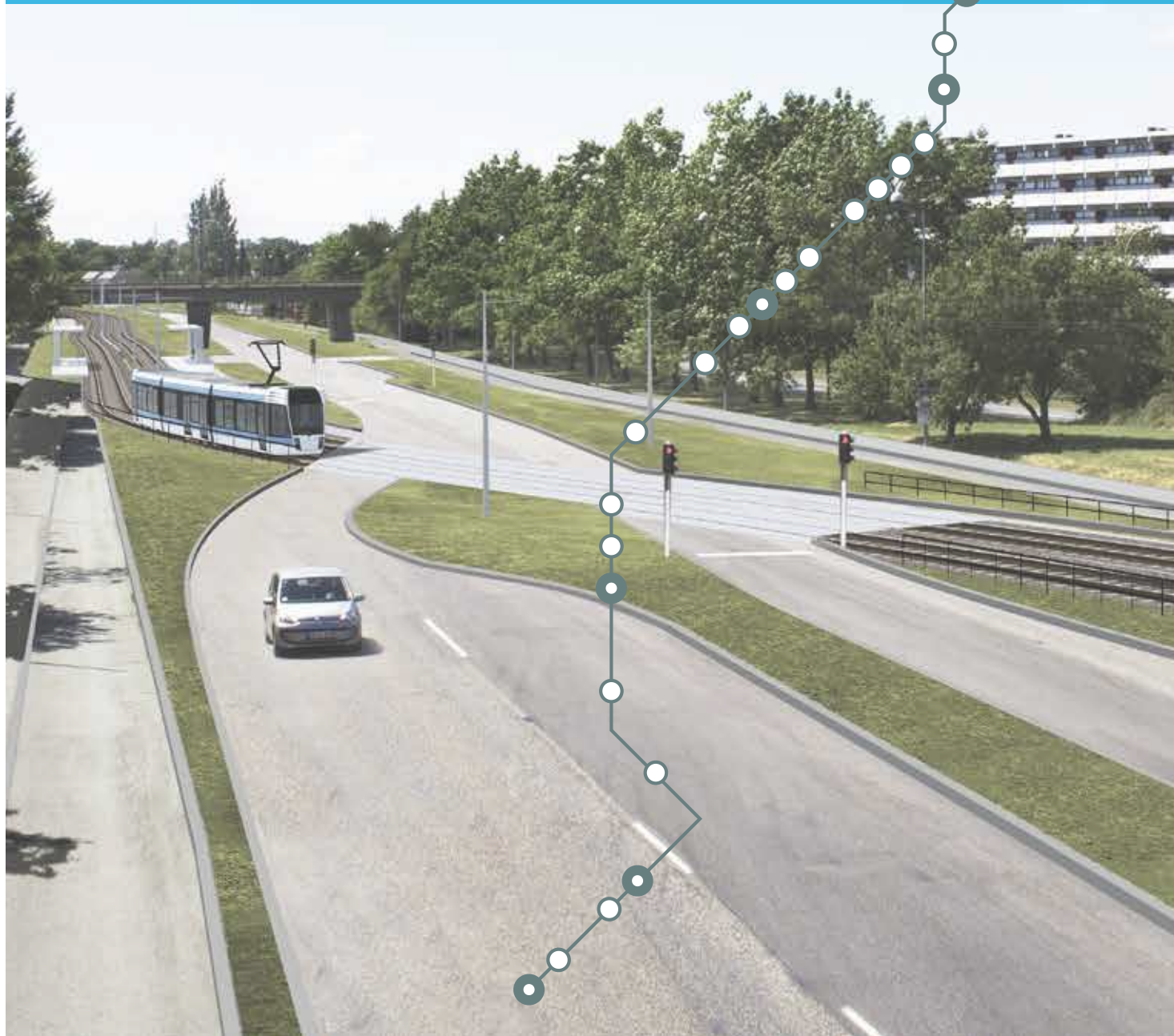


# Letbane på Ring 3

VVM-redegørelse

Maj 2015



Udgivet af: Transportministeriet  
Frederiksholms Kanal 27F  
1220 København K

Udarbejdet af: Transportministeriet  
ISBN, trykt: 978-87-93292-09-3  
ISBN, elektronisk: 978-87-93292-08-6

Kort vedr. trafik og støj: Copyright Geodatastyrelsen.

# Indhold

Indhold .....	1
1. Ikke-teknisk resumé .....	1
1.1. Projektet .....	1
1.2. Trafik .....	3
1.3. Støj .....	6
1.4. Vibrationer .....	7
1.5. Landskab og arkitektur .....	8
1.6. Kulturarv .....	8
1.7. Jord .....	9
1.8. Grundvand .....	9
1.9. Afvanding .....	10
1.10. Materialer, råstoffer og affald .....	10
1.11. Luft .....	11
1.12. Natur og overfladevand .....	11
1.13. Befolkning og rekreative interesser .....	13
1.14. Miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger .....	13
1.15. Samlet miljømæssig vurdering .....	14
2. Indledning .....	16
2.1. Bygherre og ejere af letbanen på Ring 3 .....	17
2.2. Passagergrundlag .....	18
2.3. VVM-processen .....	18
2.4. Rapportens struktur .....	20
3. Beskrivelse af Ring 3 Letbane projektet .....	22
3.1. Linjeføring og stationsplaceringer .....	22
3.2. Stationer .....	47
3.3. Øvrige trafikale forhold .....	49
3.4. Banetekniske anlæg og materiel .....	50
3.5. Arealerhvervelse .....	62
3.6. Anlægsfasen for letbanen på Ring 3 .....	64
3.7. Principper for klimatilpasning .....	70
4. Alternativer .....	71
4.1. DTU-alternativet .....	71
4.2. O-alternativet .....	71
4.3. Ombygning af Herlev og Glostrup stationer .....	78
4.4. Fravalgte alternativer .....	79
5. Principper og metode for miljøvurderinger .....	84
5.1. Overordnet metode for miljøvurderinger .....	84
5.2. Principper for anvendelse af afværgeforanstaltninger .....	86
5.3. Metoder til miljøvurdering .....	86
6. Lovgivning og planforhold .....	105

6.1.	Lovgivning.....	105
6.2.	Planforhold.....	112
6.3.	Konklusion .....	130
7.	Trafik.....	131
7.1.	Eksisterende forhold og o-alternativet .....	132
7.2.	Letbanens konsekvenser for trafik i anlægsfasen.....	132
7.3.	Letbanens konsekvenser for trafik i driftsfasen .....	137
7.4.	Vurdering af tilkøbsprojekter.....	186
7.5.	Kumulative effekter.....	188
7.6.	Afværgende foranstaltninger.....	188
7.7.	Konklusion .....	191
8.	Støj.....	194
8.1.	Fakta om støj.....	194
8.2.	Eksisterende forhold og o-alternativet .....	195
8.3.	Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen .....	196
8.4.	Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen.....	207
8.5.	Kumulative effekter.....	213
8.6.	Afværgende foranstaltninger.....	213
8.7.	Konklusion .....	215
9.	Vibrationer .....	217
9.1.	Fakta om vibrationer og strukturlyd .....	217
9.2.	Eksisterende forhold og o-alternativet .....	218
9.3.	Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen .....	218
9.4.	Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen.....	220
9.5.	Vurdering af tilkøbsprojekter.....	226
9.6.	Kumulative effekter.....	227
9.7.	Afværgende foranstaltninger.....	227
9.8.	Konklusion .....	227
10.	Landskab og arkitektur .....	229
10.1.	Eksisterende forhold og o-alternativet .....	229
10.2.	Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen .....	235
10.3.	Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen.....	239
10.4.	Vurdering af tilkøbsprojekter.....	247
10.5.	Kumulative effekter.....	248
10.6.	Afværgende foranstaltninger.....	248
10.7.	Konklusion .....	249
11.	Kulturarv .....	250
11.1.	Eksisterende forhold og o-alternativet .....	250
11.2.	Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen .....	257
11.3.	Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen.....	262
11.4.	Vurdering af tilkøbsprojekter.....	264
11.5.	Kumulative effekter.....	264
11.6.	Afværgende foranstaltninger.....	264
11.7.	Konklusion .....	265

12. Jord.....	266
12.1. Eksisterende forhold og o-alternativet.....	266
12.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen.....	276
12.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen .....	280
12.4. Kumulative effekter .....	280
12.5. Afværgende foranstaltninger .....	281
12.6. Konklusion.....	282
13. Grundvand.....	283
13.1. Eksisterende forhold og o-alternativet.....	283
13.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen.....	286
13.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen .....	297
13.4. Kumulative effekter .....	297
13.5. Afværgende foranstaltninger .....	298
13.6. Konklusion.....	298
14. Afvanding.....	299
14.1. Eksisterende forhold og o-alternativet.....	299
14.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen.....	301
14.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen .....	301
14.4. Kumulative effekter .....	303
14.5. Afværgende foranstaltninger .....	304
14.6. Konklusion.....	304
15. Materialer, råstoffer og affald .....	307
15.1. Eksisterende forhold og o-alternativet.....	307
15.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen.....	307
15.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen .....	311
15.4. Kumulative effekter .....	312
15.5. Afværgende foranstaltninger .....	312
15.6. Konklusion.....	313
16. Luft.....	314
16.1. Eksisterende forhold og o-alternativet.....	314
16.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen.....	316
16.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen .....	326
16.4. Kumulative effekter .....	328
16.5. Afværgende foranstaltninger .....	328
16.6. Konklusion.....	329
17. Natur og overfladevand .....	332
17.1. Eksisterende forhold og o-alternativet.....	332
17.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen.....	339
17.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen .....	351
17.4. Kumulative effekter .....	356
17.5. Afværgende foranstaltninger .....	357
17.6. Konklusion.....	358
18. Befolkning og rekreative interesser .....	361
18.1. Eksisterende forhold og o-alternativet.....	361

18.2.	Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen .....	365
18.3.	Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen.....	370
18.4.	Kumulative effekter.....	374
18.5.	Afværgende foranstaltninger.....	374
18.6.	Konklusion .....	374
19.	Miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger .....	377
19.1.	Eksisterende forhold og 0-alternativet .....	377
19.2.	Socioøkonomiske forhold i anlægsfasen .....	378
19.3.	Socioøkonomiske forhold i driftsfasen.....	379
19.4.	Kumulative effekter.....	381
19.5.	Afværgende foranstaltninger.....	381
19.6.	Konklusion .....	381
20.	Eventuelle mangler.....	382
20.1.	Trafik.....	382
20.2.	Støj .....	383
20.3.	Vibrationer .....	384
20.4.	Landskab og arkitektur, kulturarv og rekreative interesser...	384
20.5.	Jord .....	384
20.6.	Grundvand .....	385
20.7.	Afvanding .....	385
20.8.	Materialer, råstoffer og affald .....	385
20.9.	Luft .....	386
20.10.	Natur og overfladevand.....	386
	Referenceliste.....	387

Bilag 1 – Driftfase for letbanen på Ring 3  
 Bilag 2 – Anlægsfase for letbanen på Ring 3  
 Bilag 3 – Støjkort for hele strækningen

# 1. Ikke-teknisk resumé

## 1.1. Projektet

Formålet med etablering af en letbane på Ring 3 er først og fremmest at skabe vækst i Ringbykommunerne og dermed styrke udviklingen i Hovedstadsregionen. Ved at fremme den kollektive trafik på tværs af byfingrene i tilknytning til S-banenettet, vil de kommende stationer således udgøre en katalysator i udviklingen af en række nye byområder i de involverede kommuner.

Samtidig kan letbanen skabe grobund for fornyelsen af en række byrum med bedre og mere attraktive forhold både for de bløde trafikanter og for beboerne og de handlende i Ring 3's tætte bydele.

Letbanen etableres i en eksisterende trafikkorridor, som allerede i dag er trafikalt svært belastet. Når letbanen er anlagt, vil den yde et væsentligt bidrag til at øge mobiliteten både for de lokale beboere, arbejdspladser og studiepladser m.v. Letbanen gør det således lettere og hurtigere at komme omkring i regionen med offentlig transport. Letbanen forbinder fingerbyerne på tværs og danner sammen med den effektive S-togsbetjening af fingrene og et omfattende lokalt busnet et sammenhængende kollektivt trafiknet til gavn for betydelige dele af Hovedstadsregionens befolkning.

Gennem et udbygget net af kollektive trafikforbindelser forbinder letbanen vigtige uddannelsesinstitutioner i Ringbykommunerne og to af regionens store hospitaler, Herlev og Glostrup.

Letbanen vil samtidig være et miljøvenligt alternativ til privatbilerne og vil kunne medvirke til at forbedre miljøforholdene, dels ved at få flere til at lade bilen stå og i stedet bruge den kollektive trafik, dels ved en større andel af vedvarende energi i transportsektoren, og for så vidt angår begrænsning af støj og andre lokale gener.

Endelig vil etablering af letbanen medvirke til at øge beskæftigelsen både i anlægsperioden og i driftsperioden.

Først skal letbanen anlægges, og både anlægsarbejdet og det nye trafik anlæg, som letbanen udgør, vil uundgåeligt påvirke omgivelserne. Når det gælder påvirkningen af de omkringliggende byområder og landskabstræk er det vigtigt at være opmærksom på, at det nye anlæg kommer til at ligge i en eksisterende trafikkorridor, som allerede i dag er præget af intens trafik og byudstyr, som er karakteristisk herfor. Ring 3's vigtige trafikale rolle har desuden påvirket udformningen af de omkringliggende bydele. Strækningen rummer byrum af vidt forskellig karakter, som spænder fra større erhvervsvirksomheder til boligbebyggelse og rekreative områder. Boligområderne og de rekreative områder vender ofte ryggen til trafikkorridoren.

At der er tale om en eksisterende trafikkorridor medvirker til at lette indpasningen af et nyt stort infrastrukturanlæg i omgivelserne, som er mindre følsomme end uforstyrrede landskaber og tætte gamle bydele. Men placeringen indebærer samtidig en udfordring i forhold til afviklingen af den øvrige trafik, både i anlægsperioden og når letbanen er etableret. Det er nogle af disse forhold, som vil blive behandlet i denne VVM-redegørelse.

VVM-redegørelsen tager udgangspunkt i Lov om en letbane på Ring 3, hvor linjeføringen, placeringen af stationer og af kontrol- og vedligeholdelsescentret er fastlagt. Parallelt med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen er der udarbejdet et dispositionsforslag for letbaneprojektet. Dispositionsforslaget er en detaljering af det projekt, der blev udviklet i Udredningen, og som dannede grundlag for Principaftalen og for Lov om letbane på Ring 3. Dispositionsforslaget offentliggøres sammen med VVM-redegørelsen.

VVM-redegørelsen skal ses i sammenhæng med dispositionsforslaget, som indeholder en mere detaljeret beskrivelse bl.a. af letbanens funktionalitet og tekniske opbygning, af den fremtidige betjening af vejtrafikken, af de fremtidige stationer samt by- og landskabsrum.

Letbanen løber igennem eller støder op til kommunerne Lyngby-Taarbæk, Gladsaxe, Herlev, Rødovre, Albertslund, Glostrup, Brøndby, Vallensbæk og Ishøj. Et oversigtskort med angivelse af letbanens forløb, stationer og kontrol- og vedligeholdelsescenter fremgår af Figur 1-1.

Letbanen er ca. 27 km lang og løber i siden af eller midt i vejen fra Lundtofte i nord til Ishøj S-tog station i syd. På hovedparten af strækningen forløber letbanen på Ring 3.

Letbanen får 27 stationer, der er placeret ved trafikpunkter langs strækningen. Seks af stationerne betjenes således også af S-tog (Glostrup formentlig også af regionaltoget) og bus og får derfor karakter af knudepunkter. De seks knudepunkter bliver Lyngby Station, Buddinge Station, Herlev Station, Glostrup Station, Vallensbæk Station og Ishøj Station.

Letbanen vil køre i 5-minutters drift om dagen, mens der vil være 10-minutters drift om aftenen og på søn- og helligdage. Om natten parkeres letbanetogene på kontrol- og vedligeholdelsescentret i Glostrup.

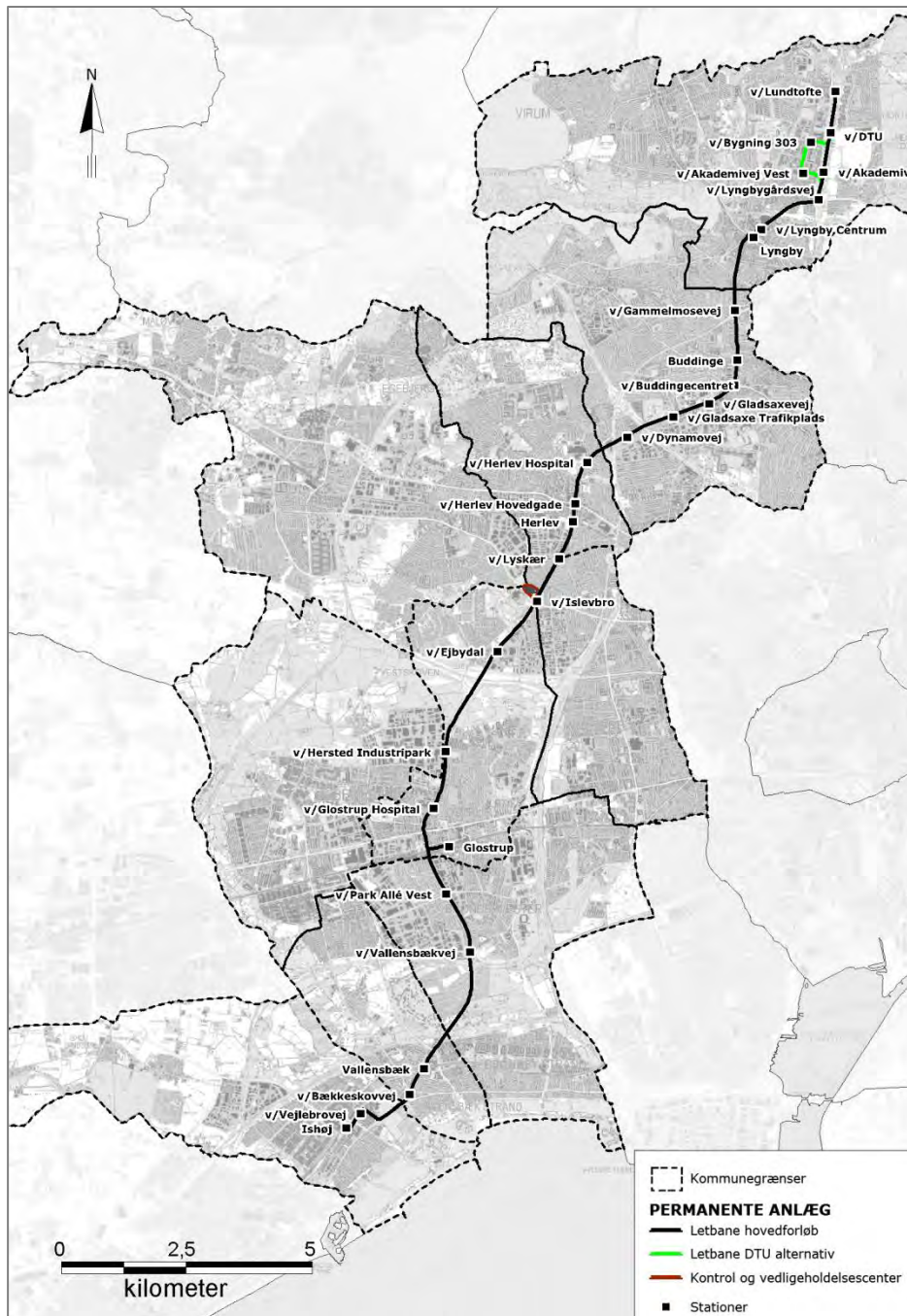
Anlægsarbejdet begynder i slutningen af 2016 og løber frem til 2020/21, hvor der arbejdes i forskellige faser på flere steder på strækningen på én gang. Letbanen forventes taget i brug i 2021.

Anlægsarbejdet på letbanen vil uundgåeligt medføre en række miljøpåvirkninger, som kan give gener for de berørte naboer og omgivelser til projektet. Det skal tages i betragtning, at de berørte områder i forvejen er påvirket af nærheden til eller placeringen i en trafikkorridor, hvor der er meget støj, begrænsede naturværdier samt et arkitektonisk udtryk, som er præget af nærheden til Ring 3. Vurderingen af projektets påvirkninger af omgivelserne og de forudsatte afværgende foranstaltninger skal ses på denne baggrund. Her-



udover vil der blive arbejdet med at udforme et tilvalgs-katalog, som interessenterne vil kunne tilvælge for yderligere at reducere anlæggets miljøpåvirkning, herunder f.eks. de trafikale effekter. De enkelte miljøforhold, som er indeholdt i VVM-redegørelsen, er gennemgået i de følgende afsnit.

Figur 1-1 | Oversigt over linjeføring og placering af stationer for letbanen på Ring 3.



## 1.2. Trafik

Etablering af en letbane indenfor rammerne af en vigtig trafikåre som Ring 3 indebærer under alle omstændigheder en udfordring for vejtrafikkens fremkommelighed.

I det hidtidige arbejde med letbaneprojektet har der derfor været fokus på at optimere biltrafikkens fremkommelighed under hensyn til letbanen og uden samtidig at øge omfanget af ekspropriationer mere end højst nødvendigt. Dette er sket dels gennem en omhyggelig udformning af vejanlægget så hastighedsgrænsen på dele af strækningen kan opretholdes, dels gennem afskærmning af letbanen med hegn på de relevante dele af strækningen, således at pladsen udnyttes bedst muligt uden derved at mindske sikkerheden.

I krydsene er der ved optimeringen lagt vægt på optimering af udformningen, således at der tages hensyn til trafikken både ad Ring 3 og på tværs heraf. Endvidere er der gennem optimering af det fælles signalsystem for letbanen og biltrafikken, sikret det bedst mulige flow gennem krydsene.

Det er vurderingen, at der i den videre proces, hvor optimeringen vil fortsætte, vil kunne opnås yderligere forbedringer for både letbanen og biltrafikken, således at de beskrevne påvirkninger må forventes at kunne nedbringes yderligere.

Generelt vil etablering af letbanen på Ring 3 medføre en vis overflytning af trafik fra busser, fodgængere, tog, cykler og biler til letbanen. Flytningen sker ved at trafikanterne tilvælger det nye attraktive transportalternativ, som letbanen udgør.

Derudover sker der en vis flytning af biltrafik fra Ring 3 til andre veje, primært parallelle veje, enten mindre veje eller Motorring 3. Denne flytning sker, da bilisterne søger andre veje på grund af en reduktion i vejkapacitet på Ring 3 og dermed en vis forøgelse af køretiden.

Når letbanen er i drift, må der forventes ændringer af trafikmønstret. Der er allerede i dag tæt trafik på Ring 3, og det må forudses, at trafikken vil blive større i 2021 på grund af den generelle udvikling i biltrafikken. Det betyder, at fremkommeligheden for biltrafikken, især i de større vejkryds, vil blive reduceret også uden en letbane. Selvom der i projektets projekteringsfase arbejdes med optimering af fremkommeligheden både for letbanen og den øvrige trafik, vil biltrafikkens fremkommelighed uundgåeligt blive påvirket ved etablering af letbanen.

Letbanen vil på nogle strækninger og i nogle af vejkrydsene reducere kapaciteten. Under ombygningen af Ring 3 til letbanen vil der imidlertid blive lagt vægt på at udvide krydsene med henblik på at opretholde så stor en del af kapaciteten som muligt. Stedvist vil længere køer, specielt i de kryds, som er mest belastede i dag, dog ikke kunne undgås. I Lyngby-Taarbæk og Gladsaxe kommuner må en lille del af trafikken forventes at flytte sig til parallelle veje. Hvor letbanen gør det nødvendigt at omlægge trafikken på grund af manglende mulighed for at foretage sving ved udkørsel fra sideveje, vil det normalt være ukompliceret at flytte den begrænsede trafik til alternative veje.

Letbanen vil generelt ikke forringe mulighederne for at krydse Ring 3. Det skyldes, at der allerede i dag på lange strækninger er autoværn eller meget

trafik, således at det er vanskeligt at komme på tværs af vejen, og på andre strækninger, at der ikke er behov for at krydse vejen. Letbanen vil dog forringe krydsningsmulighederne på strækningerne umiddelbart syd for Lyngby Station og i Ishøj/Vallensbæk, hvor der i dag kun er en moderat barriereeffekt fra vejene.

Letbanen forventes at give anledning til en reduktion i antallet af kørte kilometer i den lokale biltrafik omkring Ring 3. I forhold til den samlede trafik i Hovedstadsområdet vil reduktionen relativt set være ubetydelig. Banen vil medføre en tilsvarende reduktion i miljøpåvirkninger fra trafikken i forhold til den lokale trafik, mens reduktionen vil være begrænset i forhold til det samlede hovedstadsområde.

Samlet set giver letbanens etablering anledning til en ubetydelig vækst i trafikken på motorvejsnettet. På selve motorvejsstrækningerne er trafikken som udgangspunkt stor i forvejen, og etableringen af letbanen fører derfor kun til beskedne procentuelle trafikændringer (-1 til +2 %). På ramperne er trafikken som udgangspunkt mindre og de procentuelle ændringer i trafikken på grund af letbanens etablering bliver derfor større (-29 til +13 %). Da trafikken på Ring 3 i hovedforslaget falder i forhold til 0-alternativet, er der i de fleste tilfælde tale om, at kølængderne i krydsene med motorvejsramper i hovedforslaget er kortere end i 0-alternativet. Det gælder dog ikke rampen ved Vallensbækvej, hvor der i visse perioder må forventes længere kødannelser end uden en letbane. I den videre projektering vil det i samarbejde med Vejdirektoratet blive vurderet, om dette vil føre til et behov for længere ramper, som i givet fald tilvejebringes af letbaneprojektet.

I anlægsfasen vil letbanens etablering medføre, at store dele af vejstrækningen på Ring 3 skal ombygges samtidig med, at der afvikles trafik på vejen. På strækninger med anlægsarbejde vil vejens kapacitet blive begrænset og hastigheden nedsat af sikkerhedsmæssige grunde. Cyklisters og fodgængeres muligheder for at komme frem vil blive sikret under arbejdet, selvom det ikke kan undgås, at fremkommeligheden kan blive vanskeligere i perioder. Den eksisterende kollektive trafik opretholdes så vidt muligt.

Der vil fortsat være adgang til butikker, erhverv og private ejendomme, så vareleverancer, kunder og beboere kan komme frem. Såfremt adgangen til større P-områder og private ejendomme spærres i kortere eller længere tid, vil der blive etableret alternativ adgang. Det vil også blive sikret, at der er uhindret adgang for ambulancekørsel til hospitalerne.

Der vil i hele anlægsperioden forekomme øget trafik især af lastbiler i forbindelse med transport af materialer. Den øgede trafik udgør dog en ubetydelig mængde i forhold til den øvrige trafik på Ring 3 og på Motorring 3, og den vurderes generelt ikke at ville påvirke trafikafviklingen. Det kan dog ikke undgås, at trafikafviklingen til tider vil kunne blive påvirket lokalt i nærheden af de store arbejdspladser.

### 1.3. Støj

I anlægsfasen vil der være støj fra almindeligt, større entreprenørmateriel som lastbiler, gravemaskiner, komprimeringsmaskiner mm. Beregninger viser, at bro- og tunnelarbejder, ombygning af kryds og ombygning af vejanlæg i perioder vil medføre en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger. Det samme vil være tilfældet ved etablering af letbanens spor samt master og køreledninger.

Da anlægsarbejdet gennemføres i faser fordelt over den samlede strækning på 27 km, vil de enkelte områder kun periodevist blive udsat for væsentlig støjbelastning. Anlægsarbejdet vil således blive gennemført på relativt korte strækninger ad gangen. Og selv om anlægsarbejdet består af adskillige faser, således at hvert område må forventes at blive berørt af anlægsarbejdet i flere omgange, vil belastningen blive væsentligt mindre belastende, fordi arbejdet foregår i relativt korte perioder, set på baggrund af projektets størrelse.

Af hensyn til bilernes fremkommelighed, især i myldretiden, vil det være nødvendigt at gennemføre en række anlægsarbejder om aftenen og natten og i weekenderne. Dette vil være til gene for naboerne, men kan i mange tilfælde også betyde, at arbejderne hurtigere kan gennemføres. Selv om generne, mens arbejdet står på, er lidt større, er den samlede periode med gener til gengæld kortere. Med henblik på at begrænse generne for såvel trafikanter som naboer vil letbaneprojektet foretage en nøje afvejning af hensynet til trafikafviklingen i forhold til en hensigtsmæssig og effektiv gennemførelse af anlægsarbejdet.

Der vil blive gennemført forskellige afværgetiltag, som vil have til formål at opretholde fremkommeligheden for biltrafikken i videst muligt omfang samt reducere de støjmæssige gener fra anlægsarbejdet mest muligt. Som led heri vil letbaneprojektet i et tæt samarbejde med de berørte kommuner udarbejde en støjhåndteringsplan, hvor anlægsarbejdet er delt op i faser, og hvor den forventede støj i de enkelte faser og for de enkelte lokaliteter vil være belyst med henblik på myndighedsbehandlingen.

Desuden vil det blive et krav til de udførende entreprenører, at de skal udarbejde en støjhandlingsplan, som sikrer, at arbejdet tilrettelægges, så mindst muligt af det støjende arbejde udføres om aftenen og natten, når der samtidig tages hensyn til trafikkenes fremkommelighed. Der vil desuden blive stillet krav til entreprenøren om i det omfang, det er muligt, at benytte støjsvage maskiner, således at anlægsaktiviteternes støjgener i omgivelserne begrænses mest muligt.

Trafik, der omlægges i anlægsfasen, vil også give anledning til et forøget støjniveau på enkelte tilstødende og parallelle veje, men der vil i det videre projekteringsarbejde blive lagt vægt på at begrænse generne mest muligt gennem projektets udformning og krav til arbejdsprocesserne.

I driftsperioden, når letbanen er etableret, vil antallet af støjbelastede boliger generelt set over hele strækningen falde lidt, mens antallet af *stærkt* støjbelastede boligenheder ligeledes vil blive reduceret.

Når letbanen sættes i drift, vil den forløbe i eller langs veje med forholdsvis meget trafik, undtagen på en kortere stækning i Ishøj. Da støjbidraget fra letbanen er relativt lille i forhold til støjen fra vejtrafikken, vil letbanens direkte støjmæssige betydning i driftsfasen være meget begrænset. På vejstrækninger med lav trafikintensitet (som f. eks i Ishøj) vil letbanen lokalt give anledning til en lille stigning i støjniveauet. Den samlede trafikstøj vil nogle steder falde som følge af mindre biltrafik og nedsat hastighed for biltrafikken. Under hensyn til bilernes fremkommelighed er hastighedsgrænserne dog søgt fastholdt på det nuværende niveau, så vidt dette er muligt. Reduktionen af trafikstøjen er derfor begrænset. På store dele af strækningen vil støjen således være uændret.

I kurver er der risiko for særlig støj, der kan give anledning til støjgener ved naboer til letbanen. Der vil i muligt omfang blive taget højde for problemet bl.a. vil der være fokus på at opnå den optimale geometriske sammenhæng mellem hjul og skinner ved forskellige kurveradier samt på anvendelse af en optimal smøring af hjul og skinner.

Der forventes ikke at forekomme væsentlige støjpåvirkninger fra kontrol- og vedligeholdelsescentret, omformerstationer og stationer. Stationernes højtaleranlæg og advarselssignaler vil i et vist omfang kunne høres i omgivelserne. Eventuelle gener vil i givet fald blive håndteret gennem en optimering af lydniveau under hensyn til på den ene side naboerne og på den anden sikkerhed for passagererne, herunder især de synshandicappede.

## 1.4. Vibrationer

Projektets påvirkninger af omgivelserne er vurderet i forhold til komfortvibrationer, strukturlyd og bygningsskadelige vibrationer i både anlægs- og driftsfasen.

Anlægsarbejdet kan give anledning til vibrationer. Især ramning af spuns-vægge, funderingspæle og fundamenter til køreledningsmaster samt komprimering af grus eller asfalt, kan medføre gener for de nærmeste naboer. Projektet vil gennem afværgeforanstaltninger tilstræbe at minimere generne.

Med henblik på at begrænse risikoen for bygningsskadelige vibrationer vil der løbende blive gennemført målinger for at sikre, at der ikke forekommer vibrationer, som overstiger grænsen for bygningsskadelige vibrationer. Såfremt der skulle opstå sådanne vibrationer, vil arbejdet blive standset, indtil der er fundet en fremgangsmåde, som sikrer, at skader så vidt muligt undgås. Der kan dog forekomme kosmetiske skader som revner i lofter, puds mv. på udsatte bygninger, selvom grænseværdierne overholdes. Skader, som skyldes anlægsarbejdet, vil blive udbedret.

Beregninger af vibrationer og strukturlyd fra letbanen i drift viser, at enkelte boliger helt tæt på banen kan blive udsat for komfortvibrationer og/eller strukturlyd over grænseværdierne. Afhængig af de konkrete forhold, herunder de berørte bygningers følsomhed – f.eks. hospitalerne - vil nærmere undersøgelser blive igangsat med henblik på forebyggende at indarbejde afværgende foranstaltninger f. eks. i sporkonstruktionen, som kan reducere generne til under grænseværdierne.

## 1.5. Landskab og arkitektur

På store dele af strækningen, hvor Ring 3 i forvejen bærer markant præg af trafikkorridor, er letbanens påvirkninger af omgivelserne begrænsede. Stationerne og de nye byrum omkring stationerne kan derimod udgøre en positiv påvirkning på bymiljøet.

Projektets påvirkninger er blevet vurderet i forhold til emnerne landskab og bymiljø, landskabsudpegninger, landskabsfredninger, skov, skovbyggelinjer, åbeskyttelseslinjer og arkitektur, fredede og bevaringsværdige bygninger samt kommunalt udpegede værdifulde boligbebyggelser.

I forbindelse med letbaneprojektets anlægsfase sker de største påvirkninger af landskab og arkitektur ved etablering af arbejdspladser og arbejdsarealer, nedrivning af et mindre antal bygninger og opførelse af stationer. Denne påvirkning er midlertidig, og vil blive søgt begrænset mest muligt. Den beplantning, som nødvendigvis må fjernes i forbindelse med arbejdspladser og arbejdsarealer, bliver reetableret i videst mulig omfang.

I driftsfasen vil letbanen på Ring 3 medføre moderate påvirkninger af landskab og arkitektur i de berørte kommuner. Både i anlægs og driftsfasen vil påvirkningerne blive søgt begrænset mest muligt blandt andet gennem en vis reetablering af beplantning i relation til projektet.

## 1.6. Kulturarv

Letbanen påvirker ikke kulturarv væsentligt i hverken anlægs- eller driftsfasen. På en samlet strækning på 27 km, påvirkes kun tre kulturarvsområder enten moderat eller med lille påvirkning: I Lyngby-Taarbæk Kommune påvirkes fortidsmindet Fæstningskanalen moderat i forbindelse med tre midlertidige arbejdspladser og arealinddragelser langs Klampenborgvej. I driftsfasen vil master og køreledninger uundgåeligt medføre en moderat påvirkning af oplevelsen af Fæstningskanalen, hvor de delvist vil udgøre en visuel barriere i forhold til fortidsmindet.

I Herlev Kommune er Herlev Hovedgade udpeget som en oprindelig vej, og letbanens passage af vejen og ombygning af krydset vil udgøre en lille påvirkning af vejen.

Endelig påvirkes et beskyttet stendige ved Glostrup Hospital, som må nedlægges i forbindelse med anlægsarbejderne. Diget genetableres i sin oprindelige form lidt forskudt, hvilket giver en moderat påvirkning.

## 1.7. Jord

Det vurderes samlet, at anlæg og drift af letbanen ikke vil give anledning til jordforurening, og at der ikke vil være påvirkninger som følge af håndtering, flytning og oplag af forurenede jord, når gældende lovgivning og myndighedskrav overholdes.

Stort set hele letbanen på Ring 3 anlægges i eksisterende vejareal og områder, som er lettere forurenede byområder. Det må derfor forventes, at der skal håndteres en del forurenede jord i anlægsfasen.

På strækningen er der også nogle få ejendomme med kortlagte jordforureninger, som bliver direkte berørt af etableringen af letbanen. Det vurderes, at anlægsarbejdet ikke vil medføre påvirkninger som følge af flytning eller oplagring af forurenede jord. Kraftigere forurenede jord eller jord indeholdende affald køres direkte til behandling eller deponering. De største mængder opgravede jord og overfladematerialer skal håndteres i Glostrup og Gladsaxe kommuner, mens der i Ishøj og Vallensbæk kommuner kun skal håndteres en mindre mængde jord og opgravet overflademateriale.

I anlægsfasen forventes Ring 3 Letbane I/S at skulle håndtere ca. 730.000 m<sup>3</sup> jord, hvoraf ca. 30.000 m<sup>3</sup> skønnes indbygningseget i letbaneprojektet, mens der forventes at kunne anvendes ca. 35.000 m<sup>3</sup> jord til andre konkrete projekter i Lyngby-Taarbæk og Glostrup kommuner.

Ring 3 kommunerne har vedtaget en generel jordhåndteringsplan, der udover at fastlægge hvordan jorden indenfor projektområdet skal undersøges for forureningsgrader, har defineret en målsætning om mest mulig genanvendelse af overskydende jord og overfladematerialer. På nuværende tidspunkt er Ring 3 Letbane I/S i dialog med Naturstyrelsen om nyttiggørelse af den overskydende jord i støjvolde langs Ring 3, Frederikssundmotorvejen og Motorring 4, samt med Ishøj Kommune om nyttiggørelse af overskuds-jorden i Ishøj Havn. Samlet forventes langt hovedparten af jorden således at kunne genanvendes.

## 1.8. Grundvand

Det vurderes samlet, at der ikke vil være påvirkninger af grundvandet som følge af letbanens etablering og i driftsfasen.

I anlægsfasen planlægges der mindre sænkninger både i det primære og sekundære grundvandsmagasin på enkelte lokaliteter på strækningen f.eks. i forbindelse med ombygning af flere broer. Det vurderes samlet, at grundvandssænkninger og evt. oppumpet eller drænet vand i forbindelse med anlægsarbejdet kan håndteres uden miljøpåvirkninger.

På det areal hvor kontrol- og vedligeholdelsescentret etableres, findes indvindings- og pejleboringer til HOFOR A/S' kildeplads VII. Ring 3 Letbane I/S arbejder på at finde en løsning, hvor indvindingen vil bevare samme størrelsesorden, som den har i dag.

## 1.9. Afvanding

Letbanens påvirkninger på omgivelserne i forbindelse med afledning af regnvand er vurderet i forhold til påvirkning af afløbssystemer, letbanens barriereeffekt på vandveje samt vandkvaliteten af det afstrømmende vand. Det er vurderet, at letbanen ikke påvirker omgivelserne væsentligt i relation til de nævnte forhold.

Regnvand, der afledes fra arbejdsarealer og arbejdspladser i letbanens anlægsfase, ledes til de eksisterende afløbssystemer. Vandmængderne vil ikke være væsentligt ændret i forhold til i dag, og påvirkningerne vurderes derfor at være ubetydelige. I driftsfasen vurderes letbanens påvirkning af de eksisterende afløbssystemer at være fra lille til moderat på grund af den øgede befæstelse nogle steder på strækningen. I det fremadrettede arbejde med projektering af letbanen vil dimensioneringen af afløbssystemerne sikre, at de kan rumme de mængder regnvand, som skyldes ændringer forårsaget af letbanen.

I anlægsfasen vurderes det, at letbanens barriereeffekt på vandveje vil være ubetydelig.

Da sporet ikke kan tåle at stå under vand i driftsfasen, anlægges letbanen højere end de tilstødende vejarealer, hvor det er muligt. Derfor kan banen virke som en barriere i forhold til de nuværende strømningsveje af regnvand, og letbanens barriereeffekt på vandveje vurderes at variere fra lille til moderat afhængig af antallet af lokaliteter på strækningen, hvor der er risiko for oversvømmelse af letbanesporet. Ved udformningen af letbanen vil det blive sikret, at letbanen ikke øger oversvømmelsesrisikoen betydeligt for de omkringliggende områder i skybrudssituationer. Dette kan ske ved at lede vandet på tværs af letbanen, hvor dette er muligt, f.eks. ved anlæggelse af rør under letbanen.

I anlægsfasen vil letbanens påvirkning af vandkvaliteten af det afstrømmende vand være lille. Da regnvand, der afstrømmer fra arbejdspladser, kan indeholde sand og grus, vil letbaneprojektet forsøge at afværge dette f.eks. ved at lede regnvand gennem sedimentationstanke. I driften forventes det afstrømmende vand fra sporarealet ikke at indeholde miljøfremmede stoffer eller andet, og derfor vurderes påvirkningen af vandkvaliteten af det afstrømmende vand at være ubetydelig.

## 1.10. Materialer, råstoffer og affald

Materiale- og råstofforbruget til anlæg af letbanen er af underordnet betydning, set fra et samlet nationalt synspunkt over hele projektets levetid på 100 år. Materiale- og råstofforbruget i letbanens driftsfase er ligeledes begrænset.

Affaldsmængder og -typer i anlægs- og driftsfasen vurderes at være uden væsentlig betydning for miljøet, både lokalt og globalt.



## 1.11. Luft

Letbanens emissioner samt bidrag til den globale opvarmning i form af CO<sub>2</sub>-udledning er blevet vurderet både i anlægs- og driftsfasen.

Der vil ikke være påvirkninger af luftkvaliteten på grund af emissioner i letbanens driftsfasen, hvor der vil ske en ubetydelig reduktion i udledning af SO<sub>2</sub> NO<sub>x</sub> fra transport i bil. Letbanen vil bidrage til en øget el-produktion, men vil til gengæld medføre et forøget udbud af antal sæder i den kollektive trafik og en stigning i antal tilbagelagte personkilometer. Det betyder, at letbanen er en mere CO<sub>2</sub>-venlig transportform end biler og busser.

De væsentligste påvirkninger af den lokale luftkvalitet i forbindelse med anlægsarbejde vil være støv fra håndtering af jord og materialer, gravearbejde, kørsel og nedrivning af broer mv.

På hovedparten af strækningen vil der ikke være risiko for støv eller påvirkning af luftkvaliteten, da anlægsarbejdet generelt sker i ret åbne områder og over store arealer med mulighed for god spredning.

På enkelte lokaliteter kan der dog være en risiko for påvirkninger med støv, som kan medføre midlertidig påvirkning af luftkvaliteten, hvis der er dårlige spredningsforhold. Det gælder områderne omkring letbanens krydsning med Klampenborgvej, Sorgenfrigårdsvej og Lyngby Hovedgade, omkring Lyngby Station, Herlev Station, krydsning med Hovedvejen i Glostrup og Glostrup Station, samt omkring Vejledalen og Vejlebrovej.

I forbindelse med udbud af anlægsarbejderne vil Ring 3 Letbane I/S stille krav til entreprenørerne om at minimere påvirkninger af naboer med emissioner fra entreprenørmaskiner og diffuse støvgener. Afværgetiltag såsom sprinkling og vanding af arbejdspladser, udlægning af køreplader etc. vil indgå i anlægsfasen. Efter afslutning af anlægsarbejderne vil den eventuelle påvirkning af luftkvaliteten og eventuelle støvgener ophøre.

Den overordnede betydning af CO<sub>2</sub>-udledningen på grund af forbruget af materialer, råstoffer, maskiner og strøm i anlægsfasen er ubetydelig.

## 1.12. Natur og overfladevand

Ring 3 bærer markant præg af at være en trafikkorridor, hvor der generelt kun er lidt natur langs den planlagte letbane, og derfor vil natur kun blive påvirket få steder og kun lokalt. Samlet set vurderes letbanen kun at have en lille påvirkning på naturforholdene langs strækningen.

Vurdering af letbanens påvirkninger på natur og overfladevand omfatter beskyttede naturområder, bilag IV-arter, øvrige områder med naturværdi, kommunale udpegninger samt vandløb.

På strækningen er det kun i to kommuner ud af i alt ni, hvor beskyttede naturområder berøres. I alt fire arealer med fredskovspligt berøres midlertidigt til arbejdspladser og inddrages permanent til letbanen i henholdsvis

Glostrup og Ishøj kommuner. For arealet i Ishøj Kommune og to af arealerne i Glostrup Kommune vurderes påvirkningen at være af lille betydning, mens det sidste areal i Glostrup Kommune, hvor kontrol- og vedligeholdelsescenteret skal ligge, vurderes at blive påvirket væsentligt. Påvirkningen vil blive søgt reduceret i det omfang, det er praktisk muligt under hensyn til områdets fremtidige funktioner.

Den eneste bilag IV-art, som er registreret at forekomme på strækningen, er flagermus. Anlæg af det planlagte kontrol- og vedligeholdelsescenter vurderes at have en væsentlig negativ betydning for de flagermus, der benytter det grønne område som fourageringsområde, da de vil skulle søge andre steder hen for at finde mad og hvile.

Træerne langs den eksisterende Ring 3 er generelt for små til at udgøre yngre- og rastetræer for flagermus. Fældning af træer i anlægsfasen langs letbanen vil derfor kun medføre en lille påvirkning af områdets flagermus på steder, hvor de kan fungere som ledelinjer i landskabet. Når letbanen kommer i drift, vurderes den ikke at medføre en væsentligt øget barriereeffekt for flagermus sammenlignet med de nuværende forhold.

Samlet set vurderes det, at der ikke sker en påvirkning af områdernes økologiske funktionalitet for flagermusene, ligesom deres bestande ikke vurderes at blive påvirkede, da der fortsat er mulighed for at finde føde, hvile og yngle til stede i nærområdet både i anlægs- og driftsfasen, ligesom opsætning af flagermuskasser og plantning af erstatningstræer kan afværge virkningerne.

For området øvrige dyreliv, som ikke kan flyve over afskærmningen langs letbanen, vurderes det, at afskærmningens øgede barriereeffekt i driftsfasen generelt kan medføre en moderat påvirkning langs hele strækningen, hvis hegnene ikke kan passeres, og en væsentlig påvirkning ved Vestskoven. Denne påvirkning kan afværges ved at etablere mulighed for passage af afskærmning for mindre dyr på strategiske steder..

Grønne områder med en vis oplevet naturværdi påvirkes væsentligt to steder langs strækningen. Kun i forbindelse med inddragelse af areal i den grønne korridor ved Lundtoftegårdsvej i Lyngby-Taarbæk Kommune og ved kontrol- og vedligeholdelsescentret i Glostrup kommune, sker der en væsentlig påvirkning af den oplevede naturværdi på arealerne i anlægs- og driftsfasen.

Projektet inddrager arealer på forskellig vis indenfor kommunale udpegninger. For samtlige kommuner vurderes det, at påvirkningerne enten er små eller ubetydelige.

Endelig vurderes afvanding af regnvand til vandløb i anlægsfasen ikke at medføre en negativ påvirkning af vandkvaliteten. Dog kan ombygning af broen over Store Vejleå medføre en midlertidig lille påvirkning af vandkvaliteten. Afværgeforanstaltninger som brug af olieudskillere og sandfang vil blive benyttet, så partikler og oliefilm tilbageholdes, inden udledning til vandløb og påvirkningen derved minimeres mest muligt.

### 1.13. Befolkning og rekreative interesser

Projektets påvirkninger af befolkningen, herunder af sundhed og rekreative interesser er vurderet i forhold til støj, vibrationer, luftemissioner, påvirkning fra magnetfelter samt aktiv pendling.

I anlægsfasen vil støj medføre en moderat påvirkning, da der vil kunne opstå væsentlige gener fra støjen, især ved natarbejde. Det vurderes, at letbanen vil have en – om end begrænset - positiv påvirkning på befolkningens sundhed i driftsfasen, da antallet af støjbelastede boliger falder, uanset en svag stigning i vibrationspåvirkede boliger.

Der kan forekomme emissioner og støv i anlægsfasen fra entreprenørmaskiner og anlægsaktiviteter. Luftemissionerne i anlægsfasen vil ikke give anledning til påvirkning af sundheden, da der for størstedelen af strækningen er god mulighed for spredning af de forurenende elementer, og afværgende foranstaltninger som sprinkling og vanding af arbejdspladser vil minimere påvirkningen. I driftsfasen vil der ikke være en sundhedsmæssig påvirkning fra luftemissioner som følge af letbanens drift.

Da letbanen er eldrevet, kan der forekomme magnetfelter omkring køreledninger og omformerstationer. Disse forventes ikke at udgøre nogen helbredsrisiko, da letbanen kører på jævnstrøm, og da magnetfelterne har begrænset udbredelse.

Rekreative interesser i form af grønne områder, rekreative stier og havefor- eninger vil i nogen udstrækning blive påvirket i anlægsfasen. I forbindelse med anlægsarbejdet vil det desuden være nødvendigt at inddrage arealer med rekreative funktioner, afspærre rekreative stier og rydde beplantning. Påvirkningen vil i de fleste tilfælde blive afværget, da der så vidt muligt vil blive etableret erstatningsstier. Efter endt anlægsarbejde vil alle rekreative stier vil blive reetableret og en del af beplantningen vil blive reetableret.

Derudover forventes letbanen at bidrage til, at flere lader bilen stå og derved skabe flere aktive pendlere, som kombinerer offentlig transport med cykel eller gang.

### 1.14. Miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger

De miljøpåvirkninger fra letbanen, som kan resultere i afledte socioøkonomiske påvirkninger, er vurderet at være støj, inddragelse af rekreative områder samt magnetfelter.

Nogle erhvervsdrivende kan blive påvirket i letbanens anlægsfase på grund af støjgener og det kan ikke udelukkes, at støjen muligvis kan påvirke indkøbsmønstrene langs strækningen i en periode. Blicher erhverv og butikker påvirket i anlægsfasen f.eks. som følge af omvejskørsel eller afskærmning omkring anlægsarbejder, er Ring 3 Letbane I/S indstillet på i samarbejde med erhverv og butikker, at opsætte skilte, så kunder stadig vil kunne finde

butikker mv. På den baggrund vurderes den miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkning af erhverv at være lille.

En række grønne områder og rekreative stier vil blive påvirket i anlægsfasen, og det kan få betydning for mulighederne for at færdes i området. Da der er tale om midlertidige påvirkninger, og der anvises alternative stiforbindelser, vurderes forholdet dog at være uden større betydning.

I letbanens driftsfase kan magnetfelter potentielt påvirke følsomt udstyr på f. eks. hospitaler. Påvirkningen kan afværges på forskellig vis. I projekteringen af letbanen vil der blive lavet yderligere undersøgelser for at identificere de kritiske områder, og dette vil danne grundlag for at designe effektive afværgeforanstaltninger for eventuelle kritiske områder, så påvirkningerne søges begrænset mest muligt.

### 1.15. Samlet miljømæssig vurdering

Ved vurderingerne i denne VVM-redegørelse er der fokuseret på de væsentligste påvirkninger fra et stort og omfangsrigt anlægsprojekt, som skal etableres i en allerede stærkt belastet trafikkorridor.

Anlægsprocessen for letbanen vil uundgåeligt medføre en række miljøpåvirkninger, som kan medføre gener for de berørte naboer til projektet og for trafikanterne på Ring 3. Imidlertid må det tages i betragtning, at letbanen etableres i en eksisterende trafikkorridor, som allerede i dag er trafikalt svært belastet og hvor der i forvejen er ganske meget støj. Endvidere er de naturværdier, der berøres, i forvejen påvirket af nærheden til eller placeringen i en trafikkorridor.

De væsentligste miljøpåvirkninger i anlægsfasen er:

- Reduceret fremkommelighed og omlægning af trafikken, hvilket kan være til gene for såvel bilister som øvrige trafikanter.
- Støjpåvirkninger i perioder, ligesom en del natarbejde ikke kan undgås af hensyn til bilernes fremkommelighed i dagtimerne.
- Lokale vibrationsgener ved boliger, som ligger helt tæt på anlægsarbejderne og ved bygninger med særligt vibrationsfølsomt udstyr.
- Ændring af landskab, byrum og i begrænset omfang kulturarv ved etablering af arbejdspladser, fældning af træer samt nedrivning af et mindre antal bygninger for at skabe plads til det endelige anlæg.
- Lokal risiko for gener i forbindelse med støvende anlægsarbejder og forringet luftkvalitet.
- Påvirkning af enkelte lokaliteter med beskyttet natur, påvirkning af den oplevede naturværdi samt en lille påvirkning af flagermus.
- Reduceret mulighed for at udnytte rekreative områder og stier.

I forbindelse med den videre projektering og tilrettelæggelse af anlægsarbejderne vil der være fokus på at reducere risikoen for potentielle miljøpåvirkninger og fremkommelighedsproblemer for trafikken gennem optimeringer. Herved vil en række effekter kunne mindskes. Det vil dog ikke kunne undgås, at anlægsarbejdet vil give anledning til påvirkninger.

I driftsfasen vurderes der samlet set ikke at være mange påvirkninger. Der er dog peget på:

- En vis begrænsning af bilernes fremkommelighed, særligt i en række kryds, og deraf følgende flytning af biltrafik fra Ring 3 til andre parallelle veje på grund af reduktion i vejkapacitet på Ring 3 og en vis forøgelse af køretiden.
- Reduktion i den overordnede støjbelastning på strækningen, da antallet af støjbelastede og stærkt støjbelastede boliger falder.
- Risiko for kurvestøj og vibrationsgener.
- Påvirkning af landskab og byrum blandt andet på grund af nye visuelle elementer i form af master og køreledninger samt på grund af en nødvendig reduktion af beplantningen langs linjeføringen af sikkerhedsmæssige hensyn. Landskabelige og visuelle konsekvenser ved etablering af så stort et infrastrukturprojekt er uundgåelige, men vil samtidig give mulighed for etablering af nye markante byrum.

Under den videre projektering af letbanen vil der være fokus på at reducere potentielle miljøpåvirkninger, som vil kunne komme i driftsperioden af letbanen gennem optimeringer og afværgende foranstaltninger.

Selvom etablering og drift af en ny letbane på Ring 3 uundgåeligt medfører konsekvenser for miljøet, der på nogle områder vil være negative, vurderes det samlet set, at der er tale om acceptable påvirkninger - også set i lyset af de forbedringer af den samlede kollektive trafik, som letbanen medfører. Hertil kommer, at der i det hidtidige arbejde med letbaneprojektet er foretaget en omfattende indsats for at nedbringe både de trafikale og de miljømæssige påvirkninger. Disse bestræbelser vil blive fortsat i den videre projekteringsproces med henblik på så vidt muligt at opnå yderligere reduktion af både de trafikale og de miljømæssige påvirkninger.

## 2. Indledning

Denne VVM-redegørelse omhandler en letbane på Ring 3 fra Lundtofte i nord til Ishøj i syd, som planlægges at løbe igennem eller støde op til kommunerne Lyngby-Taarbæk, Gladsaxe, Herlev, Rødovre, Albertslund, Glostrup, Brøndby, Vallensbæk og Ishøj.

Formålet med etablering af en letbane på Ring 3 er først og fremmest at skabe vækst i Ringbykommunerne og dermed styrke udviklingen i Hovedstadsregionen. Ved at fremme den kollektive trafik på tværs af byfingrene i tilknytning til S-banenettet, vil de kommende stationer udgøre både en forudsætning for og en katalysator i udviklingen af en række nye byområder i de involverede kommuner.

Letbanen vil desuden yde et væsentligt bidrag til et udbygget net af kollektive trafikforbindelser som vil øge mobiliteten både for de lokale beboere, arbejdspladser og studiepladser m.v. og for en betydelig del af Hovedstadsregionens befolkning. Letbanen forbinder Hovedstadsregionens befolkning med vigtige uddannelsesinstitutioner i Ringbykommunerne og to af regionens store hospitaler, Herlev og Glostrup. Letbanen gør det således lettere og hurtigere at komme omkring i regionen.

Letbanen forbinder fingerbyerne på tværs og danner sammen med den effektive S-togsbetjening af fingrene og et omfattende lokalt busnet et sammenhængende kollektivt trafiknet. 6 af letbanens stationer betjenes allerede af S-tog samt regionaltog og/eller bus og får karakter af trafikalt vigtige knudepunkter. De 6 knudepunkter er:

- Lyngby Station
- Buddinge Station
- Herlev Station
- Glostrup Station
- Vallensbæk Station
- Ishøj Station

Letbanen vil samtidig være et miljøvenligt alternativ til privatbilerne og vil kunne medvirke til at forbedre miljøforholdene, dels ved at få flere til at lade bilen stå og i stedet bruge den kollektive trafik, dels ved brugen af en renere teknologi, både når det gælder energiforbrug, og for så vidt angår begrænsning af støj og andre lokale gener.

I 2007 etablerede de involverede kommuner langs og omkring Ring 3 samt Hvidovre og Høje-Taastrup kommuner og Region Hovedstaden et letbanesamarbejde. I 2010 igangsatte Ringby/Letbanesamarbejdet sammen med Realdania arbejdet om en vision for de byområder, der ligger tæt på stationerne langs den kommende letbane. Visionen blev kaldt *LOOP City*.

I juni 2011 indgik staten, Region Hovedstaden og ringbykommunerne en aftale om, at udarbejde et beslutningsgrundlag for en letbane på Ring 3. Ar-

bejdet ledte frem til *Udredning om Letbane på Ring 3*, som blev udsendt i marts 2013. Udredningen dannede grundlag for indgåelse af en Principaftale mellem staten ved transportministeren, Region Hovedstaden og de 11 kommuner og efterfølgende for Lov om letbane på Ring 3, vedtaget af Folketinget i februar 2014, samt stiftelse af Ring 3 Letbane I/S.

Letbanens anlæg og drift er fastlagt ud fra følgende overordnede principper:

- Der forudsættes indkøb af standardmateriel for at sikre driftsstabilitet og bedst mulig konkurrencesituation.
- Letbanetracéet reserveres så vidt muligt til letbanen for at øge trafik-sikkerheden og nedbringe antal af forsinkelser forårsaget af den øvrige trafik.
- Der prioriteres størst mulig integration med trafikknudepunkter. Indretning og gåafstand er afgørende for passagertallet, og passagerpotentialet falder væsentligt, hvis gåafstand ved skift er større end 50 m.

### Fakta om letbanen på Ring 3

- 27 km lang strækning med 27 stationer
- 5 minutters drift (hvert 10. minut aften og helligdage)
- Max hastighed på 70 km i timen
- Gennemsnitlig rejsehastighed ca. 30 km i timen
- Letbanetog er ca. 35 meter med plads til ca. 200 - 230 passagerer
- Perroner er ca. 35 meter og vil kunne genkendes i bybilledet ligesom andre stationer
- 13 - 14 mio. passagerer pr. år i åbningsåret
- 17 - 18 mio. passagerer pr. år i 2032 ved fuld byudvikling
- Kystbanen (Helsingør - København H) har til sammenligning godt 10 mio. passagerer pr. år
- Omstigning til S-tog på 6 stationer og regionaltog på 1 station
- Anlægsomkostning ca. 4 mia. kr., hertil kommer ca. 1,3 mia. kr. til indkøb af togsæt og etablering af kontrol- og vedligeholdelsescenter

## 2.1. Bygherre og ejere af letbanen på Ring 3

Med lov nr. 165 af 26. februar 2014 om letbane på Ring 3 blev det muligt at stifte Ring 3 Letbane I/S, og selskabet blev stiftet den 20. juni 2014.

Selskabet ejes af Staten ved Transportministeren, Region Hovedstaden og Lyngby-Taarbæk Kommune, Gladsaxe Kommune, Herlev Kommune, Rødovre Kommune, Glostrup Kommune, Albertslund Kommune, Brøndby Kommune, Høje-Taastrup Kommune, Hvidovre Kommune, Vallensbæk Kommune og Ishøj Kommune.

Ring 3 Letbane I/S har til formål at projektere, anlægge og drive en letbane på Ring 3. Staten ved Transportministeren skal efter høring af de 11 ejerkommuner og Region Hovedstaden udarbejde VVM-redegørelse for letbanen på Ring 3, herunder gennemføre høringer. Når letbanen på Ring 3 tages i brug til passagerdrift, træder Staten ved Transportministeren ud af Ring 3

Letbane I/S, hvorefter Region Hovedstaden og ringbykommunerne ejer og driver letbanen.

Ifølge Lov om letbane på Ring 3 stiller Transportministeren, Region Hovedstaden og de 11 kommuner vederlagsfrit de arealer, der er nødvendige for letbanens anlæg og drift, til rådighed for Ring 3 Letbane I/S.

## 2.2. Passagergrundlag

Befolkningen i de kommuner, letbanen kører igennem, forventes at stige fra ca. 295.000 indbyggere i 2009 til ca. 313.000 i 2020 og 331.500 i 2032. Samtidig forventes antallet af arbejdspladser at stige fra ca. 186.000 i 2009 til ca. 198.000 i 2020 og ca. 207.000 i 2032. Stigningerne er lagt til grund for beregning af letbanens passagergrundlag, og det er vurderet, at letbanen vil få ca. 43.000 passagerer pr. hverdagsdøgn ved letbanens idriftsættelse, stigende til ca. 46.000 i 2032. Projektet omfatter en alternativ linjeføring i Lyngby-Taarbæk kommune, DTU-alternativet, som ifølge beregninger vil give 1210 flere passagerer pr. hverdagsdøgn i 2020 og 1320 flere passagerer pr. hverdagsdøgn end hovedforslaget.

De 43.000 daglige passagerer forventes tilsammen at tilbagelægge 237.000 passagerkilometer, hvilket svarer til, at hver passager i gennemsnit rejser 5,5 km med letbanen. Beregningerne viser også, at der flyttes ca. 7.000 daglige personture til den kollektive trafik. Heraf kommer ca. 4.000 fra biler, ca. 2.000 fra cykler, og ca. 1.000 fra fodgængere.

De fem mest benyttede stationer på letbanen, målt på antal passagerer, forventes at blive Glostrup station, Lyngby station, Herlev station, Buddinge station, samt stationen ved Lyngby centrum i 2020. Sidstnævnte forventes dog på sigt at blive overgået af stationen ved Herlev Hovedgade i 2032.

Generelt vil letbanen blive mest benyttet imellem Lyngby station og Glostrup station, hvor passagertallet forventes at ligge mellem 10.000 og 13.000 pr. hverdagsdøgn efter åbningen og imellem 11.000 og 14.500 pr. hverdagsdøgn i 2032.

Der må forventes stor forskel på udnyttelsen af letbanen i løbet af døgnet. Myldretiden er fleksibel, men beregninger tyder på, at der i døgnet travleste 20 minutter ved åbning af letbanen vil være 100 - 130 passagerer pr. tog på den mest benyttede strækning, som er fra stationen ved Herlev Hovedgade til Herlev station. I 2032 forventes der 110 - 140 passagerer pr. togsæt. Hvert togsæt kan i alt rumme op mod 200 - 230 passagerer.

## 2.3. VVM-processen

Inden der kan etableres en letbane på Ring 3, skal Transportministeren ifølge Lov om Letbane på Ring 3 gennemføre en VVM-proces for projektet.

VVM står for Vurdering af Virkninger på Miljøet. Det er en procedure, som VVM-myndigheden skal følge for at kunne tillade anlægsprojekter, der forventes at kunne påvirke miljøet væsentligt. Proceduren stiller krav om, at



der skal udarbejdes en redegørelse for projektets forventede, væsentlige påvirkninger af miljøet, ligesom alternativer til projektet skal belyses.

VVM-redegørelsen skal påvise, beskrive og vurdere anlægsprojektets direkte og indirekte virkninger på miljøet. Ved miljøet forstås mennesker, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klima, landskab, materielle goder og kulturarv, og samspillet mellem disse faktorer. Der er således tale om et bredt miljøbegreb, og redegørelsen skal vurdere miljøpåvirkninger fra anlæggets drift såvel som fra anlægsfasen.

I forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen vurderes det hvilke hensyn, der skal tages under projektets anlægs- og driftsfase for at forebygge eller begrænse påvirkninger på miljøet. På den baggrund fastlægges projektets afværgeforanstaltninger.

Et vigtigt formål med VVM-proceduren er at give offentligheden og myndighederne mulighed for at komme med forslag eller indsigelser i forbindelse med projektet. Samlet set giver VVM-proceduren myndighederne grundlag for at træffe miljømæssigt hensigtsmæssige beslutninger.

VVM-processen indeholder to offentlighedsfaser:

1. En forhøring, hvor projektidéen præsenteres, og der indkaldes idéer og forslag til, hvad der skal undersøges i VVM-redegørelsen
2. En høring af VVM-redegørelsen.

Letbaneprojektets første offentlighedsfase forløb fra den 23. april til den 30. maj 2014. Der indkom i alt 31 høringssvar fordelt på 2 myndigheder, 4 virksomheder og 25 borgere, heraf 2 boligforeninger.

Høringssvarene fokuserede på:

- Forslag til alternative linjeføringer og stationer
- Hurtigbusser – BRT
- Trafikale forhold inkl. sikkerhed samt støj i projektets anlægs- og driftsfase
- Visuelle forhold som følge af master og ledninger mv.
- Håndtering af regnvand, magnetfelter, risiko for sætningsskader og tab af rekreative områder
- Ekspropriation, erstatning mv.
- Letbanens hastighed
- Konsekvenser for handelslivet i Lyngby
- Cykler, indretning af stationer og vige- og vendemuligheder

Høringssvarene er behandlet af Transportministeriet i en hvidbog, der er offentliggjort på ministeriets hjemmeside den 30. september 2014. Høringssvarene indgår, hvor det er relevant, i det videre arbejde, og de danner baggrund for hvilke områder, VVM-redegørelsen har fokus på.

Anden offentlighedsfase forventes at finde sted i forsommeren 2015. De indkomne bemærkninger herfra vil igen blive behandlet i en hvidbog af Transportministeriet, og VVM-redegørelsen og hvidbogen vil udgøre en del

af det materiale, der bliver lagt til grund for en anlægslov for letbanen. Anlægsloven forventes fremsat i Folketinget i efteråret 2015.

Parallelt med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen er udarbejdet et dispositionsforslag for letbaneprojektet. Dispositionsforslaget er et skitseprojekt, som udgør en videre bearbejdning af det projekt, der blev udviklet i Udredningen, og som dannede grundlag for Principaftalen og for Lov om letbane på Ring 3. Dispositionsforslaget vil danne grundlag for udarbejdelse af materiale til udbud af anlægs- og driftsopgaverne.

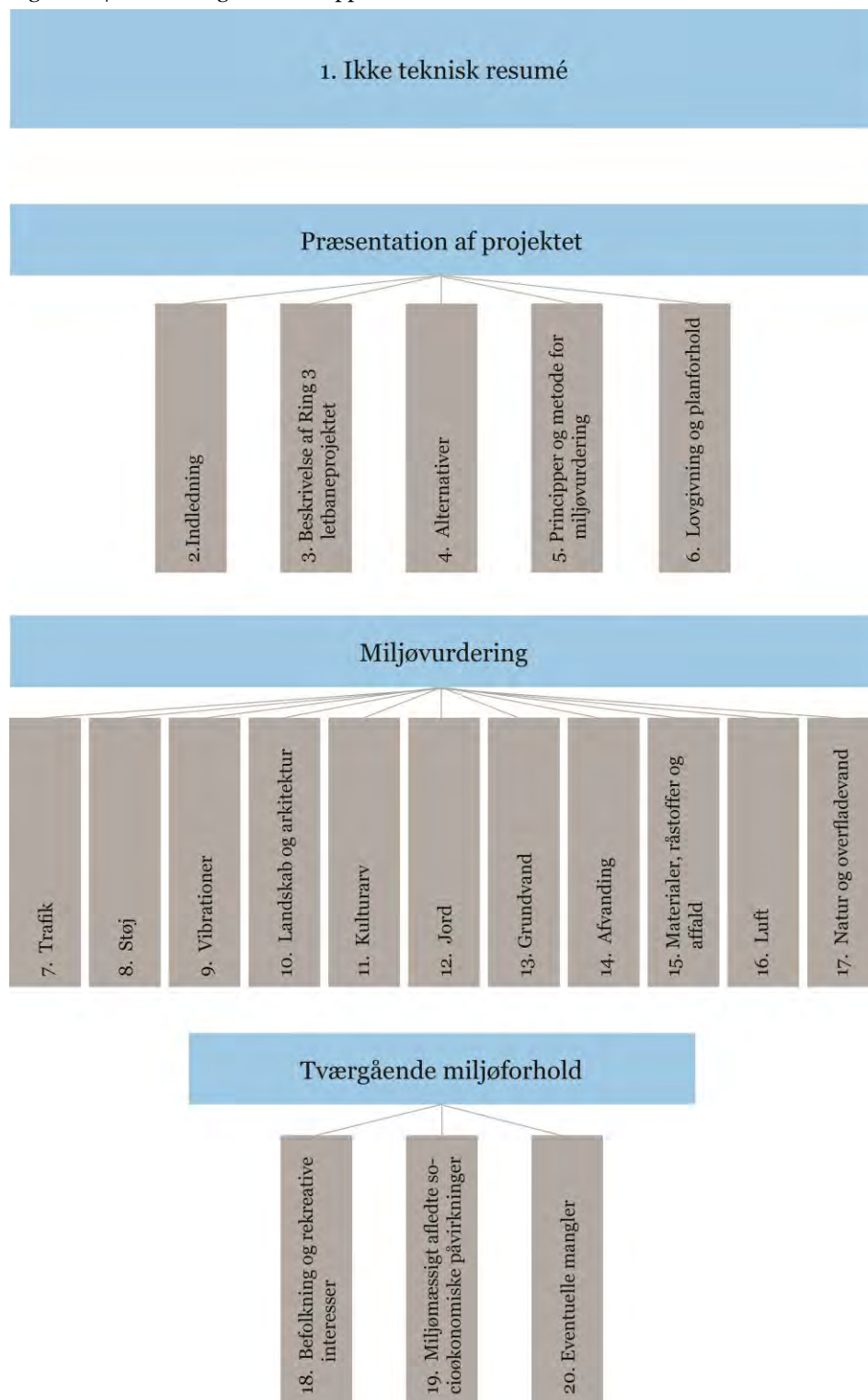
Dispositionsforslaget er offentliggjort i forbindelse med den offentlige høring af VVM-redegørelsen. Dispositionsforslaget indeholder en mere detaljeret beskrivelse bl.a. af letbanens funktionalitet og tekniske opbygning, af den fremtidige betjening af vejtrafikken, af de fremtidige stationer samt by- og landskabsrum.

## 2.4. Rapportens struktur

Figuren på næste side illustrerer, hvordan VVM-redegørelsen er opbygget.

Først indledes med et ikke-teknisk resumé af den samlede redegørelse. Herefter beskriver kapitlerne 2 til 6 letbaneprojektet og grundlaget for VVM-redegørelsen. Kapitel 7 til 17 udgør selvstændige vurderinger af forskellige miljøaspekter, som dernæst danner grundlag for de tværgående vurderinger i kapitel 18 til 20.

Figur 2-1 | VVM-redegørelsens rapportstruktur.



## 3. Beskrivelse af Ring 3 Letbane projektet

I dette kapitel beskrives hovedforslaget for letbanen på Ring 3 inklusiv en alternativ linjeføring ved DTU samt mindre varianter af projektet i form af tilkøb, som kommunerne har ønsket. Desuden beskrives banetekniske forhold ved letbanen og projektets anlægsfase.

Linjeføringen for letbanen beskrives fra nord til syd gennem de kommuner, der berøres af projektet. Beskrivelsen er baseret på Udredningen, samt på oplysninger fra Ring 3 Letbane I/S fremkommet i forbindelse med udarbejdelse af projektets dispositionsforslag.

Ved den kommende detailprojektering og anlæg af letbanen på Ring 3 kan der ske justeringer af projektet i forhold til projektbeskrivelsen i dette kapitel. Det kan f.eks. dreje sig om justeringer af linjeføringen, tilkørsel fra tilstødende veje, og placering af stationer, arbejdspladser og -arealer mv.

Under projekteringen af letbanen arbejdes der med en såkaldt kilometrering, som angiver afstanden i kilometer til letbanens ene ende ved Ishøj station. På denne måde er det for hvert væsentligt anlægselement på strækningen, f.eks. placering af stationer, i denne redegørelse angivet i kilometer, hvor det ligger. Kilometreringen er fastlagt fra syd til nord. Et eksempel er, at Ishøj letbanestation ligger i km 0,0, mens letbanestationen ved Glostrup Hospital ligger i km 9,0.

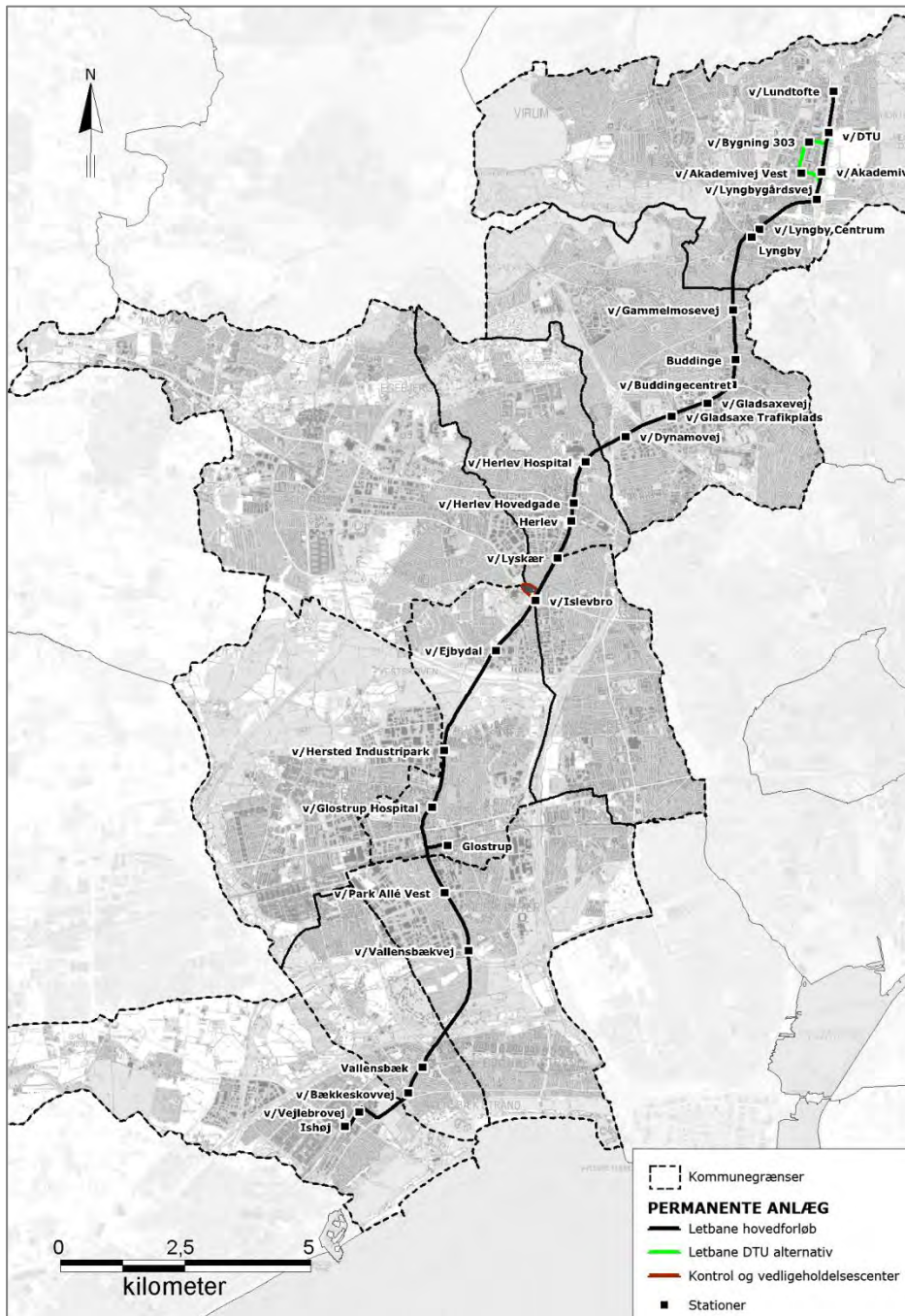
### 3.1. Linjeføring og stationsplaceringer

Linjeføringen for letbanen på Ring 3 er i VVM-redegørelsen beskrevet fra Lundtofte i nord til Ishøj i syd. Letbanen er 27 km lang og passerer gennem kommunerne Lyngby-Taarbæk, Gladsaxe, Herlev, Rødovre, Glostrup, Brøndby, Vallensbæk og Ishøj. Den tangerer desuden Albertslund Kommune, så en betydelig del af Hersted Industripark i Albertslund Kommune bliver stationsnær i forhold til letbanen.

Letbanen får 27 stationer, herunder de seks trafikknudepunkter; Lyngby Station, Buddinge Station, Herlev Station, Glostrup Station, Vallensbæk Station og Ishøj Station, som i forvejen er betjent med S-tog og bus. Navnene på øvrige nye stationer er endnu ikke fastlagt, og de kaldes derfor f.eks. ”ved Lundtofte”. Stationernes endelige navne fastlægges senere i en særlig proces.

Linjeføringen og stationsplaceringerne for hele strækningen fremgår af kortet på næste side. I bilag 1 og 2 er strækningen vist kommuneopdelt i A3-format fordelt på drifts- og anlægsfase.

Figur 3-1 | Linjeføring, stationsplacering og kontrol- og vedligeholdelsescenter for letbanen på Ring 3. Hovedforslag og DTU-alternativ.

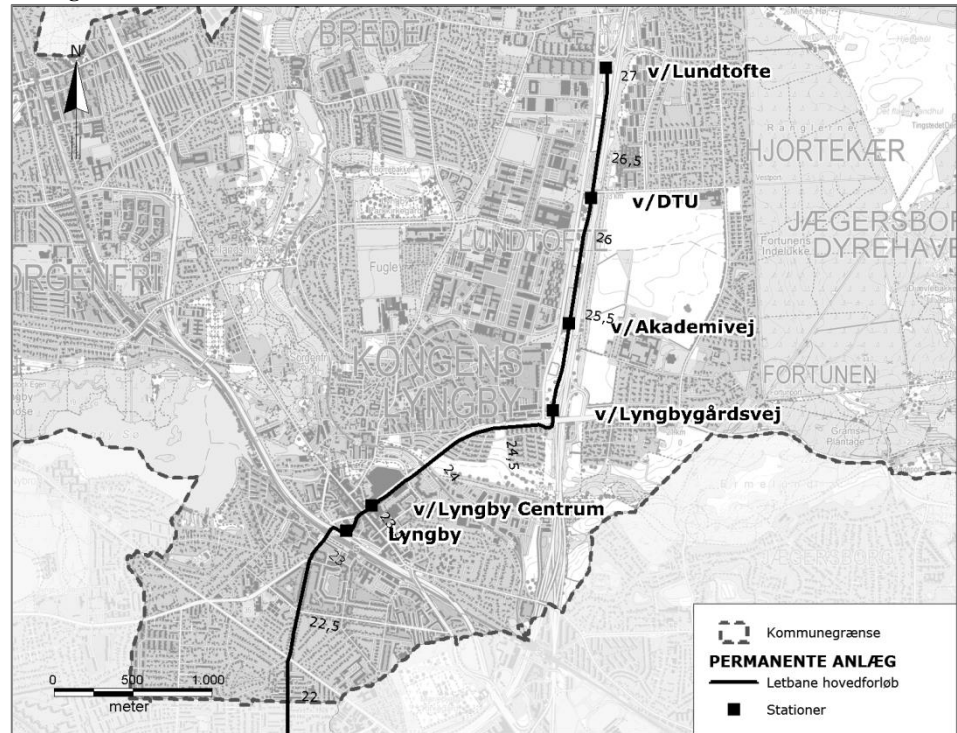


I det følgende vil linjeføringen, placeringen af stationer, bygværker samt lysregulerede kryds blive gennemgået for hele strækningen.

### 3.1.1. Lyngby-Taarbæk Kommune

Linjeføringen gennem *Lyngby-Taarbæk Kommune* fremgår af den følgende figur. Den strækker sig fra Lundtofte i nord til kommunegrænsen til Gladsaxe Kommune på Buddingevej syd for Nybrovej.

Figur 3-2 | Linjeføring og stationsplaceringer i Lyngby-Taarbæk Kommune ved hovedforslaget.

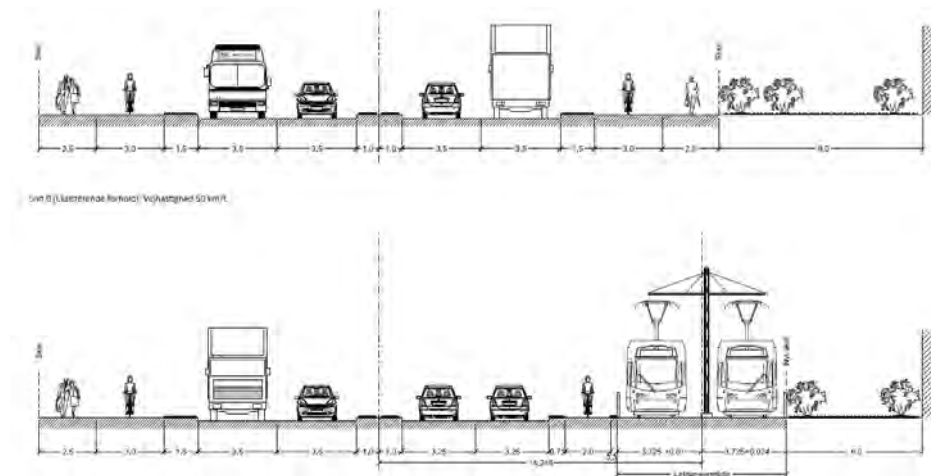


Endestationen ved Lundtofte ligger på arealet mellem Lundtoftegårdsvej og Helsingørmotorvejen øst for Lundtofteparken. Herfra kører letbanen parallelt med motorvejen til stationen ved DTU, der ligger umiddelbart syd for Rævehøjvej.

Letbanen fortsætter i tracéet langs motorvejen med stationer ved Akademivej og ved Lyngbygårdsvej, som blandt andet vil betjene de kommende byudviklingsområder langs motorvejen. Langs Helsingørmotorvejen følger letbanen i store træk linjeføringen for den aldrig fuldførte S-bane "Lundtoftebanen" og udnytter de tidligere etablerede bygværker til at passere under Rævehøjvej og Klampenborgvej. Omfanget af vejombygninger på strækningen er derfor beskedent.

Efter passagen under Klampenborgvej drejer letbanen mod vest og fortsætter til Lyngby centrum i en sidelagt linjeføring i den sydlige side af Klampenborgvej.

Figur 3-3 | Principskitse af tværsnit på Klampenborgvej set fra sydvest hhv. før og efter ombygning.

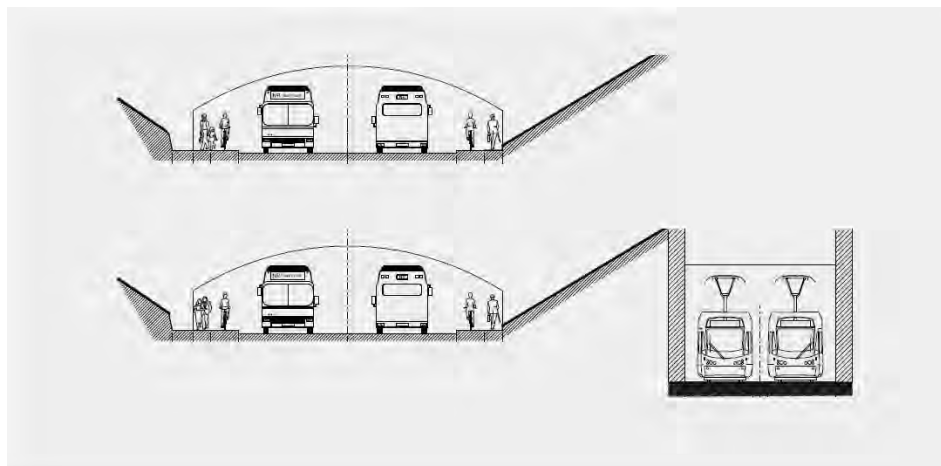


Det er i projektet forudsat, at Klampenborgvej fra Kanalvej forbi Magasin til Lyngby Torv forbliver åben for biltrafik. Samtidig er der med en rilleskinnebelægning åbnet mulighed for at lade letbanen køre sammen med busser, hvis strækningen på et senere tidspunkt ønskes lukket for øvrig gennemkørende trafik. Dermed vil vejarealet i den nordlige side af Klampenborgvej på denne strækning kunne omdannes til torveareal. Stationen ved Lyngby Centrum placeres umiddelbart vest for nedkørslen til parkeringskælderen.

Letbanen krydser Lyngby Hovedgade og kører derefter ad Søndre Torvevej og drejer efter passagen af Lyngby Rådhus mod nord på Jernbaneplassens vestside, hvor den ved Lyngby Station standser tæt ved den nordlige indgang til S-togsperronen for de nordgående S-tog. Som en del af letbaneprojektet etableres her en ny adgang under sporene til S-togsperronen for de sydgående S-tog.

Herfra føres letbanen i nye separate tunneler under først overføringen for Lyngby Omfartsvej og derefter overføringen for Nordbanen.

Figur 3-4 | Tværsnit af Nordbanens bro over Buddingevej i dag samt fremtidige forhold med letbanens tunnel.



I krydset ved Engelsborgvej skifter letbanen til midtlagt linjeføring, som fortsætter på hele strækningen ad Buddingevej. På delstrækningen mellem

Engelsborgvej og Christian X's Allé forbi De Engelske Rækkehuse indpasses letbanen i det eksisterende vejprofil. De særligt snævre pladsforhold betyder, at kun de nordgående letbanetog kan køre i eget tracé, mens de sydgående letbanetog må køre blandet med den øvrige trafik.

I følgende tabel ses de større bygværker i Lyngby-Taarbæk Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-1 | Bygværker i Lyngby-Taarbæk Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværk	Aktivitet	Km
Den aldrig fuldførte Lundtoftebanes tildækkede overføring for afkørsel 15 nord ved Lundtofte	Frigraves helt eller delvis for i sammenhæng med eksisterende stitunnel under motorvejen at give stiadgang til stationen fra områderne NØ for stationen	Umiddelbart nord for letbanen
Bro ved Rævehøjvej	Støttemur tilpasses for at give plads til letbanen	26,3
Ny underføring for sti umiddelbart syd for stationen ved Akademivej	Den nye tunnel etableres i tilslutning til eksisterende stitunneler under motorvejen og Lundtoftegårdsvej for samme sti	25,4
Den aldrig fuldførte Lundtoftebanes overføring for Klampenborgvej	Ingen ændringer af brokonstruktion, men tilpasning af stiforløb med tilhørende støttemur under broen	24,7
Overføring for Nærumbanen over Klampenborgvej.	Begge sidefag tilpasses, og der etableres en ny selvstændig stitunnel i sydlig side.	23,9
Lyngby station, supplerende perronadgang	Der etableres en ny adgangstunnel mellem de to S-togsperroner i tilslutning til den nuværende adgang fra Jernbanepladsen til nordenden af S-togsperronen for de nordgående tog	23,2
Brokonstruktionen for Lyngby omfartsvej.	De to nordligste butiksljemål fjernes, og brokonstruktionen tilpasses for at muliggøre, at letbanen kan dreje ind under brokonstruktionen	23,1
Ny letbanetunnel under Nordbanen	Der etableres en ny separat letbanetunnel under Nordbanen syd for Nordbanens eksisterende bro over Buddingevej	23,1
Nye støttemure ved rampe vest for Nordbanen	Langs begge sider af letbanen på rampestrækningen mellem Nordbanen og Engelsborgvej etableres støttemure mod eksisterende etageboligbebyggelser	22,8 – 23,0

I den følgende tabel ses de lysregulerede kryds i Lyngby-Taarbæk Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tabel 3-2 | Lysregulerede kryds i Lyngby-Taarbæk Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Lyskryds	Aktivitet	Km
Klampenborgvej/Lundtoftegårdsvej	Ombygning	24,7
Sorgenfrigårdsvej/Klampenborgvej/Agervang	Ombygning	24,2
Firskovvej/Klampenborgvej	Ombygning	23,9
Kanalvej/Klampenborgvej	Ombygning	23,7
Lyngby Hovedgade/Lyngby Torv/Klampenborgvej	Ombygning	23,4
Lyngby Torv/Rådhuset	Ombygning	23,3
Lyngby Torv/Jernbanepladsen	Ny lysregulering	23,2
Banegårdspladsen, Lyngby	Ombygning	23,1
Engelsborgvej/Buddingevej	Ombygning	22,9
Christian X's Alle/Buddingevej	Ombygning	22,5
Nybrovej/Buddingevej	Større ombygning	22,2



Lyngby-Taarbæk Kommune har to tilkøbsprojekter i forhold til letbaneprojektets hovedlinjeføring:

- 1) Lyngby-Taarbæk Kommune ønsker at tilkøbe rilleskinnespor i nordgående retning på Buddingevej ud for De Engelske Rækkehuse. Dermed udføres begge spor som rilleskinnespor på strækningen, da det sydgående spor skal afvikle blandet trafik og derfor indgår i basisprojektet med rilleskinnespor
- 2) Muligt tilkøb vedrørende flytning af letbanens linjeføring på Klampenborgvej på strækningen fra Firskovvej til Lundtoftegårdsvej med henblik på at skabe større afstand til rækkehusbebyggelse. Der arbejdes med to varianter af dette tilkøbsprojekt:
  - I variant a) inddrages to kørespor af de i alt fire eksisterende spor på Klampenborgvej. I disse to kørespor anlægges letbanen, idet resten af vejens tværprofil er uændret, dvs. med fortov og cykelsti i begge sider af vejen.
  - I variant b) ombygges hele vejens tværprofil, hvor fortov/cykelsti og kørebane komprimeres til minimumsmål. Der er fortov/cykelsti langs vejens nordside og cykelsti på sydsiden.

Ring 3 Letbane I/S vurderer i VVM-redegørelsen tilkøbsprojekt 1 i forbindelse med vurdering af konsekvenserne af rilleskinnespor for den trafikale barriereeffekt i Kapitel 7, Trafik, samt de landskabelige konsekvenser i Kapitel 10, Landskab og arkitektur. Tilkøbsprojekt 2 vurderes i kapitel 7, Trafik, 9 Vibrationer, 10, Landskab og arkitektur og 11, Kulturarv.

### 3.1.2. Lyngby-Taarbæk Kommune, DTU-alternativet

Som alternativ til hovedforslaget i den nordlige del af linjeføringen, som løber langs Helsingørmotorvejen fra Lundtofte til Klampenborgvej, har Lyngby-Taarbæk Kommune foreslået en alternativ linjeføring gennem DTU. Den alternative linjeføring fremgår af Figur 3-5.

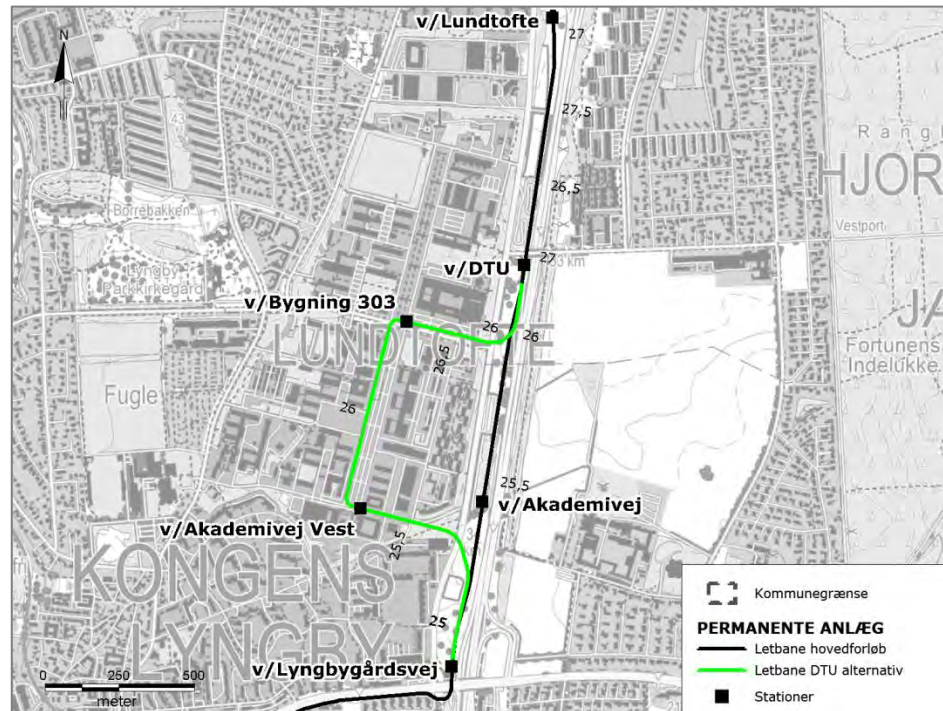
Nord for stationen ved DTU og syd for stationen ved Lyngbygårdsvej er linjeføringen identisk med linjeføringen i hovedforslaget.

Den alternative linjeføring følger Anker Engelundsvej, Asmussens Allé og Akademivej, hvor letbanen vil være midtlagt. Stationen ved Bygning 303 etableres på Anker Engelundsvej i nærheden af dens krydsning med Asmussens Allé, mens stationen ved Akademivej Vest etableres på Akademivej i nærheden af krydset ved Asmussens Allé.

I DTU-alternativet bortfalder hovedlinjeføringens station ved Akademivej, mens der forberedes for en station tæt ved krydset Lundtoftegårdsvej / Akademivej, som kan blive etableret på et senere tidspunkt. I tilfælde af at DTU-alternativet vælges, vil det totale antal stationer på letbanestrækningen være 28 og letbanen vil strække sig over 27,8 km.

I forhold til hovedlinjeføringen vil DTU-alternativet medføre ændringer på vejene, idet der skal etableres tre nye signalregulerede kryds ved Lundtoftegårdsvej / Anker Engelundsvej, ved Anker Engelundsvej / Asmussens Allé og ved Akademivej / Lundtoftegårdsvej. Desuden vil Asmussens Allé blive lukket for biltrafik.

Figur 3-5 | Linjeføring og stationsplaceringer i Lyngby-Taarbæk Kommune ved DTU-alternativet.



I følgende tabel ses de større bygværker i Lyngby-Taarbæk Kommune, som berøres af letbanens linjeføring i forbindelse med DTU-alternativet.

Tabel 3-3 | Bygværker i Lyngby-Taarbæk Kommune, som DTU-alternativet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km (DTU alternativ)
Ny underføring for eksisterende sti umiddelbart syd for Akademivej, der erstatter hovedlinjeføringens underføring for samme sti	Etableres i tilslutning til eksisterende stitunnel under Lundtoftegårdsvej for samme sti	25,4

I tabellen nedenfor ses de kryds i Lyngby-Taarbæk Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen, hvis den alternative linjeføring ved DTU vælges. Der er ikke lysregulerede kryds på strækningen for DTU-alternativet. I forbindelse med letbaneprojektets detailprojektering vil det blive klarlagt, hvordan de berørte kryds skal reguleres, såfremt linjeføringen gennem DTU vælges.

Tabel 3-4 | Kryds i Lyngby-Taarbæk Kommune, som DTU-alternativet påvirker.

Kryds	Aktivitet	Km
Anker Engelunds Vej/Lundtoftegårdsvej	Ny lysregulering	26,7
Anker Egelunds Vej/kollegiebakken/Bygning 101	Ny lysregulering	26,5
Asmussens Alle/Anker Engelunds Vej/Henrik Dams Allé	Ny lysregulering	26,3
Akademivej/Kollegiebakken	Ny lysregulering	25,4
Lundtoftegårdsvej	Nyt kryds	25,3

Lyngby-Taarbæk Kommune har et muligt tilkøbsprojekt i forhold til letbaneprojektets alternative linjeføring ved DTU:

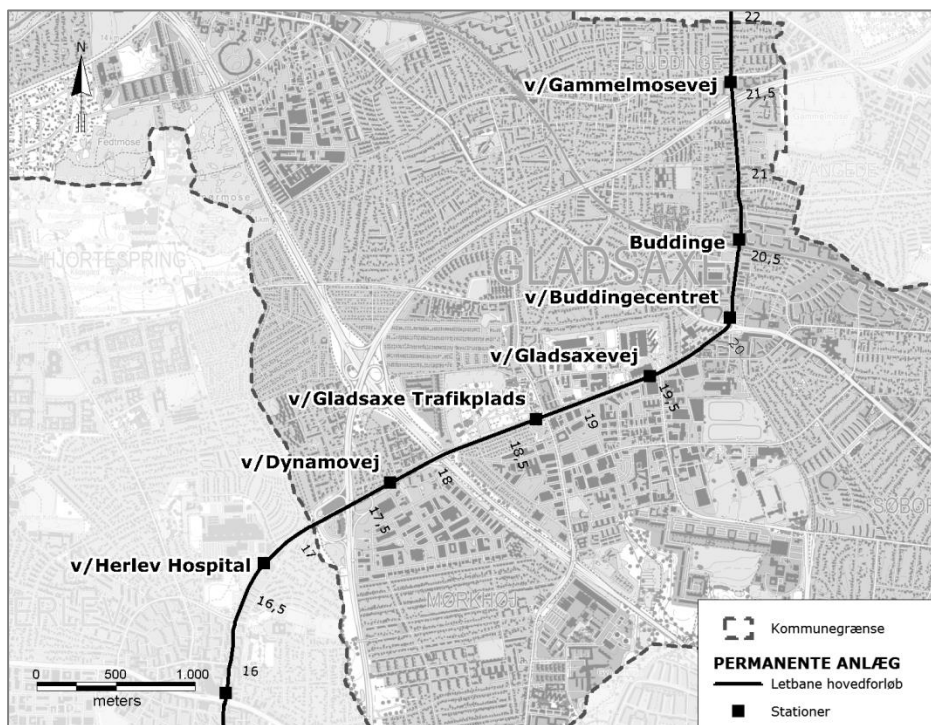
- 1) Øget anvendelse af fast befæstet sporkonstruktion på Akademivej, As-mussens Allé og Anker Engelundsvej. Den eventuelt tilkøbte fast befæstede sporkonstruktion vil være med rilleskinnespor eller lignende med en belægning af græs, sedum eller asfalt.

Tilkøbsprojektet vurderes i VVM-redegørelsens Kapitel 7, Trafik for den trafikale barriereeffekt, samt i Kapitel 10, Landskab og arkitektur for de landskabelige konsekvenser.

### 3.1.3. Gladsaxe Kommune

Letbanens linjeføring og placering af stationer i *Gladsaxe Kommune* fremgår af Figur 3-6. Letbanen ligger i midten af vejen på hele strækningen gennem kommunen.

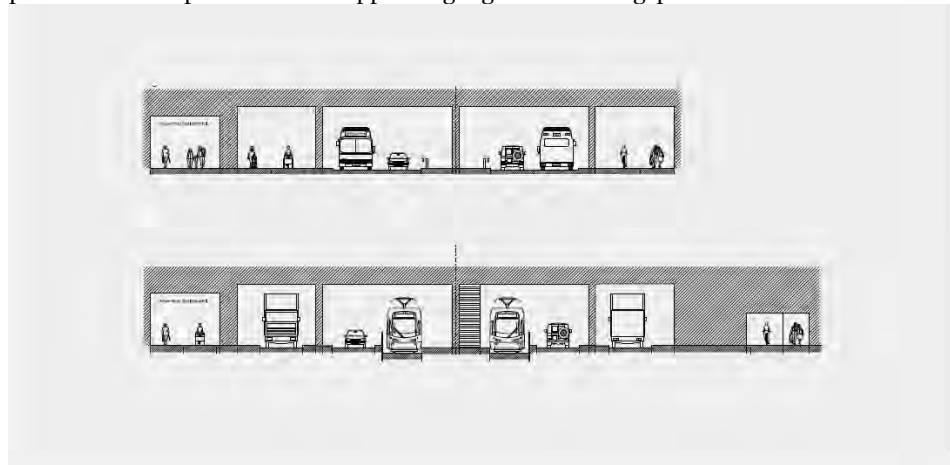
Figur 3-6 | Linjeføring og placering af stationer i Gladsaxe Kommune.



Fra kommunegrænsen mod Lyngby-Taarbæk Kommune fortsætter letbanen ad Buddingevej og den første station i Gladsaxe Kommune er placeret syd for Gammellosevej. Herefter fortsætter letbanen hen over Motorring 3.

Letbanen krydser Kong Hans Allé og næste station er placeret ved Buddinge S-togs station. Letbanestationen er placeret nord for S-togsbroerne.

Figur 3-7 | Tværsnit af eksisterende forhold på Buddinge station samt fremtidig ø-perron på stationen. På perronen ses trappen til gangbroen til S-togsperronen.



Syd for S-banen fortsætter letbanen ad Buddingevej forbi Gladsaxe Rådhus til den eksisterende rundkørsel ved Søborg Hovedgade, der erstattes af et nyt kryds. Stationen ved Buddingecentret placeres umiddelbart nord for det nye kryds.

Derefter fortsætter letbanen ad Gladsaxe Ringvej med næste station lige vest for Gladsaxevej. På strækningen mellem Gladsaxevej og Gladsaxe Møllevej har Gladsaxe Kommune valgt som tilkøbsprojektet at ombygge vejen til en boulevard med træbeplantninger og lokalgader parallelt med Ring 3.

Stationen ved Gladsaxe Trafikplads placeres vest for krydset ved Gladsaxe Møllevej. Letbanen fortsætter mellem Gladsaxe Kirkegård på nordsiden af ringvejen og kolonihaver på sydsiden af ringvejen frem til passagen hen over Hillerødmotorvejen og de stier, der løber parallelt med den.

Sidste station i Gladsaxe Kommune er placeret vest for Dynamovej. Herefter passeres under Motorring 3 og hen over Kagsåstien og Kagsåen, der udgør kommunegrænsen mod Herlev.

I følgende tabel ses de større bygværker i Gladsaxe Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-5 | Bygværker i Gladsaxe Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km
Underføring for Motorring 3	Der etableres nye stibroer på begge sider af eksisterende bro. Frakørselsramperne og deres støttemure samt støjskærme tilpasses og flyttes for at give plads til den bredere vejbro	21,4 – 21,5
Overføring for Hareskovbanen	På vestsiden inddrages en del af den bestående stationshal til fortov og cykelsti, og på østsiden etableres en ny separat tunnel til fortov og cykelsti. Endvidere etableres en ny omstigningsvej mellem S-togsperron og letbaneperron via en ny gangbro mellem S-togbroerne og en trappe ned til letbanens ø-perron	20,5
Overføring for sti ved Gladsaxe Gymnasium	Sikring af mellemunderstøtning i henhold til sikkerhedsbestemmelser. Ellers ingen ændringer	19,8
Underføring for Hillerød motorvejen	Der etableres nye stibroer på begge sider af eksisterende bro, og motorvejsramperne og deres støttemure tilpasses den bredere vejbro	18,0
Underføring for stier parallelt med Hillerød motorvejen	Stitunnellerne forlænges i begge sider	18,0
Støjbarriere	Der etableres en ny støjbarriere langs Gladsaxe Ringvej som erstatning for jordvold der fjernes	17,7-17,8
Underføring for Kagsåstien	Underføringen for Kagsåstien sideudvides mod syd	17,1

I den følgende tabel ses de lysregulerede kryds i Gladsaxe Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tabel 3-6 | Lysregulerede kryds i Gladsaxe Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Lyskryds	Aktivitet	Km
Gammelmosevej/Buddingevej	Større ombygning	21,6
Motorring 3/Buddingevej	Større ombygning	21,4
Kong Hans Allé/Buddingevej/Snogegårdsvej	Større ombygning	20,9
Buddingevej/Buddinge Station	Ombygning	20,6
Klausdalsbrovej/Buddingevej/Fremtidsvej	Ombygning	20,4
Kildebakken/Buddingevej	Ombygning (kun højre ind/højre ud)	20,3
Buddinge Hovedgade/Gladsaxe Ringvej/Søborg Hovedgade/Buddingevej. Rundkørslen omdannes til et firbenet kryds	Ny lysregulering og større ombygning	20,0
Tobaksvejen/Gladsaxe Ringvej/Gladsaxevej	Større ombygning	19,5
Gladsaxe Møllevej/Gladsaxe Ringvej	Større ombygning	18,7
Hillerød motorvejen/Gladsaxe Ringvej	Større ombygning	18,0
Dynamovej/Gladsaxe Ringvej/Batterivej	Større ombygning	17,7

Gladsaxe Kommune har tre tilkøbsprojekter forhold til letbaneprojektet:

- 1) Vejudvidelse af Gladsaxe Boulevard udover det nødvendige for etablering af letbanen.
- 2) Ekstra svingbane i krydset fra Tobaksvej til Gladsaxe Boulevard og fra Gladsaxevej til Gladsaxe Boulevard.
- 3) En øget anvendelse af fast befæstet sporkonstruktion og græs på letbanestrækninger i Gladsaxe Kommune kan eventuelt blive aktuelt. Gladsaxe Kommune har ikke færdiggjort sin beslutning om tilkøb af rillespor med græs. Den eventuelt tilkøbte fast befæstede sporkonstruktion vil være med rilleskinnespor eller lignende med en belægning af græs.

Etablering af Gladsaxe Boulevard indgår som en del af det arealudlæg, der er fastlagt i Udredningen, og tilkøbsprojektet omfattes dermed af denne VVM-redegørelse. Tilkøbsprojekt 2 vil blive vurderet i kapitel 7, Trafik mens tilkøbsprojekt 3 ligeledes vurderes i kapitel 7 samt i kapitel 10, Landskab og arkitektur.

### 3.1.4. Herlev Kommune

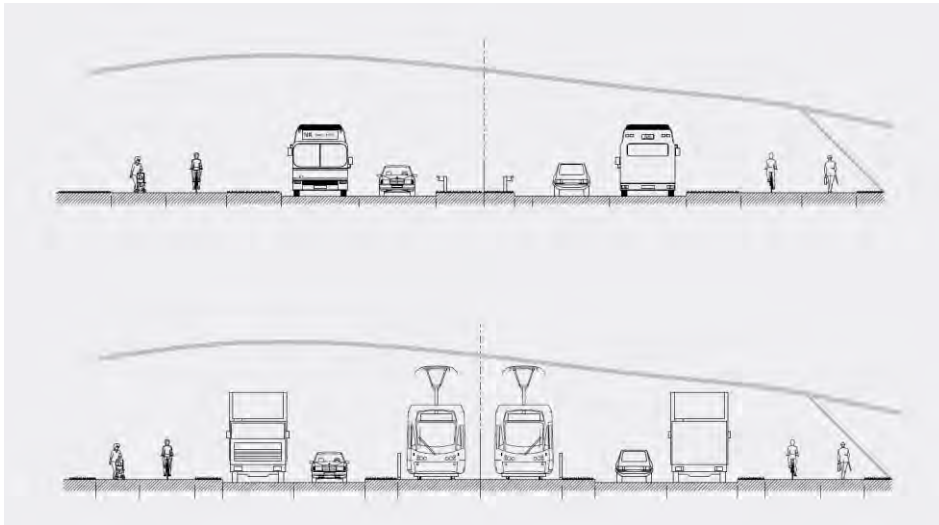
I forløbet gennem *Herlev Kommune* er letbanen midtlagt på hele strækningen. Linjeføring med stationsplacering fremgår af figuren herunder.

Figur 3-8 | Linjeføring og stationsplacering i Herlev Kommune.



Første station fra grænsen til Gladsaxe Kommune ligger ved Herlev Hospital, og stationen placeres syd for indkørslen til hospitalet. Efter hospitalet passeres krydset ved Hjortespringvej og Herlev Bygade. Næste station er placeret nord for Herlev Hovedgade tæt ved Herlev Bymidte.

Figur 3-9 | Tværsnit af eksisterende forhold ved stibroen syd for Hjortespringvej samt letbanens passage på dette sted.



Ved Herlev S-togsstation placeres letbanestationen på Ring 3s bro over Sønderlundvej og S-banen. Syd for S-banen krydser letbanen Mileparken. Sidste station i kommunen placeres nord for et nyt signalreguleret kryds, hvor Lyskær tilsluttes ringvejen ved kommunegrænsen til Rødovre Kommune.

I nedenstående tabel ses de større bygværker i Herlev Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-7 | Bygværker i Herlev Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km
Underføring for sti ved Herlev Bymidte	Bæreevne tjekkes. Kommunen overvejer, hvorvidt trappe til vestlige fortov på Ring 3 kan undværes. Ellers ingen ændringer.	15,9
Overføring af sti syd for Hjortespringvej (den blå stibro)	En afklaring om tilpasning eller hævnning af stibro af hensyn til letbanen udestår. Tilslutning til eksisterende terræn vil blive tilpasset.	15,7
Underføring for Sønderlundvej og Frederikssundsbanen	Tilpasning af den eksisterende vejbro og der etableres en ny stibro for gående/cyklende. Trapper fra Sønderlundvej genetableres. Endvidere etableres elevator fra Sønderlundvej	15,4
Nye støttemure ved Frederikssundsbanen	På grund af breddeudvidelsen af Ring 3 på vejramperne nord og syd for Frederikssundsbanen etableres nye støttemure	15,4
Støjskærme langs Ring 3	Som et led i anlægsarbejdet nedrives nogle støjskærme beliggende langs Ring 3. Disse genopføres efter endt anlægsarbejde i området.	15,1 - 16, 6

I tabellen nedenfor ses de lysregulerede kryds i Herlev Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tablet 3-8 | Lysregulerede kryds i Herlev Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Lyskryds	Aktivitet	Km
Tornerosevej/Herlev Ringvej ved Herlev Hospital	Større ombygning	16,8
Hjortespringvej/Herlev Ringvej/Tornerosevej	Større ombygning	16,3
Herlev Bygade/Herlev Ringvej	Større ombygning	16,0
Herlev Hovedgade/Herlev Ringvej	Større ombygning	15,8
Herlev Ringvej ved jernbanebro ved Herlev Station	Ny lysregulering	15,5
Mileparken/Herlev Ringvej/Kantatevej	Ombygning	15,0
Herlev Ringvej / Lyskær	Ny lysregulering	14,6

Derudover skal der ske ombygninger ved de tre højre ind/højre ud ikke-lysregulerede kryds ved ramperne til/fra Motorring 3 (km 17,5 – 17,1), og der etableres en ny udkørsel ved Herlev Hospital ved km 16,5, hvor det bliver muligt at køre højre ind/højre ud.

Herlev Kommune har to tilkøbsprojekter i forhold til letbaneprojektet:

- 1) Prissætning og belysning af, hvordan et nyt vejkryds ved Lyskær kan udføres som led i projektet.
- 2) Elevatorer fra Ringvejsbroen til den underførte sti mellem Hørkær og Mandolinvej syd for jernbanen. Elevator ved Sønderlundvej er forudsat i Udredningen.

Tilkøbsprojekt 1) indgår i det projektgrundlag, som miljøvurderingen udarbejdes på grundlag af, og vurderes dermed i de relevante kapitler i denne VVM-redegørelse.

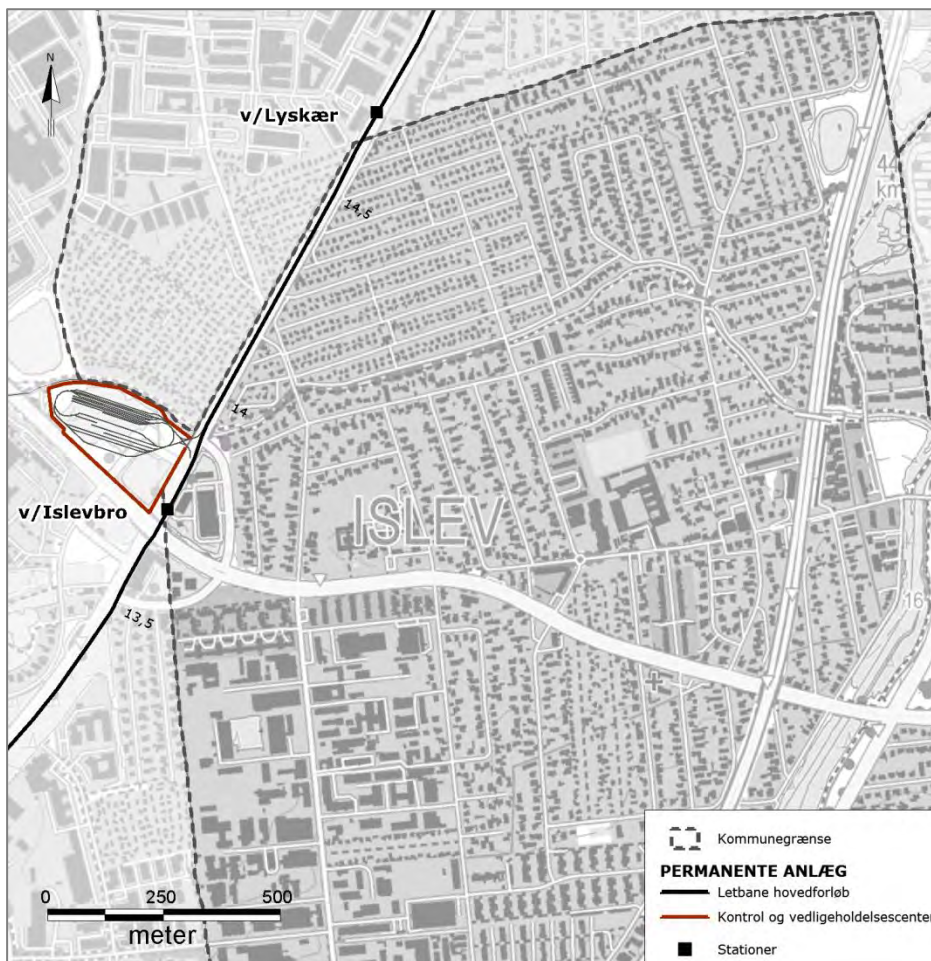
Tilkøbsprojekt 2) har ingen miljømæssig konsekvens og indgår derfor ikke i VVM-redegørelsens miljøvurdering.

### 3.1.5. Rødovre Kommune

Syd for stationen ved Lyskær kører letbanen fra Herlev Kommune ind i *Rødovre Kommune*. Linjeføring med stationsplacering fremgår af Figur 3-10. Kommunegrænsen mod Herlev Kommune er beliggende i ringvejens vestske. Op til vejskel i begge ringvejens sider ligger kolonihaveområder. På strækningen er letbanens linjeføring midtlagt. Efter at have passeret strækningen med ramper fra Slotsherrensvej krydser letbanen ringvejens nordgående vejbaner og føres herefter i østsiden af vejen. Krydsningen med ringvejens nordgående vejbaner sker som en del af det lysregulerede kryds, der etableres til og fra kontrol- og vedligeholdelsescenteret.

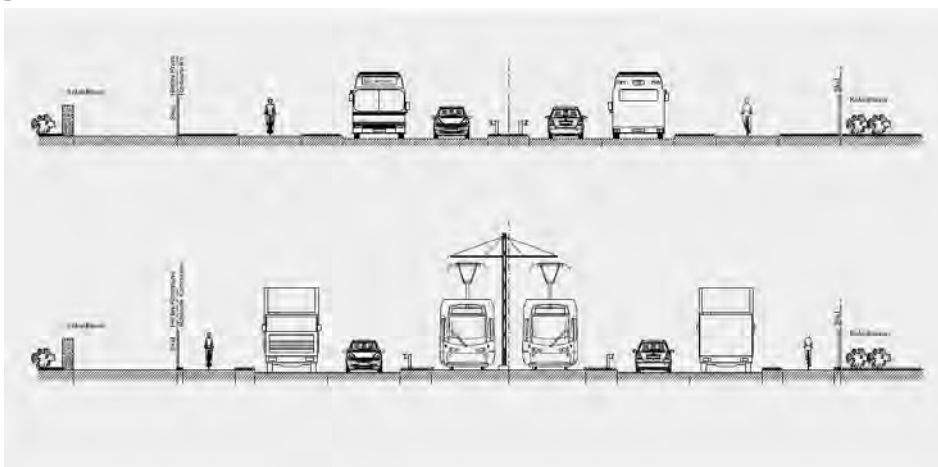


Figur 3-10 | Linjeføring og stationsplacering i Rødovre Kommune.



Stationen i Rødovre Kommune ved Islevbro er placeret i østsiden af vejen nord for overføringen af Slotsherrensvej/Ballerup Boulevard og kommunegrænsen mod Glostrup Kommune.

Figur 3-11 | Tværsnit af strækning nord for station ved Islevbro samt det ombyggede vejprofil inklusiv letbane.



I følgende tabel ses de større bygværker i Rødovre Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-9 | Bygværker i Rødovre Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km
Underføring for sti langs nordsiden af Harrestrup Å	Stitunnel forlænges på østsiden	13,9
Underføring for Harrestrup Å	Underføringen forlænges på østsiden	13,9

I tabellen nedenfor ses de lysregulerede kryds i Rødovre Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tabel 3-10 | Lysregulerede kryds i Rødovre Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

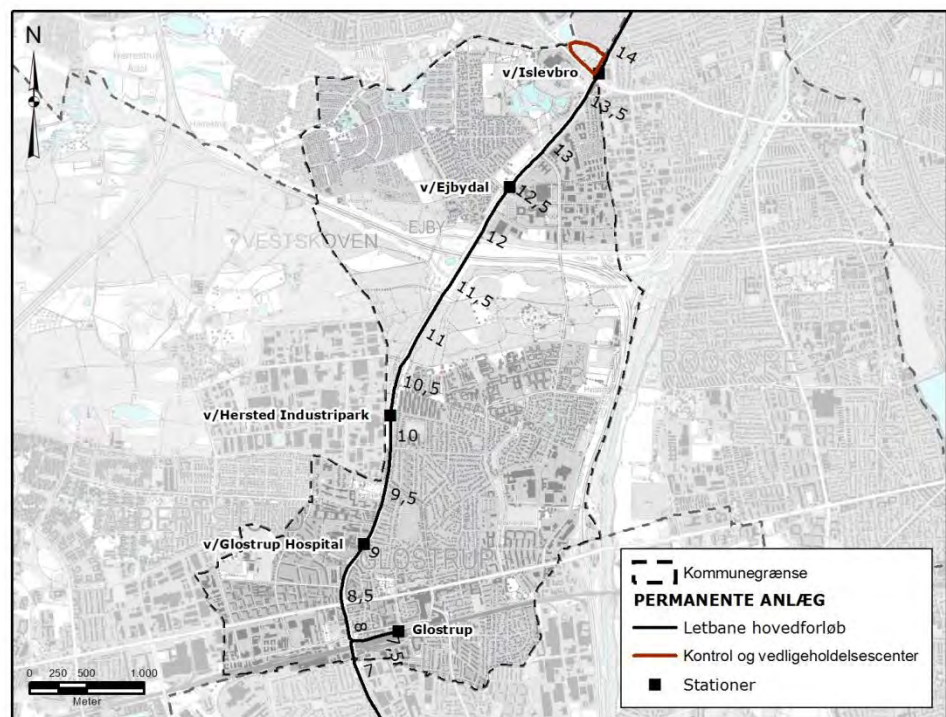
Lyskryds	Aktivitet	Km
Til- og frakørsel til kontrol- og Vedligeholdelsescenter	Ny lysregulering	13,9
Ballerup Boulevard/Ejby Mosevej	Ny lysregulering	13,7 (vest for Ring 3)
Slotsherrensvej/Slotsherrensvej	Ny lysregulering	13,6 (øst for Ring 3)

Rødovre Kommune har ikke tilkøbsprojekter i forhold til letbaneprojektet.

### 3.1.6. Glostrup og Albertslund Kommuner

Linjeføring og placering af stationer i *Glostrup Kommune* fremgår af figuren herunder, hvor det ligeledes fremgår, hvor Albertslund kommune grænser op til strækningen.

Figur 3-12 | Linjeføring og placering af stationer i Glostrup Kommune.



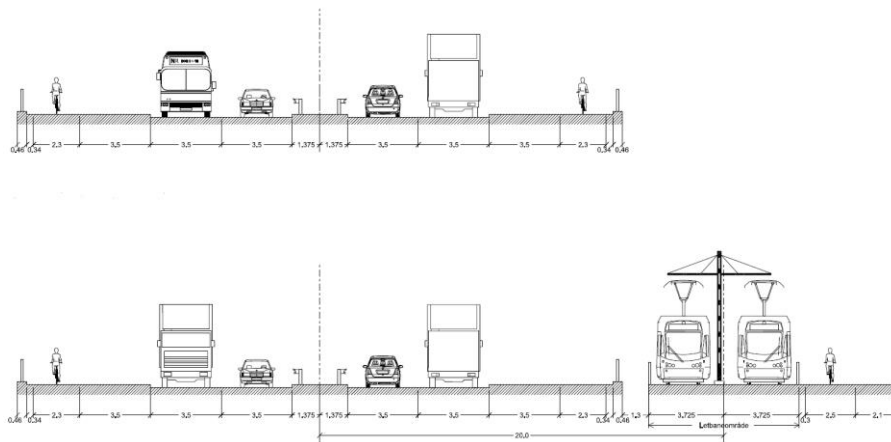
På vestsiden af Ring 3 over for stationen ved Islevbro skal letbanens kontrol- og vedligeholdelsescenter placeres på et ubebygget areal, hvor HOF-OR's kildeplads VII til vandindvinding er beliggende, og som har affaldssel-

skabet Vestforbrænding som genbo. Kontrol- og vedligeholdelsescentret beskrives nærmere i afsnit 3.4.7.

Den østlagte letbane føres under overføringen for Slotsherrensvej/Ballerup Boulevard og fortsætter østlagt gennem krydset med Ejby Industrivej. Næste station ved Ejbydal etableres nord for Ejbydalsvejs tilslutning til ringvejen.

Den østlagte linjeføring fortsætter gennem krydset med Jyllingevej og derefter på en ny bro over Frederikssundmotorvejen og under den eksisterende overføring for Bymosestien.

Figur 3-13 | Tværsnit af eksisterende forhold ved Nordre Ringvej, samt fremtidig profil med ny underføring af Frederikssundmotorvejen.



Gennem Vestskoven fortsætter letbanen i østlagt linjeføring, indtil den skifter til vestlagt linjeføring i krydset ved Fabriksparken. Mellem Fabriksparken og stationen ved Hersted Industripark føres letbanen under den eksisterende overføring af Bystien.

Stationen ved Hersted Industripark i Glostrup Kommune ligger umiddelbart øst for kommunegrænsen mellem *Albertslund Kommune* og Glostrup Kommune. Placeringen betyder, at den tilstødende del af Albertslund Kommune bliver stationsnært område, og stationen vil kunne betjene det kommende byudviklingsområde i Hersted Industripark. Se Figur 3-14.

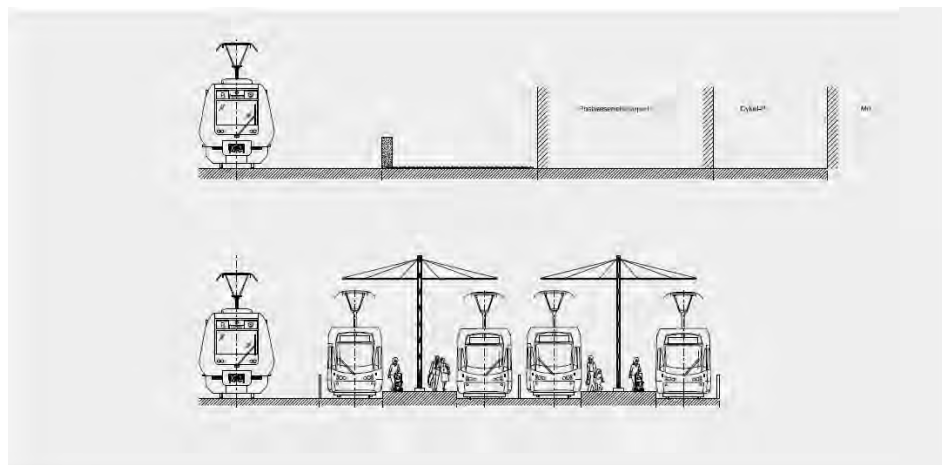
Herefter krydser letbanen Gamle Landevej. Stationen ved Glostrup Hospital ligger i den vestlige side af Ring 3 med kort adgang til hospitalet. Ringvejen fra Gamle Landevej til Hovedvejen indrettes med busbaner i begge retninger, da denne strækning fortsat også betjenes af en S-buslinje (500S). Ved Glostrup Hospital station er der mulighed for omstigning mellem letbanen og S-buslinjen.

Figur 3-14 | Linjeføring og station, der vil betjene en del af Albertslund Kommune.



Letbanen fortsætter i vestlagt tracé forbi Hovedvejen, indtil den drejer ind langs nordsiden af Vestbanen og via en rampe føres ned til Glostrup S-togs station. Her etableres letbanens perroner vest for den eksisterende vestlige tunnel, som giver adgang til perronen til S-tog og planlagte perroner til regionaltoget.

Figur 3-15 | Tværsnit af eksisterende forhold ved Glostrup station samt fremtidigt profil inklusiv to ø-perroner. Længst til venstre ses det nordligste S-togsspor.



På Glostrup Station skifter letbanetogene kørselsretning og returnerer ad rampestrækningen til Ring 3, hvor letbanen fortsætter med vestlagt linjeføring mod syd hen over Vestbanen og Stationsparken/Banemarksvej på nye broer. Kommunegrænsen til Brøndby passerer syd for Stationsparken/Banemarksvej.

I nedenstående tabel ses de større bygværker i Glostrup Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-11 | Bygværker i Glostrup Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km
Overføring af Ballerup Boulevard (fortsætter i Slotsherrensvej)	Sidefag tilpasses	13,6
Underføring af Frederikssundmotorvejen	Der laves ingen ændringer på den eksisterende bro, men der etableres tre parallelle separate broer øst for den nuværende vejbro, hhv. en stibro samt en letbanebro for hvert spor. I den forbindelse etableres der nye støttemure langs Ring 3 syd for Frederikssundmotorvejen.	11,7
Overføring af Bymosestien	Tilpasning af sidefag	11,3
Overføring af Bystien	Sidefag tilpasses	10,5
Underføring af sti ved Glostrup Hospital fra Østervej	Bæreevne tjekkes samt forlængelse af underføring mod hospitalet	9,0
Underføring af Sydvestvej	Der laves ingen ændringer på den eksisterende bro, men der etableres tre parallelle separate broer vest for den nuværende vejbro, hhv. en stibro samt en letbanebro for hvert spor.	8,1
Ny letbanerampe på nordsiden af Vestbanen mellem Ring 3 og Glostrup Station	Der etableres en ny rampe indfattet af støttemure	7,2 - 8,0
Støttemur ved Christiansvej	Ny støttemur langs letbanen ved Christiansvej	8,1
Underføring af Vestbanen under letbanen/Ring 3	Der laves ingen ændringer på den eksisterende bro, men der etableres tre parallelle separate broer, hhv. en ny bro samt en letbanebro for hvert spor. Der etableres desuden nye støttemure både syd og nord for banen.	7,1
Underføring af Stationsparken/Banemarksvej	Der laves ingen ændringer på den eksisterende bro, men der etableres tre parallelle separate broer, hhv. en stibro samt en letbanebro for hvert spor	7,0

I tabellen nedenfor ses de lysregulerede kryds i Glostrup Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tabel 3-12 | Lysregulerede kryds i Glostrup Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Lyskryds	Aktivitet	Km
Slotsherrensvej/Nordre Ringvej	Ombygning (udkørsel fra Slotsherrensvej lukkes)	13,5
Ejby Industrivej/Nordre Ringvej	Ombygning	12,8
Ejbydalsvej/Nordre Ringvej	Ombygning	12,4
Ejby Smedevej/Nordre Ringvej	Ombygning	12,1
Af- og tilkørselsvej til Frederikssundmotorvejen/Nordre Ringvej/Jyllingevej	Ombygning	11,9
Frederikssundmotorvejen Ramper til Nordre Ringvej	Mindre ombygning	11,5
Fabriksparken/Nordre Ringvej	Ombygning	10,6
Nordre Ringvej ved Hersted industripark	Ny lysregulering	10,2
Gamle Landevej/Nordre Ringvej/Mellemtoftevej	Større ombygning	9,6
Nordre Ringvej/Nordre Ringvej (Nordvang)	Ny lysregulering	9,3
Kindebjergvej/Nordre Ringvej	Lysregulering nedlægges	9,2
Kindebjergvej/Nordre Ringvej	Ny lysregulering	9,1
Vestervej/Nordre Ringvej	Mindre ombygning	8,8
Hovedvejen/Nordre Ringvej	Større ombygning	8,4
Engtoftevej/Søndre Ringvej	Ny lysregulering	8,2
Søndre Ringvej ved nedkørsel til Glostrup St.	Ny lysregulering	8,0

Glostrup Kommune har to mulige tilkøbsprojekter i forhold til letbaneprojektet:

- 1) Åben adgang til Stadionvej fra Ring 3 i sydlig retning.
- 2) Sti fra Rødkælkevej til Ring 3

For tilkøbsprojekt 1 er udgangspunktet, at Stadionvej vil blive holdt åben for højresving ind og ud fra Stadionvej til og fra Nordre Ringvej. Såfremt en trafikikkerhedsvurdering i den senere projektering viser, at denne mulighed ikke kan lade sig gøre, vil Stadionvej blive lukket, men i dette tilfælde vil Vestervej være åben for højresving ind på og ud fra Nordre Ringvej.

Tilkøbsprojektet medfører, at der skal etableres ny lysregulering, og det er indeholdt i vurderingerne i kapitel 7. Trafik.

Tilkøbsprojekt 2 er vurderet til ikke at have betydende miljøpåvirkninger, og vurderes derfor ikke yderligere i projektet.

Albertslund Kommune har et tilkøbsprojekt i forhold til letbaneprojektet:

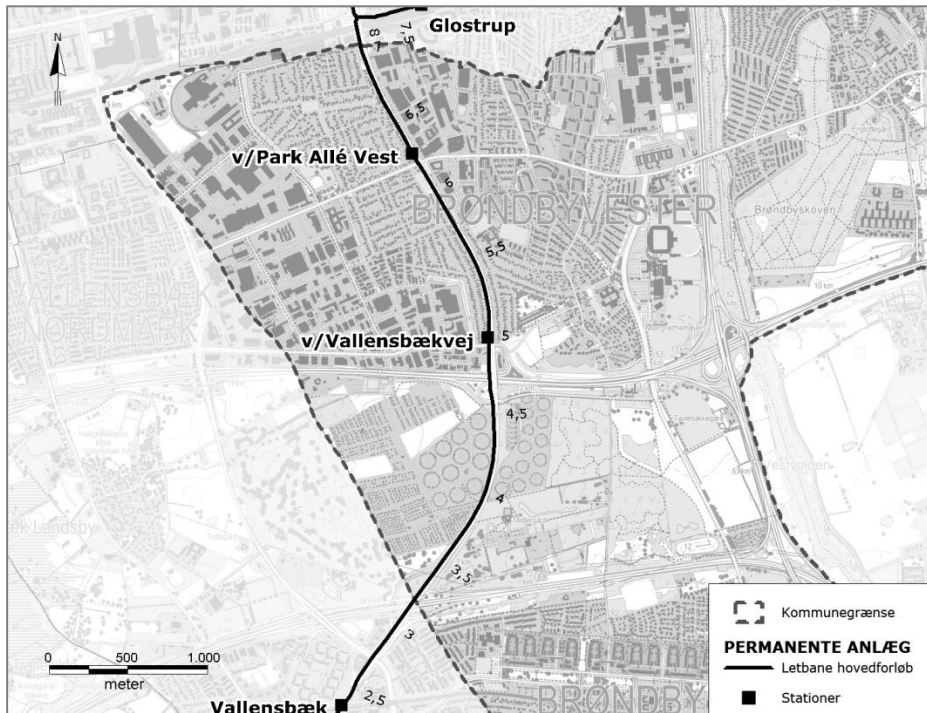
- 1) Etablering af signalreguleret fodgængerovergang, der etableres fra den østlige side af Ring 3 til den nye station ved Hersted Industripark.

Det vurderes, at tilkøbsprojektet udgør mindre justeringer af det beskrevne projekt, som ikke bidrager til væsentlige ændrede miljøpåvirkninger.

### 3.1.7. Brøndby Kommune

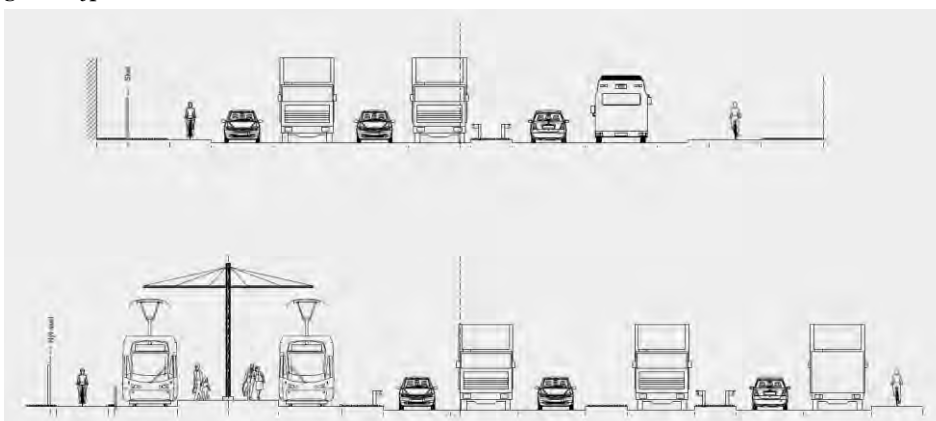
Gennem *Brøndby Kommune* er letbanen vestlagt på hele strækningen. Linjeføring og placering af stationer fremgår af figuren herunder.

Figur 3-16 | Linjeføring og placering af stationer i Brøndby Kommune.



Den første station i Brøndby Kommune er ved Park Allé Vest, som er placeret nord for krydset mellem Søndre Ringvej og Park Allé, og dermed ligger centralt i forhold til det nye byudviklingsområde.

Figur 3-17 | Tværsnit af eksisterende vejprofil ved Park Allé Vest station samt det ombyggede vejprofil inkl. letbanestationer. Fortov ikke vist.



Den anden og sydligste station i Brøndby Kommune er placeret ved ringvejens kryds med Vallensbækvej. Endelig af placering af denne station er ikke afklaret, og der arbejdes ud fra tre mulige placeringer:

- 1) Placering syd for krydset ved Vallensbækvej.
- 2) Placering nord for krydset ved Vallensbækvej.
- 3) Placering nord for krydset ved Vallensbækvej, hvor hele krydset og vejen ombygges, så det flyttes ca. 5 meter mod øst.

Herfra føres letbanen over Holbækmotorvejen på en ny bro, passerer krydset med ramperne fra motorvejen og føres på eksisterende bro over den nye København-Ringsted-bane. Banen passerer derefter en grøn kile med bl.a. kolonihaveområder og golfbane frem til kommunegrænsen mod Vallensbæk Kommune, nord for overføringen for Køge Bugt-motorvejen.

I nedenstående tabel ses de større bygværker i Brøndby Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-13 | Bygværker i Brøndby Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km
Underføring ved Hedegaards Allé	Tilpasning af den eksisterende underføring af sti ved Hedegaards Allé under Ring 3	6,7
Underføring af sti ved Knudslundvej	Tilpasning af den eksisterende sti under Ring 3	xx
Støttevægge langs regnvandsbassin	Der etableres nye støttevægge langs regnvandsbassin ved Vallensbækvej	4,9
Underføring af Holbækmotorvejen	Der laves ingen ændringer på den eksisterende bro, men der etableres tre parallelle separate broer vest for den nuværende vejbro, hhv. en stibro samt en letbanebro for hvert spor	4,7
Underføring af København-Ringstedbanen	Der foretages mindre tilpasninger af den vejbroen for Ring 3 over København-Ringstedbanen, der er under anlæg. Der etableres desuden en ny stibro	4,6

I tabellen nedenfor ses de lysregulerede kryds i Brøndby Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tabel 3-14 | Lysregulerede kryds i Brøndby Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Lyskryds	Aktivitet	Km
Bromarksvej/Søndre Ringvej	Ombygning	6,9
Park Allé/Søndre Ringvej	Større ombygning	6,2
Vallensbækvej/Søndre Ringvej	Ombygning	4,9
Af- tilkørsel til Holbækmotorvej/Søndre Ringvej	Ombygning	4,6

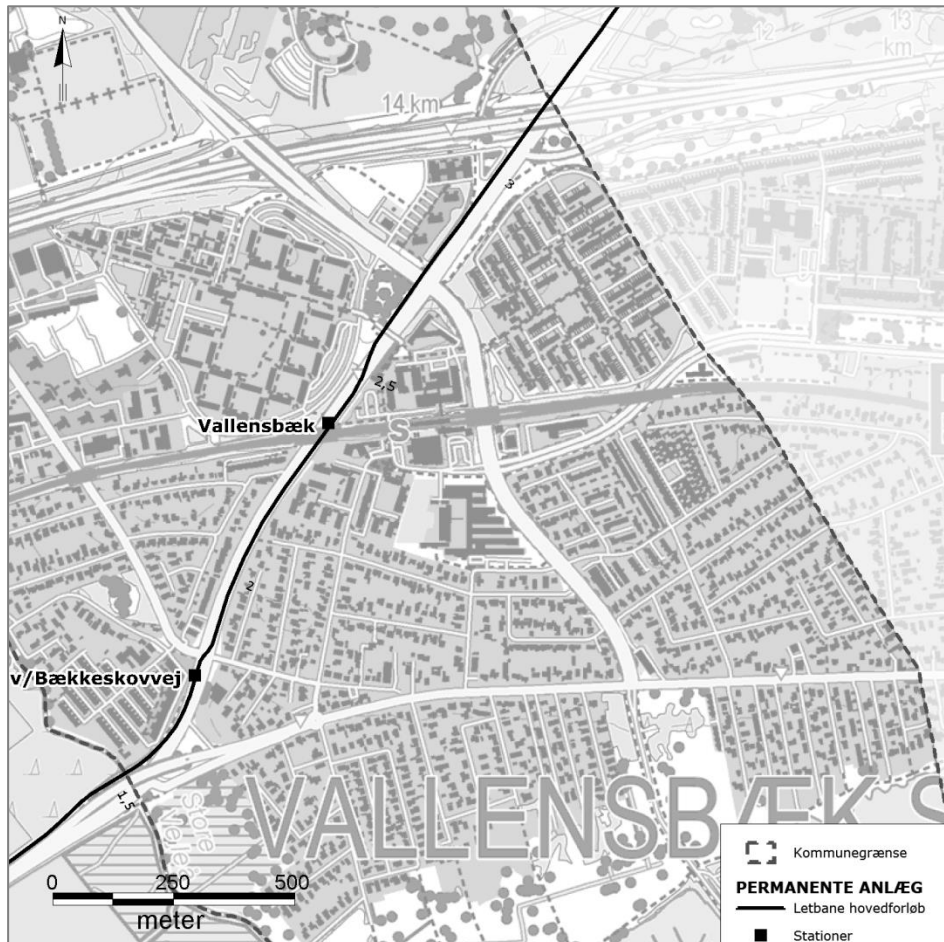
Brøndby Kommune har ikke tilkøbsprojekter i forhold til letbaneprojektet.



### 3.1.8. Vallensbæk Kommune

Linjeføring og placering af stationer for letbanen i *Vallensbæk Kommune* fremgår af figuren herunder.

Figur 3-18 | Linjeføring og placering af stationer i Vallensbæk Kommune.



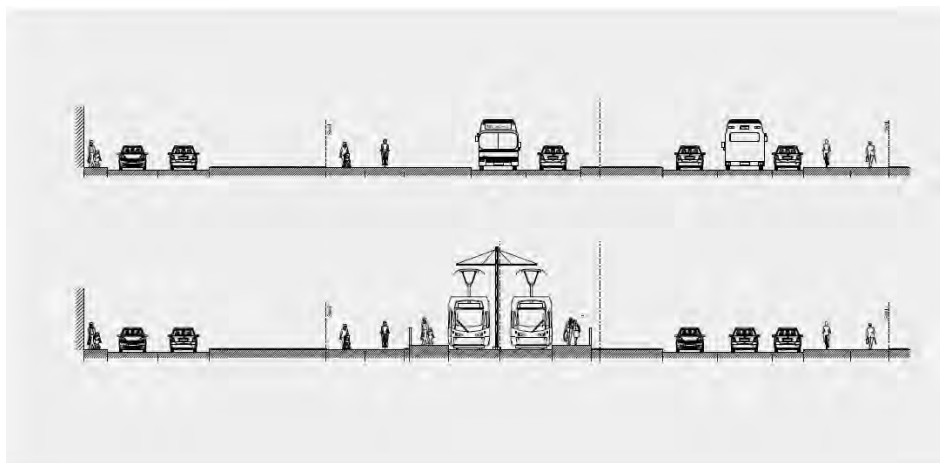
Syd for kommunegrænsen til Brøndby Kommune føres letbanen under overføringen af Køge Bugt-motorvejen på den vestlige side af broen. Herfra føres letbanen videre forbi Delta Park og krydser Vallensbæk Torvevej i en fortsat vestlagt linjeføring. Ved Delta Park på sydsiden af krydsningen med Vallensbæk Torvevej forberedes der for en fremtidig letbanestation, som kan blive etableret på et senere tidspunkt.

Efter at være ført under overføringen af Vejlegårdsstien krydser letbanen Ring 3 i et nyt lysreguleret kryds, og føres i østlagt linjeføring frem til den første station i Vallensbæk Kommune, Vallensbæk. Her etableres direkte adgang til Vallensbæk Stationstorv og mulighed for direkte omstigning til S-togsstationen via den eksisterende trappe ved S-togsperronens vestende.

Letbanen fortsætter i østlagt linjeføring frem til krydsningen med Bækkeskovvej, hvor den skifter tilbage til vestlagt linjeføring. På strækningen er tracéet placeret i de nordgående kørespor på Søndre Ringvej, der reduceres fra 4 til 2 vejspor. Den anden station i Vallensbæk Kommune placeres syd for Bækkeskovvej. Herfra fortsætter linjeføringen vestlagt langs Ring 3 frem

til overføringen af Gammel Køge Landevej. Her føres letbanen mod vest på nordsiden af Gammel Køge Landevej frem til kommunegrænsen mod Ishøj Kommune ved Store Vejleå, som passerer på den nuværende bro over åen.

Figur 3-19 | Tværsnit af eksisterende vejprofil ved Bækkeskovvej samt det ombyggede vejprofil inklusiv letbane med letbanestationen ved Bækkeskovvej.



Yderst til venstre ses lokalvejen Åsvinget, som forløber parallelt med Ring 3. Den midterste vejbane i Søndre Ringvejs nordgående retning er en venstresvingsbane i krydset med Bækkeskovvej. Når letbanen etableres, planlægges Søndre Ringvej at blive reduceret fra fire- til tosporet vej.

I nedenstående tabel ses de større bygværker i Vallensbæk Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-15 | Bygværker i Vallensbæk Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km
Overføring af Køge Bugt-motorvejen	Sidefag tilpasses	3,2
Overføring af Vejlegårdsstien	Sidefag tilpasses	2,6
Overføring af Køge Bugt-banen	Jordskrånninger i sidefag tilpasses	2,4
Underføring af Store Vejleå (på kommunegrænsen til Ishøj)	Underføringen tilpasses og der etableres en ny støttevæg	1,5

I den følgende tabel ses de lysregulerede kryds i Vallensbæk Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tabel 3-16 | Lysregulerede kryds i Vallensbæk Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

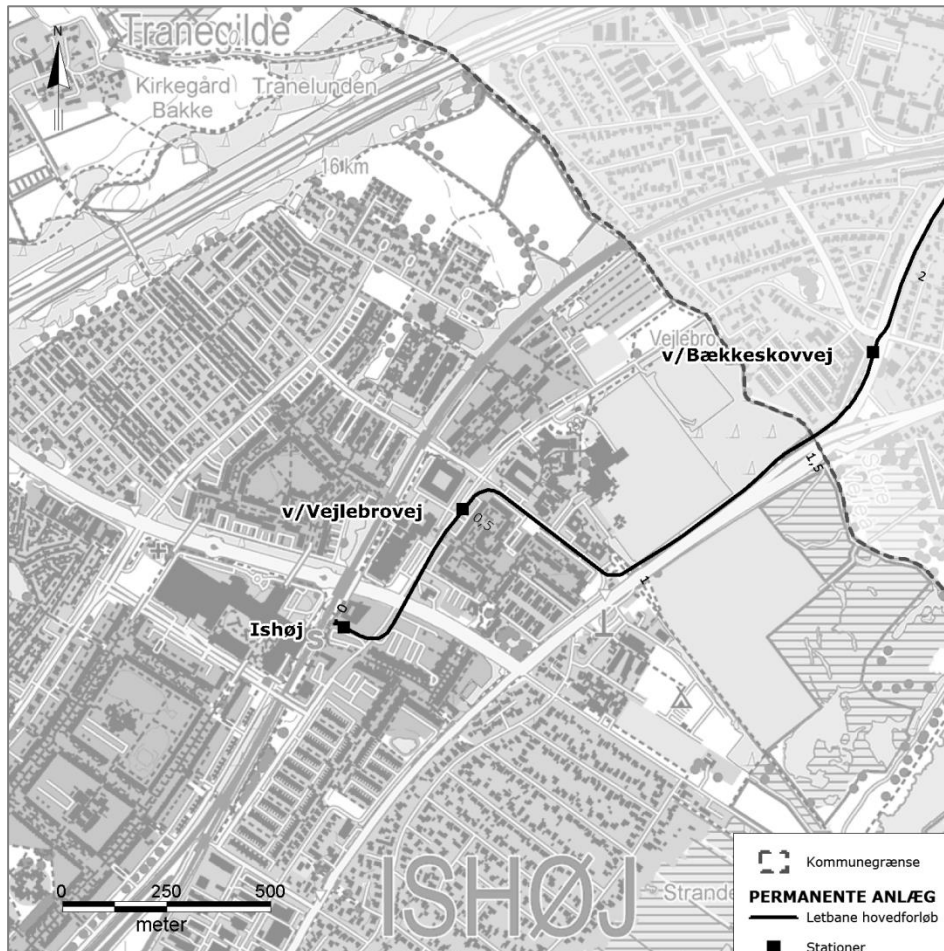
Lyskryds	Aktivitet	Km
Vallensbæk Torvevej/Søndre Ringvej	Større ombygning	2,7
Søndre Ringvej/Vejlegårdsstien	Ny lysregulering	2,5
Søndre Ringvej ved Vallensbæk Station	Ny lysregulering	2,4
Bækkeskovvej/Søndre Ringvej	Ombygning	1,8

Vallensbæk Kommune har ikke tilkøbsprojekter i forhold til letbaneprojektet.

