JUNI 2015
LETBANESEKRETARIATET

AALBORG LETBANE

VVM OG MV MILJØRAPPORT

REGION NORDJYLLAND

NT

Aalborg Kommune

Letbanesekretariatet er nedsat af Region Nordjylland, Nordjyllands Trafikselskab og Aalborg Kommune med henblik på realisering af løsninger for højklasset kollektiv trafik i Aalborg. Miljørapporten beskriver konsekvenserne af at etablere en letbane i Aalborg i hehold til bestemmelserne i VVM bekendtgørelsen og i Lov om Miljøvurdering af Planer og Programmer. Miljørapporten er udarbejdet i samarbejde med et rådgiverteam bestående af COWI, SYSTRA, Henning Larsen Architechts og Arkitekt Kristine Jensens Tegnestue.

Styregruppe:	Jens Otto Størup, NT Ole Schleemann, NT Mette Olesen, NT Dorte Stiggaard, Region Nordjylland Christian Bjerg, Aalborg Kommune Bente Graversen, Aalborg Kommune Peder Baltzer, Aalborg Kommune Michael Kirkfeldt, Aalborg Kommune Jesper Schultz, Aalborg Kommune Thomas Jørgensen, Transportministeriet Jakob Stjernholm, Transportministeriet
Projektgruppe:	Ole Schleemann, NT Mette Olesen, NT Svend Tøfting, Region Nordjylland Jens Mogensen, Region Nordjylland Mette Skamris Holm, Aalborg Kommune Jan Øhlenschlæger, Aalborg Kommune Charlotte Krogh, Aalborg Kommune Morten Jensen, Aalborg Kommune Jesper Schultz, Aalborg Kommune Christopher Holland, COWI Ole Jensen, COWI
Fotos:	Aalborg Kommune Kartin Gyrocam NT Kristine Jensens Tegnestue COWI
Visualiseringer:	Henning Larsen Architects COWI
Udgivet.	Juni 2015

INDHOLD

1	Sammenfatning / ikke teknisk resumé	9
2	Indledning	23
2.1	En letbane i Aalborg	23
2.2	Proces	24
2.3	Alternativer	25
3	Anlægsteknisk beskrivelse	27
3.1	Undersøgte alternativer	27
3.2	0-alternativet	27
3.3	Hovedforslaget	27
3.4	Varianter af hovedforslaget	42
4	Indpasning i byrum og landskab	45
4.1	Metode	45
4.2	Eksisterende forhold	46
4.3	Vurdering af hovedforslaget	61
4.4	Vurdering af varianter for tracé	82
4.5	Vurdering af afkortet letbanelinje	82
5	Trafikale forhold	83
5.1	Metode	83
5.2	Grundlaget for beregningerne	84
5.3	0-alternativet	85
5.4	Hovedforslaget	87
5.5	Samlede trafikale virkninger	96
6	Lovgrundlag og planforhold	103
6.1	Metode	103
6.2	Lovgrundlag	103

6.3	Internationale beskyttelsesområder	104
6.4	Nationale beskyttelsesområder	105
6.5	Statslige planer	106
6.6	Regional udviklingsplan	106
6.7	Kommuneplan – fysisk vision 2025	106
6.8	Kommuneplan og lokalplaner	107
6.9	Vurdering af virkninger	114
7	Natur, plante- og dyreliv	117
7.1	Metode	117
7.2	§ 3-beskyttet natur	119
7.3	Beskyttede arter	123
7.4	Natura 2000-områder	130
8	Kulturmiljø og arkæologiske forhold	133
8.1	Metode	133
8.2	Eksisterende forhold	133
8.3	Vurdering af virkninger	146
9	Fritids- og udelivet	149
9.1	Metode	149
9.2	Eksisterende forhold	150
9.3	Vurdering af virkninger	152
10	Overfladevand og klimaforandringer	155
10.1	Metode	157
10.2	0-alternativet	157
10.3	Hovedforslaget	157
10.4	Vurdering af virkninger	159
10.5	Klimaforandringer	163
11	Grundvand og geologi	167
11.1	Metode	167
11.2	Eksisterende forhold	167
11.3	Vurdering af hovedforslag	170
12	Råstoffer, affald og forurenet jord	171
12.1	Metode	171
12.2	Eksisterende forhold	172
12.3	Vurderinger af virkninger	184
13	Luft og klima	189
13.1	Metode	189

13.2 Vurdering af virkninger på luft og klima 190

14 Lys 193
14.1 Metode 193
14.2 0-alternativet 193
14.3 Vurdering af virkninger 196

15 Støj og vibrationer 197
15.1 Metode 198
15.2 Vurdering af virkninger 204

16 Befolkning og afledte socioøkonomiske forhold 217
16.1 Metode 217
16.2 0-alternativet 217
16.3 Vurdering af virkninger 218

17 Kumulative virkninger 221
17.1 Vurdering 221

18 Afværgeforanstaltninger og overvågning 225
18.1 Afværgeforanstaltninger før anlægsfasen 226
18.2 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen 226
18.3 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen 231
18.4 Overvågning 231

19 Anlæggets gennemførelse 233
19.1 Generelle forhold 233
19.2 Vestbyen (Mølholmparken-Vesterbro) 236
19.3 Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads) 238
19.4 Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv) 240
19.5 Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde) 244
19.6 Campus og Hospital (Pontoppidanstræde- Nyt Aalborg Universitetshospital) 245

20 Øvrige fravalgte alternativer 247
20.1 Andet endepunkt end Vestbyen 247
20.2 Afkortning ved Aalborg Station 248
20.3 Andre linjeføringer i det centrale Aalborg 248
20.4 Anden placering af depot og KVC 249
20.5 Andet materiel end letbanetog 249

21	Manglende viden	251
22	Sammenfattende redegørelse - indsat september 2015	253
22.1	Baggrund	253
22.2	Integrering af miljøhensyn i planlægningen	253
22.3	Betydningen af miljørapporten og udtalelser fra offentligheden	254
22.4	Alternativer	255
22.5	Overvågning	255
23	Referencer	257
24	Bilag - Udkast til VVM tilladelse - indsat september 2015	261

1 Sammenfatning / ikke teknisk resumé

Aalborg er i vækst. Fastholdelse af væksten og håndteringen af den transport, som væksten afstedkommer, fordrer nye trafikale løsninger. Aalborg Kommune har derfor igangsat planlægningen af en højklasset kollektiv trafikløsning i byen. I 2013 blev der derfor udarbejdet en foranalyse af mulige korridorer og mulige løsninger for en sådan løsning.

Efter foranalysen blev det besluttet at foretage en nærmere økonomisk analyse af dels en højklasset busløsning og dels en letbane i korridoren mellem Mølholm i det vestlige Aalborg og det kommende nye Aalborg Universitets Hospital i Aalborg Øst. Denne undersøgelse blev afrapporteret i en udredningsrapport i sommeren i 2014.

Med udgangspunkt i udredningsrapporten er der truffet en beslutning om, at Staten, Region Nordjylland og Aalborg Kommune vil finansiere en letbane i Aalborg. Dette vil blive formaliseret i en principaftale mellem de tre parter og forventes udmøntet i en anlægslov i foråret 2016. Forud herfor skal der tilvejebringes et planlægningsmæssigt grundlag for letbanen.

Aalborg Kommune har udarbejdet et kommuneplantillæg H.031 for letbanen og har som miljømyndighed besluttet, at der i tilknytning til denne skal foretages en samlet miljøvurdering, som både tilgodeser bestemmelserne i Bekendtgørelsen af lov om miljøvurdering af planer (miljøvurderingen af planforslaget) og programmer og i VVM-bekendtgørelsen (miljøvurderingen af anlægget). Resultaterne af miljøvurderingen er sammenfattet i denne miljørapport.

Arbejdet med miljørapporten blev indledt med en scoping og høring af berørte myndigheder i foråret 2014 fulgt af en fordebat i perioden 2. april til 30. april 2014. Aalborg Kommune modtog i alt 18 henvendelser med forslag og idéer til planarbejdet.

Henvendelserne har resulteret i mindre justeringer af ikke-teknisk art – herunder navngivning af stoppesteder – mens andre henvendelser har dannet input til de vurderinger og analyser, som er gennemført i forbindelse med udarbejdelsen af Udredningsrapporten og denne miljørapport.

Den afklaring af projektet, som er sket frem til offentliggørelsen af udredningsrapporten, har resulteret i, at denne miljørapport omfatter to alternativer:

- 0-alternativet, som er en videreførelse af det eksisterende bussystem
- Hovedforslaget, som omfatter etablering af en letbane.

I tilknytning til hovedforslaget er der foretaget en vurdering af tre varianter for bustrafikkens linjeføring i midtbyen:

- En fastholdelse af de nuværende linjeføringer ad Østerågade og Nytorv

- En forlægning af bybusserne fra Nytorv og Østerågade til henholdsvis Danmarksgade og Vesterbro-Vingårdsgade.

- En forlægning af bybusserne fra Nytorv og Østerågade til henholdsvis Karolinelundsvej-Jyllandsgade og Vesterbro-Prinsensgade.

Endvidere er der foretaget en miljømæssig vurdering af spareforslag omfattende en afkortning af letbanen, samt af alternative belægningstyper på dele af tracéet.

0-alternativet

0-alternativet er en videreførelse af det nuværende bussystem i Aalborg. Der tages udgangspunkt i samme ruter og samme stoppestedsmønster som i dag. Derfor indeholder 0-alternativet ikke større anlægsmæssige ændringer. Stoppestedernes udformning og udstyr må forventes løbende tilpasset en øget busdrift, passagerernes behov og de tekniske krav og muligheder i relation til rejsetidsinformation, billettering mv.

Hovedforslaget

Letbanens anlæg forløber fra Mølholmparken i vest til Nyt Aalborg Universitetshospital i øst og har en længde på ca. 12,3 km. Letbanen vil bestå af nyt sporanlæg på hele strækningen, hvoraf 5,0 km – den eksisterende busvej (Bertil Ohlins Vej) mellem Grønlands Torv og Nyt Aalborg Universitetshospital – allerede er forberedt for en letbane. Letbanens anlæg fremgår af bilagsrapporten med projektplaner.

Der er planlagt etableret i alt 23 stoppesteder på etape 1, hvoraf størstedelen placeres nær eksisterende busstoppesteder. De 23 stoppesteder indgår i forskellige bymæssige og landskabelige sammenhænge, ligesom de vil komme til at variere i størrelse og kompleksitet.

Generelt vil det kun være muligt for kørende trafik at krydse letbanens tracé i signalregulerede kryds. Det indebærer, at der langs linjeføringen vil ske adgangsbegrænsning i form af sidevejslukninger eller svingbegrænsninger (højre ind/højre ud).

Sporene påtænkes langs hele anlægget etableret på en fast betonplade – såkaldt slab-track. Belægningen omkring sporarealet vil variere langs strækningen afhængigt af, om der skal køre øvrig trafik i tracéet og af ønskerne til anlæggets visuelle indpasning.

Aalborg Letbane er afhængig af et kørestrømsanlæg med køreledninger. Strømmen vil blive leveret af otte omformerstationer, der placeres med en indbyrdes afstand på mellem 1,3 og 2,0 km. En omformerstation fylder ca. 75-90 m^2 og skal placeres i en hertil indrettet bygning tæt ved letbanens tracé. En større omformerstation på 95-110 m^2 skal placeres tæt ved kontrol- og vedligeholdelsescentret (KVC).

Køreledningerne vil stå med en maksimal afstand på 50 m mellem ophæng på lige strækninger. I sving vil masteafstanden være kortere, og i kryds bliver der sat wirer op til at holde køreledningerne. Den mindste højde af køreledningen i laveste punkt i spændet tilstræbes at være 4,7 m over skinneanlægget. Den maksimale højde vil normalt være 6,5 m.

Hovedforslaget omfatter etablering af depot og KVC ved Mølholmparken, da denne lokalitet er vurderet mest optimal ud fra plads- og driftsmæssige forhold.

Depotet og værksted til betjening af letbanens etape 1 skal tilsammen kunne rumme 17 letbanetog, hver med en længde på 32 m, og et arbejdskøretøj. Det er endvidere forudsat, at anlægget for depot og værksted skal forberedes, så det kan få plads til materiel for en eventuel senere etape 2 i en skala svarende til etape 1.

Der forventes anvendt togsæt med en længde på 32 m, en bredde på 2,65 m samt mulighed for medtagning af kørestole, barnevogne, cykler mv.

Indpasning i byrum og landskab

Letbanen udgør et nyt infrastrukturelt forløb i Aalborg. Vej- og gadestrækninger, der i dag ikke fremtræder mentalt eller visuelt som et egentlig sammenhængende forløb, vil med nyt tracé- og kørestrømsanlæg blive bundet sammen på en ny måde. Letbanen løber på tværs af Aalborgs karakteristiske landskabsterræn og tilbyder oplevelsen af forskellige særegne bylandskaber og landskabstyper.

Letbanen vil overvejende blive indpasset i eksisterende byrum, herunder vej- og gadeforløb samt pladser. I vest etableres ny infrastruktur i forbindelse med depot og KVC på Nordens arealer ved Mølholmparken, mens letbanen øst for Selma Lagerlöfs Vej udgør et væsentligt element i det forestående anlæg af Nyt Aalborg Universitetshospital.

Letbanen er et markant nyt arkitektonisk element i Aalborg. Letbanens sporareal er så vidt muligt holdt med et grønt præg på delstrækninger, hvor konteksten har en mere landskabelig karakter, bl.a. den vestlige del af strækningen ad Skydebanevej, strækningen ad Sohngårdsholmsvej samt dele af busvejen. I områder med mere bymæssig karakter etableres letbanen med en fast belægning. Dette sikrer visuel sammenhæng i de bymæssige og landskabelige omgivelser, hvori letbanen vil indgå.

I Mølholmparken vil depot og KVC blive et nyt betydeligt bygningselement i det flade fjordnære engområde. Bygningsanlægget har samme skala som det omkringliggende Renseanlæg Vest og placeres i det nordvestlige hjørne, hvilket friholder en værdifuld åben grøn kile til fjorden.

Letbanens forløb ad Skydebanevej med udvidelse af det eksisterende vejudlæg understøtter den karakteristiske langsgående forbindelse i det fjordnære fritidslandskab. Erstatningsbeplantning og et grønt tracé opretholder Skydebanevejs karakter som en kvalitetsfuld grøn korridor i det fjordnære fritidslandskab.

På forløbet Kastetvej-Borgergade medfører anlæg af letbanen en reetablering af vejrummet med et symmetrisk gadeprofil, der understøtter den retlinede akse i Vestbyens tættere brokvarter. Bredere gangarealer tilgodeser fodgængere, byliv langs facaderne samt en sammenhæng mellem forløbets pladser og grønne lommer. Erstatningsbeplantning sørger for at opretholde og forstærke vejrummets grønne præg. Ved Haraldslund og Vestbyens St. etableres stoppesteder, som synliggør de mindre pladsdannelser fra gaderummet. Stationerne har potentiale til at markere særlige steder og lokale knudepunkter på det lange retlinede forløb.

På det brogede og sammensatte forløb fra Vesterbro til Østerågade ad Borgergade og Ved Stranden medfører anlæg af letbanen ligeledes en reetablering af vejrummet med et symmetrisk gadeprofil.

På det nord-sydgående forløb fra Østerågade til J.F. Kennedys Plads vil letbanespor og kørestrømsledninger markere en sammenhæng i hele forløbets længde. Busvarianterne vil give strækningen et forskelligt udtryk. I busvariant 1 – den uændrede model, hvor busserne fastholdes på hele strækningen eller busvariant 3 – Prinsengade/Jyllandsgade modellen, hvor busser flyttes væk fra hele strækningen, vil strækningen få et sammenhængende ensartet udtryk. I busvariant 2 – Vingårdsgade/Danmarksgade modellen vil udtrykket skifte midt på strækningen.

Hvor bustrafikken fjernes fra strækningen, vil det være muligt at etablere et kvalitetsfuldt sammenhængende bygulv mellem facaderne. Hvis bustrafikken bevares, vil det markerede kørebaneareal opdele gaderummet på tværs.

Facadeophængte kørestrømsledninger og evt. master vil generelt på hele forløbet i midtbyen udfordre de bevaringsværdige historiske facader, heriblandt Toldboden og Jens Bangs Stenhus. Ligeledes vil køreledningsanlægget ved det markante 90 graders sving ved Toldbod Plads genere den betydningsfulde visuelle forbindelse til vandet og fjorden.

Stoppestedet ”Østerågade” er med til at markere Nytorv som en egentlig pladsdannelse og knytter an til Gammeltorv. Ved J.F. Kennedys Plads vil letbanens tekniske anlæg, der følger tre 90 graders sving, komme til at fremstå som et markant element og rumligt opdele den store plads, som har potentiale til at blive et centralt samlingssted og knudepunkt for offentlig transport.

Den planlagte vejudvidelse i Jyllandsgade fra Niels Ebbesens Gade mod øst samt reetablering af kørebaneareal, cykelsti og fortovsarealer skaber et symmetrisk, stramt gaderum og erstatningsbeplantning i form allébeplantning tilføjer en grøn rumlig sammenhæng og skala, der understøtter strækningens boulevardkarakter. Forbindelser for bløde trafikanter på tværs - mellem midtbyen og Godsbanearealet - udfordres af vejprofilets bredde.

I Bornholmsgades homogene gaderum med karakterfuld blokbebyggelse anlægges letbanen omkring et symmetrisk gadeprofil. Bredere fortovsarealer, stoppested ”Bornholmsgade S” og et grønt tracé mellem Sjællandsgade og Østre Allé giver en god tværgående sammenhæng til området ved Sønderbroskolen. Sohngårdsholmsvejs overvejende grønne præg understøttes af letbanens grønne tracé og reducering af de brede fortovsarealer og muliggør særskilt cykelsti på begge sider af vejen. Centerstillede kørestrømsmaster vurderes at have minimal indflydelse på de lange udkig over Eternitten og Aalborg by.

Mellem Grønlandstorv og Pendlerpladsen vil letbanens grønne tracé opleves sammenhængende med den grønne rabat, hvorfor forløbets brede trafikale korridor reduceres. Støjhegn og levende hegn vil dog fortsat være en barriere mellem byområdet mod syd og Den Gamle Golfbane. Stoppestederne langs denne delstrækning har alle potentiale til at udgøre vigtige omdrejningspunkter for byområdet, det infrastrukturelle netværk og kollektiv trafik.

Anlæg af en letbane gennem universitetsområdet betyder, at Bertil Ohlins Vejs i fremtiden bliver en vigtig, central og mere tilgængelig færdselsåre for kollektiv trafik. Letbanen vil tilføre et urbant præg til universitetsområdets mindre skala og forskellige rumligheder, der er sårbare over for projektets visuelle påvirkninger.

På strækningen øst for Selma Lagerlöfs Vej fastholder letbanen orientering i det store åbne englandskab med parkeringsområder. Stoppested ”Universitetshospitalet” i forbindelse med hospitalets hovedankomstplads vurderes at have potentiale til at blive områdets vigtigste samlingssted og knudepunkt.

Trafikale forhold

Trafikmodelberegninger viser en forventet vækst i antallet af påstigere pr. døgn i den kollektive trafik i Aalborg fra omkring 52.000 i år 2011 til knap 100.000 i 0-alternativet. Denne vækst i den kollektive trafik vil medføre et behov for mere busdrift for at kunne afvikle de kollektive rejser i 0-alternativet. Ligeledes vil den forudsatte vækst for biltrafikken medføre et større pres på vejnettet i forhold til i dag.

Trafikmodelberegningerne viser, at der forventes knap 26.000 påstigninger i letbanen på en hverdag. Det mest benyttede stoppested på etape 1 vil være stoppestedet ved J. F. Kennedys Plads. Dette vil tegne sig for omtrent hver femte påstigning i letbanesystemet.

Etablering af en letbane vil løfte det samlede årlige antal påstigere i den kollektive trafik med henholdsvis 3,2 mio. rejsende i forhold til 0-alternativet i år 2025. Overflytningen fra bil til kollektive trafik ved etablering af en letbane vil svare til omkring 140.000 bilture pr. år.

I hovedforslaget vil etablering af letbanen have de største trafikale konsekvenser i Vestbyen og midtbyen, hvor meget af biltrafikken flyttes til parallelveje. På disse strækninger er fokus på at etablere trafiksikre løsninger for letbanen i samspil med cyklister og fodgængere, mens der samtidig opretholdes mulighed for at afvikle varekørsel og lokaltrafik sammen med letbanen. Der kan være behov for erstatningsparkering.

Varianterne for bustrafikken i midtbyen giver forskellige grader af fredeliggørelse af Østerågade, Nytorv og Boulevarden med heraf følgende øget trafik i enten Vingårdsgade og Danmarksgade eller på Vesterbro og Prinsensgade. Flyttes busser til Vesterbro og Prinsensgade, vil det medføre en dårligere bybusbetjening af den østlige del af midtbyen i forhold til de øvrige varianter.

Flytningen af busser til Vesterbro vil – alt andet lige – øge den samlede trafik på Vesterbro. I forhold til den samlede trafik er der dog tale om en mindre vækst, idet væksten er påvirket af, at nogle bilister med andre mulige rutevalg vil fravælge Vesterbro. Der vil være flere busser, som foretager ind- og udfletning fra stoppestederne på en strækning, hvor der vil være kø i spidstimerne. Det indebærer en mulig påvirkning af bussernes regularitet, idet buslommen dog kan give mulighed for at passere kø frem til stoppestedet. Bilernes fremkommelighed kan også blive påvirket, men i forhold til køsituationen generelt vil påvirkningen være af mindre betydning.

Modelberegningerne viser, at den øgede rejsetid for bilister samlet set udgør ca. 1.430 timer pr. døgn som følge af omvejskørsel. Modelberegningerne viser desuden, at det samlede årlige trafikarbejde stiger med ca. 4 mio. km.

Med perspektivet om at øge brugen af kollektiv trafik i Aalborg så er omvejskørslen for biltrafikken ikke nødvendigvis negativ, fordi den alt andet lige vil gøre brugen af letbane i korridoren langs etape 1 mere attraktiv.

En letbane er et nyt og ekstra element i gadebilledet, som de øvrige trafikanter skal vænne sig til. Der bør derfor være fokus på trafiksikkerheden i de gaderum, hvor letbanen forløber. De største trafiksikkerhedsrisici knytter sig til især lette trafikanters færdsel sammen en letbane og til alle trafikanters krydsning af letbanen.

Der bør også være fokus på at kommunikere de væsentligste risici for at sikre, at trafikanterne er opmærksomme på disse risici, når letbanen tages i drift. Uanset hvad må der dog forventes en tilvænningsperiode lige efter ibrugtagning af letbanen med en højere uheldsforekomst end i den øvrige driftsperiode.

Generelt vil der ved ændringen af de gader, som letbanen gennemløber, blive taget højde for hensyn til tilgængelighed, herunder bl.a. ved i fornødent omfang at etablere ledelinjer, opmærksomhedsfelter og definere zoner, som friholdes for udstyr.

Planforhold

Letbaneprojektet vil ikke påvirke internationale naturbeskyttelsesområder, da det nærmeste Natura 2000-område ligger ca. 3 km fra banen. Det vurderes også, at ingen arter, der er omfattet af habitatdirektivets bilag IV, vil blive væsentligt berørt, herunder deres levesteder, yngle- og rastepladser som følge af projektet. De overordnede grundvandsinteresser påvirkes ikke af betydning, da projektet ikke omfatter Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) eller Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).

Den kollektive trafikbetjening i Aalborg vil blive forstærket af letbanen og vil dermed medvirke til at understøtte Regionrådets mål om en bedre forbunden region.

I Aalborg Kommunes overordnede kommuneplanlægning er letbanen indarbejdet som et vigtigt strategisk element i byens vækstakse, som udgør grundlaget for Hovedstruktur 2013 - Fysisk Vision 2025. Letbanens linjeføring understøtter såvel eksisterende byområder som flere store byomdannelses- og byudviklingsområder, herunder det nye hospital.

Samlet set giver realisering af letbanen ikke i sig selv behov for større planlægningsmæssige ændringer som følge af projektet. Dels forløber letbanen ad eksisterende veje og trafikkorridorer, og dels er letbanen allerede i vid udstrækning indarbejdet i den gældende planlægning.

Det vurderes, at letbanens realisering giver anledning til flere steder at revurdere plangrundlaget og eventuelt overveje planlægningsmæssige ændringer med henblik på i højere grad at udnytte byudviklingspotentialerne. Det gælder f.eks. ved Norden, hvor depotet forventes at skulle indpasses sammen med nye byfunktioner, og ved en kommende planlægning for Karolinelund. Også ved Gigantium og gennem universitetsområdet giver letbanen nye muligheder for at udvikle "bybåndet" langs Bertil Ohlins Vej til et markant og samlende byrumsmiljø. Det gælder også ved andre mere afgrænsede lokaliteter som f.eks. ved Haraldslunds forplads, ved stationen på Kastetvej med tilgrænsende bebyggelse, samt ved Boulevarden, hvor de trafikale omlægninger kan give anledning til på sigt at revurdere udnyttelses-, bebyggelses- og adgangsforhold på tilgrænsende ejendomme.

Fælles for de berørte områder er, at et højklasset kollektivt transportsystem skaber nye gunstige forudsætninger for såvel eksisterende som kommende bymæssige funktioner, og nye muligheder for at udvikle attraktive moderne storbyområder, som samtidig kan forbedre letbanens passagergrundlag. Flere steder handler det også om at bearbejde de fysiske byrum omkring letbaneanlægget og stationerne, f.eks. ved at forbedre banens arkitektoniske samspil med omgivende byinventar og at forbedre banens funktionelle samspil med færdselsårer og opholdsarealer.

Letbanen kan eventuelt enkelte steder give anledning til mindre, lokale justeringer af kommuneplanens rammeafgrænsninger og mindre dispensationer fra gældende lokalplaner. Placeringen af depot og KVC ved Norden eller alternativt ved Nyt Aalborg Universitetshospital vurderes umiddelbart at medføre behov for en ny lokalplan.

Natur, plante- og dyreliv

Letbanens påvirkning på natur og dyreliv vurderes at være lille, idet letbane-tracéet er planlagt på eksisterende veje i bebygget område. Hovedforslagets varianter for bustrafikken i midtbyen omfatter ligeledes eksisterende gaderum, hvorfor påvirkningen af natur og dyreliv derfor vil være den samme ved alle varianter.

Nogle få steder ligger beskyttet natur tæt på letbanetracéet. I disse tilfælde er der beskrevet afværgeforanstaltninger, som skal sikre, at naturen ikke påvirkes, eller at der indarbejdes erstatningsnatur i planlægnings- og anlægsprocessen.

Ingen beskyttede arter vurderes at blive direkte påvirket. Alle arter af flagermus i Danmark er omfattet af habitatdirektivets bilag IV, som betyder, at arter på ingen måde må påvirkes. For at sikre at dette overholdes, er der formuleret afværgeforanstaltninger, således at potentielle rastesteder for flagermus så vidt muligt ikke berøres. Hvis det alligevel skulle blive nødvendigt at berøre disse, skal det sikres at bestanden af flagermus ikke påvirkes, før de aktuelle træer fældes.

Nærmeste Natura 2000-område ligger så langt væk, at der ingen påvirkning vil være.

Kulturmiljø og arkæologiske forhold

Ved anlægsarbejderne i forbindelse med etablering af letbanen må det påregnes, at projektet vil afdække arkæologiske fund, særligt i det centrale Aalborg og i området omkring Nyt Aalborg Universitetshospital. Anlægsarbejderne vil på den måde kunne bidrage positivt med ny viden om Aalborgs historie.

Der vil være en påvirkning af registrerede beskyttede sten- og jorddiger, men der er tale om diger anlagt i nyere tid. Ved en berigtigelse af registreringerne hos Kulturstyrelse vil beskyttelsen formentlig kunne ophæves. Diget ved Aalborg Camping og Hytteø vil blive retableret med en ny placering.

En enkelt ejendom på Østerågade registreret med middel bevaringsværdi vil skulle ombygges i stueplan ved en hjørneafskæring.

Letbanens køreledningsanlæg vil medføre en visuel påvirkning af det omgivende kulturmiljøer, men virkningen vil være begrænset, ligesom konsekvenserne af eventuelle facadeophængte køreledninger vil være af begrænset betydning for bygninger med bevaringsinteresse.

Ved valg af varianten med en afkortet letbanelinje vil der være behov for at gennemføre arkæologiske forundersøgelser ved det alternative depotområde i Aalborg Øst.

Frilufts- og udeliv

Aalborg rummer som den største by i regionen en række kultur- og fritidstilbud af både lokal og regional betydning, herunder f.eks. Gigantium, midtbyens kulturtilbud og Aalborg Stadion, som tiltrækker store besøgstal. Letbanen vil medføre en forbedret kollektiv trafikbetjening af disse tilbud og en højere kapacitet, som bedre vil kunne imødekomme efterspørgslen ved større events og bidrage til at mindske belastningen af vejnettet.

Omkring letbanens planlagte linjeføring findes endvidere mange andre fritidstilbud, hvoraf nogle som f.eks. legepladser, parker og mindre idrætsanlæg i dag især retter sig mod lokale brugere, men som med en forbedret kollektiv trafikbetjening eventuelt kan få et større opland.

Anlæg af letbanen vil kun i mindre omfang inddrage arealer, som i dag anvendes til fritids- og udelivsformål.

Omlægningen af buslinjer vil betyde større afstand til stoppestederne fra kolonihaverne langs Annebergvej. Til gengæld vil letbanens højere frekvens tilbyde flere afgange. Ændringerne vil formentlig dog kun påvirke disse funktioner marginalt.

I forhold til Aalborg Camping og Hytteø bør der hurtigt ske retablering af diget i den fremtidige position med henblik på minimering af støjgenerne fra anlægsarbejderne.

Fredeliggørelsen af gader i forbindelse med de trafikale ændringer kan eventuelt have en gunstig virkning på udelivet.

Overfladevand og klimaforandringer

Etablering af letbanen medfører, at der vil ske en forøgelse af de befæstede arealer langs linjeføringen, f.eks. i form af sideudvidelser af veje. Dette kompenseres dog i en vis grad ved etablering af "grønne" sporarealer på de aktuelle strækninger.

I forhold til nuværende situation vil det areal, som skal afvandes til offentlige kloakker og recipienter, stige marginalt. Generelt vurderes denne stigning ikke at medføre væsentlige problemer i hverken kloakker eller recipienter.

Indledende analyser tyder dog på, at nødvendige omlægninger af ledninger vil medføre en ændret afløbsstruktur. Denne kan have konsekvenser i form af øgede udledninger af overfladevand – separat eller som opspædt spildevand ved aflastning til Østerå systemet. Aalborg Kommunes separatkloakeringsstrategi vil dog på sigt bringe udledningen af opspædt spildevand til ophør.

Ved en alternativ placering af depotområdet i Aalborg Øst skal opmærksomheden dog rettes mod at undgå en hydraulisk overbelastning af lokale grøftesystemer og Romdrup Å. Dette kan ske ved etablering af regnvandsbassin med forsinkelse af overfladevandet.

Etablering af letbanen vil medføre, at der skal igangsættes omfattende anlægsarbejder. I forbindelse med disse bør det nærmere vurderes, om disse kan udføres, således at Aalborg Kommunes strategi for klimatilpasning tilgodeses i størst mulig omfang. Lokale tiltag langs linjeføringen, f.eks. afvanding via LAR, kan således medvirke til en reduktion af sandsynligheden for fremtidige oversvømmelser under ekstrem regn.

Grundvand og geologi

Letbanens tracé forløber ikke gennem områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) eller områder med drikkevandsinteresser (OD). Traceet for letbanen løber på strækningen ad Busvejen mellem Grønlandstorv og Pontoppidanstræde tæt forbi Vejgaard Vandværks indvindingsboringer i Golfparken. Der bør derfor tages hensyn til kildepladsen i etableringsfasen, herunder i forhold til benyttelse af jord og materialer og i forhold til grundvandssænkning.

På baggrund af de oplysninger og erfaringer, der foreligger om de aktuelle geologiske og grundvandsmæssige forhold på nuværende tidspunkt, må det forventes, at der skal udføres grundvandssænkning i forbindelse med de graveaktiviteter, som

dels sporopbygningen og ledningsomlægningerne medfører. Omfanget af grundvandsænkningen vil variere alt efter på hvilken strækning, der arbejdes. Såfremt der bliver behov for grundvandssænkning skal det sikres, at dette ikke vil forårsage skader i omgivelserne eller påvirke eksisterende jordforureninger i området.

Råstoffer, affald og forurenet jord

Etablering af en letbane i Aalborg vil nødvendiggøre tilførsel af en række råstoffer. En stor del af disse vil kunne tilvejebringes lokalt, mens andre vil skulle tilføres udefra. Samlet vil der skulle tilføres i størrelsesordenen 140.000 m^3, hvor grus og jord vil udgøre de største mængder. Projektet vil ligeledes generere en mængde affald – overvejende i form af optagne eller opbrudte materialer. En stor del af dette vil potentielt kunne genanvendes. Samlet vurderes affaldsmængderne at udgøre ca. 23.000 m^3.

Størstedelen af den nye letbane vil berøre områder, der er omfattet af områdeklassificeringen af byzonejord og samtidig omfattet af regler om vejjord. Det betyder, at der forud for eventuelle flytninger af jord – både til godkendt modtageanlæg og til midlertidigt jorddepot uden for den grund, hvor jorden er opgravet – skal ske anmeldelse af jordflytningen til Aalborg Kommune og efterfølgende prøvetagning og analyse med henblik på at fastlægge, hvortil jorden kan flyttes uden risiko for efterfølgende forureningsgener.

Derudover findes en række forureningskortlagte ejendomme – især i Vestbyen og i Midtbyen. I det omfang det er nødvendigt at flytte jord fra de forureningskortlagte ejendomme, skal der ske anmeldelse heraf, og der kan ligeledes blive stillet krav om dokumentationsprøver af jorden med henblik på at fastlægge, hvortil jorden kan flyttes uden risiko for efterfølgende forureningsgener.

De kortlagte arealer i banens tracé (primært i Vestbyen), ligger inden for den offentlige indsats over for overfladevand (Limfjorden). Anlægsarbejde i de områder, kan således udløse krav om, at der forinden indhentes en tilladelse efter jordforureningsloven §8.

Den alternative depotplacering medfører ikke restriktioner jordforureningsmæssigt, da et evt. fremtidigt depot ikke vil være beliggende på V1- eller V2 kortlagt eller områdeklassificeret areal. Områdeklassificeringen dog opdateres løbende og det vil være det til enhver tid gældende områdeklassificeringskort, som vil være bestemmende for restriktionerne.

Luft og klima

I forhold til luft og klima vil etablering af en letbane i Aalborg have en marginal betydning i forhold til de samlede emissioner. Letbanens effekter er på baggrund af trafikmodeldata og Transportministeriets TEMA2015 model blevet beregnet for CO_2, NO_x og partikler.

Med etablering af letbanen vil der ske en reduktion i CO_2 emissioner og luftforurening for busser og en stigning for den øvrige vejtrafik. Reduktionen for busserne skyldes, at der kommer færre busser. Forøgelsen for bilerne skyldes især ændrin-

ger i vejnettet, som medfører lidt flere bilkilometer. Hertil skal lægges emissionerne fra elforbruget til letbanen, som dog kun indirekte påvirker gadeluftens kvalitet.

Tabel 1.1 Beregnede årlige partikel emissioner fra trafikken på modelvejnettet.

	0-alternativ [ton/år]	**Hovedforslag [ton/år]**	**Ændring [ton/år]**	**Ændring [%]**
CO_2	391.128	392.617	1.489	0,4%
NO_x	591,49	594,44	2,95	0,5%
Partikler	10,58	10.,68	0,097	0,9%

Samlet set er letbanens virkninger på luft og klima marginale.

Lys

Hele letbanetracéet forløber i eksisterende byområder eller byområder under udbygning, hvor der er trafik og gadebelysning i dag. Stoppesteder og letbanetog vil være forsynet med lys, der ikke afviger væsentligt fra det lys, der er på f.eks. busser og eksisterende stoppesteder, og projektet vil ikke ændre væsentligt på den belysning, der findes langs tracéet i dag.

Ved anlægsarbejdet skal nødvendig belysning være til stede af hensyn til arbejdsforholdene. Lysgener, der kan opstå herved, kan forebygges, ved at lysanlæggene indrettes og afskærmes, så lyskilden kun fokuserer på arbejdsområdet.

Støj og vibrationer

Etableringen af en letbane i Aalborg vil indebære omfattende anlægsarbejder i byzone, hvor der fra arbejdsområdet vil være kort afstand til de nærmeste naboer. Arbejdsprocesserne vil ikke adskille sig væsentlig fra øvrige lednings- og belægningsarbejder der normalt forgår, men de vil lokalt kunne afstedkomme støjniveauer, som er højere end de gældende støjkrav, eller behov for aften og natarbejde som vil nødvendiggøre en dispensation i henhold til Aalborg Kommunes forskrift for miljøregulering af visse bygge- og anlægsarbejder.

En miljøhandlingsplan og løbende opfølgning på støjende anlægsaktiviteter vil gøre det muligt på forhånd at advisere projektets naboer om de gener, der vil forekomme. Generne vil være lokale omkring den del af det samlede anlæg, hvor der gennemføres anlægsarbejder, og genen vil flytte sig geografisk i takt med projektets fremdrift.

I driftsfasen vil etablering af letbanen overordnet resultere i en samlet støjmæssig forbedring – uanset hvilket alternativ der vælges for linjeføring af bybusserne i midtbyen. De støjmæssige gevinster ved at aflaste Kastetvej og Boulevarden for biltrafik – sidstnævnte eventuelt også for bustrafik – vil samlet set overstige de forringelser som en øget trafik i de gader, hvortil trafikken forlægges, vil afstedkomme. Men der er tale om et nuanceret billede, hvor nogle strækninger vil blive belastet af mere trafikstøj, mens andre strækninger vil blive aflastet.

Tabel 1.2 Antallet af støjbelastede boliger og støjbelastningstallet i 0-alternativet og ændringer i antallet af støjbelastede boliger og støjbelastningstallet ved realisering af hovedforslaget med de tre varianter for bustrafikken i midtbyen.

	58-63dB	**63-68 dB**	**68-73 dB**	**>73 dB**	**SBT**
0-alternativet	1.910	6.500	6.272	1.174	5.418,9
Hovedforslaget med busvariant 1	315	-103	-367	-197	-307,8
Hovedforslaget med busvariant 2	322	-149	-371	-136	-250,9
Hovedforslaget med busvariant 3	535	-469	-512	-63	-313,2

For vibrationer viser beregninger, at letbanen generelt ikke forårsager overskridelser af de gældende grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer og vibrationskomfort. Der kan dog forekomme lokale anlægsaktiviteter i forbindelse med etablering af byggegruber ved ledningsomlægninger og lignende, som kan give anledning til overskridelser. Dette bør der derfor blive taget højde for ved planlægningen af anlægsarbejdet.

For driftsfasen viser beregninger at der kan forekomme overskridelser af komfortgrænseværdierne. Det anbefales derfor at der laves vibrationstest for at danne et bedre beslutningsgrundlag for krav til forebyggende tiltag ved udbud af sporombygningen.

Befolkning og afledte socioøkonomiske forhold

Letbanen må forventes som en afledt virkning at påvirke de socioøkonomiske forhold i de områder, den gennemløber. Erfaringer fra andre byer viser en tiltrækning af investeringer, som skubber på denne udvikling.

Der vil i anlægsfasen periodisk være gener for projektets naboer.

Det kan ikke på forhånd udelukkes, at der i korridoren findes erhvervsfunktioner med en høj følsomhed for ændringer i tilgængelighed eller adgang til udearealer, som ikke kan tåle de gener, som anlægsarbejderne vil medføre, og som derfor vil fortrække midlertidig eller permanent. I kraft af de initiativer, som gennemføres for at mindske generne, forventes dette dog ikke at gælde erhvervene i korridoren generelt.

Det kan heller ikke på forhånd udelukkes, at anlægsarbejderne periodisk kan påvirke muligheden for salg eller udlejning af boliger. Genen vil principielt ikke afvige fra generne ved andre store anlægsarbejder i byområdet, og den bør ses i sammenhæng med den miljøforbedring, som realiseringen af letbanen vil afstedkomme i de berørte gader, når anlægsarbejder er afsluttet.

Varianterne for bustrafikken vil i driftsfasen resultere i forskellige fodgængerstrømme gennem midtbyområdet, som eventuelt kan få en betydning for, hvordan butikkerne i fremtiden vil lokalisere sig.

Kumulative effekter

Letbaneprojektet vil blive anlagt og drevet samtidig med, at en række andre aktiviteter og en bymæssig udvikling pågår i Aalborg. Virkningerne af projektet vil derfor ikke stå alene, og dette vil kunne afstedkomme en større eller mindre grad af fælles virkninger, hvor effekterne supplerer hinanden i gunstig eller ugunstig retning.

Der er et særligt behov for fokus på kumulative effekter i forhold til tilstødende bygge- og anlægsopgaver, hvor grundvandssænkninger, støj, vibrationer mv. kan medføre en større samlet resulterende belastning af omgivelserne. Først når tidsplanerne for forskellige byggerier kendes, vil omfanget af disse effekter kunne afdækkes endeligt og tiltag til at minimene generne fastlægges.

Afværgeforanstaltninger og overvågning

For at imødegå eller kompensere de miljøgener, som letbaneprojektet vil afstedkomme, og for at forebygge uønskede virkninger, er der beskrevet en række afværge- og overvågningstiltag. Nogle skal allerede iværksættes inden anlægsfasen. Konkret drejer dette sig om etablering af erstatningsvandhuller ved eventuel reduktion af eksisterende vandhuller, flytning af dige ved Aalborg Camping og Hytteø samt eventuel etablering af erstatningsparkering. Desuden anbefales geotekniske forundersøgelser udført som grundlag for fastlæggelse af løsninger.

En samlet plan for anlægsarbejdernes udførelse og håndteringen af miljøforhold skal medvirke til at mindske projektets genevirkninger og muliggøre en klar kommunikation om de gener, som anlæggets naboer må påregne. Vejnetstilpasninger svarende til den fremtidige vejstruktur vil hensigtsmæssigt kunne gennemføres tidligt i anlægsfasen for at sikre bedst mulig trafikafvikling i anlægsfasen.

Opbrudte materialer fra anlægsområdet skal så vidt muligt genanvendes med henblik på at minimere ressourceforbruget.

I anlægsfasen vil det være nødvendigt at forebygge skader på blivende træer langs vejene, ligesom der i slutningen af anlægsfasen skal ske genplantning af træer. Store træer, der kan fungere som raste- eller fourageringssteder for flagermus bør så vidt mulig bevares. Unødvendig påvirkning af naturområder langs tracéet ved oplag af materialer, kørsel, dræning eller afvanding skal undgås. Anlægsarbejder ved vandhuller bør foregå uden for paddernes yngle periode marts-juli.

Anlægsarbejderne skal tilrettelægges, så risikoen for skader på omgivende bebyggelse minimeres. Uønskede virkninger af grundvandssænkninger kan forebygges ved overvågning i pejleboringer og eventuel reinfiltrering af grundvand (efter kontrol af grundvandets kvalitet) omkring byggegruben, og risikoen for skader som følge af vibrationer kan minimeres ved overvågning med vibrationsmålere på følsomme bygninger. Gennem krav til entreprenøren om at udarbejde og vedligeholde miljøhandlingsplan skal det sikres, at støj- og vibrationsgener begrænses.

Anlæggets gennemførelse

Anlægget af en letbane og de ledningsomlægninger, som ligger forud for dette anlægsarbejde vil have stor indflydelse på trafikken i byen, og det kan ikke undgås, at det vil påvirke beboere og erhvervsdrivende langs letbanens tracé. Undervejs vil

projektet kunne støde på fund af arkæologisk interesse, som vil nødvendiggøre nærmere undersøgelser, som kan påvirke fremdriften i anlægsarbejderne. Periodiske vejlukninger vil kunne forekomme i anlægsfasen.

Anlægsarbejder i nabogader vil kunne være påkrævet i forbindelse med ændringer af forsyningsnettet, og de berørte områder kan derfor stedvis række ud over selve det vejnet, som letbanens linjeføring følger.

Tilrettelæggelsen af arbejdernes udførelse vil først ske endeligt senere, når projekt og entrepriser er afklaret i større detalje. Anlægsperioden forventes at løbe fra år 2016/17 til år 2021.

Tabel 1.3 Foreløbig vurdering af udførelsesperioden for anlægsarbejderne inkl. ledningsomlægninger.

	Skønnet udførelsesperiode
Vestbyen (Skydebanevej-Borgergade) - Mølholmparken-Vestre Fjordvej - Vestre Fjordvej-Vesterbro	 7-9 måneder 11-13 måneder
Midtbyen (Borgergade-Boulevarden) - Borgergade-3xVed Stranden - 3xVed Stranden-Vingårdsgade - Vingårdsgade-J.F. Kennedys Plads	 6-9 måneder 10-12 måneder 9-11 måneder
Østbyen (Jyllandsgade-Sohngårdsholmsvej) - J.F. Kennedys Plads-Dag Hammarskjölds Gade - Dag Hammarskjölds Gade-Bornholmsgade - Fyensgade-Østre Allé - Østre Allé-Humlebakkken - Humlebakken-Grønlandstorv	 4-6 måneder 8-10 måneder 5-7 måneder 6-8 måneder 9-11 måneder
Aalborg SØ (Bertil Ohlinsvej-Campus) - Grønlandstorv-Pontoppidanstræde	 7-9 måneder
Campus og Hospital - Pontoppidanstræde-Selma Lagerlöfs Vej - Selma Lagerlöfs Vej-Nyt Aalborg Universitetshospital	 5-7 måneder 3-5 måneder

Der vil langs strækningen være forskellige hensyn til trafikkens opretholdelse, til betjeningen af randfunktioner osv., som skal indarbejdes i en endelig udførelsesplan og i de vilkår, som entreprenørerne skal leve op til ved arbejdernes udførelse. Disse hensyn kan også indebære, at der enkelte steder i perioder kan være behov for aften- eller natarbejde.

Anlægsarbejderne vurderes hensigtsmæssigt at kunne udføres i en række deletaper. Varigheden af disse etaper skønnes at være fra 3-13 måneder afhængigt af kompleksitet.

2 Indledning

2.1 En letbane i Aalborg

Aalborg er i forandring. Op gennem 1990'erne og ind i det nye årtusinde er der sket markante forandringer af byområdet. Industrier og tunge erhverv har forladt det centrale byområde og banet vejen for en ny udvikling for uddannelse, videnbaserede erhverv, kultur og boliger videre frem. Det har øget presset på vejnettet, hvor forsinkelserne gradvist er blevet større, og det har øget efterspørgslen på den kollektive trafik, hvor overfyldte busser er et stigende problem.

En letbane er et effektivt middel til at varetage rejserne mellem de forskellige mål, og for at løse denne opgave skal den tiltrække så mange passagerer som muligt. Derfor skal den betjene de korridorer, hvor der allerede i dag er en stor tæthed af beboere, studie- og arbejdspladser. En god blanding af bolig- og erhvervsfunktioner langs den korridor, som betjenes, vil give den bedste udnyttelse af den kollektive trafik hen over dagen og ugen. Dette blev belyst gennem en foranalyse, som blev afsluttet i sommeren 2013.

Ønsket om at etablere en letbane i Aalborg skal ikke ses som et transportprojekt alene, men som et vigtigt led i Aalborgs samlede bystrategi og omstilling fra industriby til vidensby. En letbane er et integreret element i den bystrategiske vision for Aalborg Kommune, og dette afspejles i kommunes overordnede strategier.

Aalborg vil fortsætte sin vækst i de kommende år. Frem mod år 2025 forventes befolkningstallet i henhold til den seneste befolkningsprognose fra 2014 at stige fra 206.000 til 223.000 indbyggere.

Byvæksten ventes især at ske i Aalborgs vækstakse, der rækker fra lufthavnen i nordvest til Universitetsområdet og Aalborg Havn i øst. Det er hensigten, at en første etape af en letbane skal kunne servicere hovedparten af byudviklingsområderne i vækstaksen syd for fjorden.

Der vil derfor kunne opstå en positiv synergi mellem byudviklingen og projektet for letbanens første etape. Tilstedeværelsen af en højklasset kollektiv trafikløsning vil

gøre det mere attraktivt at bo og drive erhverv i korridoren, hvilket vil styrke grundlaget for omdannelsen i byudviklingsområderne. Fortætningen vil på sin side øge passagergrundlaget for den kollektive trafik.

Projektet for en letbane i Aalborg rummer derfor også et langsigtet perspektiv både for den bymæssige udvikling og for udviklingen i den måde, hvorpå den interne transport i Aalborg by løses. Dette er særligt vigtigt set i lyset af Aalborgs rolle som center i en tyndt befolket region – et center hvortil søgningen udefra er stigende og i øjeblikket i høj grad er bilbaseret.

Letbanen i Aalborg vil effektivt knytte byens vækstakse til knudepunktet for den kollektive trafik ved Aalborg Station og Aalborg Busterminal og vil derved kunne fungere som det sidste led i regionale ture med bus eller tog, og i ture mellem landsdelene når timeplanen for jernbanetrafikken mellem de store byer er implementeret.

2.2 Proces

Forud for etablering af et stort anlægsprojekt som en letbane skal der tilvejebringes et planlægningsmæssigt grundlag herfor. Aalborg Kommune har valgt at udarbejde et kommuneplantillæg for letbanen og har som miljømyndighed besluttet, at der i tilknytning til denne skal foretages en samlet miljøvurdering, som både tilgodeser bestemmelserne i Bekendtgørelsen af lov om miljøvurdering af planer (miljøvurderingen af planforslaget) og programmer og i VVM-bekendtgørelsen (miljøvurderingen af anlægget). Resultaterne af miljøvurderingen er sammenfattet i denne miljørapport "VVM og MV miljørapport for Aalborg Letbane

Arbejdet med miljørapporten blev indledt med en scoping og høring af berørte myndigheder i foråret 2014 fulgt af en fordebat i perioden 2. april til 30. april 2014. Aalborg Kommune modtog i alt 18 henvendelser med forslag og idéer til planarbejdet.

Henvendelserne har resulteret i mindre justeringer af ikke-teknisk art – herunder navngivning af stoppesteder – mens andre henvendelser har dannet input til de vurderinger og analyser, som er gennemført i forbindelse med udarbejdelsen af Udredningsrapporten og denne miljørapport.

I sommeren 2014 blev der udgivet en såkaldt udredningsrapport, som indeholdt en teknisk og økonomisk afklaring af en højklasset kollektiv trafikløsning i Aalborg. I arbejdet frem til udredningsrapporten er en letbaneløsning og en busløsning (en såkaldt BRT) indgået som ligeværdige alternativer.

Udredningsrapporten for Aalborg Letbane udgør sammen med kommuneplantillæg H.031 "Aalborg Letbane" og denne miljørapport, som sammenfatter miljøundersøgelserne af planforslaget og anlægsprojektet, grundlaget for en politisk beslutning om at gå videre med planerne om en letbane i Aalborg.

Hen over sommeren 2015 er kommuneplantillægget fremlagt til offentlig debat, og i efteråret 2015 vil der ske en bearbejdning og opsamling på de indsigelser og be-

mærkninger, som debatten afstedkommer. Det forventes, at kommuneplantillægget med tilhørende miljørapport vil kunne vedtages med udgangen af 2015.

Anlæg af en letbane i Aalborg forudsætter, at Folketinget vedtager en anlægslov for projektet, og at de nødvendige midler hertil afsættes. Der er afsat midler på Finansloven, og Aalborg Kommune og Region Nordjylland vil ligeledes skulle afsætte budgetmidler i henhold til en nærmere aftale mellem Staten, Region Nordjylland og Aalborg Kommune. Denne såkaldte principaftale forventes at foreligge i sommeren 2015 og vil danne grundlag for Statens videre arbejde med udformningen af anlægsloven.

Den økonomiske aftale vil bygge på de udarbejdede anlægsoverslag i udredningsrapporten. Den samlede bevilling til etablering af letbanen er heri blevet opgjort til 1.730 mio. kr. Hertil kommer driftsrelaterede anlægsudgifter med et ankerbudget på 758 mio. kr. og udgifter til kommunikation på 14 mio. kr. Statens engagement knytter sig alene til etableringen af letbanen, og de øvrige udgifter skal således finansieres lokalt.

En del af principaftalen omfatter etableringen af et letbaneselskab, som skal anlægge og drive letbanen i Aalborg. Det vil således være letbaneselskabet, som kommer til at varetage de mange opgaver, som ligger forud for åbningen af en letbane herunder:

- udbud af projekterings- og anlægsopgaver
- udbud af rullende materiel og udstyr
- gennemførelse af projektet
- tilvejebringelse af nødvendig sikkerhedsgodkendelse
- udbud af driften.

Stiftelsen af letbaneselskabet forudsætter, at der foreligger en vedtaget anlægslov for Aalborg Letbane. Anlægsloven vil tidligst kunne vedtages i forsommeren 2016. For at holde fremdrift i projektet har Aalborg Kommune midlertidigt etableret et letbanesekretariat i kommunens regi, som ved vedtagelsen af anlægsloven vil overgå til letbaneselskabet.

Såfremt anlægsloven vedtages, følger 1-2 år med forundersøgelser, detailprojektering, besigtigelse og ekspropriationer efterfulgt af 3-4 års anlægsarbejder. I denne fase vil der løbende blive holdt møder med ejere og brugere af de ejendomme, som vil blive berørt af anlægsarbejderne. Anlægsarbejderne vil blive fulgt af en fase, hvor det samlede anlæg vil blive sikkerhedsgodkendt og testet i en prøvedriftsperiode, inden letbanen vil kunne tages i brug til ordinær drift.

2.3 Alternativer

Den afklaring af projektet, som er sket frem til offentliggørelsen af udredningsrapporten har resulteret i, at denne miljørapport omfatter to alternativer:

- 0-alternativet, som er en videreførelse af det eksisterende bussystem
- Hovedforslaget, som omfatter etablering af en letbane

En BRT løsning vil principielt blot indebære at køre med ekstra store busser i et tracé svarende til letbanens. Byrumsmæssigt og trafikalt er indgrebet fra denne derfor svarende til letbanes indgreb, mens løsningen i forhold til emissioner mv. er svarende til 0-alternativet. Aalborg Kommune har fravalgt at arbejde videre med BRT løsningen som en særskilt løsningsmodel.

I tilknytning til hovedforslaget er der foretaget en vurdering af tre varianter for bustrafikkens linjeføring i midtbyen:

- En fastholdelse af de nuværende linjeføringer ad Østerågade og Nytorv
- En forlægning af bybusserne fra Nytorv og Østerågade til henholdsvis Danmarksgade og Vesterbro-Vingårdsgade.

En forlægning af bybusserne fra Nytorv og Østerågade til henholdsvis Karolinelundsvej-Jyllandsgade og Vesterbro-Prinsensgade.

Endvidere er der foretaget en miljømæssig vurdering af spareforslag omfattende en afkortning af letbanen, samt af alternative belægningstyper på dele af tracéet.

3 Anlægsteknisk beskrivelse

3.1 Undersøgte alternativer

VVM-undersøgelsen omfatter et 0-alternativ, som er en videreførelse af den kollektive trafikbetjening af Aalborg alene med busser som i dag, og et hovedforslag hvor den kollektive trafik udgøres af en letbane og bustrafik. Der er forskellige mulige forløb for bustrafikken i midtbyen med en letbane, som hver især vil stille forskellige krav til placering og udformning af stoppesteder for bustrafikken. Disse er i det følgende beskrevet som varianter af hovedforslaget for midtbystrækningen.

En eventuel senere besparelsesrunde kan indebære ændringer i letbanens udstrækning eller udførelsen af anlægget. En afkortning af letbanen vil nødvendiggøre en anden placering af depot. Udførelsesmæssigt kan der være tale om et andet materialevalg til sporene. Disse muligheder er beskrevet sidst i dette kapitel.

3.2 0-alternativet

0-alternativet er en videreførelse af det nuværende bussystem i Aalborg. Der tages udgangspunkt i samme linjeføringer og samme stoppestedsmønster som i dag. Derfor indeholder 0-alternativet ikke større anlægsmæssige ændringer. Stoppestedernes udformning og udstyr må forventes løbende tilpasset en øget busdrift, passagerernes behov og de tekniske krav og muligheder i relation til rejsetidsinformation, billettering mv.