### 3.1.9. Ishøj Kommune

Linjeføring og stationsplaceringer i *Ishøj Kommune* fremgår af figuren herunder.

Figur 3-20 | Linjeføring og stationsplacering i Ishøj Kommune.

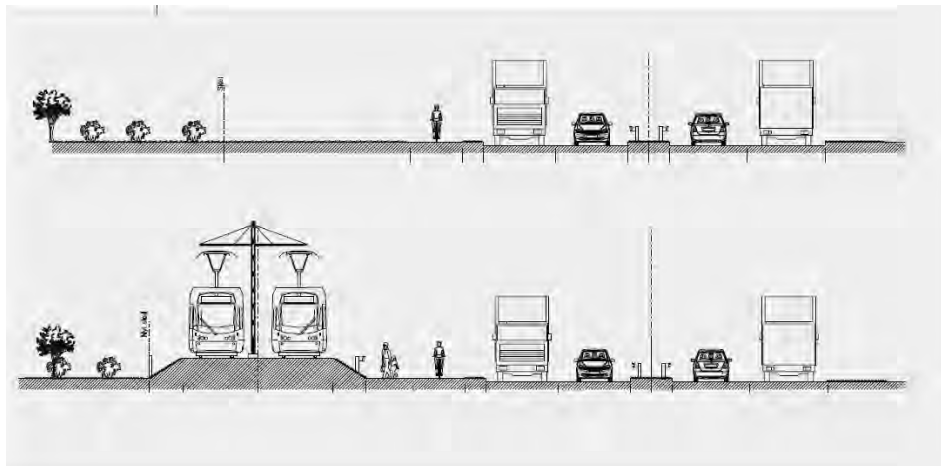


Efter passagen af Store Vejleå løber letbanen på nordvestsiden af Ishøj Strandvej med strandenge og udsyn mod Køge Bugt og Ishøj havn mod sydøstsiden af Strandvejen. På nordvestsiden af vejen ligger stadionarealerne bag ved en jordvold. På strækningen på Ishøj Strandvej anlægges letbanen på en 1 m høj dæmning af hensyn til en fremtidig, klimatilpasset stormflodsikring af banen.

Efter passage af en ny underføring af Strandparkstien føres letbanen nordpå langs Vejledalen i en sydvestlagt linjeføring. Herefter passeres Vejlebrostien på en udvidet underføring og drejer ved Vejlebrovej mod vest ad denne i en sydlagt linjeføring.

Den første station i Ishøj er ved Vejlebrovej, som er placeret i nærheden af den store uddannelsesinstitution CPH West. Fra stationen fortsætter letbanen i sydøstlagt linjeføring hen over Ishøj Stationsvej og krydser Vejlebrovej med endestation på forpladsen ved Ishøj S-banestation.

Figur 3-21 | Tværsnit af eksisterende vejprofil på Ishøj Strandvej samt letbanen anlagt på nordsiden af Ishøj Strandvej. Af hensyn til stormflodsrisiko er letbanen anlagt hævet. Eksisterende jordvold, som bibeholdes med ændret udformning, beliggende på vestsiden af vejen, er ikke vist på tværsnit.



I nedenstående tabel ses de større bygværker i Ishøj Kommune, som berøres af letbanens linjeføring.

Tabel 3-17 | Bygværker i Ishøj Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Bygværker	Aktiviteter	Km
Underføring af St. Vejleå	Tilpasning af eksisterende underføring af åen	1,5
Underføring af Strandparkstien	Ny letbanebro	0,9
Underføring af Vejlebrostien	Stitunnel forlænges i vestsiden	0,7
Underføring af Tranegildstien	Der etableres rampe- og trappeadgang til v/Vejlebrovej station. Bæreevne tjekkes	0,4

I tabellen nedenfor ses de lysregulerede kryds i Ishøj Kommune, der forventes ombygget som følge af letbanen.

Tabel 3-18 | Lysregulerede kryds i Ishøj Kommune, som letbaneprojektet påvirker.

Lyskryds	Aktivitet	Km
Vejledalen/Ishøj Strandvej	Ny lysregulering	0,9
Vejlebrovej/Vejledalen	Ny lysregulering	0,7
Vejlebrovej/Vejlebrovej	Ny lysregulering	0,5
Vejlebrovej/Vejlebrovej	Ny lysregulering	0,3
Vejlebrovej/Ishøj Stationsvej	Ombygning	0,2
Vejlebrovej (udkørsel til Vejlebrovej fra Ishøj station)	Ny lysregulering	0,1

Ishøj Kommune har ikke tilkøbsprojekter i forhold til letbaneprojektet.

### 3.2. Stationer

Letbanen får 27 stationer. Perronerne vil være ca. 35 m lange, og der etableres derudover en rampe fra perronen på ca. 10 m, så der er niveaufri adgang til fortove, veje mv.

Stationerne indrettes med belysning, informationsskærme samt bænke og skraldespande, og perronerne vil blive overdækkede. Desuden installeres højtaleranlæg, som kun anvendes til meddelelser vedrørende driftsforstyrrelser og lignende. Derudover vil der blive installeret tekniske anlæg, som gør det muligt for f.eks. blinde at få meddelt, hvornår letbanen har næste afgang fra stationen. Lydanlægget indrettes med en begrænsning i lydstyrken af hensyn til stationernes omgivelser.

Overordnet vil stationerne bestå af to perrontyper: Ø-perron og sideperron. Perrontypen på den enkelte station afgøres blandt andet af, hvor perronerne ligger i forhold til vejen.

Ø-perron er en fælles perron placeret mellem to spor (se Figur 3-22). Der forventes etableret 7 stationer med ø-perroner, og perronbredden bliver ca. 5 m.

Figur 3-22 | Eksempel på ø-perron fra Paris.



*Sideperron* er to perroner placeret over for hinanden, symmetrisk omkring de to spor (se Figur 3-23). Der forventes etableret 20 stationer med sideperroner, og perronbredden for hver perron bliver ca. 2,5 m.

Figur 3-23 | Eksempel på sideperron fra Haag.



Tabel 3-19 giver et overblik over samtlige stationer for hovedforslaget og hvilken type perron, der forventes at blive etableret på stationen. Desuden fremgår det hvilke andre offentlige transportmidler, det er muligt at skifte til på de enkelte stationer.

Tabel 3-19 | Omstigningsmuligheder og forventede perrontyper på letbanens stationer i henholdsvis hovedforslaget og DTU-alternativet.

Station	Skift	Perrontype
<b>Hovedforslag</b>		
v/Lundtofte	Bus	Ø-perron
v/DTU	Bus	Sideperron
v/Akademivej	-	Sideperron
v/Lyngbygårdsvej	Bus	Sideperron
v/Lyngby Centrum	Bus	Sideperron
Lyngby	Bus og S-tog	Sideperron
v/Gammellosevej	-	Sideperron
Buddinge	Bus og S-tog	Ø-perron
v/Buddingecentret	Bus	Sideperron
v/Gladsaxevej	Bus	Sideperron
v/Gladesaxe Trafikplads	Bus	Sideperron
v/Dynamovej	-	Sideperron
v/Herlev Hospital	-	Sideperron
v/Herlev Hovedgade	Bus	Sideperron
Herlev	S-tog	Ø-perron
v/Lyskær	-	Sideperron
v/Islevbro	Bus	Ø-perron
v/Ejbydal	-	Sideperron
v/Hersted Industripark	-	Sideperron
v/Glostrup Hospital	Bus	Sideperron
Glostrup	Bus, S-tog og regionaltoget	Ø-perroner
v/Park Allé Vest	-	Ø-perron
v/Vallensbækvej	-	Sideperron
Vallensbæk	Bus og S-tog	Sideperron
v/Bækkeskovvej	-	Sideperron
v/Vejlebrovej	Bus	Sideperron
Ishøj	Bus og S-tog	Ø-perron
<b>DTU-alternativ</b>		
v/Bygning 303	-	Sideperron
v/Akademivej vest	Bus	Sideperron

Ved DTU-alternativet bliver der i alt 28 stationer, idet hovedforslagets station ved Akademivej udgår og erstattes af stationerne ved Bygning 303 og ved Akademivej Vest.

### 3.3. Øvrige trafikale forhold

#### 3.3.1. Lukning af veje

Af hensyn til sikkerheden i forbindelse med drift af letbanen vil tre veje på strækningen blive lukket mod Ring 3. Det drejer sig om Knudslundvej i Brøndby, den sydlige rampe af Slotsherrensvej i Rødovre samt Kornagervej i Lyngby, som lukkes mod Klampenborgvej ved krydset ud for Lundtoftegårdsvej.

Derudover vil den del af Ejbylosevej, som er beliggende på det areal, hvor der etableres et kontrol- og vedligeholdelsescenter, blive inddraget som en

del af projektet. Vejen vil fremover kun blive benyttet som adgangsvej til kontrol- og vedligeholdelsescenteret fra Ballerup Boulevard og Nordre Ringvej.

Endelig vil udkørslen for Kellersvej ud mod Buddingevej blive flyttet.

I Ishøj Kommune vil der på Vejledalen blive lukket adgange til private matrikler, herunder adgang til en tankstation, som vil blive erstattet af andre adgange til matriklerne.

I DTU-alternativet vil der, udover ovenstående, blive lukket følgende veje:

- Indkørsel til p-plads for bygning 101, Anker Engelundsvej
- Knuth Winterfeldts Allé mod Anker Engelundsvej
- Alle sideveje mod Asmussens Allé
- Ole Nørgaards Have mod Akademivej

Desuden vil det i DTU-alternativet også være nødvendigt, at tre ikke-lysregulerede kryds ændres, så det kun bliver muligt at køre højre ind/højre ud fra sidevejen. Det drejer sig om følgende sideveje: Nils Koppels Allé ved Anker Engelundsvej, Nils Koppels Allé ved Akademivej og Produktionstorvet ved Akademivej.

### 3.3.2. Forhold for bløde trafikanter

Der er planlagt en supercykelsti langs Ring 3 på strækningen mellem Jernbaneplassen i Lyngby og Ishøj. Bredden af supercykelstien vil følge de gældende anvisninger og overholde en minimumsbredde på 2,5 m.

Supercykelstien er ikke en del af letbaneprojektet, men Ring 3 Letbane I/S og kommunerne langs letbanen er i dialog om, hvordan et samspil mellem letbanen og den kommende supercykelsti bedst muligt skabes. Der arbejdes blandt andet på at gøre det muligt, at supercykelstien bliver etableret samtidig med letbanen.

Andre cykelstier og fortove, der anlægges som en del af projektet, vil overholde gældende vejregler. Minimumsbredden af fortove er 1,5 meter. For fortove, som ligger mellem en bygning og en cykelsti tilstræbes dog en minimumsbredde på 2 m, hvor der tages højde for trappetrin, trappeskakte, henstillede cykler, skilte med videre.

Forhold vedrørende om cykler kan medtages i letbanen samt lysregulerede fodgængerovergange langs letbanens strækning vil blive håndteret i forbindelse med den videre projektering af projektet.

## 3.4. Banetekniske anlæg og materiel

Udgangspunktet for baneteknikken er tidssvarende teknologi. Målet er at opfylde de sikkerhedsmæssige og trafikale forudsætninger samt indfri brugernes forventninger på et økonomisk forsvarligt niveau. Det betyder blandt andet, at systemerne er baseret på standardiserede og velafprøvede løsninger, som kan leveres af flere leverandører.



### 3.4.1. Letbanetog

Et letbanetog er en togtype, der fylder mindre og er lettere end traditionelle jernbanetog. Letbanen på Ring 3 vil blive betjent af et tovejstog bemanded med en letbanefører. Togene har stålhjul i standardsporvidde på 1435 mm, og er baseret på standardmateriel.

Perronerne på stationerne indrettes, så der er niveaufri indstigning i toget for at give god tilgængelighed for blandt andet barnevogne og kørestole. Der vil heller ikke være trin i vognene.

Der vil i alt være 24 tog og 3 i reserve (i alt 27 tog) med en længde på ca. 35 m, en bredde på 2,65 m og en højde på ca. 3,5 m. Den endelige toglængde vil være afhængig af den standardløsning den valgte leverandør tilbyder. Der bliver plads til ca. 200 - 230 passagerer pr. tog afhængigt af den valgte sædeopstilling.

Toget forsynes med strømaftager og vil få strøm fra køreledningerne over toget.

### 3.4.2. Sporanlæg

Sporanlægget anlægges primært med almindelige spor med ballast. Ballasterede spor er opbygget som et traditionelt jernbanespor med skærver som ballast, hvorpå der udlægges betonsveller. Se eksempel på Figur 3-24.

Figur 3-24 | Eksempel på ballasterede spor, som anvendes på hovedparten af letbanen på Ring 3.



Ballasterede spor er særligt velegnede til strækninger, hvor letbanen er adskilt fra den øvrige trafik. I alle vejkryds, ved tilkørselsramper med krydsende trafik, på broer samt ved overgange for fodgængere og cyklister, hvor det er nødvendigt, at den øvrige trafik krydser sporanlægget, vil oversiden af sporene være i niveau med vejen i form af såkaldte "rilleskinnespor". Denne

løsning vil også blive anvendt på strækninger med skarpe sving eller hvor der er behov for tiltag for at reducere støj og vibrationer. Løsningen er væsentlig dyrere end almindelige spor, men muliggør effektiv passage for andre former for trafik. Se eksempel på Figur 3-25.

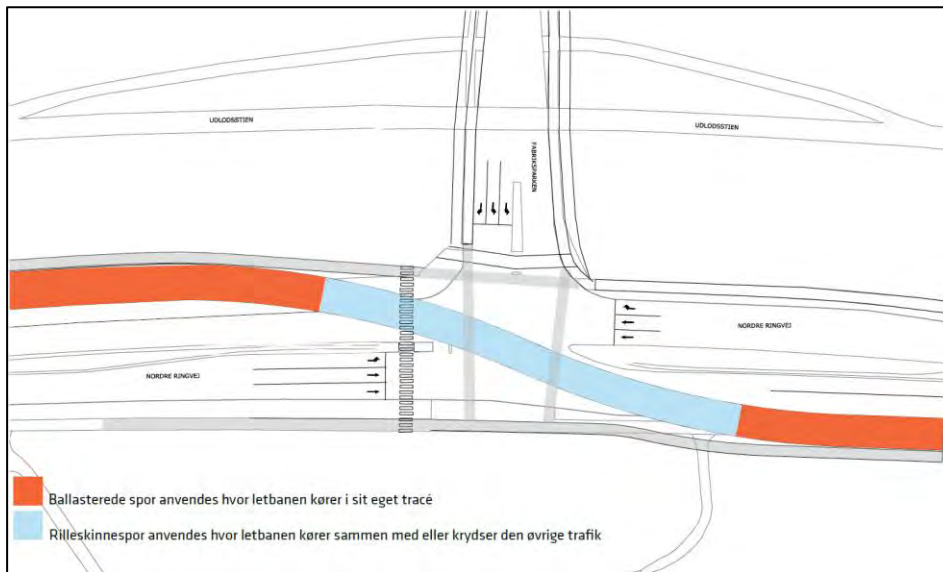
Figur 3-25 | Eksempel på rilleskinnespor, som primært anvendes i vejkryds og ved overgange for cyklister og gående.



Rilleskinnespor vil desuden blive anvendt på strækningen i Lyngby-Taarbæk Kommune fra Kanalvej til Jernbaneplassen og i det sydgående spor på Buddingevej mellem Engelsborgvej og Christian X's Allé, og samlet set vil mindre end 25 % af strækningen blive etableret med rilleskinnespor (eksklusiv kontrol- og vedligeholdelsescenteret). Jf. afsnit 3.1.1, 3.1.2, og 3.1.4 har Lyngby-Taarbæk og Herlev kommuner meddelt mulige tilkøb af rilleskinnespor på udvalgte strækninger, hvilket kan øge andelen af rilleskinnespor.

På Figur 3-26 ses princip for, hvordan de to sportyper anvendes sammen på letbanestrækningen.

Figur 3-26 | Princip for anvendelse af ballasterede spor og rilleskinnespor i vejkryds.



### 3.4.3. Køreledninger

Køreledninger ophænges på master, der så vidt muligt placeres mellem sporene. Enkelte steder placeres masterne på den ene side af letbanens spor af hensyn til sikkerheden for den øvrige trafik, og i vejkryds placeres masterne som hovedregel i krydsenes fire hjørner i god afstand til kørebanen, så risikoen for påkørsel minimeres. Køreledninger kan også ophænges i eksisterende konstruktioner eller bygninger, men det forventes kun at blive aktuelt på korte dele af strækningen.

Det forventes, at der skal placeres i størrelsesordenen 1.000 – 1.200 master langs letbanen (eksklusiv kontrol- og vedligeholdelsescenteret). Det endelige antal vil variere efter, om der vælges et køreledningsanlæg med eller uden bæretov, da anvendelsen af bæretov giver mulighed for at øge afstanden mellem masterne og endvidere de bedste dynamiske egenskaber af køreledningsanlægget. Grundløsningen vil være med bæretov, men enkelte steder kan der være behov for at være en løsning uden bæretov, f.eks. ved skarpe sving.

Køretråden monteres på bæretovet ved hjælp af såkaldte hængere. På lige sporstykker forventes en afstand mellem masterne på gennemsnitligt 40 - 50 m. Den maksimale masteafstand er ca. 80 m. I kurver reduceres afstanden mellem masterne.

Højden til ledningerne er ca. 5,5 m over kørebanen/sporet. Under viadukter kan højden reduceres til ca. 4,2 m ved at anvende strømskinner fastgjort til konstruktionerne i stedet for køreledninger og master.

### 3.4.4. Kørestrøm og forsyningsanlæg

Kørestrømmen er 750 V jævnstrøm, som omdannes ud fra 10 kV vekselstrøm i omformerstationer. Tilslutningen til det offentlige 10 kV elnet sker tre steder langs strækningen.

I omformerstationerne placeres 10 kV tavleanlæg, transformere, ensrettere, 750 V DC og 400 V AC fordelingstavler, nødforsyningsanlæg (UPS) og tavler

for kommunikationsudstyr. Langs sporanlægget etableres kabelrender til 10 kV / 400 V forsyningskabler og signalkabler.

Ud over kørestrømmen vil letbanen have sit eget 10 kV/400 V forsyningsanlæg.

### 3.4.5. Omformerstationer

Strømforsyningen kræver omformerstationer for hver ca. 2 km, hvorfra energien (jævnstrømmen) føres frem til letbanetoget i køreledningerne.

En omformerstation består af en bygning på ca. 170-200 m<sup>2</sup>, som skal ligge på et areal på ca. 300 m<sup>2</sup>. En særlig, lidt større omformerstation (ca. 300-400 m<sup>2</sup>) placeres på kontrol- og vedligeholdelsescentrets areal i Glostrup Kommune. Denne omformerstation forsyner både kontrol- og vedligeholdelsescentret og letbanen.

Omformerstationerne vil blive designet, så de i udformning og valg af materialer søges indpasset i omgivelserne. Bygningerne kan være op til 5 m i højden. Der placeres ca. 16 omformerstationer langs linjeføringen, og de kan ligge i en afstand på højst 50 m fra banen. Der er udpeget foreløbige placeringer for samtlige 16 omformerstationer i samarbejde med de involverede kommuner.

Ved Akademivej er anført to nærliggende omformerstationer, hvoraf den sydlige indgår, hvis DTU-alternativet gennemføres, mens den nordlige indgår, hvis hovedforslaget gennemføres. Forventet placeringen af omformerstationerne fremgår af bilag 1.

### 3.4.6. Signal- og informationssystemer

Af hensyn til de delstrækninger, hvor letbanen kører blandet med den øvrige færdsel, herunder de mange vejkryds, er letbanetogene forsynet med for- og baglygter, stoplys, afviserblink og horn, i princippet som busser. Herudover vil letbanetogene være forsynet med en opmærksomhedsskabende klokke.

Letbaneførerne fremfører som hovedregel letbanetogene på sigt, i princippet som en bus. Kun ved terminalerne i Ishøj, Glostrup og Lundtofte samt ved indkørslen til kontrol- og vedligeholdelsescentret etableres signalanlæg, som det kendes fra jernbaner.

Herudover vil letbanen ved passagen af de mange signalregulerede vejkryds typisk få sine egne signaler svarende til de særlige signaler, der anvendes for bustrafik i forbindelse med at busserne gives en særlig prioritering ved passagen af vejkrydset. I den sammenhæng er der mulighed for at etablere et såkaldt UTC-system (Urban Traffic Controller) som overbygning på det forudsatte integrerede signalsystem for letbane og vejtrafik i alle kryds. Dette kan forbedre fremkommeligheden for bilisterne uden at forringe letbanens fremkommelighed.

Af sikkerhedsmæssige hensyn kan det blive nødvendigt at forsyne mindre vej- og stikrydsninger af letbanen, der ikke forsynes med signalregulering, med advarselsblink og advarselslydgivere, der aktiveres ved letbanetogenes passage.

Til fjernstyring og overvågning af informationer om det tekniske udstyr, f.eks. brandalarmer, klimaanlæg, sporskiftevarme, strømforsyning, kørestrøm og belysning m.m. anvendes det såkaldte SCADA-system. Systemet opsamler data, som overføres til de centrale anlæg og operatørpladser i kontrol- og vedligeholdelsescenteret, hvorfra der også overvåges f.eks. passagerinformation og kameraer.

Passagerinformationssystemet omfatter LED-informationsskilte på hver perron på letbanestationerne. Skiltene angiver tid til og destination for næste afgang samt information om eventuelle forsinkelser. Der installeres desuden et højtalerudkald, der giver kontrolcentret mulighed for at orientere passagererne.

Langs letbanen vil der blive etableret et lysledernetværk til at overføre data mellem driftscentralen på kontrol- og vedligeholdelsescenteret, stationer og omformerstationerne. Desuden etableres et radiosystem, der muliggør kommunikation mellem tog, personale og driftscentralen.

### 3.4.7. Kontrol- og vedligeholdelsescenter

Kontrol- og vedligeholdelsescenteret har en central funktion i letbanens daglige drift. Centret placeres i Glostrup Kommune på et ca. 45.000 m<sup>2</sup> stort areal umiddelbart nord for Ring 3's krydsning af Ballerup Boulevard og Slotsherrensvvej. Placeringen er hensigtsmæssig, da arealet ligger ca. midt på letbanens strækning med mulighed for direkte adgang til sporene.

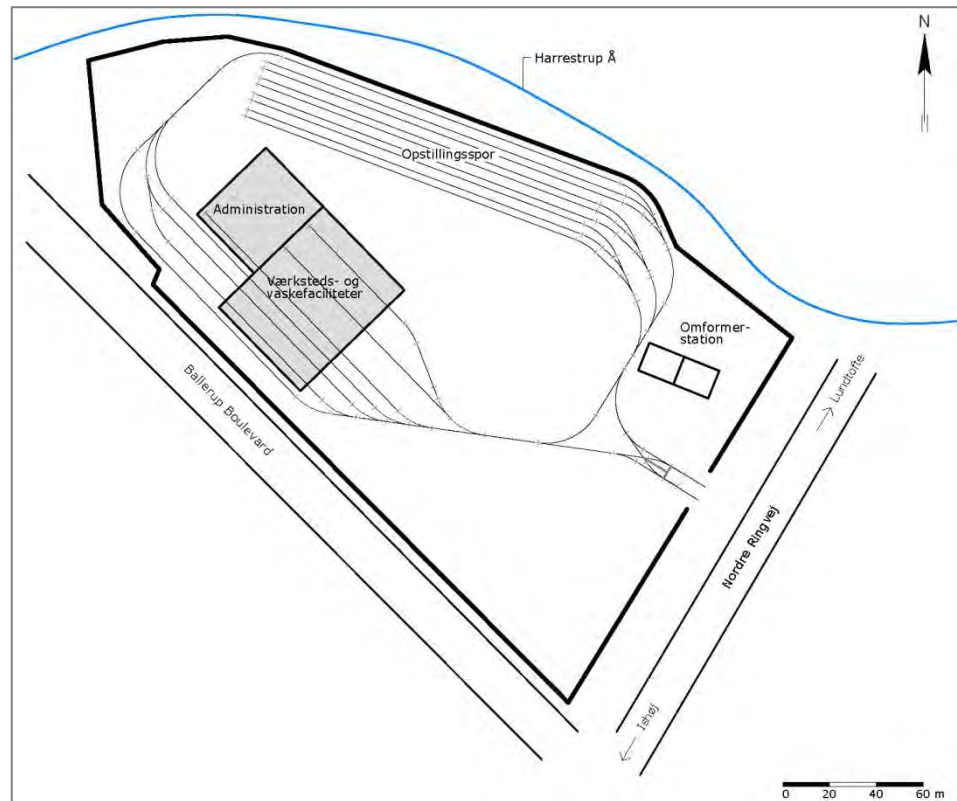
Arealet benyttes af HOFOR, som har en kildeplads til vandindvinding – kildeplads VII. Det er endnu ikke afklaret, hvordan kildepladsen vil blive påvirket af anlæg og drift af kontrol- og vedligeholdelsescenteret. De mulige scenarier og konsekvenserne heraf er nærmere behandlet i kapitel 13, Grundvand samt kapitel 17, Natur og overfladevand.

Kontrol- og vedligeholdelsescentret står for den overordnede drift af letbanen. Her sker den løbende vedligeholdelse, rengøring og parkering af letbanetogene, når de ikke er i drift. Desuden vil kontrol- og vedligeholdelsescentret huse administration og faciliteter for letbanepersonalet.

På centret etableres opstillings- og værkstedshal til drift og vedligehold af 27 togsæt, 1 arbejdskøretøj samt faciliteter til ca. 250 medarbejdere. Centret forventes at omfatte omkring 7.000 m<sup>2</sup> bygninger plus en vaskehal på ca. 400 m<sup>2</sup>. Den endelige udformning og arkitektur er endnu ikke fastlagt, men bygningerne vil være på højst 4 etager med en maksimal højde på op til 20 m. Kontrol- og vedligeholdelsescenteret tilsluttes HOFOR's spildevandssystem og vand- og fjernvarmeforsyning. Strømmen leveres via en omformerstation på centeret fra det lokale el-net (DONG Energy).

Kontrol- og vedligeholdelsescentret er både indhegnet og videoovervåget, og alle tog opstilles på centrets opstillingsspor om natten for at forhindre hærværk og graffiti på togene. Opstillingssporene, som ligger på et område på ca. 4.200 m<sup>2</sup>, bliver eventuelt overdækkede med en bygning med en højde på ca. 6 meter.

Figur 3-27 | Foreløbig skitse af spor og bygninger på kontrol- og vedligeholdelsescentret.



Aktiviteterne på kontrol- og vedligeholdelsescentret vil omfatte normal vedligeholdelse af tog- og infrastruktur (se også Tabel 3-20), herunder større opgaver, der kræver særligt udstyr som for eksempel skinneslibning og ballaststopning. Et eksempel på et kontrol- og vedligeholdelsescenter fremgår af Figur 3-28.

Figur 3-28 | Eksempel på kontrol- og vedligeholdelsescenter til letbanen (Jerusalem).



Der bliver indkørsel til kontrol- og vedligeholdelsescentret med togene fra Nordre Ringvej, og den maksimale hastighed på arealet forventes at være ca. 15 - 20 km/t. Vejtrafik til området vil primært ske fra Ballerup Boulevard. Dog vil særligt tunge transportere ske via Nordre Ringvej pga. terrænkoten.

Tabel 3-20 | Foreløbig oversigt over forventede hovedaktiviteter på kontrol- og vedligeholdelsescentret.

Hovedfacilitet	Beskrivelse
Opstillingsspor	Spør til opstilling af samtlige køretøjer inklusive arbejdskøretøj, hvorfra også den daglige indvendige rengøring foretages. Opstillingssporene bliver eventuelt overdækkede.
Værkstedsfaciliteter	3 spor med i alt 6 servicepladser <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 af disse servicepladser er med gangbro til vedligehold af udstyr på køretøjets tag.</li> <li>• 2 af disse servicepladser er desuden med grav til reparation/vedligehold af undervogne. Dette kræver, at der vil blive gravet 4 m i dybden ifm. anlæg af disse 2 servicegrave.</li> <li>• 2 servicepladser er til indvendig reparation og pladearbejde. En af servicepladserne er udrustet med løftegrej til køretøjerne</li> <li>• 1 spor i værkstedshal er udstyret med hjulafdrejningsmaskine</li> </ul>
Udendørs lagerplads til infrastrukturkomponenter	Der vil udendørs være lager for større reservedele til transportsystemet f.eks. sporkomponenter (skinner, sveller, sporskifter) samt andre pladskrævende komponenter som køreledningsmaster.
Vaskehal med vaskemaskine	Vaskehallen anvendes til udvendig vask af letbanetog og graffitifjernelse.
Administration og kontrolcenter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 kontrolrum</li> <li>• Kontorer og øvrige faciliteter for medarbejderne</li> <li>• Teknikrum – herunder strømforsyning</li> </ul>

Aktiviteter på kontrol- og vedligeholdelsescentret foregår hele døgnet. Tidlig morgen sendes togene via kontrolrummet i nord- og sydgående retning ud på letbanen, så de er klar til driftsstart kl. 05.00. I løbet af dagen kan togene vende tilbage til kontrol- og vedligeholdelsescentret for f.eks. at skifte letbanefører eller få foretaget ikke planlagt vedligeholdelse. Omkring midnat vender alle togene tilbage til kontrol- og vedligeholdelsescentret.

Hvis det er nødvendigt passerer togene gennem vaskehallen, hvor der også kan fjernes graffiti. Den udvendige vask af togene foregår indendørs i lukket vaskehal. Vaskevand og rengøringsmidler recirkuleres med ca. 80 - 90 %. Regnvand indsamles fra tagarealer og udnyttes til vask af togene i vaskehallen samt til toiletskyl. Den indvendige rengøring af togene foretages i aften- og nattetimerne for lukkede døre, når togene holder på opstillingssporene. I løbet af natten foretages der desuden vedligeholdelse og reparation af tog i værkstedshallen. De forskellige vedligeholdelsesaktiviteter omfatter både visuel inspektion, udskiftning af reservedele, smøring, slibning, svejsning, fræsning, boring samt malerarbejder.

### 3.4.8. Vagabonderende strøm og elektromagnetiske felter

Drift af den elektriske letbane indebærer en vis sandsynlighed for mindre synlige, uønskede effekter, som beskrives i dette afsnit.

Der kan forekomme problemer med såkaldt vagabonderende elektriske jævnstrømme. Det vil sige uønskede jævnstrømme, der løber via en alternativ rute end den oprindeligt tiltænkte returvej i letbanens elektriske forsyningssystem. Typiske eksempler på alternative returveje for vagabonderende strømme er stålarmring i nedgravede betonkonstruktioner eller andre metalliske strukturer så som fjernvarme- eller olie-/gasledninger, hvor vagabonderende strøm kan forårsage korrosionsskader. Vagabonderende strøm kan ikke undgås fuldstændig, men er berøringsmæssigt ufarlig. Erfaringer fra metroen og S-tog viser, at vagabonderende strøm kan minimeres

igennem design af sporkonstruktionen, så effekten begrænses til et acceptabelt niveau. Dette vil blive sikret i forbindelse med den videre projektering af letbanen.

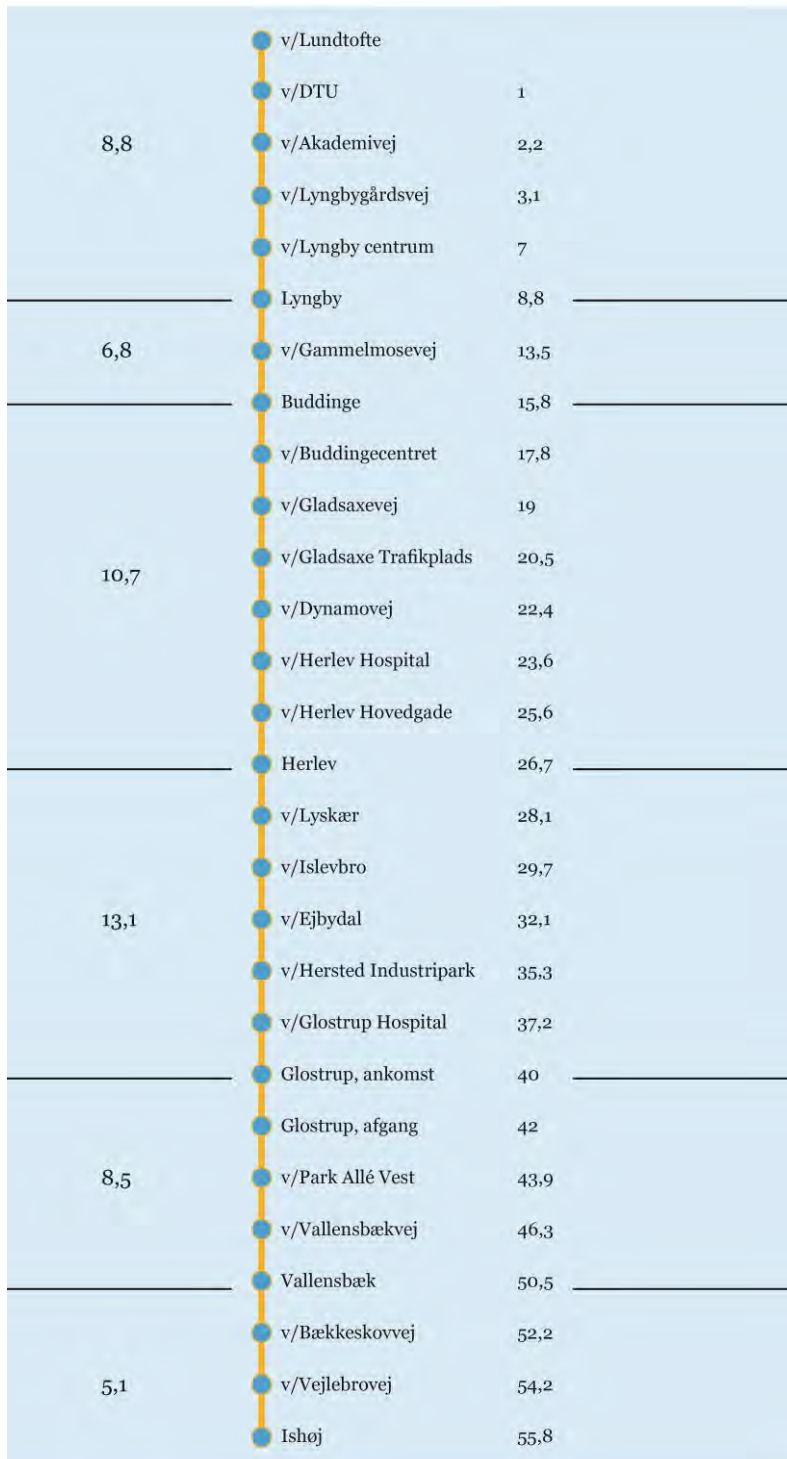
En anden effekt er, at der omkring letbanen opstår elektromagnetiske felter på grund af strømforsyningen. Letbanesystemer i tæt bebyggede områder kan skabe magnetfelter med meget lav svingningsfrekvens, ”extremely low frequency” (ELF). Disse magnetfelter kan påvirke særligt følsomme instrumenter og udstyr f.eks. MRI scannere, elektronmikroskoper, m.m. på hospitaler og uddannelsesinstitutioner. Letbanen kan have en uønsket effekt på denne type udstyr og instrumenter i en afstand på op til 300 m fra linjeføringen. Felterne kan ikke undgås, men erfaringer viser, at de uønskede påvirkninger kan reduceres og undgås gennem design og afværgeforanstaltninger. Ring 3 Letbane I/S har stiftet et Task Force med bl.a. Region Hovedstadens administration, Herlev og Glostrup hospitaler med henblik på analyse af udviklingen. Som en del af dette arbejde, har Ring 3 Letbane I/S iværksat en undersøgelse af risikoen for påvirkning af elektromagnetiske felter. Resultaterne af denne undersøgelse vil indgå i den videre projektering af letbanen, og bl.a. danne grundlag for krav i udbudsmateriale og design af mulige afværgeforanstaltninger.

#### 3.4.9. Køreplan for letbanen

Køretiden fra Lundtofte til Ishøj forventes at blive ca. 55 minutter. Den præcise rejsetid kendes ikke endnu, da analysen af samspillet mellem vejtrafikken og letbanen ikke er færdiggjort. Figuren på næste side viser køretiden fra Lundtofte til de øvrige stationer og mellem de større knudepunkter, hvor letbanen krydser S-tog og regionaltog.



Figur 3-29 | Foreløbigt eksempel på køretider, baseret på beregninger fra Udredningen. Venstre kolonne: Køretider mellem større stationer i minutter. Højre kolonne: Køretider fra Lundtofte til de øvrige letbanestationer. Tiderne er ankomsttidspunkter. Afgangstidspunkter fra samme station er ca. 20 sekunder senere. I Glostrup, hvor toget kører ind og ud samme vej, er holdetiden dog ca. 2 minutter.



Letbanen forventes at køre i tidsrummet mellem kl. 05.00 og 00.00 på hverdage, og mellem kl. 06.00 og 00.00 i weekender. Se intervaller fordelt på dage og tidsrum i nedenstående tabel.

Tabel 3-21 | Interval mellem letbanetog i minutter.

	Mandag - fredag	Lørdag	Søndag
05:00 – 06:00	10	-	-
06:00 – 08:00	5	10	10
08:00 – 17:00	5	5	10
17:00 – 19:00	5	10	10
19:00 – 00:00	10	10	10

### 3.4.10. Sikkerhed og beredskab

På letbanen er der som på alle jernbaner stor fokus på sikkerhed. Da letbanen på hovedparten af strækningen kommer til at køre i det eksisterende vejanlæg i samspil med biler og bløde trafikanter som fodgængere, cyklister, knallerter mv., er der stor fokus på dette samspil. Med reference til de forskellige lovgivningsområder vedrører sikkerhedsspørgsmålene blandt andet jernbanesikkerhed, trafikikkerhed samt elektrisk sikkerhed i forbindelse med køreledninger.

#### Jernbanesikkerhed

Letbanen på Ring 3 er underlagt bl.a. Jernbaneloven, og der kræves derfor tilladelse til ibrugtagning fra Trafikstyrelsen som også foretager løbende tilsyn med letbanens sikkerhed. Ligeledes kræves sikkerhedsgodkendelse af den kommende infrastrukturforvalter og jernbanevirksomhed, som skal varetage driften af letbanen.

Det er forventningen, at den største risiko for personskade vil opstå i vejkryds og ved stationerne, hvor letbanen interagerer med andre trafikanter. De relevante risici vil blive analyseret og håndteret som en del af processen i forbindelse med sikkerhedsgodkendelse af letbanen, og samtidig blive koordineret med udformningen af den generelle trafikikkerhed i de pågældende områder. Der vil generelt blive etableret vigepligt i forhold til letbanen, indikeret med skiltning og afmærkning samt regulering med trafiksignaler. Lyd- og lyssignaler vil blive anvendt visse steder som advarselsignaler.

Bortset fra den fodgængerzone-lignende strækning igennem Lyngbys centrum fra Jernbanepladsen til Kanalvej vil det ikke være tilladt at passere letbanens spor uden for de dertil indrettede krydsninger, enten som en del af vejkryds eller særskilte stikrydsninger. Derfor vil der som hovedregel blive anvendt afskærmning omkring letbanens sporareal. Afskærmning vil finde sted ud fra følgende principper:

- På strækninger, hvor den tilladte vejhastighed på de tilgrænsende vejanlæg er 60 km/t eller derover afskærmes letbanen fra kørebanerne med autoværn.
- På strækninger, hvor den tilladte vejhastighed på de tilgrænsende vejanlæg er 50 km/t eller lavere hastighed afskærmes som udgangspunkt mellem letbanen og kørebaner, cykelsti eller fortovej.

- Afskærmning kan udformes på forskellig måde, herunder for eksempel som hække eller trådhegn.

Desuden vil der som en del af projektet blive pålagt og tinglyst en beskyttelsesservitut på de nærmeste arealer langs letbanen, som fastsætter nærmere sikkerhedsbestemmelser vedrørende forholdet til letbanen. Arealerne der pålægges servituten, vil under alle omstændigheder være omfattet af sikkerhedsbestemmelser i Jernbanelovgivningen, f.eks. forbuddet mod uden letbaneselskabets tilladelse at foretage udgravninger i ”farlig nærhed” af letbanen.

Derudover kan det på delstrækninger blive nødvendigt at pålægge oversigts-servitutter for at sikre de nødvendige oversigtsforhold for såvel letbanen som vejtrafikken. Oversigtsservitutter kan ligeledes betyde begrænsninger i, hvilken bebyggelse, hegnsætning, beplantning mv. der kan tillades på arealer tæt på letbanen.

### **Trafiksikkerhed**

De tilsluttende vejanlæg er omfattet af Vejlovgivningen og Færdselsloven med de kommunale vejmyndigheder og i visse forhold Politiet som godkendende myndigheder.

Undersøgelser i forbindelse med ulykker relateret til letbaner peger entydigt på at de bløde trafikanter, dvs. fodgængere, cyklister, knallerter mv. er de klart mest udsatte trafikantgrupper. Den høje risiko for disse trafikantgrupper kræver særlig opmærksomhed omkring udformningen af alle steder, hvor disse trafikantgrupper krydser letbanen. For fodgængere er der en særlig høj grad af risiko ved stationerne og adgangsvejene her til.

Risici i forbindelse med adgangsveje til stationer er i projektet håndteret således, at letbanen afvikles i egen fase i signalanlæg og adgangen til og fra stationer sker signalreguleret.

For øvrige trafikantgrupper viser undersøgelser særlig høj grad af risiko ved vigepligtsregulerede kryds, herunder rundkørsler, og især ikke-regulerede venstresving hen over sporet. Problematikken omkring venstresving er håndteret, så venstresving henover letbanetracéet kun er tilladt, hvor der er separat signalregulering for krydsning af letbanen. Et tilsvarende princip gælder for biler, der svinger til højre henover sidelagt letbanetracé.

Letbanens hastighed tilpasses forskellige trafiksituationer og lokaliteter. Dens tophastighed ligger på 70 km/t, men ved f.eks. stationsområder ned-sættes hastigheden til 15 - 20 km/t. På strækninger med skarpere kurver køres med en hastighed på 20 - 40 km/t.

I kapitel 7, Trafik er der en nærmere beskrivelse og vurdering af trafiksikkerheden i forbindelse med anlæg og drift af letbanen på Ring 3.

### Elektrisk sikkerhed

Den elektriske sikkerhed er omfattet af Stærkstrømsbekendtgørelsen med Sikkerhedsstyrelsen som myndighed.

Beskyttelsesservitutten, som er nævnt under jernbanesikkerhed, vil på de nærmeste arealer langs letbanen også fastlægge sikkerhedsafstande af hensyn til eldriften. Arealer, der er omfattet af beskyttelsesservitutten, vil under alle omstændigheder være omfattet af sikkerhedsbestemmelser i Stærkstrømsbekendtgørelsen, f.eks. bestemmelser om respektafstande i forhold til de spændingsførende dele.

Langs med letbanen opsættes et større antal master med køreledninger (køretråd og bæretov), som kan udgøre en fare ved berøring. Der anvendes derfor master med ubrudt overflade, så det ikke – i modsætning til gittermaster – umiddelbart er muligt at kravle op i dem.

I modsætning til praksis for øvrige master langs vejanlæg, der i muligt omfang er konstrueret til at give efter ved påkørsel, vil køreledningsmaster være konstrueret til ikke at give efter, for om muligt at undgå at de spændingsførende køreledninger falder ned ved påkørsel af masterne.

### Beredskab

Beredskabsarbejde, herunder udarbejdelse af Beredskabsplan, udarbejdes som en del af en senere fase i projektet.

## 3.5. Arealerhvervelse

På størstedelen af strækningen placeres letbanen i eksisterende vejareal uanset om sporene bliver midt- eller sidelagt (med undtagelse af etablering af sporene fra Ring 3 til Glostrup Station og ved Ishøj Station samt fra Klampenborgvej til endestationen ved Lundtofte, som også omfatter DTU-alternativet). Etableringen af letbanen kræver inddragelse af såvel offentlige som privatejede arealer, men da letbanen primært skal anlægges i eller langs Ring 3, vil hovedparten af arealerne være offentligt ejede.

Foruden areal til selve letbanen, er der behov for arealer til etablering af bl.a. stationer, omformerstationer, kontrol- og vedligeholdelsescenter samt til den ændrede udformning af Ring 3 vejanlægget. Endvidere vil der i projektets anlægsfase være behov for at inddrage arealer til midlertidige arbejdspladser langs strækningen, ligesom der vil være behov for midlertidige arbejdsarealer langs hele letbanetracéet. Projektet vil i videst mulig omfang anlægge arbejdspladser og arbejdsarealer, hvor det medfører mindst mulig privatejet arealinddragelse.

Letbanen anlægges overvejende inden for nuværende vejareal, mens cykelsti, fortov m.m. i visse tilfælde må forlægges uden for det eksisterende vejareal, hvilket afstedkommer behov for permanent arealerhvervelse. Dertil kommer behov for yderligere midlertidig arealerhvervelse i anlægsperioden til etablering af letbanen og forlægning af cykelsti, fortov osv. og evt. midlertidig omlægning af trafikken. Derfor er de sidelagte strækninger udvalgt efter, hvor færrest beboelses- og erhvervsjendomme berøres.

I krydsene skal der typisk foretages ombygning af svingbaner m.m., som kan medføre behov for både permanente og midlertidige arealerhvervelser af de ejendomme, der ligger op til krydset i alle fire hjørner.

Endelig vil der være behov for at pålægge naboejendomme i første række mod vejarealerne servitut om beskyttelse af letbanen og dens konstruktioner samt, i nødvendigt omfang, til sikring af oversigtsforhold for letbanen.

Det er ikke muligt på nuværende stadi i planlægningen præcist at udpege de arealer, som vil blive inddraget af projektet. Det står imidlertid klart, at projektet vil medføre, at et betydeligt antal ejendomme vil blive berørt. For langt de fleste vil der dog være tale om mindre dele af grundstykker uden bebyggelse. En række bygninger forventes at blive berørt af projektet, hvoraf nogle er andet end beboelse, f.eks. cykelskure, garager og drivhuse. Det forventes, at visse af de berørte bygninger vil kunne ombygges, reduceres eller på anden måde tilpasses projektet.

Når behovet for arealinddragelse på et senere tidspunkt er endeligt fastlagt vil alle berørte lodsejere få deres ekspropriationssag behandlet af Ekspropriationskommissionen. Der vil blive afholdt lodsejermøder og borgermøder, hvor offentligheden, forud for besigtigelsesforretningerne og ekspropriationsforretningerne, vil blive orienteret om indgrebet og processen.

### 3.5.1. Besigtigelse og ekspropriation

Permanent og midlertidig overtagelse af offentlige arealer foregår vederlagsfrit ifølge projekteringsloven (lov nr. 165 af 26. februar 2014) om letbane på Ring 3, mens adgang til private arealer i nødvendigt omfang vil blive erhvervet på grundlag af ekspropriation med hjemmel i den kommende anlægslov. Det vil ske gennem den uafhængige Ekspropriationskommission i henhold til lov om fremgangsmåden ved ekspropriation vedrørende fast ejendom (Ekspropriationsprocesloven).

Efter anlægslovens vedtagelse kan ekspropriationskommissionen foretage en besigtigelse, hvor anlæggets udformning prøves og godkendes. Ekspropriationskommissionen, der afholder besigtigelses- og ekspropriationsforretningerne, er en uafhængig instans. Ekspropriationsprocesloven sikrer, at de berørte ejere og øvrige rettighedshavere behandles ensartet og i overensstemmelse med gældende lovgivning og retspraksis, samt at erstatningsfastlæggelsen foretages uafhængig af bygherre eller andre interessenter.

Inden ekspropriation skal ekspropriationskommissionen på besigtigelsesforretningen sikre, at projektet er i overensstemmelse med det vedtagne lov- og plangrundlag for de områder, som letbanen løber igennem, samt sikre at projektet realiseres i hensigtsmæssigt samspil med de nære omgivelser.

I forbindelse med besigtigelsesforretningen har såvel ejere som brugere af de berørte ejendomme mulighed for at give deres mening til kende og komme med ændringsforslag, som ekspropriationskommissionen tager stilling til. Ekspropriationskommissionen kan herefter pålægge bygherren at foretage ændringer i det fremlagte projekt.

Efter besigtigelse og godkendelse af projektet indkaldes de berørte lodsejere til ekspropriationsforretning, hvor indgreb og erstatning for de enkelte ejendomme fastlægges.

### 3.5.2. Fremrykket ekspropriation

Inden besigtigelses- og ekspropriationsforretningerne er det dog muligt at gennemføre fremrykkede ekspropriationer af ejendomme, der berøres særligt indgribende af anlægsprojektet. Det kræves endvidere at ejeren af ejendommen har særlige personlige årsager samt ejendommen ikke kan afhændes på normale vilkår. Ejeren skal anmode om dette hos Banedanmark, som er udpeget som myndighed til at vurdere om en sådan anmodning skal imødekommes. Erstatningen til de ejere, der indstilles til fremrykket ekspropriation, fastsættes af ekspropriationskommissionen i henhold til lov om fremgangsmåden ved ekspropriation vedrørende fast ejendom. Indtil dags dato er der foretaget 3 fremrykkede ekspropriationer i 2 kommuner.

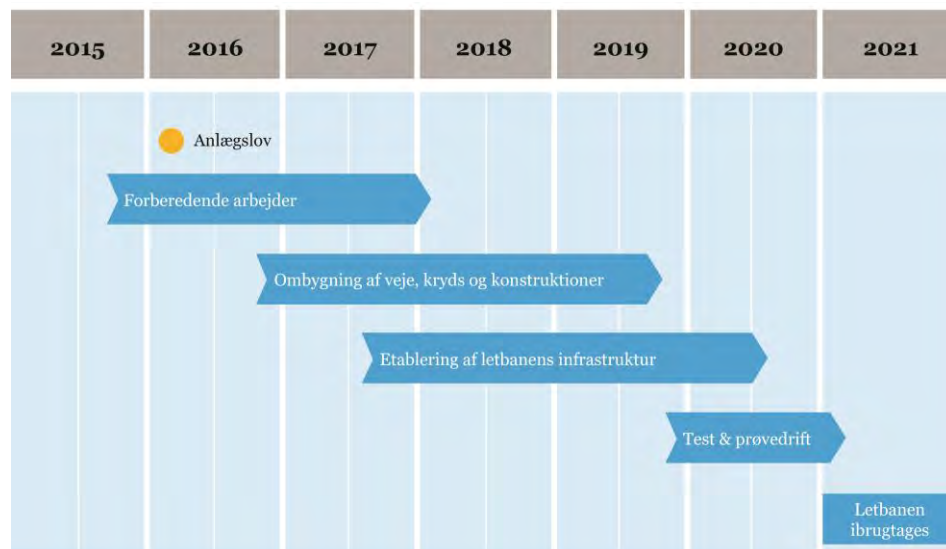
## 3.6. Anlægsfasen for letbanen på Ring 3

I forbindelse med anlæg af letbanen skal der gennemføres en række aktiviteter, som udover anlæg af selve banen også omfatter ombygning af de eksisterende veje samt af broer og bygværker mv.

### 3.6.1. Tidsplan

Anlægsfasens overordnede, foreløbige tidsplan er illustreret i nedenstående figur.

Figur 3-30 | Forventet tidsplan for anlægsfasen for letbanen på Ring 3.



VVM-redegørelsen er en forudsætning for fremsættelse og senere vedtagelse af anlægsloven. Vedtagelse ventes at finde sted i begyndelsen af 2016.

De forberedende arbejder, som indgår som en del af letbaneprojektet, består bl.a. af geotekniske og arkæologiske undersøgelser langs strækningen samt

ekspropriationer og bygningsnedrivninger. De forberedende arbejder forventes at tage op til tre år.

Når de forberedende arbejder er gennemført på en del af strækningen, kan anlægsarbejder på veje, ombygning af kryds, broer og bygværker mv. gå i gang. Samtidig kan forberedelse til etablering af sporene finde sted i form af udgravning til sporkassen, etablering af dræn og foring af sporkassen. Herefter kan letbanens infrastruktur anlægges i form af sporanlæg, køreledninger, stationer, omformerstationer samt kontrol- og vedligeholdelsescenter. Inden for anlægsperiodens sidste år vil letbanen blive testet og afprøvet, inden den forventes at åbne for offentligheden.

Samlet set forventes anlægsarbejdet at strække sig over seks år. Anlægsarbejderne kan påbegyndes flere steder på strækningen på samme tid og have forskellig varighed og intensitet afhængig af arbejdets art.

Det betyder, at der i hele anlægsperioden vil være anlægsarbejder forskellige steder langs den 27 km lange strækning. Ses der isoleret på kortere strækninger, vil anlægsarbejderne finde sted i kortere perioder over flere omgange. Detaljerede tidsplaner vil blive fastlagt på et senere tidspunkt i forbindelse med detailprojekteringen og udførelsen.

Anlægsfasens varighed er bl.a. betinget af, hvordan vejtrafikken på Ring 3 skal afvikles i perioden. Projektets tidsplan er baseret på en optimal fremdrift af anlægsarbejderne med nedsat kapacitet på Ring 3, men med supplerende omkørsler i anlægsperioden.

Det er forudsat, at vejkapaciteten i anlægsfasen opretholdes ved frakørsler fra motorveje, samt at der opretholdes fuld tilgængelighed eller etableres interimsveje på strækninger, der indgår i normalt benyttede udrykningsruter til hospitalerne i nærheden af Ring 3. Specielt for Glostrup Hospital og Herlev Hospital vil tilgængeligheden for ambulancer under udrykning blive sikret, ligesom den tilstrækkelige vejkapacitet vil blive sikret i det tilfælde, at evakuering af et hospital skulle blive nødvendig.

### 3.6.2. Anlægsarbejder i forbindelse med ombygning af veje og klargøring til letbanen

Indpasning af letbanen kræver omfattende ombygninger af vejen. På ca. 17 km af den 27,1 km lange strækning skal vejen ombygges i sin fulde bredde. Herudover er der strækninger, hvor kun dele af vejen ombygges. Der vil være behov for at ombygge alle kryds langs hele tracéet, ligesom flere broer, tunneler og støttevægge langs strækningen enten skal tilpasses eller der skal anlægges nye (se afsnit 3.1).

Der skal ombygges ca. 50 kryds og 15 broer eller tunneler. Derudover skal der etableres ca. 14 nye anlæg, f.eks. nye broer parallelt med eksisterende broer, for at gøre plads til både vej og letbane.

Det betyder, at der vil blive tale om en markant ombygning af selve vejstrækningen, hvor størstedelen af den eksisterende belægning, kantsten mv.

skal opbrydes og ændres. Der må derfor forventes betydelige omlægninger af trafikken i anlægsfasen.

Anlægsarbejder i forbindelse med ombygning af vejstrækningen og kryds vil typisk være:

- Trafikoplægninger og byggepladsafskærmning.
- Rydning og fjernelse af belægning, skilte, autoværn, træer og anden beplantning mv. inden for anlægsområdet.
- Udgravning og bortkørsel af grus og jord.
- Nye kantsten, autoværn, skilte mv.
- Asfaltering inkl. trafikoplægninger.
- Genetablering af bærelag, afvanding mv.

I forbindelse med anlægsarbejder på vejen skal der også ske tilpasning af eksisterende eller anlæg af nye konstruktioner, som f.eks. broer og tunneller. Anlægsarbejde i den forbindelse vil typisk være:

- Trafikoplægninger
- Opbrydning af belægning
- Evt. afstivning af bærende konstruktioner
- Fjernelse af jord- og belægningsmateriale
- Indbygning af nye bærelag
- Udførelse af nye belægninger
- Udskiftning af rækværker og gelændere under broer

Tabel 3-22 | Oversigt over anlægsarbejder i forbindelse med ombygning af veje. Flere aktiviteter kan forekomme ved samme lokalitet. I forbindelse med forlængelse af en tunnel kan der f.eks. også være behov for nye støttevægge.

Aktivitet	Antal
Ombygning af kryds	ca. 49 stk.
Broer, som skal forstærkes	ca. 3 stk.
Sideudvidelser af eksisterende vejbroer	ca. 6 stk.
Tunneler, der skal forlænges	ca. 5 stk.
Nye stitunneler	ca. 2 stk.
Nye letbaneunderføringer under eksisterende jernbane	ca. 2 stk.
Ombygning af landfæster på eksisterende broer	ca. 4 steder
Nye broer for overføring af letbanen	ca. 3 stk.
Nye støttevægge	ca. 9 stk.
Etableringen af nye kryds	ca. 2 stk.
Genetablering af støjskærme	ca. 7 stk.

### 3.6.3. Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af letbanens infrastruktur

Etableringen af letbanens infrastruktur, herunder spor, master, køreledningsanlæg mv., forventes at ske med udgangspunkt i et antal strategiske punkter, hvorfra banen etableres samtidigt. Materiale til banen forventes at blive leveret løbende, så behovet for lagerplads minimeres.

Etableringen af letbanens infrastruktur består i at etablere:

- Sporanlægget
- Køreledningsanlæg
- Omformerstationer
- Letbanens stationer
- Kontrol- og vedligeholdelsescenter



*Sporanlægget* etableres ved, at sporkassen anlægges med et fundament af stabilgrus, hvorefter ballast i form af større sten lægges ovenpå. Herefter lægges sveller og til sidst skinner oven på. På dele af strækningen, bl.a. i alle kryds og fodgængerovergange, vil der i stedet for ballastede spor blive udlagt rilleskinnespor, som består af en betonplade med indstøbt eller fastfæstet skinnekonstruktion. Se nærmere beskrivelse af sporanlægget i afsnit 3.4.2.

*Køreledningsanlægget* består af kørestrømsledninger, som ophænges i master langs letbanetraceet. Det skønnes, at der skal etableres i størrelsesordenen 1.000 – 1.200 mastefundamenter mellem Lundtofte og Ishøj samt fundamenter på kontrol- og vedligeholdelsescentret i Glostrup. Fundamenterne til masterne placeres i jorden ved ramning eller boring, og herefter rejses køreledningsmasterne, og der opsættes køreledningsophæng.

Herefter opsættes køretråd i køreledningsophænget sammen med bæretovet, og der opsættes såkaldte hængere mellem køretråd og bæretov. Som sidste opgave inden test og prøvedrift foretages en elektrisk installation af strømforbindere, ledningkoblere mv., og der foretages en slutjustering af det samlede køreledningsanlæg. Se nærmere beskrivelse af køreledningsanlægget i afsnit 3.4.3.

Ca. 16 *omformerstationer* skal etableres og tilsluttes køreledningsanlægget med kabler. Arbejdet afhænger af, hvordan det besluttes at udforme omformerstationerne, men omfanget kan størrelsesmæssigt sammenlignes med anlæg af et parcelhus. Der skal desuden etableres elforsyningsledninger mellem omformerstationerne og letbanen. Se nærmere beskrivelse af omformerstationerne i afsnit 3.4.5.

Der etableres 27 *letbanestationer* langs strækningen (28 stationer ved valg af DTU-alternativet). Etablering af letbanestationerne omfatter mindre anlægsarbejder, hvor belægning og selve stationen med et mindre overdækket område anlægges. Herefter indrettes stationerne med højtaleranlæg, informationskærme, inventar mv. Se nærmere beskrivelse af letbanestationerne i afsnit 0. Øvrige arbejder ved stationerne indgår ikke i projektet.

*Kontrol- og vedligeholdelsescentret* vil blive anlagt i Glostrup Kommune. Anlægsarbejdet af bygningerne afhænger af, hvordan det besluttes at udforme centret. Udover bygningerne vil der forekomme flere af de samme anlægsaktiviteter, som beskrevet for sporanlægget og køreledningsanlægget herover, da der skal være en del spor på området. Se nærmere beskrivelse af kontrol- og vedligeholdelsescentret i afsnit 3.4.7.

#### 3.6.4. Arbejdstider – behov for aften- og natarbejde

Anlæg af letbanen vil ikke kunne gennemføres alene med anlægsarbejder i dagtimerne. Der vil i væsentligt omfang være behov for aften- og natarbejde samt weekendarbejde i anlægsfasen, blandt andet for at minimere generne for trafikafviklingen i dagtimerne på hverdage. Visse arbejder kan kræve afspærring af Ring 3, de krydsende jernbaner eller en eller flere vejbaner på de krydsende motorveje. Der vil også forekomme arbejder, som af tekniske

grunde skal gennemføres i sammenhæng og som har en samlet varighed på mere end en arbejdsdag. Desuden kan transport af større anlægsdele, materiel mv. evt. kræve en særtransporttilladelse, som kan stille krav om at transporten foregår udenfor normal arbejdstid. Ved aften- og natarbejde vil der forekomme en væsentlig støjbelastning i et større område omkring anlægsarbejdet.

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt foregå i tidsrummet fra kl. 07.00 til 18.00 på hverdage og på lørdage mellem kl. 07.00 og 16.00, dog højst i 7 sammenhængende timer. De mest larmende aktiviteter såsom spunsning vil som udgangspunkt blive udført indenfor ovennævnte tidsrum, men vil også være nødvendige i tidsrummet kl. 18.00 til 07.00 på hverdage og i weekenderne.

Larmende aktiviteter i dette tidsrum vil så vidt muligt blive begrænset. Med henblik på at begrænse generne vil Letbaneselskabet foretage en nøje afvejning af hensynet til trafikafviklingen i forhold til en hensigtsmæssig og effektiv gennemførelse af anlægsarbejdet. Under hensyn hertil vil der blive stillet krav til de udførende entreprenører om at tilrettelægge arbejdet, så mindst muligt af det støjende arbejde udføres om aftenen og natten. Der vil samtidig blive stillet krav til entreprenøren om at benytte støjsvage maskiner i det omfang, det er muligt.

God information om anlægsarbejdet (hvorfor, hvornår, hvordan og hvor langt tid) til de berørte naboer vil blive prioriteret og kan give naboer bedre mulighed for at indrette sig på støjen og dermed være med til at give bedre accept af evt. gener fra arbejdet.

### 3.6.5. Arbejdspladser og arbejdsarealer

Der vil være behov for en række midlertidige arbejdspladser og arbejdsarealer langs hele strækningen i anlægsfasen:

- *Arbejdspladser* er midlertidige indhegnede lokaliteter i nærheden af letbanen i anlægsfasen, hvor der er oplag, mandskabsfaciliteter, materialer, herunder jord, maskiner og udstyr, som kan låses inde. Arbejdspladserne vil have forskellige størrelser, men de fleste forventes at have et areal på mellem 1.000 og 5.000 m<sup>2</sup>. Der er foreløbigt udpeget ca. 90 mulige lokaliteter til arbejdspladser.
- *Arbejdsarealer* er midlertidige arealer langs Ring 3 i anlægsfasen, som indgår i etableringen af letbanen og eventuelle vejombygninger.

De foreløbige forventninger til placering af arbejdspladser og -arealer fremgår af bilag 2.

Kortene viser projektets arealbehov i anlægsfasen med de forventede arbejdsarealer og med de arbejdspladser, der foreløbigt er udpeget som mulige i forbindelse med projektets dispositionsforslag. I forbindelse med den videre detaljering af projektet og tilrettelæggelse af anlægsarbejdet vil der være behov for at foretage ændringer af placering og omfang af arbejdspladser og arbejdsarealer, som aftales mellem den enkelte kommune og letbaneprojektet i samarbejde med entreprenøren.

I forbindelse med udpegning af nye arbejdspladser og arbejdsarealer, vil følgende principper blive anvendt:

- Både arbejdspladser og arbejdsarealer etableres så vidt muligt på offentligt ejede arealer og altid efter aftale med grundejeren.
- Der vil ikke blive nedrevet beboelse til etablering af arbejdspladser og -arealer.
- Det vil blive tilstræbt at undgå konflikter med kommunale og nationale natur- og beskyttelsesinteresser (som beskrevet i denne VVM-redegørelses kapitel 10, Landskab og arkitektur, kapitel 11, Kulturarv, kapitel 13, Jord, kapitel 17, Natur og overfladevand samt kapitel 18, Befolkning og rekreative interesser).

Alle arbejdspladser kan i princippet være i brug i løbet af hele anlægsperioden, men vil løbende både blive etableret og afviklet efter behov. Ved etablering af arbejdspladserne planeres arealet, og der lægges en kørefast belægning (stabilgrus, asfalt eller lignende afhængigt af behov). Skure opsættes og oplagspladser indrettes.

### **Forventede aktiviteter på arbejdspladser**

Arbejdspladserne vil rumme en række aktiviteter, der kan være til gene for omgivelserne, på grund af risiko for f.eks. støj- og støvgener. De konkrete aktiviteter på den enkelte arbejdsplads vil afhænge af, hvilket arbejde der skal laves i nærheden, f.eks. broarbejde, vejarbejde, etablering af letbanens infrastruktur eller en kombination. I nedenstående beskrives de forventede aktiviteter på arbejdspladserne.

Arbejdspladserne vil blive anvendt til mandskabsvogne, opbevaring af materialer og midlertidig oplagsplads for materiel og byggeaffald mv. fra arbejdspladsen og de nærmest liggende arbejdsarealer. Der vil være præfabrikation på flere af arbejdspladserne, såsom binding af armeringsjern, svejsning af diverse rør mv. Derudover vil arbejdspladser større end 1.000 m<sup>2</sup> kunne fungere som midlertidigt oplag af overskudsjord, der opgraves som en del af anlægsarbejderne, og som skal genindbygges i projektet.

Arbejdspladserne vil blive midlertidigt forsynet med vand og el fra nærmeste forsyninger, ligesom afvanding vil blive tilsluttet det offentlige kloaksystem, hvor det er muligt. De vil desuden være oplyste i arbejdstiden. Belysningen vil blive etableret med mindst mulig gene for omkringliggende boliger og vejareal.

Der skal være adgang til arbejdspladserne når der udføres arbejder i nærheden. Derfor vil arbejdspladserne efter behov være åbne og aktive i nætter og weekender gennem anlægsfasen.

Ved arbejdets ophør vil både arbejdspladser og -arealer blive reetableret, så det pågældende område så vidt det er muligt fremstår i samme stand, som før anlægsarbejderne fandt sted.

### 3.7. Principper for klimatilpasning

Påvirkninger fra anlæg og drift af letbanen på afløbssystemer og barriereeffekt på vandveje i forhold til skybrud er vurderet i kapitel 14, Afvanding. Oversvømmelsesberegningerne tager højde for den forventede udvikling i klimaet over de næste 100 år, herunder, at der forventes kraftigere og hyppigere skybrud.

I kapitel 14 vurderes letbanens påvirkning på det omkringliggende miljø, men de fremtidige klimaforandringer vil også forstærke miljøets påvirkninger af letbanen. For at sikre letbanen mod både de eksisterende og de fremtidige klimaforandringer i både anlægs- og driftsfasen, udarbejdes opdaterede beregninger baseret på FN's klimapanelers nyeste forudsigelser i forbindelse med detailprojektering af letbanen på Ring 3. Opdateringen sikrer, at designet af letbanen er baseret på den nyeste tilgængelige viden om klimaforandringer for at sikre letbanen bedst muligt og afhjælpe eventuelle påvirkninger fra omgivelserne, som kan blive kraftigere og hyppigere end nu.

#### 3.7.1. Klimatilpasning i anlægsfasen

Anlægsarbejdet for letbanen på Ring 3 strækker sig over en 27 km lang strækning over en længere årrække. Flere arbejdspladser og arbejdsarealer er i drift gennem flere år, hvorfor der er behov for afvanding og evt. inddæmning af områderne for at sikre mod skader i tilfælde af skybrud og stormflod.

Sikring mod stormflod er relevant for de arbejdspladser, der kommer til at ligge i områder tæt ved Køge Bugt. Både i forhold til skybrud og stormflod vil behovet for f.eks. at opsætte barrierer eller lignende, blive fastlagt i forbindelse med den videre detailprojektering.

#### 3.7.2. Klimatilpasning i driftsfasen

Målet i forhold til klimatilpasning af letbanen er at undgå, at sporsengen bliver dækket med vand, da letbanespor hverken kan tåle at stå under vand eller at blive vasket op nedefra. Skybrud vil derfor medføre driftsforstyrrelser og eventuelt driftsstop, hvis vandet når op over toppen af sporene, da man kan risikere en ustabil sporstruktur og dermed afsporing af toget. Langtidseffekten af gentagne oversvømmelser vil være kortere levetid for letbanen og øget behov for vedligeholdelse af dens infrastruktur.

## 4. Alternativer

I dette kapitel beskrives alternativer til hovedforslaget til letbaneprojektet. DTU alternativet omtales, idet dette indgår som en alternativ linjeføring i denne VVM-redegørelse. Kapitlet beskriver endvidere det såkaldte o-alternativ for miljøvurderingen af letbanen på Ring 3, inklusive større projekter og/eller vedtagne planer i umiddelbar nærhed af letbanen, som forventes realiseret inden år 2021. Derudover beskrives planlagte ombygninger af S-togsstationerne Herlev og Glostrup, og endelig beskrives fravalgte alternativer, som har været undersøgt tidligere i projektet.

### 4.1. DTU-alternativet

På den nordlige del af letbanen, har Lyngby-Taarbæk Kommune foreslået en alternativ linjeføring, som leder letbanen ind igennem DTU. Beskrivelse af den alternative linjeføring ved DTU indgår i Kapitel 3. Beskrivelse af Ring 3 letbaneprojektet.

Inden anlægsarbejderne igangsættes, skal Lyngby-Taarbæk Kommune give Ring 3 Letbane I/S besked om, hvorvidt letbanen ønskes ført fra Lundtofte til Klampenborgvej ad Lundtoftegårdsvej, eller om letbanen skal føres ind gennem DTU.

### 4.2. O-alternativet

O-alternativet udgør den situation, hvor letbanen på Ring 3 ikke etableres. For at gøre o-alternativet sammenligneligt med det årstal, hvor letbanen er planlagt etableret, arbejdes der i VVM-redegørelsen med et fremskrevet o-alternativ, som svarer til situationen uden letbane i år 2020/2021. Året 2020 er valgt som o-alternativ, fordi dette bedst viser letbanens påvirkning af miljøet, herunder trafikken.

Trafikken i o-alternativet er i Udredningen fremskrevet til 2020, og tilsvarende er støjbelastning fra trafik beregnet i forhold til o-alternativ 2020. Endvidere tages en række godkendte projekter og vedtagne planer i Ring 3 Kommunerne i betragtning i o-alternativet, når miljøpåvirkningerne fra letbanen vurderes med udgangspunkt i 2020/2021. Vurderingerne af trafikale og miljømæssige konsekvenser af letbanen er således baseret på sammenligninger af forhold i o-alternativet med henholdsvis hovedforslaget og DTU-alternativet.

Letbanen indgår som grundlag for efterfølgende byudvikling i en række områder langs Ring 3. Denne senere byudvikling er separate projekter, som ikke er en del af letbaneprojektet og som derfor ikke vurderes i denne VVM-redegørelse. Byudvikling forudsætter en række beslutninger i forbindelse med blandt andet ændringer i kommuneplaner og tilvejebringelse af nye lokalplaner som led i den almindelige samfundsudvikling. VVM-redegørelsen vurderer generelt letbaneprojektets påvirkninger på omgivelserne og ikke påvirkningen på andre projekter.

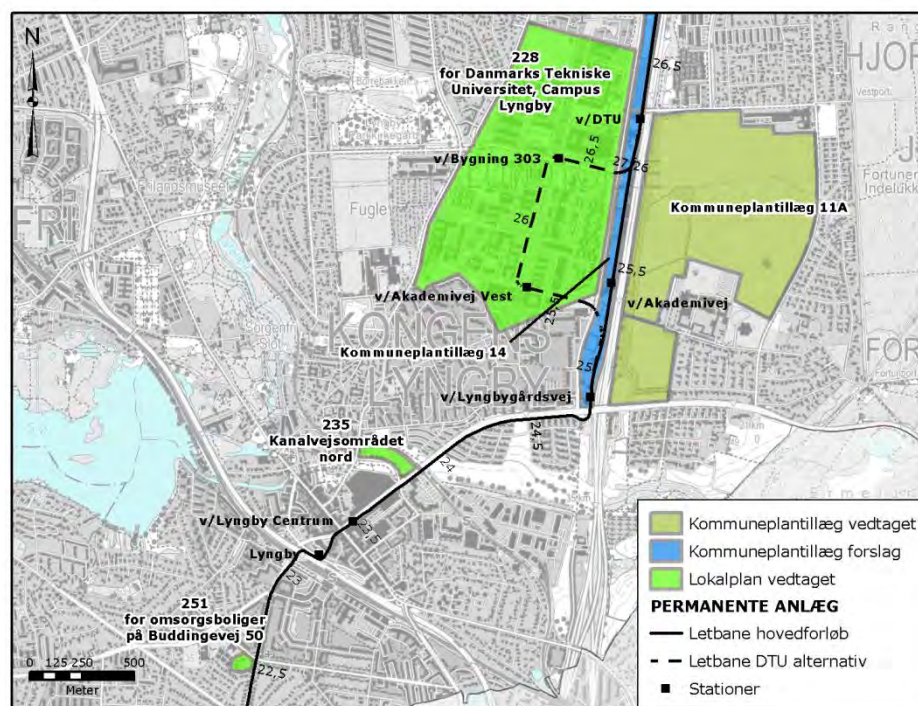
Nedenfor præsenteres kort en række projekter, som er beliggende indenfor undersøgelseskorridoren på 100 m på hver side af linjeføringen. De medtagne projekter omfatter større projekter, som er godkendte og forventes gennemført inden 2020/2021, eller større kendte projekter, hvor plangrundlaget er vedtaget. Konsekvenserne af projekterne for 0-alternativ 2020/2021 er beskrevet i de faglige VVM-kapitler.

#### 4.2.1. Større projekter, relateret til 0-alternativet

Lyngby-Taarbæk Kommune har oplyst om følgende større projekter og/eller vedtagne planer i umiddelbar nærhed af letbanen, som enten er under udførelse, godkendt til gennemførelse eller planlagt realiseret inden 2020/2021. Områdernes udstrækning fremgår af Figur 4-1.

- Lokalplan 228 for Danmarks Tekniske Universitet. Nye byggeprojekter forventes udført inden 2020/2021.
- Lokalplan 235, Kanalvejsområdet nord. Ca. 40.000 etagemeter nybyggeri til detailhandel, kontorerhverv og boliger i op til 7 etagers højde samt parkeringskælder. Som et særskilt projekt planlægges en genåbning af den oprindeligt vandfyldte Fæstningskanal.
- Lokalplan 251, omsorgsboliger, Buddingevej 50. Ca. 40 omsorgsboliger planlægges opført i 2016 på et område, der grænser op til Ring 3.
- Kommuneplantillæg nr. 11A for Dyrehavegårds Jorder rummer mulighed for byudvikling i 2 nye rammeområder, samt rekreative arealer.
- Lyngby-Taarbæk Kommune planlægger endvidere at udarbejde et forslag til kommuneplantillæg 14 for tracéet langs Helsingørmotorvejen, der forventes at rumme mulighed for byudvikling i 5 nye rammeområder.

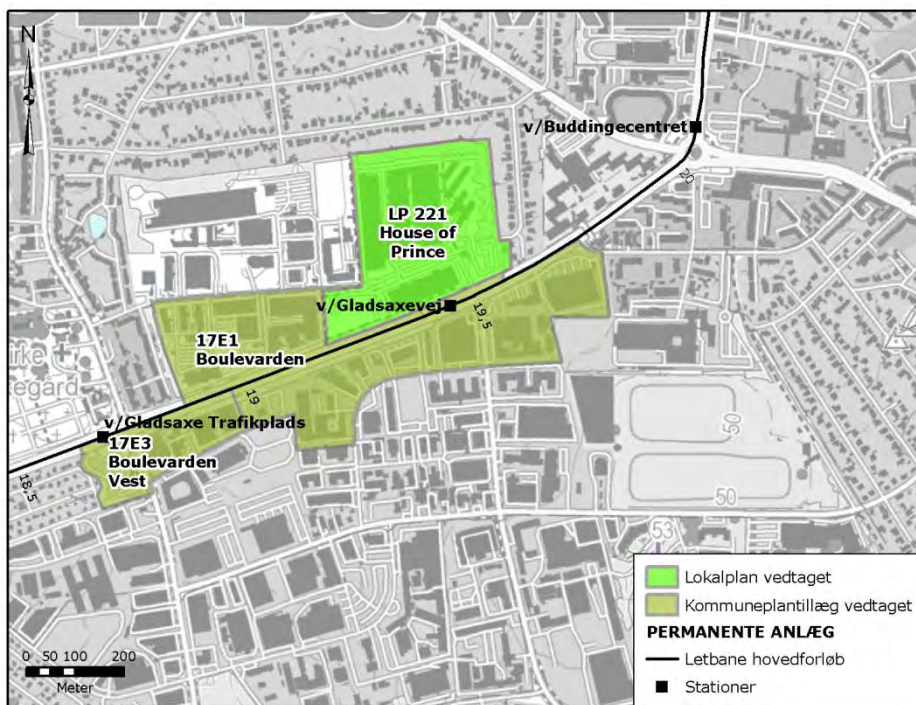
Figur 4-1 | Udstrækning af lokalplan 228, 235 og 251 samt Kommuneplantillæg 11A og planlagt forslag til Kommuneplantillæg 14 i Lyngby-Taarbæk Kommune.



Gladsaxe Kommune har oplyst om følgende større projekter og/eller vedtagne planer i umiddelbar nærhed af letbanen, som enten er under udførelse, godkendt til gennemførelse eller planlagt realiseret inden 2020/2021. Områdernes udstrækning fremgår af Figur 4-2.

- Lokalplan 221, House of Prince. 15.400 m<sup>2</sup> nybyggeri tages i brug til nyt domicil i 2015. Lokalplanen muliggør kontor- og serviceerhverv, hotel m.v. i 6 til 10 etager.
- Kommuneplanramme 17E1 og 17E3 omfatter erhvervsområder langs Ring 3 udlagt til kontor og serviceerhverv. Der forventes nybyggeri på Søborg Møbel, Gladsaxevej 286-400.

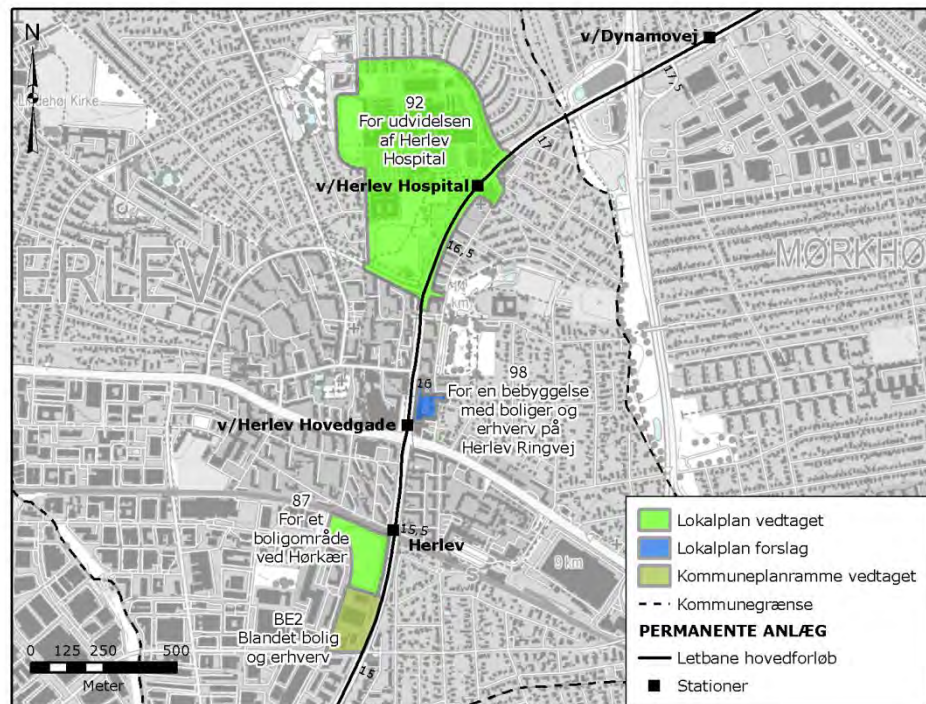
Figur 4-2 | Udstrækning af lokalplan 221 og Kommuneplanrammer 17E1 og 17E3 i Gladsaxe Kommune.



Herlev Kommune har oplyst om følgende større projekter i umiddelbar nærhed af letbanen, som enten er under udførelse, godkendt til gennemførelse eller planlagt realiseret inden 2020/2021. Områdernes udstrækning fremgår af Figur 4-3.

- Lokalplan 92 for udbygning af Herlev Hospital. Udvidelser af Herlev Hospital forventes udført i 2014 – 2018.
- Forslag til Lokalplan 98, der giver mulighed for byggeri med erhverv samt boliger i op til 7 etager.
- Lokalplan 87, der muliggør, at der kan bygges ca. 300 boliger i en variation af højt og tæt/lavt byggeri.
- Kommuneplanramme BE2, der udlægger området til Blandet bolig & erhverv med mulighed for etablering af tankstation, restaurationer, hotel, kontor, teater/kulturhus.

Figur 4-3 | Udstrækning af lokalplan 87 og 92 samt Kommuneplanramme BE2 og forslag til lokalplan 98 i Herlev Kommune.

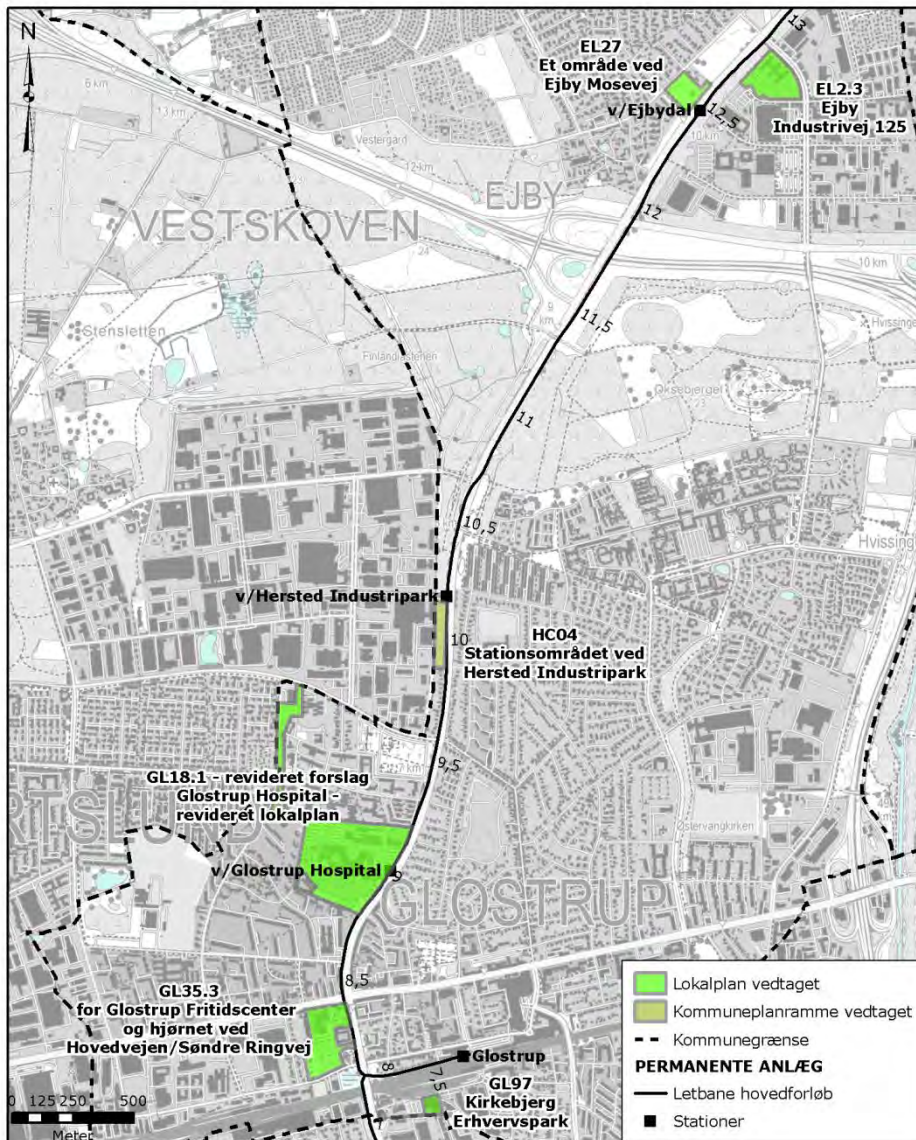


Glostrup Kommune har oplyst om følgende større projekter og/eller vedtagne planer i umiddelbar nærhed af letbanen, som enten er under udførelse, godkendt til gennemførelse eller planlagt realiseret inden 2020/2021. Områdernes udstrækning fremgår af Figur 4-4.

- Lokalplan EL 27 for Ejby Mosevej 30. Området er udlagt til rækkehusbebyggelse i op til 1½ etage.
- Lokalplan EL 2.3 for Ejby Industrivej 125, øst for Nordre Ringvej. Lokalplanen giver mulighed for et kontorbyggeri i op til 7 etager.
- Kommuneplanramme HC4. Det grønne område ved Hersted Industripark foreslås omdannet til blandet byområde med erhvervsformål i form af kontor og serviceerhverv og offentlige formål. Der kan opføres byggeri i 3 - 5 etager.
- Lokalplan GL 18.1 for Glostrup Hospital, giver mulighed for en udvidelse af hospitalet med 50.000 m<sup>2</sup>.
- Lokalplan GL 35.3 for Glostrup Fritidscenter og hjørnet af Hovedvejen og Søndre Ringvej. Forslaget giver mulighed for udvidelser af Fritidscentret samt for bebyggelser på hjørnet af Hovedvejen og Sdr. Ringvej.
- Lokalplan GL97 for Kirkebjerg Erhvervspark. Lokalplanen giver mulighed for et kontorbyggeri i op til 6 etager.
- Glostrup Station. Glostrup Kommune påtænker et større byudviklingsprojekt ved Glostrup Station, da Transportministeriet har udpeget stationen som knudepunktsstation. Der forventes opført nye kontorer, boliger, hoteller, kongrescentre m.v. Indtil videre foreligger helhedsplan for Kirkebjerg Erhvervsområde som plangrundlag for den sydligste del af området.



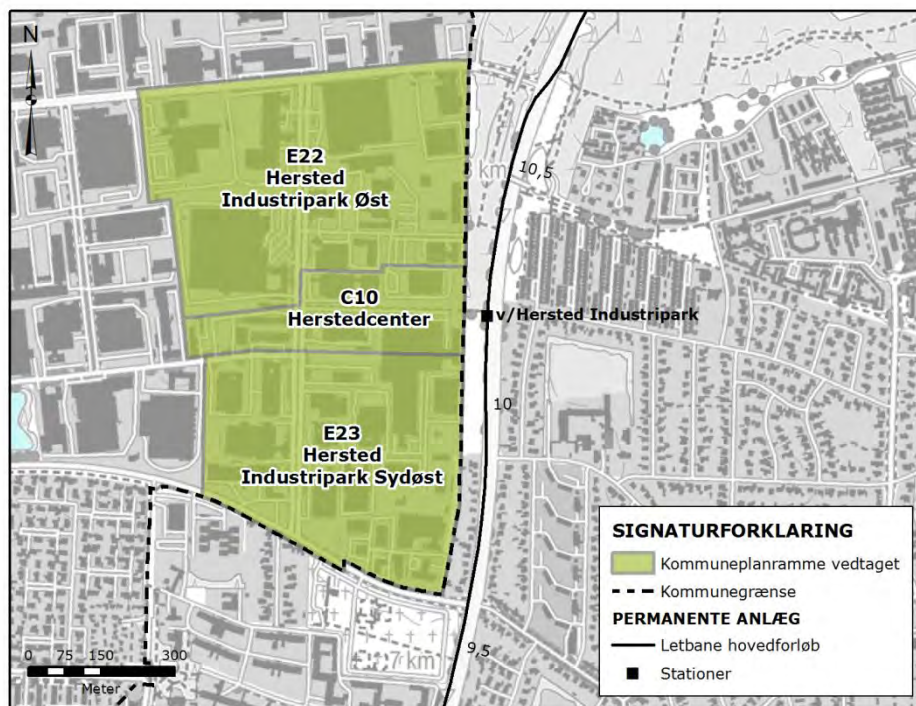
Figur 4-4 | Udstrækning af Lokalplan EL 27, EL 2.3, GL 18.1, GL 35.3 og GL 97 samt Kommuneplanramme HC4 i Glostrup Kommune.



Albertslund Kommune har oplyst om følgende større projekter og/eller vedtagne planer i umiddelbar nærhed af letbanen, som enten er under udførelse, godkendt til gennemførelse eller planlagt realiseret inden 2020/2021. Områdernes udstrækning fremgår af Figur 4-5.

- Kommuneplanrammer C10 for Herstedcenter. Området er udlagt til boliger og byerhverv med mulighed for opførelse af bebyggelse i 6 til 12 etager.
- Kommuneplanramme E22 og E23 for Hersted Industripark Øst og Hersted Industripark Sydøst. Området er udlagt til stationsnært område med boliger, kontor- og serviceerhverv, lettere produktion, værksted m.v. Området er planlagt forskønnet, omdannet og fortættet.

Figur 4-5 | Udstrækning af Kommuneplanramme C10 for Herstedcenter og Kommuneplanramme E22 og E23 for Hersted Industripark Øst og Hersted Industripark Sydøst i Albertslund Kommune.

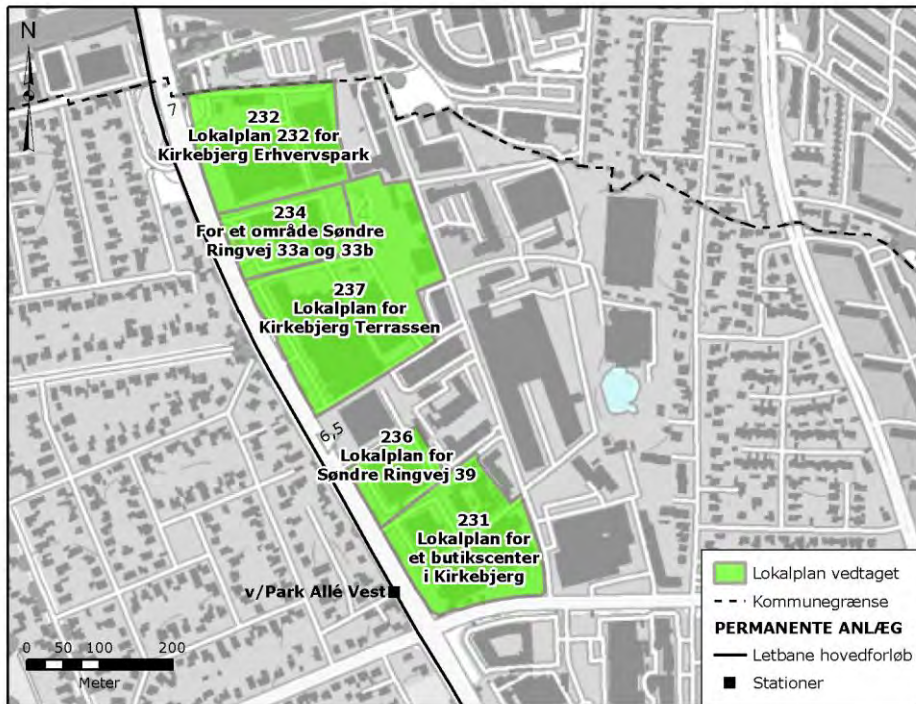


Brøndby Kommune har til Ring 3 Letbane I/S oplyst om følgende større projekter og/eller vedtagne planer i umiddelbar nærhed af letbanen, som enten er under udførelse, godkendt til gennemførelse eller planlagt realiseret inden 2020/2021. Områdernes udstrækning fremgår af Figur 4-6.

Alle lokalplaner omhandler omdannelsen af Kirkebjerg Erhvervsområde til områder med boliger og erhverv. I dag er Kirkebjerg et traditionelt erhvervsområde, som er planlagt omdannet til en attraktiv og levende bydel med både boliger og kontorerhverv, moderne produktionserhverv, butikker, service og kultur.

- Lokalplan 231 for et butikscenter i Kirkebjerg. Åbner mulighed for at bygge højere og tættere end i dag og for etablering af et butikscenter.
- Lokalplan 232 for Kirkebjerg Erhvervspark. Giver mulighed for etablering af erhvervspark med kontor- og service, produktionserhverv, butikker for pladskrævende varegrupper, boliger, restaurant, lægehus, institutioner, offentlig service m.v.
- Lokalplan 234 for et område Søndre Ringvej 33a og 33b. Giver mulighed for etablering af kontor og serviceerhverv, moderne produktionserhverv, butikker for pladskrævende varegrupper samt boliger.
- Lokalplan 236 for Søndre Ringvej 39. Giver mulighed for at området kan anvendes til erhvervsformål i form af kontor og serviceerhverv, moderne produktionserhverv samt butik til pladskrævende varegrupper i form af en bilforhandler med tilknyttet værksted.
- Lokalplan 237 for Kirkebjerg Terrassen, der giver mulighed for at området bl.a. kan anvendes til kontor og serviceerhverv, produktionserhverv, butikker, boliger, sundhedsklinik, restaurant, undervisning, uddannelsesinstitutioner m.v.

Figur 4-6 | Udstrækning af Lokalplan 231, 232, 234, 236 og 237 i Brøndby Kommune.

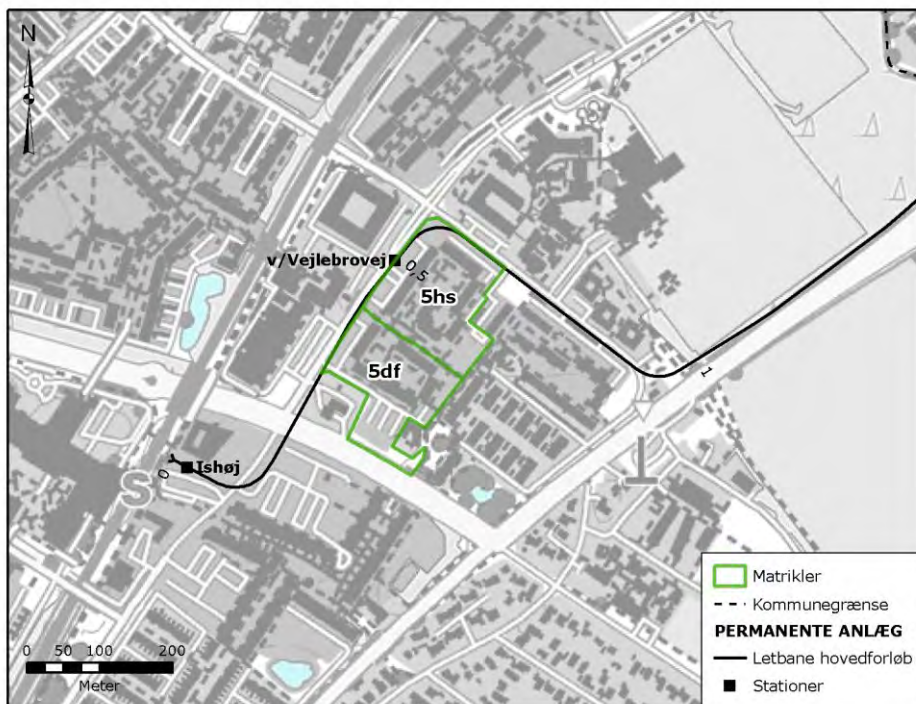


Ishøj Kommune har til Ring 3 Letbane I/S oplyst om følgende større projekt i umiddelbar nærhed af letbanen, som er planlagt realiseret inden 2020/2021. Områdets udstrækning fremgår af

Figur 4-7.

- Renovering af ude- og parkeringsarealer hos boligselskabet Vildtbane-gård III (matr.nr. 5hs og 5df, Tranegilde By, Ishøj).

Figur 4-7 | Udstrækning af renoveringsarealer i Ishøj Kommune.



Foruden ovennævnte kommuneplantillæg, lokalplaner m.v. indgår Bannedanmarks projekt "Den nye bane København Ringsted" i o-alternativet. I

perioden 2010 - 2018 anlægger Banedanmark en ny dobbeltsporet, elektrificeret jernbane mellem København og Ringsted over Køge. Banen er Danmarks første jernbane, som kan betjene højhastighedstog. Den nye jernbane krydser letbanens linjeføring i Brøndby Kommune umiddelbart syd for Holbækmotorvejens krydsning af Søndre Ringvej.

### 4.3. Ombygning af Herlev og Glostrup stationer

Banedanmark planlægger at ombygge Herlev og Glostrup stationer. Staten har indtil videre afsat penge til udarbejdelse af beslutningsgrundlag for disse projekter. Ombygningerne er ikke en del af letbaneprojektet og planlægges gennemført tidsmæssigt uafhængigt af letbaneprojektet.

Letbaneprojektets passagergrundlag er baseret på en ombygning af stationerne, men realiseringen af letbaneprojektet og forudsætningen for projektets anlægsøkonomi er ikke afhængig af, at ombygningen af de to stationer gennemføres samtidig med letbaneprojektets anlægsfase.

Ombygningen af stationerne behandles i VVM-redegørelsen som kumulative projekter til letbanen på Ring 3.

#### 4.3.1. Herlev station

Banedanmarks projekt for Herlev Station har til formål at flytte S-togsperronen mod vest, så perronens udstrækning i længden går fra under ringvejsbroen i vest til den eksisterende perron mod øst. Den eksisterende perron nedlægges.

Projektet bevirker endvidere, at ringvejsbroen skal udvides i hele broens længde inkl. dæmningen til broen. Der etableres adgang fra den østlige side af ringvejsbroen til Sønderlundvej, S-togsperronen og fodgængerstien syd for S-banen. Alle tre steder både via trappe og elevator. Projektet vil give bedre omstigningsforhold med kortere afstand mellem letbane og S-tog.

Projektet indebærer også flytning af sporskifter og vendespor på baneterminalen samt ændring af kørestrømanlæggets master, barduner, K-ophæng og køreledninger. I projektet bevares den eksisterende stationsbygning.

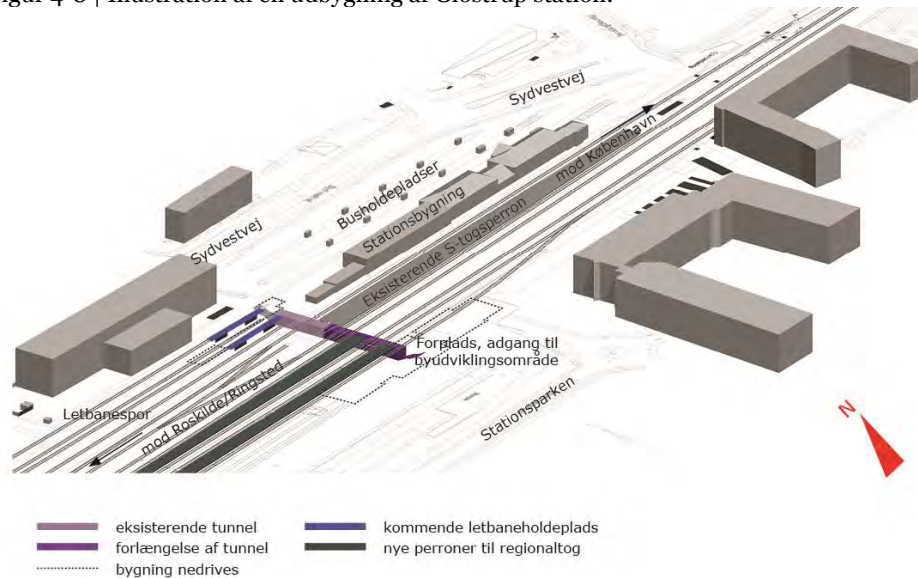
På grund af forhold vedr. signaler, kan projektet først implementeres, når Banedanmarks Signalprogram er implementeret, hvilket forventes at være sket på Herlev station i 2017. Tidsplanen for flytning af Herlev station er ikke fastlagt p.t., men det kan ikke udelukkes, at anlægsarbejderne vil foregå samtidig med anlægsarbejderne for letbanen på Ring 3.

#### 4.3.2. Glostrup Station

Banedanmarks projekt for Glostrup station har til formål at etablere to nye perroner til regional- og fjerntog syd for den eksisterende S-togsperron. I den forbindelse forlænges en eksisterende gangtunnel mod syd. Med projektet opnås direkte forbindelse mellem forpladsen i nord, letbaneterminalen, S-togsperronen, de to nye regionaltoogs- og fjerntogsperroner og en ny forplads i syd. En ny forplads i syd vil desuden kunne bidrage til en

eventuel byudvikling i de gamle godsområder syd for stationen. Etableringen af projektet vil således give gode omstigningsforhold mellem letbane, S-tog og fjern tog.

Figur 4-8 | Illustration af en udbygning af Glostrup station.



På grund af forhold vedr. signaler, kan projektet først implementeres, når Banedanmarks Signalprogram er implementeret for regionaltogene i Glostrup, hvilket forventes at være sket i 2018. Tidsplanen for ombygningen af Glostrup station er ikke fastlagt p.t., men det kan ikke udelukkes, at anlægsarbejderne vil foregå samtidig med anlægsarbejder for letbanen på Ring 3.

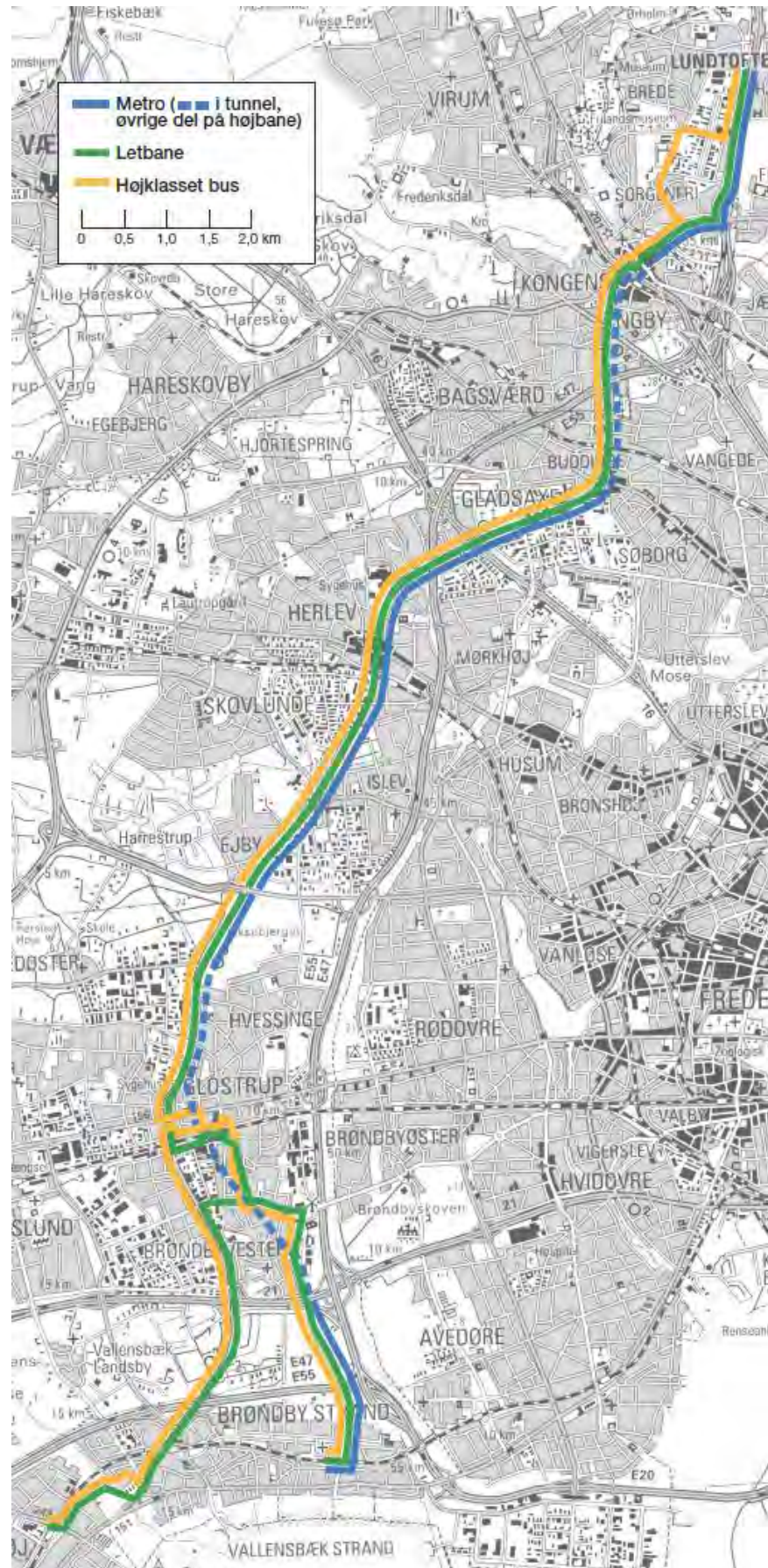
#### 4.4. Fravalgte alternativer

Siden 1999 er der gennemført en række undersøgelser af linjeføring, placering af stationer, systemvalg og finansiering af en højklasset kollektiv trafikforbindelse i Ring 3 korridoren.

I ”Projekt Basisnet. Tre bud på opgradering af Københavns kollektive trafik” (HT og Trafikministeriet, 1999) blev forskellige muligheder undersøgt for udbygning af de højklassede kollektive trafikforbindelser i hovedstadsområdet, det såkaldte basisnet. I de tre nærmere undersøgte basisnet indgik kombinationer af højklasset bus og sporvogn i Ring 3-korridoren mellem Ishøj og Lyngby.

I 2001 indgik der i ”Korridorundersøgelsen” (HUR, Københavns Amt og Trafikministeriet, 2001) løsningsmodeller for en højklasset kollektiv forbindelse mellem Lyngby og Glostrup. Undersøgelsen sammenlignede metro, letbane, sporbus og højklasset bus. På baggrund af resultaterne blev der med ”Korridorprojektet” (Københavns Amt og HUR, 2003) lavet yderligere undersøgelser bl.a. alternative linjeføringer og udformninger af det højklassede kollektive transportsystem i Ring 3-korridoren, herunder effekten af en forlængelse nord for Lyngby st. og syd for Glostrup. I Lyngby blev der bl.a. undersøgt en række varianter af linjeføringen omkring DTU. Endvidere blev en større ombygning af Omfartsvejens og S-banens broer over Buddingevej skitseret, men fravalgt i senere undersøgelser.

Figur 4-9 | Strækninger, der indgik i de undersøgte linjeføringer i Korridorprojektet (2003).



I Korridorprojektet indgik alternativer med højklasset bus, metro og letbane med linjeføringer fra Lundtofte/Lyngby st. til Glostrup st. og herfra videre til henholdsvis Ishøj og Brøndby Strand. For letbane blev varianter med tunnelføring i centrale dele af Lyngby, Herlev og Glostrup undersøgt.

På baggrund af de tidligere undersøgelser i perioden 2000 - 2006 besluttede Region Hovedstaden og kommunerne i Ring 3-korridoren at arbejde videre med en basisløsning for en letbane, der skulle køre i niveau med vejen. Parterne indgik i Letbanesamarbejdet Ring 3, der udgav rapporten ”Vurdering af letbane langs Ring 3” (Letbanesamarbejdet Ring 3, 2008). Rapporten undersøgte etablering af en letbane fra Lundtofte via Lyngby, Herlev og Glostrup til enten Ishøj, Brøndby Strand eller Avedøre Holme.

Figur 4-10 | Undersøgte linjeføringer i rapporten ”Vurdering af letbane langs Ring 3” (2008).



På baggrund af de forudgående undersøgelser valgte Transportministeriet at foretage en undersøgelse med en sammenligning af en letbane og en højklasset busløsning (BRT - Bus Rapid Transit) på strækningen Lundtofte-Glostrup-Ishøj. Arbejdet mandede i 2010 ud i rapporten ”Ring 3 – Letbane eller BRT?” (Transportministeriet, 2010).

Rapporten konkluderede, at BRT's fordele frem for en letbane primært er, at det koster mindre at anlægge en BRT-løsning, samt at den er billigere i årlig drift. Samtidig er løsningen lettere at integrere med den øvrige trafik.

Letbanens fordele blev i rapporten konkluderet at være, at den tiltrækker flere passagerer end BRT (herunder også tidligere bilister), og at den opfattes som en mere komfortabel løsning. Derudover kan en letbane være mere robust som højklasset løsning med højere driftsstabilitet end en BRT, hvor busserne kan komme til at køre mere i blandet trafik. Endelig åbner letbanen som følge af princippet om stationsnærhed for en større byvækst i de nye stationsnære områder, som letbanen betjener.

Rapporten beskriver, at en BRT kan anlægges som en forløber for en letbane. En senere omlægning fra BRT til letbane vil dog medføre større anlægsudgifter for letbanen, end hvis banen bliver anlagt fra start. Bl.a. fordi tracéet skal opgraves to gange, der skal etableres arbejdspladser to gange, og der skal udarbejdes to projekteringer, tilsyn o. lign. Samtidig er det problematisk, at det højklassede tracé på delstrækninger skal omlægges i længere perioder ved en opgradering til letbane til gene for både den kollektive trafik og fremkommeligheden for vejtrafikken.

Med Samarbejdsaftalen af 29. juni 2011 besluttede Staten, Region Hovedstaden og de 11 kommuner at arbejde videre med at anlægge og finansiere en letbane på Ring 3, og fravalgte dermed BRT som transportmiddel på Ring 3. Parterne aftalte endvidere at udarbejde en udredning som kunne danne grundlag for en beslutning om finansiering, anlæg og drift af letbanen.

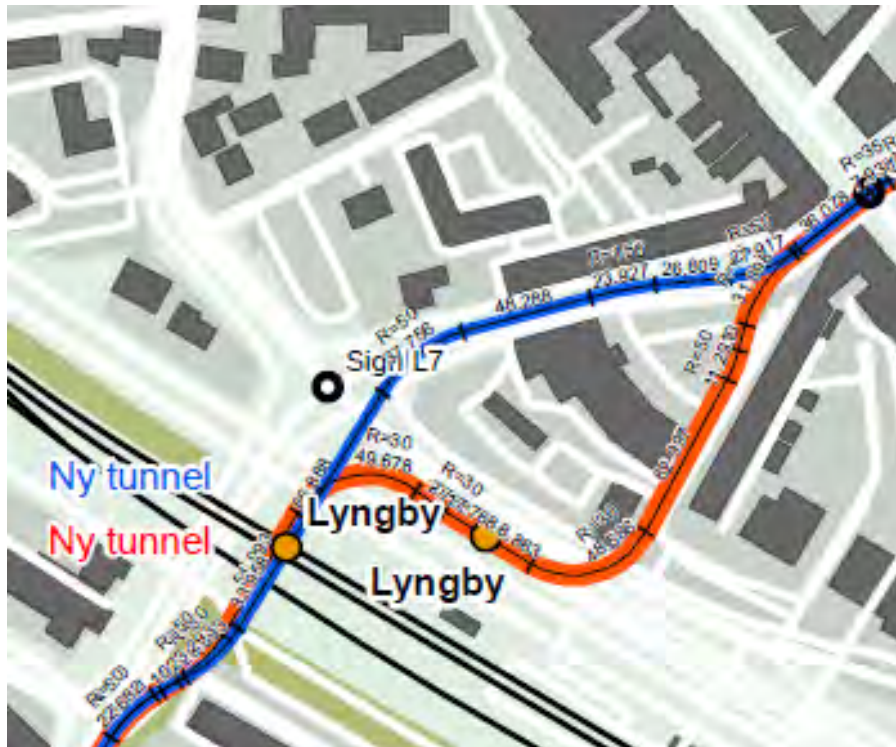
Med udgangspunkt i rapporten "*Ring 3 – Letbane eller BRT?*" (Transportministeriet, 2010) blev der som led i arbejdet med Udredningen udarbejdet et forslag til optimeret linjeføring, som i første del af 2012 blev drøftet med alle de involverede kommuner og Region Hovedstaden. På baggrund af kommunernes og Region Hovedstadens tilbagemelding blev linjeføringen og placeringen af stationer fastlagt i juni 2012 med enkelte efterfølgende justeringer.

Optimeringen af linjeføringen er bl.a. sket ved at placere letbanen sidelagt frem for i midten af vejen på en række strækninger, hvor det har været praktisk muligt. Dette har bidraget til at nedbringe omkostningerne til ombygning af vejen. Unødige krydsninger af Ring 3 og konflikter med motorvejsramper er forsøgt undgået af hensyn til hastigheden på letbanen og opretholdelse af kapacitet for vejtrafikken. Ved optimeringen af linjeføringen er der desuden lagt vægt på at begrænse omfanget af ekspropriationer.

Stationerne er søgt placeret så tæt ved de eksisterende trafikknudepunkter, især S-togs- og regionaltogetsstationer og større busholdepladser, som det er praktisk muligt med henblik på at skabe grundlag for den bedst mulige betjening og dermed det størst mulige antal passagerer.



Figur 4-11 | Eksempel på optimering af linjeføring og stationsplacering ved Lyngby st. med bedre omstigningsforhold på rød linjeføring i forhold til blå linjeføring.



Under arbejdet med Udredningen blev to alternative linjeføringer ved DTU via henholdsvis Fortunbyen og Lundtoftegårdsvej undersøgt nærmere. Lyngby-Taarbæk Kommune besluttede derefter, at alternativet via Lundtoftegårdsvej skulle beskrives i forbindelse med Udredningen, samt at det er dette linjeføringsalternativ, der indgår i den videre planlægnings- og projekteringsproces.

I den forudgående høring i foråret 2014 foreslog en række høringssvar forskellige alternativer til linjeføringen mv. Disse alternative forslag er alle be-lyst i hvidbogen og vurderes ikke yderligere i denne VVM-redegørelse.

## 5. Principper og metode for miljøvurderinger

I dette kapitel gennemgås dels den overordnede metode for miljøvurderingerne og dels de specifikke metoder, der benyttes i de enkelte fagkapitler.

### 5.1. Overordnet metode for miljøvurderinger

De potentielle miljøpåvirkninger er vurderet på baggrund af de aktiviteter, der er beskrevet i projektbeskrivelsen (kapitel 3), og de oplysninger om eksisterende forhold, som fremgår af fagkapitlerne (kapitel 7-19).

De eksisterende forhold er i fagkapitlerne generelt kortlagt i en undersøgelseskorridor med en udstrækning på 100 m på hver side af letbanens tracé. En korridor på 100 m vurderes at være fuldt dækkende for projektets påvirkninger, da letbanen overvejende etableres som en udbygning af et eksisterende vejanlæg. I enkelte fagkapitler, bl.a. vedrørende forurennet jord og trafik, er der benyttet et andet undersøgelsesområde, som har været mere dækkende for det aktuelle fagområde.

#### 5.1.1. Kriterier for kategorisering af påvirkninger på miljøet

Vurdering af betydningen af miljøpåvirkningerne er foretaget med fokus på følgende forhold:

- Påvirkningens intensitet
- Påvirkningens udbredelse
- Påvirkningens varighed
- Det pågældende miljøforholds følsomhed overfor påvirkningen
- Påvirkningens overordnede betydning for det pågældende miljøforhold

Påvirkning af det konkrete miljøforhold er vurderet før gennemførelse af eventuelle afværgeforanstaltninger. Disse vurderinger indgår i konklusionstabellerne i hvert miljøkapitel. I de tilfælde, hvor der er vurderet en påvirkning, er der under konklusionstabellen foretaget en vurdering af, om afværgeforanstaltningen ændrer på den vurderede påvirkning.

#### 5.1.2. Overordnet betydning

I vurderingen af miljøpåvirkningerne skelnes der mellem hvorvidt *intensiteten* af en påvirkning er *ingen/ubetydelig*, *lille*, *mellem* eller *stor*. Ved *ingen/ubetydelig* intensitet vil der ikke forekomme påvirkning eller kun ubetydelig påvirkning af det pågældende miljøforhold. Ved en *lille* intensitet vil der være en lille påvirkning af det pågældende miljøforhold, men miljøforholdets grundlæggende struktur / funktion er bevaret. Ved en *mellem* intensitet vil der i nogen grad være en påvirkning af det pågældende miljøforhold, mens der ved en *stor* intensitet i høj grad vil være en påvirkning af det pågældende miljøforhold.

Det vurderes, om miljøpåvirkningernes *geografiske udbredelse* er *lokal*, *regional*, *national* eller *grænseoverskridende*. Den lokale påvirkning begrænser sig til projektområdet. Den regionale påvirkning vil være op til ca. 20 km fra projektområdet. Den nationale påvirkning er begrænset til det danske territorium, og den grænseoverskridende påvirkning rækker ud over Danmarks nationale grænser.

Påvirkningernes *varighed* vurderes at være enten *kort*, *mellemlang*, *lang* eller *permanent*. En kort varighed defineres i dette projekt, som at påvirkningen vil ske under og umiddelbart efter anlægsfasen, men vil stoppe i det øjeblik den påvirkende aktivitet stopper. Den mellemlange påvirkning vil ske i hele anlægsfasen og indtil tre år efter. Den lange påvirkning vil ske i hele anlægsfasen og fortsætte i en længere periode efter (> 3 år), og endelig kan påvirkningen være permanent/irreversibel.

*Følsomheden* kan være fra *lav*, *mellem* eller *høj*. Ved den lave følsomhed er der tale om et miljøforhold, der er modstandsdygtig over for påvirkningen, eller som naturligt og hurtigt vil vende tilbage til oprindelig status, når aktiviteterne ophører. Ved en mellem følsomhed, er der tale om et miljøforhold, der ikke er modstandsdygtig over for påvirkningen, men som aktivt kan gendannes til den oprindelige status eller naturligt vil vende tilbage over tid. Miljøforhold med en høj følsomhed er ikke modstandsdygtige overfor påvirkningerne. For støj og vibrationer er følsomheden relateret til påvirkningen af mennesker, og i vurderingen heraf er der taget udgangspunkt i Miljøstyrelsens grænseværdier for støj og vibrationer.

Den overordnede betydning af påvirkningen af det konkrete miljøforhold er vurderet på grundlag af evalueringen af intensiteten, udbredelsen, varigheden og følsomheden. Den overordnede betydning af miljøpåvirkningen kan dog ikke sammenlignes direkte på tværs af fagemner (det vil sige emnerne behandlet i kapitel 7 - 19), da en eksempelvis lille støjpåvirkning ikke kan sidestilles med en lille påvirkning på kulturarv. Den anvendte skala for overordnet betydning fremgår af Tabel 5-1.

Tabel 5-1 | Kriterier for overordnet betydning af miljøpåvirkningen.

<b>Overordnet betydning af påvirkningen af det konkrete miljøforhold</b>	
<i>Ingen/ubetydelig påvirkning:</i>	Der forekommer ingen eller ubetydelige påvirkninger, som er lokalt afgrænsede, ukomplicerede, kortvarige eller uden langtidseffekt og uden irreversible effekter.
<i>Lille påvirkning:</i>	Der forekommer påvirkninger, som kan have et vist omfang eller kompleksitet, en vis varighed udover helt kortvarige effekter, og som har en vis sandsynlighed for at indtræde, men med stor sandsynlighed ikke medfører irreversible effekter.
<i>Moderat påvirkning:</i>	Der forekommer påvirkninger, som enten har et relativt stort omfang eller langvarig karakter (f.eks. i hele anlæggets levetid), sker tilbagevendende eller er relativt sandsynlige og måske kan give visse irreversible men helt lokale effekter.
<i>Væsentlig påvirkning:</i>	Der forekommer påvirkninger, som har et stort omfang og/eller langvarig karakter, er hyppigt forekommende eller sandsynlige, og/eller medfører mulighed for irreversible effekter i betydeligt omfang.
<i>Meget væsentlig påvirkning:</i>	Der forekommer påvirkninger, som medfører betydelige negative skader på miljø og/eller sundhedsskadelige påvirkninger, f.eks. skader på Natura 2000-områder, yngle/rasteområder for bilag IV-arter, drikkevandsinteresser eller gentagne søvnforstyrrelser, stresslignede symptomer for mennesker som følge af gentagne støj- og vibrationspåvirkninger.
<i>Positiv påvirkning:</i>	Der forekommer en samlet set positiv påvirkning af miljøforholdet.

I fagkapitlerne er der i nogle tilfælde løbende lavet opsummerende tabeller for de miljøparametre, der vurderes i kapitlet, med udgangspunkt i de fire kriterier; intensitet, udbredelse, varighed og følsomhed. For nogle fagområder har dette dog ikke været relevant. Der er til gengæld lavet en opsummerende tabel i slutningen af alle fagkapitler til vurdering af den overordnede betydning af miljøpåvirkningen i henholdsvis anlægs- og driftsfasen.

Den overordnede betydning af miljøpåvirkningen foretages på en ret grov skala. Det betyder, at den overordnede betydning af miljøpåvirkningen - til trods for forskellighed ved evaluering af intensitet, udbredelse mv.- kan vise sig at være den samme for samme miljøparameter på forskellige lokaliteter.

Det kan derfor anbefales, at læse vurderingen i kapitlerne, da de opsummerende skemaer ikke kan stå alene.

## 5.2. Principper for anvendelse af afværgeforanstaltninger

Der er redegjort for alle anvendte afværgeforanstaltninger i de enkelte kapitler. Udgangspunktet for anvendelsen af afværgeforanstaltninger er, at en *lille* påvirkning er acceptabel, mens en *moderat* eller *væsentlig* påvirkning så vidt muligt bør afværges. Derfor er der, så vidt det har været muligt, indarbejdet forslag til afværgeforanstaltninger for *væsentlige* eller *moderate* påvirkninger, og der er løbende redegjort for hvilke afværgeforanstaltninger, der er inddraget i vurderingen.

I det omfang den videre projektering identificerer yderligere afværgemuligheder for letbanen på Ring 3, vil dette kunne mindske miljøpåvirkningen i forhold til de vurderinger, der er foretaget i denne VVM-redegørelse.

## 5.3. Metoder til miljøvurdering

I det følgende gennemgås hvilke metoder, der specifikt er anvendt i de enkelte fagkapitler til at vurdere miljøbelastningen.

Der er generelt brugt følgende definitioner:

- *Hovedforslaget* er det linjeforløb for letbanen, som det som udgangspunkt er planlagt at etablere og at sætte i drift i 2020/2021.
- *DTU-alternativet* er det alternative linjeforløb ved DTU.
- *o-alternativet* er fastlagt som situationen vil se ud i 2020/2021 uden etablering af en letbane. I o-alternativet indgår andre projekter, som forventes at blive realiseret inden 2020/2021, ligesom der er regnet med trafikvækst m.m.
- *Eksisterende forhold* er som "situationen er i dag".
- *Tilkøbsprojekter* er mindre projektændringer, som kommunerne måtte ønske. I det omfang tilkøbsprojekterne indebærer en miljøpåvirkning, er de medtaget i det vurderede projekt. Det fremgår af projektbeskrivelsen, kapitel 3, hvordan de enkelte tilkøb er håndteret i VVM-redegørelsen.

Da der ikke foreligger data for alle miljøparametre for 2014, er der benyttet det bedst mulige grundlag til beskrivelse af "situationen i dag". For trafik

gælder for eksempel, at de eksisterende forhold er baseret på situationen i 2012, hvor de nyeste tal for trafik foreligger. Derfor er kortlægningen af trafikstøj for eksisterende forhold baseret på situationen i 2012.

I VVM-redegørelsen er det valgt kun at omtale de forhold, som påvirkes af projektet. Det betyder, at VVM-redegørelsen ikke er en udtømmende beskrivelse af eksisterende forhold langs letbanens strækning, men en beskrivelse og vurdering af de forhold og emner, der berøres af letbaneprojektet. F.eks. er der i kapitel 17, Natur ikke nævnt alle § 3-områder indenfor hele undersøgelseskorridoren, men kun de § 3-områder, som påvirkes af projektet.

### 5.3.1. Trafik

Vurderingen af de trafikale og de dertil knyttede miljømæssige konsekvenser af letbanen er baseret på sammenligninger af trafikken i o-alternativet med henholdsvis hovedforslaget og DTU-alternativet.

Følgende hovedværktøjer er anvendt til at bestemme det trafikale grundlag og vurdere trafikafviklingen:

- **OTM** trafikmodellen er anvendt til at beregne de overordnede trafikstrømme for hele hovedstadsområdet.
- **VISSIM** modeller, hvor de enkelte køretøjer simuleres, er anvendt til detaljerede analyser af trafikafviklingen.
- **DanKap** er et simpelt regnearkslignende program, som er anvendt til at vurdere trafikafviklingen i de enkelte kryds i DTU-alternativet, da disse ikke tidligere er analyseret med VISSIM

Vurderingen af de trafikale effekter er som udgangspunkt baseret på trafikdata fra Udredningen suppleret med data, som er fremkommet under den fortsatte detaljering af projektet. Selve letbanens effekter på rejseantal mv. er beskrevet i Udredning om Letbane på Ring 3, og er kun summarisk behandlet i VVM-redegørelsen.

Det vurderes, at trafikmodelberegningerne er det bedst mulige grundlag for at vurdere de regionale påvirkninger fra vejtrafikken. Usikkerheden ved brug af sådanne modeller, herunder OTM, er beskrevet i Udredningens kapitel 3. Trafikale forudsætninger.

### 5.3.2. Støj

I det følgende beskrives metoderne til vurdering og beregning af støj. Desuden gennemgås relevante grænseværdier og vurderingskriterier for støj.

#### **Anlægsstøj**

Når letbanen på Ring 3 skal anlægges, vil der i anlægsperioden forekomme støjende aktiviteter fra almindeligt entreprenørmateriel som lastbiler, gravemaskiner, komprimeringsmaskiner, skæring af asfalt mm.

### Udvalgt støjende entreprenørmateriel

Der er foretaget en gennemgang af de enkelte anlægsarbejder, og de mest støjende anlægsprocesser er blevet udvalgt og anvendt ved beregninger af støj under anlægsarbejdet. Disse beregninger er foretaget på et meget overordnet grundlag og må tages med det forbehold, at der dels kan forekomme andre anlægsmetoder og andre maskiner, dels kan blive tale om en anden tilrettelæggelse af arbejdet, herunder ændret intensitet i arbejdet. De udvalgte støjende anlægsprocesser fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 5-2 | Udvalgte støjende anlægsprocesser.

Anlægsproces	Kildestyrke $L_{wA}$ [dB(A)]	Reference
Nedramning af spuns med hydraulisk hammer	125	VVM for Nordhavnsvejen, København
Nedbrydning af beton med betonhammer	115	Grontmij
Fræsning af asfalt	113	Defra database
Gravemaskine/gummihjulsæsser	110	Støj databogen
Kørsel med dumper	110	Støj databogen
Sporbygning med sporbygningstog	110	Plasser & Theurer, DK
Asfaltudlægning	108	Defra database
Komprimering af grus eller asfalt med tromle	106	Defra database
Kørsel med minilæsser	103	Støj databogen
Lastbil til transport af materialer, herunder asfalt og beton.	101	Støj databogen

Ud fra oplysninger om den forventede udnyttelse og driftstid af entreprenørmateriel er der angivet en samlet, resulterende kildestyrke, som med de ovenfor nævnte forbehold skønnes at kunne give et repræsentativt billede af hele anlægsaktiviteten.

Den resulterende kildestyrke er bestemt ud fra en forudsætning om, at de enkelte støjklender er effektivt i drift i halvdelen af arbejdstiden.

### Afstand til kriterieværdier for støj fra anlægsarbejdet

Ud fra oplysningerne om støjklenderne er det beregnet, hvor langt man skal væk fra anlægsaktiviteten, før støjen er faldet til hhv. 55, 60, 65 og 70 dB(A), jf. nedenstående tabel.

Tabel 5-3 | Beregning af afstand fra anlægsarbejdet til støjen er faldet til hhv. 55, 60, 65 og 70 dB(A).

Resulterende kildestyrke	Afstand fra anlægsarbejdet, hvor støjen er faldet til...*			
	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)
110 dB(A)	25 m	45 m	75 m	125 m
115 dB(A)	45 m	75 m	125 m	210 m
125 dB (A)	125 m	210 m	345 m	545 m

\* Ligger der boliger tættere på end afstanden vist i tabellen, vil støjen ved facaden af disse boliger kunne være højere end de angivne støjniveauer i tabellens overskrift.

## Trafikstøj i driftsfasen

### Beregningsmodel

Til beregninger af trafikstøj i driftsfasen er der opbygget en 3-dimensional beregningsmodel. I beregningsmodellen indgår letbane, jernbaner og veje med trafiktal, hastigheder og trafiksamsetning på døgnniveau. For veje indgår også oplysninger om belægningstype. Desuden indgår de eksisterende forhold langs letbanen, som kan have en betydning for støjdbredelsen, herunder terræn, bygninger, støjskærme mv. Terrænændringer som følge af letbanens etablering indgår i beregningerne af de scenarier, hvor letbanen indgår.

### Trafikstøj

Som en tommelfingeregel vil ændringer i støjniveauer opleves som vist i

Tabel 5-4. Den ændring i trafikmængden, som skal til for at forårsage ændringen i støjniveau, er ligeledes angivet.

Tabel 5-4 | Oplevet ændring i støjniveau.

Ændring i støjniveau	Oplevet ændring	Ændring i trafikmængde
1 dB	Kan næsten ikke opfattes	Faktor 1,25
3 dB	En lille ændring	Faktor 2
6 dB	En væsentlig ændring	Faktor 4
10 dB	En stor ændring - opfattes som en halvering/fordobling	Faktor 10
20 dB	En meget stor ændring	Faktor 100

Støjen fra trafik angives med støjindikatoren  $L_{den}$ , som er et gennemsnit over døgnet, beregnet for et helt år. Beregningsmetoden for denne indikator er fastlagt af EU. Når støjen er opgivet som  $L_{den}$  betyder det også, at støj om aftenen og om natten er tillagt større vægt. I beregningen gøres dette ved, at der lægges 10 dB til støjen om natten og 5 dB til støjen om aftenen, før det gennemsnitlige støjniveau for hele døgnet beregnes.

Bag det gennemsnitlige støjniveau,  $L_{den}$ , ligger ofte betydelige variationer i støjen. F.eks. er støj fra en vej typisk kraftigere om dagen end om natten og kraftigere på hverdage end i weekenden. Herudover varierer støjen med vejrforholdene. Når vinden kommer fra vest, er det beboerne øst for vejen eller letbanen, der er mest udsat for støj. Derfor har man, som nabo til en trafikeret vej eller bane, ofte en langt mere sammensat oplevelse af støjen end den simple gennemsnitsværdi umiddelbart giver udtryk for.

En lang række undersøgelser dokumenterer, at der er en god sammenhæng mellem de beregnede gennemsnitsværdier og de gener, som vejens og letbanens naboer oplever. Typisk vil de vejledende grænseværdier for trafikstøj svare til et støjniveau, hvor 10 – 15 % af befolkningen føler sig stærkt generet af støjen.

### *Vejtrafik*

Til beregning af støj fra vejtrafik indgår veje med oplysninger om trafiktal og trafik sammensætning på døgnniveau samt hastighed og belægningstype.

Som input til hastighed i støjberegningerne benyttes trafikmodellens rejsehastighed for dag, aften og nat.

Influensvejnettet er det vejnet, hvor projektet (hovedforslaget) medfører ændringer i trafikken i forhold til 0-alternativet. Der skal ganske store ændringer til – i størrelsesordenen 30 % - før der er tale om mærkbare ændringer i støjniveauet.

For at belyse projektets påvirkning af vejtrafikstøj tilstrækkeligt, fastsættes influensområdet til at omfatte det område, hvor der forekommer ændringer i trafikken med mere end 20 %. Alle større veje (årsdøgntrafik (ÅDT) > 500 køretøjer pr. døgn) indenfor influensområdet er medregnet i støjberegningerne.

### *Jernbane*

Til beregning af støj fra jernbanetraffic, indgår der i beregningsmodellen jernbaner med antal togpassager, trafik sammensætning på døgnniveau, togtype, hastighed og standsningsmønster. Støjberegningerne er gennemført for samme influensområde som for vejtrafik.

### *Letbane*

Til beregning af støj fra letbanen, indgår der i beregningsmodellen letbanens linjeføring med 24 tog i kontinuerlig drift på linjen, med følgende driftsmønster:

Kl. 05 - 06: 10 minutters drift

Kl. 06 - 19: 5 minutters drift

Kl. 19 - 00: 10 minutters drift.

Der findes ikke anerkendte danske kildedata for letbanetog til brug for støjberegninger. Det er derfor valgt at tage udgangspunkt i data for et metrotog (den togtype der minder mest om et letbanetog) og justere støjdata, så de svarer til et letbanetog.

Der er i støjberegningerne ikke skelet til om letbane sporet ligger i ballast eller i riller, da det har marginal betydning for støjniveauet.

Der er i opbygningen af beregningsmodellen ikke taget højde for om letbanen placeres i midten eller i siden af vejprofilen, da grundlaget for dette ikke var på plads ved udarbejdelsen af VVM-redegørelsen. Rent støjmæssigt vurderes det ikke at have nævneværdig betydning.

### **Stationær støj i driftsfasen**

Stationær støj i driftsfasen omfatter støj fra stationære støjkilder, herunder fra kontrol- og vedligeholdelsescenteret samt omformerstationer.



### **Forudsætninger for stationær støj i driftsfasen**

Støjudbredelsen fra kontrol- og vedligeholdelsescenteret er beregnet på baggrund af centrets forventede indretning og forventet kørselsmønster med letbanetog på området med den usikkerhed, dette indebærer.

### **Støjberegninger**

Til vurdering af de støjmæssige konsekvenser er der foretaget en støjkortlægning af det område, som forventes berørt af letbaneprojektet, også kaldet influensområdet.

Støjberegningerne er gennemført med de fællesnordiske beregningsmetoder NORD2000 og General Prediction Method for hhv. trafikstøj (letbane, jernbane og vej) og virksomhedsstøj (anlægsarbejde samt kontrol- og vedligeholdelsescenter).

Der er gennemført støjkortlægning af trafik (letbane, jernbane og vej) for følgende scenarier:

- Eksisterende forhold (2012)
- 0-alternativ (2020/2021, hvis en letbane ikke bliver anlagt)
- Hovedforslaget (letbane etableret i 2020/2021)
- DTU-alternativet (det alternative linjeforløb 2020/2021 ved DTU)

Beregningerne af trafikstøj er gennemført for alle boliger i influensområdet, i alt ca. 37.750 boligenheder. Beregningerne er behæftet med en vis usikkerhed, som ikke vurderes at påvirke validiteten af sammenligninger mellem forskellige alternativer.

Antallet af støjbelastede boliger er efterfølgende opgjort i 5 dB-intervaller. For hver bolig er desuden beregnet det såkaldte støjbelastningstal (SBT). Støjbelastningstallet er et udtryk for den samlede støjgene i det konkrete vurderingsområde.

SBT beregnes jf. notat fra Miljøstyrelsen ”Nyt støjbelastningstal til vurdering af vejtrafikstøj” (Miljøstyrelsen, 2010).

De beregnede støjkort viser støjen 1,5 meter over terræn. Ved beregning af støj til optælling af støjbelastede boliger, er støjbelastningen bestemt for hver boligenhed i de enkelte bygninger, både ud for hver etage og langs facade.

Støjen fra trafik er angivet ved støjindikatoren,  $L_{den}$ , og støj fra anlægsarbejde samt kontrol- og vedligeholdelsescenter er angivet ved det ækvivalente lydtrykkniveau,  $L_{Aeq}$ .

### **Vurdering af samlet støj fra vejtrafik, jernbane og letbane**

For at beskrive den samlede belastning af trafikstøj skal støj fra vejtrafik, jernbane og letbane samles under et, da det er ændringer i det samlede trafikstøjniveau, som beboere langs letbanens linjeføring vil opleve. En letbane betragtes rent støjmæssigt som en jernbane.

Hvis to typer støjkloder (vej og jernbane) skal summeres, skal støjniveauet fra den ene støjklode korrigeres for den forskel i støjniveauet, som de to typer støjkloder skal have for at give samme grad af gene.

For støj fra vejtrafik er den vejledende grænseværdi 58 dB(A) og for støj fra letbane og jernbaner er den vejledende grænseværdi 64 dB(A). De to værdier er udtryk for samme geneniveau og illustrerer, at støj fra jernbaner er mindre generende end støj fra veje. Støjen fra en jernbane vil være 6 dB højere end støjen fra en vej før begge støjkloder giver anledning til samme gene for naboerne.

Hvis man vil beskrive den samlede gene af vejstøj og togstøj i et område, skal man betragte begge støjkloder som enten vejstøj eller togstøj. I den aktuelle situation er vejstøj dominerende, så det er valgt at omregne togstøjen til vejstøj og sammenligne resultatet med den vejledende grænseværdi for vejstøj. Det vil sige, at støjen fra letbanen skal korrigeres med -6 dB.

Det totale støjniveau vurderes herefter i henhold til grænseværdien for støj fra vejtrafik.

Metoden er beskrevet i ”Orientering nr. 27 – Vurdering af sammensat støj” fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger (Miljøstyrelsen, 1997c).

### **Usikkerhed**

Resultat af støjberegningerne er behæftet med en vis usikkerhed. Både selve beregningsmodellen, men især forudsætninger, herunder trafikdata og anlægsbeskrivelser, er behæftet med usikkerhed. Usikkerheden på bestemmelse af støj i anlægsfasen vurderes på det foreliggende grundlag at være  $\pm 5 - 7$  dB. For støj i driftsfasen vurderes usikkerheden at være  $\pm 3$  dB. Væsentlige afvigelser i de anvendte forudsætninger om støj fra anlægsarbejdet, trafikdata og data for støjkloder (vej og bane), kan medføre en øget usikkerhed.

### **Grænseværdier og vurderingskriterier**

#### *Trafikstøj*

Som beskrevet tidligere vurderes den totale trafikstøj samlet (støj fra letbane, jernbane og vejtrafik). Trafikstøjen sammenholdes med Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra veje (Miljøstyrelsen, 2007). Se følgende tabel.

Tabel 5-5 | Vejledende grænseværdier for støj fra veje.

Områdetype	Vejledende grænseværdi
Rekreative områder i det åbne land, sommerhusområder, campingpladser o.l.	L <sub>den</sub> 53 dB(A)
Boligområder, børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaler ol. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer og bydelsparker.	L <sub>den</sub> 58 dB(A)
Hoteller, kontorer mv.	L <sub>den</sub> 63 dB(A)

### Anlægsstøj

Der foreligger ingen generelle, nationale grænseværdier for støj i anlægsfasen. Til vurdering af støj i anlægsfasen er opstillet følgende kriterier for, hvornår støj vurderes at være væsentlig.

Tabel 5-6 | Kriterier for vurdering af støj i anlægsfasen.

	Hverdag kl. 07 – 19	Lørdag kl. 08 – 17	Andre tidsrum	Maksimalværdi om natten kl. 22 - 07
Støjende anlægsarbejde	70 dB(A)	70 dB(A)	40 dB(A)	55 dB(A)

Ved vurderingerne af støj i denne VVM-redegørelse anses støj over ovennævnte værdier for at være væsentlig.

### 5.3.3. Vibrationer

Ved anlæg af letbanen kan anlægsarbejdet give anledning til vibrationer, som stammer fra aktiviteter som opbrydning af asfalt, komprimering af jord, ramning af spuns og opbygning af letbanespor. I forbindelse med anlægsarbejderne måles og vurderes bygningsskadelige vibrationer, der kan medføre strukturelle skader på bygninger.

I driftsfasen kan letbanen ved de allernærmeste boliger og ved særligt vibrationsfølsomme bygninger give anledning til vibrationsgener. Vibrationerne kan opstå ved kontakt mellem hjul og skinne. Kvaliteten og vedligeholdelsen af skinne og hjul har stor betydning for vibrationsniveauet. Skinner med dårlige samlinger, skinner der trænger til slibning eller hjul der ikke er helt runde (har skader eller er ru) giver anledning til højere vibrationsniveau. I vibrations- og strukturlydsberegningerne er det forudsat, at skinner og hjul er af god kvalitet.

Ud over vibrationer kan anlæg og drift af letbanen også give anledning til strukturlyd, som opstår hvis bygningsdele sættes i svingninger.

### Vurderingsmetode for anlægsfasen

Vurderinger af vibrationer i anlægsfasen er baseret på erfaringsværdier fra andre lignende anlægsprojekter.

### Forudsætninger for driftsfasen

Til den primære forudsætning for beregningerne af vibration og strukturlyd er benyttet oplysninger om:

- Letbanetog: Her benyttes målinger på letbanetog fra Storbritannien, herunder også forventet længde og vægt af letbanetog.
- Hastigheder: Her benyttes maksimal tilladt hastighed på strækningen.
- Sportype: Her benyttes oplysninger om den forventede sportype, herunder hvor sporet forventes at være ballasteret og hvor der forventes at være rillespor.
- Jordbundsforhold: Her benyttes oplysninger om jordbundsforholdene langs linjeføringen.
- Bygningstype: Her benyttes oplysninger om bygningerne langs linjeføringen, herunder type og anvendelse. Udbredelse af vibrationer og strukturlyd i de enkelte bygningstyper er baseret på målinger og erfaringer fra tidligere projekter.

### Beregningsmetode for driftsfasen

Beregningsmodellen, der anvendes til at vurdere strukturlyd og vibrationer fra letbanen, er baseret på kendte og gennemprøvede metoder udviklet i forbindelse med et stort jernbaneprojekt *High Speed 1* (HS1) i Storbritannien. Beregningsmodellen er empirisk og udviklet på baggrund af over 3.000 målinger. Modellen er i overensstemmelse med ISO 14837 (British Standards Institution, 2005) og tager hensyn til vigtige parametre, herunder togets design, togets hastighed, sporopbygning, jordbundsforhold, type af bygningsfundament og bygningstype.

Beregningsmodellen er tilpasset, så den også giver valide resultater ved lave hastigheder, som her for letbanen.

Vibrationerne udbreder sig gennem jorden til omkringliggende huse. Fra jorden transmitteres vibrationer til bygningsfundamentet og gennem bygningen til gulv og vægge. Vibrationsniveauet er oftest højere på gulvet i bygningen end på fundamentet.

Beregningsmodellen kan overordnet deles op i tre uafhængige led:

- Kildedel
- Udbredelsestab i jord
- Udbredelse ind i bygninger.

#### *Kildedel*

Da det endnu ikke er besluttet hvilken type letbanemateriel, der vil blive benyttet, har det været nødvendigt at fastsætte kildeoplysninger, som vil være repræsentative for en lang række letbanetog. Kildeoplysningerne er bestemt på baggrund af en række målinger af togpassager af forskellige typer letbanetog. På baggrund af et gennemsnit af målingerne fastsættes kildeoplysningerne. Målingerne er foretaget i Storbritannien. Det vurderes, at kildetyrken er til ”den sikre side”, så den vil være repræsentativ for en lang række letbanetog i forskellige konfigurationer.

### Udbredelsestab i jord

Udbredelsesmodellen til beregning af vibrationer og strukturlyd fra letbanen er udledt af en analyse af målinger på TGV og andre togtyper på ballasteret terrænspor i Frankrig og Storbritannien. Udbredelsestab i jord er afhængigt af de geologiske forhold mellem kilde og modtager.

### Udbredelse ind i bygninger

Udbredelse af vibrationer og strukturlyd ind i bygninger er baseret på målinger og erfaringer fra Den nye bane København-Ringsted, UCW section.

### Usikkerhed

Resultater af vibrations- og strukturlydsberegningerne er behæftet med en vis usikkerhed. Både selve beregningsmodellen, men også forudsætninger om materiel er behæftet med usikkerhed. Usikkerheden på resultater af vibrations- og strukturlydsberegningerne skønnes at være  $\pm 10$  dB.

### Grænseværdier

Vibrationer fra letbanen skal vurderes som vibrationer fra jernbaner. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for strukturlyd og vibrationer fra jernbaner fremgår af følgende tabeller (Miljøstyrelsen, 1997a; Miljøstyrelsen, 1997b).

Tabel 5-7 | Vejledende grænseværdier for vibrationer fra jernbaner, herunder letbaner.

Områdetype	Vejledende grænseværdi $L_{aw}$
Boliger i rene boligområder (hele døgnet) Boliger i blandet bolig/erhvervsområde kl. 18 – 07 Børneinstitutioner og lignende	75 dB(KB)
Boliger i blandet bolig/erhvervsområde kl. 07 – 18 Kontorer, undervisningslokaler og lignende	80 dB(KB)
Erhvervsbebyggelse	85 dB(KB)

Tabel 5-8 | Vejledende grænseværdi for strukturlyd fra jernbaner, herunder letbaner.

Anvendelse	A-vægtet lydtrykniveau (10-160 Hz), dB(A)	
Beboelsesrum, herunder børneinstitutioner og lign.	Aften/nat (kl. 18 – 07)	20
	Dag (kl. 07 – 18)	25
Kontorer, undervisningslokaler og andre lignende støjfølsomme rum	30	
Øvrige rum i virksomheder	35	

I forbindelse med vibrationer fra arbejder i anlægsfasen vurderes bygnings-skadelige vibrationer efter DIN 4150-3 (2004).

Tabel 5-9 | Vejledende grænseværdier for bygningskadelige vibrationer.

Anvendelse	Svingningshastighed, $v_{peak}$		
	< 10 Hz	10 → 50 Hz	50 → 100 Hz
Industribygninger og infrastrukturanlæg	20 mm/s	20 → 40 mm/s	40 → 50 mm/s
Normale bygningskonstruktioner som almindeligt kontorbyggeri, lejligheds-komplekser, parcelhusbyggeri mv.	5 mm/s	5 → 15 mm/s	15 → 20 mm/s
Følsomme bygningskonstruktioner, herunder bevaringsværdige bygninger.	3 mm/s	3 → 8 mm/s	8 → 10 mm/s

Påvirkninger over grænseværdierne vurderes i denne VVM at være *væsentlige*.

#### 5.3.4. Landskab og arkitektur

Forhold vedrørende landskab, arkitektur og bymiljø beskrives på baggrund af indsamlet viden om de eksisterende forhold inden for undersøgelseskorridoren på 100 m på hver side af letbanens planlagte linjeføring.

Beskrivelsen ledsages i visse tilfælde af figurer, der illustrerer det planlagte letbaneprojekt. Kortlægningen bygger på en generel dataindsamling af oplysninger og materiale fra diverse internetportaler (Danmarks Miljøportal "Arealinformation", Kulturstyrelsens databaser mv.), de berørte kommuner, luftfotoregistreringer og feltundersøgelser

Derudover er der indhentet planoplysninger fra de respektive kommuner og relevante statslige planer. Kortlægningen indeholder desuden oplysninger om national lovgivning samt regulering for de registrerede og udpegede beskyttelsesinteresser.

Som en del af kortlægningen er der gennemført en besigtigelse af den planlagte linjeføring, med særlig fokus på beskyttede og udpegede forhold inden for undersøgelseskorridoren.

#### Metode for landskab og bymiljø

Kortlægningen og analysen af landskabets og bymiljøernes karakter og værdi i undersøgelseskorridoren er gennemført i overensstemmelse med principperne i Naturstyrelsens Landskabskaraktermetode (Miljøministeriet, 2007).

Målet med kortlægningen er at afdække landskabets og bymiljøernes særlige karakterer, bevaringsværdier og tilstand for at kunne belyse sårbarheden over for visuelle og æstetiske påvirkninger og ændringer i den efterfølgende vurdering.

#### Metode for arkitektur

Inden for undersøgelseskorridoren er alle fredede bygninger og bygninger med høj bevaringsværdi (1 - 3) kortlagt. Bygningerne er beskrevet på bag-

grund af Kulturstyrelsens database for fredede og bevaringsværdige bygninger (Kulturarvsstyrelsen, 2011; Kulturministeriet, u. d.).

Arkitekturen og arkitektoniske værdier er desuden vurderet og beskrevet på baggrund af besigtigelser på lokaliteterne.

### 5.3.5. Kulturarv

Inden for undersøgelseskorridoren er kulturmiljøer, kulturarvsarealer, fredede fortidsminder og fortidsbeskyttelseslinje samt sten- og jorddiger kortlagt.

De kulturhistoriske interesser er beskrevet på baggrund af oplysninger indhentet fra Danmarks Miljøportal "Arealinformation", Kulturstyrelsens database for Fund og fortidsminder, kommuneplanerne samt det ansvarlige kulturhistoriske museums arkivalske kontrol.

#### **Arkivalsk kontrol**

Kroppedal Museum, der er det ansvarlige kulturhistoriske museum, har gennemført en arkivalsk kontrol af strækningen for letbanen på Ring 3 i juni - juli 2012, og i september 2014 suppleret med arkivalsk kontrol inden for undersøgelseskorridoren. Museet har bl.a. fokuseret på projektets arbejdspladser, som skal placeres langs Ring 3 på de begrænsede åbne arealer. [Opdateres forår 2015].

Ved udførelse af jord- og anlægsarbejder er det desuden lovpligtigt for bygherren at foretage arkæologiske undersøgelser for at sikre, at fortidsminder bliver registreret og bevaret, hvis de er af væsentlig betydning.

### 5.3.6. Jord

Miljøvurderingerne i forhold til jord dækker forurenede jord og jordhåndtering, samt den tilhørende kortlægning af eksisterende forhold. Miljøvurderingerne er baseret på oplysninger om kommunernes områdeklassificering, samt på en registrering af alle forureningskortlagte ejendomme indenfor og tilgrænsende den planlagte linjeføring, midlertidige arbejdsarealer og arbejdspladser.

Informationer om forureningskortlagte ejendomme, dvs. ejendomme, der er forureningskortlagt på vidensniveau 1 (V1) eller vidensniveau 2 (V2) samt de områdeklassificerede arealer, stammer fra Danmarks Miljøportals arealinformation ved opslag i december 2014.

Det er alene kortlagte områder, som ligger indenfor eller grænser op til letbanes linjeføring, midlertidige arbejdsarealer og midlertidige arbejdspladser, som er vurderet. De vurderede, kortlagte områder er vist på kortfigurer med lokalitetsnummer, mens andre kortlagte områder fremgår af kortene uden lokalitetsnummer.

Tracé, arbejdsarealer og -pladser er endvidere sammenholdt med oplysninger fra historiske målebordsblade fra henholdsvis 1842 - 1899 og 1901 -

1971, der ligeledes findes på Danmarks Miljøportal. Det er undersøgt, om tracéet gennemskærer tidligere vådområder (søer, vandhuller) og råstofområder, der ikke længere eksisterer, og derfor kan være fyldt op. Projektets jordbalanceforhold er estimeret på baggrund af tracéets geometriske forhold (længde og tværsnit).

### 5.3.7. Grundvand

#### **Kortlægning af eksisterende forhold**

Kortlægning af de eksisterende forhold for grundvand indenfor undersøgelseskorridoren omfatter:

- Beskrivelse af drikkevandsinteresser og nitratfølsomme indvindingsområder.
- Beskrivelse af de geologiske og hydrogeologiske forhold med beskrivelse af de forskellige grundvandsmagasiner og hvilket magasin, som anvendes til drikkevand.
- Beskrivelse af de primære og sekundære grundvandsmagasiners sårbarhed.
- Beskrivelse af aktive boringer til indvinding af drikkevand.
- Beskrivelse af indvindingsoplande til almene vandforsyninger og eventuelle indsatsområder for grundvandsbeskyttelse.

Områder med drikkevandsinteresser og nitratfølsomme indvindingsoplande er hentet fra Danmarks Miljøportal og fra Naturstyrelsen i forhold til kortlægningsområde Smørum-Ballerup og Herlev-Glostrup (Naturstyrelsen, 2015).

Sjællandsmodellen (Højbjerg, 2008) og dels DK-Øresundsmodellen (Øresundsmodellen, 2012) er anvendt til vurdering af de geologiske forhold og tykkelsen af dæklaget over det primære grundvandsmagasin. For kortlægningsområderne Herlev-Glostrup og Smørum-Ballerup er anvendt den samme udgave af Sjællandsmodellen, hvor begge geologiske lokalmodeller fra disse kortlægninger er indarbejdet.

Det samlede potentialekort for alle kommuner er udarbejdet på baggrund af Naturstyrelsens grundvandskortlægning og en række potentialekort udarbejdet af bl.a. Københavns Amt, Region Hovedstaden og Egedal, Høje-Taastrup og Ishøj Kommuner (Egedal Kommune, 2013; Høje-Taastrup Kommune, 2013; Ishøj Kommune, 2013a; Jupiter-databasen Københavns Amt, 1999; Naturstyrelsen, 2014; Vestegnens Vandsamarbejde, 2013).

Oplysninger om eksisterende vandforsyningsanlæg og aktive indvindingsboringer er indhentet fra HOFOR A/S samt Jupiter-databasen. Aktuelle indvindingsoplande for kildepladserne langs strækningen stammer fra Øresundsmodellen (Øresundsmodellen, 2012), Vestegnsmodellen (HOFOR, 2014) og Naturstyrelsens model, som er anvendt til kortlægningen af Herlev-Glostrup. (Naturstyrelsen, 2015)

Områder, hvor grundvandet eventuelt skal sænkes i forbindelse med anlægsarbejderne, kan omfatte områder med blød bund (tørv og gytje) og sand



eller grus i undergrunden. Derfor er Danmarks jordartskort anvendt i forbindelse med vurderingerne.

### Metode for anlægsfasen

For anlægsfasen er der gennemført vurderinger af grundvandet i forbindelse med grundvandssænkning samt anvendelse af arbejdspladser og arbejdsarealer.

*Grundvandssænkning* kan være relevant i forbindelse med følgende typer anlægsarbejder:

- Tilpasning af eksisterende eller anlæg af nye broer og bygværker. Her kan der både være tale om simpel tørholdelse, dræning eller grundvandsænkning.
- Tørholdelse ved udskiftning af underliggende blødbund, hvor sporene lægges udenfor eksisterende vej. Afgravningsniveauet kendes ikke, da det kommer an på dybden af blødbundsaflejringerne.

I de tilfælde, hvor der evt. kan opstå behov for at sænke grundvandet, er de mulige konsekvenser beskrevet for nærliggende recipienter (vandløb og søer), drikkevandsinteresser og grundvandskemi.

Ved vurdering af *arbejdsarealer og arbejdspladser* er drikkevandsressourcen vurderet i forhold til hhv. risiko for spild og drikkevandets sårbarhed i det pågældende område.

Vurdering af grundvandets sårbarhed overfor f.eks. spild er vurderet ud fra den samlede lertykkelse over det primære grundvandsmagasin, der anvendes til drikkevand (kalken). Ved vurderingerne er *meget* sårbare områder defineret som områder, hvor tykkelsen af ler over kalken er mindre end 5 meter. I områder med *nogen* sårbarhed er tykkelsen af ler over kalken mindre end 15 meter. Og i områder med *lille* sårbarhed er tykkelsen af ler over kalken mere end 15 m.

Områderne kan dog være mere sårbare end ved de nævnte grænser, da de første 1 til 5 m ler typisk kan være oxiderede og med sprækker. Det er derfor generelt antaget, at de første 5 meter er oxiderede. Det betyder, at en lertykkelse på f.eks. 15 m svarer til et beskyttende lerlag på 10 m – eller en reduceret lertykkelse på 10 m. Det vil sige at områder med lille sårbarhed vil være områder med lerlag på over 20 m.

### Metode for driftsfase

Vurderingen af forholdene i driftsfasen tager udgangspunkt i grundvandsmagasinernes sårbarhed overfor spild fra letbanens aktiviteter på strækningen og på kontrol- og vedligeholdelsescenteret.

### Usikkerheder

Kortlægning og vurderinger i forhold til grundvand og drikkevandsinteresser er baseret på bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer, der omhandler kommunernes vandhandleplaner.

Indvindingsoplande til almene vandforsyninger er afhængige af den aktuelle indvinding. Dette kan ændre sig over tid. Flere vandforsyninger er i øjeblikket ved at søge om nye indvindingstilladelser, hvor mængderne kan være forskellige fra de aktuelle. I kortlægningen af eksisterende forhold er det primært den tilladte indvindingssituation, som er beskrevet.

Risikoen for forurening af grundvandet fra en forurennet ejendom i forbindelse med en grundvandssænkning, er alene vurderet ud fra kendskabet til V2-kortlagte grunde, idet V1-kortlagte grunde ikke er dokumenteret forurenede og viden om eventuelle forureningsstoffer ikke er til stede. Derfor er det ikke muligt at vurdere risiko for spredning af forurening fra denne type af lokalitet.

### 5.3.8. Afvanding

For at kortlægge de eksisterende forhold er der foretaget en gennemgang af de berørte kommuners spildevands- og klimatilpasningsplaner for så vidt angår planernes omtale af regnvand og skybrudshåndtering. Formålet er at tilvejebringe en samlet oversigt over de enkelte kommuners strategier, målsætninger og politikker på området. Herudover er der indhentet oplysninger om oversvømmelsesberegninger fra de respektive kommuner og forsyninger.

Til vurdering af miljøpåvirkningerne er der anvendt resultater baseret på beregninger i programmet Mike Urban, som er en dynamisk hydraulisk model, der er koblet til terrænmodellen for områderne langs letbanen på Ring 3. Det er herefter simuleret, hvor vandet løber hen, dels når det falder på terræn, dels når afløbssystemet flyder over, hvis kapaciteten er begrænset.

Beregningerne er alle lavet for en såkaldt CDS-regn<sup>1</sup>, der er en ”kunstig regn”, der statistisk set kun forekommer 1 gang på 100 år, svarende til at der hvert år er 1 % sandsynlighed for, at den forekommer. Denne regnhændelse er valgt, da der er tilgængelige resultater for denne gentagelsesperiode.

Der er lavet beregninger for oversvømmelser for alle kommunerne ved en 100-års regn. Der er anvendt forskellige sikkerhedsfaktorer i beregningerne fra 1,40 til 1,85. Sikkerhedsfaktoren dækker dels over den forventede udvikling af ekstremregn som følge af klimaændringer, dels den usikkerhed, der er i de anvendte modeller.

På baggrund af disse beregninger er de strækninger, der har størst problemer i forhold til oversvømmelse ved store regnhændelser (skybrud), udpeget.

Beregningerne viser generelt maksimale vanddybder over 10 cm, mens mindre vanddybder ikke er beregnet. De terrænmodeller, der er anvendt i forbindelse med oversvømmelsesberegningerne, har typisk en vertikal nøjag-

<sup>1</sup> Chicago Design Storm: Kunstig regn/dimensioneringsregn, som kan konstrueres for en vilkårlig gentagelsesperiode (her 100 år).

tighed på  $\pm 5 - 10$  cm. Det betyder, at unøjagtigheder i terrænmodellerne kan medføre, at mindre vanddybder (under 10 cm) ikke angives nøjagtigt, og derfor ikke er medtaget i kortlægningen. Kortlægningen af oversvømmelser giver således en indikation af, hvor der vil være problemer med vand på sporarealet i forbindelse med skybrud, men ikke en præcis kvantificering af risikoen for driftstop eller skader som følge af regn. I forbindelse med projekteringen vil der blive udført mere detaljerede beregninger af oversvømmelsesrisikoen til direkte brug for letbaneprojektet.

Beregningerne skelner ikke mellem stillestående vand og strømmende vand, men da mindre vanddybder ikke er beregnet, indgår det strømmende vand sjældent i opgørelserne.

### 5.3.9. Materialer, råstoffer og affald

Mængden af de forskellige bygge- og anlægsmaterialer, som forventes at indgå i projektet, er overordnet estimeret af Ring 3 Letbane I/S i forbindelse med udarbejdelse af letbanens dispositionsforslag. Frembringelse af affald er beskrevet ud fra de forventede bygge- og anlægssaffald, asfalt, træer/beplantning mv. som projektet frembringer.

### 5.3.10. Luft

#### **Luftemissioner**

For at kunne vurdere påvirkning af luftkvaliteten i anlægsfasen, er strækningen screenet med henblik på at fastlægge områder på lokalt plan, hvor det er vurderet, at anlægsarbejdet kan give anledning til gener for de nærmeste naboer.

Screeningen er foretaget ved at vurdere hele tracéet ift. følgende forhold, som har betydning for emissioner i anlægsfasen:

- Omfang og karakter af anlægsarbejdet (udførelsesmetoder, varighed og intensitet/antal maskiner i drift samtidigt i delprojekterne)
- Omfang og placering af arbejdsarealer og arbejdspladser
- De berørte bygværkers placering i forhold til boliger mv.
- De fysiske forhold på stedet (forhold som påvirker mulighederne for en effektiv spredning og dermed fortynding af emissionerne)
- Andre dele af projektet f.eks. i form af stationsombygninger
- Afstand til boliger

På baggrund af screeningen er der foretaget en kvalitativ analyse af påvirkningen.

I forbindelse med anlægsarbejdet og emissioner fra entreprenørmaskiner, lastbiler o.l. er det valgt at fokusere på kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) og partikler, samt diffuse støvemissioner og lugtemissioner.

## CO<sub>2</sub>-udledning

### *Anlægsfasen*

CO<sub>2</sub>-udledninger fra anlægsarbejdet omfatter dels en opgørelse af den samlede udledning fra driften af entreprenørmaskiner, lastbiler osv., som skal anvendes til letbanens etablering, dels indirekte udledninger fra elforbruget i anlægsfasen, og endelig den indirekte påvirkning via henholdsvis fremstilling og transport af materialer til letbaneprojektet.

Udledning fra *entreprenørmaskiner* er beregnet ud fra energiforbruget, justeret for driftstid, en belastningsfaktor og standard emissionsfaktorer. Der er generelt forudsat en daglig driftstid på 10 timer og en belastningsfaktor på 0,5. Med belastningsfaktoren tages der højde for, at de forskellige arbejdsoperationer medfører forskellig belastning på motorerne, og at det kun er i meget begrænset tid, at der arbejdes med fuld effekt. For at indregne den gennemsnitlige belastning kombineres belastningsfaktoren med motoreffekten i beregningerne.

Indirekte udledninger fra *elforbruget* er beregnet ud fra nøgletal fra Energinet.dk.

Udledning af CO<sub>2</sub> relateret til udvinding og *fremstilling af materialer* beregnes ud fra et skønnet forventet råstofforbrug, samt emissionsfaktorer fra *Carbon Calculator* og *Ecoinvent* (United Kingdom Environment Agency, 2012; Ecoinvent).

De beregnede udledninger omfatter også udledning af CO<sub>2</sub> fra *transport af materialerne*. CO<sub>2</sub>-udledningen beregnes ud fra mængden af de forskellige materialer og ressourcer og en antagelse om en transportafstand på 100 km inkl. tomkørsel på land.

### *Driftsfasen*

Den indirekte emission fra elforbruget, herunder CO<sub>2</sub>-udledningen, i driftsfasen er beregnet på baggrund af nøgletal fra Energinet.dk (2014). Strømforbruget i driftsfasen er skønnet og fordelt på elforbrug til letbanen inkl. stationer og kontrol- og vedligeholdelsescentret.

### 5.3.11. Natur og overfladevand

Forhold vedrørende natur og overfladevand beskrives på baggrund af den viden om eksisterende forhold, der er indsamlet ved skrivebordskortlægningen og ved feltkortlægningen.

I relation til overfladevand er de vandløb, der er § 3-beskyttede og direkte krydses af letbanen blevet besigtiget i forbindelse med feltundersøgelserne. Data vedrørende øvrige vandløb, grøfter og kanaler osv., der fungerer som recipienter er indhentet ved skrivebordskortlægningen. Feltkortlægningen omfattede således besigtigelser af samtlige § 3-beskyttede naturtyper, relateret til både overfladevand og natur, og fredskovsarealer inden for korridoren. Desuden er der eftersøgt arter, der er beskyttet i henhold til habitatdirektivets bilag IV i udvalgte områder, hvor det vurderes at være relevant.

Større arealer med skov, der ikke er udpeget som fredskov, grønne områder, parker, kirkegårde osv. indenfor korridoren er besigtiget i det omfang, områderne vurderes at rumme en naturværdi. Feltundersøgelserne vedrørende beskyttede naturtyper og andre biologiske værdier blev gennemført i sommeren 2014.

### Metode til beregning af naturkvalitet

Beskyttede naturtyper inden for undersøgelseskorridoren er besigtiget med udgangspunkt i metoden udviklet af Nationalt Center for Miljø og Energi (Nationalt Center for Miljø og Energi, 2012). For samtlige beskyttede naturtyper, der er besigtiget (med undtagelse af vandhullerne), er der beregnet en naturkvalitet.

Den beregnede naturkvalitet er en kombination af et strukturindeks, der er baseret på de fysiske strukturer i naturområdet og et artsindeks, der er baseret på de arter, som forekommer på lokaliteten. Indeksverdierne er et tal mellem 0 (laveste kvalitet) og 1 (højeste kvalitet).

Strukturindekset og artsindekset kombineres til et generelt udtryk for naturtypens tilstand på følgende femtrins-skala: høj naturtilstand (I), god naturtilstand (II), moderat naturtilstand (III), ringe naturtilstand (IV) og dårlig naturtilstand (V).

Der er endnu ikke udviklet en metode til beregning af naturkvalitet for vandhuller og skovområder. Naturkvaliteten for disse områder er derfor baseret på en subjektiv vurdering, som er foretaget i felten ud fra de tilsvarende kriterier, som er beskrevet ovenfor.

### Metode til estimering af oplevet naturværdi

Trods en lav naturkvalitet kan de grønne områder i undersøgelseskorridoren godt indeholde elementer, der giver en oplevet naturværdi. Derfor er der opsat et andet sæt kriterier for subjektiv vurdering af naturværdi i de grønne områder inden for korridoren (se kriterierne i Tabel 5-10). Der benyttes den samme femtrins-skala som for beregning af naturtilstand i de beskyttede naturtyper, fordelt på naturværdierne høj (1), god (2), moderat (3), ringe (4) og dårlig (5).

Tabel 5-10 | Kriterier for subjektiv vurdering af naturværdien i de grønne områder.

Parameter	Beskrivelse
<b>Naturværdi</b>	
Andel af hjemmehørende arter	> 70 % for at kunne defineres som et område med naturværdi
Taxonomisk diversitet	Antal arter per arealenhed
Strukturel diversitet	Flere vegetationslag og mikrohabitater
Funktionel diversitet	Variation i miljøforhold, topologi og arealets anvendelse
Naturlig dynamik	Naturlig succession, hvor planter og dyr formerer sig og vegetationssammensætningen ændrer sig fra år til år
Gradienter	Glidende overgange mellem forskellige strukturer i arealet, der skaber flere mikrohabitater for levesteder
<b>Oplevet naturværdi</b>	
Størrelse og sammenhæng	Størrelsen på området samt forbindelse til andre grønne områder eller naturområder.
Brug af området	Rekreativ værdi og antal brugere

Naturtilstanden for de § 3-beskyttede naturområder og naturværdierne for de grønne områder, kan således ikke sammenlignes, og et grønt område med en oplevet naturværdi som er moderat (3) skal altså ikke forstås som værende af bedre kvalitet end den beskyttede strandeng med en ringe (IV) naturtilstand.

#### 5.3.12. Befolkning og rekreative interesser

Påvirkningerne på *befolkning* er kortlagt og vurderet med udgangspunkt i de øvrige fagkapitler, eksisterende litteratur og anbefalinger samt lovgivning. Vurderingerne omfatter både de direkte påvirkninger på befolkningen i form af barriereeffekter, påvirkning af visuelle forhold og arealinddragelse, samt de afledte påvirkninger i form af påvirkning af grundvandet, spredning af og afdampning fra forurenede jord, støj og vibrationer, luftemissioner, påvirkning fra magnetfelter og aktiv pendling.

Kortlægningen og vurderingen af påvirkningen af de *rekreative interesser* omfatter kommunalt eller regionalt udpegede rekreative områder inden for undersøgelseskorridoren, samt omkring kontrol- og vedligeholdelsescentret og krydsende veje, der skal ombygges som følge af projektet. Rekreative områder indbefatter grønne områder og sportsarealer, haveforeninger og rekreative stier.

#### 5.3.13. Miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger

Vurderingen af påvirkningen på socioøkonomi omfatter de påvirkninger, der kan opstå som følge af de *miljøpåvirkninger*, som letbanen på Ring 3 medfører. Der er dermed tale om miljøafledte socioøkonomiske påvirkninger og ikke de *direkte* socioøkonomiske effekter, som anlægget medfører.

Det betyder, at påvirkningerne på socioøkonomi er kortlagt og vurderet med udgangspunkt i de øvrige fagkapitler i VVM-redegørelsen.

## 6. Lovgivning og planforhold

I dette kapitel gennemgås de væsentligste love og planforhold, der er relevante for vurdering af miljøpåvirkningerne ved etablering af letbanen på Ring 3. Gennemgangen er udarbejdet, uden at det er taget i betragtning, at et eller flere lovgivningsområder kan blive behandlet og eventuelt ændre myndighed i den kommende anlægslov. I så fald vil dele af kapitlet ikke længere være relevante.

Endvidere gennemgås planforhold i den statslige, regionale og kommunale planlægning, der er relevante for etableringen af letbanen på Ring 3.

### 6.1. Lovgivning

I henhold til lov om letbane på Ring 3 (Lov nr. 165 af 26/02/2014) skal Staten ved Transportministeriet udarbejde en VVM-redegørelse for letbanen på Ring 3, som skal indgå i Folketingets behandling af et forslag til anlægslov om letbanen på Ring 3.

Ifølge bemærkningerne til lov om letbane på Ring 3 skal VVM-undersøgelsen opfylde kravene i VVM-direktivet (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2011/92/EU af 13. december 2011 om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet). Proceduren vil følge den danske planlovs bestemmelser, herunder VVM-bekendtgørelsen.

#### 6.1.1. Planloven

Planloven (LBK nr. 587 af 27/05/2013) er af relevans for letbaneprojektet i forhold til at leve op til VVM-bekendtgørelsens retningslinjer, regulering af anlæg i kystnærhedszonen samt bestemmelserne om lokalplanlægning, der er beskrevet i afsnit 6.2.1 om den statslige planlægning og afsnit 6.2.3 om den kommunale planlægning.

#### **VVM-bekendtgørelsen**

Denne VVM-redegørelse skal som nævnt opfylde kravene i bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning (BEK nr. 764 af 23/06/2014). Letbanen er omfattet af bekendtgørelsens bilag 1, punkt 24: "Sporveje, bybaner, høj- og undergrundsbaner eller lignende baner af særlig bygningstype, der udelukkende eller overvejende tjener til personbefordring".

#### 6.1.2. Lov om miljøvurdering af planer og programmer

Planerne for Letbanen på Ring 3 er behandlet i forhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer (lovbekendtgørelse nr. 939 af 3. juli 2013) i forbindelse med den miljøvurdering, Naturstyrelsen tidligere har udarbejdet af Fingerplan 2013.

### 6.1.3. Miljøbeskyttelsesloven

Formålet med lov om miljøbeskyttelse (LBK nr. 879 af 26/06/2010) er bl.a. at forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og undergrund, f.eks. gennem forudgående miljøgodkendelser samt påbud og forbud til forurenende virksomheder og aktiviteter. Kommunerne og Miljøstyrelsen træffer afgørelse om godkendelse/tilladelse, påbud og forbud efter miljøbeskyttelsesloven og regler udstedt i medfør af miljøbeskyttelsesloven.

Vurderingen af letbaneprojektets miljøpåvirkning i form af støj, luftemission, affald, spildevand og forebyggelse af jord og grundvandsforurening tager blandt andet udgangspunkt i de regelsæt, der er udstedt med hjemmel i miljøbeskyttelsesloven.

Væsentlige regelsæt med hjemmel i Miljøbeskyttelsesloven omfatter bl.a.:

#### **Godkendelsesbekendtgørelsen**

Kontrol- og vedligeholdelsescentret i Glostrup Kommune er godkendelsespligtigt i henhold til godkendelsesbekendtgørelsen (BEK nr. 669 af 18/06/2014), hvis det indrettes med et areal, hvor der foregår metalbearbejdning på 1.000 m<sup>2</sup> eller derover eller hvis den samlede udsugningskapacitet fra støvfrembringende overfladebehandling overstiger 10.000 normal m<sup>3</sup> pr. time.

#### **Affaldsbekendtgørelsen og kommunale affaldsregulativer**

Affald, som letbaneprojektet genererer i anlægs- og driftsfasen, skal håndteres, opbevares og bortskaffes i overensstemmelse med affaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 1309 af 18/12/2012) og kommunale regulativer på området.

#### **Spildevand**

Kommunen skal ansøges om aflednings- og udledningstilladelser for spildevand iht. Miljøbeskyttelseslovens § 28, stk. 1 og 3. Ved udledning til vandløb, søer og hav skal ansøgningen dokumentere, at udledningen overholder miljøkvalitetskrav for udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer og havet, som fastsat i BEK 1022 af 25/08/2010.

### 6.1.4. Naturbeskyttelsesloven

Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse (LBK nr. 951 af 03/07/2013) har til formål at beskytte naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder. Samtidig beskytter loven de landskabelige, kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier.

#### **Beskyttede naturtyper**

Naturbeskyttelseslovens § 3 medfører, at der ikke må foretages ændring i tilstanden af en række beskyttede naturtyper. Naturtyper, der er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3, omfatter:

- Søer og vandhuller, der er mindst 100 m<sup>2</sup>.



- Moser, enge, heder, overdrev, strandenge og strandsumpe, der hver for sig eller i sammenhæng har et areal på mindst 2.500 m<sup>2</sup>. Moser under 2.500 m<sup>2</sup> er også beskyttede, hvis de ligger ved beskyttede vandløb eller søer.
- De fleste vandløb er også beskyttede via en særskilt § 3-udpegning.

I henhold til § 3 i naturbeskyttelsesloven er det ikke tilladt at foretage indgreb, der medfører en ændring af tilstanden af naturområderne, der er omfattet af beskyttelsen. Der kan i særlige tilfælde dispenseres fra bestemmelserne jf. naturbeskyttelseslovens § 65, stk. 2 og 3. Det er den pågældende kommune, der er myndighed i sager efter naturbeskyttelsesloven.

### **Fredninger**

Naturbeskyttelseslovens kapitel 6 giver mulighed for fredninger til beskyttelse af natur og landskaber. Det område, som undersøges i forbindelse med planlægningen af en letbane på Ring 3 indeholder 2 fredede områder. Såfremt letbaneprojektet er i strid med fredningernes bestemmelser, skal Fredningsnævnet for København behandle projektet i relation til fredningen. Fredningsnævnet kan meddele dispensation fra fredningsbestemmelser, jf. naturbeskyttelseslovens § 50, stk. 1.

### **Bygge- og beskyttelseslinjer**

Naturbeskyttelsesloven udlægger bygge- og beskyttelseslinjer langs strande, omkring fortidsminder, kirker, skove, søer og åer, jf. naturbeskyttelseslovens §§ 15 - 19. Det er forbudsbestemmelser, som skal sikre, at de nærmeste omgivelser omkring disse landskabselementer friholdes for bebyggelse og andre væsentlige indgreb i landskabet. Bygge- og beskyttelseslinjerne har forskellig udstrækning:

- Søbeskyttelseslinjen er på 150 m omkring søer med en vandflade på mindst 3 ha.
- Åbeskyttelseslinjen er på 150 m omkring åer.
- Skovbyggelinjen er på 300 m omkring fredskov, offentligt ejede skove og private skove over 20 ha.
- Fortidsmindebeskyttelseslinjen er på 100 m omkring fortidsminder, der er beskyttet efter bestemmelserne i museumsloven.
- Kirkebyggelinjen er på 300 m fra en kirke, og inden for denne zone må der ikke opføres bebyggelse med en højde over 8,5 m. Bestemmelsen omfatter dog ikke kirker, hvor der er bymæssig bebyggelse hele vejen rundt inden for beskyttelseszonen.

I henhold til naturbeskyttelseslovens § 65 kan kommunerne i særlige tilfælde dispensere fra reglerne vedrørende beskyttelseslinjerne.

Letbaneprojektet ligger inden for beskyttelseslinjerne for Harrestrup å og Store Vejleå. Endvidere berører projektet flere fredskovspligtige arealer samt flere fortidsmindebeskyttelseslinjer og kirkebyggelinjer.

### **Artsfredningsbekendtgørelsen**

Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadedkommet vildt (BEK nr. 330 af 19/03/2013) beskytter en række arter og til en vis grad deres levesteder. For letbaneprojektet har det betydning, at bekendtgørelsen udstikker retningslinjer for, hvornår hule træer, som kan være leve- og ynglesteder for flagermus, må fældes.

### **Habitatbekendtgørelsen**

EF-Habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter) og EF-Fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle) er implementeret i dansk lovgivning via bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 408 af 01/05/2007), den såkaldte habitatbekendtgørelse.

Bekendtgørelsen rummer, ud over udpegningen af habitat- og fuglebeskyttelsesområder, en streng beskyttelse af de arter, som områderne er udpeget for at beskytte – det såkaldte udpegningsgrundlag. Endvidere er der en mere generel beskyttelse af en række arter opført på habitatdirektivets bilag IV, som også gælder uden for Natura 2000-områders grænser.

Bekendtgørelsens ordlyd er som udgangspunkt meget restriktiv og angiver, at der ikke må gives tilladelser eller vedtages planer mv., som kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteplasser for visse dyrearter. I letbaneprojektet indgår en vurdering af projektets mulige påvirkning af flagermus, som er beskyttet i henhold til habitatdirektivets bilag IV.

#### **6.1.5. Vandløbsloven**

Med bekendtgørelse af lov om vandløb (LBK nr. 1208 af 30/09/2013) tilstræbes det at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand. Fastsættelse og gennemførelse af foranstaltninger efter loven skal ske under hensyntagen til de miljømæssige krav til vandløbskvaliteten, som fastsættes i henhold til anden lovgivning.

#### **6.1.6. Vandforsyningsloven**

Lov om vandforsyning mv. (BEK nr. 1199 af 30/09/2013) har bl.a. til formål at sikre hensigtsmæssig anvendelse af vandforekomsterne. Loven indeholder derfor bl.a. bestemmelser om planlægning af vandforsyningen og regler om indvinding og kvalitet af vand. I forbindelse med etableringen af kontrol- og vedligeholdelsescentret kan det eventuelt blive nødvendigt at lukke eller flytte borer for Kildeplads VII på lokaliteten. Sløjfning og genetablering af drikkevandsboringer vil i givet fald ske i henhold til bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af borer på land (BEK nr. 1260 af 28/10/2013).

## Bekendtgørelse om udpegning og administration mv. af drikkevandsressourcer

Bekendtgørelse om udpegning og administration mv. af drikkevandsressourcer (BEK nr. 1255 af 26/11/2014) udpeger drikkevandsressourcer og fastsætter regler for administrationen heraf. Bekendtgørelsen udpeger følgende områder:

- 1) Områder med drikkevandsinteresser
- 2) Områder med særlige drikkevandsinteresser
- 3) Indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for områderne nævnt i nr. 2
- 4) Delområder inden for de områder, der er nævnt i nr. 2 og 3, og som er særlig følsomme over for en eller flere typer af forurening (følsomme indvindingsområder), med angivelse af, hvilken eller hvilke typer af forurening, de anses for følsomme over for
- 5) Delområder inden for de følsomme indvindingsområder, jf. nr. 4, på baggrund af en vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af vandressourcerne, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne (indsatsområder)

I miljøvurderingen af letbaneprojektet vurderes grundvandstruende aktiviteter i forhold til deres beliggenhed indenfor ovennævnte områder.

## Vandkvalitetsbekendtgørelsen

I bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg (BEK nr. 292 af 26/03/2014) fastsættes kvalitetskrav til drikkevand og vand, hvortil der stilles krav, samt regler om undersøgelse af vand, kontrol med vandmængder og tilsyn med vandforsyningssystemerne. Bekendtgørelsen er relevant for letbaneprojektet i relation til miljøvurdering af projektets påvirkning af grundvandet.

### 6.1.7. Skovloven

Lov om skove (LBK nr. 678 af 14/06/2013) har til formål at bevare og værne om landets skove og hertil forøge skovarealet. Skovene bevares blandt andet ved, at de får status af fredskov. Fredskovspligtige arealer er:

- Arealer, som Miljøministeren har udpeget som fredskovspligtige.
- Arealer, der i matriklen eller tingbogen er noteret som majoratskov.
- Arealer med skov, der ejes eller erhverves af stat, kommuner eller folkekirke, arealer, der ejes af disse, og hvor skov etableres eller indfinder sig, samt tilhørende arealer uden træbevoksning.

Naturstyrelsen kan i særlige tilfælde ophæve fredskovspligten på et areal, der ønskes anvendt til andet formål, jf. skovlovens § 6. Derudover kan Naturstyrelsen give tilladelse til byggeri, anlæg og terrænændringer på et fredskovsareal ved vilkår om etablering af fredskov på et andet areal, jf. § 1 i bekendtgørelse om erstatningsskov. Letbanen berører fredskov i Glostrup og Ishøj Kommuner i løbet af projektets anlægsfase.

### 6.1.8. Museumsloven

I henhold til museumsloven (LBK nr. 358 af 08/04/2014) skal der gennemføres arkivalsk kontrol med henblik på at vurdere de arkæologiske interesser

i projektområdet for letbanen på Ring 3. Derudover gælder museumsloven generelt, hvor § 27, stk. 2, foreskriver, at hvis der findes spor af fortidsminder under jordarbejde på land, skal anlægsarbejdet straks standses, og fundet skal anmeldes til det ansvarlige kulturhistoriske museum.

### **Fredede fortidsminder**

De fredede fortidsminder er beskyttede af museumsloven og udgør en væsentlig kulturarv. De kan ses på Kulturstyrelsens database "Fund og Fortidsminder". Kulturstyrelsen administrerer museumslovens bestemmelser om beskyttelse af selve fortidsminderne og 2 meter bræmmer (som går fra fortidsminderens fod) mod tilstandsændringer jf. museumslovens §§ 29e og 29f. Letbaneprojektet berører flere fredede fortidsminder langs strækningen.

### **Sten- og jorddiger**

Sten- og jorddiger er beskyttet imod tilstandsændringer jf. museumsloven § 29a. I bekendtgørelse om beskyttede sten- og jorddiger og lignende (BEK nr. 1190 af 26/09/2013) udspecificeres, hvilke typer af diger der er omfattet af beskyttelsen. Dispensation fra beskyttelsen kan i særlige tilfælde gives af kommunerne, hvor væsentlige samfundsmæssige interesser vil kunne tilsidesætte bevaringsbestemmelserne. Letbaneprojektet berører flere diger langs strækningen.

### **Kulturarvsarealer**

Et kulturarvsareal er et kulturhistorisk interesseområde med skjulte fortidsminder, og områderne er i sig selv ikke fredede. Kulturarvsarealer kan være af national og regional betydning. Kulturarvsarealerne har som funktion at synliggøre, at der er stor sandsynlighed for at finde fortidsminder i et område, og således at et anlægsarbejde om muligt kan planlægges uden om arealerne, så fortidsminderne bevares på stedet. Arealerne er registreret på Kulturstyrelsens database "Fund og Fortidsminder" og i visse kommuneplaner. Letbanen på Ring 3 passerer kulturarvsarealer i Herlev, Vallensbæk og Ishøj kommuner.

#### **6.1.9. Jordforureningsloven**

Lov om forurennet jord (LBK nr. 1427 af 04/12/2009) har til formål at beskytte grundvand, menneskers sundhed og miljøet i øvrigt mod følgerne af jordforurening. I relation til letbaneprojektet vurderes projektets potentielle grundvandsforurening og jordhåndtering bl.a. i forhold til forurenede grunde, der er kortlagt efter jordforureningslovens kapitel 2. Med udgangspunkt i jordforureningslovens § 50 fastlægger jordflytningsbekendtgørelsen (BEK nr. 1479 af 12/12/2007) krav om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord.

### **Bekendtgørelse om anvendelse af restprodukter mv.**

Bekendtgørelsen fastsætter bl.a. regler om anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder. Jord inddeles i bekendtgørelsen i katego-

rierne 1, 2 og 3 afhængig af forureningsgrad. Endvidere fastsætter bekendtgørelsen, hvad jord inden for de tre kategorier kan anvendes til ved bygge- og anlægsarbejder uden forudgående tilladelse.

Bekendtgørelsen har relevans for letbaneprojektet, fordi den giver mulighed for anvendelse af lettere forurenede jord uden forudgående tilladelse fra kommunerne.

#### 6.1.10. Miljømålsloven

Lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder (LBK nr. 932 af 24/09/2009) fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand samt for planlægning inden for de internationale naturbeskyttelsesområder.

Miljømålsloven implementerer EU's Vandrammedirektiv og dele af Habitatdirektivet i den danske lovgivning. De statslige vandplaner er et instrument til at nå det mål, der er udstukket i EU's vandrammedirektiv om, at alle vandområder – grundvand, vandløb, søer og den kystnære del af havet – skal have "god tilstand" i 2015. Miljømålet omfatter økologisk og kemisk tilstand. På den baggrund er der gennemført en statslig vand- og naturplanlægning, som er udmøntet i naturplaner for Natura 2000-områderne og vandplaner for hovedvandoplande.

#### Vandplaner

Letbanestrækningen krydser to hovedvandoplande, som er omfattet af henholdsvis Vandplan 2009-2015 for Hovedvandopland 2.3 for Øresund og Hovedvandopland 2.4 for Køge Bugt samt Regionplan 2005 for Hovedstadsregionen med status af landsplandirektiv (Naturstyrelsen, 2011c; Naturstyrelsen, 2011b; HUR, 2005).

#### Naturplaner

Natura 2000-områderne er omfattet af statslige naturplaner og kommunale handleplaner, hvis formål er at prioritere den nødvendige indsats på naturområdet med henblik på at stoppe tilbagegangen og sikre fremgang i sårbare naturområder, der er omfattet af EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv, som er implementeret i dansk lovgivning i bl.a. habitatbekendtgørelsen. Letbanestrækningen langs Ring 3 berører ingen Natura 2000-områder, og de statslige naturplaner behandles derfor ikke yderligere.

#### 6.1.11. Bygningsfredningsloven

Fredede bygninger er omfattet af bekendtgørelse af lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer (LBK nr. 970 af 28/08/2014), mens bevaringsværdige bygninger udpeges af kommunerne med høj (1,2,3), medium (4,5,6) eller lav (7,8,9) bevaringsværdi.

Ifølge bygningsfredningsloven kan offentligt ejede broer sidestilles med bygninger, og dermed ligeledes have bevaringsværdi, når de er ældre end 50 år. I miljøvurderingen af letbanen vurderes projektets påvirkning på kulturarven i form af bygninger og broer.

### 6.1.12. Kolonihaveloven

Lov om kolonihaver (LBK nr. 790 af 21/06/2007) medfører, at alle eksisterende kolonihaveområder, med visse undtagelser, efter 1. november 2001 har status af såkaldte varige kolonihaveområder. Disse områder kan kun nedlægges, hvis væsentlige samfundsmæssige hensyn taler for det og på betingelse af, at der tilvejebringes nye kolonihaveområder til erstatning for dem, der nedlægges. Letbaneprojektet berører kolonihaveområder i Gladsaxe, Herlev, Rødovre og Brøndby Kommuner.

## 6.2. Planforhold

I dette afsnit gennemgås planforhold i den statslige, regionale og kommunale planlægning, der er relevante for etableringen af letbanen på Ring 3. Gennemgangen af den statslige planlægning omfatter Fingerplan 2013 og bestemmelserne for kystnærhedszonen. For den regionale planlægning omfatter gennemgangen den regionale udviklingsplan og råstofplanen for Region Hovedstaden. Gennemgangen af den kommunale planlægning omfatter de berørte kommuners kommuneplaner samt lokalplaner og lokalplanforslag, der er beliggende langs letbanen inden for undersøgelseskorridoren.

### 6.2.1. Statslig planlægning

#### **Fingerplan 2013**

De overordnede principper for planlægningen i Hovedstadsområdet er fastlagt i Fingerplan 2013, som er det statslige landsplandirektiv for hovedstadsområdet planlægning (Naturstyrelsen, 2013b). Fingerplan 2013 har til formål at fremtidssikre den oprindelige Fingerplan fra 1947.

#### *Letbanes betydning for stationsnær byudvikling*

Det grundlæggende princip i den oprindelige Fingerplan fra 1947 er at koncentrere byudviklingen i det indre storbyområde (Fingerbyens håndflade) og langs de skinnebårne kollektive trafikforbindelser, der forløber i radiære trafikkorridorer ud i det ydre storbyområde (Byfingrene). Formålet er at sikre en stationsnær byudvikling og grønne og rekreative områder mellem byfingrene (Indre kiler, kystkiler og ydre kiler).

Dette bærende princip er fastholdt med Fingerplan 2013 i forhold til målsætningen om at sikre en mere grøn by med en større andel af stationsnær bebyggelse.

På baggrund af samarbejdsaftalen mellem Staten, Region Hovedstaden og Ringbykommunerne om et beslutningsgrundlag for Ring 3 letbanen er der i Fingerplan 2013 foretaget en overordnet arealreservation til letbanen. Etableringen af letbanen er således i overensstemmelse med Fingerplan 2013 og udgør en vigtig forudsætning for at øge andelen af stationsnær bebyggelse i Hovedstadsområdet.

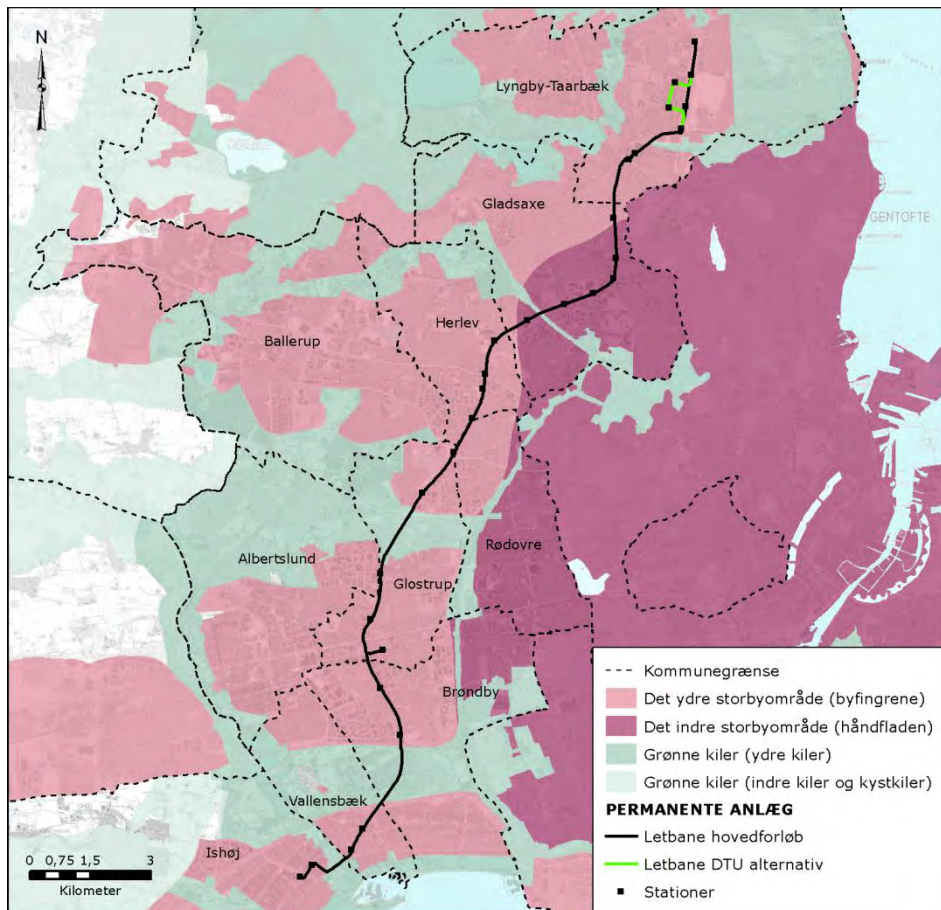
### Letbanen og udpegningerne i Fingerplan 2013

Fingerplan 2013 opdeler Hovedstadsområdet i fire geografiske områdetyper, og letbanen har betydning for arealanvendelsen i det indre storbyområde, det ydre storbyområde og de grønne kiler.

Som det fremgår af Figur 6-1 er en mindre del af letbanen i Gladsaxe Kommune beliggende inden for det indre storbyområde. Den del af den resterende strækning, der forløber i byzone, er beliggende i det ydre storbyområde.

Både i det indre og det ydre storbyområde skal kommuneplanlægningen bl.a. sikre, at byudvikling, byomdannelse og lokalisering af byfunktioner sker med hensyntagen til mulighederne for at styrke den kollektive trafik.

Figur 6-1 | Fingerplan 2013s arealreservation til letbanen på Ring 3 inden for udpegningerne af grønne indre kiler og kystkiler samt det indre og ydre storbyområde.



Letbanen krydser også områder, der i Fingerplan 2013 er udpeget som grønne indre kiler og kystkiler mellem byfingrene. Her skal kommuneplanlægningen bl.a. sikre, at kilerne forbeholdes overvejende almen, ikke bymæssig friluftsanvendelse med mulighed for jordbrugsmæssig anvendelse, og at områderne friholdes for bebyggelse og anlæg til bymæssige fritidsformål.

Etableringen af letbanen betyder, at der opføres omformerstationer inden for de udpegede grønne kiler, herunder ved Jyllingevej (km 12,0), ved Hersted Industripark (km 10,2) og i Den grønne Kile (km 3,3). Letbanen medfører endvidere mindre permanente arealinddragelser langs Ring 3.

Omformerstationerne optager enkeltvis arealer på ca. 300 m<sup>2</sup>, og deres funktion er ikke direkte knyttet til grønne og rekreative formål. Omformerstationerne er tilknyttet letbanen, og den permanente ændring af arealanvendelsen på de konkrete arealer vil ikke bryde sammenhængen i de udpegede rekreative og grønne kiler.

Etableringen af omformerstationer og de permanente arealinddragelser vurderes samlet set ikke at være i strid med de i Fingerplan 2013 udpegede grønne kiler.

Udover de nævnte bestemmelser skal den kommunale planlægning medtage arealreservationer til det overordnede cykelstinet for pendlere, herunder supercykelstier. Endvidere skal der i den kommunale planlægning foretages arealreservationer til overordnede, rekreative stinet. Letbanens linjeføring berører en række etablerede og udpegede supercykelstier og rekreative stier, herunder den udpegede supercykelsti langs Ring 3.

### **Kystnærhedszonen**

Kystnærhedszonen er en statslig planlægningszone på 3,0 km, hvor der gælder særlige regler i medfør af planloven for planlægning langs landets kyster. Planloven indeholder krav om, at kystområderne skal friholdes for bebyggelse og anlæg, som ikke er afhængige af en placering tæt på kysten, jf. planlovens § 5a, stk. 1.

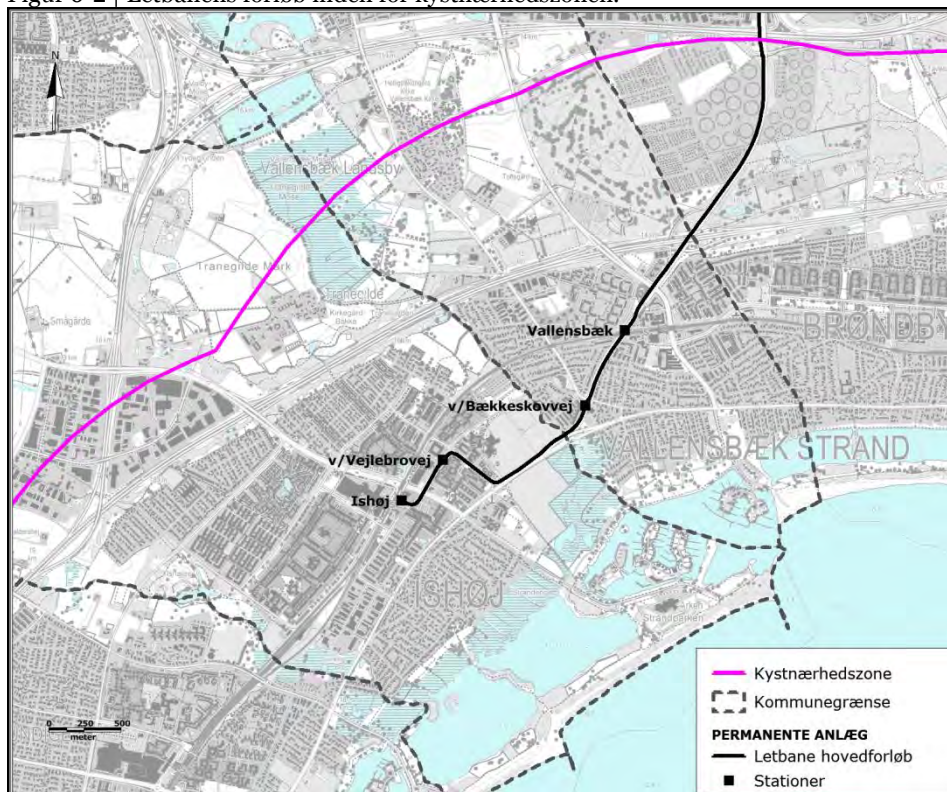
Inden for kystnærhedszonen kan der kun inddrages nye arealer i byzone eller planlægges for arealer i landzone, hvis der foreligger en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for kystnær placering. Undtaget herfra er trafikhavneanlæg og andre overordnede infrastrukturanlæg, herunder letbanen.

Fra km 4,7 ved letbanens krydsning af Holbækmotorvejen og resten af strækningen mod syd til Ishøj vil letbanen blive anlagt inden for kystnærhedszonen, hvilket ses på Figur 6-2.

Letbanen etableres som en del af den eksisterende Ring 3 og er dermed en del af et overordnet infrastrukturanlæg. Da overordnede infrastrukturanlæg er undtaget, jf. § 5b, stk. 2, er letbanestrækningen ikke i strid med kystnærhedszonens formål. De tre kommuner langs strækningen, som er beliggende inden for kystnærhedszonen, har retningslinjer for kystnærhedszonen, der behandles under de konkrete kommuneplaner.



Figur 6-2 | Letbanens forløb inden for kystnærhedszonen.



### 6.2.2. Regional planlægning

#### Regional udviklingsplan

Region Hovedstaden har udarbejdet en regional udviklingsplan for perioden 2012 til 2016. Formålet med den regionale udviklingsplan er bl.a. at fremtidssikre regionen ved at styrke den grønne vækst, mindske trængslen på vejene og sikre bedre uddannelser. På trafikområdet ønsker regionen at sikre og forbedre Hovedstadsområdets position i forhold til andre europæiske storbyer ved at fjerne nuværende og forventede fremtidige flaskehalse i trafiksystemet ved en udbygning af vejnettet og det kollektive trafiksystem.

I den regionale udviklingsplan foreslås en letbane langs Ring 3 etableret hurtigst muligt, så der skabes en mere sammenhængende banebetjening i Hovedstadsregionen, som kan være med til at styrke tilgængeligheden i hele området. En letbane langs Ring 3 vil således være i overensstemmelse med den regionale udviklingsplan for Region Hovedstaden.

#### Råstofplan

Regionernes råstofplaner er sektorplaner, der bl.a. regulerer, hvor de danske råstoffer kan indvindes. Råstofplan for Region Hovedstaden 2012 – 2023 danner rammen for indvinding og forsyning af hovedsageligt sten, grus, sand, ler og kalk. Planen udlægger dels 'graveområder', hvor råstofindvinding som udgangspunkt skal foregå, og dels 'interesseområder for råstofindvinding', hvor muligheden for indvinding af råstoffer skal undersøges og eventuelt udnyttes, før anden udvikling kan ske på arealerne.

Letbanestrækningen hverken krydser eller grænser op til råstofgraveområder eller interesseområder for råstofindvinding, og letbanen er derfor ikke i konflikt med den gældende råstofplan.

### 6.2.3. Kommunal planlægning

#### Metode

Den kommunale planlægning er kortlagt inden for den afgrænsede undersøgelseskorridor langs hele strækningen for at kunne identificere potentielle konflikter mellem etableringen af letbanen og de eksisterende kommunale planforhold. Kortlægningen omfatter gældende kommuneplaner, lokalplaner og lokalplansforslag inden for undersøgelseskorridoren i Lyngby-Taarbæk, Gladsaxe, Herlev, Rødovre, Ballerup, Glostrup, Albertslund, Brøndby, Vallensbæk og Ishøj Kommuner.

Retningslinjerne i de berørte kommuneplaner, der er relevante for anlægget af letbanen, er anført under de enkelte kommuner, men behandles i øvrigt under de øvrige fagkapitler, hvor dette er fundet relevant. Vurderingerne af letbaneprojektets potentielle konflikter med kommuneplanrammer, lokalplaner og lokalplansforslag er behandlet kommunevis for hhv. anlægs- og driftsfasen.

Projektaktiviteter, der vurderes at medføre en potentiel ikke ubetydelig konflikt er kort beskrevet.

En konflikt ift. de eksisterende planforhold er i denne redegørelse defineret som projektaktiviteter, der fysisk berører et planområde, og hvor den pågældende projektaktivitet er i konflikt med planens formål, generelle anvendelse samt relevante, specifikke bestemmelser, før gennemførelsen af eventuelle afværgeforanstaltninger.

Vurderingen af de potentielle konflikter bygger på erfaringer fra lignende projekter. I forbindelse med detailplanlægningen vil projektet blive gennemgået sammen med de berørte kommuner med henblik på at sikre overensstemmelse mellem projektet, der vil blive fastlagt i en anlægslov, og kommuneplanerne og lokalplaner.

#### Kommuneplaner og lokalplaner

Kommuneplaner er sammenfattende og oversigtlige planer om overordnede mål og retningslinjer for kommunens udvikling, såvel i byerne som i det åbne land. Kommuneplanen fastlægger bl.a. retningslinjer for udpegede beskyttelses- og benyttelsesinteresser samt rammer for lokalplanlægning med bestemmelser for de enkelte områder i kommunen. Kommuneplanens rammer fastlægger bl.a., hvilken generel anvendelse der kan forekomme i lokalplaner for de enkelte dele af kommunen. Kommuneplanen er juridisk bindende for kommunens lokalplanlægning, administration mv.

<sup>2</sup> I Glostrup Kommune er der endnu tale om forslag til kommuneplan, men den forventes vedtaget inden afslutningen af VVM-redegørelsen.

Kommunerne skal endvidere udarbejde lokalplaner, hvor der planlægges større ændringer af eksisterende forhold. En lokalplan fastlægger, hvordan udviklingen skal være i et bestemt område og skal være i overensstemmelse med kommuneplanernes rammer for lokalplanlægning. Lokalplaner omfatter et geografisk afgrænset område, hvor lokalplanen blandt andet kan bestemme:

- Hvad området og bygningerne skal bruges til,
- Hvor og hvordan, der skal bygges nyt,
- Hvilke bygninger, der skal bevares,
- Hvordan de ubebyggede arealer skal indrettes.

Lokalplaner indberettes til PlansystemDK, og der må ikke etableres forhold, som strider imod planen. Lokalplaner er modsat kommuneplanerne juridisk bindende for borgere, og ejere og brugere af en ejendom er forpligtede til at overholde lokalplanernes bestemmelser.

Det er forudsat, at letbanen, herunder linjeføring, placering af stationer, tekniske anlæg, bortset fra kontrol- og vedligeholdelsescentret, samt den nødvendige ombygning af Ring 3, fastlægges gennem anlægsloven og ikke gennem kommune- og lokalplaner. Udformning af letbanens forpladser, som varetages af kommunerne, forudsættes reguleret gennem de relevante kommunale planlægningsinstrumenter.

Tilsvarende vil der skulle udarbejdes en lokalplan for letbanens kontrol- og vedligeholdelsescenter ved Glostrup, da anlægget er lokalplanpligtigt. Lokalplanen vil bl.a. fastsætte retningslinjer såsom anvendelse og afgrænsning af området, vej- og adgangsforhold, beliggenhed af bygninger, terrænregulering, hegnsforhold, bevaring af beplantning samt belysning af veje mv.

Der vurderes ikke at være potentielle konflikter ift. planforhold i Ballerup og Albertslund Kommuner, og de er derfor ikke beskrevet yderligere.

### **Lyngby-Taarbæk Kommune**

Den kommende letbane og de planlagte stationer er udset til at være omdrejningspunktet for byudvikling i kommunen frem mod 2030, og i kommuneplanen er områderne omkring letbanens kommende stationer derfor udpeget til stationsnære områder. Kommuneplanen lægger især op til byfortætning i det centrale Lyngby samt til at forbedre områdets byliv og transportmuligheder med visioner for bl.a. nyt byggeri ved Fæstningskanalen, Firskovsvej, Fortunbyen og forandring og fornyelse af bykernen ved Lyngby Storcenter. Kommunen arbejder endvidere med planer for byudvikling i den grønne kile mellem Lundtoftgårdsvej og Helsingørmotorvejen samt på Dyrehavegårds Jorder. Ifølge kommuneplanen skal der yderligere udarbejdes et beslutningsgrundlag om lukning af Nordre Torvevej og Klampenborgvej mellem Lyngby Hovedgade og Kanalvej for biltrafik.

Undersøgelingskorridoren for letbanen krydser i Lyngby-Taarbæk Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. Kommuneplan 2013:

- Biologiske interesser
- Fritidsområder
- Klimatilpasning
- Kollektiv trafikplanlægning
- Naturbeskyttelse
- Stier

### *Anlægsfasen*

I anlægsfasen etableres arbejdspladser inden for ti kommuneplanrammer samt fire forslag til kommuneplanrammer og fire lokalplaner i Lyngby-Taarbæk Kommune. Arbejdspladserne vurderes at være i ubetydelig konflikt med syv kommuneplanrammer samt ét forslag til kommuneplanramme og to lokalplaner. Der er ingen betydelige konflikter i forhold til planforholdene i Lyngby-Taarbæk Kommune i anlægsfasen, og de er derfor ikke beskrevet yderligere.

### *Driftsfasen*

I driftsfasen berører etableringen af letbanen 24 kommuneplanrammer og fem forslag til kommuneplanrammer, samt otte lokalplaner i Lyngby-Taarbæk Kommune inden for undersøgelseskorrideren. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med ti kommuneplanrammer og tre lokalplaner. Desuden er der mulige konflikter med to kommuneplanrammer og to lokalplaner.

I DTU alternativet vil letbanens linjeføring forløbe ad Anker Engelunds Vej, Asmussens Alle og Akademivej inden for DTU's område. Området er omfattet af lokalplan 228, hvoraf fremgår, at den nuværende træbeplantning på parkeringsalléen mellem Asmussens Allé og Nils Koppels Alle skal fastholdes, ligesom arealerne langs lokalplanområdets øvrige veje og parkeringspladser i videst muligt omfang skal fremstå grønne. På grund af krav om en vis sikkerhedsafstand til letbanen vil en ca. 150 m lang strækning af parkeringsalléen ved Asmussens Allé og enkelte grønne områder på nordsiden af Akademivej kunne blive berørt. Det gælder især en del af parkeringsalleen beliggende på hjørnet af Asmussens Allé, hvor den udgør en væsentlig del af en landskabsplantning.

Kommuneplanramme 1.4.44 for et område mellem Lundtoftegårdsvej og Helsingørmotorvejen i km 25,4 - 24,8 er udlagt som beplantningsbælte og rampeanlæg til motorvejen. I driftsfasen forventes det, at en del af det eksisterende beplantningsbælte ikke vil kunne opretholdes. Etableringen af arbejdspladsen vurderes derfor at kunne være i konflikt med kommuneplanrammens specifikke anvendelse. Lyngby-Taarbæk Kommune forbereder dog ny planlægning for området, der ikke vurderes at være i konflikt med letbaneprojektet.

### **Gladsaxe Kommune**

I Gladsaxe Kommuneplan 2013 er et af de primære fokusområder byudviklingen af Gladsaxe erhvervskvarter i forbindelse med etablering af letbanen

på Ring 3. I kommuneplanen er Gladsaxe erhvervskvarter udpeget til byomdannelsesområde, og desuden er alle områderne omkring den kommende letbanes stationer udpeget til stationsnære kerneområder.

Undersøgelseskorridoren for letbanen krydser i Gladsaxe Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. Kommuneplan 2013:

- Stationsnære kerneområder og stationsnære områder
- Trafik i og ved omdannelsesområderne
- Kulturhistoriske værdier
- Klimatilpasning
- Grøn struktur og fritid
- Friluftsanlæg og byparker
- Økologiske forbindelser
- Lavbundsarealer
- Områder for særlige drikkevandsinteresser
- Trafikstier og rekreative stier

### *Anlægsfasen*

I anlægsfasen etableres arbejdspladser inden for 16 kommuneplanrammer og 15 lokalplaner i Gladsaxe Kommune. Arbejdspladserne vurderes at være i ubetydelig konflikt med ni kommuneplanrammer og otte lokalplaner. Desuden vil der kunne være konflikter med én kommuneplanramme og syv lokalplaner, som samlet beskrives nedenfor.

I Gladsaxe Kommune vil arbejdspladserne ved Buddinge Station i km 20,5 betyde, at adgangen til trafikpladsen og bydelscentret begrænses i anlægsfasen, ligesom de i lokalplan 211 definerede bevaringsværdige asketræer ikke kan bevares. Arbejdspladsen placeres inden for kommuneplanramme 11C1, der er udlagt til offentlige formål og lokalplan 211 har yderligere til formål bl.a. at sikre tilkørselsforhold og parkering til trafikpladsen og bydelscentret samt at sikre et bymæssigt og attraktivt bymiljø med levende facader mod Buddingevej. Dette vil ikke kunne sikres i anlægsfasen, da arbejdspladsen vil udgøre hovedparten af planområderne, hvorfor arbejdspladsen derfor vurderes at kunne være i væsentlig konflikt med områdets generelle anvendelse og lokalplanens bestemmelser. Udover fældningen af de gamle asketræer vil konflikten dog være midlertidig.

Arbejdspladsen i km 20,1 ved Gladsaxe Rådhus er beliggende inden for lokalplan 24.06. Den midlertidige arbejdsplads er placeret på en del af en parkeringsplads knyttet til Gladsaxe Rådhus samt et stort ubebygget grønt område bag Buddingevej 297, der kun må anvendes til offentligt formål, rådhus og bibliotek med dertil hørende funktioner samt park. Da arbejdspladsen optager et større område og inddrager en del af parkerings- og parkfunktionen, vurderes arbejdspladsen midlertidigt at kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser. Arealet for arbejdspladsen tilbageføres dog til dets nuværende funktion efter endt anlægsarbejde.

Der etableres endvidere to arbejdspladser langs Gladsaxe Ringvej på hhv. dennes nord- og sydside i km 19,5-18,8. Arealudlægget til de to arbejdspladser er endvidere omfattet af permanente arealinddragelser, og de er derfor beskrevet under driftsfasen.

### *Driftsfasen*

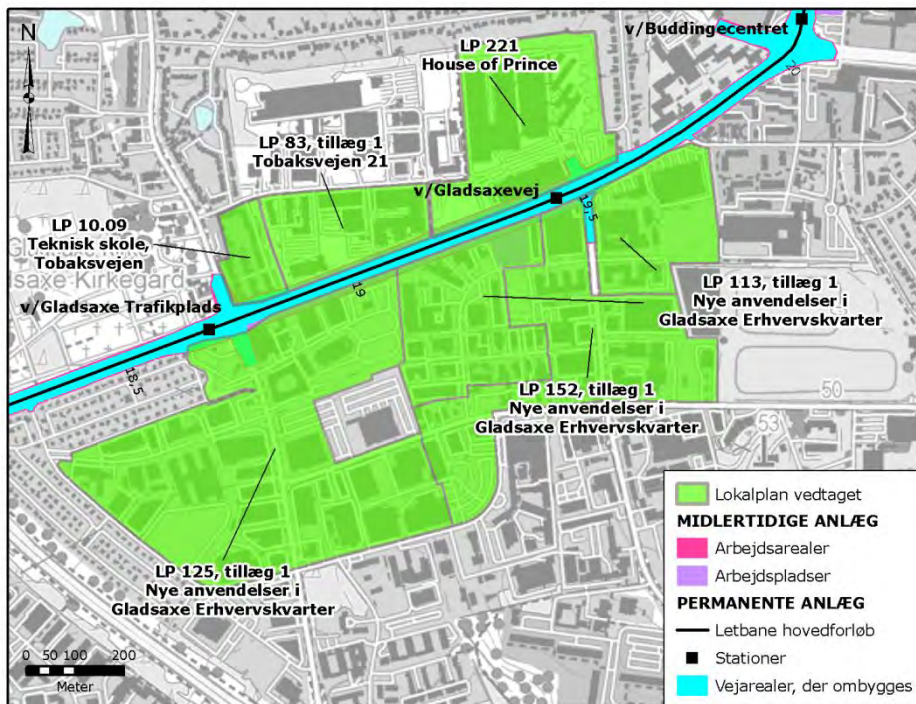
I driftsfasen berører etableringen af letbanen 30 kommuneplanrammer og 24 lokalplaner i Gladsaxe Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med 11 af kommuneplanrammerne og fem lokalplaner. Desuden vil der kunne være konflikter med én kommuneplanramme og syv lokalplaner.

Etableringen af letbanen medfører en permanent arealinddragelse ved krydset Buddingevej/Gammellosevej inden for rammeområdet 5B20 i km 21,6, der er udlagt som boligområde. Den permanente arealinddragelse udgør en betydelig del af rammeområdet langs det nuværende vejanlæg, og den skønnes derfor at kunne være i konflikt med områdets generelle anvendelse.

Fritids- og ungdomsklubben Buddingevej 220-224 i km 20,9 bliver berørt af en permanent arealinddragelse, idet bygningen mod vejen nedrives og et til 10 m bredt areal mod vejen inddrages. Fritids- og ungdomsklubben er beliggende inden for lokalplan 140, der bl.a. har til formål at muliggøre en udbygning af fritids- og ungdomsklubben og at sikre, at klubbens bygninger og friarealer disponeres og beplantes, så områdets arkitektoniske og funktionelle standard bliver på et højt niveau. Endvidere skal områdets større træer så vidt muligt bevares. Den permanente arealinddragelse vurderes at kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser.

I Gladsaxe Erhvervs kvarter mellem Gladsaxevej og Gladsaxe Trafikplads medfører etableringen af letbanen, at der gennemføres permanente arealinddragelser på begge sider Gladsaxe Ringvej i km 19,5 – 18,8. På nordsiden omfatter de permanente arealinddragelser et op til 13 m bredt bælte langs Gladsaxe Ringvej, der er beliggende inden for lokalplan 221, lokalplan 83 med tillæg 1 og lokalplan 10.09. På sydsiden omfatter de permanente arealinddragelser et bælte på op til 12 m langs Gladsaxe Ringvej, beliggende inden for lokalplan 113 med tillæg 1, lokalplan 152 med tillæg 1 og lokalplan 125 med tillæg 1. I henhold til lokalplan 83 med tillæg 1 og lokalplan 10.09 skal der fastholdes et beplantet afskærmningsbælte mod Gladsaxe Ringvej på dennes nordside med en minimumsbredde på 10 m. Tilsvarende skal der i henhold til lokalplan 113 med tillæg 1, lokalplan 152 med tillæg 1 og lokalplan 125 med tillæg 1 fastholdes et 14 m bredt beplantet afskærmningsbælte mod Gladsaxe Ringvej på dennes sydside. De permanente arealinddragelser betyder, at de beplantede afskærmningsbælter ikke vil kunne opretholdes i overensstemmelse med lokalplanernes bestemmelser. De permanente arealinddragelser er stort set identiske med placeringen af de under anlægsfasen beskrevne arbejdspladser.

Figur 6-3 Arbejdspladser og permanente arealinddragelse inden for de gældende planforhold i Gladsaxe Erhvervs kvarter.



Gladsaxe Kommune arbejder i forbindelse med etableringen af letbanen på en omdannelse af Gladsaxe Erhvervs kvarter herunder en omdannelse af Gladsaxe Ringvej. Dette er afspejlet i kommuneplanrammerne 17E1 og 17E3 samt lokalplan 221, der er udarbejdet i overensstemmelse med de nye planer for området og som derfor ikke er i konflikt med de permanente arealinddragelser. Gladsaxe Kommune lægger endvidere op til løbende at udarbejde nye lokalplaner for området i overensstemmelse med letbaneprojektet, efterhånden som byudviklingen nødvendiggør dette.

Etableringen af letbanen medfører endvidere en permanent arealinddragelse inden for lokalplan 85 (km 17,9 - 17,7). Lokalplanen har bl.a. til formål at sikre områdets anvendelse til fritidsformål, institutioner for børn og unge og sikre, at Grønnegården bevares. Den permanente arealinddragelse omfatter et op til 7 m bredt areal mod Gladsaxe Ringvej. Den permanente arealinddragelse vurderes at kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser, da den eksisterende parkagtige karakter inden for lokalplanens område ikke vil kunne bevares i dens nuværende omfang.

## Herlev Kommune

I Kommuneplan 2013-2025 for Herlev Kommune er der fokus på at sikre rammerne for byudviklingen i forbindelse med etableringen af letbanen. De stationsnære områder omkring letbanens kommende stationer er udpeget i kommuneplanen, og muligheden for udvikling fremgår af kommuneplanens rammebestemmelser for de berørte områder. Derudover er i kommuneplanen særligt fokus på at optimere omstigningsforholdene mellem Herlev Station og letbanestationen på Ringvejsbroen, således at gåafstanden ved skift begrænses til maksimalt 50 meter.

Undersøgelseskorrideren for letbanen krydser i Herlev Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. kommuneplanen:

- Byrum
- Trafik og veje
- Grønne byrum og parker
- Kulturarv
- Bevaringsværdige boliger
- Klima

#### *Anlægsfasen*

I anlægsfasen etableres arbejdspladser inden for syv kommuneplanrammer og fem lokalplaner i Herlev Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med alle syv kommuneplanrammer. Der er ingen betydelige konflikter i forhold til planforholdene i Herlev Kommune i anlægsfasen, og de er derfor ikke beskrevet yderligere.

#### *Driftsfasen*

I driftsfasen berører etableringen af letbanen 14 kommuneplanrammer og 14 lokalplaner i Herlev Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med fire lokalplaner. Derudover vurderes projektet at kunne være i konflikt med én kommuneplanramme.

Etableringen af letbanen medfører en permanent arealinddragelse inden for rammeområdet E13, der omfatter et område ved Lyskær på vestsiden af Herlev Ringvej, der er udlagt til kontor og serviceerhverv. Som følge af letbaneprojektet inddrages et større areal inden for rammeområdet, og det vurderes derfor, at den permanente arealinddragelse kan udgøre en konflikt med planområdet generelle bestemmelser.

### **Rødovre Kommune**

For Rødovre Kommune betyder placeringen af stationen Islevbro, at den nordlige del af Rødovre Kommune udlægges som stationsnært område. Det omfatter dele af det allerede udpegede byudviklingsområde Rødovre Nord, og dele af udviklingsområde Islevdal Erhvervskvarter.

Undersøgelseskorrideren for letbanen krydser i Rødovre Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. Kommuneplanen:

- Naturbeskyttelse
- Harrestrup Ådal
- Stier
- Trafik

#### *Anlægsfasen*

Der er ingen potentielle konflikter ift. planforholdene i anlægsfasen i Rødovre Kommune, og de er derfor ikke beskrevet yderligere.



### *Driftsfasen*

I driftsfasen berører etableringen af letbanen to kommuneplanrammer, men ingen lokalplanlagte områder. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med én kommuneplanramme. Der er ingen konflikter ift. planforholdene i Rødovre Kommune, og de er derfor ikke beskrevet yderligere.

### **Glostrup Kommune**

Byområdet i Glostrup Kommune er i al væsentlighed fuldt udbygget, og Kommuneplan 2013-2025 fokuserer derfor på byudviklingen i de allerede bebyggede områder i kommunen. Den kommende letbane er udset til at spille en central rolle for udviklingen, og der er derfor allerede udpeget stationsnære områder ved de kommende stationer i kommunen.

Undersøgelseskorridoren for letbanen krydser i Glostrup Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. til Kommuneplan 2013-2025:

- Stationsnære områder og stationsnære kerneområder
- Supercykelstier
- Regionale rekreative stier
- Spredningskorridoren
- Den grønne struktur
- Lavbundsarealer
- Klimasikring
- Prioritering af klimatilpasning
- Retningslinjer for støj
- Retningslinjer for større tekniske anlæg

### *Anlægsfasen*

I anlægsfasen etableres arbejdspladser inden for 13 kommuneplanrammer og ni lokalplaner i Glostrup Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med syv kommuneplanrammer og fem lokalplaner. Desuden vil der kunne være konflikter med en kommuneplanramme og tre lokalplaner, som samlet beskrives nedenfor.

I området nord for Slotsherrensvej ved km 13,7 etableres en arbejdsplads inden for kommuneplanramme ER14 og byplanvedtægt E4. Den midlertidige arbejdsplads er placeret på et grønt ubebygget og skovbevokset areal, der udgør mere end 2/3 del af området for kommuneplanrammen, der er udlagt til rekreativt område. Arealet må kun anvendes til offentlige formål, og arealet må i øvrigt ikke udstykkes til bebyggelse, men skal udlægges og anlægges som fælles friarealer og afskærmningsbælte. Etableringen af arbejdspladsen medfører, at kommuneplanrammens generelle anvendelse og byplanvedtægtens bestemmelser ikke vil kunne håndhæves i anlægsfasen. Letbanens mulige konflikt med planområdet beskrives endvidere under driftsfasen, da arbejdspladsens placering er identisk med placeringen for en omformerstation og det kommende kontrol- og vedligeholdelsescenter. Etablering af kontrol- og vedligeholdelsescenteret betyder, at den fredskovspligtige beplantning ikke kan reetableres.

I Ejby (km 12,8 - 12,6) etableres en arbejdsplads på arealet mellem Ring 3 og Ejbymosevej på den nordlige halvdel mod Brandsbjergvej. Arealet er et ubebygget grønt areal omgivet af beplantning, der udgør en lille del af byplanvedtægt E4s samlede planområde. Arealet må i den gældende byplanvedtægt kun anvendes til offentlige formål og arealet må ikke udstykkes til bebyggelse, men skal udlægges som fælles friarealer og afskærmningsbælte. Imidlertid udgør arealet pt. et privat grundstykke. I Kommuneplan 2013-2025 er arealet udlagt til rækkehusbebyggelse. Arbejdspladsen vurderes at kunne være i midlertidig konflikt med byplanvedtægtens bestemmelser, da området ikke i den midlertidige brug vil kunne gøres offentligt tilgængeligt og afskærmningsbæltet ikke vil kunne opretholdes i anlægsfasen.

I Vestskovkilen (km 10,8 - 10,7) placeres en arbejdsplads på et bevokset fredskovsareal på vestsiden af Ring 3 umiddelbart nord for Fabriksparken. Arealet udgør en lille del af byplanvedtægt E3s samlede planområde. Arealet er forbeholdt til offentlige rekreative formål efter kommunalbestyrelsens nærmere godkendelse. Arbejdspladsen vurderes at kunne være i midlertidig konflikt med byplanvedtægtens bestemmelser. Det forudsættes, at fredskovsarealet og det rekreative område reetableres efter anlægsfasen.

Syd for Hovedvejen i Glostrup (km 8,2-8,1) er arbejdspladsen beliggende inden for byplanvedtægterne G35, og G35.1 samt lokalplan GL35.2, der bl.a. har til formål at sikre arealet til offentlige formål, friareal for de omkringliggende boligområder, samt sikre at området anlægges og tilplantes efter en samlet plan. Arbejdsarealet er placeret på et ubebygget grønt areal ved den nuværende gartnerpavillon ved Engtoftevejssløjfen. Det grønne areal udgør hele lokalplanen GL35.2s område, og det berører endvidere yderområderne af byplanvedtægternes planområde. Området inden for lokalplan GL35.2 må kun anvendes til offentligt formål og friareal, og placeringen af arbejdspladsen vurderes derfor at kunne være i midlertidig konflikt med lokalplanen 35.2s bestemmelser.

### *Driftsfasen*

I driftsfasen berører etableringen af letbanen 34 kommuneplanrammer og 24 lokalplaner i Glostrup Kommune, herunder to lokalplaner. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med seks kommuneplanrammer og 14 lokalplaner. Desuden vil der kunne være konflikter med ni kommuneplanrammer og ni lokalplaner, herunder ét lokalplanforslag, som samlet beskrives nedenfor.

Kontrol- og vedligeholdelsescentret opføres i Glostrup Kommune på området mellem Ballerup Boulevard og Harrestrup Å (km 13,9 - 13,7). Der opføres endvidere en omformerstation i tilknytning til kontrol- og vedligeholdelsescentret i km 13,9. Kontrol- og vedligeholdelsescentret og den tilknyttede omformerstation er begge beliggende inden for kommuneplanramme ER14, ligesom en del af Kontrol- og vedligeholdelsescentret er omfattet af byplanvedtægt E4. Den øvrige del af Centret er beliggende på det nuværende vejarreal indeholdende den nordvestlige vejsløjfe ved Slotsherrensvej. For de to planområder er det fastlagt, at områderne skal anvendes som afskærm-

ningsbælte med beplantning o.l., og i øvrigt skal fungere som rekreativt område. Etableringen af kontrol- og vedligeholdelsescenteret og omformerstationen vurderes ikke at være i overensstemmelse med kommuneplanens udlagte anvendelse for planområdet hhv. byplanvedtægtens bestemmelser. Etableringen af kontrol- og vedligeholdelsescentret er dog lokalplanspligtigt, og der skal derfor udarbejdes en ny lokalplan for området, der fastlægger bestemmelser for Centrets udformning. For at kunne udarbejde ny lokalplan er det nødvendigt også at udarbejde et tillæg til Kommuneplan 2013-2025 for at områdets anvendelse kan ændres. Med Anlægslov for Letbane i Ring 3 fastlægges anvendelsen af området, der efterfølgende løftes ind i Kommuneplan 2013-2025.

Der placeres to omformerstationer (hhv. km12,0 og km 10,2) inden for kommuneplanramme ERO8, som er udlagt til rekreativt område. I km 12,0 er det konkrete areal beliggende umiddelbart nord for et afkørselsanlæg til Frederikssundmotorvejen i nærheden af Nordre Ringvej og i km 10,2 er der tale om et areal med fredsskov ved den kommende letbanestation v/Hersted Industripark. Inden for området må der kun opføres bebyggelse, som er nødvendig for områdets anvendelse til rekreative formål, og området skal i øvrigt bebygges, beplantes og vedligeholdes efter en samlet plan. Placeringen af omformerstationerne vurderes at kunne være i konflikt med bestemmelserne for planområdet. Omformerstationen i km 10,2 vurderes endvidere at kunne være i konflikt med bestemmelser i byplanvedtægt E3, da bygningen placeres på et fredskovsareal, og den ikke er tilknyttet offentligt rekreativt formål.

Inden for lokalplan GL86 medfører etableringen af letbanen en permanent arealinddragelse (km 9,5 - 9,3). Lokalplanen har til formål at sikre områdets anvendelse til boligformål og sikre støjbeskyttelsen af området. Der inddrages et 6-7 m bredt areal langs ringvejen, der i dag fremstår som et grønt ubebygget areal, hvor træer danner en allé langs ringvejen foran en 4 m høj støjmur af betonelementer. En del af den eksisterende beplantning er udpeget som bevaringsværdig beplantning, som ikke må fjernes eller beskæres kraftigt uden kommunalbestyrelsens godkendelse. Da den eksisterende bevaringsværdige beplantning bliver påvirket af arealinddragelsen, vurderes den permanente arealinddragelse at kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser.

Ved Glostrup Hospital vil etableringen af letbanen kunne medføre en konflikt med lokalplanforslag GL18.1, der bl.a. har til formål at sikre, at området kan anvendes til offentlige formål i form af hospital med relaterede funktioner, herunder forsknings- og uddannelsesinstitutioner, servicefunktioner og lignende. Der inddrages et op til 15 m bredt areal langs Ring 3 inden for hele planområdet. Arealet fremstår i dag som parkeringsplads og hospitalspark, samt et stendige med beplantning, der skiller vej og hospitalets grund. De eksisterende stendiger skal bevares og ved eventuel gennembrydning eller flytning skal stendiget genopføres med samme udformning som det oprindelige stendige. Endvidere skal hospitalsparkens afgrænsning markeres af et buet strøg beplantet med træer, som i sit helhedstræk skal bevares. Det forudsættes, at stendiget genopføres, men den permanente arealinddragelse og

en vis sikkerhedsafstand til letbanen vil kunne være i konflikt med lokalplanforslaget.

På strækningen i Glostrup mellem km 8,6 - 8,5 nord for krydset Nordre Ringvej / Hovedvejen kan letbanen flere steder være i konflikt med de gældende planforhold i de berørte planområder. De afledte permanente arealinddragelser omfatter et ca. 18 m bredt areal på den vestlige side af Nordre Ringvej. Inden for kommuneplanramme GBO8, der er udlagt til boligområde, fremstår arealet i dag som en del af et etagebyggeri samt et tilhørende ubebygget grønt område, og et parkeringsareal til Glostrup Butikstovr Diget. Projektets anvendelse af det inddragede areal vurderes at kunne være i konflikt med planområdets generelle anvendelse. Den permanente arealinddragelse vil endvidere kunne være i konflikt med lokalplan 75.1, da den permanente arealinddragelse ikke er i overensstemmelse med lokalplanernes bestemmelser om at sikre boliger, parkering og friarealer inden for området.

Området syd for Hovedvejen er omfattet af kommuneplanramme GE23, der er udlagt til blandet bolig og erhverv og fremstår i dag som et ubebygget asfalteret areal tilhørende en tank station, et grusareal med parkeringsfunktion samt to boliggrunde. Det inddragede areal udgør en større del af planområdet og vurderes at kunne være i konflikt med planområdets generelle anvendelse. Den permanente arealinddragelse vil endvidere kunne være i konflikt med lokalplan 35.3 og lokalplan 35 med tillæg 1, da den permanente arealinddragelse ikke er i overensstemmelse med lokalplanernes bestemmelser om at sikre boliger, parkering og friarealer inden for området.

Fra Søndre Ringvej føres letbanen på en rampe ind til Glostrup Station langs den eksisterende jernbane. Indføringen til Glostrup Station medfører en permanent arealinddragelse i km 8,0 - 7,6 inden for kommuneplanrammen GC05, der er udlagt til blandet bolig og erhverv. Det inddragede areal fremstår i dag som boliggrunde og parkeringsplads, og det udgør en stor del af planområdet. Den permanente arealinddragelse vurderes derfor at kunne være i konflikt med planområdets generelle anvendelse.

Indføringen til Glostrup Station er i km 8,0 beliggende inden for lokalplan GL59, der rummer den sydlige side af Sydvestvej fra Søndre Ringvejs bro til Kildevældets Allé. Lokalplanens formål bl.a. er at muliggøre omdannelse af et mindre eksisterende industri-, lager- og værkstedsområde til boligformål og lettere erhvervsformål, bl.a. ved nedrivning af bestående bebyggelse og ved at sikre, at nyetablerede boliger sikres tilstrækkeligt mod støjbelastninger fra jernbanen og Søndre Ringvej.

Mellem km 7,9 - 7,3 er indføringen beliggende inden for byplanvedtægt G15, hvor der må opføres bebyggelse til industri og værkstedsvirksomhed eller oplag samt til forretningsvirksomhed, der har tilknytning til de pågældende virksomheder, eller efter kommunalbestyrelsens skøn naturligt finder plads i området. Realisering af letbanen medfører en permanent ændret anvendelse, som vurderes at kunne medføre en konflikt med bestemmelserne i lokalplan GL59 og byplanvedtægt G15.

## Brøndby Kommune

Etableringen af letbanen på Ring 3 spiller en central rolle i Brøndby Kommunes nye kommuneplan. Letbanen er udset til at være initiator for den fremtidige vækst og udvikling i kommunen og i Ringbyen i øvrigt, og den nye kommuneplan udstikker rammerne for den første del af den udvikling og ændring af de områder, som letbanen kommer til at betjene. Konkret udpeges to nye stationsnære områder ved erhvervsområdet Ragnesminde og Kirkebjerg Erhvervsområde omkring de to nye stationer for letbanen på Søndre Ringvej, som netop er udset til at muliggøre en udvikling af disse bolig- og erhvervsområderne i de kommende år.

Undersøgelseskorridoren for letbanen krydser i Brøndby Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. Kommuneplan 2013:

- Letbane og stationsnære områder
- Klimatilpasning
- Regionale grønne områder
- Kystnærhed
- Friluftsområder og friluftsanlæg
- Stier
- Teknik, affald, jord og støj

### *Anlægsfasen*

I anlægsfasen etableres arbejdspladser inden for seks kommuneplanrammer og ni lokalplaner i Brøndby Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med fem kommuneplanrammer og to lokalplaner. Desuden vil der kunne være konflikter med to lokalplaner.

I Brøndby Kommune etableres en række arbejdspladser på østsiden af Søndre Ringvej i Kirkebjerg Erhvervsområde. Inden for lokalplan 207B etableres én arbejdsplads i km 6,1 - 5,7 ud mod Søndre Ringvej samt én arbejdsplads i km 5,9, som placeres bag Brøndby Fjernvarmes anlæg. Lokalplan 207B har bl.a. til formål at sikre, at området anvendes til erhvervsformål. Den førstnævnte arbejdsplads er placeret på et ubebygget grønt areal, og på en del af en parkeringsplads, hvor der ikke må opføres bebyggelse. Generelt for området skal arealer, der benyttes til oplag, hegnes med tæt mur eller plankeværk i mindst 2,0 m's højde. Oplagring uden for bygninger eller uden for dertil indrettede og tæt hegnede gårdarealer må ikke finde sted. Gårdspladser, parkeringsarealer, oplag og lignende skal endvidere holdes mindst 15,0 m fra Sdr. Ringvej, samt 0,5 m fra naboskel. Arbejdspladserne vil kun være i midlertidig konflikt med lokalplanens bestemmelser for området.

Nord for Holbækmotorvejen (km 4,8) etableres endvidere en arbejdsplads inden for lokalplan 213, der bl.a. har til formål at sikre, at området kun anvendes til erhvervsformål. Den midlertidige arbejdsplads er placeret på et ubebygget grønt areal, der skråner ned mod motorvejen. Det ubebyggede grønne areal må kun anvendes til regnvandsbassin og beplantningsbælte, og arbejdspladsen vurderes derfor at kunne være i midlertidig konflikt med lokalplanens bestemmelser.

*Driftsfasen*

I driftsfasen berører etableringen af letbanen otte kommuneplanrammer og ni lokalplaner i Brøndby Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med tre kommuneplanrammer og to lokalplaner. Desuden vil der kunne være én konflikt med lokalplan 236.

Lokalplan 236 har bl.a. til formål at sikre, at området kan anvendes til erhvervsformål. Der inddrages et ubebygget græsareal, der skiller Søndre Ringvej parkeringspladser på en tilstødende grund. Der er fastsat en vejbyggelinje på 42 meter langs Søndre Ringvej fra vejmidten, og arealet mellem byggelinje og vejskel må ikke anvendes til nogen form for bebyggelse eller anlæg af blivende art, og den permanente arealinddragelse vurderes derfor at kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser.

**Vallensbæk Kommune**

Vallensbæk Kommune har fokus på byudvikling og -fortætning i de stationsnære områder i kommunen. Letbanen spiller i den forbindelse en vigtig rolle for udviklingen, da området omkring den nye station ved Bækkeskovvej med åbningen af letbanen vil få status som stationsnært område. Samtidig anerkendes fremtidig byudvikling langs letbanen som en vigtig forudsætning for at sikre letbanens passagergrundlag. I kommuneplanen er der i vid udstrækning taget højde for letbanens indpasning i byen langs Søndre Ringvej, herunder i forhold til den fremtidige udformning af vejen.

Undersøgelseskorridoren for letbanen krydser i Vallensbæk Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. Kommuneplan 2013-2025:

- Principper for By- og landområdet
- Det kystnære byområde
- Den grønne struktur
- Det kystnære landområde
  - Landområdets anvendelse (Beskyttelsesområde, Lavbundsarealer og Spredningskorridor)
- Trafikanlæg
- Støj

*Anlægsfasen*

I anlægsfasen etableres arbejdspladser inden for otte kommuneplanrammer og fire lokalplaner i Vallensbæk Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med fire kommuneplanrammer og to lokalplaner. Der er ingen betydelige konflikter i forhold til planforholdene i Vallensbæk Kommune i anlægsfasen, og de er derfor ikke beskrevet yderligere.

*Driftsfasen*

I driftsfasen berører etableringen af letbanen fire kommuneplanrammer og fem lokalplaner i Vallensbæk Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med én kommuneplanramme og to lokalplaner. Desuden vil der kunne være en konflikt med én kommuneplanramme og én lokalplan.

Etableringen af letbanen medfører i Vallensbæk Kommune en permanent arealinddragelse inden for lokalplan 70, hvis formål er at fastlægge rammerne for en ny boligbebyggelse på et tidligere erhvervsområde, herunder vejbetjeningen af området. Det konkrete areal, som inddrages, er et grønt ubebygget areal. Den permanente arealinddragelse betyder, at to bevaringsværdige træer må fældes, og det vurderes derfor at den permanente arealinddragelse vil kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser.

I Vallensbæk Kommune placeres endvidere en omformerstation i km 1,7 inden for 3-BE5, der er en kommuneplanramme for et mindre område på østsiden af Søndre Ringvej, som er udlagt til blandet bolig og erhverv. Det konkrete areal er i dag ubebygget og udlagt til græsplæne. Omformerstationen medfører en permanent ændring af arealanvendelsen. På baggrund af placeringen og omfang vurderes der at kunne være en konflikt med planområdets generelle anvendelse.

### **Ishøj Kommune**

En vigtig målsætning i Kommuneplan 2014 for Ishøj Kommune er at skabe de bedst mulige trafikale forhold i kommunen blandt andet ved at sikre, at den kollektive trafik er et alternativ og supplement til privatbilismen. Der er endvidere fokus på at styrke udviklingen i de stationsnære områder i kommunen, da vigtigheden af stationsnær lokalisering anerkendes i forhold til at flytte rejser fra privatbilen til den kollektive trafik. Den fortsatte byudvikling og Ishøj Stations status af knudepunktstation vil ifølge kommuneplanen være vigtige forudsætninger for at sikre grundlaget for letbanen, når den åbner i 2020.

Undersøgelseskorridoren for letbanen krydser i Ishøj Kommune følgende relevante udpegninger med tilhørende retningslinjer jf. Kommuneplan 2014:

- Den grønne struktur
- Det kystnære byområde
- Det kystnære landområde
- Beskyttelsesområder (Spredningskorridor og Lavbundsarealer)
- Rekreative stier
- Trafik og miljø
- Klima

#### *Anlægsfasen*

I anlægsfasen etableres arbejdspladser inden for seks kommuneplanrammer og seks lokalplaner i Ishøj Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ubetydelig konflikt med seks kommuneplanrammer og tre lokalplaner. Der er ingen betydelige konflikter i forhold til planforholdene i Ishøj Kommune i anlægsfasen, og de er derfor ikke beskrevet yderligere.

#### *Driftsfasen*

I driftsfasen berører etableringen af letbanen otte kommuneplanrammer, og otte lokalplaner i Ishøj Kommune. Letbaneprojektet vurderes at være i ube-

tydelig konflikt med fire af kommuneplanrammerne og tre lokalplaner. Desuden vil der kunne være konflikter med tre lokalplaner.

I Ishøj Kommune vil sikkerhedsafstanden til kørestrømsledningerne kunne berøre et op til 5 m bredt areal, der er udlagt til fredskov på en ca. 150 m lang strækning (ca. mellem km 1,5 og 1,3), hvor Søndre Ringvej sammenfløtter med Gl. Køge Landevej. Området er beliggende inden for lokalplan 1.41, hvis formål bl.a. er at fastlægge arealets anvendelse til offentlige formål i form af idræts- og fritidscenter, samt til rekreativt grønt område. Letbanens sikkerhedsafstand vurderes at kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser, da træer eventuelt skal fældes eller beskæres inden for det oven for nævnte område.

Etableringen af letbanen medfører en permanent arealinddragelse i km 0,9-0,7 inden for lokalplan 1.25, hvis formål bl.a. er at fastlægge arealets primære anvendelse til boligformål, samt at ændre og regulere tilkørsels- og parkeringsforholdene ved Ishøj Idrætscenter. Den konkrete arealinddragelse fremstår i dag som et grønt ubebygget areal, og er inden for lokalplanens delområde C (Afskærmningsbælte), som kun må anvendes til offentligt formål og som afskærmende beplantningsbælte. Den permanente arealinddragelse vurderes derfor at kunne være i konflikt med lokalplanens bestemmelser.

I km 0,2 opføres en omformerstation inden for lokalplan 1.59, der bl.a. har til formål at fastlægge områdets anvendelse til blandede bolig- og erhvervsformål. Det konkrete areal fremtræder i dag som parkeringsplads og beplantningsbælte mod Ishøj Stationsvej. Mod Vejlebrovej og Ishøj Stationsvej skal der være skovagtige indrammende randplantninger. Mod Ishøj Stationsvej skal plantningen min. være 9 m i bredden, og den skal bestå af flere løvtræer, som passer i skala til vejanlæg og åbne græsflader. Omkring den resterende del af lokalområdet skal randbeplantningen have en minimumsbredde på 4 m. Placering af omformerstationen vurderes at kunne medføre en konflikt med lokalplanens bestemmelser.

### 6.3. Konklusion

Anlægget af en letbane på Ring 3 vurderes at være i overensstemmelse med bestemmelserne i Fingerplan 2013 og den regionale udviklingsplan for Region Hovedstaden. Letbanen er i den sammenhæng især en vigtig forudsætning for at øge andelen af stationsnær bebyggelse i Hovedstadsområdet og sikre en veludbygget kollektiv trafik, som er med til at styrke den fremtidige byudvikling langs Ring 3.

Letbanen er i vid udstrækning i overensstemmelse med mange af de planer og visioner, som findes i kommuneplanerne for de berørte kommuner. I de berørte kommuner er en række gældende kommuneplanrammer, lokalplaner og forslag til lokalplaner vurderet at være i ubetydelig eller at kunne være i konflikt med projektet. Dette er dog forventeligt, når et større infrastruktur anlæg etableres i et i forvejen bebygget område. En del af konflikterne er desuden ikke permanente, da de opstår i forbindelse med aktiviteter i anlægsfasen.



## 7. Trafik

I dette kapitel vurderes letbanens trafikale påvirkninger, dvs. påvirkninger af trafikafviklingen, af emissioner fra trafikken samt af trafiksikkerheden.

Etablering af en letbane indenfor rammerne af en vigtig trafikåre som Ring 3 indebærer under alle omstændigheder et dilemma mellem hensynet til letbanens henholdsvis vejtrafikkens fremkommelighed. På den ene side ønskes letbanen gjort så attraktiv som mulig for de kommende passagerer, hvilket nødvendiggør en optimal fremkommelighed både på strækningerne og i de mange kryds. På den anden side skal der tages hensyn til fremkommeligheden for de øvrige trafikanter, især biltrafikken. Disse hensyn er indbyrdes konkurrerende og kan ikke begge opfyldes fuldt ud. Dels optager Letbanen en del af vejarealet, dels bruger letbanen uundgåeligt en del af 'grøntiden' i krydsene, således at de øvrige trafikanter vil have længere ventetid end før indførelsen af letbanen. Det sidste har især betydning i myldretiden.

I det hidtidige arbejde med letbaneprojektet har der derfor været fokus på at optimere letbanens fremkommelighed med så små påvirkninger af biltrafikken som muligt. På strækningerne er dette sket, dels gennem en detaljeret indpasning af letbanen med mindst mulig begrænsning af det areal, der er til rådighed for biltrafikken og uden samtidig at øge omfanget af ekspropriationer mere end højst nødvendigt. Endvidere sikres letbanens hastighed på strækningen gennem hegning på de relevante dele, således at letbanens kan køre med høj hastighed uden derved at mindske sikkerheden for biltrafikken.

I krydsene er der ved optimeringen lagt vægt på en effektiv udformning, hvor der tages hensyn både til trafikken ad Ring 3 og til trafikken på tværs af Ring 3. Endvidere er der gennem optimering af signalsystemet, som vil være fælles for letbanen og biltrafikken, sikret det bedst mulige flow gennem krydsene.

Det er desuden vurderingen, at der i den videre proces, hvor optimeringen vil fortsætte, vil kunne opnås yderligere forbedringer for både letbanen og biltrafikken, således at de beskrevne påvirkninger må forventes at kunne nedbringes yderligere.

Vurderingerne af de trafikale og miljømæssige konsekvenser af letbanen er baseret på sammenligninger af trafikken i o-alternativet med henholdsvis hovedforslaget og DTU-alternativet. Hovedforslaget og DTU-alternativet beskriver en situation relativt kort efter letbanens åbning, men under antagelse af, at trafikanterne har nået at vænne sig til letbanens eksistens og brug. Beregningerne er lavet for 2020 og vurderes at være dækkende også for 2021 med den usikkerhed, der altid vil være på trafikberegninger.

Den eneste forskel imellem o-alternativ, hovedforslag og DTU-alternativ er letbanens etablering og linjeføring, samt de affødte ændringer af vejene langs letbanen og af busdriften. I alle tre scenarier indgår således den samme forventede byudvikling frem til 2020/2021, med de samme forventede befolknings- og arbejdspladsantal.

Letbanen indgår som et grundlag for efterfølgende byudvikling i en række områder langs Ring 3. Denne senere byudvikling er separate projekter, som ikke vurderes i denne redegørelse.

## 7.1. Eksisterende forhold og o-alternativet

o-alternativet er beskrevet i afsnit 3.2 "o-alternativet" og beskriver situationen i 2020/2021 uden en letbane, men med de samme forudsætninger om byudvikling, som indgår i hovedforslag og DTU-alternativ.

I o-alternativet forventes antallet af bilture at være vokset med ca. 11 % i forhold til dagens situation. Den kollektive trafik forventes at være vokset med ca. 13 % og cykeltrafikken med ca. 7 %.

I o-alternativet har 10 - 15 ud af de 58 undersøgte kryds på strækningen et serviceniveau<sup>3</sup> for trafikafviklingen i enten morgen- eller eftermiddagsmyldretiden, som er ringere end det, der normalt er målsætningen for serviceniveauet i et nyanlagt kryds.

Nogle kommuner ønsker at indføre yderligere hastighedsbegrænsninger på Ring 3 i forhold til i dag inden letbanen anlægges. Disse hastighedsnedsættelser er indarbejdet i o-alternativet for trafikkapitlet og derfor er der forskel på o-alternativet og de eksisterende forhold.

Forholdene i o-alternativet indgår som sammenligningsgrundlag for hovedforslag og DTU-alternativ, og de efterfølgende afsnit indeholder derfor også flere oplysninger om trafikforholdene i o-alternativet.

## 7.2. Letbanens konsekvenser for trafik i anlægsfasen

I det følgende beskrives konsekvenserne for trafikken af at anlægge en letbane i Ring 3. Beskrivelsen tager udgangspunkt i projektbeskrivelsen, som den foreligger, og uden inddragelse af afværgeforanstaltninger og projektilpasninger, som reducerer påvirkningerne. Effekten af de under "Afværgende foranstaltninger" beskrevne tiltag indgår således ikke i vurderingerne. I mange tilfælde vil effekten af projektet i sidste ende således blive mindre end det fremgår af den umiddelbare vurdering. Hertil kommer, at der i det videre arbejde med letbaneprojektet fortsat vil blive arbejdet med en yderligere optimering.

<sup>3</sup> Se Tabel 7-4 for definition af serviceniveau.

### 7.2.1. Trafikafvikling i anlægsfasen

Aktiviteterne ved anlæg af letbanen i Ring 3 er beskrevet i kapitel 2.4. Hovedprincippet for planlægning af anlægsarbejdet vil være at afveje hensynet til vejkapacitet mod behovet for at udføre arbejdet så hurtigt og så lidt opdelt som muligt. Dette vil medføre, at der i hele anlægsperioden vil være nedsat kapacitet i forhold til de eksisterende forhold. Kapaciteten vil dog blive søgt holdt på det højest mulige niveau under hensyn til en effektiv gennemførelse af anlægsarbejdet. Blandt andet vil anlægsarbejder, der medfører spærring af kørebaner på motorveje eller spærring af spor på jernbaner blive udført om aftenen/natten og i weekender. Dette vil umiddelbart være til gene for naboerne, men kan i mange tilfælde være en fordel, idet arbejderne hurtigere kan gennemføres. Selv om generne, mens arbejdet står på, er lidt større, er den samlede periode med gener til gengæld kortere.

Etableringen af letbanen vil blive opdelt i anlægsfaser. Fælles for faserne er, at der må forventes omfattende trafikomlægninger for dem alle. Arbejderne forventes udført i nedenstående rækkefølge, som dog kan ændres som led i den nærmere tilrettelæggelse af anlægsarbejdet.

- Broarbejder og lignende: Der skal ombygges ca. 13 broer, bygges ca. tre nye broer og etableres ca. ni støttemure. Arbejdet har trafikale konsekvenser for både Ring 3, de krydsende motorveje og togdriften.
- Vejarbejder: Vejanlægget skal ombygges på stort set hele strækningen. Omfanget af ombygningerne afhænger af letbanens placering enten i siden eller i midten af vejen. Etablering af spor mm. kan eventuelt i nogle tilfælde ske i umiddelbar forlængelse af vejarbejder, således at sporarbejdet nogle steder påbegyndes inde i de allerede afspærrede arbejdsområder. I givet fald vil der i nogle tilfælde kunne spares en omlægning af trafikken.
- Etablering af spor og kørestrøm: De største trafikale udfordringer forventes i kryds samt ved etablering af transformerstationer. Det kan være nødvendigt at inddrage en vognbane evt. i hver retning som led i denne arbejdsproces.

### Trafikafvikling ved broarbejder og andre konstruktionsarbejder

I forbindelse med projektet, skal der blandt andet ombygges jernbanebroer og motorvejsbroer.

Ved ombygning af jernbanebroer, kan det blive nødvendigt med lukning af sporet i perioder. Ved ombygning af motorvejsbroer vil det være nødvendigt at etablere arbejdsområder på motorvejen, der vil betyde inddragelse af vognbaner på motorvejene. I forbindelse med disse arbejder kan det blive nødvendigt at lukke til- og frakørsler i perioder.

Arbejdet har stor betydning for trafikken på Ring 3, hvor en eller flere vognbaner skal spærres. Anlægget af letbanen i Ring 3 vil også have betydning for trafikken på motorvejene, mens der er indskrænkninger af kørebanerne på Ring 3. Betydningen for trafikken på motorvejene vurderes at blive lille, da det tilstræbes at begrænse spærringer mv. mest muligt og til primært finde sted udenfor myldretiderne.

### **Trafikoplægninger i forbindelse med vejarbejder og anlæg af letbanen**

Vejarbejderne medfører, at der etableres et nyt tværsnit på vejstrækningen og omlægninger af kryds samt anlæg af sporkasse under den kommende letbane.

Vejarbejderne langs linjeføringen forventes udført i strækninger af ca. 100 m. ad gangen på lokaliteter, hvor der er mange ind og udkørsler. Det betyder, at anlægsarbejdet vil foregå på relativt korte strækninger og i begrænsede perioder. Når arbejdet på en strækning er afsluttet vil arbejdsarealet rykke videre til den næste strækning. Det må forventes, at der vil blive arbejdet på flere korte strækninger samtidigt. Ligesom der for hver lokalitet vil blive flere perioder med anlægsarbejde f.eks. først omlægning af vejen og senere sporlægning, opstilling af master og køreledninger og endelig en periode med testkørsel mv. Dette indebærer, at generne for de berørte naboer til projektet vil være begrænset til relativt begrænsede perioder, projektets størrelse taget i betragtning. Den nøjagtige rækkefølge og varigheden af de enkelte byggeperioder vil afhænge af entreprenørens arbejdsmetoder og vil først kunne fastlægges i en senere projektfase. Når rækkefølge og varighed er fastlagt vil de indgå som grundlag for støjhåndteringsplanen, jf. kapitel 8, Støj.

I bredden vil der blive arbejdet i en side ad gangen, mens trafikken omlægges til modsatte side af Ring 3. Ved midtlagt linjeføring for letbanen forlægges trafikken mod siden, og eksisterende cykelstier og fortove indskrænkes periodevist, så arealet kan anvendes til kørebaner. På flere steder bliver det nødvendigt at etablere delt sti eller ensidigt fortov.

Trafikken vil blive påvirket på hele strækningen, men særligt hvor der i dag kun er to eller tre spor. Her kan det blive nødvendigt at ensrette trafikken i perioder. Det kan ligeledes blive nødvendigt med midlertidige vejlukninger. Der vil i den fortsatte projekteringsproces blive arbejdet på at nedbringe generne for trafikens fremkommelighed.

Hvor det er muligt, vil den eksisterende rabat blive anvendt til midlertidige cykelstier og fortove i anlægsperioden.

I vejkryds vil signalreguleringen blive indrettet af hensyn til vejarbejderne og det må forventes, at mulighederne for at svinge i flere kryds reduceres.

Den nuværende hastighedsgrænse på Ring 3 er henholdsvis 50, 60 og 70 km/t. Hastigheden vil af sikkerhedshensyn generelt blive nedsat, hvor der er anlægsarbejder.

### **Trafikafvikling i forbindelse med etablering af letbanespor**

De trafikale konsekvenser ved etablering af selve sporene afhænger af den anlægsstrategi, der vælges for projektet. I den videre projekteringsproces, herunder afklaring af entreprenørens anlægsmetoder, vil det blive fastlagt, hvorvidt etablering af spor mm. vil kunne udføres umiddelbart efter vejar-

bejderne, eller andre fremgangsmåder vil være mere hensigtsmæssige. Afhængigt af metode vil de allerede etablerede arbejdsområder til vejarbejderne kunne genbruges ved etableringen af sporanlæg. Alternativt vil det på strækningen være nødvendigt at indsnævre vognbaner til brug for afspærringen af arbejdsområdet. I vejkryds vil signalreguleringen blive indrettet af hensyn til vejarbejderne og det må forventes, at mulighederne for at svinge i flere kryds bliver reduceret. I den videre projekteringsproces vil der blive arbejdet med at nedbringe generne for trafikens fremkommelighed.

### **Principper for trafikomlægningerne**

Ring 3 og motorvejene indgår i "Det Strategiske Vejnet", som består af de veje, der er af størst samfundsmæssig betydning, og hvor der stilles særlige krav til fremkommelighed. Fremkommeligheden kan imidlertid ikke oprettholdes på fuldt niveau i forbindelse med, at der bygges en letbane langs Ring 3. Der skal derfor ske en balanceret afvejning af hensynet til fremkommelighed i forhold til at forenkle og fremme anlægsarbejderne. I afvejningen vil indgå muligheden for at udføre dele af arbejderne i udvidet arbejdstid om aftenen, natten og i weekenderne, således at fremkommeligheden for biltrafikken begrænses mindst muligt.

Der vil desuden være fokus på fremkommelighed og sikkerhed for cyklister og fodgængere i anlægsfasen, hvor gangveje og cykelstier vil være tydeligt markeret gennem skiltning, afmærkning og information. Større omvejskørsel for cyklister søges så vidt muligt undgået, men det kan ikke undgås, at fortov og/eller cykelsti i den ene side af vejen spærres i kortere eller længere perioder, og at fodgængere og cyklister henvises til fortov og cykelsti i modsat side af vejen. Punkter, hvor fodgængere og cyklister skal krydse Ring 3, placeres i tilknytning til signalregulerede kryds eller niveaufri krydsninger. Det vil endvidere blive indskærpet over for entreprenører, at midlertidige niveauforskelle så vidt muligt skal udlignes, og at der ikke må placeres anlægsmaskiner i vejen for lette trafikanter, og at der ikke arbejdes på områder, som er anvist for gående og cyklende færdsel.

Der vil endvidere blive lagt vægt på, at både midlertidige og permanente cykelstier krydser sporanlæg så vinkelret på sporet som muligt, samt at overkant af spor og cykelstiens overflade er i niveau med hinanden, med henblik på at opnå størst mulig sikkerhed i forbindelse med cyklisternes krydsning af sporene.

Den eksisterende kollektive trafik opretholdes i så vid udstrækning som muligt med eksisterende linjeføring og placering af stoppesteder. I forbindelse med lukninger af vejstrækninger, der er betjent med kollektiv trafik, omlægges linjerne, der betjener strækningerne. På midlertidigt nedlagte stoppesteder, i busser samt ved informationsopslag placeret på strategiske lokaliteter informeres om midlertidige linjeændringer og stoppesteders placering. Midlertidige gangveje mellem stoppesteder og stationer markeres tydeligt ved skiltning.

I forbindelse med etablering af ny tunnel under S-togsbanen i Lyngby, ændring af banebroerne ved Buddinge st. og Vallensbæk st. og lokalbanens bro

på Klampenborgvej, samt udbygning af broer over banerne i Herlev og Glostrup, kan det blive aktuelt helt eller delvist at indstille jernbanedriften i kortere eller længere perioder på strækningerne, hvor broerne er placeret. Det forventes, at jernbanedriften erstattes med buskørsel i det omfang sporspærringerne berører driften af togene.

Tilgængeligheden og adgang til butikker og erhverv samt private ejendomme, skal opretholdes i så stor udstrækning som muligt, så varelevering, kunder og beboere kan komme frem. Såfremt adgangen til større p-områder og private ejendomme spærres i kortere eller længere tid, etableres der så vidt muligt alternativ adgang.

Adgangen til sygehusene sikres, således at der under hele anlægsfasen er fuld tilgængelighed ad de normalt anvendte udrykningsruter. Om nødvendigt etableres midlertidige veje, der sikrer denne adgang. Der vil i anlægsperioden blive etableret en koordineringsgruppe mellem hospitalerne og letbaneprojektet, som blandt andet skal sikre fremkommeligheden for udrykningskøretøjer, mulig evakuering af hospitalerne, rednings- og rydningsforhold og koordinering af anlægsarbejderne på hospitalerne og letbanen.

### 7.2.2. Arbejdstrafik

Mængden af nødvendig lastbiltrafik i forbindelse med anlægsprocessen er foreløbigt skønnet på baggrund af de mængder af jord, beton, jern og andre materialer, som skal bruges til anlæggene. Resultatet er vist i nedenstående tabel.

Tabel 7-1 | Skønnet arbejdstrafik for hele anlægsperioden.

Entreprise	Skønnet antal lastbiler
Etablering af letbane	8.000
Materialer mv. til vejombygning og forberedelse af spor	11.300
Nedrivning af vej- og bro samt tunnelombygninger	3.000
Nedrivning af bygninger	400
Rydning af beplantning	230
Etablering af afvandingssystem	1.200
Etablering af omformerstationer	500
Borttransport af overskudsjord mv.	50.000
Kontrol- og vedligeholdelsescenter, bygninger	525
<b>I alt</b>	<b>74.105</b>

Ud over lastbiltrafikken vil der være trafik af ansatte til og fra arbejdsområderne, men den skønnes at være af mindre betydning.

Den samlede anlægsperiode forventes jævnfør Udredningen at være ca. 6 år. Trafikken i det mest travle år kan forventes være op til 50 % større end 1/6 af den samlede arbejdstrafik. Det er på den baggrund skønnet, at arbejdstrafikken maksimalt vil være på 18.500 lastbiler per år.

Det er ikke på nuværende tidspunkt muligt at vurdere, hvorfra transporterne vil komme, eller hvor de skal hen. Derfor er vurderingen af arbejdstrafikkens påvirkning af trafikafviklingen baseret på en generel antagelse om, at

lastbilerne benytter motorvejsnettet så langt frem mod arbejdsstedet som muligt, og at de derefter benytter Ring 3.

Tabel 7-2 | Årligt antal køretøjer.

	Køretøjer i alt	Heraf lastbiler
Skønnet årlig arbejdspladstrafik	-	18.500
Årligt antal køretøjer på Ring 3*	5,1 – 7,3 mio.	0,5 – 1,0 mio.
Årligt antal køretøjer på Motorring 3*	37 mio.	3,7 – 5,5 mio.

\*Kilde: Årsdøgntrafik 2013 (Vejdirektoratet, 2013)

Som det ses af ovenstående tabel, så udgør arbejds trafikken en helt ubetydelig mængde i forhold til den øvrige trafik både på Ring 3 (<0,4 %) og på Motorring 3 (~0,05 %), og det vurderes derfor, at arbejds trafikken generelt ikke vil påvirke trafikafviklingen.

Det kan dog ikke undgås, at de enkelte arbejdslokalteter og trafikken til/fra dem lokalt vil kunne reducere fremkommeligheden for den øvrige trafik i kortere eller længere perioder (jf. afsnit 7.2.1).

### 7.3. Letbanens konsekvenser for trafik i driftsfasen

I det følgende beskrives konsekvenserne for trafikken efter anlæg af en letbane i Ring 3. Beskrivelsen tager udgangspunkt i projektbeskrivelsen, som den foreligger, og uden inddragelse af afværgeforanstaltninger og projektilpasninger, som reducerer påvirkningerne. Effekten af de under "Afværgende foranstaltninger" beskrevne tiltag indgår således ikke i vurderingerne. I mange tilfælde vil effekten af projektet i sidste ende således blive mindre end det fremgår af den umiddelbare vurdering. Hertil kommer, at der i det videre arbejde med letbaneprojektet fortsat vil blive søgt opnået forbedringer.

Generelt vil etablering af letbanen i Ring 3 medføre en vis overflytning af trafik fra busser, fodgængere, tog, cykler og biler til letbanen. Flytningen sker ved at trafikkanterne tilvælger det nye attraktive transportalternativ, som Letbanen udgør.

Derudover sker der en vis flytning af biltrafik fra Ring 3 til andre veje, primært parallelle veje, enten mindre veje eller Motorring 3. Denne flytning sker ved, at bilisterne søger andre veje på grund af en reduktion i vejkapacitet på Ring 3 og en vis forøgelse af køretiden.

De trafikale forhold i driftsfasen er beskrevet på to niveauer. Dels et lokalt niveau, hvor påvirkningerne lokalt på Ring 3 er vurderet, dels et overordnet regionalt niveau, hvor påvirkningen af trafikken i hele hovedstadsområdet er vurderet.

#### 7.3.1. Trafikken lokalt på Ring 3

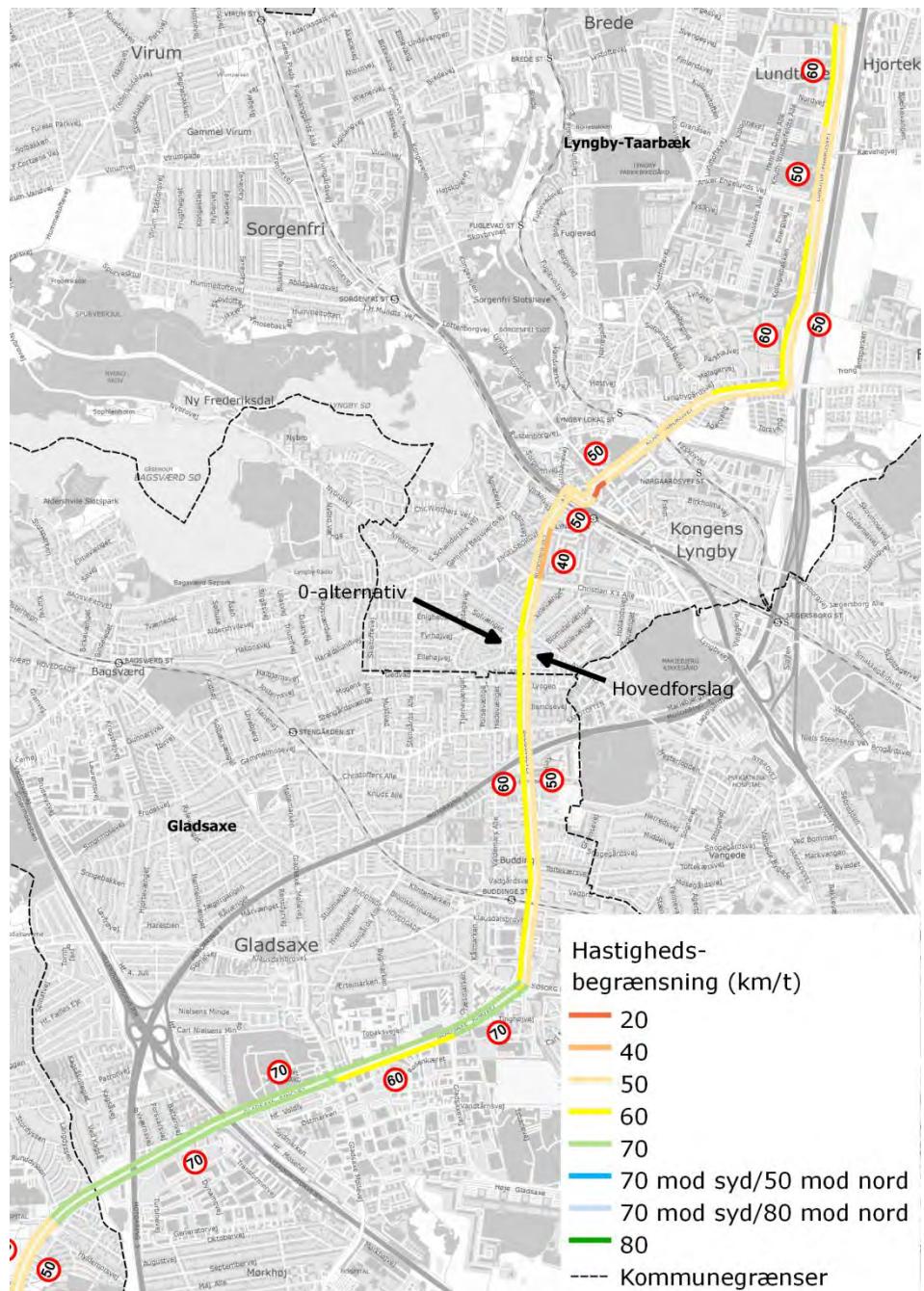
I det efterfølgende beskrives konsekvenserne for trafikken lokalt på Ring 3 i driftsfasen.

### Hastigheder og køretider

Som tidligere nævnt er det nødvendigt visse steder at reducere den tilladte hastighed på Ring 3, og letbanen vil visse steder kunne påvirke trafikafviklingen og dermed også trafikens hastighed. I det omfang, at kommunerne har planer om hastighedsreduktioner, som ikke vedrører letbanen, er dette ikke medtaget i figuren.

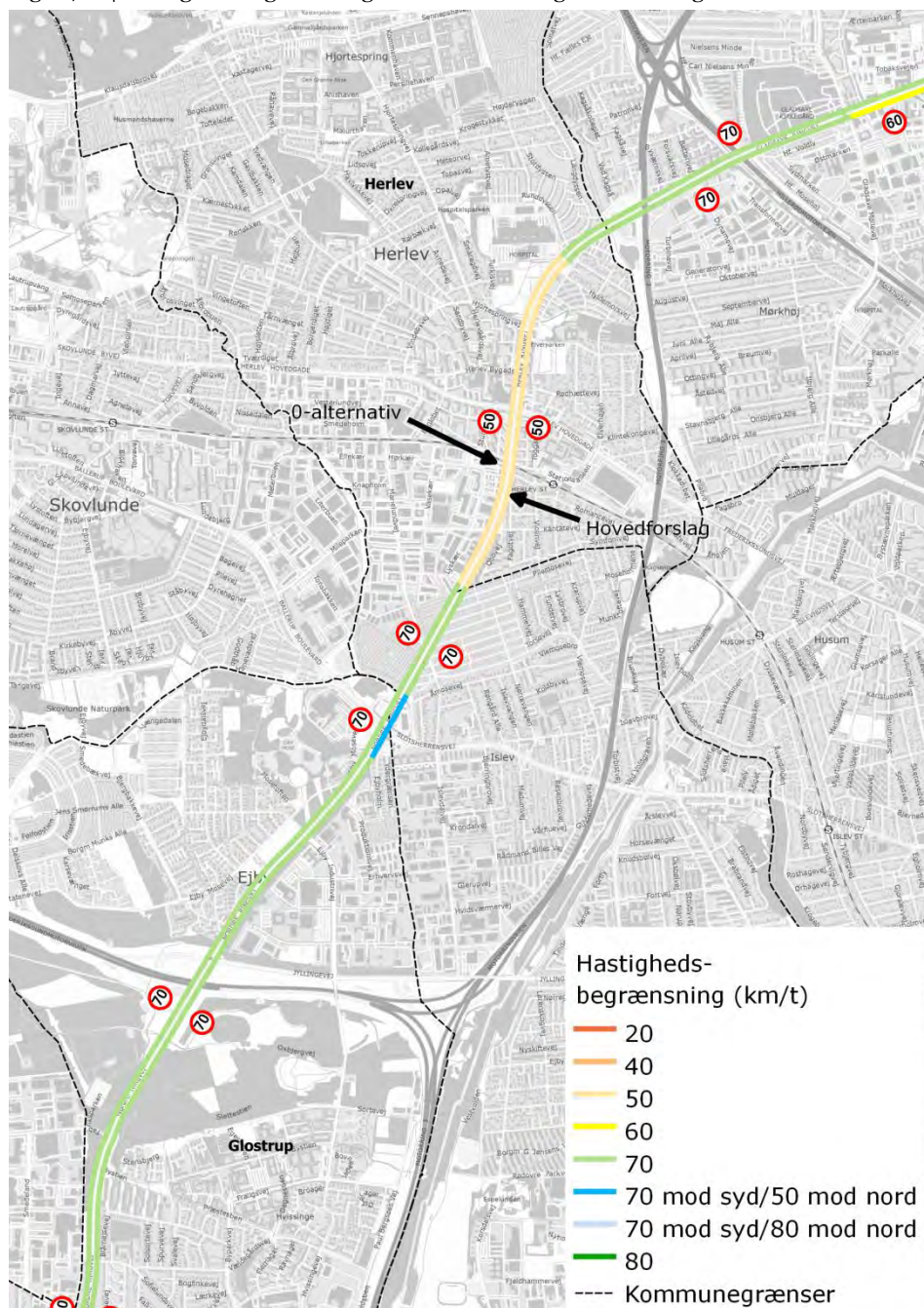
Reduktionerne i den tilladte hastighed er vist i Figur 7-1 til Figur 7-3. Det skal bemærkes, at den viste hastighedsnedsættelse gennem Herlev både i o-alternativ og hovedforslag ikke er en konsekvens af letbanen, men en beslutning truffet af Herlev Kommune.

Figur 7-1 | Hastighedsbegrænsninger i o-alternativ og hovedforslag – nordlig del.

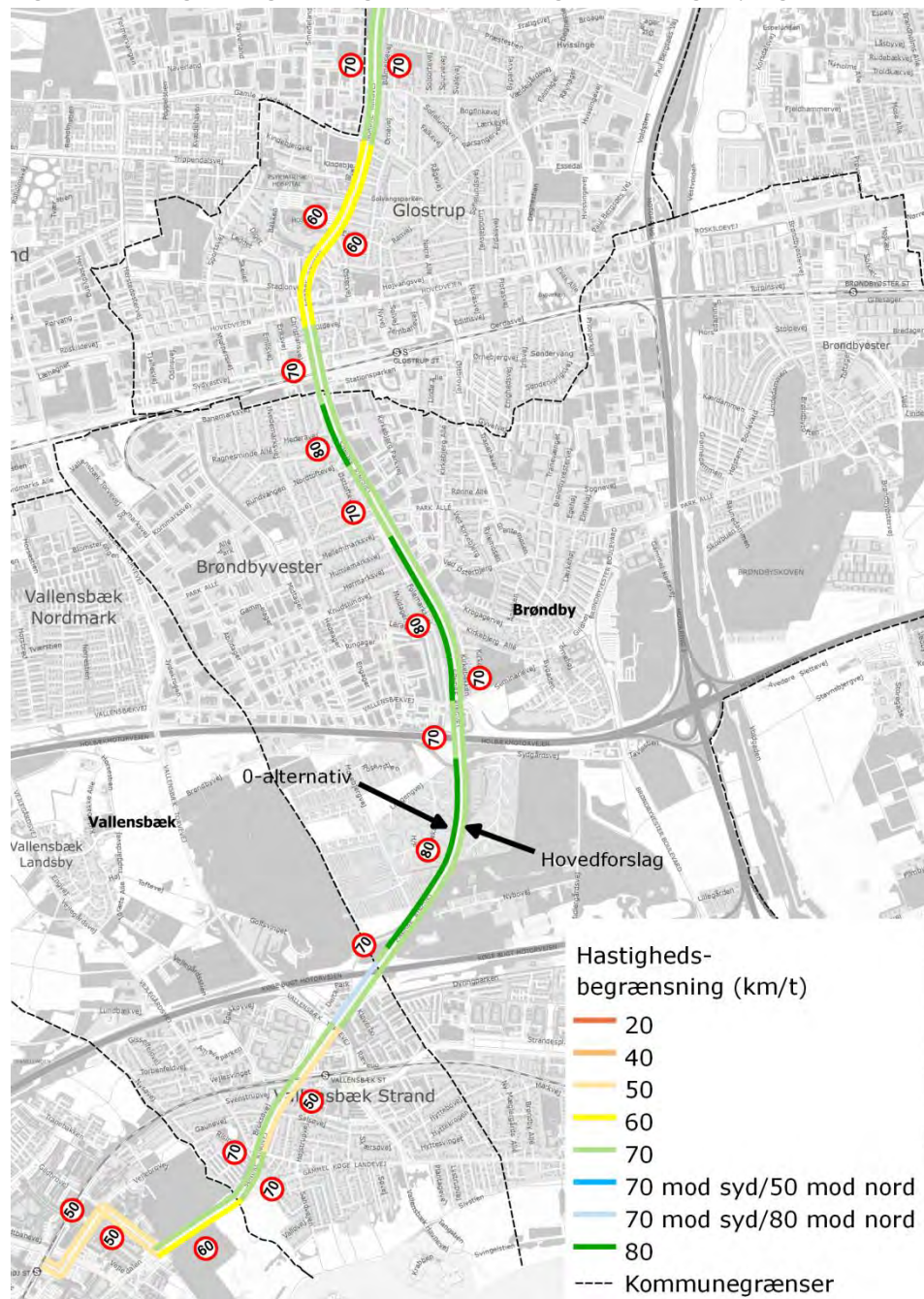




Figur 7-2 | Hastighedsbegrænsninger i 0-alternativ og hovedforslag – midterste del.



Figur 7-3 | Hastighedsbegrænsninger i 0-alternativ og hovedforslag – sydlig del.



Ændringer af hastighedsgrænserne for biltrafikken er søgt begrænset til et absolut minimum, det vil sige til de steder hvor sikkerhedshensyn nødvendiggør dette. Nedsættelse af hastighedsgrænserne som følge af letbanen berører ca. 40 % af Ring 3. De nødvendige ændringer af hastighedsgrænserne påvirker kun i begrænset omfang den samlede køretid i myldretiden på hele strækningen, som primært bestemmes af kapaciteten i krydsene. Men en nedsættelse af hastighedsgrænserne vil påvirke køretiden uden for myldretiden og for de mange lokale ture. Derfor er der lagt vægt på at fastholde de nuværende hastighedsgrænser i det omfang, det er muligt.

De ændrede hastighedsbegrænsninger giver sammen med ændringerne i trafikafviklingen i kryds og på strækninger anledning til ændringer i biltra-

fikkens køretider på Ring 3. Ændringer i køretiderne i myldretiderne er vist i Figur 7-4 til Figur 7-7. Figuren viser således køretiderne på det værst mulige tidspunkt på døgnet og gælder kun få timer morgen og eftermiddag. På alle andre tidspunkter af døgnet vil fremkommeligheden være bedre. Figureerne viser således køretiderne på det værst mulige tidspunkt på døgnet og gælder kun få timer morgen og eftermiddag. På alle andre tidspunkter af døgnet vil fremkommeligheden være bedre. Endvidere vil der i den videre projektering blive søgt opnået yderligere forbedringer gennem optimering. Køretiderne er beregnet på baggrund af den nye optimerede udformning af vejkrydsene, kombineret med en optimering af lyssignalerne, således at kapaciteten i krydsene udnyttes bedst muligt. Begge disse forhold indgår som en del af dispositionsforslaget.

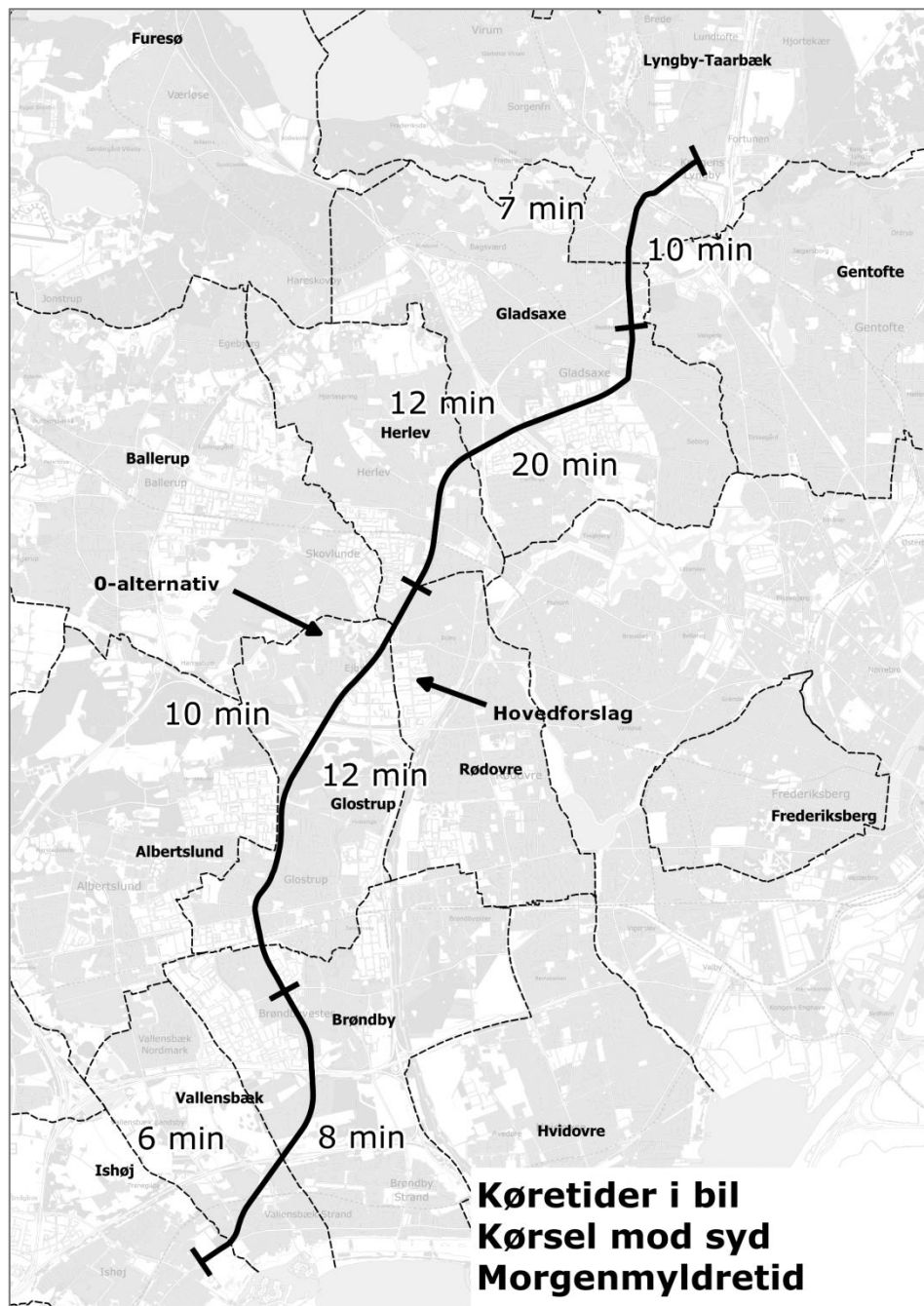
Tiden for en samlet køretur fra Lyngby til Ishøj er summeret i den følgende tabel. Der vil dog i praksis være få, der foretager en sådan køretur, da det, ligesom nu, vil være hurtigere at bruge motorvejsnettet.

Tabel 7-3 | Samlede køretider mellem Lyngby og Ishøj i bil.

	Morgenmyldretid		Eftermiddagsmyldretid	
	Mod syd	Mod Nord	Mod syd	Mod nord
o-alternativ	35 min	37 min	47 min	39 min
Hovedforslag	50 min	44 min	48 min	51 min
Tilvækst	15 min	7 min	1 min	12 min

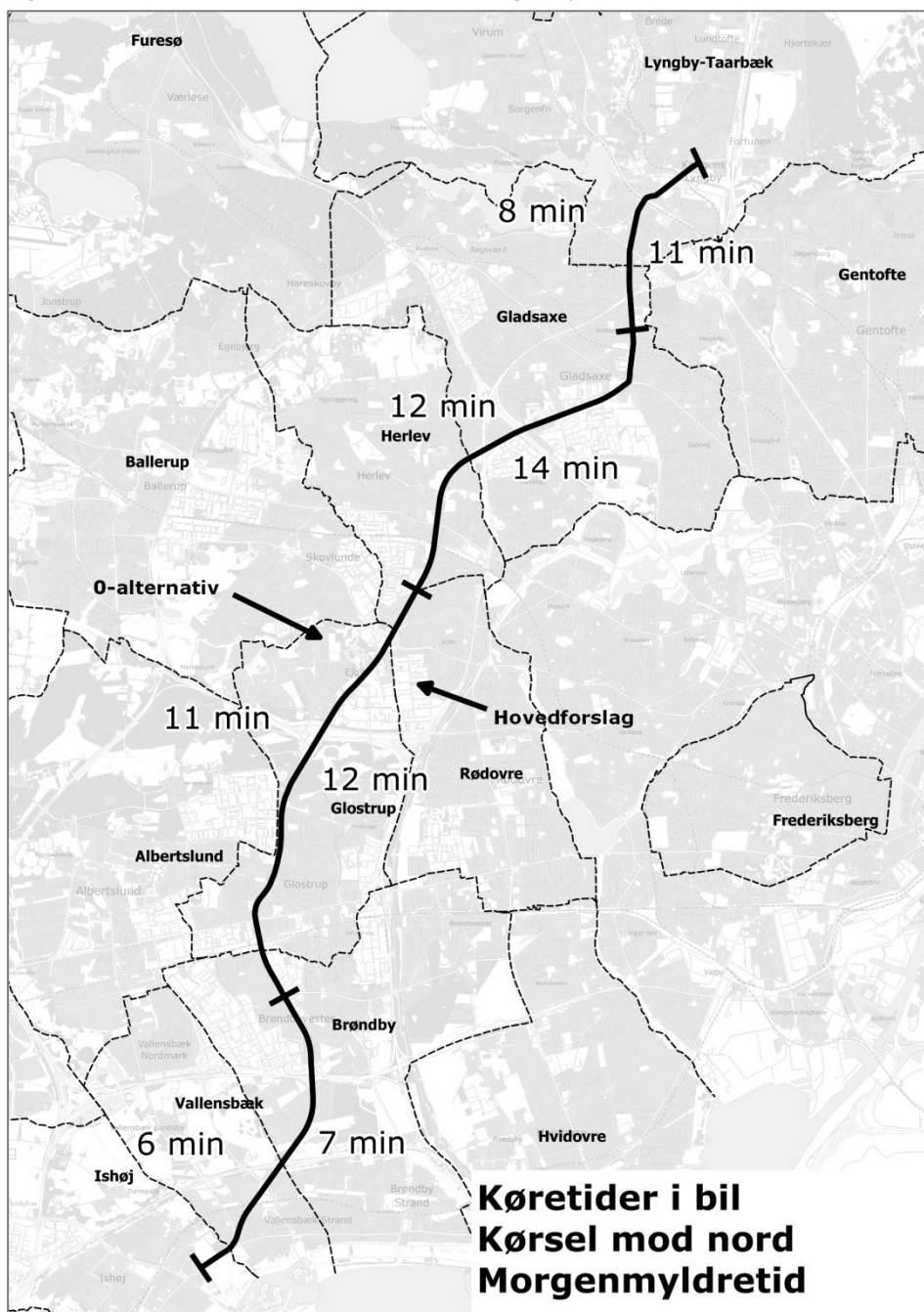
De væsentligste ændringer sker således for trafik i sydgående retningen i morgenmyldretiden og for trafik i nordgående retning i eftermiddagsmyldretiden, hvor køretiden vokser henholdsvis 15 og 12 minutter. De viste ændringer i rejsetider er resultat af ændring i vejkapacitet, herunder særligt i krydsene, og en forudsætning om ændret efterspørgsel som følge heraf. Imidlertid vil detailprojektering af signalanlæg kunne ændre påvirkningen af rejsetiderne og dermed efterspørgslen, således at de viste køretider evt. forbedres.

Figur 7-4 | Køretider i bil. Kørsel mod syd i morgenmyldretiden.



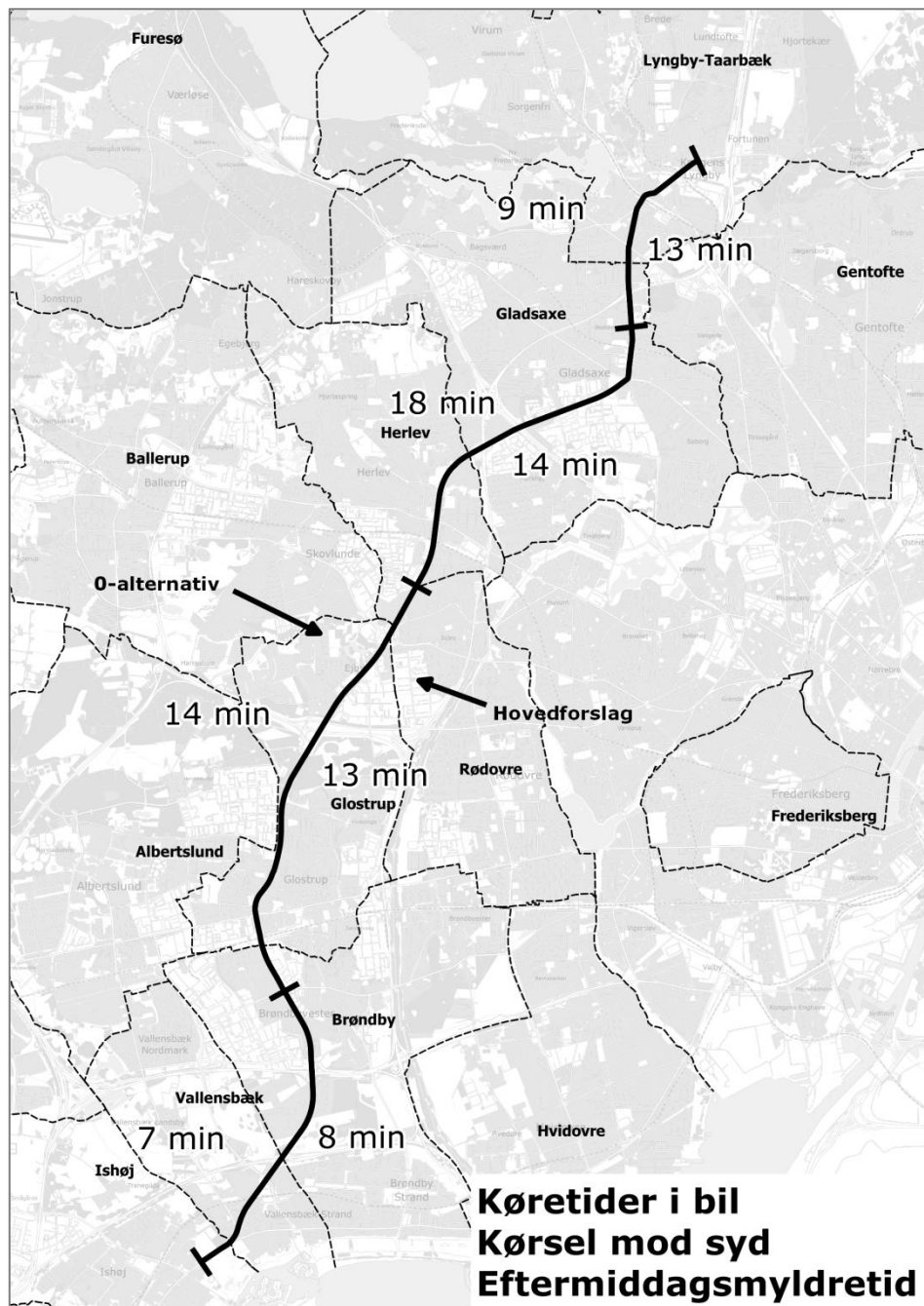
For trafikken i sydgående retning i morgenmyldretiden er det især på strækningen gennem Herlev og Gladsaxe kommuner, der sker en forøgelse af køretiden.