3.3 Hovedforslaget

3.3.1 Vej- og sporanlægget

Letbanens anlæg forløber fra Mølholmparken i vest til Nyt Aalborg Universitetshospital i øst og har en længde på ca. 12,3 km. Letbanen vil bestå af nyt sporanlæg på hele strækningen, hvoraf 5,0 km – den eksisterende busvej mellem Grønlands Torv og Nyt Aalborg Universitetshospital – allerede er forberedt for en letbane. Der

er i alt 23 stoppesteder på den samlede strækning, hvoraf størstedelen placeres nær eksisterende busstoppesteder.

Generelt vil det kun være muligt for kørende trafik at krydse letbanens tracé i signalregulerede kryds. Det indebærer, at der langs linjeføringen vil ske adgangsbegrænsning i form af sidevejslukninger eller svingbegrænsninger (højre ind/højre ud).

Der vil langs linjeføringen være tale om forskellige tracétyper afhængigt af de trafikale behov og de pladsforhold, som er til stede. For at mindske letbanens pladsbehov og muliggøre indpasning i bygaderne forudsættes letbanens evakueringszone her at omfatte modgående spor samt om nødvendigt køresporet langs letbanetracéet.

På strækninger i særligt tracé, hvor bredden af køresporene til biltrafik ikke vil muliggøre passage af et havareret køretøj i køresporet, må køretøjet fjernes hurtigt og eventuelt midlertidigt skubbes delvist ind på cykelsti eller fortov for at sikre passage. Det kan desuden overvejes at udforme den yderste del af tracéet med en overkørbar flade uden for letbanens fritrumsprofil.

Tracétyper for en letbane

Der er principielt mulighed for at benytte tre forskellige typer af tracé for en letbane:

- Eget tracé: Letbanen kører i sit eget gadeuafhængige tracé.
- Særligt tracé: Letbanen kører i sit eget gadeuafhængige tracé, eksempelvis på spor midt i vejen, hvor der ikke kører anden trafik. Køretøjerne møder anden trafik i kryds og skal respektere signalanlæg.
- Delt tracé: Letbanen deler tracé med anden trafik. Busser, biltrafik, cyklister eller fodgængere benytter det areal, hvor sporene ligger.

Belægningen omkring sporarealet vil variere langs strækningen afhængigt af om der skal køre øvrig trafik i tracéet og af ønskerne til anlæggets visuelle indpasning. Sporene påtænkes langs hele anlægget etableret på en fast betonplade – såkaldt slab-track. Den samlede belægningsopbygning vil have en tykkelse på ca. 1,5 m.

Belægningstyper for en letbane

Der findes forskellige typer af sporopbygning for letbaner. Der skelnes mellem ballasterede spor, hvor skinner på sveller ligger i en ballast af skærver, og spor fæstet på en fast udstøbt betonplade (slab track) oven på et underlag i stabil grus.

Hvor en ballasteret sporstrækning er en ”løs” opbygning, der over tiden kan sætte sig som følge af påvirkningen fra letbanetogene, er en slab-track sporstrækning ”fast”, som enten kan støbes på stedet eller ved brug af præfabrikerede betonelementer. Hver løsning har sine fordele og ulemper i forhold til udførelsestid, vedligeholdelsesvenlighed, støj og vibration, komfort, elektriske egenskaber m.m. De forskellige egenskaber betyder, at overgange mellem de to strækningstyper kan afstedkomme ujævnheder, som giver anledning til komfortgener. Derfor er det hensigtsmæssigt at minimere skifter mellem sporopbygningen.

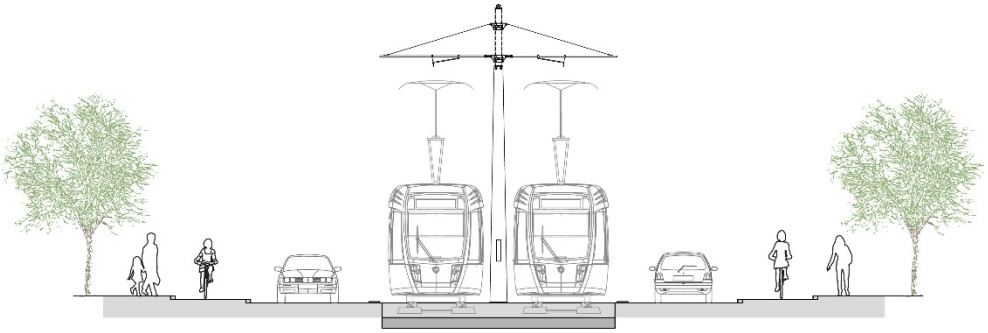
Forskellen mellem de to sporopbygninger afspejler sig økonomisk, idet ballasterede spor har den laveste anlægsomkostning, men samtidig har højere driftsomkostninger end slab-track løsningen. Dette hænger sammen med behovet for løbende at foretage komprimering af ballasten samt en forventet kortere levetid for opbygningen med sveller og skærver end for den udstøbte betonplade i slab-track løsningen.

Vestbyen

I vest starter linjeføringen for letbanen ved depot og KVC på Nordens arealer ved Mølholmparken vest for Skydebanevej. Herfra forløber letbanen til første stoppested ”Norden”, hvor der etableres et parker og rejs anlæg, og videre ud på Skydebanevej via et signalreguleret kryds. Det signalregulerede kryds vil mod nord give adgang til Aalborg Camping og Hytteø og vandrerhjemmet Danhostel Aalborg. I forbindelse med etablering af krydset skal et jorddige syd for Aalborg Camping og Hytteø forlægges mod nord.

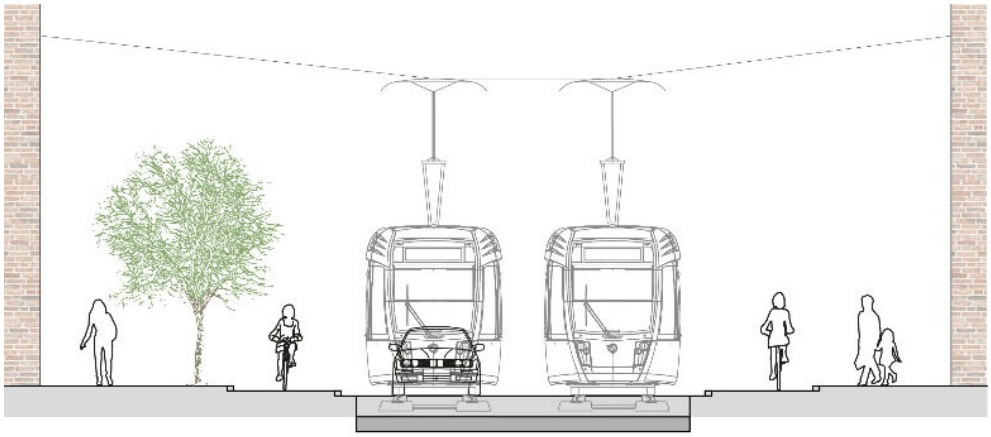
Fra Mølholmparken til Vestre Fjordvej forløber letbanen i et dobbeltrettet midterlagt tracé i Skydebanevej. Vejen udvides på strækningen for at få plads til kørespor på hver side af letbanetracéet. Krydset ved Egholmvej signalreguleres.

På strækningerne mellem signalkrydsene og perronerne tænkes letbanetracéet udført med en græsbelægning.



Figur 3.1 Principtværsnit på Skydebanevej.

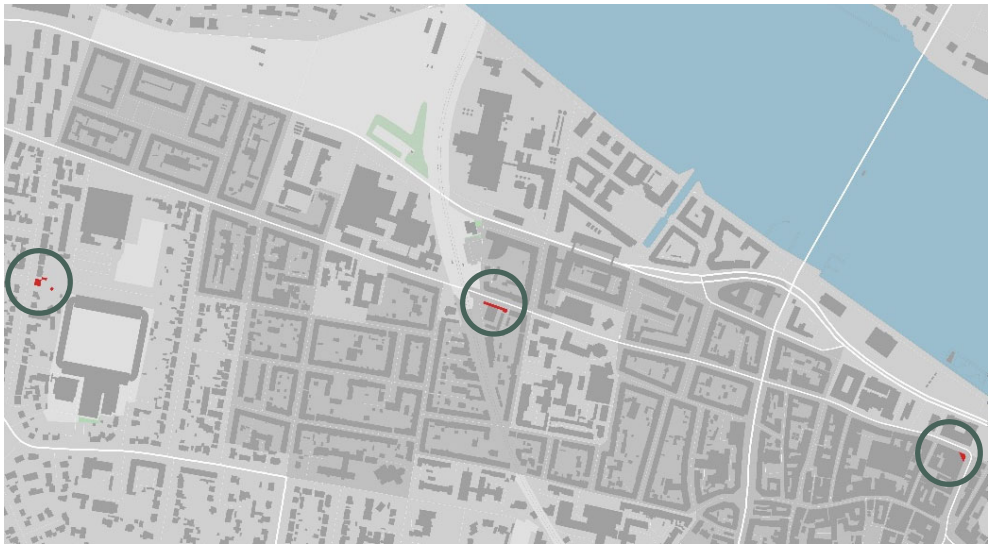
Fra Vestre Fjordvej og hele vejen ind gennem Vestbyen til Vesterbro forløber letbanen i delt tracé med lokaltrafik – dog med en kort strækning mellem Absalonsgade og Poul Paghs Gade helt uden biltrafik (se trafikale forhold i kapitel 5). Det må påregnes, at hele gaderummet mellem facaderne vil blive berørt af projektet. Gaderummet vil blive retableret med fortov og cykelstier omkring letbanens tracé. Hvor der skal færdes biltrafik, vil belægningen omkring sporene være asfalt.



Figur 3.2 Principtværsnit på Kastetvej.

Umiddelbart øst for Vestbyens Station vil det være nødvendigt at foretage arealerhvervelse og bygningsnedrivning langs sydsiden af Kastetvej for at sikre plads til stoppestedet. Det gælder ligeledes i Ny Kastetvej i forbindelse med etablering af ny vejadgang til Haraldslund.

Der opretholdes mulighed for kørende biltrafik på tværs af Kastetvej i signalregulerede kryds ved Ny Kastetvej, Schleppegrellsgade, Dannebrogsgade, Poul Paghs Gade og Badehusvej.



Figur 3.3 *Med rødt er markeret bygninger, der må nedrives helt eller delvist som følge af etablering af letbanen.*

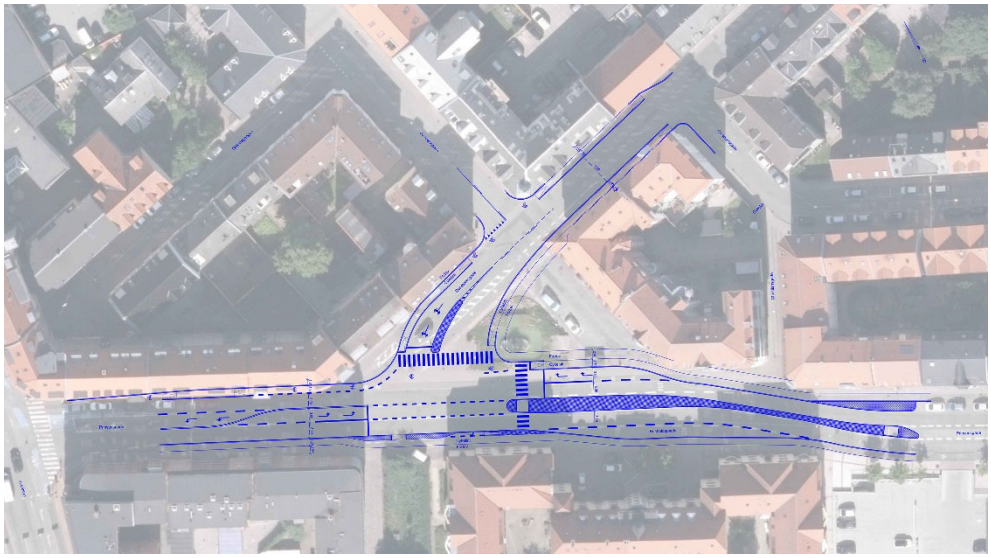
Midtbyen

Mellem Vesterbro og Østerågade fortsætter letbanen i et delt tracé sammen med lokaltrafikken. Vejbelægningen her vil således fortsat være fast. Hvor der skal færdes bil- eller bustrafik, vil belægningen omkring sporene være asfalt. Der etableres et nyt stoppested "Jomfru Ane Gade" ved Vesterå, men på grund af pladsforholdene vil der her være tale om udstigning på cykelstien frem for en egentlig perron.

Cykelstierne vil ophøre efter Ved Stranden, hvorfra cykeltrafikken frem mod Nytorv og videre ad Østerågade og Boulevarden vil dele tracé med letbanen og varekørsel.

I krydset mellem Ved Stranden og Østerågade vil det være nødvendigt at foretage arealerhvervelse i stueetagen på det sydvestlige hjørne for at sikre plads til et tilstrækkeligt fortovsareal.

Af hensyn til trafikbetjeningen af områderne omkring den sydlige del af Boulevarden åbnes Danmarksgade for dobbeltrettet trafik ved Prinsensgade. Dette kryds signalreguleres.



Figur 3.4 Åbning af Danmarksgade ved Prinsensgade.

Indretningen af strækningen mellem Toldbod Plads og J. F. Kennedys Plads vil afhænge af hvilken variant for afvikling af bustrafikken, som vælges:

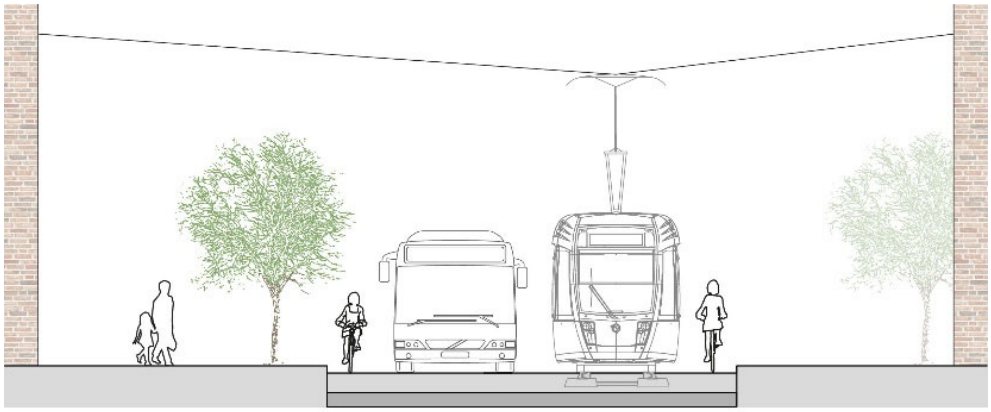
- Variant 1: Uændrede forløb for busserne – dvs. via Borgergade-Ved Stranden-Østerågade-Boulevarden eller via Østerbro-Nytorv-Boulevarden til J.F. Kennedys Plads.

- Variant 2: Et forløb via Vesterbro-Vingårdsgade-Boulevarden og via Østerbro-Løkkegade-Danmarksgade-Boulevarden til J.F. Kennedys Plads.

- Variant 3: Et forløb via Vesterbro-Prinsensgade og via Karolinelundsvej-Jyllandsgade til J.F. Kennedys Plads.

Variant 1 – Den uændrede model
Busstoppestederne retableres med samme placering som i dag. Letbanens stoppested "Østerå" placeres ved Gammeltorv. Der fastholdes på hele strækningen kantstensopspring mellem fortovsarealet og arealet for den kørende trafik. Kørebanebredden udvides fra 6,25 m til 8,5 m på hele strækningen, hvilket sikrer plads til et areal uden for letbanens sikkerhedszone, hvor cyklister kan færdes. Kørebanebredden indsnævres ved letbanens stoppested, hvor perronen bygges ud mod sporet.

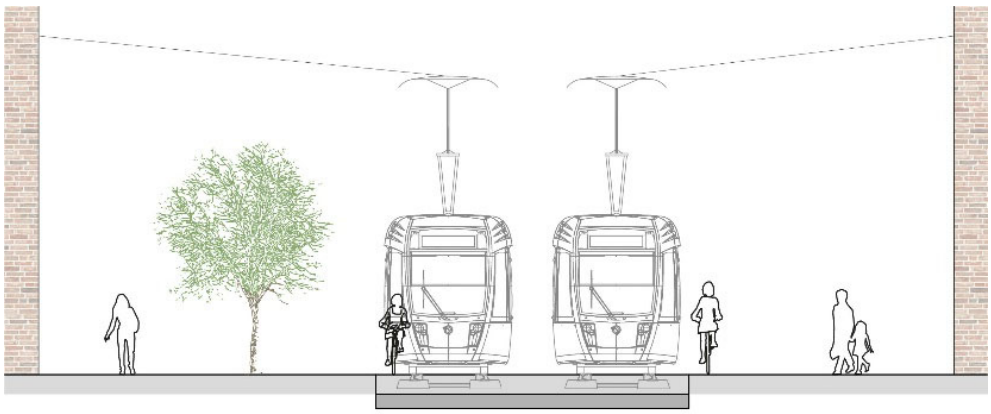
Da der skal køre busser langs strækningen, vil vejbefæstelsen omkring sporene mest hensigtsmæssigt kunne udføres som en hård asfaltbelægning.



Figur 3.5 Principtværsnit for Østerågade/Boulevarden for strækning med bustrafik.

I denne løsning vil stoppestederne på Vesterbro, i Vingårdsgade og i Prinsensgade være uændrede.

Variant 2 – Vingårdsgade/Danmarksgade modellen
I denne variant er der ikke stoppesteder for bustrafikken på Østerågade og Boulevarden. Letbanens stoppested "Østerå" placeres ved Gammeltorv.

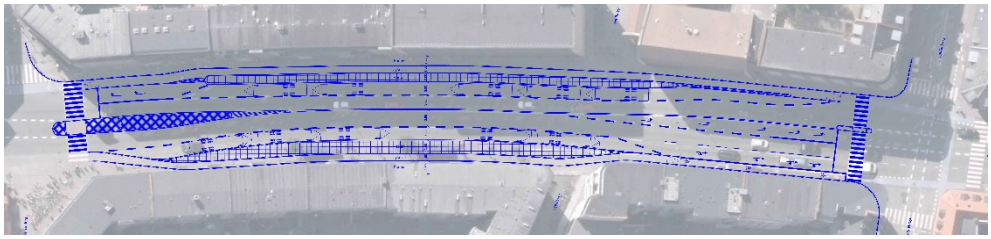


Figur 3.6 Principløsning for strækning på Østerågade/Boulevarden uden bustrafik.

Mellem Toldbod Plads og Vingårdsgade indrettes gaderummet med fortov og kørebane i niveau kun adskilt ved en enkel markering af letbanens sikkerhedszone. Kørebanearealet udlægges i en bredde på ned til 6,5 m. Cyklister vil let kunne bevæge sig ind og ud af kørearealet, når et letbanetog skal passere.

Da der kun vil være en meget begrænset tung trafik på strækningen, vil vejbefæstelsen eventuelt kunne etableres med en brostens- eller flisebelægning.

Syd for Vingårdsgade, hvor der færdes busser frem til J. F. Kennedys Plads, vil kørebanebredden udvides fra 6,25 m til 8,5 m, og der vil være kantstensopspring mellem kørebane og fortovsareal. Vejbefæstelsen vil her mest hensigtsmæssigt kunne udføres som en hård asfaltbelægning.



Figur 3.7 Udvidelse af stoppesteder på Vesterbro.

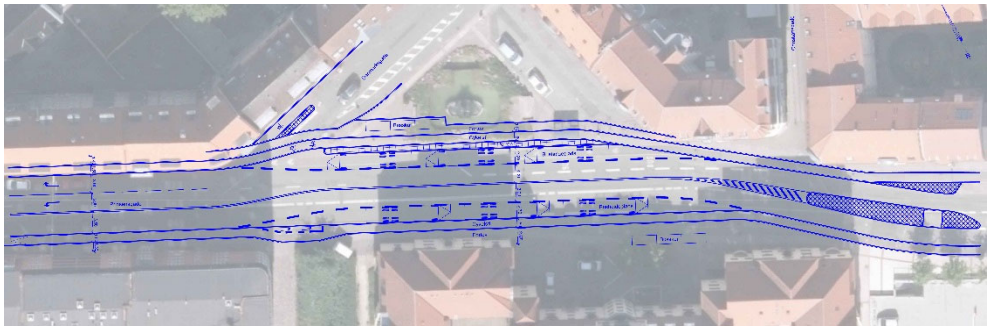
Det vil i denne variant være nødvendigt at udbygge busstoppestederne på Vesterbro og i Vingårdsgade med flere holdepladser.

Figur 3.8 Udbygning af stoppested i Vingårdsgade.

Variant 3 – Prinsensgade/Jyllandsgade modellen
I denne variant er der ikke bustrafik på Østerågade og Boulevarden. Letbanens stoppested "Østerå" placeres ved Gammeltorv.

På hele strækningen mellem Toldbod Plads og J. F. Kennedys Plads indrettes gaderummet med fortov og kørebane i niveau kun adskilt ved en enkel markering af letbanens sikkerhedszone. Kørebanearealet udlægges i en bredde på 6,5 m. Cyklister vil let kunne bevæge sig ind og ud af letbanens kørareal, når et letbanetog skal passere. Da der kun vil være en meget begrænset tung trafik på strækningen, vil vejbefæstelsen eventuelt kunne etableres med en brostens- eller flisebelægning.

Der vil i denne løsning være behov for busstoppesteder i Prinsensgade. Der kan maksimalt indrettes tre stoppesteder i hver retning, hvilket er mindre end det opgjorte behov. Det betyder, at nogle buslinjer enten må undlade at have stop, eller at busser må afvente plads ved stoppestedet og dermed blokere for den øvrige trafik. Stoppestederne medfører, at det ikke vil være muligt at åbne Danmarksgade for dobbeltrettet trafik. Udkørsel fra Danmarksgade vil desuden ske i stoppestedet, hvilket vil indebære meget dårlige oversigtsforhold.



Figur 3.9 Stoppesteder i Prinsensgade ved Danmarksgade.

I alle tre varianter placeres stoppestederne for bustrafikken på J.F. Kennedys Plads i Prinsensgade og ved Kennedy Arkaden. Der vil – foruden de eksisterende busholdepladser langs med Kennedy Arkaden – være mulighed for minimum 3 busholdepladser i hver retning. Der etableres et afsætningsstoppested for regionalbusserne ud for den nuværende taxiholdeplads ved Aalborg Station.

Letbanens stoppested på J.F. Kennedys Plads placeres foran stationsbygningen i pladsens vestlige side. Derved vil der være kort afstand ved skifte mellem de kollektive trafikformer – bybusser, letbane, regionalbusser og tog – samtidig med at det stadig vil være muligt at have en pladsdannelse i hele den eksisterende rotundes udstrækning.

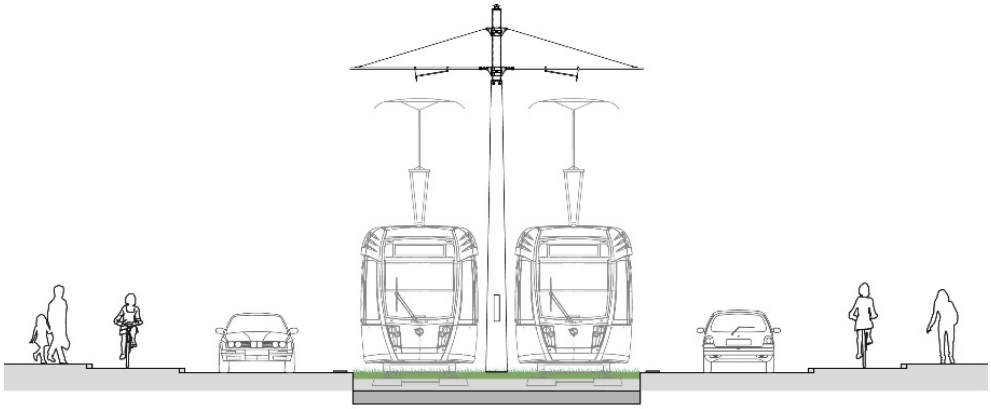
Østbyen

Letbanen fortsætter fra J. F. Kennedys Plads i et dobbeltsporet midterlagt tracé ad Jyllandsgade, Karolinelundsvej og frem til Bornholmsgade. Fra Niels Ebbesens Gade mod vest er det nødvendigt at udvide vejarealet for sikre plads til kørespor på hver side af letbanetracéet. I Fyensgade, som lukkes mod Bornholmsgade, etableres der en vendesløjfe i vejens vestlige ende.

Det påregnes, at busser skal køre sammen med letbanen i Jyllandsgade. Derfor vil tracéet her være med en hård asfaltbefæstelse, som fortsættes i Bornholmsgade. Den sydligste del af Bornholmsgade mellem Sjællandsgade og Østre Allé kan hensigtsmæssigt udføres som et grønt tracé for at forebygge gennemkørende biltrafik.

Linjeføringen krydser Østre Allé og fortsætter som et midterlagt særligt tracé ad Sohngårdsholmsvej frem til krydset Th. Sauers Vej / Sohngårdsholmsvej ved Grønlands Torv. Dette nødvendiggør en sideudvidelse af Sohngårdsholmsvej. I signalkrydsene ved Bernstorffsgade og Humlebakken vil venstresving over tracéet være muligt styret i egen signalfase i krydsene – såkaldt bundne venstresving.

Tracéet i Sohngårdsholmsvej kan udføres som et grønt tracé, da der ikke vil være anden trafik end letbanen, som skal benytte tracéet.



Figur 3.10 Principtværsnit for Sohngårdsholmsvej.

Syd for Humlebakken etableres der signalanlæg i krydset ved Danalien. T-krydset, der i dag fører ind til skolerne nedlægges. I stedet forlægges sidevejen og tilsluttes et nyt signalreguleret kryds ved Magisterparken, som derved bliver et firebenet kryds.

Den eksisterende ind- og udkørsel ved Aalborghus Gymnasium ændres til højre ind-højre ud. Der kan etableres ny forbindelse til parkeringsarealer ved Aalborghus Gymnasium fra Th. Sauers Vej for at opretholde adgang til parkeringspladserne for biltrafik fra syd.

Figur 3.11 Den foreslåede nye vejadgang til Aalborghus Gymnasium fra Th. Sauers Vej.

Aalborg SØ

Fra krydset Th. Sauers Vej / Sohngårdsholmsvej fortsætter letbanen som et dobbeltsporet tracé ad busvejen langs den sydlige side af Universitetsboulevarden. Tracéet fortsætter ad busvejen under motorvej E45 og syd om Gigantium og frem til universitetsområdet.

På strækningen frem til pendlerpladsen ved E45 kan tracéet udføres som et grønt tracé. Fra pendlerpladsen frem til Pontoppidanstræde vil der være tale om en fast belægning, idet tracéet på denne delstrækning dels indgår i løsningen for tømning af parkeringsområdet ved Gigantium og dels fungerer som redningsvej.

Campus og hospital

Fra stoppestedet ”Pontoppidanstræde” fortsætter letbanen som et dobbeltsporet tracé gennem universitetsområdet ad Bertil Ohlins Vej. Denne fungerer som redningsvej, og derfor påregnes der en fast befæstelse i tracéet.

Letbanen fortsætter over Frederik Bajers Vej, forbi AAU Busterminal og krydser Selma Lagerlöfs Vej. I området for Nyt Aalborg Universitetshospital forløber letbanen i et midterlagt tracé i den reserverede korridor til kollektiv trafik, som indgår i planlægningen af området. Da der på strækningen fra AAU Busterminal til Nyt Aalborg Universitetshospital skal køre busser i tracéet vil der hensigtsmæssigt kunne anvendes en hård asfaltbefæstelse i tracéet.

3.3.2 Stoppesteder

Der er planlagt etableret i alt 23 stoppesteder på etape 1. De 23 stoppesteder indgår i forskellige bymæssige og landskabelige sammenhænge, ligesom de vil komme til at variere i størrelse og kompleksitet.

Der arbejdes med tre typer af stoppesteder:

- Sidelagte perroner
- Forskudte sidelagte perroner
- Ø-perroner.

Perronerne er tilstræbt placeret på retlinede strækninger. Perronerne har som udgangspunkt en længde på 40 m for at sikre plads til de fleste typer materiel. På strækninger, hvor etape 1 kører i delt tracé med busser, forudsættes 70 m lange perroner for at sikre plads til 2 busser sammen med et letbanetog. Bredden på sidelagte perroner er som udgangspunkt minimum 3,0 m, mens bredden på ø-perroner er 5,0 m. Perroner udføres som minimum med rampe i den ene ende og ved mange stationer i begge ender. Bagkanten af perronerne ud mod kørespor vil blive indrettet, så risikoen ved påkørsel minimeres.

Perronhøjden tilpasses valg af materiel, så der så vidt muligt sikres trinløs indstigning. Eventuelle forskelle i indstigningshøjden mellem busser og letbanetog kan nødvendiggøre særlig udformning af stoppesteder, som både betjenes af busser og letbanetog (Figur 3.12).

Det er vigtigt, at der er gode adgangsforhold til stoppestederne for alle typer af trafikanter. Det vil sige, at det bør være nemt at komme til og fra stoppestederne, uanset om man er med bus, i bil, på cykel eller gående. Tilgængeligheden for gangbesværede og handicappede skal ligeledes tilgodeses. Langt de fleste stoppesteder er placeret ved signalregulerede kryds, fordi det giver naturlig adgang via overgange, der i forvejen er regulerede.

Som hovedregel vil perronerne være udstyret med læskure, billetteringsudstyr til rejekortet, skilte med realtidsinformation, affaldsbeholdere mv.

Figur 3.12 *Eksempel på særlig udformning af en fælles letbane- og busperron, hvor der etableres en hævet flade for busser nærmest perronen, så både letbane og busser har ind- og udstigning i niveau med perronen.*

3.3.3 Kørestrømsanlæg

Ved etablering af en elektrificeret letbane sikrer et kørestrømsanlæg energiforsyningen til letbanen. Det består dels af selve strømforsyningen og dels af køreledningsanlægget, der transporterer energien frem til toget. Dette udgør en væsentlig del af den visuelle oplevelse af et elektrificeret kollektivt trafiksystem i bymiljøet.

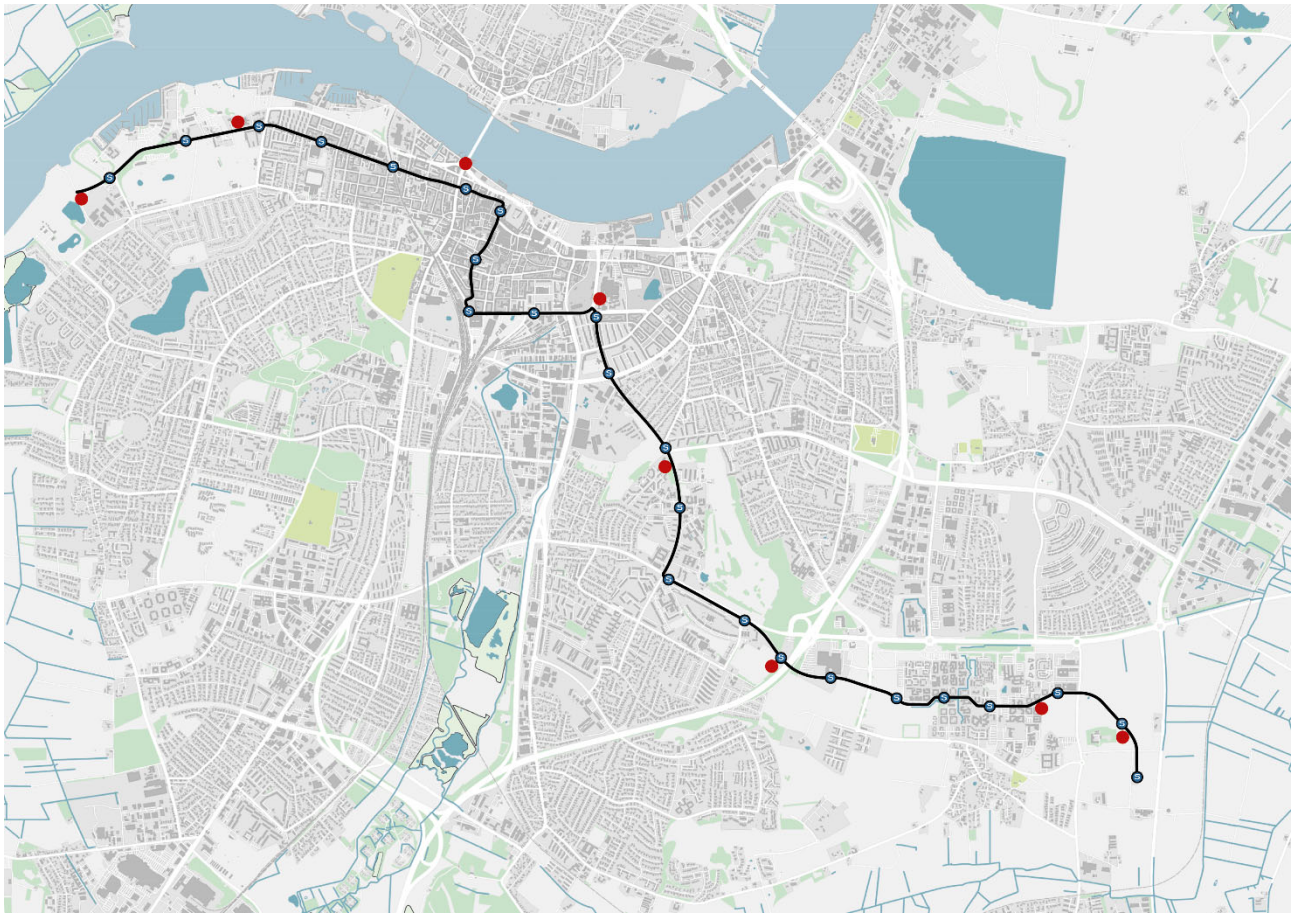
Kørestrømforsyning

Kørestrømforsyningen består af i alt 8 omformerstationer langs letbanens tracé. Den indbyrdes afstand mellem omformerstationerne på strækningen kan være mellem 1,3 km og 2,0 km afhængigt af strækningens gradient, driften og togtypen. Den tætte placering sker af hensyn til strømudfald og vedligeholdelsesaktiviteter, så der kan opretholdes fuld drift med udfald af en vilkårlig omformerstation. Ved placeringen er der desuden søgt taget højde for eventuel højere drift på centrale strækninger ved en senere letbaneetape.

Omformerstationerne skal tilsluttes det eksisterende 10 kV eller 20 kV net. I omformerstationerne transformeres spændingen ned og omformes fra vekselstrøm til

750 V jævnstrøm, som letbanetoget skal bruge. Desuden indeholder omformerstationerne forskelligt andet teknisk hjælpeudstyr som f.eks. relæbeskyttelse, der slukker for kørestrømmen ved f.eks. kortslutninger.

Arealbehovet ved en omformerstation er ca. 75-90 m^2 og skal placeres i en hertil indrettet bygning tæt ved letbanens tracé. En større omformerstation med et arealbehov på på 95-110 m^2 skal placeres tæt ved kontrol- og vedligeholdelsescentret (KVC).



Figur 3.13 Placering af transformerstationer langs med letbanetracéet.

Køreledningsanlæg

Det anvendte princip for forsyning af kørestrøm til projektet er et parallelt forsyningssystem. Fra omformerstationerne udgøres forbindelsen til køreledningsanlægget generelt af fire til seks isolerede 240 mm^2 kobberkabler. Disse kabler forbindes til masterne via et bundt af føringsrør, som nedgraves langs med tracéet. For at beskytte køreledningsanlægget mod lynnedslag etableres afledere forbundet til køreledningsanlægget. Indretningen af køreledningsanlægget følger principperne om dobbeltisolering langs hele linjen og i depotet, og kørestrømsanlægget sektioneres i overensstemmelse med principperne herom.

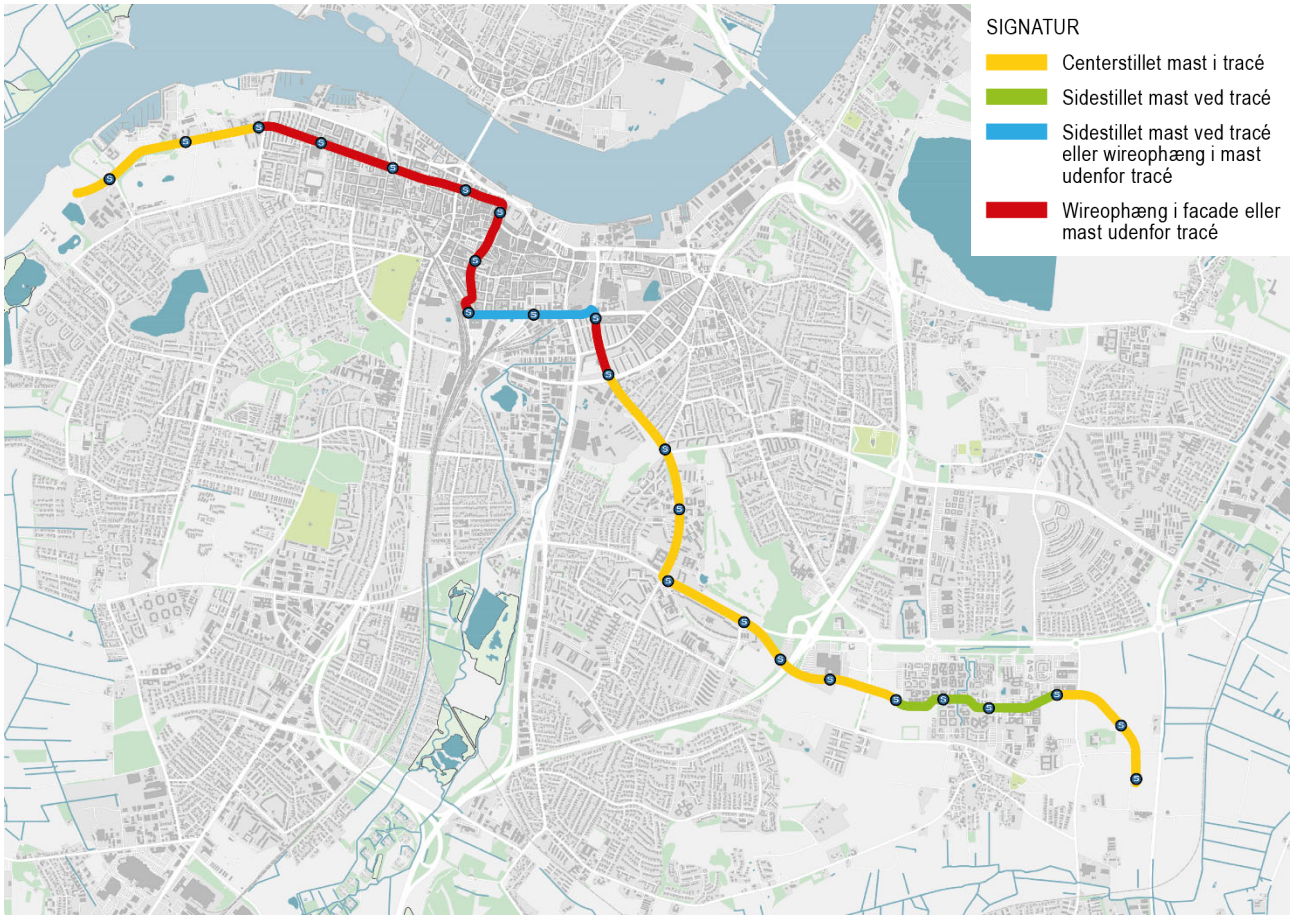
Køreledninger ophænges på master. Masterne er så vidt muligt placeret mellem sporene i tracéet. Placeringen af master til køreledninger skal dog tilgodese hensyn til risikoen for at øvrig kørende trafik kan kollidere med en mast. Det kan inde-

bære, at masterne må placeres i bagkanten af vejprofilet eller hænges op i bygningsfacader på strækninger i delt tracé og i gaderum, hvor pladsforholdene er begrænsede. Det betyder også, at der i dele af et krydsområde ikke etableres master til køreledninger.

Anlægget kan bestå af én 150 mm^2, eller to 107 mm^2 køreledninger i kobber – alternativt f.eks. kobber/jern. Valget af køreledningstype vil ske under hensyntagen til risikoen for tyveri. Designet af anlægget vil tillade en maksimal afstand på 50 m mellem ophæng på lige strækninger. Den mindste højde af køreledningen i laveste punkt i spændet tilstræbes at være 4,7 m over skinneanlægget. Den maksimale højde vil normalt være 6,5 m.

Mellem stoppestederne i Borgergade og Østerågade krydser tracéet Vesterbro, hvor det vil være nødvendigt at sikre passagemulighed for køretøjer, hvis højde overstiger frihøjden i Limfjordstunnelen. Vejmyndigheden har oplyst, at frihøjden på Vesterbro er ved at blive ændret således øvrige anlæg i gaderummet tilgodeser en frihøjde på 6 meter. Det er i udredningsarbejdet derfor forudsat, at frihøjden for køreledningsanlægget for en letbane også løftes til 6 meter på tværs af Vesterbro. Dette sker ved at øge frihøjden op mod krydset.

De klimatiske forhold i Aalborg med is og sne om vinteren gør, at der om vinteren kan være behov for natdrift for at friholde køreledninger for is.



Figur 3.14 Type af køreledningsanlæg langs med letbanetracéet.

Andre el-tekniske forhold

Den elektriske sikkerhed i forhold til berøring af køreledningsanlægget tilgodeses gennem overholdelse af afstands- og afskærmningskrav i internationale standarder.

Anlægget udformes desuden, så det automatisk slukker for strømmen, hvis der på trods af sikkerhedsforanstaltningerne sker en kortslutning. Det kan forekomme ved uheld og hærværk. For særlige situationer såsom brand- og redningsindsatser aftales der procedurer, så kørestrømmen med kort varsel kan slukkes og jordes efter behov.

Drift af den elektriske letbane har nogle mindre synlige, uønskede sideeffekter. Når energien er taget ud af kørestrømmen, løber den retur til omformerstationen igennem skinnerne. Dette er berøringsmæssigt ufarligt. En lille brøkdel af returstrømmen, den såkaldte ”vagabonderende strøm”, finder andre veje tilbage end via skinnerne.

Den vagabonderende strøm kan forårsage korrosionsskader, der hvor den løber via andre metalliske genstande end de planlagte. Den vagabonderende strøm kan ikke undgås, men den kan minimeres igennem omhyggeligt design af sporkonstruktionen.

En anden sideeffekt af elektrisk banedrift er de elektriske og magnetiske felter, der altid dannes omkring elektrisk udstyr. Bl.a. på grund af strømmens størrelse er disse felter stærkere end de felter, vi normalt omgiver os med. Felterne kan forstyrre andet elektrisk udstyr og kan, hvis man ikke overholder grænseværdierne, have helbredsmæssige effekter. Felterne kan ikke undgås, men de uønskede effekter kan reduceres til et acceptabelt niveau igennem design. I Danmark følger vi de gældende grænseværdier og normer for elektriske og magnetiske felter samt Sundhedsstyrelsens anbefalinger for påvirkning fra magnetfelter.

Felterne omkring en typisk køreledning med jævnstrøm anses normalt ikke for sundhedsskadelige, og feltets styrke vil afhænge af en række lokale forhold omkring ledningerne.

3.3.4 Depot og KVC

Hovedforslaget omfatter etablering af depot og KVC ved Mølholmparken, da denne lokalitet er vurderet mest optimal ud fra plads- og driftsmæssige forhold.

Depotet og værksted til betjening af letbanens etape 1 skal tilsammen kunne rumme 17 letbanetog, hver med en længde på 32 m, og et arbejdskøretøj. Det er endvidere forudsat, at anlægget for depot og værksted skal forberedes så det kan få plads til materiel for en eventuel senere etape 2 svarende til etape 1. Såfremt behovet for materiel ved en etape 2 skulle blive større, vil dette således indebære behov for et sekundært depot.

Depotet skal indeholde faciliteter og udstyr for vedligehold af det rullende materiel (rengøring, dagligt vedligehold, forebyggende vedligehold, reparationer mv.) samt

for vedligehold af letbanens infrastruktur og systemer. Dette indebærer, at depotet skal rumme følgende funktioner:

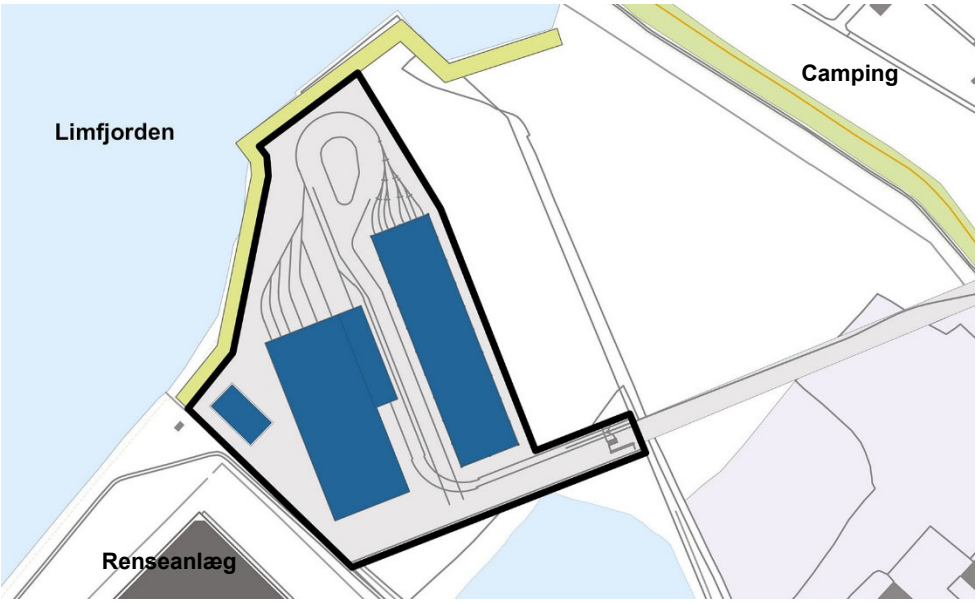
- Overdækkede opstillingspladser til 16 letbanetog, som er forberedt for en senere udvidelse til 32 letbanetog. De resterende tog forudsættes opstillet i værkstedet.
- Et arbejdskøretøj til vedligehold og rangering.
- Værkstedsbygning.
- Mulighed for daglig inspektion af togsæt.
- Vaskehal og rengøringsfaciliteter.
- Bygning for vedligehold af faste installationer.
- Kontrolcenter for overvågning af driften.
- Administration.
- Personaleparkering.

Ud over sædvanlige funktioner, som værksteds- og rengøringsfaciliteter, skal der endvidere i letbanedepotet være mulighed for at gennemføre funktionstests og sikkerhedstests af letbanetogene på en lukket sporstrækning.

Depotet etableres på et areal på ca. 38.000 m^2 og designes, så der opnås en høj driftssikkerhed på depotarealet.

Af hensyn til driften i vintermånederne, hvor sne og is på pantograferne kan være et problem, og for at beskytte de opstillede togsæt mod saltpåvirkninger fra Limfjorden forudsættes det, at opstillingspladserne i depotet skal være overdækkede.

Depotet i Mølholmparken vil blive stomflodssikret mod Limfjorden ved etablering af et dige på strækningen mellem Renseanlæg Vest og diget omkring Aalborg Camping og Hytteø.



Figur 3.15 Depot og KVC for letbanen ved Mølholmparken i den vestlige del af etape 1.

3.3.5 Materiel

Det forventes, at de 17 letbanetog skal efterleve følgende krav / anbefalinger:

- Togsættets kapacitet skal være mindst 200 passagerer.
- En længde af togsættet på 32 m med 5 moduler giver en større robusthed overfor eventuel øget passagerefterspørgsel samt en større mulighed for etablering af et særligt afsnit for medtagning af kørestole, barnevogne, cykler mv.
- Hvis pladsforholdene tillader dette, anbefales brede vogne (ca. 2,65 m) for hensigtsmæssigt at kunne håndtere kørestole, barnevogne og cykler mv. i letbanen.
- Dobbelte døre anbefales i begge sider af togsættet med en minimumsbredde på 1.300 mm.
- Tovejs togsæt (med førerkabine i begge ender) anbefales.
- Togsættene skal primært have strømforsyning fra ophængte køreledninger (sandsynligvis 750 V jævnstrøm).
- Der bør påregnes on-board strømforsyning som en sekundær kilde for kørsel uden strømforsyning fra køreledninger.
- Køretøjet skal overholde designkrav for kørsel under vinterforhold.

Ud over passagertogene skal der anskaffes et arbejdskøretøj til vedligehold af anlægget samt til at rangere et defekt togsæt fra banen tilbage til værkstedet.

Derudover bruges køretøjet til rensning af rilleskinner, rensning af skinner for løv, rensning af køreledninger for isdannelser og snerydning. Dette arbejdskøretøj vil være et såkaldt vej-/skinnekøretøj og udrustes med koblinger for sammenkobling til letbanetoget.

3.4 Varianter af hovedforslaget

3.4.1 Eventuelle besparelsestiltag

Etablering af en letbane er et stort og kompliceret projekt, og endnu er der i Danmark kun begrænsede praktiske erfaringer med udførelse af letbaneprojekter. Derfor er det relevant i VVM-undersøgelsen at sikre mulighed for gennemførelse af besparelsestiltag inden for rammerne af det planlægningsgrundlag, som kommuneplantillægget med den tilhørende VVM-redegørelse udgør. Konkret har parterne bag projektet for Aalborg Letbane derfor aftalt at vurdere dels en mulig besparelse ved en ændret opbygning af tracéet og dels en løsning, hvor ikke den fulde letbanestrækning fra Mølholmparken til Nyt Aalborg Universitetshospital realiseres.

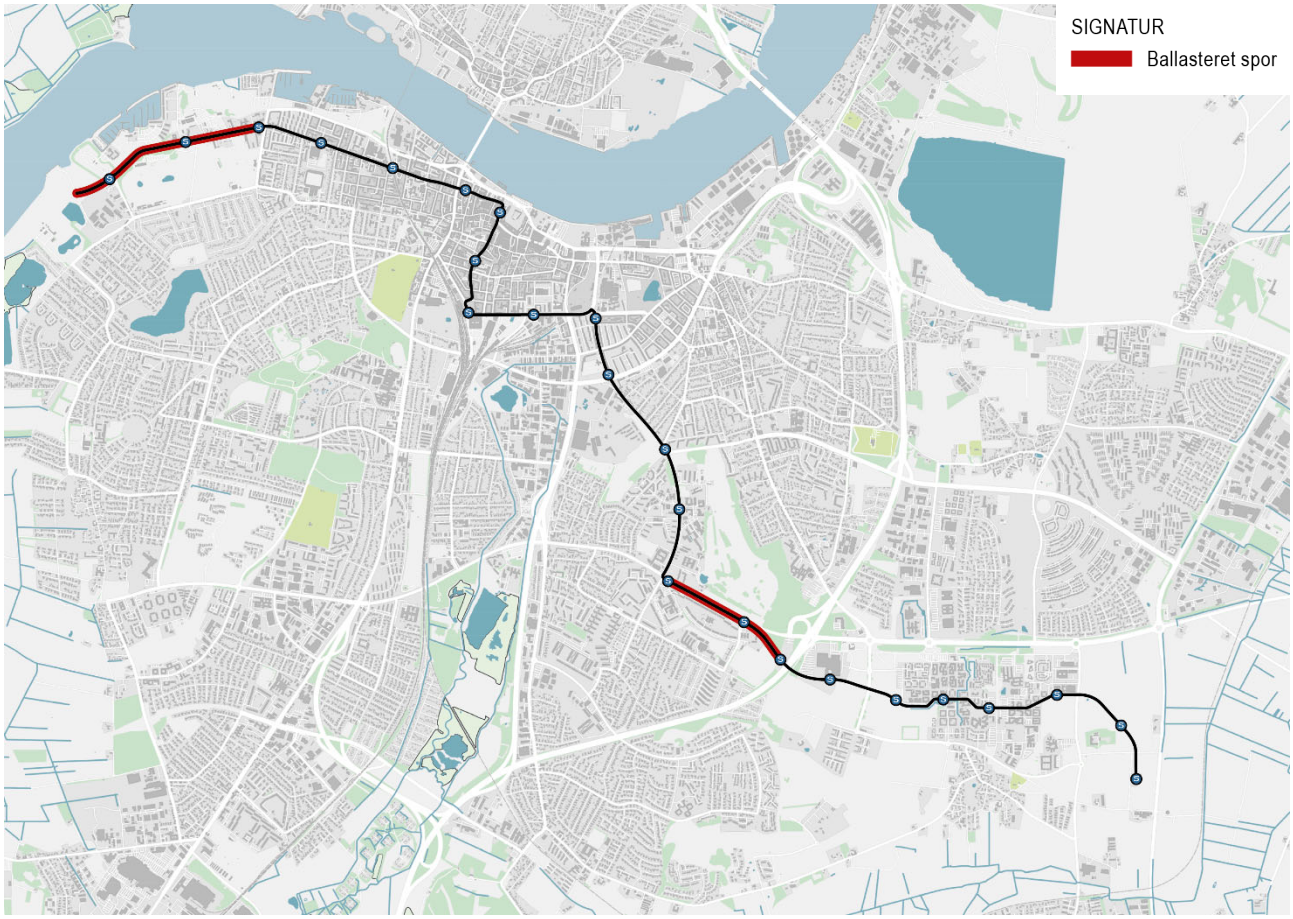
Sporopbygning

En variant til hovedforslagets løsning med etablering af den samlede letbanestrækning på en betonplade som slab track er at etablere en del af letbanens anlæg som ballasterede spor, dvs. lig traditionelle jernbanespor udlagt på skærver. Denne løsning vil have en lavere anlægsudgift. Dette kan gøres på strækninger, hvor der ikke er krav om, at øvrig trafik skal kunne anvende tracéet.

Det gør sig gældende for den vestlige delstrækning mellem stoppestederne Norden og Vesterkæret samt på den østlige delstrækning mellem Grønlands Torv og Nyt Aalborg Universitetshospital. Kurveforholdene gennem universitetsområdet gør dog, at det kun vil være muligt at anvende ballasterede spor på ca. 4,7 km af den samlede strækning i øst. For strækningen fra Gigantium til Nyt Aalborg Universitetshospital forudsætter denne variant etablering af alternative redningsveje.

Tabel 3.1 Karakteristik af ballasterede spor og slab track.

	Ballasteret spor	Slab track spor
Overflade	Skærver	Asfalt/fliser/græs
Krydsning	På STRAIL eller lign.	Vej/fortovsbelægning
Kurveradius	Min. 90 m	Min. 25 m
Anvendelse	Dedikeret	Øvrig færdsel mulig
Komfort	Kan evt. forringes	Forventes stabil
Barriere	Høj virkning	Lav virkning
Æstetik	Kan ikke tilpasses	Tilpasning mulig
Anlæg	Lav omkostning	Høj omkostning
Drift	Høj omkostning	Lav omkostning



Figur 3.16 Strækninger med mulighed for etablering af ballasteret spor.

Løsningen vil indebære nogle kompromiser funktionelt og æstetisk i forhold til hovedforslaget. Derfor bør der kun reelt etableres ballasterede spor på stækningerne mellem Nordens arealer og Vesterkæret samt mellem Grønlands Torv og Pontoppidanstræde. Samtidig må det påregnes, at en del af den anlægsmæssige besparelse på sigt vil blive udjævnet som følge af højere driftsomkostninger.

Letbanens udstrækning

En variant til hovedforslaget er at afkorte etape 1, så den afsluttes ved Vesterkæret i stedet for Nordens arealer. Skydebanevej vest for Vesterkæret vil således have en uændret udformning.

På strækningen mellem Vesterkæret og Nyt Aalborg Universitetshospital vil letbanen have samme udformning som i hovedforslaget.

Afkortningen nødvendiggør, at en anden placering af depot og KVC er nødvendig. Med den afkortede letbane foreslås depotet placeret op mod krydset Selma Lagerlöfs Vej/Universitetsboulevarden forbundet til tracéet med et dobbeltspor parallelt med Selma Lagerlöfs Vej. Kapacitetsmæssigt tænkes depotet udført med samme indretning som skitseret for hovedforslaget.

Afkortningen indebærer, at der i forhold til indkøb af materiel vil kunne spares 3 togsæt sammenholdt med hovedforslaget, i det den forudsatte drift vil kræve i alt 14 togsæt og et arbejdskøretøj.

4 Indpasning i byrum og landskab

4.1 Metode

Metoden til vurderingen af letbanens indvirkning på byrum og landskab tager udgangspunkt i en rumlig visuel karakteristik af de omgivende landskabelige og byrumsmæssige omgivelser.

Karakteristikken af de eksisterende byrum og landskaber baseres på kortlægninger og analyser, som fremgår i rapporterne *By- og Landskabskortlægning* samt *Kortlægning af by, bygninger og udviklingspotentiale*.

Karaktergivende og bærende elementer og egenskaber, herunder værdifulde og sårbare forhold, beskrives med afsæt i de enkelte strækningers topografi, bygningssammensætning, beplantning, skala samt visuelle og rumlige afgrænsninger og sammenhænge. Væsentlige aktuelle planlagte ændringer af naboområder opridses. Da der ikke sker anlægsmæssige ændringer i 0-alternativet er denne løsning afspejlet i beskrivelsen og karakteristikken af de eksisterende forhold.

Karakteristikken danner sammen med letbanens linjeføring og indplacering i byrummet grundlaget for den efterfølgende vurdering af letbanens visuelle og rumlige påvirkninger af delstrækningerne.

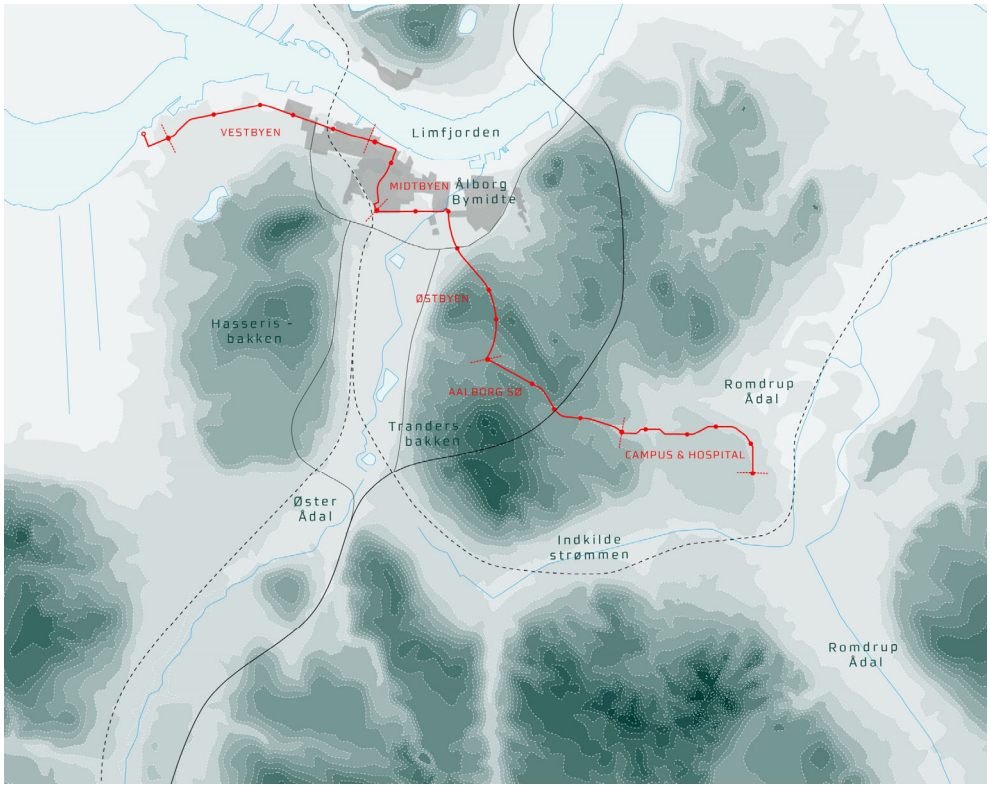
Vurderingen sigter mod at identificere og evaluere signifikante konsekvenser, som med stor sandsynlighed vil forekomme. Vurderingen understøttes af en række visualiseringer på udvalgte steder, hvor påvirkningerne vurderes at være særligt markante.

Med udgangspunkt i vurderingen er der beskrevet forslag til afværgeforanstaltninger og designprincipper, som senere vil blive udfoldet i *Designkoncept for Aalborg letbane*.

4.2 Eksisterende forhold

4.2.1 Byens topografi

Landskabet omkring Aalborg blev efter sidste istid efterladt som en række markante morænebakker adskilt af Limfjorden og brede ådale. Den historiske og ældste del af byen ligger i et lavt "å-delta" syd for fjorden, mens nyere byudvikling og bebyggelse har bredt sig over de omgivende to kridtbakker, hhv. *Tranders-bakken* og *Hasseris-bakken*.



Figur 4.1 Oversigtskort med byens landskab og overordnede infrastruktur.

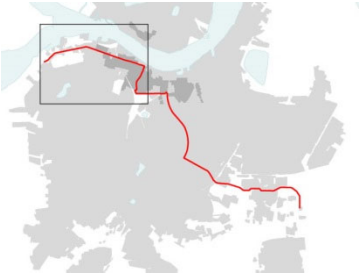
Kridtbakkerne er opdelt af det lavtliggende dalstrøg *Østerådalen*, der er forbundet med hhv. *Indkildedalen* og det flade maritime forland *Romdrup Ådal*, der ligger sydøst for *Tranders-bakken.* Med undtagelse af den Nordjyske Motorvej, der løber hen over *Tranders-bakken,* er den overordnede infrastruktur med indfaldsveje, ringforbindelse og jernbane kendetegnet ved at løbe gennem ådalene.

Med letbanen opstår et nyt infrastrukturelt forløb i byen. Vej- og gadestrækninger, der ikke i dag fremtræder mentalt eller visuelt som et egentlig sammenhængende forløb, vil med nye sporanlæg blive bundet sammen på en ny måde.

Denne samlede strækning med en længde på ca. 12,3 km løber på tværs af Aalborgs karakteristiske landskabsterræn og præsenterer forskellige særegne landskabstyper, hhv. det lavtliggende flade fjordforland i vest, Østerådalen med det historiske center, kridtbakken *Tranders-bakken* i øst og det åbne engdrag mod sydøst.

Det karakterfulde landskabsterræn med flade dalstrøg, skråninger og bakketoppe bidrager flere steder til værdifulde udsyn over bylandskabet, ligesom de to bakketoppe, der rejser sig over byen, udgør centrale landskabelige pejlemærker, når man færdes i byen.

Figur 4.2 Oversigtskort hovedforslagets linjeføring.



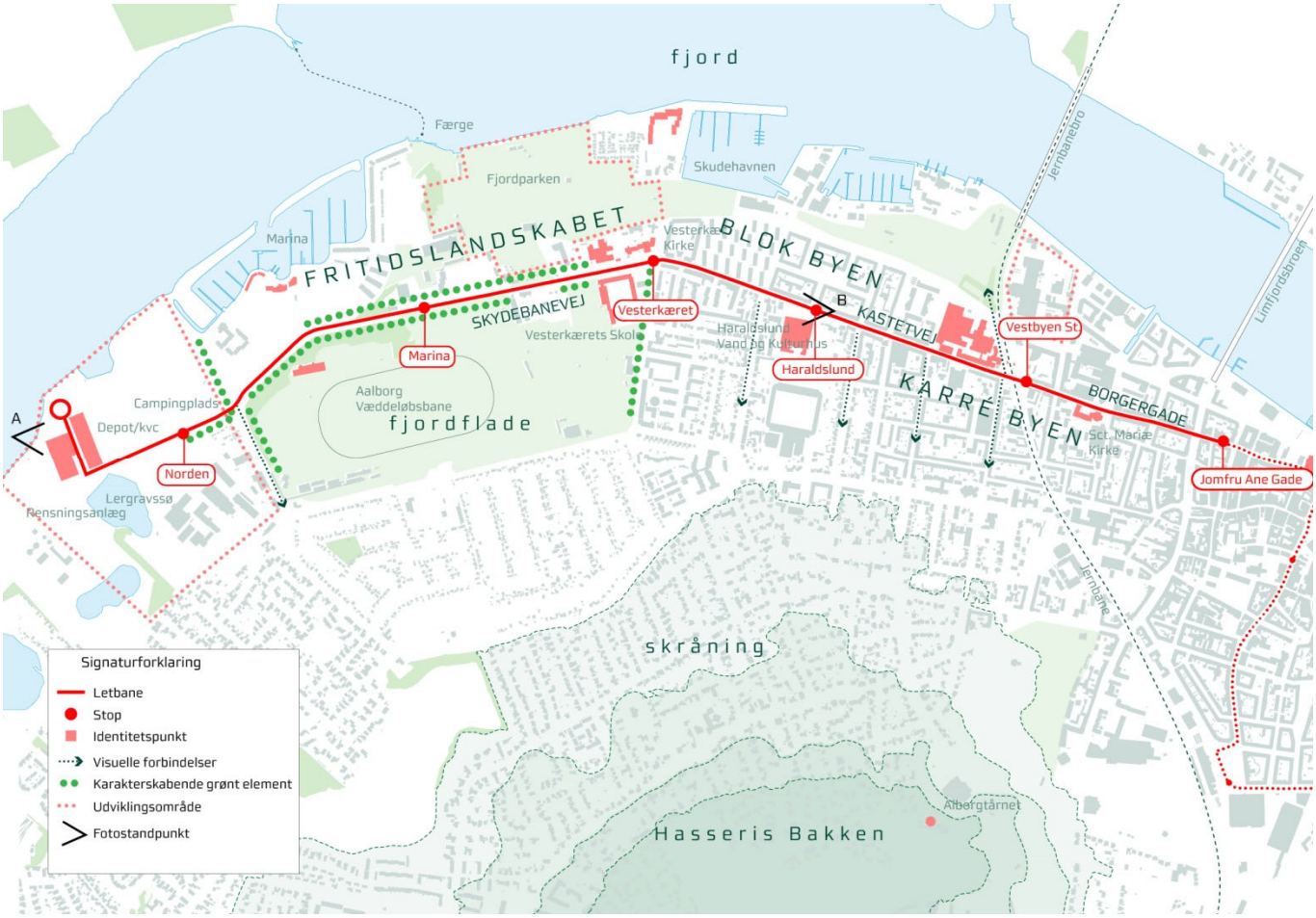
4.2.2 Vestbyen (Mølholmparken-Vesterbro)

Bytypologi og topografi

Letbanen løber i Vestbyen gennem to områder med forskellig landskabelig og bymæssig karakter.

Mølholmparken mod vest og området omkring Skydebanevej ligger på det langstrakte flade fjordforland. Skydebanevej løber gennem et større fjordnært fritidslandskab præget af spredt bebyggelse og grønne sports- og aktivitetsanlæg. I området findes udviklingsprojektet Vestre Fjordpark, som er et oplevelsescenter og rekreativt område, hvis hovedadgangsvej og parkeringsplads grænser op til Skydebanevej.

Vestbyens østlige område er kendetegnet ved at være et tættere brokvarter med høje koncentrationer af både beboelse, arbejdspladser og uddannelsesinstitutioner. Kastetvej og Borgergade udgør en central øst-vestgående akse, hvortil der knytter sig en række mindre byrum og trafikale knudepunkter, herunder Aalborg Vestby Station og Haraldslund.



Figur 4.3 Delstrækningsplan for Vestbyen.

Linjeføringen løber på hele strækningen parallelt med fjorden med en afstand på 200-450 m. På trods af den korte afstand fornemmes kun glimtvist nærheden til vandet.

Delområder og karaktertræk

Letbanens linjeføring starter ved depot og KVC på Nordens arealer ved Mølholmparken. Engarealet, der i dag fremstår som en overvejende velafgrænset, åben grøn flade med en større lergravssø, ligger ud mod fjorden med værdifulde kig til Egholm. Fra stoppested ”Norden” løber linjeføringen gennem en tætbeplantet jordvold, der både visuelt og rumligt afskærmer campingpladsen, inden den kobler sig op på Skydebanevej.

Figur 4.4 Skydebanevej i dag. Vejen afgrænses af markante grønne elementer.

Karakteristisk for Skydebanevej er den forholdsvis brede tosporede vej med overvejende grønne afgrænsninger i form af tætstående, høje trærækker, beplantningsklynger og massiv underbeplantning. Vejrummet fremtræder pga. afgrænsningen som en forholdsvis lukket grøn korridor i det omgivende fritidslandskab. På den vestlige strækning opleves korridoren bredere og mere åben end på den østlige, hvor artsrig beplantning støder helt op til fortovet.

Den tætte beplantning og trærækkerne giver en tydelig visuel sammenhæng på langs af linjeføringen. Derimod er der ganske få tværgående visuelle sammenhænge, og der fornemmes på intet tidspunkt en egentlig nærhed til vandet på trods af den korte afstand.

Ved krydset ved Vestre Fjordvej sker et markant skifte i bebyggelsestætheden. Strækningen ad Kastetvej er kendetegnet ved at være et langt retlinet forløb, der gennemløber og strukturerer Vestbyens blok- og karrébebyggelse.

Gaderummet fremtræder forholdsvist bredt med fortov og cykelsti på begge sider af kørebanen samt kantstensparkering markeret af punktvise vejtræer. Kantstensparkeringen veksler mellem at ligge på enten den nordlige eller sydlige side af køresporet, hvorfor gadeprofilet til en vis grad opleves asymmetrisk. Omgivende grønne anlæg, der punktvist træder frem mellem boligblokke og karrebebyggelse, tilfører sammen med de mange vejtræer et meget grønt præg.

Figur 4.5 *Kastetvej v. Haraldslund i dag. Grønne anlæg træder punktvis frem og tilfører vejrummet et grønt præg.*

På den vestlige del af Kastetvej, hvor gaderummet afgrænses af 4-etages boligblokke, der ligger vinkelret på vejen, opleves gaderummet mere åbent, end på den østlige del af Kastetvej, hvor rummet afgrænses af en højere og tættere karréstruktur i 5-etager. Karréstrukturen er enkelte steder opbrudt af større og mindre ”huller”, der de fleste steder er udfyldt af villabebyggelse og enkeltstående byggerier med offentlige funktioner, herunder Haraldslund Vand- og Kulturhus og Aalborg Vestby Station.

Mellemrummet mellem blokbebyggelsen muliggør værdifulde udsyn til fjorden, mens sidegaderne i sydlig retning søger for punktvise kig mod *Hasseris*-bakken, der rejser sig i det fjerne og herved danner en kvalitetsfuld baggrundskulisse.

Ankomstområdet til Haraldslund Vand- og Kultur, der ligger som en lille indskudt lomme på det ellers langstrakte forløb, fremstår som en markant grøn plads i gadebilledet. Pladsen tilbyder forskellige opholdsmuligheder og fremtræder som et lokalt knudepunkt i kraft af bygningens offentlige funktioner.

Jernbanebroen ved Aalborg Vestby Station og området heromkring udgør et andet fremtrædende byrumsmæssigt knudepunkt på strækningen. Kombinationen af forskellige bolighøjder og bebyggelsestyper efterlader dog et lettere diffust afgrænset og uhomogent byrum uden særlige rumlige kvaliteter.

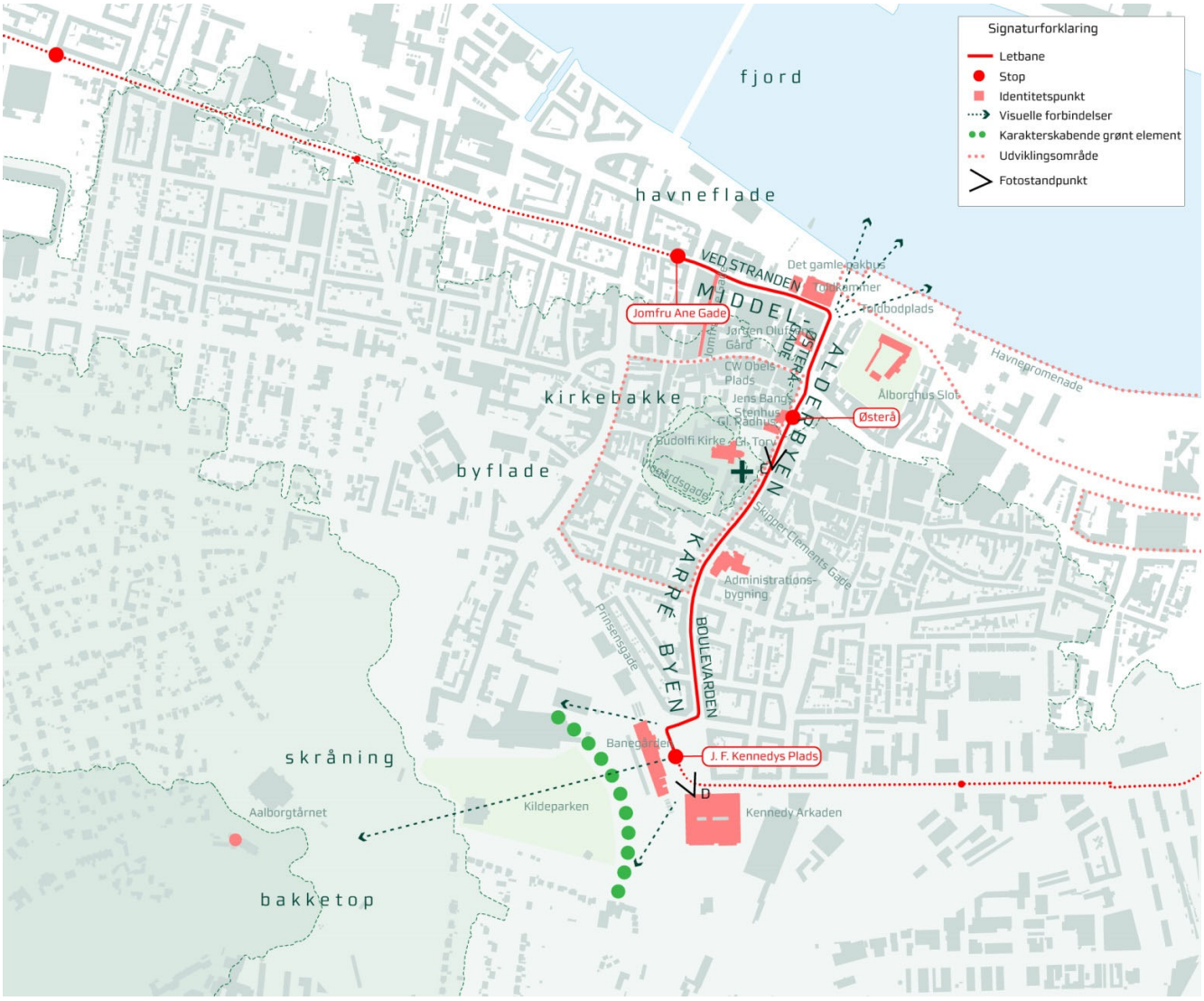
4.2.3 Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)

Bytypologi og topografi

Stækningen løber igennem Aalborgs historiske bykerne, der er grundlagt i den lavtliggende ådal omkring Østerås tidligere udmunding i fjorden.

Midtbyen har en høj koncentration af detailhandel, beboelse og arbejdspladser og er præget af de mange karakteristiske bygninger i forskellige stilarter og skalaer fra forskellige tidsperioder. Langs strækningen krydses midtbyens gågadenetværk, og der findes flere betydningsfulde forbindelser og relationer til byens centrale byrum og pladser.

En række af midtbyens fremtrædende passager og byrum, herunder Budolfi Plads, som står over for en omdannelse som et led i en samlet plan for Teaterkvarteret, samt Gammeltorv og C.W. Obels Plads. De planmæssige rammer åbner op for en renovering og udbygning af området for derigennem at tilføre endnu bedre byrumskvaliteter og opholdsmuligheder.



Figur 4.6 Delstrækningsplan for Midtbyen.

Delområder og karaktertræk

Strækningen fra Vesterbro til Østerågade er kendetegnet ved at være et forholdsvist smalt gaderum med to kørespor med cykelsti og fortov i begge sider. Forløbet har en broget bebygget kant, der fremtræder med stor stil- og skalamæssig variation fra Vesterbros høje funkisbebyggelse - over 5-etagers karrébebyggelse, bindingsværk og større nybyggerier - til ældre bygværker i mindre skala, heriblandt Det Gamle Pakhus og Toldkammeret.

Figur 4.7 Ved Stranden i dag set mod Vesterbro.

Tilstødende sidegader og mellemrum mellem solitære bygværker muliggør værdifulde kig til havnefronten mod nord, mens der mod syd via bl.a. Jomfru Ane Gade er direkte forbindelse til midtbyens gågadenetværk.

Ved Toldbod Plads drejer linjeføringen mod syd og fortsætter langs Østerågade og Boulevarden til J.F. Kennedys Plads. Forløbet Østerågade-Boulevarden er midtbyens brede hovedpulsåre for kollektiv trafik. Forløbet har en dynamisk og lettere kurvet bevægelse, der stiger fra det lavtliggende område omkring fjorden og Toldbod Plads op til den højere liggende J.F. Kennedys Plads med Aalborg Station Terrænfaldet mod fjorden understøtter forløbets klare nordsyd-gående orientering og udsynet til vandet. En gennemgående række af vejtræer giver et sammenhængende grønt præg.

Figur 4.8 Østerå i dag. Midtbyens hovedpulsåre med de mange historiske bygninger.

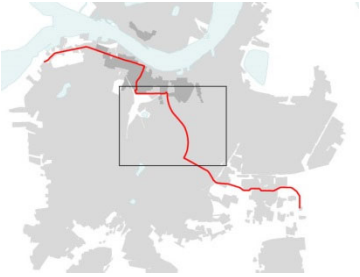
Karakteristisk for gadeprofilet er det smalle tosporede kørareal med brede fortovsarealer i rød-grå granitter afgrænset af granitkantsten med lav lysning. Det lille kantstensopspring bidrager til en minimal opdeling mellem de forskellige trafikantgrupper og giver – særligt på strækningen fra Toldbod Plads til Vingårdsgade, hvor kørebanen også er granitbelagt i små formater – fornemmelsen af et bygulv, der spænder fra facade til facade.

Figur 4.9 Boulevarden i dag. Et harmonisk gaderum med kurvet forløb.

De mange historiske bygværker med fortrinsvis høje stueetager med butikker og restaurationer kendetegner strækningen. På den nordlige del af forløbet, hvor gaderummet afgrænses af tæt, lav bebyggelse og en del ældre fredede bygninger fra før 1850, opleves rummet mere åbent og udflydende, end på den sydlige strækning, hvor rummet afgrænses af en højere og tættere randbebyggelse i 4-5-etagers højde.

Ved Nytorv sker et brud i den østlige facaderække, og gaderummet får på dette sted karakter som mindre pladsdannelse markeret med særlig belægning og inventar. J. F. Kennedys Plads i syd opleves stor og åben, men er i princippet forholdsvist veldefineret og afgrænset af bygninger, herunder den lave stationsbygning med Kildeparkens store træer i baggrunden. En *krins* - en oval krans af træer - definerer en rumlighed på den østlige del af den store plads.

Figur 4.10 J.F. Kennedys Plads i dag. Banegård, trafikarealer og krins af træer.



4.2.4 Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)

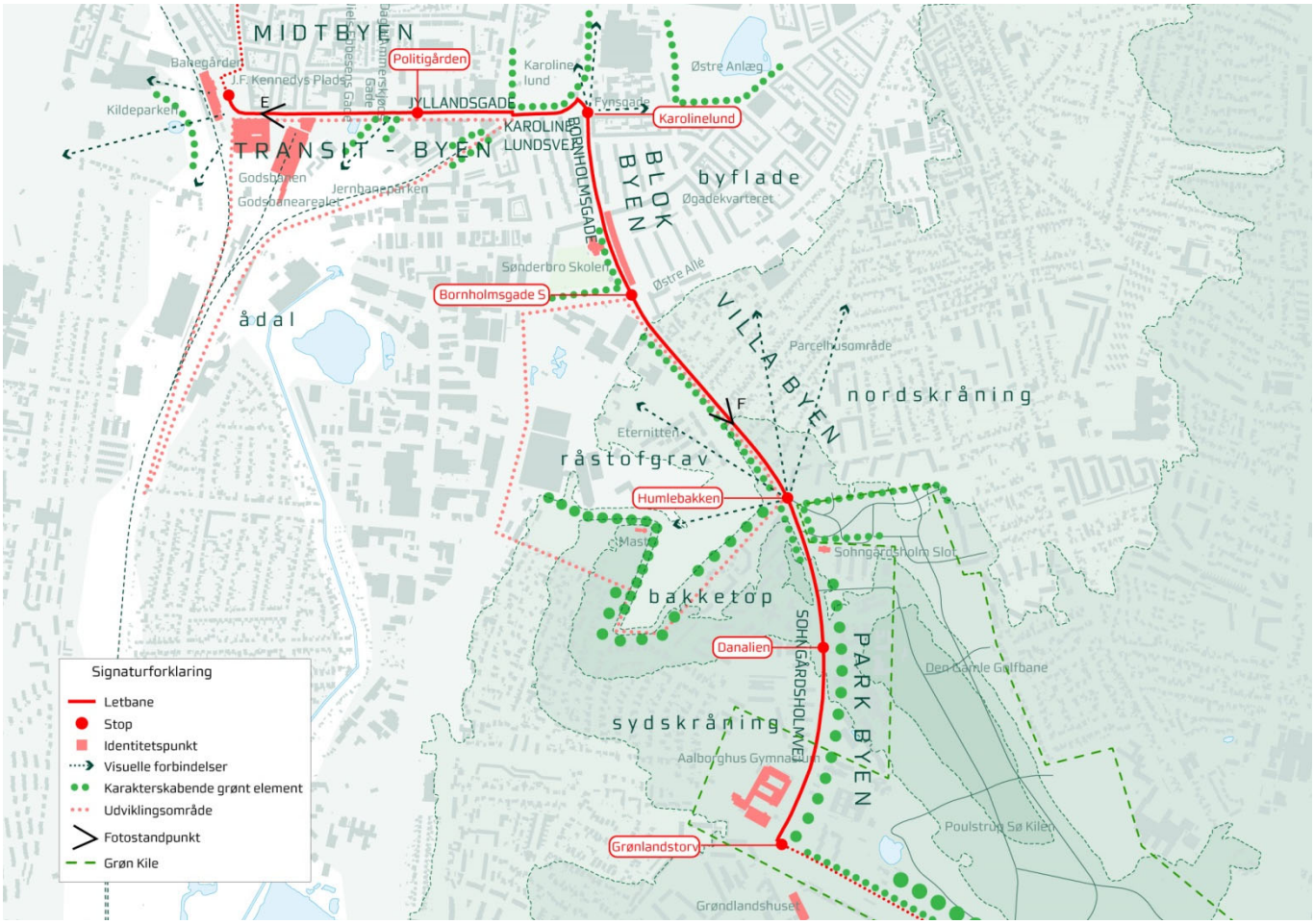
Bytypologi og topografi

Letbanen løber i Østbyen gennem tre områder med forskellig bymæssig, landskabelig og topografisk karakter:

Jyllandsgade og Karolinelundsvej ligger på byfladen i ådalen og udgør den sydlige afgrænsning af midtbyen. Mod syd ligger det store åbne Godsbaneareal - et udviklingsområde, der på sigt bliver et nyt grønt byområde med bl.a. uddannelsescampus.

Ø-gadekvarteret omkring Bornholmsgade er præget af forholdsvis tæt blokbebyggelse og en høj boligkoncentration.

Sohngårdsholmsvej ligger på nordskråningen af Tranders-bakken og løber på store dele af strækningen langs en af byens grønne kiler: *Poulstrup Sø Kilen*. På den nordlige del af strækningen ligger Eternitgrunden mod vest og et større villaområde mod øst. Eternitgrunden gennemgår i øjeblikket en større omdannelsesproces, hvor gamle industribygninger transformeres og kombineres med nybyggeri med blandende funktioner, herunder boliger, kontorer og detailhandel. På bakketoppen ligger Sohngårdsholm Slot og uddannelsesinstitutioner i et område præget af større rekreative grønne områder.



Figur 4.11 Delstrækningsplan for Østbyen.

Delområder og karaktertræk

Strækningen fra J.F. Kennedys Plads til Bornholmsgade ad Jyllandsgade og Karolinelundsvej er kendetegnet ved at være et bredt, retlinet vejforløb i øst-vestgående retning med boulevardkarakter. Kørebanearealer og cykelstier er adskilt af brede helleanlæg med stedvis kantparkering. En næsten gennemgående allébeplantning, der på den sydlige side flere steder er suppleret af anden markant beplantning på tilstødende arealer, markerer Jyllandsgades langsgående retning og giver vejrummet et karakterfuldt grønt præg.

Figur 4.12 Jyllandsgade i dag. Boulevard karakter med allébeplantning.

I Jyllandsgade afgrænses vejrummet mod nord af tæt 5-etagers karrebebyggelse og større punktvis bebyggelse, mens Godsbanearealets solitære bygninger og store vejkryds giver en mere åben kant i sydlig retning, hvor der er udsigter til mange dele af Aalborgs landskab, by- og infrastruktur, bl.a. jernbanen. Mellem Sønderbro og Bornholmsgade, hvor allébeplantningen ophører, opleves vejrummet mindre veldefineret og mere åbent. Grønne friarealer mellem Ø-gadekvarterets blokbebyggelse og Karolinelundens grønne karakter med store, markante træer opretholder dog et overvejende grønt præg.

Figur 4.13 Bornholmsgade i dag. Gaderum afgrænset af høj boligbebyggelse.

Ved krydset Karolinelundsvej / Bornholmsgade sker et markant skifte i karakteren af vejrummet. Strækningen ad Bornholmsgade er kendetegnet ved at være et velafgrænset gaderum, hvor høj blokbebyggelse, der følger det blødt svingende vejforløb, udgør en ensartet og karakterfuld bebygget kant. Gaderummet fremtræder forholdsvist symmetrisk med kantparkering, cykelsti og fortov på begge sider af kørebanen, dog med undtagelse af den sydlige strækning, hvor 90 graders parkering og forarealer til Sønderbroskolen åbner rummet op og medfører en vis asymmetri.

Sohngårdsholmsvej fremstår med et bredt vejprofil med to kørespor og cykelareal samt brede fortove på begge sider af vejen. Særligt karakteristisk for strækningen er den markante terrænstigning, de stedvise åbne partier med lange udkig og det gennemgående grønne præg.

Figur 4.14 Sohngårdsholmsvej i dag. Terrænstigningen giver udsigt over byen.

Fra Østre Allé til Humlebakken fremtræder vejrummet forholdsvist åbent. Den letbeplantede terrænkant til råstofgraven og spredt bebyggelse definerer kanten mod vest, mens hækbeplantning udgør en grøn kant til det østliggende villakvarter. Åbenheden mod vest giver værdifulde kig over Eternitgrunden og store dele af Aalborgs bylandskab. På den sydlige strækning mellem Humlebakken og Th. Sauers Vej afgrænses vejrummet på begge sider af tætstående beplantning og bevoksning, der kun stedvist åbner op for indkig til de omkringliggende uddannelsesinstitutioner, blokbebyggelse og rekreative parkrum. De grønne områder på den østlige side, herunder Den Gamle Golfbane, indgår som en betydningsfuld del af *Poulstrup Sø Kilen*.

Krydset mellem Sohngårdsholmsvej og Th. Sauers Vej, der ligger på kanten af den grønne kile, fremstår som et stort, åbent trafikrum uden tydelige rumlige afgræsninger. Omkringliggende bebyggelse, herunder Grønlandshuset med Grønlandstorv, ligger med en forholdsvis stor afstand til krydset. Krydset markerer overgangen mellem strækningen ad Sohngårdsholmsvej, hvor letbanen kører langs den grønne kile, og strækningen ad Universitetsboulevarden, hvor letbanen løber gennem den grønne kile.

4.2.5 Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)

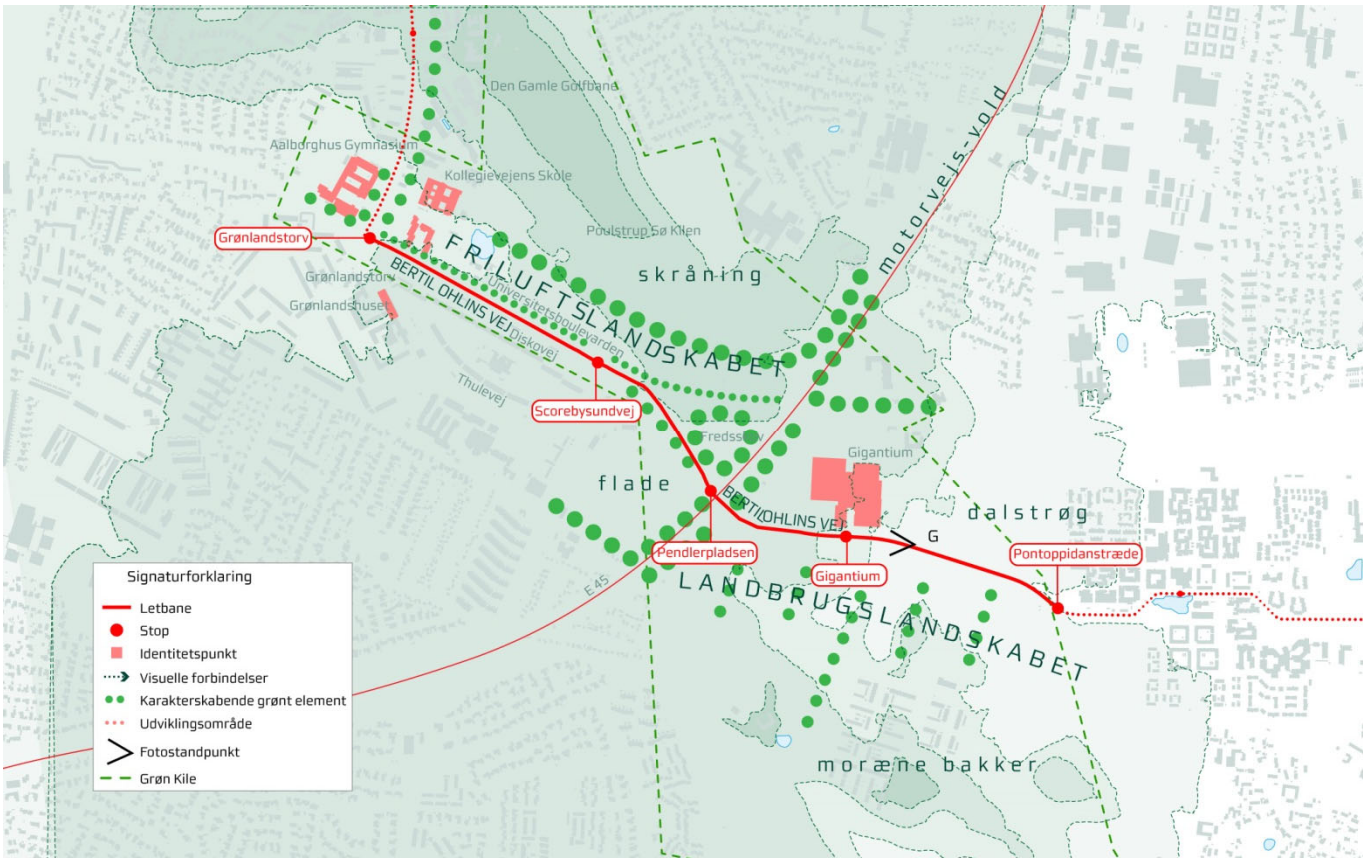
Bytypologi og topografi

Letbanen løber i Aalborg SØ gennem den grønne kile *Poulstrup Sø Kilen*, hvis nordlige del udgøres af henholdsvis Den Gamle Golfbane, fredsskov samt en række grønne arealer syd for motorvej E45. Overordnet set kan delstrækningen inddeles i to forskellige områder med forskellig bymæssig og landskabelig karakter:

Området vest for motorvej E45 har udpræget forstadskarakter med en enkelt superblok (Grønlandshuset) og lav blokbebyggelse omkring Diskovej og Thulevej. Bebyggelsen ligger på et plateau for foden af *Tranders-bakken* og er adskilt af beplantningsklynger, levende hegn og større grønne flader. På den nordlige side af busvejen Bertil Ohlins Vej og Universitetsboulevarden ligger Den Gamle Golfbane, der er et stort rekreativt og aktivt parkområde med mange stiforbindelser.

Området øst for motorvej E45 er i dag kendetegnet ved at være et åbent landbrugslandskab med enkelte spredte bebyggelsesenklaver og større enkeltstående bygningselementer, herunder Gigantium. Terrænet falder fra vest mod øst ned mod dalstrøget, der har forbindelse til Romdrup Ådal.

Universitetsparken mellem Gigantium og Universitetsområdet er udpeget som et område med særligt udviklingspotentiale. I forbindelse med byplankonkurrencen



Figur 4.15 Delstrækningsplan for Aalborg SØ.

”City in Between” er der i vinderforslaget skitseret en ny bydel struktureret omkring en kileformet bypark henvendt mod det store landskab. Området nord for byparken reserveres til universitetsudvidelse og erhvervsformål, mens den sydlige del er udlagt til boliger.

Delområder og karaktertræk

På den vestlige strækning mellem krydset Th. Sauers Vej/Sohngårdsholmsvej og Scoresbysundvej løber letbanens linjeføring parallelt med Universitetsboulevarden ad busvejen Bertil Ohlins Vej. Busvejen, der her er tosporet med cykelsti, er kun adskilt fra Universitetsboulevarden af en åben grøn rabat, hvorfor strækningen samlet set fremstår som en bred trafikal korridor.

Vejrummet afgrænses i nordlig retning af et levende hegn, der udgør en tæt grøn kant til et mindre græsningsareal syd for Den Gamle Golfbane, mens et støjhegn i sydlig retning danner en lukket kant til bykvarteret omkring Grønlandstorv. De markante afgrænsninger og det brede vejprofil understøtter vejrummets karakter af at være en korridor og skaber en markant barriereeffekt i tværgående retning.

Ved Scoresbysundvej findes krydsningsmuligheder med forbindelse til Den Gamle Golfbane, hvorfor dette sted er vigtigt for sammenhængen mellem dette rekreative område og boligområderne syd for Universitetsboulevarden.

Figur 4.16 Busvejen i dag.

Letbanens linjeføring fortsætter mellem Scoresbysundvej og Universitetsområdet ad busvejen. Busvejen den drejer her en anelse mod syd og forløber ikke længere parallelt med Universitetsboulevarden.

Vejprofilet fra Scoresbysundvej til Gigantium består af to busspor med cykelsti på begge sider – samt fortov på den sydlige side. Vejrummet opleves på denne strækning bredt og har med sine store belagte flader et ganske urbant præg. Strækningen er kendetegnet ved at være forholdsvist velgrænset af et tæt skovvolumen med pendleranlæg mod nord og mere åbne grønne flader i form af boldbaner mod syd.

Figur 4.17 Busvejen ved Gigantium i dag.

Ved Gigantium deles det brede vejprofil. Fortov og cykelsti løber ind midt på den nordsyd-gående del af Pontoppidanstræde, mens køresporene for bustrafikken fortsætter længere mod syd ad Bertil Ohlins Vej. Området vest for motorvej E45 er præget af at være et landbrugslandskab med marker inddelt af levende hegn. Gigantium fremtræder som et markant element i det åbne grønne dalstrøg.

Med en byudvikling i Universitetsparken, vil letbanen angiveligt komme til at løbe gennem et område med mere urban karakter. Et mere tæt bebygget område vil lukke for mange af de karakteristiske lange kig ud over landbrugslandskabet.

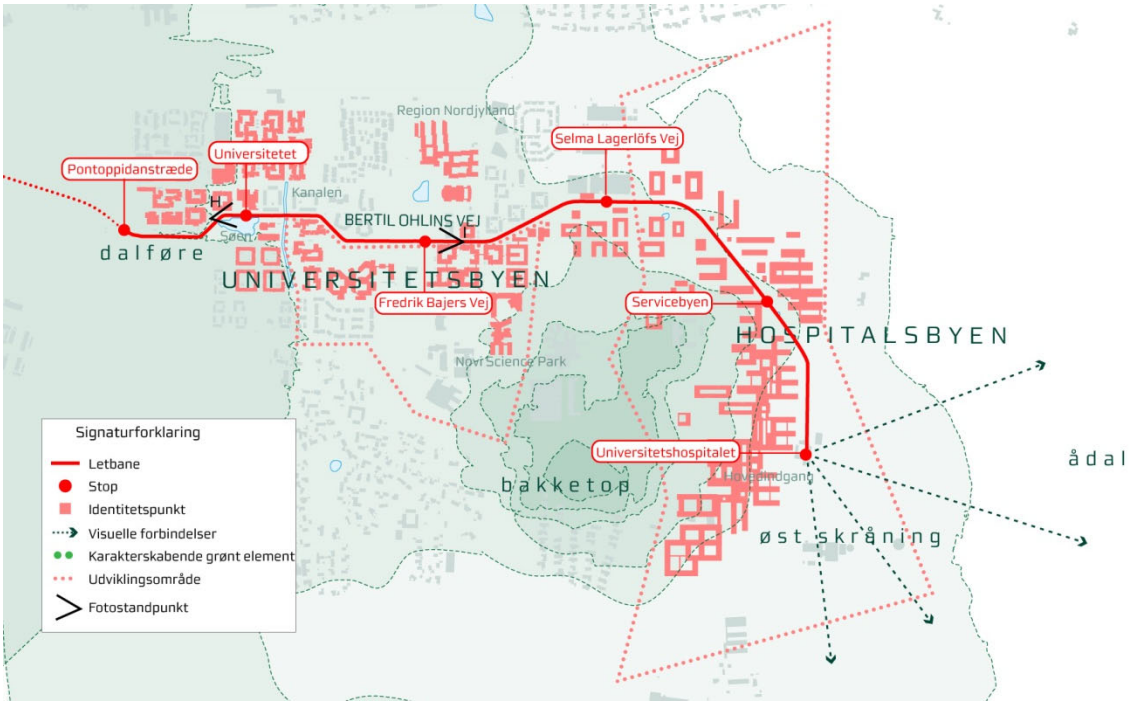
4.2.6 Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Aalborg Universitetshospital)

Bytypologi og topografi

Området vest for Selma Lagerlöfs Vej består primært af funktioner, der er tilknyttet Aalborg Universitet. Universitetsfunktionerne er suppleret med flere større virksomheder og arbejdspladser, bl.a. Region Nordjylland og NOVI Science Park. Universitetsområdet ligger placeret i et dalstrøg og er kendetegnet ved en tæt-lav bebyggelsesstruktur.

Det store åbne markområde øst for Selma Lagerlöfs Vej gennemgår i øjeblikket en større udvikling i flere etaper og vil i nærmeste fremtid være præget af Nyt Aalborg Universitetshospital. Det nordøstlige areal er forbeholdt fremtidig udvidelse af Aalborg Universitet samt evt. udbygning af Universitetshospitalet, mens det såkaldte kvalitetsfondsprojekt, der udgør første skridt i strukturplanen, ligger placeret på det sydlige areal på kanten af bakkedraget ud mod Romdrup Ådal.

Kvalitetsfondsprojekt omfatter 135.000 m^2 ny bebyggelse med hospitalsfunktioner, universitetsfaciliteter samt forsknings- og undervisningsarealer. Bygningskomplekset, der etableres i 3-4 etager med tre højere sengetårne i 8-9 etager, følger terrænkanten og er struktureret omkring en indre bygade. På den østlige side af bygningskomplekset ligger de primære ankomstområder og hovedindgange samt parkeringsarealer ud mod Romdrup Ådal.



Figur 4.18 Delstrækningsplan for Campus & Hospital.

Delområder og karaktertræk

Strækningen mellem Pontoppidanstræde og Selma Lagerlöfs Vej, hvor letbanen løber ad Bertil Ohlins Vej, er kendetegnet ved det smalle vejprofil forbeholdt bustrafik og Universitetsområdets lille skala med lave bygningsenklaver. Større og mindre græsflader med varieret beplantning giver et gennemgående grønt præg.

Figur 4.19 Bertil Ohlins Vej i dag i Universitetsområdet.

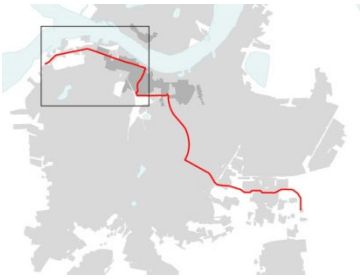
Forløbet har et slyngende tracé med karakterfulde 45 graders sving. Vejrummet fremtræder enkelte steder lukket pga. tilstødende beplantede diger eller tæt bevoksede levende hegn, men har en overvejende åben karakter i kraft af de større græsflader, parkeringsområder og stiforløb. Søen og kanalen udgør centrale landskabelige elementer på strækningen gennem campusområdet, men et fravær af egentlige opholdssteder og det smalle vejprofil forbeholdt bustrafik giver et bagsidepræg.

Øst for Selma Lagerlöfs Vej vil letbanen fortsætte i en bred hovedfærdselsåre for bløde trafikanter og kollektiv trafik, som drejer mod syd og ender ved Universitetshospitalets hovedankomstplads, hvorfra der er forbindelse til bygningens indre bygade.

Figur 4.20 Bertil Ohlins Vej. Det Nye Aalborg Universitetshospital placeres her på bakkedraget med udsigt over Romdrup Ådal.

På den nordlige delstrækning vil letbanen udgøre rygraden i en ny bygade, hvoromkring ny bebyggelse og pladsdannelser er struktureret. Bygaden vil blive forholdsvis åben og have et bymæssigt præg. På den sydlige delstrækning vil tracéet løbe øst for det nye hospitalskompleks. Det retlinede nord-sydgående forløb vil ligge som en klar akse i et åbnet englandskab med forskudte parkeringsfelter. Rækker af levende hegn vil i visse henseender definere en rumlig afgrænsning, men efterlader stedvist lange udsyn over Romdrup Ådal.

4.3 Vurdering af hovedforslaget



4.3.1 Vestbyen (Mølholmparken-Vesterbro)

En vellykket indpasning af letbanen skal tage hensyn til:

- Mølholmparkens placering ved fjorden.
- Skydebanevejs grønne karaktertræk.
- Synliggørelse af fritidslandskabets anlæg som travbanen, marinaen, fjorden mm.
- Kastetvejs retlinede forløb med stedsvise grønne lommer, pladsdannelser og værdifulde kig mod fjorden.
- Haraldslund som en markant grøn plads.

Ved etablering af depot og KVC ved Mølholmparken inddrages et større grusbelagt industriområde på ca. 38.000 m^2. Bygningsanlægget har omtrent samme omfang som det nærliggende Renseanlæg Vest og bliver et nyt betydeligt bygningselement i det flade engområde.

Anlæggets placering i nordvest friholder en åben, grøn kile, der sørger for visuel forbindelse mellem stoppestedet ”Norden” og fjorden. Dige og en hævet kajkant,

der etableres mellem Renseanlæg Vest og campingpladsen som sikring mod stormflod, placeres i en værdifuld visuel sigtelinje. Ligesom det planlagte parker og rejs anlæg ved stoppestedet ”Norden” vil yde indflydelse på sigtelinjer og stedets overordnede åbenhed – en åbenhed der dog også vil blive forandret af fremtidig byudvikling i området. Parkeringsområdet bør anlægges med en grøn karakter, der supplerer områdets overvejende grønne udtryk.

Figur 4.21 Området for depot og KVC ved Mølholmparken i dag.

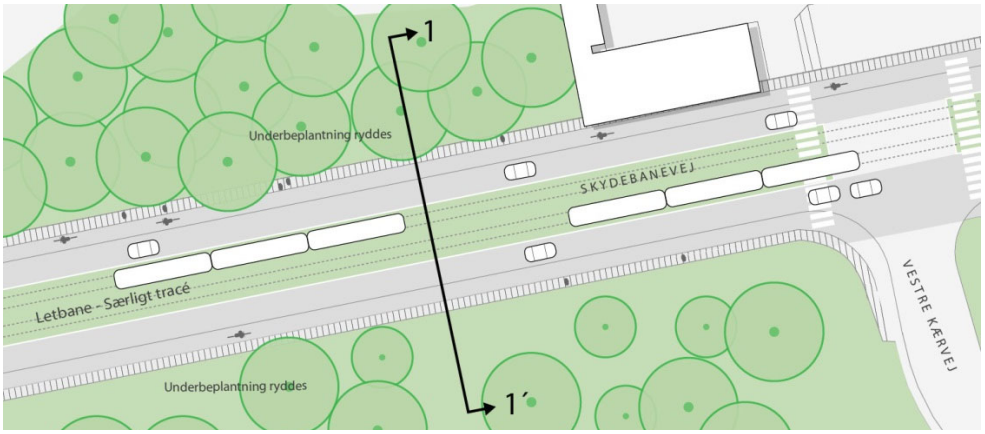
Figur 4.22 Visualisering af depot og KVC ved Mølholmparken.

Anlæg af letbanen fra stoppestedet ”Norden” til Skydebanevej medfører en genetablering af den sydlige del af Aalborg Camping og Hytteøs beplantede jordvold. Flytningen 10-15 meter i nordlig retning bevirker en bredere rumlig og visuel for-

bindelse, men har en mindre betydning for oplevelsen af campingpladsen som et velafgrænset område.

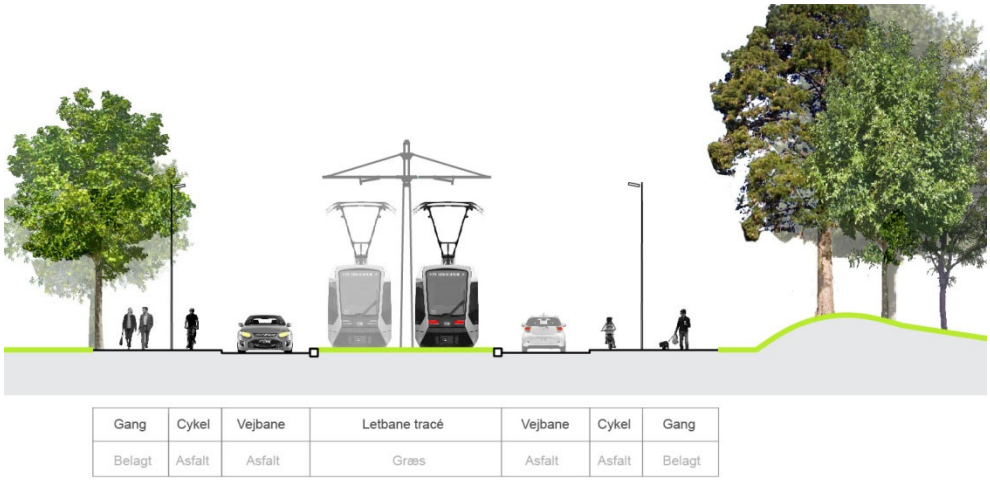
På Skydebanevej udvides det eksisterende vejareal for at få plads til kørespor, cykelstier og fortov på begge sider af letbanetracéet. Det forholdsvis brede gadeprofil vil sammen med letbanens midterstillede køremaster og ledningsanlæg understege oplevelsen af den langsgående forbindelse, men vil dog tilføre et teknisk præget anlæg i den grønne korridor.

Letbanetracéet tænkes udført med en græsbelægning på Skydebanevej, hvilket supplerer fornemmelsen af den grønne karakter. Det græsbelagte tracé er med til at skabe en tværgående grøn sammenhæng, således vejrummet i mindre grad fremtræder som en bred korridor med hårde befæstelser, der visuelt skærer fritidslandskabet over i hhv. en nordlig og sydlig del.



Figur 4.23 Udsnitsplan: Principsnit 1.1 på Skydebanevej.

Figur 4.24 Principsnit 1.1: Situation i dag på Skydebanevej.



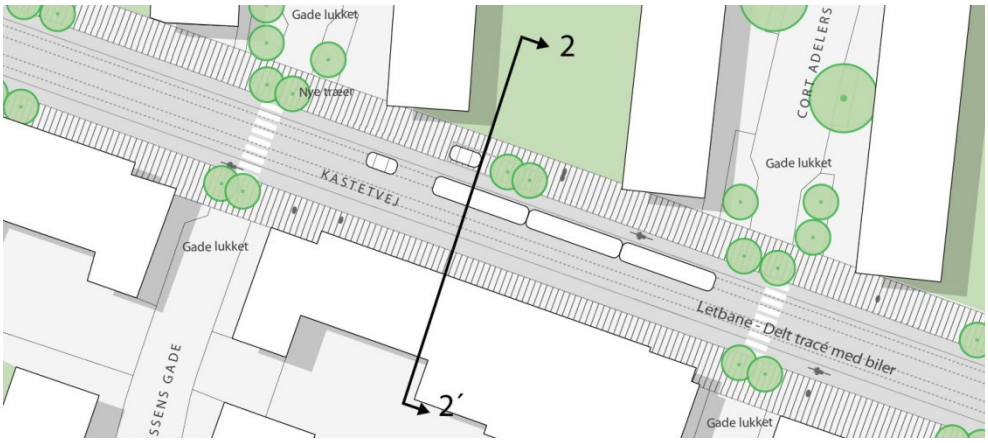
Figur 4.25 Principsnit 1.1: Hovedforslag på Skydebanevej.

Det brede gadeprofil betyder imidlertid inddragelse af græsarealer og rydning af buskads på den vestlige del af strækningen samt fældning af trærækker og tilhørende underbeplantning på den østlige del af strækningen. Træfældningen efterlader åbne partier i den overvejende lukkede, grønne kant, hvorfor vejrummets værdifulde visuelle og rumlig sammenhæng på langs af strækningen stedvist vil blive opløst.

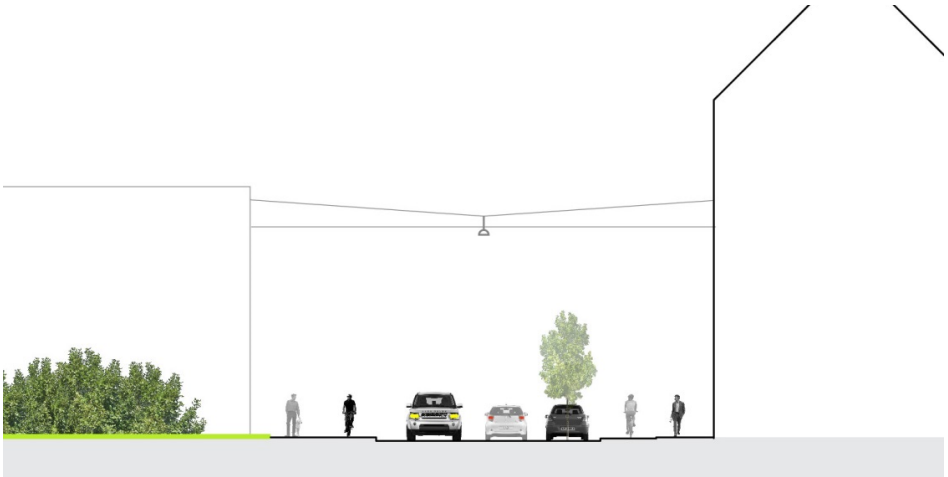
I forbindelse med stoppestedet ”Marina” fortages en mindre, ubetydelig justering af vendepladsen ved Travbanen, mens der ved stoppestedet ”Vesterkæret” vil ske en omlægning af eksisterende støttemure samt inddragelse af grønne arealer og dele af parkeringsanlægget foran SFO’en. Stoppestedet har en central placering i forhold til Vestre Fjordpark og vil kunne bidrage positivt i forhold til at fungere som et særligt sted for de omkringliggende institutioner.

Fra Vestre Fjordvej til Vesterbro forløber letbanen – med undtagelse af en kort strækning ved stoppestedet Vestbyen Station – i et delt tracé med lokaltrafik. Forløbet reetableres med fortov og cykelstier på begge sider af letbanetracéet. Kantstensparkering nedlægges, og vejtræer ryddes i forbindelse med reetableringen. Køreledninger forventes wireophængt i facader og master uden for tracé.