Figur 7-5 | Køretider i bil. Kørsel mod nord i morgenmyldretiden.



For trafik i nordgående retning i morgenmyldretiden sker der en mindre forøgelse af køretiden på alle delstrækninger.

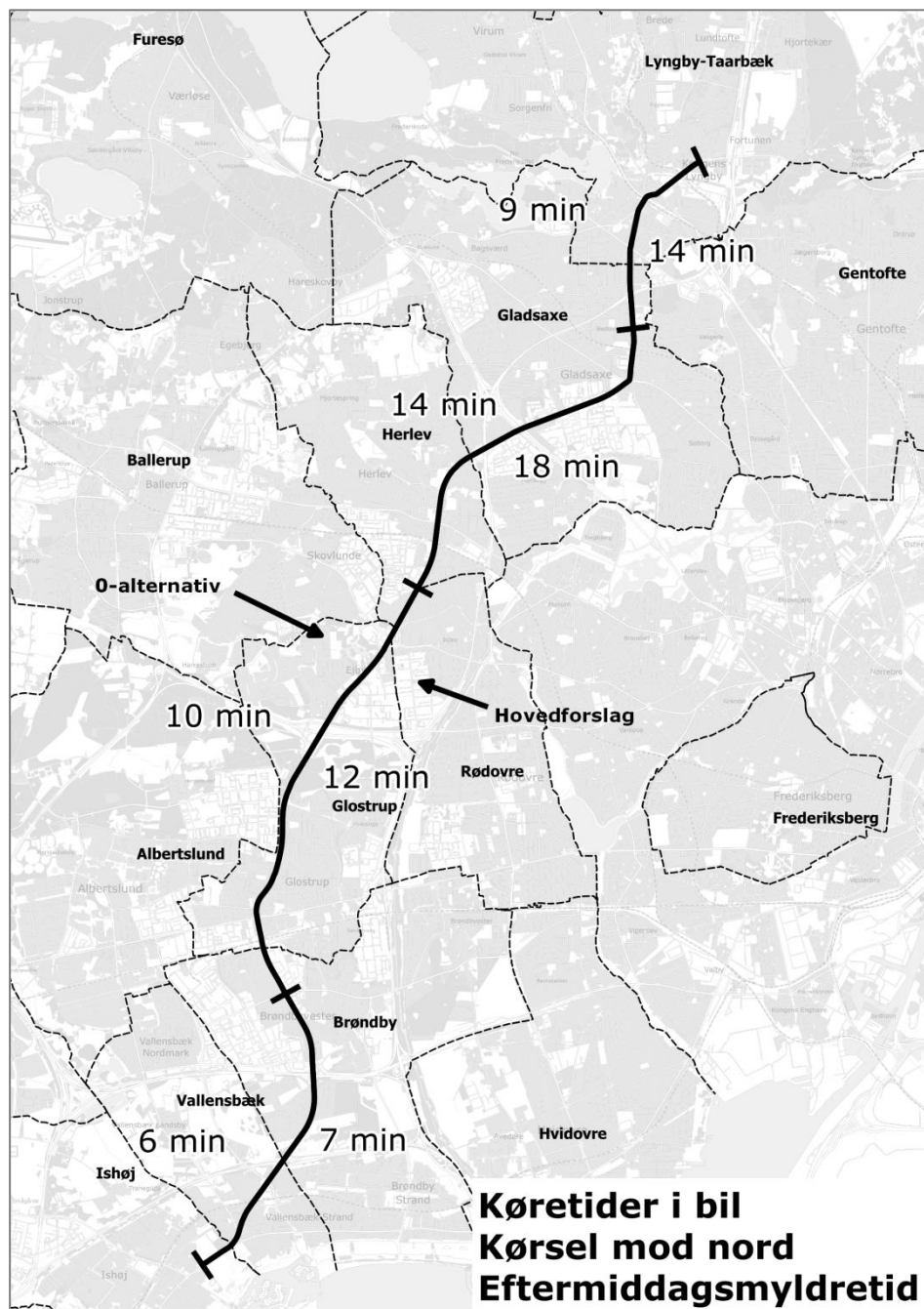
Figur 7-6 | Køretider i bil. Kørsel mod syd i eftermiddagsmyldretiden.



For trafik i sydgående retning i eftermiddagsmyldretiden beregnes der en **rejsetidsbesparelse** gennem Gladsaxe og Herlev kommuner og tilsvarende en mindre besparelse gennem Glostrup kommune. Disse beregnede besparelser skyldes, at projektet rummer en forbedret udformning af krydsene og en optimering af signalerne, som er en konsekvens af indpasningen af letbanens signalsystem i det samlede signalsystem, hvorimod signalerne ikke er optimeret til trafikken i o-alternativet og flere kryds både i hovedforslaget og o-alternativet har et meget lavt serviceniveau (se Trafikafvikling i kryds på side 145). Forudsætningen for de viste køretider er, at de i projektet forudsatte signaloptimeringer gennemføres som beskrevet. I den videre projektering vil der fortsat blive arbejdet med optimeringen af fremkomme-

ligheden både for letbanen og for biltrafikken. Dette vil kunne medføre mindre forbedringer af fremkommeligheden for biltrafikken, se afsnit 7.6.2.

Figur 7-7 | Køretider i bil. Kørsel mod nord i eftermiddagsmyldretiden.



For trafik i nordgående retning i eftermiddagsmyldretiden vokser rejsetidsforøgelsen jo længere nordpå ad Ring 3 man rejser.

### Trafikafvikling i kryds

I signalregulerede kryds får letbanen egne signaler svarende til bussignaler efter Færdselslovens bestemmelser.

Når letbanen får signal til at køre gennem krydset, vil alle andre trafikstrømme i konflikt med letbanens bevægelse gennem krydset være holdt tilbage af rødt signal, undtagen cyklisters venstresving, der ikke vil være reguleret (i medfør af Færdselslovens § 49). Dette påvirker dog ikke trafikafviklingen, men vil blive håndteret af sikkerhedsmæssige årsager.

Der vil blive indlagt mindst en ny fase i signalanlæggene med tilhørende mellemtider. Mellemtidernes længde vil afhænge af letbanens hastighed på stedet – jo højere hastighed jo længere mellemtider. De længere mellemtider og dermed længere omløbstider vil normalt betyde længere ventetider for de øvrige trafikanter i krydset.

Tilføjelse af letbanen vil normalt forøge krydsområdet fysiske størrelse på grund af letbanen og ekstra svingbaner til biler m.v. Dette giver forøgede passagetider især for de lette trafikanter og der skal bruges mere grøntid til at afvikle denne trafik. I projektet indgår sikre heller i krydsene, som giver fodgængere mulighed for at krydse vejen ad flere omgange.

Ved indretningen af de enkelte vejkryds tilstræbes det at minimere generne for biltrafikken og de bløde trafikanter, når letbanen etableres. I flere af krydsene er der imidlertid så tæt trafik, at det er vanskeligt at undgå en påvirkning af trafikafviklingen, når letbanen etableres.

Til at beskrive trafikafviklingen anvendes begrebet ”serviceniveau”, der angives med betegnelserne A – F, hvor A er bedst og F er ringest.

Opgørelsen af serviceniveauet baseres på den gennemsnitlige forsinkelse per bil i det enkelte kryds, og den er beregnet ved mikrosimulering i programmet VISSIM. Sammenhængen og definitionen af de forskellige serviceniveauer og forsinkelse er vist i nedenstående tabel. Niveau C eller bedre vil normalt være målsætningen for serviceniveauet i et nyanlagt kryds.

Tabel 7-4 | Definition af serviceniveau for trafikafvikling i kryds.

Serviceniveau	Definition	Gennemsnitlig forsinkelse per bil (i sekunder)
A	Ingen kø og forsinkelse af betydning	<10
B	Begyndende kø og forsinkelse	11-20
C	Moderat kø og forsinkelse	21-35
D	Betydelig kø og forsinkelse	36-61
E	Meget kø og stor forsinkelse	62-100
F	Massiv kødannelse og forsinkelse	>100

Kilde: Anvendelse af mikrosimuleringsmodeller (Vejdirektoratet, 2010)

De foretagne beregninger er baseret på et samspil mellem trafikmængder og overordnet kapacitetsvurdering i OTM-modellen efterfulgt af detaljerede kapacitetsvurderinger i form af VISSIM-simuleringer. På baggrund af OTM-modellens overordnede kapacitetsvurderinger beregnes en overflytning af trafik fra Ring 3 til parallelle veje. Trafikken på Ring 3 beregnes således at blive reduceret.



For visse kryds viser de efterfølgende mere detaljerede kapacitetsvurderinger i VISSIM imidlertid, at med den reducerede trafik på Ring 3, bliver trafikafviklingen i krydset bedre end den var, før letbanen blev etableret og trafikken flyttet. OTM-modellens grovere kapacitetsvurderinger har således fjernet mere trafik fra Ring 3 i forhold til de kapacitetsvurderinger, som VISSIM giver. Da der for vejnettet som helhed fjernes kapacitet og trafikken naturligt fordeler sig til ruter med mest ledig kapacitet, vil serviceniveauerne ikke generelt kunne forventes forbedret. De reelle kapacitetsforøgelser f.eks. i form af ekstra vognbaner, som indgår i projektet, må forventes, at blive udnyttet af trafik, der ellers var flyttet til parallelveje og således udnytte den ekstra kapacitet, der er opnået. Tilsvarende vil de kapacitetsforbedringer, som opnås gennem signaloptimering, ligeledes kunne tiltrække mere trafik, således at den umiddelbare gevinst for fremkommeligheden reduceres. I så fald bliver overflytningen af trafik til motorvejsnettet og parallelveje dog mindre end vurderet i denne miljøvurdering, til gavn for fremkommeligheden og støjniveauerne på disse veje. For kryds, hvor der er beregnet forbedringer for hovedforslaget, er det som en robust forudsætning valgt at lægge o-alternativets serviceniveau til grund for vurderingen af også hovedforslagets påvirkning af trafikken.

I den næste fase af projekteringen vil der blive arbejdet videre med optimeringen af de kryds, hvor serviceniveauet er lavest, ligesom beregningsprocessen i OTM-modellen og VISSIM vil blive yderligere forbedret. På den baggrund forventes det, at serviceniveauet i nogle af disse kryds vil blive forbedret.

De beregnede serviceniveauer for henholdsvis morgen- og eftermiddagsmyldretid er vist i de efterfølgende Figur 7-8 til Figur 7-13. Figurerne viser således serviceniveauerne på det værst mulige tidspunkt på døgnet og gælder kun få timer morgen og eftermiddag.

I figurerne viser de farvede trekanter på venstre side af Ring 3 serviceniveauerne i krydsene i o-alternativet, mens de farvede trekanter på højre side af Ring 3 viser serviceniveauerne i hovedforslaget.

Antallet af kryds, der er belastet med serviceniveau D, E eller F er vist i nedenstående tabel.

Tabel 7-5 | Antal kryds med serviceniveau (D, E eller F) blandt de 52 kryds på strækningen.

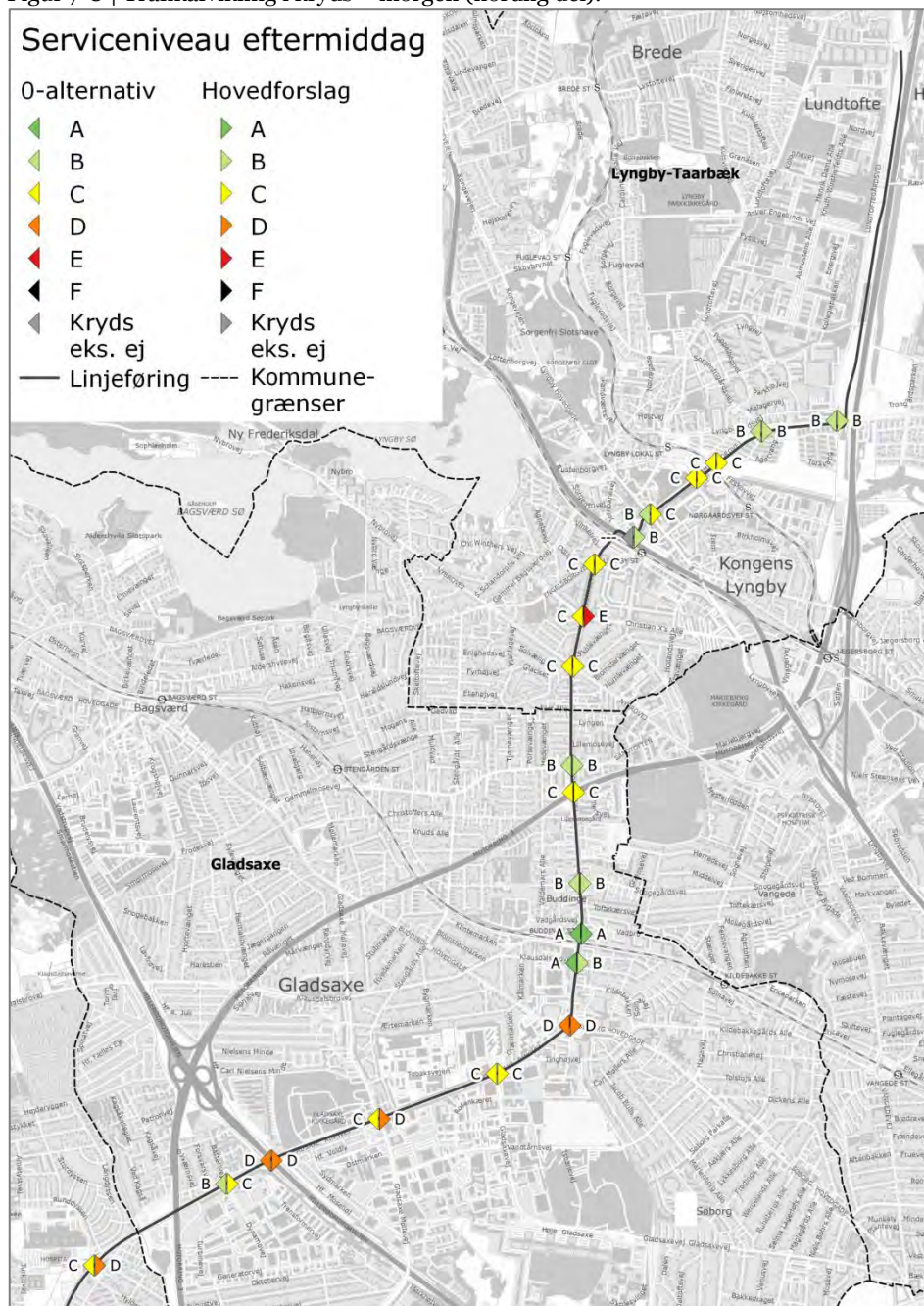
Antal kryds	o-alternativ	Hovedforslag
Morgenmyldretid	6 kryds	9 kryds
Eftermiddagsmyldretid	12 kryds	17 kryds

Mellem 12 og 23 % af krydsene på strækningen har således serviceniveauer lavere end C i o-alternativet, mens det i hovedforslaget er mellem 17 og 33 %.

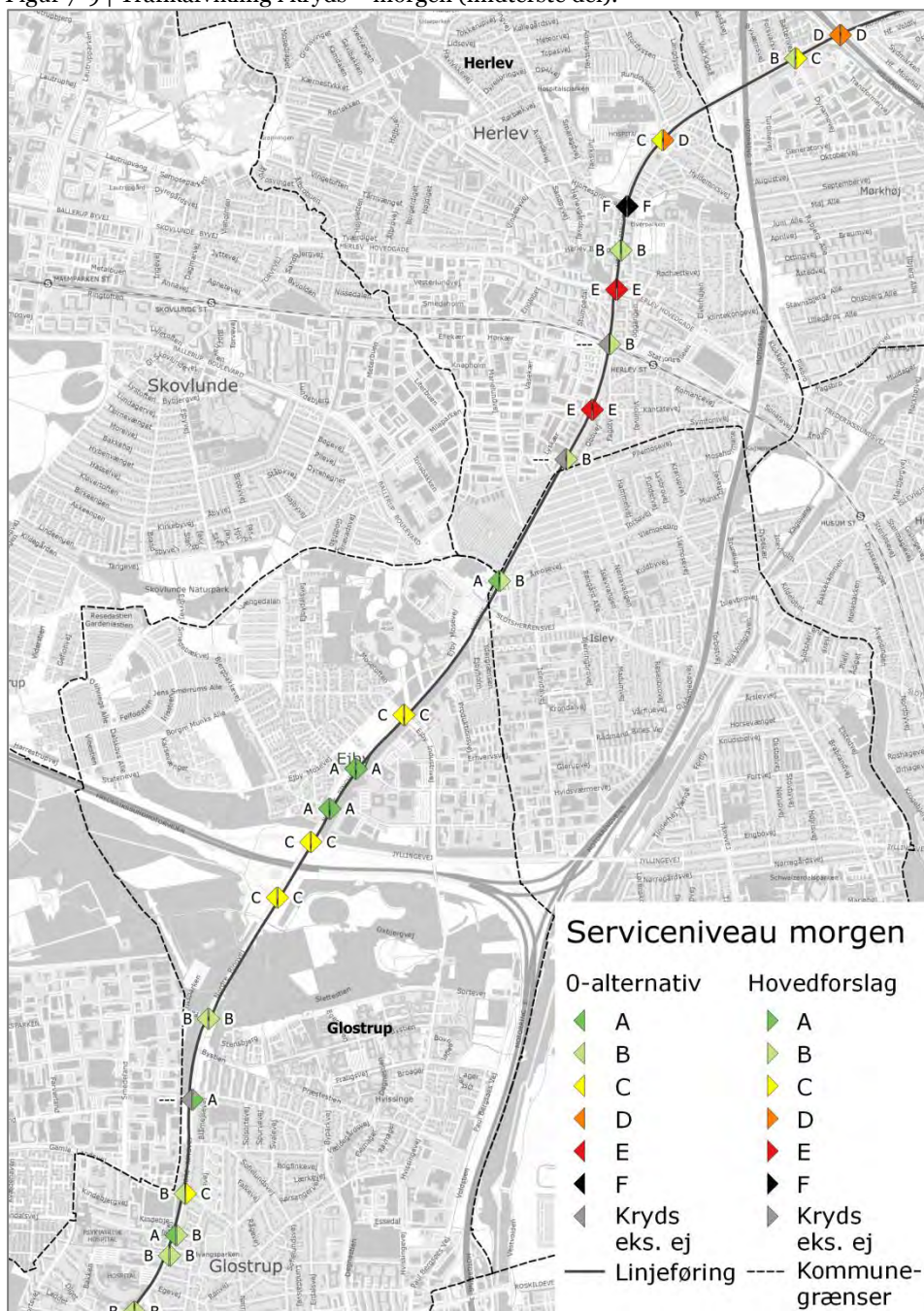
Det er især kryds i Herlev, Gladsaxe og Lyngby-Taarbæk kommuner, hvor serviceniveauerne er lave. I flere af disse kryds, er serviceniveauerne dog og-

så lave i o-alternativet, og i disse kryds vil der således både med og uden letbanen opstå kødannelse.

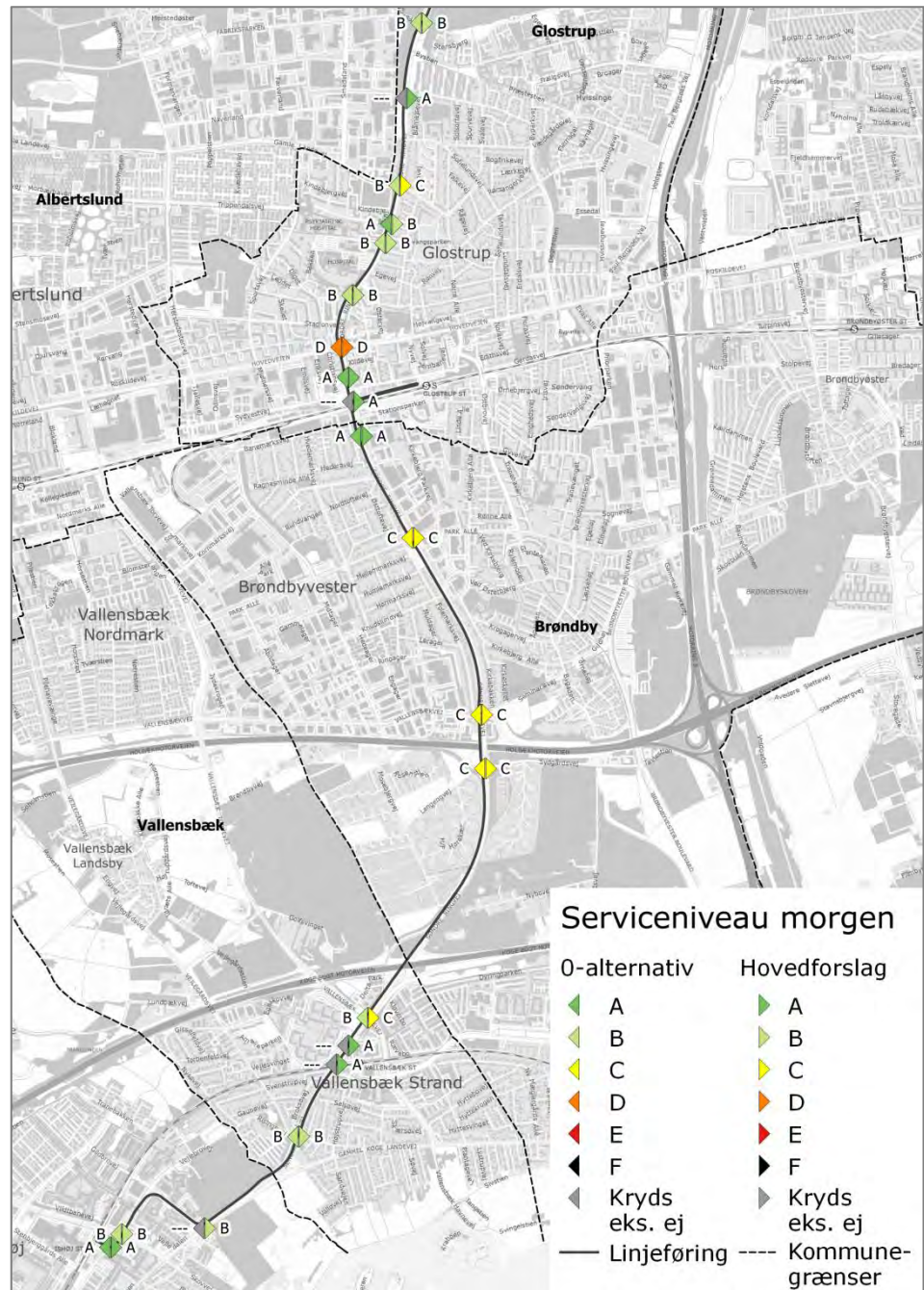
Figur 7-8 | Trafikafvikling i kryds – morgen (nordlig del).



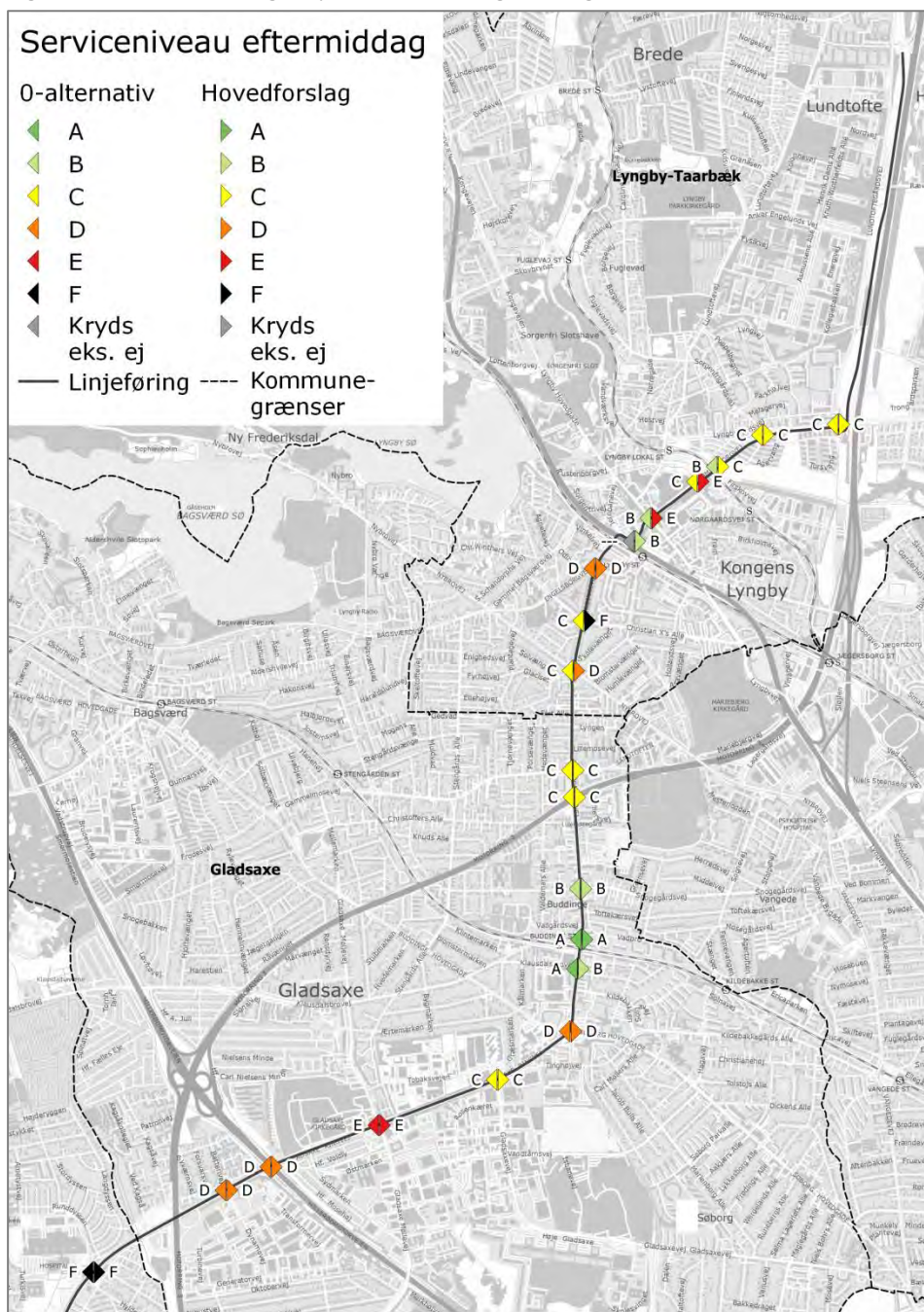
Figur 7-9 | Trafikafvikling i kryds – morgen (midterste del).



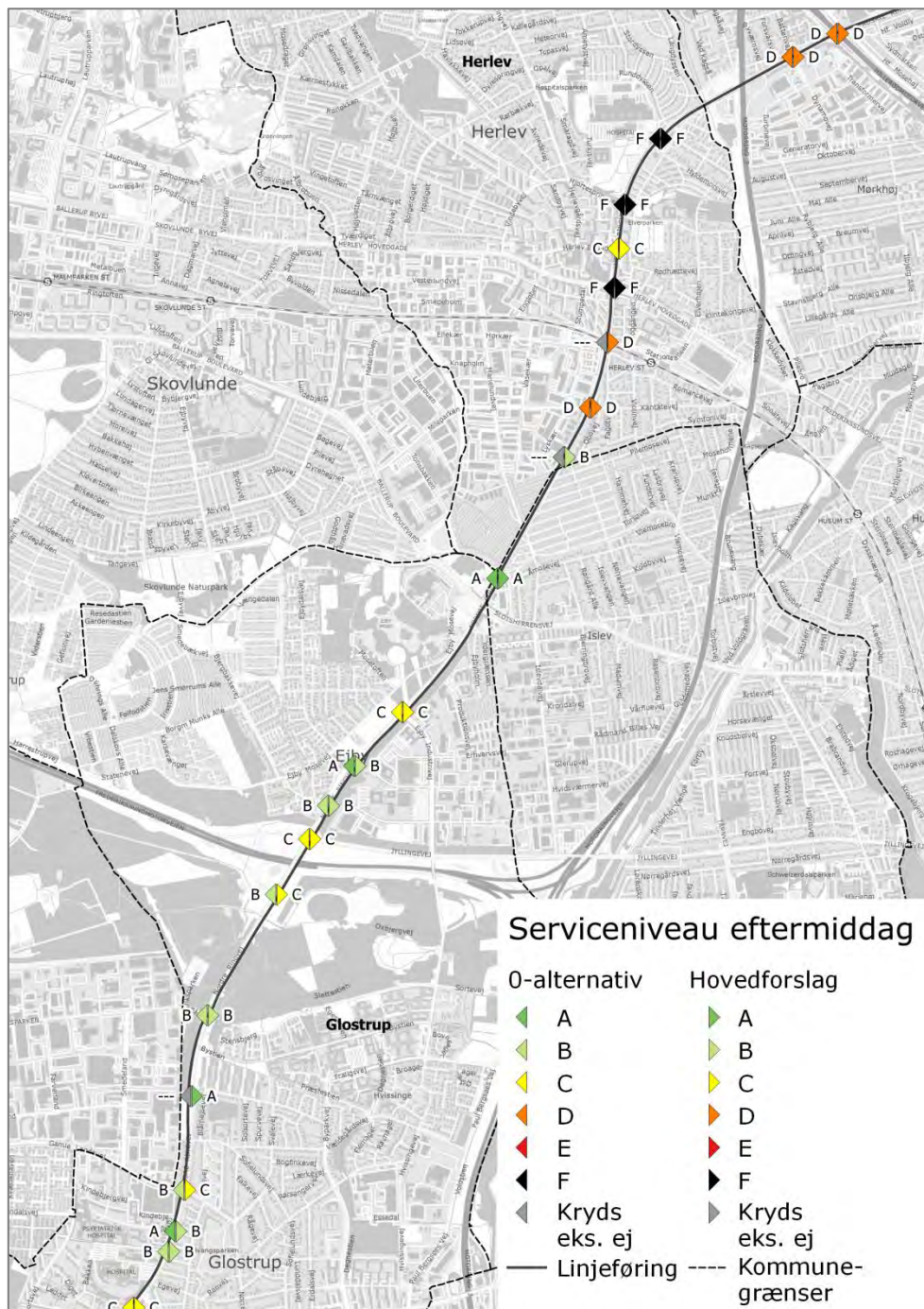
Figur 7-10 | Trafikafvikling i kryds – morgen (sydlig del).



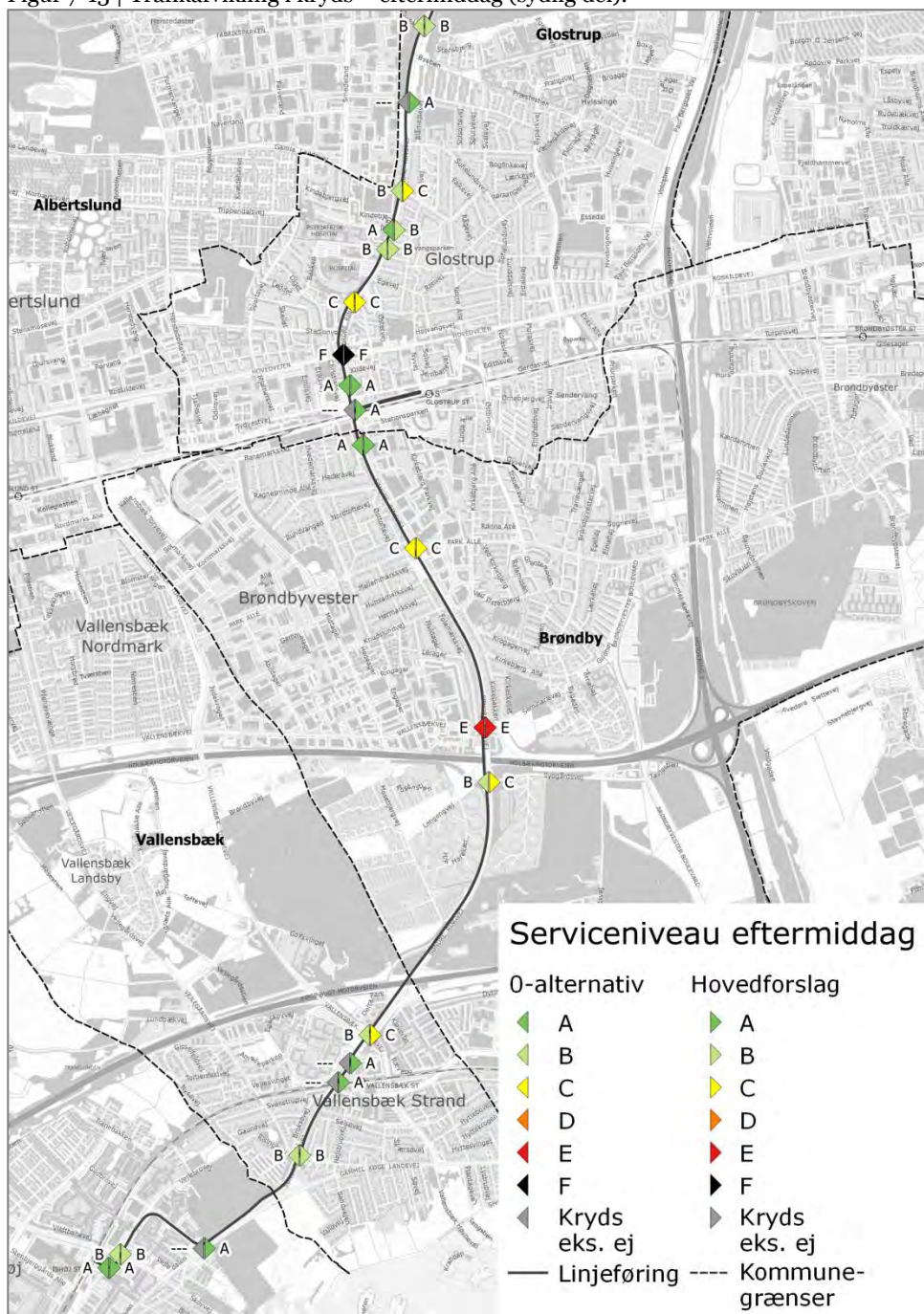
Figur 7-11 | Trafikafvikling i kryds – eftermiddag (nordlig del).



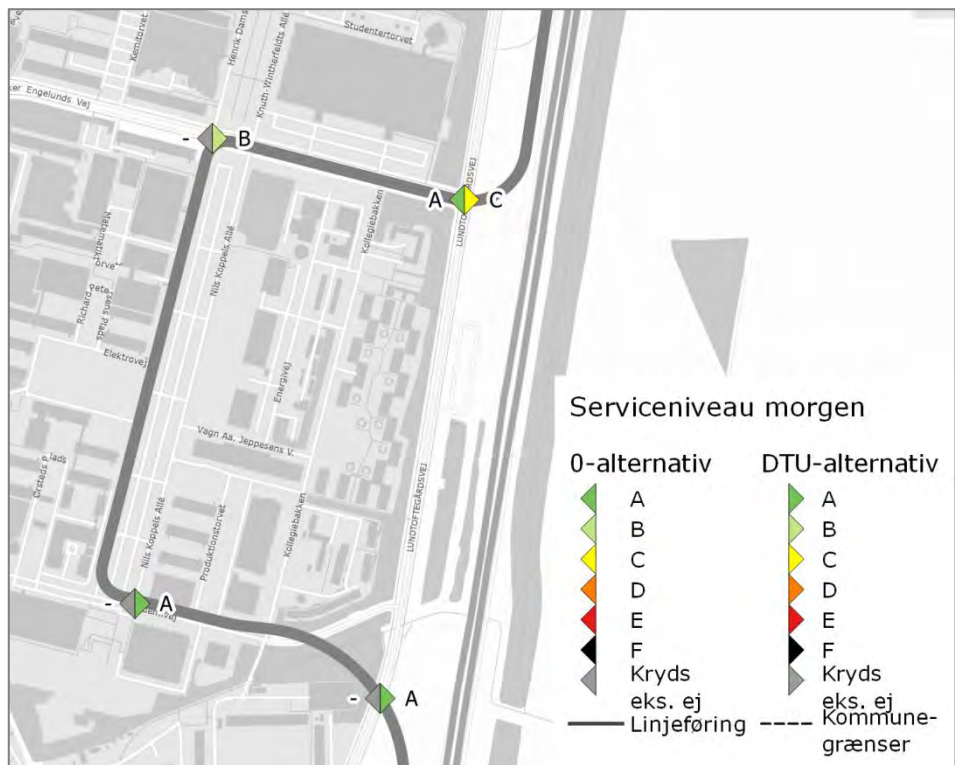
Figur 7-12 | Trafikafvikling i kryds – eftermiddag (midterste del).



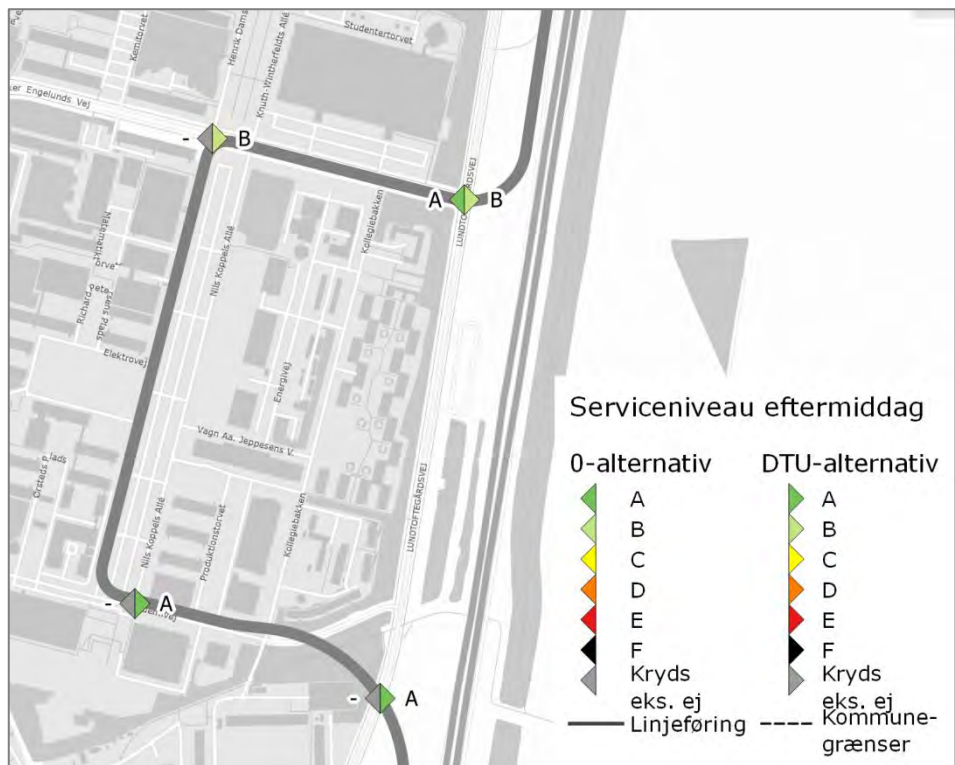
Figur 7-13 | Trafikafvikling i kryds – eftermiddag (sydlig del).



Figur 7-14 | Trafikafvikling i kryds i DTU-alternativ - morgen.



Figur 7-15 | Trafikafvikling i kryds i DTU-alternativ - eftermiddag.



Som det ses af ovenstående figurer afvikles trafikken i DTU-alternativet med høje serviceniveauer.

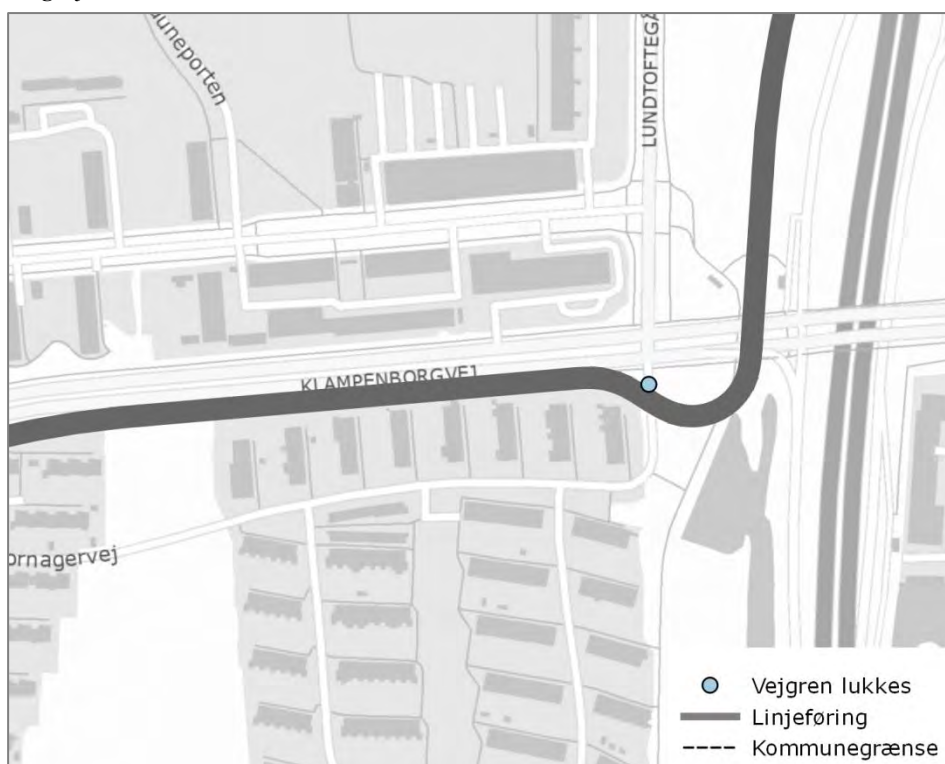


## Lokal omfordeling af trafik

Letbanen medfører en række omflytninger af lokaltrafik, idet enkelte lokalveje enten må lukkes eller omdannes, så kun højresving ind på eller ud af lokalvejen er muligt. Vejlukninger og ombygninger af de mindre lokalveje er nødvendige, idet det af sikkerhedsmæssige grunde ikke er tilladeligt, at biler krydser letbanen udenfor signalregulering.

Der vurderes dog, at der langt de fleste steder ikke vil være særlige vanskeligheder ved at flytte trafikken til alternative veje, da trafikmængderne generelt er små og der ofte er flere adgangsveje.

Figur 7-16 | I Lyngby-Taarbæk Kommune forventes Kornagervej lukket ved Klampenborgvej.



I Lyngby-Taarbæk Kommune lukkes den østlige tilslutning af Kornagervej til Klampenborgvej. Lette trafikanter vil fortsat kunne benytte tilslutningen via den krydsning af letbanen, som etableres for stien langs motorvejen (fremgår ikke af kortet).

Figur 7-17 | I Lyngby-Taarbæk Kommune forventes en række sideveje lukket i det centrale Lyngby og vejstrækningen langs sydøst-siden af Lyngby Torv lukkes helt for almindelig biltrafik, men ikke for busser og letbanetog.



Figur 7-18 | På en strækning i Lyngby-Taarbæk og Gladsaxe kommuner forventes svingmulighederne for en række sideveje reduceret til højresving ind og højresving ud. Samme ændring vil ske for de private ind- og udkørsler (disse er ikke vist på kortet).



I Gladsaxe Kommune vil det desuden være nødvendigt at nedlægge eksisterende parallelparkering mellem Kong Hans Allé og ramperne til Motorring 3.

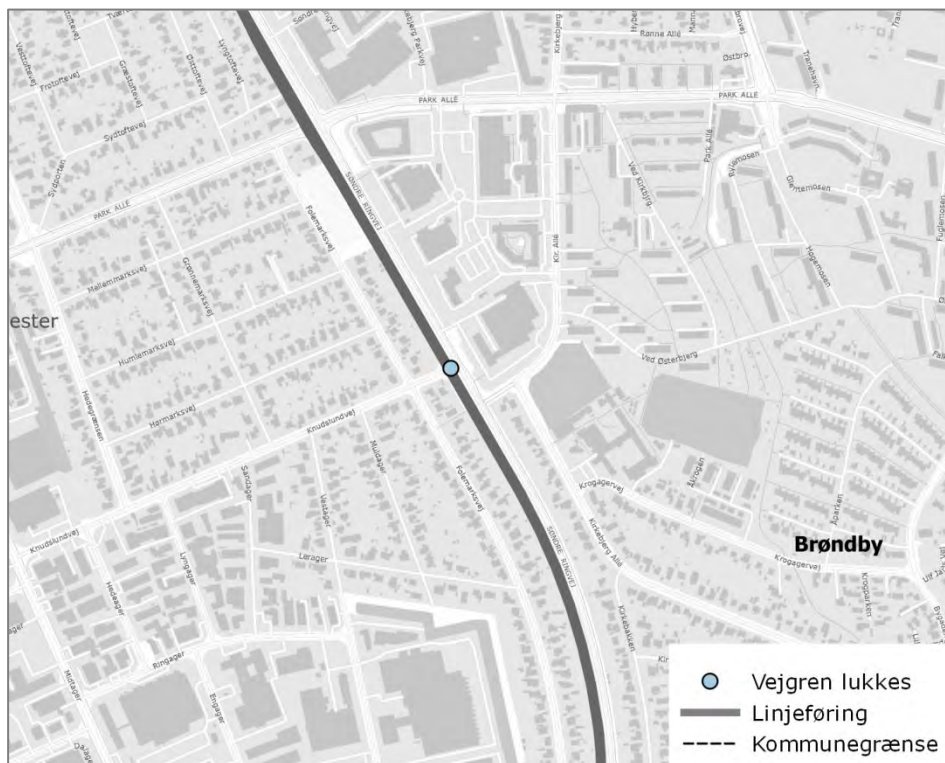
U-vendinger henover letbanen bliver forbudt af hensyn til sikkerhed og afvikling af trafikken bortset fra i krydset ved Kong Hans Allé i Gladsaxe. Det



Figur 7-20 | Stadionvej i Glostrup Kommune lukkes (se dog muligt tilkøb i afsnit 7.4, hvor Stadionvej bevares åben).



Figur 7-21 | I Brøndby Kommune forventes en sidevej lukket.

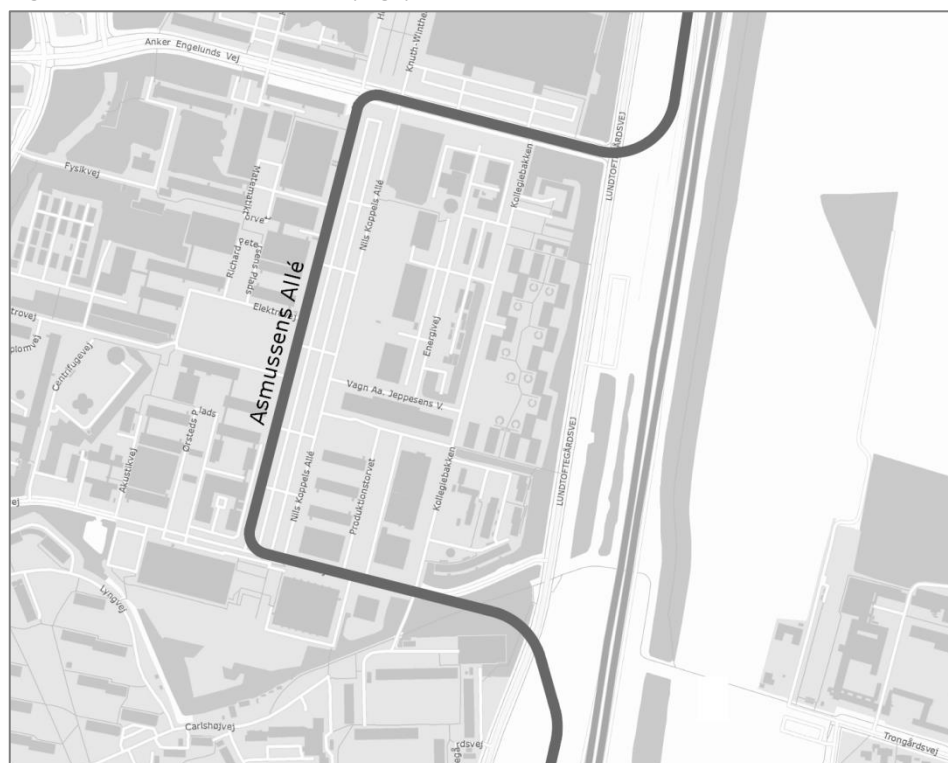


Figur 7-22 | I Ishøj Kommune forventes tre adgange til private matrikler lukket og erstattet af andre adgangsveje.



For DTU-alternativet er der skitseret forskellige løsninger, men linjeføringen på Akademivej og Anker Engelunds Vej ligger endnu ikke fast. Asmusens Allé forventes lukket for biltrafik og det vil være nødvendigt at lukke flere sideveje på strækningen gennem DTU.

Figur 7-23 | DTU-alternativet i Lyngby-Taarbæk Kommune.



## Forhold for cyklister

Ring 3 er også en vigtig færdselsåre for cyklister. Det er formentlig de færreste cyklister, der cykler den fulde længde og mængden af cyklister varierer med graden af bymæssighed.

På følgende lokaliteter er mængden af cyklister (sum af begge retninger) talt i 2014:

- Buddingevej nord for Gammelmosevej: 4.100 cykler per hverdagsdøgn
- Ring 3 ved Herlev Hospital: 1.700 cykler per hverdagsdøgn
- Ring 3 ved Holbæk Motorvejen: 550 cykler per hverdagsdøgn

OTM modellen beregner cykeltrafikken på regionalt niveau, og det er beregnet at ca. 2000 ture på cykel overflyttes til letbanen pr. hverdagsdøgn. Cykeltrafikkens udvikling er beskrevet ved brug af en overordnet og regional trafikmodel, som dog ikke kan give lokale trafiktal for cykeltrafikken.

Der er i andet regi planlagt en supercykelsti langs Ring 3 og på knapt 20 lokaliteter er der krydsning og/eller tilslutning af andre planlagte supercykelstier (se Figur 7-24).

Der er to krydsninger af allerede etablerede supercykelstier, idet Ring 3 krydser Farum-ruten ved Hillerødmotorvejen og Albertslund-ruten ved Fabriksparken. Begge disse krydsninger sker ude af niveau og påvirkes derfor ikke af letbanen.

Supercykelstien indgår ikke i letbaneprojektet, men letbaneprojektet vil i så høj grad, som det er muligt, blive udformet på en måde, der kan godkendes som supercykelsti. Det derved opnåede bidrag til forbedring af cyklisternes fremkommelighed er ikke medtaget i vurderingerne.

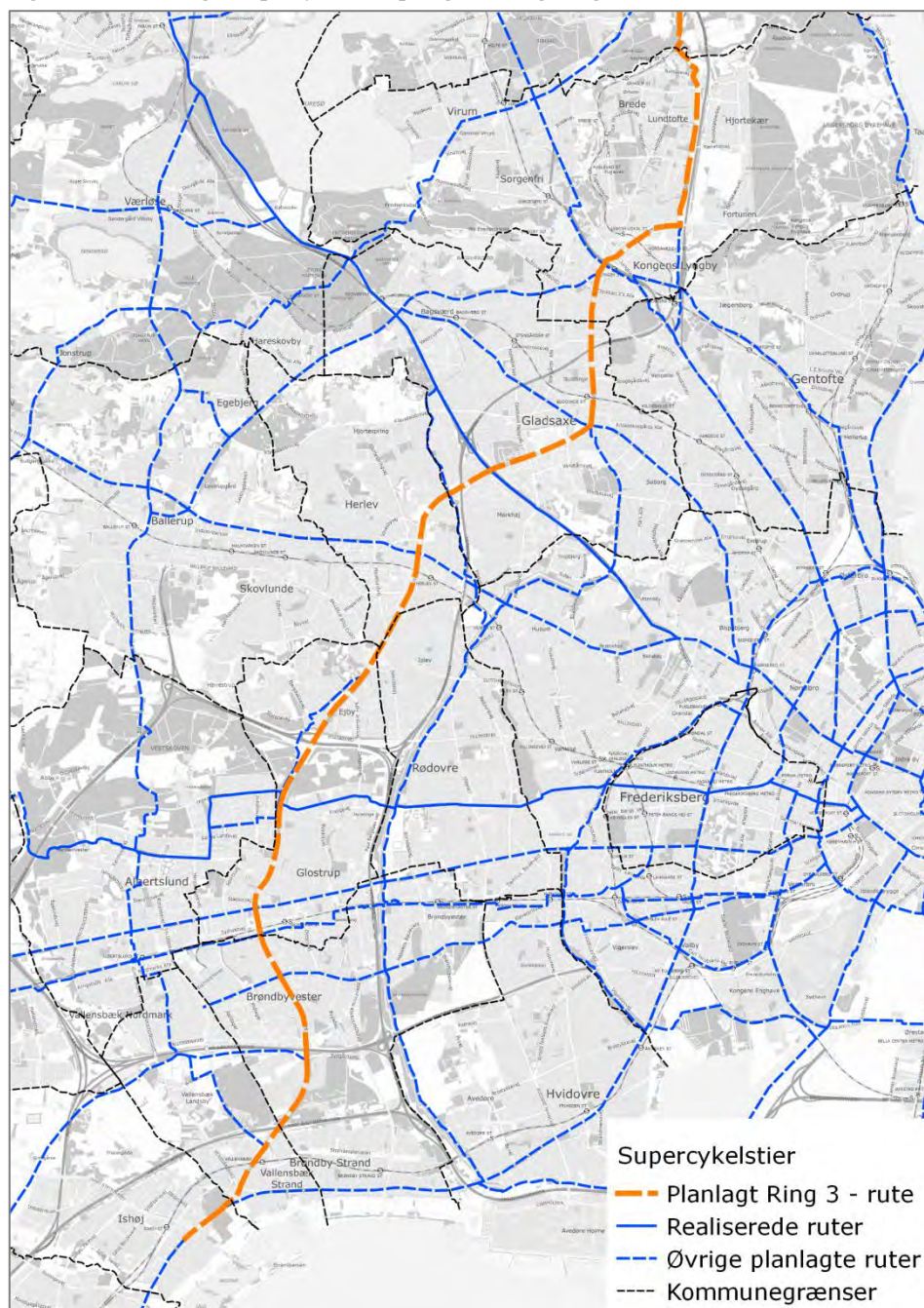
De planlagte tiltag i supercykelsti-projektet, der skal forbedre cyklisternes fremkommelighed og gøre Ring 3's cykelstier til supercykelstier er:

1. Nedtællingssignaler for cyklister
2. Særskilte cykelsignaler
3. Forbedret afmærkning mv.
4. Ændret udformning af busstoppesteder for at reducere konflikter mellem cyklister og buspassagerer

Punkt 1 til 3 vil blive søgt indarbejdet i de planlagte signalanlæg og øvrig geometri for letbanen. Det kan dog ikke undgås, at letbanen optager grøntid i signalerne, og signalernes omløbstider vil nogle steder blive forøget med forøget ventetid for cyklister og øvrige trafikanter til følge. Der kommer også nogle nye signalanlæg til, som vil give cyklisterne en forøget ventetid.

Den berørte vejstrækning har i dag ca. 85 busstop, hvoraf størstedelen vil blive nedlagt ved etablering af letbanen og blive erstattet af 27 letbanestationer, hvoraf flere ligger midt i vejen. Etableringen af letbanen vil således i sig selv reducere mængden af konflikter imellem kollektive rejsende og cyklister og derved forøge fremkommeligheden for cyklister.

Figur 7-24 | Planlagte supercykelstier på og omkring Ring 3.



### Forhold for øvrige lette trafikanter

Som følge af letbanen er der enkelte steder, hvor stiforbindelser må lukkes. Det vurderes dog kun at få mindre betydning, da der i de konkrete tilfælde findes alternative forbindelser lige i nærheden.



Figur 7-25 | Stilukninger i Lyngby-Taarbæk Kommune.



I DTU-alternativet vil det desuden formentligt blive nødvendigt at lukke en række stier på DTU's område, men den endelige udformning er endnu ikke fastlagt.

Generelt kan letbanen på langt de fleste strækninger kun krydses af fodgængere i signalreguleringer. Signalreguleringernes placering fremgår af Figur 7-26 til Figur 7-29.

### Barriereeffekt

Med begreberne barrierevirkning og barriereeffekt belyses muligheder og behov for fodgængeres krydsning af en vej.

Barrierevirkningen er et udtryk for, hvor svært det er for fodgængere at krydse en vej. Vejens barrierevirkning er afhængig af trafikmængde, hastighed, kørebanebredde, antal krydsningspunkter og eventuelle hegn eller autoværn.

Etablering af letbanen kan øge barrierevirkningen på grund af afskærmning af banen på enkelte strækninger, hvor der i dag ikke findes autoværn eller anden afskærmning. Men letbanen kan også reducere barrierevirkningen, hvis den bidrager til at reducere biltrafikken eller hastigheden.

Ved at sammenholde vejens barrierevirkning med fodgængernes behov for at krydse vejen kan den såkaldte barriereeffekt beregnes. Hvis der er en stor barrierevirkning, er det svært at krydse vejen. Men hvis der kun er et lille krydsningsbehov, bliver barriereeffekten alligevel lille. Barriereeffekten ud-

trykker således problemets størrelse baseret på behovet for krydsning og besværet ved denne krydsning.

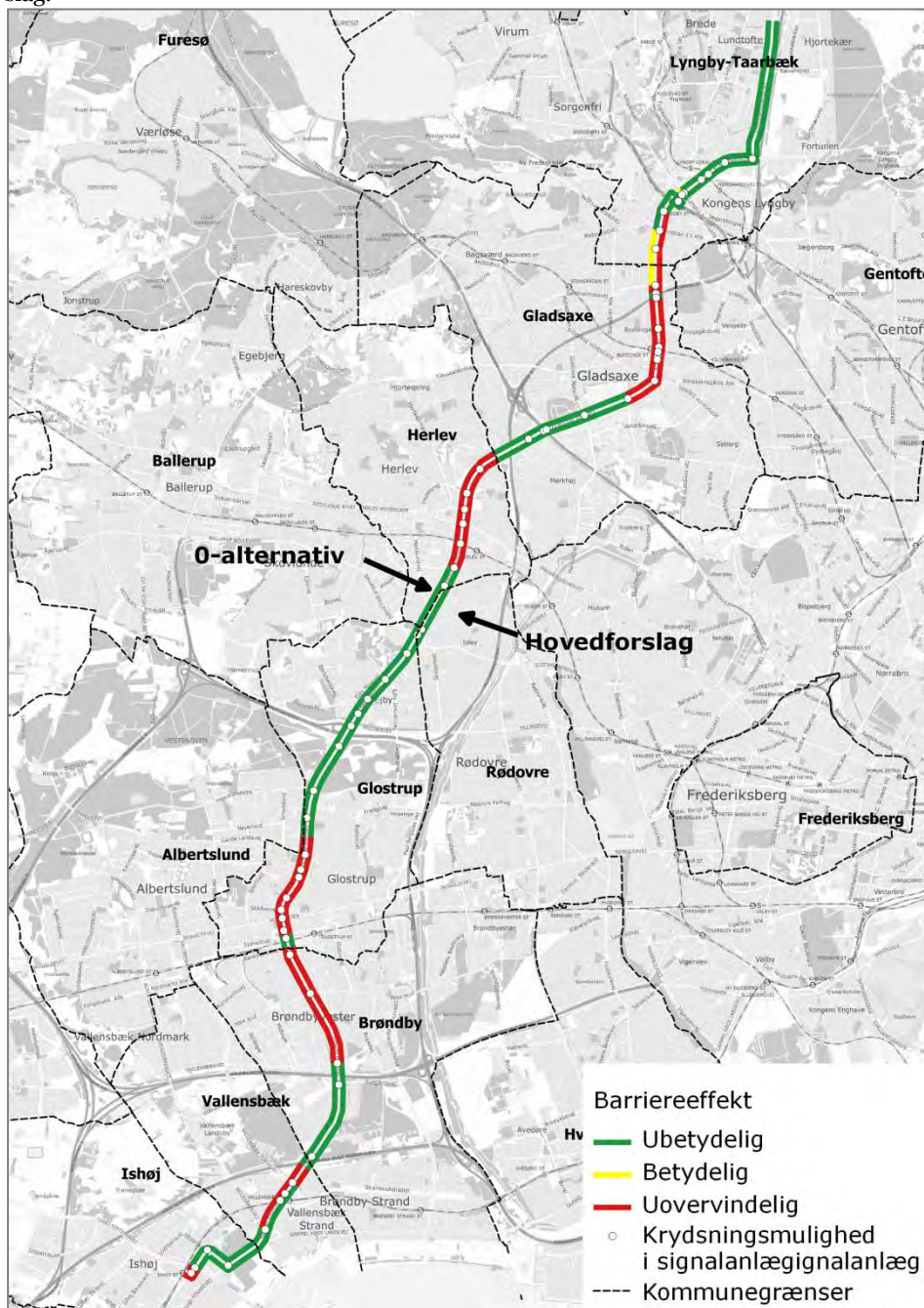
Generelt påvirker letbanen ikke barriereeffekten betydeligt, da letbanen ofte løber på strækninger, hvor der allerede i dag enten er autoværn eller så meget trafik, at det er vanskeligt at krydse vejen, bortset fra i lysreguleringer. Ofte er vejen desuden facadeløs, altså uden adgang fra ejendomme, stier eller småveje, og der er derfor ikke det store krydsningsbehov.

Der er dog enkelte delstrækninger, hvor letbanen vurderes at forøge barriereeffekten væsentligt. Det sker typisk på strækninger, hvor der i forvejen ikke er autoværn, eller hvor trafikken ikke er specielt tæt.

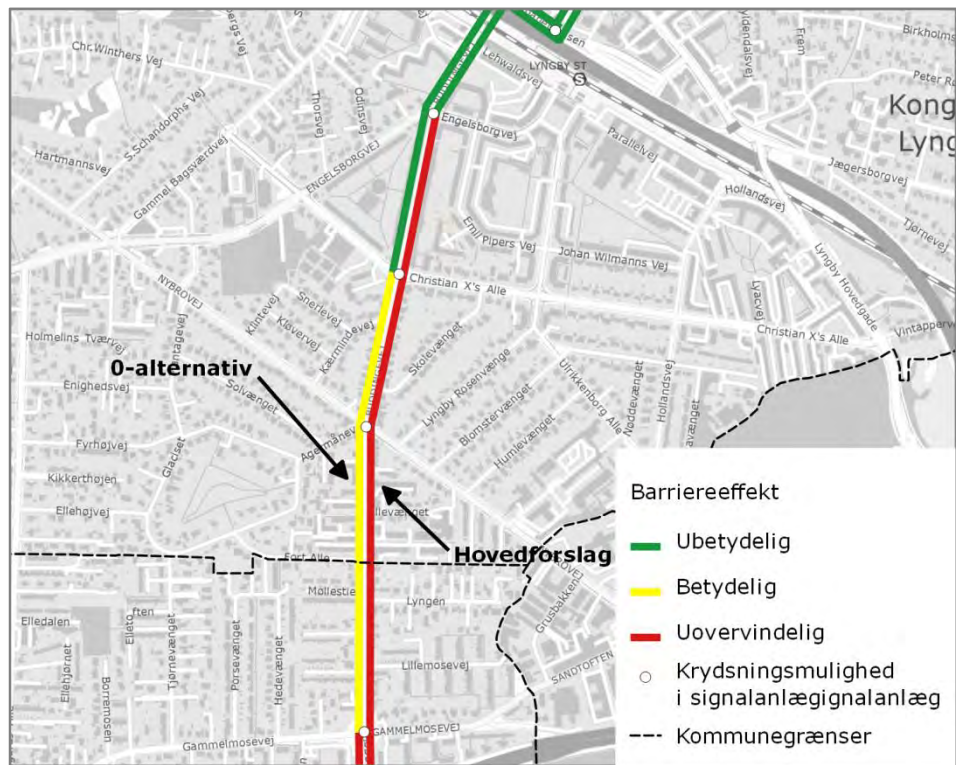
De beregnede barriereeffekter er vist på Figur 7-26 til Figur 7-29 på de efterfølgende sider, og det ses heraf, at letbanen forøger barriereeffekten på Buddingevej mellem Engelsborgvej og Gammelmosevej. På strækningen ved Vallensbæk station reduceres barriereeffekten.

I DTU-alternativet kan der blive skabt væsentlige barriereeffekter internt på DTU, hvis ikke det er muligt at anvise alternative adgangsveje og stiforbindelser.

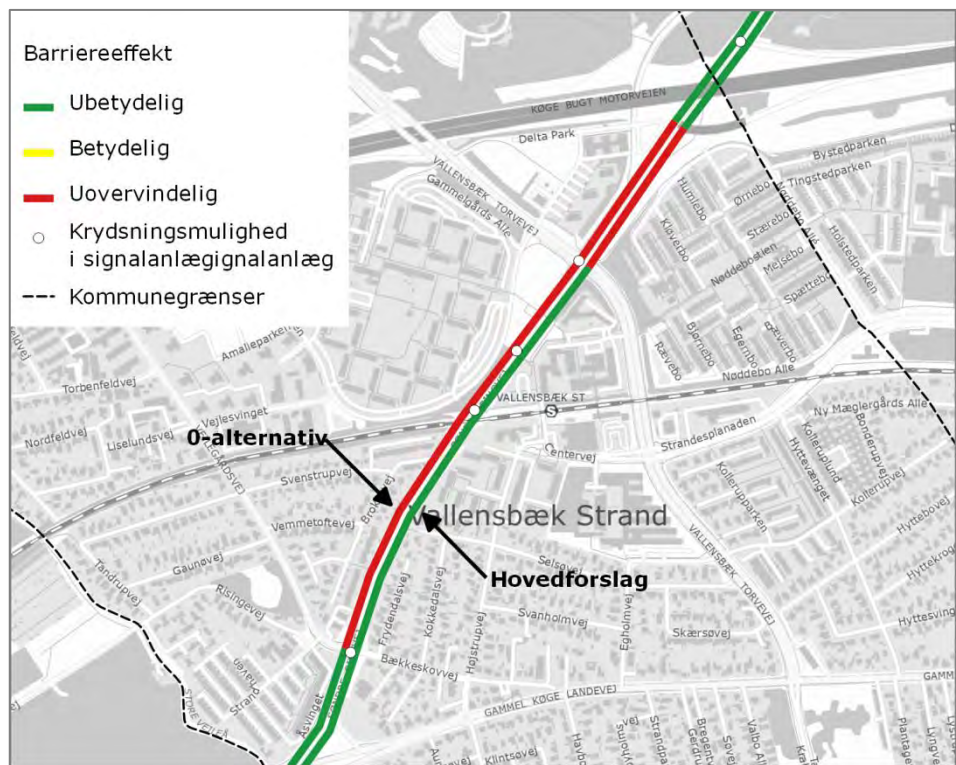
Figur 7-26 | Vejens barriereeffekt for hele letbanens linjeføring, o-alternativ og hovedforslag.



Figur 7-27 | Vejens barriereeffekt på strækning i Lyngby-Taarbæk Kommune. o-alternativ og hovedforslag.

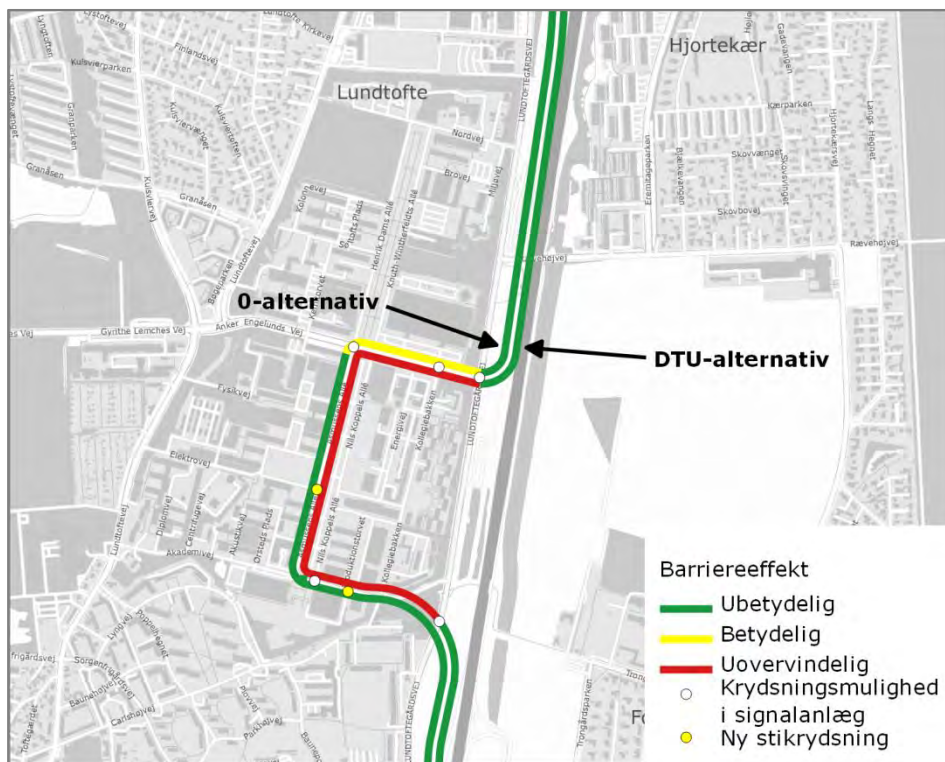


Figur 7-28 | Vejens barriereeffekt på strækning i Vallensbæk Kommune. o-alternativ og hovedforslag.



Letbanens udformning i DTU-alternativet er ikke endeligt fastlagt, men det kan ikke undgås, at letbanen igennem DTU kommer til at give en forøget barriereeffekt.

Figur 7-29 | Mulig barriereeffekt i DTU-alternativet og O-alternativet, Lyngby-Taarbæk Kommune.



### 7.3.2. Trafikken i hovedstadsområdet

Letbanen vil på regionalt niveau medføre trafikale og miljømæssige effekter på grund af omflytning og ændring af mængden af biltrafik på vejnettet.

Omflytningerne vil ske på grund af reduceret kapacitet på Ring 3, på grund af sidevejslukninger samt på grund af en mindre reduktion i den tilladte hastighed på dele af Ring 3.

Ændringen af biltrafikkens omfang som følge af den reducerede kapacitet viser sig dog at være beskednen (jf. f.eks. Tabel 7-7 eller Figur 7-37), og den deraf følgende ændring i miljøbelastning fra biltrafikken er derfor lille.

De samlede antal personture pr. hverdagsdøgn for de forskellige alternativer er vist i nedenstående tabel.

Tabel 7-7 | Turantal.

Antal personture pr. hverdagsdøgn	Cykel		Bil		Kollektiv trafik	
	Ture	Ændring ifht. o-alternativ	Ture	Ændring ifht. o-alternativ	Ture	Ændring ifht. o-alternativ
Eksisterende forhold	1.138.700	-82.000	3.440.800	-377.600	946.100	-122.100
o-alternativ	1.220.700	0	3.818.400	0	1.068.200	0
Hovedforslag	1.218.900	-1.800	3.814.200	-4.200	1.075.400	7.200
DTU-alternativ	1.218.800	-1.900	3.814.000	-4.400	1.075.500	7.300

Ved etableringen af letbanen reduceres antallet af cykelture med ca. 2.000 og antallet af personture i bil med godt 4.000, mens antallet af ture med kollektiv trafik stiger med ca. 7.000. Der er kun meget små forskelle imellem hovedforslaget og DTU-alternativet.

### Kollektiv trafik

Letbanen påvirker det samlede kollektive transportsystem og konsekvenserne for den øvrige kollektive transport er beskrevet i det følgende.

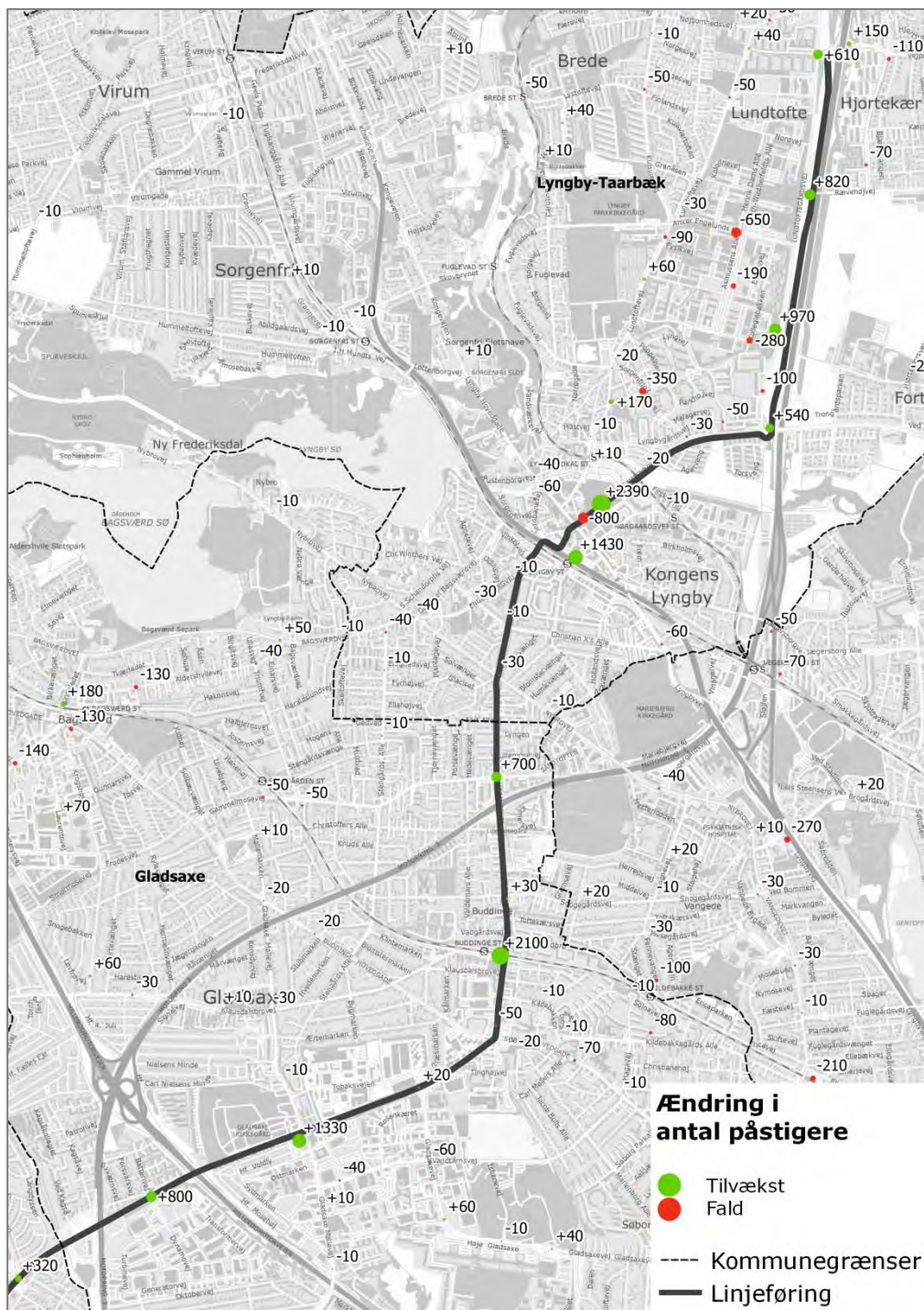
Som det fremgår af nedenstående tabel forventes der ca. 43.000 påstigere på letbanen per hverdagsdøgn. Det samlede antal påstigere i den kollektive trafik i Hovedstadsområdet stiger med 1 % som følge af letbanen, mens resten af letbanens passagerer er overflyttet fra især bus og S-tog. Den procentvis meget begrænsede stigning i den kollektive trafik skal ses på baggrund af, at sammenligningsgrundlaget er den samlede trafik i Hovedstadsområdet. Letbanen medfører en relativt større stigning lokalt.

Tabel 7-8 | Antal påstigere per hverdagsdøgn i den kollektive trafik opdelt på transportmidler.

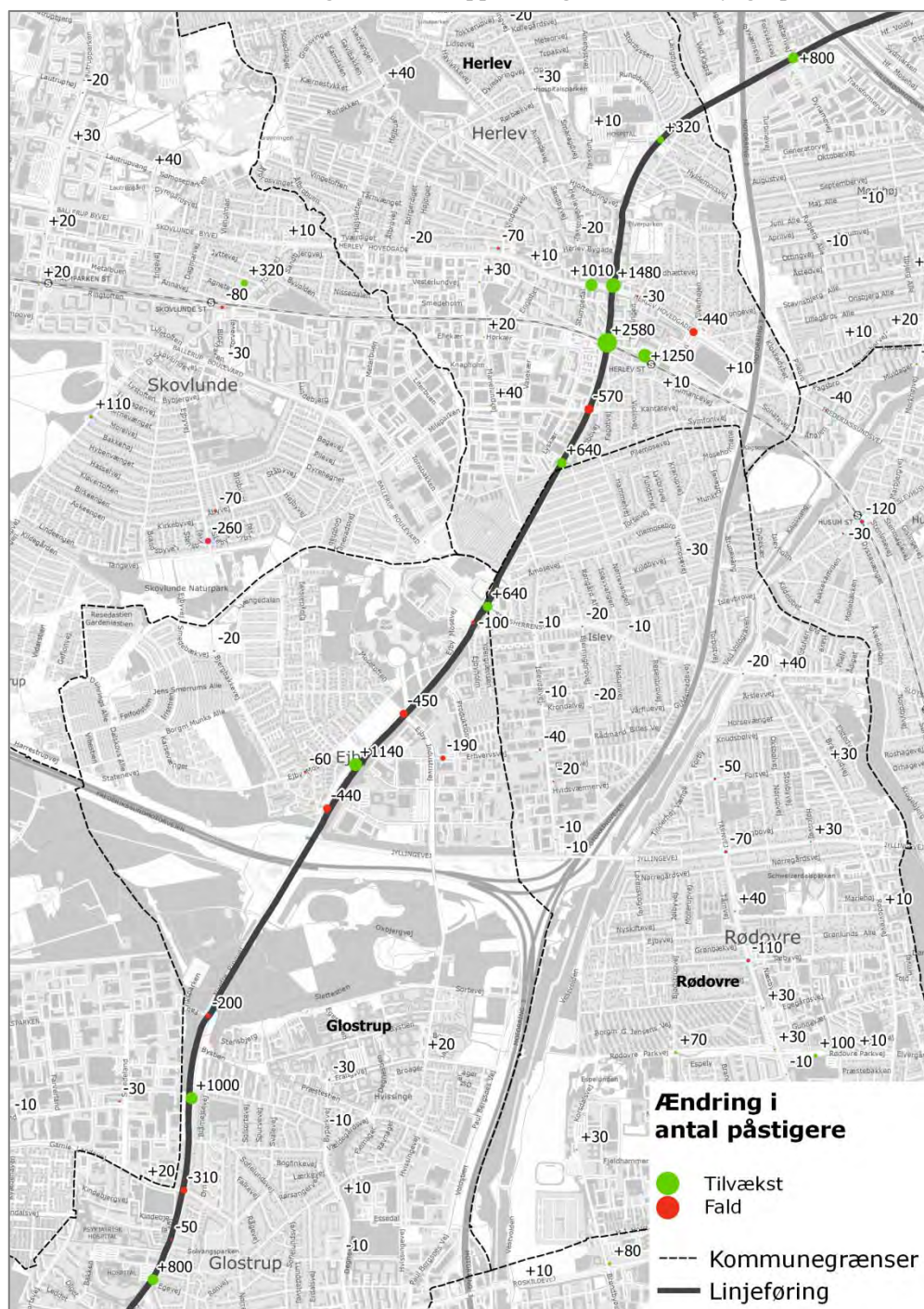
Kollektivt transportmiddel	o-alternativ	Hovedforslag
Letbane på Ring 3	0	43.000
Bus	528.000	503.000
Metro (M1 og M2)	218.000	218.000
Metro (M3 og M4)	260.000	259.000
S-tog (inkl Lille Nord)	380.000	365.000
Fjern- og regionaltog	242.000	257.000
Lokalbaner	23.000	23.000
I alt	1.651.000	1.668.000

Ændringer i antal påstigere på de enkelte stationer og stoppesteder er vist i Figur 7-30 til Figur 7-32, hvor der generelt ses en betydelig tilvækst i antal påstigende passagerer på Ring 3. Som forventeligt falder antallet af påstigere på Ring 3's busstoppesteder dog.

Figur 7-30 | Ændringer i antal påstigere i den kollektive trafik (nordlig del). Hovedfor-  
 slag i forhold til o-alternativ. Grupper af stationer og stoppesteder beliggende tættere  
 end 100 m fra hinanden er betragtet som ét stoppested og er vist i deres tyngdepunkt.

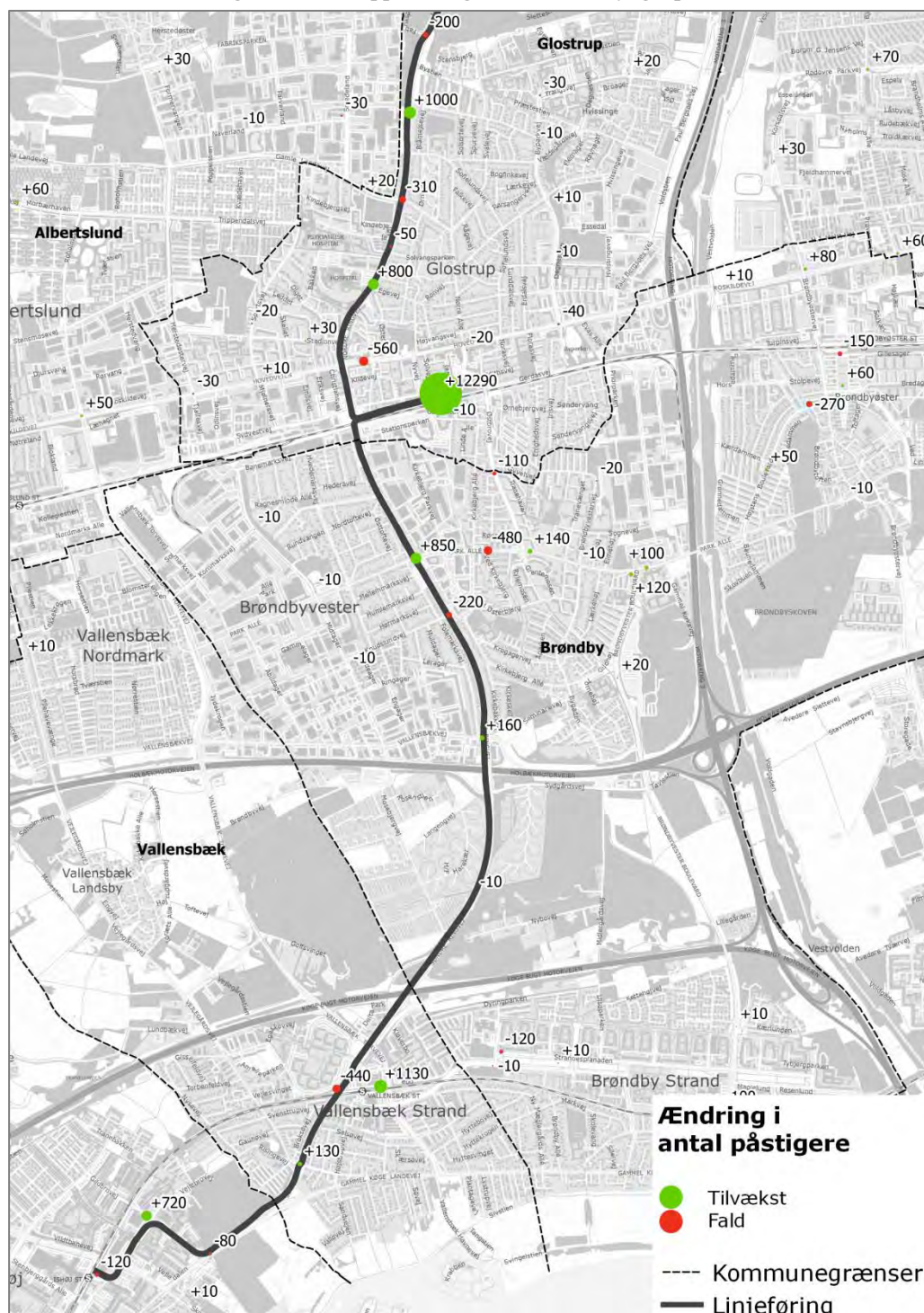


Figur 7-31 | Ændringer i antal påstigere i den kollektive trafik (midterste del). Hovedfor-  
slag i forhold til o-alternativ. Grupper af stationer og stoppesteder beliggende tættere  
end 100 m fra hinanden er betragtet som ét stoppested og er vist i deres tyngdepunkt.





Figur 7-32 | Ændringer i antal påstigere i den kollektive trafik (sydlig del). Hovedforslag i forhold til o-alternativ. Grupper af stationer og stoppesteder beliggende tættere end 100 m fra hinanden er betragtet som ét stoppested og er vist i deres tyngdepunkt.

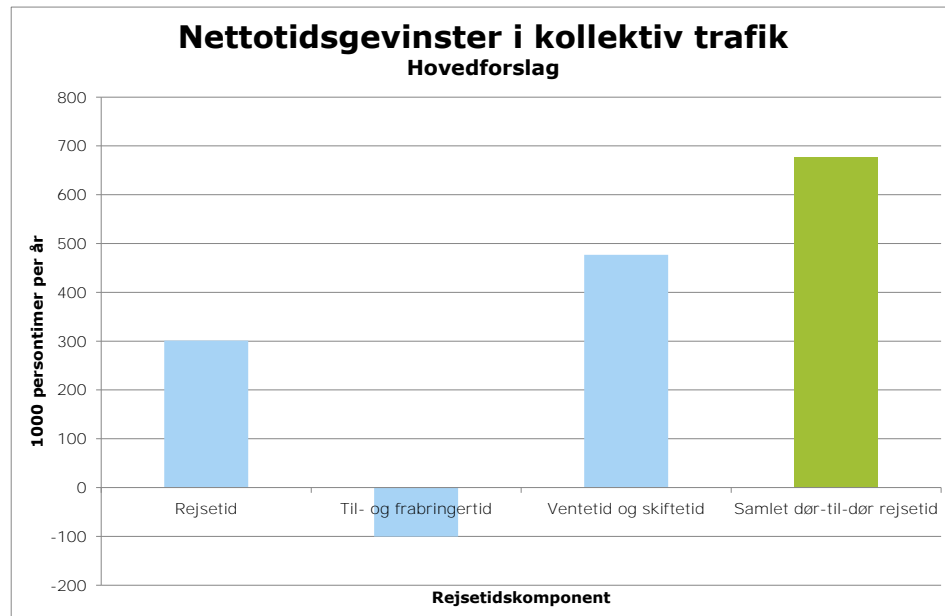


Letbanen har en væsentlig positiv effekt på rejsetiderne i den kollektive trafik. Selvom rejseantallet stiger en smule, så er der en samlet nettotidsgevinst<sup>4</sup> for rejser i den kollektive trafik på ca. 680.000 persontimer per år i

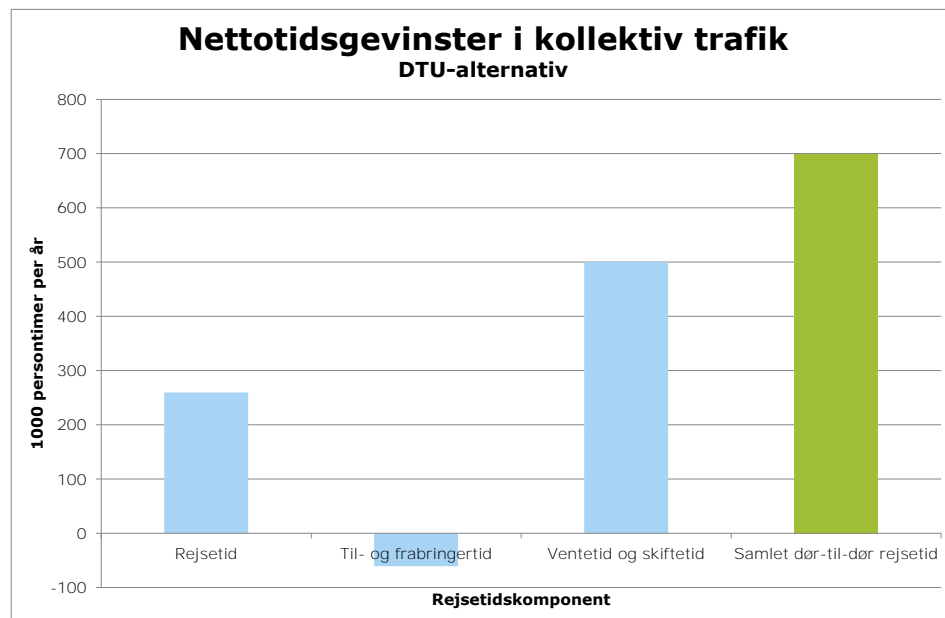
<sup>4</sup> Opgjort jvnf. metoderne til samfundsøkonomiske beregninger i TERESA-modellen (Transportministeriet, 2006)

hovedforslaget og med ca. 700.000 persontimer per år i DTU-alternativet jvnf. Figur 7-33 og Figur 7-34.

Figur 7-33 | Nettotidsgevinster i den kollektive trafik. Hovedforslag i forhold til o-alternativ.



Figur 7-34 | Nettotidsgevinster i den kollektive trafik. DTU-alternativ i forhold til o-alternativ.

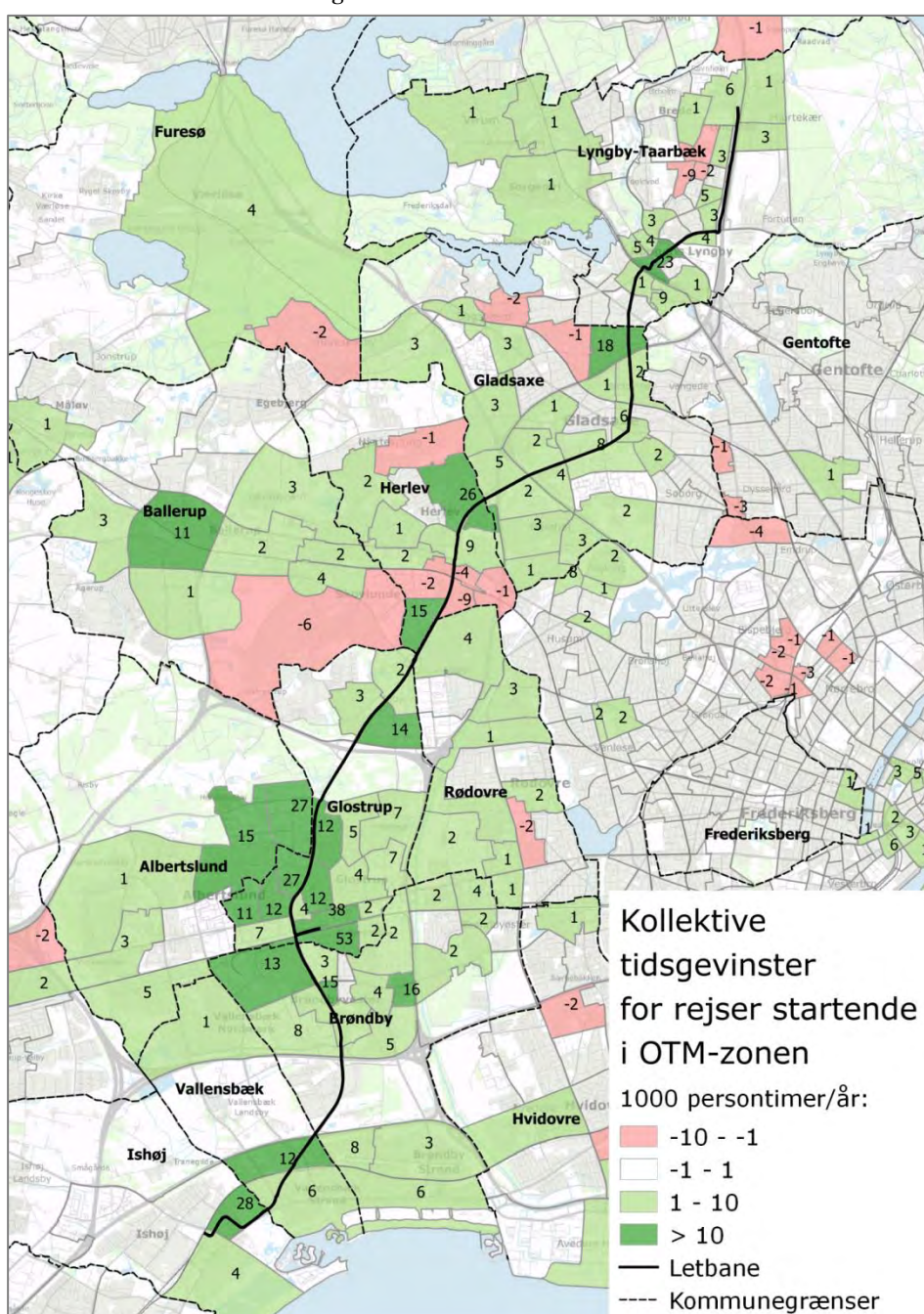


Da der ved letbanens etablering tyndes ud i busnettet, stiger tidsforbruget for at komme til eller fra det kollektive transportsystem (til- og frabringertid) en smule i både hovedforslag og DTU-alternativ. Det fremgår som en negativ tidsgevinst på til- og frabringertiden. Dette forøgede tidsforbrug overgås dog langt af gevinsterne på rejse- og ventetider, således at der er en væsentlig nettotidsgevinst for brugere af det offentlige transportnet.

I forhold til hovedforslaget har DTU-alternativet en lidt mindre tidsgevinst på den rene rejsetid, da sporlængden på letbanen forøges en smule. Til gengæld forløber letbanen tættere på rejsmålet DTU, og tidsforbruget for at komme til eller fra det kollektive transportsystem reduceres derfor mere end i hovedforslaget. Samlet set er nettotidsgevinsten en smule større i DTU-alternativet end i hovedforslaget.

Nettotidsgevinsternes variation for forskellige rejseudgangspunkter er vist i Figur 7-35, hvor der for hver af OTM-trafikmodellens zoner er vist, hvor stor nettotidsgevinsten er for rejser, der starter netop i den pågældende zone.

Figur 7-35 | Nettotidsgevinsten i den kollektive trafik for rejser startende i de enkelte trafikmodel-zoner. Hovedforslag i forhold til o-alternativ.

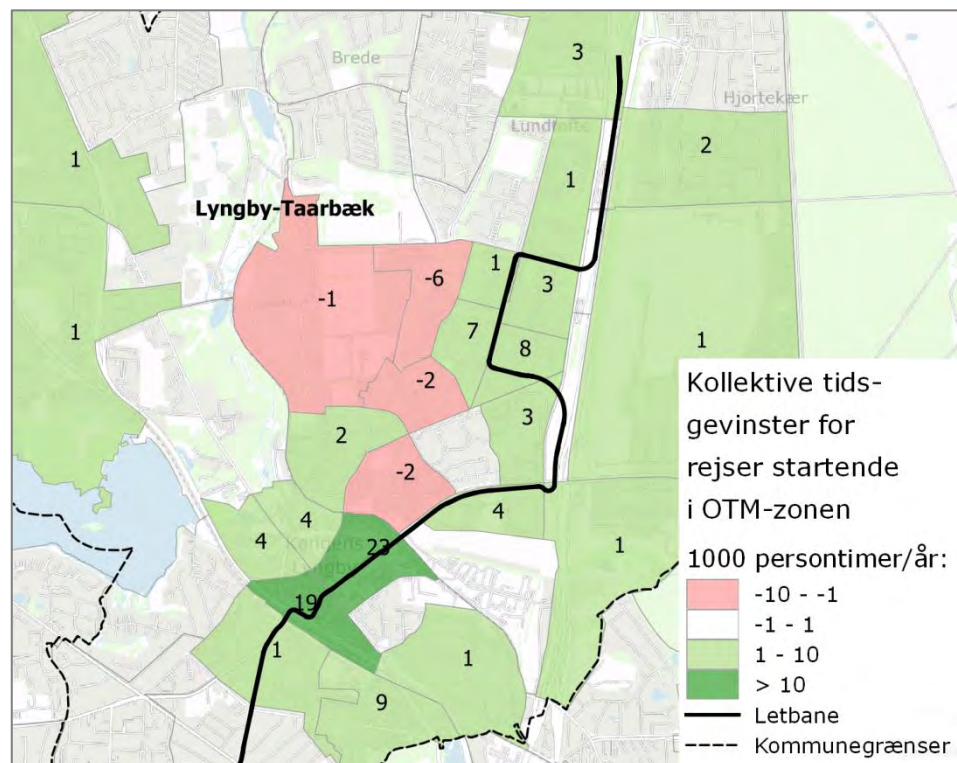


De største tidsgevinster findes tættest på letbanens linjeføring, men også zoner omkring S-banenettet har væsentlige tidsgevinster, da letbanen i stort omfang vil blive benyttet til rejser med omstigninger mellem letbane og S-togsnettet.

I visse zoner kan der på grund af udtyndingen i busnettet opstå små negative tidsgevinster. I de foretagne OTM-beregninger, og dermed i Figur 7-35, indgår en overordnet udtynding i busnettet. I realiteten bliver det virkelige busnet løbende justeret og tilpasset, så eventuelle uheldige rejsetidsændringer på grund af udtyndingen i busnettet ved letbanens etablering efterfølgende vil kunne rettes til. Disse senere forbedringer indgår ikke i vurderingen.

Nettotidsgevinsterne i DTU-alternativet afviger kun fra hovedforslagets i det geografiske område omkring DTU. Som det ses af Figur 7-36 fås der således i DTU-alternativet væsentlige rejsetidsgevinster omkring letbanens gennemkørsel af DTU.

Figur 7-36 | Nettotidsgevinster i den kollektive trafik for rejser startende i de enkelte trafikmodel-zoner. DTU-alternativ i forhold til o-alternativ.



Transportarbejdet i den kollektive trafik udtryk som antal rejste personkilometer er vist i Tabel 7-9.

Tabel 7-9 | Antal tusind personkilometer per hverdagsdøgn i den kollektive trafik i hovedstadsområdet opdelt på transportmidler.

Kollektivt transportmiddel	0-alternativ (1000 pkm)	Hovedforslag (1000 pkm)
Letbane i Ring 3	0	237
Bus	2.533	2.375
Metro	1.922	1.917
S-tog (inkl Lille Nord)	4.502	4.340
Fjern- og regionaltog	8.732	8.872
Lokalbaner	383	383
I alt	18.072	18.124

Som det fremgår af tabellen ændrer etableringen af letbanen kun det totale antal kørte personkilometer i hovedstadsområdet ubetydeligt. Der er således tale om en flytning af transport mellem transportmidler. Letbanen vil efter sin etablering stå for 1,3 % af den kollektive persontransport i hovedstadsområdet. Letbanens betydning skal ikke alene ses i forhold til den samlede trafik i hele Hovedstadsområdet, men i højere grad som effekten i den del af regionen, som påvirkes direkte, det vil sige Ringbyområdet. Lokalt vil stigningen i persontransporten således blive større end vist.

### Biltrafik

I forhold til de eksisterende forhold vil der for hovedstadsområdet som helhed i 0-alternativet ske en vækst i det samlede antal kørte kilometer i bil på knap 8 %, mens biltrafikken i hovedforslaget og DTU-alternativet er 0,1 % mindre end i 0-alternativet (se Figur 7-37)

Etableringen af letbanen fører således til en ubetydelig reduktion i biltrafikarbejdet i hovedstadsområdet. Også denne effekt er relativt større ved en sammenligning med biltrafikken i den berørte del af regionen.

Letbanen vil udgøre et helt nyt transportmiddel i hovedstadsområdet, og den vil krydse samtlige radiale S-baner. Med hele hovedstadsområdet som sammenligningsgrundlag kan letbanens effekter dog synes at "drukne" i andre store passagemængder. Letbanens betydning kan sættes i perspektiv ved, at den vil få flere passagerer end Kystbanen i dag.

Ses der mere lokalt på de trafikale effekter, så bliver de noget større. F.eks. reduceres biltrafikarbejdet på kommunevejene med 2 til 3 % i Lyngby-Taarbæk og Gladsaxe kommuner, hvor de største ændringer ses.

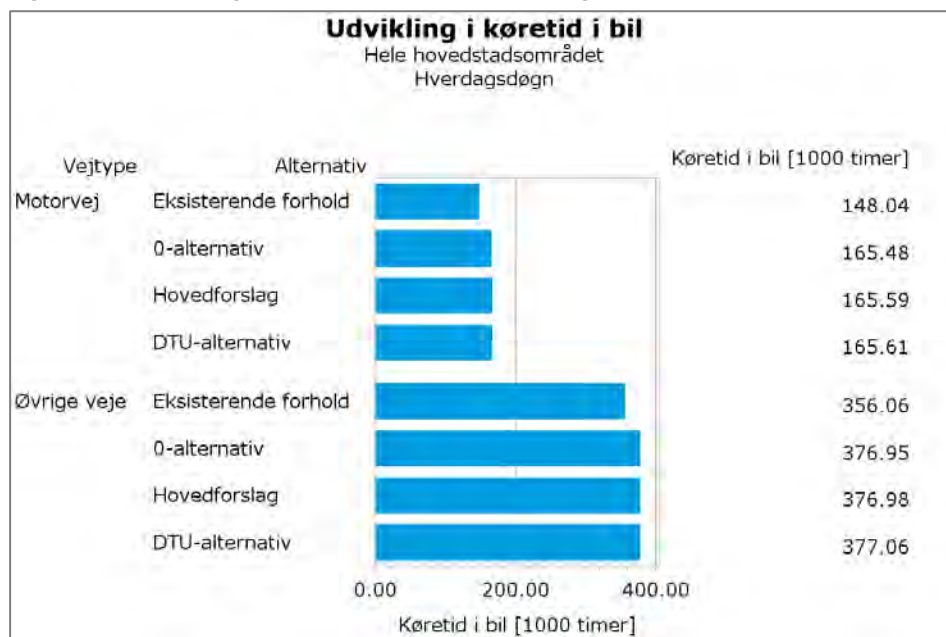
Figur 7-37 | Udvikling i biltrafkararbejde (samlet antal kørte kilometer i bil).



I hovedforslaget og DTU-alternativet er der en meget lille vækst i trafikarbejdet på motorvejene i forhold til 0-alternativet, mens der er et meget lille fald i trafikarbejdet på det øvrige vejnet. Der sker dog en vis overflytning af trafik fra Ring 3 til parallelveje, især i Lyngby-Taarbæk og Gladsaxe kommuner (se Figur 7-39 senere). I denne vurdering af overflytning af trafik er ikke indgået effekten af de krydsombygninger og signaloptimeringer, som indgår som en del af projektet. Overflytningen vurderes derfor at kunne blive noget mindre end vurderet.

Den totale køretid i hovedforslaget og DTU-alternativet er lidt større end i 0-alternativet, som det fremgår af Figur 7-38.

Figur 7-38 | Udvikling i køretid i bil (antal timer tilbragt i bil).



På baggrund af biltrafikarbejde og køretid kan den gennemsnitlige rejsehastighed i bil på veje i hovedstadsområdet beregnes. Resultaterne er vist i tabellen herunder.

Tabel 7-10 | Gennemsnitshastigheder på OTM-modellens veje i hovedstadsområdet.

	Scenario	Gennemsnitshastighed (km/t)
Motorvej	Eksisterende forhold	97,3
	o-alternativ	96,8
	Hovedforslag	96,8
	DTU-alternativ	96,8
Øvrige veje	Eksisterende forhold	56,5
	o-alternativ	56,2
	Hovedforslag	56,0
	DTU-alternativ	56,0

Ovenstående tabel omfatter OTM-modellens vejnet, hvor de fleste små lokalveje, som ofte har lave hastigheder, ikke indgår. Dette er grunden til, at hastigheden på "Øvrige veje" er så høj som vist.

Ifølge OTM-modellen vil der således ske et lille fald i gennemsnitshastigheden på 0,5 km/t på motorveje og 0,3 km/t på øvrige veje frem til 2020/2021 i forhold til dagens situation.

I hovedalternativet og DTU-alternativet er gennemsnitshastigheden på motorvejsnettet uændret i forhold til o-alternativet, mens gennemsnitshastigheden på OTM-modellens kommuneveje (hvor de små lokalveje ikke indgår) falder 0,2 km/t. Faldet i hastighed på kommunevejene er primært en følge af øget trængsel på Ring 3.

Selvom der for hovedstadsområdet som helhed kun sker små ændringer i biltrafikken, så er der lokale forskelle, når trafikændringer på de enkelte vejstrækninger betragtes, som vist i figuren på næste side.

Letbanen reducerer visse steder kapaciteten for biltrafikken på Ring 3, og der sker derfor en overflytning af biltrafik til parallelle veje. Dette sker som nævnt især i Lyngby-Taarbæk og Gladsaxe kommuner.

Trafikken vurderes at kunne afvikles på de veje, trafikken er blevet overflyttet til, men flytningen af trafikken er ikke nødvendigvis ønskværdig og den kan i nogle tilfælde eventuelt påvirke trafiksikkerheden, f.eks. hvis vejen indgår i en skolerute eller der er mange butikker og dermed mange krydsende fodgængere.

For kommunerne syd for Gladsaxe Kommune sker overflytningen hovedsageligt til motorvejsnettet, hvilket vurderes at være acceptabelt.

Efter letbanens åbning vil ringbykommunerne kunne overvåge eventuelle uønskede overflytninger af trafik til andre veje og på den baggrund overveje eventuelle afværgende foranstaltninger (se afsnit 7.5).

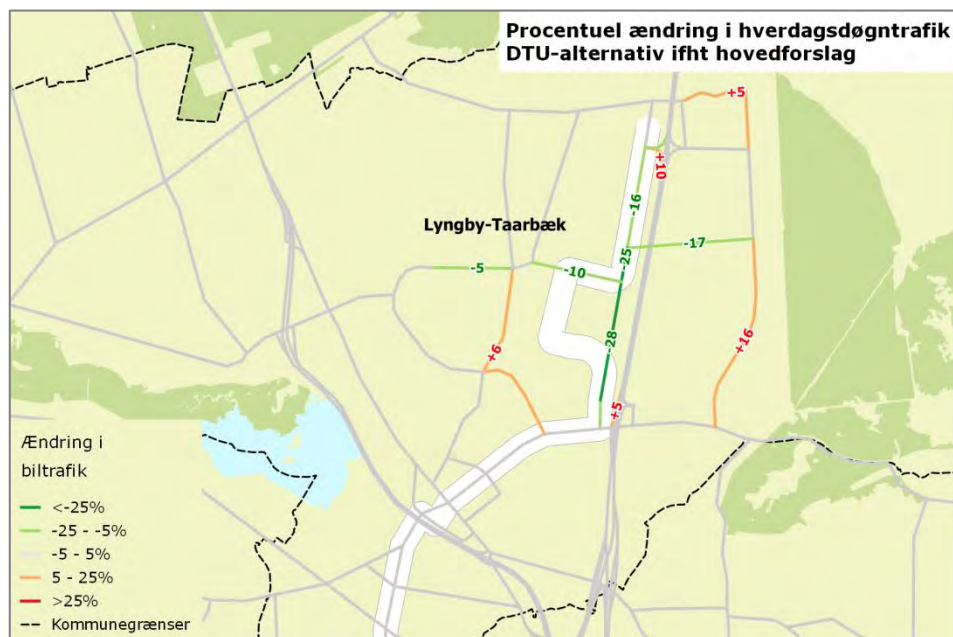


Figur 7-39 | Procentuel ændring i hverdagsdøgntrafik (biler per hverdagsdøgn).



I Lyngby-Taarbæk Kommune er der betydende forskel mellem DTU-alternativets og hovedforslagets påvirkninger af trafikken. DTU-alternativet giver således anledning til noget større flytninger af trafik til parallelle veje, som det fremgår af den følgende figur.

Figur 7-40 | Procentuel ændring i hverdagsdøgntrafik (biler per hverdagsdøgn). DTU-alternativ i forhold til hovedforslag.



### Biltrafik på motorvejsnettet

Letbanen krydser flere motorveje, som er indfaldsveje til hovedstaden. Derudover forløber letbanen i Ring 3, parallelt med Motorring 3, som forbinder de øvrige motorveje. Disse veje har stor betydning for fremkommeligheden for vejtrafikken i hovedstadsområdet og er allerede nu stærkt belastede i myldretiderne både morgen og aften. Derfor er konsekvenserne af trafikflytning til disse veje undersøgt i dette afsnit.

Som det fremgår af Figur 7-37 giver letbanens etablering samlet set anledning til en ubetydelig vækst i trafikken på motorvejsnettet. Trafikarbejdet på hovedstadsområdets motorveje vokser således 0,2 promille i hovedforslaget og 0,3 promille i DTU-alternativet.

Der er imidlertid geografiske forskelle, som belyses i det følgende.

Hovedforslagets trafikændringer på motorvejsnettet er vist på Figur 7-41 til Figur 7-43.

På selve motorvejsstrækningerne er trafikken som udgangspunkt stor i forvejen, og etableringen af letbanen fører derfor kun til beskedne procentuelle trafikændringer (-1 til +2 %). Som det fremgår af Tabel 7-10, medfører anlægget af letbanen i Ring 3 ikke en reduktion af gennemsnitshastighederne på motorvejsnettet i hovedstaden.

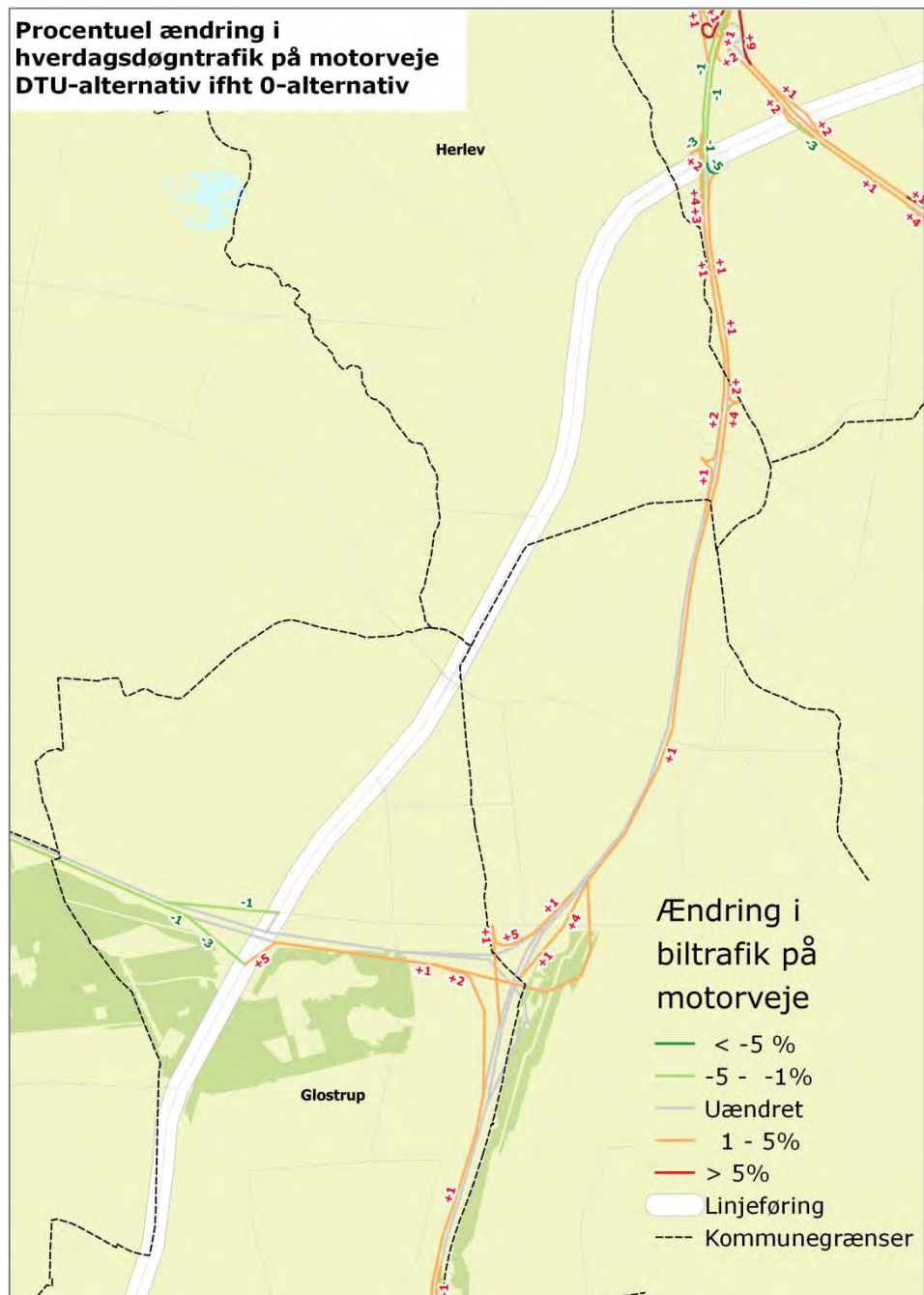
På ramperne er trafikken som udgangspunkt mindre og de procentuelle ændringer i trafikken på grund af letbanens etablering bliver derfor større (-29 til +13 %). På ramper mellem motorvejsnettet og Ring 3 falder trafikken generelt, da trafikken på Ring 3 falder, mens stigende rampetrafik især ses på ramperne til de motorvejsstrækninger, der kan fungere som alternativ rute

til Ring 3 (f.eks. udfletningen M3/Helsingørmotorvejen/Lyngby Omfartsvej). Som nævnt i afsnit 7.6.2 vil der i den kommende projekteringsfase blive foretaget en yderligere optimering af kapaciteten for biltrafikken på Ring 3, som reelt vil kunne reducere letbanens konsekvenser for trafikken på Ring 3 og dermed også på motorvejene.

Figur 7-41 | Procentuel ændring i hverdagsdøgntrafik på motorveje i hovedforslaget - nordlig del.



Figur 7-42 | Procentuel ændring i hverdagsdøgntrafik på motorveje i hovedforslaget - midterste del.



Figur 7-43 | Procentuel ændring i hverdagsdøgntrafik på motorveje i hovedforslaget - sydlig del.



Trafikken i fire af udfletningerne mellem motorvejsvejnettet og Ring 3 er blevet simuleret i VISSIM.

De beregnede kølængder på frakørselsramperne fra motorvejene er vist i Tabel 7-11. Tabellen viser 95 %-fraktillerne for kølængderne (i m) på ramperne. Er 95 %-fraktilen f.eks. 58 m, betyder det, at i 95 % af myldretidsperioden er køen kortere end 58 m.

Da trafikken på Ring 3 i hovedforslaget falder i forhold til 0-alternativet, jf. dog den fortsatte optimering af kapaciteten på Ring 3 omtalt i afsnit 7.6.2, er der i de fleste tilfælde tale om, at kølængderne i hovedforslaget er kortere

end i o-alternativet. Det gælder dog ikke rampen ved Vallensbækvej i ud-fletningen Søndre Ringvej/Holbækmotorvejen, hvor kølængden især i ef- termiddagsmyldretiden forventes at vokse væsentligt. I den videre projekte- ring vil det i samarbejde med Vejdirektoratet blive vurderet, om dette vil fø- re til et behov for længere ramper, som i givet fald må tilvejebringes af let- baneprojektet.

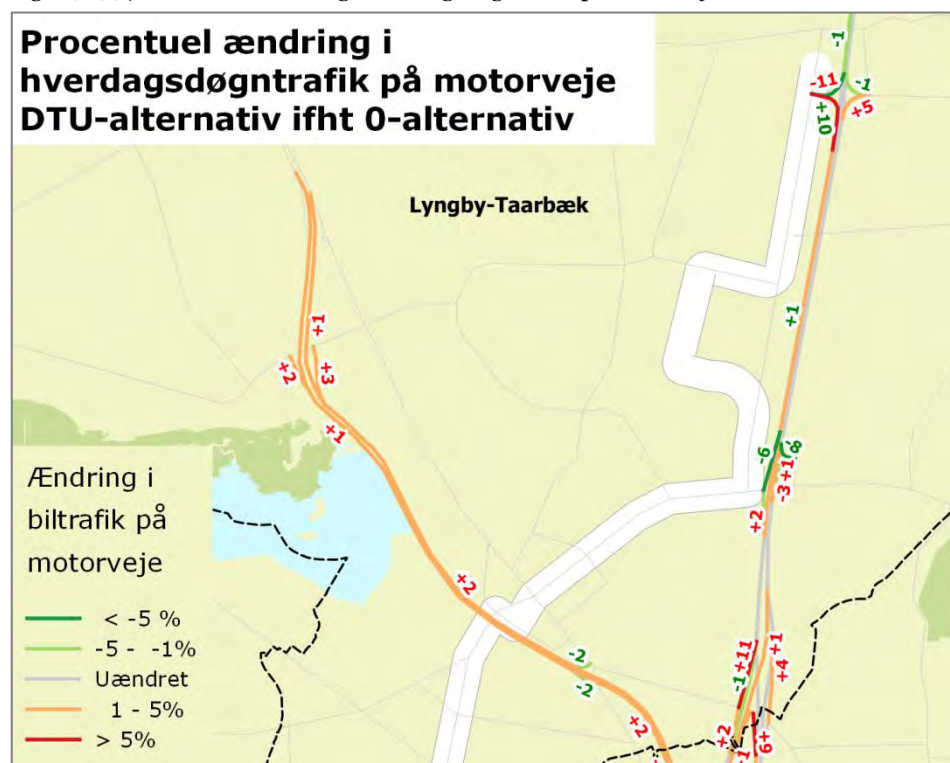
Tabel 7-11 | 95 %-fraktil for kølængde på rampen (meter)

Væsentlige forbedringer hvor lange køer er reduceret markant er vist med fed tekst og væsentlige forværringer, hvor køer er blevet længere er vist med kursiv tekst.

Kryds	Frakørsels- rampe	o-alternativ		Hovedforslag	
		Morgen- myldretid	Eftermiddags- myldretid	Morgen- myldretid	Eftermiddags- myldretid
Buddingevej/ M3	M3 fra øst	58	180	<b>33</b>	<b>26</b>
	M3 fra vest	66	190	66	52
Herlev Ringvej/ Hillerød MV	Hillerød MV fra nord	377	74	<b>304</b>	65
	Hillerød MV fra syd	40	39	49	41
Nordre Ringvej/ Frederikssunds- motorvejen	Rampe v. Jyl- lingevej	71	26	60	23
	Rampe i syd- ligt kryds	134	76	<b>119</b>	70
Søndre Ringvej/ Holbækmotorve- jen	Rampe v. Val- lensbækvej	441	164	483	249
	Rampe v. Syd- gårdsvej	79	61	81	<b>43</b>

Trafikændringerne for DTU-alternativet afviger kun fra trafikændringerne for hovedforslaget på Helsingørmotorvejen ved DTU.

Figur 7-44 | Procentuel ændring i hverdagsdøgntrafik på motorveje i DTU-alternativet.



I DTU-alternativet sker trafikændringerne med relation til Helsingørmotorvejen i større grad ved den nordlige udflætning, mens det i hovedforslaget i højere grad sker ved den sydlige udflætning ved Klampenborgvej.

### Cykeltrafik

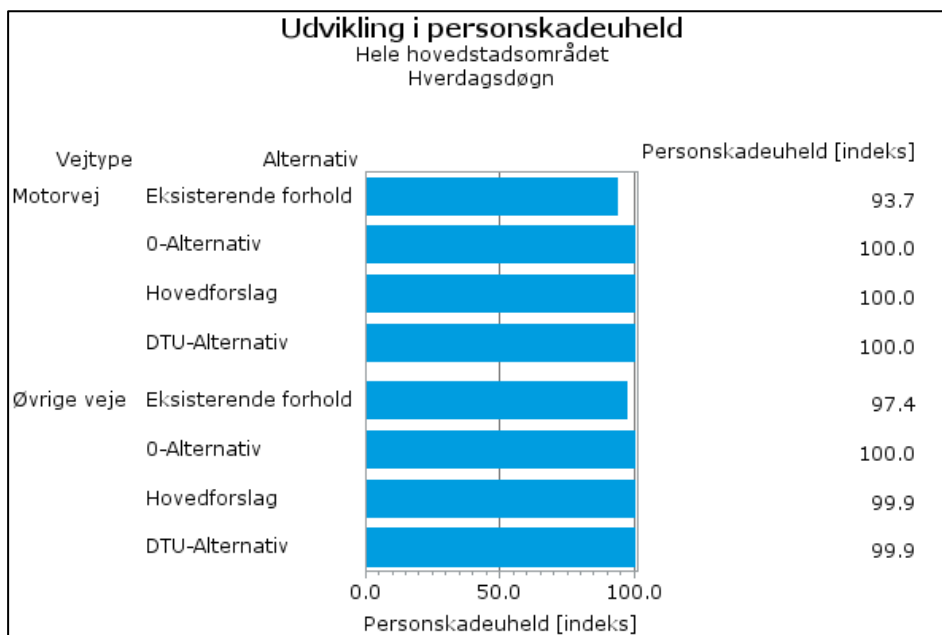
For hovedstadsområdet som helhed vil der i o-alternativet i forhold til eksisterende forhold ske en vækst i det samlede antal kørte cykelture på ca. 82.000 ture eller ca. 7 %. De forbedrede kollektive rejsemuligheder i hovedforslaget og DTU-alternativet forventes at reducere antallet af cykelture i hovedstadsområdet ubetydeligt (ca. 1 ‰).

Det planlagte net af supercykelstier i hovedstadsområdet kan dog give en større vækst i cykeltrafikken end beregnet i OTM-modellen, da effekten af disse vanskeligt lader sig modellere.

### 7.3.3. Trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser

Set for hovedstadsområdet som helhed sker der som tidligere nævnt kun små ændringer i biltrafikken som følge af de forskellige alternativer. De forventede ændringer i antallet af færdselsuheld er derfor tilsvarende små, som det fremgår af følgende figur.

Figur 7-45 | Udvikling i personskadeuheld ved transport i bil. Antallet af uheld i o-alternativet er sat til indeks 100.



De mere lokale sikkerhedsforhold på Ring 3 er beskrevet i de efterfølgende afsnit.

I de følgende afsnit er beskrevet de principper, der vil blive benyttet ved udformning og udførelse af letbanen med henblik på at forhindre u hensigtsmæssige sikkerhedskonsekvenser.

### Sikkerhedsgodkendelse af letbanen på Ring 3

Forud for ibrugtagning skal Trafikstyrelsen udstede en sikkerhedsgodkendelse for Letbanen i Ring 3. Som grundlag for sikkerhedsgodkendelsen fra Trafikstyrelsen skal der udformes sikkerhedsmålsætning og tilhørende risikoacceptkriterier. Disse vil blive formuleret på baggrund af grundlæggende visioner såsom ønsket om at arbejde for 'Bedre trafiksikkerhed' og 'Bedre vilkår for cykler', som formuleret i "En grøn transportpolitik" og refereret i Udredningen. Derudover forventes letbanen at blive projekteret og konstrueret i henhold til anerkendte europæiske standarder, da anvendelse af sådanne netop kan bidrage til at reducere risikoen ved de identificerede farer. Risikoen for de identificerede farer skal reduceres til et niveau, der kan accepteres.

Det er forventningen, at det største bidrag til risikoen for personskade vil vise sig i relation til vejkryds, hvor letbanen skal interagere med andre trafikanter; herunder cyklister. Disse risici vil blive håndteret og analyseret som en del af sikkerhedsgodkendelsesprocessen for letbanen, men samtidig koordineret med udformningen af den generelle trafiksikkerhed i de pågældende områder. Således vil risikoreducerende foranstaltninger kunne være relateret til såvel de tekniske dele af letbanens infrastruktur og rullende materiel som til vejbaneudformning, trafiksignaler, skiltning, informationskampagner osv.

## 7.4. Vurdering af tilkøbsprojekter

Der er en række tilkøbsprojekter, som kan have trafikal betydning:

1. Øget anvendelse af rilleskinnespor eller lignende med en belægning af græs, sedum eller asfalt på Akademivej, Asmussens Allé og Anker Engelundsvej.
2. Rilleskinnespor i nordgående retning på Buddingevej ud for De Engleske Rækkehuse. Dermed udføres begge spor som rilleskinnespor på strækningen, da det sydgående spor skal afvikle blandet trafik og derfor indgår i basisprojektet med rilleskinnespor.
3. Flytning af letbanens linjeføring på Klampenborgvej på strækningen fra Lundtoftegårdsvej til Firskovvej med henblik på at skabe større afstand til bebyggelsen på sydsiden af vejen. Der arbejdes med to varianter af dette tilkøbsprojekt:
  - a. Inddragelse af to af de i alt fire eksisterende vognbaner på Klampenborgvej. I de to nedlagte vognbaner anlægges letbanen, idet resten af vejens tværprofil er uændret, dvs. med fortov og cykelsti i begge sider af vejen.
  - b. Ombygning af hele vejens tværprofil, hvor fortov/cykelsti og kørebane komprimeres til minimumsmål. Der er fortov/cykelsti langs vejens nordside og cykelsti på sydsiden.
4. Ekstra højresvingsbane i krydset fra Tobaksvejen til Gladsaxe Boulevard og ekstra venstresvingsbane fra Gladsaxevej til Gladsaxe Boulevard.
5. En øget anvendelse af rilleskinnespor eller lignende med en belægning af græs på letbanestrækninger i Gladsaxe Kommune kan eventuelt blive aktuelt.
6. Adgang til og fra Stadionvej fra og til Ring 3 (flere løsningsmuligheder).



De trafikale effekter af disse tilkøbsprojekter er vurderet i det følgende:

1, 2 og 5. Rilleskinnespor på en strækning betyder, at der ikke er den naturlige barrierevirkning, som de ballastede spor giver anledning til, med mindre sporet afskærms. Den øgede uheldsrisiko kan nedbringes gennem afskærmning eller ved nedsættelse af letbanens hastighed. Evt. nedsættelse af kørehastigheden vil påvirke letbanens drift og antallet af passagerer. (se også afsnit 7.3.3).

3. I variant a) halveres antallet af vognbaner og dermed halveres kapaciteten på Klampenborgvej også. Det vil medføre større overflytning af trafik til andre parallelle ruter. Trængslen på Klampenborgvej vil blive større og kørehastigheden for trafikken på Klampenborgvej vil blive reduceret.

I variant b) er antallet af vognbaner uændret, men med 0,25 m smallere spor i vestgående retning i forhold til hovedforslaget. I praksis er betydningen for vejens kapacitet formentlig ubetydelig. I forhold til hovedforslaget har variant b) smallere cykelstier og fortove og mangler skillerabatter mellem cykelsti og kørebane. Disse ændringer kan betyde en lille reduktion i cyklisters og fodgængeres tryghed og sikkerhed.

4. I krydset Gladsaxevej/Gladsaxe Boulevard etableres ekstra svingbaner fra nord og syd mod vest. Disse vil give øget kapacitet for disse svingbevægelser i krydset.

Serviceniveauet for trafikafviklingen i krydset som helhed er C både i o-alternativ og hovedforslag. Serviceniveauet for krydset som helhed vil formentlig ikke blive ændret af tilkøbsprojektet, men der kan ske ændringer i serviceniveauet for de to svingbevægelser, som tilkøbet gælder.

For højresving fra Tobaksvejen er serviceniveauet A i alle situationer (både morgen og eftermiddag i både o-alternativ og hovedforslag), da trafikken er meget lille på Tobaksvejen. Med et separat højresvingsspor vil serviceniveauet fortsat være A. Denne ekstra svingbane afhjælper således ikke et forventet problem i hovedforslaget, men den kan forbedre afvikling af trafikken til efterfølgende byudviklingsprojekter i området omkring Tobaksvejen.

Serviceniveauet for venstresving fra Gladsaxevej er D i alle situationer. Fordoblingen af kapaciteten for denne svingbevægelse vil formentlig kunne ændre serviceniveauet til C for denne svingbevægelse.

6. Det er ikke afklaret hvilken løsning, der vil blive valgt. Som udgangspunkt for tilkøbet vil Stadionvej blive holdt åben for højresving ind og ud fra Stadionvej til og fra Nordre Ringvej. Såfremt en trafiksikkerhedsvurdering i den senere projektering viser, at denne mulighed ikke kan lade sig gøre, vil Stadionvej blive lukket. En fortsat åben Stadionvej kan betragtes som en lille forbedring i forhold til hovedforslaget, da der ikke skabes omvejskørsel som i hovedforslaget.

## 7.5. Kumulative effekter

I de grundlæggende trafikberegninger fra OTM-modellen er medtaget alle de øvrige infrastrukturprojekter, som det vurderedes relevant at medtage ved udarbejdelsen af Udredningen.

Der forventes således ikke betydende vedvarende trafikale effekter fra andre trafikprojekter.

Ved etableringen af letbanens adgang til Glostrup station vil der dog blive nedlagt af størrelsesorden 200 langtidsparkeringspladser på området nord for de eksisterende S-togsspor. Glostrup Kommune vurderer, at ca. ¼ af pladserne benyttes til parker og rejs, mens resten vurderes at blive benyttet af ansatte i bymidtens virksomheder og institutioner mv. Pladsen er typisk fuldt belagt fra sidst på formiddagen. Letbanen vil formentlig kunne ændre en del af "parker og rejs"-rejserne til rejser med letbane og S-tog, men der vil uden tvivl komme til at mangle parkeringspladser, hvilket vil kunne betyde en øget søgetrafik og et hårdere pres på nabo-parkeringspladser.

I det omfang anlægsperioden for letbanen falder sammen med anlægsperioden for andre projekter, kan der opstå kumulative effekter i anlægsperioden. Sådanne effekter må søges minimeret gennem planlægning, samarbejde og kommunikation med de øvrige projekter.

## 7.6. Afværgende foranstaltninger

### 7.6.1. Anlægsfasen

Ved planlægning af anlægsarbejderne vil der blive taget hensyn til aktuelle trafikmængder, og kapacitetsbehovet vil blive vurderet ud fra vejarealets nuværende og fremtidige indretning og afbalanceret i forhold til behovet for en effektiv og hensigtsmæssig anlægsproces.

Der udarbejdes planer for:

- Kommunikation med naboer og trafikanter
- Trafikoplægninger med udpegning af alternative ruter for tung trafik
- Eventuelle omlægninger af ruter for skoletrafik.
- Omlægninger af fodgænger- og cykeltrafikken
- Omlægning af bustrafik med fokus på betjening og fastholdelse af kunderne på Ring 3
- Muligheder for vareudbringning og renovation
- Adgang til boliger og butikker
- Adgang til parkering
- Brand- og udrykningskørsel
- Ambulancekørsel og eventuel evakuering af Glostrup eller Herlev hospital

### 7.6.2. Driftsfasen

Alle kryds på Ring 3 vil blive ombygget i større eller mindre grad ved letbanens etablering og vil blive udformet under hensyn til trafiksikkerheden, letbanens fremkommelighed og optimering af trafikafviklingen.

Letbaneprojektet indeholder en optimering af fremkommeligheden ikke alene for letbanen men også for den øvrige trafik. Trods dette er det uundgåeligt, at biltrafikkens fremkommelighed vil blive påvirket som følge af etableringen af letbanen. Det gælder især i nogle af de mange kryds, som berøres.

I den kommende projektering vil der blive arbejdet videre med optimeringen af fremkommeligheden både for letbanen og for biltrafikken. Dette vil kunne medføre mindre forbedringer af fremkommeligheden for biltrafikken.

Skal der imidlertid opnås en mere mærkbar forbedring af fremkommeligheden for biltrafikken, vil der eventuelt som et tilkøb kunne etableres et såkaldt UTC-system (Urban Traffic Controller) som en overbygning til det forudsatte integrerede signalsystem for letbanen og vejtrafikken i alle kryds. Et sådant system vil sikre en koordinering af signalsystemerne i alle kryds på ring 3 og dermed sikre så optimale trafikstrømme som muligt. Dette vurderes som den metode, der mest effektivt vil kunne forbedre biltrafikkens fremkommelighed uden at forringe letbanens fremkommelighed og uden mere indgribende og omkostningstunge ændringer af infrastrukturen.

Efter letbanens åbning vil eventuelle uønskede overflytninger af trafik til andre veje kunne overvåges og på den baggrund kan eventuelle afværgende foranstaltninger blive overvejet af kommunerne.

De afværgende foranstaltninger kan enten fungere ved at modvirke overflytningen af trafikken, eller foranstaltningerne kan tåleliggøre overflytningen af trafikken.

De afværgende foranstaltninger mod uønskede overflytninger af trafik kan f.eks. være:

- Tiltag der vanskeliggør de u hensigtsmæssige ruter (svingforbud, lukning for gennemkørsel etc.)
- Tiltag der gør de u hensigtsmæssige ruter uattraktive (hastighedsbegrænsninger, trafiksanering etc.)
- Tiltag der gør større trafikmængder mere acceptable (etablering af cykelstier, fodgængerfelter etc.)

### 7.6.3. Information til trafikanter

Anlæg af letbanen vil ikke kunne gennemføres uden gener for trafikken. Trafikanter vil løbende opleve projektets tilblivelse, og f.eks. under de forskellige faseskift, hvor vejbaner skal lægges om, vil det få konsekvenser for fremkommeligheden på vejnettet. Trafikanterne har derfor brug for detaljeret information om, hvordan byggeriet påvirker trafikforholdene.

Under anlæg af letbanen vil Ring 3 Letbane I/S bestræbe sig på at levere løbende information til de trafikanter, der færdes i området, således at de får mulighed for at indrette sig efter byggeriet. Informationsindsatsen er målrettet trafikanternes behov og fokuserer på information om afspærringer, omlægninger, øget byggepladskørsel, ændrede ruter, mv. som har betydning for trafikanterne.

Forud for anlægget vil Ring 3 Letbane I/S gå i dialog med de kanaler, hvor trafikanter i hovedstadsområdet typisk søger information. Det drejer sig bl.a. om hjemmesiden [www.trafikken.dk](http://www.trafikken.dk) og P4's Trafikradio. Ring 3 Letbane I/S vil gennem anlægsperioden sørge for, at disse kanaler løbende modtager oplysninger om igangværende og kommende arbejder, således at der kan leveres god og rettidig trafikinformation til berørte trafikanter.

Derudover vil selskabets hjemmeside løbende blive opdateret med information om trafikforholdene i de berørte kommuner, ligesom det digitale nyhedsbrev også må forventes at indeholde trafikinformation.

#### 7.6.4. Information til naboerne til byggeriet

Under anlæg af letbanen vil Ring 3 Letbane I/S bestræbe sig på at levere tæt og løbende information til naboerne til byggeriet, således at naboerne får mulighed for at indrette sig i hverdagen efter byggeriet. Informationsindsatsen er målrettet naboernes behov og fokuserer på information om trafik, støj, vibrationer m.v. som har betydning for naboerne.

Informationen til naboerne sker primært via en hjemmeside, der oprettes til letbanebyggeriet. Dette vil sikre hurtig og lettilgængelig information om byggeriet. Denne hjemmeside vil være den primære informationskanal i forbindelse med anlægsarbejdet. Det forventes, at hjemmesiden opdeles således, at der dedikeres specifikke undersider til beliggenhedskommunerne, hvor information om byggeriet opdateres løbende. På undersiderne vil naboerne endvidere kunne tilmelde sig digitale nyhedsbreve, hvori der med faste mellemrum informeres om anlægsarbejdet for det pågældende område. Letbane Ring 3 I/S vil etablere én indgang til byggeriet for naboerne. Der oprettes ét telefonnummer samt én mailboks, som overvåges dagligt og løbende besvares.

Det forventes ydermere, at der i forbindelse med opstart af anlægsarbejdet vil blive afholdt informationsmøder for naboerne langs strækningen alt efter behov.

Som værktøj til hurtig information med kort varsel til naboerne undersøges muligheden for at bruge et telefonisk varslingsystem, hvor naboer modtager informationen via sms eller talebesked. Systemet bygger på offentligt tilgængelige telefonnumre og sendes ud til naboer, hvis telefonnummer er registreret på en adresse tæt på byggeriet.

## 7.7. Konklusion

På baggrund af ovenstående beregninger og vurderinger kan følgende konkluderes:

### 7.7.1. Anlægsfasen

Det vil være nødvendigt at gennemføre trafikomlægninger i anlægsfasen af hensyn til anlægsarbejderne. Hovedprincippet for trafikafviklingen er at opretholde så meget af den eksisterende kapacitet som muligt under hensyn til en effektiv og hensigtsmæssig anlægsproces. Det kan dog ikke undgås, at der vil forekomme reduceret kapacitet på delstrækninger og i kryds i kortere eller længere perioder.

Udover størst mulig opretholdelse af vejkapaciteten vil trafikken blive afviklet ud fra følgende principper:

- God information til bilister om vejarbejder og sporspærringer på det strategiske vejnet og andre større veje
- Sikre fremkommelighed og sikkerhed for cyklister og fodgængere
- Undgå større omvejskørsler for cyklister
- Søge at opretholde den eksisterende kollektive trafik. Der fokuseres på god information i tilfælde af omlægning af buslinjer, midlertidig lukning af stoppesteder og indsættelse af togbusser.
- Søge at opretholde adgang til butikker, erhverv og private ejendomme.
- Alternative adgange til større P-områder eller private ejendomme etableres, hvis de afspærres i kortere eller længere tid.
- Sikre adgangen til sygehusene, så der under hele anlægsfasen er fuld tilgængelighed ad de normalt anvendte udrykningsruter.

Det anslås, at anlægsarbejderne i forbindelse med etableringen af letbanen på Ring 3 vil give anledning til maksimalt 18.500 lastbilkørsler pr. år, som vil køre med materialer, affald og jord til og fra arbejdspladser og -arealer.

De 18.500 lastbiler vil være en helt ubetydelig trafikmængde i forhold til de trafikmængder, der i øvrigt afvikles på de overordnede veje i området.

### 7.7.2. Driftsfasen

Driften af letbanen på Ring 3 vurderes samlet set at give anledning til en lille stigning i antallet af kørte passagerkilometre i kollektiv transport og en meget lille reduktion i antallet af kørte kilometer i bil i hovedstadsområdet, og samlet set en tilsvarende meget lille reduktion i miljøpåvirkninger fra trafikken. Lokalt kan der dog være tale om større reduktioner af bilkørslen.

Letbanen giver en reduktion af kapaciteten for biltrafik på Ring 3, hvilket betyder, at gennemsnitshastigheden på det kommunale vejnet reduceres i begrænset omfang.

Lokalt vil der dog være områder især på den nordlige del, hvor afvikling af trafikken i krydsene vil blive vanskeligere. I flere tilfælde vil disse forhold

opstå såvel med som uden en letbane på grund af den generelle stigning i trafikken.

Reduktionen af kapaciteten på Ring 3 flytter trafik til andre ruter især i Lyngby-Taarbæk og Gladsaxe Kommuner, ligesom der sker en vis overflytning af trafik til motorvejene, primært Motorring 3. Det vurderes, at trafikken vil kunne afvikles på disse andre ruter. Trafikstigningen på Motorring 3 vurderes således at være begrænset til ca. -1 til +2 %. % og derfor ikke at medføre nedsættelse af hastigheden på motorvejen. På de lokale veje kan der være tilfælde, hvor det ikke er ønskværdigt med øget trafik på en aktuell rute, f.eks. hvis den indgår i en skolevej. I sådanne tilfælde kan kommunerne vælge at gennemføre afværgeforanstaltninger.

Letbanen medfører en række mindre omflytninger af lokaltrafik, idet enkelte lokalveje enten må lukkes eller omdannes til kun at betjene indsving fra højre og udkørsel til højre. Der vurderes dog ikke at være særlige vanskeligheder ved at flytte trafikken til alternative veje, da trafikmængderne generelt er små, og der ofte er flere alternative adgangsveje.

Generelt forøger letbanen ikke barriereeffekten i større grad, da der på en stor del af linjeføringen allerede i dag enten er autoværn, meget trafik eller et begrænset krydsningsbehov. Dog vil letbanen forøge barriereeffekten for Buddingevej mellem Engelsborgvej og Gammellosevej, samt på DTU i DTU-alternativet.

### 7.7.3. Samlet overordnet vurdering

Den overordnede vurdering af virkningerne på miljøet i hhv. anlægs- og driftsfasen er opsummeret på kommuneniveau i den følgende tabel.

Tabel 7-12 | Overordnet vurdering af en letbanens virkninger på miljøet på kommunalt niveau.

	Lyngby-Taarbæk Hovedforslag	Lyngby-Taarbæk DTU-alternativ	Gladsaxe	Herlev	Rødovre	Glostrup	Albertslund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>										
Trafikafvikling <sup>1</sup>	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Trafiksikkerhed <sup>2</sup>	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
<b>Driftsfasen</b>										
Øget biltrafikbelastning										
Utsigtet flytning af trafikstrømme <sup>3</sup>	V	V	V							
Reduceret fremkommelighed <sup>4</sup>	L	L	L	L		L		L	L	L
Øget energiforbrug										
Øgede emissioner										
Trafiksikkerhed										
Lokal omfordeling af trafik		M <sup>5</sup>				M <sup>6</sup>				
Trafikafvikling lokalt <sup>7</sup>	V	V	M	M		M		L	L	
Barriereeffekt	L <sup>8</sup>	M <sup>9</sup>								
Lokale adgangsforhold og stier		L <sup>10</sup>				M <sup>6</sup>				

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. U= Ubetydelig, L= Lille, M= Moderat, V= Væsentlig, MV=Meget væsentlig og P= Positiv.

<sup>1</sup> Det vurderes, at de planlagte indsatser vil minimere generne for afviklingen af trafikken, men det kan ikke undgås, at der i perioder lokalt vil være større eller mindre gener for afviklingen af trafikken.

<sup>2</sup> Det vurderes, at de planlagte indsatser vil minimere risikoen for uheld, men det kan ikke forhindres at risikoen forøges en smule i forhold til 0-alternativet.

<sup>3</sup> Den sker en betydelig overflytning til andre veje, overflytninger som kan være uønskede og som kan indebære trafiksikkerhedsrisiko.

<sup>4</sup> Gennemsnitshastigheden på kommunernes veje falder en smule på grund af mere trængsel.

<sup>5</sup> Adgangsveje og indkørsler på DTU ændres eller lukkes i DTU alternativet

<sup>6</sup> Det er primært ramperne til Slotsherrensvej samt lukning af Stadionvej der gør, at trafikken må ledes andre veje

<sup>7</sup> Vurderingerne baseres på kapacitetsberegninger i VISSIM i alle signalanlæg på strækningen i kommunen

<sup>8</sup> Buddingevej mellem Engelsborgvej og Gammelmosevej

<sup>9</sup> Internt på DTU

## 8. Støj

I dette kapitel vurderes påvirkninger af støj fra letbanen på Ring 3 i anlægsfasen og i driftsfasen.

Følgende emner behandles:

- Støj i anlægsfasen
- Støj i driftsfasen, herunder trafikstøj og stationær støj.

Anlæg af en ny letbane vil give anledning til støj fra entreprenørmaskiner. Anlægsarbejdet vil endvidere medføre ændringer i vejtrafikken og hermed af støjbilledet. Letbanen vil også give anledning til støj, når den er i drift. Støj-udbredelsen fra en letbane er dog så begrænset, at den samlede trafikstøj langs trafikerede veje og nær jernbaner ofte vil opleves som uændret.

Der er udført støjberegninger for både anlægs- og driftsfasen af letbanen.

### 8.1. Fakta om støj

Støj kan være generende og forringe livskvaliteten for naboerne. Ved høje niveauer kan længerevarende støj medføre øget risiko for helbredseffekter.

Støjens styrke angives i decibel (forkortet: dB). 0 dB svarer til den svageste lyd et menneske kan høre. 120 dB er så kraftig støj, at det kan gøre ondt i ørene. Ofte vil man se, at der skrives dB(A). "(A)" betyder, at angivelsen af støjniveauet er tilpasset den måde et menneske opfatter støjen.

En ændring i støjniveau på 3 dB svarer til en beregningsmæssig fordobling eller halvering af støjniveauet (f.eks. ved en fordobling eller halvering af trafikken på en vej), men en 3 dB ændring opfattes kun som en lille ændring af det oplevede støjniveau. En ændring på 8 - 10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Metoderne til vurdering og beregning af støj, samt relevante grænseværdier og vurderingskriterier for støj, beskrives i afsnit 5.3.2.

#### 8.1.1. Trafikstøj

Som en tommelfingeregul vil ændringer i støjniveauer opleves som vist i Tabel 8-1. Den ændring i trafikmængden, som skal til for at forårsage ændringen i støjniveau, er ligeledes angivet.



Tabel 8-1 | Oplevet ændring i støjniveau.

Ændring i støjniveau	Oplevet ændring	Ændring i trafikmængde
1 dB	Kan næsten ikke opfattes	Faktor 1,25
3 dB	En lille ændring	Faktor 2
6 dB	En væsentlig ændring	Faktor 4
10 dB	En stor ændring - opfattes som en halvering/fordobling	Faktor 10
20 dB	En meget stor ændring	Faktor 100

En forbipasserende personbil giver kortvarigt anledning til et støjniveau på ca. 75 dB(A) i 10 meters afstand, og en lastbil giver et støjniveau på ca. 85 dB(A). Et forbipasserende letbanetog giver kortvarigt anledning til et støjniveau på ca. 75 dB(A) i 10 meters afstand, hvilket er på niveau med en forbipasserende personbil.

### 8.1.2. Anlægsstøj

Når en ny letbane skal anlægges, vil der i anlægsperioden forekomme støjende aktiviteter som for eksempel brug af almindeligt entreprenørmateriel som lastbiler, gravemaskiner, komprimeringsmaskiner m.v., skæring af asfalt, støbninger mm. Det må derfor forventes, at naboer til anlægsarbejdet i perioder vil blive udsat for støj, som kan virke generende.

## 8.2. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Med udgangspunkt i de forventede hastighedsbegrænsninger er reduktionerne i trafikstøj vurderet.

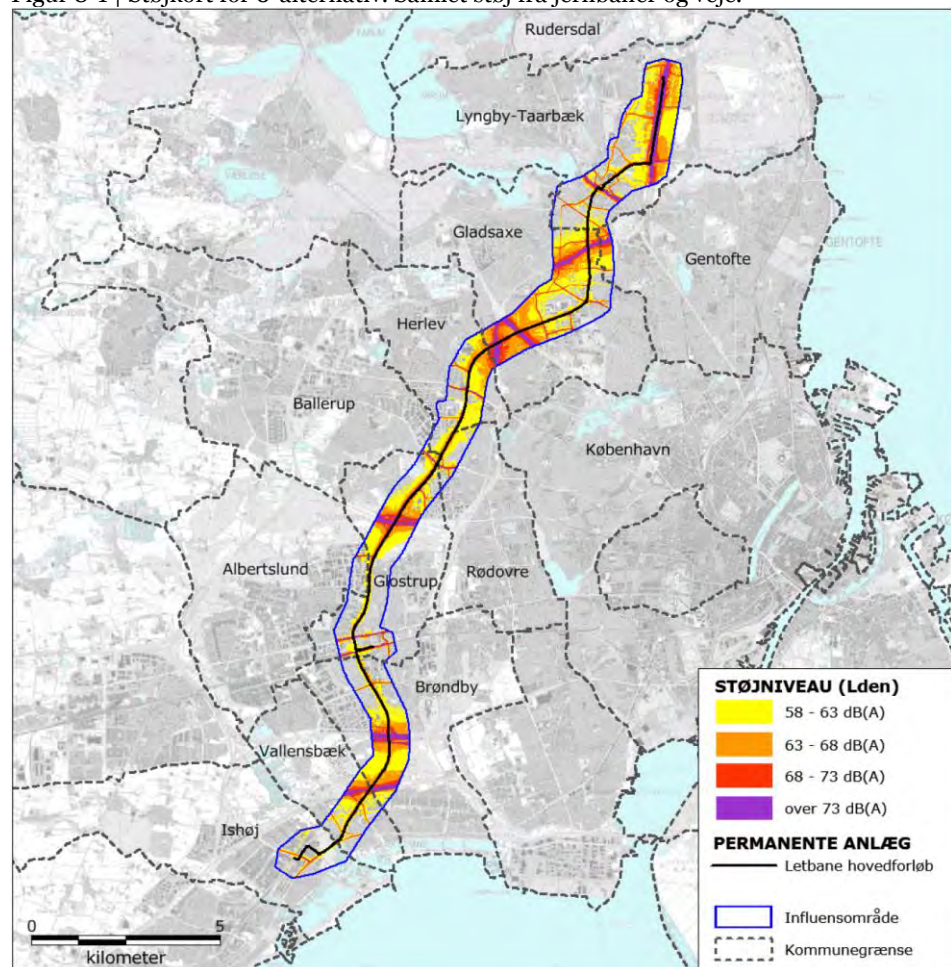
### 8.2.1. Eksisterende forhold

Linjeføringen for letbanen på Ring 3 forløber for størstedelen af strækningen i et bymæssigt miljø med et relativt højt støjniveau fra den allerede eksisterende trafik.

### 8.2.2. 0-alternativ

0-alternativet er beskrevet i afsnit 4.2 "0-alternativet" og omfatter blandt andet den nye jernbane København-Ringsted, som vil være taget i brug i år 2020/2021, samt en fremskrivning af trafiktal. Eventuelle nye boliger, som bliver bygget med de projekter, som fremgår af afsnit 4.2.1 er ikke taget med i 0-alternativet (ej heller i hovedforslag og DTU-alternativ), da det ikke konkret vides hvilke boliger, der faktisk er bygget i år 2020/2021. På nedenstående kort vises støjbelastningen fra trafikken for 0-alternativet, 2020/2021.

Figur 8-1 | Støjkort for o-alternativ. Samlet støj fra jernbaner og veje.



Kortet illustrerer, at den væsentligste trafikstøj findes langs de store indfaldsveje til København. Langs Ring 3 mellem de store veje optræder vejstøjen i mindre områder omkring vejanlæggene. Jernbanerne giver også anledning til støj, men mindre støj end indfaldsvejene, og berører derfor begrænsede områder, hvor sporene krydser Letbanen.

### 8.2.3. Ændring

Antallet af støjbelastede boligenheder i o-alternativet stiger i forhold til de eksisterende forhold. Dette skyldes en generel forventet stigning i vejtrafikken samt bidrag fra den ny jernbane København-Ringsted.

## 8.3. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

### 8.3.1. Omlagt trafik i anlægsfasen

Arbejdet i anlægsfasen vil påvirke trafikafviklingen på Ring 3. Der vil være tale om et ændret trafikmønster på Ring 3, som også indebærer konsekvenser for tilstødende og parallelle veje på grund af trafik, der vælger alternative ruter eller omlægges fra Ring 3. Ændringerne vil have støjmessige konsekvenser for boliger og andre støjfølsomme områder ved de berørte veje.

De væsentligste støjmæssige konsekvenser er:

- *Ændringer i trafikmængde*  
Hvis trafikken fordobles eller halveres, vil støjniveauet stige eller falde med 3 dB. Det opleves som en lille ændring. Der skal således ske betydelige ændringer i trafikmængden, før støjniveauet ændres væsentligt.
- *Ændret hastighed*  
En ændring i gennemsnitshastigheden med 10 km/t påvirker trafikstøjen med 1 – 1,5 dB. Anlægsarbejdet vil i de fleste tilfælde medføre en trafikomlægning med reduceret hastighed, og dermed reduceret støj.
- *Ændret trafiksammensætning*  
Andelen af tung trafik kan ændre sig på de veje, der bliver påvirket. Anlægsarbejdet vil i en periode også i sig selv medføre tung trafik. Hvis andelen af tung trafik ændres med 5 procentpoint (f.eks. fra 5 % til 10 %) vil det øge trafikstøjen med ca. 1 dB. Det er en lille ændring, men ændringen kan opleves som større, fordi støjen fra de enkelte lastvogne og andre tunge køretøjer opleves mere tydeligt.

### 8.3.2. Arbejdstider – behov for aften- og natarbejde

Anlæg af letbanen vil ikke kunne gennemføres alene med anlægsarbejder i dagtimerne. Det skyldes, at visse arbejder af sikkerhedsmæssige grunde kan kræve afspærring af Ring 3, de krydsende jernbaner eller en eller flere vejbaner på de krydsende motorveje. For at undgå store problemer i trafikken, vil der derfor være behov for aften- og natarbejde samt weekendarbejde i dele af anlægsfasen. Der vil også forekomme arbejder, som af tekniske grunde skal gennemføres i sammenhæng og som har en samlet varighed på mere end en arbejdsdag. Det kan f.eks. være store sammenhængende støbninger. Desuden kan transport af større anlægsdele, materiel mv. evt. kræve en særtransporttilladelse, som kan stille krav om at transporten foregår udenfor normal arbejdstid.

Ved aften- og natarbejde vil der forekomme en væsentlig støjbelastning i et større område omkring anlægsarbejdet.

Anlægsarbejderne vil som udgangspunkt foregå i tidsrummet fra kl. 07.00 til 18.00 på hverdage og fra kl. 07.00 til 14.00 på lørdage (evt. kl. 09.00 til 16.00). De mest larmende aktiviteter såsom spunsning vil som udgangspunkt blive udført indenfor ovennævnte tidsrum, men vil også kunne være nødvendige i tidsrummet kl. 18.00 til 07.00 på hverdage og lørdag-søndag.

Støjende aktiviteter i dette tidsrum vil så vidt muligt blive begrænset. Med henblik på at begrænse generne vil Letbaneselskabet foretage en nøje afvejning af hensynet til trafikafviklingen i forhold til en hensigtsmæssig og effektiv gennemførelse af anlægsarbejdet. Under hensyn hertil vil der blive stillet krav til de udførende entreprenører om at tilrettelægge arbejdet, så mindst muligt af det støjende arbejde udføres om aftenen og natten. Der vil samtidig blive stillet krav til entreprenøren om at benytte støjsvage maskiner i det omfang, det er muligt.

God information om anlægsarbejdet (hvorfor, hvornår, hvordan og hvor lang tid) til de berørte naboer vil blive prioriteret og kan give naboer bedre

mulighed for at indrette sig på støjen og dermed være med til at give bedre accept af evt. gener fra arbejdet. Se afsnit 8.6.1.

### 8.3.3. Anlægsarbejder

Anlægsfasen vil være opdelt i forskellige typer af større anlægsarbejder:

- Bro- og tunnelarbejder mv., herunder nedrivning, tilpasning og etablering af broer, tunneler og støttemure.
- Ombygning af vejanlæg for at gøre plads til letbanens linjeføring, herunder ombygning af en lang række kryds.
- Etablering af letbanens infrastruktur, herunder sporanlæg og køreledninger.

Varigheden af anlægsarbejderne fastlægges i samarbejde med entreprenørerne i en senere fase, og vil afhænge af de konkrete anlægsmetoder og tilrettelæggelsen af entreprisen. En bestemmende faktor for varigheden af anlægsarbejdet er også, hvordan trafikoplægningen prioriteres; herunder i hvilket omfang den trafikale kapacitet på delstrækningen kan tillades reduceret.

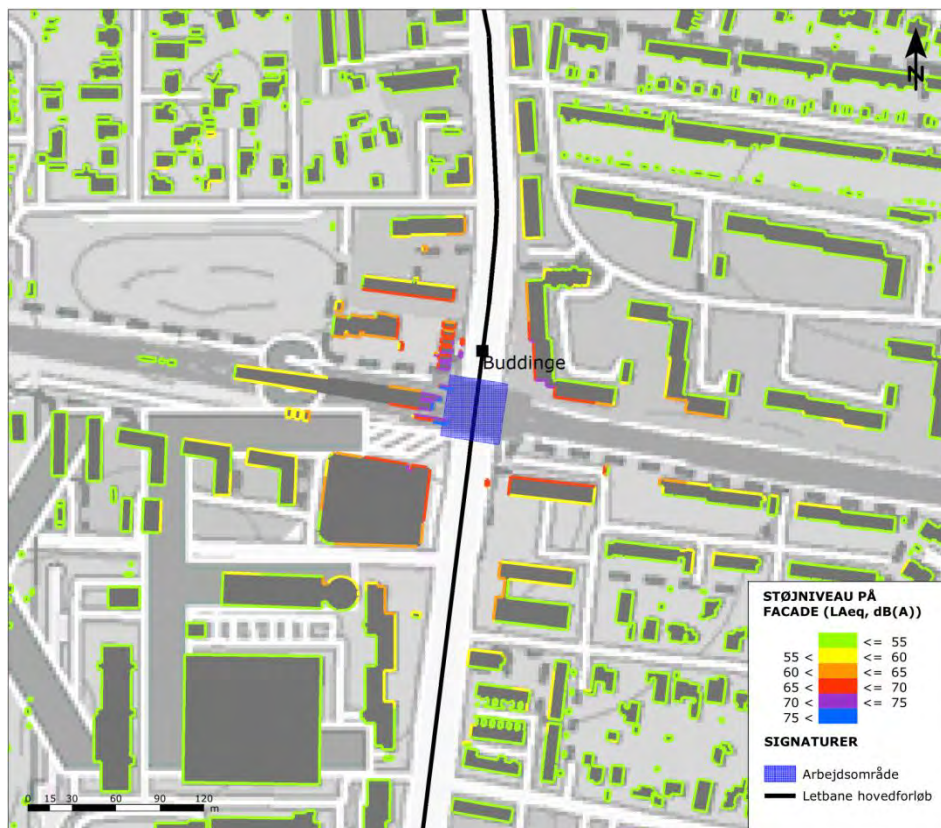
Alle tre typer om- og nybygninger omfatter anlægsarbejder, som erfaringsmæssigt hver især har et meget varierende støjniveau. Således vil der til tider være meget støj, mens støjen i andre dele af tiden vil være lavere, end vist på de efterfølgende kort. I det følgende beskrives støjpåvirkningen fra disse anlægsarbejder.

#### **Bro- og tunnelarbejder**

Bro- og tunnelarbejder mv. omfatter tilpasning og etablering af broer, tunneler og støttemure. Sådanne arbejder kan give anledning til støjniveauer, som vist på Figur 8-2.

I bilag 3.f ses en detaljeret beregning af støjuddannelsen for de tre mest omfattende bro- og tunnelarbejder. I tillæg hertil fremgår figurer med støj fra bro- og tunnelarbejder for hele strækningen af bilag 3.a.

Figur 8-2 | Eksempel på støj fra bro- og tunnelarbejder, her ved Buddinge Station. Der er i beregningen foretaget en detaljeret beregning, hvor der er taget højde for bygningers afskærmende virkning for støjen. Støjniveauet er angivet for bygningernes facade.



Boliger inden for grøn, gul, orange og rød signatur kan blive udsat for støj over henholdsvis 55, 60, 65 og 70 dB(A).

Tabel 8-2 angiver oversigter over forventede bro- og tunnelarbejder og den støjbelastning, de forventes at medføre. I de følgende beregninger er den skærmende effekt af eksisterende bygninger ikke medtaget. De viste afstande vil således blive mindre, hvor der er bygninger og lignende, som skærmer for støjen. Både de beregnede maksimale afstande og de angivne varigheder må ligeledes tages med forbehold for den videre detailprojektering og tilrettelæggelse af det praktiske anlægsarbejde.

Tabel 8-2 | Oversigt over bro- og tunnelarbejder.

Lokalitet	Aktivitet	Afstand til		Forventet Varighed	Forventet aften- / natarbejde
		70 dB(A)	55 dB(A)		
Sti v/Lundtofte	Tunnel forlænges	45 m	210 m	Ca. 6 mdr.	Ja
Rævehøjvej	Sidefag tilpasses	25 m	125 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Sti v/Akademivej	Ny stitunnel	25 m	125 m	Ca. 6 mdr.	Ja
Klampenborgvej	Ændring af stier og støttemur	45 m	210 m	Ca. 3 – 4 mdr.	Ja
Overføring for Nærumbanen	Begge sidefag tilpasses	45 m	210 m	Ca. 3 – 4 mdr.	Ja
Lyngby omfartsvej	Brokonstruktion tilpasses	45 m	210 m	Ca. 4 – 6 mdr.	Ja
Nordbanen	Ny underføring af letbane	45 m	210 m	Ca. 6 – 12 mdr.	Ja
Buddingevej	Ny støttemur	45 m	210 m	Ca. 6 – 12 mdr.	Ja
Motoring 3	Sideudvidelse af eksisterende vejbro her-	45 m	210 m	Ca. 9 - 12 mdr.	Ja

Lokalitet	Aktivitet	Afstand til		Forventet Varighed	Forventet aften- / natarbejde
		70 dB(A)	55 dB(A)		
	under støttevæg				
Buddinge Station	Ny underføring under eksisterende jernbane	45 m	210 m	Ca. 6 – 12 mdr.	Ja
Sti ved Gladsaxe Gymnasium	Ny stitunnel	45 m	210 m	Ca. 4 - 6 mdr.	Ja
Hillerødmotorvejen	Sideudvidelse af eksisterende vejbro herunder støttevæg	45 m	210 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Motorring 3	Sideudvidelse af eksisterende vejbro	25 m	125 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Ringvejsbroen ved Herlev Station	Sideudvidelse af eksisterende vejbro	25 m	125 m	Ca. 9 - 12 mdr.	Ja
Langs Glødelampen	Ny støttemur	45 m	210 m	Ca. 6 – 12 mdr.	Ja
Harrestrup Å	Stitunnel og tunnel for å forlænges	45 m	210 m	Ca. 6 mdr.	Ja
Slotsherrensvej	Ombygning af landfæster på eksisterende broer	45 m	210 m	Ca. 4 mdr.	Ja
Frederikssundsmotorvejen	Sideudvidelse af eksisterende vejbro	25 m	125 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Bymosestien	Nye støttevægge	45 m	210 m	Ca. 6 - 12 mdr.	Ja
Bystien	Tilpasning af sidefag	45 m	210 m	Ca. 6 - 12 mdr.	Ja
Sydvestvej	Sideudvidelse af eksisterende vejbro	25 m	125 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Rampe til Glostrup St.	Nye støttevægge	45 m	210 m	Ca. 6 - 12 mdr.	Ja
Vestbanen	Ny bro for overføring af letbanen	45 m	210 m	Ca. 12 mdr.	Ja
Banemarksvej	Nye støttevægge	45 m	210 m	Ca. 6 - 12 mdr.	Ja
Stationsparken/Banemarksvej	Ny bro for overføring af letbanen	45 m	210 m	Ca. 12 mdr.	Ja
Holbækmotorvejen	Ny bro for overføring af letbanen	45 m	210 m	Ca. 12 mdr.	Ja
Ny bane København-Ringsted	Sideudvidelse af eksisterende vejbro	25 m	125 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Køge Bugt Motorvejen	Ombygning af landfæster på eksisterende boer	45 m	210 m	Ca. 4 mdr.	Ja
Vejlegårdsstien	Sidefag tilpasses	45 m	210 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Køge Bugt Banen	Sidefag tilpasses	45 m	210 m	Ca. 9 – 12 mdr.	Ja
Store Vejleå	Tunnel forlænges	45 m	210 m	Ca. 6 mdr.	Ja
Strandparkstien	Tunnel forlænges	45 m	210 m	Ca. 6 mdr.	Ja
Vejlebrostien	Tunnel forlænges	45 m	210 m	Ca. 6 mdr.	Ja
Tranegildstien	Tunnel forlænges	45 m	210 m	Ca. 6 mdr.	Ja

"Afstand til" angiver den afstand fra anlægsarbejdet, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A). Boliger indenfor de beregnede afstande kan i kortere perioder være udsat for højere støjniveauer.

Bro- og tunnelarbejder vil give anledning til en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger. I perioder med aften- og natarbejde vil støjen opleves som mere generende. Endvidere kan der i perioder ved ovenstående anlægsarbejder forekomme særlige arbejder, f.eks. nedramning af spuns, som i en kortere periode vil indebære et højere støjniveau end angivet i ovenstående tabel.

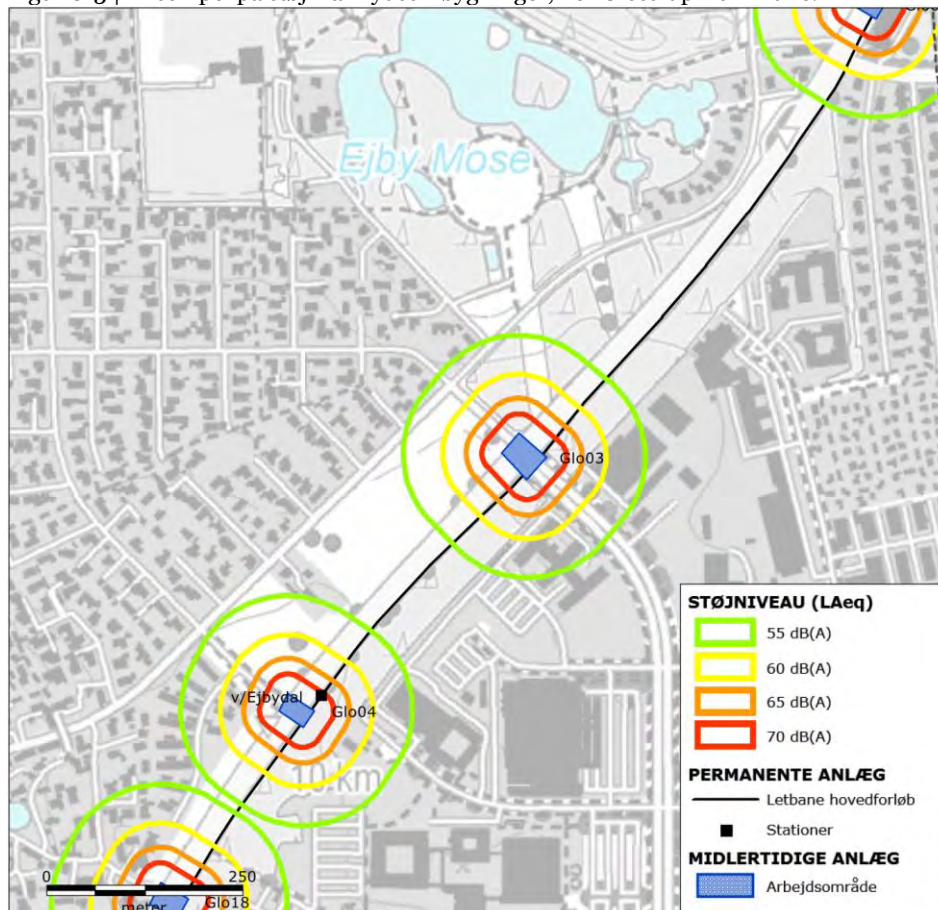
## Ombygning af vejanlæg

Ombygning af vejanlæg skal gøre plads til letbanens linjeføring og omfatter ombygning af en lang række kryds og vejanlæg på hele strækningen.

### Større krydsombygninger

I det følgende ses et eksempel på en beregning af forventet støj fra ombygning af et kryds og en samlet oversigt over forventede større krydsombygninger.

Figur 8-3 | Eksempel på støj fra krydsombygninger, her Glostrup Kommune.



Figurer med støj fra større krydsombygninger for hele strækningen fremgår af bilag 3.b.

Tabel 8-3 | Oversigt over større krydsombygninger.

Kryds	Afstand til		Forventet varighed	Forventet aften- / natarbejde
	70 dB(A)	55 dB(A)		
Klampenborgvej – Lundtoftegårdsvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Sorgenfrigårdsvej – Klampenborgvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Firskovsvej – Klampenborgvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Kanalvej – Klampenborgvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Lyngby Hovedgade – Klampenborgvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Lyngby Torv – Jernbaneplassen	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Engelsborgvej – Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Christian X's Allé – Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Nybrovej – Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja

Kryds	Afstand til		Forventet varighed	Forventet aften- / natarbejde
	70 dB(A)	55 dB(A)		
Gammellosevej – Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Motorring 3 – Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Kong Hans Alle/Snogegårdsvej – Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Buddingevej – Buddinge Station	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Klausdalsbrovej/Fremtidsvej – Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Kildebakken - Buddingevej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Buddinge Hovedgade - Søborg Hovedgade – Buddingevej - Gladsaxe Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Gladsaxevej – Gladsaxe Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Gladsaxe Møllevej – Gladsaxe Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Hillerødmotorvejen – Gladsaxe Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Batterivej/Dynamovej – Gladsaxe Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Herlev Hospital/Tornerosevej – Herlev Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Hjortespringvej – Herlev Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Herlev Bygade – Herlev Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Herlev Hovedgade – Herlev Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Mileparken/Kantatevej – Herlev Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Lyskær – Nordre Ringvej (nyt kryds)	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Slotsherrensvej (nordlig rampe) – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ny indkørsel til kontrol- og vedligeholdelsescenter	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ejby Mosevej – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ejby Industrivej – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ejbydalsvej – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ejby Smedevej – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Jyllingevej – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Frederikssundsmotorvejens ramper til Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Fabriksparken – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Gammel Landevej/Mellemtoftevej – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Kindebjergvej – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Hovedvejen – Nordre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Bromarksvej – Søndre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Park Allé – Søndre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Vallensbækvej – Søndre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Sydgårdsvej – Søndre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Vallensbæk Torvevej – Søndre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ny signalregulering ved krydsning af letbane fra vest til østside af vejen	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Vejlegårdsvej/Bækkeskovsvej – Søndre Ringvej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ishøj Stationsvej – Vejlebrovej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja
Ved stationen – Vejlebrovej	25 m	125 m	Ca. 3 - 9 mdr.	Ja

"Afstand til" angiver den afstand fra anlægsarbejdet, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A). Boliger indenfor de beregnede afstande kan i kortere perioder være udsat for højere støjniveauer.

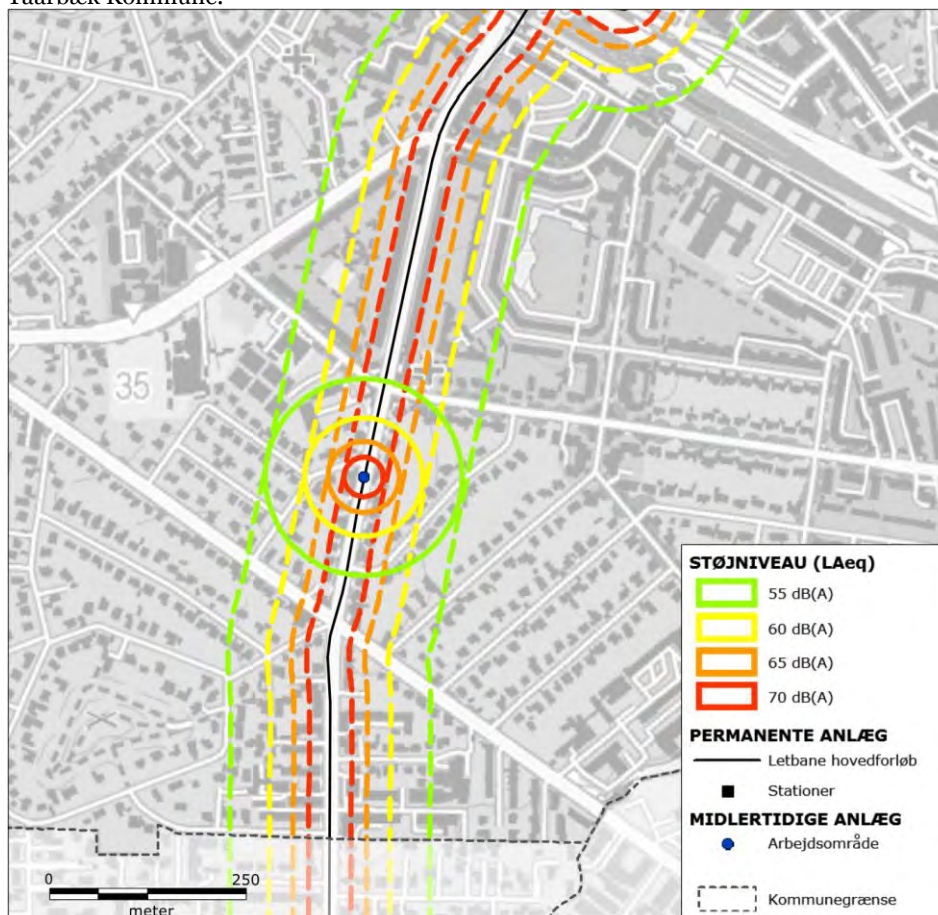


Ombygning af kryds vil give anledning til en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger til anlægsarbejdet, som vist på figurerne i bilag 3.b. I perioder med aften- og natarbejde vil støjen opleves som mere generende.

### Ombygning af vejanlæg

Langs hele letbanens linjeføring vil vejanlægget blive ombygget. Ombygningen vil sandsynligvis blive foretaget i etaper eller delstrækninger.

Figur 8-4 | Eksempel på støj fra ombygning af vejanlæg, her sydlig del af Lyngby-Taarbæk Kommune.



De fuldt optrukne signaturer (cirkler) omkranser de områder, der kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A) fra en ombygning, der udføres i cirkelns centrum. Ombygningen af vejanlæg vil imidlertid flytte sig langs linjeføringen. De stiplede signaturer afgrænser derfor de områder, der på et tidspunkt i løbet af anlægsfasen kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A). Man skal altså forestille sig, at cirklen bevæger sig ad letbanens spor.

Figurer med ombygning af vejanlæg for hele strækningen fremgår af bilag 3.c.

Nedenstående tabel angiver den afstand til anlægsarbejde, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A). F.eks. kan boliger, der ligger tættere end 25 meter fra anlægsarbejdet, blive udsat for støj på mere end 70 dB(A).

Tabel 8-4 | Ombygning af vejanlæg.

Anlægsaktivitet	Afstand til		Forventet varighed pr. delstrækning	Forventet aften- / natarbejde
	70 dB(A)	55 dB(A)		
Ombygning af vejanlæg	25 m	125 m	Ca. 3 - 12 mdr.	Ja

"Afstand til" angiver den afstand fra anlægsarbejdet, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A). Boliger indenfor de beregnede afstande kan i kortere perioder være udsat for højere støjniveauer.

Ombygningen af vejanlæg vil give anledning til en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger til anlægsarbejde, som vist på figurerne i bilag 3.c. I perioder med aften- og natarbejde vil støjen opleves som mere generende.

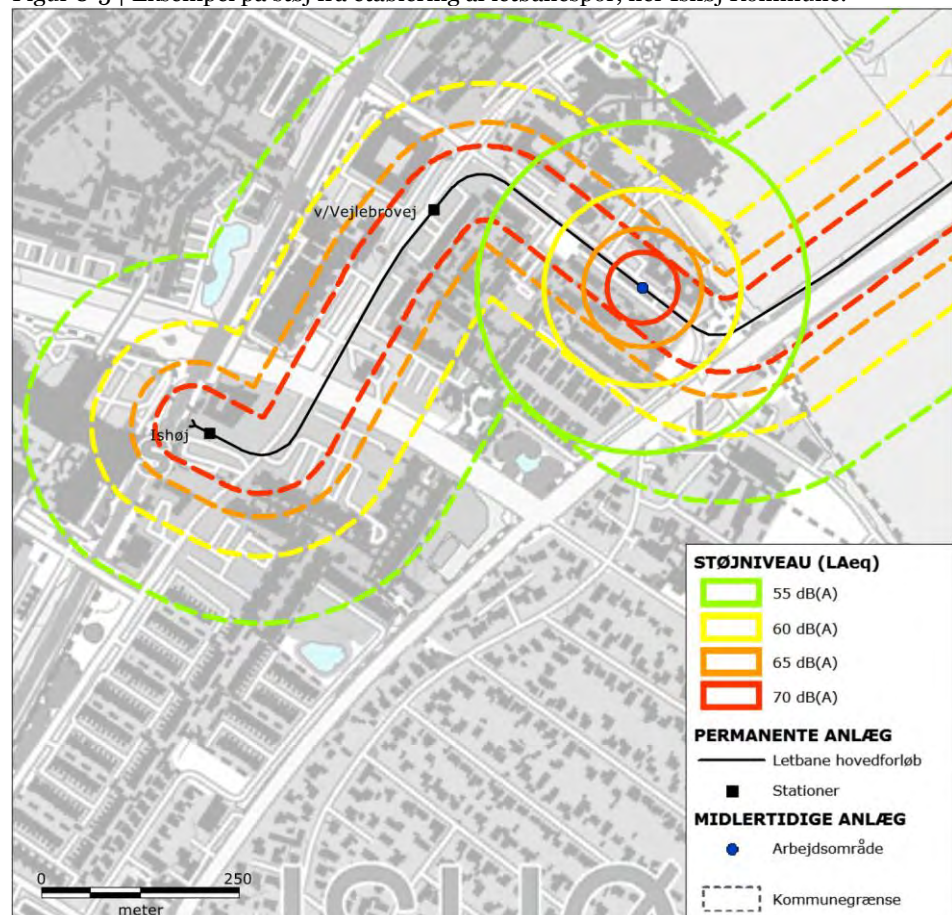
### Etablering af letbanes infrastruktur

Denne aktivitet omfatter etablering af letbanens infrastruktur, herunder sporanlæg og køreledninger. Arbejdet vil blive udført langs hele linjeføringen.

#### Etablering af letbanespor

Udlægning af spor foretages, når ombygningen af vejanlæg og kryds er fuldført. Arbejdet omfatter opbygning af underlag for spor, udlægning af skærver, udlægning af sveller og skinner samt justering af sporet. Den støjmæssige konsekvens af udlægningen af spor vises i Figur 8-5 og Tabel 8-5.

Figur 8-5 | Eksempel på støj fra etablering af letbanespor, her Ishøj Kommune.



De fuldt optrukne signaturer (cirkler) omkranser de områder, der kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A) fra etablering af letbanespor, der udføres i cirkelns centrum. Etableringen af letbanespor vil imidlertid flytte sig langs linjeføringen. De stiplede signaturer afgrænser derfor de områder, der på et tidspunkt i løbet af anlægsfasen kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A) i en kortere periode. Man skal altså forestille sig, at cirklen bevæger sig ad letbanens spor.

Figurer med støj fra etablering af letbanespor for hele strækningen fremgår af bilag 3.d.

Tabel 8-5 | Etablering af letbanespor.

Anlægsaktivitet	Afstand til		Forventet fremdrift pr. dag	Forventet aften- / natarbejde
	70 dB(A)	55 dB(A)		
Etablering af letbanespor	45 m	210 m	Ca. 350 – 500 m pr. dag	Ja

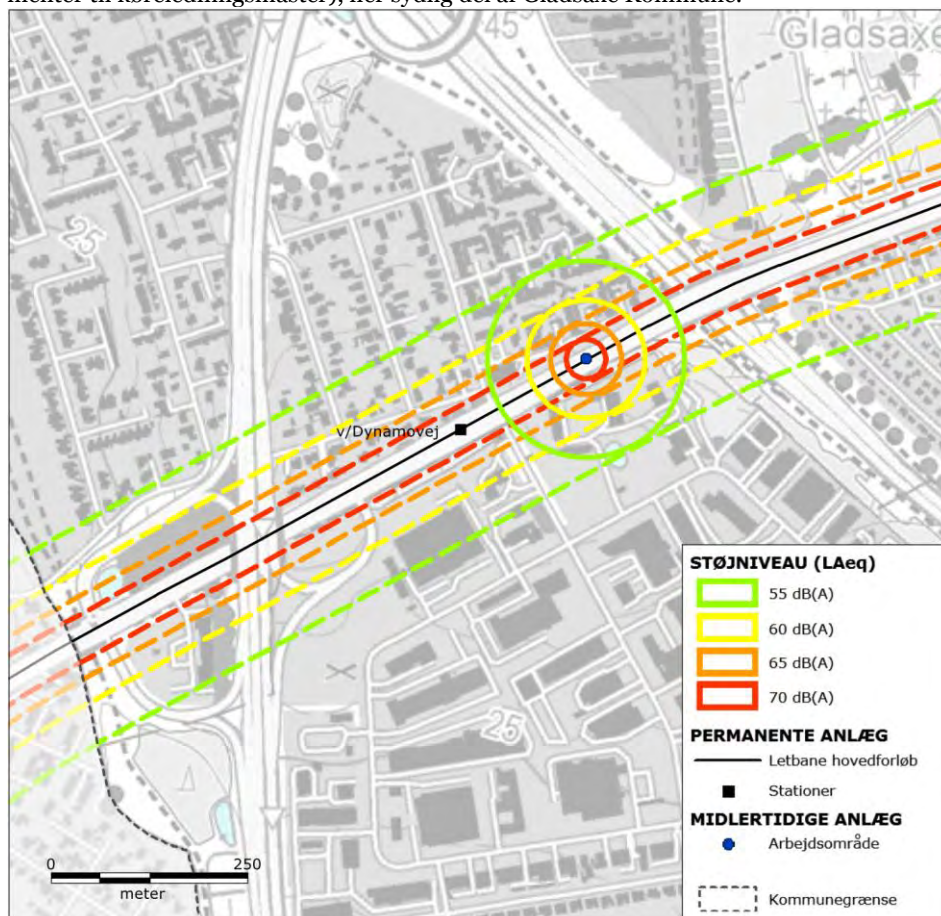
"Afstand til" angiver den afstand fra anlægsarbejdet, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A).

Etablering af letbanens spor vil give anledning til en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger omkring anlægsarbejdet. I perioder med aften- og natarbejde vil støjen opleves som mere generende. Påvirkningen er dog kortvarig. Man forventer, at det normalt vil være muligt at lægge ca. 350 - 500 m spor pr. dag. Dette gælder dog ikke sporlægning i relation til vejkryds, hvor sporlægningen skal koordineres med de midlertidige trafikomlægninger, hvilket kan forlænge varigheden.

### Etablering af køreledningsanlæg

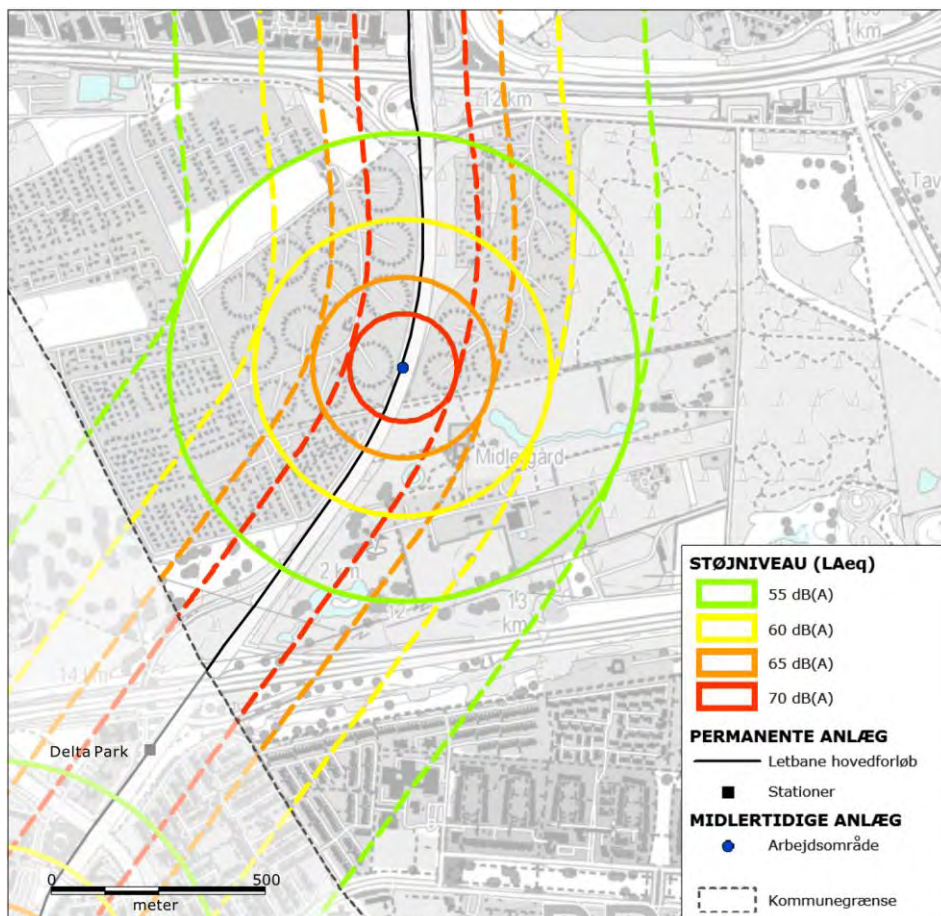
Etablering af køreledningsanlæg omfatter fundamenter til køreledningsmaster, rejsning af køreledningsmaster og opsætning af køreledning. Den støjmæssige konsekvens af etablering af køreledningsanlæg vises i nedenstående Figur 8-6, Figur 8-7 og Tabel 8-6.

Figur 8-6 | Eksempel på støj fra etablering af køreledningsanlæg (med boring af fundamenter til køreledningsmaster), her sydlig del af Gladsaxe Kommune.



De fuldt optrukne signaturer (cirkler) omkranser de områder, der kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A) fra etablering af køreledningsanlæg, der udføres i cirkelens centrum. Etableringen af køreledningsanlæg vil imidlertid flytte sig langs linjeføringen. De stiplede signaturer afgrænser derfor de områder, der på et tidspunkt i løbet af anlægsfasen kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A).

Figur 8-7 | Eksempel på støj fra ramning af fundamenter til køreledningsmaster, her sydlig del af Brøndby Kommune.



De fuldt optrukne signaturer (cirkler) omkranser de områder, der kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A) fra ramning af fundamenter til køreledningsmaster, der udføres i cirkelns centrum. Ramning af fundamenter til køreledningsmaster vil imidlertid flytte sig langs linjeføringen. De stiplede signaturer afgrænser derfor de områder, der på et tidspunkt i løbet af anlægsfasen kan blive udsat for støj over 55, 60, 65 og 70 dB(A).

Figurer med støj fra etablering af køreledningsanlæg (med boring af fundamenter til køreledningsmaster) for hele strækningen fremgår af bilag 3.c (samme støjudbredelse som for ombygning af vejanlæg). Figurer med støj fra ramning af fundamenter til køreledningsmaster fremgår af bilag 3.e.

Tabel 8-6 | Etablering af køreledningsanlæg.

Anlægsaktivitet	Afstand til		Forventet fremdrift pr. dag	Forventet aften- / natarbejde
	70 dB(A)	55 dB(A)		
Etablering af køreledningsanlæg, herunder boring af fundamenter til køreledningsmaster	25 m	125 m	-	Ja
Ramning af fundamenter til køreledningsmaster	125 m	545 m	-	Ja

"Afstand til" angiver den afstand fra anlægsarbejdet, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A).

Etablering af fundament til køreledningsmaster kan foretages ved ramning eller boring. Boring er den mindst støjende af de to metoder, til gengæld er ramning meget hurtigere.

Ramning af fundament til køreledningsmaster tager ca. 20 minutter per fundament, mens boring af fundamenter tager ca. 2 timer per fundament, såfremt der ikke opstår vanskeligheder. De viste støjniveauer vil således opleves som kortvarige af den enkelte nabo.

Det forventes, at en betydelig del af fundamenterne vil blive boret. Men i tilfælde af, at det vælges at ramme fundamenterne ned, er der i ovenstående tabel angivet afstande for både boring og ramning af fundamenter til køreledningsmaster.

Etableringen af køreledningsanlægget vil kortvarigt give anledning til en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger omkring anlægsarbejdet. I perioder med aften- og natarbejde vil støjen opleves som mere generende. Det er ikke muligt at beskrive forventet fremdrift pr. dag, da flere anlægsaktiviteter foregår over længere strækninger samtidigt og i flere perioder.

### 8.3.4. Arbejdspladser

Midlertidige arbejdspladser i letbanens anlægsfase kan blive brugt til midlertidigt oplag af jord. Transport af jord til og fra arbejdspladsen, samt håndtering af jord på arbejdspladsen kan give anledning til støjgener ved nærmeste naboer.

Nedenstående tabel angiver den afstand til de midlertidige arbejdspladser, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A). F.eks. kan boliger, der ligger tættere end 25 meter fra den midlertidige arbejdsplads, blive udsat for støj på mere end 70 dB(A).

Tabel 8-7 | Oplag af jord på midlertidig arbejdsplads.

Anlægsaktivitet	Afstand til		Forventet varighed pr. arbejdsplads	Forventet aften- / natarbejde
	70 dB(A)	55 dB(A)		
Oplag af jord på midlertidig arbejdsplads	25 m	125 m	Ca. 3 - 12 mdr.	Ja

"Afstand til" angiver den afstand fra anlægsaktiviteten, hvor støjen er faldet til hhv. 70 og 55 dB(A). Boliger indenfor de beregnede afstande kan i kortere perioder være udsat for højere støjniveauer.

Midlertidige arbejdspladser vil give anledning til en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger til anlægsarbejde. I perioder med aften- og natarbejde vil støjen opleves som mere generende.

### 8.3.5. Sammenfatning

Af nedenstående tabel ses en sammenfatning af påvirkningen af støj i anlægsfasen.

Tabel 8-8 | Sammenfatning af påvirkningerne fra støj i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Hele strækningen	Stor	Lokal	Relativt kort	Væsentlig

## 8.4. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

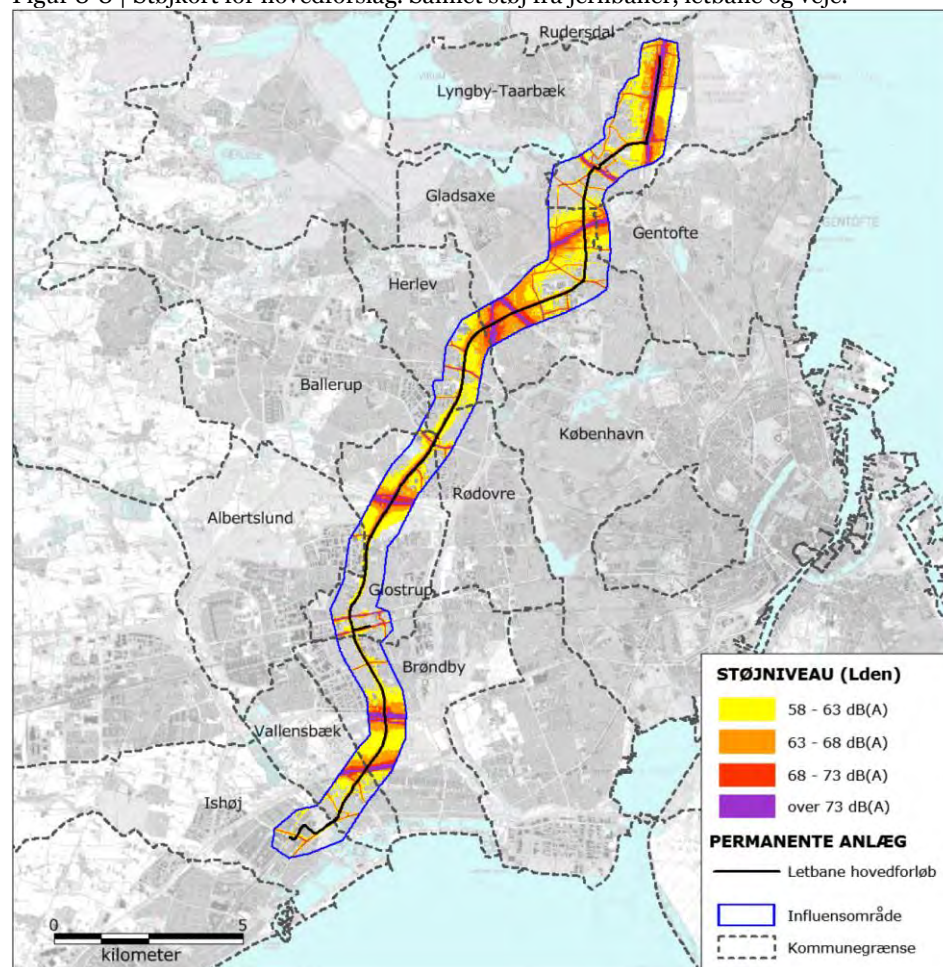
Ændringen i støjbelastning langs Ring 3 er vurderet med udgangspunkt i de forventede hastigheder og ændrede trafikmængder på Ring 3. For DTU-

alternativet er der gennemført beregninger af trafikstøj (støj fra vejtrafik, letbane og jernbane). Beregningerne viser den samlede støj fra jernbaner, letbane og vejtrafik efter den metode, der er omtalt i afsnit 5.3.2.

#### 8.4.1. Trafikstøj – hovedforslag

På nedenstående kort ses støjbelastningen fra hovedforslaget.

Figur 8-8 | Støjkort for hovedforslag. Samlet støj fra jernbaner, letbane og veje.



#### Ændring

I store dele af området langs Ring 3 vil den samlede støj stort set være uændret. Der vil også være flere steder, hvor trafikstøjen falder 1 - 3 dB(A). Forudsætningen for denne reduktion i trafikstøjen er bl.a. den reduktion i hastigheden, som er beskrevet i trafik-kapitlet. Støjreduktionerne vil således primært ske ved de vejstrækninger, hvor hastighedsgrænserne nedsættes, jf. figur 7-1 til figur 7-3. Eventuelle senere ændringer i hastighedsbegrænsningerne vil således kunne påvirke den støjmæssige effekt.

Enkelte steder stiger støjen 1 - 3 dB(A). Dette skyldes, at der kommer mere trafik på enkelte veje, at letbanen i dele af Ishøj kører langs en vej hvor trafikstøjen i dag er lav og at bygninger tæt på Ring 3 bliver fjernet for at give plads til anlægget. I området bag disse bygninger, vil støjen være højere end før, da bygningen ikke længere skærmer for trafikstøjen.

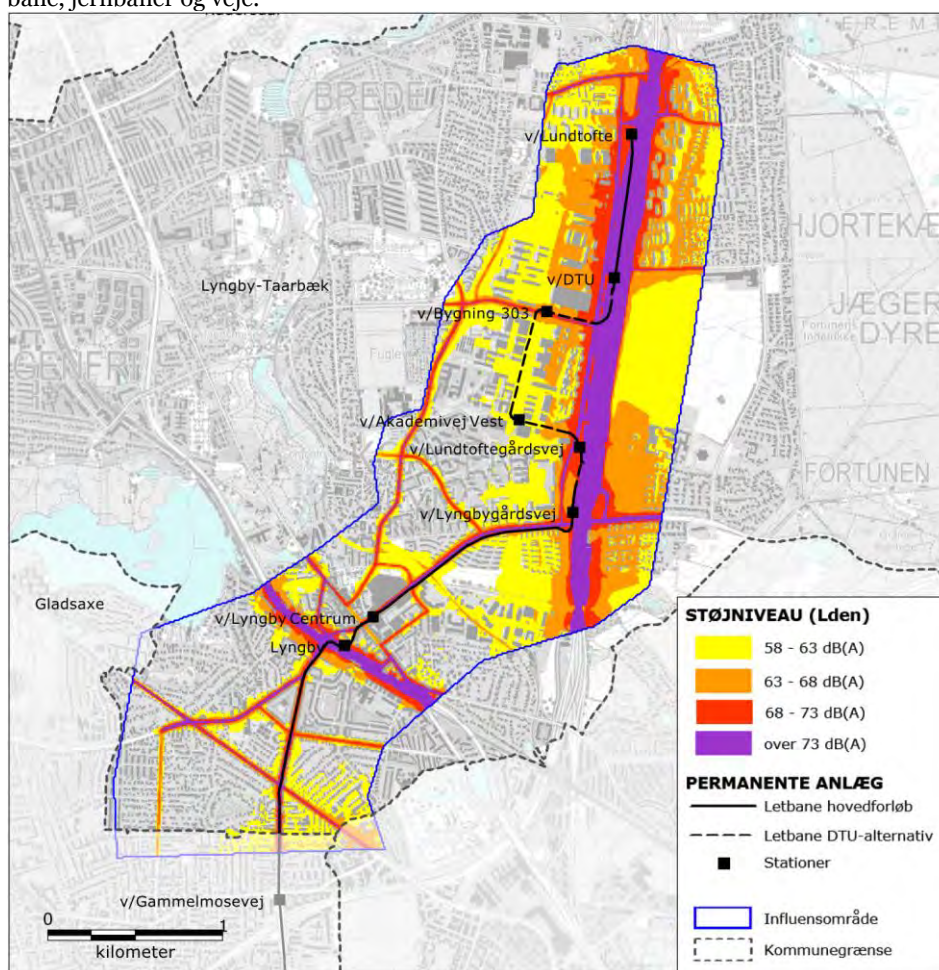
En ændring i støjniveauet på 3 dB(A) opleves som en lille ændring (se også Tabel 8-1).

Antallet af støjbelastede boligenheder vurderes at falde med et par procent i forhold til o-alternativet. Antallet af stærkt støjbelastede boligenheder (belastet med støj over 68 dB(A)) vurderes at falde væsentligt mere.

#### 8.4.2. Trafikstøj – DTU-alternativ

Støjbelastningen fra trafikken for DTU-alternativet fremgår af nedenstående kort.

Figur 8-9 | Støjkort for DTU-alternativ i Lyngby-Taarbæk Kommune. Samlet støj fra letbane, jernbaner og veje.



En opgørelse af antal støjbelastede boligenheder fremgår af nedenstående tabel.

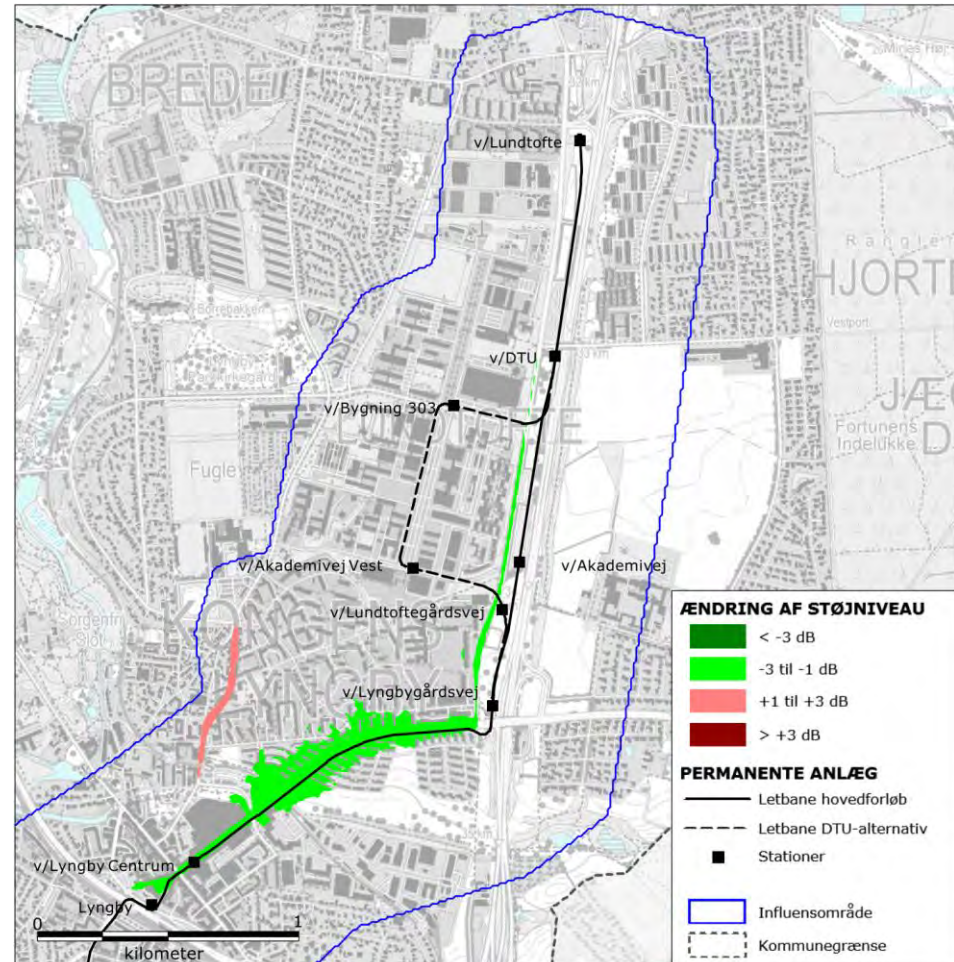
Tabel 8-9 | Antal støjbelastede boligenheder for DTU-alternativ. Samlet støj fra letbane, jernbaner og veje, Lyngby-Taarbæk Kommune.

Scenarie	Antal støjbelastede boligenheder pr. interval $L_{den}$ i dB(A)				I alt	SBT
	58-63	63-68	68-73	> 73		
DTU-alternativ	2.198	2.516	1.328	71	6.113	1.424

### Ændring o-alternativ til DTU-alternativ

Ændringen i støjbelastningen fra o-alternativet til DTU-alternativet er vist på nedenstående kort.

Figur 8-10 | Ændring af støjniveau i Lyngby-Taarbæk Kommune. o-alternativ til DTU-alternativ.



Kortet viser, hvor meget det samlede trafikstøjniveau ændres, hvis letbanen etableres. I områder markeret med grønt i figuren falder støjen 1 – 3 dB. I de umarkerede dele af området vil den samlede støj være stort set uændret. Ændringer i trafikforholdene på Toftebæksvej medfører en mindre forøgelse af støjen langs vejen, markeret med rødt. En ændring i støjniveauet på 3 dB opleves som en lille ændring (se også Tabel 8-1).

Figurer med detaljerede kort, der viser ændringen i støjniveau for DTU-alternativet fremgår af bilag 3.g.

### Hovedforslag versus DTU-alternativ

Sammenlignes DTU-alternativet med hovedforslaget, vil DTU-alternativet give lidt flere støjbelastede boligenheder end hovedforslaget (< 1 %). DTU-alternativet vil imidlertid give anledning til en lavere støjbelastning end hovedforslaget, da det samlede støjbelastningstal (SBT) er mindre for DTU-alternativet end for hovedforslaget. Dette skyldes, at DTU-alternativet inde-



bærer færre stærkt støjbelastede boligenheder over 68 dB(A) end hovedforslaget, hvilket igen skyldes ændringer i trafikforholdene.

Tabel 8-10 | Forskel mellem hovedforslaget og DTU-alternativ. Samlet støj fra letbane, jernbaner og veje, for Lyngby-Taarbæk Kommune.

Scenarie	Antal støjbelastede boligenheder pr. interval $L_{den}$ i dB(A)					SBT
	58-63	63-68	68-73	> 73	I alt	
Hovedforslag	2.168	2.486	1.366	71	6.091	1.435
DTU-alternativ	2.198	2.516	1.328	71	6.113	1.424
Forskel	+30	+30	-38	0	+22	-11

### 8.4.3. Støj i kurver

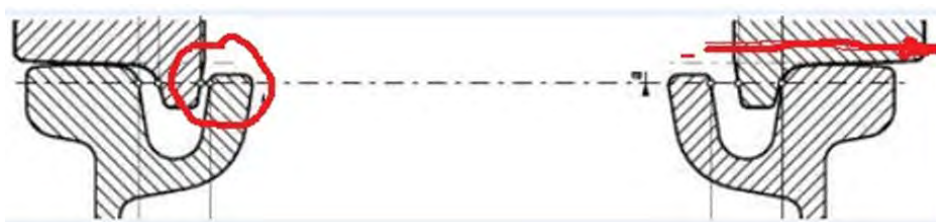
I snævre kurver (med kurveradius mindre end 500 m) kan der være risiko for særlig støj, der kan give anledning til støjgener ved naboer til letbanen. Der er mange faktorer, der har indflydelse på støjen i kurver, herunder:

- Letbanetog (bogietype, hjultype og -størrelse, vægt mv.)
- Hastighed
- Kurveradius
- Sportype
- Lufttemperatur
- Luftfugtighed
- Gradient af skinne
- Overhøjde i sporet
- Vedligeholdelsesstand af sporet
- Vedligeholdelsesstand af materiel

Generelt gælder, at jo krummere kurven på sporet er, desto større er risikoen for at støjen vil forekomme. Omvendt gælder, at jo større kurveradius desto mindre er sandsynligheden. Det er ikke muligt at angive en præcis grænse (radius) for hvornår støjen ophører, da der som nævnt er flere faktorer der spiller ind.

Den særlige støj opstår, når hjulflangen kommer i kontakt med siden af skinnen, hvilket er mest sandsynligt i meget krumme kurver. For at undgå afsporing bruges rilleskinner til meget snævre kurver. Figur 8-11 viser et spor med rilleskinner, i en kurve, hvor sporet drejer til venstre. Hvis flangen støder på bagsiden af rilleskinnen (venstre skinne), vil det bidrage til den særlige støj, som kendes fra snævre kurver.

Figur 8-11 | Illustration af en af kilderne til støj i kurver.



Den anvendte støjberegningsmodel (Nord2000) kan ikke tage højde for støj i kurver, og det har derfor ikke været muligt at inkludere et evt. støjbidrag herfra i beregningerne. Der findes ingen anerkendte metoder til beregning af støj fra kurver, hvorfor det ikke er muligt at bestemme støjen fra kurver.

Erfaringsmæssigt er der i snævre kurver risiko for støj, som kan give gener ved naboer til letbanen.

Kurvestøj kan forebygges og reduceres ved at tage højde for det i sporkonstruktionen og i konstruktionen af hjul og bogie på letbanetoget, således at nogle af de bestemmende faktorer ændres.

Det vurderes dog alligevel, at støj i kurver kan være en væsentlig påvirkning i driftsfasen for naboer til snævre kurver på letbanen.

Kurvestøj kan i nogle tilfælde også opstå på "lige strækninger", hvor sporet lokalt har små kurver, som f.eks. ved skift fra linjeføring midt i vejprofil til i side af vejprofil.

#### 8.4.4. Stationær støj

Stationær støj er støj fra faste og permanente installationer, herunder omformerstationer, stationer, ikke lysregulerede kryds og kontrol- og vedligeholdelsescenteret.

##### **Omformerstationer**

Omformerstationerne langs letbanens linjeføring vurderes ikke at bidrage til væsentlig støj ved nærmeste naboer.

##### **Stationer**

Aktiviteter ved letbanens stationer forventes ikke at bidrage til væsentlig støj ved nærmeste naboer. På stationer vil der blive installeret højttaleranlæg (PA-anlæg), som vil kunne benyttes til at give passagerer information blandt andet om eventuelle driftsforstyrrelser. Anlæggene kan være hørbare i omgivelserne, men vurderes ikke at give anledning til støjgener.

##### **Mindre vej- og stikrydsninger**

Ved mindre vej- og stikrydsninger af letbanen, der ikke forsynes med signalregulering, kan der, af sikkerhedsmæssige årsager, være behov for et lydgivende advarselssignal. Disse lydsignaler vurderes ikke at give støjgener ved nærmeste naboer. På projektets nuværende stadi er det uafklaret, om der er behov for lydgivende advarselssignaler ved mindre vej- og stikrydsninger, og hvordan de i givet fald vil blive indrettet.

##### **Kontrol- og vedligeholdelsescenteret**

Aktiviteten på kontrol- og vedligeholdelsescenteret er størst i de tidlige morgentimer, hvor alle letbanetogene forlader området. Det har betydning, da natperioden er den mest støjfølsomme periode i forhold til støjgrænser.

Beregninger viser dog, at støjniveauet fra centeret forventeligt vil være under 40 dB(A) i de tidlige, støjmæssigt mest belastede morgentimer i det nærliggende kolonihaveområde. Derfor vurderes det, at kontrol- og vedligeholdelsescenteret ikke vil give anledning til støjmæssige problemer.

### 8.4.5. Sammenfatning

Af følgende tabeller ses en sammenfatning af påvirkningen af støj i letbanens driftsfase.

Tabel 8-11 | Sammenfatning af påvirkningerne fra støj i letbanens driftsfase.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk - Hovedforslag	Lille	Lokal	Permanent	Positiv
Lyngby-Taarbæk - DTU-alternativ	Lille	Lokal	Permanent	Positiv
Gladsaxe	Lille	Lokal	Permanent	Positiv
Herlev og Rødovre	Ingen /ubetydelig	Lokal	Permanent	Ingen/ubetydelig
Glostrup og Albertslund	Ingen /ubetydelig	Lokal	Permanent	Ingen/ubetydelig
Brøndby	Lille	Lokal	Permanent	Positiv
Vallensbæk	Lille	Lokal	Permanent	Positiv
Ishøj	Ingen /ubetydelig	Lokal	Permanent	Ingen/ubetydelig

Tabel 8-12 | Sammenfatning af påvirkningerne fra kurvestøj i letbanens driftsfase.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Alle kommuner	Mellem	Lokal	Permanent	Væsentlig

## 8.5. Kumulative effekter

I anlægsfasen kan andre større tidsmæssigt sammenfaldende anlægsarbejder, som udvidelser af Herlev Hospital og Glostrup Hospital, samt ombygninger af stationer langs letbanens linjeføring som eksempelvis Glostrup Station, have en væsentlig kumulativ effekt i forhold til støj i anlægsfasen af letbanen.

Letbanen på Ring 3 forløber i eller langs veje med forholdsvis høj trafikintensitet, undtagen på en kortere strækning i Ishøj. Da støjbidraget fra letbanen er relativt lille, sammenlignet med støjbidraget fra vejene langs letbanens linjeføring, vil letbanens støjmæssige betydning være meget begrænset.

Da beregningerne af støj i driftsfasen omfatter den samlede trafikstøj fra letbane, jernbaner og veje, er kumulative effekter allerede indregnet. Det vurderes, at andre støjklender er uden væsentlig betydning, og derfor ikke medfører en kumulativ effekt i driftsfasen.

## 8.6. Afværgende foranstaltninger

Anlæg af letbanen vil ikke kunne gennemføres uden i perioder at medføre væsentlige støjgener for omkringboende. Med henblik på at begrænse generne vil der blive foretaget en nøje afvejning af hensynet til trafikafviklingen i forhold til en hensigtsmæssig og effektiv gennemførelse af anlægsarbejdet. Under hensyn hertil vil der blive stillet krav til de udførende entreprenører om at udarbejde en støjhandlingsplan, som sikrer, at arbejdet tilrettelægges, så mindst muligt af det støjende arbejde udføres om aftenen og natten, når der samtidig tages hensyn til trafikens fremkommelighed. Der

vil desuden blive stillet krav til entreprenøren om i det omfang, det er muligt, at benytte støjsvage maskiner, således at anlægsaktiviteternes støjgener i omgivelserne begrænses mest muligt.

God information om anlægsarbejdet (hvorfor, hvornår, hvordan og hvor langt tid) til de berørte naboer vil blive prioriteret og kan give naboer bedre mulighed for at indrette sig på støjen og dermed være med til at give bedre accept af evt. gener fra arbejdet.

I driftsfasen vil støj i snævre kurver blive søgt begrænset ved valg af skinne- og sporopbygning samt letbanetog. F.eks. kan man lave en bredere rille i rilleskinnen. Ved en bredere rille reduceres kontakten mellem bagsiden af flangen og rilleskinnen. Men der er selvfølgelig en grænse for, hvor bred en rille man kan lave, da risikoen for afsporing stiger med rille-bredden. En anden mulighed er smøring. Ved smøring gnider de to metalflader (hjulflange og skinne) ikke direkte mod hinanden. Smøringen kan ske i sporet (på skinnen) eller på toget (hjulet).

Støjskærme vil blive genopsat efter endt anlægsfase på de lokaliteter, hvor de er blevet fjernet på grund af anlægsarbejderne.

### 8.6.1. Information til naboerne til byggeriet

Under anlæg af letbanen vil Ring 3 Letbane I/S bestræbe sig på at levere tæt og løbende information til naboerne til byggeriet, således at naboerne får mulighed for at indrette sig i hverdagen efter byggeriet. Informationsindsatsen er målrettet naboernes behov og fokuserer på information om støj, vibrationer, trafik m.v. som har betydning for naboerne.

Informationen til naboerne sker primært via en hjemmeside, der oprettes til letbanebyggeriet. Dette vil sikre hurtig og lettilgængelig information om byggeriet. Denne hjemmeside vil være den primære informationskanal i forbindelse med anlægsarbejdet. Det forventes, at hjemmesiden opdeles således, at der dedikeres specifikke undersider til beliggenhedskommunerne, hvor information om byggeriet opdateres løbende. På undersiderne vil naboerne endvidere kunne tilmelde sig digitale nyhedsbreve, hvori der med faste mellemrum informeres om anlægsarbejdet for det pågældende område. Ring 3 Letbane I/S vil etablere én indgang til byggeriet for naboerne. Der oprettes ét telefonnummer samt én mailboks, som overvåges dagligt og løbende besvares.

Det forventes ydermere, at der i forbindelse med igangsætning af anlægsarbejdet vil blive afholdt informationsmøder for naboerne langs strækningen efter behov.

Som værktøj til hurtig information med kort varsel til naboerne undersøges muligheden for at bruge et telefonisk varslingsystem, hvor naboer modtager informationen via sms eller talebesked. Systemet bygger på offentligt tilgængelige telefonnumre og sendes ud til naboer, hvis telefonnummer er registreret på en adresse tæt på byggeriet.

## 8.7. Konklusion

På baggrund af ovenstående beregninger og vurderinger - og med forbehold for den videre detailprojektering og tilrettelæggelse af det praktiske anlægsarbejde - kan følgende konkluderes:

### 8.7.1. Anlægsfasen

Omlagt trafik i anlægsperioden vil kunne forøge støjniveauet på enkelte tilstødende og parallelle veje, hvortil trafikken omlægges.

Arbejder i anlægsfasen, herunder bro- og tunnelarbejder, ombygning af vej-anlæg og etablering af letbanens infrastruktur vil give anledning til en væsentlig støjbelastning ved de nærmeste boliger omkring anlægsarbejdet. Ved aften- og natarbejde vil der forekomme en væsentlig støjbelastning i et område omkring anlægsarbejdet.

### 8.7.2. Driftsfasen

Letbanen på Ring 3 forløber i eller langs veje med forholdsvis høj trafikintensitet, undtagen på en kortere strækning i Ishøj. Da støjbidraget fra letbanen er relativt lille i forhold til støjen fra vejene langs letbanens linjeføring, vil letbanens støjmæssige betydning være meget begrænset. Den samlede trafikstøj vil flere steder falde som følge af færre biler og nedsat hastighed. På vejstrækninger med lav trafikintensitet (som f. eks i Ishøj) og hvor skærmende bygninger fjernes for at give plads til letbanen, vil støjniveauet stige lokalt.

I snævre kurver (med kurveradius mindre end 500 m) kan der være en risiko for støjgener hos de nærmeste naboer til letbanen. Der vil i muligt omfang blive taget højde for problemet ved valg af skinne- og sporopbygning og yderligere afværgetiltag.

I store dele af området langs Ring 3 vil den samlede støj stort set være uændret. Antallet af støjbelastede boligenheder vurderes at falde med et par procent i forhold til o-alternativet. Antallet af stærkt støjbelastede boligenheder (belastet med støj over 68 dB(A)) vurderes at falde væsentligt mere.

### 8.7.3. Samlet overordnet vurdering af støj

Af nedenstående tabel ses en sammenfatning af påvirkningen af støj.

Tabel 8-13 | Overordnet vurdering af påvirkninger fra støj i letbanens anlægs- og driftsfase.

	Lyngby-Taarbæk - Hovedforslag	Lyngby-Taarbæk - DTU-alternativ	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertslund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>								
Støj fra bro- og tunnelarbejder	V	V	V	V	V	V	V	V
Støj fra større krydsombygninger	V	V	V	V	V	V	V	V
Støj fra ombygning af vejanlæg	V	V	V	V	V	V	V	V
Støj fra etablering af letbanespor	V	V	V	V	V	V	V	V
Støj fra etablering af køreledningsanlæg	V	V	V	V	V	V	V	V
<b>Driftsfase</b>								
Støj i driftsfasen	P	P	P	I/U	I/U	P	P	I/U
Støj i kurver	V	V	V	V	V	V	V	V

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. V= Væsentlig, P= Positiv og I/U = Ingen/ubetydelig.

Med de afværgetiltag, som vil blive gennemført, vil det blive tilstræbt, at anlægsarbejdet medfører mindst muligt støjmæssige gener for naboer. Anlægsarbejdet vil dog ikke kunne gennemføres uden gener for omkringboende naboer.

Afværgetiltag i driftsfasen for så vidt angår støj i kurver, vil kunne medvirke til at reducere støjgener fra letbanens drift.

## 9. Vibrationer

I dette kapitel vurderes påvirkningen af vibrationer og strukturlyd fra letbanen på Ring 3 i anlægsfasen og i driftsfasen.

Følgende emner behandles:

- Komfortvibrationer
- Strukturlyd
- Bygningsskadelige vibrationer.

I forbindelse med anlæg af en ny letbane kan anlægsarbejdet give anledning til vibrationer. Vibrationerne kan stamme fra aktiviteter som opbrydning af asfalt, komprimering af jord, ramning af spuns og opbygning af ballasteret letbanespor.

I driftsfasen kan letbanen ved de allernærmeste boliger og ved særligt vibrationsfølsomme bygninger og virksomheder give anledning til vibrationsgener.

Ud over vibrationer kan anlæg og drift af en letbane også give anledning til strukturlyd.

### 9.1. Fakta om vibrationer og strukturlyd

Vibrationer fra en letbane i driftsfasen opstår ved kontakt mellem hjul og skinne. Kvaliteten og vedligeholdelsen af skinne og hjul har stor betydning for vibrationsniveauet. Vibrationer vil kunne udbrede sig gennem jorden til de omkringliggende bygninger, hvor det kan give anledning til vibrationer i gulve, vægge og lofter.

Vibrationer opfattes forskelligt. Der kan være mærkbare vibrationer, som opfattes af kroppen efter at være blevet overført via gulv eller vægge. Vibrationer kan også få vinduer eller glas og porcelæn til at klirre ved vibrationsniveauer, som er betydeligt lavere end føletærsklen, ligesom fænomener som mønstre i en vandoverflade kan opstå.

Menneskets føletærskel for vibrationer er omkring 71 – 72 dB(KB).

Komfortvibrationer benævnes ofte dB(KB). ”(KB)” betyder, at angivelsen af vibrationsniveauet er tilpasset den måde mennesket opfatter vibrationer på ved lave frekvenser (10 – 160 Hz).

Vibrationer kan også sætte bygningsdele i svingninger, så der frembringes strukturlyd, der typisk er lavfrekvent (dybe lyde). Lydenegien fra strukturlyd findes i frekvensområdet under ca. 160 Hz.

I forbindelse med anlægsarbejder måles og vurderes bygningsskadelige vibrationer, som kan medføre strukturelle skader på bygninger. Det kan dog ikke udelukkes, at der kan forekomme kosmetiske skader som revner i lof-

ter, puds mv. på udsatte bygninger, også selvom grænseværdierne for bygningsskadelige vibrationer overholdes.

Vibrationer kan også fremskynde skader, som ellers ville forekomme på et senere tidspunkt. Man skal imidlertid være opmærksom på, at vibrationer kan mærkes ved niveauer, der er væsentligt lavere end de niveauer, der kan medføre skader på bygninger.

Kvaliteten og vedligeholdelsen af skinner og hjul har stor betydning for vibrationsniveauet i driftsfasen. Skinner med dårlige samlinger, skinner der trænger til slibning eller hjul, der ikke er helt runde på grund af skader eller ruhed, giver for eksempel anledning til højere vibrationsniveauer.

I beregningerne af vibrations- og strukturlyd er det forudsat, at skinner og hjul er godt vedligeholdt og af god kvalitet.

Metoderne og grænseværdier for vibrationer er beskrevet i afsnit 5.3.3.

## 9.2. Eksisterende forhold og o-alternativet

I forbindelse med vurderingen af o-alternativet er der foretaget en kortlægning af bygninger, hvor der i dag bruges udstyr, som er særligt vibrationsfølsomt. Det forudsættes, at der ikke sker væsentlige ændringer i anvendelsen af følsomt udstyr indtil 2021.

Bygninger, der allerede i dag er udsat for gener fra vibrationer, er ikke kortlagt og vurderet nærmere i denne VVM redegørelse.

## 9.3. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

### 9.3.1. Særligt vibrationsfølsomme bygninger

Langs letbanens linjeføring er der identificeret flere bygninger, hvor der anvendes særligt vibrationsfølsomt udstyr:

- DTU
- Herlev Hospital
- Glostrup Hospital

Vibrationer ved disse bygninger kan forårsage forstyrrelser af blandt andet det tekniske udstyr. Der er herudover ikke identificeret andre bygninger langs linjeføringen, som benyttes til potentielt vibrationsfølsomme aktiviteter, f.eks. trykkerier, laboratorier o.l. Inden anlægsarbejdet påbegyndes, bør der screenes for om der er andre bygninger, hvor der kan forekomme vibrationsfølsomme aktiviteter, så det under anlægsarbejdet kan sikres, at der tages de nødvendige hensyn. Dette kan f.eks. gøres ved at benytte mindre vibrerende anlægsmetoder eller ved at koordinere vibrerende anlægsarbejde så det ikke finder sted samtidig med drift af følsomt udstyr.

### 9.3.2. Vibrationer

Det kan forekomme, at anlægsarbejder i kort afstand fra bygninger kan give anledning til mærkbare vibrationer og i værste fald skader på bygninger.



Risikoen for, at anlægsarbejde kan føre til skader på bygninger, vurderes og begrænses ud fra en konkret vurdering af de bygninger, der er beliggende tæt på anlægsarbejdet. I praksis benyttes retningslinjerne i DIN 4150-3 "Vibration in buildings - Part 3: Effects on structures", som indeholder anbefalede grænseværdier, der bør overholdes, mens anlægsarbejderne udføres (se afsnit 5.3.3).

Anlægsarbejdet vil bl.a. omfatte nedbringning af spunsjern og komprimering af grus eller asfalt. Når afstanden til anlægsarbejdet er kort, kan aktiviteterne give anledning til mærkbare vibrationer i bygninger og omgivelser. Det er vanskeligt at beregne udbredelsen af den type vibrationer, men baseret på erfaringer fra danske anlægsprojekter kan man forvente følgende:

Nedbringning af spuns med faldhammer (ramning)	Mærkbare vibrationer kan forekomme i bygninger indenfor en afstand af ca. 120 meter fra anlægsarbejdet.
Nedbringning af spuns med vibrator eller komprimering af grus og asfalt	Mærkbare vibrationer kan forekomme i bygninger indenfor en afstand af ca. 60 meter fra anlægsarbejdet.

Vibrationer kan mærkes ved niveauer, der er væsentligt lavere end de niveauer, der kan medføre skader på bygninger. Risikoen for bygningsskader forventes at være lille, hvis afstanden til anlægsarbejdet er mere end 15 meter. For særligt følsomme bygningskonstruktioner (eks. ældre bygninger) kan der være behov for større afstand (25 meter eller mere). Generelt vil anlægsarbejdet foregå mere end 15 meter fra de nærmeste bygninger, men enkelte steder vil afstanden dog være mindre.

Det er praksis, at skader på bygninger forebygges ved måling af vibrationsniveauer, mens de potentielt skadelige anlægsarbejder foregår. Hvis måleudstyret viser for høje niveauer, skal anlægsmetoden ændres til en metode, der frembringer et mindre vibrationsniveau.

Risikoen for skader på bygninger vurderes generelt at være lille, når der ved kritisk anlægsarbejde gennemføres måling af vibrationer på kritiske bygninger, mens arbejdet udføres.

For efterfølgende at kunne afgøre om bygninger alligevel har fået skader, er det praksis, at der forud for anlægsarbejdet sker en fotoregistrering af de ejendomme, der ligger tættest på de vibrationsfrembringende anlægsarbejder. Det vil hermed være muligt at dokumentere, om eventuelle revner og lignende er kommet før eller efter anlægsarbejdet.

Det vurderes, at boliger og andre bygninger under anlægsarbejdet lokalt kan blive udsat for mærkbare vibrationer over 75 dB(KB), som kan være væsentligt generende. Den største risiko for gener vil forekomme ved nedbringning af spuns. Generne kan dog reduceres, hvor det er muligt at nedbringe spuns ved brug af vibrator.

Ved bro- og tunnelombygninger samt ved etablering af køreledningsanlæg forventes det, at der skal foretages ramning af spuns og fundamenter til køreledningsmaster (ikke alle fundamenter vil blive rammet), som kan give mærkbare vibrationer i de nærmeste bygninger og omgivelser. Arbejdet vil dog foregå i relativt kortvarige perioder.

Af nedenstående tabel ses en sammenfatning af påvirkningen fra vibration i letbanens anlægsfase inden afværgeforanstaltninger.

Tabel 9-1 | Sammenfatning af påvirkningerne fra vibrationer i anlægsfasen inden afværgetiltag.

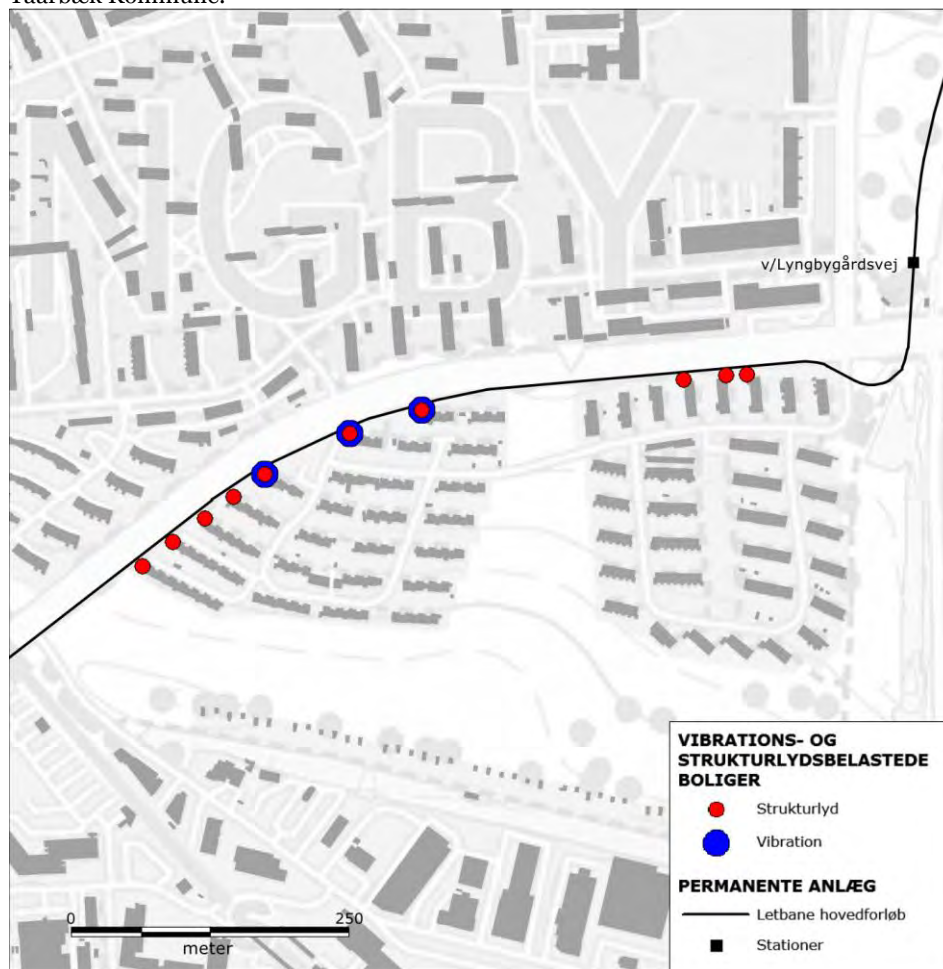
Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Alle kommuner	Mellem	Lokal	Kort	Moderat

#### 9.4. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

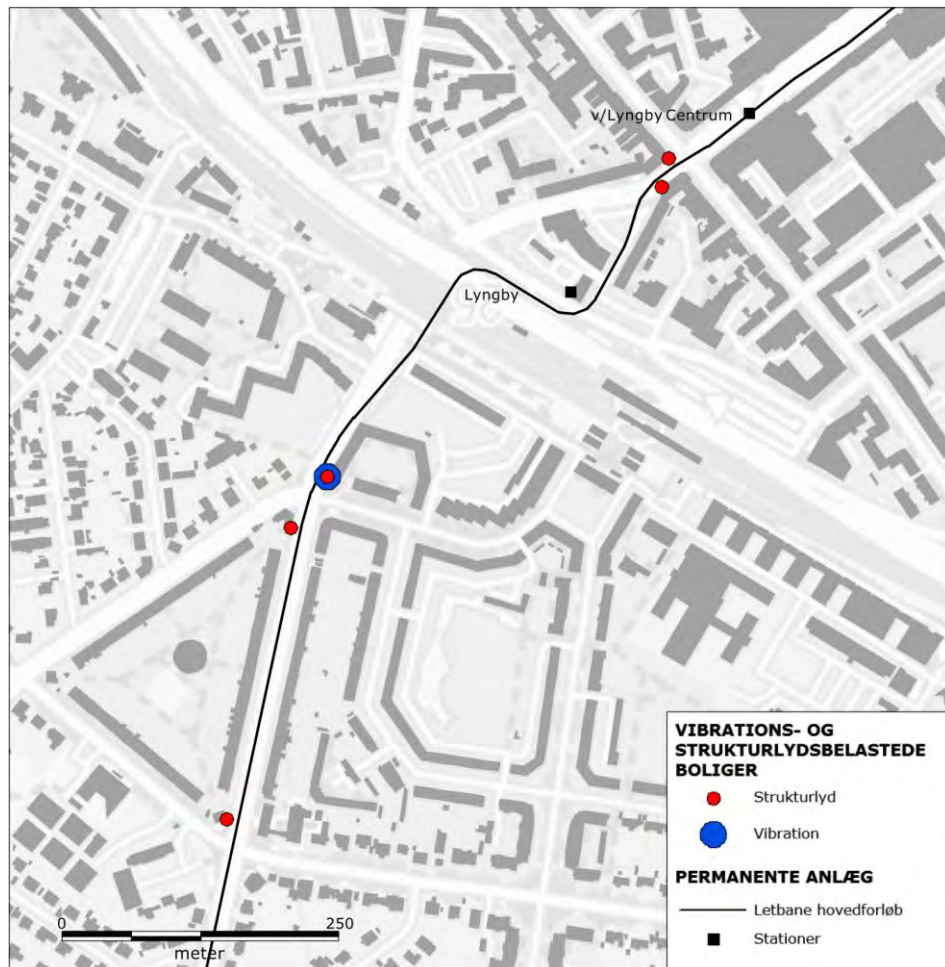
Der er gennemført beregninger for vibrations- og strukturlydsbelastningen for alle boliger langs banen. De gennemførte beregninger af vibrationer og strukturlyd viser, at enkelte boliger helt tæt på den planlagte linjeføring af letbanen kan blive udsat for vibrationer og/eller strukturlyd over grænseværdierne, når letbanen sættes i drift.

Figur 9-1 til 9-5 viser, hvor der findes boliger, som kan blive belastet af vibrationer og strukturlyd.

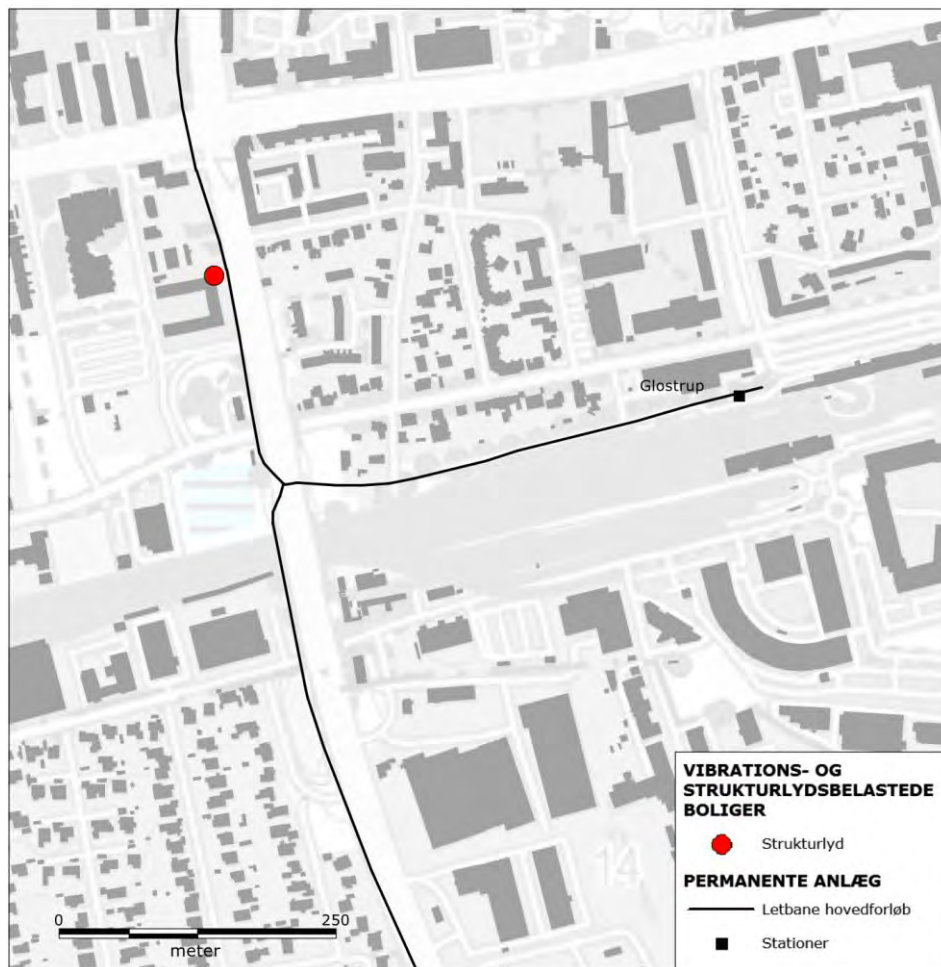
Figur 9-1 | Vibrations- og strukturlydsbelastede boliger langs Klampenborgvej i Lyngby-Taarbæk Kommune.



Figur 9-2 | Vibrations- og strukturlydsbelastede boliger nord og syd for Lyngby Station i Lyngby-Taarbæk Kommune.



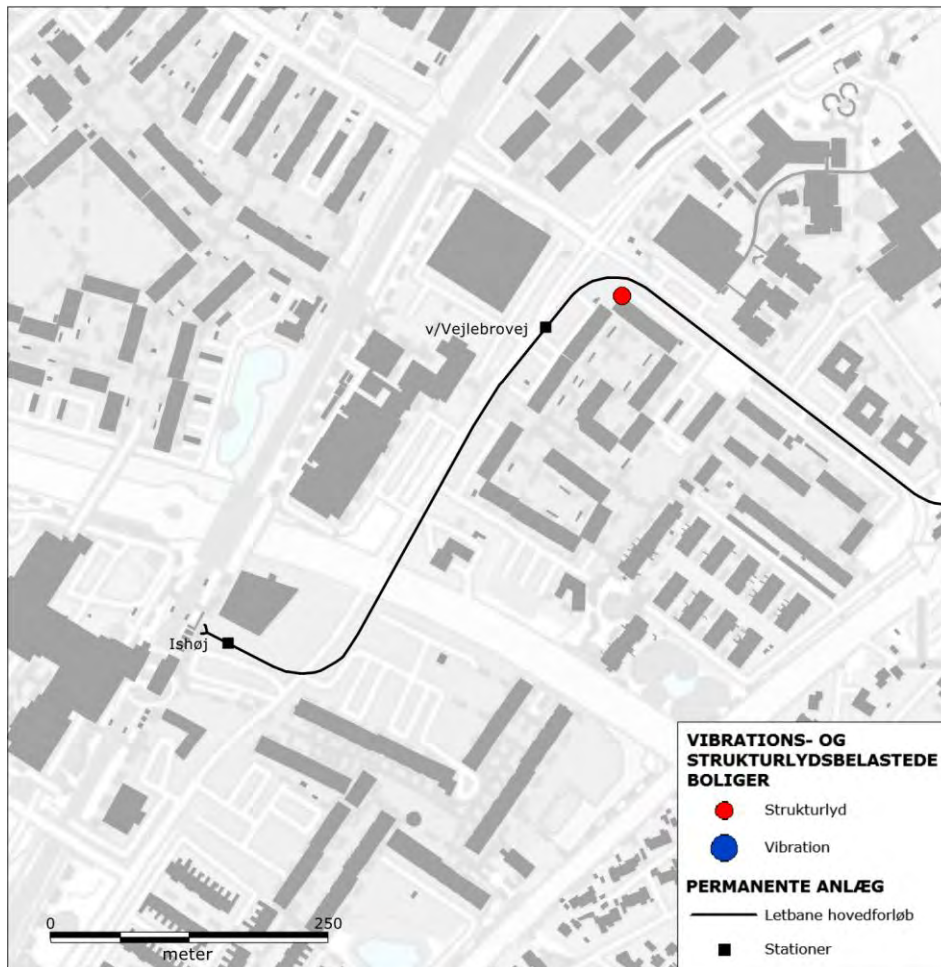
Figur 9-3 | Vibrations- og strukturlydsbelastede boliger ved Glostrup station i Glostrup Kommune.



Figur 9-4 | Vibrations- og strukturlydsbelastede boliger langs Søndre Ringvej i Brøndby Kommune.



Figur 9-5 | Vibrations- og strukturlydsbelastede boliger langs Vejledalen i Ishøj Kommune.



En opgørelse af boliger, der kan belastes af vibrationer og strukturlyd i driftsfasen, fremgår nedenfor.

Tabel 9-2 | Antal vibrations- og strukturlydsbelastede boligenheder i driftsfasen.

Kommune	Antal boligenheder, der kan blive belastet over grænseværdien i driftsfasen	
	Vibrationer (grænseværdi 75 dB(KB))	Strukturlyd (Grænseværdi 20 dB (A) (aften/nat))
Lyngby-Taarbæk - Hovedforslag	32	46
Lyngby-Taarbæk - DTU-alternativ (hele kommunen)	32	46
Gladsaxe	0	0
Herlev og Rødovre	0	0
Glostrup og Albertslund	0	12
Brøndby	3	4
Vallensbæk	0	0
Ishøj	0	4
<b>Hele strækningen</b>	<b>35</b>	<b>66</b>

Det bemærkes, at samme boligenhed kan være udsat for både vibration og strukturlyd over grænseværdien. Samlet set kan ca. 66 boligenheder blive udsat for vibrationer og/eller strukturlyd over grænseværdien.

Det er muligt at indarbejde afhjælpende foranstaltninger i letbanens spor-opbygning, som kan reducere vibrations- og strukturlydsniveauet. Hvorvidt de afhjælpende foranstaltninger kan reducere vibration og strukturlyd til under grænseværdien, vil være afhængig af den konkrete situation.

Af nedenstående tabel ses en sammenfatning af påvirkningen fra vibration i letbanens driftsfase inden afværgeforanstaltninger.

Tabel 9-3 | Sammenfatning af påvirkningerne fra vibrationer i driftsfasen inden afværgetiltag.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk - Hovedforslag	Mellem	Lokal	Permanent	Væsentlig
Lyngby-Taarbæk – DTU-alternativ	Mellem	Lokal	Permanent	Væsentlig
Gladsaxe	Ingen/ubetydelig	Lokal	Permanent	Ingen/ubetydelig
Herlev og Rødovre	Ingen/ubetydelig	Lokal	Permanent	Ingen/ubetydelig
Glostrup og Albertslund	Mellem	Lokal	Permanent	Væsentlig
Brøndby	Mellem	Lokal	Permanent	Væsentlig
Vallensbæk	Ingen/ubetydelig	Lokal		Ingen/ubetydelig
Ishøj	Mellem	Lokal	Permanent	Væsentlig

## 9.5. Vurdering af tilkøbsprojekter

Der er en række tilkøbsprojekter, der kan have betydning for vibrationer:

- Flytning af letbanens linjeføring på Klampenborgvej på strækningen fra Lundtoftegårdsvej til Firskovvej med henblik på at skabe større afstand til rækkehusbebyggelsen syd for Klampenborgvej. Der arbejdes med to varianter af dette tilkøbsprojekt:
  - I variant a) inddrages to kørespor af de i alt fire eksisterende spor på Klampenborgvej. I disse to kørespor anlægges letbanen, idet resten af vejens tværprofil er uændret, dvs. med fortov og cykelsti i begge sider af vejen.
  - I variant b) ombygges hele vejens tværprofil, hvor fortov/cykelsti og kørebane komprimeres til minimumsmål. Der er fortov/cykelsti langs vejens nordside og cykelsti på sydsiden.

Ved at flytte linjeføringen mod nord og hermed skabe større afstand til rækkehusbebyggelserne langs Klampenborgvej vil vibrations- og strukturlydsniveauet blive reduceret ved rækkehusbebyggelserne. Det vurderes, at for flere af boligerne hvor vibrations- og strukturlydsniveauet i hovedforslaget ligger over grænseværdien, vil vibrations- og strukturlydsniveauet blive reduceret til under grænseværdien.



## 9.6. Kumulative effekter

I anlægsfasen kan andre større anlægsarbejder, herunder udvidelser af Herlev Hospital og Glostrup Hospital samt ombygninger af stationer (f.eks. Glostrup Station) langs letbanens linjeføring have en kumulativ effekt på vibrationer, hvis de tidsmæssigt falder sammen med anlægsarbejdet for letbanen. Dette vurderes dog ikke at ændre på vurderingerne i denne VVM-redegørelse.

I driftsfasen af letbanen vurderes der ikke at være nogen kumulative effekter, da et evt. bidrag fra vibrationer fra vejtrafik vil være lille i forhold til letbanens bidrag.

## 9.7. Afværgende foranstaltninger

Ved gennemførelse af anlægsarbejde vil skader på bygninger blive forebygget ved måling af vibrationsniveauer på kritiske bygninger, mens de vibrationsfrembringende anlægsarbejder foregår. Hvis måleudstyret viser for høje niveauer, skal anlægsmetoden overvejes og om nødvendigt ændres til mindre vibrerende metode, som eks. nedvibrering i stedet for ramning af spuns eller etablering af slidsevægge som alternativ til spuns. Det er muligt at reducere vibrationspåvirkningen fra vibrerende aktiviteter, men det kan øge den nødvendige arbejdstid væsentligt.

God information om anlægsarbejdet (hvorfor, hvornår, hvordan og hvor langt tid) til de berørte naboer kan også være med til at give bedre mulighed for at indrette sig på vibrationerne og give forståelse og accept af evt. gener fra arbejdet.

Med henblik på driftsperioden indarbejdes der i videst muligt omfang afhjælpende foranstaltninger i letbanens sporopbygning, som vil reducere vibrations- og strukturlydsniveauet for enkelte udsatte boliger samt følsomme institutter og virksomheder til under grænseværdien jf. afsnit 9.4. Hvorvidt de afhjælpende foranstaltninger alle steder kan reducere vibrations- og strukturlydsbelastningen til under grænseværdien vil være afhængig af den konkrete situation. Nærmere undersøgelser af behovet for og metoder til nedbringelse af vibrationer- og strukturlydsbelastningen indgår i det videre projekteringsarbejde, og vil danne grundlag for at stille udbuds- og kontraktkrav til entreprenører.

## 9.8. Konklusion

På baggrund af ovenstående beregninger og vurderinger, kan følgende konkluderes:

### 9.8.1. Anlægsfasen

Vibrationsfremkaldende anlægsarbejder, herunder nedramning af spuns og fundamenter til køreledningsmaster samt komprimering af grus eller asfalt, kan give vibrationsgener over grænseværdien ved nærmeste naboer til anlægsarbejdet.

Afværgetiltag i anlægsfasen vil tilstræbe, at vibrationsniveauer ikke overstiger grænseværdier for bygningskadelige vibrationer.

### 9.8.2. Driftsfasen

De gennemførte beregninger af vibrationer og strukturlyd viser, at enkelte boliger helt tæt på den planlagte linjeføring af letbanen kan blive udsat for vibrationer og/eller strukturlyd over grænseværdierne i driftsfasen.

Der indarbejdes så vidt muligt afhjælpende foranstaltninger i sporkonstruktionen, som vil reducere vibrations- og strukturlydsgener til under grænseværdien. Hvorvidt afværgetiltag alle steder kan reducere vibrations- og strukturlydsbelastningen til helt under grænseværdien vil være afhængig af den konkrete situation. Nærmere undersøgelser indgår i det videre projekteringsarbejde.

### 9.8.3. Samlet overordnet vurdering af vibrationer

Af nedenstående tabel ses en sammenfatning af påvirkningen fra vibration inden afværgeforanstaltninger.

Tabel 9-4 | Overordnet vurdering af påvirkninger fra vibrationer i letbanens anlægs- og driftsfase inden afværgetiltag.

	Lyngby-Taarbæk - Hovedforslag	Lyngby-Taarbæk - DTU-alternativ	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertslund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>								
Vibrationer	M	M	M	M	M	M	M	M
<b>Driftsfase</b>								
Vibrationer	V	V	I/U	I/U	V	V	I/U	V

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. I/U = Ingen/Ubetydelig, M = Moderat og V = Væsentlig.

## 10. Landskab og arkitektur

I dette kapitel behandles landskab og arkitektur, som letbanen på Ring 3 potentielt kan påvirke i projektets anlægs- og driftsfase. Kapitlet omhandler emnerne landskab og bymiljø, landskabsudpegninger, landskabsfredninger, skov, skovbyggelinjer og åbeskyttelseslinjer og arkitektur, fredede og bevarelsesværdige bygninger samt kommunalt udpegede værdifulde boligbebyggelser.

### 10.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For landskab og arkitektur vurderes 2014-tilstanden også at dække tilstanden ved 0-alternativet i 2020/2021 for alle øvrige kommuner end Lyngby-Taarbæk Kommune, da de planlagte projekter langs strækningen ikke forventes at medføre væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold. I Lyngby-Taarbæk Kommune giver Kommuneplantillæg nr. 10 mulighed for udvikling i den grønne kile fra km 27,8 til km 24,8. Områderne er udlagt til videns erhverv, offentlig service, boliger, detailhandel og butikker til pladskrævende varer.

#### 10.1.1. Landskab og bymiljø

Letbanen på Ring 3 forløber gennem flere af Fingerplanens grønne kiler, nemlig kilerne ved Lyngby, mellem Ejby og Glostrup, mellem Brøndbyvester og Vallensbæk samt mellem Vallensbæk Strand og Ishøj (Naturstyrelsen, 2013). De største landskabsværdier inden for undersøgelseskorridoren langs Ring 3 findes ved Ermelundskilen i Lyngby-Taarbæk Kommune, Vestskoven i Glostrup Kommune, Den grønne Kile i Brøndby Kommune og ved de beskyttede strandensarealer langs Store Vejleå i Vallensbæk og Ishøj kommuner.

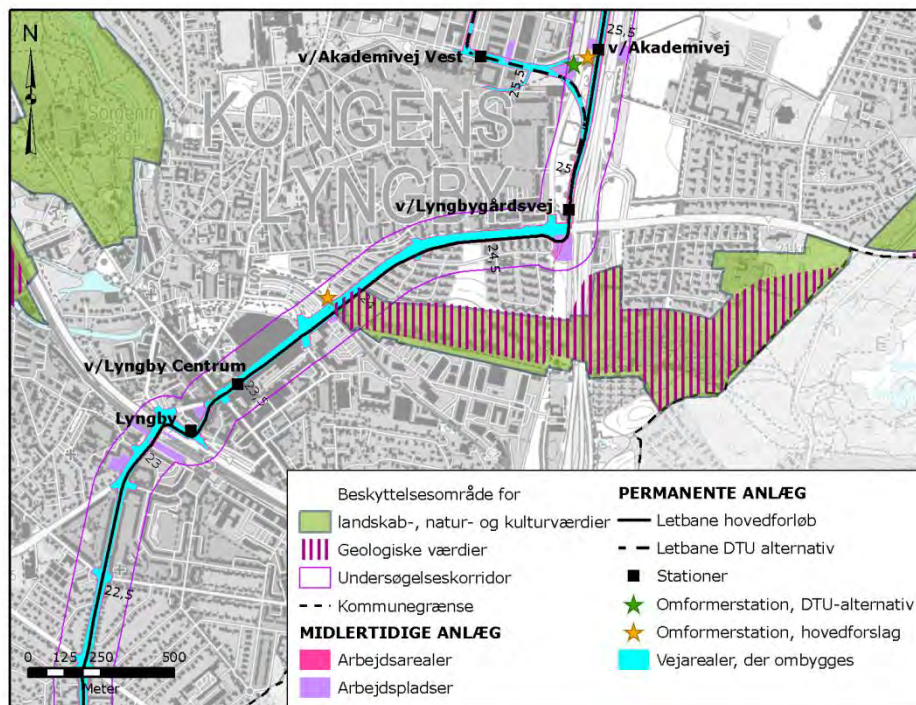
Langs Ring 3 findes en række forstadsbyer med forskellig karakter, skala og alder. Mod nord og syd er Lyngby og Ishøj to bycentre, der for især Lyngbys vedkommende indeholder veldefinerede byrum af forskellig karakter. Buddinge, Gladsaxe, Herlev og Glostrup bidrager med en bymæssig fortætning med forretninger, erhverv og institutioner langs med Ring 3. Mellemlandet er områderne mellem forstadsbyerne og det åbne land og kendetegnes ved private og halvoffentlige arealer i form af kolonihaver, villakvarterer og erhvervsområder, der primært vender ryggen til Ringvejen.

Store dele af Ring 3 er udformet som en 4-sporet vej og er dermed præget af sin trafikale rolle. Gennemgående vejplantning og markante hegnsplantninger kendetegner længere strækninger og giver disse strækninger karakter af en grøn korridor, der forbinder forstads- og bycentrene. De forskellige vejplantninger giver de på nogle delstrækninger diffuse rum en vis sammenhæng.

### 10.1.2. Landskabsudpegninger

I Lyngby-Taarbæk Kommunes Kommuneplan 2013 er der inden for undersøgelseskorridoren (km 24,0 - 23,9) udpeget et beskyttelsesområde for henholdsvis landskabs-, natur- og kulturværdier og geologiske værdier (Lyngby-Taarbæk, 2013a). Udpegningerne grænser op til Klampenborgvej på en strækning på ca. 100 meter, hvilket fremgår af figuren nedenfor.

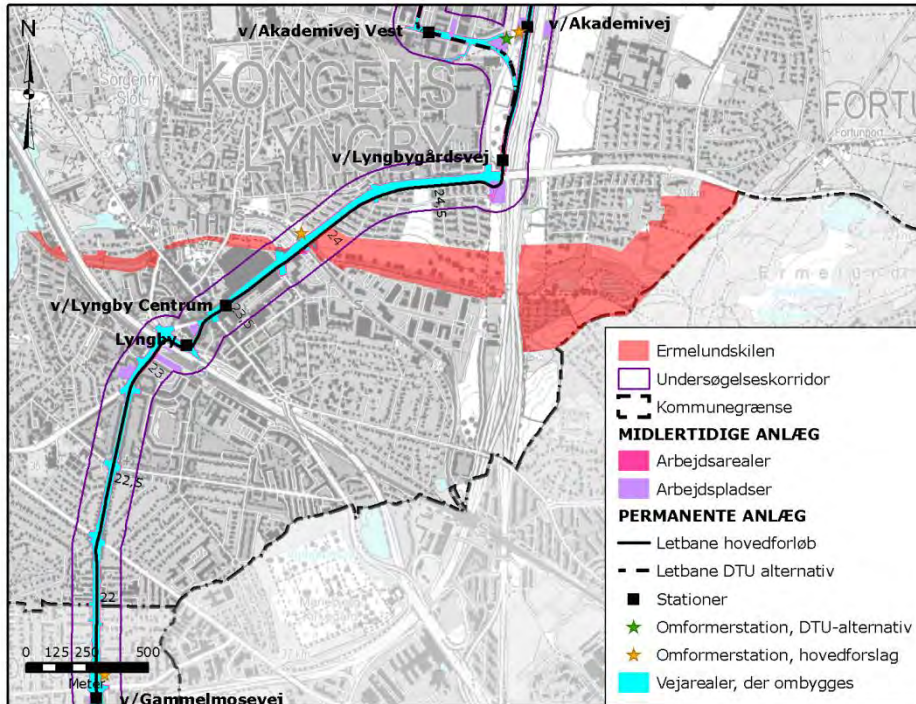
Figur 10-1 | Udpegede beskyttelsesområder for landskabs-, natur- og kulturværdier og geologiske værdier.



### 10.1.3. Landskabsfredninger

I Lyngby-Taarbæk, Vallensbæk og Ishøj kommuner findes landskabsfredninger. Det fredede område ved Ermelundskilen fremtræder i dag som en grøn, rekreativ landskabskile igennem byen (se Figur 10-2). Vest for Klampenborgvej har området karakter af bypark og øst for Klampenborgvej fremtræder området som en ekstensivt, afgræsset fælled (Naturstyrelsen, 2013; Fredningsnævnet, 1998).

Figur 10-2 | Udstrækning af fredning af Ermelundskilen ved Klampenborgvej.

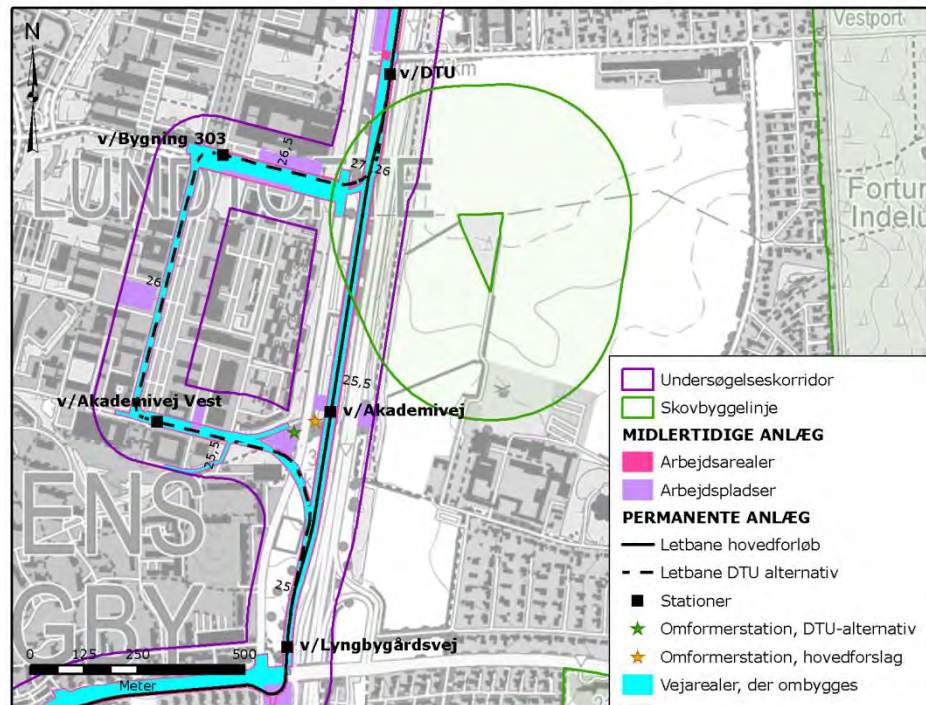


Mellem km 1,6 og 1,5 berører undersøgelseskorridoren den nordlige del af Vallensbæk Strandeng. Inden for undersøgelseskorridoren karakteriseres det fredede område af afgræssede enge langs Store Vejleå. Se Figur 10 5.

## 10.1.4. Skov, skovbyggelinjer og åbeskyttelseslinjer

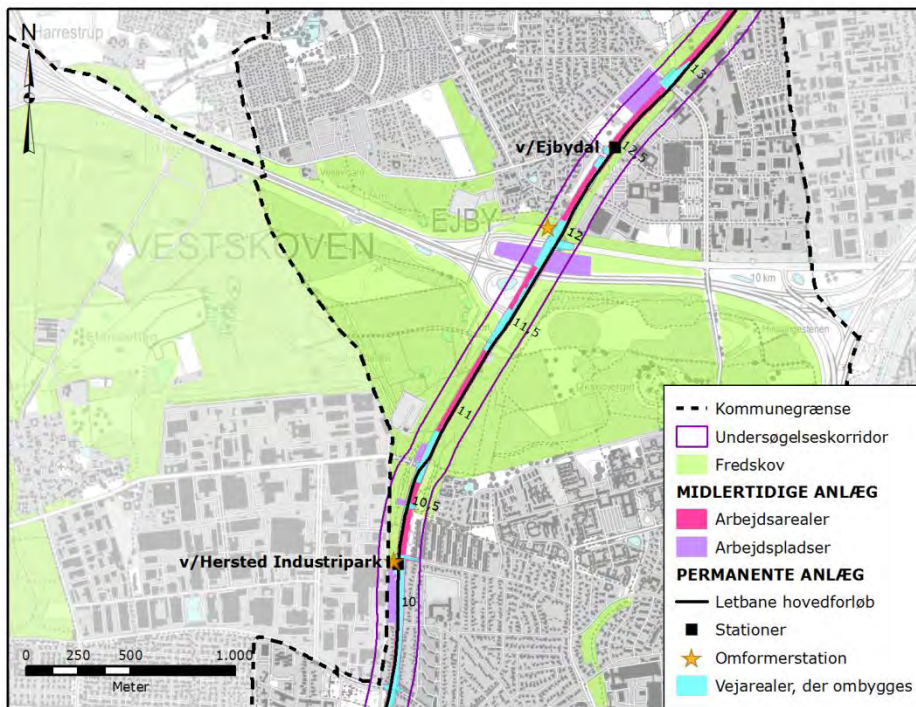
Øst for DTU mellem km 26,1 og 25,7 krydser undersøgelseskorrideren en skovbyggelinje, som omkranser en mindre, trekantet skov, der er beliggende øst for Helsingørmotorvejen.

Figur 10-3 | Skovbyggelinje i Lyngby-Taarbæk Kommune.



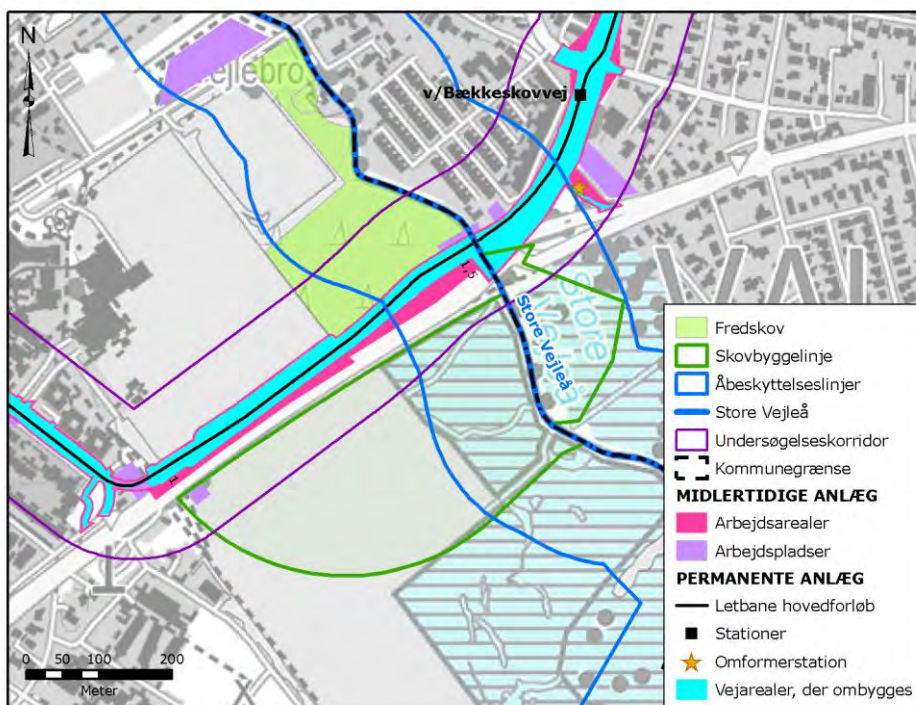
Mellem km 12,0 - 10,1 forløber Nordre Ringvej igennem Vestskoven, som udgør et markant landskabelement. Langs vejen findes på begge sider skovbryn bestående af blandede træer og buske, og skovkarakteren betyder, at oplevelsen af en grøn korridor forstærkes. På strækningen er en del af skoven dog ryddet i forbindelse anlægsarbejder til forlængelse af Frederikssundsmotorvejen (Se figur 10-4).

Figur 10-4 | Letbaneprojektets udstrækning inden for Vestskovkilen.



I Ishøj Kommune ved km 1,6 - 1,5 berører undersøgelseskorridoren en skovbyggelinje, som omkranser en offentlig ejet fredskov i byzone. På samme strækning findes også en åbeskyttelseslinje omkring Store Vejleå, som udgør kommunegrænsen imellem Vallensbæk og Ishøj kommuner (Fredningsnævnet, 1932).

Figur 10-5 | Skovbyggelinje omkring fredskov, åbeskyttelseslinje samt landskabsfredning ved Store Vejleå.

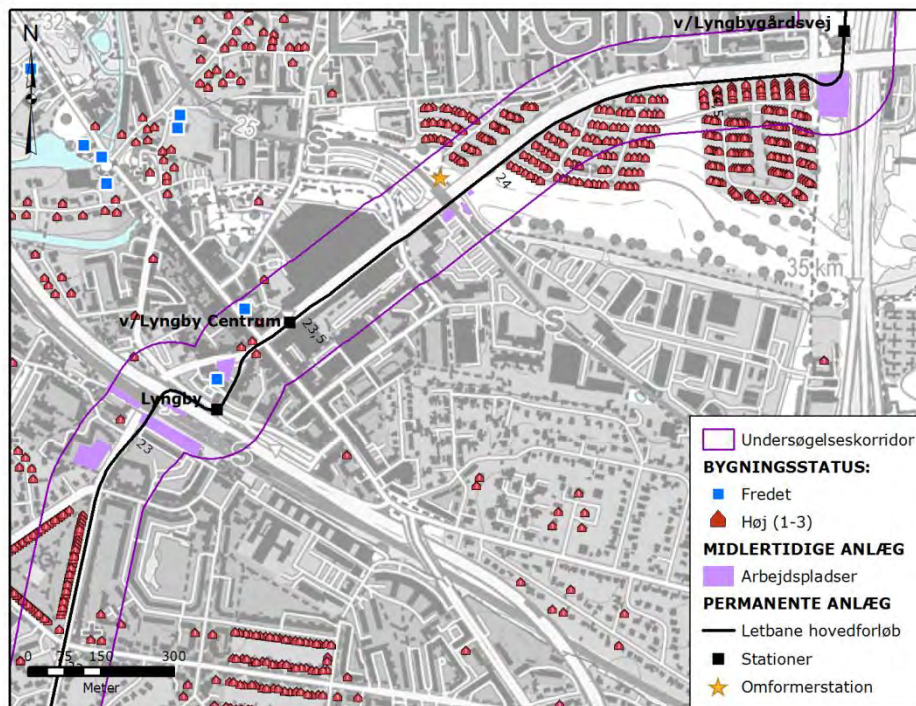


### 10.1.5. Arkitektur

Strækningen rummer bygninger, bebyggelser og bygværker af vidt forskellig karakter og bevaringsværdi og fra mange forskellige historiske stilperioder. Spændet er stort fra ældre kirker, bevaringsværdige erhvervsbebyggelser over boligbebyggelser, rådhus, uddannelsesinstitutioner og nyere terminaler. I det følgende gennemgås de væsentligste påvirkninger af de arkitektoniske forhold på strækningen, som ligger i Lyngby-Taarbæk og Herlev kommuner.

Inden for undersøgelseskorridoren findes i Lyngby-Taarbæk Kommune to fredede bygning og en række bygninger med høj bevaringsværdi. Bygningernes placering inden for undersøgelseskorridoren fremgår af figuren herunder (Kulturstyrelsen; Kulturarvsstyrelsen, 2011; LBK nr. 685 af 09/06/2011).

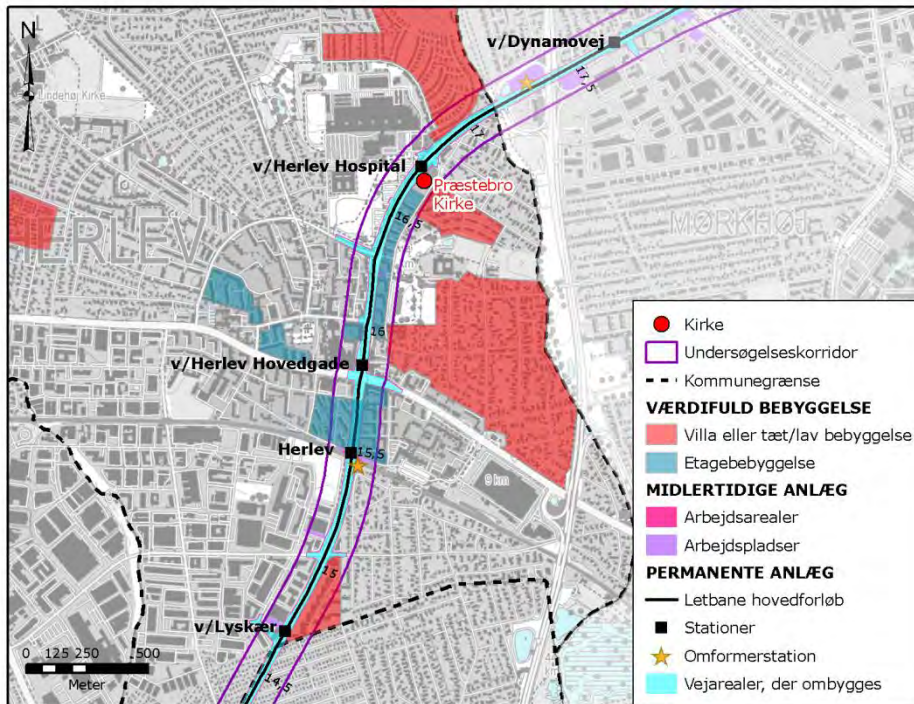
Figur 10-6 | Fredede og bevaringsværdige bygninger inden for undersøgelseskorridoren i Lyngby-Taarbæk Kommune.



Herlev Kommune har udpeget værdifulde boligbebyggelser i Kommuneplan 2009 - 2021. De værdifulde bebyggelser, der ligger inden for undersøgelseskorridoren, fremgår af figuren på næste side.



Figur 10-7 | Udpegede værdifulde boligbebyggelser i Herlev Kommune.



## 10.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

### 10.2.1. Landskab og bymiljø

For landskab og bymiljø vil de største påvirkninger ske i forbindelse med letbaneprojektets anlægsfase.

Med henblik på etablering af letbanen, herunder de tilknyttede vejbygninger, vil det i letbaneprojektets anlægsfase være nødvendigt at rydde beplantning og fælde træer på nogle af de arealer, der inddrages. En del af denne beplantning og træer ryddes alene af hensyn til gennemførelsen af anlægsarbejderne og forudsættes genplantet i det omfang det er muligt, når arbejdet er afsluttet. En del beplantning og træer ryddes dog samtidig for at gøre plads til den fremtidige letbanedrift.

Efter etableringen af letbanen vil der gælde særlige regler om sikkerhedsafstande fra letbanens strømførende elementer som køreledninger m.v. Disse regler begrænser blandt andet omfang og karakter af beplantning nær letbanen af hensyn til sikkerheden. Det betyder ikke, at der ikke kan være beplantning inden for den fastsatte sikkerhedszone, men det betyder, at beplantningen nøje skal planlægges og vedligeholdes. Der vil blive fastsat særlige principper for beplantning og procedurer for vedligeholdelse, som blandt sikrer, at grene beskæres, så de ikke kommer i konflikt med køreledninger, og at syge træer, der udgør en risiko for at falde ind over ledninger og spor, fjernes. Herudover vil det være kommunerne, der afgør, hvorledes letbanens tilgrænsende områder skal indrettes og i givet fald beplantes.

Som nævnt ryddes arbejdspladser og arbejdsarealer, der bruges i projektets anlægsfase, som udgangspunkt for beplantning mv. Dog tages der i videst

muligt omfang hensyn til værdifuld beplantning. Efter endt anvendelse af arbejdspladser og arbejdsarealer, bliver arealerne reetableret.

Der er identificeret ca. 90 større og mindre mulige lokaliteter til *arbejdspladser*. *Arbejdspladserne* vil med deres midlertidige bygninger, oplagring, jorddepot, hegning mv. kunne medføre midlertidige påvirkninger på tilstødende landskaber, byrum og bebyggelser, afhængigt af lokalitet og byrums-mæssig sammenhæng. Se tabellen nedenfor.

Tabel 10-1 | Oversigt over arbejdspladsers påvirkning af landskab og bymiljø.

Kommuner	Vurdering af påvirkning på landskab og bymiljø			Lokalitet for arbejdsplads med væsentlig påvirkning
	Lille	Moderat	Væsentlig	
Lyngby-Taarbæk	14	4	1	Lyngby Torv
Gladsaxe	20	2	-	-
Herlev/Rødovre	4	1	-	-
Glostrup/Albertslund	10	4	-	-
Brøndby	15	1	-	-
Vallensbæk	5	-	-	-
Ishøj	9	1	-	-

I anlægsfasen vil der i forbindelse med etablering af letbanen blive opsat midlertidige lysmaster og projektører langs arbejdsarealer og på arbejdspladserne. Der vil i perioder være behov for døgnbelysning i anlægsfasen.

Samlet set vurderes lyspåvirkningen i anlægsfasen at udgøre en *lille* påvirkning af landskab og bymiljø, dog er etableringen og driften af en enkelt arbejdsplads på Lyngby Torv vurderet til at have en *væsentlig* lyspåvirkning af landskab og bymiljø.

I forbindelse med etableringen af letbanen på Ring 3 vil der være behov for at nedrive et antal bygninger på strækningen. Samlet set vurderes nedrivningerne at udgøre en *lille* til *moderat* påvirkning af byrummene, bevaringsværdien af bygningerne er fra lille til moderat, se følgende tabel.

Tabel 10-2 | Oversigt over bygninger, der nedrives, vurderet ud fra deres bevaringsværdi.

Kommuner	Vurdering af bevaringsværdi		
	Lille	Moderat	Væsentlig
Lyngby-Taarbæk	3	-	-
Gladsaxe	2	2	-
Herlev/Rødovre	-	-	-
Glostrup/Albertslund	6	2	-
Brøndby	-	-	-
Vallensbæk	-	-	-
Ishøj	1	-	-

De efterfølgende tabeller sammenfatter letbanens påvirkninger af henholdsvis landskabsfredninger, landskabsudpegninger, skov og åbeskyttelseslinje i anlægsfasen.

I Lyngby-Taarbæk Kommune mellem km 23,9 - 23,7 krydser letbanen igennem landskabsfredningen af Ermelunden. Inden for fredningen etableres vejudvidelse med letbane og arbejdsarealer. Samlet set vurderes aktiviteterne i anlægsfasen at medføre en *moderat* påvirkning af landskabsfredningen på grund af områdets høje følsomhed. Se tabellen nedenfor.

Tabel 10-3 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af landskabsfredninger i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Mellem	Lokal	Mellemlang	Høj	Moderat

Etablering af letbanen med den begrænsede arealinddragelse og fældning af beplantning vurderes samlet set at medføre en *lille* påvirkning af den ubebyggede landskabskile i Lyngby-Taarbæk Kommune i anlægsperioden. Se tabellen herunder.

Tabel 10-4 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af landskabsudpegninger i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Mellem	Lokal	Mellemlang	Mellem	Lille

I Glostrup Kommune forventes etableringen af kontrol- og vedligeholdelsescentret ved km 13,9 – 13,7 at betyde, at hovedparten af et skovareal ved Harrestrup Å samt en større beplantning af popler ryddes. Arealet, der skal bruges til kontrol- og vedligeholdelsescentret skal også bruges til arbejdsplads. Påvirkningen vil forekomme i hele anlægsfasen, og vil have en væsentlig betydning for opfattelsen af landskabet.

I Glostrup Kommune medfører etablering af en arbejdsplads ved km 10,7 fældning af et ca. 3.500 m<sup>2</sup> stort skovareal og det nuværende skovbryn fjernes. Skovbrynet har betydning for skovens værdi som landskabelement. Samlet set vurderes anlægsfasen at medføre en *lille* påvirkning på skoven på denne delstrækning.

I Brøndby Kommune medfører etablering af letbanen gennem Den Grønne Kile, at den karakteristiske hegnsplantning på vestsiden bliver ryddet. Herved vil de bagvedliggende kolonihaver blive eksponeret visuelt. Samlet set vurderes etableringen af letbanen at udgøre en *væsentlig* påvirkning af oplevelsen af landskabet på denne delstrækning.

I Ishøj Kommune medfører etablering af letbanen nord for Ishøj Strandvej en arealinddragelse af skoven (km 1,5 – 1,3). Det betyder, at et skovareal ryddes, og det nuværende skovbryn fjernes. Sidstnævnte har betydning for

skovens værdi som landskabelement. Samlet set vurderes det at medføre en *lille* påvirkning af skoven. Se nedenstående tabel.

Tabel 10-5 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af skov i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Glostrup/Albertslund	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Lille <sup>1</sup> /Væsentlig <sup>2</sup>
Brøndby	Stor	Lokal	Permanent	Stor	Væsentlig
Ishøj	Lille	Lokal	Permanent	Mellem	Lille

1: Arbejdsplads ved km 10,7. 2: Kontrol- og vedligeholdelsescentret ved km 13,7-13,9.

I Vallensbæk Kommune og Ishøj Kommune medfører anlægsarbejdet terrænændringer til etablering af letbane og vej. Samlet set vurderes etablering af letbanen at medføre en *lille* påvirkning af Store Vejleå som landskabelement. Se tabel nedenfor.

Tabel 10-6 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af åbeskyttelseslinje i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Vallensbæk*	Mellem	Lokal	Mellemlang	Mellem	Lille
Ishøj*	Mellem	Lokal	Mellemlang	Mellem	Lille

\*Store Vejleå er kommunegrænsen mellem Vallensbæk og Ishøj kommuner.

Etablering af DTU-alternativet vil i anlægsfasen medføre en *moderat* påvirkning af bymiljø, navnlig de markante terrænmure langs Asmussens Allé. Se tabellen nedenfor.

Tabel 10-7 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af landskab og bymiljø i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Moderat
Lyngby-Taarbæk, DTU-alternativet	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Gladsaxe	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Herlev/Rødovre	Mellem	Lokal	Midlertidig	Mellem	Moderat
Glostrup/Albertslund	Stor	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Brøndby	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Vallensbæk	Lille	Lokal	Permanent	Lav	Lille
Ishøj	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat

### 10.2.2. Arkitektur

Bygningerne og deres nærområder påvirkes i anlægsfasen på en række lokaliteter på strækningen af såvel arbejdspladser, som det løbende arbejde med etablering af letbanen. Påvirkningen vil ske i hele anlægsfasen og vil være varierende fra *ingen/ubetydelig* til *væsentlig* afhængigt af den bygningsmæssige kontekst. Tabel 10-8 Sammenfatter letbanens påvirkning af arkitektur i anlægsfasen. Det fredede Lyngby Rådhus er den eneste bygning, som påvirkes *væsentligt* af en arbejdsplads.

Etablering af DTU-alternativet vil i anlægsfasen medføre en *moderat* påvirkning af navnlig de markante terrænmure langs Asmussens Allé.

Tabel 10-8 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af arkitektur i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Moderat
Lyngby-Taarbæk, DTU-alternativet	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Gladsaxe	Lille	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Herlev/Rødovre	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Glostrup	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Brøndby	Lille	Lokal	Permanent	Lav	Lille
Vallensbæk	Lille	Lokal-	Permanent	Lav	Lille
Ishøj	Mellem	Lokal	Permanent	Lav	Moderat

### 10.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

I det efterfølgende beskrives de påvirkninger, som letbanen på Ring 3 vurderes at medføre i driftsfasen. De påvirkninger af landskab og arkitektur, som de permanente arealinddragelser i anlægsfasen medfører, vil fortsat have virkning i driftsfasen. Det drejer sig om påvirkning af skov, åbeskyttelseslinje og landskab og bymiljø i forbindelse med:

- Arealinddragelser til kontrol- og vedligeholdelsescenter
- Arealinddragelser til omformerstationer
- Arealinddragelser til letbanen eller til forskydning af den eksisterende Ring 3.

Disse er ikke nærmere beskrevet i det efterfølgende.

#### 10.3.1. Landskab og bymiljø

Letbanen vil på store dele af strækningen medføre en permanent ændring i oplevelsen af byrummene. Banen vil med afskærmningen udgøre en fysisk og en visuel barriere, der opdeler vejrummene. Herved sker der en *lille* til *væsentlig* påvirkning af gaderummene afhængig af den byrumsmæssige og landskabelige sammenhæng. På strækninger, hvor letbanen kører i blandet trafik og derfor uden afskærmning og med rilleskinnespor, vil påvirkningen være mindre. Letbanen vil blive tilpasset det fremtidige klima f. eks. ved at hæve sporene på visse delstrækninger uden for krydsene i områder, hvor der er risiko for, at sporet kan komme til at stå under vand. Overordnet betraget vil en hævnning af sporsengen medføre en større visuel barrierevirkning på de pågældende del-strækninger og dermed udgøre en yderligere påvirkning af landskab og bymiljø og i visse tilfælde af arkitekturen, afhængigt af den byrumsmæssige og landskabelige sammenhæng.

Kørestrømanlægget vil generelt få betydning for de permanente visuelle indtryk af byrummene. Kørestrømanlægget med ledningsmaster og køreledninger vil med nye, lodrette og vandrette elementer visuelt påvirke strækningerne og de omkringliggende landskaber, byrum og bebyggelser i lille til væsentlig grad afhængigt af den landskabelige eller bymæssige sammenhæng. Kørestrømanlægget vil være omfattet af krav om særlige sikkerhedsforhold i

en vis afstand, jf. afsnit 10.2.1 ovenfor. Disse krav vil først kunne præciseres under den fortsatte detailprojektering af projektet og forberedelse af driften, men kan spænde fra krav til beplantningstyper til krav om forstmæssig overvågning af beplantningen. Dette kan medføre, at bevoksningen beskæres eller pålægges restriktioner på nogle strækninger. Det samlede gade- eller vej-billede vil således kunne blive påvirket.

Letbanen etableres på en strækning, som allerede i dag er påvirket af lys i form af vejbelysning og lys fra service og erhverv samt beboelse i randbebyggelsen. Hertil kommer den væsentligste lyspåvirkning, som kommer fra køretøjernes lygter. Letbanens belysning forventes i videst muligt omfang tilpasset den øvrige vejbelysning. Den eneste strækning, som i dag ikke er direkte oplyst, er den grønne kile mellem Lundtoftegårdsvej og Helsingørmotorvejen. Den grønne kile er imidlertid allerede indirekte påvirket af de to vejes belysning. Samlet set vurderes lyspåvirkningen i driftsfasen at udgøre en *lille* påvirkning af landskab og bymiljø.

Der er placeret 27 *stationer* på strækningen. Stationernes perronudformning, belysning, materialevalg mv. er endnu ikke fastlagt, men samlet set vurderes stationerne at udgøre en *positiv* påvirkning af bymiljø.

Langs hele strækningen etableres der ca. 16 *omformerstationer*. Omformerstationernes udseende og placering i forhold til letbanens linjeføring ligger endnu ikke fast. Flertallet af omformerstationerne er vurderet til at udgøre en *lille* påvirkning, mens et mindre antal udgør en *moderat* påvirkning. Samlet set forventes omformerstationerne at udgøre en *mindre* påvirkning af landskab, byrum og arkitektur.

Ved etablering af *kontrol- og vedligeholdelsescenteret* forventes hovedparten af beplantningen og de afgrænsende trærækker at skulle fjernes. Samlet betraget vurderes etableringen af kontrol- og vedligeholdelsescentret med de store volumener, som endnu ikke er fastlagt, og den fremtidige udformning og indretning, herunder beplantning, at kunne blive et markant nyt arkitektonisk og landskabsmæssigt element. Etableringen af kontrol- og vedligeholdelsescenteret vil således udgøre en *væsentlig* påvirkning af det oplevede landskab.

Figur 10-8 | Brøndby Kommune. Eksisterende forhold Søndre Ringvej set mod krydsningen af Holbækmotorvejen.



Figur 10-9 | Visualisering af fremtidige forhold. Linjeføringen bevirker, at den karakteristiske hegnsplantning på strækningens vestside bliver ryddet. Herved vil de bagvedliggende kolonihaver blive eksponeret visuelt. Vejrummet vil markant ændre karakter fra en meget velafgrænset, grøn korridor til en strækning med mere åben karakter. Køreledningsmaster og køreledninger vil påvirke opfattelsen af vejrummet og landskabet. Samlet set vurderes etableringen af letbanen at udgøre en væsentlig påvirkning af oplevelsen af landskabet på denne delstrækning.



Figur 10-10 | Vallensbæk Kommune. Eksisterende forhold set fra gangbro over Søndre Ringvej mod Vallensbæk Station.



Figur 10-11 | Visualisering af fremtidige forhold. Letbanens linjeføring med skift fra højre til venstre side af Ring 3 vil ændre det samlede udtryk af vejen, ikke mindst på grund af køreledningsmaster, køreledninger og afskærmning. Samlet set vurderes etableringen af letbanen at udgøre en mindre påvirkning af oplevelsen af landskab og vejrum på denne delstrækning.





Figur 10-12 | Ishøj Kommune. Eksisterende forhold på Vejledalen set mod nordvest.



Figur 10-13 | Visualisering af fremtidige forhold. Den omfattende rydning af rumdannende træerækker langs Vejledalen medfører en stor ændring af vejrummets karakter af lokalvej. Det samlede rum bliver bredere og de bagvedliggende beboelsesejendomme eksponeres mod letbane- og biltrafik. Køreledningsmaster, køreledninger og afskærmning vil yderligere påvirke vejrummet. Samlet betraget vurderes etablering af letbanen at medføre en væsentlig påvirkning på landskab og vejrum på denne delstrækning.



Nedenstående tabel viser sammenfatningen for letbanens påvirkning af landskab og bymiljø i driftsfasen.

Tabel 10-9 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af landskab og bymiljø i driftsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Moderat
Lyngby-Taarbæk, DTU-alternativ	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Gladsaxe	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Herlev/Rødovre	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Glostrup	Stor	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Brøndby	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Vallensbæk	Lille	Lokal	Permanent	Lav	Lille
Ishøj	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat

Der vurderes generelt, at genplantning inden for letbanens areal kun kan finde sted i begrænset omfang. Genplantning vil generelt have en afværgende effekt på ovennævnte vurderinger. En eventuel genplantning af hegnsplantningen på vestsiden af Søndre Ringvej langs kolonihaveområdet i Brøndby Kommune vil betyde, at det markante landskabsrum kan genskabes. Det vil medføre, at påvirkningen for delstrækningen vil reduceres til *ubetydelig*, og at den samlede vurdering af påvirkninger af landskab og bymiljø for Brøndby kommune overordnet ville kunne reduceres fra *moderat* til *lille*.

### 10.3.2. Arkitektur

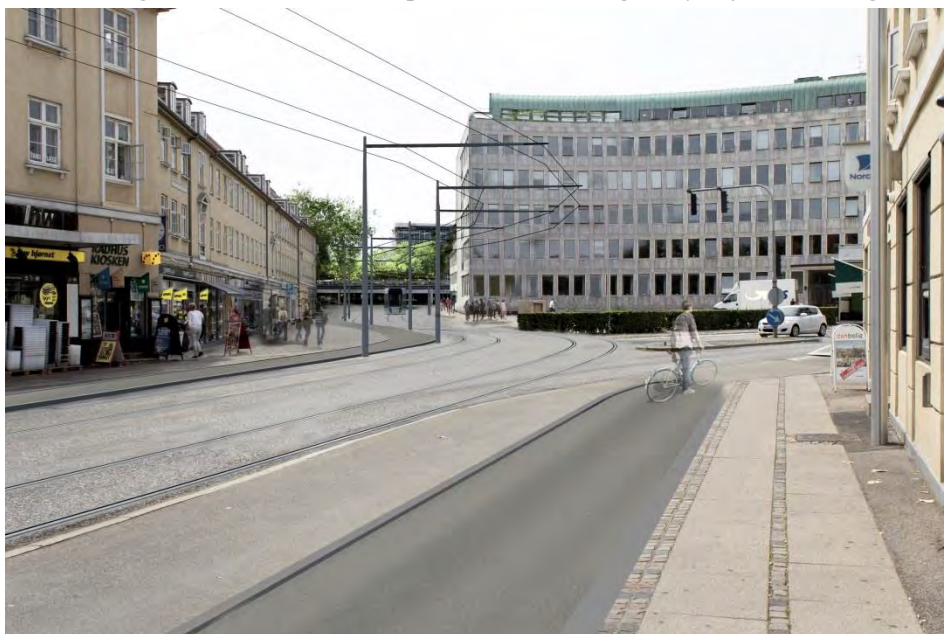
Bygninger og deres nærområder i form af forarealer, garager, forhaver og adgangsveje bliver på flere delstrækninger permanent reduceret. Etablering af letbanen på Ring 3 vurderes dog kun at få en *lille* permanent påvirkning for bygningsmassen som helhed. På Asmussens Allé og ved Rådhuset i Lyngby-Taarbæk Kommune, krydset Nordre Ringvej/Søndre Ringvej/-Hovedvejen i Glostrup Kommune og Vejledalen i Ishøj Kommune vil der dog være tale om *moderat* påvirkning.

Da det endnu ikke er endeligt afklaret, hvordan eventuelle nye bygninger eller andre rumdannende elementer placeres og formgives, eller hvordan private og kommunale overgangsarealer detailudformes, er det på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere påvirkningerne af letbanens etablering for de pågældende arealer.

Figur 10-14 | Lyngby Kommune. Eksisterende forhold på Lyngby Torv set mod rådhuset og Jernbanepladsen.



Figur 10-15 | Visualisering af fremtidige forhold på Lyngby Torv set mod rådhuset og Jernbanepladsen - Fældning af træerne vil sammen med letbanens køreledning med bæretorv præge oplevelsen af Lyngby Torv og det fredede Lyngby Rådhus. Samlet set vurderes etableringen af letbanen visuelt at påvirke delstrækningens bymiljø i moderat grad.



Figur 10-16 | Herlev Kommune. Eksisterende forhold ved Præstebro Kirke og Herlev Hospital set mod syd.



Figur 10-17 | Visualisering af fremtidige forhold. Arealet foran Præstebro Kirke påvirkes, da vejprofilen her sideskydes ind i terrænet mod kirken. Køreledningsmaster og køreledninger vil udgøre en moderat påvirkning af oplevelsen af byrum og arkitektur på denne delstrækning



I forhold til DTU-alternativet vurderes letbanens påvirkning af bygninger og navnlig de markante terrænmure langs Asmussens Allé samlet set til at være moderat.

Tabellen herunder sammenfatter letbanens påvirkning af arkitektur i driftsfasen.

Tabel 10-10 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af arkitektur i driftsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Moderat
Lyngby-Taarbæk, DTU alternativet	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Gladsaxe	Lille	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Herlev/Rødovre	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Lille
Glostrup	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat
Brøndby	Mellem	Lokal	Permanent	Lav	Lille
Vallensbæk	Lille	Lokal	Permanent	Lav	Lille
Ishøj	Mellem	Lokal	Permanent	Lav	Lille

## 10.4. Vurdering af tilkøbsprojekter

Der er fem mulige tilkøbsprojekter, som kan have betydning for landskab og arkitektur:

- Lyngby-Taarbæk Kommune: Rillespor i nordgående retning på Buddingevej ud for De Engelske Rækkehuse. Dermed udføres begge spor som rilleskinnespor på strækningen, da det sydgående spor skal afvikle blandt trafik og derfor indgår i basisprojektet med rilleskinnespor.
- Lyngby-Taarbæk Kommune: Øget anvendelse af fast befæstet sporkonstruktion på Akademivej, Asmussens Allé og Anker Engelunds Vej. Den eventuelt tilkøbte fast befæstede sporkonstruktion vil være med rilleskinnespor eller lignende med en belægning af græs, sedum eller asfalt.
- Lyngby-Taarbæk Kommune: Flytning af letbanens linjeføring på Klampenborgvej på strækningen fra Lundtoftegårdsvej til Firskovvej med henblik på at skabe større afstand til rækkehusbebyggelsen i vejens sydside. Der arbejdes med to varianter af dette tilkøbsprojekt:
  - I variant a) inddrages to kørespor af de i alt fire eksisterende spor på Klampenborgvej. I disse to kørespor anlægges letbanen, idet resten af vejens tværprofil er uændret, dvs. med fortov og cykelsti i begge sider af vejen.
  - I variant b) ombygges hele vejens tværprofil, hvor fortov/cykelsti og kørebane komprimeres til minimumsmål. Der er fortov/cykelsti langs vejens nordside og cykelsti på sydsiden.
- Gladsaxe Kommune: Vejudvidelse af Gladsaxe Boulevard udover det nødvendige for etablering af letbanen. Etablering af Gladsaxe Boulevard indgår som en del af det arealudlæg, der er fastlagt i Udredningen.
- En øget anvendelse af fast befæstet sporkonstruktion og græs på letbanestrækninger i Gladsaxe Kommune kan eventuelt blive aktuelt. Gladsaxe Kommune har ikke færdiggjort sin beslutning om tilkøb af rillespor med græs. Den eventuelt tilkøbte fast befæstede sporkonstruktion vil være med rilleskinnespor eller lignende med en belægning af græs.

Ved etablering af letbanen med rilleskinnespor på delstrækningerne reduceres banens fysiske og visuelle barrierevirkning på strækningerne. Ved De Engelske Rækkehuse vil strækningen i højere grad opleves som et sammenhængende byrum og ved DTU kommer linjeføringen på den måde til at fremstå som en mere integreret del af universitetsområdet. Gladsaxe Kom-

munes eventuelle tilkøb af fast befæstet spor konstruktion vil ligeledes betyde, at letbanens fysiske og visuelle barrierevirkning på strækningerne i Gladsaxe reduceres.

Flytning af letbanens linjeføring på Klampenborgvej vil for realisering af variant a) medføre, at der skabes en større afstand til rækkehusbebyggelsen og at en større del af den eksisterende beplantning langs Klampenborgvejs sydside kan bibeholdes eller i større udstrækning vil kunne reetableres. Det vil betyde en forbedring i relation til på den samlede påvirkning af landskab og arkitektur på delstrækningen.