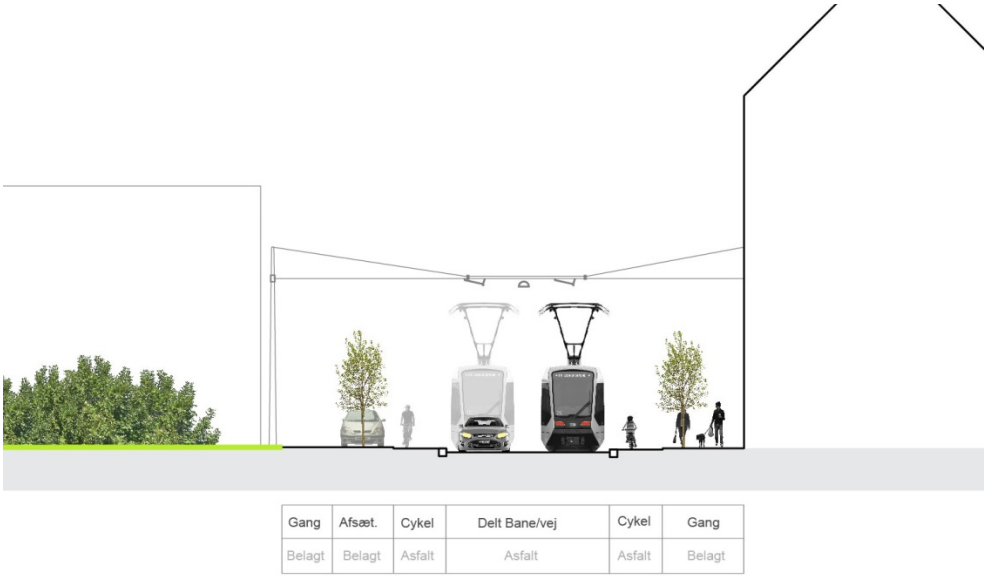
Det midterlagte letbanespor i gaderummet og udvidelse af fortovsarealet på store dele af Kastetvej medfører, at gaderummet vil opleves mere symmetrisk og homogent, end det er tilfældet i dag. De brede gangarealer vil tilgodese de bløde trafikanter, byliv langs bygningernes facader og forbinde forløbets pladser og grønne lommer til en samlet fortælling.



Figur 4.26 Udsnitsplan: Principsnit 2.2 på Kastetvej.



Figur 4.27 Principsnit 2.2: Situation i dag på Kastetvej.



Figur 4.28 Principsnit 2.2: Hovedforslag på Kastetvej.

Ved at ophænge kørestrømsanlægget på facader og master uden for tracé opnås et forholdsvist åbent og sammenhængende gaderum både på tværs og langs. Kørestrømsanlægget bevirker, at den nuværende wireophængte gadebelysning må gentænkes, hvilket vurderes at have minimal betydning for den samlede rumlige oplevelse.

Anlægget får ingen nævneværdig betydning for de værdifulde kig mellem blokkene til fjorden.

Figur 4.29 Haraldslund i dag.

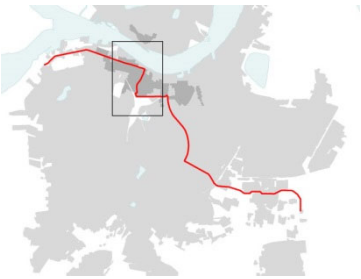
Figur 4.30 Visualisering af Haraldslund med letbane.

Den grønne plads ved Haraldslund, der i dag ligger lettere tilbagetrukket og forholdsvis gemt, vil med anlæg af stoppestedet blive markeret og synliggjort fra gaderummet.

Perronen på den sydlige side griber fint fat i pladsens nedtrapning, og det vurderes, at stoppestedet på positiv vis er med til at fremhæve pladsen som et lokalt knudepunkt og samlingssted. Der vil i forbindelse med anlæg af stoppestedet ikke forekomme fældning af pladsens værdifulde beplantning, hvorfor pladsen forsat vil fremstå med et markant grønt præg.

Ved stoppestedet Vestbyen Station vil det være nødvendigt at foretage arealerhvervelse og bygningsnedrivning langs sydsiden i forhold til at sikre fortovsareal for gående. Gaderummet har på dette sted en sammensat bebygget kant, der giver en diffust afgrænsning, hvorfor evt. bygningsnedrivning vurderes at være uden negativ betydning for oplevelsen af gaderummet.

Med anlæg af stoppestedet Vestbyen Station vil de omkringliggende mindre pladsdannelser og overskudsarealer med fordel kunne sammenslås til et kvalitetsfuldt omstigningssted mellem tog og letbane.



4.3.2 Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)

En vellykket indpasning af letbanen skal tage hensyn til:

- Strækningens karakterfulde, historiske bygninger med høj bevaringsværdi, heriblandt Toldkammeret, Jørgen Olufsens Gård, Jens Bangs Stenhus, Aalborg Gamle Rådhus og Aalborg Station ved J.F. Kennedys Plads.
- Strækningens smalle kørebanearealer og brede fortove, der samler gaderummet på tværs og tilgodeser bløde trafikanter og byliv.
- Den sammenhængende nord-sydgående forbindelse mellem J.F. Kennedys Plads over Toldbod Plads til Havnefronten.
- Det langsgående grønne træk i form af vejtræer på forløbet Østerågade-Boulevarden.
- J.F. Kennedys Plads, som Aalborgs centrale store plads og vigtige knudepunkt for offentlig transport.

Fra Vesterbro til Østerågade medfører anlæg af letbanen en mindre udvidelse af det eksisterende kørebaneareal omkring Toldkammeret. Letbanetracéet ligger forholdsvist centreret i gaderummet med cykelsti og fortov på begge sider, dog med undtagelse af den østlige delstrækning, hvor tracéet på grund af kurveforholdene ligger i den nordlige side af vejen med minimalt fortovsareal til Toldkammeret.

Letbaneanlægget bidrager til en langsgående visuel sammenhæng, der er med til at opstramme det ellers sammensatte og brogede gaderum. Mast- eller facadeophængte køreledninger vil imidlertid forstyrre Toldkammerets symmetriske og velproportionerede facader.

I krydset ved Toldbod Plads vil inddragelse af dele af stueetagen af hjørnebygnin-

gen (Østerågade 27) til fortovsareal medføre en uheldig rumlig markering af linjeføringens markante 90 graders sving. Ledningsophæng og evt. kørestrømsmaster ved svinget omkring Toldbold Plads vil fremtræde som en tværgående visuel barriere, der slører den værdifulde nord-sydgående retning fra Østerågade over Toldbod Plads til Havnefronten.

Figur 4.31 Udsnitsplan: Principsnit 3.3 for Østerågade.

I variant 1 for bustrafikken i midtbyen – Den uændrede model – vil der være en bedre langsgående sammenhæng, idet letbanen løber i et delt tracé med samme bredde på hele strækningen. Det forholdsvis brede kørebaneareal og kantstensopspring vil dog medføre et mere opdelt gaderum i tværgående retning, hvorfor fornemmelsen af et samlet bygulv vil forsvinde.

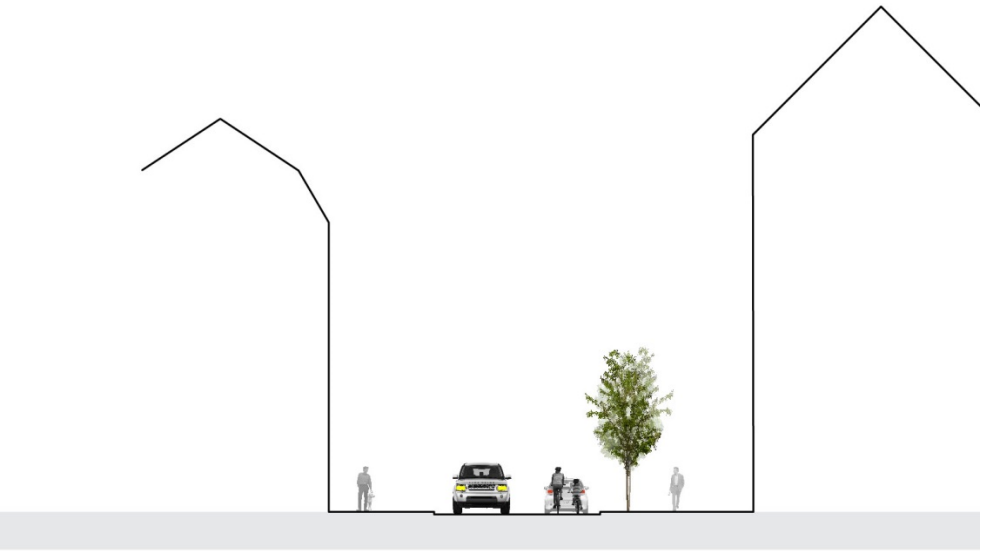
I variant 2 for bustrafikken i midtbyen – Vingårdsgade/Danmarksgade modellen vil anlæg af letbanen mellem Ved Stranden og Vingårdsgade, hvor ikke vil forekommer bustrafik, have begrænset indflydelse på det karakteristiske gadeprofil med brede fortovsarealer og minimale kantlysninger. Fortov og kørebane tænkes i niveau, og kørebanearealet vil kunne udlægges i granitformater som i dag, hvorved fornemmelsen af en sammenhængende flade, der spænder fra facade til facade, vil kunne opretholdes og tilgodese de bløde trafikanter og områdets byliv.

Fra Vingårdsgade til J. F. Kennedys Plads vil det imidlertid være nødvendigt at inddrage eksisterende kantstensparkering og mindre dele af fortovsarealet samt fælde vejtræer i forhold til at få plads til et delt tracé med bustrafik. Kørebanearealet vil for at have plads til letbane, busser og cykler være bredere end i dag og fortsat være adskilt til fortov ved et lille kantstensopspring.

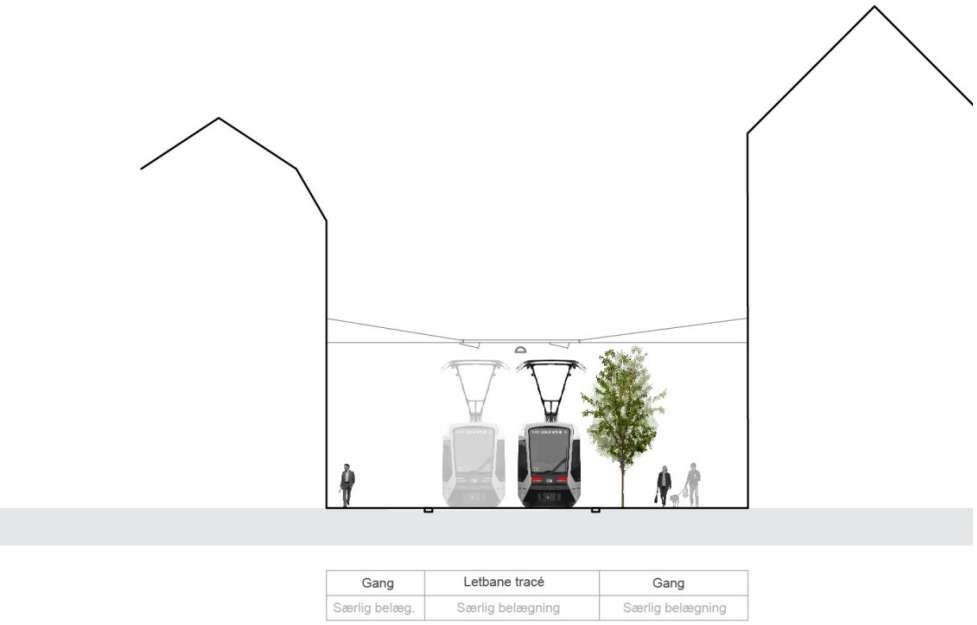
Det markante skifte i gadeprofil og karakter ved Vingårdsgade betyder, at den nord-sydgående forbindelse mellem J.F. Kennedys Plads og Toldbod Plads vil opleves en anelse opbrudt, hvorfor den langsgående sammenhæng sløres.

I variant 3 for bustrafikken i midtbyen – Prinsensgade/Jyllandsgade-modellen – hvor der ikke forekommer bustrafik på Østerågade og Boulevarden, vil der opnås en tydelig langsgående så vel som tværgående sammenhæng i kraft at det forholdsvis smalle tracé.

I både hovedforslag og de to varianter for bustrafikken ligger letbanetracéet mellem Toldbod Plads og Skipper Clements Gade i den østlige side af gaderummet, mens det på det sydlige stykke ligger mere centralt i gaderummet. Linjeføringen i Østerågade medfører et asymmetrisk gadeprofil med brede fortovsarealer mod vest. Herved opnås en god respektafstand til de mange karakterfulde og fredede bygninger i den vestlige side. Dog vil facadeophængte kørestrømsledninger og eventuelle master forstyrre oplevelsen af de detaljefulde og velproportionerede historiske facader.



Figur 4.32 Principsnit 3.3: Situation i dag i Østerågade.



Figur 4.33 Principsnit 3.3: Østerågade i variant 2 og 3 for bustrafikken.

Stoppestedet på Østerå har forskudte sidelagte perroner, der dels ligger placeret ud for Gammeltorv i sydlig retning, dels ligger nord for Synagogegade ved Nytorv.

Stoppestedet vil kunne være med til at markere Nytorv, som en egentlig pladsdannelse, og udgøre et centralt forbindelsesled og udvekslingssted mellem midtbyens mest fremtrædende byrum og passager, herunder Gammeltorv, Budolfi Plads og C.W. Obels Plads mod vest og Nytorv mod øst.

Figur 4.34 Østerågade i dag.

Figur 4.35 Visualisering af letbanen på Østerågade i variant 2 og 3 for bustrafikken.

På J. F. Kennedys Plads vil ledningsophæng og kørestrømsmaster udgøre et markant rumligt element, der vil markere letbanens linjeføring og de tre 90 graders

sving. Det vurderes, at stoppestedet foran Aalborg Station har potentiale til at styrke pladsens karakter som Aalborgs centrale knudepunkt for offentlig transport.

Figur 4.36 J.F. Kennedys Plads i dag.

Figur 4.37 Visualisering af letbane på J.F. Kennedys Plads i variant 1 og 2 for bustrafikken.

4.3.3 Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)

En vellykket indpasning af letbanen skal tage hensyn til:

- Jyllandsgades allébeplantning og boulevardkarakter.
- Bornholmgades homogene og velafgrænsede gaderum med gode tværgående sammenhænge.
- Sohngårdsholmsvejs grønne præg og lange kig over Eternitgrunden og Aalborg by.
- Den grønne kile *Poulstrup Sø Kilen*, der forbinder midtbyen og det åbne land.

Anlæg af letbanen på strækningen Jyllandsgade – Karolinelundsvej medfører en udvidelse af vejarealet fra Niels Ebbesens Gade mod øst for at sikre plads til kørespor på hver side af letbanetracéet. Kantstensparkering og helleanlæg i brosten inddrages, ligesom vejtræer i forbindelse med parkeringsarealet vil skulle fældes.

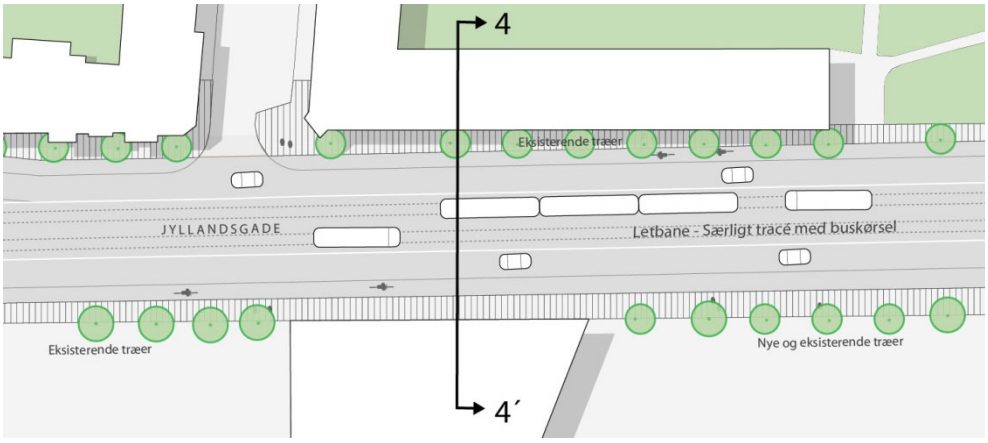
Det brede og forholdsvist gennemgående symmetriske vejprofil med et centreret letbanetracé giver oplevelsen af en samlet langsgående forbindelse og understreger den værdifulde boulevardkarakter.

Det kvalitetsfulde stramme boulevardtræk vil få et lille knæk ved stoppestedet ”Politigården”, hvor de forskudte sidelagte perroner ligger på hver sin side af Dag Hammarskjölds Gade.

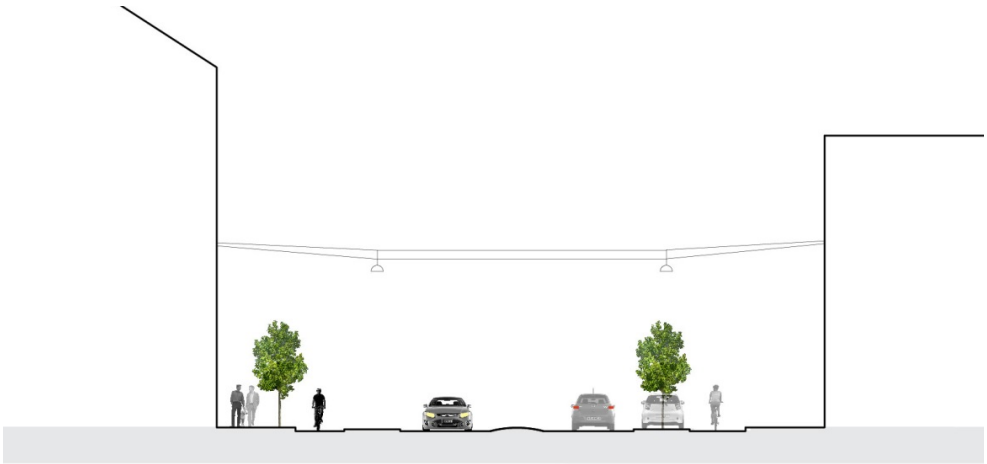
Fældning af den inderste træerække i Jyllandsgade og stedvis udvidelse af vejarealet vil udvide trafikkorridoren og udfordre koblingen mellem det nye byområde på Godsbanearealet og midtbyen. De punktvise lange udsyn i sydlig retning vil fortsat være til stede.

Figur 4.38 Jyllandsgade i dag.

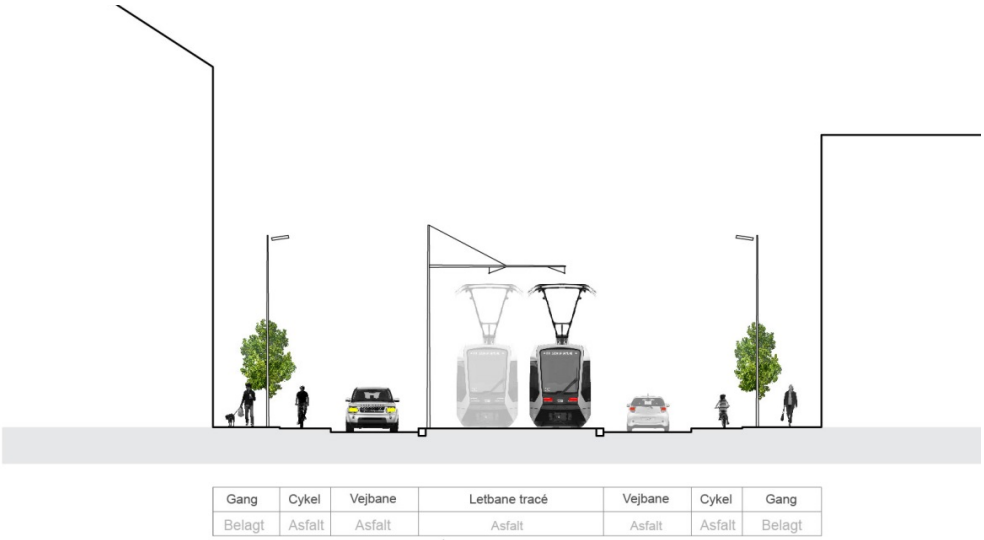
Figur 4.39 Visualisering af en letbane i Jyllandsgade.



Figur 4.40 Udsnitsplan: Principsnit 4.4 for Jyllandsgade.



Figur 4.41 Principsnit 4.4: Situation i dag i Jyllandsgade.



Figur 4.42 Principsnit 4.4: Hovedforslag i Jyllandsgade.

Fra krydset mellem Fyensgade og Bornholmsgade til Østre Allé løber letbanetracéet centreret i gaderummet med cykelsti og fortov på begge sider. Det gennemgående midterstillede tracé og ophængte kørestrømsledninger i master og facader bidrager til en tydeligere visuel og rumlig sammenhæng i langsgående retning og understøtter oplevelsen af et symmetrisk gaderum. Symmetrien opløses en anelse ved stoppestedet ”Bornholmsgade S”, hvor der kun er perron på den vestlige side og intet egentligt fortovsareal. Dette kan dog ændres ved detailprojekteringen.

Der vil på store dele af Bornholmsgade være bredere fortovsarealer end i dag, hvilket bidrager positivt til at opretholde sammenhængen på tværs af rummet. Strækningen mellem Sjællandsgade og Østre Allé udlægges i et grønt tracé, hvorved der opnås en fin overgang og visuel forbindelse til det overvejende grønne område omkring Sønderbroskolen.

Mellem Østre Allé og Th. Sauers Vej ved Grønlandstorv medfører anlæg af letbanen en sideudvidelse af Sohngårdsholmsvej for at få plads til kørebaneareal og cykelsti på begge sider af letbanetracéet. Udvidelsen indebærer en mindre reducering af fortovsarealer og har ingen nævneværdig indflydelse på strækningens grønne karakter.

Ved at anlægge tracéet i Sohngårdsholmsvej som et grønt tracé vil det grønne særpræg understøttes og skabe sammenhæng på tværs af vejrummet.

Figur 4.43 Sohngårdsholmsvej i dag.

Figur 4.44 Visualisering af letbane på Sohngårdsholmsvej.

Letbaneanlægget vurderes at have minimal indvirkning på de brede udsyn over Eternitgrunden og Aalborgs bylandskab. De værdifulde lange kig er primært sårbare over for evt. nybyggeri på Eternitgrunden.

Ved krydset mellem Sohngårdsholmsvej og Th. Sauers Vej har stoppestedet ”Grønlandstorv” potentiale til at tilføre det trafikale rum et særligt sted, der kobler op på Grønlandstorv.

4.3.4 Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)

En vellykket indpasning af letbanen skal tage hensyn til:

- Den grønne kiles forløb og sammenhæng
- De omkringliggende rekreative tilbud, stinetværk, aktivitetsfelter samt pendleranlæg.
- Strækningens sammenhængende trafikale åre for kollektiv trafik og bløde trafikanter med gode tilgængelighedsforhold.

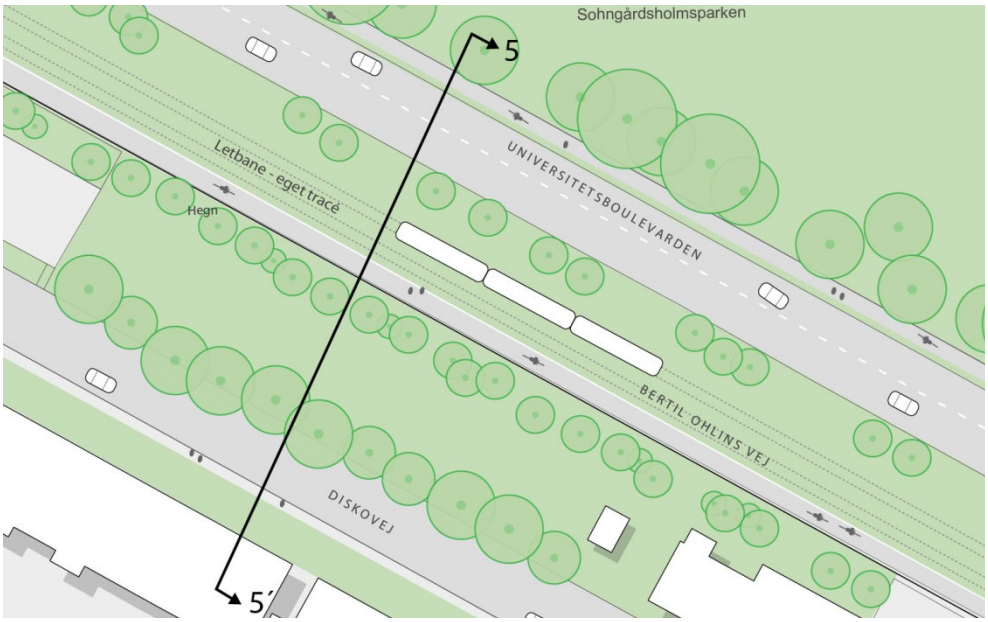
Anlæg af letbanen på strækningen mellem Grønlandstorv og Pontoppidanstræde i den eksisterende busvejs forløb medfører kun en mindre ændring af vejudlægget. Perronerne ved stoppestedet "Gigantium" flyttes til en lige strækning på letbanens tracé.

Letbanetracéet tænkes på mellem stoppestedet ”Grønlandstorv” og stoppestedet ”Pendlerpladsen” etableret i et grønt tracé. Letbanens grønne tracé vil opleves sammenhængende med den grønne rabat på strækningen langs Universitetsboulevarden, hvorved korridorens bredde og urbane præg minimeres. Dette har en positiv virkning i forhold til, at den grønne kile fremstår mere sammenhængende i nord-sydgående retning. Vejrummet vil dog fortsat have en barriereeffekt i i kraft af markante støjhegn og vejkorridorens bredde, der adskiller boligområdet mod syd fra Den Gamle Golfbane mod nord.

Stoppestedet ”Scoresbysundvej”, der ligger i forbindelse med krydset mellem Universitetsboulevarden og Scoresbysundvej, har en central placering i forhold til at markere et krydsningspunkt, hvor der findes sikre og tydelige forbindelser for bløde trafikanter til Den Gamle Golfbane.

Fra stoppestedet ”Scoresbysundvej” til underføringen under motorvej E45 vurderes det grønne tracé at understøtte områdets landskabelige kontekst, heriblandt det nordlige skovvolumen. Stoppestedet ”Pendlerpladsen” lægger sig fint ind mellem pendleranlægget mod nord og de mange boldbaner mod syd.

Øst for motorvejen E45 til Universitetsparken vil kørestrømsmaster og køreledninger optrække en horisontal linje i det åbne landskab, men ikke fremstå som en egentlig visuel barriere i nordsydlig-retning. Der vil på størstedelen af forløbet fortsat være mulighed for værdifulde brede udsyn over landbrugslandskabet.



Figur 4.45 Udsnitsplan: Principsnit 5.5 for busvejen ved Universitetsboulevarden.

Figur 4.46 Principsnit 5.5: Hovedforslag på busvejen ved Universitetsboulevarden.

Figur 4.47 Gigantium i dag.

Figur 4.48 Visualisering af letbane ved Gigantium.

Stoppestedet ”Gigantium” har potentiale til at blive et omdrejningspunkt for besø-gende, der rejser med kollektiv trafik, og vil gennem fremtidig byudvikling komme til at betjene den vestlige del af Universitetsparken.

4.3.5 Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Nyt Aalborg Universitetshospital)

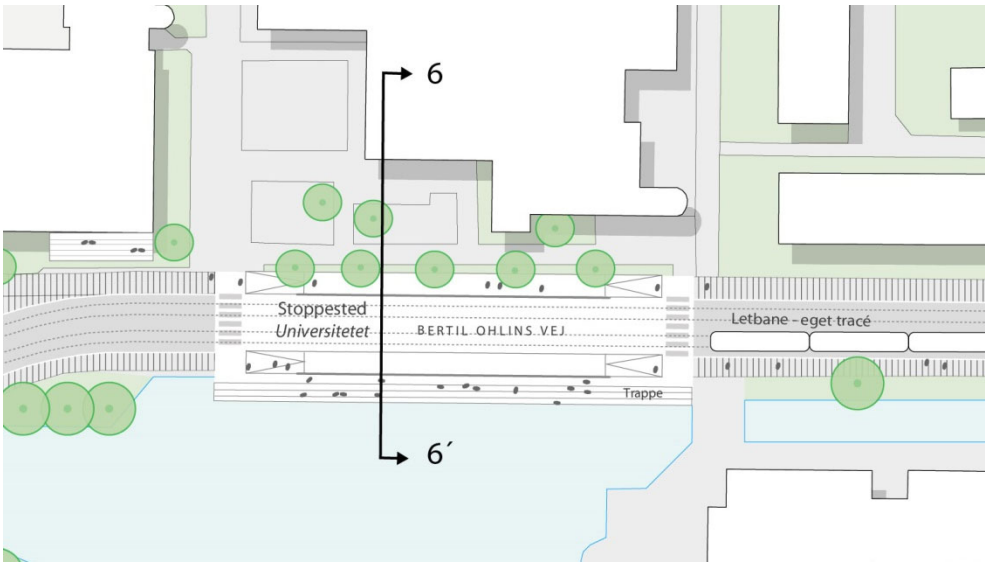
En vellykket indpasning af letbanen skal tage hensyn til:

- Universitetsområdets tæt-lave bebyggelsesstruktur og mindre skala.
- Universitetsområdets gennemgående grønne præg og centrale landskabelige elementer i form af sø og kanal.
- Universitetshospitalets hovedankomstplads og forpladser til centrale indgange
- Lange udkig over Romdrup Ådal.

Anlæg af letbanen på strækningen mellem Pontoppidanstræde og Selma Lagerlöfs Vej medfører mindre vejudvidelser i kurver på Bertil Ohlins Vej.

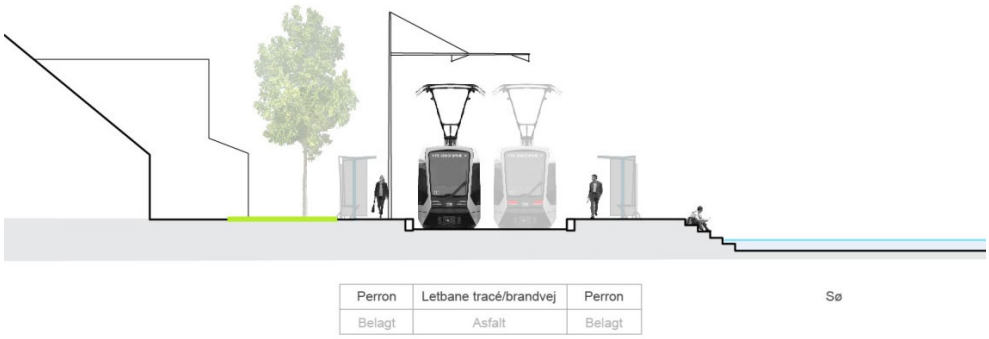
De sidestillede master og kørestrømsledninger vil fremtræde som et markant visuelt element, der rejser sig tæt ved siden af lave bygningsfacader.

Anlæg af stoppested ”Universitetet” og ”Fredrik Bajers Vej” giver mulighed for at markere og skabe mindre byrum med opholdsmuligheder. Særligt stoppestedet ”Universitetet”, der ligger ved kanalen og søen, har potentiale til at blive et nyt samlingssted med et blå-grønne herlighedskvaliteter.



Figur 4.49 Udsnitsplan: Principsnit 6.6 for Bertil Ohlins Vej.

Aalborg Kommune har planer om etablering af en supercykelsti i tilknytning til letbanetracéet gennem universitetsområdet. Hvis denne etableres, vil det medføre en vejudvidelse med gennemgående inddragelse af græsflader og fortovsarealer samt fældning af enkelte træbeplantninger og rydning af levende hegn. På det vestlige stykke vil det grønne dige skulle flyttes og reetableres, mens der skal ske en mindre omlægning af kantelementet, der afgrænser søen.



Figur 4.50 Principsnit 6.6: Hovedforslag på Bertil Ohlins Vej.

Figur 4.51 Bertil Ohlins Vej ved kantinen i dag.

Figur 4.52 Visualisering af en letbane på Bertil Ohlins Vej ved kantinen.

Figur 4.53 Bertil Ohlins Vej ved Fredrik Bajers Vej i dag.

Figur 4.54 Visualisering af en letbane på Bertil Ohlins Vej ved Fredrik Bajers Vej.

På strækningen øst for Selma Lagerlöfs Vej er letbanetracéet indpasset i planlægningen og udformningen af fremtidig bebyggelse og landskab. Det forholdsvis brede vejprofil vil fremstå som en central hovedfærdselsåre og rygrad, der samler en række pladser og knytter an til Nyt Aalborg Universitetshospital.

På den nordlige delstrækning vurderes anlæg af letbanen at have positiv indvirkning på den planlagte bygade. Anlægget vil understøtte det bymæssige præg og samle gadeforløbet uden at skabe en tværgående barriereeffekt. Kørestrømsmaster vil ikke betyde noget for de stedsvise lange kig ud over Romdrup Ådal.

På den sydlige delstrækning løber letbanetracéet øst for Nyt Aalborg Universitetshospital i det forholdsvise åbne englandskab med parkeringsflader. Vejprofilets bredde tilgodeser bløde trafikanter og fremstår som et centralt orienteringselement for hospitalets besøgende. Kørestrømsanlæg vil tilføre et vist teknisk præg og skabe en horisontal linje i landskabet, dog uden at fremtræde særlig tydeligt på afstand pga. nord-sydgående hegnsbeplantninger.

Stoppestederne ”Servicebyen” og ”Universitetshospitalet” ligger i forbindelse med hospitalets centrale ankomstpladser og vurderes at blive positive tilskud til pladserne, idet de vil styrke pladsernes karakter som ankomst punkt. Ligeledes vil stoppestederne opleves som en integreret del af pladserne.

4.4 Vurdering af varianter for tracé

Ved at etablere strækningen mellem stoppested ”Norden” og stoppested ”Vesterkæret” med ballasterede spor vil vejprofilet fremstå med gennemgående hårde befæstelser, der giver den ellers grønne korridor et fremmed præg. Spor udlagt på skæver medfører, at tracéet opleves som en barriere, der er svær at krydse, hvorfor den tværgående sammenhæng sløres.

Ved at etablere strækningen mellem Grønlandstorv og Pendlerpladsen som ballasterede spor skabes en markant opdeling af de forskellige trafiktyper og en barrieeffekt i tværgående retning. Dette vurderes at have en negativ indflydelse på strækningens karakter at være sammenhængende central forbindelsesåre for bløde trafikanter og kollektiv trafik.

Langs Universitetsboulevarden vil ballasterede spor desuden understøtte oplevelsen af en samlet bred trafikal korridor, hvilket ikke er at foretrække i forhold til at opnå en bedre tværgående grøn sammenhæng.

4.5 Vurdering af afkortet letbanelinje

I varianten, hvor letbanens udstrækning afkortes vil området øst for stoppested ”Vesterkæret” vil fremstå uændret i forhold til eksisterende forhold. Anlæg af letbanen øst for stoppested ”Vesterkæret” vil yde samme indflydelse på omgivelserne som beskrevet under hovedalternativet.

I denne løsning er det foreslået at depot og KVC placeres nord for Nyt Aalborg Universitetshospital ud mod Universitetsboulevarden. Området, der i dag er åben mark, har en central placering på kanten af Universitetsområdet. Depot og KVC på dette areal vil tilføre området et teknisk præg og blive ganske fremtrædende både fra Universitetsboulevarden og Selma Lagerlöfs Vej, hvorfor en eventuel placering på dette sted bør udføres med ganske stor omhu i forhold til udformning af bygning og landskab.

5 Trafikale forhold

Dette kapitel beskriver de trafikale konsekvenser ved etablering af letbanen. Vurderingen af de trafikale konsekvenser er foretaget med udgangspunkt i trafikmodelberegninger for to scenarier i 2025:

- Et 0-alternativ uden letbane
- Hovedforslaget med letbane i drift.

I hovedforslaget indgår tre forskellige varianter for bustrafikken i midtbyen med en letbane, som hver især medfører forskellige trafikale konsekvenser.

Konsekvenserne for trafikken i anlægsfasen er beskrevet i kapitel 19 Anlæggets gennemførelse.

5.1 Metode

Undersøgelsen af de trafikale konsekvenser ved etablering af letbanen bygger på beregninger med trafikmodellen for Aalborg Kommune.

Trafikmodellen for Aalborg Kommune

Trafikmodellen er etableret på grundlag af den tidligere biltrafikmodel for Aalborg, som bl.a. anvendt i forbindelse med VVM undersøgelsen af 3. Limfjordforbindelse. Trafikmodellen integrerer en biltrafikmodel og en model for kollektiv trafik med elasticiteter der bestemmer den forventede overflytning mellem de to trafiksystemer.

Trafikmodellen er senest kalibreret i 2013 som led i foranalysen for Aalborg Letbane. Turtabellen for biltrafik i 2011 er etableret ved kalibrering af turtabeller fra tidligere modeller mod nye trafiktællinger på udvalgte overordnede vejstrækninger. Turtabellen for den kollektive trafik i 2011 er baseret på opregning af NTs interviewundersøgelser i bybusser og regionalbusser i 2009 og 2011. Turtabellen for kollektiv trafik i 2011 er baseret på interview af i alt 6.220 buspassagerer, med oplysninger om turenes udgangspunkt (origin) og destination.

Trafikvurderingerne er gennemført i et 2025 scenario. Dette scenario er dannet ved at fremskrive det kalibrerede 2013-scenario med generelle forudsætninger om trafikvæksten samt forudsætninger om byvæksten i Aalborg frem til 2025.

Der er i trafikmodellen sket en tilpasning af rejsetiden for biltrafikken på vejnettet i forhold til den indarbejdede trafikvækst frem til år 2025. Rejsetiden for den kollektive trafik på vejnettet i Aalborg forudsættes at være uændret i 2025 under den forudsætning, at fremkommelighedstiltag etableres for at undgå eventuelle øgede rejsetider.

Trafikmodellens resultater anvendes til at vurdere letbanens virkninger på fordelingen af trafikken på vejnettet. Herudover indgår de ved opgørelse af:

- Trafikarbejdet, dvs. antallet af kørte km.
- Den samlede rejsetid som trafikanterne bruger på vejene.

5.2 Grundlaget for beregningerne

Udviklingen i trafikken frem mod år 2025 er nært forbundet med den samfundsmæssige udvikling – herunder den økonomiske udvikling. Det er i beregningerne forudsat, at der frem mod år 2025 vil være en årlig generel vækst i den kollektive trafik på 1 % om året.

Hertil kommer vækst knyttet til den specifikke bymæssige udvikling i Aalborg, hvor nye boliger og arbejdspladser i vækstkorridoren vil give flere rejsende. I analysen er der her taget udgangspunkt i befolkningsprognosen fra 2012 for så vidt angår bolig- og befolkningsvækst og i den regionale vækstredegørelse med hensyn til den erhvervsmæssige udvikling. Der er tillagt en ekstraordinær vækst på enkelte lokaliteter som følge af væsentlige forskelle mellem forventningen til befolkningsvækst i 2012 og 2014. Der er desuden forudsat en vækst i antal studerende på baggrund af helhedsplanen for Aalborg Universitet.

Den samlede vækst i den kollektive trafik inklusive generel vækst og bymæssig vækst er beregnet til i alt ca. 4,6 % om året.

Erfaringer fra andre byer, hvor man har etableret letbane viser, at man ved en konsekvent planlægning og markedsføring kan opnå et ekstraordinært løft i brugen af kollektiv trafik. Det er forudsat, at en letbane – i forhold til en busløsning med samme rejsetid og frekvens – vil tiltrække 25 % flere passagerer end bussen. Denne antagelse svarer til forudsætningerne, som er anvendt i andre danske letbaneprojekter.

Inklusive effekter fra overflytning, trafikspring, øget brug af parker og rejs mv. forudsættes den samlede årlige vækst i den kollektive trafik med letbane at blive 5,3 %.

Biltrafikken vil også stige. Omfanget af lange bilture over 20 km antages øget med 2 % om året, ture mellem 5 km og 20 km øget 1 % om året, mens der ikke sker en vækst i de korte bilture. Stigningerne foregår således primært på det overordnede vejnet og i mindre grad i bymidten. Inklusive byvæksten beregnes det, at bilturene samlet forøges med 2,5 % om året frem til år 2025.

Trafikspring og skift af transportmiddel

Ved realisering af et nyt trafiktilbud eller restriktioner for trafikken vil der ske et trafikspring – et ekstraordinært løft eller fald i trafikken – som følge af ændringer i rejsetiden. Størrelsen på dette trafikspring er beregnet med elasticiteten -1,44 for den kollektive trafik og - 0,13 for biltrafikken. Falder rejsetiden med den kollektive trafik således 1 % vil den kollektive trafik stige med 1,44 %

Overflytninger mellem personbil og kollektiv trafik er afspejlet ved krydselasticiteter. En stigning i biltrafikkens rejsetid på 1 % er i beregningerne forudsat at øge den kollektive trafik med 0,35 % mens en reduktion af rejsetiden i den kollektive trafik på 1 % er antaget at reducere biltrafikken 0,095 %.

5.3 0-alternativet

Den forudsatte vækst i både kollektiv trafik og biltrafik betyder, at der bliver behov udbygning frem mod 2025 for at kunne håndtere det fremtidige transportbehov. Letbanens konsekvenser for den kollektive trafik og biltrafikken er vurderet op mod 0-alternativet.

5.3.1 Kollektiv trafik

Et kollektivt trafiksystem i Aalborg i 2025 skal kunne afvikle flere rejser end i dag. Med en national målsætning om, at hovedparten af væksten i trafikken skal ske i den kollektive trafik, må der forventes et øget antal rejser i den kollektive trafik i de kommende år.

Dele af bybusnettet har i dag ikke mere kapacitet i myldretiden. Dette er især gældende for korridoren mellem midtbyen og Aalborg Universitet. Det er derfor nødvendigt, at der i 2025 er en øget betjening på de fleste bybuslinjer i forhold til i dag.

Frem mod år 2025 beregnes antallet af påstigere pr. døgn i den kollektive trafik i Aalborg at øges fra omkring 52.000 i år 2011 til knap 100.000 i 2025. Dette svarer til en vækst på godt 90 %. For at tilgodese denne vækst er det nødvendigt, at kapaciteten forøges. Det vil betyde, at busserne kommer til at køre væsentligt tættere end i dag, og at presset på stoppestederne dermed vil blive forøget.

I modelberegningerne er betjeningen på de nuværende bybuslinjer derfor tilpasset den forventede passagervækst i den kollektive trafik. Den regionale bustrafik er forudsat at være den samme som i dag.

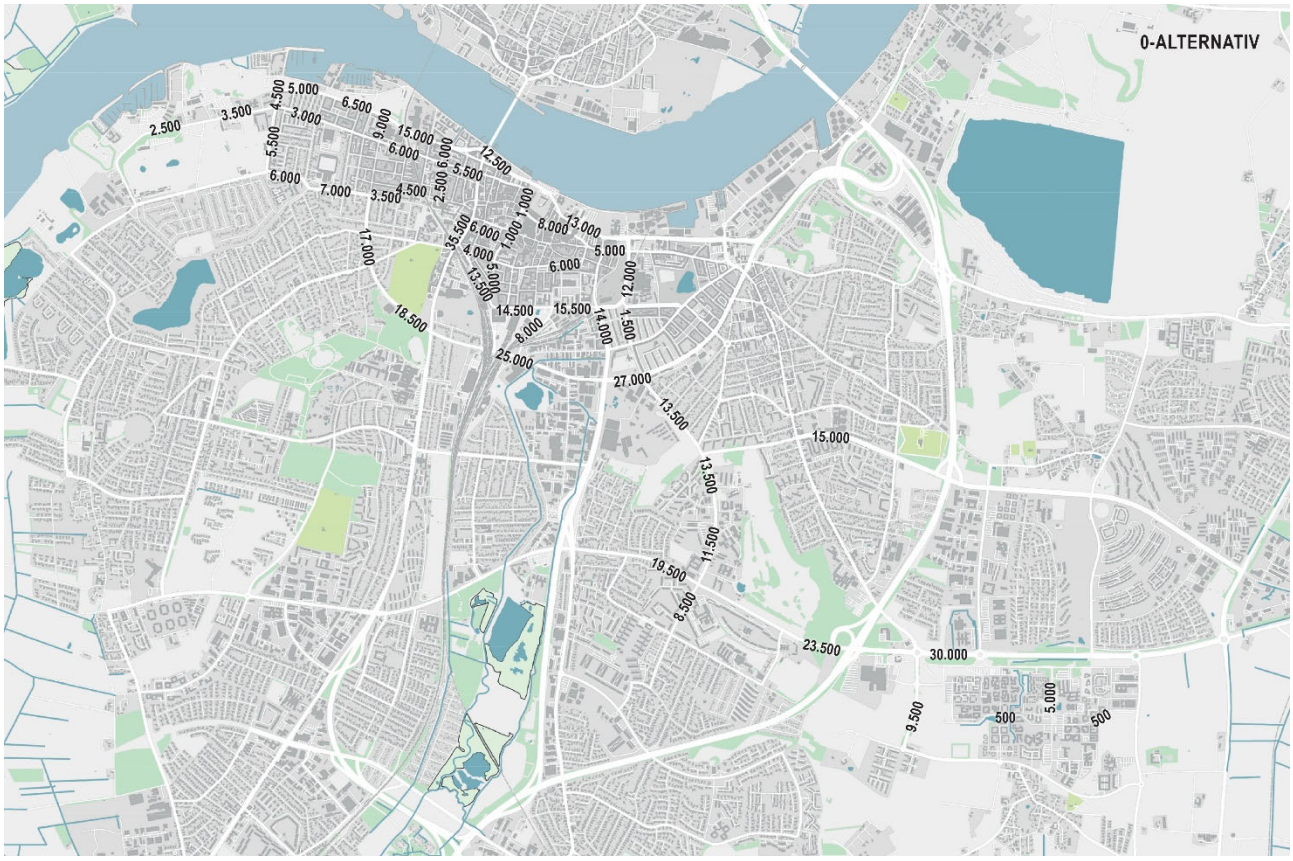
Figur 5.1 Antal busafgange pr. døgn i midtbyen i 0-alternativet.

5.3.2 Biltrafik

Trafikmodellens beregningsvejnet er i 0-alternativet blevet ajourført med følgende vejprojekter:

- En ny vejforbindelse (Egnsplanvej) mellem Hadsund Landevej og E45 inklusive sidevejstilslutninger
- En ændret udformning af tilslutningsanlægget ved Mariendalsmølle indføringen med lokalveje og tilslutning af Egnsplanvej.

Det må derudover forventes, at der løbende vil ske lokale tilpasninger af vejnettet for at afhjælpe eventuelle afviklingsproblemer.



Figur 5.2 Samlet antal køretøjer pr. døgn i 0-alternativet.

5.4 Hovedforslaget

Der er som grundlag for trafikmodelberegningerne udarbejdet et driftsoplæg for letbanen samt et forslag til, hvorledes bus- og biltrafikken kan omlægges og tilpasses etableringen af letbanen.

5.4.1 Kollektiv trafik

Letbanen

Letbanen forventes at være i drift i tidsrummet kl. 06-00 på alle ugens dage. Der er til de anvendte trafikmodelberegninger fastlagt en differentieret frekvens henover driftsperioden. I myldretiden er der forudsat 10 afgange i timen, mens der i øvrige dagtimer og aftentimer er lavere frekvens. Dette svarer til knap 130 letbaneafgange i hver retning på en hverdag. Der er forudsat 4 afgange i timen i weekenden.

Rejsetiden mellem stoppestederne ”Norden” ved Mølholmparken og ”Universitetshospitalet” i Aalborg Øst for etape 1 er beregnet til 35 minutter i begge retninger inklusiv opholdstid ved stoppesteder. Rejsetiden mellem ”Norden” og ” J. F. Kennedys Plads” er 13 minutter, mens rejsetiden mellem Aalborg Busterminal og universitetet er 16 minutter. Det tager yderligere 6 minutter at komme ud til sidste stoppested ved Universitetshospitalet.

I beregningen af rejsetiden er det forudsat, at letbanens hastighed er 30 km/t på strækninger i delt tracé med anden trafik, 40 km/t gennem signalregulerede kryds med fuld prioritet til letbanen og 50 km/t på strækninger i særligt eller eget tracé.

Det er i beregningen af rejsetiden forudsat, at busser deler tracé med en letbane på dele af strækningen gennem midtbyen og ved Nyt Aalborg Universitetshospital. Busserne vil således også have fuld prioritet på disse strækninger.

Tabel 5.1 Forudsat timefrekvens på hverdage og weekenddage for letbanen.

Tidsrum	Hverdag	Weekend
Kl. 6-7	4	4
Kl. 7-9	10	4
Kl. 9-14	8	4
Kl. 14-18	10	4
Kl. 18-00	4	4

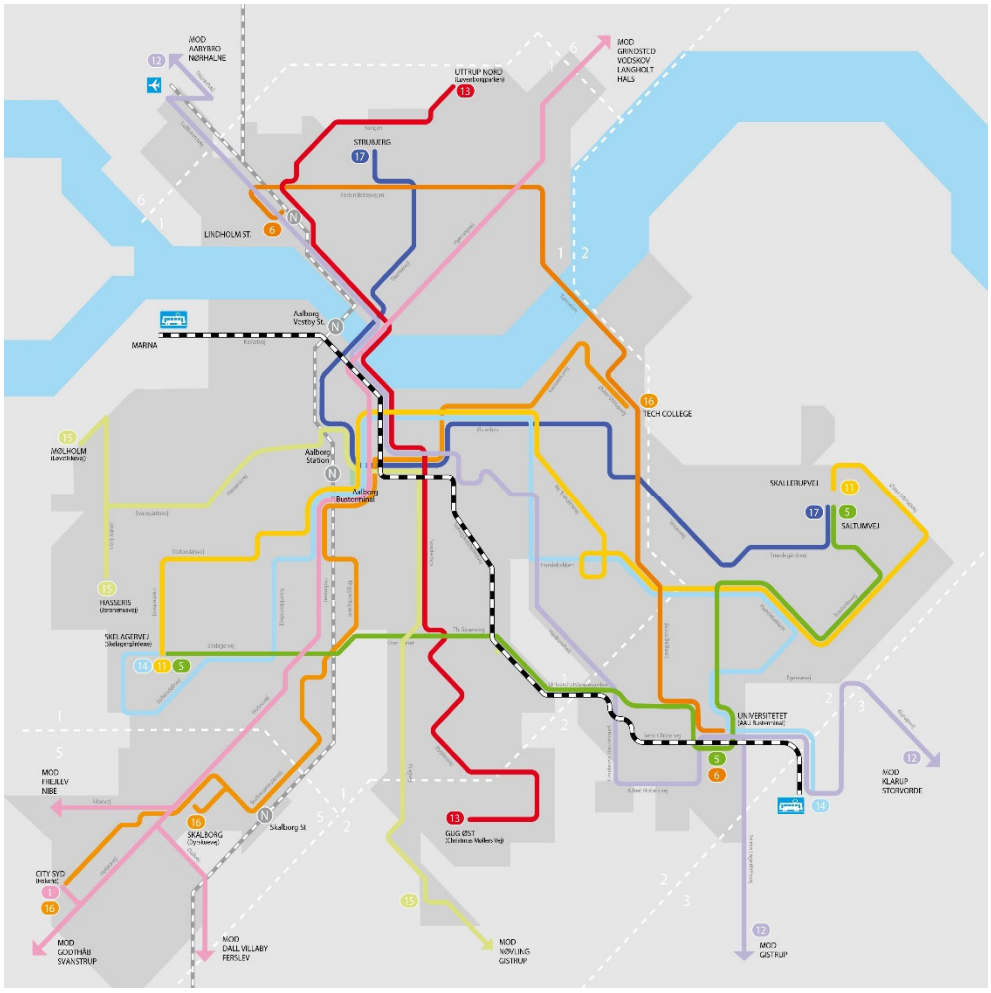
Bustrafik

Busnettet er tilpasset således, at parallelbetjening med letbanen minimeres på de ydre strækninger. Det er forudsat, at busser deler tracé med letbanen i Jyllandsgade og den nordlige del af Bornholmsgade samt mellem Fr. Bajers Vej og Nyt Aalborg Universitetshospital. Herudover er der tre varianter for bustrafikken i midtbyen.

Metrobus 2A er således nedlagt på strækningen mellem midtbyen og universitetet, mens linje 12 og 13 er nedlagt mellem midtbyen og Vestbyen. De tilbageværende strækninger på metrobus 2 og på linje 12 og 13 lægges sammen til to nye buslinjer. Den del af metrobus 2, som kører fra AAU Busterminal til henholdsvis Klarup / Storvorde og Gistrup, betjenes med en ny særskilt linje. Dette betyder, at passagerer fra disse oplandsbyer, der skal mod midtbyen, skal foretage skift ved Selma Lagerlöfs Vej eller Nyt Aalborg Universitetshospital.

Linje 14 omlægges fra Sohngårdsholmsvej og Bornholmsgade til Hadsundvej og Østerbro, så den i stedet betjener Vejgård-området. Linje 15 omlægges, så den kører direkte via Gugvej og Sønderbro i stedet for Hellevangen og Sohngårdsholmsvej. Dette giver nogle tidsmæssige besparelser i forhold til i dag. Linje 16 nedlægges mellem midtbyen og Mølholm, og betjeningen af Mølholm sker ved at føre halvdelen af afgangene på linje 15 til Mølholm. Den resterende del af linje 16 lægges sammen med linje 18.

Metrobuslinje 5 og regionalbuslinje 54 omlægges, så de ikke kører i letbanens tracé mellem Grønlands Torv og Fr. Bajers Vej. Regionalbuslinjerne 54, 55, 56 og 954X forudsættes at betjene Nyt Aalborg Universitetshospital.



Figur 5.3 Det tilpassede bybusnet i hovedforslaget.

Tabel 5.2 Forudsat timefrekvens på hverdage for bybusser samt det daglige antal afgange.