Realisering af variant b) vil i forhold til hovedforslaget ikke betyde nogen nævneværdig ændring i forhold til den samlede påvirkning af landskab og arkitektur på delstrækningen.

Udvidelsen af Gladsaxe Boulevard betyder, at beplantningen i begge sider fældes, men at der åbnes mulighed for at skabe en ny, sammenhængende beplantning. Dette tilkøbsprojekt indgår allerede i letbaneprojektets footprint. Derfor indgår udvidelsen af Gladsaxe Boulevards som den del af den øvrige vurdering af letbanens konsekvenser i Gladsaxe Kommune.

## 10.5. Kumulative effekter

Samtlige projekter og planer omtalt i afsnit 4.2.1, er udbygninger af områder, der i forvejen er tæt bebyggede. Der inddrages ingen landskabsarealer eller bebyggelser i nævneværdigt omfang til disse projekter. Det vurderes derfor, at projektet kun i meget begrænset omfang vil bidrage til de samlede miljøpåvirkninger, der findes langs letbanen på Ring 3. Der er således ikke identificeret kommende eller planlagte anlægsprojekter i området, som kan give anledning til kumulative effekter på landskab og arkitektur.

## 10.6. Afværgende foranstaltninger

Afværgende foranstaltninger vil indgå i den videre projektering, blandt andet ved udformningen af letbanen og af de berørte vejstrækninger samt ved udformningen af kontrol- og vedligeholdelsescentret for så vidt angår både arkitektur og beplantning. Hertil kommer kommunernes mulighed for, som led i planlægningen og indretningen af letbanens naboarealer, herunder forpladserne til letbanens stationer, at udnytte de nye muligheder, som letbanen giver for at skabe attraktive byrum og landskabelige sammenhænge.

Som nævnt vil etableringen af letbanen nødvendiggøre fjernelse af en del beplantning, herunder et relativt stort antal træer. I den videre projektering vil det blive vurderet i hvilket omfang, en del af denne plantning vil kunne genetableres eller erstattes af andre grønne elementer, for eksempel hække som afskærmning langs letbanen. I vurderingen skal der blandt andet indgå sikkerhedshensyn, hensyn til karakteren af de nye byrum, som letbanen skaber, og hensynet til beplantningens betydning for de landskabelige sammenhænge, som Ring 3 og dermed letbanen indgår i. Det vil desuden indgå i vurderingerne, i hvilket omfang en fremtidig beplantning kan etableres som led i letbaneprojektet eller bør overlades til kommunerne som led i udform-

ningen af nye attraktive byrum, for eksempel i relation til pladserne ved de kommende letbanestationer. For eksempel vil beplantning, der etableres som led i afskærmningen af letbanen, indgå som en del af letbaneprojektet, mens beplantning i forbindelse med forpladser og andre nye byrum vil være en opgave for kommunerne.

## 10.7. Konklusion

På store dele af strækningen, hvor Ring 3 i forvejen bærer markant præg af trafikkorridor, er letbanens påvirkninger af omgivelserne begrænsede. Samlet vurderes det, at anlæg af en letbane på Ring 3 vil medføre moderate påvirkninger af landskab og arkitektur i de berørte kommuner, navnlig på grund af fældninger af beplantning. Stationerne og de nye byrum omkring stationerne kan udgøre en positiv påvirkning på bymiljøet. De største påvirkninger af landskab og arkitektur sker i Lyngby-Taarbæk, Gladsaxe, Herlev, Rødovre, Glostrup, Brøndby og Ishøj kommuner, mens der sker mindre påvirkninger i Vallensbæk Kommune.

Etablering af DTU-alternativet vil i anlægsfasen medføre en *moderat* påvirkning af bymiljø, bygninger og navnlig de markante terrænmure langs Asmussens Allé. Den permanente påvirkning i driftsfasen vurderes samlet set til at være *moderat*.

I tabellen nedenfor ses den samlede vurdering af påvirkningen af landskab og arkitektur i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen. Vurderingerne i tabellerne er udtryk for den samlede bedømmelse af letbanens påvirkning af landskab og bymiljø og af arkitektur for hver kommune. Der er tale om, dels en sammenvejning af flere delstrækninger, dels sammenfattende vurderinger, der dækker forskellige forhold såsom betydningen af vejudvidelser, fældning af karaktergivende randbeplantning, og kørestrømsanlæggets betydning for bymiljøet og bevaringsværdige bebyggelser.

Tabel 10-11 | Overordnet vurdering af påvirkninger af landskab og arkitektur i letbanens anlægs- og driftsfasen.

	Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Lyngby-Taarbæk, DTU-Alternativ	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertsund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>								
Landskab og bymiljø	M	M	M	M	M	M	L	M
Arkitektur	M	M	M	M	M	L	L	M
<b>Driftsfasen</b>								
Landskab og bymiljø	M	M	M	M	M	M	L	M
Arkitektur	M	M	M	L	M	L	L	L

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. L = Lille og M = Moderat

## 11. Kulturarv

I dette kapitel vurderes den påvirkning af kulturarv, letbanen på Ring 3 potentielt kan indebære i projektets anlægs- og driftsfase. Til brug for vurderingerne er de eksisterende forhold for kulturarv kortlagt i form af kulturmiljøer inkl. områder med kulturhistoriske interesser, kulturarvsarealer, fredede fortidsminder og fortidsbeskyttelseslinjer samt sten- og jorddiger.

Et *kulturmiljø* er et geografisk afgrænset område, der ved sin fremtræden afspejler væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling.

*Kulturarvsarealer* er arealer af særlig interesse, fordi der med en vis sandsynlighed kan findes arkæologiske fund af national eller international videnskabelig betydning i områderne.

### 11.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For kulturarv vurderes denne tilstand også at dække tilstanden ved 0-alternativet i 2020, idet de planlagte projekter langs strækningen jf. Kapitel 4 Alternativer ikke forventes at medføre væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold.

Området omkring Ring 3 har været beboet i oldtiden, men den tætte bymæssige bebyggelse betyder, at der kun er få uberørte arealer, der kan give flere fund og mere viden om områdets oldtidshistorie.

#### 11.1.1. Arkivalsk kontrol

Der er i forbindelse med tidligere anlægsarbejder flere steder på strækningen gjort arkæologiske fund, blandt andet i form af bopladser fra stenalder, jernalder og bronzealder. Det kulturhistoriske museum, Kroppedal Museum, har gennemført en arkivalsk kontrol af strækningen for letbanen på Ring 3 i juni og juli 2012 (Ringby/Letbanesamarbejdet, 2013b).

Kroppedal Museum har endvidere i september 2014 gennemført en udvidet arkivalsk kontrol, der omfatter en undersøgelseskorridor på 100 meter på begge sider af letbanens linjeføring, idet undersøgelsen i 2012 ikke dækkede hele undersøgelseskorridoren. Undersøgelsen er suppleret med en yderligere arkivalsk kontrol af nye arbejdsområder, gennemført i marts 2015.

Den eksisterende vej på Ring 3 har tidligere været undersøgt for arkæologiske fund, hvorfor Museet bl.a. har fokuseret på projektets arbejdspladser, som skal placeres langs Ring 3 på de begrænsede åbne arealer. Såfremt arbejdspladserne berører arealer med kendte eller mulige arkæologiske interesser, vil de blive beskrevet under anlægsfasen i afsnit 11.2.1. Hvis arbejdspladsernes placering på et senere tidspunkt ændres, vil museet gennemføre en arkivalsk kontrol af de nye arealer inden anlægsarbejderne påbegyndes, så eventuelle fund kan eftersøges og sikres.



De lokaliteter, hvor Kroppedal Museum anbefaler, at der udføres en arkæologisk forundersøgelse forud for letbanens anlægsarbejder, fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 11-1 | Lokaliteter, hvor Kroppedal Museum anbefaler, at der udføres en arkæologisk forundersøgelse, inden letbanens anlægsfase igangsættes.

Kommune, km	Beskrivelse
Lyngby-Taarbæk, nordligste del af grøn korridor ved Lundtofte, km 27,0 - 26,9	Areal vurderet at være forholdsvis intakt.
Lyngby-Taarbæk, km 24,7	Ubebygget grønt areal, hvor der i nærheden er fundet bopladsspor fra flere perioder af oldtiden.
Gladsaxe, km 18,4	Areal inden for 100 m fortidsmindebeskyttelseslinje.
Glostrup, km 13,8 - 13,7	Ubebygget areal, der i dag bl.a. er anvendt til vejmandsplads.
Glostrup, km 12,3	Nord for Ejby Landsby har museet fundet bevarede levn efter middelalderlige gårde i forbindelse med tidligere udgravninger af jernalderbosætninger.
Glostrup, km 11,5 - 11,1	Strækninger langs det nuværende vejanlæg kan hænge sammen med velkendte jernalderbebyggelser fra tidligere udgravninger.
Glostrup, km 10,6 - 10,3	Strækning på ca. 400 m øst for Hersted Industripark.
Brøndby, km 4,4	Areal ved Brøndby Haveby, da museet tidligere har udgravet lokaliteter med bopladslevn fra jernalderen.
Vallensbæk, km 1,7 - 1,6	Areal, hvor der vil være mulighed for bopladser fra flere perioder inden for ældre stenalder. Arealet mellem vejbanerne ved sammenfletningen er dog af museet fravalgt i forhold til en arkæologisk forundersøgelse.
Vallensbæk, km 1,5	Lokalitet af arkæologisk interesse, hvor letbanens linjeføring skærer den atlantiske strandvold.
Ishøj, ved Store Vejleå, km 1,5 - 1,0	Området ved Store Vejleå, hvor der er mulighed for at støde på holme med velbevarede stenalderbopladser fra flere perioder af ældre stenalder.
Ishøj, uden for km. Arbejdsplads ved Vejlebro.	Området ligger indenfor et kulturarvsareal af national betydning, og der er gjort flere fund i nærområdet.
Ishøj, km 0,3	Lokalitet med to overpløjede gravhøje med stor sandsynlighed for at støde på flere kulturhistoriske lokaliteter i området.

Det er særligt i områderne omkring Store Vejleå og Ejby Landsby, der kan blive tale om behov for større arkæologiske forundersøgelser.

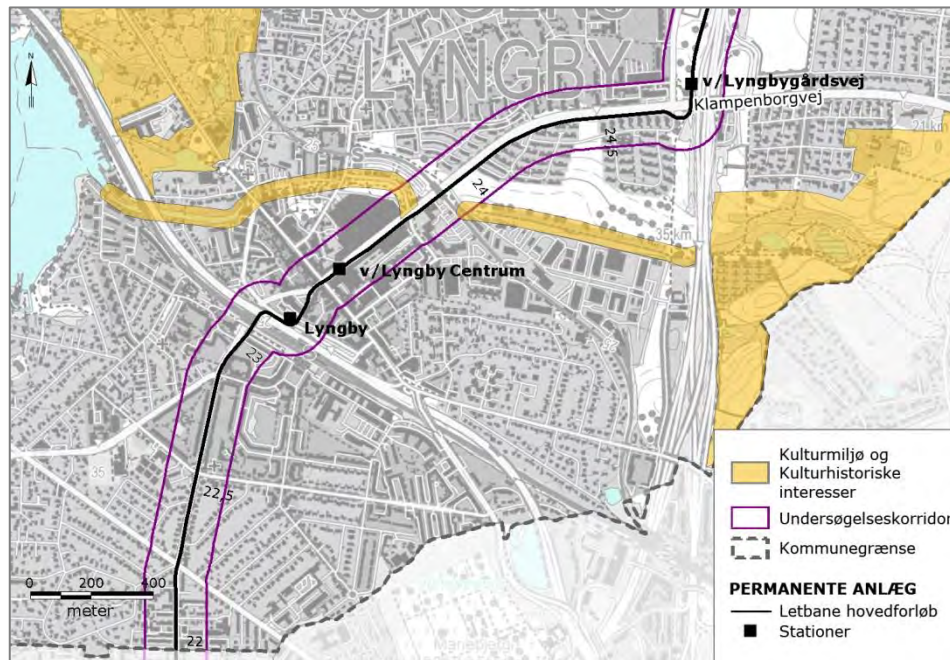
Inden anlægsarbejderne til letbanen på Ring 3 igangsættes, vil Ring 3 Letbane I/S lade Kroppedal Museum udføre arkæologiske forundersøgelser indenfor det areal som berøres direkte af anlægsarbejderne, så de mulige arkæologiske fund bliver sikret. Derfor behandles den potentielle påvirkning af områderne ikke i det følgende.

### 11.1.2. Kulturmiljøer og områder med kulturhistoriske interesser

Der er udpeget tre kulturmiljøer inden for undersøgelseskorridoren i henholdsvis Lyngby-Taarbæk og Glostrup kommuner.

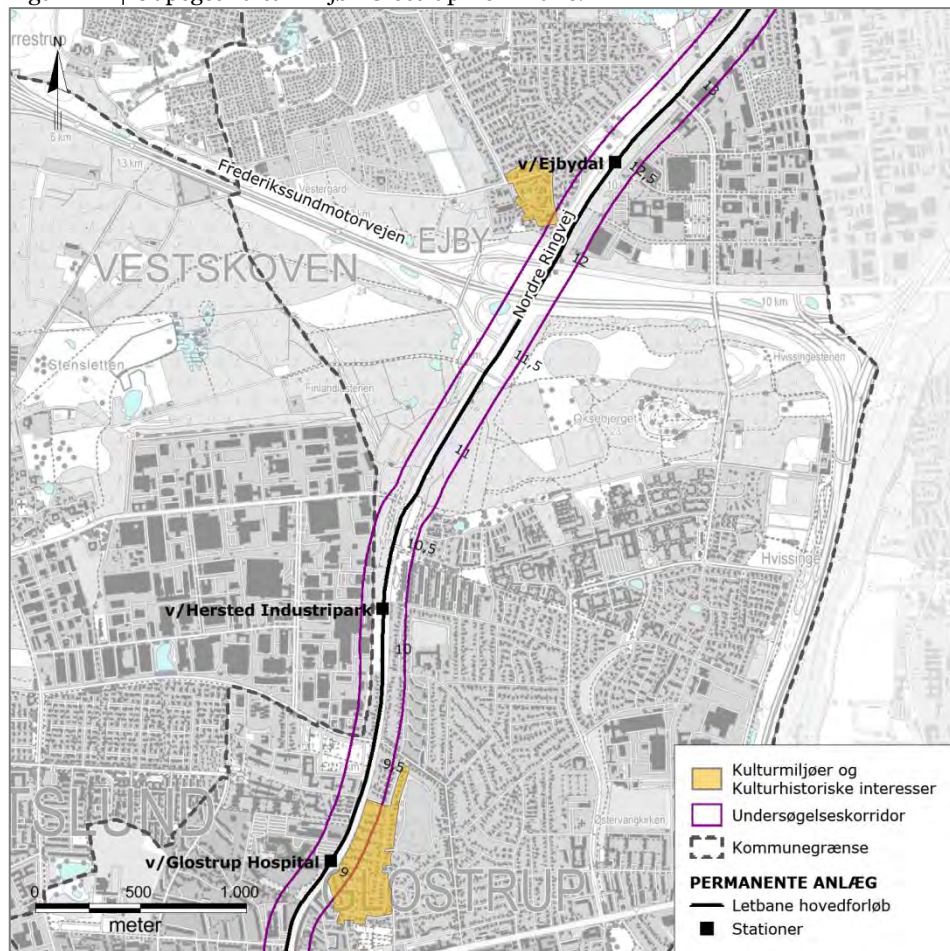
I Lyngby-Taarbæk Kommune er Ermelundskilen, der grænser op til Klampenborgvej ved km 23,9 - 23,7, udpeget til kulturmiljø (Lyngby-Taarbæk Kommune, 2013a). Desuden er det samme område også udpeget som et område med kulturhistoriske interesser, hvilket fremgår af nedenstående figur.

Figur 11-1 | Udpeget kulturmiljø og område med kulturhistoriske interesser i Lyngby-Taarbæk Kommune.



I Glostrup Kommune er der udpeget et kulturmiljø ved km 12,0, der omfatter Ejby Landsby, og et ved km 9,3 - 8,9, der rummer Solvangskvarteret (Glostrup Kommune, 2013b). Kulturmiljøerne fremgår af Figur 11-2.

Figur 11-2 | Udpeget kulturmiljø i Glostrup Kommune.

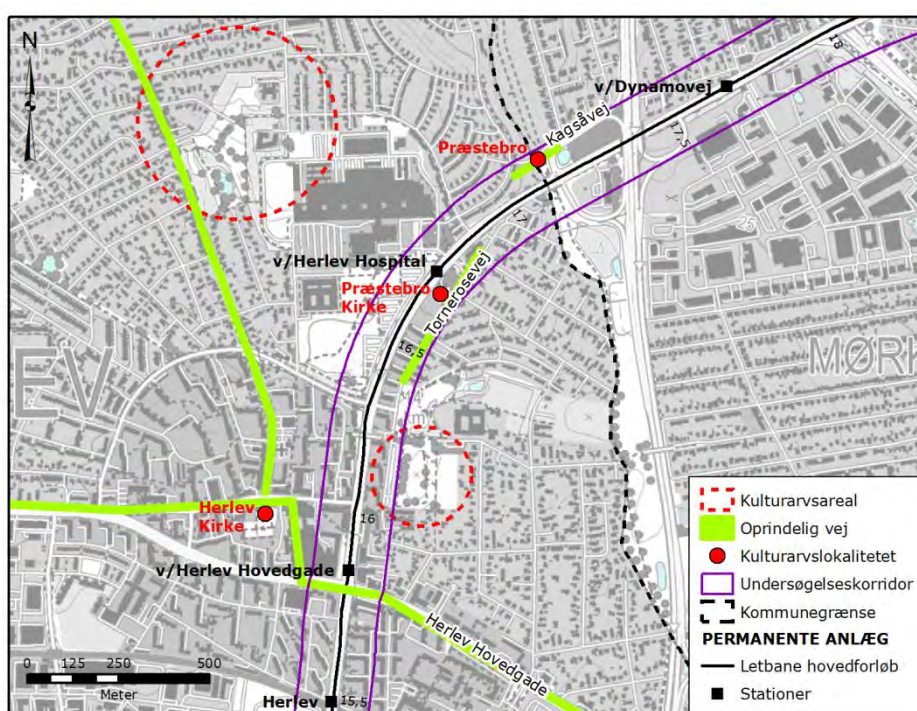


### 11.1.3. Kulturarvsarealer

Der er udpeget to kulturarvsarealer og tre kulturarvsveje inden for undersøgelseskorridoren i Herlev Kommune og Ishøj Kommune.

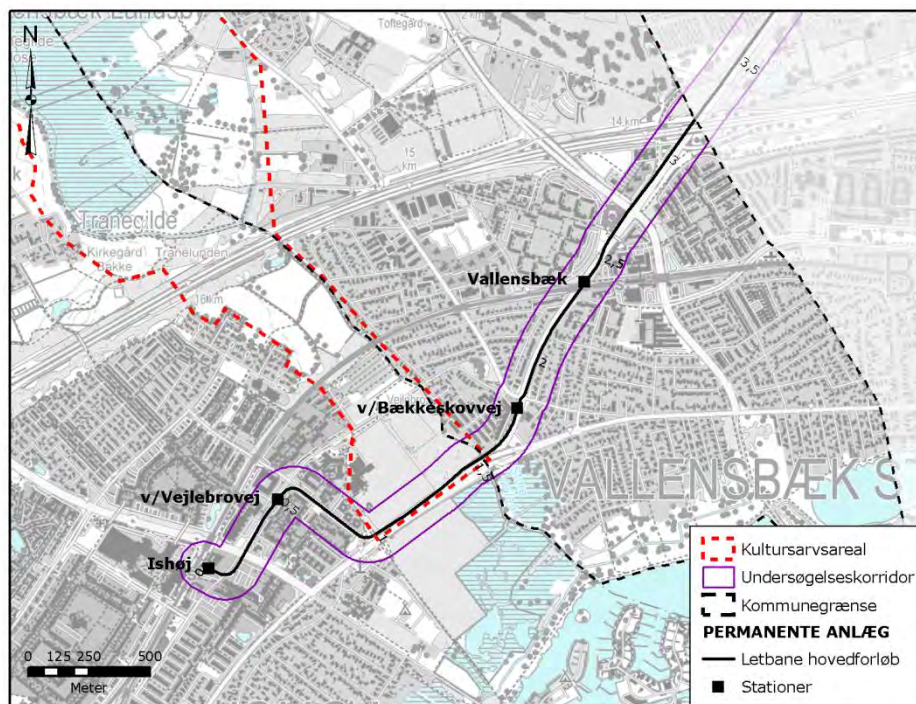
I Herlev Kommune er der inden for undersøgelseskorridoren udpeget ét kulturarvsareal (Elverparken) og tre kulturarvsveje/oprindelige veje (Kagsåvej, Tornerosevej og Herlev Hovedgade), som fremgår af figuren neden for. Ifølge kommuneplan 2009 for Herlev Kommune må de udpegede kulturarvsarealer og veje ikke ændre tilstand, bebygges eller ændre anvendelse, hvis det forringer deres værdi som kulturarv.

Figur 11-3 | Kulturarvsarealer og oprindelige veje i Herlev.



Ved kommunegrænsen mellem Vallensbæk og Ishøj kommuner ligger der inden for undersøgelseskorridoren en bræmme af et regionalt kulturarvsareal, som er vist på figuren herunder. Kulturarvsarealet omfatter Store Vejleå og Vallensbæk Mose (Kroppedal Museum, 2014).

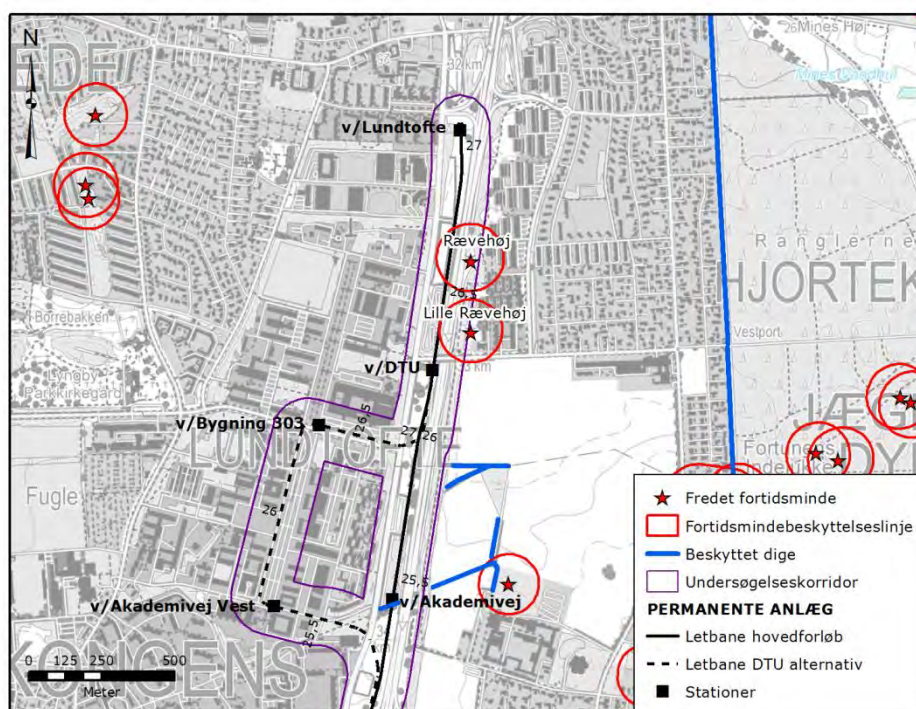
Figur 11-4 | Regionalt kulturarvsareal nordvest for Ishøj Strandvej.



#### 11.1.4. Fredede fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer

Der ligger i alt fire beskyttelseslinjer for fortidsminder inden for undersøgelseskorridoren. Desuden ligger der ét fredet fortidsminde med tilhørende beskyttelseslinjer indenfor korridoren.

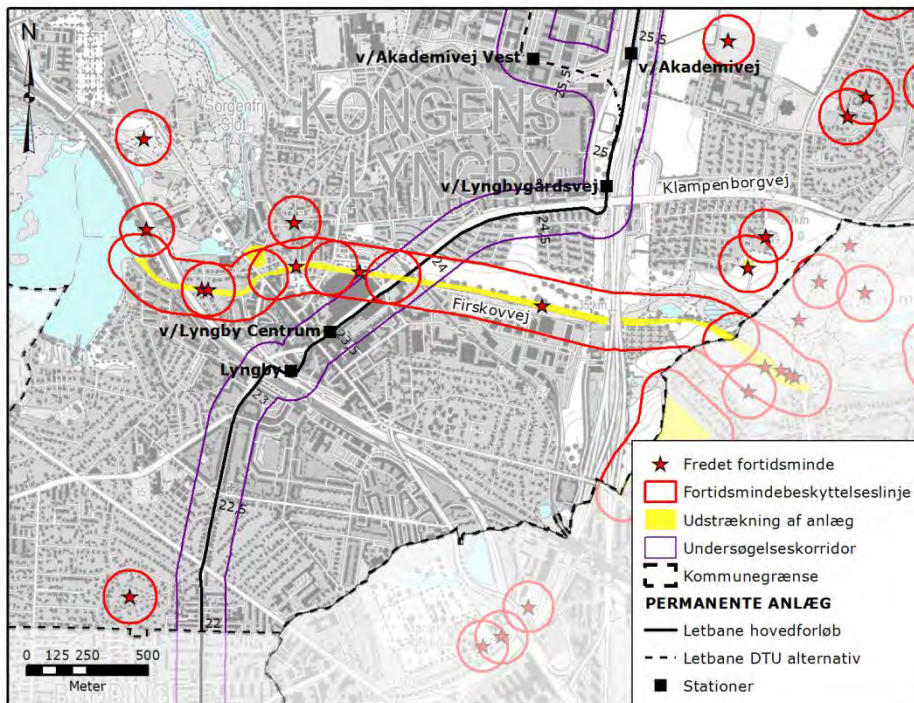
Figur 11-5 | Fortidsminder, fortidsmindebeskyttelseslinjer og beskyttet dige i det nordlige Lyngby-Taarbæk Kommune. Det beskyttede dige behandles i afsnit 11.1.5.



I Lyngby-Taarbæk Kommune ligger beskyttelseslinjen for to fredede fortidsminder, hhv. ”Rævehøj” og ”Lille Rævehøj” inden for undersøgelseskorrideren, se figuren herover.

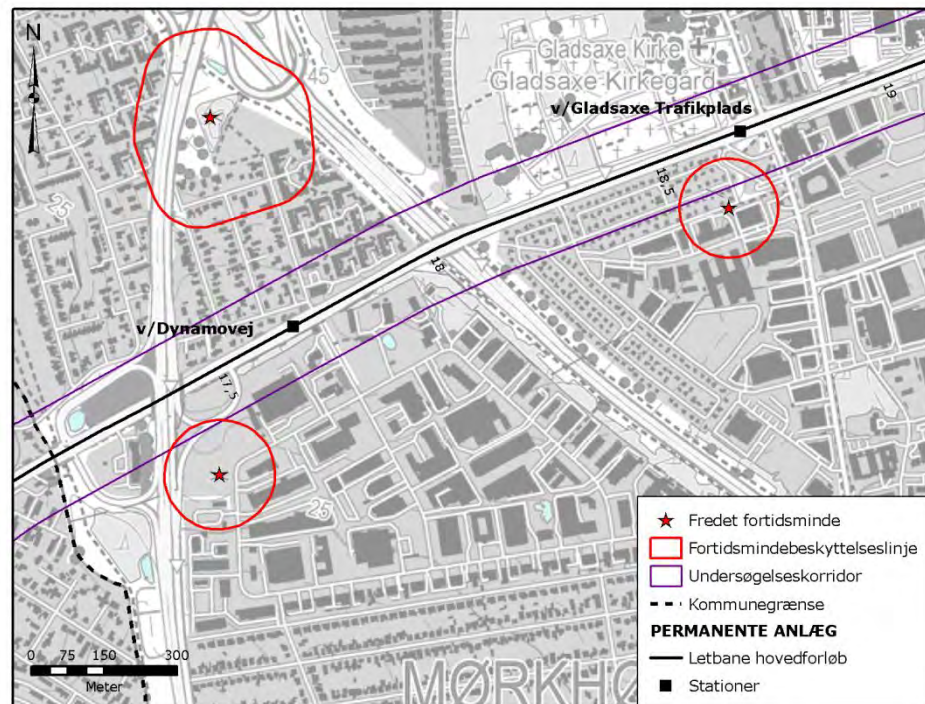
Ved km 24,0 - 23,7 krydser undersøgelseskorrideren det fredede fortidsminde ”Fæstningskanalen”, der forløber fra Lyngby Sø til Lille Ermelund, se Figur 11-6. Kanalen var oprindeligt en gravet kanal, der blev anlagt som led i Københavns Befæstning i 1886 - 1887. Kanalen blev fyldt op og nedlagt som fæstningsværk i 1920. For det beskyttede anlæg gælder, at hverken konstruktion eller udseende må ændres. Inden for undersøgelseskorrideren findes to af de sammenhængende fortidsminder, der udgør Fæstningskanalen.

Figur 11-6 | Det fredede fortidsminde ”Fæstningskanalen” med fortidsmindebeskyttelseslinje i Lyngby-Taarbæk Kommune.



I Gladsaxe Kommune krydser undersøgelseskorrideren fortidsmindebeskyttelseslinjen for to fredede fortidsminder, se nedenstående figur. Det gælder ”Mørkhøjgaard” ved km 18,2, der er en dysse/jættestue, og rundhøjen ”Sneglehøj” ved km 17,4.

Figur 11-7 | Fortidsminder, og tilhørende fortidsmindebeskyttelseslinjer i Gladsaxe Kommune.



### 11.1.5. Sten- og jorddiger

Der er inden for undersøgelseskorridoren registreret to beskyttede diger samt nogle velholdte diger med kulturhistorisk værdi.

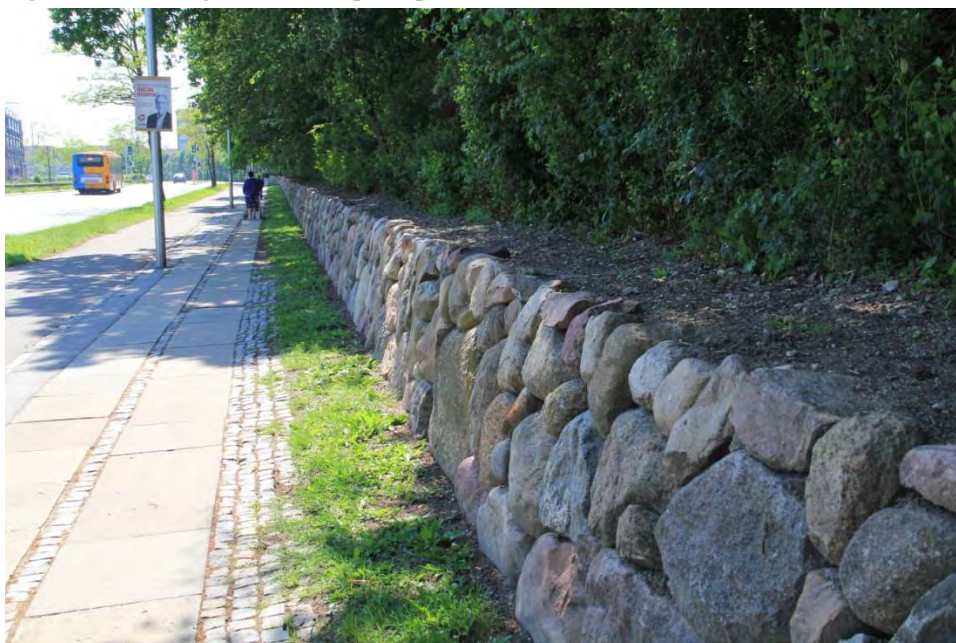
I Lyngby Kommune er der registreret et kort beskyttet dige ved km 23,4 mellem Lundtoftegårdsvej og Helsingørmotorvejen i byzone på en statsejet ejendom. Diget udgør en del af et langt dige, som er blevet gennembrudt ved etablering af Helsingørmotorvejen. Det registrerede dige, der fremgår af Figur 11-5, er ikke længere til at se i landskabet, og behandles derfor ikke yderligere.

I Glostrup Kommune er der registreret et kort beskyttet dige syd for frakørselsanlægget mellem Frederikssundsmotorvejen og Nordre Ringvej ved km 11,4. Diget er ikke at finde i landskabet, hvilket er bekræftet af Glostrup Kommune, og det antages, at det er fjernet i forbindelse med anlæg af motorvejens støjvold og frakørselsanlæg. Diget behandles derfor ikke nærmere.

Desuden findes der i Glostrup Kommune nogle velholdte stendiger mellem Nordre Ringvej og Glostrup Hospitals parkområde (km 9,1 – 8,8). De er karakteriseret ved ca. 1 m høje, dobbeltsidede og beplantede naturstensdiger etableret i 1950'erne og ses på Figur 11-8 og Figur 11-12.

Da digerne ligger i byzone, er de ikke bevaringsværdige ifølge bekendtgørelse om beskyttede sten- og jorddiger og lignende (BEK nr. 1190 af 26/09/2013). De er dog beskyttet via lokalplan GL18.1. I lokalplanen vurderes det, at digerne har en kulturhistorisk værdi, og det fastlægges derfor, at de skal bevares (Glostrup Kommune, 2013a).

Figur 11-8 | Stendige ved Glostrup Hospital.



## 11.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

I det følgende vurderes de potentielle påvirkninger af kulturarven, som anlæg af letbanen på Ring 3 vurderes at medføre.

### 11.2.1. Kulturmiljøer og områder med kulturhistoriske interesser

I Lyngby-Taarbæk Kommune placeres der ved Ermelundskilen mellem km 23,9 og 23,7 smalle arbejdsarealer på begge sider af Klampenborgvej, som midlertidigt kan påvirke de udpegede kulturmiljøer og områder med kulturhistoriske interesser langs vejen.

Anlægsarbejdet vil i begge tilfælde kun medføre en begrænset visuel og kortvarig påvirkning inden for udpegningerne. Dermed vurderes påvirkningen at kunne ske uden at tilsidesætte de værdifulde sammenhænge, og arbejdsarealerne vurderes derfor kun at medføre en *ubetydelig* påvirkning af de udpegede områder. Arbejdsarealerne vurderes derfor heller ikke at være i strid med kommuneplanens retningslinjer for områderne.

I Glostrup Kommune påvirker anlægsarbejderne ikke kulturmiljøet ved Ejby Landsby, men ved Solvangskvarteret (km 9,3 - 8,9) medfører anlæggelsen af letbanen, at vejanlægget skal ombygges. Det medfører en inddragelse af et meget smalt areal i yderkanten af det udpegede kulturmiljø langs Ring 3. Det vurderes dog, at anlægsarbejdet vil medføre en ubetydelig påvirkning af kulturmiljøet, og at det ikke vil have betydning for kulturmiljøets helhedspræg og kvaliteter i øvrigt.

Tabel 11-2 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af kulturmiljø og områder med kulturhistoriske interesser i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk – Hovedforslag	Lille	Lokal	Kort	Lav	Ingen/ubetydelig
Glostrup	Lille	Lokal	Kort	Mellem	Ingen/ubetydelig

### 11.2.2. Kulturarvsarealer

I Herlev Kommune er der udpeget en oprindelig vej, Herlev Hovedgade (km 15,8), som i anlægsfasen skal ombygges ved krydset mellem Herlev Hovedgade og Herlev Ringvej. Vejen fremtræder i dag som et bredt anlæg, men dens funktion ændres ikke, bortset fra at den skal krydses af anlæg til letbanen. Samlet set vurderes påvirkningen derfor at være *lille*.

Det udpegede kulturareal Elverparken og de oprindelige veje Kagsåvej og Tornerosevej i Herlev Kommune, påvirkes ikke i anlægsfasen.

På kulturarvsarealet ved Vallensbæk Mose og Store Vejleå, ved km 1,5 - 1,0 sker der anlægsarbejde. Der etableres midlertidige arbejdsarealer samt en arbejdsplads på kulturarvsarealet langs Ring 3, og det eksisterende vejanlæg skal udbygges, således at det kan rumme den kommende letbane. Der inddrages en bræmme på op til 25 m af kulturarvsarealet. Da der bliver udført arkæologiske forundersøgelser inden anlægsarbejdet sættes i gang, vurderes anlægsarbejderne at medføre en ubetydelig påvirkning af eventuelle fund.

Tabel 11-3 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af kulturarvsarealer.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Herlev	Lille	Regional	Permanent	Lav	Lille
Vallensbæk	Mellem	Lokal	Permanent	Lav	Ubetydelig
Ishøj	Mellem	Lokal	Permanent	Lav	Ubetydelig

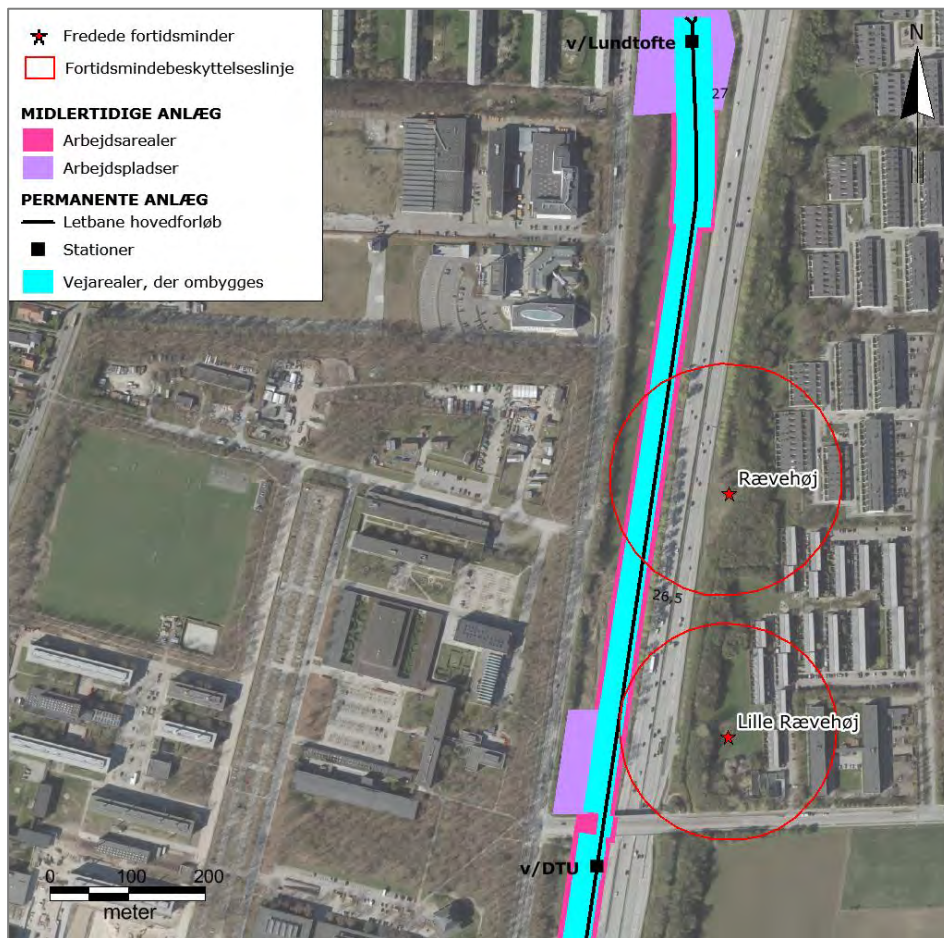
### 11.2.3. Fredede fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer

Øst for Helsingørmotorvejen i Lyngby-Taarbæk Kommune (km 26,6 - 26,3) findes de to fredede fortidsminder "Rævehøj" og "Lille Rævehøj", hvis beskyttelseslinjer krydses af letbanens arbejdsareal ved henholdsvis km 26,7 - 26,5 og km 26,4 - 26,3, Figur 11-9.

De arkæologiske lag inden for beskyttelseslinjerne berøres direkte af anlægsarbejdet, men da fortidsminderne ligger på den anden side af motorvejen og de arkæologiske lag dermed formentlig allerede er berørte af motorvejen, vurderes anlægsarbejdet at medføre en lille påvirkning. Inden anlægsarbejdet kan påbegyndes, skal kommunen give dispensation efter naturbeskyttelsesloven.

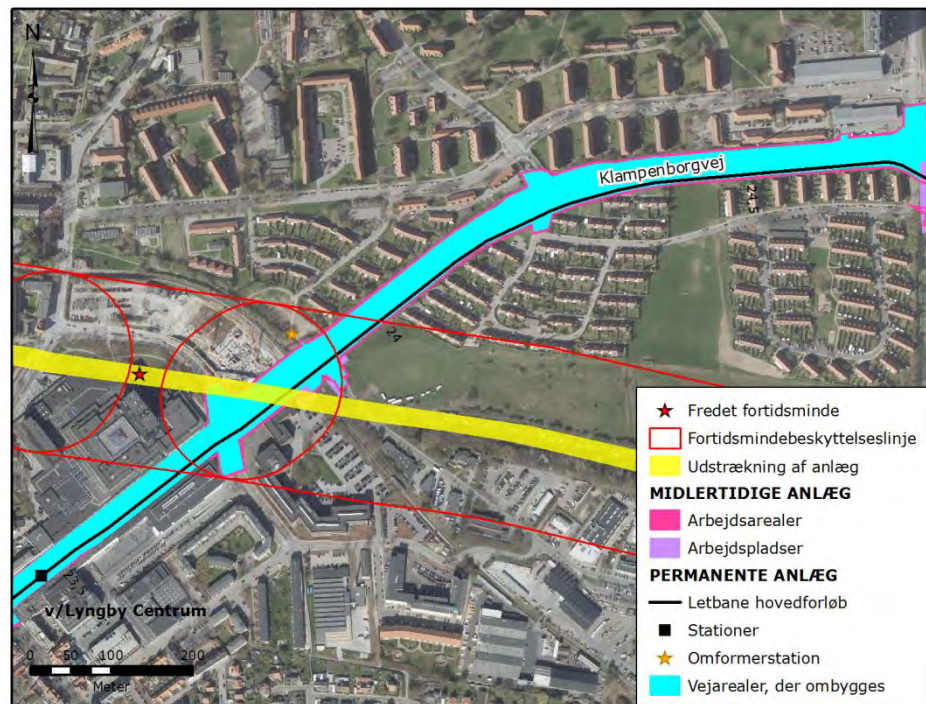


Figur 11-9 | Letbaneprojektets udstrækning i anlægs- og driftsfasen inden for de to fredede fortidsminders fortidsmindebeskyttelseslinjer i det nordlige Lyngby-Taarbæk Kommune.



Fortidsmindet Fæstningskanalen beliggende mellem km 24,0 - 23,7 og dets fortidsmindebeskyttelseslinjer påvirkes direkte af anlægsarbejdet, herunder som følge af midlertidige og permanente arealinddragelser langs Klampenborgvej, etablering af en omformerstation og tre mindre arbejdspladser ved km 24,0 - 23,9.

Figur 11-10 | Letbaneprojektets udstrækning i anlægs- og driftsfasen inden for fortidsmindebeskyttelseslinjen omkring Fæstningskanalen.



Anlægsarbejdet langs Klampenborgvej kan medføre en påvirkning inden for fortidsmindebeskyttelseslinjen på de arealer, der ikke tidligere har været berørt af anlægsarbejder, dvs. arealerne nordøst for Firskovvej. På denne strækning kan de arkæologiske lag inden for selve fortidsminderne langs Klampenborgvej blive påvirket. På den øvrige strækning anlægges letbanen inden for eksisterende befæstede arealer, hvor der tidligere har været anlægsarbejder og derfor ikke vurderes at være påvirkning af de arkæologiske lag. Samlet set vurderes påvirkningen af Fæstningskanalen fra anlægsarbejderne af letbanen at være moderat.

Anlægsarbejder i forbindelse med omformerstationen ved km 23,9 på området nord for lokalbanen, og vest for Klampenborgvej ligger også inden for fortidsmindebeskyttelseslinjen omkring Fæstningskanalen, men påvirkningen vurderes at være ubetydelig. Endelig placeres der 3 arbejdspladser inden for en mindre del af fæstningskanalens fortidsmindebeskyttelseslinje. Da arbejdspladserne retableres efter endt anlægsarbejde, vurderes dens påvirkning af fortidsmindet at være lille.

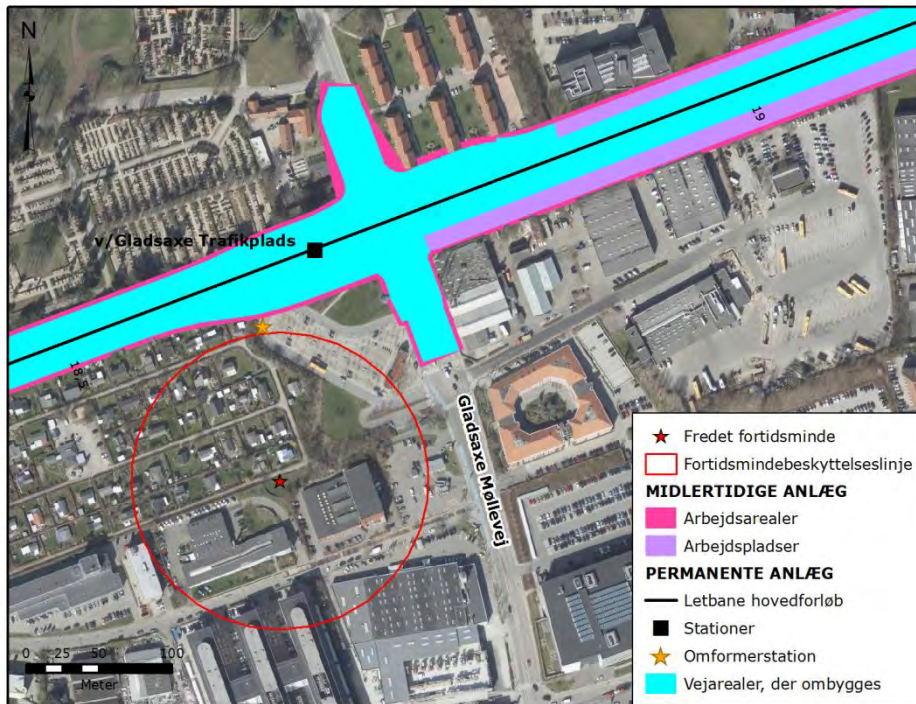
For den beskyttede Fæstningskanal gælder, at fortidsmindet hverken må ændres i konstruktion eller udseende. Realisering af anlægsarbejdet inden for Fæstningskanalen og dens fortidsmindebeskyttelseslinjer forudsætter Kulturstyrelsens dispensation efter museumsloven og kommunens dispensation efter naturbeskyttelsesloven, inden anlægsarbejdet kan påbegyndes.

I Gladsaxe Kommune ved Gladsaxe Trafikplads nær km 18,6 skal der etableres en omformerstation, der ligger på kanten af beskyttelseslinjen for det fredede fortidsminde "Mørkhøjgaard", som er en dysse eller jættestue. Da det er planlagt at placere omformerstationen på den asfalterede Gladsaxe Trafikplads, er de arkæologiske lag allerede blevet berørt ved anlæg af tra-

fikpladsen. Derfor vurderes anlægsarbejdet at medføre en ubetydelig påvirkning. Anlæg af omformerstationen forudsætter kommunens dispensation efter naturbeskyttelsesloven, inden anlægsarbejdet kan påbegyndes.

Fortidsmindebeskyttelseslinjen til rundhøjen ”Sneglehøj” ved km 17,4 påvirkes ikke af anlægsarbejdet.

Figur 11-11 | Omformerstationens placering inden for fortidsmindebeskyttelseslinjen på Gladsaxe Trafikplads.



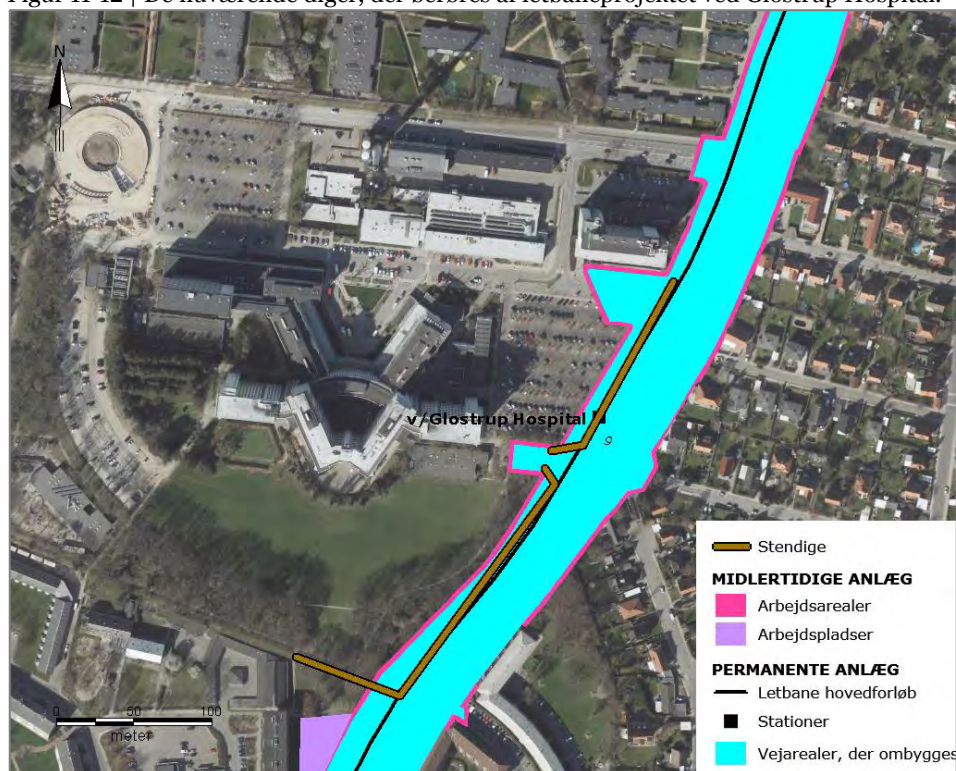
Tabel 11-4 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af fortidsminder og beskyttelseslinjer i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Lille/moderat
Gladsaxe	Lille	Lokal	Permanent	Lille	Ubetydelig

#### 11.2.4. Sten- og jorddiger

I Glostrup Kommune skal der i nærheden af Glostrup Hospital etableres vejudvidelser oveni diger ved km 9,1 - 8,8. Digerne, som er etableret i 1950'erne, skal flyttes ved parallelforskydning, hvilket forudsætter kommunens godkendelse. De markante, velholdte stendiger vurderes at have en stor kulturhistorisk værdi, som forstærkes af en markant bevoksning bestående af bl.a. ældre egetræer. Lokalplanen for området fastlægger desuden, at hospitalsparkens afgrænsning skal markeres af et buet strøg beplantet med træer. Digets og dets bevoksnings kulturhistoriske værdi påvirkes, fordi selve diget flyttes, og den større sammenhæng, som digerne indgår i, vil påvirkes permanent. Påvirkningen vurderes derfor samlet set at være moderat, da det forudsættes, at diget retableres.

Figur 11-12 | De nuværende diger, der berøres af letbaneprojektet ved Glostrup Hospital.



Tabel 11-5 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af sten- og jorddiger i anlægsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Glostrup	Stor	Lokal	Permanent	Høj	Moderat

I forbindelse med anlægsarbejdet vil Ring 3 Letbane I/S generelt foretage løbende overvågning, så arbejdet standses i medfør af museumslovens § 27, stk. 2, hvis der findes genstande af kulturhistorisk værdi.

### 11.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

I det følgende vurderes de potentielle påvirkninger, som driften af letbanen på Ring 3 vurderes at medføre på kulturarven. De kulturarvsarealer og sten- og jorddiger, der påvirkes i anlægsfasen påvirkes ikke yderligere i driftsfasen, og vurderes derfor ikke i det følgende.

#### 11.3.1. Kulturmiljø og områder med kulturhistoriske interesser

I driftsfasen vil letbanens køreledningsanlæg og det udbyggede vejkrus ved Kanalvej i Lyngby-Taarbæk Kommune have betydning for bevarelsen og oplevelsen af det sammenhængende udpegede kulturmiljø og område med kulturhistoriske interesser. Den visuelle oplevelse af de udpegede områder er i dag begrænset på grund af infrastrukturanlæg og bevoksning.

Letbanens kørestrømanlæg på Klampenborgvej vil visuelt påvirke yderkanten af det udpegede kulturmiljø og område med kulturhistoriske interesser ved Ermelundskilen. Kørestrømanlæggets sikkerhedsafstand medfører desuden, at dele af bevoksningen inden for de udpegede områder bliver fjernet, så arealet omkring Klampenborgvej fremtræder mere åbent. Samlet set vur-

deres det at medføre en *ubetydelig* påvirkning, da der ikke er en direkte påvirkning inde i det udpegede kulturmiljø.

I Glostrup Kommune vil letbanens kørestrømanlæg ligeledes visuelt påvirke oplevelsen af det sammenhængende kulturmiljø for Solvangskvarteret. Kørestrømanlægget på Nordre Ringvej vurderes dog ikke at skade kulturmiljøets helhedspræg og kvaliteter, og påvirkningen vurderes derfor at være ubetydelig.

Letbanens køreledningsanlæg vil ikke ændre oplevelsen af kulturmiljøet ved Ejby Landsby.

Tabel 11-6 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af kulturmiljø og områder med kulturhistoriske interesser i driftsfasen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk	Lille	Lokal	Permanent	Lav	Ingen/ubetydelig
Glostrup	Ingen	Lokal	Permanent	Mellem	Ingen/ubetydelig

### 11.3.2. Fredede fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer

I letbanens driftsfasen vil der være krav om, at bevoksning nærmest banen af sikkerhedshensyn begrænses. For at sikre bevarelsen af de arkæologiske lag inden for fortidsmindernes beskyttelseslinjer, skal pleje og rydning af træer og beplantning foregå ved fældning eller beskæring, og ikke f.eks. ved at trække stød op af jorden.

Øst for Helsingørmotorvejen findes de to rundhøje ”Rævehøj” og ”Lille Rævehøj”, der er beliggende ved hhv. km 26,6 og 26,3. På grund af tæt beplantning langs østsiden af Lundtoftegårdsvej, er det ikke muligt at se fortidsminderne herfra. Etableringen af letbanen på Lundtoftegårdsvejs vestsider ændrer ikke ved dette, og der vurderes derfor ikke at være en påvirkning.

Ved Fæstningskanalen i Lyngby-Taarbæk Kommune mellem 24,0 – 23,7 vil kørestrømanlægget medføre en permanent påvirkning af oplevelsen af de fredede fortidsminder. Såvel kørestrømedninger som master vil medføre en vis visuel barriere inden for de sammenhængende beskyttelseslinjer omkring fæstningsanlægget. Letbaneanlæggets permanente påvirkning af Fæstningskanalen vurderes at være moderat.

I Gladsaxe Kommune placeres omformerstationen ved km 18,6 som nævnt tidligere inden for yderkanten af fortidsmindebeskyttelseslinjen, men omformerstationens permanente betydning for oplevelsen af det fredede fortidsminde vurderes at være ubetydelig. Fortidsmindebeskyttelseslinjen ved km 17,4 berøres ikke i driftsfasen.

Tabel 11-7 | Sammenfatning af letbanens påvirkning af fortidsminder og beskyttelseslinjer i driftsfasen. \* Rundhøjene ved Helsingørmotorvejen, \*\* Fæstningskanalen.

Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Lyngby-Taarbæk	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Ubetydelig*/moderat**
Gladsaxe	Lille	Lokal	Permanent	Lille	Ingen/ubetydelig

## 11.4. Vurdering af tilkøbsprojekter

Der er en række tilkøbsprojekter, hvor det kan have betydning for kulturarv:

- Flytning af letbanens linjeføring på Klampenborgvej på strækningen fra Firskovvej til Lundtoftegårdsvej med henblik på at skabe større afstand til rækkehusbebyggelse. Der arbejdes med to varianter af dette tilkøbsprojekt:
  - I variant a) inddrages to kørespor af de i alt fire eksisterende spor på Klampenborgvej. I disse to kørespor anlægges letbanen, idet resten af vejens tværprofil er uændret, dvs. med fortov og cykelsti i begge sider af vejen.
  - I variant b) ombygges hele vejens tværprofil, hvor fortov/cykelsti og kørebane komprimeres til minimumsmål. Der er fortov/cykelsti langs vejens nordside og cykelsti på sydsiden.

Flytning af letbanens linjeføring på Klampenborgvej vil for realisering af variant A) medføre, at en mindre del af området inden for beskyttelseslinjen til Fæstningskanalen berøres.

Realisering af variant B) vil i forhold til hovedforslaget ikke betyde nogen nævneværdig ændring i forhold til påvirkningen af beskyttelseslinjen omkring Fæstningskanalen. Tilkøbsprojektet har ingen betydning for den samlede vurdering af letbaneprojektets påvirkning af Fæstningskanalen.

## 11.5. Kumulative effekter

I Lyngby-Taarbæk Kommune planlægges en delvis genåbning af den oprindeligt vandfyldte Fæstningskanal, der ligger inden for det udpegede kulturmiljø og område med kulturhistorisk interesser, Ermelundskilen. I de to projekters anlægsfase vurderes der at kunne være en *lille* kumulativ effekt.

På resten af strækningen vurderes Letbanen på Ring 3 ikke at have kumulative effekter med andre projekter.

## 11.6. Afværgende foranstaltninger

Når stendigerne ved Glostrup Hospital nedlægges i forbindelse med letbanens anlægsarbejder, vil digerne blive genopført med samme udformning som de oprindelige stendiger fra 1950'erne på en lokalitet nærmere hospitalet.

For at sikre bevarelsen af de arkæologiske lag inden for fortidsmindernes beskyttelseslinjer, skal pleje og rydning af træer og beplantning foregå ved fældning eller beskæring, og ikke f.eks. ved at trække stød op af jorden.

Det er ikke muligt at afværge påvirkningerne af fortidsmindet Fæstningskanalen.

## 11.7. Konklusion

Letbanens linjeføring påvirker ikke kulturarv væsentligt i hverken anlægs- eller driftsfasen. Nedenfor beskrives de påvirkninger, som forekommer, og som enten er vurderet som moderate eller små.

I anlægsfasen påvirkes især fortidsmindet Fæstningskanalen i Lyngby-Taarbæk Kommune af anlægsarbejdet fra henholdsvis letbanen, en omformerstation, arbejdspladser samt øvrige midlertidige og permanente arealinddragelser langs Klampenborgvej. Letbanens permanente påvirkning gennem fortidsmindebeskyttelseslinjerne vurderes at være moderat, mens arbejdspladser inden for området vurderes at have en lille påvirkning.

I Herlev Kommune påvirkes en oprindeligt udpeget vej langs Herlev Hovedgade, når vejanlægget og vejkrydset mellem Herlev Hovedgade og Herlev Ringvej udbygges. Anlægsarbejdet medfører, at den oprindelige vej skal ombygges, men dens funktion ændres ikke, bortset fra at den skal krydses af anlæg til letbanen. Påvirkningen vurderes at være lille.

Vejudvidelser i Glostrup Kommune vil i anlægsfasen påvirke stendiger ved Glostrup Hospital, og digerene vil blive parallelforskuet. De markante stendiger vurderes at have en kulturhistorisk værdi, og påvirkningen vurderes at være moderat.

I driftsfasen påvirkes Fæstningskanalen i Lyngby-Taarbæk Kommune fortsat. Kørestrømanlægget medfører en permanent påvirkning af oplevelsen af de fredede fortidsminder, og vil medføre en begrænset visuel barriere inden for de sammenhængende beskyttelseslinjer omkring fortidsmindet. Letbaneanlæggets permanente påvirkning inden for beskyttelseslinjerne vurderes samlet set at være moderat.

Tabel 11-8 | Overordnet vurdering af påvirkninger af kulturarv i anlægs- og driftsfasen inden afværgeforanstaltninger. Vurderingen er fordelt på kommuner.

	Lyngby-Taarbæk	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertsund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>							
Kulturmiljø og områder med kulturhistoriske interesser	U			U			
Kulturarvsarealer			L <sup>1</sup>			U	U
Fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer	M <sup>2</sup>	U					
Sten- og jorddiger				M <sup>3</sup>			
<b>Driftsfasen</b>							
Kulturmiljø og områder med kulturhistoriske interesser	U			U			
Fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer	M <sup>2</sup>	U					

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. U = Ubetydelig, L = Lille og M = Moderat.

1: Herlev Hovedgade

2: Fæstningskanalen 3: Stendiger ved Glostrup Hospital

## 12. Jord

I dette kapitel vurderes miljøpåvirkninger fra jord, jordhåndtering og øvrige jordforureningsmæssige aspekter ved anlæg og drift af letbanen på Ring 3. Endvidere er projektets jordbalance i anlægsfasen behandlet, herunder både jord og overfladematerialer (grus/bundsikring).

I forhold til forurenede jord i forbindelse med de planlagte arbejder med linjeføringen, arbejdsarealer og midlertidige arbejdspladser indgår oplysninger om kommunernes områdeklassificeringer, kortlagte ejendomme pr. april 2015, eventuelle opfyldte områder, vådområder samt eksisterende erhvervsaktiviteter, der ikke er forureningskortlagte, men som potentielt kan være relevante i forhold til jord- og grundvandsforurening. I dette kapitel omfatter undersøgelsesområdet de lokaliteter der ligger indenfor eller grænser op til letbanens linjeføring, arbejdsarealer og arbejdspladser.

Projektets jordbalanceforhold er vurderet i forbindelse med udarbejdelse af projektets dispositionsforslag og estimeret på baggrund af tracéets geometriske forhold (længde og tværsnit).

### 12.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i første kvartal 2015. For forurenede jord og jordhåndtering vurderes 2014- tilstanden også at dække tilstanden ved 0-alternativet i 2020/2021, da de planlagte projekter langs strækningen ikke forventes at medføre væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold. Det skal dog bemærkes, at forureningskortlægning af ejendomme er en fortløbende proces, så der frem til 2020/2021 kan blive kortlagt flere ejendomme langs strækningen og nogle kan blive udtaget af kortlægningen. Region Hovedstaden har, på nær i Gladsaxe og Herlev kommuner, afsluttet den systematiske kortlægning (V1) langs Ring 3. Den systematiske kortlægning langs Ring 3 i Herlev og Gladsaxe kommuner forventes afsluttet i 2015 og forventes at omfatte ca. 60 ejendomme.

#### 12.1.1. Forurenede jord

Stort set hele projektområdet for letbanen på Ring 3 anlægges i eksisterende vejareal og er omfattet af kommunernes områdeklassificering af lettere forurenede byområder. Dog er 5,15 km ud af de i alt 27 km ikke områdeklassificeret. Det gælder:

- Området på sydsiden af Gladsaxe Ringvej mellem Gladsaxe Trafikplads og Hillerød motorvejen (km 18,6 – 18)
- Området ved Marielundvej vest for Herlev Ringvej (km 14,6 - 13,9)
- Områder omkring linjeføringen i den sydlige del af Brøndby Kommune og den nordlige del af Vallensbæk Kommune (km 4,75 - 2,8) samt på vestsiden af Søndre Ringvej ved Vejlegårdsparken (km 2,8 - 2,4)
- Områder omkring linjeføringen i Ishøj Kommune (km 1,5 – 0)



Al fyld- og overjord fra vejarealer og områdeklassificerede arealer skal som udgangspunkt betragtes som lettere forurenede i relation til jordflytning indenfor og bort fra projektets matrikulære afgrænsninger.

Mindre områder indenfor vejarealerne kan eventuelt også være punktkildeforurenede på grund af spild af f.eks. benzin- og olieprodukter.

Indenfor og tilgrænsende letbanens linjeføring og arbejdsarealer samt arbejdspladser er der visse steder V1- og V2 forureningskortlagte ejendomme<sup>5</sup>, hvor risikoen for at skulle håndtere forurenede jord er øget. Såfremt der skal udføres bygge- og anlægsarbejde på kortlagte ejendomme omfattet af offentlige indsatsområder, skal der søges § 8-tilladelse<sup>6</sup>.

Den offentlige indsats betyder, at regionen udfører undersøgelser og eventuel oprydning af jordforurening. Der er offentlig indsats på kortlagte ejendomme der anvendes til bolig og børneinstitution, samt på ejendomme der er beliggende inden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), indvindingsopland for et alment vandforsyningsanlæg eller såfremt jordforurening på ejendommen vurderes at kunne påvirke internationale beskyttelsesområder og målsat overfladevand (vandløb, søer og kystvande målsat i henhold til miljømålsloven).

Nedenfor gennemgås strækningen for forureningskortlagte ejendomme, som potentielt kan blive berørte af projektets anlægsarbejder.

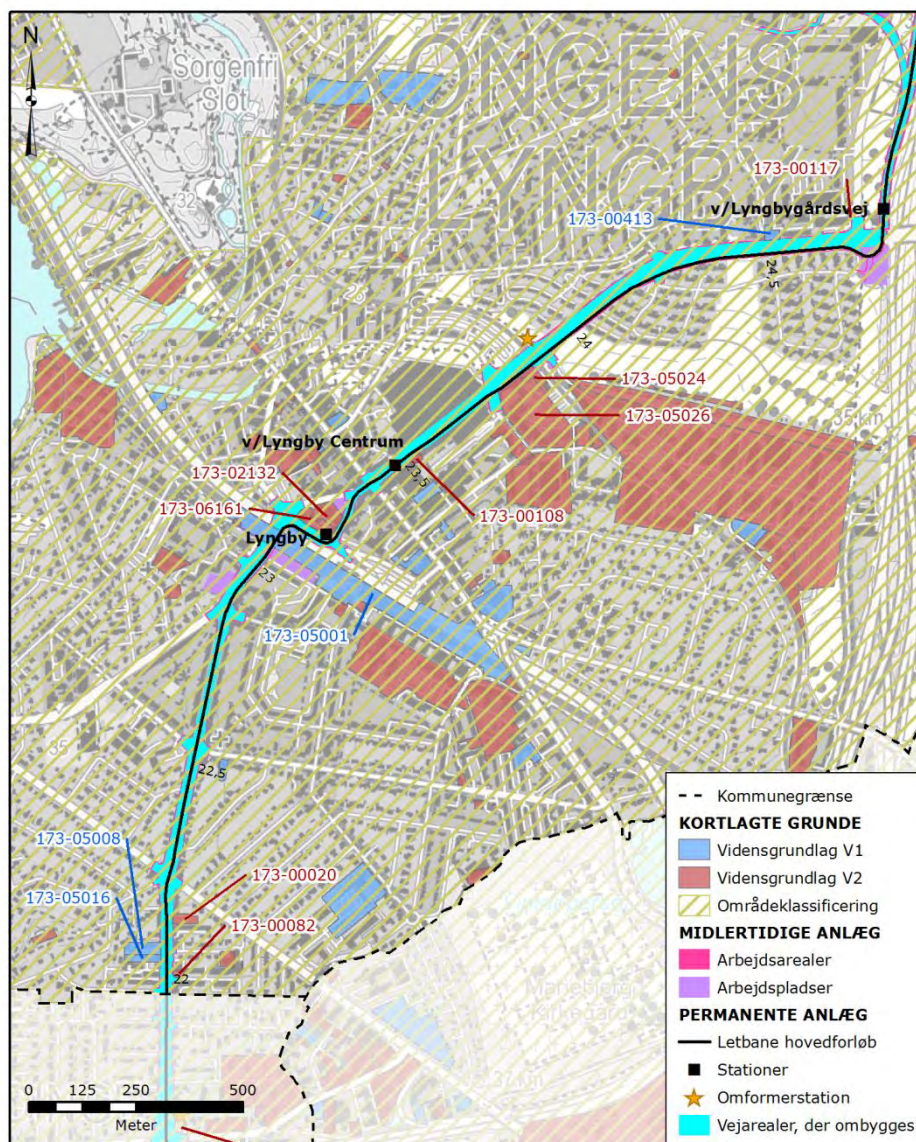
I *Lyngby-Taarbæk Kommune* er der fire V1-kortlagte ejendomme og syv V2-kortlagte ejendomme indenfor undersøgelsesområdet. Langs hele Klampenborgvej er linjeføringen sidelagt til den sydlige side af vejen, og selve tracéet samt visse steder også arbejdsarealer vil passere tæt op ad og evt. ind over kortlagte ejendomme (173-05024, 173-05026, 173-00108, 173-02132, 173-06161 og 173-05001). Herudover vil ombygning af vejarealer ske nær ved og evt. ind over kortlagte ejendomme (173-00413, 173-00020, 173-05008, 173-05016 og 173-00082).

De enkelte kortlagte ejendomme fremgår af Figur 12-1, hvoraf også de områdeklassificerede arealer fremgår. To af de planlagte midlertidige arbejdspladser er placeret delvist eller helt indover en kortlagt ejendom (173-02132 og 173-05001) og en enkelt grænser op til et kortlagt areal (173-05001), mens de øvrige arbejdspladser ligger uden for kortlagte arealer. Alle kortlagte ejendomme i Lyngby-Taarbæk Kommune, der berøres af letbanen, vejudvidelser eller arbejdspladser er beliggende i områder med særlige drikkevandsinteresser.

<sup>5</sup> Et areal kan blive kortlagt på vidensniveau 1 (V1), hvis der er kendskab til aktiviteter, der kan have forårsaget forurening på arealet. Et areal kan blive kortlagt på vidensniveau 2 (V2), hvis der er dokumentation for jordforurening på arealet.

<sup>6</sup> Jordforureningslovens § 8 omhandler bl.a. bygge- og anlægsarbejde på kortlagte ejendomme, f.eks. inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og/eller indvindingsopland til vandforsyningsanlæg. Der ansøges om § 8-tilladelse hos den respektive kommune, som gennemfører en høring af udkast til tilladelse ved regionen inden tilladelsen meddeles.

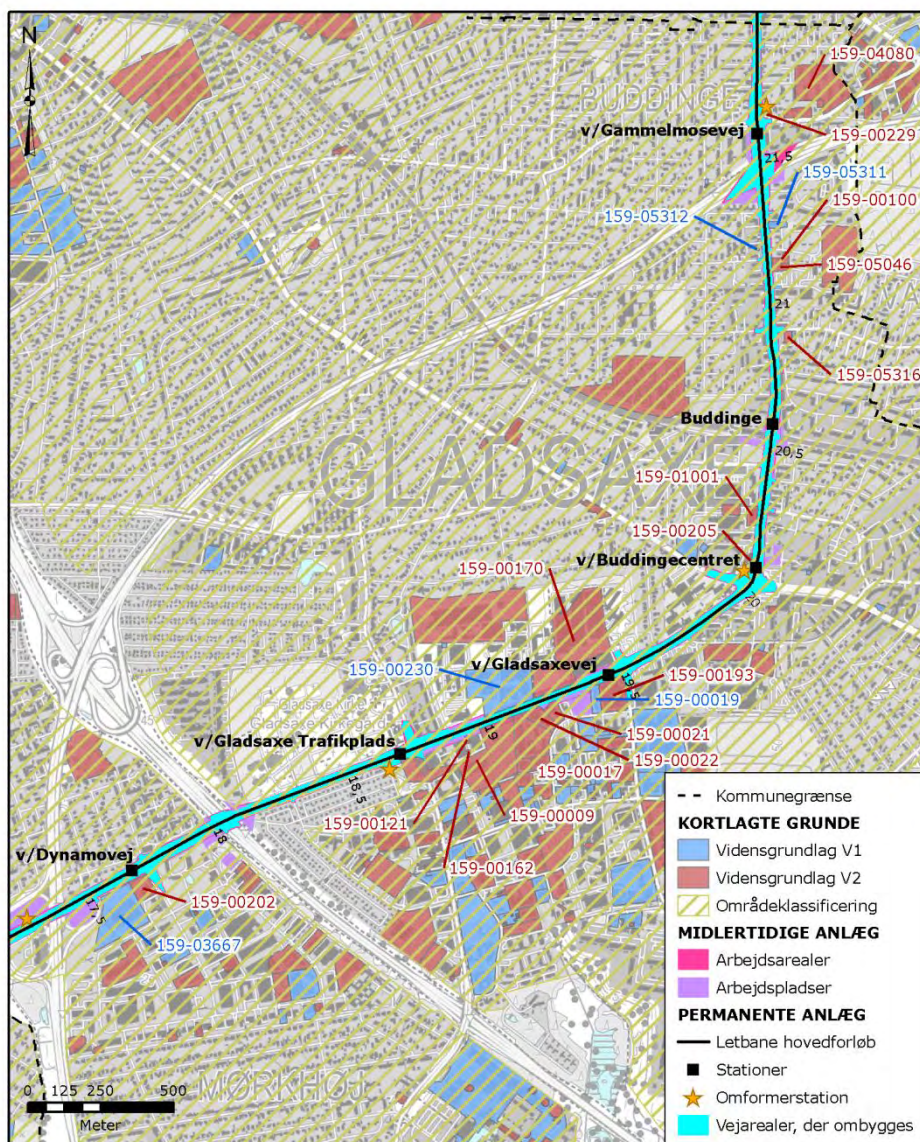
Figur 12-1 | Kortlagte ejendomme i Lyngby centrum.



I *Gladsaxe Kommune* etableres letbanen i hele kommunen i midten af eksisterende vej, og berører således ingen af de seks V1-kortlagte ejendomme og 13 V2-kortlagte ejendomme indenfor undersøgelsesområdet. Kun de tilstødende arbejdsarealer og vejarealer, der ombygges, grænser op til eller skærer ind over kortlagte ejendomme. De enkelte kortlagte ejendomme samt områdeklassificerede områder fremgår af Figur 12-2. Der er planlagt midlertidige arbejdspladser indover og langs flere kortlagte arealer (159-00019, 159-00170, 159-00230, 159-00021, 159-00022, 159-00017, 159-00009 og 159-00121).

I den nordlige halvdel af kommunen ligger letbanen indenfor område med særlige drikkevandsinteresser og i resten af kommunen indenfor indvindingsopland til alm. vandforsyningsanlæg.

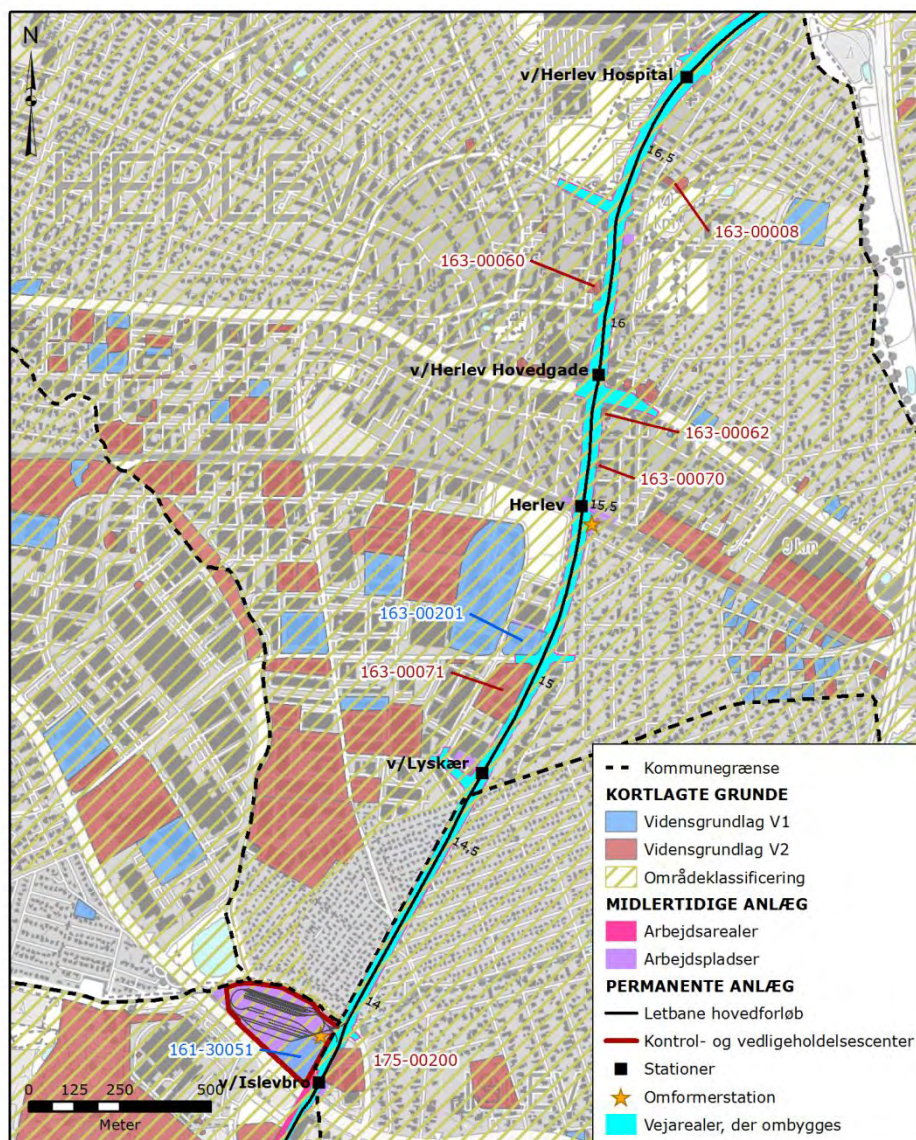
Figur 12-2 | Kortlagte ejendomme i Gladsaxe.



I Herlev Kommune og størstedelen af Rødovre Kommune etableres letbanen i midten af eksisterende vej. Ombygning af vejarealer og de tilhørende arbejdsarealer i *Herlev Kommune* vil berøre en V1-kortlagt ejendom (163-00201) og tre V2-kortlagte ejendomme (163-00062, 163-00070 og 163-00071). Endvidere placeres en af de midlertidige arbejdspladser delvist på et kortlagt areal (163-00201). I den sydligste del af *Rødovre Kommune* etableres letbanen i den østlige side af eksisterende vej og berører en V2-kortlagt ejendom (175-00200).

Syd for Herlev Station er de kortlagte ejendomme langs letbanen i Herlev Kommune og Rødovre Kommune beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsopland til alm. vandforsyningsanlæg. De områdeklassificerede områder og kortlagte ejendomme fremgår af Figur 12-3.

Figur 12-3 | Kortlagte ejendomme i Herlev og Rødovre.



I *Glostrup Kommune* er der indenfor undersøgelsesområdet fem V1-kortlagte ejendomme og syv V2-kortlagte ejendomme. På den nordligste del af strækningen etableres letbanen i den østlige side af eksisterende vej og den V2-kortlagte ejendom 161-00032 på den vestlige side af vejen støder kun op til letbanens tilknyttede arbejdsarealer.

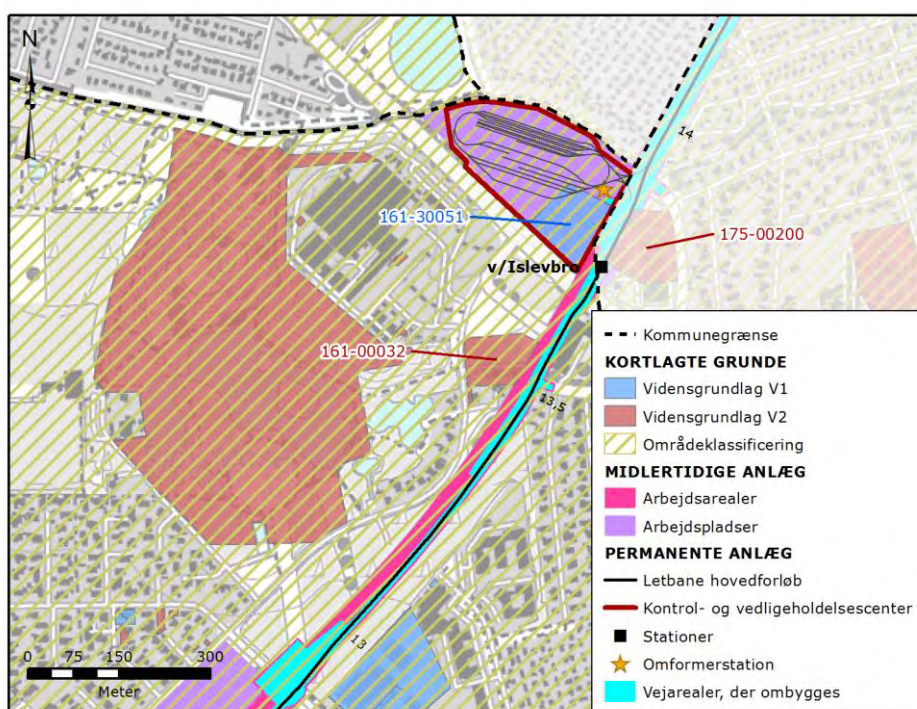
På den sydligste del af strækningen i *Glostrup Kommune* er letbanen placeret i den vestlige side af vejen og selve tracéet og tilhørende ombyggede vejarrealer vil derfor berøre de kortlagte ejendomme 161-30283, 161-00149, 161-00039, 161-05010, 161-00045 samt det kortlagte areal ved *Glostrup Station* 161-05001. Endvidere vil vejombygning og arbejdsarealer i den østlige side af *Nordre Ringvej* kunne berøre de kortlagte ejendomme 161-00006 og 161-30214.

Det planlagte kontrol- og vedligeholdelsescenter ved *Islevbro* er placeret indover det V1-kortlagte areal 161-30051. Ingen af de øvrige midlertidige arbejdspladser i *Glostrup Kommune* er placeret på kortlagte arealer, men den

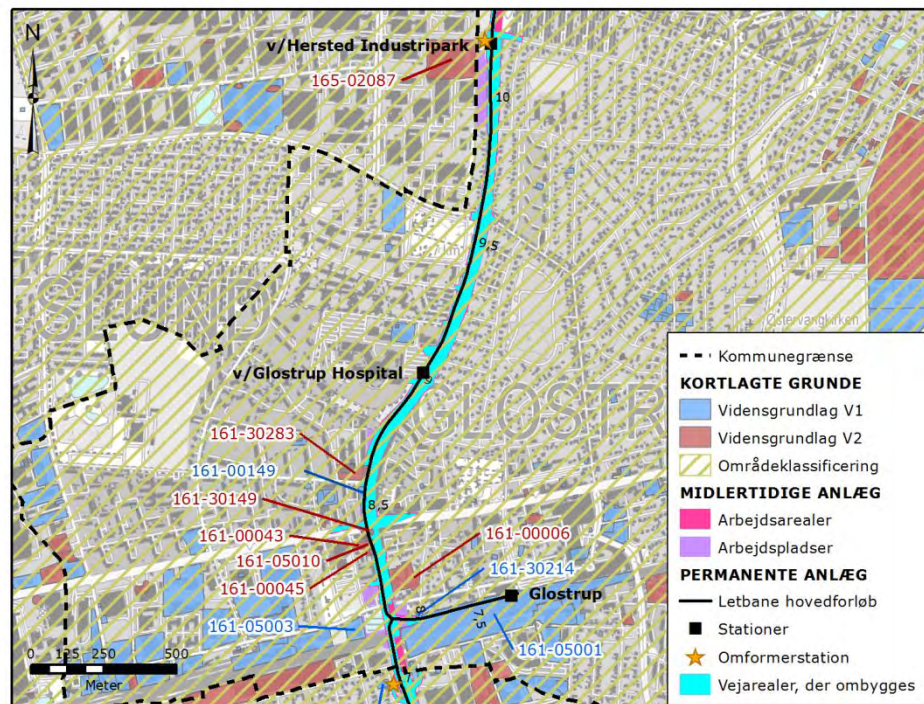
V2-kortlagte ejendom (165-02087) i Albertslund Kommune og den V1-kortlagte ejendom 161-05003 ved Glostrup Station grænser op til midlertidige arbejdspladser.

Områdeklassificerede områder og kortlagte ejendomme i Glostrup og Albertslund Kommune fremgår af Figur 12-4 og Figur 12-5. De kortlagte ejendomme, der berøres ved anlæg af selve letbanen, er alle beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsområde for alm. vandforsyningsanlæg.

Figur 12-4 | Kortlagte ejendomme i Glostrup ved kontrol- og vedligeholdelsescenteret.



Figur 12-5 | Kortlagte ejendomme i Glostrup og Albertslund.

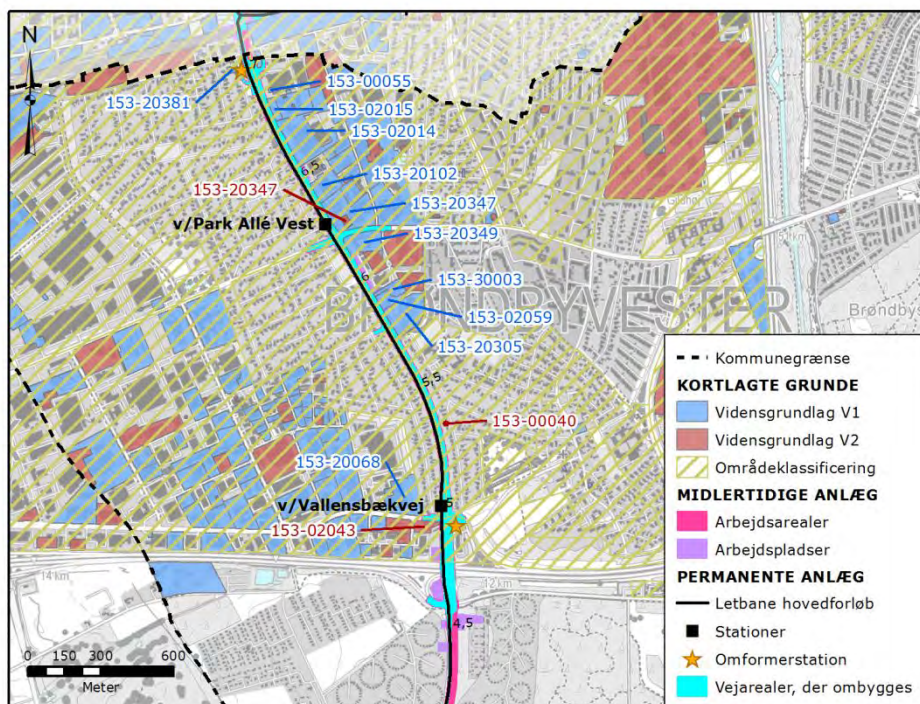


I *Brøndby Kommune* er der indenfor undersøgelsesområdet ti V1-kortlagte ejendomme, en V2-kortlagt ejendom samt en ejendom, der er både V1- og V2-kortlagt. De enkelte kortlagte ejendomme og områdeklassificerede arealer fremgår af Figur 12-6.

I den nordlige del af området øst for Søndre Ringvej udgør de kortlagte ejendomme et næsten sammenhængende område. Da selve letbanetracéet på hele denne strækning placeres i den vestlige side af eksisterende vej (Søndre Ringvej) er det kun vejarealer, der ombygges, arbejdsarealer og midlertidige arbejdspladser, der vil grænse op til eller skære ind over kortlagte arealer. Arbejdsplads ved Kirkebjerg Allé er placeret direkte på den kortlagte ejendom 153-30003.

Arealet fra kommunegrænsen i nord til området ved stationen "v/Park Allé Vest" er beliggende udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser, mens de kortlagte ejendomme langs banen i den sydligste halvdel af kommunen er beliggende indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser og et indvindingsområde for alm. vandforsyning.

Figur 12-6 | Kortlagte ejendomme i Brøndby.

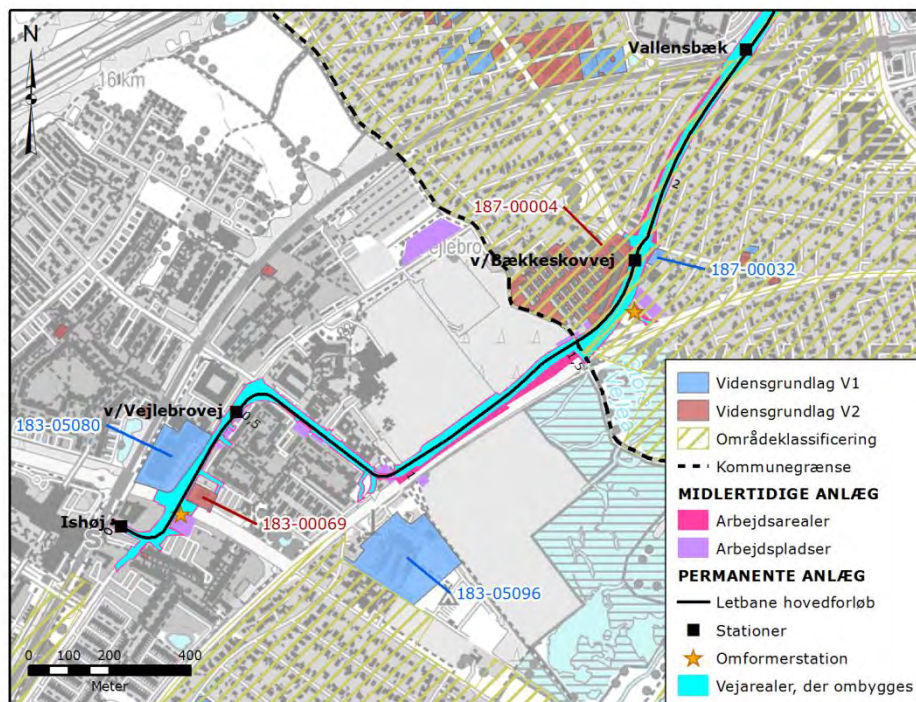


I *Vallensbæk Kommune* etableres letbanen i eksisterende vej. En mindre V1-kortlagt ejendom (187-00032), beliggende ud til krydset mellem Søndre Ringvej og Bækkeskovvej, grænser op til letbanens tilknyttede arbejdsarealer, mens selve letbanetracéet og tilhørende arbejdsarealer skærer ind over en mindre del af den V2-kortlagte ejendom 187-00004 vest for Søndre Ringvej, hvor der også er placeret midlertidige arbejdspladser på et mindre delareal.

Ejendommene ligger udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsområde for alm. vandforsyning, men den kortlagte ejendom 187-00004 er omfattet af offentlig indsats i forhold til overfladevand, da den grænser op til Store Vejleå, hvorfor der skal søges om tilladelse i henhold til jordforureningslovens § 8 til eventuelle bygge- og anlægsarbejder på denne.

De kortlagte ejendomme og områdeklassificerede arealer fremgår af Figur 12-7.

Figur 12-7 | Kortlagte grunde i Vallensbæk og Ishøj.



Der er i *Ishøj Kommune* en V1-kortlagt ejendom (183-05080), der grænser op til et arbejdsareal og et vejareal, som ombygges. En V2-kortlagt ejendom (183-00069) berøres af selve letbanetracéet, der på den del af strækningen etableres i den østlige side af eksisterende vej. Ingen af de midlertidige arbejdspladser er beliggende på kortlagte arealer. Beliggenheden af de enkelte kortlagte ejendomme fremgår af Figur 12-7. Den kortlagte ejendom, der berøres af selve letbanetracéet, ligger udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsområde for alm. vandforsyning.

På mange af de V2-kortlagte ejendomme er der påvist forurening med olie- og benzinkomponenter, og på mange af ejendommene er der påvist grundvandsforurening. På flere ejendomme er der tillige konstateret forurening med klorerede opløsningsmidler.

Forurening med de fleste tungmetaller og tjærestoffer er meget lidt mobile, og er hovedsageligt bundet til jorden. I modsætning hertil kan stoffer som benzin, MTBE og klorerede opløsningsmidler være mere mobile, og kan derfor findes i både jord og grundvand. I områder, hvor der skal udføres grundvandssænkninger, kan der være risiko for at flytte (mobilisere) de mere mobile forureninger og afhængig af grundvandssænkningens omfang kan også forureninger udenfor undersøgelsesområdet mobiliseres. Der henvises til Kapitel 13. Grundvand.

På baggrund af ovenstående gennemgang kan det konkluderes, at der kun er få kortlagte ejendomme på strækningen, der bliver direkte berørt af etableringen af selve letbanen, men at flere berøres af de tilhørende arbejder. På i størrelsesordenen 50 kortlagte ejendomme forventes der inden igangsætning af anlægsarbejdet at skulle indhentes § 8-tilladelse for. Det drejer sig



om de i Tabel 12-1 nævnte kortlagte ejendomme. Der er kun medtaget ejendomme, hvor bane, vejarealer, arbejdsarealer eller arbejdspladser synes at komme ind over et kortlagt areal, mens der ikke er medtaget ejendomme, der kun grænser op til vejarealer, der omlægges.

Tabel 12-1 | Kortlagte ejendomme der ved anlægsarbejde kræver § 8-tilladelse.

Kommune	Kortlægningsnummer	Type kortlægning
Lyngby-Taarbæk	173-05024	V2
	173-05026	V2
	173-00108	V2
	173-02132	V2
	173-06161	V2
	173-05001	V2
	173-00020	V2
	173-05008	V1
	173-05016	V1
	173-00082	V2
Gldsaxe	159-05311	V1
	159-00100	V2
	159-05046	V2
	159-01001	V2
	159-00205	V2
	159-05604	V1
	159-00193	V2
	159-00019	V1
	159-00170	V2
	159-00230	V1
	159-00021	V2
	159-00022	V2
	159-00017	V2
	159-00009	V2
	159-00121	V2
Herlev	163-00201	V1
Rødovre	175-00200	V2
Glostrup	161-30051	V1
	161-30283	V2
	161-00149	V1
	161-00039	V2
	161-05010	V2
	161-00045	V2
	161-00006	V2
	161-30214	V1
	161-05001	V1
Brøndby	153-20347	V1/V2
	153-20349	V1
Brøndby	153-30003	V1
	153-02059	V1
	153-20305	V1
	153-02043	V2
Vallensbæk	187-00004	V2

Kortlægningsstatus og vurdering af offentlig indsats kan ændre sig inden selve anlægsarbejdet igangsættes, da processen med både kortlægning og prioritering af offentlig indsats foregår løbende. Midlertidige arbejdspladser og placering af omformerstationer kan ligeledes flytte sig i den efterfølgende fase. Ring 3 Letbane I/S vil i anlægsarbejdet tage udgangspunkt i den kortlægning, der gælder til den tid og vil søge om de fornødne § 8-tilladelser og eventuelt tilladelse til mellemoplag efter miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 879 af 26/06/2010).

Inden for undersøgelsesområdet kan der være ukendte forureninger dels fra tidligere erhvervsaktiviteter, som endnu ikke er blevet kortlagt, og dels fra eksisterende virksomheder med brancher, der potentielt kan forårsage jord- og grundvandsforurening, herunder f.eks. service- og tankstationer.

I forbindelse med tidligere terrænujævninger, opfyldning af vandhuller etc., kan der ligeledes være sket forurening, som ikke er kendt. Med undtagelse af Ulrikkenborg syd for Lyngby (km 22,9), hvor der tidligere har været en sø, synes der indenfor undersøgelsesområdet imidlertid ikke at have været større vandhuller eller søer, der kan påvirke anlægsarbejdet.

## 12.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

### 12.2.1. Hovedforslag

#### Potentielle påvirkninger

I tilfælde med håndtering af forurennet jord ved bygge- og anlægsaktiviteterne kan der potentielt være følgende miljøpåvirkninger i relation til forurennet jord:

- Spredning af forurennet jord som følge af flytning af jorden fra opgravningssted
- Afdampning af flygtige forureningskomponenter i forbindelse med opgravning af forurennet jord og transport af jorden
- Udvaskning af opløselige forureningskomponenter fra evt. mellemoplag af forurennet jord
- Mobilisering/spredning af opløselige forureningskomponenter indenfor influenszonen for grundvandssænkninger
- Mobilisering og spredning af mobile forureningskomponenter ved fjernelse af befæstelse samt etablering af kloakker, dræn etc., der kan lede forurennet terrænnært grundvand i andre retninger end ved de eksisterende forhold
- Ved anlægsarbejdet kan håndtering af brændstof til entreprenørmaskiner potentielt indebære risiko for forurening af jord.

I de tilfælde hvor en større jordforurening, der udgør en miljømæssig risiko, fjernes i forbindelse med anlægsarbejdet, kan det overordnet have en gavnlig effekt på miljøet lokalt. Ved fjernelse af mindre/ikke kraftige forurenninger, der ikke udgør en aktuel miljørisiko, vil effekten være ubetydelig.

## Jordbalance

Det forventes, at der samlet fra hele letbaneprojektet langs Ring 3 opgraves omkring 900.000 m<sup>3</sup> jord og overfladematerialer (grus/bundsikring), hvoraf omkring 67.000 m<sup>3</sup> genanvendes i projektet.

Tabel 12-2 | Estimerede jordmængder, der skal håndteres i forbindelse med etablering af letbanen på Ring 3.

Kommune	Total mængde opgravet jord og overfladematerialer*	Heraf jord (m <sup>3</sup> )*	Heraf forurennet jord (m <sup>3</sup> )**	Heraf ikkeforurennet jord (m <sup>3</sup> )**
Lyngby-Taarbæk	124.000	109.000	60.000	49.000
Gladsaxe	214.000	171.000	94.000	77.000
Herlev og Rødovre	103.000	83.000	46.000	37.000
Glostrup og Albertslund	308.000	249.000	137.000	112.000
Brøndby	81.000	72.000	40.000	32.000
Vallensbæk	23.500	20.000	11.000	9.000
Ishøj	32.500	27.000	15.000	12.000
<b>Total</b>	<b>886.000</b>	<b>731.000</b>	<b>403.0000</b>	<b>328.000</b>

\* 10 – 20 % af alt opgravet materiale vurderes at være overfladematerialer (grus/bundsikring)

\*\* 55 % af råjorden er vurderet at være forurennet (lettere eller kraftigt)

Hovedparten af jorden vil være fyldjord. I tilfælde af mobile forureningstyper som f.eks. klorerede opløsningsmidler og olie/benzinforureninger kan intakte jordlag dog også være forurenede. Nær de kortlagte arealer er der øget risiko for forekomst af forurening. Ring 3 Letbane I/S og ringbykommunerne har skønnet, at ca. 55 % af jorden for projektet som helhed er forurennet i lettere eller kraftigere grad.

## Jordhåndtering

Der tilstræbes mest mulig genanvendelse af jord og overfladematerialer, som kan erstatte nye materialer. Det endelige omfang af genanvendelse indenfor letbaneprojektet fastlægges på baggrund af geotekniske undersøgelser. Der vil dog under alle omstændigheder være et overskud af jord og andre materialer. Disse tilstræbes nyttiggjort i andre projekter i nærheden.

Som et led i letbaneprojektet på Ring 3 er der mellem de involverede kommuner fastlagt en generel, tværkommunal jordhåndteringsplan (Ring 3 Letbane, 2015). I planen indgår, at der i en projekteringsfase udføres feltundersøgelser med udtagning af stikprøver til nærmere bestemmelse af forureningsgraden af jord på offentlige vejarealer, i områdeklassificerede byzoner og på udpegede fokusarealer (kortlagte ejendomme, blødbundsområder, industri, opfyldninger, råstofgrave, sø/vandhuller) indenfor anlægsarealet. For forurenede fokusarealer udarbejdes selvstændige jordhåndteringsplaner for at sikre, at forurennet jord afgraves og håndteres korrekt og separat.

Såfremt der ved anlægsarbejdet påtræffes ukendt forurening, vil arbejdet blive standset i henhold til jordforureningslovens § 71 (standsningsspligt). Den relevante kommune vil skulle underrettes, og der vil skulle tages stilling til vilkår for det videre arbejde.

Kraftigere forurenede jord over kategori 2, jf. jordflytningsbekendtgørelsen (BKG nr. 1479 af 12/12/2007) og jord forurenede med mobile forureningskomponenter, samt jord indeholdende affald, køres direkte til behandling eller deponering hos godkendte modtageanlæg, og vil således ikke blive mellemoplagret inden for projektet.

Jord vil i anlægsfasen blive håndteret og disponeret miljømæssigt korrekt og forsvarligt på baggrund af gældende lovmæssige regler og de heraf affødte tilladelser. Dette gælder for både transport, genindbygning, lokal mellemoplagring og slutdisponering.

Det er skønnet, at 10 % af den rene opgravede jord (ca. 33.000 m<sup>3</sup>) er indbygningseget, og de lægges derfor i midlertidigt mellemoplag til senere brug i letbaneprojektet undervejs langs linjeføringen. Hertil kommer, at der i Lyngby-Taarbæk og Glostrup Kommuner samlet forventes at kunne anvendes i størrelsesordenen 34.000 m<sup>3</sup> jord til andre konkrete projekter.

Der er i de enkelte kommuner udpeget mulige, midlertidige arbejdspladser til mellemoplag af jord. Den samlede kapacitet for mellemoplag i hver kommune fremgår af Tabel 12-3 og er baseret på, at der i gennemsnit kan oplægges jord til 4 m over nuværende terræn på en tredjedel af de udpegede arealer, som er større end 1.000 m<sup>2</sup>. Tabellen indeholder overslag over mængderne, da de endelige jordvolumener til midlertidig oplagring opgøres efter færdiggørelse af denne VVM-redegørelse.

Tabel 12-3 | Estimeret kapacitet, genindbygning og bortkørsel af jord på letbanen.

Kommune	Kapacitet på arbejdsplads (m <sup>3</sup> )*	Jord til genanvendelse i letbanen på Ring 3 (m <sup>3</sup> )	Midlertidigt oplag af genindbygningseget ikke forurenede jord (m <sup>3</sup> **)	Jord + overflademateriale, der køres ud af projektområdet (m <sup>3</sup> )
Lyngby-Taarbæk	39.500	16.400	5.000	103.000
Gladsaxe	51.300	0	7.500	206.100
Herlev	6.500	0	3.500	100.000
Glostrup	172.000	18.000	11.200	279.000
Brøndby	31.250	0	3.200	78.000
Vallensbæk	11.600	0	1.000	22.500
Ishøj	15.850	0	1.200	31.300
<b>Total</b>	<b>328.000</b>	<b>34.400</b>	<b>32.600</b>	<b>819.900</b>

\* 4 m høje jordbunker på en tredjedel af arealet af alle pladser > 1.000 m<sup>2</sup>

\*\* : 10 % af den rene råjord er vurderet at være indbygningseget og skal evt. genbruges

De udpegede midlertidige arbejdspladser har i hver kommune kapacitet til opbevaring af den jord, der i den pågældende kommune kan genbruges i projektet (f.eks. til genindbygning omkring konstruktioner).

Det forventes, at op mod ca. 820.000 m<sup>3</sup> jord og materialer skal bortkøres fra projektet. Dette svarer til ca. 1.476.000 tons ved en omregningsfaktor på 1,8 t/m<sup>3</sup>.

Der ønskes mest mulig genanvendelse af overskydende jord og overfladematerialer. På nuværende tidspunkt er Ring 3 Letbane I/S i dialog med Naturstyrelsen om nyttiggørelse af overskudsjorden i støjvolde langs Ring 3, Frederikssundmotorvejen og Motorring 4, samt med Ishøj Kommune om nyttiggørelse af overskudsjord i Ishøj Havn. Nyttiggørelse i andre lignende anlægsprojekter er også under overvejelse. Den gennemsnitlige transportafstand forventes ved nyttiggørelse disse steder at være maksimalt 25 km fra letbaneprojektet.

Overskudsjord fra etableringen af kontrol- og vedligeholdelsescenteret forventes anvendt på stedet til terrænregulering, såfremt jorden er egnet hertil.

Såfremt der ikke findes anlægsprojekter i nærområdet, som kan aftage overskudsjorden, forventes det, at både ren og forurenede overskudsjord kan transporteres til godkendte eksterne modtagere indenfor en afstand på gennemsnitligt 25 km.

### **Sammenfatning af påvirkning fra forurenede jord i anlægsfasen**

Overordnet set forventes *ingen* miljøpåvirkning fra håndtering af forurenede jord, når gældende regler og myndighedskrav overholdes, herunder krav til overdækning af jord under transport. Da mellemoplagerne kun er planlagt at indeholde ren og lettere forurenede jord/overflademateriale, forventes der heller ingen påvirkning af jord fra disse. Belastning i form af støv, er behandlet i kapitel 16 Luft. I kapitel 7 Trafik er påvirkningen fra lastvognskørsler, der skal anvendes til transport af jord og øvrige materialer, vurderet.

#### 12.2.2. DTU-alternativ

##### **Potentielle påvirkninger**

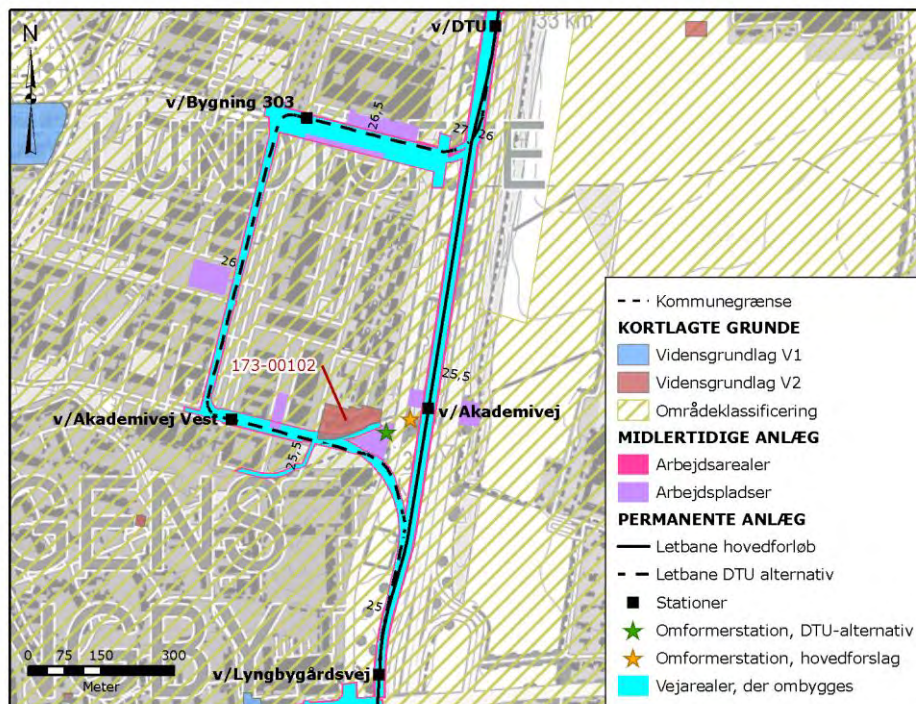
I tilfælde af valg af DTU-alternativet vil der være de samme potentielle påvirkninger som ved hovedforslaget. I forbindelse med denne linjeføring vil der blive inddraget en ekstra V2-kortlagt grund jf. Figur 12-8, hvor der er påvist forurening med tjære og tungmetaller. Selve letbanen vil ikke berøre ejendommen, men ombygning af vejareal og arbejdsarealer er indenfor ejendommen. Da ejendommen er beliggende indenfor område med særlige drikkevandsinteresser, skal der inden igangsætning af anlægsarbejdet indhentes § 8-tilladelse.

Der vurderes ikke at være anden risiko forbundet med håndtering af jord fra denne ejendom end i den øvrige del af projektet.

##### **Jordbalance**

Der skal ved DTU-alternativet afgraves i alt ca. 7.000 m<sup>3</sup> jord/materialer mere end ved hovedforslaget og der forventes samlet at kunne genanvendes en noget mindre mængde end ved hovedforslaget. Mængderne fra DTU-alternativet kan rummes indenfor kapaciteten på de angivne midlertidige arbejdsarealer på ca. 23.600 m<sup>3</sup> for DTU-alternativet. Der vil alt andet lige blive en øget mængde af jord og overfladematerialer på omkring 14.000 m<sup>3</sup> der ikke forventes nyttiggjort indenfor projektet.

Figur 12-8 | Kortlagt ejendom i undersøgelsesområdet, DTU-alternativet.



### 12.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

Driften af letbanen forventes ikke at give anledning til jordforurening. Der forventes ikke at blive anvendt pesticider ved driften af letbanen. Hvis lettere forurenede jord nyttiggøres i projektet, vurderes det, at de opstillede myndighedskrav, som følge af tilladelser til mellemoplag og genanvendelse af jord efter miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 879 af 26/06/2010) vil sikre mod uacceptable miljøpåvirkninger.

Det planlagte kontrol- og vedligeholdelsescenter indrettes så driften ikke medfører jordforurening og der vil heller ikke fra de øvrige tekniske installationer, som f.eks. omformerstationer forekomme jordforurening.

Vurderingen er også gældende for DTU-alternativet.

### 12.4. Kumulative effekter

Andre større bygge- og anlægsprojekter i nærheden af letbaneprojektet på Ring 3 vil generere afgravning af jord og jordhåndtering. Da hvert enkelt projekt skal overholde gældende lovgivning og opstillede myndighedskrav, forventes der ikke at være kumulative effekter vedrørende håndtering af forurenede jord. Der kan ved flere større samtidige projekter blive et øget pres på modtagere af ren og forurenede jord.

I forbindelse med DTU-alternativet er de i letbaneprojektet udpegede arbejdspladser beliggende indenfor området omfattet af lokalplan 228 for Danmarks Tekniske Universitet. Udføres de to projekter samtidig, kan det evt. betyde en ændring af kapaciteten af jord på de pågældende arbejdsplad-

ser. En del af jorden kan derfor skulle oplagres på andre af letbanens arbejdspladser.

## 12.5. Afværgende foranstaltninger

Håndtering af forurenede jord vil ske forskriftsmæssigt i henhold til gældende lovgivning og myndighedskrav. Inden anlægsarbejderne igangsættes, gennemføres forureningsundersøgelser for at afdække omfang og art af jordforureninger, så der kan foretages forklassificering og sortering af jorden samt udarbejdes plan for håndtering af evt. oppumpet forurenede grundvand.

Håndtering af forurenede jord vil ske efter kendte, velafprøvede metoder og procedurer for minimering af eventuelle miljøpåvirkninger. Der vurderes derfor ikke at være behov for yderligere afværgeforanstaltninger.

Det sikres, at oplagringen af brændstof til entreprenørmaskiner, håndteringen af mobile entreprenørtanke og tankning sker uden risiko for spild til jorden f.eks. ved opbevaring af brændstof på spildbakker.

Der vil ikke blive mellemoplagret kraftigt forurenede jord og jord forurenede med mobile forureningskomponenter. Den endelige indretning af mellemoplag for ren og lettere forurenede jord/overflademateriale langs letbanen afhænger af de lokale forhold, jordtyper der oplagres mv. I forbindelse med mellemoplag af jord kan:

- Mulig forurening af underliggende jord (undergrund) og grundvand imødegås ved oplægning på befæstede arealer med afløb eller ved adskillelse af den oplagrede jord fra underliggende jord med f.eks. gruspudder.
- Mulighed for påvirkning af recipienter ved overfladeafstrømning fra mellemoplag imødegås ved sikring af passende afstande i forhold til åer/vandløb.
- Mulighed for spredning af forurenede jord til omgivelser både ved transport og mellemoplagring (f.eks. støvspreddning) imødegås ved overdækning og sprinkling i tørre perioder.
- Mulighed for forurening af ren jord ved sammenblanding med forurenede jord imødegås ved adskillelse af jordpartier efter type og forureningsgrad.

I forbindelse med afværgeforanstaltninger kan der i særlige tilfælde være behov for at iværksætte overvågning af evt. vilkår.

## 12.6. Konklusion

Det vurderes samlet, at anlæg og drift af letbanen samt midlertidige mellemoplæg af jord ikke vil give anledning til jordforurening, og at der ikke vil være påvirkninger som følge af håndtering, flytning og oplag af forurenede jord, når gældende lovgivning og myndighedskrav overholdes.

Tabel 12-4 | Overordnet vurdering af påvirkninger af jord i anlægs- og driftsfase.

	Lyngby-Taarbæk Hovedforslag	Lyngby-Taarbæk DTU-alternativ	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertsund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>								
Jord	U	U	U	U	U	U	U	U
<b>Driftsfase</b>								
Jord	U	U	U	U	U	U	U	U

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. U = Ubetydelig.



## 13. Grundvand

I dette kapitel vurderes de grundvandsforhold, som letbanen kan påvirke i projektets anlægs- og driftsfase. Kapitlet inddrager viden om forurenede ejendomme beskrevet i Kapitel 12, Jord.

I kapitlet vurderes letbanens påvirkninger i forhold til:

- Risiko for spredning af forureninger ved grundvandssænkning
- Risiko for påvirkning af naturlige problemstoffer i grundvandet som f.eks. nikkel ved grundvandssænkninger
- Risiko for grundvandsressourcen ved spild
- Flytning/lukning af kildeplads ved kontrol- og vedligeholdelsescentret (vurderes kun for anlægsfasen)

### 13.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For grundvand vurderes denne tilstand også at dække tilstanden ved 0-alternativet i 2020, idet de planlagte projekter langs strækningen jf. Kapitel 4, Alternativer ikke forventes at medføre væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold.

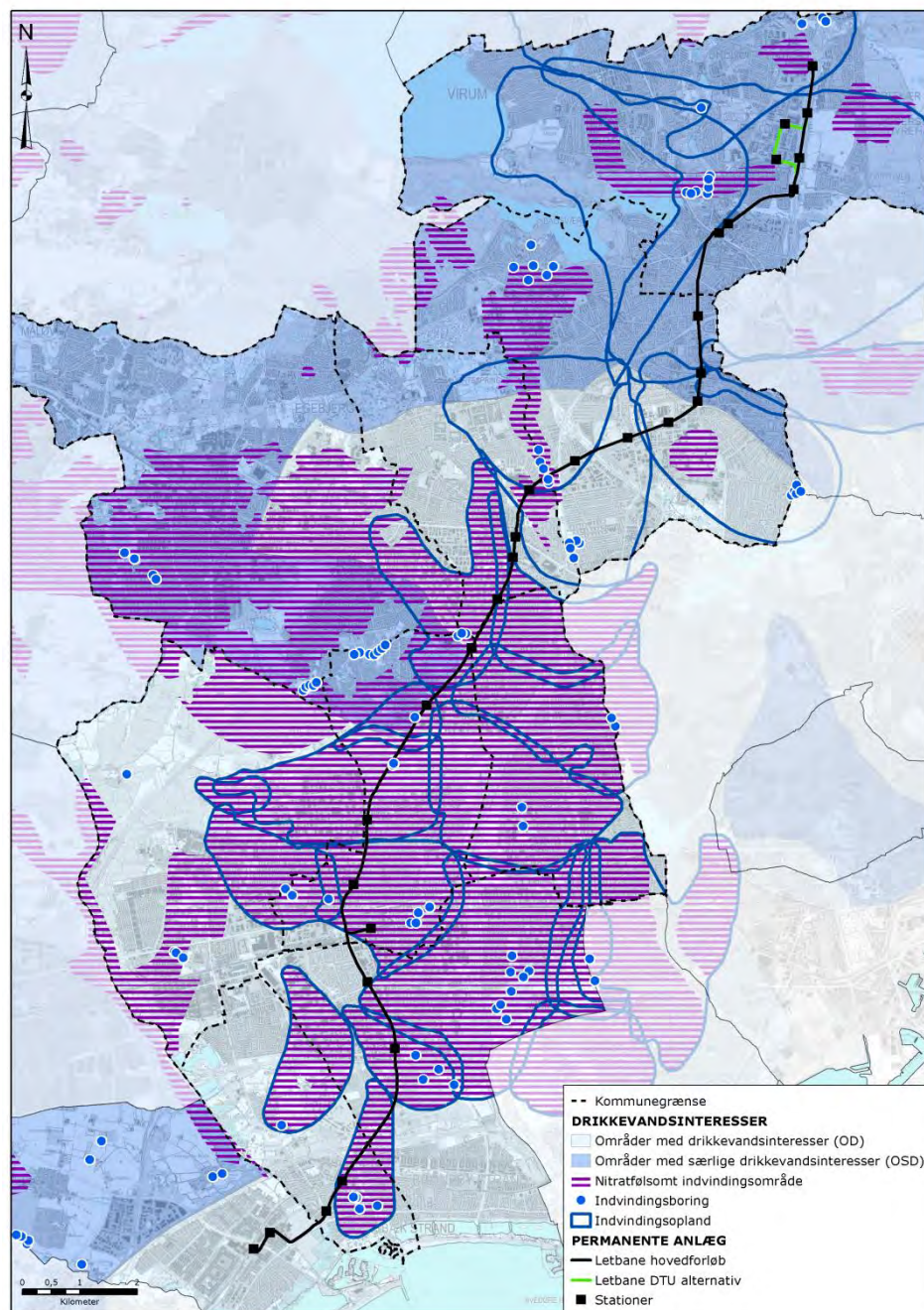
#### 13.1.1. Drikkevandsinteresser

Til vurderingerne af grundvand er anvendt en undersøgelseskorridor på 100 m fra linjeføringen, da grundvandsforhold ikke er så lokale, at man kan nøjes med at vurdere selve projektområdet. Hele undersøgelseskorridoren ligger i område med drikkevandsinteresser eller område med særlige drikkevandsinteresser. Der er desuden en række steder, hvor korridoren ligger i nitratfølsomt indvindingsområde. Det drejer sig om følgende områder:

- Et lille område ved stationen ved Lundtofte
- Et mindre område syd for stationen ved Akademivej Vest (DTU-alternativet)
- Et område fra kommunegrænsen mellem Gladsaxe og Herlev Kommuner til mellem stationerne v/Herlev Hospital og v/Herlev Hovedgade
- Et større område fra Herlev station og ned til ved Glostrup station
- Et område fra v/Park Alle Vest station og ned til Vallensbæk station

Hovedparten af letbanens linjeføring er placeret i indvindingsoplandet til vandværker (almen vandforsyning), der ejes af henholdsvis Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S, Nordvand A/S, HOFOR A/S, Glostrup Vandforsyning samt Vallensbæk Strand Vandværk.

Figur 13-1 | Drikkevandsinteresser, nitratfølsomme indvindingsområder og indvindingsoplande, i tilknytning til letbanen på Ring 3.



Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) dækker grundvandsmagasiner, der har størst betydning for drikkevandsforsyningen. Områderne omfatter grundvand, der indvindes til større og mindre vandforsyninger af regional betydning, eller som kan få regional betydning i fremtiden. I områder med drikkevandsinteresser (OD) skal den generelle grundvandsbeskyttelse opretholdes, og det skal i videst muligt omfang sikres, at der er en tilstrækkelig uforurenet og velbeskyttet grundvandsressource. I nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) skal der tages særlige grundvands-hensyn for at beskytte den nuværende og den fremtidige vandforsyning (Miljøministeriet, 2014).

### 13.1.2. Geologi og hydrogeologi

De prækvartære aflejringer fra før istiderne består af kalk. Dybden til kalken langs korridoren er mellem 5 og 60 m, generelt større mod nord end mod syd. De kvartære aflejringer fra perioden under istiderne består af lag af smeltevandssand eller grus adskilt af moræneler. I de terrænnære aflejringer ses nogle steder sand og tørv/gytje, som stammer fra perioden efter isti-

derne. Det primære grundvandsmagasin<sup>7</sup>, som anvendes til drikkevand, ligger i kalken og overliggende sand/gruslag.

### 13.1.3. Grundvandsmagasinernes sårbarhed

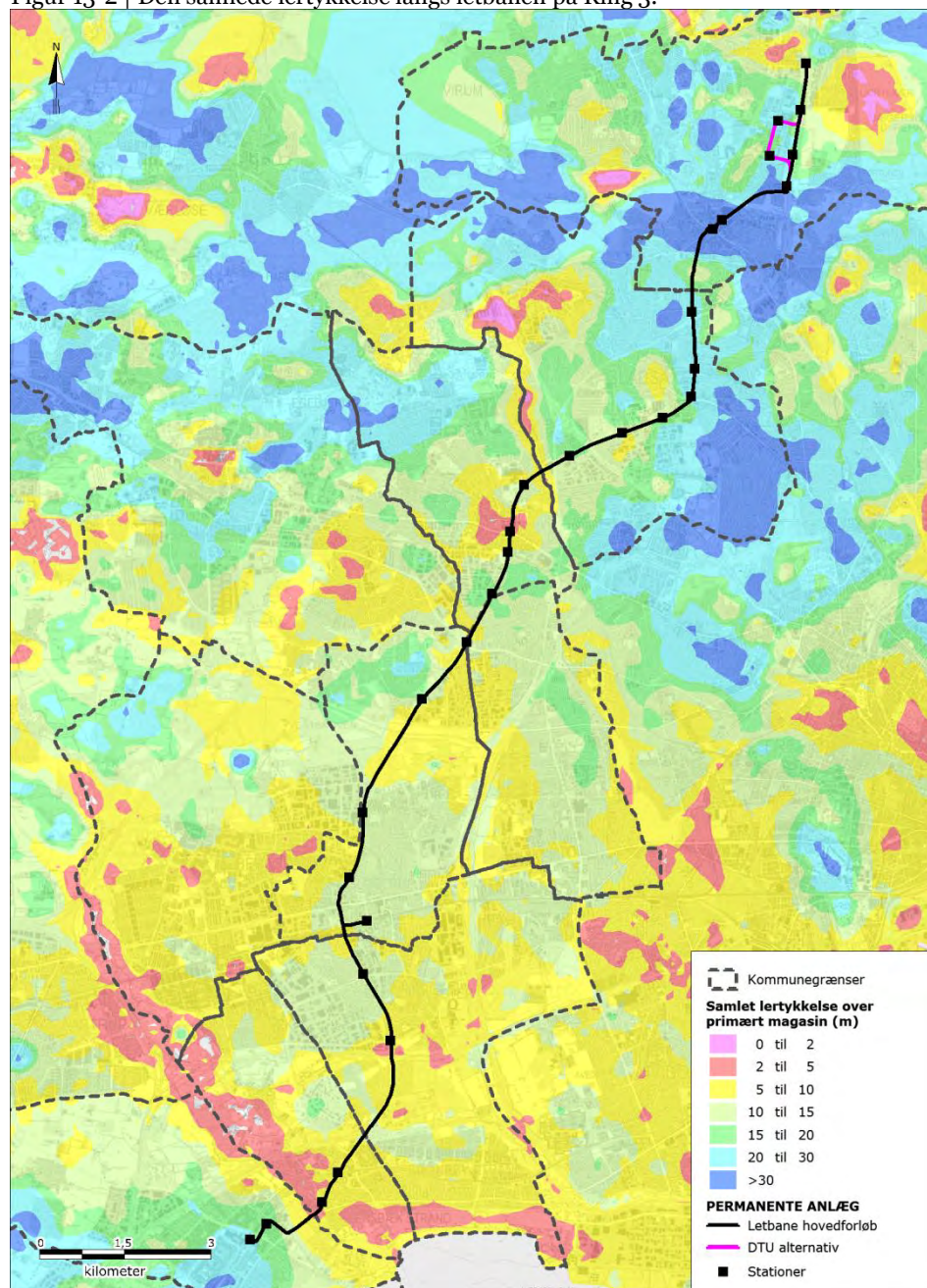
Drikkevandsressourcens sårbarhed afhænger af den samlede lertykkelse over det primære grundvandsmagasin. Sårbarheden har betydning i forhold til f.eks. spildhændelser, og for hvor hurtigt forureningen vil kunne sprede sig til det primære grundvandsmagasin. Områder med stor sårbarhed og nogen sårbarhed er angivet i Tabel 13-1. Den samlede lertykkelse er vist på Figur 13-2. Det skal bemærkes, at der først vil være en lille sårbarhed, når lertykkelsen er over 20 m, da det antages at de første 5 meter er oxiderede og ikke beskytter grundvandsmagasinet.

Tabel 13-1 | Geologisk sårbarhed langs den planlagte letbane på Ring 3.

Km	Nogen sårbarhed Lertykkelse, mindre end 20 m	Meget sårbar Lertykkelse mindre end 10 m	Kommune
25 - 27,8	X		Lyngby-Taarbæk
21,9 - 22,5	X		Lyngby-Taarbæk
18,8 - 20	X		Gladsaxe
18,7 - 18,8		X	Gladsaxe
17,2 - 18,7	X		Gladsaxe
16,8 - 17,2		X	Gladsaxe/Herlev
16,3 - 16,8	X		Herlev
15,6 - 16,3		X	Herlev
14,1 - 15,6	X		Herlev/Rødovre
13,8 - 14,1		X	Herlev/Rødovre
13,6 - 13,8	X		Herlev/Rødovre/Glostrup
13,1 - 13,6		X	Glostrup
12,3 - 13,1	X		Glostrup
10,7 - 12,3		X	Glostrup
9,8 - 10,7	X		Glostrup
9 - 9,8		X	Glostrup
7,9 - 9	X		Glostrup
6,7 - 7,91		X	Glostrup/Brøndby
5,7 - 6,7	X		Brøndby
3,5 - 5,7		X	Brøndby
3,1 - 3,5	X		Brøndby/Vallensbæk
1,1 - 3,1		X	Ishøj/Vallensbæk
0,6 - 1,1	X		Ishøj

<sup>7</sup> Grundvandsmagasin er defineret som et afgrænset vandførende lag, hvorfra der kan indvindes vand. Det primære grundvandsmagasin er defineret som det mest betydende grundvandsmagasin, hvorfra der foregår indvinding til drikkevandsforsyning og vandindvinding (almene vandforsyninger). Det primære grundvandsmagasin på letbanestrækningen er kalk/kridt og sand/gruslag som findes i direkte kontakt med kalk/kridt.

Figur 13-2 | Den samlede lertykkelse langs letbanen på Ring 3.



På baggrund af tykkelsen af lerlag vurderes det, at grundvandet generelt er sårbart på strækningen, og at der også er strækninger, hvor det er meget sårbart.

## 13.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

### 13.2.1. Risiko for spredning af forurening ved grundvandssænkning

Ved midlertidige anlægsarbejder på lokaliteter med større vandtilstrømning, kan der være behov for grundvandssænkning for at tørholde udgravninger.

Det specifikke behov for grundvandssænkning kendes ikke p.t., idet det først afklares, når de geotekniske forundersøgelser udføres i forbindelse med projektets detailprojektering.

Udover de geotekniske forundersøgelser forventes, at der skal udtages vandprøver udvalgte steder i forbindelse med hydrogeologiske detailundersøgelser. Dette vurderes at være nødvendigt for at kunne vurdere risiko for mobilisering af nærliggende forureninger ved grundvandssænkninger og planlægning af evt. nødvendig afværgeforanstaltning. Region Hovedstadens og andre aktørers aktive afværgeanlæg skal indgå i risikovurderingen. Det kan f.eks. dreje sig om borer, hvor der i dag oppumpes forurenede grundvand fra en forurenede lokalitet.

Projektet udfører dermed en vurdering af risikoen for mobilisering af nærliggende jord- og grundvandsforureninger og evt. risiko for uheldig påvirkning af den naturlige grundvandskvalitet som følge af de planlagte grundvandssænkninger. Dette vil blive foretaget inden der gives tilladelse til grundvandssænkning og anlægsarbejdernes gennemførelse. En grundvandssænkning vil skulle reguleres efter vandforsyningsloven, og i den forbindelse vil det være muligt at sikre, at grundvandssænkningen kan gennemføres uden at det mobiliserer en eventuel forurening. Det er en forudsætning for projektets gennemførelse, at risikovurderingen foretages, og at der ved detailprojekteringen planlægges eventuelle nødvendige afværgetiltag og grundvandsovervågning. De mulige afværgeforanstaltninger er angivet i afsnit 13.5.

Hvis grundvandet sænkes i områder med blødbundsaflejringer som tørv og gytje, kan der være risiko for sætningsskader af bygninger. Risikoen vil blive vurderet ved detailprojekteringen og de geotekniske forundersøgelser, hvor behovet for grundvandssænkning som nævnt også vil blive nærmere fastlagt.

Hvis der er behov for bortledning af grundvand, skal den respektive kommune ansøges om tilslutningstilladelse til kloak eller om udledningstilladelse til recipient. Ved udledning/reinfiltration eller bortledning af grundvand til recipient eller til kloak kan myndigheden sætte krav til kvaliteten af det udledte vand, hvilket kan medføre, at vandet eventuelt skal behandles inden udledning til kloak eller recipient.

### **Grundvandssænkning i primære grundvandsmagasiner**

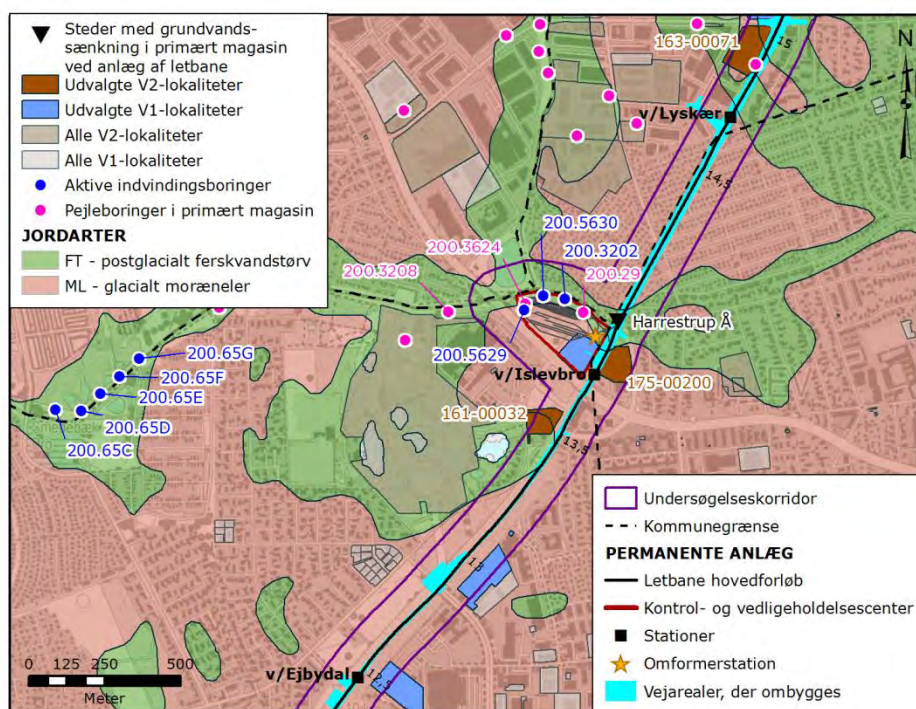
I forbindelse med anlægsarbejderne kan der blive behov for sænkning i det primære grundvandsmagasin afhængigt af grundvandsspejlets beliggenhed på udgravningstidspunktet og det valgte udgravningsniveau. Det drejer sig om følgende lokaliteter:

- Harrestrup Å, tilpasning af underføring (km 13,9)
- Frederikssundmotorvejen, ny underføring (km 11,7)
- Store Vejleå, tilpasning af underføring (km 1,5)
- Strandparkstien, tilpasning af underføring (km 0,9)
- Vejlebrostien, tilpasning af underføring (km 0,7)

Disse fem planlagte grundvandssænkninger gennemgås herunder primært med fokus på risikoen for at mobilisere eksisterende forurening i forbindelse med grundvandssænkningen.

På grænsen mellem Herlev og Rødovre kommuner skal der ske en tilpasning af underføringen af Harrestrup Å. Ifølge jordartskortet (GEUS, 2011) jf. Figur 13-3, er der tørv i terræn, og det terrænnære vandspejl ligger omkring 1 m u.t. (meter under terræn) (modelberegnet, Øresundsmodellen). Tæt på underføringen af Harrestrup Å og en aktiv kildeplads<sup>8</sup>, VII, findes to pejleboringer. Tidsserier fra pejlingerne viser, at vandspejlet varierer afhængigt af om kildepladsen er i drift eller ej. Trykniveauet i kalken er i dag på ca. 4 m u.t. svarende til kote 7 m DVR 90<sup>9</sup> og forventes at kunne stige til et trykniveau på ca. 1 til 2 m u.t. (svarende til kote 9-10 m DVR90) i det primære grundvandsmagasin, hvis kildepladsen ikke er i drift.

Figur 13-3 | Jordartstyperne for området ved Harrestrup Å, kildeplads VII og placering af aktive indvindingsboringer og pejleboringer. På figuren fremgår også placeringen af forurenede lokaliteter nær krydsning af Harrestrup Å, hvor der kan blive behov for grundvandssænkning i det primære grundvandsmagasin.



Hvis driften af kildepladsen indstilles i den periode, hvor der skal grundvandssænkes i det primære magasin, vil der sandsynligvis skulle håndteres større vandmængder, end hvis kildepladsen er i drift.

Af Figur 13-3 fremgår det, at der ligger en forurenede ejendom kortlagt på V2-niveau syd for den planlagte grundvandssænkning ved Harrestrup Å (kortlægningsnummer 175-00200). På ejendommen er der konstateret en forurening med dieselolie i både jord og grundvand, jf. Kapitel 12, Jord. En

<sup>8</sup> En kildeplads er det område, hvor et vandforsyningsanlægs indvindingsboringer er placeret

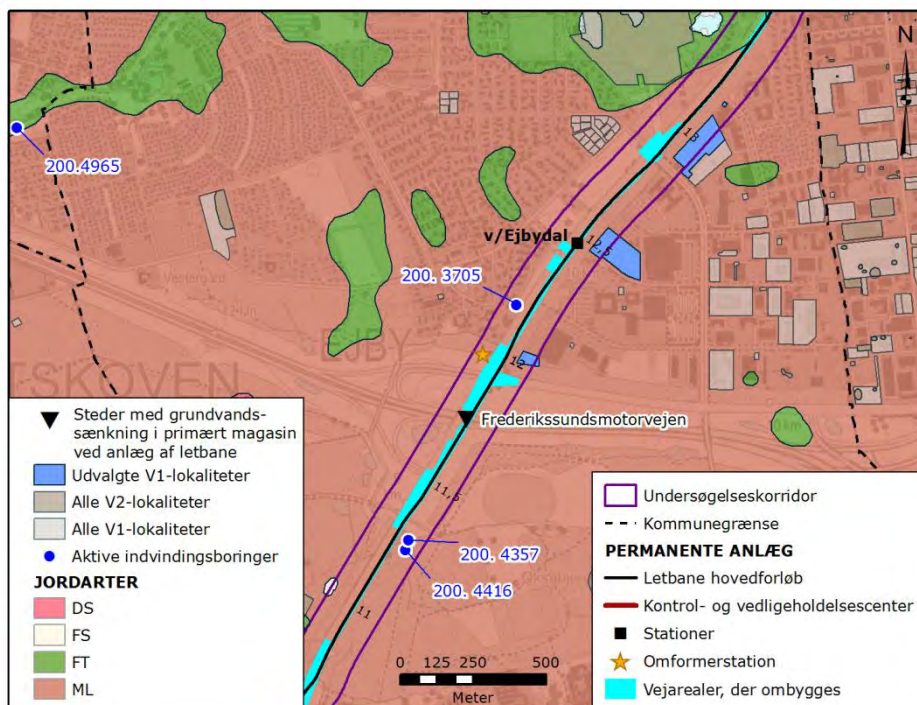
<sup>9</sup> DVR90 er dansk vertikalreference, dvs. den officielle højderference i Danmark

grundvandssænkning i det primære magasin i dette område vil kunne påvirke en grundvandsforurening, hvis den har spredt sig til det primære magasin. Forureningsgraden i grundvandet ved ejendommen vil derfor blive undersøgt inden anlægsarbejderne igangsættes, for at kunne vurdere betydningen af en sænkning. Dette vil ske ved de hydrogeologiske detailundersøgelser.

Der findes desuden en V1-kortlagt ejendom sydvest for den planlagte grundvandssænkning. Hvis det i forbindelse med de geotekniske forundersøgelser i detailprojekteringsfasen viser sig, at grundvandet ved denne lokalitet er forurenet, skal den også indgå i risikovurderingen. Her vil især risikoen for påvirkning af kildeplads VII og Harrestrup Å blive vurderet.

Der planlægges ligeledes grundvandssænkning i det primære grundvandsmagasin i forbindelse med etablering af ny underføring af Frederikssundsmotorvejen, jf. Figur 13-4. Ifølge jordartskortet er der her moræneler i terræn. Grænsen til det primære magasin ligger ca. 8 mu.t. svarende til kote 13 m DVR90 og vandspejlet i det primære magasin findes mellem kote 12,5 til 13,5 m DVR90. Tæt på dette anlægsarbejde ligger flere af Glostrup Forsynings indvindingsboringer, og vandspejlet står derfor generelt forholdsvis lavt i området.

Figur 13-4 | Jordarter og forurenede lokaliteter ved krydsningen af Frederikssundsmotorvejen, hvor der kan blive behov for grundvandssænkning i det primære grundvandsmagasin.

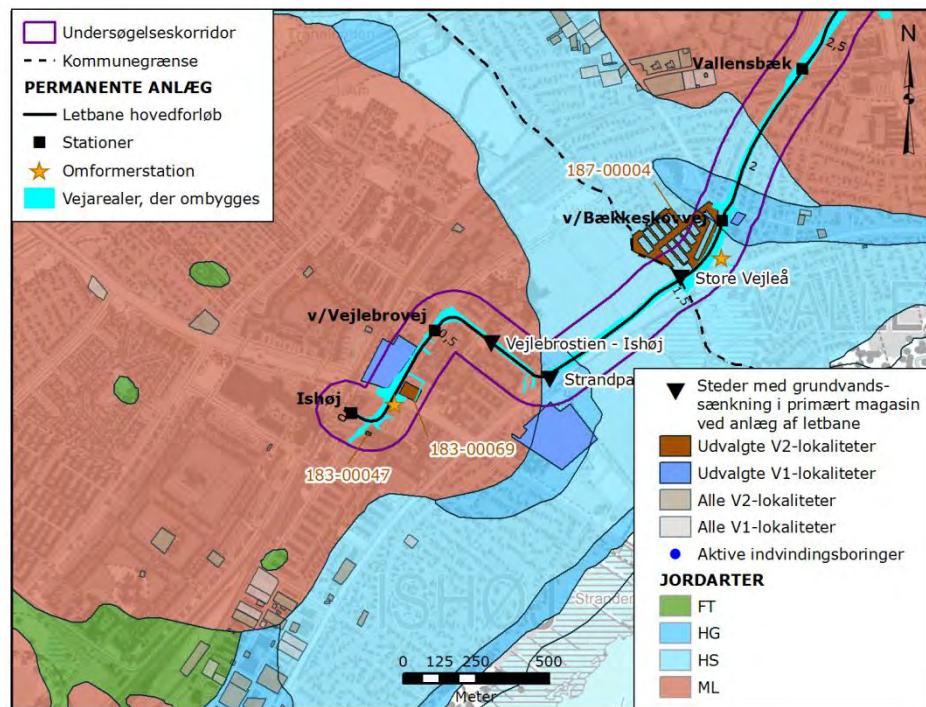


Der ligger ingen forureningskortlagte ejendomme i området, som kan påvirke grundvandssænkningen. Ved behov for sænkning i det primære magasin vil Glostrup Forsyning blive underrettet, da grundvandssænkningen ligger i nærheden af flere af deres aktive indvindingsboringer.

På Figur 13-5 fremgår de planlagte grundvandssænkninger i det primære magasin ved Store Vejleå, Strandparkstien og Vejlebrostien.

Ved Store Vejleå er der ifølge jordartskortet marint sand. Grænsen til det primære magasin ligger ca. 10 m.u.t. ca. svarende til kote -8 m DRV90 og trykniveauet for vandspejlet i magasinet ligger omkring 1 - 2 m.u.t. (omkring kote 0 m DVR90).

Figur 13-5 | Jordartstyper og forurenede lokaliteter nær Store Vejleå, ved Strandparkstien og Vejlebrostien, hvor der kan blive behov for grundvandssænkning i det primære grundvandsmagasin.



Det vurderes, at der kan være tale om større vandmængder, som løber til ved anlægsarbejdet, da der kun er et meget tyndt lerlag mellem kalken og terræn, og da trykniveauet i kalken sandsynligvis allerede kan mærkes, når der graves 1 - 2 m ned. Hvor store mængder vand, der skal håndteres, vil blive vurderet ved detailprojekteringen.

En forurenede ejendom på V2-niveau grænser op til den planlagte grundvandssænkning, og der er her konstateret chrom, olie, PCB og tjære i jorden (kortlægningsnummer 187-00004). Der er ikke kortlagte oplysninger om forurening i grundvandet ved lokaliteten.

I forbindelse med grundvandssænkningen er der risiko for mobilisering af forureningen, som kan påvirke vandkvaliteten i Store Vejleå. Derfor skal lokaliteten vurderes nærmere inden anlægsarbejderne igangsættes og det forventes, at der vil blive udtaget vandprøver ved de hydrogeologiske detailundersøgelser til brug for risikovurderingen. Der findes ikke ejendomme kortlagt på V1-niveau i nærheden.



Ved Strandparkstien er der ifølge jordartskortet marint grus og ved Vejlebrostien moræneler. Grænsen til det primære magasin ligger ca. 12 m u.t. svarende til kote -10 m DVR90, og trykniveauet for vandspejlet i magasinet ligger omkring 2 m u.t. I forbindelse med detailprojekteringen vil det blive vurderet, hvor store mængder vand, der skal håndteres i forbindelse med grundvandssænkning i områderne.

Vest for de to områder, hvor der er planlagt grundvandssænkning, ligger der to forurenede ejendomme, som er kortlagt på V2-niveau.

På ejendommen med kortlægningsnummer 183-00069 er der konstateret forurening af grundvand og jord med BTEX<sup>10</sup> mv., mens der på ejendommen med kortlægningsnummer 183-00047 er konstateret fyringsolie i jorden.

Det vurderes, at det kun er på lokalitet 183-00069, at der er risiko for at sænkning af grundvandet kan mobilisere forureningen. Om det sker, vil i høj grad afhænge af, hvor meget grundvandet skal sænkes. Det forventes, at der vil blive udtaget vandprøver ved de hydrogeologiske detailundersøgelser til brug for risikovurdering.

Der findes desuden to ejendomme kortlagt på V1-niveau i området, og det forventes, at der om muligt også for disse lokaliteter vil blive udtaget vandprøver ved de hydrogeologiske detailundersøgelser til brug for risikovurdering for disse lokaliteter.

### **Grundvandssænkning i sekundære grundvandsmagasiner**

Der kan på strækningen også blive behov for at foretage sænkninger i de sekundære grundvandsmagasiner. Det vil primært dreje sig om steder, hvor der er planlagt tilpasning af eksisterende eller etablering af nye bygværker, som kræver arbejde under terrænoverfladen og hvor det terrænnære grundvandsspejl står højt. Der vil dog også kunne være andre steder på strækningen, hvor mindre sænkninger kan blive nødvendige. I Rødovre Kommune findes der områder med højtliggende grundvand, hvor det kan blive nødvendigt at dræne under anlægsarbejderne og dette kan også være gældende andre steder på strækningen.

Ordet ”terræn” henviser i dette afsnit generelt til den terrænmodel, som er anvendt i de geologiske modeller, jf. metodekapitlet.

Listen med bygværker er beskrevet i Kapitel 3, Beskrivelse af Ring 3 Letbaneprojektet. Som for grundvandssænkninger i det primære grundvand vil det konkrete behov for sænkning i sekundære grundvandsmagasiner blive vurderet i forbindelse med detailprojektering, herunder risikoen for mobilisering af evt. forurening samt vilkår for grundvandssænkningen. De aktuelle lokaliteter gennemgås i det følgende.

---

<sup>10</sup> Benzen, Toluén, Ethylbenzen og Xylen

Behovet for håndtering af terrænnært grundvand vurderes at være størst i forbindelse med anlægsarbejder ved tunneler. Det planlægges i området ved Klampenborgvejs overføring for Nærumbanen (km 23,9), ved Lyngby Station, hvor der skal etableres en ny perrontunnel (km 23,2), samt på Buddingevej under overføringerne for Lyngby Omfartsvej og Nordbanen (km 23,1), hvor der anlægges nye separate tunneler til letbanen. I disse områder er der ifølge jordartskortet tørv og sand i terræn og grundvandsspejlet svinger mellem 1,5 og 5 m. u.t. (målt og modelberegnet (Øresundsmodellen)). Tæt på km 23,9 findes to V2-kortlagte ejendomme (kortlægningsnummer 173-05024 og 173-05026), hvor der bl.a. er konstateret klorerede opløsningsmidler i grundvandet. Det vurderes, at en eventuel tørholdelse i terrænnære aflejringer vil kunne påvirke denne forurening i mindre grad afhængig af omfanget af grundvandssænkning. Nær Lyngby Station findes to V2-kortlagte ejendomme (kortlægningsnummer 173-02132 og 173-06161), hvor der er konstateret olie i jorden. Det vurderes, at en eventuel tørholdelse i terrænnære aflejringer ikke vil kunne mobilisere forurening fra ejendommene.

I Gladsaxe Kommune kan der være behov for anlægsarbejder under terræn ved overføring af Hareskovbanen over Buddingevej (km 20,5), hvor der etableres en ny separat tunnel til fortov og cykelsti. Ved Ring 3' overføring af Hillerødmotorvejen (18,0) skal der ske en tilpasning af stitunneler og etableres nye broer. Ved km 20,5 er der ifølge jordartskort smeltevandsgrus i terræn og det terrænnære vandspejl findes ca. 4 m u.t. (modelberegnet). Ved km 18,0 er der ifølge jordartskort moræneler i terræn, og det terrænnære vandspejl findes ca. 4,5 m u.t. (modelberegnet). På den baggrund vurderes at det kun vil være mindre vandmængder, som skal håndteres her.

I Rødovre Kommune ved underføringen for Harrestrup Å kan der ske anlægsarbejder under terræn ved tilpasning af stitunnel under Nordre Ringvej (km 13,9). Der er ifølge jordartskortet smeltevandsgrus i terræn og det terrænnære vandspejl er ca. 4 m u.t. (modelberegnet). På den baggrund vurderes det, at det kun vil være mindre vandmængder, som skal håndteres her.

I Glostrup Kommune kan der ske anlægsarbejder under terræn ved forlængelse af underføring ved Glostrup Hospital station (km 9,0). Ved km 9,0 ses moræneler i terræn. Det terrænnære vandspejl kendes ikke her, men på baggrund af jordbundsforhold vurderes det, at der evt. skal håndteres mindre mængder grundvand ved anlægsarbejderne.

Der kan muligvis blive et mindre behov for at skulle grundvandssænke i forbindelse med etablering af kontrol- og vedligeholdelsescentret på arealet ved kildeplads VII's. Der findes ler fra terræn og ca. 8 - 10 m ned og det forventes der maksimalt bliver tale om at grave ca. 4 m ned. Behovet forventes at være større i tilfælde af, at kildepladsen evt. lukkes. Dog vil dette blive nærmere vurderet ved detailprojekteringen og de geotekniske forundersøgelser.

### Håndtering af forurenede grundvand i forbindelse med grundvandssænkning

Hvis grundvand oppumpes eller drænes fra arealer, som er kortlagt som forurenede lokaliteter, kan det evt. risikere at indeholde miljøfremmede stoffer som klorerede opløsningsmidler eller BTEXN i koncentrationer, som gør, at det skal renses, inden det reinfiltreres til grundvandet eller udledes til recipient.

For at sikre, at vandet overholder krav stillet af myndighederne, vil vandet blive monitoreret, ligesom vandanalyser vil blive foretaget af akkrediterede laboratorier, og der vil eventuelt blive stillet krav om behandling inden udledning til kloak eller recipient. Hvis grundvandet skal reinfiltreres til grundvandsmagasinet, vil myndigheden stille krav til vandkvaliteten, ofte kvalitetskriteriet for drikkevand (BEK nr. 292 af 26. marts 2014). Da der på denne måde vil blive stillet krav til kvaliteten af vandet, vurderes afledningen ikke at medføre påvirkninger af miljøet.

Det vurderes samlet, at grundvandssænkninger og evt. oppumpet eller drænet vand i forbindelse med anlægsarbejdet kan håndteres uden miljøpåvirkninger, når ovenstående iagttages. Derfor vurderes det, at der *ingen* påvirkning vil være.

#### 13.2.2. Risiko for påvirkning af naturlige problemstoffer i grundvandet

Nogle steder på letbanestrækningen er drikkevandsressourcen sårbar overfor sænkninger i det primære grundvand eller i magasiner, som har kontakt til dette magasin. Det drejer sig især om Brøndby Kommune, hvor der ses forhøjede nikkelkoncentrationer i grundvandet ved kildepladserne. Hvis der vurderes at blive behov for denne type grundvandssænkninger i Brøndby Kommune vil denne risiko blive vurderet i de hydrogeologiske detailundersøgelser.

Der forventes, at der kun kan forekomme mindre sekundære grundvandssænkninger på letbanestrækningen i Brøndby Kommune.

#### 13.2.3. Risiko for grundvandsressourcen ved spild

Erfaringer fra lignende anlægsarbejder viser, at den største risiko for olieforurening af jord og grundvand udgøres af mobile entreprenørtanke og tankning fra disse.

I anlægsfasen vil Ring 3 Letbane I/S derfor have fokus på at oplagringen af brændstof til entreprenørmaskiner, håndteringen af mobile entreprenørtanke og tankning sker uden risiko for spild til jorden, bl.a. ved at sikre overholdelse af kommunernes retningslinjer for grundvandsbeskyttelse og lovgivning til sikring af jord og grundvand (miljøbeskyttelseslovens § 19).

På den baggrund vurderes det, at anlægsarbejdet *ingen* overordnet betydning har for forurening af grundvandet.

#### 13.2.4. Flytning eller lukning af kildeplads ved kontrol- og vedligeholdelsescentret

Placeringen af det planlagte kontrol- og vedligeholdelsescenter i Glostrup Kommune fremgår af Figur 13-3. På arealet findes tre aktive indvindingsboringer og to pejleboringer, som alle tilhører HOFOR A/S' kildeplads VII.

Der findes en 10 m fysisk beskyttelseszone for hver boring og en 25 m beskyttelseszone i forhold til bl.a. pesticider og andre miljøfremmede stoffer. Som det fremgår af Figur 13-3 ligger indvindingsboringerne i umiddelbar nærhed af kontrol- og vedligeholdelsescentret.

Det er endnu ikke afklaret, hvordan kildepladsen vil blive påvirket af anlæggelsen og driften af kontrol- og vedligeholdelsescentret, men der arbejdes for at finde en løsning, som vil bevare den samme størrelse af indvinding, som foregår i dag. Da dette endnu ikke er afklaret er der til brug i denne VVM-redegørelse vurderet tre mulige scenarier, hvor scenariet med sløjfning af Kildeplads VII kun repræsenterer en mulig løsning, hvis de andre scenarier af tekniske eller økonomiske årsager ikke er mulige:

- 1) Kontrol- og vedligeholdelsescentret indrettes således, at kildeplads VII opretholdes og indvinder samme mængde grundvand som i dag.
- 2) Kildeplads VII erstattes med en ny kildeplads, der indvinder samme mængde grundvand i umiddelbar nærhed af den eksisterende
- 3) Kildeplads VII sløjfes og indvindingen i området ophører

Grundvandsindvindingen på kildeplads VII har tidligere været droslet meget ned (i perioden 1987 - 2007) og området har derfor tidligere været udsat for en lignende påvirkning, som vil forekomme i den periode, hvor kildepladsen evt. er ude af drift. Indvindingen fra kildepladsen var i perioden 1915-1987 generelt noget større end den der foregår i dag.

##### *Scenarie 1: Tilpasning af kontrol- og vedligeholdelsescentrets indretning*

Kontrol- og vedligeholdelsescentret vil blive indrettes, så ingen eller højst én af vandforsyningsboringerne skal nedlægges. Hvis det vurderes nødvendigt etableres der én ny boring i umiddelbar nærhed. Det vil have en konsekvens for grundvandsspejlet i den periode, hvor kildepladsen er ude af drift, men den vil være midlertidig. Det er vurderet at denne løsning overordnet ikke vil betyde nogen længerevarende påvirkning af grundvandsspejlet i området.

##### *Scenarie 2: Flytning af kildeplads VII*

Der vil blive nedlagt 3 vandforsyningsboringer og etableret 3 nye i umiddelbar nærhed. Det vil have en konsekvens for grundvandsspejlet i den periode, hvor kildepladsen er ude af drift, men den vil være midlertidig. Det er vurderet, at løsningen overordnet ikke vil medføre nogen længere påvirkning af grundvandsspejlet i området.

Så længe de nuværende aktive indvindingsboringer ikke er nedlagt, vil der være en beskyttelseszone på 10 m omkring selve indvindingsboringerne, hvis der etableres særlig sikring i nærheden af boringerne, f.eks. med mem-

bran, betonrender mv. Dette kan have konsekvenser for planlægningen af sporarbejderne.

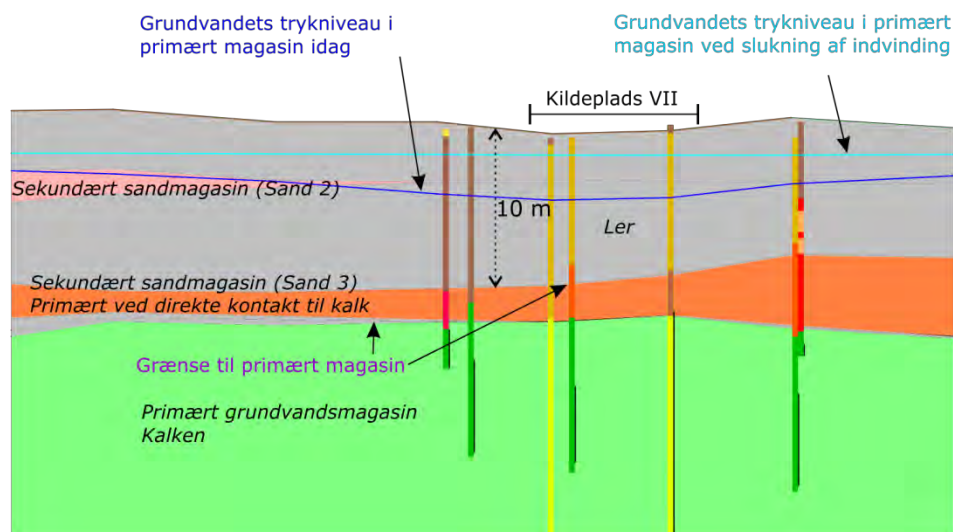
### Scenario 3: Lukning af kildeplads VII

Kildeplads VII vil blive sløjftet, og der vil ikke blive etableret nogen kildeplads som erstatning. Den geologiske opbygning på kildepladsen er ler, der i en tykkelse på 8 - 10 m går helt op til terræn. Herefter følger et sandlag, som er i direkte kontakt med kalken og dermed indgår i det primære grundvandsmagasin. Det betyder, at afstanden ned til det primære grundvandsmagasin er 8 - 10 m u.t.

Det er beregnet med grundvandsmodel, hvad det vil betyde for grundvandstrykket i det primære magasin, hvis driften på kildeplads VII indstilles, jf. Figur 13-6 og Figur 13-7.

På Figur 13-6 ses den geologiske opbygning ved kildeplads VII. Det er markeret på figuren hvor grundvandsindvindingen sker (kildeplads VII). De sorte markeringer på borerne indikerer, hvor vandet strømmer ind i boringen (filtersætningen) og for de viste borer sker dette fra kalken. På figuren fremgår med mørkeblå linje det nuværende grundvandstryk i kalken (grundvandspotentialiet) og det ses, at der er en lille sænkning omkring kildepladsen. Med lyseblå linje er vist hvordan grundvandstrykket forventes at blive ved slukning af kildepladsen. Figuren viser også at der ca. er 8-10 m ler over det primære magasin.

Figur 13-6 | Den geologiske opbygning ved kildeplads VII. Af figuren fremgår grundvands trykniveau i det primære magasin, som det er i dag med indvinding, og hvis indvindingen indstilles.



Trykniveauet i kalken lige ved kildepladsen er i dag på ca. 4 m u.t. svarende til kote 7 m DVR 90 og forventes at kunne stige til et trykniveau på ca. 1 til 2 m u.t. (svarende til kote 9 - 10 m DVR90) i det primære grundvandsmagasin, hvis kildepladsen ikke er i drift.

På Figur 13-7 ses, hvor meget grundvandstrykket stiger i kalken i området omkring kildepladsen forhold til niveauet i dag. Den nuværende kote for

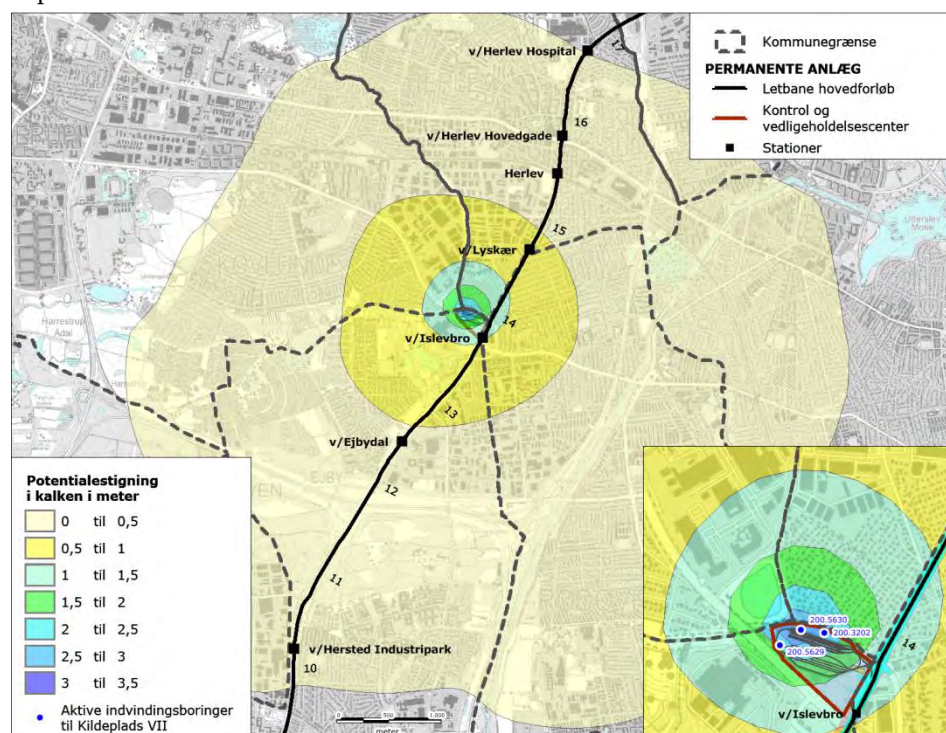
grundvandspotentialet i kalken i området er mellem 7 og 9 m DVR90<sup>11</sup>. Det fremgår af figuren, at den største stigning sker tæt på kildepladsen, hvor der ses stigningsændringer helt op til 3,5 m, hvilket svarer til et fremtidigt trykniveau i kalken på omkring kote 10 - 10,5 m DVR90

Den ændring, der vil ske i området med potentialestigninger op til 1 m, er i det primære magasin, som de fleste steder er overlejret af et 6 - 10 m lerlag. Der vil være et øget vandtryk opadrettet, som kan betyde at regnvand f.eks. ikke nedsiver så hurtigt som i dag og opstøver nemmere, og det kan måske have en betydning for kældere i nogle dele af området.

Både Herlev syd og Rødovre har allerede i dag problemer med terrænnært vand, som stuver op, og derfor kan en af konsekvenserne ved lukning af kildepladsen være at dette problem øges.

I Albertslund Kommune findes en stor grundvandsforurening med klorerede opløsningsmidler ved Naverland. Forureningsfanen findes i udkanten af det område, som påvirkes med op til 0,5 m. Det vurderes, at en lukning af kildeplads VII ikke vil kunne påvirke udbredelsen af denne forurening negativt, da en ændring i grundvandspotentialet på op til 0,5 m vurderes at ligge inden for naturlige variationer i grundvandsspejlet.

Figur 13-7 | Den beregnede ændring i grundvandspotentiale i kalken, hvis driften på kildeplads VII indstilles.



Den nuværende kote for grundvandspotentialet i kalken er mellem 7 og 9 m DVR90 i hele området.

Det vurderes, at nedlæggelsen af boringer lokalt vil betyde en mindre belastning af grundvandsressourcen, fordi den derved ikke vil blive så hårdt

<sup>11</sup> DVR90 er dansk vertikalreference, dvs. den officielle højdereference i Danmark

udnyttet. Dog skal HOFOR A/S hente drikkevandet fra en anden af deres kildepladser, hvilket kan betyde en negativ påvirkning i det pågældende område, hvor en grundvandsindvinding evt. skal øges.

Konsekvensen for naturen af at lukke kildepladsen vurderes i Kapitel 17, Natur og overfladevand, mens konsekvensen for naboområder vurderes i Kapitel 19, Miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger.

De samme vurderinger, som er beskrevet ovenfor, gør sig gældende for DTU-alternativet.

### 13.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

Potentielle påvirkninger af grundvand i driftsfasen kan forårsages af permanente grundvandssænkninger og risiko for spild.

#### 13.3.1. Grundvandssænkning

Der forventes ikke at være behov for permanent grundvandsænkning i driftsfasen, og der vil derfor ikke være påvirkninger af grundvandet.

#### 13.3.2. Risiko for spild

I forbindelse med driften af selve letbanetogene vil der ikke forekomme olie, PAH'er, næringsstoffer, metaller eller andre miljøfremmede stoffer, som giver anledning til mærkbare påvirkninger. Derimod kan der være risiko for spild af olie, PAH'er og tungmetaller bl.a. fra letbanetog og vedligeholdelsesmateriel. Spildet kan være af diffus karakter (dryp), men kan også ske ved uheld med spild og olie ved vedligeholdelsesarbejder.

Det forventes, at der ved kontrol og vedligeholdelsescentret findes en aktiv kildeplads til drikkevandindvinding og derfor vil dette område bliver etableret med særlige hensyn i forhold til, at spild ikke vil kunne true indvindingen.

Der planlægges ikke anvendt pesticider langs letbanen til renholdelse af sporene.

Det vurderes derfor, at den almindelige drift af letbanen ikke har indflydelse på grundvandsforholdene eller grundvandsindvindingen, da påvirkningen fra det diffuse oliespild og andre kilder vil være begrænset. Det er derfor vurderet, at disse forhold *ingen* overordnet betydning har for grundvandet i driftsfasen.

### 13.4. Kumulative effekter

I afsnit 4.2.1 omtales planer for projekter i kommunerne, som vil foregå samtidig med anlægsfasen af letbanen. Enkelte af disse projekter vil sandsynligvis omfatte grundvandssænkninger, f.eks. ved udvidelsen af Herlev Hospital. Dette kan betyde en midlertidig kumulativ effekt i forhold til eventuelle tørholdelser i terrænnære lag ved anlæg af letbanen på Ring 3.

### 13.5. Afværgende foranstaltninger

Negativ påvirkning af grundvandsressourcen og recipienter pga. grundvands-sænkninger vil blive undgået ved:

- Udtagning af vandprøver ved de hydrogeologiske detailundersøgelser til brug for en risikovurdering af mobilisering af forurening.
- Risikovurdering af mulig mobilisering af forurening pga. grundvands-sænkninger.
- Etablering af f.eks. reinfiltrationsboringer så forureningsspredning minimeres, hvis det vurderes, at der er risiko for en uheldig spredning af forurening i forhold til grundvand og vandløb.
- Hvis der sker grundvands-sænkninger i Brøndby Kommune i det primære magasin skal risiko i forhold til nikkel medtages i vurderingerne.
- Hvis der mod forventning skal ske større grundvands-sænkninger i det primære magasin på strækningen mellem Glostrup Hospital og Frederikssundmotorvejen skal risiko for påvirkning af Naverland-forureningen vurderes og evt. afværges.

Forurening af grundvandsressourcen med f.eks. olie under anlægsarbejdet vil blive undgået ved:

- at der de steder, hvor der etableres midlertidige arbejdspladser og arbejdsområder særligt i sårbare områder i forhold til det primære grundvandsmagasin, tages ekstra forebyggelseshensyn i forhold til spildhændelser, herunder etablering af tæt belægning og opsamlingsmuligheder, jf. Tabel 13-1.
- at etablere brændstof- og kemikaliedepoter på centrale steder, som er ordentligt spildsikrede og typegodkendt, jf. olietankbekendtgørelsen (BEK nr. 1321 af 21/12/2011) og i øvrigt følge de pågældende myndigheders retningslinjer for håndtering af olie og andre kemikalier.
- at udarbejde en vedligeholdelsesplan for entreprenørmaskiner med henblik på at forebygge brud på hydraulikslanger og vedvarende olie-dryp
- udarbejdelse af beredskabsplaner

### 13.6. Konklusion

Det vurderes samlet, at der ikke vil være påvirkninger af grundvandet på grund af letbanens etablering og drift, med undtagelse af det tilfælde, at indvindingsboringerne ved kildeplads VII sløjfes uden der etableres en erstatning for disse. Dette vil lokalt betyde en mindre belastning af grundvandsressourcen. Det er i denne vurdering forudsat, at de nødvendige forundersøgelser og risikovurderinger er foretaget og eventuelle nødvendige afværgeforanstaltninger udføres.

Tabel 13-2 | Overordnet vurdering af påvirkning på grundvand i anlægs- og driftsfasen.

	Lyngby-Taarbæk	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertsund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>							
Grundvand	U	U	U	U	U	U	U
<b>Driftsfase</b>							
Grundvand	U	U	U	U	U	U	U

De samme vurderinger er gældende for DTU-alternativet.



## 14. Afvanding

I dette kapitel vurderes letbanen på Ring 3 i forhold til afledning af regnvand. Nærmere bestemt vurderes projektet i forhold til følgende forhold:

- Påvirkning af afløbssystemer
- Letbanens barriereeffekt på vandveje
- Påvirkning af vandkvalitet af afstrømmende vand

For at vurdere letbanens påvirkning på afløbssystemer og barriereeffekt på vandveje i forhold til regnvand, er der foretaget en gennemgang af de berørte kommuners spildevands- og klimatilpasningsplaner samt indhentet oplysninger om oversvømmelsesberegninger fra de respektive kommuner/forsyninger. Beregningerne er foretaget i programmet Mike Urban, som er en dynamisk hydraulisk model, der er koblet til terrænmodellen for områderne langs letbanen på Ring 3. Beregningen simulerer, hvor vandet i dag løber hen, dels når det falder på terræn, dels når det kommer op af afløbssystemet, hvis kapaciteten er begrænset. Resultaterne heraf viser de strækninger, der ifølge beregningerne har størst problemer i forhold til oversvømmelse ved store regnhændelser (skybrud) og dermed, hvor den største påvirkning på afløbsforhold findes.

Letbanen er designet til at køre i regnvejr, men ikke i oversvømmede områder efter kraftige regnvejrshændelser eller skybrud. Derfor er det nødvendigt at sikre, at regnvand effektivt bortledes fra sporene.

### 14.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For nogle områder vil tilstanden være ændret ved 0-alternativet i 2020, idet en række planlagte projekter forventes gennemført inden da. Nogle af projekterne vil påvirke afvandingen af letbanen.

Gladsaxe Kommune har udarbejdet et dispositionsforslag for skybrudshåndtering i Buddinge, hvilket medfører at risikoen for oversvømmelse af blandt andet Buddingevej vil reduceres betydeligt inden 2020. For afvanding indebærer de øvrige planlagte projekter langs strækningen ikke væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold.

De øvrige kommuner har ikke igangsat specifikke klimatilpasningsprojekter, men der vil under alle omstændigheder ske en løbende tilpasning af afløbssystemer og terrænforhold både før og efter 2020.

For alle berørte kommuner er det identificeret, hvor på letbanens strækning der vil være oversvømmelser ved et kraftigt skybrud, som statistisk kan forventes at forekomme én gang i løbet af 100 år – også kaldet en *100-årsregn*. De 23 steder på strækningen, hvor beregninger viser, at der er vand på sporarealet, er oplistet i Tabel 14-1. Det skal bemærkes, at de bagvedliggende beregninger tager højde for den forventede udvikling i klimaet over de næste 100 år i forhold til kraftigere skybrud. Det forventes, at en 100-årsregn vil

øges gradvist med 40 % over en 100-års tidshorisont, hvilket er indregnet i de anvendte oversvømmelseskort.

Tabel 14-1 | Steder langs letbanens linjeføring, hvor beregninger viser, at der er vand på sporarealet ved et kraftigt skybrud (100-årsregn).

Kommune	Lokalitet	Km
Lyngby-Taarbæk	Cykelsti under Klampenborgvej	24,8 - 24,75
	Klampenborgvej ved Agervang	24,2 - 24,0
	Klampenborgvej under overføringen for Nærumbanen	23,9 - 23,7
	Jernbaneplassen	23,1
	Buddingevej under overføringerne for Lyngby omfartsvej og Nordbanen	23,0 - 22,85
	Buddingevej nord for krydsningen med Christian X's Allé	22,6 - 22,55
	Buddingevej syd for krydsningen med Nybrovej	22,15
	Buddingevej ved Fort Allé	21,95
Gladsaxe	Buddingevej under overføringen for Hareskovbanen	20,6 - 20,45
	Rundkørslen ved Buddingevej/Gladsaxe Ringvej (Ring3)	20
	Gladsaxe Ringvej (Ring 3)	19,2 - 19
Herlev	Herlev Ringvej (Ring 3) syd for krydsningen med Kantatevej	15 - 14,9
Glostrup	Nordre Ringvej (Ring 3) langs et grønt område ved Herstedøster	11,2 - 10,7
	Nordre Ringvej (Ring 3) ved krydsningen med Gamle Landevej	9,6 - 9,5
	Nordre Ringvej (Ring 3) ud for Elmevej	9,1 - 9,0
	Nordre Ringvej (Ring 3) ved krydsningen med Hovedvejen	8,4 - 8,35
Brøndby	Søndre Ringvej (Ring 3) ved Hedegårds Allé	6,6 - 6,35
	Søndre Ringvej (Ring 3) ved Kirkebjerg Allé	5,8 - 5,5
	Søndre Ringvej (Ring 3) ved Vallensbækvej	4,9 - 4,85
Vallensbæk	Søndre Ringvej under overføringen for Køge Bugtbanen	2,05 - 2,4
	Søndre Ringvej (Ring 3) ved Åsvinget	1,6 - 1,5
Ishøj	Ishøj Strandvej	1,3 - 0,95
	Vejledalen	0,8

Ovenstående tabel medtager ikke risiko for oversvømmelse ved DTU-alternativet, da afvandingsforholdene her ifølge Lyngby-Taarbæk Kommune ikke er indarbejdet i den model, der er anvendt i forbindelse med kommunens klimatilpasningsplan.

Såfremt DTU-alternativet vælges, vil Ring 3 Letbane I/S i det videre arbejde i samarbejde med Lyngby-Taarbæk Kommune konkretisere risikoen for oversvømmelser på DTU ved nye beregninger af oversvømmelser for terræn og afløbssystemet på universitetsområdet.

#### 14.1.1. Påvirkning af eksisterende afløbssystemer

De kommuner, som letbanen gennemkører, har ikke samme strategi for håndtering af kraftige skybrud, men generelt er målsætningen for kloaksystemerne at de skal kunne håndtere en regnhændelse, der statistisk forekommer hvert 5. eller 10. år for henholdsvis separat- og fælleskloakerede områder. I nogle områder lever de eksisterende kloaksystemer endnu ikke op til denne målsætning, og der må derfor forventes at vand på terræn forekommer oftere indtil forsyningernes klimatilpasning er tilendebragt. Det betyder, at der også for mindre kraftige skybrud end 100-årsregnen vil være dele af det planlagte tracé for letbanen, der potentielt kan oversvøm-

mes. Der vil være tale om nogle af de samme steder, som er udpeget i Tabel 14-1, selvom udbredelse og vanddybder vil være mindre.

## 14.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

### 14.2.1. Påvirkning af afløbssystemer

Under anlægsfasen vil nedbør blive samlet via eksisterende nedløbsriste og grøfter og ledt til det eksisterende afløbssystem i området. Nedbør, der falder på de forskellige arbejdspladser, vil enten blive afvandet til det eksisterende afløbssystem eller nedsivet.

Arbejdspladserne etableres med materialer, der gør nedsivning mulig, eller med fast belægning, så nedbør kan afledes til afløbssystemet. Da det befæstede areal i letbanens anlægsfase kun øges marginalt (befæstede tilkørselsveje til arbejdspladserne) set i forhold til eksisterende forhold, vurderes projektets påvirkning af afløbsforhold samlet set at være ubetydelig i forhold til de afledte vandmængder.

### 14.2.2. Letbanens barriereeffekt på vandveje

I anlægsfasen vil dele af den eksisterende vejopbygning skulle opgraves inden etableringen af selve banen. Da denne del af arbejdsarealet kortvarigt vil ligge lavere end de tilstødende arealer, vil den overfladiske afstrømning under kraftig regn have en tendens til at løbe hertil. Dette vurderes alene at være en udfordring i forhold til etableringen af letbanen, hvorimod det ikke vil give anledning til negativ påvirkning af omgivelserne. I anlægsfasen vurderes det derfor, at letbanens barriereeffekt på vandveje vil være *ubetydelig*.

### 14.2.3. Påvirkning af vandkvaliteten af afstrømmende vand

Regnvand der afstrømmer fra arbejdspladser kan indeholde sand og grus, hvilket betyder en øget transport af sediment til overfladerecipienter, som derved kan blive påvirket (Mølleåen, Kagsåen, Sømose Å, Harrestrup Å, Fæstningskanalen, Bækrenden og St. Vejleå). Denne påvirkning er vurderet i kapitel 17 Natur og overfladevand. Tilsvarende kan sand og grus fra arbejdspladser potentielt aflejres i kloakledningerne, hvilket kan medføre nedsat kapacitet og øgede driftsudgifter. I fælleskloakerede områder kan det også medføre en større belastning af renseanlæggene. I anlægsfasen vurderes det, at letbanens påvirkning af vandkvaliteten af det afstrømmende vand vil være *lille*.

## 14.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

### 14.3.1. Påvirkning af afløbssystemer

Letbanen vil blive forsynet med dræn og nye kloakbrønde, rør og afløbssystemer. Regnvand, der falder på letbanens areal, vil blive drænet og afledt til det eksisterende kloaksystem i kommunerne. Langs linjeføringen er der dels strækninger med fælleskloakering, hvor regnvandet ledes til renseanlæg, og dels strækninger med separatkloakering, hvor regnvandsledninger ledes til recipient.

Etablering af letbanen vil medføre en øget afledning af vandmængder til de eksisterende kloaksystemer, da det samlede areal af vej og bane på nogle strækninger udvides i forhold til den nuværende situation. På størstedelen af strækningen vil banen etableres i skærver, hvorfra regnvandet vil nedsive til det underliggende stabilgrus. Herfra vil vandet afledes til de eksisterende afløbssystemer via dræn. Hvor banen anlægges med grøfter, er der mulighed for nedsivning, hvilket reducerer og forsinket afledningen af regnvandet fra baneareal til afløbssystemer og recipienter. Dette gælder for de strækninger, der ligger i den grønne korridor langs Lundtoftegårdsvej i Lyngby-Taarbæk Kommune og på det grønne areal langs Ishøj Strandvej.

Letbanens påvirkning af de eksisterende afløbssystemer som følge af forøgelse af det befæstede areal er vurderet i tabel 14-1. I vurderingen er selve banearealet medtaget som befæstet areal, uanset sporene ligger på skærver eller fast belægning.

Tabel 14-2 | Vurdering af ændring af befæstet areal som følge af etablering af letbanen. Vurderingen er foretaget ved at sammenligne de fremtidige vej- og banearealer med de nuværende vejarealer.

Kommune	Forøgelse af befæstet areal
Lyngby-Taarbæk	Moderat
Lyngby-Taarbæk – DTU-alternativ	Moderat
Gladsaxe	Moderat
Herlev	Lille
Rødovre	Lille
Glostrup	Moderat
Brøndby	Lille
Vallensbæk	Moderat
Ishøj	Moderat

Det fremgår at Tabel 14-2, at der sker en *lille* forøgelse af det befæstede areal i Herlev, Rødovre og Brøndby Kommune, mens der sker en *moderat* forøgelse af det befæstede areal i Lyngby-Taarbæk, Gladsaxe, Glostrup, Vallensbæk og Ishøj Kommune.

På kontrol- og vedligeholdelsescenterets areal vil regnvand fra værkstedsarealet og befæstede arealer blive ledt over olieudskillere og sandfang, inden det ledes til offentlig kloak. Alt spildevand fra centeret vil blive bortledt til Glostrup Kommunes eksisterende afløbssystem, mens vaskevand til brug af udvendig vask af togene genanvendes. Hvad angår afledning af vand, vurderes driften af kontrol- og vedligeholdelsescentret ikke at give anledning til påvirkning af det eksisterende kloaksystem. Det kan dog blive nødvendigt at forsinke regnvandet fra kontrol- og vedligeholdelsescentret såfremt der stilles krav om dette fra myndigheden (Glostrup). Dette afklares i en senere fase.

På grund af den øgede befæstelse, vurderes letbanens påvirkning af de eksisterende afløbssystemer at være fra *lille* til *moderat*.

### 14.3.2. Letbanens barriereeffekt på vandveje

Letbanens spor vil på dele af strækningen ligge højere end de tilstødende vejarealer, blandt andet for at sikre, at sporet ikke oversvømmes. Ved vej-kryds, overgange for cyklister og gående mv. vil det blive sikret, at tværgående trafik uhindret kan krydse letbanen. På strækninger, hvor letbanen ligger højere end vejen, kan den udgøre en barriere i forhold til afstrømmende vejvand, hvilket potentielt kan give lokale problemer med opstuvning af vand på terræn.

Ring 3 Letbane I/S vil ændre vejprofil og placering af rendestensbrønde omkring letbanen, så det afstrømmende vand ikke hindres i at løbe til kloak, når det regner. Løsningen i samarbejde med de respektive kloakforsyninger vil blive indtænkt i forbindelse med ledningsomlægninger, så afvandingen af vejbanen kan ske uhindret, også efter at letbanen er anlagt. Letbanen vil dog stadig kunne påvirke vandets vej på overfladen for meget kraftige regnhændelser, hvor der ikke vil være plads til alt vandet i kloakkerne. På den baggrund vurderes letbanens barriereeffekt på vandveje at variere fra *lille* til *moderat* afhængig af antallet af lokaliteter på strækningen, hvor der er risiko for oversvømmelse af letbanesporet.

Den del af letbanen, der i Ishøj ligger højere end det omkringliggende terræn med henblik på klimatilpasning i forhold til stormflod, vil potentielt udgøre en barriere for strømmende vand i forbindelse med skybrud. I projekteringsfasen vil kapaciteten af de planlagte underføringer blive analyseret, så det sikres, at dæmningen ikke giver anledning til oversvømmelser i forbindelse med skybrud.

### 14.3.3. Påvirkning af vandkvaliteten af afstrømmende vand

Der anvendes smørelse til skinner og hjul. Generelt anvendes der bionedbrydelige olier (nogle med aluminiumskomponenter). Vand kan også anvendes som smørelse, dog ikke om vinteren, når temperaturerne er lave. På den baggrund vurderes letbanens påvirkning af vandkvaliteten af det afstrømmende regnvand at være *ubetydelig*.

## 14.4. Kumulative effekter

Gladsaxe Kommune har som nævnt under 14.1 udarbejdet et dispositionsforslag for skybrudshåndtering i Buddinge. Da der endnu ikke foreligger en tidsplan for projektet, er det ikke muligt at vurdere, hvorvidt der vil være kumulative effekter i anlægsfasen. I driftsfasen vil det nævnte projekt have en positiv effekt på oversvømmelsesrisiko og afvandingsforhold i området, herunder også Buddingevej.

De projekter/planer der er nævnt i afsnit 4.2.1, er udbygninger af områder, der allerede er tæt bebyggede og som derfor ikke forventes at give anledning til øget afstrømning til de eksisterende afløbssystemer i driftsfasen. Der er ikke identificeret andre væsentlige anlægsarbejder, projekter eller lignende, der kan kumulere med dette projekt i en sådan grad, at det giver anledning til betydelige genevirkninger sammenholdt med letbanens påvirkning af afvandingsforholdene.

## 14.5. Afværgende foranstaltninger

Ring 3 Letbane I/S vil sikre, at der ikke sker udvaskning fra opgravet jord og bygningsmateriale til eksisterende kloaksystem. Oppumpet overfladevand fra arbejdspladser vil blive ledt igennem sedimentationstank, inden det bliver ledt til eksisterende kloaksystem. I anlægsfasen skal der under alle omstændigheder søges om tilladelse til udledning til kloak, og de nærmere vilkår og krav til yderligere behandling af vandet (eksempelvis filtrering) vil i denne forbindelse skulle afklares med myndigheden.

Håndtering og opbevaring af kemikalier og andre materialer, der kan foruren vandløbet, sikres mod spild og uheld.

Kraftige skybrud må forventes at forekomme hyppigere i fremtiden. I denne VVM-redegørelse er der set på letbanens eventuelle effekter på omgivelserne ved sådanne skybrud. Ved udformningen og anlægget af letbanen vil det således blive sikret, at strømmende vand på vejen og fra andre omgivelser så vidt muligt kan ledes på tværs af letbaneanlægget. Det kan f.eks. ske ved en kombination af rilleskinnespor i kryds og rør under letbanen. Disse foranstaltninger skal også bidrage til at sikre, at letbanen ikke påvirker eksisterende skybrudsveje i en sådan grad, at oversvømmelsesrisikoen øges betydeligt som følge af banens barriereeffekt. Denne type sikringer vil blive fastlagt i forbindelse med projekteringsfasen.

På den baggrund vurderes letbanen ikke at øge effekten for omgivelserne af kommende skybrud.

Imidlertid består der også en risiko for, at dele af letbanen selv bliver ramt af oversvømmelser. Det gælder både på letbanestrækningen og for Kontrol- og Vedligeholdelsescentret samt for omformerstationerne. Dette spørgsmål er ikke en del af VVM-vurderingen, men vil indgå i den videre projektering af letbanen. Med henblik på at afdække de fremtidige risici for skybrud under de nyeste forventninger til klimaændringerne er der igangsat en særlig undersøgelse af disses konsekvenser for letbanen og af, hvorledes konsekvenserne bedst kan forebygges gennem udformningen af letbanen og gennem eventuelle andre tiltag. Resultaterne af undersøgelsen og mulige tiltag som opfølgning herpå vil blive drøftet med myndighederne, inden letbanens udformning fastlægges endeligt.

## 14.6. Konklusion

### 14.6.1. Anlægsfase

Regnvand, der afledes fra arbejdsarealer og arbejdspladser i letbanens anlægsfase, ledes til de eksisterende afløbssystemer. Vandmængderne vil ikke være væsentligt ændret i forhold til i dag, og påvirkningerne vurderes derfor at være *ubetydelige*. I anlægsfasen vurderes det, at letbanens barriereeffekt på vandveje også vil være *ubetydelig*.

I anlægsfasen vurderes det, at letbanens påvirkning af vandkvaliteten af det afstrømmende vand vil være *lille*.

### 14.6.2. Driftsfase

På grund af den øgede befæstelse, vurderes letbanens påvirkning af de eksisterende afløbssystemer at være fra *lille* til *moderat*.

Via en gennemgang af oversvømmelsesberegninger fra de kommuner og forsyninger, der forvalter de områder, letbanen gennemløber, er der identificeret en række steder, hvor der ved en kraftig regnhændelse (en 100-års hændelse) vil ske opstuvning af vand. Det vil være de samme steder, at der vil være risiko for oversvømmelse ved mindre, mere hyppigt forekommende skybrud, om end udbredelse og vanddybder vil være mindre.

Idet letbanens drift forudsætter, at sporene ikke bør ligge under vand, og de på nogle strækninger ligger højere end de tilstødende vejarealer, vil den virke som en barriere ift. de nuværende strømningsveje, og der kan dermed opstå lokale problemer med opstuvning af vand på terræn.

På den baggrund vurderes letbanens barriereeffekt på vandveje at variere fra *lille* til *moderat* afhængig af antallet af lokaliteter på strækningen, hvor der er risiko for oversvømmelse af letbanesporet.

Det vurderes, at etablering af letbanen ikke vil medføre væsentlige øgede vandmængder til de eksisterende kloaksystemer, da det befæstede areal ikke ændres væsentligt. Da det afstrømmende vand fra sporarealet ikke forventes at indeholde miljøfremmede stoffer, vurderes påvirkningen af vandkvaliteten af det afstrømmende vand at være *ubetydelig*.

I Tabel 14-3 ses en sammenfatning af miljøpåvirkninger på grund af afvandringsforhold. Sammenfatningen er ikke lokalitetsspecifik, men gældende for letbaneprojektet som helhed.

Tabel 14-3 | Overordnet vurdering af påvirkning på afvanding i anlægs- og driftsfasen.

	Lyngby-Taarbæk, Hovedforslag	Lyngby-Taarbæk, DTU-Alternativ	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertsund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>								
Påvirkning af afløbssystemer	U	U	U	U	U	U	U	U
Barriereeffekt på vandveje	U	U	U	U	U	U	U	U
Vandkvalitet af afstrømmende vand	L	L	L	L	L	L	L	L
<b>Driftsfase</b>								
Påvirkning af afløbssystemer	M	M	M	L	M	L	M	M
Barriereeffekt på vandveje	M	M	M	L	M	M	L	M
Vandkvalitet af afstrømmende vand	U	U	U	U	U	U	U	U

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. U = Ubetydelig, L = Lille og M = Moderat

Ved implementering af afværgeforanstaltningerne vil påvirkningen i letbanens driftsfase kunne nedsættes fra *moderat* til *lille*.



## 15. Materialer, råstoffer og affald

I dette kapitel redegøres for de forventede mængder af materialer og råstoffer, der skal anvendes i letbaneprojektets anlægs- og driftsfase, ligesom de estimerede affaldsmængder belyses. Projektets påvirkning af miljøet som følge heraf vurderes.

### 15.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Vurderingen af materialer, råstoffer og affald tager udgangspunkt i de forventede mængder, der skal bruges til etablering og drift af projektet. De forventede mængder er ikke specifikt relateret til eksisterende forhold eller til 2021, hvor letbanen forventes sat i drift. Hvis letbanen ikke realiseres, vil der ikke være et træk på ressourcer og materialer, og der vil ikke blive frembragt affald relateret til projektet.

### 15.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

#### Råstof- og materialeforbrug

Det forventede forbrug af væsentlige materialer og råstoffer er opdelt i de forskellige dele af projektet i nedenstående tabel.

Tabel 15-1 | Forventet forbrug af materialer og råstoffer i projektet.

Forbrug af materialer og råstoffer	Mængde
<b>Materialer til stationer</b>	
Perronbelægning (beton)	800 ton
Mur (beton)	900 ton
Ryg / overdækning (stål)	4.600 ton
Overdækning (stål)	1.300 ton
<b>Samlet</b>	<b>7.600 ton</b>
<b>Materialer til spor mv. inkl. kontrol- og vedligeholdelsescenterets område</b>	
Ballast (sten)	118.700 ton
Skinner (stål)	6.500 ton
Sveller (beton)	16.500 ton
Rilleskinnespor (beton)	35.100 ton
Armeret beton (fundament, 50 % stål)	3.200 ton
Master (stål)	400 ton
Trådnet mod vagabonderende strøm (stål)	1.800 ton
Batterier	65 ton
Gummimasse til indstøbning af skinner	55 ton
Kabler og ledninger (kobber)	395 ton
<b>Samlet</b>	<b>182.715 ton</b>

Forbrug af materialer og råstoffer	Mængde
<b>Afvandingssystem</b>	
Beton (afvandingsbrønde og -rør)	6.900 ton
Jern (dæksler/riste)	210 ton
Plast (afvandingsbrønde- og rør)	130 ton
Drænledninger i rilleskinnespor	15 ton
<b>Samlet</b>	<b>7.255</b>
<b>Vejombygning og forberedelse af spor</b>	
Bundsikring af sand og grus	270.000 ton
Ubundne bærelag af stabilgrus	85.100 ton
Varmblandet asfalt	5.000 ton
Chaussesten	1.100 ton
Kantsten	12.000 ton
Fortovsfliser	5.100 ton
Trådhegn	200 ton
Støjtærn	75 ton
Autoværn	125 ton
<b>Samlet</b>	<b>378.700 ton</b>
<b>Konstruktioner</b>	
Beton (stibroer, forstærkninger osv.)	23.000 ton
Stål (f.eks. stibroer, diverse)	1.500 ton
Fortov (brosten)	1.550 ton
Autoværn (stål)	200 ton
<b>Samlet</b>	<b>26.250 ton</b>
<b>Kontrol- og vedligeholdelsescenter</b>	
Armeret beton (dækplade, vægge, fundament)	12.000 ton
Mineraluld (isolering)	140 ton
Fibercement (facade)	3.600 m <sup>2</sup>
Gips (skillevægge)	1.000 m <sup>2</sup>
Fliser (gulve)	4.000 m <sup>2</sup>
Linoleum (gulve)	2.000 m <sup>2</sup>
Træbeton (lofter)	6.000 m <sup>2</sup>
Maling	5.000 m <sup>2</sup>
Tagpap	2.000 m <sup>2</sup>
Pladejern (konstruktioner)	1.000 ton
Ståltag	4.200 m <sup>2</sup>
<b>Andet</b>	
Vand	1 mio. m <sup>3</sup>
El	1.200 MWh
Diesel (ekskl. lastbiltransporter med materialer/jord)	34.000 m <sup>3</sup>
Diesel (lastbiltransporter med materialer/jord)	1.200 m <sup>3</sup>
<b>Omformerstationer</b>	
Beton (dækplade, vægge)	11.700 ton
Mineraluld (isolering)	290 ton
Stål (facade)	2.000 m <sup>2</sup>
Betongulve	600 m <sup>3</sup>
Tagpap	2.600 m <sup>2</sup>

Forbruget af materialer og råstoffer i forbindelse med anlægsfasen vil medføre en række miljøpåvirkninger. For de største mængder råstoffer (stål, beton, sand, grus og sten samt asfalt) er miljøpåvirkningerne vurderet herunder.

### *Stål*

Der skal anvendes ca. 15.000 ton stål. Stål kan forholdsvis nemt genanvendes til nyt stål, uden at det går ud over kvaliteten, og energiforbruget til omdannelse af stålskrot er forholdsvis lavt. Ståls magnetiske egenskab er yderligere med til at gøre det nemt at udsortere fra f.eks. byggeaffald. Stål består primært af jern, som i sig selv ikke vurderes at være en knap ressource. Stålforsbruget til letbaneprojektet er ikke væsentligt ift. det samlede stålforsbrug til andre formål, f.eks. udgør 15.000 ton stål ca. 1/4 af stålforsbruget til et enkelt stort containerskib.

### *Beton*

Beton består primært af de naturligt fremkommende materialer sand, grus og sten, men også af forarbejdede materialer som cement samt restprodukter som flyveaske. De råvarer, der indgår i fremstillingen af beton vurderes ikke at være knappe ressourcer. Beton kan genanvendes, dog ikke til samme formål, men det kan derimod nedkuses og bruges til stabilgrus eller som tilslag til f.eks. asfalt. De ca. 97.000 ton beton, som indgår i projektet, svarer til ca. 0,1 % af den årlige danske produktion.

### *Sand, sten, grus og stabilgrus*

Miljøpåvirkningerne for både sten, sand og grus er forholdsvis ens. Alle materialerne er naturligt forekommende, men ikke fornybare. Forbruget i projektet er begrænset i forhold til den samlede indvinding af sand, sten og grus i Region Hovedstaden og Region Sjælland. Sand, sten og grus betragtes ikke som knappe ressourcer. Stabilgrus anvendes som bærende underlag i en lang række anlæg som stabiliserende underlag. Forbruget i projektet svarer til ca. 3,9 %<sup>12</sup> af den samlede indvinding af sand, sten og grus i Region Hovedstaden og Region Sjælland i 2013 (i alt ca. 5,7 mio. m<sup>3</sup>) (Danmarks Statistik, 2013).

### *Asfalt*

Asfalt består af sten og grus, der bearbejdes og blandes i et bituminbaseret olieprodukt, som binder asfalten sammen. Der er et stort energiforbrug forbundet med produktion af asfalt, hvor der forbruges fossile brændstoffer. De primære komponenter, sten og grus, vurderes ikke som knappe ressourcer, mens bitumen er oliebaseret og derfor en knap ressource. Der iblandes ofte nedknust asfalt i asfaltproduktionen, som reducerer trækket på nye ressourcer. Asfaltforbruget i letbaneprojektet er uden væsentlig betydning og mindre end den mængde, der skal bruges til anlæg af 0,5 km motorvej.

<sup>12</sup> Forudsat en densitet på grus på 1.650 kg/m<sup>3</sup>

## Vand

Vandforbrug i anlægsfasen er anslået at være på ca. 1 mio. m<sup>3</sup>. Til sammenligning forbruger en indbygger i hovedstadsområdet ca. 104 l vand i døgnet. Forbruget i anlægsfasen svarer dermed til ca. 10.000 personers forbrug i løbet af et år (HOFOR, u. d.). Vandet kan skaffes indenfor de eksisterende vandforsyningstilladelser.

Letbanens etablering medfører således et vist forbrug af materialer og råstoffer, som dog er begrænset ud fra et samlet, nationalt synspunkt set over hele projektets levetid. Det vurderes derfor, at der er tale om en *lille* påvirkning.

## Affaldsgenerering

Projektet forventes at generere affald primært bestående af bygge- og anlægsaffald som f.eks. beton, træ, tegl, stål og plast i forbindelse med vej- og bro/tunnelombygninger, fra nedrivning af eksproprierede bygninger og ”spild” (f.eks. afskær, rester osv.), dagrenovationslignende affald fra arbejdspladser og skure samt mindre mængder farligt affald f.eks. fra service af entreprenørmaskiner, maling/lim og på grund af miljøfremmede stoffer i bygninger og bygværker. Hertil kommer opbrudt asfalt og beplantning, der skal fjernes. Den opbrudte asfalt kan, i det omfang den er egnet til det, genanvendes i asfaltindustrien. Affald, som ikke er egnet til genanvendelse eller nyttiggørelse, vil blive deponeret.

Anlæg af letbanen vil kræve fældning af en del træer og beplantning langs Ring 3. Affald fra beplantningen vil antageligt primært bestå af haveparkaffald (grene, buske, afklip), træstød/rødder og træstammer og kan håndteres af godkendte affaldsmottagere. Buske og lignende mindre beplantning nyttiggøres via neddeling og kompostering, mens grene, stød og stammer neddeles til biobrændsel (flis), der kan anvendes til f.eks. fjernvarmeproduktion. Nedenstående tabel viser de skønnede affaldsmængder.

Tabel 15-2 | Skønnede affaldsmængder som frembringes i forbindelse med letbanens anlægsfase.

Oprindelse	Type af affald	Mængde
<b>Nedrevne bygninger</b>	Betonbrokker og tegl	7.700 ton
	Ikke forbrændingseget affald (f.eks. gips, imprægneret træ og PVC)	1.400 ton
	Farligt affald	< 250 ton
	Jern og metal	300 ton
	<b>Samlet</b>	<b>9.650 ton</b>
<b>Vej- bro- og tunnelombygninger</b>	Asfalt	55.000 ton
	Fortovsbelægning (betonfliser)	8.500 ton
	Kantsten	5.000 ton
	Øvrig beton fra konstruktioner og afvandingssystem	< 10.000 ton
	Jern og metal	250 ton
	<b>Samlet</b>	<b>78.750 ton</b>
<b>Beplantning*</b>	Træer	2.300 stk.
	Skovplantninger o. lign.	100.000 m <sup>2</sup>

\*Beplantning vil så vidt muligt blive nyttiggjort, bl.a. ved etablering af ordninger, hvor træer kan afhentes og genplantes.

Ifølge affaldsbekendtgørelsen skal bygge- og anlægsaffald enten sorteres på stedet i en række fraktioner, eller man kan lade det usorterede bygge- og anlægsaffald, som er egnet til nyttiggørelse, sortere på et godkendt og registreret sorteringsanlæg et andet sted. Farligt affald skal anmeldes til den respektive kommune og bortskaffes til specialbehandling på et godkendt anlæg.

Ring 3 Letbane I/S vil stille krav om, at affaldet bliver kildesorteret, håndteret og bortskaffet i overensstemmelse med reglerne. Det sikrer, at alt affald, som kan genanvendes, ender hos de godkendte modtageanlæg, og at affald, som ikke kan nyttiggøres, bortskaffes til f.eks. deponering. På den baggrund vurderes det, at der ikke vil være væsentlige konsekvenser for miljøet i forbindelse med bortskaffelsen af affald fra projektet. Påvirkningen vurderes at være lille.

### 15.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

Det samlede direkte råstofforbrug og affaldsfrembringelse i driftsfasen forventes at blive begrænset. Da letbanen er eldrevet, indebærer driften et indirekte ressourceforbrug til el-produktionen, som afhænger af sammensætningen af bl.a. vedvarende energikilder, kulkraftværker og affaldsforbrænding i el-produktionen. Forbruget af el, fjernvarme og vand ses i tabellen herunder.

Tabel 15-3 | Forventet forbrug af energi og vand til letbanens drift.

Forbrug af energi og vand	Mængde pr. år
Kørestrom og andet elektrisk udstyr på linjen	35.000 MWh
Strømforbrug på kontrol- og vedligeholdelsescenteret	1.740 MWh
Fjernvarmeforbrug på kontrol- og vedligeholdelsescenteret	1.440 MWh
Vandforbrug på kontrol- og vedligeholdelsescenteret	5.800 m <sup>3</sup>

CO<sub>2</sub>-udledning og udledning af emissioner som følge af elforbruget er vurderet i kapitel 16, Luft.

Der er anslået et årligt vandforbrug på kontrol- og vedligeholdelsescenteret på 5.800 m<sup>3</sup>, som anvendes til brugsvand, vask af materiel mv. Hertil kommer et forbrug af vand opsamlet fra tage og befæstede arealer, der vil blive brugt til toiletter og vask af letbanetog. Fjernvarmeforbruget til opvarmning af kontrol- og vedligeholdelsescenteret er begrænset og svarende til varmeforbruget i ca. 80 typiske huse. Forbruget af såvel vand som varme vurderes at være ubetydeligt.

Der vil i forbindelse med vedligehold og daglig drift af letbanen og dens tilhørende installationer være et løbende ressourceforbrug ved udskiftning af nedslidte eller defekte dele, f.eks. master, skinner og kabler. Forbruget hertil vurderes ubetydeligt. Der vil også være en løbende frembringelse af affald, f.eks. forskellige mindre installationer og sliddele. Letbanens passagerer vil desuden generere dagrenovationslignende affald, bl.a. ved stationerne. Affald fra stationerne vil primært være aviser og lignende samt almindeligt husholdningsaffald. På kontrol- og vedligeholdelsescenteret vil der ligeledes blive generet dagrenovationslignende affald, metalaffald samt en mindre

mængde olieaffald og andre kemikalier, der skal behandles som farligt affald.

Omfanget af affaldsfrembringelse fra letbanens drift er anslået på baggrund af data fra Metroselskabets miljøregnskab (Metroselskabet, 2012), som mængde- og sammensætningsmæssigt vurderes at være sammenlignelig med affald fra den kommende letbane. Data fremgår af tabellen herunder, hvor affaldets oprindelse også er angivet.

Tabel 15-4 | Forventede affaldsmængder pr. år fra letbanens drift. CMC: Metroens kontrol- og vedligeholdelsescenter.

Affaldsfrembringelse fra driften (oprindelse)	Mængde pr. år (ton)
Andet brændbart (blandet)	176
Aviser og blade (tog/stationer)	20
Pap (CMC)	7
Jern/metal (CMC)	38
Papir (CMC)	0,6
Byggeaffald (blandet)	7
Lyskilder (blandet)	0,6
Elektrisk udstyr (CMC)	0,8
Autoruder/togruder (CMC)	14
Slam (blandet)	36
Spildolie (fra tog, håndteres på CMC)	4
Diverse (blandet)	9

Blandet affald stammer fra såvel stationer, tog og CMC.

De forskellige affaldstyper fra letbanedriften vil blive behandlet jf. affaldsbekendtgørelsens regler til genbrug, genanvendelse eller anden materiale-nyttiggørelse. Farligt affald, som f.eks. spildolie, bortskaffes til specialbehandling. Da alt affald bortskaffes til godkendte modtageanlæg vurderes, at miljøpåvirkningen fra affaldsfrembringelse i driftsfasen er ubetydelig.

## 15.4. Kumulative effekter

Andre større bygge- og anlægsprojekter i nærhed af letbanen, som er omfattet af planerne/projekterne nævnt i afsnit 4.2.1 vil forventeligt medføre forbrug af nogle af de samme typer materialer og råstoffer som letbaneprojektet, ligesom andre projekter vil generere nogle af de samme affaldstyper. Forbruget af materialer og ressourcer i anlægs- og driftsfasen, samt den samlede affaldsgenerering vurderes dog ikke at have væsentlige bidrag til de samlede miljøpåvirkninger for så vidt angår disse emner, og de vil derfor ikke give anledning til kumulative effekter med andre projekter.

## 15.5. Afværgende foranstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger for materiale- og ressourceforbrug eller affaldsproduktion for det samlede projekt, da de direkte miljøpåvirkninger som følge heraf er vurderet som henholdsvis ubetydelige og små i drifts- og anlægsfasen.

Der vil dog generelt være fokus på, at det vil være en miljømæssig gevinst, hvis så stor en andel af den samlede mængde materialer og ressourcer som muligt, stammer fra genanvendelse af materialer, f.eks. stål, som er forarbejdet ud fra stålskrot og beton med tilslag af genbrugsmaterialer samt nedknust beton og asfalt.

## 15.6. Konklusion

Generelt vurderes det på baggrund af overslagsberegningerne, at materiale- og råstofforbruget er af underordnet betydning ud fra et samlet nationalt synspunkt set over hele projektets levetid, og det vurderes derfor, at der er tale om en lille påvirkning i anlægsfasen, mens der ingen påvirkning er i driftsfasen.

Mængderne af affald, der genereres i anlægsfasen, er i sig selv relativt store, men begrænset i forhold til den samlede affaldsgenerering fra bl.a. bygge- og anlægsprojekter. Det vurderes, at der ikke frembringes særligt problematiske affaldsfraktioner, og at størstedelen af affaldet vil blive genanvendt. Den overordnede betydning vil derfor være lille i anlægsfasen. I driftsfasen er det direkte forbrug af materialer og ressourcer samt affaldsmængderne så begrænsede, at det er vurderet som ubetydeligt.

Samlet vurderes det, at affaldsmængderne i anlægs- og driftsfasen er uden væsentlig betydning for miljøet, både lokalt og globalt. Det gør sig også gældende for DTU-alternativet, som hvad angår forbruget af materialer og ressourcer samt affaldsfrembringelsen ikke adskiller sig væsentligt fra hovedforslaget.

I tabellen herunder ses en sammenfatning af påvirkninger på grund af materiale- og ressourceforbrug samt affaldsfrembringelse. Sammenfatningen er ikke lokalitetsspecifik, da forbruget af materialer og råstoffer ikke varierer i forhold til specifikke lokaliteter på strækningen, men er gældende for letbaneprojektet som helhed, hvilket ligeledes er tilfældet med affaldsgenerering.

Tablet 15-5 | Overordnet vurdering af forbruget af materialer og råstoffer samt frembringelse af affald i forbindelse med etablering og drift af letbanen på Ring 3.

	Generelt for hele strækningen
<b>Anlægsfase</b>	
Forbruget af materialer og råstoffer	L
Affaldsgenerering	L
<b>Driftsfasen</b>	
Forbruget af materialer og råstoffer	U
Affaldsgenerering	U

## 16. Luft

I dette kapitel behandles letbaneprojektets påvirkning af luft i anlægs- og driftsfasen. I kapitlet vurderes dels projektets emissioner og projektets bidrag til den globale opvarmning i form af CO<sub>2</sub>-udledning.

I anlægsfasen forekommer lokale luftemissioner fra standard entreprenørmateriel som f.eks. lastbiler, kraner, dumpere, gravemaskiner og andre entreprenørmaskiner. Hertil kommer luftemissioner fra mere specialiserede maskiner som sporjusteringsmaskine og ballastfordeler, som er særligt maskinel til sporarbejde. Materiellet er primært dieseldrevet, og driften af maskinerne indebærer emissioner af en række stoffer til omgivelserne, bl.a. kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>), svovldioxid (SO<sub>2</sub>) og partikler (PM). Disse stoffer er de primære luftforureningskomponenter, og er derfor valgt som indikatorer for påvirkning af luftkvaliteten. Desuden vil jordarbejder og lastbilkørsel på ubefæstede arealer medføre, at der kan hvirvles støv op, som kan spredes med vinden til nærområder, hvor støvet kan give anledning til støvgener, når det lægger sig på f.eks. biler og vinduer. Endelig kan aktiviteter som nedrivning af bygninger og brorenovering (sandblæsning) give anledning til støvgener. Diffuse støvemissioner er derfor også anvendt som indikator i kapitlet.

I driftsfasen vil der alene være lokale emissioner langs letbanens linjeføring i tilfælde af f.eks. skinnearbejde eller andre reparationer på strækningen.

Projektets CO<sub>2</sub>-udledning omfatter projektets bidrag til øget CO<sub>2</sub>-udledning i form af energiforbrug i anlægs- og driftsfasen og den indlejrede CO<sub>2</sub>-udledning på grund af fremstilling og transport af materialer og ressourcer i anlægsfasen. Metoden er nærmere beskrevet i kapitel 5, Principper og metode for VVM-redegørelse.

### 16.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For luft vurderes denne tilstand også at dække tilstanden ved 0-alternativet i 2020/2021, idet de planlagte projekter langs strækningen jf. kapitel 4, Alternativer, for så vidt angår anlægsfasen, ikke forventes at medføre væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold. For vurdering af fremskrevne emissioner fra biltrafikken henvises til kapitel 7, Trafik.

#### 16.1.1. Luftemissioner

Luftkvaliteten reguleres via fælles EU-grænseværdier, som er implementeret i dansk lovgivning som *luftkvalitetskrav* for en lang række stoffer, herunder NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og PM. Luftkvalitetskravene er defineret som middelværdier af målte eller beregnede koncentrationer af forureningskomponenterne. Afhængigt af forureningskomponenten skal kravene overholdes som middel-



værdi over kalenderåret, eller middelværdier over et kortere tidsrum, som maksimalt må overskrides et bestemt antal gange om året.

Luftforureningen i Danmark overvåges nationalt via en række målestationer forskellige steder i både byer og på landet. Der er dog ikke løbende overvågning af luftkvaliteten i de kommuner, som linjeføringen af letbanen på Ring 3 kommer til at løbe igennem eller berøre.

Nærmeste løbende målinger foretages i Københavns Kommune nær meget trafikerede veje (ved Jagtvej, på taget af H.C. Ørsted Institutet og ved H.C. Andersens Boulevard). Stationerne måler for en række stoffer, bl.a. partikler (PM<sub>10</sub>), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og benzen. Uden for København er der en række målestationer, som har til formål at overvåge luftkvaliteten i landområderne.

Det er på grund af manglen på repræsentative målinger vurderet, at det ikke er muligt at anslå baggrundsniveauerne langs den kommende letbane på Ring 3 på baggrund af data fra den nationale overvågning af luftkvaliteten i Danmark.

Den kommende letbane vil på strækningen fra Lyngby-Taarbæk Kommune i nord til Ishøj Kommune i syd bevæge sig langs bl.a. stærkt trafikerede veje, moderat trafikerede veje, tæt by, stationsområde med mange busser og evt. industrielle aktiviteter, som kan bidrage til baggrundsbelastningen.

Desuden er der stor variation i de fysiske forhold på strækningen gennem kommunerne, hvilket har stor betydning for effektiv spredning og dermed fortynding af emissionerne. Det er derfor ikke muligt at kvantificere de eksisterende forhold. På et kvalitativt niveau vurderes det dog, at koncentrationsmålinger i Københavns centrum repræsenterer den øvre afgrænsning for luftforureningen langs letbanen.

Påvirkningen af luftkvaliteten lokalt vil have forskellig varighed, maksimalt op til ca. 12 måneder. Intensiteten vil variere i anlægsperioden, alt efter hvilke aktiviteter der foregår, og dermed hvilke og hvor mange entreprenørmaskiner, der er i gang. F.eks. kan der ved anlæg af banetracé i vejside i perioder være 3 gravemaskiner, 2 minigravere, 2 dumpere og 6 lastbiler med kran i gang samtidigt ved udgravning og bortkørsel af grus og jord. Ved krydsombygninger kan der f.eks. samtidig være brug for kørsel med 3 minigravere, 1 dumper, 1 minilæsser, 1 stor trømler, 2 lastbiler med kran og 2 pladevibratører. Udover arbejdet på stedet vil der ske transport af materialer og jord til og fra den aktuelle arbejdsplads og til de midlertidige arbejdspladser i nærheden.

Udover ovennævnte luftforureningskomponenter er der mulige gener fra diffuse støvemissioner, som kan opstå i forbindelse med jordhåndtering, udlægning af grus og ballastskærver, kørsel på ikke-befæstede områder (f.eks. midlertidige arbejdspladser) samt fra nedrivning af bygværker. Diffust støv består af støv i mange kornstørrelser og det vurderes, at størstedelen vil være af en størrelse, som falder hurtigt til jorden, og derfor ikke vil spredes over større afstande. Derfor vil eventuelle påvirkninger være helt lokale i

nærområdet og de vil være størst i tørre perioder med meget vind fra retninger, som kan bringe støvemissionerne i retning af boligerne.

## 16.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

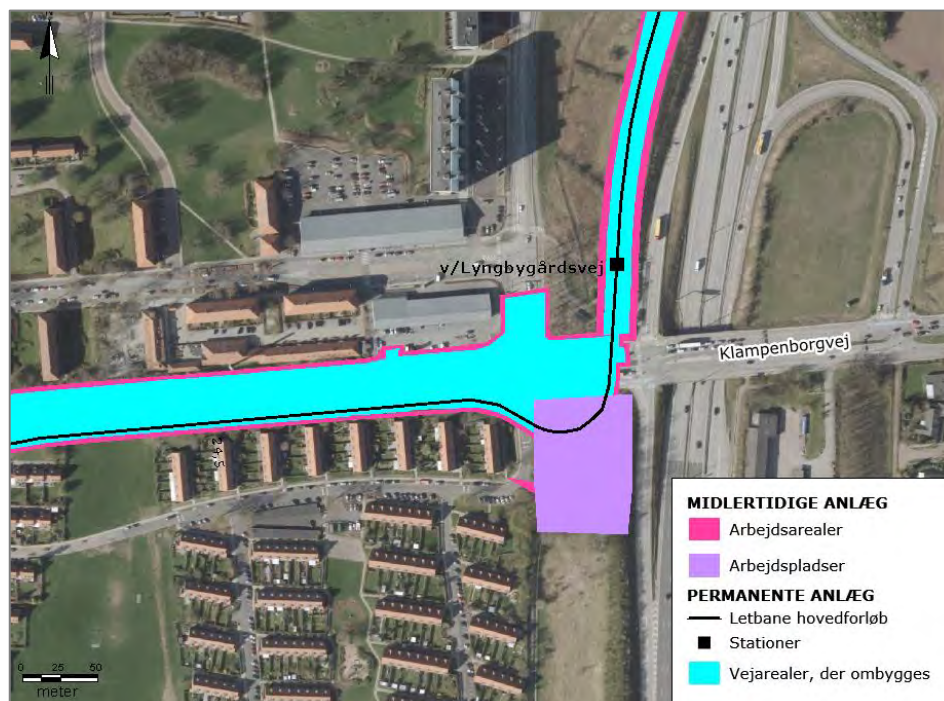
### 16.2.1. Luftemissioner

For hovedparten af strækningen er der ingen risiko for væsentlige lokale emissioner, da der er tale om åbne områder med gode spredningsforhold, mindre befolkede områder eller anlægsarbejder med begrænset intensitet. Der er dog i alt identificeret 9 områder med risiko for tidsbegrænsede, moderate påvirkninger af emissioner, primært støv. Områderne gennemgås nedenfor.

#### Klampenborgvej

Første sted på strækningen, hvor der i anlægsfasen kan finde en moderat påvirkning sted, er ved Klampenborgvej, hvor letbanen drejer og fortsætter mod vest. Der skal her ske ændringer af stier og støttemur, hvor der vil blive anvendt bl.a. gravemaskine, minigraver, lastbiler og asfaltudlægger, og der etableres en midlertidig arbejdsplads på et grønt område lige syd for letbanens sving mod vest. Arbejderne finder sted meget nær rækkehusene på Kornagervej 109 - 117 (km 24,7 - 24,6 i Figur 16-1).

Figur 16-1 | Området omkring letbanens krydsning med Klampenborgvej.



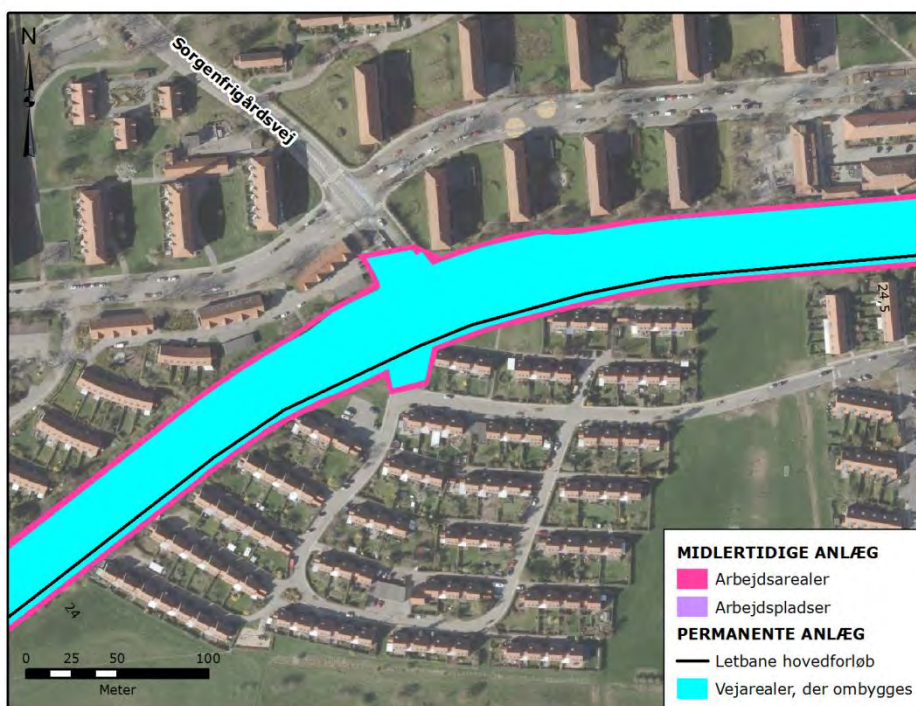
Aktiviteterne kan sammen med jordarbejde og opbygning af selve letbanen, i kombination med relativt dårlige spredningsforhold betyde, at der her kan blive tale om et lokalområde, hvor emissioner fra entreprenørmaskiner vil kunne give anledning til midlertidigt forhøjede koncentrationer af PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og CO. Det kan føre til en midlertidig forøget påvirkning af luftkvaliteten i området, hvor diffuse støvemissioner lokalt kan give anledning

til gener for beboerne. Påvirkningen på arealet i form af støvemissioner vurderes at være *moderat* i en begrænset periode, mens påvirkningen af luftkvaliteten vurderes at være *lille*.

### Sorgenfrigårdsvej

Krydset ved Sorgenfrigårdsvej/Agervang skal ombygges, hvilket indebærer arbejde med minigraver, dumper, lastbiler og maskiner til asfaltering. På grund af at arbejderne her vil være intensive i en periode og i nærheden af boliger, kan der blive tale om *moderate* påvirkninger i form af støvgener (området omkring km 24,2). Se Figur 16-2.

Figur 16-2 | Området omkring letbanens krydsning med Sorgenfrigårdsvej.



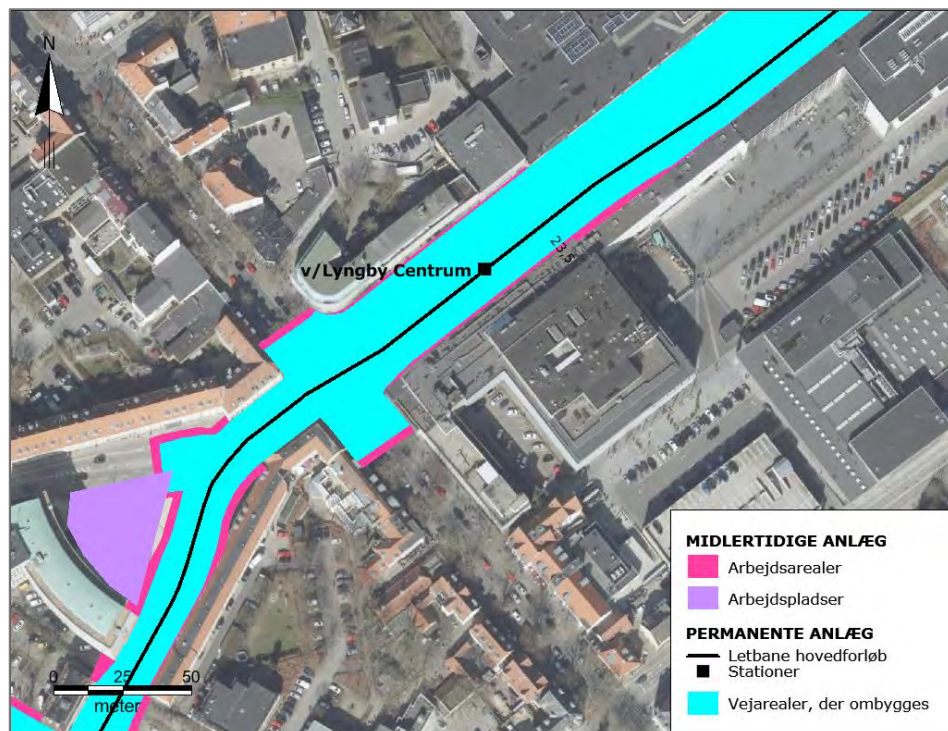
### Lyngby Hovedgade

Næste sted på strækningen, hvor en væsentlig påvirkning kan forekomme, er ved letbanens krydsning af Lyngby Hovedgade, hvor der vil foregå krydsombygning. Området er her omkranset af bygninger op til 3. sal, hvilket kan medvirke til en ringe spredning, fortynding og fraførsel af emissionerne.

Det er muligt, at kontorer, butikker og beboere i lejligheder i en periode vil blive generet af støv, og at de ringe spredningsforhold i perioder kan medføre forøget påvirkning af luftkvaliteten på grund af forhøjede koncentrationer af luftforureningskomponenter fra entreprenørmaskinerne.

Anlægsarbejdet ved krydsningen af Lyngby Hovedgade vurderes derfor at kunne give anledning til *moderate* påvirkninger fra støvemissioner, mens emissioner af øvrige luftforureningskomponenter kan give anledning til *lille* påvirkning (området omkring km 23,4 - 23,3). Se Figur 16-3.

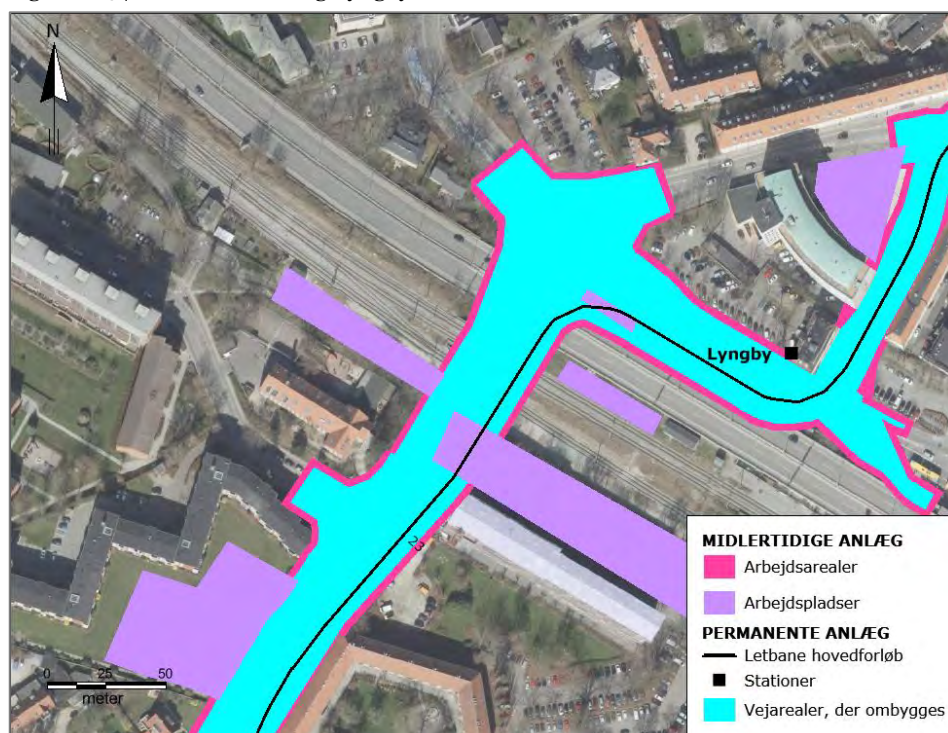
Figur 16-3 | Område i Lyngby Centrum ved letbanens krydsning med Lyngby Hovedgade.



### Lyngby Station

På Lyngby jernbaneplass skal der etableres et nyt lyskryds og en station. Lyngby Omfartsvej over Buddingevej og over Lyngby Stations butikker skal forstærkes og/eller ombygges. Desuden etableres en ny perrontunnel. Meget tæt her på skal brokonstruktionerne (Lyngby Omfartsvej/Nordbanen) tilpasses, og der etableres separat tunnel til letbanen.

Figur 16-4 | Området omkring Lyngby Station.



I områderne mellem hhv. Lehwaldsvej og Vinkelvej og eksisterende bane etableres arbejdspladser, og på områderne syd for etagebyggeriet på Vinkelvej 16 - 40 etableres arbejdspladser meget nær boligerne. Området forventes derfor i perioder at blive berørt af mange samtidige anlægsaktiviteter, hvorfor der kan blive tale om et lidt større lokalt område med risiko for *moderate* påvirkninger på grund af støv, se Figur 16-4.

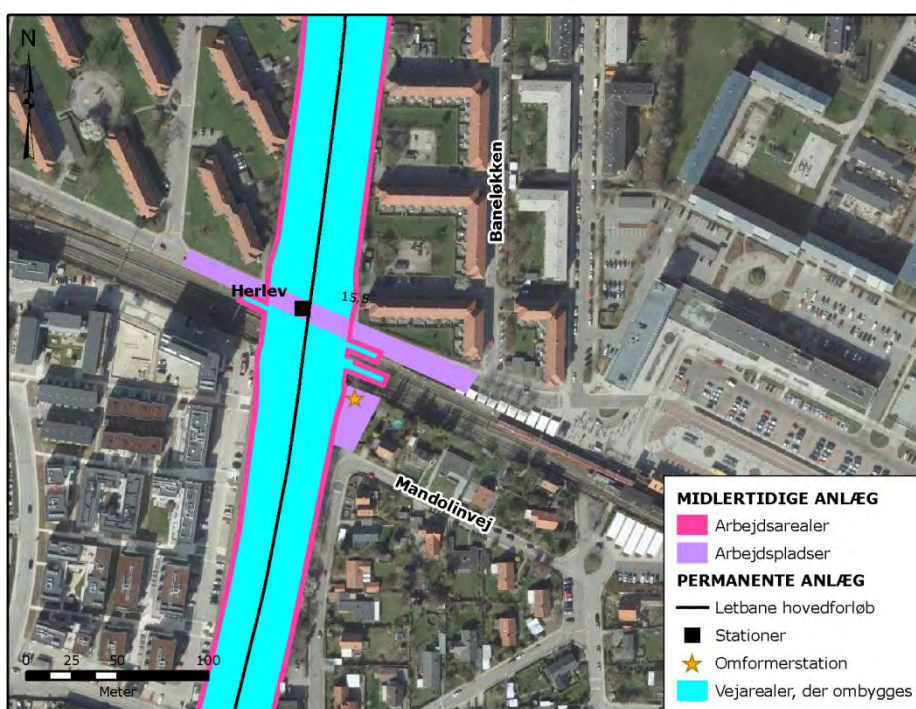
Afstanden til boligerne på Vinkelvej og et par blokke på Buddingevej 6 og 6a er kort, og der er en del butikker omkring stationspladsen, som kan blive påvirket af f.eks. støvgener (km 23,2 - 22,9).

## Herlev Station

Ved Herlev Station skal der ske udvidelse af broen i begge sider, og der skal genetableres trapper og en ny elevator. Langs Glødelampen skal der etableres ny støttemur. På denne del af strækningen er der en del etageejendomme med boliger og kontorer på begge sider af letbanetracéet. Flere af disse anlægsaktiviteter vil finde sted tæt på boligblokken på Baneløkken 38 - 46 (30 - 100 m), ligesom enkelte huse på Mandolinvej ligger tæt på. Mandolinvej ligger dog noget lavere end broen, og der er gode spredningsforhold for emissioner fra maskiner. Til gengæld vurderes der at være risiko for påvirkninger på grund af støvgener. De øverste etager i boligblokkene på Baneløkken ligger omtrent i samme højde som broen over banen.

Det vurderes samlet, at der er risiko for, at der i forbindelse med anlægsarbejdet kan opstå *moderate* påvirkninger i det samlede område (km 15,5 til 15,4), se Figur 16-5.

Figur 16-5 | Området omkring Herlev Station.



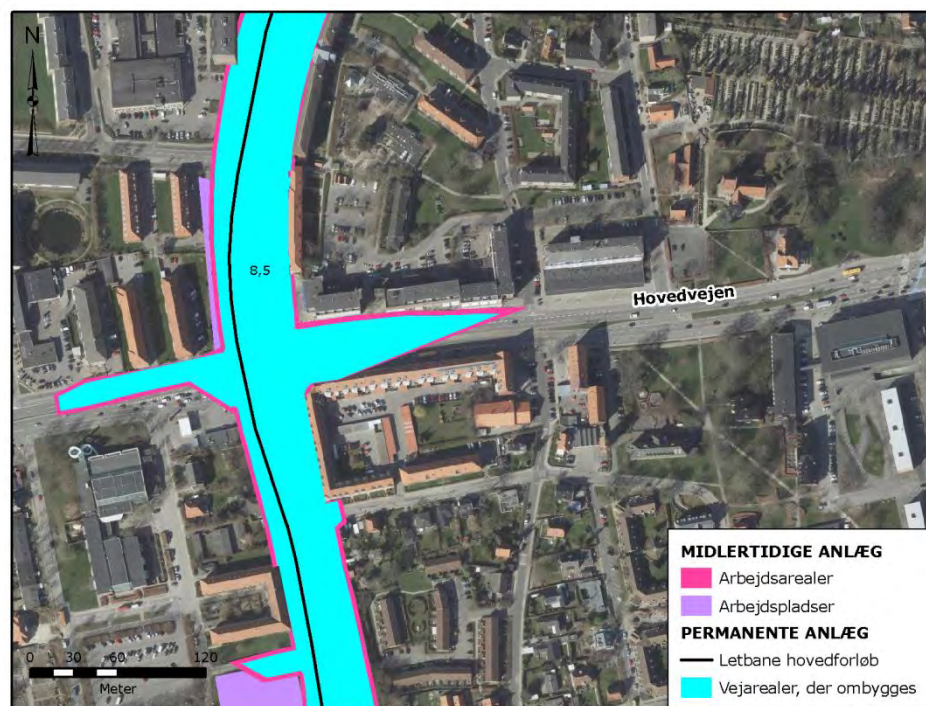
## Hovedvejen

I krydset Ring 3/Hovedvejen skal der ske en større krydsombygning. Der skal desuden nedrives flere bygninger i området.

Mod nordøst, nordvest og sydøst er der etageboliger op til 3. etage, hvilket kan hindre en effektiv fortynding af emissionerne fra entreprenørmaskiner og dermed mulige påvirkninger af luftkvaliteten i perioder. Afstanden mellem anlægs- og nedrivningsaktiviteterne vil være kort. Der er derfor risiko for, at beboere nær krydset vil opleve støvgener i anlægsfasen.

Det vurderes, at anlægs- og nedrivningsarbejderne i forbindelse med letbanens krydsning med Hovedvejen kan give anledning til *moderate* påvirkninger fra støvemissioner, mens emissioner af øvrige luftforureningskomponenter kan give anledning til *lille* påvirkning (området omkring km 8,53). Se Figur 16-6.

Figur 16-6 | Området omkring krydsning med Hovedvejen i Glostrup



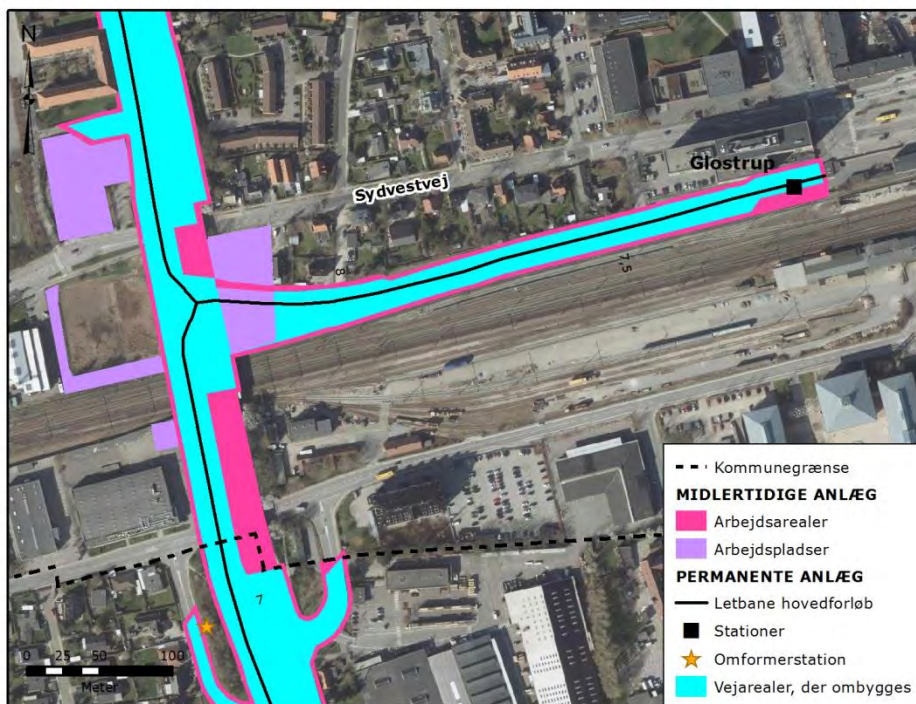
## Glostrup Station

I forbindelse med Glostrup Station skal der ske krydsombygning ved Sydvestvejs tilslutning til Ring 3, og der skal etableres en ny lysregulering. Letbanen føres over Sydvestvej via en ny sti-/letbanebro vest for eksisterende vej, og drejer ind på nordsiden af Vestbanen ved Glostrup Station via en ny letbanerampe indfattet af støttemure.

På letbaneterminalen på Glostrup Station skifter letbanetogene kørselsretning og returnerer ad rampestrækningen til ringvejen, hvor letbanen i vestlagt linjeføring fortsætter mod syd. Letbanen føres desuden hen over Vestbanen, hvor der også etableres ny sti-/letbanebro. Der skal herudover etab-

leres ny støttemur langs Ring 3's vestside syd for Vestbanen. Letbanens overføring ligger højt i forhold til terræn, og der er enkelte nærliggende boliger (afstand ca. 40 m) på Sydvestvej, mens den nye rampe etableres tæt på en række huse på Sydvestvej. Endelig etableres der en række midlertidige arbejdspladser i området (km 8,1 - 7,1), se Figur 16-7.

Figur 16-7 | Området omkring Glostrup Station.



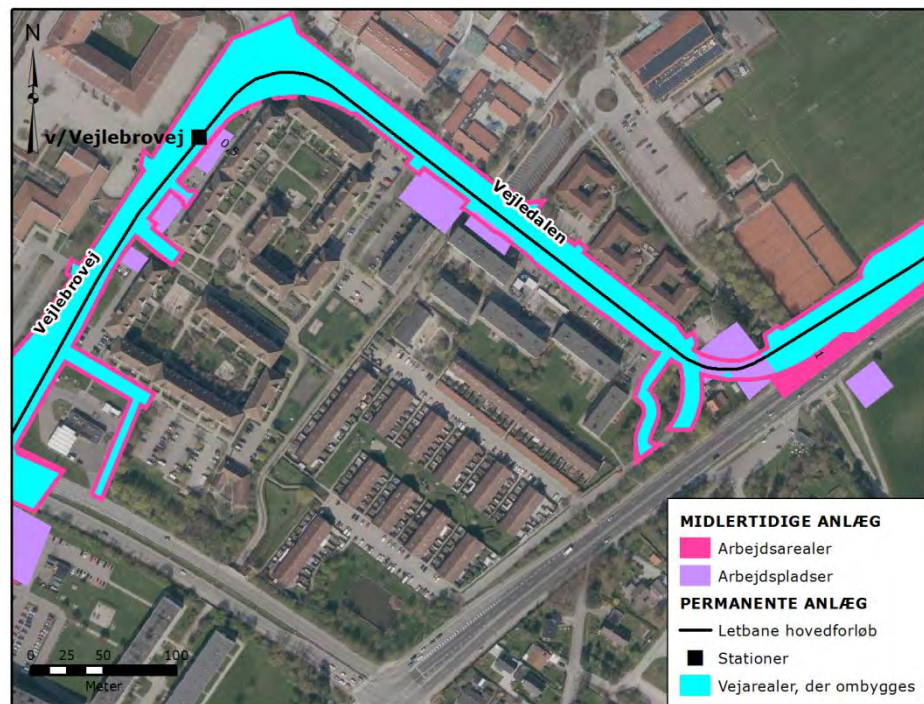
I området ved Glostrup Station er der tale om mange aktiviteter, der kan finde sted over en længere periode, evt. med tidsmæssige overlap. Det vurderes derfor, at der kan opstå et område, hvor emissioner fra maskinel kan medføre forhøjede koncentrationer af og dermed en midlertidig forøget påvirkning af luftkvaliteten i området, der dog vurderes som *lille*. Samtidig kan diffuse støvgener give anledning til *moderate* påvirkninger.

### Vejledalen - Vejlebrovej

I Ishøj Kommune føres letbanen nordpå langs Vejledalen i sydvestlagt linjeføring. Syd for Ishøj Strandvej udlægges et areal til midlertidig arbejdsplads. Ved underføring af Vejlebrostien skal broen udvides, så stitunnellen forlænges i vestsiden for at give plads til letbanen. På to arealer, der anvendes til henholdsvis P-plads og tennisbane, indrettes arbejdspladser, se Figur 16-8. Anlæg af letbanen sker nær en fritliggende ejendom mellem Vejledalen og Ishøj Strandvej og nær etageboliger på 2 - 3 etager på begge sider af Vejledalen.

Letbanen drejer mod vest ad Vejlebrovej i en sydligt linjeføring, og der etableres en station (ved Vejlebrovej) ud for etageejendommen Vejlebrovej 166 - 172. Ved underføring af Tranegildestien sker der broudvidelse, og der etableres rampe/trappe til stationen. Der etableres midlertidige arbejdspladser ud for etageejendommene Vejlebrovej 158 - 164, 166 - 172 og 174-180.

Figur 16-8 | Området omkring Vejledalen og Vejlebrovej.



Strækningen på Vejledalen og Vejlebrovej frem til området omkring Trane-gildestien er generelt snæver, og såvel arbejdspladser som arbejdsarealer ligger tæt på beboelse. Det vurderes derfor, at der vil være risiko for, at der i perioder kan opstå forøget påvirkning af luftkvaliteten på grund af forhøjede koncentrationer af luftforureningskomponenter fra anlægsarbejdet og de midlertidige arbejdspladser. Påvirkningen vurderes *lille*, og diffuse støvmissioner vurderes at kunne medføre *moderat* påvirkning (km 0,9 til 0,6 på Vejledalen og 0,5 - 0,4 på Vejlebrovej).

### Generel påvirkning

Letbanens etablering indebærer kørsel med lastbiler, som transporterer bygge- og anlægsmaterialer til arbejdsarealerne, og jord og affald derfra.

Den følgende tabel viser de nødvendige antal lastvogntransporter, som skal bringe bygge- og anlægsmaterialer til projektet og transportere overskuds-jord og affald væk.

Hertil kommer den daglige transport af bemanning, som dog vurderes at være ubetydelig. Kørslen med lastbiler medfører emissioner af luftforureningskomponenter, som bidrager til påvirkning af luftkvaliteten langs køre-vejene. I forhold til projektets udstrækning og lange anlægsperiode vurderes emissionerne fra lastvogne imidlertid at være uden væsentlig betydning.



Tabel 16-1 | Skønnet antal lastvognkørsler til transport af bygge- og anlægsmaterialer, affald og jord.

<b>Borttransport af</b>	<b>Antal kørsler med lastbiler</b>
Overskudsjord, vejkasse mv.	50.000
Beplantning som ryddes (træer bortkøres, toppe og øvrig beplantning flises)	230
Nedbrudte konstruktioner	3.000
Nedrevne bygninger	400
<b>Tilkørsel af</b>	<b>Antal kørsler med lastbiler</b>
Materialer til vejombygning og forberedelse af spor	11.300
Materialer til etablering af letbane	8.000
Materialer til kontrol- og vedligeholdelsescenter	525
Materialer til omformerstationer	500
Materialer til afvandingsystem	1.200

### Samlet påvirkning

Det vurderes samlet, at anlægsfasen kan give anledning til *moderat* påvirkning lokalt i form af støvgener ved følgende identificerede lokale områder:

- Området omkring letbanens krydsning med Klampenborgvej (km 24,7 - 24,6)
- Området omkring letbanens krydsning med Sorgenfrigårdsvej (km 24,2)
- Området i Lyngby Centrum ved krydsning med Lyngby Hovedgade (km 23,4 - 23,3)
- Området omkring Lyngby Station (km 23,2 - 22,9)
- Området omkring Herlev Station (km 15,5 - 15,4)
- Området ved krydsning med Hovedvejen (km 8,5)
- Området omkring Glostrup Station (km 8,1 - 7,1)
- To områder omkring Vejledalen og Vejlebrovej (km 0,9 - 0,6 og 0,5 - 0,4)

Tilsvarende vurderes, at anlægsfasen kan give anledning til *lille påvirkning* lokalt langs letbanens linjeføring i øvrigt (f.eks. støvgener for enkelte boliger i kortere perioder).

I forhold til de lokale emissioner af NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler fra entreprenørmaskiner vurderes, at der på nogle af de identificerede lokale områder, hvor der forventes støvgener, undertiden også kan ske påvirkning af luftkvaliteten. Det vil især kunne ske i de områder, hvor der er ringe spredningsforhold:

- Området omkring letbanens krydsning med Klampenborgvej (km 24,7 - 24,6)
- Området i Lyngby Centrum ved krydsning med Lyngby Hovedgade (km 23,4 - 23,3)
- Området ved krydsning med Hovedvejen (km 8,5)
- Området omkring Glostrup Station (km 8,1 - 7,1)
- To områder omkring Vejledalen og Vejlebrovej (km 0,9 - 0,6 og 0,5 - 0,4)

I forbindelse med anlæg af Københavns Metro opstillede man målestationer under etableringen af metrostationerne Nørreport og Forum med henblik på at vurdere anlægsarbejdets indflydelse på luftkvaliteten. Ved Forum og Nørreport vurderedes der at være ringe spredningsforhold. Der blev over ca. et år målt for NO<sub>2</sub>. Dette anlægsarbejde vurderes at være sammenligneligt med de mere intensive arbejdspladser med brug af mange entreprenørmaskiner samtidigt, som skal være i drift ved anlæg af letbanen. Målingerne kunne ikke påvise nogen væsentlig merkoncentration i forhold til det forventede baggrundsniveau.

Det vurderes endvidere, at påvirkningerne af luftkvaliteten vil være kortvarige, da anlægsarbejdet foregår midlertidigt inden for relativt store arealer og med et begrænset antal maskiner i drift samtidig på samme lokalitet. Betraget over en længere periode forventes emissionerne fra anlægsarbejde i forbindelse med letbanen på Ring 3 derfor ikke at bidrage til væsentlige forhøjede koncentrationer af disse stoffer i boligområderne tæt på anlægsarbejdet. Påvirkningen vurderes derfor at være *lille*.

Der er foretaget beregninger af emissionerne af NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler fra entreprenørmaskiner i anlægsfasen, samt regionale emissioner fra kraftværker på grund af elforbruget til drift af arbejdspladser i anlægsfasen, opgjort i ton. På baggrund af disse beregninger vurderes, at den samlede mængde af luftforureningskomponenter, der udledes på grund af brugen af entreprenørmaskiner og forbruget af el i forhold til regionale emissioner fra bl.a. køretøjer, maskiner, virksomheder og kraftværker har et relativt begrænset omfang, som ikke medfører væsentlige miljøpåvirkninger. Det bemærkes hertil, at almene tiltag i form af stramninger af emissionskrav som EURO-normer, katalysatorer, partikelfiltre mv. generelt har ført til reducerede emissioner.

Afhængigt af valg af transportveje kan kørslen med lastvogne med materialer, råstoffer, overskudsjord osv. periodisk give anledning til forhøjede forureningsniveauer, særligt på strækninger og i tidsrum, hvor der allerede i dag er højt baggrundsniveau. På baggrund af de vurderede mængder, som skal transporteres til og fra projektet i anlægsperioden på ca. 6 år, er skønnet et stort antal lastvognstransporter på i alt ca. 75.000. I kapitel 7, Trafik er det vurderet, at denne trafik udgør en ubetydelig mængde i forhold til den øvrige trafik på Ring 3/Motorring 3. Overordnet vurderes påvirkningen at være *ubetydelig*.

### **DTU-alternativ**

Spredningsforholdene vurderes at være rimeligt gode langs traceet, med generel stor afstand til boliger. På DTU findes kontorer og laboratorier, som kan være særligt følsomme over for støvemissioner. Der vurderes dog ikke at være risiko for andet end små påvirkninger fra emissioner og diffuse støvemissioner, som næppe vil udgøre et problem.

## 16.2.2. CO<sub>2</sub>-udledning

### Entreprenørmaskiner, lastvogne mv.

Resultaterne af beregningen af CO<sub>2</sub>-udledning fra maskinel præsenteres i summarisk form i tabellen herunder.

Tabel 16-2 | Opgørelse over skønnet CO<sub>2</sub>-udledning fra entreprenørmaskiner samt lastbiler til bortkørsel af overskudsjord og affald, som forventes anvendt under anlægsfasen.

Aktivitet	CO <sub>2</sub> -udledning (ton)
Banetracé	12.000
Kryds	5.000
Konstruktioner	3.300
Letbaneetablering	300
Borttransport af overskudsjord, vejkasse mv.	1.540
Borttransport af træer og beplantning	10
Borttransport af nedbrudte konstruktioner	150
Borttransport af nedrevne bygninger	20
<b>Samlet</b>	<b>22.320</b>

### Materialer

Forbruget af materialer til etableringen af letbanen medfører et indirekte bidrag til CO<sub>2</sub>-udledningen. Bidraget fra de forskellige materialer, som forventes anvendt, er vist i tabellen herunder.

Tabel 16-3 | Opgørelse over CO<sub>2</sub>-udledning fra materialeudvinding og fremstilling (ton).

Fordeling af emissioner	Materialer	CO <sub>2</sub> -udledning (ton)*
Stationsmaterialer	Beton, stål	8.000
Spor, master og anlæg	Beton, stål og sten	81.300
Vejombygning og forberedelse af spor, konstruktioner, støjværn osv.	Beton, stål, asfalt mv.	29.700
Kontrol- og vedligeholdelsescenter	Beton, stål, isolering, bitumen, træ mv.	21.500
Omformerstationer	Beton, stål, isolering, bitumen,	16.400
Afvanding	Jern, beton, plastik	7.800
<b>Samlet</b>		<b>164.700</b>

\* Beregningerne er foretaget ud fra gennemsnitlige tal for indlejret CO<sub>2</sub>, dvs. med en vis mængde genbrugsstål, evt. tilslag af affaldsfraktioner osv.

Den største CO<sub>2</sub>-belastning kommer fra fremstilling og transport af det stål og beton, som benyttes til spor, master, konstruktioner mv. i forbindelse med anlægsarbejdet. Den samlede udledning af CO<sub>2</sub> svarer til, hvad ca. 21.000 danskere udleder på et år gennem ressourceforbrug til transport, opvarmning, fødevarer, øvrigt forbrug mm. (Energistyrelsen, 2012a).

### Elforbrug

Arbejdspladserne, som etableres langs letbanen i anlægsfasen, skal forsynes med el til mandskabsfaciliteter, belysning, mindre maskiner, svejsning, håndværktøj osv. Det er anslået, at der skal anvendes i størrelsesordenen

1.200 MWh el på arbejdspladserne i anlægsfasen, hvilket svarer til ca. 350 husstandes elforbrug i et år<sup>13</sup> (Energistyrelsen 2012b).

Det forventede energiforbrug vil medføre udledninger fra kraftværker i forbindelse med el-produktionen. Den forventede udledning herfra er vist i nedenstående tabel. Udledningen af CO<sub>2</sub> fra elforbruget svarer til 1,9 % af letbaneprojektets samlede CO<sub>2</sub>-udledning.

CO<sub>2</sub>-udledningen er beregnet ved hjælp af nøgletal fra Energinet.dk (Energinet.dk, 2015).

Tabel 16-4 | Beregnet CO<sub>2</sub>-udledning på baggrund af skønnet elforbrug til drift af arbejdspladser i anlægsfasen. Beregning på baggrund af opgørelsesår 2014.

Parameter	CO <sub>2</sub> -udledning (ton)
CO <sub>2</sub>	360

## 16.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

### 16.3.1. Luftemissioner

Letbanen er eldrevet, og driften giver dermed ikke anledning til lokale emissioner i form af kvælstofoxider, partikler osv. Da letbanen kører på skinner er det heller ikke sandsynligt, at driften vil give anledning til væsentlig opvirling af støv, som kan påvirke omgivelserne.

Letbanens elforbrug i driftsfasen er skønnet, og det er fordelt på forbruget til letbane inkl. stationer og drift af kontrol- og vedligeholdelsescenteret. I alt er der skønnet et elforbrug på 36.800 MWh årligt, hvoraf langt størstedelen forbruges til kørestrøm og andet elektrisk udstyr på linjen. Dette elforbrug svarer – i 2012-tal - til ca. 10.800 husstandes elforbrug i et år (Energistyrelsen 2012a). Letbanens elforbrug giver anledning til emissioner fra kraftværker i forbindelse med el-produktionen. Der er derfor tale om indirekte emissioner, som ikke vil have betydning for luftkvaliteten langs eller i nærheden af letbanens linjeføring. Resultaterne af beregningen af emissioner fra elforbruget i driftsfasen er vist i Tabel 16-5.

Tabel 16-5 | Beregnede emissioner på baggrund af skønnet årligt elforbrug til drift af letbanen og kontrol- og vedligeholdelsescenteret. Beregning på baggrund af opgørelsesår 2014.

Parameter	Emissioner (ton)
SO <sub>2</sub>	1,8
NO <sub>x</sub>	7,3
Partikler	0,36
CO	5,1
NMVOC (non-metan uforbrændte organiske kulbrinter)	0,7

Det bemærkes, at elproduktionen er et miks af forskellige brændsler, teknologier og vedvarende energikilder. Et fremtidigt elmiks med større andel af

<sup>13</sup> (1.200 MWh x 1.000 kWh/MWh) / 3.420 kWh/husstand = 351 husstande

vedvarende energi (f.eks. vindmøller) forventes at medføre ændringer i de regionale udledninger fra elproduktionen, hvorved der i fremtiden formentlig opnås lavere emissioner af disse stoffer end beregnet her for opgørelsesåret 2014.

Ændringer i biltrafikken som følge af letbanen betyder en ubetydelig stigning i CO- partikel- og NMVOC-emissioner, mens emissionerne af NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> reduceres en smule.

Den reducerede emission fra biler er lokal, mens emissionerne fra elproduktionen er regional. Der vurderes at være tale om en ubetydelig positiv påvirkning, da effekten er begrænset i forhold til de beregnede samlede ændringer i udledninger fra biltrafikken, betragtet for hele Hovedstadsområdet. På samme måde udgør den øgede emission af CO, partikler og NMVOC en ubetydelig negativ påvirkning.

De generelle beregnede stigninger i hverdagsdøgntrafikken, som vil ske uafhængigt af letbanen, svarende til o-alternativet, vil medføre, at der lokalt sker påvirkning af luftkvaliteten, idet trafikemissionerne øges. De trafikale ændringer, som sker efter, at letbanen er sat i drift (se kapitel 7, Trafik) medfører flytning af en del af trafikken og indebærer dermed, at der kommer mere trafik på nogle veje, mens andre bliver mindre trafikerede. Det betyder tilsvarende, at der sker en flytning af trafikemissionerne. Øgningen af trafikken og dermed emissionerne sker dog på veje som i den nuværende situation ikke er særligt påvirkede af trafikemissioner, og det vurderes, at trafikstigningen på grund af letbanen ikke medfører væsentligt forøgede koncentrationer af luftforureningskomponenter. Ændringerne vurderes derfor ikke at have nogen betydning.

I driftsfasen vil der alene være lokale emissioner langs letbanens linjeføring i tilfælde af f.eks. skinnearbejde eller andre reparationer på strækningen, og der vil da være tale om emissioner med *ingen* overordnet betydning.

### 16.3.2. CO<sub>2</sub>-udledning

Der er i beregningen af CO<sub>2</sub>-udledningen i driftsfasen sket justering af emissionsfaktorerne, så der tages højde for CO<sub>2</sub>-udledningen fra el-produktion fremskrevet til år 2020, hvorved der er taget højde for en fremtidig større andel vedvarende energi i el-produktionen. Ligeledes er emissionsfaktorer for busser og biler justeret ift. forventede lavere emissioner i 2020 (Transportministeriet, 2015).

Energiforbruget til drift af letbanen vil give anledning til udledning af CO<sub>2</sub> fra kraftværker i forbindelse med el-produktionen. Udledningen er beregnet til ca. 23,7 ton CO<sub>2</sub>/hverdagsdøgn.

Ved etablering af letbanen vil der modsvarende ske en reduktion i busdriften, svarende til ca. 12 ton CO<sub>2</sub>/hverdagsdøgn, og reduktion i bilkørsel, svarende til ca. 3,5 ton. Den beregnede forøgede CO<sub>2</sub>-udledning skal dog ses i forhold til, at etablering af letbanen indebærer en væsentlig udvidelse af det udbudte antal pladser i den kollektive trafik på Ring 3, da et letbanetog ty-

pisk vil kunne medbringe op til 200 passagerer mod bussens 60-70 passagerer, og langt flere end personbiler. Det betyder f.eks., at en person, der transporteres 1 km med letbanen udleder 100 g CO<sub>2</sub>, mens en person, der transporteres 1 km med bus udleder 111 g CO<sub>2</sub>, mens det tilsvarende tal for biltransport er 115 g CO<sub>2</sub>. Det betyder altså, at letbanen er en mere CO<sub>2</sub>-venlig transportform end biler og busser.

Det vurderes, at CO<sub>2</sub>-emissionen fra materialeforbruget i driftsfasen er af helt underordnet betydning, da der ikke forventes nævneværdige aktiviteter på strækningen eller i kontrol- og vedligeholdelsescenteret, som medfører et betydende forbrug af materialer og ressourcer.

## 16.4. Kumulative effekter

Letbanen krydser den kommende jernbane over Køge til Ringsted, som skal åbne i 2018. Krydsningen sker i Brøndby Kommune lige syd for Holbækmotorvejen i et område med gode spredningsforhold og stor afstand til boliger (> 350 m) og det vurderes derfor, at evt. samtidighed i anlægsprojektet ikke vil give anledning til påvirkninger.

Banedanmark planlægger ombygning af Herlev og Glostrup stationer. Eventuel samtidighed mellem letbanens anlægsarbejder og disse stationsombygninger kan have kumulative effekter i forhold til luftemissioner og støv i anlægsperioden.

Der er ikke identificeret andre væsentlige anlægsarbejder, projekter eller lignende blandt de projekter/planer, der er nævnt i afsnit 4.2.1, som forventes at give anledning til lokale luftemissioner i et omfang, der kan kumulere med dette projekt i en sådan grad, at det giver anledning til genevirkninger sammen med emissioner fra anlæg af letbanen. Det skyldes dels, at de omtalte projekter/planer i begrænset omfang er sammenfaldende med letbaneprojektets anlægsfase og dels at de er af en skala, der alene forventes at give anledning til underordnede bidrag til påvirkning af luftkvaliteten lokalt.

Ved beregning af emissionerne fra trafikken er der taget højde for kumulative effekter ved at indregne den forventede byudvikling mv. i trafikmodelberegningerne, som er behandlet indgående i kapitel 7, Trafik.

De ændrede CO<sub>2</sub>-udledninger som følge af letbanens etablering er begrænsede i nationalt perspektiv og vurderes derfor ikke at kunne medføre betydende kumulative effekter.

## 16.5. Afværgende foranstaltninger

### 16.5.1. Luftemissioner

Der er ikke identificeret behov for afværgeforanstaltninger i driftsfasen. For anlægsfasen, hvor der i visse områder er vurderet en moderat påvirkning med støv, vurderes der behov for at minimere disse påvirkninger af naboer. Der er en lang række foranstaltninger, som kan tages i anvendelse med henblik på at minimere påvirkninger af naboer med emissioner fra entrepre-

nørmaskiner og diffuse støvgener i anlægsfasen. Foranstaltningerne er relevante for såvel hovedforslaget som DTU-alternativet. Herunder listes afværgeforanstaltninger, som kan indgå i udbuddet for udførelsen af anlægsarbejdet.

Tabel 16-6 | Afværgeforanstaltninger med henblik på minimering af påvirkning i anlægsfasen for letbanen på Ring 3.

Afværgeforanstaltning	Funktion
Evt. partikelfiltre på visse entreprenørmaskiner	Reducerer partikelemissioner
Minimering af tomgang via regler på byggepladser	Reducerer lokale emissioner
Vanding/sprinkling (af køreveje, arbejdspladser, skærver ved udlægning, henlagt jord)	Reducerer diffuse støvemissioner
Hurtig færdiggørelse af områder, som skal have belægning eller som skal beplantes	Reducerer diffuse støvemissioner
Udlægning af køreplader	Reducerer diffuse støvemissioner
Fartbegrænsning på arbejdspladser (f.eks. 25 km/t)	Reducerer diffuse støvemissioner
Ingen oplagring af lugtende forurenede jord	Reducerer lugtemissioner
Rengøring af transportmateriel	Reducerer diffuse støvemissioner

Eventuelle lugtgener fra jord og affald vil blive reduceret ved overdækning og hyppig bortkørsel. Hvis der vurderes risiko for lugtgener, vil naboerne blive informeret forinden med henblik på at øge trygheden og forebygge evt. klager.

### 16.5.2. CO<sub>2</sub>-udledning

I forbindelse med detailprojektering af letbanen vil tiltag, der kan nedbringe energiforbruget, blive undersøgt (f.eks. LED-belysning på stationer og i togsæt).

## 16.6. Konklusion

### 16.6.1. Anlægsfasen

#### *Luftemissioner*

Etablering af letbanen indebærer en række om- og nybygninger af bygværker på strækningen, ligesom der etableres en række midlertidige arbejdspladser i anlægsfasen. De væsentligste påvirkninger af den lokale luftkvalitet, som kan opstå herved, vurderes at være diffust støv fra håndtering af jord og materialer, gravearbejde, kørsel, nedrivning af bygværker mv.

En screening af tracéet har vist, at der for hovedparten af strækningen ikke vil forekomme påvirkning med støv eller påvirkning af luftkvaliteten som følge af projektets anlægsperiode. Det skyldes, at anlægsarbejdet generelt sker i ret åbne områder og over store arealer med mulighed for god spredning, hvilket reducerer koncentrationerne af de enkelte forureningskomponenter.

Der er dog lokaliteter, hvor der er risiko for påvirkninger med støv. Det drejer sig om områderne omkring letbanens krydsning med Klampenborgvej, Sorgenfrigårdsvej, Lyngby Hovedgade, omkring Lyngby Station, Herlev Sta-

tion, krydsning med Hovedvejen i Glostrup og ved Glostrup Station, samt to områder omkring Vejledalen og Vejlebrovej.

Fem af disse områder vurderes desuden at have ringe spredningsforhold, der kan medføre, at der sker midlertidig påvirkning af luftkvaliteten (krydsning med Klampenborgvej og Lyngby Hovedgade, krydsning med Hovedvejen i Glostrup, ved Glostrup station samt omkring Vejledalen og Vejlebrovej).

Efter afslutning af anlægsarbejderne, vil den eventuelle påvirkning af luftkvaliteten og eventuelle støvgener som følge af letbaneprojektet ophøre. Mindre projektjusteringer, f.eks. flytning af midlertidige arbejdspladser, vurderes ikke at have væsentlig betydning for vurderingerne.

#### *CO<sub>2</sub>-udledning*

I løbet af anlægsfasen, som varer ca. 5 år, vil der være en vis CO<sub>2</sub>-udledning på grund af forbruget af materialer, råstoffer, maskiner og strøm, svarende til i alt ca. 187.000 ton CO<sub>2</sub>. Det svarer til ca. 23.700 danskeres CO<sub>2</sub>-emission på et år (Energistyrelsen, 2012a). Den overordnede betydning af CO<sub>2</sub>-udledningen i anlægsfasen er derfor vurderet *ubetydelig*.

### 16.6.2. Driftsfasen

#### *Luftemissioner*

Der vil ikke være påvirkninger af luftkvaliteten på grund af emissioner i letbanens driftsfasen.

#### *CO<sub>2</sub>-udledning*

I driftsfasen er udledningen af CO<sub>2</sub> fra produktionen af el til letbanens drift lidt større end CO<sub>2</sub>-besparelsen fra reduktionen i bil- og bustransport, men der er tale om en ubetydelig forøget udledning. Letbanens etablering medfører til gengæld et forøget udbud af antal sæder i den kollektive trafik og en stigning i antal tilbagelagte personkilometer, der giver en mere effektiv og CO<sub>2</sub>-besparende persontransport.

I Tabel 16-7 ses en sammenfatning af påvirkninger på grund af luftemissioner og udledning af CO<sub>2</sub>.



Tabel 16-7 | Overordnet vurdering af påvirkninger af luft og CO<sub>2</sub>-udledning i anlægsfasen inden afværgeforanstaltninger.

<b>Anlægsfase</b>	<b>Lokale områder med påvirkninger på strækningen</b>								
	Øvrig del af strækningen	Området omkring letbanens krydsning med Klampenborgvej	Området omkring letbanens krydsning med Sorgenfrigårdsvej	Området i Lyngby Centrum ved krydsning med Lyngby Hovedgade	Området omkring Lyngby Station	Området omkring Herlev Station	Området omkring krydsning med Hovedvejen i Glostrup	Området omkring Glostrup Station	To områder omkring Vejledalen og Vejlebrovej
Støv	L	M	M	M	M	M	M	M	M
Emissioner i øvrigt	U	L	U	L	U	U	L	L	L
CO <sub>2</sub> -udledning	U								
<b>Driftsfase</b>	<b>Generelt for strækningen</b>								
Støv	U								
Emissioner i øvrigt	U								
CO <sub>2</sub> -udledning	U								

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. U = Ubetydelig, L = Lille og M = Moderat.

Der er ikke identificeret behov for afværgeforanstaltninger i driftsfasen. For anlægsfasen vil der i udbuddet af anlægsarbejderne blive indarbejdet krav til gennemførelse af foranstaltninger med henblik på at minimere påvirkninger af naboer med emissioner fra entreprenørmaskiner, diffuse støvgener og lugtgener i anlægsfasen.

### **DTU-alternativ**

Som det eneste sted i DTU-alternativet, hvor der er risiko for påvirkning af luften, er det vurderet, at der på arbejdsarealerne tæt på Andelskollegiet kan opstå en lille, lokal, kortvarig påvirkning af diffuse støvemissioner. Der vil ikke være påvirkninger på grund af emissioner i driftsfasen ved DTU-alternativet.

## 17. Natur og overfladevand

I dette kapitel beskrives de eksisterende forhold i relation til natur og overfladevand langs letbanens forløb samt letbaneprojektets potentielle påvirkninger i forbindelse med anlægs- og driftsfasen.

Forhold vedrørende natur, plante- og dyreliv og overfladevand beskrives på baggrund af den viden om eksisterende forhold, der er indsamlet ved skrivebordskortlægningen og ved feltundersøgelserne (Rambøll, 2015c). Følgende emner behandles i dette kapitel:

### Beskyttede naturområder

- Natura 2000-områder
- Områder, der er beskyttet ifølge naturbeskyttelseslovens § 3 (overdrev, hede, eng, strandeng, mose og sø. Dog behandles § 3-beskyttede vandløb under overfladevand)
- Områder, der er underlagt fredskovspligt

### Bilag IV-arter

- Lokalteter, der er mulige yngle- eller levesteder for arter beskyttet ifølge habitatdirektivets bilag IV

### Øvrige områder med naturværdi

- Småbiotoper, som kan være af værdi for plante- og dyreliv, og som hverken er fredskovspligtige eller er beskyttet i henhold til naturbeskyttelsesloven

### Kommunale udpegninger

- Kommunale udpegninger i relation til biologiske interesser.

### Overfladevand

- Vandløb, herunder § 3-beskyttede vandløb og andre recipienter der modtager overfladevand fra letbanen på Ring 3.

### 17.1. Eksisterende forhold og o-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For natur og overfladevand vurderes tilstand i 2014 også at dække tilstanden ved o-alternativet i 2020 for alle andre kommuner end Lyngby-Taarbæk Kommune, idet de planlagte projekter langs strækningen (jf. afsnit 4.2.1) ikke forventes at medføre væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold. I Lyngby-Taarbæk Kommune giver det planlagte Kommuneplantillæg nr. 14 mulighed for byudvikling i hele den grønne korridor fra km 24,8 til km 27,8.

Som følge af projektets bynære beliggenhed og på grund af tilknytningen til en eksisterende vej, er der i korridoren meget lidt natur, der er beskyttet i henhold til gældende lovgivning. Derimod er der mange øvrige områder, som udgør levesteder for dyr og planter, og som derfor rummer en naturværdi.

Feltkortlægningen omfattede besigtigelser af samtlige § 3-beskyttede naturtyper og fredskovspligtige arealer inden for korridoren. Desuden er der eftersøgt arter, der er beskyttet i henhold til habitatdirektivets bilag IV i udvalgte områder, hvor det vurderes at være relevant. Større arealer med skov, der ikke er fredskovspligtige, grønne områder, parker, kirkegårde osv. indenfor korridoren er besøgt i det omfang, områderne vurderes at rumme en naturværdi. Feltundersøgelserne vedrørende beskyttede naturtyper og andre biologiske værdier blev gennemført i sommeren 2014 (Rambøll, 2015c).

På Figur 17-1 ses placeringen af samtlige besøgte områder langs hele strækningen samt vandløb, kanaler osv., der fungerer som recipienter.

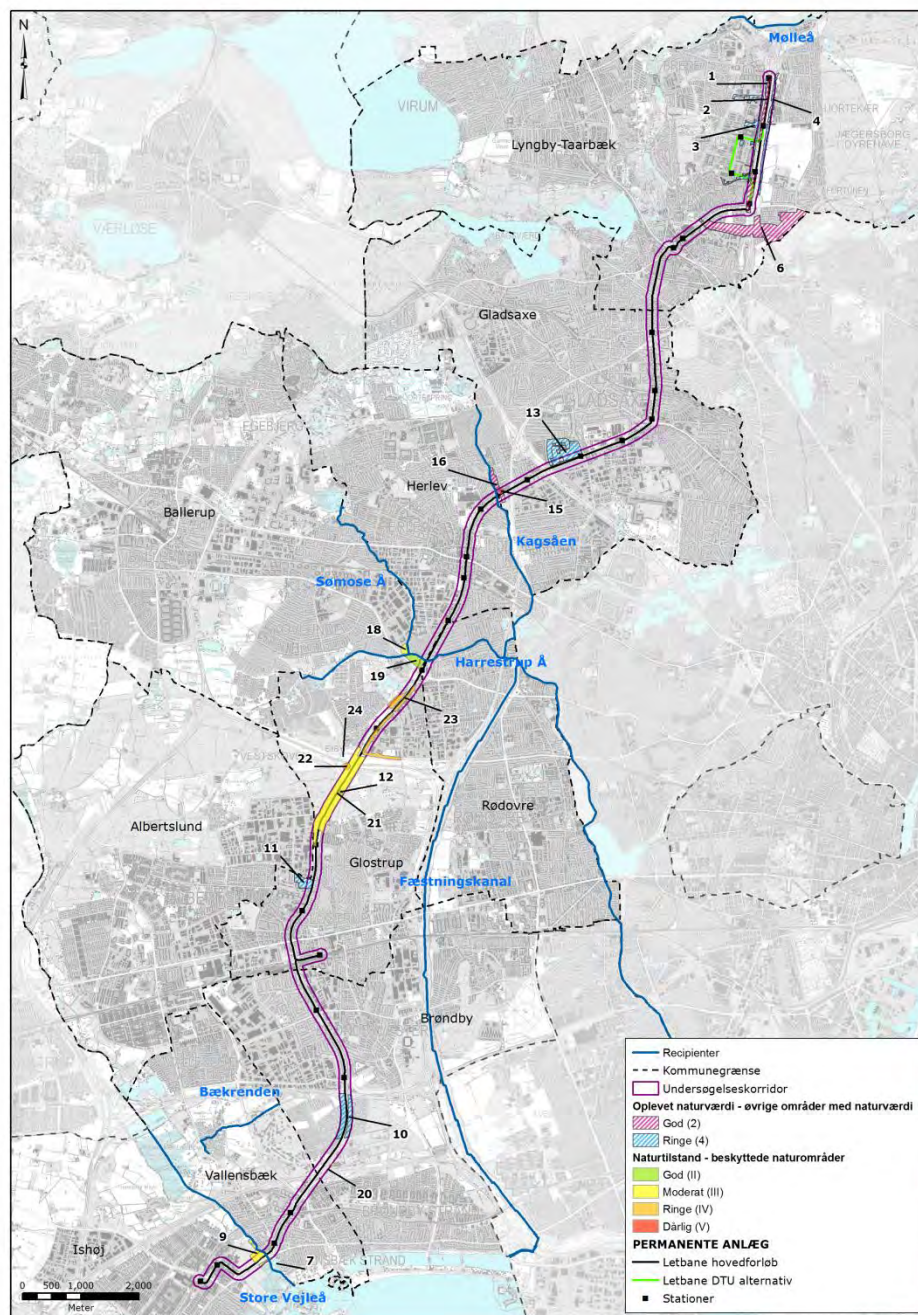
Følgende fire Natura 2000-områder ligger nærmest projektet:

- Natura 2000-område N144, Nedre Mølleådal og Jægersborg Dyrehave, der ligger ca. 800 m nord og øst for projektet
- Natura 2000-område N141, Gentofte Sø og Brobæk Mose, der ligger ca. 2 km øst for projektet
- Natura 2000-område N139, Øvre Mølleådal, Fure Sø og Frederiksdal Skov, der ligger ca. 4 km nordvest for projektet.
- Natura 2000-område N143, Vestamager og havet vest for, der ligger ca. 6 km øst for projektet.

Idet der ikke er geografisk overlap mellem projektet og Natura 2000-områderne vurderes det, at projektet ikke vil medføre en påvirkning af naturtyper på udpegningsgrundlagene for områderne. Ligeledes vurderes det, at der ikke vil være påvirkninger af arter og fugle på udpegningsgrundlagene for de nærliggende Natura 2000-områder, da projektet ikke forventes at forårsage støj i områderne, eller på anden måde påvirke Natura 2000-områdernes funktion som levested. Dermed vurderes det, at der ikke er grundlag for at gennemføre en naturkonsekvensvurdering i henhold til habitatbekendtgørelsens § 7 stk. 2.

Natura 2000-områderne behandles ikke i det efterfølgende.

Figur 17-1 | Naturtilstand og oplevet naturværdi for samtlige besigtigede områder langs letbanen på Ring 3. Recipenter for overfladevand langs letbanen på Ring 3 fremgår også.



Naturtilstanden er angivet for beskyttede naturområder (§ 3-områder og fredskovspligtige områder) og oplevet naturværdi er angivet for øvrige områder med naturværdi (Rambøll, 2015c). Numrene indikerer områder, der er besigtiget i forbindelse med feltundersøgelserne og vil blive benyttet som reference i teksten. Lokalteterne er udelukkende besigtiget inden for undersøgelseskorridoren og naturtilstand og oplevet naturværdi er således kun vurderet for denne del af lokaliteterne.

### 17.1.1. Natur, plante- og dyreliv

På Figur 17-1 ses placeringen af samtlige besigtigede områder samt henholdsvis naturtilstanden og den oplevede naturværdi for områderne<sup>14</sup>. I det efterfølgende behandles udelukkende områder, der direkte berøres af projektet.

<sup>14</sup> I baggrundsrapport om Natur og overfladevand er samtlige besigtigede områder beskrevet (Rambøll, 2015c).

## Beskyttede naturområder

Der er et § 3-område og fire fredskovspligtige områder, som berøres fysisk af projektet (Tabel 17-1). To af områderne i Glostrup Kommune vurderes at være fredskovspligtige, men de er ikke fredskovsnoteret (lokalitet 19 og 23).

Tabel 17-1 | Berørte lokaliteter med § 3-beskyttede naturtyper og fredskovspligtige arealer fordelt på kommuner.

Lokalitet/ Kommune	Naturtilstand	Beskrivelse
<b>§ 3-områder</b>		
24 Glostrup	-	Vandhullet findes ikke længere, da det er opfyldt i forbindelse med anlæg af Frederikssundsmotorvejen.
<b>Fredskov</b>		
19 Glostrup	God (II)	Blandet område med en kommunal materielgård og et skovområde, hvor kontrol- og vedligeholdelsescentret skal anlægges
21 Glostrup	Moderat (III)	Kortlagt fredskovsområde i Vestskoven, løvskov af relativt unge træer
23 Glostrup	Ringede (IV)	Bredt beplantningsbælte med blandet løv- og nåletræer på begge sider af Nordre Ringvej. Arealerne er underlagt fredskovspligt, men er ikke fredskovsnoteret.
9 Ishøj	Moderat (III)	Blandet løvskov i fredskovsareal, der primært består af unge træer.

## Bilag IV-arter

Der er eftersøgt padder og flagermus inden for korridoren i forbindelse med feltundersøgelserne (Rambøll, 2015c).

### Padder

Ved eftersøgning efter padder i samtlige vandhuller i korridoren blev der ikke registreret nogen forekomster. Der er heller ikke observeret egnede ynglelokaliteter for bilag IV-padder inden for de dele af undersøgelseskorridoren, der berøres direkte af projektet (Rambøll, 2015c).

### Flagermus

Der er registreret forekomst af flagermus fordelt på hele strækningen fra Lundtofte i nord til Ishøj i syd (Rambøll, 2015c). Der blev i alt registreret fem arter af flagermus: Brun-, syd, trolde-, dværg- og vandflagermus.

Tabel 17-2 | Registrerede flagermus på udvalgte lokaliteter, der fysisk berøres af projektet.

Lokalitet/ Kommune	Registrerede arter	Beskrivelse
1 og 2 Lyngby-Taarbæk	Syd-, brun-, dværg- og troldeflagermus	Grønt område langs Helsingørmotorvejen med beplantningsbælte
6 Lyngby-Taarbæk	Syd-, brun-, dværg- og troldeflagermus	Ermelundskilen er en grøn landskabskile, der forbinder Lyngby Sø med Ermelunden
19 Glostrup	Syd-, vand-, brun-, dværg-, og troldeflagermus	Fredskovspligtigt område, hvor der skal etableres kontrol- og vedligeholdelsescenter. Området består af en mosaik af et lysåbent område med lav, urterig vegetation og et skovområde
21 Glostrup	Syd- brun- og dværgflagermus	Vestskoven. Fredskovsareal med blandet løvskov
9 Ishøj	Brun-, pipistrel-, dværg- og troldeflagermus	Fredskovsareal med blandet løvskov

Der er ikke registreret andre bilag IV-arter eller lokaliteter, der vurderes at udgøre egnede levesteder for andre bilag IV-arter, som f.eks. markfirben eller spidssnudet frø i forbindelse med projektet.

### Øvrige områder med naturværdi

I forbindelse med skrivebordskortlægningen er der udvalgt ni områder inden for korridoren, der vurderes at indeholde en oplevet naturværdi, men som ikke er beskyttet i henhold til lovgivningen (Rambøll, 2015c). De ni områder er besigtiget og i Tabel 17-3 ses en kort beskrivelse af områderne.

Tabel 17-3 | Besigtigede lokaliteter med naturværdi fordelt på kommuner. Lokalitetsnummer og kommune er angivet for hvert område.

Lokalitet/ Kommune	Oplevet Naturværdi	Beskrivelse
1 Lyngby-Taarbæk	Ringe (4)	Smalt og langstrakt beplantningsbælte mellem Lundtoftegårdsvej og Helsingørmotorvejen.
2 Lyngby-Taarbæk	God (2)	Stort grønt areal (grøn korridor) vest for Helsingørmotorvejen.
3 Lyngby-Taarbæk	Ringe (4)	Bevoksning af primært stilk-eg ved DTU, men også med forekomst af den fredede orkide skov-hullæbe.
4 Lyngby-Taarbæk	Dårlig (5)	Stejl skråning med buskvegetation langs Helsingørmotorvejens østside.
6 Lyngby-Taarbæk	God (2)	En lille del af Ermelundskilen ligger inden for korridoren. Her består det grønne område af en slået græsmark med partier, hvor græsset er uslået.
13 Gladsaxe	Ringe (4)	Gladsaxe Kirkegård
16 Gladsaxe	God (2)	Grønt område i Kagsåparken langs lavbundsareal med slåede plæner langs stien
11 Glostrup	Ringe (4)	Nordre kirkegård i Glostrup
10 Brøndby	Ringe (4)	Smalt beplantningsbælte og kolonihaver i Brøndby Haveby

### Kommunale udpegninger

Ved skrivebordskortlægningen er der identificeret kommunale udpegninger i relation til naturværdier, som bliver fysisk berørt i forbindelse med anlæg af letbanen (Tabel 17-4).

Tabel 17-4 | Forkortet beskrivelse af kommunale udpegninger i relation til naturbeskyttelse. Km og kommune er angivet for hvert område.

Km/ kommune	Udpegnings-	Retningslinjer
Km 24 Lyngby-Taarbæk	Naturbeskyttelses- område	Tilstanden eller arealanvendelsen af særligt værdifulde sammenhængende helheder eller enkeltelementer må ikke ændres.
Km 18 Gladsaxe	Økologisk forbindelse	Der må ikke foretages ændringer, som overskærer forbindelserne, reducerer eller i øvrigt forringer deres biologiske værdi.
Km 12 – 10 Glostrup	Spredningskorridor	Der må ikke foretages ændringer, som overskærer spredningskorridorerne, reducerer eller i øvrigt forringer spredningskorridorerens biologiske værdi.
Km 8,1 Glostrup	Lavbundsområde	På lavbundsarealer skal byggeri og anlæg så vidt muligt undgås.
Km 1,6 Vallensbæk	Lavbundsareal og spredningskorridor	På lavbundsarealer skal byggeri og anlæg så vidt muligt undgås. Der må ikke foretages ændringer, som overskærer spredningskorridorerne, reducerer eller i øvrigt forringer spredningskorridorerens biologiske værdi.
Km 1,5 - 1 Ishøj Kommune	Lavbundsareal og biologisk kerneområde	På lavbundsarealer skal byggeri og anlæg så vidt muligt undgås. Inden for biologiske kerneområder må der som hovedregel ikke planlægges eller gennemføres byggeri og anlæg

Kilde: Retningslinjerne følger af (Lyngby-Taarbæk Kommune, 2013; Gladsaxe Kommune, 2013; Glostrup Kommune, 2013; Vallensbæk Kommune, 2013; Ishøj Kommune, 2014)

### 17.1.2. Overfladevand

Regnvand fra letbanens tracé på Ring 3 afvandes til vandløb og kanaler der fungerer som recipienter på strækningen, se Tabel 17-5. Der er ingen søer, der fungerer som recipienter for overfladevand fra letbanen. Placeringen af recipienterne fremgår af Figur 17-1. I det efterfølgende beskrives afvandsforholdene langs letbanen på Ring 3 i de enkelte kommuner.

I Lyngby-Taarbæk Kommune (km 25,6 til 27,7) ledes overfladevand fra letbanen til regnvandsledninger, der leder vandet videre til Enghaverenden (rørlagt ledning) og derefter til Gentofterenden (åben kanal). Den resterende del af tracéet i Lyngby-Taarbæk Kommune løber gennem områder, der i dag er fælleskloakerede og hvor vandet ledes til Lundtofte Renseanlæg. Der er mulighed for overløb fra fællessystemet til bl.a. Mølleåen via et forsinkelsesbassin ved Stades Krog.

I Gladsaxe Kommune er der mulighed for overløb til Kagsåen fra fællessystemet ved større regnintensiteter, mens der i Gyngemosens opland ledes vand til Damhusåens renseanlæg med mulighed for overløb fra fællessystemet til Fæstningskanalen syd for Utterslev Mose.

I Herlev Kommuner er letbanen hovedsagligt placeret i fælleskloakeret område, hvor den østlige del bliver ledt til Damhusåens renseanlæg med mulighed for overløb til Kagsåen ved større regnintensiteter. I den sidste strækning af letbanens tracé i Herlev Kommune (kilometrering 14.7 til 14.9) er der regnvandsledninger, der leder vandet direkte til Sømose Å. I Rødovre Kommune er letbanetracéet placeret langs en fælles ledning, der leder vandet til Spildevandscenter Avedøre.

I Glostrup Kommune er den nordligste strækning af letbanens tracé (km 12,4 til 13,1) placeret ved en regnvandsledning, der leder direkte til Harrestrup Å. På den midterste del (km 12,4 til 11,2) afledes regnvandet via separate ledninger direkte til Fæstningskanalen i Gladsaxe Kommune. På den sydligste strækning af letbanens linjeføring i Glostrup Kommune er der fællesledninger, der leder vandet til Spildevandscenter Avedøre.

I Brøndby Kommune er letbanens tracé placeret langs fællesledninger, der afleder regn- og spildevand til Spildevandscenter Avedøre. Der er en enkelt strækning, hvor banetracéet er placeret over en regnvandsledning i kilometrer 4.7 til 4.8, der leder vandet direkte til Bækrenden i Vallensbæk Kommune. I den sidste strækning af banetracéet i Brøndby Kommune fra kilometrer 3.2 til 4.6 er der separat kloak med nedsivning, hvor alt regn- og tagvand bliver nedsivet.

Hele Vallensbæk Kommune er separat kloakeret og letbanens tracé er placeret ved regnvandsledninger, der leder regnvand til St. Vejleå.

Ishøj kommune er separat kloakeret og alt regnvand fra letbanen på Ring 3 bliver ledt til St. Vejleå.

Tabel 17-5 | Beskrivelse og målsætning for vandløb og kanaler, der fungerer som recipienter for overfladevand fra strækningen.

Recipient/ Kommune	Km	Beskrivelse	Eksisterende økologisk tilstand (DVFI)	Målsætning for økolo- gisk tilstand (DVFI)
Gentofterenden Lyngby-Taarbæk	-	Gentofterenden ligger umiddelbart syd for Gentofte Sø, og den modtager vand herfra.	Dårlig, ringe, moderat (2-4)	God (5)
Mølleå/ Lyngby-Taarbæk	-	§ 3-beskyttet vandløb, der desuden er en del af Natura 2000-område N144, Nedre Mølleådal og Jægersborg Dyrehave	- (3-4)	Stærkt modificeret (4)
Kagså/ Gladsaxe	17,1	Vandløbet er kanallagt inden for korridoren og har stærkt forringede fysiske forhold	-	-
Sømose Å/ Ballerup/Herlev		Vandløbet udspringer i Sømosen og har sit udløb i Harrestrup Å. Sømose Å var tidligere et spildevandsteknisk anlæg.	-	-
Harrestrup Å / Rødovre	13,9	Vandløbet er med flisebelagt bund og afleder regn- og spildevand	- (3)	Stærkt modificeret (4)
Fæstningskanalen (Voldgraven) syd for Utterslev Mose Rødovre/Brøndby	-	Kanalen består af en række kunstigt frembragte bassiner, der ikke har naturligt tilløb af vand fra andre vandløb og søer. Kanalen modtager vand fra overfladeafstrømning, vejarealer o. lign.	-	-
Bækrenden/ Vallensbæk	-	§ 3-beskyttet vandløb der har rimeligt gode faldforhold, men er kraftigt reguleret ved kanalisering og faunaspærring som findes ved søen i Vallensbæk Landsby	--	-
Store Vejleå/ Is- høj	1,6	§ 3-beskyttet vandløb. Naturligt vandløb med sandet/mudret bund og høj brinkvegetation	Moderat/ ukendt (3/4)	God (5)

For de vandløb, som letbanen krydser, er der angivet en kilometrer for krydsningspunktet. ”-” angiver, at vandløbet ikke krydses af projektet, eller at der ikke er nogen målsætning for vandløbet. Kilde: Vandplanerne for Øresund og Køge Bugt (Miljøministeriet, 2011a; Miljøministeriet, 2011b).



Figur 17-2 | Store Vejleå nær letbanens krydsning med vandløbet. Vandløbet udgør kommunegrænsen mellem Vallensbæk og Ishøj Kommuner.



## 17.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

For naturforholdene vil de største påvirkninger ske i forbindelse med anlægsfasen. Det er f.eks. i den fase, at træer fældes for at gøre plads til henholdsvis letbanen og til arbejdspladser og –arealer og omformerstationer. Alle påvirkninger af naturforhold, som relaterer sig til arealinddragelser, er beskrevet samlet i vurderingerne af projektets påvirkninger i anlægsfasen. Herved gives én samlet vurdering af de påvirkninger, som alle arealinddragelserne medfører på et naturområde.

I forbindelse med vurdering af midlertidige påvirkninger i forbindelse med placering af arbejdspladser og –arealer, understreges det, at arealerne fjernes igen og retableres efter anlægsfasen.

DTU-alternativet afviger kun fra hovedforslaget på en kort strækning inden for Lyngby-Taarbæk Kommune. Påvirkninger i relation til DTU-alternativet er derfor kun behandlet under de emner, hvor anlæg af DTU-alternativet vurderes at medføre en påvirkning af naturforhold.

### 17.2.1. Natur, plante- og dyreliv

#### Generelt

I forbindelse med anlægsarbejdet er der adskillige aktiviteter, som potentielt kan medføre en påvirkning af områdets plante- og dyreliv. Som følge af, at projektet primært gennemføres i bymæssig bebyggelse og i relation til eksisterende infrastruktur anlæg, vurderes det dog, at aktiviteterne reelt ikke vil medføre nævneværdige påvirkninger af naturforhold.

I det følgende gives en generel vurdering af følgende aktiviteter:

- Støj fra anlægsarbejdet.
- Lys fra anlægsarbejdet.
- Barriereeffekt.
- Grundvandssænkning

### *Støj*

Omfanget af særligt støjende arbejder som f.eks. spunsning vil først blive afklaret i forbindelse med detailprojekteringen af letbanen. Hvis der bliver gennemført spunsning ved f.eks. letbanens underføring ved Klampenborgvej i Lyngby-Taarbæk Kommune vil nærområderne i denne periode blive mindre egnede for de dyr, der lever her, f.eks. fugle. Arterne forventes derfor at flytte væk fra området. Da der ikke lever sjældne dyr i området, og da påvirkningen er midlertidig og dyrene samtidig kan søge til lignende områder, som ikke påvirkes, vurderes påvirkningen at være ubetydelig.

### *Lys*

Natlig belysning på arbejdsområder og –pladser kan betyde en mindre påvirkning af nataktive dyr som flagermus. Nogle arter af flagermus (f.eks. langøret flagermus) forstyrres tilsyneladende af lys, og undgår helst at bevæge sig i oplyste områder (Vejdirektoratet, 2011). Andre arter af flagermus (f.eks. sydflagermus) tiltrækkes af lys, fordi de jager de insekter, som lyset tiltrækker.

Belysning om natten kan derfor f.eks. medføre en forstyrrelse af nogle flagermus fouragering og deres veksling mellem steder til dagophold. Yderligere kan kunstig belysning ved flagermusenes dagopholdssteder medføre, at færre dyr flyver ud, og/eller at flagermusene måske flyver ud senere, hvorved de får kortere tid til fouragering.

Arbejdsområderne ligger alle i byområder, eller hvor der allerede i dag er en stor lyspåvirkning og en potentiel påvirkning vurderes derfor at være ubetydelig.

### *Barriereeffekt*

Anlægsfasen kan potentielt resultere i en barriereeffekt. Med undtagelse af den korte etape i den grønne korridor ved Lundtofte (km 27,0 - km 24,8), anlægges letbanen på hele strækningen langs store, eksisterende veje. Det vurderes derfor, at den potentielt øgede barriereeffekt i anlægsfasen vil være ubetydelig, og den omtales ikke i det efterfølgende. Vurdering af barriereeffekt i driftsfasen i forbindelse med afskærmning er behandlet i afsnit 17.3.1.

### *Grundvandssænkning*

Der forventes kun midlertidige grundvandssænkninger nogle steder langs letbanens linjeføring (jf. kapitel 13 om Grundvand). Ingen af sænkningerne vurderes at medføre en påvirkning af natur, plante- eller dyreliv.

## Beskyttede naturområder

Projektets påvirkninger af § 3-beskyttede områder og områder, der er underlagt fredskovspligt er opsummeret i Tabel 17-6.

### § 3-beskyttede naturtyper

I Glostrup Kommune er der ved motorvejsudfletningen ved Frederikssundsmotorvejen/Ring 3, (km 11,8) planlagt en arbejdsplads, der delvist ligger oveni et kortlagt vandhul (Figur 17-3). Vandhullet er dog nedlagt i forbindelse med anlæg af Frederikssundsmotorvejen. Projektet vil således ikke medføre en påvirkning af § 3-beskyttede naturtyper.

### Fredskov

Der er fire fredskovspligtige arealer, som berøres fysisk i forbindelse med anlæg af letbanen. To af arealerne er ikke fredskovsnoteret, men vurderes at være underlagt fredskovspligt. Det drejer sig om lokalitet 19 og 23. Fældning af træer i fredskovspligtige arealer kræver en tilladelse fra Naturstyrelsen og gives kun på vilkår om etablering af fredskov på et andet areal, jf. Kapitel 6 om lovgivning.

I Glostrup Kommune (ca. km 13,9 - 13,7) inddrages det fredskovspligtige areal og det lysåbne grønne område omkring det planlagte kontrol- og vedligeholdelsescenter (lokalitet 19) til en stor arbejdsplads i anlægsfasen (Figur 17-5). Efter anlægsperioden vil området være i drift som kontrol- og vedligeholdelsescenter, og den negative påvirkning af områdets naturværdier er således permanent. Det vurderes, at projektets påvirkning af arealet vil være af *væsentlig* betydning.

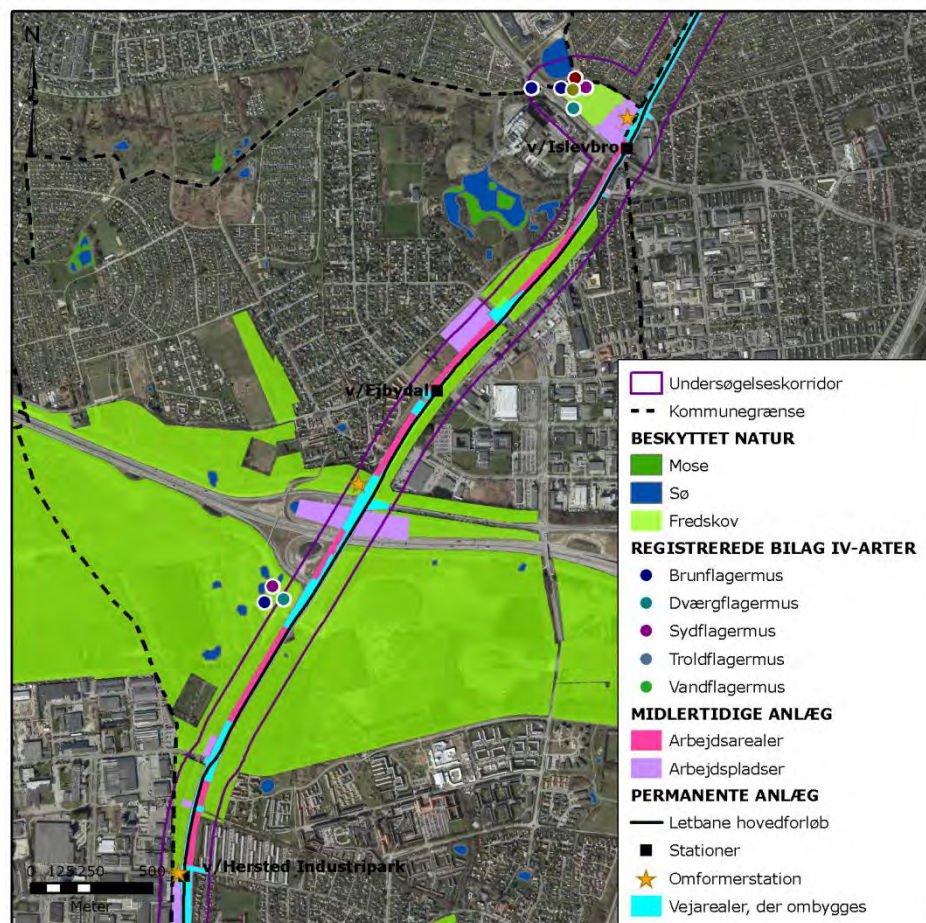
Ved lokalitet 23 inddrages arealer midlertidigt og permanent i de fredskovspligtige beplantningsbælter langs Ring 3 fra km 13,4 til km 11,9 (Figur 17-3). På den sydøstlige side af vejen er beplantningsbæltet de fleste steder ca. 50 m bredt og arealinddragelserne er begrænset til de yderste ca. 15 – 20 m, heraf udgør de permanente arealinddragelser op til ca. 14 m. På den nordøstlige side af vejen er beplantningen ca. 100 m bred og der inddrages et mindre areal (0,14 ha) permanent i det sydligste hjørne af området. De midlertidige arealinddragelser reetableres efter endt anlægsarbejde og på trods af de permanente inddragede arealer, vil der stadig være et bredt beplantningsbælte langs Ring 3. Det vurderes at naturtilstanden er ringe (IV), og at inddragelse af arealet vil være *lille* for naturværdien.