Linje	Myldretid	Dagtimer	Aften	I alt pr. dag
1 Bouet - Skalborg	12	8	4	280
5 Skelagervej – AAU Busterminal	-	-	-	36
6 Lindholm St. – AAU Busterminal	-	-	-	5
11 Skelagervej - Skallerupvej	6	4	2	140
12 Lindholm St. - AAU Busterminal - Gistrup / Klarup - Storvorde	6	6	2	160
13 Uttrup Nord – Gug Øst	6	6	2	160
14 Skelagervej – AAU Busterminal	8	4	2	164
15 Hasseris / Mølholm - Visse	4	2	2	96
16 Øster Uttrup Vej - Skalborg	4	2	2	96
17 Saltumvej - Strubjerg	12	6	2	232

Særlige forhold ved midlertidig busdrift på letbanelinjen

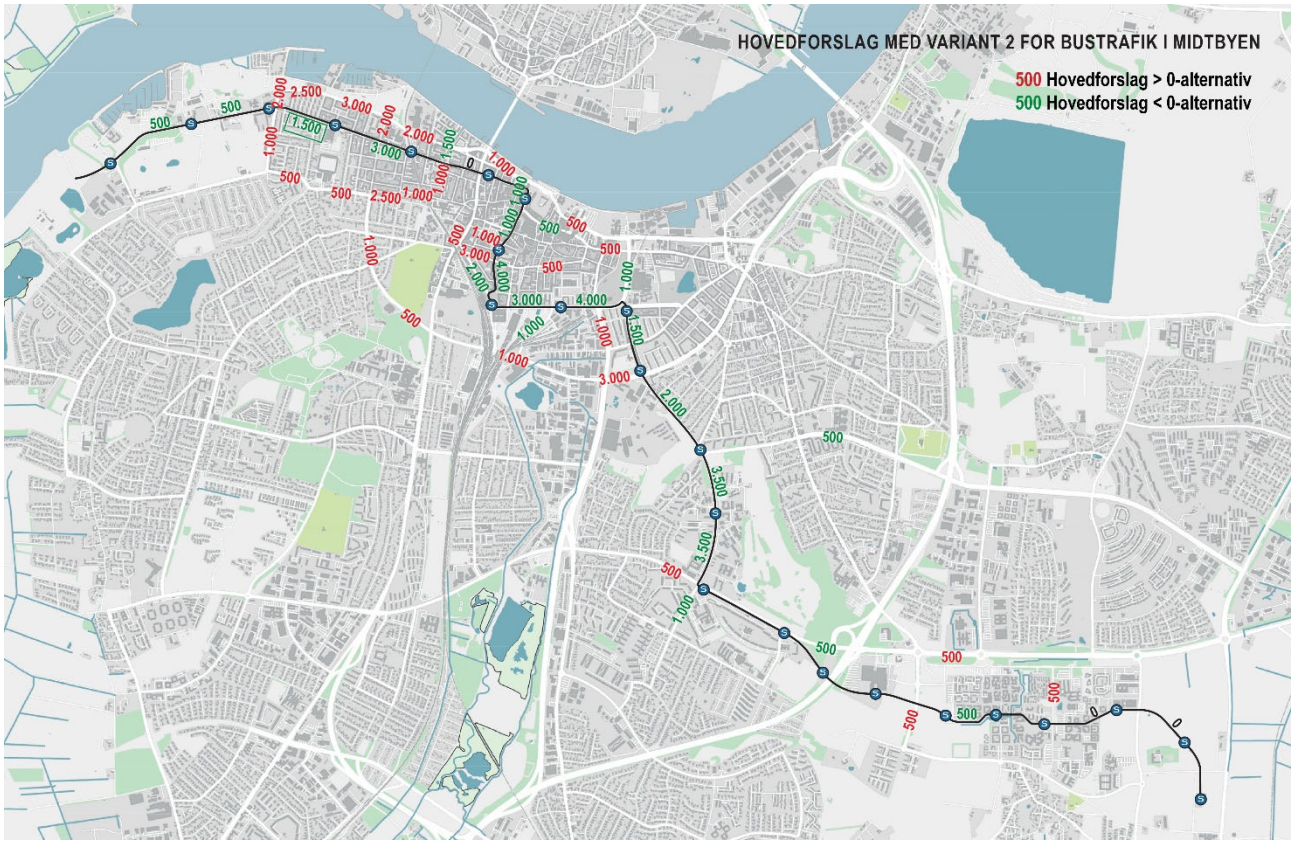
Der indsættes busdrift ved større driftsnedbrud eller vedligeholdelsesopgaver på letbanen.

På de dele af strækningen, hvor letbanetracéet er befæstet med en fast kørbar belægning, vil busserne kunne køre i letbanens tracé uden væsentlige forsinkelser i forhold til almindelig letbanedrift.

På strækninger med grønt tracé må busserne køre sammen med biltrafikken. På de grønne strækninger Skydebanevej og Sohngårdsholmsvej kan busser køre i de parallelt liggende kørespor til letbanen. Hvis busvejen anlægges som et grønt tracé mellem Sohngårdsholmsvej og Pendlerpladsen, må busser køre sammen med biltrafik ad Universitetsboulevarden. Især på Sohngårdsholmsvej og Universitetsboulevarden må der i denne situation påregnes forsinkelser i forhold til letbanen.

Hvis den sydlige del af Bornholmsgade anlægges som et grønt tracé, kan der her eventuelt udlægges køreplader for at sikre, at busserne kan køre i letbanens tracé. Alternativt må busserne køre en omvej ad Østre Allé-Sønderbro-Sjællandsgade.
Biltrafik

Det er nødvendigt at gennemføre en række vejnetsændringer dels for at sikre prioriteringen af en letbane og dels for at forebygge uheld mellem biltrafikken og letbanetoget. Disse ændringer vil – alt andet lige – medføre en vis omvejskørsel for biltrafikken.



Figur 5.4 *Forskel i samlet antal køretøjer pr. døgn mellem hovedforslag inkl. variant 2 for bustrafikken i midtbyen og 0-alternativ.*

5.4.2 Biltrafik

Vestbyen

Biltrafikken begrænses til lokaltrafik i én og enkelte steder i begge retninger på Kastetvej og i Borgergade. Dette betyder, at områderne på hver side af Kastetvej vil blive to trafikzoner, der er knyttet op på henholdsvis Annebergvej og Strandvejen - Peder Skrams Gade, så Kastetvej ikke længere fungerer som fordelingsvej i området.

Modelberegningerne viser, at op til 3.000 biler pr. døgn overflyttes fra Kastetvej til Peder Skrams Gade vest for Dannebrogsgade. Øst for Dannebrogsgade beregnes den overflyttede trafik at fordele sig mellem Kong Christians Allé, Annebergvej, Reberbansgade og Strandvejen.

Det anslås nødvendigt at nedlægge 85 p-pladser i Vestbyen. Det kan være nødvendigt at retablere de 85 p-pladser andetsteds i området for at sikre dækning af p-behovet til de mange boliger i aftentimerne.

De begrænsede pladsforhold i Borgergade indebærer, at butikkerne langs strækningen må serviceres fra sidegaderne, da der ikke er plads til vigepladser.

Midtbyen

Trafikken begrænses til ærindekørsel i begge retninger i Borgergade mellem Vesterbro og Vesterå. De begrænsede pladsforhold betyder, at varekørsel til erhvervene langs strækningen må ske fra sidevejene – Vesterå og Maren Turis Gade. Det vil ikke være muligt at opretholde muligheden for taxiopmarch i Borgergades sydside vest for Jomfru Ane Gade. Funktionen kan eventuelt flyttes til Vesterå. De eksisterende parkeringsmuligheder i Vesterå bør nedlægges. Ind- og udkørsel til Palads P-hus opretholdes.

De gældende restriktioner for Østerågade og Boulevarden udvides til at omfatte hele strækningen frem til J. F. Kennedys Plads. Den eksisterende kantstensparkering fjernes, og der laves i stedet plads til vigelommer, som muliggør, at varekørsel i sydlig retning kan ske mellem Adelgade og Christiansgade uden at genere den kollektive trafiks fremkommelighed. Der er tale om i alt 25 kantstenspladser, som eventuelt må retableres.

De trafikale ændringer i midtbyen vil medføre en mertrafik på op til 2.000 biler pr. døgn på den vestlige del af Danmarksgade, som åbnes for trafik i begge retninger ved Prinsensgade. Trafikken i området vil endvidere være påvirket af trafikløsningen omkring den nye bebyggelse og parkering ved Budolfi Plads.

I den østlige del af midtbyen vil Dag Hammarskjölds Gade og Niels Ebbesens Gade få en øget trafik på op til 1.000 biler pr. døgn nord for Jyllandsgade som følge af ændringen af Boulevarden.

Østbyen

Jyllandsgade og Karolinelundsvej fastholdes som fordelingsveje for biltrafikken. På Bornholmsgade mellem Færøgade og Sjællandsgade færdes den kollektive trafik

sammen med biltrafikken, men kantstensparkeringen påregnes nedlagt på strækningen. Modelberegningerne viser en overflytning af trafik fra Jyllandsgade til Nyhavnsgade, Østre Allé, Ny Kærvej og Over Kæret – i alt ca. 3.000 biler pr. døgn.

Sohngårdsholmsvej fastholdes ligeledes som en del af det overordnede vejnet.

Aalborg SØ

Da den kollektive trafik allerede i dag færdes i et særskilt tracé adskilt fra biltrafikken på strækningen mellem Grønlands Torv og universitetsområdet medfører etablering af etape 1 ikke de store trafikale konsekvenser på det øvrige vejnet. Langs den sydøstlige del af tracéet sker der derfor kun mindre flytninger af biltrafikken.

Campus og Hospital

Da den kollektive trafik allerede i dag færdes i et særskilt tracé gennem universitetsområdet, medfører etablering af etape 1 ikke de store trafikale ændringer i området.

5.4.3 Varianter af hovedforslaget

Varianter for bustrafik i midtbyen

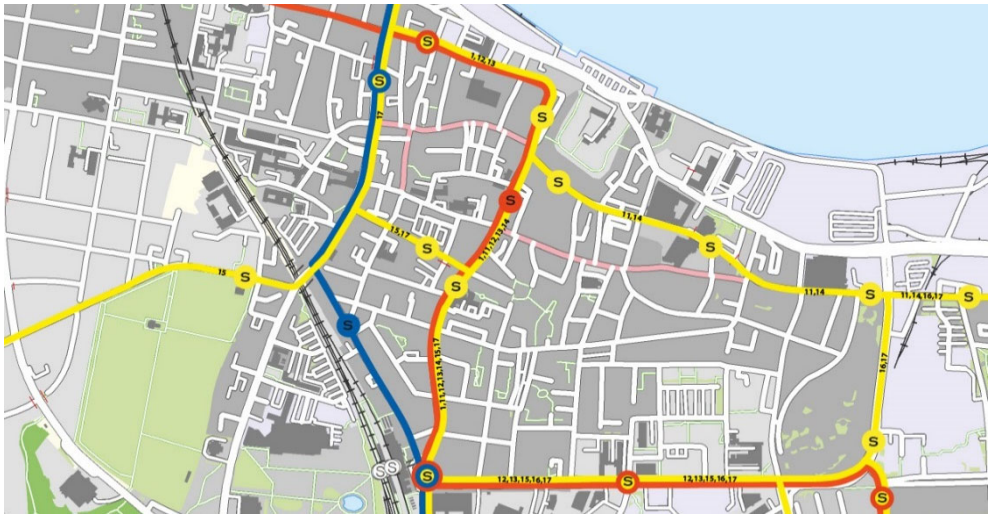
Hovedforslaget har, som beskrevet i kapitel 3, tre varianter for bustrafikken i midtbyen:

- Variant 1: Uændrede forløb for busserne – dvs. via Borgergade-Ved Stranden-Østerågade-Boulevarden eller via Østerbro-Nytorv-Boulevarden til J.F. Kennedys Plads.
- Variant 2: Et forløb via Vesterbro-Vingårdsgade-Boulevarden og via Østerbro-Løkkegade-Danmarksgade-Boulevarden til J.F. Kennedys Plads.
- Variant 3: Et forløb via Vesterbro-Prinsensgade og via Karolinelundsvej-Jyllandsgade til J.F. Kennedys Plads.

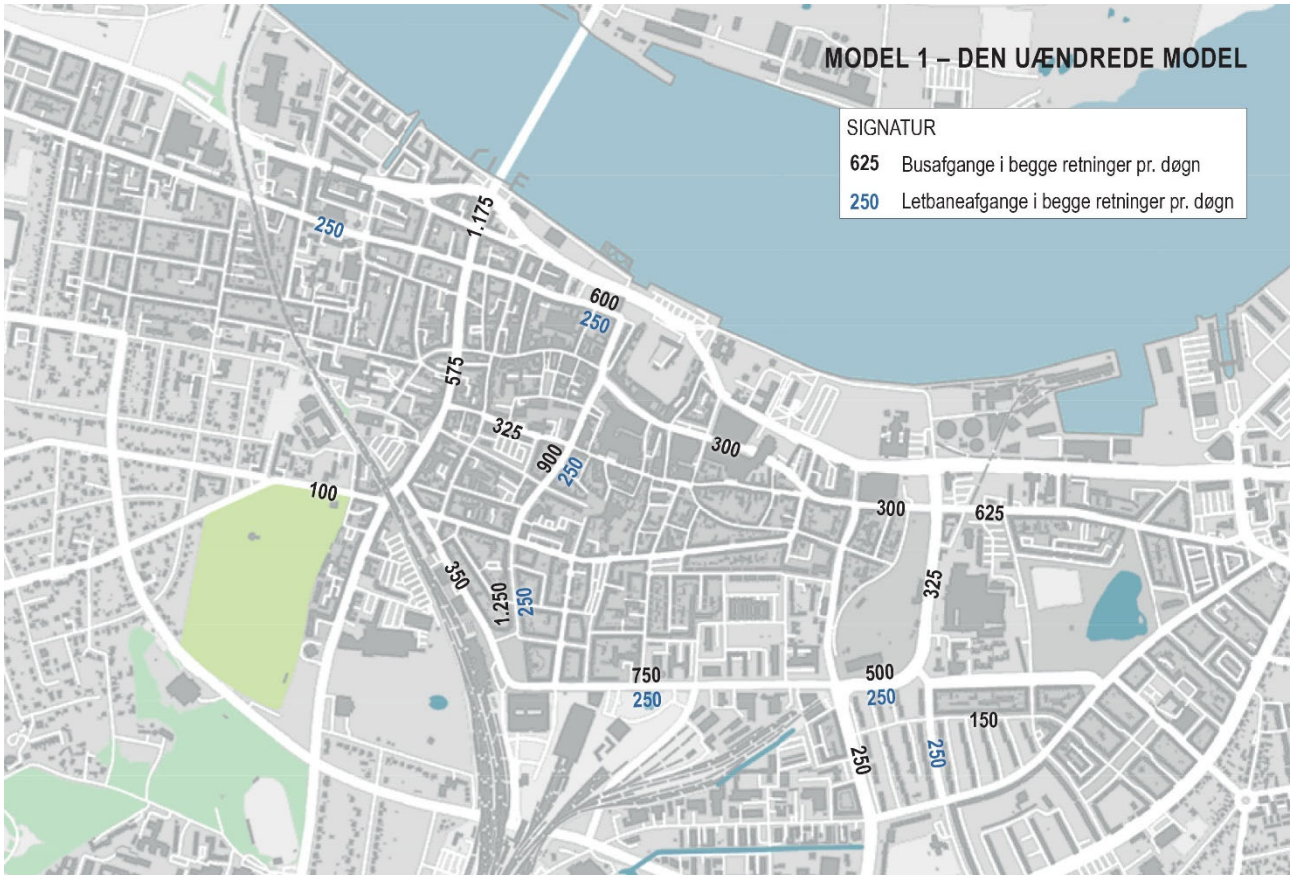
Variant 1 – Den uændrede model
I denne model kører tre bybuslinjer sammen med letbanen ad Borgergade og Østerågade, to bybuslinjer ad Nytorv og to bybuslinjer ad Vingårdsgade. Disse syv bybuslinjer kører sammen med letbanen på Boulevarden frem til J.F. Kennedys Plads. De resterende tre bybuslinjer (linje 5, 6 og 16) kører ikke gennem midtbyen.

På en hverdag kører i begge retninger tilsammen ca. 600 busser i Borgergade, ca. 900 busser i Østerågade og godt 1.200 busser på Boulevarden syd for Vingårdsgade. Der kører knap 600 busser på Vesterbro og godt 300 busser i Vingårdsgade.

Bybusserne standser ved de eksisterende busstoppesteder i midtbyen. Letbanen har stoppested ved Jomfru Ane Gade og i Østerågade ved Gl. Torv.



Figur 5.5 Bybuslinjer (gul) sammen med regionalbuslinjer (blå) og letbane (orange) i variant 1 for bustrafik i midtbyen.

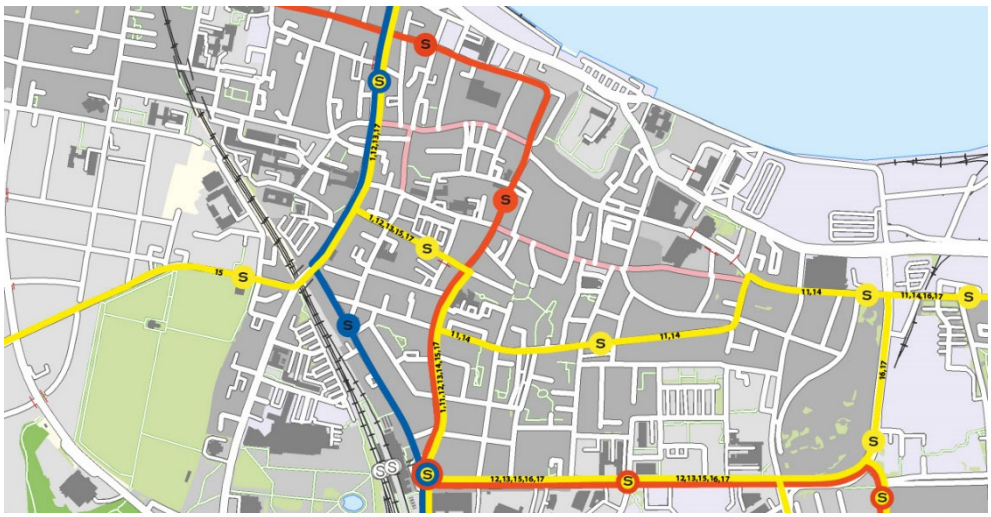


Figur 5.6 Antal letbane- og busafgange pr. døgn med variant 1 for bustrafik i midtbyen.

Variant 2

I denne model kører fem bybuslinjer ad Vingårdsgade, mens de to øvrige bybuslinjer kører ad Danmarksgade. Letbanetracéet er således friholdt for busser mellem Vesterbro og Vingårdsgade. De syv bybuslinjer kører sammen med letbanen på Boulevarden mellem Vingårdsgade, Danmarksgade og J.F. Kennedys Plads. De resterende tre bybuslinjer (linje 5, 6 og 16) kører ikke gennem midtbyen.

På en hverdag kører i begge retninger tilsammen ca. 900 busser på Boulevarden mellem Vingårdsgade og Danmarksgade og 1.200 busser på Boulevarden syd for Danmarksgade. Der kører knap 1.200 busser på Vesterbro og ca. 900 busser i Vingårdsgade. Bybusserne standser på Vesterbro samt i Vingårdsgade og Danmarksgade. Letbanen har stoppested ved Jomfru Ane Gade og i Østerågade ved Gl. Torv.



Figur 5.7 *Bybuslinjer (gul) sammen med regionalbuslinjer (blå) og letbane (orange) i variant 2 for bustrafik i midtbyen.*

Figur 5.8 *Antal letbane- og busafgange pr. døgn i hovedforslaget med variant 2 for bustrafik i midtbyen.*

Flytningen af busser til Vesterbro vil – alt andet lige – øge den samlede trafik på Vesterbro. I forhold til den samlede trafik er der dog tale om en mindre vækst, idet væksten er påvirket af, at nogle bilister med andre mulige rutevalg vil fravælge Vesterbro.

Der vil være flere busser, som foretager ind- og udfletning fra stoppestederne på en strækning, hvor der vil være kø i spidstimerne. Det indebærer en mulig påvirkning af bussernes regularitet, idet buslommen dog kan give mulighed for at passere kø frem til stoppestedet. Bilernes fremkommelighed kan også blive påvirket, men i forhold til køsituationen generelt vil påvirkningen være af mindre betydning.

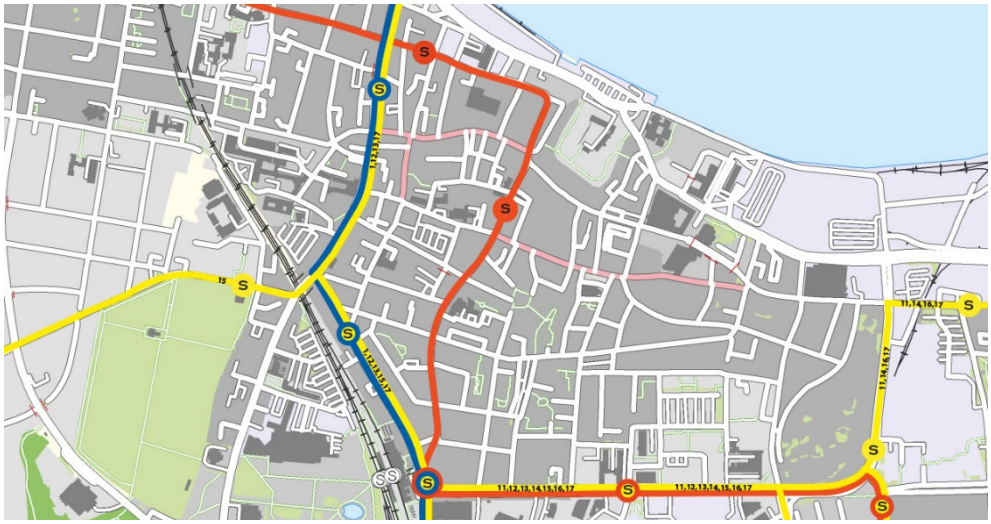
I Vingårdsgade og i Danmarksgade vil der ligeledes ske en forøgelse af trafikken som følge af flytningen af busserne fra Østerågade og Nytorv, og indretningen af vejene vil skulle justeres for at tilgodese busserne og de gående til stoppestederne.

Variant 3 – Prinsensgade/Jyllandsgade modellen
I denne model kører fem bybuslinjer ad Prinsensgade. De to øvrige bybuslinjer flyttes til Jyllandsgade. Letbanetracéet er således friholdt for busser på hele strækningen mellem Vesterbro og J.F. Kennedys Plads. De resterende tre bybuslinjer (linje 5, 6 og 16) kører ikke gennem midtbyen.

På en hverdag kører i begge retninger tilsammen knap 1.200 busser på Vesterbro og knap 1.300 busser i Prinsensgade. Der kører ca. 1.050 busser i Jyllandsgade.

Bybusserne har stoppested på Vesterbro og i Prinsensgade, hvilket vil forringe bybusbetjeningen af den østlige del af midtbyen. Som i variant 2 vil dette – alt andet lige – øge trafikken i disse gader med de konsekvenser, som er beskrevet her.

Forlængelsen af stoppestederne på Vesterbro nord for Bispensgade vil indebære, at afsætningspladser for taxi og biltrafik må flyttes.



Figur 5.9 *Bybuslinjer (gul) sammen med regionalbuslinjer (blå) og letbane (orange) i variant 3 for bustrafik i midtbyen.*

Figur 5.10 Antal letbane- og busafgange pr. døgn med variant 3 for bustrafik i midtbyen.

Der kan maksimalt indrettes tre stoppesteder i hver retning i Prinsensgade, og alle by- og regionalbusser vil derfor ikke kunne standse her. Udvidelsen af busstoppestedet i Prinsensgade betyder, at det ikke vil være muligt at åbne Danmarksgade for dobbeltrettet trafik. Dette vil øge biltrafikken i Vingårdsgade og Jernbanegade.

Letbanen har stoppested ved Jomfru Ane Gade og i Østerågade ved Gl. Torv.

Afkortning af letbanen

Ved en afkortning af letbanen ved Vesterkæret St. vil løsningerne for bustrafikken være de samme som beskrevet for hovedforslaget. I forhold til 0-alternativet vil dette indebære, at der ikke kører busser på Annebergvej, samt at den kollektive trafikbetjening af Skydebanevej ophører ved Vesterkæret St.

Afkortning af letbanen vil ikke have nogen væsentlig betydning for biltrafikken.

5.5 Samlede trafikale virkninger

Etableringen af en letbane påvirker det samlede passagertal i det kollektive trafiksystem i Aalborg. Ændringerne i biltrafikkens fordeling på vejnettet, som letbanen vil afstedkomme, påvirker ligeledes det samlede antal kørte kilometer på vejnettet og den samlede rejsetid, bilisterne bruger.

5.5.1 Hovedresultater for den kollektive trafik

Modelberegningerne viser, at etablering af en letbane vil løfte det samlede årlige antal påstigere i den kollektive trafik med henholdsvis 3,2 mio. rejsende i forhold til 0-alternativet i år 2025. Overflytningen fra bil til kollektive trafik ved etablering af en letbane vil svare til omkring 140.000 bilture pr. år.

Det mest benyttede stoppested på etape 1 vil være stoppestedet ved J. F. Kennedys Plads. Dette vil tegne sig for omtrent hver femte påstigning i letbanesystemet.

Tabel 5.3 Modelberegnet sparet rejsetid for kollektiv passagerer samt modelberegnet øget rejsetid for bilister på hverdage ved etablering af letbanen.

Rejsetid	Timer pr. døgn
Kollektiv trafik	- 260
Biltrafik	+ 1.430

Tabel 5.4 Antal påstigere i den kollektive trafik i hhv. 0-alternativ og hovedforslag.

Påstigere pr. døgn i den kollektive trafik	Påstigere letbane	Påstigere øvrige busser og tog	Påstigere i den kollektive trafik i alt
0-alternativ	-	99.700	99.700
Hovedforslag	25.700	83.700	109.400

Tabel 5.5 Antal påstigere på letbanen i hovedforslaget fordelt på fem delstrækninger.

Delstrækning	Længde (km)	Antal stop	Påstigere letbane
Vestbyen	3,3	5	4.450
Midtbyen	1,3	3	8.950
Østbyen	3,2	6	3.550
Aalborg SØ	2,2	4	3.600
Campus og hospital	2,3	5	5.150
Samlet	12,3	23	25.700

5.5.2 Hovedresultater for biltrafik

Ændringerne i trafikstrukturen vil give en omvejskørsel for biltrafikken. Den gene, som bilisterne herved påføres, vil i forhold til konkurrenceforholdet mellem bil og kollektiv trafik medvirke til, at den kollektive trafik i korridoren bliver mere attraktiv. Mange bilister vil dog fortsat vælge bilen, hvorved der vil blive tale om ekstra bilkørsel.

Modelberegningerne viser, at den øgede rejsetid for bilister samlet set udgør ca. 1.430 timer pr. døgn som følge af omvejskørsel. Beregningerne viser desuden, at det samlede årlige trafikarbejde stiger med ca. 4 mio. km.

Tabel 5.6 Modelberegnet årligt trafikarbejde i mio. km i hhv. 0-alternativ og hovedforslag.

	Personbiler	Varebiler	Lastbiler	I alt
0-alternativ	1.681	130	180	1.991
Hovedforslag	1.684	130	181	1.995

5.5.3 Trafiksikkerhed

En letbane er et nyt og ekstra element i gadebilledet, som de øvrige trafikanter skal vænne sig til. Der bør derfor væres fokus på trafiksikkerheden i de gaderum, hvor letbanen forløber. De største trafiksikkerhedsrisici knytter sig til især lette trafikanters færdsel sammen en letbane og til alle trafikanters krydsning af letbanen.

Der bør også være fokus på at kommunikere de væsentligste risici for at sikre, at trafikanterne er opmærksomme på disse risici, når letbanen tages i drift. Uanset hvad må der dog forventes en tilvænningsperiode lige efter ibrugtagning af letbanen med en højere uheldsforekomst end i den øvrige driftsperiode.

Cyklister

Væsentlige ruter for cykeltrafikken forløber gennem den centrale midtby i gader, hvor der også skal køre letbane og eventuelt busser. Dette giver en række udfordringer i forhold til at afveje og prioritere hensyn til fremkommelighed, sikkerhed, tilgængelighed og komfort på tværs af trafikantgrupperne.

En letbane rummer som følge af skinneanlægget særlige udfordringer – dels på grund af de geometriske bindinger, som skinnerne må overholde, og dels på grund af skinneanlæggets fysiske udformning. Erfaringer fra bl.a. Gent viser dog, at det primært er metalfladerne, som bliver glatte i vådt føre, der udgør den største risiko for cyklister.

Erfaringer herfra er endvidere, at egenskaberne for det materiale, som anvendes omkring skinnerne til at begrænse støj og vibrationsgener, har en meget forskellig karakter. Dette kræver opmærksomhed, fordi det kan skabe bånd i gaderummet i en bredde af 20-25 cm med dårlige friktionsegenskaber og deraf følgende uheldsrisiko. Det blev oplyst, at det er eneuheld ved udskridning, som dominerer uheldsbilledet for cyklister, mens egentlige kollisioner mellem cyklister og letbanetog er få og som oftest tværkollisioner i forbindelse med en kryds.

I relation til en letbane i Aalborg vil det i forhold til den uheldsforebyggende indsats være vigtigt tydeligt at kommunikere den risiko, som et glat skinnelegeme kan medføre.

Figur 5.11 Cyklister færdes langs med og på tværs af letbaneskinnerne i Gent.

Cyklister er som udgangspunkt adskilt fra letbanen for at minimere risikoen for eneuheld ved udskridning, men sammenblanding vurderes i variant 2 for bustrafikken i midtbyen at kunne forekomme på strækningen mellem Ved Stranden og Vingårdsgade, hvor kørebanearealet udlægges i en bredde på ned til 6,5 m. Her vil cyklister skulle køre ind og ud af letbanetracéet, når et letbanetog skal passere. I variant 3 for bustrafikken i midtbyen udvides denne strækning ned til J.F. Kennedys Plads.

Der vil også være en potentiel konflikt mellem cyklister og fodgængere ved stoppestedet "Jomfru Ane Gade", hvor på- og afstigning sker på cykelstien. Ligeledes vil der være en potentiel konflikt mellem cyklister og letbanen ved stoppestedet "Østerå", hvor cyklisterne må vente på eller køre uden om et holdende letbanetog.

Gående

Særligt for gående vil der være behov for information om nødvendig opmærksomhed over for letbanetoget. Men det vil også være væsentligt at have fokus på den effekt, som en ændret placering af stoppesteder – afhængigt af valget af variant for bustrafikken – vil kunne have på de gåendes rutevalg, og dermed for de potentielle konfliktområder på vejnettet, hvor fodgængerstrømme skal krydse øvrig trafik.

Krydsning af letbanen

De største trafiksikkerhedsmæssige risici optræder typisk, når trafikanter ureguleret krydser letbanen fra sideveje og når fodgængere ureguleret krydser letbanen ved stoppesteder.

For at øge trafiksikkerheden arbejdes der ud fra nogle retningslinjer for krydsning af letbanen i kryds og ved stoppesteder.

Kryds
Som udgangspunkt må ureguleret venstresving henover letbanetracéet fra sideveje ikke forekomme.

Når letbanen kører i eget eller særligt tracé, skal alle krydsningspunkter derfor som udgangspunkt signalreguleres. Dette vil trafiksikkerhedsmæssigt være hensigtsmæssigt, da den enkelte trafikant ellers skal overskue mange trafikanttyper ved venstresving.

I signalregulerede kryds har letbanen prioritet, og krydsende trafik vil som udgangspunkt få rødt lys, så letbanetoget kører uhindret igennem krydsområdet. Det er dog ikke muligt at signalregulere alle kryds, og det betyder, at nogle sideveje bliver adgangsbegrænset eller helt lukket.

Det er så vidt muligt sikret, at letbanen etableres som et centerlagt tracé på strækninger, hvor der også kører biltrafik. Fordelen herved er, at det vil være muligt – i det omfang at det er hensigtsmæssigt – at opretholde muligheden for tilsluttede sideveje med adgang højre ind og højre ud, uden at dette påvirker letbanen.

I kryds og ved sidevejstilslutninger skal master som udgangspunkt placeres tilbagetrukket fra kørebanearealet, så risikoen for at en tværgående bil der kører over for rødt og kolliderer med letbanetoget ikke bliver klemt imod masten reduceres mest muligt.

Stoppesteder
Langt de fleste stoppesteder er placeret ved signalregulerede kryds, fordi det giver naturlig adgang via overgange, der i forvejen er regulerede. Der kan dog opstå situationer, hvor passagerer ikke vil acceptere den omvej, der kan være forbundet med brug af fodgængerfeltet i den ene perronende, og derfor vælger at krydse kørebane og evt. også det andet letbanespor i den modsatte perronende for at opnå den korteste rute. Det er derfor vigtigt, at de forventede fodgængerstrømme nøje kortlægges og analyseres i forbindelse med den endelige afvejning af fordele og ulemper for valg af stationsudformning på de enkelte lokaliteter.

Ved sideperroner, der støder op til en kørebane, skal der etableres rækværk mod kørebanen. Dette sikrer, at gående ikke inviteres til at krydse vejen midt på perronen, men bruger den formelle adgang, der typisk vil være i den ene ende af perronen ved et signalreguleret fodgængerfelt.

5.5.4 Tilgængelighed

Generelt vil der ved ændringen af de gader, som letbanen gennemløber, blive taget højde for hensyn til tilgængelighed, herunder bl.a. ved i fornødent omfang at etablere ledelinjer, opmærksomhedsfelter og definere zoner, som friholdes for udstyr. Der vil blive flere signalanlæg med akustiske signaler bl.a. på Kastetvej, som vil forbedre forholdene for blinde og svagtseende.

I variant 2 og 3 kører letbanen i et fodgængerområde på strækningen mellem Ved Stranden og henholdsvis Vingårdsgade og J.F. Kennedys Plads, kører letbanen i

variant 2 og 3 i et fodgængerområde, hvor belægningen er i samme niveau fra facade til facade. På disse strækninger skal der etableres en tydelig fysisk markering af letbanens sikkerhedszone.

Figur 5.12 *Princip for niveauløsning fra Gent i Belgien, hvor sikkerhedszonen markeres belægningsmæssigt og med et smalt langsgående metalbånd. Opmærksomhedsfelt er her markeret med rillefliser og på perroner med metalsøm.*

I variant 1 og 2, hvor der er bustrafik på strækningen fra henholdsvis Ved Stranden og Vingårdsgade til J.F. Kennedys Plads, vil der være niveauspring mellem fortovsarealet og vejen.

Med letbanen etableres en løsning ved letbanens stoppesteder, hvor ind og udstigning sker niveaufrit, hvilket vil resultere i en forbedring af tilgængeligheden for alle passagerer, herunder også kørestolsbrugere og passagerer med barnevogne. Ramper ved stoppestederne vil sikre adgang for kørestolsbrugere fra fortovsarealet til perronen. I bagkant af perroner mod kørespor vil der blive etableret rækværk.

På strækninger med grønne tracéer vil det være meget vanskeligt for kørestolsbrugere og gangbesværede med rollatorer at krydse tracéet. Diffus krydsning vil således reelt ikke være mulig og er principielt heller ikke ønskelig, da krydsningsafstanden fra fortov til fortov vil være relativ stor. Det vil blive tilstræbt at samle krydsningerne i de signalregulerede kryds, hvor der etableres krydsningsheller, så krydsningen kan deles i kortere strækninger.

5.5.5 Medtagning af barnevogne, kørestole, cykler mv.

Det vil som i busserne være muligt at medtage barnevogne og kørestole i letbanen og perronerne indrettes med henblik på at gøre indstigningen så let som mulig.

Det forventes, at det også muligt at medtage cykler i letbanetogene. Dette vil muliggøre en fleksibel anvendelse af kombinationsrejser med cykel og kollektiv trafik, som især kan være attraktiv for rejsende med en lidt længere rejseafstand til og fra letbanens stoppesteder.

Der kan være en potentiel konflikt mellem ønsket om cykelmedtagning og hensynet til andre rejsende med letbanen, som bør søges forebygget ved indretning af særlige pladser for cykelmedtagning i letbanetogenes flexområde.

Figur 5.13 Eksempel på krog til fastgørelse af cykler i letbanetog.

Muligheden for cykelmedtagning i letbanetogene vil have en positiv virkning i forhold til ønsket om at fremme såvel kollektiv trafik som cykeltrafikken, men i praksis vil der kun blive tale om en helt marginal trafikal effekt.

5.5.6 Vinterdrift

Etablering af letbanen og køreledningsanlæg til forsyning af letbanetogene vil indebære en ny situation i forhold til drift i perioder med sne og is.

For at forebygge isdannelse på køreledninger kan det eventuelt være nødvendigt at opretholde en vis kørsel på letbanelinjen i natperioden. Ved køreplanlægningen kan det overvejes, om dette bør indtænkes som egentlig drift på letbanelinjen.

I perioder med meget sne vil det være nødvendigt at tilrettelægge snerydningen på strækninger med særligt tracé således at rydningen af letbanetracéet ikke resulterer i fremkommelighedsproblemer på vejnettet. Rydningen af letbanens tracé og perroner bør således følges parallelt af rydning af køresporene. Håndteringen af snemængderne fra det udvidede vejareal kan nødvendiggøre, at der i større omfang må ske bortkørsel af sne til depot.

6 Lovgrundlag og planforhold

6.1 Metode

Kapitlets vurderinger er baseret på en gennemgang af gældende lovgivning, samt Aalborg Kommunes gældende kommuneplan og lokalplaner, der ligger inden for letbanens fysiske anlægsarealer. Planlægningsmæssige konsekvenser for trafikale forhold, parkering mv er vurderet nærmere i kapitel 5.

Oplysningerne er hentet fra arealinfo.dk, plansystem.dk og Aalborg Kommune.

6.2 Lovgrundlag

VVM og MV miljørapporten er udarbejdet i henhold til VVM-bekendtgørelsen[1], da Aalborg Kommune har truffet beslutning om at anlæggelsen af letbanen i Aalborg er et VVM-pligtigt anlæg.

Reglerne om VVM betyder, at bygge- og anlægsprojekter, der må antages at kunne påvirke miljøet væsentligt, kun kan realiseres på baggrund af en VVM-redegørelse, der udsendes i en offentlig høring i min. 8 uger. På baggrund af VVM-processen kan Aalborg Kommune meddele VVM-tilladelse med nærmere vilkår for anlægget.

Aalborg Kommune har endvidere udarbejdet forslag til kommuneplantillæg H.031 Aalborg Letbane, der indarbejder letbanen konkret i den gældende kommuneplan.

[1] Bekendtgørelse nr. 1184 af 06/11/2014 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning. Da projektet er anmeldt før 1. januar 2014 gennemføres VVM-redegørelsen efter reglerne i bekendtgørelse nr. 1510 af 15/12/2010 med udarbejdelse af kommuneplantillæg med VVM-retningslinje.

Dette planforslag er omfattet af reglerne i miljøvurderingsloven[2], hvilket betyder at der skal udarbejdes en miljøvurdering af planens konsekvenser for miljøet.

Da der er stort indholdsmæssigt sammenfald mellem de to regelsæt er VVM- og miljørapporten opbygget, så den opfylder de indholdsmæssige krav i både VVM-bekendtgørelsen og miljøvurderingsloven.

6.3 Internationale beskyttelsesområder

Natura 2000

Natura 2000-områderne er et netværk af beskyttede naturområder i EU. Områderne består af fuglebeskyttelsesområder, habitatområder og ramsarområder og skal beskyttes mod nye aktiviteter, der kan skade naturen i områderne.

Det nærmeste Natura 2000-område er N15 - *Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal*, der ligger 3 km vest/nordvest for projektområdet. Natura 2000-området omfatter habitatområde H15 *Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal* og fuglebeskyttelsesområde F1 *Ulvedybet og Nibe Bredning*.

Figur 6.1 Internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000).

I Natura 2000-planerne er der fastsat mål og retningslinjer for Natura 2000-områderne. Habitatbekendtgørelsen[3] indeholder retningslinjer for kommunernes administration og planlægning m.v. med henblik på at sikre, at der ikke sker en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne.

[2] Lovbekendtgørelse nr. 939 af 03/07/2013 om miljøvurdering af planer og programmer.
[3] Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen), BEK nr 408 af 01/05/2007 med senere ændringer.

Som det fremgår af kapitel 7, så vurderes det på grund af afstanden til Natura 2000-området, at projektet ikke kan medføre væsentlige påvirkninger, hverken direkte eller indirekte, i forhold til naturtyper eller arter på udpegningsgrundlaget for N15 eller øvrige Natura 2000-områder.

Bilag IV-arter

Bilag IV arter er en række arter, som er omfattet af en særlig beskyttelse i henhold til habitatdirektivet. Disse arters levesteder og yngle/rastepladser skal beskyttes mod ødelæggelse. Beskyttelsen er generel og gælder således ikke kun i udpegede områder, men alle de steder hvor arterne forekommer.

Habitatbekendtgørelsen[3] indeholder retningslinjer for kommunernes administration og planlægning m.v. med henblik på at sikre, at yngle- og rasteområder for arter på habitatdirektivets bilag IV ikke beskadiges eller ødelægges.

Som det fremgår af kapitel 7, så vurderes det, at ingen levesteder, yngle- og rastepladser for beskyttede arter vil blive direkte påvirket af projektet.

6.4 Nationale beskyttelsesområder

Grundvandsbeskyttelse

De statslige vandplaner udmønter den statslige interesse i at beskytte grundvandsressourcen i Danmark. Vandplanernes retningslinje 40 og 41 indeholder en række hensyn, der skal varetages i forhold til Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).

Figur 6.2 Områder med drikkevandsinteresser, særlige drikkevandsinteresser (OSD), og Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).

Projektet ligger ikke i OSD eller NFI-områder. Det nærmeste OSD-område ligger umiddelbart syd for det planlagte nye Universitetshospital i Aalborg Øst. Som det fremgår af kapitel 11, så vurderes det, at grundvandsinteresser ikke påvirkes væsentligt af projektet.

6.5 Statslige planer

Projektet for en letbane i Aalborg er tæt knyttet til statens planer om opgradering af den landsdækkende togtrafik – Togfonden. Den lokale kollektive trafik – herunder letbanen – skal medvirke til at sikre sammenhængende kollektive trafikløsninger, som kan øge attraktivteten af det samlede kollektive trafiktilbud. Projektet er således i tråd med målsætningerne fra 2009 trafikforliget om, at hovedparten af den fremtidige vækst i trafikken skal ske i den kollektive trafik.

6.6 Regional udviklingsplan

I den regionale udviklingsplan 2012 angiver Regionsrådet sine overordnede mål for udviklingen i Region Nordjylland. Regionsrådet har bl.a. som mål at Nordjylland skal være endnu bedre forbundet trafikalt, bl.a. som grundlag for at skabe vækst og arbejdspladser og at understøtte en god mobilitet for borgerne.

Konkret arbejder Regionsrådet for at fremme Nordjylland som en forbunden region ved at deltage i arbejdet omkring trafikbetjening af Nyt Aalborg Universitetshospital, herunder ved at undersøge mulighederne for etablering af en letbane i Aalborg.

Derudover har Region Nordjylland besluttet at udvide kørslen på Aalborg Nærbane, så der fremover køres mellem Skørping og Hjørring to gange i timen uden skifte eller ventetid. Herved sikres bedre sammenhæng med den kollektive trafikbetjening på tværs af bus og tog.

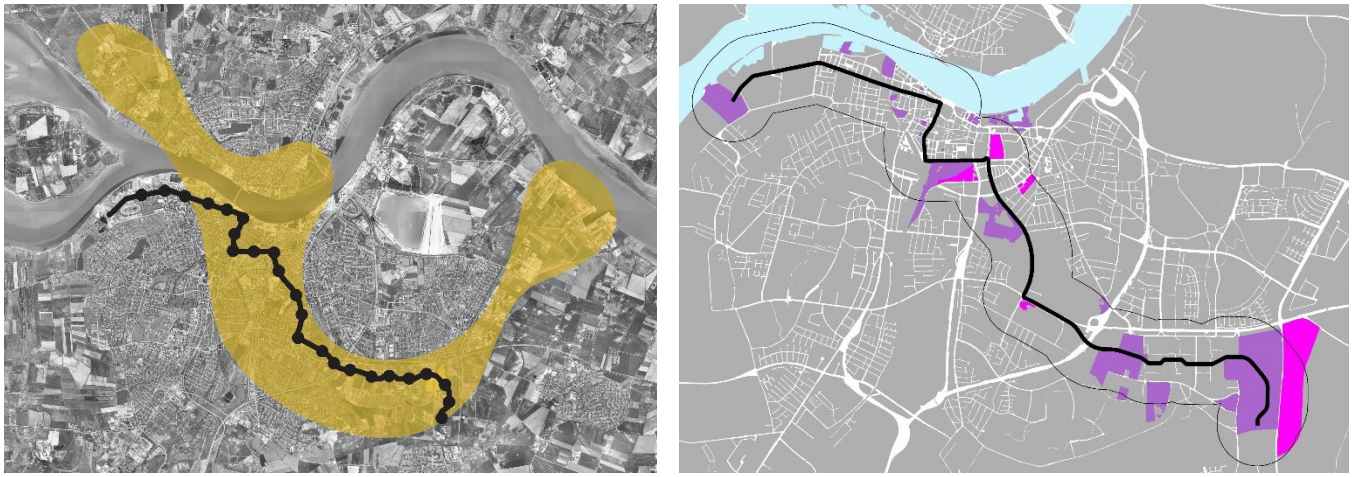
Letbanen i Aalborg vil forstærke den kollektive trafikbetjening i Aalborg og understøtte de regionale mål om en bedre forbunden region.

6.7 Kommuneplan – fysisk vision 2025

Letbanen i Aalborg indgår som et strategisk højt prioriteret indsatsområde i Aalborg Kommunes Hovedstruktur 2013 - Fysisk Vision 2025 og i Mobilitetsstrategien. Letbanen udgør en central del af Aalborg Kommunes vision om en styrket infrastruktur og mobilitet.

Letbanens linjeføring er allerede tidligt i projektet tænkt sammen med byudviklingen i Aalborg Kommunes "vækstakse", hvor letbanen udgør "rygraden". Byrådets mål i kommuneplanen er udtrykt ved, at en målrettet og fokuseret byvækst i Vækstaksen understøttet af et letbanetracé, skal videreudvikle Aalborg som en attraktiv storby.

Anlægget forventes at initiere en udvikling af nye byudviklingsprojekter i vækstaksen, som rummer halvdelen af alle arbejdspladser i kommunen og et meget stort befolkningsunderlag. Aalborg Kommune vurderer, at ca. 45% af den planlagte boligudbygning i befolkningsprognosen fra 2012, svarende til ca. 2400 boliger, ligger i korridoren for etape 1 inden for 500 m fra tracéet.



Figur 6.3 *Byvision og letbanen. T.v. ses letbanens linjeføring ift. vækstaksen i Aalborg Kommuneplan. T.h. ses placeringen af planlagte og potentielle byudviklingsområder.*

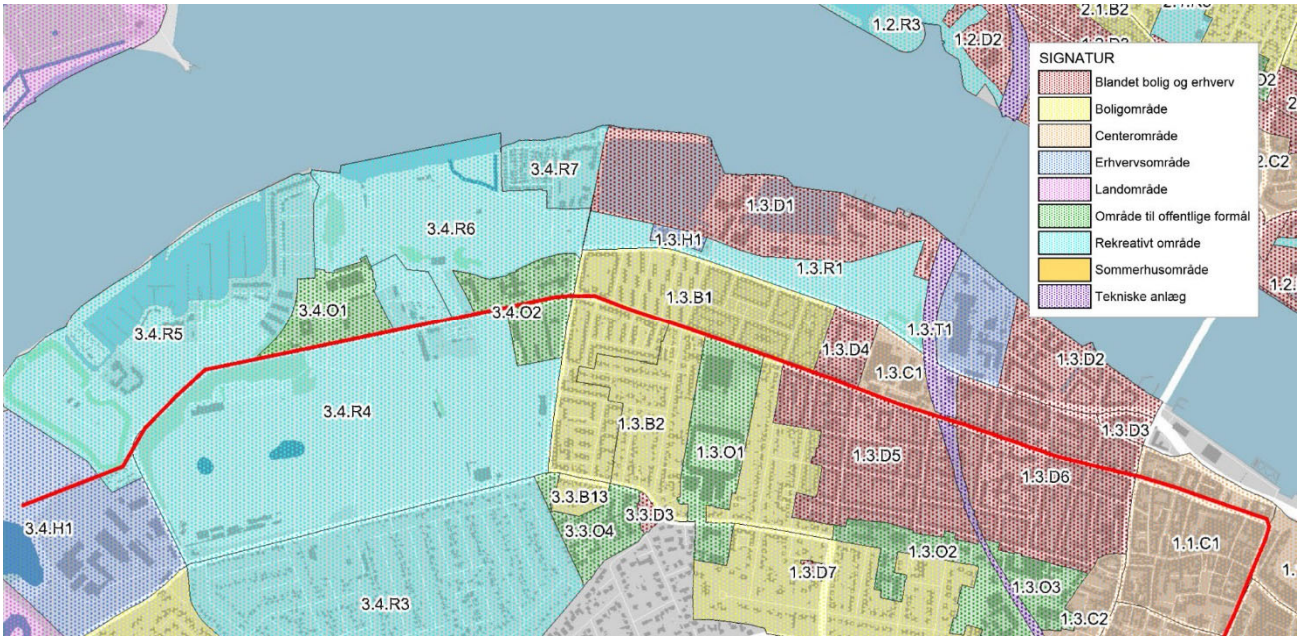
6.8 Kommuneplan og lokalplaner

Letbanen passerer såvel udbyggede som planlagte byområder i Aalborg. I det følgende beskrives projektets forhold til kommuneplanens rammeområder og lokalplaner, herunder om projektet vurderes at kunne give anledning til at revurdere den gældende planlægning.

6.8.1 Vestbyen (Mølholmparken-Vesterbro)

Depotet placeres i Mølholm på Nordens tidligere arealer, hvor der er rummelighed til ny byudvikling. I Kommuneplanen er området planlagt til lokalt erhvervsområde (rammeområde 3.4.H1), eventuelt med butikker, men uden forureningsfølsomme funktioner som f.eks. boliger på grund af nærheden til rensningsanlægget.

Figur 6.4 *Mølholm og Vestbyen med Maskinfabrikken Nordens arealer i forgrunden mellem rensningsanlægget og travbanen.*



Figur 6.5 Vestbyen – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer.

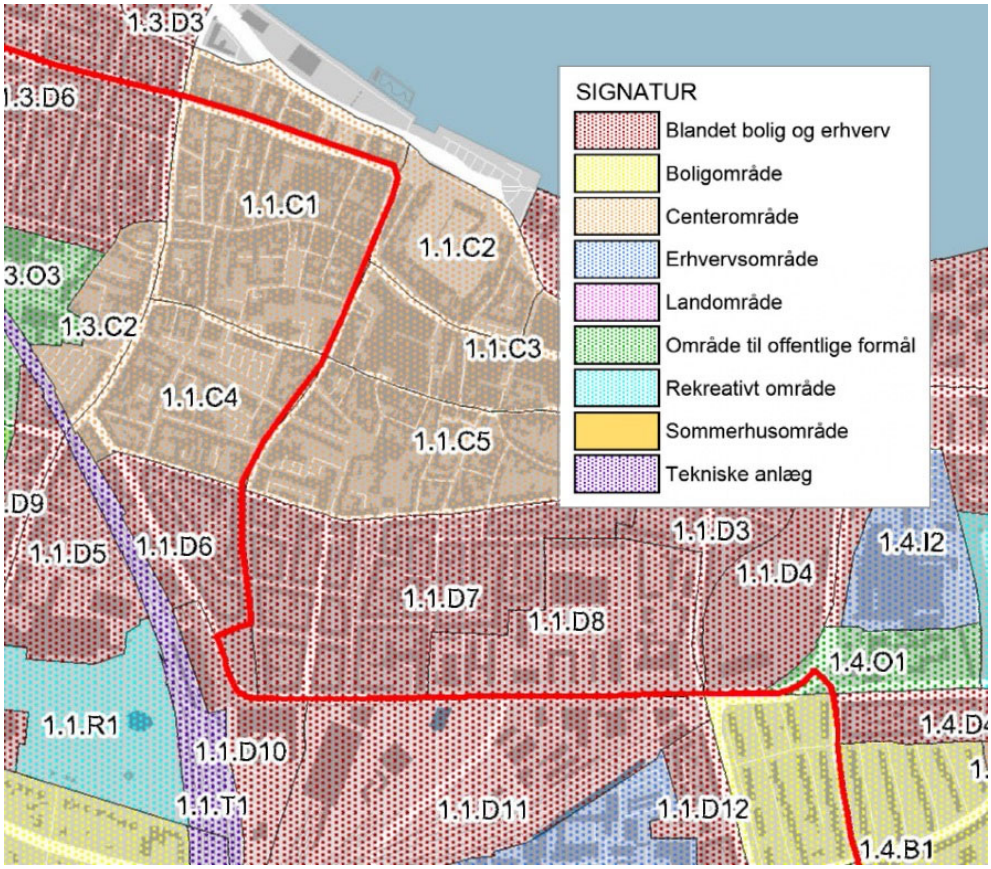
Tabel 6.1 Vestbyen – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer og lokalplaner.

Kommuneplan ramme-nr.	**Navn**	**Lokalplan**
3.4.H1	Norden	05-017
3.4.R5	Marinaen	05-057
3.4.O1	Skydebanevej	05-065
3.4.R4	Travbanen m.m.	09-001
3.4.O2	Vesterkæret	Ingen
1.3.B1	Cort Adelers Gade m.fl.	Ingen
1.3.B2	Ny Kastetvej	Ingen
1.3.O1	Stadion	Ingen
1.3.B3	Schleppegrellsgade m.fl.	Ingen
1.3.D4 / 1.3.D5	Ryesgade / Kastetvej m.fl.	Ingen
1.3.C1	Kastetvej	Ingen
1.3.T1	Banen	09-054
1.3.D6	Kastetvej m.fl.	09-041

Linjeføringen gennem Vestbyen langs Skydebanevej og Kastetvej berører ikke større byudviklings- eller byomdannelsesområder, men understøtter eksisterende byområder. Området omkring Skydebanevej er præget af en række rekreative anlæg, mens området langs Kastetvej er eksisterende tæt-byområde med blandede funktioner, herunder mange boliger, arbejdspladser og uddannelsesinstitutioner.

6.8.2 Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)

Linjeføringen gennem Ved Stranden og Boulevarden berører ikke større byudviklings- eller byomdannelsesområder, men understøtter det eksisterende midtbyområde. Aalborg midtby rummer en bred vifte af blandede funktioner, der tiltrækker mange rejsende og besøgende i kraft af detailhandelen, kulturelle funktioner og bymæssige oplevelser. Letbanen vil passere J.F. Kennedys Plads, der med letbanestoppested, bybusstoppesteder, Aalborg Station og Aalborg Busterminal bliver et centralt trafikalt knudepunkt.



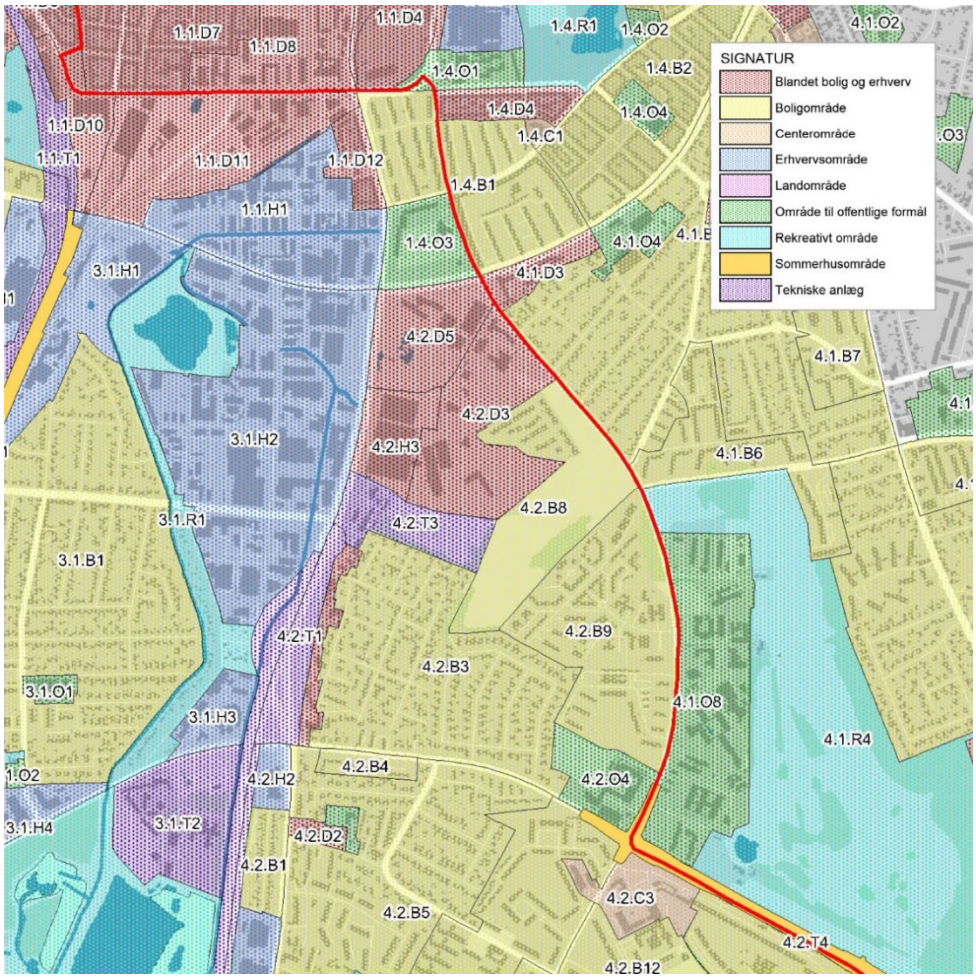
Figur 6.6 Midtbyen – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer.

Tabel 6.2 Midtbyen – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer og lokalplaner.

Kommuneplan ramme-nr.	Navn	Lokalplan
1.1.C1	Bispensgade m.fl.	10-056
1.1.C2	Aalborghus Slot m.fl.	10-082
1.1.C3	Nytorv	10-010
1.1.C4 / 1.1.C5	Boulevarden m.fl.	010-058
1.1.D6 / 1.1.D7	Danmarksgade m.fl.	010-058
1.1.D10	Banegård, busterminal	Ingen

6.8.3 Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)

Linjeføringen gennem Østbyen passerer både eksisterende tætbyområde, og større byomdannelsesområder på Godsbanearealet, Eternitgrunden og Karolinelund.



Figur 6.7 Østbyen – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer.

Godsbanearealet er i kommuneplanen udpeget som byomdannelsesområde, grønt indsatsområde og arkitektonisk eksperimentarium. Der realiseres i disse år et nyt alsidigt byområde på baggrund af en helhedsplan, som rummer en bred vifte af anvendelser bl.a. uddannelsesinstitutioner, boliger, butikker og rekreative arealer.

På Sohngårdsholmsvej passerer letbanen byomdannelsesområdet på Eternitgrunden. Her er der i de senere år realiseret en række boliger, kontorer og butikker, og i de kommende år udbygges området med yderligere boliger og arbejdspladser.

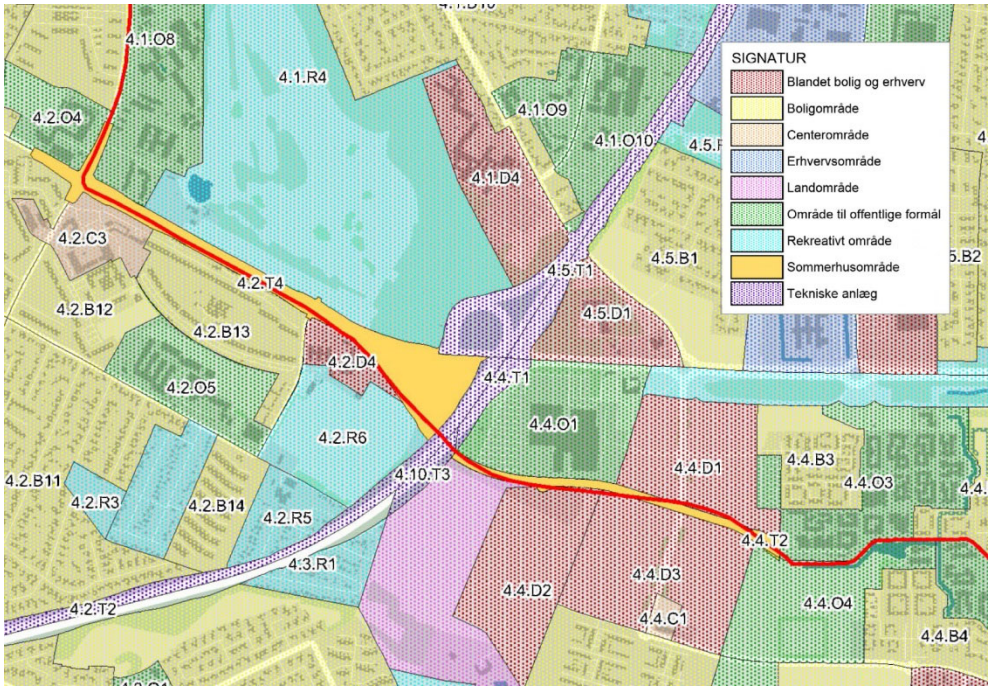
Tabel 6.3 Østbyen – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer og lokalplaner.

Kommuneplan ramme-nr.	**Navn**	**Lokalplan**
1.1.D7	Danmarksgade m.fl.	Ingen
1.1.D11	Godsbanearealet	Ingen
1.1.D8	Jyllandsgade m.fl.	10-004
1.1.D4	Karolinelund m.fl.	Ingen
1.4.O1	Fynsgade Centret	Ingen
1.4.B1 / 1.4.D4 / 1.4.03	Bornholmsgade m.fl.	Ingen
4.1.D3	Østre Allé	11-018
4.1.B5	Petersborgvej m.fl.	BPV 25
4.1.B6	Rughaven m.m.	Ingen
4.2.D5	Eternitten	4-2-107.
4.2.D3	Eternitten	4-2-107
4.2.B8	Eternitten	4-2-105
4.2.B9	Magisterparken m.m.	07-018
4.1.R4	Golfparken	11-006
4.1.O8	Sohngårdsholmsvej	BPV 13
4.2.O4	Aalborghus Gymnasium	Ingen

6.8.4 Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)

Linjeføringen gennem Aalborg SØ passerer bydelen omkring Grønlandstorv, hvor der er butikker, boliger og uddannelsesinstitutioner. Gennem en tunnel under motorvej E45 passeres idræts- og kulturcentret Gigantium.

Fra Grønlandstorv til Gigantium er der i 2012-13 gennemført lokalplan og projekt for en separat busvej, der er forberedt til letbane og som går i forlængelse med Bertil Ohlins Vej gennem universitetsområdet.



Figur 6.8 Aalborg SØ – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer.

Tabel 6.4 Aalborg SØ – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer og lokalplaner.

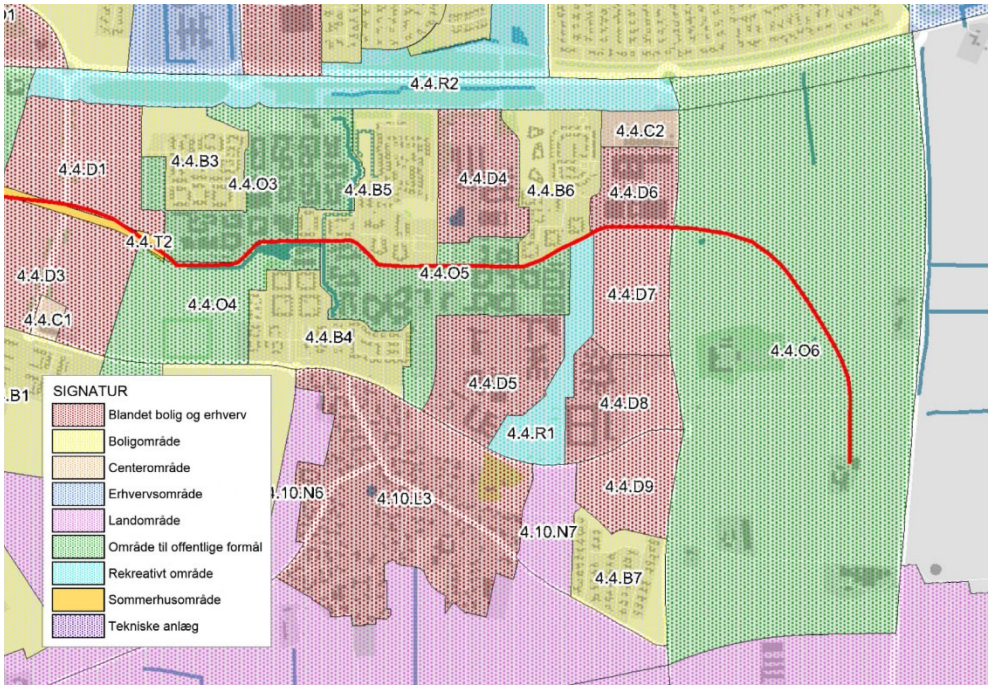
Kommuneplan ramme-nr.	Navn	Lokalplan
4.2.T4	Trafikkorridor	4-2-109
4.2.T2	Motorvejen	Ingen
4.10.T3	Motorvejen v. Fjelshøj	Ingen
4.4.T2	Busvej	08-037 /08-059

6.8.5 Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Nyt Aalborg Universitetshospital)

Linjeføringen gennem Campus passerer gennem universitetsområdet og ender ved Nyt Aalborg Universitetshospital, der er under opførelse.

Ved Alfred Nobels Vej passeres større udviklingsområder for universitetet og til kontorerhverv mv. Letbanen passerer ligeledes et større ubebygget udviklingsområde ved Bertil Ohlins Vej og Selma Lagerlöfs Vej, der er planlagt til uddannelses- og forskningsformål, kontorer og boliger.

Hospitalsgrunden er planlagt i 2013-14 og forberedes for letbanens linjeføring og endestation. Her opføres i de kommende år ny bebyggelse til hospitalsfunktioner og universitetsfaciliteter.



Figur 6.9 Campus og Hospital – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer.

Tabel 6.5 Campus og Hospital – hovedforslaget og berørte kommuneplanrammer og lokalplaner.

Kommuneplan ramme-nr.	**Navn**	**Lokalplan**
4.4.O3/4.4.O4	Fibigerstræde/Alfred Nobels Vej	4-4-107 / 08-011
4.4.B5/4.4.O5	Frederik Bajers Vej	08-061 / 08-028
4.4.R1	Brantingstien	08-028
4.4.D6/4.4.D7	Bertil Ohlins Vej / Selma Lagerlöfs Vej	08-028
4.4.O6	Hospitalsområdet	08-051 / 4-4-109

6.9 Vurdering af virkninger

6.9.1 0-alternativet

Ved 0-alternativet vil der ikke være planlægningsmæssige konsekvenser, det vil sige at det gældende plangrundlag og eventuelle igangværende ændringer af planer forskellige steder i byen kan fortsætte.

6.9.2 Hovedforslaget

Letbanen er allerede indarbejdet i den overordnede kommuneplanlægning, hvor projektet udgør et vigtigt strategisk element i byens vækstakse. Letbanens linjeføring understøtter endvidere eksisterende byområder og flere store byomdannelses- og byudviklingsområder, herunder det nye Universitetshospital.

Samlet set giver realisering af letbanen ikke i sig selv behov for større planlægningsmæssige ændringer som følge af projektet. Dels forløber letbanen ad eksisterende veje og trafikkorridorer, og dels er letbanen allerede i vid udstrækning indarbejdet i den gældende planlægning.

Letbanen kan eventuelt enkelte steder give anledning til mindre, lokale justeringer af kommuneplanens rammeafgrænsninger, bl.a.

- 3.4.H1 Norden i sammenhæng med kommende planlægning for området,
- 3.4.R5 Marinaen
- (3.4.O2 Vesterkæret)
- 1.3.T1 Banen ved Kastetvej
- 1.1.D10 Banegården
- 1.1.D4 Karolinelund i sammenhæng med kommende planlægning for området

Etablering af depotet på Norden vurderes umiddelbart ikke at kunne rummes inden for gældende lokalplan 05-017, men bør realiseres på baggrund af ny lokalplanlægning, f.eks. i sammenhæng med udviklingsplanerne for området ved Norden.

Letbanens realisering kan enkelte steder medføre behov for at dispensere fra gældende lokalplaner, bl.a.

- 05-057 Boligområde mm. ved Fjordparken
- 10-056 Området ml. Vesterbro, Strandvejen, Østerågade og Bispensgade
- 4-2-107 Eternitten, Grønlandskvarteret.

Det vurderes, at letbanens realisering flere steder giver anledning til at revurdere og eventuelt overveje planlægningsmæssige ændringer med henblik på i højere grad at udnytte byudviklingspotentialerne. Disse områder beskrives i det følgende:

- Placering af depotet ved Norden vurderes at kunne indpasses i den fremtidige planlægning for området, da der ikke p.t. er planlagt for forureningsfølsomme

formål som f.eks. boliger og lignende. Den konkrete sammenhæng med de kommende byfunktioner på Norden må vurderes i sammenhæng med den helhedsplanlægning, der pågår for området.

› Letbanen kan eventuelt give anledning til at overveje planlægningsmæssige ændringer ved Haraldslunds forplads og i forbindelse med Aalborg Vestby Station ved Kastetvej og tilgrænsende bebyggelse med henblik på at skabe konkrete byrumsforbedringer.

Figur 6.10 *Ved Vestbyens Station på Kastetvej bliver der skabt et knudepunkt med en station for letbanen og en styrket forbindelse til hele regionen.*

› Letbanens realisering vil ændre adgangsforhold og trafikale forbindelser på Østerågade og Boulevarden. De trafikale omlægninger vil ikke umiddelbart i sig selv give ændringer i de planlægningsmæssige udnyttelsesmuligheder, men kan eventuelt på sigt give anledning til at revurdere udnyttelses-, bebyggelses- og adgangsforhold på tilgrænsende ejendomme.

› På J. F. Kennedys Plads bliver der behov for større omlægninger af pladsens udnyttelse og fordeling mellem de trafikale funktioner og de rekreative opholdsmuligheder, men det medfører ikke større planlægningsmæssige ændringer.

› Letbanen kan eventuelt give anledning til at overveje planlægningsmæssige ændringer ved Karolinelund. Den tidligere forlystelsespark er lukket og fungerer i dag som grønt rekreativt område. På sigt forventes gennemført en planlægningsproces, der afklarer områdets fremtidige anvendelse og indretning.

› Letbanen kan eventuelt give anledning til at overveje planlægningsmæssige ændringer omkring Gigantium og strukturplanen for universitetsområdet med henblik på bl.a. at fortætte bebyggelsesstrukturerne op mod letbanen, bl.a. på baggrund af den gennemførte byplankonkurrence City In Between.

Figur 6.11 Illustration af fremtidig bydel omkring Gigantium fra Team Vandkunstens vinderprojekt i konkurrencen "City In Between".

› Letbanen kan eventuelt give anledning til at overveje planlægningsmæssige ændringer i bybåndet gennem universitetsområdet langs Bertil Ohlins Vej med henblik på at realisere kommuneplanens intentioner om et nyt og mere markant byrumsmiljø. Realisering af letbanen understøtter intentionerne i kommuneplanen om, at dette bybånd skal udvikles og bearbejdes arkitektonisk, så det fremtræder som et sammenhængende markant byrum. Det er målet, at ny bebyggelse i bybåndet sammen med pladser, torve og lignende skal virke samlende og identitetsskabende for Universitet.

Fælles for de omtalte områder er, at et højklassificeret kollektivt transportmiddel skaber nye forudsætninger for såvel eksisterende som kommende bymæssige funktioner, og nye muligheder for at udvikle attraktive, moderne storbyområder, som samtidig kan forbedre letbanens passagergrundlag. Flere steder handler det også om at bearbejde de fysiske byrum omkring letbaneanlægget og stationerne, f.eks. ved at forbedre banens arkitektoniske samspil med det omgivende byinventar og at forbedre banens funktionelle samspil med færdselsårer og opholdsarealer.

6.9.3 Varianter af hovedforslaget

Den alternative placering af depotet vurderes umiddelbart ikke at kunne rummes inden for gældende lokalplan 4-4-109 for Nyt Aalborg Universitetshospital, men vil formentlig forudsætte udarbejdelse af ny lokalplan for depotet, hvor sammenhængen med udnyttelsen til hospitalsområde må vurderes nærmere.

Varianterne for bustrafikken i midtbyen giver kun i meget begrænset omfang anledning til anlægsaktiviteter og vurderes at medføre færre planlægningsmæssige ændringer end letbanen, bl.a. i forhold til mindre anlægsbehov for stationer/stoppesteder og depot.

7 Natur, plante- og dyreliv

I dette kapitel beskrives først naturområder beskyttet efter naturbeskyttelseslovens[4] § 3, beskyttede arter omfattet af habitatdirektivets bilag IV[5] og rødlistede arter[6] samt Natura 2000-områder[2]. Efterfølgende vurderes projektets påvirkninger på de beskrevne naturelementer.

7.1 Metode

Alle potentielt berørte natur-lokaliteter er blevet besigtiget d. 6. juni 2014. Ved denne besigtigelse er det desuden blevet identificeret, hvilke af lokaliteterne, der kan være potentielle levesteder for beskyttede arter; flagermus, firben og padder.

Naturområder inden for 50 til 100 m fra det planlagte tracé er besigtiget, hvilket er i alt 33 lokaliteter, se figur 1.

Flagermuslytning omfattede en nat i yngleperioden og en nat i den periode, hvor ynglekolonierne er gået i opløsning og flagermusene har forladt ynglepladserne. Registrering af flagermus blev udført i overensstemmelse med anbefalingerne i Forvaltningsplan for flagermus (Møller, Baagøe, Degn og Krabbe, 2013). Undersøgelser af tilstedeværelse af flagermus er foretaget ved lytning med special-udstyr d.14. juli og 10. september 2014.

Resultaterne fra feltundersøgelserne er desuden suppleret med data fra følgende:

- *www.naturdata.dk*
- *www.arealinfo.dk*
- Faglige rapporter (DCE/DMU mv.)

---

[4] Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse. LBK nr. 951 af 03/07/2013. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=155609

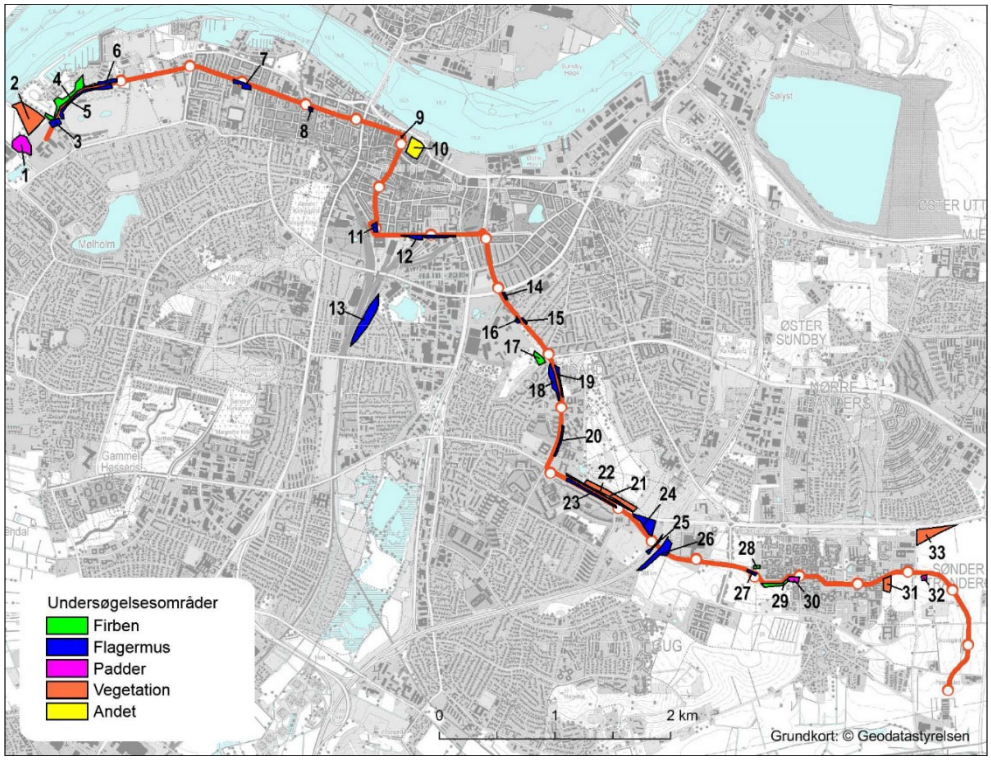
[5] Bilag 11 i Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. BEK nr. 408 af 01/05/2007. https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=13043

[6] Den danske rødliste http://www2.dmu.dk/1_Om_DMU/2_Tvaerfunk/3_fdc_bio/projekter/redlist/redlist.asp

- Oplysninger fra Park & Natur, Aalborg Kommune
- Dansk Ornitologisk Forenings database (*www.dofbasen.dk*)
- Fugleognatur.dk
- Faglige artikler om flagermus
- Eurobats.org

I forbindelse med feltundersøgelserne blev det registreret, hvis der blev observeret individer eller spor efter beskyttede arter. Der blev i alt besigtiget 33 lokaliteter:

- Lokalitet 1-8: Vestbyen (Mølholmparken-Vesterbro)
- Lokalitet 9-11: Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)
- Lokalitet 12-20: Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)
- Lokalitet 21-26: Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)
- Lokalitet 27-33: Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Nyt Aalborg Universitetshospital)



Figur 7.1 Oversigt over besigtigede lokaliteter.

Flagermusundersøgelser

Flagermus orienterer sig ved hjælp af højfrekvente skrig. Når disse skrig optages i tilstrækkelig god kvalitet og afspilles ved langsom hastighed (10 x reduktion), er det muligt at artsbestemme flagermusene på baggrund af lyden og ved hjælp af computeranalyser. Til registrering af flagermus på lokaliteten blev anvendt håndholdte flagermusdetektorer af mærket Petterson (model D240x) tilsluttet en digital optager. Disse gengiver flagermusenes orienteringsskrig både heterodynt (lydene omsat til hørbart for det menneskelige øre) og med timeekspansion - to teknikker, der sammen med visuel kontakt giver bedre muligheder for korrekt identifikation.

Timeexpansion blev optaget for senere artsbestemmelse ved hjælp af programmet BatSound (Petterson Electronic AB).

Paddeundersøgelser

Forekomsten af padder i vandhuller inden for undersøgelseskorridoren blev undersøgt ved feltundersøgelser foretaget den 6. juni 2014. På dette tidspunkt er haletudser og larver af en størrelse, hvor det er muligt, at artsbestemme dem. Artsbestemmelse blev foretaget på baggrund af *Nordens padder og krybdyr* (Fog, de Lasson & Schmedes, 2001)

7.2 § 3-beskyttet natur

Naturbeskyttelseslovens formål er at "medvirke til at bevare og værne om landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet". Derfor er naturtyperne eng, hede, mose, overdrev og strandeng med et areal på over 2.500 m² samt vandhuller større end 100 m² beskyttede mod tilstandsændringer som for eksempel dræning, bebyggelse, beplantning, intensiveret drift og opfyldning.

Beskyttede vandhuller beskrives kort i dette afsnit, og forekomsten af beskyttede arter samt vandhullernes egnethed som paddevandhuller beskrives og vurderes i afsnit 7.3 om Bilag IV-arter.

Vurdering af potentielle påvirkninger af natur, der er beskyttet jf. Naturbeskyttelseslovens § 3 tager udgangspunkt i feltbesigtigelser af de aktuelle lokaliteter og Aalborg Kommunes tidligere besigtigelser af områderne.

7.2.1 Eksisterende forhold

Tracéet for Aalborg Letbane er planlagt inden for de eksisterende eller kommende veje i Aalborg. Dette betyder, at der ikke er direkte overlap mellem tracéet og § 3-beskyttede naturområder, men på nogle strækninger forløber tracéet i nærheden af § 3-beskyttet natur.

Vestbyen

Vest for den vestlige ende af tracéet ligger et vandhul (lokalitet 1) på et areal, som ved besigtigelsen i 2014 var lejet af Siemens. Der er tale om en dyb, fladbundet sø. Langs kanten vokser tagrør. I kanten af søen er der kalk-mudder. Der er fisk i søen, og ved besigtigelsen blev der observeret toppet lappedykker og skarv på og ved søen, hvilket antyder, at der er en god bestand af fisk.

Med en god bestand af fisk, er forekomsten af padder formentlig begrænset, da nogle fisk spiser padde-æg.

Midtbyen

Der er ingen § 3-beskyttede naturområder på denne strækning.

Østbyen

Det eneste § 3-område på denne strækning er et forholdsvist stort overdrev (lokalitet 17), som ligger umiddelbart vest for tracéet. Overdrevet udgøres af en skrænt mellem to boligområder, hvoraf det nyeste er 'Eternitten'.

Overdrevet er kun besigtiget i den østlige ende, som potentielt kan blive berørt af projektet. Dette område er truet af tilgroning, men rummer fortsat en række karakteristiske overdrevs-plantearter, f.eks. hvid okseøje, bibernelle, grøn høgeskæg, tofrøet-vikke, kællingetand og prikbladet perikon.

Fra overdrevet mod nord, mellem det planlagte tracé og den nye bebyggelse Eternitten, er en forholdsvis stejl skrænt, som er tilsået med en vildtblanding. Over tid vil denne skråning kunne udvikle sig til et tilsvarende fint overdrev som det eksisterende overdrev.

Aalborg SØ

På denne strækning af tracéet var en græsmark (lokalitet 21) nord for Universitetsboulevarden, som blev afgræsset af heste. Området er ikke registreret som § 3-beskyttet, og ved besigtigelsen blev det vurderet, at arealet er for kulturpåvirket til at være andet end græsmark.

På strækningen er desuden et skovområde (lokalitet 24) nord for tracéet, som er registreret som fredskov. Syd for skoven er anlagt en busbane i 2012, hvor letbanen efterfølgende vil blive anlagt.

Campus og Hospital

Inde på campus-området er der registreret et beskyttet dige (lokalitet 28), hvilket viste sig at være en mindre skråning med græs mellem kollegiebygningerne.

På universitetsområdet var desuden et vandhul/regnvandsbassin med betonkanter langs omtrent 75% af kanten og springvand i midten (lokalitet 30). Ca. 5% af søens areal var dækket med tagrør mm., men ellers var der ikke meget vegetation. Der blev fanget én skalle og der blev observeret flere karpefisk i vandhullet.

Umiddelbart øst for universitetsområdet er et moseområde (lokalitet 31), med en række fine plantearter, som er karakteristiske for moser, blandt andet tre star-arter og fire siv-arter. Samlet set er det en fin mose, som mod syd hænger sammen med et afgræsset område syd for mosen.

På området, hvor Nyt Aalborg Universitetshospital skal etableres, er et vandhul (lokalitet 32), som ligger forholdsvis tæt på det planlagte letbanetracé. I VVM-vurderingen for Nyt Aalborg Universitetshospital er dette vandhul beskrevet som en næringsrig sø med arter som vejbredskeblad, slørvinge, vårfluer og vandnymfe.

Nord for tracéet mod Egensevej ligger et registret moseområde (lokalitet 33) langs en ikke-navngiven grøft. Der findes en mindre elle-bevoksning på sydsiden af vandløbet, og en forekomst af blågrøn star på en skråning, som de mest værdifulde plantearter inden for mose-registreringen.

7.2.2 Vurdering af virkninger

Da letbanetracéet placeres i eksisterende vej, vil ingen beskyttede naturområder blive direkte påvirket af anlæg af letbanen.

Anlægsaktiviteter

Vestbyen

Umiddelbart berøres vandhullet vest for tracéet ikke af anlægsarbejdet. Vandhullet har ikke stor botanisk værdi. Fugle i området bruger dog vandhullet til rast og fouragering. Der blev observeret toppet lappedykker og skarv ved besigtigelsen.

Hvis der sker ændringer af den planlagt arealanvendelse i den vestlige ende af tracéet, så der alligevel vil ske en påvirkning af vandhullet, skal der søges dispensation jf. naturbeskyttelsesloven inden anlægsarbejdet udføres.

Ønskes vandhullet nedlagt, vil der formentlig blive stillet krav om etablering af erstatningsnatur i forbindelse med dispensation fra naturbeskyttelsesloven. Erstatningsnaturen skal typisk dække mindst dobbelt så stort areal, som den nedlagte natur. Det kan ske ved, at der etableres to erstatningsvandhuller for ét nedlagt vandhul eller et vandhul af dobbelt størrelse.

Østbyen

Da tracéet er planlagt på eksisterende veje gennem byen, vurderes det, at det nærliggende overdrev ikke vil blive negativt påvirket af anlægningen. Det er et større overdrev med tydelig overdrevskarakter, som bør beskyttes, se figur 7-2. Det skal derfor sikres, at overdrevet så vidt muligt friholdes for anlægsarbejder i forbindelse med, at letbanen anlægges, herunder at der ikke anlægges arbejdspladsområde inden for det registrerede område.

Figur 7.2 *Overdrev (gul skravering, lokalitet 17) og ny skrænt (rød ramme) langs letbane tracéet.*

Aalborg SØ

Tracéet gennem Aalborg SØ følger busvejen, som blev anlagt i 2012. Da letbanetracéet ligger inden for den allerede etablerede vej, vurderes fredskovområdet (lokalitet 24) nord for tracéet ikke at blive yderligere påvirket. Skoven har fortsat skovpræg, da en væsentlig del af træerne er store, men det er et lille område, som er afgrænset af Universitetsboulevarden mod nord, busvejen mod sydvest og parkeringsarealer mm. mod øst. En reducering af dette skovområde bør derfor ikke ske.

Campus og Hospital

Tracéet busvejen gennem universitetsområdet, og det forventes derfor ikke, at der skal inddrages yderligere areal til letbanen på strækningen ud til Selma Lagerlöfs Vej. Dermed vil omkringliggende natur ikke blive yderligere påvirket.

Det indebærer også, at moseområdet (lokalitet 31) umiddelbart øst for universitetsområdet ikke på nogen måde påvirkes at letbanen, hverken direkte, via dræning, afvanding eller på anden måde.

Dette moseområde er et fint naturområde, som vurderes at være beskyttet jf. naturbeskyttelseslovens § 3, selvom der ikke på arealinfo i 2014 var en foreløbig registrering.

Figur 7.3 *Mose øst for Universitet umiddelbart syd for den eksisterende busvej, som ikke må påvirkes.*

På hospitalsområdet ligger et vandhul (lokalitet 32) syd for det planlagte tracé. Dette vandhul vurderes ikke at blive direkte berørt af letbanen.

I den nordlige ende af hospitalsområdet kan der potentielt blive anlagt et depot og KVC for letbanen. Afhængig af den præcise placering kan det berøre et moseområde (lokalitet 33). Dette moseområde rummer ikke umiddelbart sjældne eller særligt beskyttede planter, og erstatnings-natur kan formentlig etableres i nærheden. Det er ofte praksis, at der skal etableres det dobbelte areal ny natur i forhold til det som nedlægges. Før der eventuelt planlægges et remise-område inden for moseregistreringen, skal der foretages en vurdering af, hvor erstatningsnatur i praksis kan etableres.

Både vandhullet og moseområdet er desuden beskrevet og vurderet i VVM-redegørelsen for Nyt Aalborg Universitetshospital. Her er det vurderet, at naturområderne (sø og mose) kan integreres i en byggeplan for området, uden at miste naturkvalitet.

Der er muligvis ændret på registreringen af moseområdet på lokalitet 33 i løbet af 2014. Den aktuelle registrering af området afklares med Aalborg Kommune, inden der planlægges på området.

Driftsfase

I driftsfasen forventes, at letbanen vil erstatte privatbilisme, og dermed mindske udledningen af CO_2, NO_X-er og andre luftbårne, forurenende stoffer. Dermed vil påvirkningen af den omkringliggende natur blive mindre, når letbanen er i drift.

7.3 Beskyttede arter

En række arter er strengt beskyttede, jf. EF habitatdirektivets bilag IV, herunder alle arter af flagermus, som lever i Danmark, odder, markfirben og flere paddearter. Arterne betegnes ofte som "bilag IV-arter".

Ud over bilag IV-arterne er der foretaget en vurdering af potentielle påvirkninger af andre beskyttede arter såsom rødlistede arter, der ikke allerede er vurderet som bilag IV-art.

Faktaboks: Bilag IV-arter

Damflagermusen er sjælden. Arter er udbredt i det østlige Midtjylland, samt limfjordsområdet og ved de store vestjyske vandløb. Sommeropholdssteder findes i huse og kirker, mens vinteropholdsstederne primært findes i de jyske kalkgruber. Jagten foregår tæt knyttet til vand, hvor flugten det meste af tiden foregår lavt (30 cm) over vandoverfladen. Arten er afhængig af ledelinjer.

Vandflagermusen er almindelig og udbredt i hele landet undtagen visse øer. Sommeropholdssteder findes i hule træer, mens vinteropholdssteder findes i huler, miner, og kældre; store populationer overvintrer i de jyske kalkgruber. Jagten foregår lavt over søer og vandløb. Transportflugten foregår ligeledes lavt (<2-3 m) langs ledelinjer (ofte vandløb).

Faktaboks: Bilag IV-arter

Langøret flagermus er almindelig og vidt udbredt i hele landet med undtagelse af Nord- og Vestjylland. Sommer- og vinteropholdssteder findes i spættehuller samt bygninger, her specielt åbne lader og kirkelofter. Jagten foregår i lav flugt (<2 m) langs kanterne af løvskov, hække, i plantager og haver. Jagtområderne findes op til 2,8 km væk fra opholdsstederne, og ledelinjer følges hertil.

Sydflagermusen er almindelig og udbredt i hele landet undtagen visse dele af Nordjylland og Nordsjælland samt flere øer. Sommer- og vinteropholdssteder findes i store beboelseshuse på landet. Jagten foregår langs skovkanter, i haver, åbne enge og til tider i gadelampers lys. Flugten under jagt er oftest lav (0,3 – 4 m), men jagt i trækronehøjde (20 m) kan forekomme. Transportflugten foregår højt (10 – 20 m). Arten er ikke afhængig af ledelinjer.

Dværgflagermusen er almindelig og udbredt i hele landet, omend mest talrig på Fyn, Sjælland, Møn, Lolland-Falster og Langeland. Sommer- og vinteropholdssteder findes i hule træer i løvskov, samt huse og bygninger. Jagten foregår i alle højder op til trækronehøjde, tæt på vegetationen langs skovbryn, læhegn og vandløb. Transportflugten foregår i mellemhøjde (5-20 m).

Odder er udbredt i det meste af Jylland. Arten kræver uforstyrrede habitater med rent vand, meget og høj bredbevoksning og mange fisk. Odderen er territorial og hannen kan have et leveområde, der omfatter mere end 10 km vandløb; og sig endda endnu længere i ugunstige habitater. Hunnerne har mindre leveområder end hannerne. Odderen kan parre sig året rundt, men de fleste fødsler sker i forårs- og sommerhalvåret. Ungerne fødes i en hule gemt i brinken. Odderens føde afhænger af habitattypen, men kan bestå af fisk, padder, invertebrater og fugle.

Markfirben har en spredt udbredelse i det meste af landet. Indlandsbestandene specielt i tilbagegang pga. isolering og habitatødelæggelse. Marfirben har brug for solvendte skrænter med løs, tør jord og sparsom bevoksning som yngle- og overvintringshabitater. Parringen sker i maj og efter ca. én måned lægges æggene i tør varm jord på den solvendte skrænt. Æggene klækker i august-september og de nyklækkede unger kan være aktive indtil november inden de overvintrer. Føden består primært af græshopper, sommerfuglelarver og biller.

Stor vandsalamander er udbredt i det meste af landet, men fåtallig i Vestjylland og Vendsyssel og manglende på flere øer. Stor vandsalamander kravler til ynglevandhullerne, som består af rene vandhuller uden fisk og ænder, i marts-april. Efter yngleperioden søger dyrene på land, hvor de søger ly nær vandhullet (150-200 m) typisk i skov eller nær menneskelig bebyggelse. I oktober søger stor vandsalamander mod overvintringsstederne, som oftest er på land, men som sjældent også kan findes i vand. Dyret er nataktivt, og føden består af orme, insekter, snegle, krebsdyr og haletudser.

Spidssnudet frø er almindelig og forekommer i det meste af landet med undtagelse af Bornholm samt en række mindre øer. Arten yngler i meget forskelligartede vandhuller beliggende på enge, i moser, haver og skov. Haletudserne forvandles og går på land i slutningen af juni. De unge frøer holder sig tæt på vandhullet, hvor de fouragerer. I november går frøerne til deres overvintringsområder, som oftest findes på land i det øverste jord- og bladlag, hvor temperaturen sjældent når under frysepunktet.

Strandtudse findes spredt i hele landet. Ynglevandhuller findes ofte nær kysten på oversvømmede strandenge eller klitlavninger. Ynglehabitater kan også findes inde i landet i nyopståede vandhuller i grusgrave og oversvømmede enge og marker. Vandhuller skal have fuld solindstråling, så æg og haletudser kan udvikles hurtigt, før de midlertidige vandhuller tørrer ud. Æggene lægges i maj og haletudserne forvandles og går på land efter ca. otte uger. Efter parring går de voksne strandtudser på land, hvor de findes nedgravet om dagen og går på jagt efter invertebrater om natten. Vinterdvalen starter i oktober, hvor dyrene graver sig ned i jorden.

7.3.1 Eksisterende forhold

Ifølge *Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV* (Søgaard & Asferg, 2007) og *Overvågning af arter 2004-2011* (Søgaard et al. 2013) vil følgende bilag IV-arter potentielt kunne forekomme i området omkring letbane-tracéet:

- Damflagermus
- Vandflagermus
- Langøret flagermus (er registreret i kvadrat nord for området)
- Sydflagermus
- Dværgflagermus (er registreret i kvadratet syd for området)
- Odder
- Markfirben
- Stor vandsalamander (ikke registreret i artsovervågning)
- Spidssnudet frø (ikke registreret i artsovervågning)
- Strandtudse

En kort beskrivelse af hver af disse arters levevis og foretrukne habitat er givet i faktaboksen i slutningen af dette kapitel.

I nedenstående vurdering behandles alle flagermus samlet i ét afsnit, alle padder i et andet afsnit og endeligt behandles de øvrige bilag IV-arter i et tredje afsnit. De øvrige beskyttede arter, som ikke er registeret på habitatdirektivets bilag IV, er behandlet i et fjerde afsnit.

Flagermus

Langs delstrækningerne Vestbyen og Østbyen findes træer, der potentielt skal fjernes, samtidig med at de blev vurderet som potentielt egnede for flagermus i forbindelse med feltundersøgelserne foretaget den 6. juni 2014. På disse lokaliteter er der efterfølgende foretaget flagermusundersøgelser den 14. juli og 10. september 2014. Tidligere er der foretaget flagermusundersøgelser i forbindelse med VVM-redegørelsen for Nyt Aalborg Universitetshospital, dvs. en del af delstrækningen Campus og Hospital. Denne undersøgelse er foretaget i 2012.

Vestbyen

Lokalitet 5 og 6 ligger ved Væddeløbsbanen på hver side af Skydebanevej. Området fremstår umiddelbart som et fint fourageringsområde for flagermus. Der blev registreret to sydflagermus på lokaliteten den 14. juli. Flagermusene fløj lavt og fouragerer muligvis i begrænset omfang omkring lygterne ved vejen. Den 10. september blev observeret én ubestemt *Myotis* sp. (sandsynligvis vandflagermus). Lokaliteten har nogen værdi for flagermus, men værdien vurderes at være begrænset. I forhold til vandflagermus vurderes området ikke at have betydning. Træerne kan dog potentielt tjene som ledelinje for vandflagermus, men antallet af flagermus taget i betragtning, så vurderes det ikke at være en vigtig ledelinje.

Figur 7.4 *Den 10. september 2014 blev observeret ét individ af Myotis sp. på den afmærkede position inden for lokalitet 5.*

Lokalitet 7, som er fem store, solitære træer, en hestekastanje og fire bøgetræer, der ligger ved Stadion, var vurderet til at være den mest egnede lokalitet for rastende og ynglende flagermus. Den 14. juli og den 10. september blev der foretaget undersøgelser for at registrere eventuelt udflyvende flagermus eller aktivitet i træerne, men der blev hverken set eller hørt flagermus i forbindelse med undersøgelserne. Der blev lyttet under meget egnede forhold uden at høre noget, og det vurderes meget usandsynligt, at lokaliteten tjener som ynglehabitat. Det kan ikke udelukkes, at nogle af træerne i perioder tjener som rasteplads, men det var ikke tilfældet ved lytningen, og derfor vurderes sandsynligheden for at området har væsentlig betydning som rasteområde for flagermus at være lille.

Østbyen

Omtrent midt på strækningen langs Sohngårdsholmsvej er der større træer og park på begge sider af vejen. Der er gadebelysning langs vejen, og det kan være et fourageringsområde for f.eks. sydflagermus, men der blev ikke hørt eller set flagermus ved besøget den 14. juli. Den 10. september blev hørt én sydflagermus. Det er sandsynligt, at der foregår fødesøgning på lokaliteten, men området vurderes at have begrænset værdi for flagermus.

Campus og Hospital

I maj 2012 blev bygninger og træer ved Postgården, der ligger 100-300 m. fra letbanetracéet, undersøgt for flagermus. Der blev hverken set flagermus i bygningerne eller hørt flagermus på de to aftener, hvor undersøgelserne fandt sted. I haveanlægget var flere store træer, men der blev ikke registreret hule træer eller observeret flagermus.

Padder

Letbanetracéet kommer i nærheden af i alt fire vandhuller; et vest for strækningen Vestbyen og tre på strækningen Campus og Hospital.

Vestbyen

Vest for endestationen i vest, er et stort vandhul. Ved feltundersøgelserne den 6. juni blev der registreret haletudser af skrubtudse, hvoraf en stor del var døde,

mens de resterende var i live og friske. Dødsårsagen er ukendt, men potentielt kan det være en konsekvens af pludselig skift i pH eller temperatur som følge af kraftig regn. Der er fisk i vandhullet. På baggrund af observationerne vurderes vandhullet ikke være egnet for andre padder end skrubstudse.

Campus og Hospital

I universitetsområdet er et helt nyanlagt vandhul/bassin stort set uden vegetation. Det vandhul er på tidspunkt for besigtigelsen ikke en egnet paddelokalitet, men kan potentielt udvikle sig til det se figur 7-5. Dette vandhul var ikke med på lokalitetslisten.

Ved siden af er vandhullet/regnvandsbassinet (lokalitet 30) med delvis har stejle brinker og beton på størstedelen (ca. 75%) af dets omkreds, se figur 7-6. Der er fisk, fortrinsvis skaller, i vandhullet, men der blev ikke fanget eller observeret padder/haletudser dér. På grund af den store tæthed af fisk, kanternes udformning og generel mangel på vegetation vurderes dette vandhul ikke at være egnet for padder.

Figur 7.5 *Nyanlagt vandhul/regnvandsbassin på campus ved Aalborg Universitet, ved siden af lokalitet 30.*

Figur 7.6 Lokalitet 30. Vandhul/bassin på campus ved Aalborg Universitet.

På området for det kommende Universitetshospital er et vandhul på dyrket mark, som ved besigtigelsen 6. juni stod med korn. Vandhullet ligger ca. 20 m. syd for letbanen og er besigtiget af Aalborg Kommune to gange i 2011, hvor det er registreret som næringsrig sø med en vanddybde på 0,5-1,0 m (udtørrer sjældent fuldstændigt) og naturtilstand IV, dvs. ringe. På lokaliteten har Aalborg Kommune registreret grå-pil, gul iris, lodden dueurt, øret pil og tagrør.

I forbindelse med VVM-undersøgelserne for Nyt Aalborg Universitetshospital i Aalborg Øst er vandhullet besigtiget, og det beskrives således: "Sø nr. 769 blev besigtiget og registreret som næringsrig sø, med arter som vejbredskeblad, slørvinge, vårfluer og vandnymfe". Herudover er også registreret skorpiontæge. Ved denne lejlighed blev vandhullets tilstand vurderet til 3, dvs. moderat naturtilstand. Der er ikke registreret bilag IV-arter i dette vandhul.

På moseområdet nord for tracéet, op mod Egensevej, blev der observeret to voksne individer af brune frøer. Disse blev dog kun observeret på afstand og ikke artbestemt, men det kan have været bilag IV-arten spidssnudet frø. Området udgør et egnet habitat for padder, men der er ikke permanente vandhuller på lokaliteten – kun en grøft, et mindre hul med vand samt en nærliggende markoversvømmelse.

Øvrige bilag IV-arter

Odder og markfirben, som er de to øvrige bilag IV-arter, der potentielt kan forekomme inden for projektområdet, blev ikke registreret og forbindelse med feltundersøgelserne, og der blev heller ikke set spor efter arterne. Enkelte lokaliteter er potentielt egnede omend sandsynligheden for at arterne findes her er lille.

Vestbyen

I den vestlige ende af Vestbyen var flere beskyttede diger (lokalitet 4), blandt andet omkring Aalborg Camping og Hytteø. Disse jorddiger blev besigtiget med henblik på at kortlægge evt. egnede lokaliteter for markfirben. Alle jorddigerne var imidler-

tid bevoksede med buske, og de vestligste diger desuden med større træer. De var således ingen åbne områder og dermed ingen oplagte levesteder for markfirben.

Vandhullet (lokalitet 1), vest for tracéet, ligger tæt ved fjorden og er omgivet af tæt buskvegetation og da der samtidig er fisk i vandhullet, vurderes det at være det eneste sted, hvor der potentielt kunne findes odder. Med vandhullets placering blandt industrivirksomheder og i et ellers relativt åbent landskab, så vurderes det dog ikke at være en vigtig lokalitet for odder. Det vurderes, at ingen af de øvrige besøgte lokaliteter er egnede som habitat for odder.

Østbyen

Ved indkørsel til området 'Eternitten', er et lille grønt område/lavning (lokalitet 16) op mod Sohngårdsholmsvej. Her findes en åben, sandet (løst grus), sydvendt skråning med spredte buske. Lokaliteten kan potentielt udgøre et egnet habitat for markfirben, men der blev ikke observeret firben på stedet i forbindelse med besigtigelsen den 6. juni. Samtidig skal det tages i betragtning, at de omkringliggende veje og byområder betyder, at lokaliteten ligger relativt isolereret fra anden natur.

Campus og Hospital

I universitetsområdet var to lokaliteter (27 og 29) som registreret som diger, og derfor kunne være potentielle levesteder for firben. Begge steder viste sig dog at være uegnede som levesteder for firben på grund af tæt plantevækst på hele arealet.

Øvrige beskyttede arter herunder rødlistede arter

Der er foretaget en gennemgang af myndighedsregistreringer (arealinfo.dk) samt observationer af sjældne eller beskyttede arter, som for perioden 2012-2015 er registreret i Fugleognatur.dk og i DOFBasen på lokaliteter nær letbane-tracéet. I forhold til fugle er der lagt vægt på observationer af syngende, territoriehævdende eller ynglende fugle, da de vurderes at repræsentere de fugle, som anvender området mere permanent.

Vestbyen

Ingen relevante registreringer.

Midtbyen

Ingen relevante registreringer.

Østbyen

Hare, der er anført som sårbar (VU) på den danske rødliste, er registreret i 2014 ved de gamle banelegemer. Hare er ligeledes registreret i Golfparken ved Sohngårdsholmsparken i 2013. På denne lokalitet er også registreret rødlistede insekter og rødlistede planter, men området er beliggende i afstand fra letbane-tracéet og dermed bliver det ikke påvirket direkte af anlægsarbejdet. Det forventes således ikke at projektet vil kunne påvirke eller forstyrre disse arter. Ingen relevante registreringer af sjældne fugle.

Aalborg SØ

Ingen relevante registreringer.

Campus og Hospital

Der er også registreret harer i universitetsområdet i 2015. Ingen relevante registreringer af sjældne fugle.

7.3.2 Vurdering af virkninger

Anlægsaktiviteter

Hvis projektet medfører en påvirkning af bilag IV-arter eller andre beskyttede arter forventes det at være i anlægsfasen og kun i det omfang, hvor levesteder og/eller fourageringsteder bliver påvirket/fjernet.

Projektet kan potentielt påvirke fourageringsområder for flagermus, hvis træer skal fældes i nær lokaliteterne i den vestlige ende af tracéet og evt. træerne ved Stadion. Umiddelbart forventes det dog ikke, at store arealer med træer skal ryddes og der vil således forsat være træer i nærområdet, så effekten vurderes at være minimal. Der er ved undersøgelserne ikke registreret ynglekolonier af flagermus og det forventes ikke, at flagermus yngler inden for projektområdet. Samlet set vurderes det, at projektet ikke vil medføre påvirkninger, der kan true individer eller bestande af flagermus.

Der blev ikke fundet tegn på ynglende bilag IV-paddearter inden for området og projektet medfører ikke umiddelbart, at der skal nedlægges vandhuller. Så det vurderes, at projektet ikke vil udgøre en trussel mod individer eller bestande af padder.

Odder og markfirben, som er de to øvrige bilag IV-arter der potentielt kunne forekomme, er ikke registreret i området og det forventes ikke, at de findes dér. Projektet vil således ikke kunne påvirke bestande af de to arter.

Af de øvrige beskyttede eller rødlistede arter vurderes hare at være den art, der med størst sandsynlighed vil kunne komme i nærheden af projektområdet. Da anlægsarbejdet fortrinsvis foregår i eksisterende vej forventes det ikke at kunne påvirke den lokale bestand af hare.

Driftsfasen

I forhold til beskyttede arter vil påvirkningen fra letbanen i driftsfasen ikke være væsentligt anderledes end påvirkningen fra den nuværende biltrafik, som på store dele af strækningen foregår i samme tracé.

7.4 Natura 2000-områder

7.4.1 Eksisterende forhold

Det nærmeste Natura 2000-område er N15 - *Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal*, der ligger 3 km vest/nordvest for projektområdet. Natura 2000-området omfatter habitatområde H15 *Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal* og fuglebeskyttelsesområde F1 *Ulvedybet og Nibe Bredning*. Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området er angivet i tabel 7.1.

*Tabel 7.1 Udpegningsgrundlaget habitatområde H15 og fuglebeskyttelsesområde F1. *angiver prioriterede naturtyper.*

Naturtyper, H15: Sandbanke (1110) Vadeflade (1140) Lagune (1150)* Bugt (1160) Rev (1170) Strandvold med enårige planter (1210) Strandvold med flerårige planter (1220) Enårig strandengsvegetation (1310) Strandeng (1330) Indlandssalteng (1340)* Kransnålalge-sø (3140) Næringsrig sø (3150) Brunvandet sø (3160) Vandløb (3260) Tør hede (4030) Enekrat (5130) Kalkoverdrev (6210) Surt overdrev (6230)* Tidvis våd eng (6410) Urtebræmme (6430) Hængesæk (7140) Kildevæld (7220)* Rigkær (7230) Bøg på mor (9110) Stilkege-krat (9190) Elle- og askeskov (91E0)* **Arter, H15:** Kildevældsvindelsnegl (1013) Hedepletvinge (1065)		Havlampret (1095) Bæklampret (1096) Flodlampret (1099) Odder (1355) Spættet sæl (1365) Gul stenbræk (1528) **Fugle, F1:** Skestork (Y) Knopsvane (T) Sangsvane (T) Pibesvane (T) Kortnæbbet gås (T) Grågås (T) Lysbuget knortegås (T) Pibeand (T) Krikand (T) Taffeland (T) Hvinand (T) Toppet skallesluger (T) Blå kærhøg (T) Hedehøg (Y) Blishøne (T) Klyde (Y) Hjejle (T) Almindelig ryle (Y) Brushane (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Dværgterne (Y) Splitterne (Y)

7.4.2 Vurdering af virkninger

På grund af letbanetracéets placering i og tæt ved Aalborg i eksisterende veje samt afstanden til Natura 2000-område N15, vurderes det, at projektet ikke kan medføre *væsentlige* påvirkninger, hverken direkte eller indirekte, i forhold til naturtyper eller arter på udpegningsgrundlaget for N15 eller øvrige Natura 2000-områder.

Støj i forbindelse med anlægsarbejdet forventes ikke at ville have *væsentlig* forstyrrende effekt indenfor Natura 2000-områder som følge af stor afstand til anlægget. Fuglene i området er vant til en vis grad af støj og forstyrrelse som følge af Natura 2000-områdets placering tæt ved Aalborg og den støj som er forbundet hermed fra trafik til lands, til vands og i luften samt de anlægsaktiviteter, som løbende pågår.

Selvom flere af fuglearterne på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F1 fra tid til anden ses overflyvende Aalborg, og dermed potentielt flyver over projektområdet, så er projektet ikke af art, hvor det kan påvirke fuglenes trækrute og slet ikke af en slags, hvor det kan true populationer eller arter.

8 Kulturmiljø og arkæologiske forhold

Dette afsnit indeholder en beskrivelse og kortlægning af de eksisterende kulturhistoriske forhold i området omkring letbanen.

Kulturhistoriske forhold omfatter kulturarvsarealer og arkæologiske fundsteder, karakteristiske kulturhistoriske spor som gravhøje, diger, kirker og kirkeomgivelser, værdifulde kulturmiljøer, samt fredede- og bevaringsværdige bygninger.

8.1 Metode

Undersøgelsen af kulturarv og kulturmiljø er foretaget inden for en undersøgelseskorridor i en bredde af i alt 100 meter omkring letbanens forventede linjeføring.

Kortlægningen er fortaget på baggrund af Aalborg Kommuneplan august 2014, Kommuneatlas Aalborg Syd, Kulturmiljøer for Aalborg Kommune, oplysninger fra arealinfo, Kulturstyrelsens databaser ”Fund og Fortidsminder” og ”Fredede og Bevaringsværdige Bygninger”, samt oplysninger fra Danmarks Miljøportal. Derudover indgår oplysninger fra Nordjyllands Historiske Museum om kulturarvsinteresser i området.

8.2 Eksisterende forhold

8.2.1 Kulturarvsarealer og arkæologiske fund

Kulturarvsarealer

Kulturarvsarealer er interesseområder for potentielle kulturspor, hvor der med en vis sandsynlighed kan findes arkæologiske fund af national eller international videnskabelig betydning. Kulturarvsarealerne er udpeget af Kulturstyrelsen sammen med de museer, der har ansvar for arkæologien i et givent område. Arealerne er ikke fredede, men udpeget for at tilkendegive over for bygherre, at der kan være væsentlige fortidsminder i et område.

Letbanens forløb går gennem ét kulturarvsareal i Aalborg midtby. Udstrækningen af arealet er gengivet på figur 8.1.

Kulturarvsareal Ålborg, sted og lokalitetsnr. 120516-52

Aalborg opstod omkring 900 som overfartssted og markedsplads, hvor den nord-syd gående trafik mellem Himmerland og Vendsyssel krydsede den øst-vest orienterede vandvej gennem Limfjorden. Her var fjorden smal og nem at passere, og skibe kunne anvende Østerå på sydsiden og Lindholm Å på nordsiden som havne.

I første halvdel af 1000-tallet udviklede markedspladsen sig til by. Kong Hardeknud (1035-1042) lod slå mønt i byen, og på mønterne optræder for første gang navnet ALABU Aalborg. Søfarten spillede en vigtig rolle for byen, og herfra sejlede man til Norge og Vestsverige. Fra omkring 1300 betød især handlen med købmænd fra Hansaforbundet stigende velstand for byen, og i begyndelsen af denne periode anlagdes Gammeltorv i hjertet af nutidens Aalborg. Byen havde omkring 1530 tre sognekirker: Skt. Peder kirke, Vor Frue kirke og Skt. Budolfi kirke samt tre klostre: Vor Frue kloster, Gråbrødreklosteret og Helligåndsklosteret. Af Skt. Peder kirke er intet bevaret, mens der er enkelte bygningsdele tilbage af den middelalderlige Vor Frue kirke.

Vore dages Skt. Budolfi kirke er den tredje kirke på stedet. Den ældste blev bygget i 1000-tallet, men den nuværende bygning blev rejst omkring 1400 som en treskibet, overhvælvet teglstenskirke i gotisk stil. Senere i middelalderen tilføjedes et tårn mod vest og syd for dette et kapel. I kapellet er bevaret kalkmalerier fra 1510-25. Skt. Budolfi kirke blev i 1554 domkirke for Aalborg stift det tidligere Børglum stift. I dag står kirken med enkelte, senere ændringer, hvoraf den østlige forlængelse af koret fra 1941-43 er den mest markante.

Den middelalderlige Vor Frue Kirke blev nedbudt i 1877 og erstattet af den nuværende, nyromanske bygning. Kirkens historie går tilbage til første halvdel af 1100-tallet, da den opførtes i kvadersten som sogne- og klosterkirke. Vor Frue Kloster var et nonnekloster, antagelig af Benediktinerordenen. I dag er der ingen synlige spor efter klosterbygningerne. I sen-middelalderen blev kirken ombygget til en gotisk teglstenskirke. I tårnet mod vest sidder nu en engelsk-normannisk inspireret granitportal, der stammer fra kvaderstenskirken.

Gråbrødreklosteret blev oprettet mellem 1240 og 1250, da der blev opført en mindre, delvis teglbygget kirke på en grund ved Algade. Denne bygning blev omkring 1300 afløst af en enskibet, teglbygget kirke. Klosterets østfløj, hvoraf der er bevaret en munkestensbygget kælder, stod færdig omkring 1400, og senere i middelalderen tilføjedes en syd- og vestfløj samt korsgange. Klosteret nedlagdes i 1530, kort før Reformationen.