Letbanen på Ring 3 forløber igennem Vestskoven (ca. km 12,0 - 10,0) (Figur 17-3). I forbindelse med udlægning af arbejdsarealer og arbejdspladser vil projektet medføre en midlertidig arealinddragelse af skovdækkede arealer på ca. 0,9 ha.

De midlertidigt inddragede arealer, vil blive reetableret efter anlægsarbejdets afslutning, og arealerne vil først om ca. 30 år opnå en tilstand, der er den samme som den nuværende skovs. Påvirkningen er dermed langvarig.

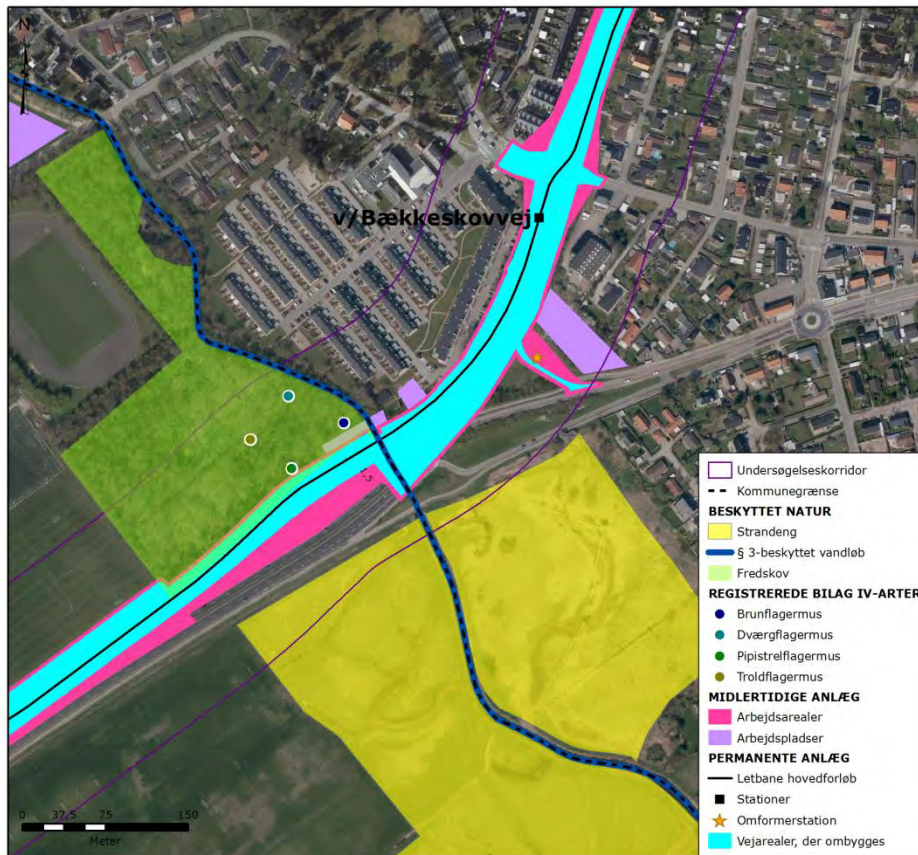
Yderligere medfører to mulige placeringer for omformerstationer og forlægning af vejen, at Vestskoven permanent reduceres med ca. 0,9 ha. Den ene omformerstation ligger på et areal (nord for udfløtningsanlægget mellem Jyllingevej og Ring 3), hvor skoven for nyligt er fældet i forbindelse med anlæg af Frederikssundsmotorvejen. Der er i dag genplantet nye træer på arealet. Da omformerstationen er et permanent anlæg, forhindrer transformerstationen, at der på sigt kan genetableres skov på det fredskovspligtige areal, som omformerstationen optager. Sammenlignet med skovens samlede areal på ca. 1500 ha er de inddragede arealer begrænsede. Desuden er skoven relativt ung og naturværdierne er begrænsede (moderat) i den del af skoven, som berøres fysisk. På den baggrund vurderes det, at de overordnede langvarige og permanente påvirkninger af henholdsvis midlertidige og permanente arealinddragelser vil være af *lille* negativ betydning.

Figur 17-3 | Fredskovsareal, § 3-beskyttede naturtyper og registrerede arter af flagermus ved fredskovspligtige arealer i Glostrup Kommune, hvor Letbanen på Ring 3 anlægges.



I Ishøj Kommune etableres både en arbejdsplads (0,05 ha) og arbejdsarealer i en smal stribe (0,08 ha) i fredskoven langs Ishøj Strandvej (lokalitet 9, km 1,5 – 1,3)(Figur 17-4). Desuden inddrages en mindre del af skovbrynet (ca. 0,2 ha) til det permanente anlæg. Skovbrynet består primært af nåltræer og bag skovbrynet består vegetationen især af yngre løvtræer. Da de inddragede arealer i fredskovsområdet omfatter et smalt bælte i udkanten af skoven, vurderes den negative påvirkning at have en *lille* betydning.

Figur 17-4 | Beskyttede naturforhold i Vallensbæk og Ishøj Kommuner. Registrerede arter af flagermus er angivet.



### Samlet påvirkning

I Tabel 17-6 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger af beskyttede naturområder, der berøres direkte af projektet.

Tabel 17-6 | Påvirkning af beskyttede naturområder og fredsskovspligtige arealer i forbindelse med projektets anlægsfase.

Lokalitet/ Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
<b>§ 3-beskyttede naturtyper</b>					
24 Glostrup	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
<b>Fredskov</b>					
19 Glostrup	Stor	Lokal	Permanent	Mellem	Væsentlig
21 Glostrup	Mellem	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Lille
23 Glostrup	Mellem	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Lille
9 Ishøj	Mellem	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Lille

### Bilag IV-arter

Anlæg af letbanen på Ring 3 vurderes ikke at medføre potentielle påvirkninger af andre bilag IV-arter end flagermus, som vurderes i det efterfølgende.

Flagermus er mest sårbare overfor fjernelse af deres yngle- og rasteområder. Det skyldes, at sådanne områder er vanskeligere og mere tidskrævende at erstatte end fourageringsområder, idet det tager lang tid, før et træ af sig selv danner hulheder og løs bark, som gør træerne egnede som yngle- og rasteområder.

Der skal langs hele letbanens forløb fældes enkeltstående træer og træer i et smalt bælte i samlede beplantninger. De fleste beplantninger langs Ring 3 består imidlertid af relativt unge træer, uden hulheder og løs bark, og træerne vurderes generelt ikke at være af værdi som yngle- og rastesteder for flagermus.

Det vurderes derfor, at påvirkningen af flagermus i relation til anlægsfasens rydninger af træer langs hele strækningen generelt vil være af *lille* betydning.

I Lyngby-Taarbæk Kommune inddrages arealer i den grønne korridor (lokalitet 1 og 2) permanent til letbanen og midlertidigt til arbejdspladser og – arealer (Figur 17-6). Der er observeret fouragerende syd-, brun-, dværg- og troldflagermus i området. Arealinddragelsen vurderes at medføre en *lille* påvirkning af områdets funktion som fourageringsområde, da der fortsat vil være egnede arealer til rådighed for områdets flagermus.

Størstedelen af den grønne korridor inddrages muligvis allerede i forbindelse med realisering af det planlagte Kommuneplantillæg nr. 14, inden letbanen på Ring 3 anlægges.

I Glostrup Kommune anlægges en arbejdsplads på det areal (lokalitet 19), der skal benyttes til kontrol- og vedligeholdelsescentret (km 13,9 – 13,7), og i den forbindelse ryddes mange af træerne på arealet (Figur 17-5). Rydningen vil medføre en påvirkning af flagermus, der benytter området som fourageringsområde. Desuden kan det ikke afvises, at der er enkelte træer, der fungerer som yngle- og/eller rasteområde for flagermus.

I forbindelse med feltundersøgelserne (som er gennemført i yngleperioden) er der observeret størst aktivitet af dværgflagermus og brunflagermus i dette område. Dværgflagermus yngler oftest i bygninger, hvorimod brunflagermus oftest yngler i hule træer, og det er derfor især brunflagermus, der kan forventes at blive påvirket af rydningen.

Brunflagermus forlader deres opholdssteder for at fouragere ca. 5 min efter solnedgang. Ved feltundersøgelserne blev de første individer af brunflagermus (og øvrige arter) først registreret ca. 50 min. efter solnedgang. På grund af den relativt lange periode mellem flagermusenes udflyvningstidspunkt og tidspunktet for første registrering vurderes det, at de registrerede brunflagermus ikke yngler i de pågældende træer, men udelukkende benytter området til fouragering. Området ligger da også som en del af et stort, sammenhængende grønt område, og som via Harrestrup Å forbindes med bl.a. Ejby Mose, Skovlunde Naturpark og Vestskoven.

På baggrund af ovenstående antages det, at der ikke er ynglende eller rastende flagermus i de træer, der skal fældes. Det vurderes dermed, at den samlede bestand af flagermus i området vest for København ikke påvirkes nævneværdigt ved rydning af træer på det areal, der skal inddrages til kontrol- og vedligeholdelsescentret. Derimod vurderes det, at fældning af træerne og inddragelse af det grønne område medfører en *væsentlig* påvirkning for de individer af flagermus, der benytter området til fouragering. Ved iværksættelse af afværgende foranstaltninger, som beskrevet i afsnit 17.5.1, vurderes det, at den negative påvirkning af rydningen kan reduceres.

I henhold til habitatbekendtgørelsen er der kun forbud mod at beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for bilag IV-arter, og altså ikke deres fourageringsområder (BEK nr. 408 af 01/05/2007). Overordnet vurderes det derfor, at kontrol- og vedligeholdelsescentret kan anlægges uden at medføre en væsentlig påvirkning af den økologiske funktionalitet for de flagermus, der bl.a. lever i området vest for København.

Figur 17-5 | Naturinteresser og observerede flagermus ved det planlagte kontrol- og vedligeholdelsescenter (lokalitet 19).



I Ishøj Kommune er der ved feltundersøgelserne i fredskoven på lokalitet 9 (km 1,5 - 1,3) registreret brun-, dværg-, trold- og vandflagermus (Figur 17-4). Træerne, som fældes, vurderes ikke at være egnede som yngle- eller rastetræer for flagermus. Det vurderes derfor, at fældning af træer vil medføre en *ubetydelig* påvirkning af områdets flagermus, og det vurderes, at

projektets anlægsfase kan gennemføres i Ishøj Kommune uden at medføre en væsentlig påvirkning af den økologiske funktionalitet for området flagermus.

Hvis det i forbindelse med detailplanlægningen af letbaneprojektet viser sig, at der skal fældes træer, der fungerer som yngle- eller rastested for flagermus, skal træerne så vidt muligt bevares. Hvis det ikke er muligt, skal fældningen foregå i september eller oktober i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr. 330 af 19/03/2013) (jf. afsnit 17.5.2 om afværgende foranstaltninger).

### Samlet påvirkning

I Tabel 17-7 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger af flagermus i forbindelse med projektets anlægsfase.

Tabel 17-7 | Påvirkning af bilag IV-arter (flagermus) i forbindelse med projektets anlægsfase.

Lokalitet/ Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Hele strækningen	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Lille
1 og 2 Lyngby-Taarbæk	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Lille
19 Glostrup	Stor	Lokal	Permanent	Høj	Væsentlig
9 Ishøj	Lille	Lokal	Permanent	Høj	Ingen/ ubetydelig

### Øvrige områder med naturværdi

I det følgende vurderes projektets påvirkninger af udvalgte områder, som vurderes at have naturværdi. De omtalte lokaliteter er dem, som i størst omfang berøres af projektet. Beskrivelse af de øvrige områder fremgår af baggrundsrapporten til denne VVM-redegørelse (Rambøll, 2015c). I Tabel 17-8 ses en opsummering over projektets påvirkninger af samtlige øvrige områder med naturværdi. Det understreges, at områderne ikke er beskyttet efter gældende lovgivning. Vurderingerne i det efterfølgende er dermed ikke udtryk for nogen konflikt med lovgivning eller andre beskyttelser.

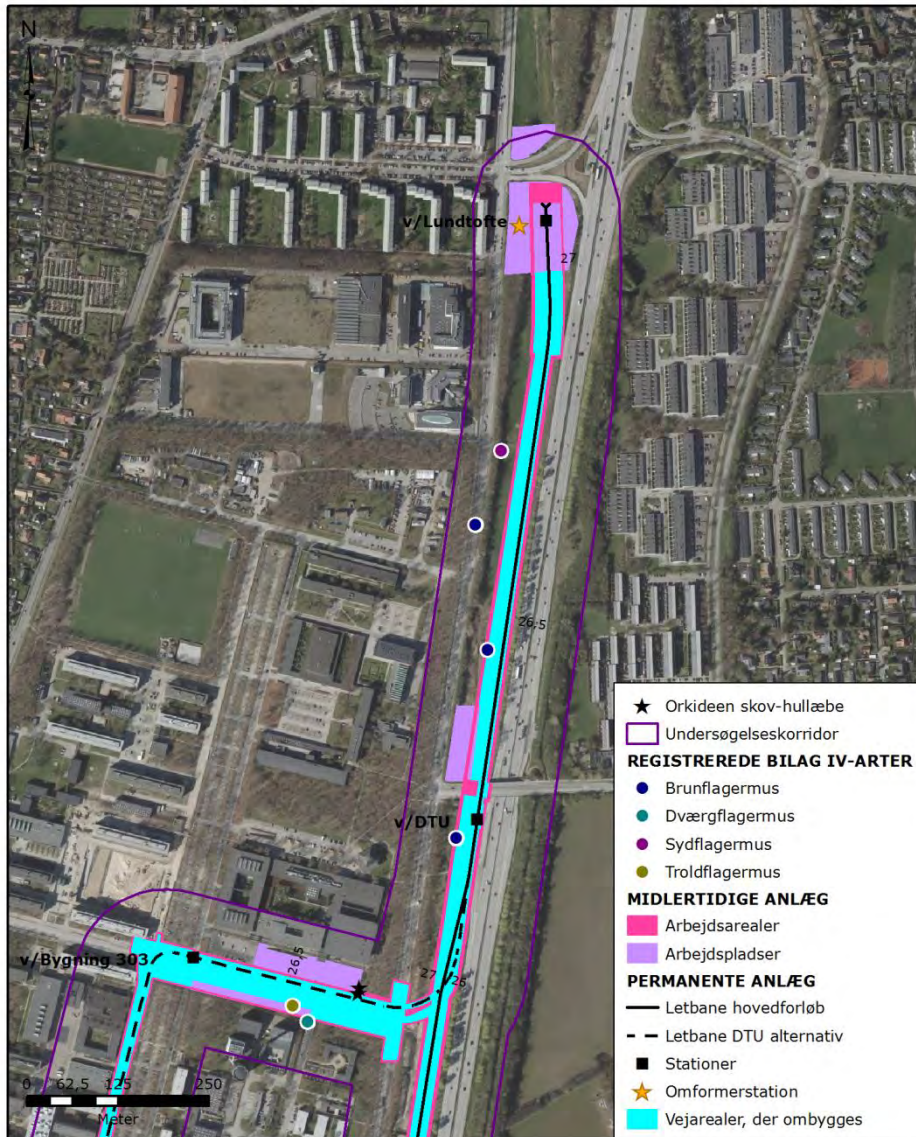
#### Hovedforslag

I Lyngby-Taarbæk Kommune berører projektet den grønne korridor ved Lundtofte (Figur 17-6).

I anlægsfasen vil store dele af beplantningsbæltet mellem den grønne korridor og Lundtoftegårdsvej (lokalitet 1) blive inddraget til en arbejdsplads, hvormed træerne fældes. Yderligere anlægges der muligvis en omformerstation i km 27 og i km 25,4 på lokaliteten og medfører dermed en permanent påvirkning. Den oplevede naturværdi af lokaliteten vurderes at være ringe (4) bl.a. på grund af den ensformige vegetation og træernes unge alder. Der er ingen rekreativ brug af arealet. Påvirkningerne vil være både midlertidige og permanente, men på grund af den ringe naturværdi vurderes det, at inddragelse af arealet vil medføre en lille påvirkning af områdets naturværdier.



Figur 17-6 | Den grønne korridor i Lyngby-Taarbæk Kommune (lokalitet 1 og 2).



Dele af den grønne korridor ved Lundtofte (lokalitet 2) bliver midlertidigt inddraget til arbejdspladser og -arealer, og senere permanent inddraget til letbaneanlægget. Den oplevede naturværdi er god (2) bl.a. som følge af en varieret flora og den rekreative brug af området. På grund af den robuste vegetation vurderes det, at der på de reetablerede arealer relativt hurtigt (ca. 2 år) efter indgrebet, vil være indtruffet en vegetation, der svarer til den nuværende.

Når anlægsarbejdet er gennemført, vil de resterende dele af det grønne område dog være fragmenteret på begge sider af de permanent inddragede arealer til letbanen. På grund af de store arealinddragelser og fragmenteringen vurderes det, at bl.a. den rekreative brug af arealet vil være kraftigt reduceret. Det vurderes således, at projektets påvirkning af den oplevede naturværdi vil være af *væsentlig* betydning.

Størstedelen af den grønne korridor inddrages muligvis allerede i forbindelse med realisering af det planlagte Kommuneplantillæg nr. 14, inden letba-

nen på Ring 3 realiseres. I så fald påvirkes den oplevede naturværdi ikke af letbanen på Ring 3.

I Lyngby-Taarbæk Kommune inddrages arealer midlertidigt til arbejdsarealer og permanent til anlæg af letbanen (ca. km 24,0) inden for Ermelundskilen (lokalitet 6). På grund af det meget begrænsede areal og den midlertidige anvendelse vurderes det, at påvirkningen i forbindelse med anlæg af arbejdsarealerne er *ubetydelig*.

#### *DTU-alternativet*

I Lyngby-Taarbæk Kommune bliver en mindre del af beplantningen omkring DTU (lokalitet 3) inddraget til midlertidige arbejdsarealer og til permanent inddragelse i forbindelse med en mulig placering af en omformstation og udvidelse af eksisterende vej. Det lille område med forekomst af den fredede orkidé skov-hullæbe påvirkes kun i mindre omfang af projektet, og det vurderes, at bestanden kan overleve på den resterende del af lokaliteten. I henhold til artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr. 330 af 19/03/2013) er der forbud mod at beskadige eller fjerne vildtvoksende orkidéer fra deres voksested. I særlige tilfælde, kan Naturstyrelsen dispensere fra bestemmelserne. De arealer, der inddrages i anlægsfasen, vurderes at have en ringe (4) oplevet naturværdi, og da det er relativt små arealer, der påvirkes i forbindelse med anlægsfasen, vurderes det, at påvirkning af arealet er af *lille* betydning.

#### *Samlet påvirkning*

I Tabel 17-8 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger af øvrige områder med naturværdi, som ikke er beskyttet af naturlovgivning.

Tabel 17-8 | Påvirkning af øvrige områder med naturværdi i forbindelse med projektets anlægsfase for henholdsvis hovedforslag og DTU-alternativ.

Lokalitet/ Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
<b>Hovedalternativ</b>					
1 Lyngby-Taarbæk	Mellem	Lokal	Lang/permanent	Mellem	Lille
2 Lyngby-Taarbæk	Mellem	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Væsentlig
6 Lyngby-Taarbæk	Lille	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Ingen/ ubetydelig
10 Brøndby	Lille	Lokal	Lang	Lav	Ingen/ ubetydelig
<b>DTU-alternativ</b>					
3 Lyngby-Taarbæk	Lille	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Lille

#### **Kommunale udpegninger**

Der er fire områder med udpegninger i relation til naturbeskyttelse i de pågældende kommuneplaner, som påvirkes direkte i forbindelse med anlæg af letbanen. I det efterfølgende vurderes påvirkningerne for udvalgte udpegninger. I Tabel 17-9 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger for samtlige udpegede områder.

I Lyngby-Taarbæk Kommune inddrages arealer midlertidigt til arbejdsarealer og permanent til anlæg af letbanen inden for Ermelundskilen (ca. km 24,0), der er udpeget som et naturbeskyttelsesområde og som potentiel spredningskorridor. På grund af det meget begrænsede areal til permanent inddragelse og den midlertidige anvendelse vurderes det, at påvirkningen i forbindelse med anlæg af arbejdsarealerne er *ubetydelig*.

I Glostrup Kommune berøres arealer, der er udpeget som spredningskorridor i Vestskoven (km 8,1). De midlertidige arealinddragelser til arbejdspladser og –arealer vurderes ikke at være i konflikt med udpegningen, idet arealerne efter anlægsfasen vil blive reetableret og dermed fortsat vil kunne fungere som en spredningskorridor. Derimod vil de permanente arealinddragelser til to omformerstationer og til selve letbanen medføre, at arealet reduceres og vil derfor være i konflikt med retningslinjerne for spredningskorridorer. Det vurderes dog, at de inddragede arealer er så begrænsede, at påvirkningen af områdets funktion som spredningskorridor vil være af *lille* betydning.

I Ishøj Kommune vil projektet berøre arealer, der er udpeget som lavbundsareal og biologisk kerneområde omkring fredskoven og strandengene (km 1,0 - 1,5). Det vurderes, at de midlertidige arealinddragelser vil være *ubetydelige* på grund af den begrænsede størrelse af arealerne og påvirkningens midlertidige karakter. Derimod vurderes det, at de permanente arealinddragelser er i konflikt med begge udpegninger, da det ikke vil være muligt at reetablere et lavbundsareal efter, at letbanen er anlagt. På grund af den meget begrænsede arealinddragelse vurderes det, at den permanente arealinddragelse vil være af *lille* betydning for udpegningen som henholdsvis biologisk kerneområde og lavbundsareal.

### Samlet påvirkning

I Tabel 17-9 ses en opsummering af projektets potentielle påvirkninger af kommunale udpegninger i relation til biologiske interesser.

Tabel 17-9 | Påvirkning af formålet med kommunale udpegninger i relation til biologiske interesser.

Udpegnings/ Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Naturbeskyttelsesområde Lyngby-Taarbæk	Lille	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Ingen/ ubetydelig
Økologiske forbindelser Gladsaxe	Lille	Lokal	Lang	Mellem	Ingen/ ubetydelig
Spredningskorridor Glostrup	Lille	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Lille
Spredningskorridor og lavbundsareal Vallensbæk	Lille	Lokal	Kort	Mellem	Ingen/ ubetydelig
Biologisk kerneområde og lavbundsareal Ishøj Kommune	Lille	Lokal	Lang/ permanent	Mellem	Lille

### 17.2.2. Overfladevand

I det efterfølgende vurderes de påvirkninger, som projektets anlægsfase vurderes at medføre på overfladevand. I Tabel 17-10 ses en opsummering af vurderingerne.

I anlægsfasen er der risiko for, at blottede, ubevoksede jordoverflader udsættes for erosion, og at der sker udvaskning af finkornet materiale til dræn, grøfter og vandløb i hele oplandet til letbanen på Ring 3. Det gælder også vand, der ledes til vandløbene i forbindelse med ombygning af vejbroerne over følgende tre vandløb; Kagså (km 17,1 i Gladsaxe Kommune), Harrestrup Å (km 13,9 i Rødovre Kommune) og Store Vejleå (km 1,5 i Ishøj Kommune). Her er der yderligere risiko for spild af materialer og kemikalier (f.eks. olie, maling og brændstof), der anvendes i forbindelse med anlægsarbejderne. Ovenstående påvirkning kan medføre en påvirkning af de pågældende vandløb ved forurening og en øget sedimenttransport.

Broerne over Kagså og Store Vejleå ombygges, men underføringens længde forbliver den samme. Ombygningen af broen over Harrestrup Å medfører en forlængelse af underføringen mod øst. I forbindelse med anlægsarbejderne ved ombygning af broerne vurderes det, at et vist spild til vandløbene ikke helt kan undgås. Påvirkningerne af de biologiske værdier for Kagså og Harrestrup Å vil dog være *ubetydelig* på grund af den ringe naturkvalitet for de to vandløb.

For Store Vejleå vurderes den potentielle påvirkning at være af *lille* betydning, da de biologiske værdier i dette vandløb er større. Store Vejleå er § 3-beskyttet ved letbanens krydsning med vandløbet. Ombygning af broen over vandløbet kræver en dispensation i henhold til naturbeskyttelsesloven og en tilladelse efter vandløbsloven.

Arbejdspladser og -arealer skal generelt indrettes således, at der ikke sker utilsigtet afstrømning til overfladerecipienter. I henhold til gældende lovgivning skal alt vand, der udledes til recipienter overholde fastsatte grænseværdier (jf. afsnit 6.1.3). Eventuelle behov for at lede vandet igennem sedimentationsbassin eller lignende afklares i forbindelse med kommende tilladelser, når overfladevandets kvalitet er kendt. Hvis vandet overholder de fastsatte grænseværdier, vil det blive ledt til nuværende recipient. Alternativt vil vandet blive ledt til rensningsanlæg i stedet for til recipienterne. Da der herved ikke udledes overfladevand, som ikke overholder gældende regler for grænseværdier vurderes det, at afstrømning fra arbejdspladser og -arealer ikke medfører væsentlige påvirkninger af overfladerecipienterne langs hele strækningen.

I tilfælde af, at det bliver nødvendigt at aflede oppumpet grundvand, vil dette ligeledes kun blive udledt direkte til recipienterne, hvis vandkvaliteten opfylder gældende krav til vandkvaliteten. Hvis vandet har en kvalitet, der ikke tillader direkte udledning til recipienter, vil vandet enten blive behandlet inden udledning, eller det vil i stedet blive ledt til kloak eller rensningsanlæg (jf. Kapitel 13 om Grundvand).

Overordnet vurderes det, at anlægsfasen for letbanen på Ring 3 ikke vil være til hinder for, at vandløbene, opfylder miljømålene i vandplanen (Naturstyrelsen, 2011b; Naturstyrelsen, 2011c).

### Samlet påvirkning

I Tabel 17-10 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger af overfladevand i anlægsfasen.

Tabel 17-10 | Påvirkning af recipienter i anlægsfasen.

Vandløb/ Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Gentofterenden Lyngby-Taarbæk	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Mølleå/ Lyngby-Taarbæk	Ingen	Ingen	Ingen	Høj	Ingen
Kagså/ Gladsaxe	Lille	Lokal	Kort	Mellem	Ingen/ ubetydelig
Sømose Å/ Ballerup/Herlev	Ingen	Ingen	Ingen	Mellem	Ingen
Harrestrup Å/ Rødovre	Lille	Lokal	Permanent	Mellem	Ingen/ubetydelig
Fæstningskanalen (Voldgraven) syd for Utterslev Mose	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Bækrenden/ Vallensbæk	Ingen	Ingen	Ingen	Mellem	Ingen
Store Vejleå/ Ishøj	Lille	Lokal	Kort	Høj	Lille

## 17.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

Driften af letbanen vil ikke medføre påvirkninger af natur og overfladevand. De påvirkninger af natur og overfladevand, som de permanente arealinddragelser i anlægsfasen medfører, vil fortsat have virkning i driftsfasen. Følgende typer af permanente påvirkninger er beskrevet under anlægsfasen:

- Permanente arealinddragelser til kontrol- og vedligeholdelsescenter
- Permanente arealinddragelser til omformerstationer
- Permanente arealinddragelser til letbanen eller til forskydning af den eksisterende Ring 3

Det vurderes, at projektets driftsfase ikke medfører påvirkninger af naturforhold i DTU-alternativet, som ikke allerede er beskrevet under anlægsfasen. DTU-alternativet omtales derfor ikke i det efterfølgende.

### 17.3.1. Natur, Plante- og dyreliv

#### Generelt

I driftsfasen kan letbanen på Ring 3 potentielt medføre påvirkninger af områdets plante- og dyreliv. I dette afsnit er der indledningsvist givet en kort vurdering af følgende forhold:

- Støj og vibrationer
- Belysning
- Elektromagnetiske felter
- Barriereeffekt

Som følge af, at projektet ligger i bymæssig bebyggelse og i relation til eksisterende infrastrukturanlæg, vurderes det dog, at flere af projektets effekter reelt ikke vil medføre nævneværdige påvirkninger af naturforholdene.

#### *Støj og vibrationer*

Støj og vibrationer fra driften af letbanen kan gøre områder uegnede for f.eks. fugle og flagermus. Letbanen er støjsvag og vibrationsdæmpes så vidt muligt, og det vurderes derfor, at en påvirkning ikke vil have væsentlige konsekvenser for dyrelivet i nærheden af letbanen.

#### *Belysning*

Belysning af stationer og lys fra letbanetog kan tiltrække insekter og/eller skræmme flagermus væk. Generelt vurderes Ring 3 at være meget præget af belysning under de nuværende forhold. Det vurderes derfor, at belysning af letbanen i driftsfasen ikke vil medføre en påvirkning af betydning for områdets dyreliv.

#### *Elektromagnetiske felter*

Videnskabelige studier har vist, at elektromagnetisk stråling kan påvirke dyr. Undersøgelserne viser bl.a. at aktiviteten af flagermus, der søger føde, reduceres inden for 30 meter fra en radar, der udsender elektromagnetisk stråling. Grunden til denne opførsel hos flagermusene kan skyldes varme-produktion fra radaren, da elektromagnetiske felter kan lede til overophedning i dyrene. Dette kan resultere i fysiologiske ændringer og dermed ændringer i adfærd (Nicholls B., Racey, P. 2009).

Flagermus antages at være særligt følsomme over for overophedning på grund af den store vingeflade, hvor stråling kan absorberes. Ved en specifik undersøgelse blev der fundet afvigeadfærd hos flagermus ved elektromagnetiske feltstyrker på over 15 V/m, mens der ikke var en påvirkning, når feltstyrken var nede omkring 5 V/m. Påvirkningen kunne kun konstateres, når strålingen blev udsendt fra en radar, der pegede i én retning. Når radaren roterede, var der ingen påvirkning (Nicholls B., Racey, P. 2009).

Da letbanetogene bevæger sig, vurderes flagermus ikke at blive påvirket. Hvis den elektromagnetiske stråling imod forventning skulle medføre en mindre ændring i flagermusenes adfærd, vurderes dette ikke at være af stor nok betydning til at medføre en påvirkning af den økologiske funktionalitet.

#### *Barriereeffekt*

Som udgangspunkt opsættes der afskærmning på størstedelen af strækningen for letbanen på Ring 3. Udformning og omfang af afskærmningen er ikke kendt på nuværende tidspunkt, men principper herfor er beskrevet i afsnit 3.4.10. Vurderinger i forhold til en øget barriereeffekt i forbindelse med afskærmning er derfor foretaget ud fra en *worst case* betragtning, hvor det antages, at dyr ikke kan passere afskærmningen. Hvis den endelige afskærmning kan passeres af områdets dyr, vil projektet ikke medføre en øget barriereeffekt. Der er ikke hegn eller anden afskærmning af nævneværdigt omfang langs den eksisterende Ring 3. Opsætning af afskærmning og anlæggets øgede bredde vil derfor skabe en øget barriereeffekt for områdets

dyreliv. Ring 3 er allerede i dag en væsentlig barriere for dyrelivet, men på tidspunkter med mindre trafik, kan vejen passeres. Hvor stor betydning den øgede barriereeffekt vil have langs strækningen, afhænger af de konkrete forhold samt den konkrete type afskærmning, men det vurderes, at den øgede barriereeffekt generelt vil have en *moderat* betydning for dyrelivet langs hele strækningen. Øget barriereeffekt i forbindelse med konkrete lokaliteter er beskrevet under kommunale udpegninger i det efterfølgende.

### **Beskyttede naturområder**

Projektets driftsfase medfører ingen påvirkninger af § 3-beskyttede områder. Foruden påvirkningen af de permanente inddragede arealer, der er beskrevet under anlægsfasen (afsnit 17.2.1), vurderes projektet ikke at medføre en påvirkning af fredskovsarealer i driftsfasen.

### **Bilag IV-arter, flagermus**

Driftsfasen kan potentielt medføre negative påvirkninger af områdets flagermus ved en forringelse af den egenskab, det eksisterende vejtracé har som ledelinje og fourageringsområde og ved en forøget barriereeffekt.

Den eksisterende Ring 3 er på store dele af strækningen fra Lundtofte til Ishøj en grøn korridor med vejtræer i midterrabbatten eller langs vejens sider. Det antages, at de flagermus, der lever i området, i et vist omfang benytter vejtracéet som en ledelinje gennem bylandskabet. I forbindelse med anlæg af letbanen fældes dele af beplantningerne i midterrabbatter og langs vejen, hvorved vejens funktion som ledelinje for flagermus forringes.

I driftsfasen vil bredden af vej- og letbanetracé være forøget sammenlignet med de nuværende forhold. Desuden kan de nye master og køreledninger bidrage til en øget barriereeffekt for områdets flagermus. Flagermus er dog gode til at navigere og kan undvige selv små forhindringer i landskabet. På den baggrund vurderes det, at master og køreledninger vil være lette at undvige for alle forekommende arter af flagermus, og at projektet således ikke reelt øger barriereeffekten.

Da letbanen på hele strækningen anlægges langs den eksisterende Ring 3, overskærer det nye anlæg ikke eksisterende ledelinjer for flagermus. Det vurderes dermed, at projektet ikke i større omfang vil medføre en øget risiko for trafikdrab af flagermus.

Det vurderes samlet set, at den forringede funktion som ledelinje og jagthabitat, kun vil medføre en *lille* negativ påvirkning af flagermus.

Der foreslås derfor ikke specifikke afværgende foranstaltninger. Såfremt der genplantes vejtræer efter anlægsfasens afslutning, kan det dog i nogen grad afværge påvirkningen. Overordnet vurderes det dermed, at projektets driftsfase ikke medfører en væsentlig negativ påvirkning af den økologiske funktionalitet for områdets flagermus.

### Samlet påvirkning

I Tabel 17-11 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger af bilag IV-arter i driftsfasen.

Tabel 17-11 | Driftsfasens påvirkning af bilag IV-arter på hele strækningen

Lokalitet/Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Bilag IV-arter, flagermus	Lille	Lokal	Permanent	Høj	Lille

Bemærk at påvirkning af permanente arealinddragelser er vurderet i afsnit 17.2.1.

### Øvrige områder med naturværdi

Foruden påvirkningen af de permanent inddragede arealer, der er beskrevet under anlægsfasen (afsnit 17.2.1), vurderes projektet ikke at medføre yderligere påvirkning af øvrige områder med naturværdi i driftsfasen.

### Kommunale udpegninger

Foruden påvirkningen af de permanente inddragede arealer, der er beskrevet under anlægsfasen (afsnit 17.2.1), vurderes det, at projektet kan medføre en permanent påvirkning i forbindelse med afskærmningen langs letbanen, hvis afskærmningen ikke kan passeres af området dyreliv. Afskærmningen kan medføre en øget barriereeffekt i driftsfasen, hvilket i visse tilfælde kan stride imod retningslinjerne i de kommunale udpegninger.

Der er tre områder med udpegninger i relation til spredningskorridorer, økologiske forbindelser og biologiske kerneområder i de pågældende kommuneplaner, som kan blive påvirket i forbindelse med afskærmning af letbanen. I det efterfølgende vurderes påvirkningen af afskærmning for spredningsmulighederne i de udpegede områder. Der tages udgangspunkt i en ubrudt afskærmning, som ikke tillader passering, selvom dette ikke nødvendigvis altid er tilfældet. I Tabel 17-12 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger for samtlige udpegede områder.

I Lyngby-Taarbæk Kommune er Ermelundskilen udpeget som en potentiel spredningskorridor på begge sider af Klampenborgvej. I dag er det muligt for området dyreliv at passere vejen i perioder med en lav trafikintensitet. En eventuel afskærmning langs letbanen, som ikke kan passeres af området dyr vil medføre, at spredningsmulighederne på tværs af vejen forringes. Desuden forringes mulighederne for at opgradere Ermelundskilen til en egentlig spredningskorridor i kommuneplanen på et senere tidspunkt. Idet det vurderes, at der ikke forekommer en stor spredning af dyr på tværs af Klampenborgvej og at vejen allerede antages at udgøre en stor barriere under de eksisterende forhold, vurderes det, at afskærmningen langs letbanen vil medføre en *lille* øget barriereeffekt.

I Glostrup Kommune er der udpeget et stort område med spredningskorridor omkring Vestskoven, som letbanen krydser igennem. Nordre Ringvej er allerede i dag en stor barriere for spredning på tværs af vejen, men i perioder med mindre trafik er det muligt for området dyr at passere vejen. Hvis en ubrudt afskærmning langs letbanen etableres, forsvinder muligheden for



spredning mellem den vestlige og østlige del af skoven for de fleste dyr, og det vurderes at afskærmningen i værste fald vil medføre en *væsentlig* barriereeffekt.

I Ishøj Kommune er der udpeget et biologisk kerneområde langs med Store Vejleå som går på tværs af letbanens tracé. Det antages at Ishøj Strandvej allerede udgør en stor barriere under de eksisterende forhold, men vejen kan passeres i perioder med lav trafikintensitet. I forbindelse med en eventuel afskærmning langs letbanen, som ikke kan passeres, vil det ikke længere være muligt for områdets dyreliv at vandre mellem naturområderne langs kysten og områderne på den anden side af letbanen. På den baggrund vurderes det, at afskærmningen langs letbanen vil medføre en *moderat* øget barriereeffekt.

### Samlet påvirkning

Tabel 17-12 | Påvirkning af barriereeffekt i udpegede spredningskorridorer, økologiske forbindelser og kerneområder

Lokalitet/Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Potentiel spredningskorridor Lyngby-Taarbæk	Mellem	Lokal	Permanent	Lille	Lille
Økologiske forbindelser Gladsaxe	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Spredningskorridor Glostrup	Mellem	Lokal	Permanent	Høj	Væsentlig
Spredningskorridor Vallensbæk	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Biologisk kerneområde Ishøj Kommune	Mellem	Lokal	Permanent	Mellem	Moderat

### 17.3.2. Overfladevand

#### Udledning til recipienter

Letbanen placeres indenfor eksisterende vejareal på størstedelen af strækningen, flere steder dog med inddragelse af rabatter eller grønne arealer langs vejen. Det befæstede vejareal øges dermed i forhold til de nuværende forhold. Sammenlignet med de samlede oplandsarealer til de berørte recipienter, vil projektet imidlertid medføre en minimal stigning i mængden af overfladevand til afledning (jf. kapitel 14 om Afvanding).

Projektets driftsfase vurderes derfor ikke at medføre øget afledning af overfladevand i væsentligt omfang. Af den grund forventes det, at påvirkningen af recipienter i driftsfasen kun vil medføre en *ubetydelig* påvirkning af overfladevand, og at driftsfasen derfor ikke er til hinder for at vandløb og søer, opfylder miljømålene i vandplanerne.

#### Forlængelse af underføringen af Harrestrup Å

Forløbet af Harrestrup Å under Ring 3 forlænges i forbindelse med projektet. På grund af de ringe naturforhold af vandløbet i dag vurderes det, at for-

længelsen vil medføre en ubetydelig påvirkning af de biologiske værdier i vandløbet i driftsfasen.

### Lukning af kildeplads VII

Etablering af kontrol- og vedligeholdelsescenteret kan indebære, at grundvandsboringerne på Kildeplads VII skal sløjfes tillige med pejleboringerne. Kildepladsen vil dog så vidt muligt blive søgt bevaret.

Der er derfor opstillet tre scenarier for håndtering af dette forhold (jf. kapitel 13 om Grundvand). Iværksættelse af scenarie 3 medfører, at kildeplads VII sløjfes og indvindingen ophører i området. Dette vil medføre, at grundvandsressourcen ikke bliver så hårdt udnyttet. For naturforholdene i området, kan lukningen potentielt medføre, en øget tilstrømning af grundvand til vandløb i området, herunder Harrestrup Å og Sømosø Å. Lukning af kildeplads VII vil medføre et øget tryk i det primære grundvandsmagasin, som ligger 6 - 8 m.u.t. Det primære grundvandsmagasin er adskilt fra terræn ved et 6 - 10 m tykt lerlag, og der er således ikke direkte hydraulisk kontakt mellem vandløbene og det primære grundvandsmagasin. Dette forhold betyder, at en potentielt øget tilstrømning af grundvand til vandløbene vil foregå løbende og diffust, og vil dermed ikke medføre en hydraulisk belastning af vandløbene.

For vandløbene kan en løbende tilførsel af en øget vandmængde medføre en bedre vandkvalitet, og lukningen af kildeplads VII vil derfor potentielt medføre en positiv påvirkning af vandkvaliteten i Harrestrup Å og Sømosø Å.

### Samlet påvirkning

I Tabel 17-13 ses en opsummering af de vurderede påvirkninger af overfladevand i driftsfasen.

Tabel 17-13 | Påvirkning af recipienter i driftsfasen.

Vandløb/ Kommune	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Følsomhed	Overordnet betydning
Mølleå/ Lyngby-Taarbæk	Ingen	Ingen	Ingen	Høj	Ingen
Kagså/ Gladsaxe	Lille	Lokal	Kort	Mellem	Ingen
Sømosø Å/ Ballerup/Herlev	Lille	Lokal	Permanent	Mellem	Positiv
Harrestrup Å/ Rødovre	Lille	Lokal	Permanent	Mellem	Positiv
Bækrenden/ Vallensbæk	Ingen	Ingen	Ingen	Mellem	Ingen
Store Vejleå/ Ishøj	Lille	Lokal	Kort	Høj	Ingen

## 17.4. Kumulative effekter

Kumulative effekter omfatter i denne sammenhæng påvirkninger fra det aktuelle projekt, vurderet i sammenhæng med påvirkninger fra andre aktiviteter, projekter eller planer. Det skal således vurderes, om andre projekter el-

ler planer forstærker eller modvirker effekterne af etableringen af letbanen på Ring 3.

Samtlige projekter/planer, der er nævnt i afsnit 4.3, er udbygninger af områder, der allerede er tæt bebyggede. Der inddrages således ingen naturområder eller grønne områder i nævneværdigt omfang til disse projekter. Der er således ikke identificeret kommende eller planlagte anlægsprojekter i området, som kan give anledning til kumulative effekter på naturinteresser.

## 17.5. Afværgende foranstaltninger

### 17.5.1. Grønt område ved kontrol- og vedligeholdelsescentret

Den negative påvirkning af områdets flagermus som følge af arealinddragelse og fældning af træerne på det areal, hvor der skal etableres kontrol- og vedligeholdelsescenter vurderes at kunne reduceres. Det bør i videst muligt omfang søges, at arealer uden for de evt. overdækkede spor plejes/anlægges med lav, urterig vegetation, hvor der er basis for mange insekter, som flagermusene kan leve af. Hvis arealet anlægges med lav, urtetig vegetation med hjemmehørende arter, vurderes det også, at arealet fortsat vil kunne fungere som et fourageringsområde for flagermusene og den lokale, negative påvirkning kan derved reduceres.

### 17.5.2. Fældning af træer langs hele strækningen

I forbindelse med detailprojekteringen af letbaneprojektet og inden igangsætning af anlægsfasen skal det klarlægges, om der skal ske fældning af enkelte træer, der fungerer som enten yngle- og rasteområder for flagermus eller som redetræer for kolonirugende fugle, rovfugle eller ugler. Hvis det er tilfældet, skal træerne så vidt muligt bevares og ellers skal rydning foregå i henholdsvis september eller oktober (flagermus) eller fra 1. september til 31. januar (fugle) i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen. Fældning af hule træer eller redetræer uden for disse perioder er i modstrid med gældende lovgivning og kræver derfor en forudgående dispensation (BEK nr. 330 af 19/03/2013). Naturstyrelsen er myndighed. Er fældning af f.eks. gamle hule træer uundgåelig uden for den nævnte periode, bør træerne efterses og udsluses for eventuelle ynglende flagermus og andre arter, inden træerne fældes. Udslusning bør foretages uden for ynglesæsonen og foregår ved at sikre, at dyrene kan flyve ud, men ikke ind igen.

Træer, der fungerer som yngle- og rastetræer for flagermus, kan til en vis udstrækning erstattes med specielle flagermuskasser i en kortere årrække. Der bør derfor opsættes et antal kasser, som svarer til antallet af egnede træer, der fældes. Kasserne bør desuden opsættes nær de fældede træer og i god tid før fældning. Det er vigtigt at understrege, at flagermuskasser ikke er en varig løsning på en forringelse af et yngleområde. Opsætning af kasser bør således kombineres med tiltag, der sikrer bevaring af gamle og døde træer.

### 17.5.3. Overfladevand

I anlægsfasen skal entreprenøren sørge for, at der ikke kan ske udvaskning fra opgravet jord og bygningsmateriale til eksisterende kloaksystem. Herved sikres det, at der ikke ledes partikler til overfladerecipienterne. Afledning af vand fra arbejdspladser og arbejdsarealer skal således enten ledes til rensningsanlæg eller eksisterende regnvandsbassiner med olieudskillere og sandfang, så partikler og oliefilm tilbageholdes, inden udledning til eventuelle recipienter.

### 17.5.4. Kommunale udpegninger

Barriereeffekt ved spredningskorridorer fx ved Vestskoven i Glostrup kommune vurderes til at være væsentlig, hvis der etableres en afskærmning langs letbanen, som ikke tillader områdets dyr at passere. Der søges at afværge denne påvirkning ved at indtænke en type afskærmning af letbanen på strategiske steder, som tillader at dyrene kan passere vejen og derved bibeholde muligheden for spredning.

## 17.6. Konklusion

Samlet set vurderes, at anlæg af en letbane på Ring 3 vil have *lille* påvirkning på naturforholdene langs strækningen. Samtlige påvirkninger er af lokal karakter. Letbanen forløber langs eksisterende infrastrukturanlæg, og langs store dele af strækningen er der ingen påvirkninger af naturforhold foruden den øgede barriereeffekt.

### 17.6.1. Hovedforslag

I anlægsfasen inddrages der i Glostrup og Ishøj kommuner arealer inden for henholdsvis tre og et fredskovspligtige arealer. Arealerne inddrages både midlertidigt til arbejdspladser og permanent til letbanen. For arealet i Ishøj og to af arealerne i Glostrup vurderes påvirkningen at være af *lille* betydning. For det sidste areal i Glostrup Kommune, hvor der skal anlægges et kontrol- og vedligeholdelsescenter, vurderes påvirkningen at medføre en væsentlig påvirkning.

Flere steder langs strækningen påvirkes grønne områder med en vis oplevet naturværdi af anlægsarbejdet. Kun i forbindelse med inddragelse af areal i den grønne korridor ved Lundtofte i Lyngby-Taarbæk Kommune sker der en *væsentlig* påvirkning af den oplevede naturværdi på arealet.

I anlægsfasen vurderes det planlagte kontrol- og vedligeholdelsescenter desuden at få en *væsentlig* betydning for de flagermus, der benytter det grønne område som fourageringsområde. Dog vurderes det, at den økologiske funktionalitet for flagermus kan opretholdes.

Træerne langs den eksisterende Ring 3 vurderes overvejende at være for små til at udgøre yngle- og rastetræer for flagermus. Det vurderes dermed, at fældning af træer i anlægsfasen langs hele letbanens strækning vil være af *lille* betydning for områdets flagermus.

I anlægsfasen inddrager projektet på forskellig vis arealer inden for kommunale udpegninger i flere kommuner. For samtlige påvirkede områder vurderes det, at påvirkningerne enten er *ubetydelige* eller af *lille* betydning.

Endelig vurderes det, at afvanding af regnvand i anlægsfasen fra tracéet for letbanen på Ring 3 til recipienter ikke medfører en negativ påvirkning af vandkvaliteten. Dog kan ombygning af broen over Store Vejleå medføre en midlertidig påvirkning af *lille* negativ betydning for vandkvaliteten.

Driftsfasens overordnede påvirkning af flagermus langs hele strækningen vurderes at være af *lille* betydning, da letbanen i driftsfasen ikke vurderes at medføre en væsentligt øget barriereeffekt for flagermus sammenlignet med de nuværende forhold.

For områdets øvrige dyreliv, som ikke kan flyve over afskærmningen langs letbanen, vurderes det, at afskærmningens øgede barriereeffekt i driftsfasen generelt vil medføre en *moderat* påvirkning langs hele strækningen, hvis hegnene ikke kan passeres. Omkring Vestskoven vurderes det dog, at afskærmningen og den øgede barriereeffekt som mere eller mindre forhindrer udveksling af dyr mellem den vestlige og østlige del af skoven, medfører en *væsentlig* påvirkning.

Hvis grundvandsboringerne på Kildeplads VII sløjfes i driftsfasen, kan lukningen potentielt medføre, en øget tilstrømning af grundvand til vandløb i området, herunder Harrestrup Å og Sømose Å. Dette kan potentielt medføre en bedre vandkvalitet, og lukningen af kildeplads VII vil derfor potentielt medføre en positiv påvirkning af vandkvaliteten i Harrestrup Å og Sømose Å.

### 17.6.2. DTU-Alternativ

Anlæg af DTU-alternativet vil i anlægsfasen medføre en *lille* negativ påvirkning af det grønne område omkring DTU. Der er ingen yderligere påvirkning af naturinteresser forbundet med anlægs- eller driftsfasen af alternativet.

### 17.6.3. Samlet påvirkning

I Tabel 17-14 ses den overordnede vurdering af påvirkningen af natur og overfladevand inden afværgeforanstaltningerne er indarbejdet. Efter implementeringen af samtlige afværgeforanstaltninger vurderes projektets påvirkninger samlet set at kunne reduceres til at medføre en *ubetydelig* negativ påvirkning af naturforhold og overfladevand langs strækningen.

Tabel 17-14 | Overordnet vurdering af påvirkninger af natur og overfladevand i både anlægs- og driftsfasen fordelt på kommuner.

	Lyngby-Taarbæk - Hovedforslag	Lyngby-Taarbæk - DTU-alternativ	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertsund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj	Hele strækningen
<b>Anlægsfase</b>									
<b>Natur</b>									
§ 3-områder									
Fredskov					L <sup>4,13</sup> V <sup>1</sup>			L <sup>5</sup>	
Bilag IV-arter	L <sup>2</sup>				V <sup>1</sup>			U	L <sup>10</sup>
Øvrige områder med naturværdi	V <sup>2</sup>	L <sup>6</sup>				U			
Kommunale udpegninger	U		U		L <sup>4</sup>		U	L <sup>8</sup>	
<b>Overfladevand</b>									
Vandløb			U	U				L <sup>9</sup>	
<b>Driftsfase</b>									
<b>Natur</b>									
§ 3-områder									
Fredskov									
Bilag IV-arter									L <sup>10</sup>
Øvrige områder med naturværdi									
Kommunale udpegninger, barriereeffekt	L <sup>7</sup>				V <sup>4</sup>			M <sup>8</sup>	M <sup>12</sup>
<b>Overfladevand</b>									
Vandløb			P <sup>11</sup>	P <sup>3</sup>					U

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. U= Ubetydelig, L= Lille, M= Moderat, V= Væsentlig og P= Positiv.

1: Kontrol og vedligeholdelsescenter, 2: Grøn korridor ved Lundtofte, 3: Harrestrup Å, 4: Vestskoven, 5: Fredskoven langs Ishøj Strandvej, 6: Grøn beplantning med orkidéen skov-hullæbe omkring DTU, 7: Ermelundskilen, 8: lavbundsareal og biologisk kerneområde omkring fredskov og strandeng, 9: Store Vejleå, 10: Grønne beplantninger langs hele strækningen, 11: Sømose Å, 12: Barriere langs hele strækningen 13: Bredt fredskovspligtigt beplantningsbælte (lokalitet 23).

## 18. Befolkning og rekreative interesser

I dette kapitel vurderes letbanens påvirkninger af befolkning, herunder af sundhed og rekreative interesser. Kapitlet er baseret på VVM-redegørelsens miljøvurderinger. Følgende kilder til påvirkning vil blive behandlet:

Direkte og afledte påvirkninger på befolkningen:

- Støj og vibrationer
- Luftemissioner
- Påvirkning fra magnetfelter
- Aktiv pendling

Direkte påvirkning på rekreative interesser:

- Påvirkning på de rekreative grønne områder
- Påvirkning på de rekreative stier
- Påvirkning på haveforeninger

Barriereeffekter i forhold til muligheden for at krydse Ring 3 i projektets anlægs- og driftsfase er vurderet i kapitel 7, Trafik. Derudover er påvirkningen af de visuelle forhold vurderet i kapitel 10, Landskab og arkitektur.

### 18.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For befolkning og rekreative interesser vurderes det nedenfor, hvor de planlagte projekter forventes at ændre forholdene sammenlignet med forholdene i 2014.

#### 18.1.1. Befolkning

##### **Støj og vibrationer**

Letbanen forløber hovedsageligt i bymæssig bebyggelse med et højt støjniveau fra eksisterende trafik. I 0-alternativet forventes antallet af støjbelastede boliger at stige som resultat af en stigning i vejtrafikken og et støjbidrag fra den kommende København-Ringsted bane.

##### **Luftemissioner**

Som beskrevet i kapitel 16, Luft, er det ikke muligt at bestemme de eksisterende forhold empirisk, men det vurderes dog på et kvalitativt niveau, at koncentrationsmålinger i København Centrum repræsenterer den øvre afgrænsning for luftforureningen langs letbanen. Luftemissionerne vil for de fleste sundhedsskadelige komponenter være faldende i 2020/2021, på trods af en stigning i biltrafikken, da niveauet af emissioner fra bilparken vil være lavere end i dag.

## Magnetfelter

Magnetfelter forekommer i forbindelse med elektrisk strøm, og der vil også omkring letbanen i driftsfasen forekomme magnetfelter fra både jævnstrøm- og vekselstrømskilder. Dette er nærmere behandlet i afsnit 18.3.1.

## Aktiv pendling

Der vil med letbanen blive nye muligheder for at benytte offentlig transport og dermed nye muligheder for aktiv pendling. Dette er nærmere behandlet i afsnit 18.3.1.

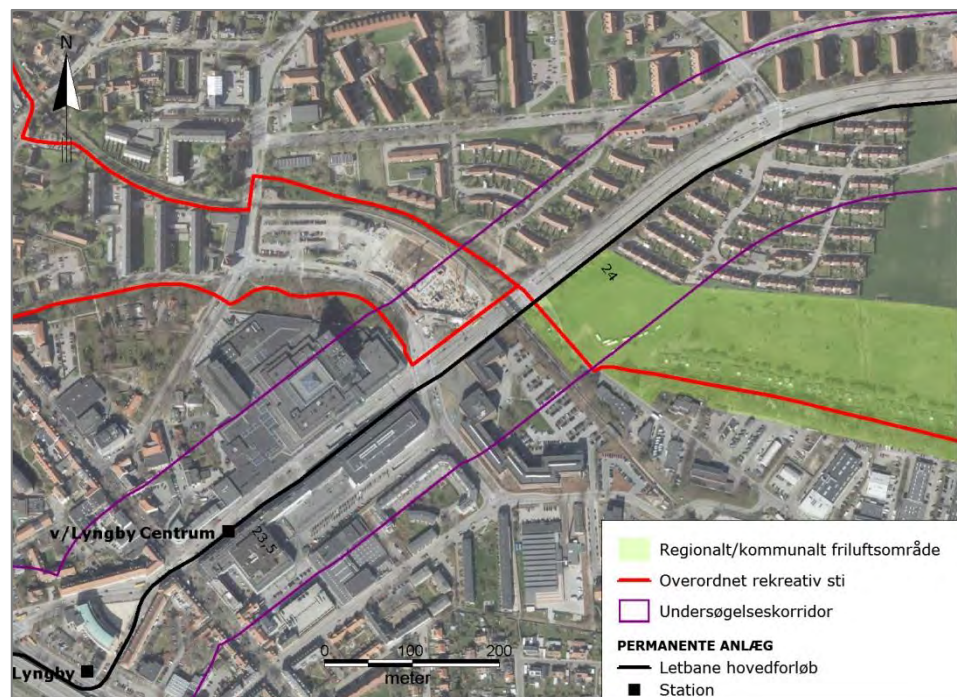
### 18.1.2. Rekreative interesser

## Grønne områder

I Lyngby-Taarbæk findes imellem Lundtoftgårdsvej og Helsingørmotorvejen et grønt område med flere rekreative funktioner. I korridorens nordende er der en crossbane og flere slåede stier til rekreativ anvendelse. Det forventes, at dette område i o-alternativet vil være ændret på baggrund af planerne for det kommende kommuneplantillæg 14, der er under udarbejdelse i Lyngby-Taarbæk Kommune.

Endvidere er der i Lyngby-Taarbæk inden for undersøgelseskorridoren en indre grøn kile og en kystkile ved Klampenborgvej, som er udpeget i Fingerplan 2013 (Naturstyrelsen, 2013), og som har forbindelse til Jægersborg dyrerhave og Ermelunden (se nedenstående figur).

Figur 18-1 | Denne grønne kile ved Klampenborgvej med forbindelse til Ermelunden er en af Fingerplan 2013s grønne kiler. Kortet viser også rekreative stier.



I Gladsaxe findes flere rekreative områder inden for undersøgelseskorridoren, så som Kagsåparken, rekreativt område ved Grønnegården (Gladsaxe



Kommune 1993), og Hjortespringskilen som er udpeget i Fingerplan 2013 (Naturstyrelsen, 2013).

I Herlev findes inden for undersøgelseskorridoren Elverparken (Herlev Kommune 2009), og i Glostrup Kommune findes der både Ejby Mose (Glostrup Kommune, 1998) og Vestskovskilen, som begge er områder af stor friluftsmæssig værdi, samt to sportsanlæg. Vestskovskilen er desuden en af de udpegede indre kiler i Fingerplan 2013 (Naturstyrelsen, 2013).

I Brøndby krydser undersøgelseskorridoren en del af Den Grønne Kile, som er en af de indre kiler udpeget i Fingerplan 2013. Kilen indeholder både haveforeninger, golfbane og fredskov (Brøndby Kommune, 2013a).

I Ishøj findes Strandparken, som er udpeget som indre grøn kile i Fingerplan 2013. Herudover findes Ishøj idræts- og fritidscenter inden for undersøgelseskorridoren (Ishøj Kommune, 2003).

## Rekreative stier

I Lyngby-Taarbæk Kommune findes flere rekreative stier inden for undersøgelseskorridoren, som fremgår af tabellen herunder.

Tabel 18-1 | Stier inden for undersøgelseskorridoren i Lyngby-Taarbæk Kommune.

Km	Stibetegnelse	Stitype
<b>Hovedforslag</b>		
26,2 – 26,1	DTU stier til S-bus	To stier som forbinder DTU og Lundtoftegårdsvej med et S-bus stoppested ved Helsingørmotorvejen
25,4	DTU løbesti	Løbesti omkring DTU i skovbeplantning bl.a. langs Lundtoftegårdsvej
24,8	Cykel- og gangsti	Stien forbinder Lundtoftegårdsvej og Klampenborgvej med et S-bus stoppested ved Helsingørmotorvejen
24,8 - 24,7	Rekreativ cykel- og gangsti	Overordnet rekreativ sti, som går under Klampenborgvej i nærheden af Lundtoftegårdsvej. Stien er planlagt som en del af en mulig supercykelsti – Gammel Holte ruten.
23,9	Rekreativ sti	Overordnet rekreativ sti, som krydser Klampenborgvej ved Firskovvej
23,9 - 23,7	Cykelsti	Regional cykelsti, som ved 23,9 – 23,7 runder Klampenborgvej.
23,2	Cykelsti	Cykelsti som krydser letbanen i nærheden af Lyngby Station ved Jernbanevej/Jernbaneplassen. Er planlagt som del af mulig supercykelsti – Birkerødruen.
23,0	Rekreativ sti	Overordnet rekreativ sti langs banen. Planlagt som del af mulig supercykelsti – Birkerødruen
<b>DTU-alternativ</b>		
26,6 og 25,4	DTU løbesti	5 km lang løbesti omkring DTU Campus.
25,5	Cykel- og gangsti	Gennemgående asfaltsti, som forløber fra Akademivej til området øst for Helsingørmotorvejen.

I Gladsaxe ligger den nationale Cykelrute 2 (Hanstholm-København), en regional cykelsti der krydser Gladsaxe Ringvej, og som løber langs Kagsåen gennem Kagsåparken samt den anlagte supercykelsti Farumruten, som forløber på begge sider af Hillerød motorvejen.

Der ligger i dag ingen rekreative stier inden for undersøgelseskorridoren i Herlev Kommune, men den planlagte supercykelsti Ballerupruten vil komme til at krydse Ring 3 ved Herlev Hovedgade.

I Glostrup findes flere cykelstier indenfor undersøgelseskorridoren, som fremgår af den følgende tabel.

Tabel 18-2 | Stier inden for undersøgelseskorridoren i Glostrup Kommune.

Km	Stibetegnelse	Stitype
11,3	Regional cykelsti	Den regionale cykelsti krydser over Nordre Ringvej og er en del af et stinet igennem Vestskoven, der er forbundet med en regional cykelrute langs Vestvolden.
10,4	Cykelsti	Cykelsti som via stibro krydser over undersøgelseskorridoren i eget tracé. Planlagt som del af mulig supercykelsti - Bystien.
10,4	Albertslundruten	Supercykelsti benævnt Albertslundruten krydser over ordre Ringvej.
8,4	Cykelsti	Cykelstien langs Hovedvejen i Glostrup. Stien er planlagt som del af mulig supercykelsti - Roskildevejruen.
7,1	Cykelsti	Cykelsti langs Banemarksvej/Stationsvej, som føres under Søndre Ringvej. Stien er en del af den planlagte mulige supercykelsti Vestbaneruten.

Som det fremgår af tabellen er der udover den planlagte supercykelsti Bystien planlagt yderligere to supercykelstisruter i Glostrup Kommune. I Brøndby og Ishøj er der også planlagt supercykelstier indenfor undersøgelseskorridoren, henholdsvis Park Allé ruten og Ishøjruen. I Brøndby ligger der desuden en rekreativ sti samt en regional cykelrute som en del af Den Grønne Kile, og i Ishøj føres den regionale cykelsti (rute nr. 60) under Ishøj Strandvej.

Derudover er den nye supercykelsti Ring 3 Ruten planlagt langs Ring 3 fra Buddingevej i Lyngby-Taarbæk i nord til Vallensbæk i syd ad eksisterende cykelstier. Når den er udført kommer den til at ligge i alle de kommuner, hvor letbanen ligger, på nær Ishøj Kommune. Dermed bliver den en væsentlig stiforbindelse for cyklister og cyklende pendlere langs letbanen.

### Haveforeninger

I Gladsaxe ligger haveforeningerne HF Voldly og Haveforeningen Mosehøj, der begge grænser op til Ring 3.

I Herlev grænser haveforeningen HF Islegård op til Ring 3 og i Rødovre ligger Sommerhuskolonien ABC ligeledes op til Ring 3.

I den indre grønne kile i Brøndby ligger haveforeningerne HF Harekær og Brøndby Haveby, der begge grænser op til Ring 3.

## 18.2. Letbanens miljøkonsekvenser i anlægsfasen

### 18.2.1. Befolkningen

#### Støj og vibrationer

I anlægsfasen vil der forekomme støj- og vibrationsgener fra aktiviteterne af almindelige entreprenørmaskiner. Der vil langs hele Ring 3 foregå forskellige anlægsaktiviteter, og alle kommunerne langs strækningen vil være påvirket af anlægsaktivitet i forbindelse med anlægsfasens tre store anlægsaktiviteter: 1) Bygning af broer og tunneller, 2) Ombygning af vejanlæg og 3) Etablering af letbanens infrastruktur.

Anlægsarbejderne vil blive igangsat forskellige steder på strækningen og derfra arbejde sig mod syd eller nord, således at der arbejdes flere steder samtidigt. Anlægsarbejderne vil i betydeligt omfang foregå i dagtimerne, hvor der er færrest hjemme. Der vil dog også forekomme en del natarbejde særligt af hensyn til at mindske generne for trafikafviklingen. For naboer tættest på de berørte områder vil støjniveauet overstige de af WHO anbefalede grænseværdier for nattestøj (55dB(A)).

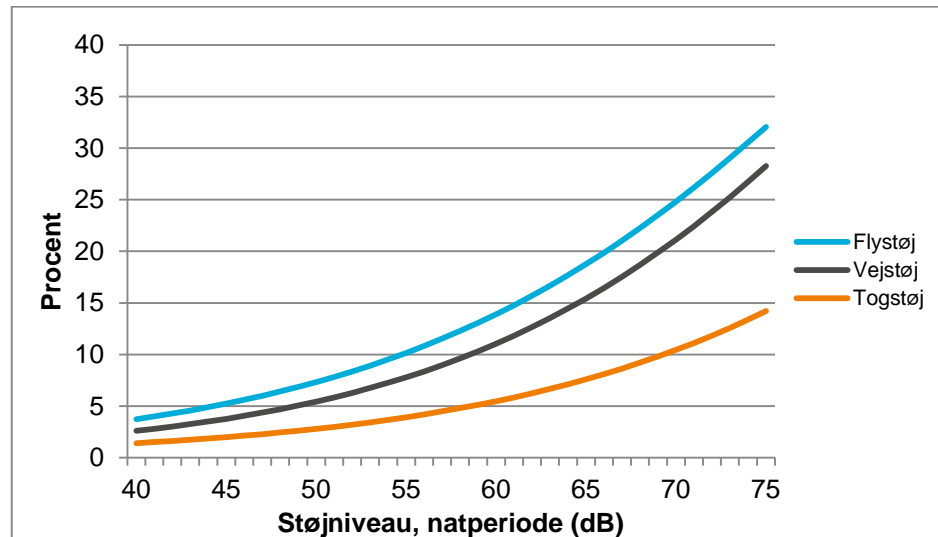
Helbredseffekter og gener fra støj er ikke uafhængige faktorer, og der kendes en række effekter af, at mennesker udsættes for støj. Støjgener anses for at være den primære indikator for, om støj er et problem. Støjgener betyder, at livskvaliteten påvirkes negativt, med heraf potentielt negative effekter for helbredet. Effekterne optræder ved forskellige støjniveauer, og graden af effekterne er i de fleste tilfælde også afhængige af den tid, man er eksponeret. Støj, som forstyrrer nattesøvnen, vurderes at have langt større helbredsmæssig effekt end støj om dagen.

Støjen fra forskellige støjkloder kan opfattes forskelligt af modtageren. Ved vurdering af støjgener fra veje, jernbaner og lufthavne, findes der generelle dosis-responskurver, som beskriver sammenhængen mellem det støjniveau man som menneske udsættes for, i forhold til den gene man oplever, og som er blevet til ved indsamling af data fra mange forskellige geneundersøgelser. Sådanne relationer er ikke fastlagt for støj fra virksomheder, herunder støj fra anlægsarbejder, formentlig fordi denne type støj er mindre udbredt end trafikstøj og fordi støj fra virksomheder er mere uensartet og kompleks, på grund af de mange forskellige typer af aktiviteter, der forårsager støj.

Figur 18-2 viser sammenhængen mellem støjniveauet fra forskellige støjkloder (trafik), udendørs på boligfacaden om natten, i forhold til andelen af mennesker, der føler sig stærkt søvnforstyrrede. Figuren viser, at typen af støj også er bestemmende for, hvor generende støj er. Eksempelvis er ca. 25 % af befolkningen stærkt søvnforstyrrede ved et vejstøjniveau om natten på 70 dB(A). Ved et støjniveau på 55 dB(A) er ca. 8 % stærkt søvnforstyrrede. Ligesom for trafikstøj vil der være en lignende dosis-respons sammenhæng mellem støjniveauet fra en byggeplads og graden af gene. Der findes dog ikke tilsvarende tal for byggepladsstøj, men det må formodes, at denne type

støj kan være mere forstyrrende end f.eks. vejstøj, bl.a. på grund af, at støjen typisk har et større indhold af impulser.

Figur 18-2 | Andel af mennesker, der er stærk søvnforstyrrede i forhold til støj på boligfacaden (gengivet fra Position on Dose-effect Relationships for Night Time Noise, European Commission, 2004)



WHO har udarbejdet Night Noise Guidelines for Europe, som beskriver virkningerne af støj om natten primært i forhold til trafikstøj. Ifølge WHO er søvnforstyrrelser en af de mest udbredte klager blandt borgere, som udsættes for støj. Søvnforstyrrelser kan have en betydelig negativ indvirkning på helbred og livskvalitet. Tidligere studier viser, at de helbredsmæssige effekter både forekommer umiddelbart efter udsættelsen (f.eks. opvågning), på kortere sigt (f.eks. træthed og nedsat kognitiv funktion i løbet af den følgende dag) og på lang sigt (f.eks. kroniske selv-rapporterede søvnforstyrrelser).

WHO har i sin vejledning foreslået en grænseværdi for støj om natten ( $L_{\text{night}}$ ) på 55 dB(A) som en foreløbig målsætning for natstøj, da der over dette niveau ses væsentlig påvirkning af sundheden ved langtidspåvirkning.

Vibrationer er ikke, som støj, mistænkt for at kunne påvirke helbredet. Derimod kan vibrationer og strukturlyd virke generende og over en længere periode påvirke livskvaliteten.

Der vil fra anlægsarbejdet kunne forekomme vibrationsgener. Generne vil både kunne forekomme som vibrationer, der mærkes i kroppen eller som lavfrekventeret lyd, kaldet strukturlyd. Vibrationerne vil kunne mærkes ved et væsentligt lavere niveau end det niveau, der kan skade bygninger, og vil således kunne virke generende for naboerne til anlægsarbejdet.

På den baggrund vurderes det, at støj og vibrationer i anlægsfasen kan medføre en moderat påvirkning af naboernes sundhed. Ring 3 Letbane I/S vil i forbindelse med anlægsarbejderne orientere berørte naboer om planlagte perioder med aften- og natarbejde.

## Luftemissioner

Det er i flere studier blevet påvist, at trafikrelateret luftforurening kan have væsentlige konsekvenser for menneskers helbred ved både kort- og langtidseksponering. For korttidseksponering (ofte 5-40 dage) er det især grove partikler (PM<sub>10</sub>), men også kvælstofdioxid (NO<sub>2</sub>) og carbonmonooxid (CO), der påvirker menneskers helbred negativt. Helbredseffekter som følge af korttidseksponering omfatter forværring af astma og bronkittis, kronisk obstruktiv lungesygdom (KOL) og hjertekarsygdomme (Ellemann *et al.*, 2014).

Til anlægsarbejdet vil der hovedsageligt blive brugt dieseldrevne entreprenormaskiner. Emissionerne i anlægsfasen vil derfor primært være kvælstofoxid (NO<sub>x</sub>), der kan omdannes til det sundhedsskadelige kvælstofdioxid (NO<sub>2</sub>), men også komponenter som svovldioxid (SO<sub>2</sub>) og partikler fra maskinerne, ligesom støv vil forekomme.

PM<sub>10</sub> stammer, i modsætning til de øvrigt nævnte komponenter, ikke fra forbrændingen af brændstof men derimod fra jordstøv, bremses, asfalt og dæk (Ellemann *et al.*, 2014).

Påvirkningen af støv fra anlægsarbejdet vil være størst i tørre perioder. Størstedelen af støvet vil bestå af store partikler, der falder til jorden hurtigt, og kun en lille del af støvet vil være til gene for naboerne.

Anlægsarbejderne giver anledning til, at der på visse lokaliteter langs letbane midlertidigt og kortvarigt vil kunne opstå gener for naboerne på grund af arbejdets karakter, mulighed for spredning af emissionerne og afstand til de omkringliggende boliger. De aktuelle lokaliteter er angivet i kapitel 16, Luft. Naboerne vil hovedsageligt opleve gener i form af støv, der f.eks. lægger sig på biler og vinduer.

På grund af emissionernes diffuse kilder, er koncentrationerne ikke kvantificeret på lokaliteterne, og det er derfor ikke muligt at sige med sikkerhed, om de eksisterende grænseværdier for NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> eller partikler vil blive overholdt, eller om grænseværdierne i perioder overskrides.

Da grænseværdierne ikke forventes overskredet i længerevarende perioder, og da gener fra anlægsarbejde hovedsageligt vil være fra støv på biler og vinduer, vurderes den samlede påvirkning af befolkningen fra luftemissioner i anlægsfasen at være lille.

### 18.2.2. Rekreative interesser

I anlægsfasen bliver flere områder af rekreativ interesse påvirket. Det er især vejombygninger og placering af arbejdspladser, som vil påvirke grønne områder og rekreative stier i flere kommuner.

## Grønne områder

I Lyngby-Taarbæk Kommune kan det grønne område imellem Lundtoftegårdsvej og Helsingørmotorvejen, hvor crossbanen ligger, blive påvirket af anlægsaktiviteterne i forbindelse med ombygning af vejareal og anlæg af en

omformerstation. Dele af det grønne område inddrages muligvis allerede i forbindelse med realisering af det planlagte Kommuneplantillæg 14, inden letbanen på Ring 3 anlægges. Derudover kan den grønne kile ved Klampenborgvej i Lyngby-Taarbæk Kommune blive påvirket i mindre omfang. Den samlede påvirkning på grønne områder i Lyngby-Taarbæk Kommune vurderes at være lille i hovedforlaget. I DTU-alternativet er der ingen påvirkning.

Ved Grønnegården i Gladsaxe vil anlægsarbejdet påvirke et afskærmende beplantningsbælte. Anlægsarbejdet vil ikke medføre en direkte påvirkning af Gladsaxes øvrige grønne områder, og samlet set vurderes påvirkningen at være lille.

Det grønne område Elverparken i Herlev bliver ikke påvirket i anlægsfasen.

I Vestskovskilen i Glostrup vil der blive placeret arbejdspladser og arbejdsarealer, anlagt omformerstation og vejen vil blive udvidet. Arbejdspladserne placeres på et areal, der allerede er påvirket efter anlægsarbejderne til Frederikssundsmotorvejen. De øvrige aktiviteter vil bevirke, at anvendelsen af dele af området vil blive ændret i anlægsfasen, og at dele af skovbrynet ud mod Ring 3 vil blive fjernet, hvilket medfører en moderat påvirkning.

Den Grønne Kile i Brøndby vurderes at blive påvirket moderat i anlægsfasen, hvor der både vil blive oprettet arbejdsarealer og -pladser samt anlagt en omformerstation.

Både friluftsområdet Strandparken og sportsanlæggene i Ishøj vil blive påvirket. Friluftsområdet med fredskov vil blive påvirket af vejudvidelser samt etablering af en dæmning, hvorpå letbanen skal køre. Derudover vil der på en del af sportsanlæggets boldbaner midlertidigt blive etableret arbejdsplads, hvilket samlet set medfører en moderat påvirkning.

Afstanden til og tilgængeligheden af grønne områder kan være vigtig for både livskvaliteten og helbredet. Et dansk studie viser, at jo tættere et individ bor på et grønt område, jo lavere er risikoen for at føle stress. Derudover er der ligeledes en positiv sammenhæng imellem afstanden fra ens bopæl til et grønt område, og en række emner vedrørende helbred og livskvalitet (Stigsdatter *et al.*, 2010). Et sideløbende studie viser desuden, at individer, der bor over 1 kilometer fra et grønt område, har større risiko for at være overvægtige, og mindre sandsynlighed for at motionere i det grønne område og derved holde sig fysisk aktive, end de individer, der bor under 300 meter fra et grønt område (Toftager *et al.*, 2011).

Mulighederne for at bruge og udnytte grønne områder vil ikke blive ændret som led i letbaneprojektet. Projektet vil dog midlertidigt, især i anlægsfasen, kunne begrænse adgange til grønne områder.

På grund af påvirkningens varighed vurderes påvirkningen af brugen af de rekreative grønne områder, der grænser op til letbanen, at være moderat i anlægsfasen.

## Rekreative stier

Størstedelen af de i Tabel 18-1 nævnte rekreative stier i Lyngby-Taarbæk Kommune kan blive påvirket under anlægsfasen. Påvirkningen vurderes samlet set at være moderat både i hovedforslaget og DTU-alternativet.

I Gladsaxe, Herlev, Rødovre og Vallensbæk kommuner vurderes anlægsarbejdet at kunne medføre en lille påvirkning af visse rekreative stier, mens anlægsarbejdet vurderes at kunne medføre en moderat påvirkning af visse rekreative stier i Glostrup, Albertslund, Brøndby og Ishøj kommuner.

De stier, som vurderes påvirket, er anført i **Error! Reference source not found.**

## Haveforeninger

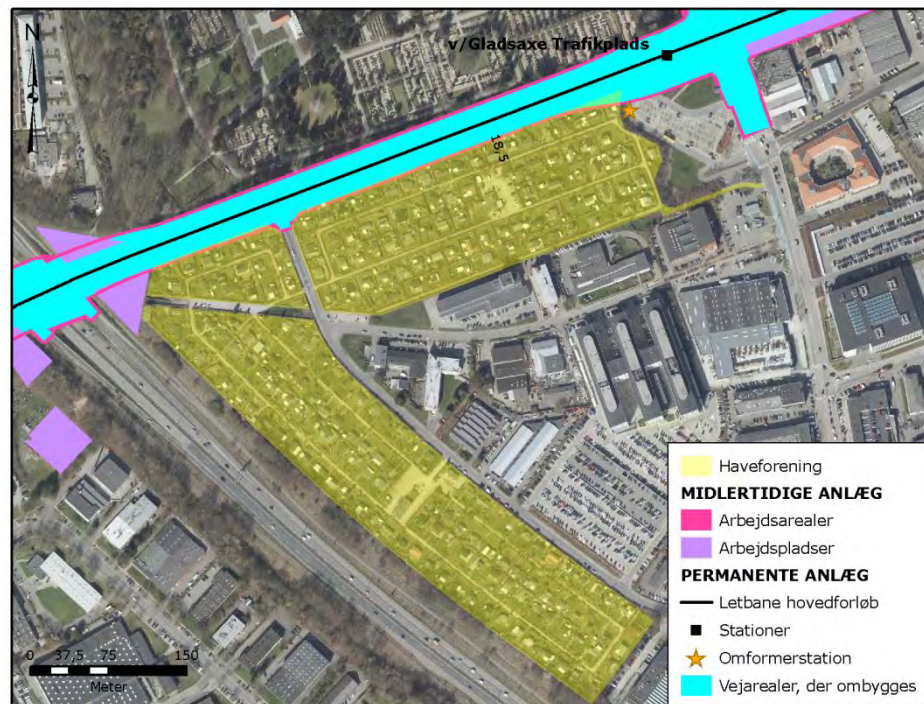
I Gladsaxe vil enkelte haver i både HF Voldly og Haveforeningen Mosehøj blive påvirket ved arealinddragelse af haver og huse, der grænser op til Ring 3, samt rydning af afskærmende beplantning og hegne. Haverne tæt på Ring 3 vil blive påvirket af visuelle gener og støj. Påvirkningen på de berørte haver vil på grund af intensiteten og påvirkningens længde være moderat. Det bemærkes, at størstedelen af haveforeningen ikke vil blive påvirket, da anlægsfasen kun vil berøre få haver. De haver, der inddrages, vil alle blive erstattet i henhold til kravene i kolonihaveloven.

Haveforeningerne i Herlev og Rødovre vil blive påvirket på begge sider af Ring 3. På vestsiden vil raftehegnet imellem haveforeningerne blive fjernet og vejen bagved inddraget. På østsiden fjernes den afskærmende hæk, og haverne ud imod vejen vil derved blive mere åbne. Påvirkningen af de berørte haver i haveforeningerne vil være længerevarende, og vurderes at være moderat i anlægsfasen.

Haveforeningerne i Brøndby vil blive påvirket, da vejen skal udvides. Dette vil medføre, at beplantning bliver ryddet og haverne synlige. Påvirkningen af de berørte haver i haveforeningerne vil desuden være længerevarende, og vurderes at være moderat i anlægsfasen.

For alle haveforeningerne gælder det, at de haver, der ligger ud til Ring 3, vil blive påvirket moderat, mens påvirkning på haveforeningerne som helhed vurderes at være lille, da kun få haver berøres.

Figur 18-3 | Letbaneprojektets udstrækning i anlægs- og driftsfasen inden for haveforeningerne i Gladsaxe.



## 18.3. Letbanens miljøkonsekvenser i driftsfasen

### 18.3.1. Befolkning

#### Støj og vibrationer

I driftsfasen kan der forekomme støj fra kørslen med letbanetog. Da støjbidraget fra trafik på Ring 3 er højt, og støjniveauet fra letbanen vil være relativt lille, vil de støjmæssige gener fra selve letbanen være meget begrænsede.

Det forventes ikke, at der forekommer væsentlige støjgener fra hverken omformerstationer eller stationerne. Ved kontrol- og vedligeholdelsescenteret vil der være størst aktivitet i de tidlige morgentimer, når togene forlader stedet for at køre ud på dagens rute. De beregnede støjniveauer viser dog, at det ikke forventes, at aktiviteterne vil føre til væsentlige støjgener for det omkringliggende kolonihavekvarter.

Det forventes, at antallet af støjbelastede boliger falder i både hovedforslaget og DTU-alternativet, som følge af fald i trafikstøjen fra Ring 3. For begge forslag gælder det, at antallet af stærkt støjbelastede boliger over 68 B(A) bliver reduceret i forhold til 0-alternativet. Faldet i stærkt støjbelastede boliger kan have positive konsekvenser for befolkningens sundhed i særdeleshed i form af en reduktion i antallet af tilfælde af hjertekarsygdomme.

Vibrationer kan som støj virke generende. Studier fra Sverige viser, at støj fra jernbaner opfattes mere forstyrrende, hvis man samtidig er udsat for vibrationer (Öhrström og Skånberg, 1996; Öhrström et al., 2009). Vibrationer



opstår ved kontakt imellem skinner og hjul, og kan formindskes ved optimering af skinner og hjul samt vedligehold.

Det vurderes, at letbanen vil have en positiv påvirkning på befolkningens sundhed i driftsfasen, i de kommuner, hvor der er en tilsvarende positiv påvirkning jf. kap. 8, Støj, da antallet af støjbelastede boliger falder en smule. For vibrationer vurderes der at være en lille negativ påvirkning på befolkningens sundhed i de kommuner, hvor der er vurderet at være en påvirkning jf. kap. 9, Vibrationer da der er en svag stigning i antallet af vibrationspåvirkede boliger i disse kommuner.

### **Luftemissioner**

Med letbanens etablering vil der være flere, der benytter den kollektive trafik, og flere der derved lader bilen stå. Det vil svare til 4000 personrejser per hverdagsdøgn, hvilket vil påvirke udledningen af luftemissioner fra trafik lidt for både hovedforslaget og DTU-alternativet i forhold til o-alternativet.

Letbanen er eldrevet, og i driftsfasen vil der derfor ikke være nogen påvirkning på befolkningens sundhed som følge af emissioner direkte fra letbanen.

Det vurderes, at letbanen ingen påvirkning vil have på befolkningens sundhed som følge af luftemissioner i driftsfasen, da ændringerne i forhold til o-alternativet er marginale.

### **Magnetfelter**

Magnetfelter forekommer i forbindelse med elektrisk strøm (Magnetfeltudvalget, 2012), og der vil også omkring letbanen forekomme magnetfelter fra både jævnstrøm- og vekselstrømskilder.

Selve letbanen vil køre på jævnstrøm, men strømforsyningen til letbanen vil være vekselstrøm. I forbindelse med letbanen vil der blive opført en række omformerstationer til at ensrette vekselstrøm til jævnstrøm.

I Danmark er der ingen grænseværdier for, hvor kraftig eksponeringen for et sådant magnetfelt fra en vekselstrømskilde må være, men sundhedsstyrelsen anbefaler, at man benytter sig af et forsigtighedsprincip. Forsigtighedsprincippets angiver, at der ikke må opføre nye højspændingsanlæg "tæt på" eksisterende boliger og børneinstitutioner, hvor begrebet "tæt på" ikke defineres generelt (Sundhedsstyrelsen, 2010). 0,4  $\mu$ Tesla bruges ofte som et skæringspunkt i forskningen, og fungerer som grænseværdi i flere lande, da der er indikationer for, at niveauer mindre end dette ikke giver anledning til negative helbredspåvirkninger (Sundhedsstyrelsen, 2010; Magnetudvalget, 2012).

I forhold til helbredspåvirkninger vurderes magnetfelter fra jævnstrømskilder (statiske felter) normalt ikke at have negative effekter (Magnetfeltudvalget, 2012). ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) anbefaler dog grænseværdier på 400.000  $\mu$ Tesla for den generelle befolkning (ICNIRP, 2009).

Der vil i forbindelse med kørestrømmen til letbanen (750V jævnstrøm), ikke forekomme niveauer i den størrelse i mere end højst et par minutter ad gangen og kun i en afstand på under 1 meter fra køreledningerne. Felterne forekommer i forbindelse med, at letbanetogene på den givne kørestrømssektion accelererer, og de vil derfor forekomme med jævne mellemrum afhængig af minutintervallerne imellem togene.

Omkring omformerstationer kan der, i modsætning til ved letbanens køreledninger, forekomme magnetfelter fra tilslutningen af vekselstrøm. Omformerstationerne forsynes med 10kV vekselstrøm, og magnetfelterne omkring disse vil være at sammenligne med en mindre transformerstation. Helt tæt på en sådan transformerstation kan der forekomme magnetfelter på op til 2-5  $\mu$ Tesla, men ved 1 meters afstand vil felterne være faldet til en tiendedel heraf (Energinet, 2012). Da magnetfelterne ved få meters afstand til omformerstationerne vil være væsentlig mindre end 0,4  $\mu$ Tesla, vurderes det, at der ikke er forbundet nogen helbredsmæssig påvirkning ved disse.

Det vurderes, at der ikke vil være nogen påvirkning på befolkningens sundhed fra magnetfelter i driftsfasen.

### **Aktiv pendling**

Sundhedsstyrelsen anbefaler, at man som minimum opnår 30 minutters motion om dagen. Flere udenlandske studier viser, at der er en signifikant sammenhæng, imellem adgangen til offentlig transport og mængden af befolkningen, der opnår de anbefalede 30 minutters motion om dagen (Besser og Dannenberg, 2005; Wasfi *et al.*, 2013).

Et igangværende dansk studie viser yderligere, at der er en markant højere sandsynlighed for, at man kombinerer offentlig transport med gang/cykling som alternativ til at køre i bil, hvis man har adgang til flere offentlige transportmidler inden for en radius af 1 km fra ens hjemmeadresse (Djurhuus, 2013).

Der vil med letbanen opstå en ny mulighed for at benytte offentlig transport. Med de 27 stationer på Ring 3 opstår der nye transportmuligheder for den del af befolkningen, der bor, arbejder eller studerer langs strækningen.

Der forventes med letbanen at ske en vækst i den kollektive transport i hovedstadsområdet med 16.000 passagerer per hverdagsdøgn (Ringby/Letbanesamarbejdet, 2013a), og dette giver derfor potentiale for, at der sker en forøgelse i den del af befolkningen, der opnår de anbefalede 30 minutters daglig motion.

At flere opnår 30 minutters motion om dagen vil på sigt give mulighed for en positiv sundhedseffekt hos befolkningen, da fysisk aktivitet kan forebygge både stress og en lang række sygdomme som blandt andet muskellidelser, diabetes 2 og kredsløbssygdomme (Sundhedsstyrelsen, 2012).

Det forventes, at der forsvinder knap 2000 cykelrejser per hverdagsdøgn i hele hovedstadsområdet med letbanens etablering. Dette er en lille ændring

set i forhold til det samlede antal cykelrejser, men ikke desto mindre vil det gøre den samlede positive effekt mindre.

Det vurderes, at der vil være en lille positiv påvirkning på befolkningens sundhed, som følge af en stigning i aktive pendlere.

### 18.3.2. Rekreative interesser

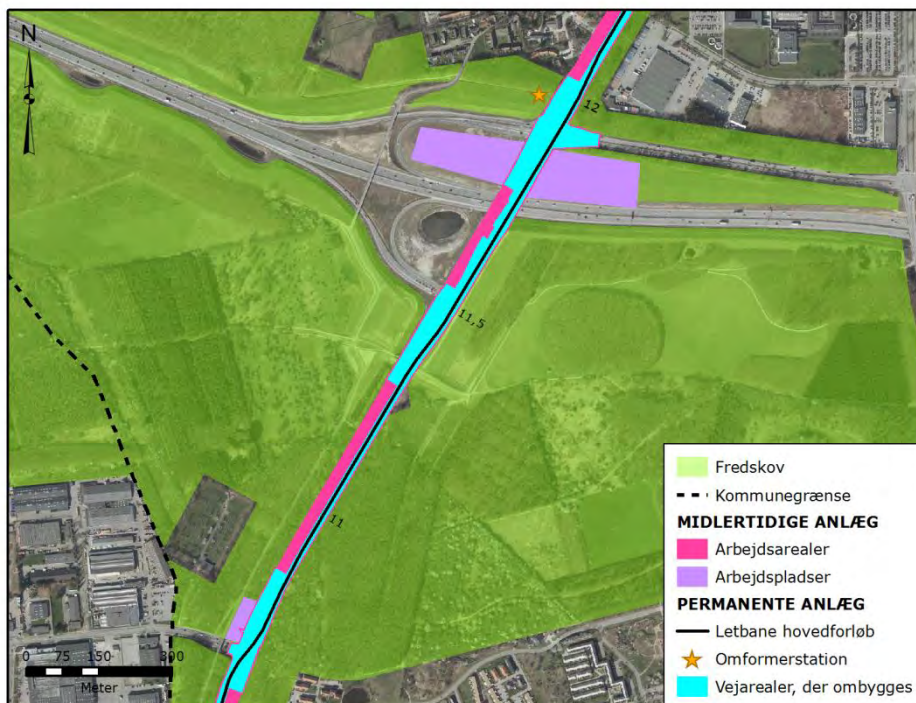
#### Grønne områder

I driftsfasen vil de fleste grønne områder være reetablerede, og kun få områder vil blive påvirket.

Der vil fortsat være en lille påvirkning af Grønnegården i Gladsaxe, ved Vestskovskilen i Glostrup og af de udpegede fritidsområder i Brøndby og Ishøj. I Den Grønne Kile i både Brøndby og Strandparken i Ishøj vil letbanens køreledningsanlæg have betydning for oplevelsen af området, ligesom letbaneanlægget vil medføre en forøget fysisk barriere. Desuden vil de hyppige letbanetog ændre den rekreative oplevelse af fritidsområdet.

Da påvirkningen på de rekreative grønne områder i driftsfasen er af begrænset omfang, vurderes den samlet set at være lille i driftsfasen.

Figur 18-4 | Letbaneprojektets udstrækning inden for Vestskovkilen i anlægs- og driftsfasen.



#### Rekreative stier

Hovedparten af de rekreative stier vil i driftsfasen være tilgængelige svarende til i dag. Nogle af stierne kan dog få ændret forløb tilpasset til projektet.

Påvirkningen af de rekreative stier langs hele strækningen vurderes derfor at være ubetydelig i driftsfasen.

### **Haveforeninger**

Haveforeninger i Gladsaxe, Herlev, Rødovre og Brøndby vil også være påvirket i driftsfasen. I nogle tilfælde som følge af permanent inddragelse af haver eller vejareal og i andre tilfælde som følge af fjernelse af beplantning.

Påvirkningen af haveforeningerne vurderes derfor at være lille i driftsfasen.

## **18.4. Kumulative effekter**

Eventuelle kumulative effekter vil i forhold til påvirkning af befolkningen hovedsageligt stamme fra en øget støjpåvirkning, hvis anlægsfasen for andre projekter overlapper med letbanens anlæg. Disse kumulative effekter er beskrevet i kapitel 8, Støj.

## **18.5. Afværgende foranstaltninger**

De afværgende foranstaltninger, der kan mindske effekten af påvirkninger fra støj, vibrationer, luftemissioner, magnetfelter m.v. på mennesker, er angivet i de relevante kapitler for de enkelte fagemner.

Påvirkningen af rekreative stier og grønne områder i anlægsfasen vil blive mindsket ved, at der i muligt omfang anvises alternative ruter og adgangsveje, som erstatning for stier og adgangsveje, der afspærres midlertidigt under anlægsarbejdet.

Påvirkninger af haveforeninger vil blive søgt mindsket ved, at eventuel hegning reetableres efter anlægsarbejdet, og at det i den forbindelse vurderes i hvilket omfang der vil være behov for at etablere ny beplantning, således at afskærmningen af haverne inden for en årrække kan genetableres.

## **18.6. Konklusion**

I anlægsfasen vurderes det, at støj og vibrationer kan medføre en moderat påvirkning af naboernes sundhed. I driftsfasen vurderes støj fra letbanen at medføre en lille positiv påvirkning i de kommuner, hvor der er en tilsvarende positiv påvirkning jf. kap. 8, Støj, da antallet af støjbelastede boliger falder en smule, mens der for vibrationer vurderes at være en lille negativ påvirkning i de kommuner, hvor der er en negativ påvirkning jf. kap. 9, Vibrationer, da antallet af vibrationspåvirkede boliger stiger svagt.

Der kan forekomme emissioner og støv i anlægsfasen fra entreprenørmaskiner og anlægsaktiviteter. Emissionerne forventes ikke at udgøre en sundhedsfare, da der for størstedelen af strækningen er god mulighed for spredning af de forurenende elementer. I driftsfasen forventes der heller ikke at være en sundhedsmæssig påvirkning fra luftemissioner som følge af letbanens drift.

Da letbanen er ildrevet, vil der forekomme magnetfelter omkring køreledninger og omformerstationer. Disse forventes ikke at udgøre nogen helbredsrisiko, da letbanen vil køre på jævnstrøm og på grund af magnetfelternes begrænsede udbredelse.

Det forventes, at der med letbanen vil være flere, der lader bilen stå, og benytter offentlig transport i kombination med cykel eller gang. Aktive pendlere vil have en større sandsynlighed for at opnå de anbefalede 30 minutters motion om dagen, hvilket kan medføre en lille positiv påvirkning på befolkningens sundhed.

De rekreative interesser i form af grønne områder, rekreative stier og haveforeninger vil blive påvirket i anlægsfasen. I forbindelse med anlægsarbejdet vil det være nødvendigt at inddrage arealer med rekreative funktioner, afspærre rekreative stier og rydde beplantning. Påvirkning vil i de fleste tilfælde være midlertidig, og efter endt anlægsarbejde vil en del af beplantningen blive reetableret. Rekreative stier vil i vidt omfang blive reetableret.

I den følgende tabel er der en oversigt over påvirkningerne på henholdsvis befolkning og rekreative interesser som følge af letbanen.

Tabel 18-3 | Overordnet vurdering af påvirkningerne på befolkning og rekreative interesser i henholdsvis anlægs- og driftsfase.

	Lyngby-Taarbæk	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertslund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>							
<b>Befolkning</b>							
Støj og vibrationer	M	M	M	M	M	M	M
Luftemissioner	L <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>
Magnetfelter							
Aktiv pendling							
<b>Rekreative interesser</b>							
Rekreative grønne områder	L <sup>2</sup>	L <sup>4</sup>		M <sup>9</sup>	M <sup>11</sup>	U	M <sup>15</sup>
Rekreative stier	M <sup>3</sup>	L <sup>5</sup>	L <sup>7</sup>	M <sup>10</sup>	M <sup>12</sup>	L <sup>14</sup>	M <sup>16</sup>
Haveforeninger		L <sup>6</sup>	L <sup>8</sup>		L <sup>13</sup>		
<b>Driftsfase</b>							
<b>Befolkning</b>							
Støj	P	P			P	P	
Vibrationer	L	I/U	I/U	L	L	I/U	L
Luftemissioner	U	U	U	U	U	U	U
Magnetfelter	U	U	U	U	U	U	U
Aktiv pendling	P	P	P	P	P	P	P
<b>Rekreative interesser</b>							
Rekreative grønne områder		L <sup>4</sup>		L <sup>9</sup>	L <sup>11</sup>	U	L <sup>15</sup>
Rekreative stier	U	U	U	U	U	U	U
Haveforeninger		L <sup>6</sup>	L <sup>8</sup>		L <sup>13</sup>		

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. I= Ingen U= Ubetydelig, L= Lille og M= Moderat.

- 1: Grøn korridor langs Lundtoftegårdsvej, grøn kile ved Klampenborgvej (Fingerplanen)
- 2: DTU-løbesti, stier til to S-bus stoppesteder, cykelsti der krydser Klampenborgvej ved km 24,8 – 24,7, sti ved Firskovvej, cykelsti der går langs Jernbanevej/Jernbanepladsen ved km 23,2 og planlagt supercykelsti langs Ring 3.
- 3: Grønnegården
- 4: Cykelrute 2, supercykelstien Farumruten og planlagt supercykelsti langs Ring 3.
- 5: HF Voldly og Haveforeningen Mosehøj
- 6: Planlagt supercykelsti - Ballerupruten og planlagt supercykelsti langs Ring 3
- 7: HF Islegård og Sommerhuskolonien ABC
- 8: Vestskovskilen
- 9: Cykelsti som krydser over undersøgelseskorridoren ved km 10,4 og planlagt supercykelsti langs Ring 3
- 10: Den Grønne Kile
- 11: Cykelsti ved km 6,2, der forløber langs Park Allé, regional cykelrute langs Søndre Ringvej og planlagt supercykelsti langs Ring 3
- 12: HF Harekær og Brøndby Haveby
- 13: Planlagt supercykelsti langs Ring 3
- 14: Strandparken
- 15: Regional cykelsti og projekteret supercykelsti Fasanruten

En række afværgeforanstaltninger nævnt i de øvrige kapitler har betydning for påvirkningen af befolkning og rekreative interesser. Ved implementering af afværgeforanstaltningerne for støj er det muligt at reducere støjgenerne, så påvirkningen vurderes reduceret fra moderat til lille i anlægsfasen. Især ved at tilrettelægge arbejdet så mindst muligt støjende arbejde udføres om natten, kan man begrænse de helbredsmæssige konsekvenser fra støjpåvirkningen.

Der er i kapitel 16, Luft, angivet en række foranstaltninger, der kan tages i anvendelse for at minimere påvirkningen fra luftemissioner og diffuse støvgener i anlægsfasen.

For at skabe plads til omformerstationer samt arbejdsarealer og -pladser er det uundgåeligt, at de grønne områder vil blive påvirket i anlægsfasen i moderet/lille omfang.

Ved at udpege alternative stier vil påvirkningen af rekreative stier i anlægsfasen blive reduceret til *lille*.

Det er ikke muligt at undgå påvirkning på haveforeningerne, da der vil være haver, der påvirkes, også selvom man begrænser rydningen af beplantning og arealinddragelsen mest muligt. Det vurderes dog, at påvirkningen overordnet set vil være lille.

## 19. Miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger

I dette kapitel vurderes de miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger, som letbaneprojektet kan medføre. Vurderingen omfatter således kun de socioøkonomiske påvirkninger, der kan opstå *som følge af* projektets *miljøpåvirkninger* og ikke de *direkte socioøkonomiske påvirkninger*, anlægsget medfører. Kapitlet er baseret på VVM-redegørelsens miljøvurderinger.

De miljøpåvirkninger fra letbanen, der kan resultere i afledte socioøkonomiske påvirkninger i anlægsfasen, er vurderet at være støj, inddragelse af rekreative områder og den eventuelle lukning af vandindvindingen ved kontrol- og vedligeholdelsescentret. For driftsfasen er støj, inddragelse af rekreative områder, magnetiske felter samt den eventuelle lukning af vandindvindingen vurderet at kunne have en potentiel afledt påvirkning.

I VVM-vejledningen (Naturstyrelsen, 2009) er de af miljøpåvirkningerne afledte socioøkonomiske forhold beskrevet således:

*”Ved socioøkonomiske påvirkninger forstås først og fremmest samfundsmæssige eller lokalsamfundsmæssige påvirkninger. Det vil sige grundlaget for et områdes sociale struktur og erhvervsliv, herunder påvirkningen på indtægtsgrundlaget for tredjemand som følge af de forventede miljøpåvirkninger.”*

I denne VVM-redegørelse defineres *områdets sociale struktur* som adfærds- eller bevægelsesmønstre for en større andel af befolkningen, mens *erhverv* defineres som virksomheder, handelslivet og større offentlige institutioner såsom hospitaler og uddannelsesinstitutioner, der ligger i umiddelbar nærhed af letbaneprojektet, som derfor potentielt vil kunne blive påvirket.

### 19.1. Eksisterende forhold og 0-alternativet

Beskrivelsen af eksisterende forhold tager udgangspunkt i tilstanden i områderne i 2014. For socioøkonomi vurderes denne tilstand også at dække tilstanden ved 0-alternativet i 2020/2021, idet de planlagte projekter langs strækningen jf. Kapitel 4. Alternativer, ikke forventes at medføre væsentlige ændringer i forhold til de eksisterende forhold.

Områderne langs letbanens linjeføring er hovedsagligt præget af boligområder, en række kolonihaveforeninger samt en række grønne områder, som er udlagt til rekreative formål. Der er endvidere en række større erhvervs- og industriområder i Gladsaxe, Herlev, Ejby, Glostrup og Brøndby samt en række butiksområder, som er orienteret mod det eksisterende vejanlæg i Lyngby, Gladsaxe og Glostrup. De større offentlige institutioner langs letbaneanlægget omfatter bl.a. DTU og hospitalerne i Herlev og Glostrup. Der findes ingen campingpladser, sommerhusområder eller nævneværdige tu-

ristattraktioner langs letbaneanlægget, hvor der kan forventes miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkninger.

## 19.2. Socioøkonomiske forhold i anlægsfasen

Inden anlægsfasen vil der foregå forberedende arbejder i form af geotekniske og arkæologiske undersøgelser samt ekspropriationer og bygningsnedrivninger.

Den egentlige anlægsfase for letbanen forventes at strække sig over seks år og vil bestå af tre dele:

- 1) Ombygning af kryds, broer, bygværker mv.
- 2) Etablering af spor (udgravning til sporkasse og dræn samt foring af sporkassen)
- 3) Etablering af letbanens infrastruktur (sporanlæg, køreledninger, stationer, omformerstationer samt kontrol- og vedligeholdelsescenter)

Inden for anlægsperiodens sidste år vil letbanen blive testet og afprøvet.

Anlægsarbejderne kan påbegyndes flere steder på strækningen på samme tid. Det betyder, at der i hele anlægsperioden vil være anlægsarbejder forskellige steder langs den 27 km lange strækning. Ses der isoleret på kortere strækninger, vil anlægsarbejderne finde sted i kortere perioder over flere omgange. Detaljerede tidsplaner for anlægsfasen vil først blive fastlagt på et senere tidspunkt af den valgte udførende entreprenør.

### 19.2.1. Påvirkning af erhverv

En række erhvervsdrivende vil potentielt kunne blive påvirket af støjgener fra anlægsarbejderne, men da støjkløderne ikke umiddelbart lader sig afskærme, forventes der ikke at blive opsat støjskærme i anlægsfasen. Ligeledes kan det ikke udelukkes, at støjen i et vist omfang kan påvirke indkøbsmønstrene langs strækningen i en periode.

Som nævnt ovenfor vil anlægsfasen bestå af tre faser, der bevæger sig gennem den 27 km lange strækning. Visse lokaliteter vil derfor blive påvirket tre gange bl.a. med støj i løbet af de 6 år, anlægsfasen varer og alle lokaliteter vil blive påvirket 2 gange af anlægsarbejdet. Der er på nuværende tidspunkt ikke detaljeret kendskab til, præcis hvor og hvornår de enkelte anlægsarbejder finder sted. Derfor er det ikke her muligt at foretage en konkret vurdering af den endelige påvirkning på detailniveau.

Bliver erhverv og butikker påvirket i anlægsfasen f.eks. som følge af behov for omvejskørsel eller afskærmning omkring anlægsarbejder er Ring 3 Letbane I/S indstillet på i samarbejde med erhverv og butikker, at opsætte skilte, så kunder stadig vil kunne finde butikker mv. På den baggrund vurderes den miljømæssigt afledte socioøkonomiske påvirkning af erhverv at være *lille*.



I Kapitel 13 Grundvand er gennemført en vurdering af konsekvensen ved eventuelt at lukke kildeplads VII i forbindelse med etablering af kontrol- og vedligeholdelsescentret. Vurderingen viser, at grundvandsstanden vil kunne stige i en radius på op til 1.700 m fra kildepladsen. Inden for en radius på i størrelsesordenen op til 500 m fra kildepladsen, vil grundvandsstigningen muligvis kunne medføre et øget indadrettet vandtryk mod kældre, så det kan blive nødvendigt at etablere omfangsdræn. Dette kan blive relevant i den sydlige del af erhvervsområdet ved Marielundvej for ejendomme, der ligger inden for 500 m fra kildepladsen. Endvidere kan der i tilfælde af nedbør evt. forekomme midlertidig opstuvning af regnvand indenfor området som følge af det øgede vandtryk. Påvirkningen vil blive søgt undgået ved at erstatte eller tilpasse kildepladsen, men hvis det bliver nødvendigt at lukke kildepladsen, vurderes påvirkningen at være *lille*. Vurderingen er behæftet med usikkerhed.

### 19.2.2. Påvirkning af befolkningsgrupper og social struktur

Den gennemførte miljøvurdering viser, at en række grønne områder og rekreative stier vil blive påvirket i anlægsfasen. Generelt påvirkes grønne områder primært ved etableringen af arbejdspladser og arealinddragelser langs den nye bane til arbejdsarealer. Rekreative stier vil ligeledes kun blive påvirket i begrænset omfang, hvor disse krydser eller forløber langs letbanens linjeføring. Arealinddragelsen og midlertidige lukninger af rekreative stier kan få en betydning for mulighederne for at færdes i området, men idet der er tale om midlertidige påvirkninger og der anvises alternative stiforbindelser, vurderes påvirkningen på befolkningsgrupper i området samlet set at være *ubetydelig*.

Som beskrevet under erhverv, kan en eventuel lukning af kildeplads VII i forbindelse med etablering af kontrol- og vedligeholdelsescentret betyde, at grundvandsstanden vil kunne stige og inden for en radius på ca. 500 m fra kildepladsen muligvis medføre et øget indadrettet vandtryk mod kældre, så det kan blive nødvendigt at etablere omfangsdræn. Dette kan blive relevant øst for tilslutningsanlægget mellem Ring 3 og Slotsherrensvej, hvor en mindre del af et boligområde ligger inden for 500 m fra kildepladsen. Endvidere kan der i tilfælde af nedbør evt. forekomme midlertidig opstuvning af regnvand indenfor området. Området umiddelbart nord for kildepladsen er udlagt til kolonihaver, som ikke har kældre. Påvirkningen af parcelhuse og kolonihavehuse vurderes samlet set at være *lille*. Vurderingen er behæftet med usikkerhed.

## 19.3. Socioøkonomiske forhold i driftsfasen

### 19.3.1. Påvirkning af erhverv

Letbanesystemer kan i forbindelse med driften skabe magnetfelter, der kan påvirke særligt følsomme elektriske instrumenter og udstyr. Hele strækningen er blevet kortlagt for udstyr, der er følsomt over for magnetfelter inden for en radius af 300 m, som er den maksimale påvirkningszone. Kortlægningen viser, at der f.eks. potentielt kan ske en påvirkning af udstyr på DTU og offentlige og private hospitaler og klinikker. Påvirkningen kan afværges

på forskellig vis. F.eks. kan der lægges forstærkningskabel langs sporene. Forstærkningskablet forbindes til køreledningen ved hver eller hver anden mast, så hovedparten af strømmen løber tæt på returstrømsvejen og magnetfelterne derved reduceres. Denne løsning kan udbygges yderligere ved at luftledningen elektrisk adskilles i sektioner, f.eks. mellem hver mast, så en endnu større del af strømmen ledes langs sporet tæt på returstrømsvejen. Endelig kan magnetfelterne reduceres ved at begrænse driften, således at letbanetogene lokalt ikke må accelerere med togets fulde kapacitet, hvilket vil reducere strømmen fra hvert tog. En anden mulighed er, at der køres med lidt større afstand mellem togene på udvalgte strækninger, så antallet af tog i en sektion reduceres.

Der vil i projekteringen af letbanen blive lavet yderligere undersøgelser for at identificere de kritiske områder. Ring 3 Letbane I/S har herunder stiftet et Task Force med bl.a. Region Hovedstadens administration, Herlev og Glostrup hospitaler med henblik på analyse af udviklingen. Som en del af dette arbejde, har Ring 3 Letbane I/S iværksat en undersøgelse af risikoen for påvirkning af elektromagnetiske felter. Resultaterne af denne undersøgelse vil indgå i den videre projektering af letbanen, og bl.a. danne grundlag for krav i udbudsmateriale og design af mulige afværgeforanstaltninger.

Støjen fra selve letbanens daglige drift vil på det meste af strækningen stort set være uændret for den samlede trafikstøj. Støj forventes ikke at have en negativ socioøkonomisk påvirkning for de erhvervs-mæssige aktører langs strækningen.

Hvis kildeplads VII lukkes i forbindelse med etablering af kontrol- og vedligeholdelsescentret, forventes lukningen videreført i letbanens driftsfase. Evt. lukning vurderes at medføre samme påvirkning som beskrevet under anlægsfasen, hvorfor påvirkningen i driftsfasen også vurderes at være *lille*.

### 19.3.2. Påvirkning af befolkningsgrupper og social struktur

I driftsfasen medfører etableringen af letbanen kun begrænsede permanente arealinddragelser af grønne områder langs strækningen. De rekreative stier, der krydser eller forløber langs letbanen, kan af hensyn til projektet få et forløb, der er tilpasset den nye udformning af vejrummet, men opretholdes i øvrigt i deres nuværende udformning. Ring 3 vil samlet set blive et lidt bredere tracé at passere. Der vil af sikkerhedsmæssige hensyn blive opsat afskærmning langs en del af letbanen, og letbanen vil hovedsageligt blive etableret med ballastede spor, hvilket visse steder vil medføre en øget barriereeffekt. For store dele af strækningen er Ring 3 i forvejen bred og facadeløs, og her vurderes etableringen af letbanen ikke at bidrage væsentligt til en barriereeffekt, der kan påvirke befolkningsgrupperes færdsel i området. I Lyngby-Taarbæk Kommune på strækningen på Buddingevej mellem Engelsborgvej og Christian X's Allé, i Ishøj Kommune ved Vejledalen og Vejlebrovej samt ved Ishøj station er det i dag let at passere vejen, og her vil letbanen derfor komme til at udgøre en delvis barriere i forhold til at krydse vejen. Samlet set vurderes den miljømæssigt afledte påvirkning af befolkningen i nærområdet i letbanens drift at være *ubetydelig*.

Hvis kildeplads VII lukkes i forbindelse med etablering af kontrol- og vedligeholdelsescentret, forventes lukningen videreført i letbanens driftsfase. Evt. lukning vurderes at medføre samme påvirkning som beskrevet under anlægsfasen, hvorfor påvirkningen i driftsfasen også vurderes at være *lille*.

## 19.4. Kumulative effekter

Projektet vurderes ikke at have kumulative socioøkonomiske effekter med andre projekter.

## 19.5. Afværgende foranstaltninger

Såfremt der i anlægsfasen bliver behov for opsætning af afskærmning af hensyn til sikkerhed, der kan mindske synlighed eller tilgængelighed for butikker og erhverv, er Letbane I/S indstillet på at opsætte skilte i dialog med berørte parter. Inden anlægsarbejderne starter, vil Letbane I/S kontakte berørte virksomheder for at sikre nødvendig skiltning m.v.

I den videre projektering af letbanen vil indgå design af afværgeforanstaltninger for letbanens eventuelle påvirkning af instrumenter, der er særligt følsomme over for magnetfelter, så uønskede effekter reduceres i muligt omfang. Omfang og metoder er under undersøgelse og vil blive drøftet med relevante virksomheder, inden endelig fastlæggelse af udformningen af letbanens elektriske systemer.

I det tilfælde at kildeplads VII sløjfes og indvindingen ophører (scenarie 3, jf. kapitel 13), vil der blive lavet yderligere undersøgelser af konsekvenserne heraf for omkringboende og evt. etableret afværgetiltag f.eks. i form af afværgepumpning i den udstrækning, dette måtte være nødvendigt.

## 19.6. Konklusion

Tabellen nedenfor resumerer de gennemgåede forhold.

Tablet 19-1 | Overordnet vurdering af påvirkninger af miljømæssigt socioøkonomiske forhold i anlægs- og driftsfasen inden afværgeforanstaltninger, fordelt på kommuner.

	Lyngby-Taarbæk	Gladsaxe	Herlev og Rødovre	Glostrup og Albertsund	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj
<b>Anlægsfase</b>							
Støjpåvirkning og barriereeffekt	U/L	U/L	U/L	U/L	U/L	U/L	U/L
Evt. lukning af Kildeplads VII ved kontrol- og vedligeholdelsescentret			L	L			
Indskrænkning af rekreative områder og stier samt barriereeffekt	U	U	U	U	U	U	U
<b>Driftsfase</b>							
Magnetfelter	U	U	U	U	U	U	U
Støj							
Evt. lukning af Kildeplads VII ved kontrol- og vedligeholdelsescentret			L	L			
Indskrænkning af rekreative områder og stier samt barriereeffekt	U	U	U	U	U	U	U

Bogstaverne refererer til den vurderede påvirkning af det pågældende miljøforhold. U = Ubetydelig, L = Lille.

## 20. Eventuelle mangler

I dette kapitel anføres fundne mangler i datagrundlaget for udarbejdelse af denne VVM-redegørelse. Ingen af de anførte mangler vurderes at kunne medføre markante ændringer i VVM-redegørelsens konklusioner.

VVM-redegørelsen er en sammenligning af situationen hhv. uden og med projektet. Både situationen uden og med projekt er fremskrevet til det tidspunkt, hvor de vurderede påvirkninger forekommer. VVM-redegørelsen rummer således den usikkerhed som enhver fremskrivning til et tidspunkt ude i fremtiden nødvendigvis må have. Usikkerheden er søgt minimeret bl.a. gennem anvendelse af matematiske modelværktøjer og ved at fastlægge robuste forudsætninger til støtte for vurderingerne. Der er tale om en usikkerhed og ikke en egentlig mangel. De mangler i datagrundlaget for VVM-redegørelsen, som er konstateret under udarbejdelsen, er gennemgået nedenfor.

VVM-redegørelsen for letbanen på Ring 3 er udarbejdet samtidig med et dispositionsforslag for projektet. Da projektet skal detailprojekteres, inden anlægsarbejderne kan gå i gang, vil der kunne forekomme justeringer af f.eks. linjeføringen, tilkørsel fra tilstødende veje, og placering af stationer, arbejdspladser og arbejdsarealer.

Det gør, at VVM-redegørelsen indeholder en overordnet beskrivelse af projektets miljøpåvirkninger og således udgør en ramme, indenfor hvilken letbanen kan etableres. Vurderingerne er generelt søgt foretaget med udgangspunkt i de løsninger, der kan give anledning til de største effekter, men den videre projektering og den praktiske tilrettelæggelse af anlægsarbejdet kan nødvendiggøre andre løsninger, som dog ikke forventes at medføre markante ændringer af de beskrevne miljøpåvirkninger.

Nedenfor gennemgås eventuelle mangler for udvalgte fagområder.

### 20.1. Trafik

Der er foretaget kvalitative vurderinger af de trafikale konsekvenser i anlægsfasen, hvilket medfører en begrænsning i, hvor præcist eksempelvis afviklingen af trafikken i de enkelte kryds kan vurderes. Den kvalitative vurdering findes dog tilstrækkelig til at kunne beskrive og vurdere de trafikale konsekvenser i anlægsfasen.

Vurderingerne af de trafikale konsekvenser i driftsfasen er baseret på trafikprognoser udført med trafikmodellerne OTM og VISSIM.

I modelberegningerne er vejnettet en forenkling af den virkelige verdens vejnet, og der er i forbindelse med de OTM-beregninger, der danner grundlag for VVM-redegørelsens vurderinger, følgende betydende mangler i vejnettet:

- Ramperne ved Slotsherrensvej er ikke lukket i hovedforslag og i DTU-alternativ
- Det nye kryds ved Lyskær er ikke med i hovedforslag og i DTU-alternativ
- De nye signalreguleringer ved fodgængerovergange omkring letbanens stationer på Ring 3 er ikke medregnet i hovedforslag og DTU-alternativ
- Signalreguleringer på DTU indgår ikke i beregningen af DTU-alternativ
- En række muligheder for at svinge til venstre er lukket efter at trafikmodelleringen blev gennemført

Manglerne betyder, at trafikken vil kunne fordele sig anderledes i de specifikke områder omkring disse lokaliteter.

De beregnede trafikmængder fra OTM er benyttet som input til mere detaljerede beregninger i form af simuleringer i VISSIM for hvert enkelt kryds på strækningen. I disse simuleringer kan blandt andet forsinkelser i krydsene beregnes.

I en ideel situation burde disse simulerede forsinkelser i krydsene have været tilbageført til OTM, hvorefter nye trafikmængder kunne beregnes. En sådan iterativ proces ville give en mere præcis beskrivelse af trafikbelastningen i både OTM og Vissim.

OTM's overordnede kapacitetsvurderinger har i visse kryds ført til for store trafikreduktioner, da de efterfølgende ved brug i VISSIM har givet anledning til serviceniveauer i hovedforslaget, som skulle være bedre end i o-alternativet. Da der for vejnettet som helhed fjernes kapacitet og trafikken naturligt fordeler sig til ruter med bedst kapacitet vil serviceniveauerne i realiteten således ikke kunne forventes forbedret. Trafikafviklingen i hovedforslaget vurderes således i visse tilfælde at ville ske med et lavere serviceniveau end beregnet. For kryds hvor der er beregnet forbedringer for hovedforslaget i forhold til o-alternativet er der derfor i denne VVM-vurdering benyttet o-alternativets serviceniveau både for o-alternativ og hovedforslag.

## 20.2. Støj

De gennemførte analyser af støj i anlægsfasen er bl.a. baseret på de aktuelle forventninger til anlægsarbejdets tidsplaner. Anlægsarbejdet skal imidlertid udbydes til en eller flere entreprenører, og de valgte entreprenører vil have indflydelse på tilrettelæggelsen af anlægsarbejdet og den detaljerede tidsplan.

Endvidere er analyserne baseret på forudsætninger om balancen mellem hensynet til fremkommeligheden for biltrafikken på Ring 3 og hensynet til en effektiv anlægsproces. Denne balance kan besluttes ændret i den videre planlægnings- og projekteringsproces.

De tidsperioder, der er benyttet i forbindelse med vurderingerne, er derfor de forventede perioder ved den enkelte lokalitet. Det forventes ikke, at detaljplanlægningen vil føre til markant længere perioder for anlægsarbejdet.

Støjberegningerne er baseret på erfaringer fra andre projekter om det støjende materiel og de anlægsteknikker, der forventes anvendt. I konkrete situationer kan det forekomme, at den enkelte entreprenør vælger at udføre arbejdet på anden vis end beskrevet. Det vurderes, at det anvendte datagrundlag udgør et solidt fundament for vurderingen af de støjmæssige rammer for letbaneprojektet på Ring 3.

Der findes ingen anerkendte metoder til beregning af støj i kurver, hvorfor det ikke har været muligt at kvantificere støjen fra kurver.

### 20.3. Vibrationer

Kildestyrke benyttet til beregninger af vibrationer og strukturlyd er baseret på målinger af faktiske letbanetog. Det endelige valg af letbanemateriel kendes dog ikke, og det er vurderingen, at vibrationsberegningerne er relativt konservative.

Beregningerne er også baseret på eksisterende viden om undergrunden langs linjeføringen. Der vil være lokale variationer i undergrundens geologi og hermed variation i udbredelsen af vibrationer og strukturlyd. Ligeledes vil der være variation i udbredelsen af vibrationer i de enkelte bygninger langs linjeføringen. Mere detaljerede beregninger vil kræve nærmere undersøgelse af de lokale forhold i form af målinger af bl.a. udbredelsen fra spor og videre ind i boligerne. De gennemførte beregninger vurderes at udgøre et tilstrækkeligt fundament for at kunne vurdere projektets påvirkning på omgivelserne med vibrationer.

### 20.4. Landskab og arkitektur, kulturarv og rekreative interesser

For landskab, arkitektur, kulturarv og rekreative interesser er vurderingerne gennemført på baggrund af skrivebordskortlægning og besigtigelser samt Kroppedalmuseums arkivalske kontroller. Det vurderes, at vurderingerne er gennemført på et veldokumenteret grundlag.

### 20.5. Jord

De foreliggende oplysninger i Danmarks Miljøportal om kortlagte ejendomme i undersøgelsesområdet er ikke fuldstændige. For nogle af områderne mangler der detailoplysninger om forureningernes art, koncentrationer, omfang og udstrækning på de enkelte kortlagte ejendomme langs letbanen på Ring 3. Endvidere kan der være ukendte forureninger indenfor gravearealet, og det er usikkert om arbejdsarealer, der grænser op til kortlagte ejendomme, kan være påvirkede af forurening fra nabogrunde.

Der kan komme ændringer i de jord- og mængdemængder, der skal opgraves, dels som følge af at mængderne er beregnet ud fra forventede tværsnitsprofiler og dels som følge af justeringer i projektet. Fordelingen mellem ren og forurenede jord er skønnet, og den faktiske mængde forurenede jord, der skal håndteres, er derfor ikke endelig. Der vil forud for anlægsarbejdet blive udført en forklassificering af jorden, som vil øge detaljeringniveauet.

Anvendelsen af overskudsjord lokalt i projektet eller til andre projekter i nærområdet undersøges løbende, og der er dialog med kommuner og andre interessenter om projekter til permanent indbygning af jord. Der er i miljøvurderingen taget udgangspunkt i to scenarier: 1) Al overskudsjord kan indbygges permanent i projekter i Ring 3's nærområde f.eks. i støjvolde langs Vestskoven, og 2) Jorden køres til ekstern modtager, f.eks. i Københavns Nordhavn eller Køge Jorddepot ved Køge Havn.

Den manglende viden om konkrete jordforureninger på strækningen samt de præcise mængder jord, der skal håndteres, vurderes ikke at medføre væsentlig usikkerhed om projektets påvirkninger.

## 20.6. Grundvand

Den viden, der ligger til grund for vurderingerne af letbaneprojektets grundvandspåvirkning, vurderes at være tilstrækkelig for vurderingerne.

## 20.7. Afvanding

Kortlægningen af oversvømmelserne for 100-årsregnen, dækker ikke DTU i Lyngby, da afvandingsforholdene her, ifølge Lyngby-Taarbæk Kommune, ikke er indarbejdet i den model, der er anvendt i forbindelse med kommunens klimatilpasningsplan. Såfremt DTU-alternativet vælges, vil Ring 3 Letbane I/S i det videre arbejde i samarbejde med Lyngby-Taarbæk Kommune konkretisere risikoen for oversvømmelser på DTU ved nye beregninger af oversvømmelser for terræn og afløbssystemet på universitetsområdet. Den manglende viden på dette område vurderes ikke at resultere i en mangelfuld vurdering af afvanding i relation til letbanen på Ring 3.

## 20.8. Materialer, råstoffer og affald

En række valg af materialer og råstoffer, der skal anvendes, f.eks. til udformning og indretning af stationer og kontrol- og vedligeholdelsescenteret, udestår. Derfor er vurderingerne foretaget på baggrund af erfaringer fra andre letbaner og kontrol- og vedligeholdelsescenteret på metroen samt på generelle oplysninger om de materialer, der skal anvendes, og overslag over de væsentligste mængder.

Affaldsfrembringelsen er baseret på overslag over de væsentlige affaldsmængder fra f.eks. nedrivning af bygninger, hvor det er antaget, at alle bygninger, der potentielt skal nedrives, faktisk bliver nedrevet. Det reelle omfang af nedrivninger og affald, der resulterer fra nedbrydning/ombygning af konstruktioner, vil først blive kendt på et senere tidspunkt, men forventes ikke væsentligt forøget.

Affaldsmængder fra arbejdsarealer (spildmaterialer, afskær mv.) er ikke kendt, men er vurderet som marginal i forhold til de samlede mængder.

Vurderingerne af forbruget af materialer og råstoffer samt affaldsfrembringelse er overordnet robust over for de projektilpasninger, der forventes.

## 20.9. Luft

De lokale luftemissioner i anlægsfasen afhænger af hvilke entreprenørmaskiner, der kommer til at indgå i arbejdet. Således kan ændringer i valg af type og antal maskiner influere på den lokale påvirkning af luftkvaliteten. Det vurderes dog, at disse variationer ikke har væsentlig betydning for konklusionen i VVM-redegørelsen.

## 20.10. Natur og overfladevand

Feltundersøgelserne er gennemført på et optimalt tidspunkt, og det vurderes derfor at risikoen for, at særlige naturinteresser (som sjældne dyr og planter) skulle være overset, er lille. Vurderingerne er således baseret på et solidt grundlag.



# Referenceliste

Ballerup Kommune (2013) Potentialekort Ballerup Kommune 2012. *Rambøll*

Baneverket (2009) Spårväg – Guide för etablering, Internationella erfarenheter för nordiska förhållanden

Besser, L. M., Dannenberg, A. L (2013) Walking to public transit – Steps to help meet physical activity recommendations. *American journal of preventive Medicine*. 29(4). s. 273-280

British Standards Institution (2005) ISO 14837-1:2005 "Mechanical vibration. Groundborne noise and vibration arising from rail systems. General guidance"

Danmarks Miljøportal, Arealinformation.  
<http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/>

Danmarks Statistik (2013) Data om råstofindvinding.  
<http://www.dst.dk/da/Statistik/emner/miljoe/raastofindvinding.aspx>

Defra, Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites, Department for Environment, Food and Rural Affairs.

Djurhuus (2013) Gør adgang til offentlig transport os til mere aktive pendlere? *Geoforum*. (Januar 2013) s. 6-8

DTU Institut for Transport (2008) Risikoen i trafikken 2000–2007

Ecoinvent. Centre for Life Cycle Inventories.  
<http://www.ecoinvent.org/database/> [Set efteråret 2014]

Egedal Kommune (2013) Grundvandspotentiale i kalkmagasinet oktober 2012. *Rambøll*

Ellermann, T., Brandt, J., Hertel, O., Loft, S., Andersen, Z. J., Raaschou-Nielsen, O., Bønløkke, J., Sigaard, T. (2014) Luftforureningens indvirkning på sundheden i Danmark. *Nationalt Center for Miljø og Energi*. Videnskabelig rapport fra DCE nr.96

Energinet.dk (2012) Ledninger, Kabler og Transformerstationer.  
<http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Magnetfelter/Magnetfelternes-stoerrelser/Sider/Ledninger,-kabler-og-transformerstationer.aspx>

Energinet.dk (2015) Miljødeklarering af el, regneark til beregning af emissioner. <http://energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoedeklarationer/Sider/Miljoedeklarering-af-1-kWh-el.aspx>

Energistyrelsen (2012a) Danske nøgletal. <http://www.ens.dk/info/tal-kort/statistik-nogletal/nogletal/danske-nogletal>

- Energistyrelsens (2012b) energistatistik.  
<http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/info/tal-kort/statistik-noegletal/aarlig-energistatistik/energistatistik2012.pdf>
- Energistyrelsen (2014)  
<http://www.ens.dk/info/nyheder/nyhedsarkiv/energistyrelsen-udsender-nye-braendselsprisforudsætninger>
- European Environmental Agency (2014) Specific CO<sub>2</sub> emissions per tonne-km and per mode of transport in Europe, 1995-2011.  
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/specific-co2-emissions-per-tonne-2>
- Fredningsnævnet (1998) Fredningskendelse for Ermelundskilen af 11. november 1998
- GEUS (2011) Danmarks digitale jordartskort 1:25000 version 3.1
- HOFOR (Hovedstadsområdets Forsyningselskab) (u. d.). Oplysninger om vandforbruget på HOFOR's hjemmeside.  
<http://www.hofor.dk/vand/vandforbrug/>
- HOFOR A/S (2013) Statusrapporter for året 2012/2013 og 2012
- HOFOR A/S (2014) Vestegnsmodellen 2013, Rambøll
- HT & Trafikministeriet (1999) Projekt basisnet. Tre bud på opgradering af Københavns kollektive trafik
- HUR, Københavns Amt og Trafikministeriet (2001) Korridorundersøgelsen. HUR, Københavns Amt og Trafikministeriet
- Højbjerg, A.L., et.al (2008). National Vandressource Model - Sjælland, Lolland, Falster og Møn – Opdatering januar 2008, GEUS rapport 2008/65. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, København
- Høje-Taastrup Kommune(2013) Grundvandspotentiale i Danienkalk/Skrivekridt oktober 2012. Niras
- ICNIRP – International Commission on Non-ionizing Radiation Protection (2009): ICNIRP Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields. Health physics. 96(4). s. 504-514
- Ishøj Forsyning (2013) rapport rev. 1, Ishøj Forsynings Klimatilpasningsplan
- Ishøj Kommune (2013a) Grundvandspotentiale i Danienkalk/Skrivekridt oktober 2012. Niras
- Jupiter-databasen. GEUS' landsdækkende database for grundvands-, drikkevands-, råstof-, miljø- og geotekniske data. Den fællesoffentlige del af Jupiter-databasen, som indgår i Danmarks Miljøportal, omhandler geologi, grund- og drikkevand. Databasen er offentligt tilgængelig:  
[www.geus.dk/jupiter](http://www.geus.dk/jupiter) [Set efteråret 2014]
- Kroppedal Museum (2014) Udvidet arkivalsk kontrol i forbindelse med letbanen lags Ring 3, september 2014.

Kulturarvsstyrelsen (2011), Kulturministeriet, Kortlægning og registrering af bymiljøers og bygningers bevaringsværdi [Set efteråret 2014]

Kulturstyrelsen. Database for Fund og Fortidsminder.  
<http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Kort/> [Set efteråret 2014]

Københavns Amt (1999) Grundvandspotentiale i kalkmagasinet oktober 1999. Københavns Amt

Københavns Amt og HUR (2003) Korridorprojektet: Beslutningsgrundlag for højklasset kollektiv trafik Lyngby-Glostrup

Letbanesamarbejdet Ring 3 (2008) Vurdering af letbane langs Ring 3. Letbanesamarbejdet Ring 3

Magnetfeltudvalget (2012) Om magnetfelter. Elbranchens magnetudvalg

Metroselskabet (2012) Metro Miljøregnskab 2012. Metroselskabet

Miljøministeriet (1992) Miljø og trafik i kommuneplanlægningen

Miljøministeriet(2007) Naturstyrelsen, Landskabskaraktermetoden

Miljøministeriet (2011) Sagsgis, Vandplaner 2011.  
[http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis\\_vandrammedirektiv2011](http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis_vandrammedirektiv2011)

Miljøministeriet (2014) Naturstyrelsen. Nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI og IO

Miljøstyrelsen (1997a) Orientering nr. 9 ”Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø”

Miljøstyrelsen(1997b) Vejledning nr. 1 ”Støj og vibrationer fra jernbaner”

Miljøstyrelsen (1997c) Orientering nr. 27 – Vurdering af sammensat støj”  
 Referencelaboratorium for støjmålinger

Miljøstyrelsen (2007) Vejledning nr. 4/2007 ”Støj fra Veje”

Miljøstyrelsen(2010) Notat: ”Nyt støjbelastningstal til vurdering af vejtrafikstøj”

Nationalt Center for Miljø og Energi (2012).  
[http://www.dmu.dk/fileadmin/Resources/DMU/MYndighedsbetjening/FD\\_C\\_bio/TeknAnvisn/TA-NO3-104.pdf](http://www.dmu.dk/fileadmin/Resources/DMU/MYndighedsbetjening/FD_C_bio/TeknAnvisn/TA-NO3-104.pdf). Retrieved on the 29/05/2012

Naturstyrelsen (2009) Vejledning om VVM i Planloven

Naturstyrelsen (2011b) Vandplan 2009-2015. Køge Bugt. Hovedvandopland 2.4 Vanddistrikt Sjælland. Miljøministeriet

Naturstyrelsen (2011c) Vandplan 2009-2015. Øresund. Hovedvandopland 2.3 Vanddistrikt Sjælland. Miljøministeriet

Naturstyrelsen (2013a) Forvaltningsplan for flagermus – Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermusarter og deres levesteder. Miljøministeriet

Naturstyrelsen (2014) Nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI og IO. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning. Miljøministeriet  
Naturstyrelsen (2015) Grundvandskortlægning Herlev-Glostrup og Smørum-Ballerup, har endnu ikke været i høring.

Nicholls B., Racey, P. (2009). The aversive effect of electromagnetic radiation on foraging bats - a possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. PLoS ONE 4(7): e246.

Nielsen, O.-K., Winther, M., Mikkelsen, M.H., Hoffmann, L., Nielsen, M., Gyldenkerne, S., Fauser, P., Plejdrup, M.S., Albrektsen, R., Hjelgaard, K. & Bruun, H.G. (2014) Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2012. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 759 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 94

Rambøll (2013) Modeldokumentation. Rambøll

Rambøll (2015a) Letbanen på Ring 3 – Baggrundsrapport om Arkitektur og Landskab. Rambøll

Rambøll (2015b) Letbanen på Ring 3 - Baggrundsrapport om Jord, Vand, Luft, Klima, Affald og Ressourcer. Rambøll

Rambøll (2015c) Letbanen på Ring 3 - Baggrundsrapport om Natur og Overfladevand. Rambøll

Rambøll (2015d) Letbane ring 3 - Baggrundsrapport om Planforhold. Rambøll

Rambøll (2015e) Letbanen på Ring 3 – Baggrundsrapport om Støj og vibrationer. Rambøll

Rambøll (2015f) Letbane på Ring 3 - Baggrundsrapport om Trafik. Rambøll

Rambøll Arup JV (2014) Ring 3 Light Rail EMC. Rambøll Arup Joint Venture

Region Hovedstaden (2009) Potentialekort for kalkmagasinet. Orbicon

Region Sjælland (u. d.) Råstofplan for Region Sjælland 2012-2023

Ringby/Letbanesamarbejdet (2013a) Udredning om Letbane på Ring 3.

Ringby/Letbanesamarbejdet (2013b) Udredning om letbane på Ring 3, Teknisk bilag, Bilag 10.2.tek, Rapport vedrørende den arkæologiske gennemgang af traceet forud for anlæggelse af letbane i Ring 3

Ring 3 Letbane (2015) Notat om fælles Jordhåndteringsplan for Letbanen på Ring 3, dateret 2015-03-24

Sekretariatet for Supercykelstier (u.d.) FAQ  
<http://www.supercykelstier.dk/faq>

Stigsdotter, U. K., Ekholm, O., Schipperijn, J., Toftager, M., Kamper-Jørgensen, F., Randrup, T. B. (2010) Health promoting outdoor environment – Associations between green space, and health, health-related quality of life and stress based on a Danish national representative survey. *Scandinavian Journal of public health*. 38. s. 411-417

Sundhedsstyrelsen (2012) Hvorfor 30/60 minutter?  
<http://sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/fysisk-aktivitet/3060-minutter>

Toftager, M., Ekholm, O., Schipperijn, J., Stigsdotter, U. K., Bentsen, P., Grønbæk, M., Randrup, T. B., Kamper-Jørgensen, F. (2011) Distance to green space and physical activity: A Danish national representative survey. *Journal of Physical activity and health*. 8. S. 741-749

Transportministeriet (2006) TERESA (Transport- og Energiministeriets Regnearksmodel til Samfundsøkonomisk Analyse) for transportprojekter – dokumentation, Version 1.0, august 2006

Transportministeriet (2010) Ring 3 – Letbane eller BRT?

Transportministeriet (2015) TEMA 2010 (Transporters Emissioner under Alternative forudsætninger), Transportministeriets beregningsprogram til energiforbrug og emissioner for transportmidler

United Kingdom Environment Agency (2012) Carbon Calculator for Construction Projects, <https://www.gov.uk/government/publications/carbon-calculator-for-construction-projects>

Vejdirektoratet (2010) Anvendelse af mikrosimuleringsmodeller.  
<http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?q=mikrosimulering&docId=vd-20101203132000185-full>

Vejdirektoratet (2011) En vejledning – Flagermus og større veje. Rapport 382 – 2011.

Vejdirektoratet (2013) Årsdøgntrafik 2013 i 1000 køretøjer pr. døgn.  
[http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden\\_og\\_data/statistik/trafikken%20i%20total/hvor\\_meget\\_trafik\\_er\\_der\\_paa\\_vejen/Trafikstr%C3%B8mskort/Documents/2013%20aadt/Kort18.pdf](http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/statistik/trafikken%20i%20total/hvor_meget_trafik_er_der_paa_vejen/Trafikstr%C3%B8mskort/Documents/2013%20aadt/Kort18.pdf)

Vejdirektoratet (2014) Udvikling i belægningsgrader for personbiler/varebiler < 2 ton, 1981 – 2013.  
[http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden\\_og\\_data/statistik/trafikken%20i%20total/hvor\\_meget\\_korer\\_vi/Documents/Udvikling\\_bel%C3%A6gningsgrader\\_1981%20-%202013.xlsx](http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/statistik/trafikken%20i%20total/hvor_meget_korer_vi/Documents/Udvikling_bel%C3%A6gningsgrader_1981%20-%202013.xlsx)

Vestegnens Vandsamarbejde (2013) HOFOR A/S og Glostrup Forsyning, Grundvandspotentialet i kalkmagasinet 2012. Rambøll

Wasfi, R. A., Ross, N. A., El-Geneidy, A. M. (2013) Achieving recommended daily physical activity levels through commuting by public transportation: Unpacking individuals and contextual influences. *Health and Place*. 23, s. 18-25

WHO – World Health Organization (2011) Burden of disease from environmental noise - quantification of healthy life years lost in Europe. World Health Organization

Öhrström, E., Skånberg, A. B. (1996) A field survey on effects of exposure to noise and vibration from railway traffic, part I: Annoyance and activity disturbance effects. *Journal of Sound and Vibration*, 193(1). S. 39-47

Öhrström, E., Gidlöf-Gunnarson, A., Ôgren, M., Jerson, T. (2009) Effects of railway noise and vibration in combination: field and laboratory studies. EURONOISE 2009. October 26-28  
Øresundsmodellen (2012) Modellsamarbejdet for Øresundsmodellen

### **Lovgivning**

Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg BEK nr. 292 af 26/3/2014

Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadedkommet vildt BEK nr. 330 af 19/3/2013

Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014

Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner mv. BEK nr. 367 af 15/4/2011

Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter BEK nr. 408 af 1/5/2007

Bekendtgørelse af lov om planlægning, LBK nr. 587 af 27/5/2013

Bekendtgørelse af lov om skove, LBK nr. 678 af 14/6/2013

Bekendtgørelse af lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer, LBK nr. 685 af 09/06/2011

Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning BEK nr. 764 23/6/2014

Bekendtgørelse af lov om kolonihaver, LBK nr. 790 af 21/06/2007

Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 879 af 26/6/2010

Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven), LBK nr. 932 af 24/9/2009

Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer LBK nr. 939 af 3/7/2013

Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 951 af 3/7/2013

Bekendtgørelse af lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer, LBK nr. 970 af 28/08/2014

Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet BEK nr. 1022 af 25/8/2010

Bekendtgørelse om beskyttede sten- og jorddiger og lignende BEK nr.1190 af 26/09/2013

Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v., LBK nr. 1199 af 30/9/2013

Bekendtgørelse af lov om vandløb, LBK nr. 1208 af 30/09/2013.

Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af borer og brønde på land nr. 1260 af 23/10/2003

Bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer BEK nr. 1255 af 26/11/2014

Bekendtgørelse om affald (Affaldsbekendtgørelsen) BEK nr. 1309 af 18/12/2012

Bekendtgørelse om indretning, etablering og drift af olietanke, rørsystemer og pipelines (Olietankbekendtgørelsen) BEK nr. 1321 af 21/12/2011

Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten BEK nr. 1326 af 21/12/2011

Bekendtgørelse af lov om forurenede jord (Jordforureningsloven) LBK nr. 1427 af 4/12/2009

Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (Jordflytningsbekendtgørelsen) BEK nr. 1479 af 12/12/2007

Bekendtgørelse om anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret, uforurenede bygge- og anlægsaffald BEK nr. 1662 af 21/12/2010

DIN 4150-3 "Vibration in buildings - Part 3: Effects on structures"

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2011/92/EU af 13. december 2011 om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2006/118/EF af 12. december 2006 om beskyttelse af grundvandet mod forurening og forringelse

Herlev og Gladsaxe Kommuner (1997) Regulativ for Kagså – på strækningen fra Klausdalsbrovej til Novembervej.

Københavns Amt (2000) Regulativ for Store Vejleå.

Lov nr. 165 af 26. februar 2014 om letbane på Ring 3

Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle

Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter

### **Kommuneplaner, lokalplaner mm.**

Albertslund Kommune (2012) Klimatilpasning Albertslund 2012 – Strategi og handlinger

Albertslund kommune (2013) Kommuneplan 2013 - Rammer

Brøndby kommune (2010) Lokalplan 213 For et butikscenter i Kirkebjerg

- Brøndby kommune (2012a) Lokalplan 234 For et område Søndre Ringvej 33a og 33b
- Brøndby kommune (2012b) Lokalplan 232 For Kirkebjerg Erhvervspark
- Brøndby Kommune (2013a) Kommuneplan 2013
- Brøndby kommune (2013b) Lokalplan 236 For Søndre Ringvej 39
- Brøndby Kommune (2014a) Klimatilpasningsplan 2013 Brøndby Kommune
- Brøndby kommune (2014b) Lokalplan 237 For Kirkebjerg Terrassen
- Gladsaxe Kommune (1993) Lokalplan 85, Grønnegården, Mørkhøj erhvervskvarter
- Gladsaxe Kommune (2009) Kommuneplan 2009 Retningslinjer og rammer
- Gladsaxe Kommune (2012) Lokalplan 221 for House of Prince
- Gladsaxe Kommune(2013) Kommuneplan 2013,
- Gladsaxe Kommune (2014) Klimatilpasningsplan 2014
- Glostrup Kommune(1998) Lokalplan EL20, Ejby Moseområdet
- Glostrup Kommune (2009) Lokalplan EL27 For et boligområde ved Ejby Mosevej i Ejby
- Glostrup Kommune (2013a) Klimatilpasningsplan for Glostrup Kommune
- Glostrup Kommune (2013c) Lokalplan nr. GL18.1 for Glostrup Hospital
- Glostrup Kommune(2013d) Lokalplan GL 98 for Solvangskvarteret
- Glostrup Kommune(2011) Lokalplan GL 97 for Kirkebjerg Erhvervspark
- Glostrup Kommune (2014a) Kommuneplan 2013-2025
- Glostrup Kommune (2014b) Lokalplan EL2.3 For Ejby Industrivej 125
- Glostrup Kommune (2015a) Kommuneplan 2013-2025
- Glostrup Kommune (2015b) Lokalplan GL35.3 For Glostrup Fritidscenter og Hjørnet Hovedvejen/Søndre Ringvej
- Herlev Kommune (2009), Kommuneplan 2009 – 2021
- Herlev Kommune (2010) Spildevandsplan 2010-2019
- Herlev Kommune (2013) Lokalplan 92 for udbygningen af Herlev Hospital
- Herlev Kommune (2010) Lokalplan 87 for en boligbebyggelse på Hørkær
- Herlev kommune (2014) Forlag til lokalplan 98 for en bebyggelse med bolig og erhverv på Herlev Ringvej
- Herlev Kommune (2014) omtale af klimatilpasningsplan som del af den kommende revision af kommuneplanen (fremsendt til Rambøll 23. juni 2014)



HUR (2005) Regionplan 2005 for Hovedstadsregionen, Hovedstadens Udviklingsråd

Ishøj Kommune (2002) Ishøj Kommunes Spildevandsplan 2003-2013

Ishøj Kommune (2003) Lokalplan 1.41, Ishøj Idræts- og fritidscenter

Ishøj Kommune (2014) Kommuneplan 2014-2026

Lyngby-Taarbæk Kommune (2011) Lokalplan 228 for Danmarks Tekniske Universitet, Campus Lyngby

Lyngby-Taarbæk Kommune (2013a) Kommuneplan 2013

Lyngby-Taarbæk Kommune (2013b) Lokalplan 235 Kanalvejsområde nord

Lyngby-Taarbæk Kommune (2014a) Klimatilpasningsplan

Lyngby-Taarbæk Kommune (2014b) Lokalplan 251 for omsorgsboliger på Buddingevej 50

Lyngby-Taarbæk Kommune (2015) Kommuneplantillæg 11A/2013 for Dyrehavegårds Jorder

Naturstyrelsen (2013b) Fingerplan 2013, Landsplandirektiv for hovedstadsområdets planlægning

Rødovre Kommune (2005) Spildevandsplan Rødovre Kommune 2004-2012

Rødovre Kommune (2014) tillæg 2 til Kommuneplan 2010-2022 - Klimatilpasningsplan og Handlingsplan for klimatilpasning 2014-2018

Vallensbæk kommune (2013) Kommuneplan 2013-2025,

Vallensbæk Kommune (2014) Tillæg nr. 1 til Kommuneplan 2013-2025, også kaldet klimatilpasningsplanen