Helligåndsklosteret blev stiftet i 1451 på grundlag af et Helligåndshus, oprettet 20 år tidligere. Klosteret var et dobbeltkloster, hvis funktion var at yde fattige, syge og hittebørn hjælp og pleje. Inden Reformationen opførtes et flerfløjet bygningsværk i gule munkesten omkring to fratergårde, og bortset fra kirken og kirketårnet er klosterkomplekset bevaret. I Brødregårdens øst-fløj findes i kapitelsalen kalkmalerier fra 1512-20. Ved Reformationen blev det tidligere kloster omdannet til hospital.

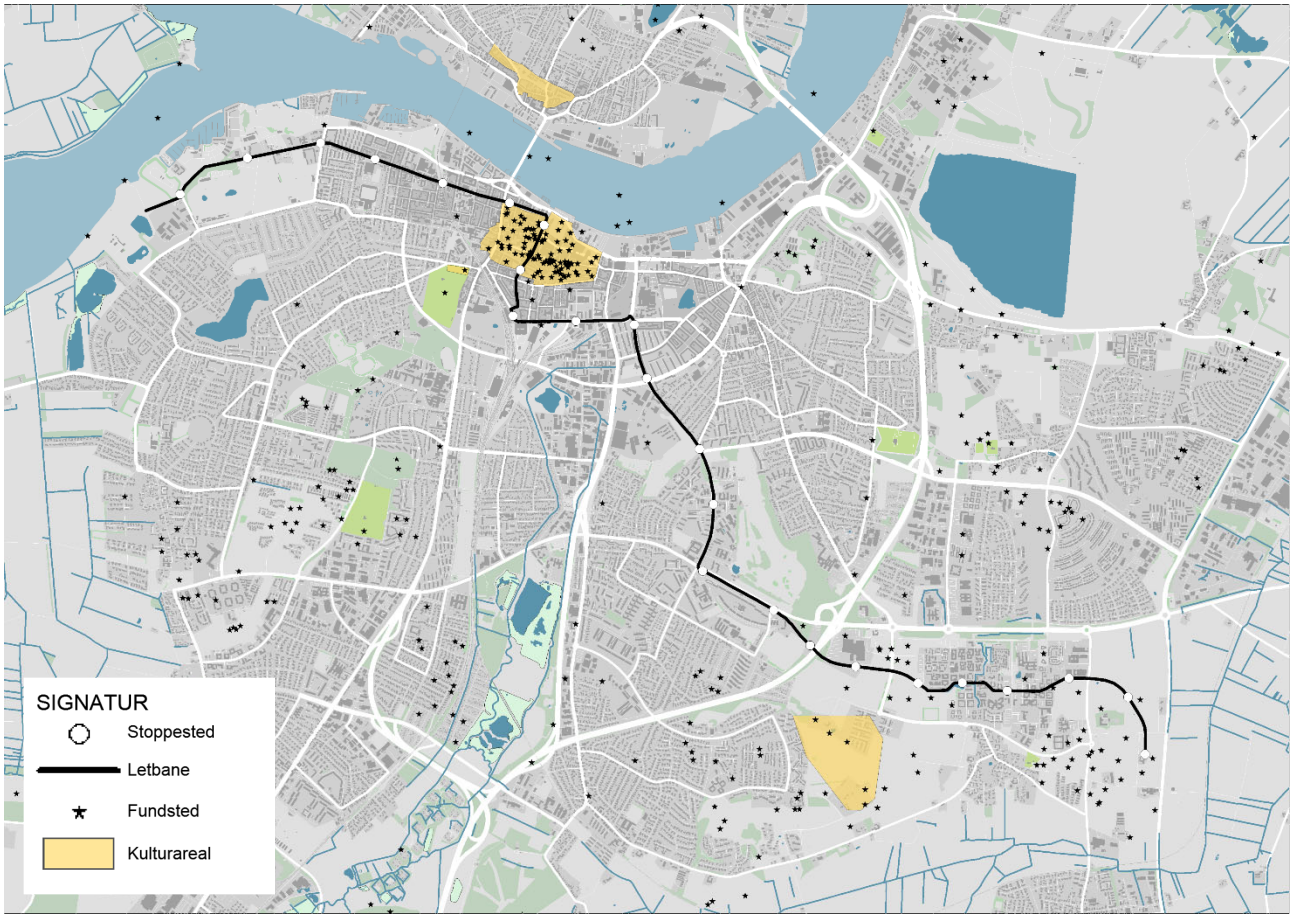
Eksisterende fundsteder

Der er generelt mange fundsteder i forbindelse med letbanens undersøgelseskorridor. Især langs strækningen gennem Aalborg bys centrum, hvor letbanen løber gennem den ældste del af Aalborg. Men også langs den østligste del af letbanens strækning er registreret flere fund inden for letbanens undersøgelseskorridor.

På baggrund af mængden af eksisterende registrerede fund, er det derfor forventeligt, at der vil findes flere fund i forbindelse med anlægsaktiviteter på disse lokaliteter. Jordfaste fortidsminder eller kulturhistoriske anlæg vil være omfattet af museumslovens § 27.

Forventninger til nye fund

Såfremt der under anlægsarbejdet fremkommer fortidsminder, oldsager eller lignende skal arbejdet standses i det omfang, det berører fortidsminder, og Nordjyllands Historiske Museum tilkaldes for besigtigelse, jf. museumslovens § 27.



Figur 8.1 Fundsteder og kulturarvsarealer langs linjeføringen for letbanen.

Nordjyllands Historiske Museum har i juni 2014 vurderet sandsynligheden for yderligere fund i området. Vurderingen er baseret på et skøn på baggrund af viden omkring kendte fund og fortidsminder i området.

På letbanens strækning i Vestbyen og Aalborg SØ er letbanen hovedsageligt placeret i allerede undersøgte eller bebyggede arealer, hvormed der ikke forventes betydelige nye fund.

På strækningen omkring Campus og Nyt Aalborg Universitetshospital går letbanens forløb gennem en større boplads fra ældre jernalder, og det må absolut forventes, at der også inden for undersøgelseskorridoren vil befinde sig mange og væsentlige arkæologiske fund, som forventeligt vil kræve en arkæologisk undersøgelse forud for etablering af Letbanen.

Letbanens strækning gennem Midtbyen og Østbyen kan inddeles i tre områder.

På strækningen Kastetvej-Borgergade forventes kun ekstensive arkæologiske fund bestående af spredtliggende bebyggelse, hovedsageligt af bymæssig karakter, fra perioden renæssance til nyere tid (ca. år 1536-1800). På dele af strækningen er der måske slet ikke arkæologiske fund, ligesom fundmængden givetvis vil aftage jo længere mod vest man kommer.

Fra området hvor gaden Ved Stranden møder Borgergade til Sankelmarksgade/Boulevarden forventes væsentlige og intensive arkæologiske fund, muligvis aftagende jo tættere på Borgergade man kommer. Dette indebærer primært bymæssig bebyggelse i perioden fra højmiddelalder, over renæssance til nyere tid (ca. år 1200-1800).

Fra Sankelmarksgade til Jyllandsgade møder Boulevarden, forventes kun ekstensive arkæologiske fund, og på nogle dele af denne strækning vil der formentlig slet ikke være arkæologiske fund. Med ekstensive fund forstås primært enkeltliggende anlæg og konstruktioner som f.eks. vandmøller, lergrave, damme og lignende. I tid vil disse fund formodentlig spænde fra senmiddelalder, over renæssance til nyere tid (ca. år 1400-1800), antagelig med hovedvægt på nyere tid (tiden efter år 1660).

8.2.2 Fredede fortidsminder

Fortidsminder er kulturelle spor af fortiden i landskab og by. Begrebet indbefatter bl.a. gravhøje, dysser, jættestuer, voldsteder, broer, runesten og ruiner. Fredede fortidsminder er beskyttet mod ændringer af museumslovens § 29e.

Fortidsminderne er desuden beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 18 af en beskyttelseslinje i en afstand af 100 meter omkring fortidsmindet. Inden for beskyttelseslinjen må der som hovedregel ikke foretages ændring i tilstanden af arealet.

Inden for letbanens undersøgelseskorridor er én fortidsmindebeskyttelseslinje. Beskyttelseslinjen kastes fra det fredede fortidsminde Ålborghus Voldsted, sted og lokalitetsnr. 120516-48, fredningsnr. 111312, og består af anlægget omkring Aalborghus Slot med bygninger og voldanlæg.

Fortidsmindet Ålborghus er beliggende i området mellem Østerågade, Nytorv, Slotsgade og Nyhavnsgade, og er afskærmet ud mod Østerågade, hvor letbanen skal forløbe, af eksisterende bebyggelse i gaden.

Figur 8.2 Beskyttelseslinjen for Aalborghus Slot rækker ud til Østerågade.

8.2.3 Beskyttede sten- og jorddiger

Sten- og jorddiger er ældre tiders hegning og markering af skel og ejendom i landskabet, og er opført af materialer som sten, kridt, græs- og lyngtørv, jord, tang eller lignende. Digerne er en vigtig del af kulturlandskabet, og vidner om tidligere tiders brug af arealer, ejendomsforhold og administration.

Sten- og jorddiger er beskyttet af museumslovens § 29a, som fastsætter, at der ikke må foretages ændring i tilstanden af beskyttede sten- og jorddiger. Der er dog mulighed for, at kommunalbestyrelsen kan dispensere fra forbuddet i særlige tilfælde.

Inden for letbanens undersøgelseskorridor er registreret flere beskyttede sten- og jorddiger. Digerne fremgår af kortet på følgende side.

I den vestlige del af letbanens forløb på Skydebanevej, er registreret tre diger inden for letbanens undersøgelseskorridor.

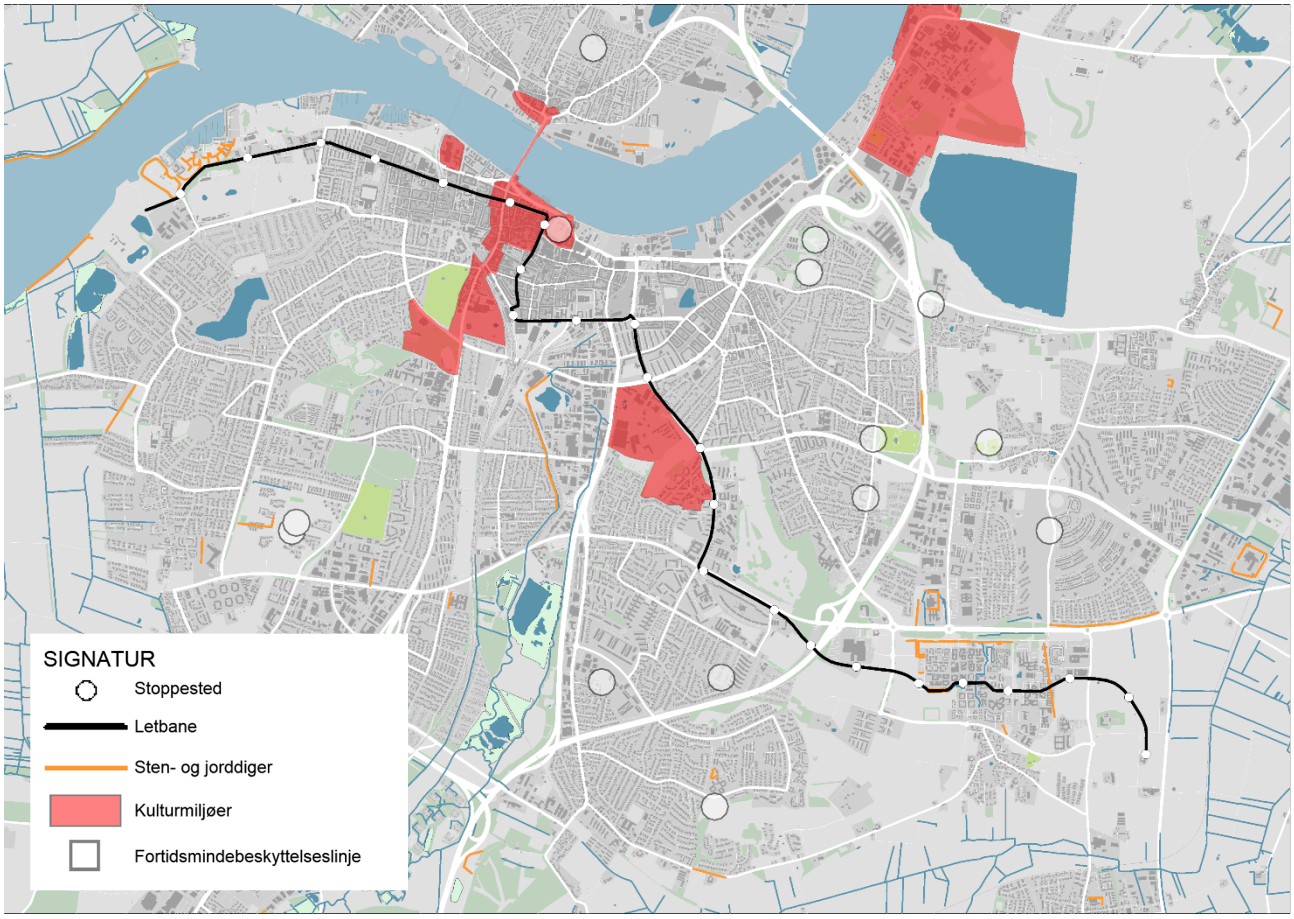
Digerne består af beplantede jordvolde. En undersøgelse af flyfotos over området har vist, at digerne er opført midt i 1980'erne i forbindelse med etableringen af Aalborg lystbådshavn og Aalborg Camping og Hytteø.

I den vestlige ende af Aalborg Universitets område, er på begge sider af Bertil Ohlins Vej registreret beskyttede diger. Digerne består af beplantede jordvolde, som er beliggende tæt ved den smalle vej.

En undersøgelse af digerne via flyfotos har vist, at digerne er etableret i nyere tid, ved anlæggelse af vejen og universitet i begyndelsen af 1980'erne.

Længere mod øst ad Bertil Ohlins Vej er registreret et dige på tværs af vejen. Diget er registreret på såvel høje som lave målebordsblade. Efter vedtagelse af lokalplan 08-028 i 1987 er området blevet udbygget. Diget er ikke længere synligt i området, og det vurderes at være fjernet i forbindelse med udbygningen af området.

Diger etableret i nyere tid, er normalt ikke beskyttede efter af museumslovens § 29a, og kan være fejlregistreret. Aalborg Kommune kan kontakte Kulturstyrelsen med henblik på berigtigelse af registreringerne.



Figur 8.3 *Beskyttede fortidsminder, sten- og jorddiger samt udpegede kulturmiljøer langs letbanen.*

8.2.4 Kulturmiljøer

Kulturmiljøer er geografisk afgrænsede områder, der afspejler væsentlige trak i den samfundsmæssige udvikling. Hensigten med udpegelsen af kulturmiljøer er, at beskytte de kulturhistoriske værdier, således at oplevelsen og kvaliteten af de værdifulde kulturmiljøer bevares.

Kulturmiljøerne er udpeget i Aalborg Kommuneplan 2013, der fastsætter, at inden for de udpegede kulturmiljøer skal det sikres, at der ikke etableres anlæg og bebyggelse eller inddrages areal til formål, der kan forringe de kulturhistoriske bevaringsværdier.

Letbanens undersøgelseskorridor går gennem tre udpegede kulturmiljøer:

- Kulturmiljø nr. 87 – Det moderne Aalborg
- Kulturmiljø nr. 88 – Aalborg – den ”gamle by”
- Kulturmiljø nr. 89 – Dansk eternit fabrik.

Det moderne Aalborg

Letbanestrækningen krydser Kulturmiljø nr. 87 – Det moderne Aalborg i området omkring Vesterbro. Kulturmiljøet omfatter områdets særlige fortælling om udstilling, byplanlægning og infrastruktur.

Kulturmiljøet omfatter arealerne ved Skovbakken, der i 1933 blev anvendt til Nordjysk Udstilling, Vesterbro som gadegennembrud fra Kildeparken til Limfjordsbroen i perioden 1930-32 og efterfølgende bebyggelse i gaden samt Limfjordsbroen fra 1933 og dens landing ved Nørresundby.

Kulturmiljøet vidner om et helstøbt modernistisk område fra starten af 30'erne. De bevarede elementer fra Nordjysk Udstilling, Vesterbrogennembruddet og Limfjordsbroen med dens landing i Nørresundby rummer store oplevelses- og identitetsværdier.

Uddrag fra Kulturmiljøer (for Aalborg Kommune):

Aalborgtårnet tjener som et vartegn og en turistattraktion for Aalborg og er med sin udformning en iøjnefaldende markør for modernismens gennembrud i arkitekturmæssig henseende i 1930'ernes bybillede. Vesterbros funkis-rum er blandt de mest helstøbte i Danmark, og kontrasten til de enkelte bevarede levn fra den foregående bebyggelse – samt kiggene ind i sidegaderne mod middelalderens bydele – rummer stor pædagogisk værdi for forståelsen af gennembruddets karakter som noget radikalt nyt og moderne i byplanmæssig henseende.

Skiftene fra Hobrovejs åbne bebyggelseslandskab til Kildeparkens grønne områder, Vesterbros mørke og lukkede byrum med åbne komponerede pladser og endeligt Limfjordsbroens åbning til alle sider rummer stor oplevelsesværdi.

Limfjordsbroen står som et bindeled mellem de to engang adskilte købstæder Aalborg og Nørresundby. Ved brolandingen i Nørresundby fremstår omlægningen af det middelalderlige gadenet sammen med Vesterbrogades funkisbebyggelse som en yderligere understregning af 1930'ernes nytænkning i byplanmæssig og arkitektonisk henseende. Sammen med Hans Ove Christensens bygning Frederiksbjerg i Århus (1933) udgør Charles Jensens Brogård i Nørresundby de første etagehuse i jernbeton i Danmark, og den står dermed som et dansk pionerarbejde.

Figur 8.4 Vesterbros modernistiske byggeri set fra Limfjordsbroen.

Den gamle by

Omkring Ved Stranden og Østerågade går letbanestrækningen gennem den ældste del af Aalborg udpeget som Kulturmiljø nr. 88 – Aalborg – den ”gamle by”, der er udpeget i kraft af områdets funktion som købstad og miljø med religiøst præg.

Uddrag fra Kulturmiljøer (for Aalborg Kommune):

Selvom Aalborgs midtby rummer enestående bygningsværker, hvoraf Jens Bangs Stenhus er i international klasse, er området som helhed ikke længere præget af gamle huse. Det bevarede gadenet er dog vigtigt for forståelsen af byens gamle struktur, og f.eks. markerer gaderne Østerågade og Vesterå stadig åernes oprindelige forløb, hvor åhavnene var, ligesom gaden Ved Stranden angiver en gammel strandlinje.

Aalborghus Slot er Danmarks eneste bevarede lensmandsresidens fra renæssancen, og som sådan er det unikt og bør naturligvis bevares. Slottet har en videnskabelig værdi, da det stadig kan studeres som et udtryk for renæssancens befæstningskunst og boligbyggeri. Slottet har desuden en stor oplevelsesværdi, da det trods de nedrevne bygninger fremstår som et meget helstøbt miljø.

Aalborg Helligandskloster er et af de få velbevarede klosteranlæg i Danmark, og anlægget har såvel en stor videnskabelig værdi som en stor oplevelsesværdi. Her kan de besøgende stadig få et indtryk af rammerne om et middelalderligt klosterliv.

De omtalte strukturer i form af gadeforløb er ikke umiddelbart truet. Derimod er der en betydelig fare for, at ikke fredede, men bevaringsværdige gamle huse i området mister deres autenticitet, hvad enten det sker ved moderniserende eller romantiserende ombygninger

Figur 8.5 Østerå ca. 1860 (Aalborg Stadsarkiv) og i dag.

Dansk Eternit fabrik

Langs Sohngårdsholmsvej vil letbanen køre i udkanten af Kulturmiljø nr. 89 – Dansk Eternit fabrik, der er udpeget i kraft af sit virke som særligt industrianlæg. Området blev etableret i 1897 com en cementfabrik, og har gennem årene været en væsentlig del af Aalborg områdets position som Nordjyllands industrielle centrum.

Uddrag fra Kulturmiljøer (for Aalborg Kommune):

Fabriksområdet rummer træk, der er typiske for en moderne cementproduktion – både i Danmark og globalt. Det gør sig først og fremmest gældende med fabrikkens placering i det store kridtbrud, der klart afspejler cementindustriens naturmæssige grundlag, men også med bygningsmassens karakter, der nærmest befinder sig et sted på grænsen mellem produktionsanlægget og den bygningsmæssige ramme.

De bevarede rester af cementfabrikkens oprindelige skaktovne fra o. 1900 er unikke i en europæisk sammenhæng, idet tilsvarende elementer af tidlige ovnanlæg til cementproduktion stort set ikke findes bevaret andetsteds.

Den store fladebygning med nordvendte shedtag, hvor fremstillingen af eternit-plader er foregået, udgør en karakteristisk repræsentant for en type industribygninger, der har været fremherskende i såvel dansk som udenlandsk industriarkitektur i det 20. århundrede, men som allerede fra o. 1980 har været en sjældenhed i Nordjylland.

Fabriksområdet fremstår autentisk i den forstand, at det ikke er forstyrret af andre faktorer end fabrikkens produktion. Hele fabrikkens bygningsmasses specialiserede karakter er forbundet med et 'råt' og industrielt udtryk, der har høj oplevelses- og identitetsværdi for Aalborg.

Figur 8.6 Dansk Eternits tidligere fabrik.

8.2.5 Fredede og bevaringsværdige bygninger

Fredede bygninger

Fredede bygninger er udpeget på baggrund af deres særlige kulturhistoriske værdi, eller som repræsentanter som unikke, arkitektoniske værker på nationalt plan.

Fredede bygninger må som udgangspunkt ikke ændres i tilstanden, og der skal søges om tilladelse hos Kulturstyrelsen til alle ændringer, der går ud over almindelig vedligeholdelse. Nedrivning af fredede bygninger kræver, foruden tilladelse fra Kulturstyrelsen, en positiv udtalelse fra Det Særlige Bygningssyn.

Letbanens undersøgelseskorridor går gennem Aalborg midtby, hvor der er registreret syv fredede bygninger.

Figur 8.7 *John F. Kennedys Plads 3, Aalborg Banegård. Aalborg Stations hovedbygning (1902 af Thomas Arboe). Fredet 1992.*

Figur 8.8 *Gammeltorv 2, Aalborg Gamle Rådhus. Rådhusbygningen (1757-62, formentlig af Daniel Hopp). Fredet 1918.*

Figur 8.9 *Østerågade 9, Jens Bangs Stenhus. Stenhuset mod Østerågade (1623-24) med trappetårnet (1897) samt side- og bagbygningerne mod syd (Adelgade, med overhvælvet kælderrum), vest (Cortesgyde) og nord. Fredet 1918.*

Figur 8.10 *Østerågade 23, Hamborg Gården. Forhuset. Fredet 1918. Østerågade 25, Jørgen Olufsens Gård. Gavlhuset og den hermed sammenbyggede sidebygning langs ejendommens ndr. skel (1616, gårdside og sidebygning delvis ombygget i 1800-tallet). Fredet 1918.*

Figur 8.11 *Toldbod Plads 1, Toldkammeret. Trefløjede bygningsanlæg med gårdsplads og gårdmur samt tilhørende udhuse på gårdspladsen (1900-1902 af Hack Kampmann). Fredet 1988.*

Figur 8.12 *Kattesundet 20, Håndværkerhuset. Toetages pakhus mod Borgergade (1700-tallet), treetages pakhus mod Kattesundet (slutn. af 1600-tallet) og sammenbygget toetages bygning med halvtagsudbygning mod gården. Fredet 1983.*

Bevaringsværdige bygninger

Forskellen på en fredet bygning og en bevaringsværdig bygning er, at de fredede bygninger har særlige arkitektoniske eller kulturhistoriske kvaliteter, der fortæller om betydningsfulde perioder i landets historie, der kan siges at have national betydning. De bevaringsværdige bygninger kan på samme måde fortælle om byggeskik, arkitektur og kulturhistorie, men på et regionalt eller lokalt plan. En fredning

gælder hele bygningen, ude som inde, medens en udpegning som bevaringsværdig alene gælder bygningens ydre.

Dertil kommer, at det er Staten (Kulturstyrelsen) der udpeger de fredede bygninger, mens det er kommunerne der udpeger og administrerer de bevaringsværdige bygninger.

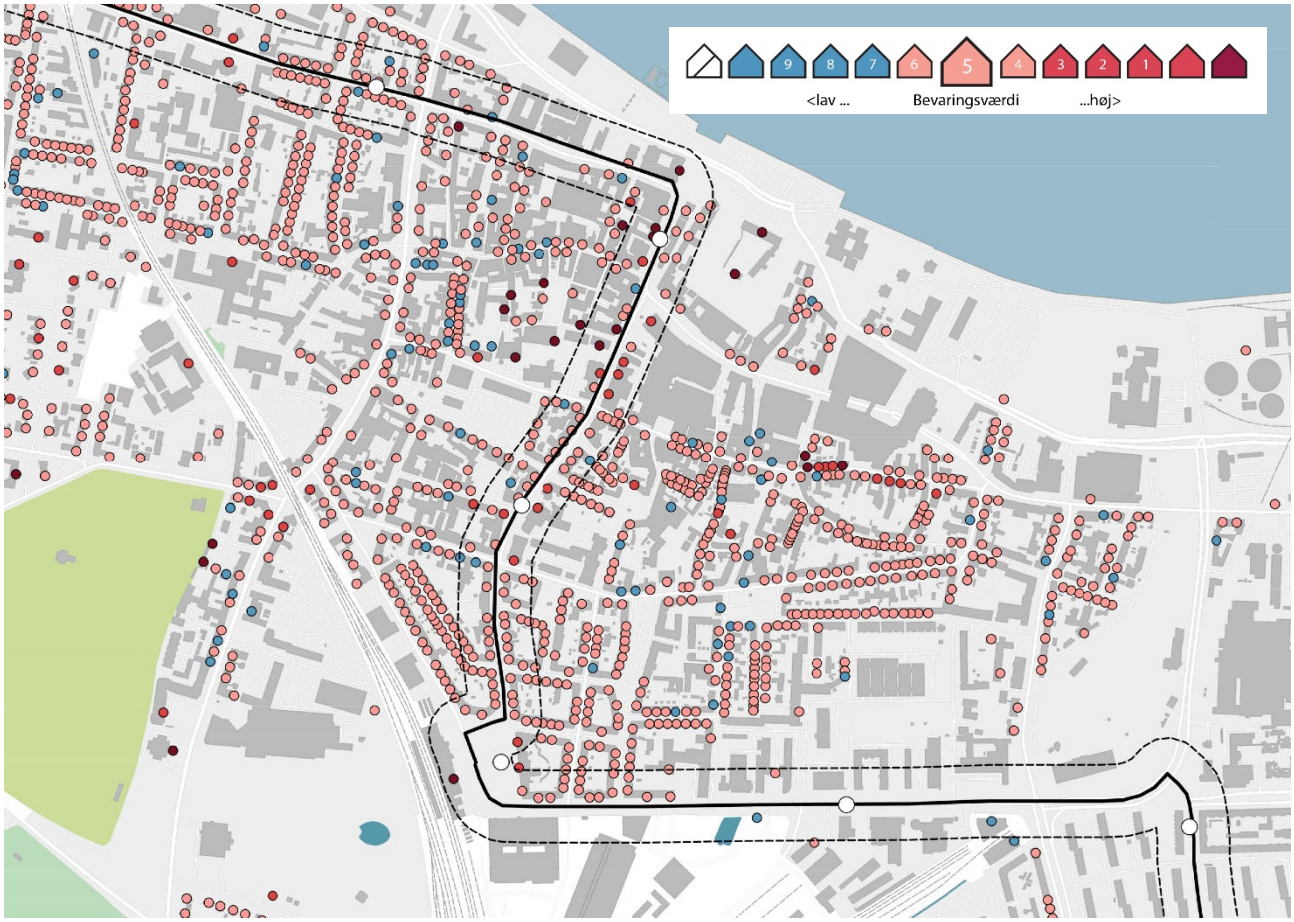
Aalborg Kommune har i 1993-94 foretaget en registrering af bevaringsværdige bygninger opført før 1940. Resultatet er samlet i to Kommuneatlas, Aalborg Syd og Aalborg Nord, der blev udgivet i 1994.

Bygningsregistreringen er foretaget efter SAVE-metoden, hvor bevaringsværdige bygninger inddeles i følgende kategorier:

- Fredet bygning
- Høj bevaringsværdi (1-3)
- Middel bevaringsværdi (4-6)
- Lav bevaringsværdi (7-9)

I Aalborg Kommune må bygninger med en bevaringsværdi på 1-6 ikke nedrives, førend Aalborg Kommune har meddelt, om der nedlægges forbud jvf. ”Planloven” henholdsvis ”Lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og miljøer”. Samme krav gælder ikke for bygninger med lav bevaringsværdi.

Inden for letbanens undersøgelseskorridor findes et stort antal bevaringsværdige bygninger. Dette primært på strækningen gennem midtbyen.



Figur 8.13 Bevaringsværdige bygninger langs letbanens linjeføring i midtbyen.

8.3 Vurdering af virkninger

8.3.1 0-alternativet

I 0-alternativet videreføres de eksisterende løsninger, hvorfor der ikke vil være tale om en ændret påvirkning af kulturmiljøer og arkæologiske forhold.

8.3.2 Hovedforslaget

Kulturarv og arkæologiske fund

De foreliggende data og erfaringer fra tidligere anlægsarbejder viser, at der særligt for de dybe anlægsarbejder, som knytter sig til forlægningen af ledninger fra letbanens tracé, må påregnes at blive gjort fund, som nødvendiggør nærmere arkæologiske undersøgelser. Det vil særligt gælde strækninger i den ældste del af midtbyen, men kan også forekomme for letbanens tracé i området ved Universitetshospitalet. For områderne ved Universitetshospitalet, som nu er ubebyggede, vil arkæologiske forundersøgelser kunne medvirke til en afklaring for tracéet, som kan lette planlægningen af anlægsarbejdernes udførelse.

Netop fordi der er tale om et meget langstrakt projekt gennem byen, vil projektet på denne måde bidrage til yderligere viden om Aalborgs historie, men vil naturligvis også medføre et permanent indgreb i de kulturspor, som måtte gemme sig i jorden.

Driften af letbanen vil ingen betydning have i forhold til kulturarv og arkæologi.

Fredede fortidsminder

Selvom beskyttelseslinjen for Aalborghus Slot berører den nordlige del af Østerågade, så ligger slottet og parkanlægget omkring dette skærmet bag bebyggelsen ud mod Østerågade og Lille Kongens Gade. Derfor vil hverken anlæg eller driften af letbanen have nogen praktisk betydning for de beskyttelsesinteresser, der knytter sig til Aalborghus Slot.

Beskyttede sten og jorddiger

Projektet vil indebære indgreb i sten- og jorddiger, men der er tale om diger, som er etableret i nyere tid. Diger etableret i nyere tid, er normalt ikke beskyttede efter af museumslovens § 29a, og kan være fejlregistreret. Aalborg Kommune kan kontakte Kulturstyrelsen med henblik på berigtigelse af registreringerne.

Diget ved Aalborg Camping og Hytteø indgår i støjafskærmning og klimasikringen af området og forventes derfor retableret med en ny placering.

Den anlagte letbane og driften af denne vil ingen betydning have for beskyttede sten- og jorddiger.

Kulturmiljøer

Anlæg af letbanen forventes ikke at have nogen betydning for de udpegede kulturmiljøer. Karakteren af de gaderum, som letbanen passerer, vil dog være påvirket af køreledningsanlæg, som vil udgøre et nyt element i gaderummet. Særligt i området "Den gamle by" indebærer dette, at der ved endeligt design af løsninger for ophæng af ledninger bør tages de fornødne hensyn til omgivelserne. Derfor vurderes der ikke at blive tale om nogen væsentlig negativ virkning.

Figur 8.14 Eksempel på maste og facadeophængt køreledningsanlæg i bygade.

Fredede og bevaringsværdige bygninger

Bygningen på hjørnet af Østerågade og Ved Stranden (Østerågade 27) forventes at skulle gennemgå en ombygning i forbindelse med etablering letbanen. I bygningens stueetage skal hjørnet af bygningen skæres af, for at sikre passage for fodgængere samtidig med, at letbanen kan komme rundt i svinget. Bygningen er udpeget med en bevaringsværdi på 5 (middel bevaringsværdi).

Figur 8.15 Bygningen Østerågade 27, hvor der skal ske afskæring i stueetagen.

Ændringen vurderes ikke væsentligt at ændre bygningens karakter eller bevaringsværdi.

Etableringen af køreledningsanlæg kan afstedkomme en visuel påvirkning af bygningernes og gaderummenes udtryk. Men ved et passende valg af løsninger for ophæng af køreledningen – i facader eller i master – kan den visuelle påvirkning minimeres. Påvirkningen forventes derfor ikke blive væsentlig.

8.3.3 Varianter af hovedforslaget

Linjeføring af busser i midtbyen

Varianterne for bustrafikkens linjeføring i midtbyen vil ikke have konsekvenser i forhold til kulturmiljøer og arkæologiske forhold. En fredeliggørelse af den nordlige del af Østerågade vil dog give et roligere miljø i denne historiske del af midtbyen.

Afkortning af letbanen

Ved afkortning af letbanen vil depotet og KVC skulle placeres i et område, hvor der eventuelt kan forekomme fund af arkæologisk interesse. Der vil derfor ved valg af denne løsning hensigtsmæssigt kunne gennemføres forunderøgelser i området forud for anlægsarbejdernes igangsættelse.

For den resterende strækning Vesterkæret St. frem til depot og KVC vil virkningerne være de samme som for hovedforslaget.

9 Fritids- og udelivet

Letbanen kendetegnes ved, at der i korridoren langs denne findes en lang række muligheder for ude liv og fritidsliv spændende fra kultur- og idrætstilbud, cafemiljøer, parker og grønne områder.

I dette kapitel beskrives mulighederne for fritids- og udeliv, og hvordan disse muligheder kan påvirkes af projektet.

9.1 Metode

Som grundlag for vurderingen er eksisterende og planlagte områder til fritidsliv i letbanens korridor blevet kortlagt. Beskrivelsen af de eksisterende fritidstilbud er suppleret med en beskrivelse af planlagte nye områder til fritidsformål ud fra en gennemgang af Aalborg Kommunes bestemmelser i kommuneplanen og mål for områderne langs korridoren.

Projektets indvirkning på fritidsliv beskrives med hensyn til ændret tilgængelighed og afledte konsekvenser på grund af ændret trafikstruktur, hvor vurderingen tager udgangspunkt i de forhold, som er beskrevet i kapitlerne 3 Anlægsteknisk beskrivelse, 5 Trafikale forhold og 19 Anlæggets gennemførelse, samt i de gennemførte miljøberegninger mht. støj jf. kapitel 15.

9.2 Eksisterende forhold

Vestbyen (Mølholmsparken – Vesterbro)

Den vestlige del af området rummer et større rekreativt område omkring Skydebanevej, der omfatter bl.a. campingplads, vandrerhjem, marina, friluftsbad (som vil blive omdannet med bedre faciliteter for de besøgende), væddeløbsbane, ridecenter, museer og andre idræts- og fritidsfaciliteter som Aalborg Freja og minigolf.

Mellem Kastetvej og Annebergvej ved det planlagte stoppested "Haraldslund" ligger svømmehallen Haraldslund med bibliotek m.v., Aalborg Stadion samt tennisbaner og nord herfor Skudehavnen med marina, roklubber og grønne områder.

Figur 9.1 Rekreative mål i Vestbyen.

Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)

Langs med letbanens tracé gennem midtbyen og i tilgrænsende områder ligger adskillige butikker, restauranter og cafeer mv. bl.a. i Jomfru Ane Gade og gågaderne. Der ligger ligeledes en række rekreative og kulturelle funktioner i midtbyen, bl.a. ved havnefronten med Musikkens Hus, Nordkraft, Aalborg Teater, biografer mv. Flere af midtbyens gader og pladser som Toldbod Plads og Gammeltorv anvendes til større tilbagevendende arrangementer, som f.eks. musikarrangementer, løbestævner, karneval, Aalborg i Rødt, julemarked mv.

Figur 9.2 Rekreative mål i midtbyen.

Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)

Den tidligere forlystelsespark Karolinelund er lukket og fungerer i dag som grønt rekreativt område. Golfparken, der ligger øst for Sohngårdsholmsvej, er en stor naturpræget park, der anvendes til rekreative formål og friluftsarrangementer. Delområder i parken benyttes til bl.a. Fri-stedets farm med ridecenter, naturlegeplads og observatorium.

Figur 9.3 Rekreative mål i Aalborg SØ.

Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)

Mellem letbanetracéet og Universitetsboulevarden ligger fodboldklubben B52 samt Gigantium, som er et idræts- og kulturcenter, der rummer sportshaller (svømning, ishockey, boldspil og atletik), som også anvendes til andre formål, f.eks. store musikarrangementer.

Figur 9.4 Området ved Gigantium.

Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Nyt Aalborg Universitetshospital)

Området rummer nærrekreative funktioner i form af stiforbindelser og opholdsarealer, men der er ingen særlige fritidsfaciliteter.

9.3 Vurdering af virkninger

9.3.1 0-alternativet

I 0-alternativet vil betjeningen af korridoren som i dag ske med busser. Adgangen til de forskellige mål – sport, rekreation, underholdning osv. – vil være som i dag, med den forskel, at kapacitetsforholdene på vejnettet vil få stadig stigende konsekvenser for trafikafviklingen ved større events, hvad enten det drejer sig om sportsarrangementer, koncerter eller andre større by- eller bydelsevents.

9.3.2 Hovedforslaget

Anlægsfasen

Den påvirkning af adgangsforholdene, som realiseringen af letbaneprojektet vil indebære, vil naturligvis også påvirke den umiddelbare tilgængelighed af de områder, hvor fritids- og udelivet udfolder sig. Tilsvarende vil lokale gener i form af støj, støv mv. kunne påvirke, hvor attraktivt det vil være at arrangere eller deltage i aktiviteter og events nær anlægsområdet. Der kan således være en vis påvirkning af både udbud og efterspørgsel i forhold til disse aktiviteter.

De mest tydelige påvirkninger må forventes at forekomme omkring Aalborg Stadion, Aalborg Midtby og Gigantium, hvor de største og mest koncentrerede strømme af besøgende forekommer, og som vil være direkte påvirkede i anlægsfasen – både i sammenhæng med forholdene for gående, cyklister, bilister og kollektiv rejsende.

I takt med anlægsarbejdets fremdrift vil anlægsarbejderne flytte sig og dermed de lokale gener mht. støv, støj og tilgængeligheden i forhold til fritids- og udelivet. I området ved depot og KVC vil der være længerevarende anlægsarbejder, som kan påvirke den rekreative brug af stierne i området og i et vist omfang den nærliggende Aalborg Camping og Hytteø. Dette gør sig særligt gældende i forhold til fjernelse og retablering af diget i en ny position nord for indkørslen til depotområdet.

Med de tiltag, der beskrives i kapitel 19 om anlæggets gennemførelse, vurderes det at være muligt at undgå væsentlige negative konsekvenser for fritids- og udelivet i anlægsfasen.

Driftsfasen

Med en rejsetid på 35 minutter fra øst til vest og op til 10 afgange i timen vil letbanen give lettere og hurtigere adgang for rejsende i korridoren til de mange og varierede fritidstilbud, der ligger omkring korridoren.

Men væsentligst vil letbanen give større kapacitet for transport af besøgende i forbindelse med arrangementer med mange besøgende, f.eks. i Gigantium, ved Aalborg Stadion eller i midtbyen, hvor der kan være pres på adgangsveje og parkeringsfaciliteter. Det vil kunne få en stor betydning for tilvalg af kollektiv trafik, som rejsemåde til en event og dermed for trafikafviklingen i det område, hvor eventen gennemføres.

Med letbaneprojektet vil den kollektive trafikbetjening af området ved Vandrerhjemmet og Aalborg Camping og Hytteø blive forbedret, hvilket vil være en fordel for disse funktioner. Omlægningen af buslinjer vil omvendt betyde større afstand til stoppestederne fra kolonihaverne langs Annebergvej. Til gengæld vil letbanens højere frekvens tilbyde flere afgange. Ændringerne vil formentlig dog kun påvirke disse funktioner marginalt.

Fredeliggørelsen af gader, som følger af de trafikale ændringer, kan eventuelt have en gunstig virkning på udelivet i disse. Virkningen vil kunne optræde som følge af

samspillet mellem miljøforbedringerne og forandringer i randbebyggelsens funktionssammensætning afledt af den bymæssige udvikling.

Med letbaneprojektet udbygges cykelstinettet til også at omfatte Skydebanevej, hvorved stibetjeningen af de rekreative og kulturelle funktioner, der findes i området bliver forbedret. Den forbedrede komfort for cyklister kan åbne mulighed for flere cykelture til området, men da der allerede findes rekreative stier i området, som kan benyttes af cykeltrafikken vil virkningen dog formentlig være begrænset.

9.3.3 Varianter af hovedforslaget

Anlægsfasen

De undersøgte varianter mht. bussernes linjeføring i midtbyen og placeringen af depot ved en eventuel afkortning af letbanen vil ikke indebære anlæg, som påvirker fritids- og udelivet, ud over de effekter som forekommer i hovedforslaget.

Fraværet af anlægsarbejder på den vestlige del af Skydebanevej vil betyde, at funktionerne langs denne – herunder Aalborg Camping og Hytteø – vil være upåvirkede.

Driftsfasen

I driftsfasen vil de forskellige varianter for bustrafikken resultere i en forskellig miljøpåvirkning af Østerågade og Boulevarden, hvorved udeophold i større eller mindre grad vil være forstyrret af den forbikørende bustrafik. I praksis vil dette dog ikke have stor indflydelse på udelivet i midtbyen, som drives af midtbyens funktioner og events.

Afkortes letbanelinjen ved Vesterkæret, vil den kollektive trafikbetjening af de rekreative funktioner i den vestlige ende af Skydebanevej (forbindelsen til Egholm, Marina, Vandrerhjem mv.) og kolonihaverne i den vestlige ende af Annebergvej blive ringere sammenholdt med i dag og sammenholdt med hovedalternativet, fordi afstanden til det nærmeste stoppested vil blive forøget. Ændringen vil dog næppe få en væsentlig betydning for brugen af disse rekreative mål.

10 Overfladevand og klimaforandringer

Dette kapitel indeholder en vurdering af konsekvenserne for overfladevand og klimaforandringer ved etablering af letbanen.

Vand, der efter nedbør eller tøbrud afstrømmer fra vejarealer, indeholder en række stoffer, der kan påvirke den økologiske tilstand i recipienten, eller blive akkumuleret i jorden, hvor der sker infiltration. Indholdet i vejvand kan variere meget og vil afhænge meget af bl.a. trafikbelastning, trafiktype, spild og uheld, atmosfærisk nedfald og nedbørsfrekvens.

De væsentligste forureningskomponenter i vejvand er:

- Suspenderet stof
- Organisk materiale
- Kvælstof og fosfor
- Tungmetaller
- Ukrudtsbekæmpelsesmidler
- Andre miljøfremmede stoffer, f.eks. PAH'er, MTBE mv.
- Vejsalt eller andet glatførebekæmpelsesmiddel.

Samtidig medfører afstrømningen fra veje en hydraulisk belastning af de recipienter, som modtager vandet.

Forurenende stoffer i vejvand jf. Miljøstyrelsen

Suspenderet stof
Suspenderet stof består af blandt andet sand- og jordpartikler, papiraffald, plastikrester mv. Effekten i recipienten ses oftest i form af aflejringer af sandpartikler og en visuel forurening med flydestoffer. Suspenderet stof vil i væsentlig udstrækning blive aflejret og tilbageholdt i regnvandsbassiner, såfremt disse udføres med dykket afløb, inden udledning til vandløbene. Desuden vil rendestensbrønde ligeledes blive udført med vandlås og sandfang således at flydestoffer og sedimenterbare partikler vil blive tilbageholdt i disse.

Organisk materiale
Udledning af organisk materiale i vandløb kan medføre iltsvind i vandløbet som følge af den biologiske nedbrydning af stoffet. Vejvandets indhold af organisk materiale vurderes at være relativt lille, og det skønnes i nærværende tilfælde ikke at have væsentlig effekt på recipientkvaliteten, f.eks. i form af iltsvind.

Næringssalte
Tilførslen af næringssalte (kvælstof og fosfor) fra afledt overfladevand vil erfaringsmæssigt være uden reel betydning for tilstanden i vandløbene (Miljøstyrelsen 1992).

Miljøfremmede stoffer
Miljøfremmede stoffer er en fællesbetegnelse for en uensartet gruppe af stoffer, som på forskellig vis kan have dødelig eller giftig effekt i miljøet, blandt andet afhængig af koncentrationsniveau. Til stofferne hører tungmetaller, ukrudtbekæmpelsesmidler, tilsætningsstoffer til vejsalt og en stor gruppe af andre, relativt ukendte, miljøfremmede stoffer (Miljøstyrelsen, 2001).

Tungmetaller
For tungmetaller fra bygningsmaterialer, maling, trafik mv. gælder det, at koncentrationen i det ufortyndede vejvand kan komme op over de anvendte grænseværdier for ferskvands- og marineområder (jf. bekendtgørelse nr. 1022 af 25/08 2010 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet). Tungmetaller er i forskellig grad partikeltilknyttet. For zink, bly og kobber er tilknytningen henholdsvis ca. 45 %, 80 % og 35 %. Efter afstrømning over græsklædte sporområder må det forventes at en betydelig del af de partikulære stoffer vil være aflejret, så indholdet af tungmetaller i vejvandet vil blive reduceret inden udledning til recipienterne. Der må til gengæld forventes en opkoncentrering af tungmetalindholdet i de grønne sporarealer.

På det foreliggende vidensgrundlag kan langtidseffekten på økosystemet ikke klart fastlægges. Som følge af den forholdsvis store fortynding skønnes der for især Limfjordens vedkommende ikke større risiko for udledning af akut giftige koncentrationer.

Ukrudtbekæmpelsesmidler
Der forventes ikke anvendt kemiske ukrudtsbekæmpelsesmidler langs sporet eller på depotområdet.

Vejsalt
Til glatførebekæmpelse anvendes NaCl. Den gennemsnitlige saltkoncentration i vejvandet vil i vinterhalvåret erfaringsmæssigt være omkring 3 promille. Den naturlige vandføring er ofte høj på denne årstid, og på grund af fortynding i vandløbet vurderes det, at vejvandets saltindhold ikke vil få mærkbar virkning på vandløbenes tilstand.

Sprøjt af vejvand indeholdende salt kan give skader på planter, der vokser i en afstand af op til 30-40 meter fra vejbanen (Vejdirektoratet 1996).

Ofte er vejsalt tilsat kaliumferrocyanid som antiklumpningsmiddel. Der findes ikke oplysninger om kaliumferrocyanids virkninger i miljøet. Stoffet er i sig selv ret ugiftigt, men dets nedbrydningsprodukter kendes ikke, og det kan derfor ikke udelukkes, at kaliumferrocyanid kan have negative miljøeffekter i recipienterne.

Der forventes ikke anvendt særlige tømidler på letbanearealet.

Andre miljøfremmede stoffer
Ud over de nævnte stoffer er der også påvist en række organiske miljøfremmede stoffer i vejvand- herunder bl.a. benzen, toluen og xylener (Miljøstyrelsen 1992). Det er sandsynligt, at flere af de miljøfremmede stoffer, der findes i vejvand, kan have akutte eller langsigtede skadelige virkninger på vandmiljøet. Men den direkte effekt i recipienterne kan med det foreliggende vidensgrundlag ikke kvantificeres.

Uheld
Ud over de komponenter, der normalt forekommer i vejvand, kan der forekomme afstrømning af større mængder kemikalier, olie osv., hvis køretøjer, der transporterer disse stoffer, bliver indblandet i uheld.

Støv og sprøjt
Vind og vand vil sprede forurening fra vejoverfladen til det omgivende landskab. Der kan forekomme forurening med tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer først og fremmest i rabatter og vejnære arealer.

10.1 Metode

Vurderingen af letbaneprojektets betydning for overfladevand er baseret på beregninger af den ændring i udledningsmængder, som projektet indebærer, og foreliggende viden om de affaldsstoffer, som overfladevand fra vejanlæg kan indeholde. Udledningen af overfladevand fra letbanearealer samt evt. nye befæstede arealer, der etableres som følge af letbanen, er opgjort på baggrund af følgende:

- Alle nye sideudvidelser af eksisterende veje regnes med en afløbskoefficient (β) på 1,0 befæstet og med en hydrologisk reduktionsfaktor på 1,0.
- For områder med græsklædte spor forudsættes en afløbskoefficient (β) på 0,15 og en hydrologisk reduktionsfaktor på 1,0.
- Der fokuseres kun på strækninger og udløb, hvor der sker ændringer i forhold til nuværende afstrømning/udledning.
- Depotområdet i Mølholm forudsættes 50 % befæstet og med en hydrologisk reduktionsfaktor på 1,0. Samme forudsætninger regnes gældende for den alternative placering i Aalborg Øst.
- Den gennemsnitlige årlige nedbørsmængde i Aalborg forudsættes til 670 mm.

Effekten af klimaforandringer i form af stigende havvand og ændret ekstrem nedbør på letbanen vurderes på baggrund af risikokortene i Aalborg Kommunes klimatilpasningsplan[7].

10.2 0-alternativet

Tracéet for den nye letbane ligger helt overvejende i allerede befæstede arealer (hovedsagligt asfalt og betonbelægninger), som i dag afvandes til den offentlige fælleskloak, der ledes til renseanlæggene, eller til regnvandskloakken, som udmunder i lokale grøfter eller er rørlagt til slutrecipienten Limfjorden.

10.3 Hovedforslaget

Da letbanen etableres i eksisterende vejarealer, hvor der er kørende og gående trafik, vil det på flere strækninger blive nødvendigt at foretage en sideudvidelse af vejene i disse områder. Sideudvidelserne vil resultere i en forøget afstrømning af overfladevand i situationer med nedbør.

Desuden vil der på depotområdet på Nordens arealer blive etableret befæstede arealer, som ligeledes vil bidrage til en forøget afstrømning af overfladevand i situationer med nedbør. Dette område er i dag kun spildevandskloakeret og overfladevandet må formodes at blive afledt til Limfjorden via private udledninger og/eller nedsivet på grunden. I forbindelse med etablering af depotområdet forudsættes dette regnvandskloakeret og udledningen herfra ført til U.2.02, som er beliggende mellem Mølholmparken og Aalborg Camping og Hytteø.

[7] Kommuneplantillæg H.029, Aalborg Kommune

Figur 10.1 Udledning af overfladevand fra depotområdet på Nordens arealer.

Det planlægges, at en del af letbanen skal etableres med "grønne" spor, hvor sporarealet udføres med en muldbelægning, som tilsås med græs. Arealer med grønne spor vil i forhold til en situation, hvor arealet er 100 % befæstet, medvirke til en reduktion af den årligt afstrømmede vandmængde, som følge af opmagasinering i jordmatricen, planteoptag og fordampning. Yderligere vil de grønne sporarealer bidrage til en forsinkelse og reduktion af afstrømningen til den offentlige kloak under den enkelte regnhændelse.

I nedenstående oversigt er de planlagte udvidelser af det befæstede areal samt sporstrækninger med "grønne" spor opgjort

Tabel 10.1 Forøgelse af befæstede arealer samt recipienter. Udløbsnr. iht. Aalborg Kommunes Spildevandsplan

Strækning	Befæstet areal, L x B x β (red. ha)	Grønne spor, L x B x β (red. ha)	Recipient (Udløbsnr.)
Vestbyen:			
Depotområdet	3,8 x 0,5 = 1,9	-	Limfjorden (U0.2.02)
Skydebanevej	1200 x 7,0 x 1,0 = 0,84	1200 x 7,0 x 0,15 = 0,13	Limfjorden (U0.1.53a, U01.53b, U0.1.55, U0.1.40)
Østbyen:			
Jyllandsgade (Dag Hammerskjölds Gade - Kjellerupsgade)	325 x 4,0 x 1,0 = 0,13	-	Limfjorden via rørlagt Østeraa (U01.24a)
Sohngårdsholmsvej (Østre Allé - Borgm. Jørgensens Vej) (Borgm. Jørgensens Vej - Grønlandstorv)	955 x 7,5 x 1,0 = 0,72 720 x 7,5 x 1,0 = 0,54	955 x 7,5 x 0,15 = 0,11 720 x 7,5 x 0,15 = 0,08	Limfjorden via rørlagt Østeraa (U0.3.32a) Østre Landgrøft via overløbsbygværk (U0.3.41)

De anførte udvidelser omfatter sideudvidelser af veje samt forøgelse af befæstede arealer ved stoppesteder og ved passage af større vejkryds (f.eks. på Sohngårds-

holmsvej) og er således omregnet til en gennemsnitlig bredde over den anførte strækning.

I forhold til den nuværende situation kan det forøgede areal, der skal afvandes til recipienter, opgøres som vist nedenfor.

Tabel 10.2 Forøgede befæstede arealer, der skal afvandes.

Strækning	**Forøget Befæstet areal, (red. ha)**	**Recipient (Udløbsnr.)**
Vestbyen:		
Depotområdet	1,9	Limfjorden (U0.2.02)
Skydebanevej	0,13	Limfjorden (U0.1.53a, U01.53b, U0.1.55, U0.1.40)
Østbyen:		
Jyllandsgade (Dag Hammerskjölds Gade - Kjellerupsgade)	0,13	Limfjorden via rørlagt Øster-raa (U01.24a)
Sohngårdsholmsvej (Østre Allé – Borgm. Jørgensens Vej) (Borgm. Jørgensens Vej - Grønlandstorv)	0,11 0,08	Limfjorden via rørlagt Øster-raa (U0.3.32a) Østre Landgrøft via over-løbsbygværk (U0.3.41)

10.4 Vurdering af virkninger

10.4.1 Hovedforslaget

Hydraulisk belastning

Ved udledning af større vandmængder til mindre grøftesystemer og vandløb vil der være risiko for oversvømmelse eller erosion af disse.

Den eksisterende afvanding (ekskl. depotområdet) til Limfjorden sker via eksisterende regnvandsledninger eller rørlagt vandløb (Østerå). På disse strækninger vil der i situationer med ekstrem regn være en forøget sandsynlighed for hydraulisk overbelastning af især regnvandsledningerne. I forhold til hvor meget den forøgede udledte overfladevandmængde udgør af den samlede udledning via disse ledninger, vurderes sandsynligheden for opstuvninger og oversvømmelser via disse rør kun at være marginalt forøget.

En lille del af det forøgede opland vil via overløbsbygværk og udløb U0.3.41 blive udledt til Østre Landgrøft. Det forøgede opland udgør ca. 2 promille af det samlede opland til dette udløb, og det forventes derfor ikke at medføre væsentlige ændringer af de hydrauliske forhold i Østre Landgrøft.

Erfaringer fra tidligere nedbørshændelser viser, at Østerå generelt har en høj hydraulisk belastning i nedbørssituationer. Det kan derfor være relevant at indtænke tiltag i oplandet, der kan medvirke til en reduktion af denne i forbindelse med gen-

nemførelse af større infrastrukturprojekter, som f.eks. letbanen. LAR-metoder, hvor der sker forsinkelse og/eller nedsivning af overfladevandet vil således kunne reducere den hydrauliske spidsbelastning af recipienten og/eller mængden af overfladevand, der skal udledes.

På depotområdet ved Nordens arealer forudsættes etableret nye regnvandsledninger, der er dimensioneret for det afvandede opland iht. gældende normer og vejledninger. Opstuvninger fra kloakken i dette område forventes at ske sjældnere end hver femte år. Udledningen forventes at ske direkte til Limfjorden, og vurderes ikke at give anledning til erosion eller oversvømmelse.

Stofudledning til recipienter

I nedenstående tabeller er den estimerede stofudledning til recipienterne fra anlæg, der hidrører fra etablering af letbanen, anført, idet opgørelsen er opdelt på recipienterne Limfjorden og Østre Landgrøft.

Tabel 10.3 Udledning til Limfjorden. De anførte stofkoncentrationer er iht. Vejregel, Afvandingskonstruktioner[8].

	Konc. (mg/l)	Opland (red. ha)	Udledt mængde
Overfladevand (m³)	-	2,27	15.198
Total suspenderet stof, TSS (kg/år)	45	2,27	684
Organisk stof, COD (kg/år)	40	2,27	608
Kvælstof, Total N (kg/år)	2	2,27	30,4
Fosfor, Total P (kg/år)	0,5	2,27	7,6
Kobber Cu (kg/år)	0,015	2,27	0,23
Bly, Pb (kg/år)	0,01	2,27	0,15
Zink, Zn (kg/år)	0,25	2,27	3,80

De anførte udledningsmængder i tabel 10.3 vurderes ikke at have betydende effekt på vandmiljøet i Limfjorden, idet mængderne er ubetydelige og små i forhold til Limfjordens størrelse og hurtige opblanding.

Da udledningen af overfladevandet til Østerå sker via nødoverløb fra fælleskloakken vil det øgede befæstede opland teoretisk set give anledning til hyppigere overløb af opspædet spildevand til Østerå.

Overløbsbygværket tilledes overflade- og spildevand fra et opland på 49,3 red. ha. jf. Aalborg Kommunes Spildevandsplan. Det forøgede opland udgør således ca. 2 promille af det nuværende opland. På den baggrund vurderes det, at den forøgede tilledning ikke vil medføre betydende ændringer af den stofmæssige og hydrauliske belastning af Østerå.

[8] Vejregel, Vejkonstruktioner, Afvandingskonstruktioner, Vejregelrådet, Vejdirektoratet, dec. 2009

Tabel 10.4 Udledning til Østre Landgrøft. De anførte stofkoncentrationer for TSS, COD, Total N og P er iht. Miljøprojekt 532[9]. De anførte koncentrationer for Cu, Pb og Zn er iht. Vejregel, Afvandingskonstruktioner[4].

	Konc. (mg/l)	**Opland (red. ha)**	**Udledt mængde**
Overfladevand (m³)	-	0,08	536
Total suspenderet stof, TSS (kg/år)	175	0,08	94
Organisk stof, COD (kg/år)	160	0,08	85
Kvælstof, Total N (kg/år)	10	0,08	5,4
Fosfor, Total P (kg/år)	2	0,08	1,1
Kobber Cu (kg/år)	0,015	0,08	0,01
Bly, Pb (kg/år)	0,01	0,08	0,01
Zink Zn (kg/år)	0,25	0,08	0,13

Letbanetracéets krav til kloakledningernes placering medfører nødvendige omlægninger af eksisterende detail- og hovedkloakledninger. I specielt midtbyen peger indledende analyser i retning af, at den overordnede afløbsstruktur derved må ændres. Dette kan få negative konsekvenser i form af en øget udledning af separat overfladevand og/eller opspædt spildevand til Østerå-systemet. Den eventuelt øgede aflastning af opspædt spildevand vil blive reduceret via Aalborg Kommunes separatkloakeringsstrategi, der på sigt vil bringe aflastningen af opspædt spildevand til ophør.

Anlægsaktiviteter

I forbindelse med etableringen af letbanen, de omkringliggende arealer samt ledningsarbejder som følge af letbanen vil der skulle ske omfattende opbrydning af eksisterende belægninger og foretages opgravninger langs tracéet, herunder henlæggelse af opgravet jord i midlertidige depoter.

Under nedbør vil der være risiko for, at der udvaskes jordpartikler og evt. skadelige stoffer fra forurenet jord under nedbør. Denne risiko er til stede ved alle opgravningsarbejder og begrænser sig således ikke til etablering af letbanen. I forbindelse med den myndighedsmæssige tilladelse til arbejderne vil det som regel blive vurderet, om der i de enkelte områder er særlig risiko, og om der skal stilles krav til afledning af overfladevandet i byggeperioden samt krav til håndtering af opgravet jord.

Drift

Driftssituationen vurderes ikke at medføre væsentlige påvirkninger af miljøet.

[9] Miljøprojekt 532, Stofkoncentrationer i regn betingede udledninger fra fællessystemer, Miljøstyrelsen, 2000

10.4.2 Variant med anden sporopbygning

Ved udførelse af delstrækninger med ballasterede spor kunne afvandingen principielt løses ved nedsivning gennem ballasten. Som følge af nærheden til veje vurderes det dog mest hensigtsmæssigt at etablere et lukket afvandingssystem. Derfor vil en løsning med ballasterede spor have en virkning i forhold til overfladevand som kun er marginalt forskellig fra hovedforslaget for de berørte strækninger.

10.4.3 Varianter for bustrafikken i midtbyen

De tre varianter for bustrafikken i midtbyen vil ikke være forskellige i forhold til de arealer, som afvandes. Derfor vil virkningerne af disse være ens.

10.4.4 Variant med afkortning af letbanen

Ved en afkortning af letbanen vil afstrømningen fra den vestlige del af Skydebanevej og Mølholmparken være uændret i forhold til 0-alternativet.

Depotområdet planlægges alternativt etableret på et markareal, ca. 4,4 ha, i Aalborg Øst mellem Selma Lagerlöfs Vej og Egensevej. Arealet er ikke kloakeret i dag, men planlægges separatkloakeret i Aalborg Kommunes Spildevandsplan. Overfladevandet fra dette område skal i givet fald afvandes via den offentlige kloak til nærmeste grøftesystemer langs Egensevej. Afvandingsgrøfterne udmunder i Romdrup Å.

Romdrup Å og tilhørende grøftesystemer modtager overfladevand fra store befæstede byområder i Aalborg Øst og er derfor i situationer med nedbør ofte hydraulisk overbelastet. Såfremt depotet alternativt etableres i Aalborg Øst må det derfor forventes, at en uforsinket udledning af overfladevandet vil bevirke en forøget hydraulisk overbelastning af Romdrup å og derved yderlige medvirke til overbelastningen af vandløbet og grøfterne.

Ved den alternative placering af depotområdet i Aalborg Øst er stofudledningen til Romdrup å/lokale grøftesystemer ligeledes beregnet. I dette tilfælde er der dog forudsat, at der etableres regnvandsbassin med permanent vandspejl inden udledning af overfladevandet til den offentlige kloak. Regnvandsbassinet vil bevirke en forsinkelse af overfladevandet og medføre en stofreduktion i afløbet som følge af sedimentation og planteoptag i bassinet.

Tabel 10.5 Udledning til Romdrup Å fra alternativ placering af depotområdet. Stofreduktion for våde regnvandsbassiner er baseret på Miljøstyrelsen 1992, og Miljøprojekt nr. 87110.

	Konc. (mg/l)	**Opland (red. ha)**	**Red. (%)**	**Udledt mængde**
Overfladevand (m³)	-	2,2	-	14.275
Total suspenderet stof, TSS (kg/år)	45	2,2	85	332
Organisk stof, COD (kg/år)	40	2,2	50	295
Kvælstof, Total N (kg/år)	2	2,2	20	23,6
Fosfor, Total P (kg/år)	0,5	2,2	65	2,6
Kobber Cu (kg/år)	0,015	2,2	72	0,06
Bly, Pb (kg/år)	0,01	2,2	76	0,03
Zink, Zn (kg/år)	0,25	2,2	77	0,84

De udledte stofmængder fra regnvandsbassinet er af en størrelsesorden, der ikke vurderes at give anledning til væsentlige miljømæssige påvirkninger i Romdrup Å og i slutrecipienten Limfjorden.

10.5 Klimaforandringer

I situationer med ekstrem nedbør og ekstrem højvande i Limfjorden vil der generelt være risiko for oversvømmelse af lavt liggende områder, bl.a. langs letbanens linjeføring.

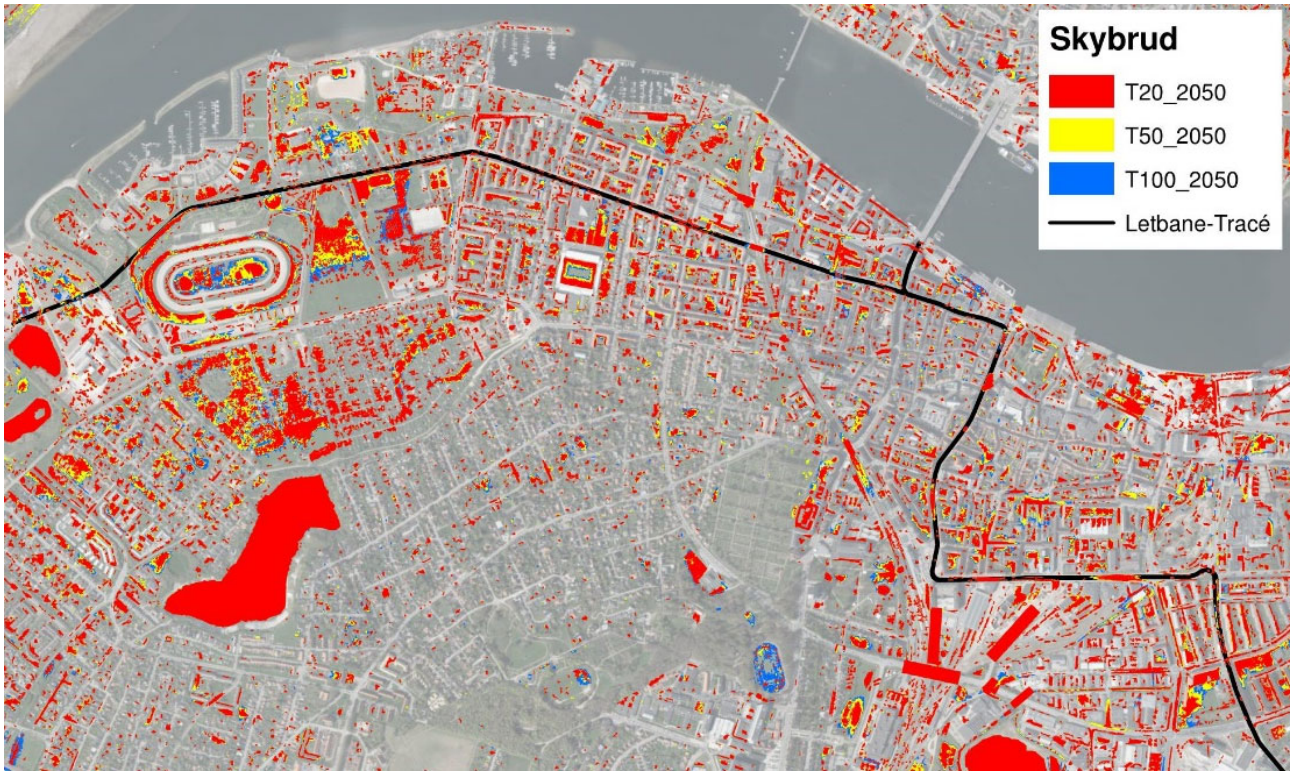
I forbindelse med Aalborg Kommunes klimatilpasningsplan blev der udarbejdet en kortlægning af de områder, hvor der i situationer med højvande og ekstrem nedbør vil være risiko for oversvømmelser.

Ved ekstrem regn, dvs. regnhændelser med en gentagelsesperiode på mere end 20 år, vil der være risiko for større sammenhængende oversvømmelser på især følgende strækninger: Skydebanevej (ved Travbanen), Kastetvej (ved krydsning af jernbanen), Østerågade (ved Nytorv), Boulevarden (ml. Danmarksgade og Christiansgade) samt Jyllandsgade.

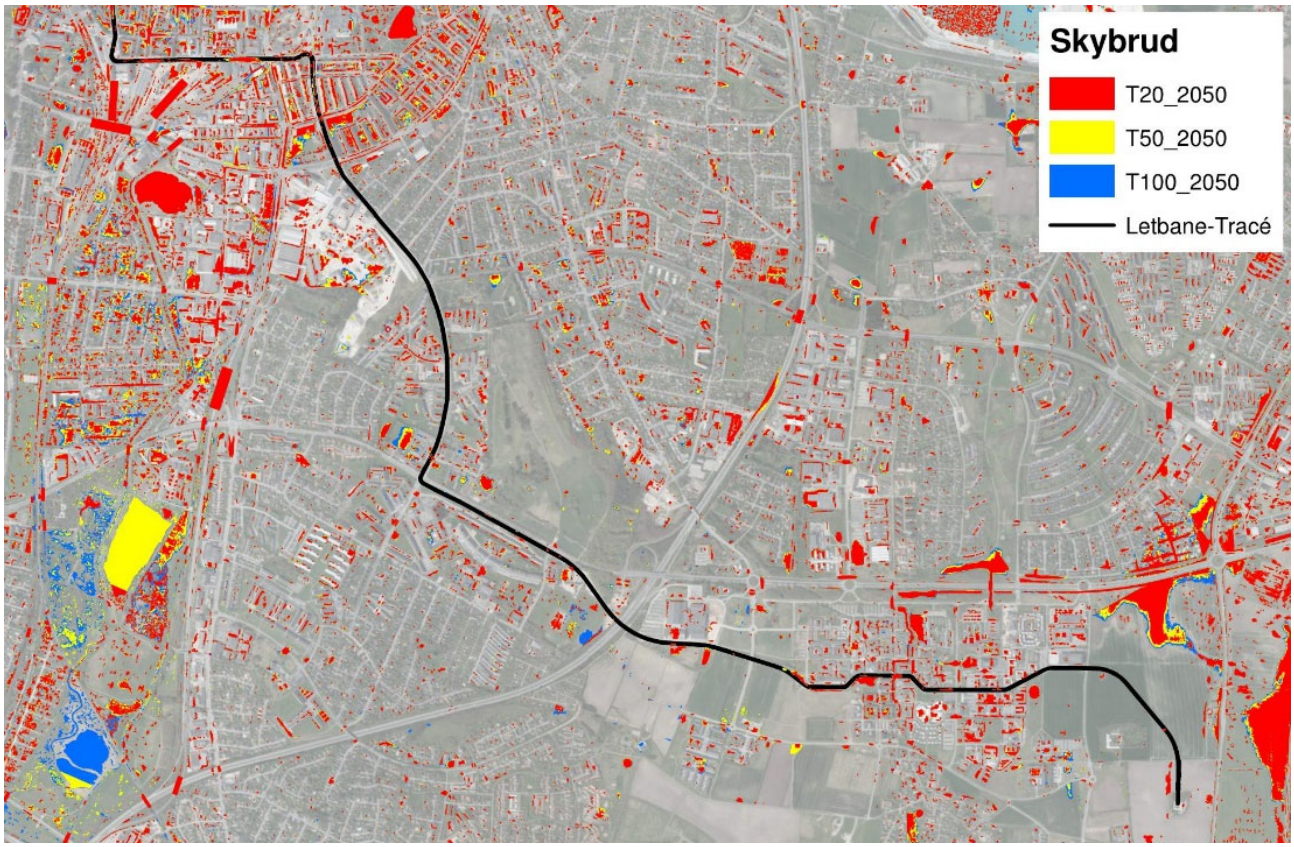
Ud over vandansamlinger i de laveste terrænpunkter kan der ligeledes opstå kraftige strømningsveje på tværs og langs linjeføringen.

Afhængigt af især vanddybden kan disse hændelser under ekstremregn bevirke driftsforstyrrelser for letbanen. På det foreliggende grundlag er det dog ikke muligt at estimere vanddybden ved de kortlagte oversvømmelser og derved heller ikke muligt at kvantificere den reelle risiko.

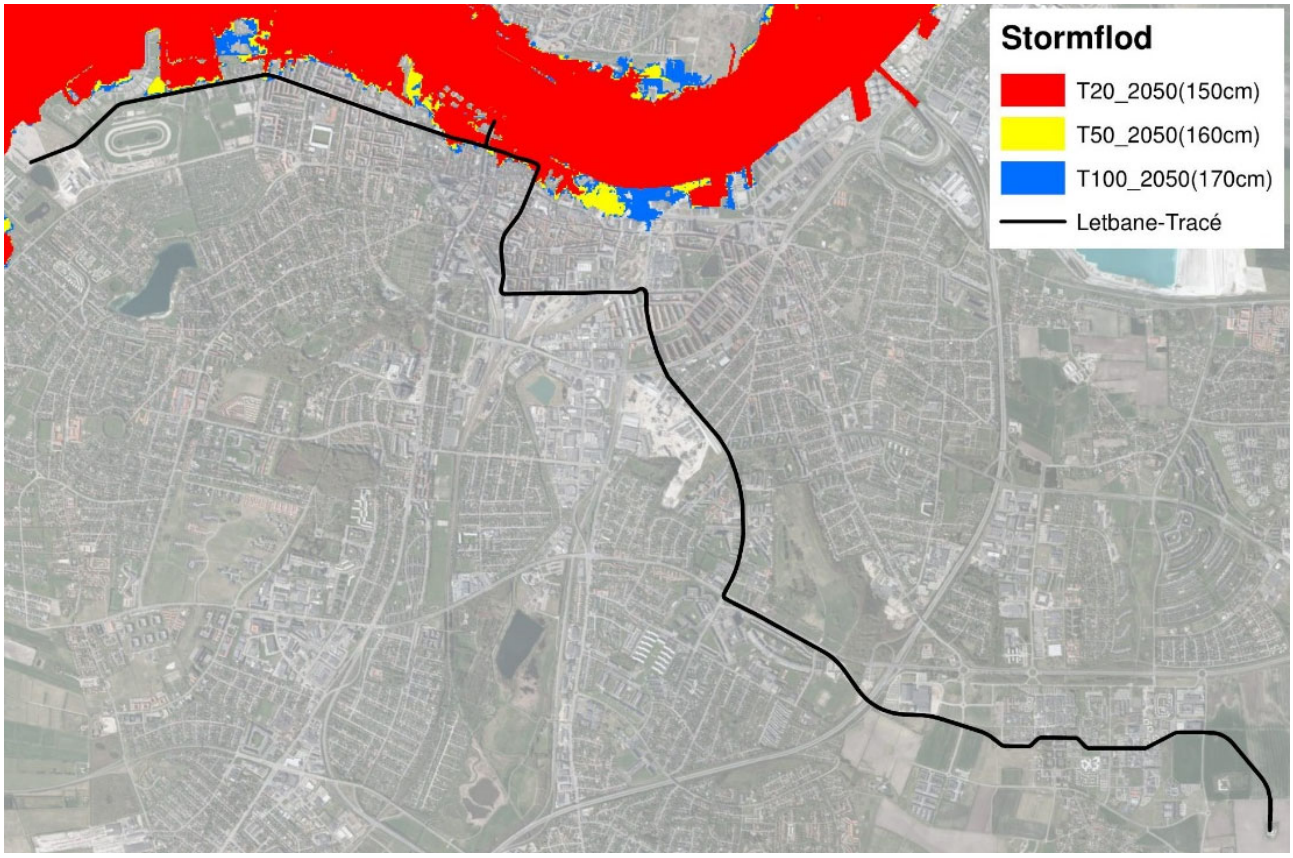
[10] Miljøprojekt nr. 871, 2003. Tilbageholdelse af sedimenterbart stof og miljøfremmede stoffer i regnvandsbassiner i afløbssystemer. Miljøstyrelsen



Figur 10.2 Områder med fare for oversvømmelser ved ekstrem regn (de farvede flader), år 2050.



Figur 10.3 Områder med fare for oversvømmelser ved ekstrem regn (de farvede flader), år 2050.



Figur 10.4 Områder med fare for oversvømmelser ved stormflod (de farvede flader), år 2050.

Da letbanen medfører en, omend beskeden, forøgelse af de befæstede arealer, vil dette have en marginal forøgelse af sandsynligheden for oversvømmelser lokalt langs linjeføringen.

Ekstrem højvande i Limfjorden, dvs. vandstande over kote +1,50 m, vil bevirke, at der sker oversvømmelser af større områder langs Borgergade. Disse oversvømmelser kan lokalt have en vanddybde på mindst 30 cm, og der vil derfor – uden yderligere klimasikring langs fjorden – være stor risiko for driftsforstyrrelser af letbanen.

Løsningen på denne udfordring vil skulle ses i sammenhæng med de generelle tiltag, som Aalborg Kommune og kommunerne langs Limfjorden i øvrigt må sætte i værk for at sikre de værdier, der er i byområdet mod oversvømmelser.

Ovenstående oversvømmelsesvurderinger er foretaget for en ekstrem situation i 2050, hvor der er sket klimaforandringer i forhold til i dag. Sandsynligheden for oversvømmelser i dagens situation vil derfor være noget mindre.

11 Grundvand og geologi

Dette kapitel indeholder en vurdering af konsekvenserne for grundvand og geologi ved etablering af letbanen.

De effekter, som realisering af letbaneprojektet vil medføre i forhold til grundvand og geologiske forhold, vil især knytte sig til de forudgående ledningsarbejder og kn i mindre grad til etablering af letbaneanlægget. Disse virkninger vil være sammenfaldende for alle belyste forslag og varianter og vurderes derfor samlet i det følgende.

11.1 Metode

Grundvandsforholdene omkring tracéet for Aalborg Letbane er undersøgt, dels ud fra tidligere udførte geotekniske boringer langs strækningen og dialog med Aalborg Kommune, Miljø- og Energiforvaltningen, og dels ud fra erfaringer fra tidligere udførte anlægsarbejder ved og omkring tracéet for letbanen.

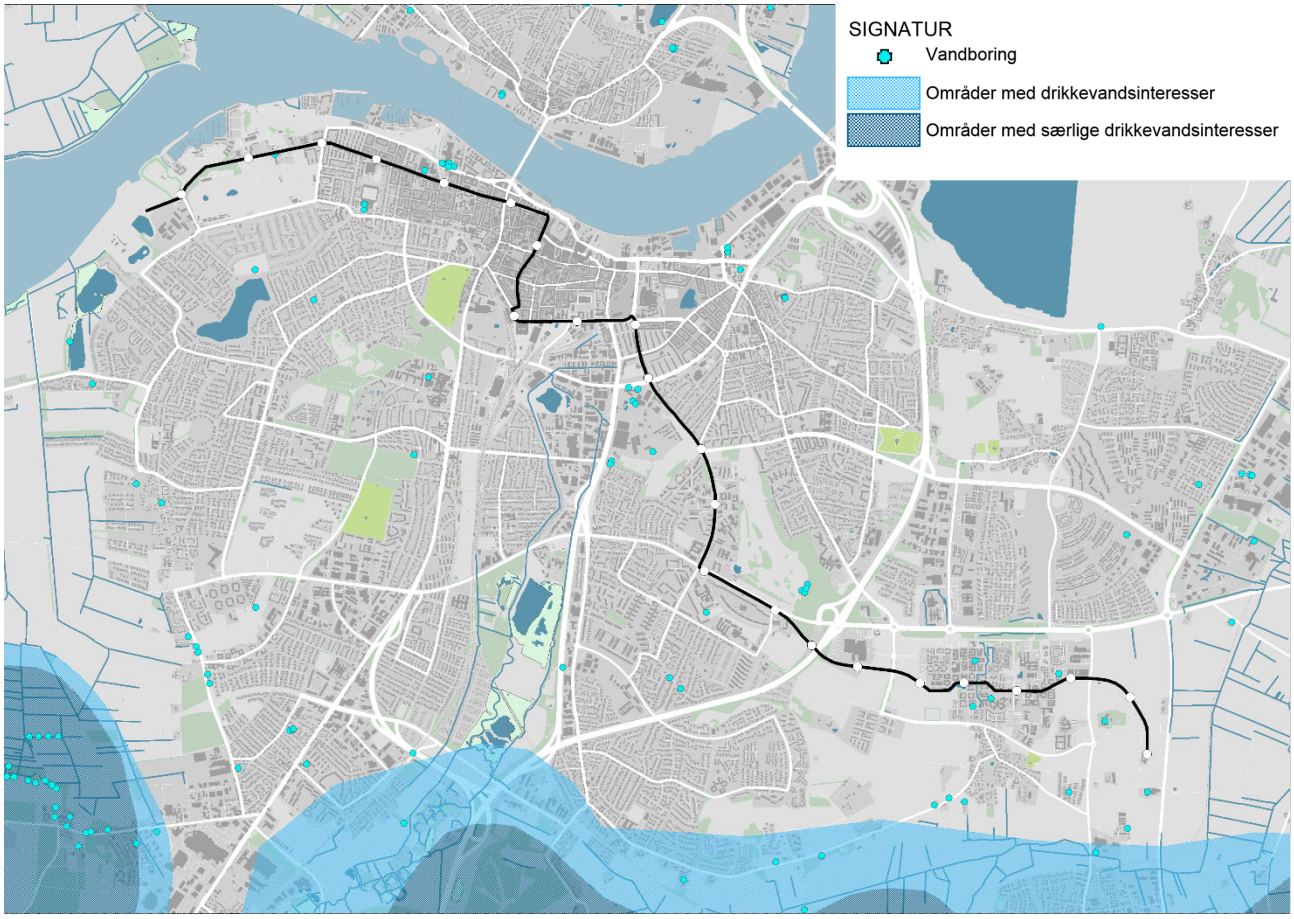
11.2 Eksisterende forhold

I det følgende er de eksisterende grundvands- og geologiske forhold beskrevet. Beskrivelsen følger letbanens tracé fra vest mod sydøst dvs. fra depotområdet i Mølholm til Aalborg Universitetshospital og er opdelt efter de enkelte delstrækninger.

11.2.1 Grundvandsinteresser

På figur 11.1 ses et oversigtskort over drikkevandsinteresser i området. Der er ingen overlap imellem udlagte områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) eller områder med drikkevandsinteresser (OD). Det er derimod sandsynligt, at en eventuel grundvandssænkning på strækningen ad Busvejen mellem Grønlandstorv og Pontoppidanstræde i et vist omfang vil kunne overlappe indvindingsoplandet til det almene Vejgaard Vandværks vandindvindingsboringer i Golfparken. Såfremt en grundvandssænkning kun omfatter sekundært grundvand, vil der næppe være no-

gen væsentlig påvirkning i forhold til det primære kalkmagasin, som Vejgaard Vandværk indvinder fra.



Figur 11.1 Drikkevandsområder og drikkevandsboringer omkring letbanetracéet.

11.2.2 Vestbyen (Mølholmparken-Vesterbro)

For strækningen mellem Mølholmparken og Vesterbro viser tidligere geotekniske boringer, at de øverste aflejringer på strækningen i overvejende grad består af gytje, lerede og siltede materialer. Ud fra de tidligere boringer er grundvandsspejlet lokaliseret umiddelbart ca. 0,7-2,0 m under terræn. Erfaringsmæssigt og jf. Aalborg Kommune, Miljø- og Energiforvaltningen, er grundvandsspejlets niveau meget varierende på strækningen. Et nøjagtigt grundvandsniveau er svært at fastsætte konkret, da udbredelsen af eksempelvis sekundære grundvandslommer og niveauer ikke er er kendt på nuværende tidspunkt.

11.2.3 Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)

For strækningen mellem Vesterbro og J.F. Kennedys Plads viser tidligere geotekniske boringer, at de øverste aflejringer på strækningen i overvejende grad består af tørv, gytje, lerede og siltede materialer. Ud fra de tidligere boringer er grundvandsspejlet umiddelbart truffet mellem ca. 1,6-2,0 m under terræn. Erfaringsmæssigt og jf. Aalborg Kommune, Miljø- og Energiforvaltningen, er grundvandsspejlets beliggenhed ligeledes her meget varierende, og et nøjagtigt grundvandsniveau er

svært at fastsætte konkret. I forbindelse med tidligere anlægsarbejder er der truffet grundvand ca. 0,8 m under terræn.

11.2.4 Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)

For strækningen mellem J.F. Kennedys Plads og Grønlandstorv viser tidligere geotekniske boringer, at jordaflejringerne på den første del af strækningen i overvejende grad består af sand og lerede materialer. På den sidste del af strækningen mellem Bornholmsgade og Grønlandstorv viser de tidligere udførte geotekniske undersøgelser aflejringer bestående af kridt/kalkholdige jordlag stort set i terrænniveau. Ved de tidligere geotekniske boringer er grundvandsspejlet truffet fra ca. 2 m under terræn.

Erfaringsmæssigt og jf. Aalborg Kommune, Miljø- og Energiforvaltningen, kan grundvandsspejlet specielt på den første del af strækningen frem til Østre Allé også her varierer meget. Det forventes derfor, at en grundvandssænkning vil blive nødvendig på den første del af strækningen fra J. F. Kennedys Plads til Østre Allé, da der ved tidligere anlægsarbejder er truffet grundvand ca. 2,0 m under terræn.

På strækningen mellem Østre Allé og Grønlandstorv har tidligere anlægsarbejde her har vist grundvandsforekomster i et niveau på ca. 2,0 m under terræn. Det kan derfor ikke udelukkes, at det på enkelte delstrækninger her også vil være nødvendigt at der skal udføres grundvandssænkning.

11.2.5 Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)

For strækningen mellem Grønlandstorv og Pontoppidanstræde viser tidligere geotekniske boringer, at de øverste jordaflejringer på den første del af strækningen består af kridt/kalkholdige materialer stort set op i terræn. På den sidste del af strækningen ses, at det kridt/kalkholdige lag overlejres af et lerlag. De tidligere geotekniske boringerne viser, at det, som formodentlig er det primære grundvandsspejl, er beliggende ca. 11,0-32,0 m under terræn. Ud fra de geologiske forhold på strækningen vurderes det, at der med stor sandsynlighed vil forekomme sekundære grundvandsforhold, som bevirker, at det også her vil være nødvendigt, at der skal udføres grundvandsænkning i forbindelse med anlægsarbejdet.

11.2.6 Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Nyt Aalborg Universitetshospital)

For strækningen mellem Pontoppidanstræde og Nyt Aalborg Universitetshospital viser de tidligere udførte geotekniske boringer, at de geologiske forhold varierer en del på strækningen. De jordlag, som bliver berørt af arbejdet, varierer mellem siltholdige og lerede jordlag og enkelte steder ses der kridt/kalkholdige jordlag op i terræn. De geotekniske boringer viser, at der er registreret et grundvandspejl afhængig af lokaliteten på mellem ca. 2,0 -11,0 m under terræn. Erfaringsmæssigt varierer grundvandsniveauet meget, og det formodes også her, at der er stor sandsynlighed for at træffe et sekundært grundvandsspejl, som ligger højere.

11.3 Vurdering af hovedforslag

Ved oppumpning af sekundært grundvand i forbindelse med grundvandssænkning er det en sikker antagelse, at grundvandet i forvejen er nær ligevægt med atmosfærisk luft, og iltning i forbindelse med oppumpningen vil derfor ikke have nogen væsentlig effekt på grundvandets kemiske sammensætning, ligesom der ikke er risiko for væsentlige udfældninger af okker (jernhydroxider) eller kalk. Også de øverste meter under grundvandsspejlet i det primære kalkmagasin er efter al sandsynlighed oxiderede, hvilket eventuelt kan verificeres ved udtagning og analyse af en vandprøve og/eller en sedimentprøve, inden en grundvandssænkning påbegyndes.

Effekten af en grundvandssænkning minimeres ved at reinfiltrere det oppumpede grundvand uden for den spuns, som afgrænser arbejdsområdet. Såfremt denne reinfiltration kan udføres til samme dybde som oppumpningen og i et lukket system uden tilgang af atmosfærisk luft, kan en direkte effekt på den vandkemiske sammensætning udelukkes.

Eneste potentielle problem er lokal iltning af jernsulfidmineraler, f.eks. pyrit (FeS_2) inden for selve spunsen pga. tilgang af atmosfærisk luft til tidligere vandmættede sedimenter. Jernsulfider er kun stabile under iltfrie forhold, og der findes ikke reaktivt pyrit i gennemoxiderede sedimenter. Idet sedimenterne som nævnt forventes at være iltede, hvor der skal udføres grundvandssænkning, er risikoen for væsentlig okkerudfældning i det oppumpede grundvand pga. pyritoxidation yderst lille.

Det skal naturligvis sikres, at der ikke kan spildes olie eller andre miljøfremmede substanser i udgravningerne.

På baggrund af de geologiske- og grundvandsmæssige forhold vurderes det, at det som udgangspunkt må forventes, at der skal udføres grundvandssænkning i forbindelse med et anlægsarbejde på strækningen.

Afhængigt af hvor højt grundvandsspejlet står på den aktuelle lokalitet på tidspunktet for anlægsarbejdets udførsel, må det påregnes, at der skal udføres grundvandssænkning i forbindelse med omlægningen af alle såvel bløde som hårde ledninger, samt eventuelt i forbindelse med udgravningen for letbanens sporopbygning.

12 Råstoffer, affald og forurenet jord

12.1 Metode

Som led i VVM og MV vurderingen af linjeføringen for Aalborg Letbane er der gennemført en undersøgelse af anlæggets virkninger i forhold til forureningskortlagte ejendomme og ejendomme omfattet af områdeklassificering.

Undersøgelsen tager udgangspunkt i følgende:

- Jordflytningsbekendtgørelsen.
  Bortskaffelse/flytning af jord er defineret som flytning af jord fra en ejendom til en anden ejendom med hver sit ejendomsnummer (en ejendom kan godt omfatte flere matr.nr.). Flytning af jord bort fra én ejendom kan derfor udløse anmeldelse og analyser. Flytning af jord fra et kortlagt areal udløser pligt til anmeldelser og analyser, når jorden skal bortskaffes fra den ejendom, hvor den er opgravet. Når der graves i kortlagte ejendomme, og planen er at jorden skal blive på eller flyttes inden for ejendommen, vil der som udgangspunkt ikke udløse en anmeldelse, men der vil muligvis kræve en § 19 tilladelse.
- Områdeklassificering og vejjord.
  Fra januar 2008 skal jord inden for byzone som udgangspunkt kategoriseres som lettere forurenet og er omfattet af reglerne om jordflytning. Desuden er jord fra vejmatrikler på forhånd defineret som lettere forurenet og dermed også omfattet af regler om jordflytning.
- Jordforureningsloven.
  Ejendomme, der kan være kortlagt på grund af mistanke om og/eller viden om forurening på ejendommen. Disse ejendomme er omfattet af regler om jordflytning. Ved uafklarede arealer som ikke er områdeklassificeret, skal der af kommunen foretages en konkret vurdering af, hvorvidt der skal kræves analyser og anmeldelse ved jordflytning.

Opgørelsen af projektets forbrug af råstoffer baseres på det foreliggende skitseprojekt.

12.2 Eksisterende forhold

12.2.1 Forurenet jord

Områdeklassificering

Aalborg Kommune har i henhold til Jordforureningsloven udpeget områder, der er omfattet af reglerne om områdeklassificering, der trådte i kraft d. 1. januar 2008. Reglerne betyder, at jord inden for byzone som udgangspunkt er defineret som lettere forurenet og derfor skal anmeldes og håndteres efter veldefinerede regler.

Kommunen kan vælge at undtage områder inden for byzonen fra reglerne, hvis der er historiske og miljømæssige argumenter for dette. På tilsvarende vis kan kommunen inddrage områder uden for byzonen i områdeklassificeringen.

På denne baggrund har Aalborg Kommune gennemgået alle byzoner og undtaget en del større arealer. Der er ved udgangen af 2014 endnu ikke inddraget arealer uden for byzone i områdeklassificeringen. På www.aalborgforsyning.dk (Aalborg Forsyning 2011) er det muligt at se hvilke områder, der pt. er omfattet af reglerne om områdeklassificering.

På de arealer, der er omfattet af områdeklassificering og hvor der samtidig skal ske bortskaffelse af overskudsjord er der krav om, at der analyseres en jordprøve pr. 30-120 tons jord, som skal bortskaffes. I tilfælde af at overskudsjorden skal genanvendes til meget følsomme formål (bolig, børnehave mm.), er der altid krav om en prøve pr. 30 tons overskudsjord.

På baggrund af analyseresultaterne skal jordflytning fra såvel kortlagte som områdeklassificerede arealer anmeldes til Aalborg Kommune, Miljø med henblik på at få en anvisning, der skal sikre, at bortskaffelsen af jorden (deponering, genanvendelse el. lign.) sker uden risiko for mennesker eller miljø.

Vejjord

Vejjord er defineret som jord, der ligger indenfor/på matrikel, som er udmatrikuleret til offentligt vej. Vejjord er som udgangspunkt defineret som lettere forurenet jord. Der skal gøres opmærksom på, at vejjord skal ligeledes analyseres i forbindelse med jordflytning. Dog i tilfælde af at vejjorden skal køres til Affalds- og Genbrugscenter Rørdal, skal der ikke foretages analyse af jorden, men jordflytningerne skal anmeldes til Aalborg Kommune, Miljø.

Al jord, der opgraves og flyttes fra offentlige vejarealer, skal ifølge i henhold til jordflytningsbekendtgørelsen anmeldes til den kommune, hvori den er opgravet. Jorden må ikke flyttes før anmeldelsen er godkendt (anvist). Godkendelsen/anvisningen skal sikre at bortskaffelsen/deponeringen sker uden risiko for mennesker eller miljø.

Kortlagte ejendomme

Kortlagte ejendomme er lokaliteter som ud fra en nuværende eller tidligere anven-

delse er forurenet eller vurderes muligvis at være forurenede - selv om der ikke foreligger eksakt viden om forurening på grunden.

Jordflytning fra kortlagte ejendomme er ligeledes omfattet af regler om jordflytning. Der ud over kan der være forurening på kortlagte ejendomme, som der skal tages højde for i forbindelse med anlæg og/eller drift at letbanen.

Region Nordjylland er myndighed med hensyn til kortlagte ejendomme. På baggrund af udtræk fra regionens database over kortlagte ejendomme (JAR) er der i de følgende afsnit vurderet på følgende typer ejendomme:

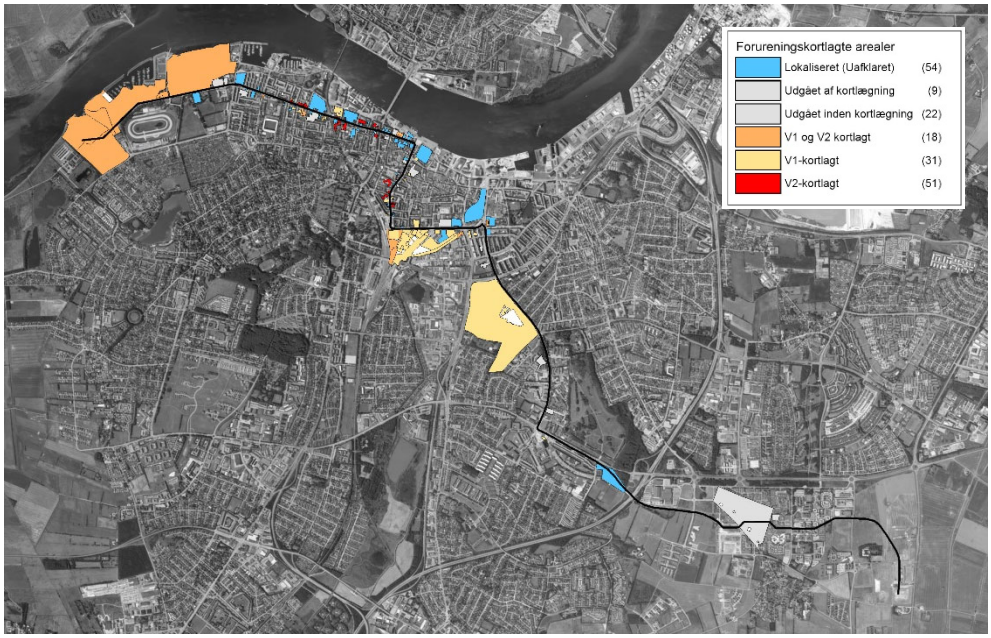
- Lokaliteter som er kortlagt på vidensniveau 1 (V1 kortlagt). Det vil sige at der er tilvejebragt en faktisk viden om aktiviteter på arealet eller aktiviteter på andre arealer, der kan have været kilde til jordforurening på arealet. (Region Nordjylland 2015)

- Lokaliteter som er kortlagt på vidensniveau 2 (V2 kortlagt). Det vil sige, at det med høj grad af sikkerhed kan lægges til grund (f.eks. ved forureningsundersøgelser), at der er en jordforurening af en sådan art og koncentration, at forureningen kan have skadelig virkning på mennesker og miljø. (Region Nordjylland 2015)

- Lokaliteter som er uafklarede. Dvs. at der er en mistanke om, at der er/har været en aktivitet på lokaliteten som potentielt kunne give forurening, men aktiviteten er endnu ikke blevet verificeret. Aktiviteten er ikke stedfæstet tilstrækkeligt, og der er ikke indhentet basisviden om forureningskilden og belastningsperioden. Disse lokaliteter er ikke kortlagte og afventer sagsbehandling på Region Nordjylland.

Alle lokaliteter, der er omfattet af ovenstående og som er beliggende langs letbanens tracé er medtaget. Dog gælder at der i bebyggede områder, kun er medtaget lokaliteter, hvis de ligger på tracéet inden for en afstand af facade til facade på de tilstødende bygninger fra vejens centerlinje. Eller hvis de kortlagte arealer umiddelbart støder op til matriklen, hvor letbanetracéet er beliggende. I det åbne land er lokaliteter medtaget, hvis de er beliggende inden for en afstand på 25 m fra letbanetracéets centerlinje.

Alle lokaliteterne er i Region Nordjyllands database (JAR – Jordforureningslovens Areal Register) nummereret med 851-xxxxx. For overskuelighedens skyld er det valgt at forkorte lokalitetsnumrene, således at "851" er underforstået. Således refererer Lokalitet 44 i teksten til lokalitet 851-0044 i Region Nordjyllands database.



Figur 12.1 Forureningskortlagte lokaliteter.

Data om kortlagte lokaliteter er leveret af Region Nordjylland d. 28. januar 2015 (Region Nordjylland 2015). Data kan således omfatte lokaliteter, som ikke nødvendigvis er forurenede, idet kun en mindre del er undersøgt. Regionerne er primære myndigheder i forhold til kortlagte ejendomme, der er derfor kun indhentet data fra Region Nordjylland vedrørende uafklarede og kortlagte ejendomme.

I den følgende tekst er der ved en række lokaliteter angivet en * efter lokalitetsnummeret. For disse gælder, at der i forbindelse med eventuel jordflytning af hensyn til letbaneanlægget bør udtages jordprøver inden jordflytning påbegyndes, da det ikke kan afvises, at der på ejendommen forekommer forurening, der ikke er afdækket endnu.

Vestbyen (Mølholmparken - Østerågade)

I området i Vestbyen findes 33 lokaliteter, se tabel 12.1.

Tabel 12.1 Kortlagte lokaliteter i Vestbyen langs tracéet for letbanen.

Nr.	Navn	Kortlægningsstatus	Stationering [m].
309	Nedlagt maskinfabrik, Mølholmsvej	V1- og V2-kortlagt	St. 50
1005	Nedlagt fyldplads, Skydebanevej	V1- og V2-kortlagt	St. 800
2816	Nedlagt tankanlæg, Skydebanevej	Uafklaret	St. 1.200
1177	Vognmandsforretning, autoværksted m. fl., Tordenskjoldsgade	Uafklaret	St. 1.650
1123	Olietanke v. Bageri, Kastetvej 115	Uafklaret	St. 1.740

Nr.	Navn	Kortlægningsstatus	Stationering [m].
1526	Autoværksted, Otte Rudes Gade 6	Uafklaret	St. 1.810
578	Oliedepot, Cort Adelers Gade 2	Uafklaret	St. 1.850
452	Nedlagt servicestation, Kastetvej 91	V1- og V2-kortlagt	St. 1.920
1122	Vognmandsforretning, Kastetvej 69	Uafklaret	St. 2.140
2509	Nedlagt renseri, Kastetvej 58	V2-kortlagt	St. 2.200
1540	Maskinfabrik, Ryesgade 47	Uafklaret	St. 2.260
2508	Nedlagt renseri, Kastetvej 46	V2-kortlagt	St. 2.320
967	Nedlagt benzinsalgssted og maskinværksted, Dannebrogsgade 43-45	V1- og V2-kortlagt	St. 2.340
1121	Renseri mfl., Kastetvej 35A-B	Uafklaret	St. 2.430
231	Nedlagt tekstilfabrik, Kastetvej 26	Uafklaret	St. 2.500
1120	Autoværksted m.fl., Kastetvej 27	Uafklaret	St. 2.530
407	Tidl. trykkeri, Kastetvej 21 + 21A	V1-kortlagt	St. 2.570
1119	Autoværksted mfl., Kastetvej 15	Uafklaret	St. 2.680
2137	Nedlagt renseri, Kastetvej 18	V2-kortlagt	St. 2.700
3238	Nedlagt farve- og renseri, Kastetvej 13A	V2-kortlagt	St. 2.730
1532	Autoværksted, Poul Paghs Gade 14	Uafklaret	St. 2.770
416	Vognmandsforretning, Badehusvej 5	Uafklaret	St. 2.820
544	Autoværksted, Borgergade 32	Uafklaret	St. 2.950
538	Vognmandsforretning, Borgergade 17	Uafklaret	St. 3.100
2760	BP-huset, Vesterbro	V2-kortlagt	St. 3.190
534	Vognmandsforretning, Borgergade 6	Uafklaret	St. 3.210
526	Smedeværksted, Borgergade 4	Uafklaret	St. 3.240

Nr.	Navn	Kortlægningsstatus	Stationering [m].
2129	Kragelunds Kemiske Fabrik-ker, Jomfru Ane Gade 16	Uafklaret	St. 3.350
2130	Nedlagt servicestation, Ved Stranden 14-16	V1- og V2-kortlagt	St. 3.350
1033	Olieimportør og – forhandler og olieoplag, Ved Stranden 10	Uafklaret	St. 3.400
1032	Metalvarefabrik, Ved Stran-den 7	Uafklaret	St. 3.420
1023	Mejeri, Ved Stranden 4	Uafklaret	St. 3.450
1025	Auto- og maskinværksted, Mejeri, olieoplag, Ved Stran-den 5	Uafklaret	St. 3.450

Lokalitet 309*. Ejendommen har været anvendt til teglværk (før 1900), cement-produktion (ca. 1900 til 1939), produktion til råjern (ca. 1939 til 1972) samt maskin-fabrik (1962 til 1994). Endvidere er der sket opfyldning ved kysten i en periode fra ca. 1940 til ca. 1970. I foråret 2000 er der foretaget en undersøgelse på den nord-vestlige del af ejendommen – et areal på ca. 112.000 m². Ved undersøgelsen er der bl.a. udført 56 boringer og udtaget jordprøver til analyse for bl.a. tungmetaller og olieprodukter i flere dybder – 0,2; 0,5; 1,0 og 2,0 meter under terræn. Der er konstateret forhøjede indhold af flere tungmetaller bl.a. bly og zink. I 22 jordprøver er der påvist indhold af bly på gennemsnitlig 1.760 mg/kg TS og i 26 jordprøver er påvist zink på gennemsnitlig 10.700 mg/kg TS. Endvidere er der i 11 af 24 jordprø-ver konstateret indhold af olieprodukter.

Lokalitet 1005*. Aalborg Kommune har i primo 2005 udført undersøgelse på en del af matr. 80avg Aalborg Markjorder. På grundlag af undersøgelsen blev en del kortlagt på V2 (1.616 m²) samt en del udgik af kortlægningen. Aalborg Kommune har i 2002 foretaget afdækning med ren jord på arealet, hvor der blev konstateret forureningen med olieprodukter, PAH'er og bly i et område på 32.000 m².

Lokalitet 2816. Ejendommen er et nedlagt tankanlæg med en driftsperiode fra 1911 til 1951. På ejendommen har det danske forsvar haft et tankanlæg med die-sel og benzin fra 1951. Der er påvist benzin/diesel i grundvandet på hhv. 82 mg/l og 25 mg/l. Grundvandet er påvist ca. 1,3 meter under terræn. Forureningen er på forsvarets areal afgrænset via 12 boringer på deres areal – et område på ca. 80 m². Forureningen er formodentlig også på naboarealet (i grundvandet). Naboarea-let anvendes ifølge rapporten til park, kørebane og minigolf. Det vurderes at den konstaterede forurening, der primært er truffet i grundvandet (i jord op til 442 mg/kg TS) ikke udgør en risiko for den nuværende arealanvendelse af arealet hos forsva-ret.

Med mindre der skal ske jordudskiftning til større dybde (> 1,0 m under terræn) af hensyn til letbaneanlægget ses ingen problemer. I tilfælde af større grave-dybde må der påregnes forøgede udgifter til analyser og eventuel deponering.

Lokalitet 1177*. Ejendommen har bl.a. været benyttet til vognmandsforretning, fotografisk industri, og autoværksted m.fl., jf. vejviser.

Lokalitet 1123. Ejendommen har været benyttet til bageri med tilhørende olietanke i 1964, jf. vejviser. To tanke, én på 1.800 L fra 1960'erne og én fra 1995 på 2.500 L.

Med mindre der skal ske jordudskiftning til større dybde (> 1,0 m under terræn) af hensyn til letbaneanlægget ses ingen problemer. I tilfælde af større gravedybde må der påregnes forøgede udgifter til analyser og eventuel deponering.

Lokalitet 1526*. Ejendommen har været benyttet til autoværksted i 1955, jf. vejviser.

Lokalitet 578*. Ejendommen har været benyttet til oliedepot, jf. vejviser.

Lokalitet 452. Ejendommen er en nedlagt servicestation (driftsperiode fra 1958 til 1998). Der blev den 3. april 1995 udført en orienterende forurenings-undersøgelse på ejendommen. Ved undersøgelsen blev der udført 5 boringer til ca. 3,5 meters dybde, hvorfra der blev udtaget 6 jordprøver til analyse for olieprodukter. Der blev konstateret et forhøjet indhold af benzin i to prøver og et forhøjet indhold af diesel-olie i én prøve. Benzinindholdet blev målt til hhv. 171 og 6.970 mg/kg jord, mens indholdet af dieselolie blev målt til 2980 mg/kg jord. Der er gennemført en udskiftning af olieforurenet jord på ejendommen. Der er opgravet og bortskaffet 4 tanke samt udskiftet ca. 991 t olieforurenet jord. Efter afslutningen af afgravningen er der udtaget 14 jordprøver til analyse for olieprodukter. Der blev påvist indhold af olieprodukter i 8 af de 14 jordprøver. I 2 af de 8 jordprøver blev der påvist indhold på 14.900 mg/kg i 4,5 meters dybde samt 5.700 mg/kg i 3,0 meters dybde. Olien blev karakteriseret som benzin og benzin/diesel. Ifølge undersøgelsen er den efterladte restforurening beliggende fra 3 til 4,5 meter under terræn i et område på ca. 40 m². Grundvandsspejlet blev i forbindelse med undersøgelsen konstateret 2-2,5 meter under terræn – restforureningen er således beliggende under grundvandsspejlet. I foråret 1999 blev der udført en supplerende undersøgelse i området, hvor der er efterladt en restforurening. Der blev foretaget poreluftmålinger 3 steder og påvist indhold af olieprodukter i et punkt. Det er vurderet at restforureningen ikke udgør en risiko ved anvendelsen af grunden til boligformål.

Med mindre der skal ske jordudskiftning til større dybde (> 2,0 m under terræn) af hensyn til letbaneanlægget ses ingen problemer. I tilfælde af større gravedybde må der påregnes forøgede udgifter til analyser og eventuel deponering.

Lokalitet 1122*. Ejendommen har været benyttet til vognmandsforretning i 1965, jf. vejviser.

Lokalitet 2509*. Ejendommen er et nedlagt renseri med en driftsperiode fra 1968 til 1983. Der blev i 1993 udført en registreringsundersøgelse. Der blev konstateret svag forurening med klorerede opløsningsmidler.

Lokalitet 1540*. Ejendommen har været benyttet til maskinfabrik i en periode fra min. 1955-1980. jf. vejviser.

Lokalitet 2508*. Ejendommen er et nedlagt renseri med en driftsperiode fra 1940 til 1980. Der blev i 2002 udført en forureningsundersøgelse på ejendommen. Resultatet af undersøgelsen er, at den konstaterede forurening med PCE ikke vurderes at udgøre en sundhedsmæssig risiko for den nuværende arealanvendelse til primært erhverv i stuen og bolig fra 1. sal. Idet forureningen ikke var endeligt afgrænset i den nordøstlige del af grunden blev der i 2003 udført enkelte poreluftsmålinger på 2 naboejendomme. Der er ikke påvist klorerede opløsningsmidler ved de supplerende poreluftmålinger på de to ejendomme. På renserigrunden er der et kortlagt areal på 324 m².

Lokalitet 967. Ejendommen er et nedlagt benzinsalgssted og maskinværksted med en driftsperiode for servicestationen startende fra 1950. Det vides ikke hvornår servicestationen lukkede. Maskinværkstedet har en driftsperiode fra 1947 til 1968. Der blev i 2006 udført en undersøgelse. Der blev udført 3 boringer til 5,0 meter under terræn omkring den konstaterede olieforurening ved det tidligere benzinsalgsanlæg. I én af de analyserede jordprøver blev der påvist indhold af olieprodukter på 390 mg/kg TS. I de analyserede vandprøver blev der påvist indhold af olieprodukter på op til 64 µg/l. Den konstaterede forurening med olieprodukter er afgrænset horisontalt og vertikalt ved undersøgelsen.

Med mindre letbaneanlægget direkte berører lokaliteten, ses ingen problemer.

Lokalitet 1121*. Ejendommen har været benyttet som et renseri m.fl., herunder bl.a. vognmandsforretning, jf. vejviser. Der er oplysninger om flere olietanke.

Lokalitet 231*. Ejendommen er en nedlagt tekstilfabrik med en driftsperiode fra 1901 til 1989. Der har desuden og været trykkeri i en periode fra 1972 til 1973. Der er oplysning om en kraftig olieforurening med heavy fuel, op til 15 %. Der er foretaget opgravning af gammel tank, samt rensning af område.

Lokalitet 1120*. Ejendommen har været benyttet til autoværksted med autolakering i en periode mellem 1965-1970 som minimum, jf. vejviser.

Lokalitet 407*. Ejendommen har været benyttet til trykkeri/fotografisk virksomhed i perioden 1985-1997 med anvendelse af opløsningsmidler, maling og fremkalder.

Lokalitet 1119*. Ejendommen har været benyttet som et autoværksted m.fl., jf. vejviser.

Lokalitet 2137*. Ejendommen er et nedlagt renseri med en driftsperiode fra 1946 til 1983. Der blev i 1993 udført en registreringsundersøgelse. Der blev konstateret svag forurening med klorerede opløsningsmidler i en af boringerne.

Lokalitet 3238*. Ejendommen er et nedlagt farve- og renseri med en driftsperiode fra 1922 til 1960. Der er desuden foretaget overfladebehandling af metal i perioden 1956 til 1962 samt drevet vognmandsforretning i perioden 1911 til 1930.

Den vestlige del af ejendommen er kortlagt på V2, efter at der ved en orienterende undersøgelse blev påvist forurening med tjærestoffer i den øverste 0,5 meter. Der er foretaget afværge i foråret 2009.

Lokalitet 1532*. Ejendommen har været benyttet som et autoværksted i 1965, jf. vejviser.

Lokalitet 416*. Ejendommen har formentlig været benyttet til vognmandsforretning. Der er oplysninger om flere olietanke. Der har desuden været C.W. Obels fabrik fra 1898 – ca. 1970 (cigarfabrik).

Lokalitet 544*. Ejendommen har været benyttet som et autoværksted i 1950, jf. vejviser.

Lokalitet 538*. Ejendommen har været benyttet som en vognmandsforretning i minimumsperioden 1950-1980, jf. vejviser.

Lokalitet 2760. Ejendommen er en nedlagt servicestation med en driftsperiode fra 1937 til 1959. Før 1937 har der bl.a. været asfalt- og tagpapfabrik autoreparationsværksted og detailhandel på stedet.

Der er ved en forureningsundersøgelse udført 11 boringer til mellem 2,0 og 5,0 meter under terræn. Under borearbejdet blev der udtaget jordprøver for minimum hver halve meter, 2 vandprøver samt 2 poreluftprøver. Vandprøverne, poreluftprøverne og 12 udvalgte jordprøver blev analyseret for olieprodukter. I 5 af de analyserede jordprøver blev der påvist indhold af olieprodukter på mellem 6,3 mg/kg TS og 15.000 mg/kg TS. Indholdet i 4 af prøverne overskrider Miljøstyrelsens kvalitetskriterium på 100 mg/kg TS. Analyseresultaterne fra de to vandprøver viste indhold af oliekomponenter på 110 µg/l og 42 µg/l, hvilket i begge tilfælde er en overskridelser af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium på 9 µg/l. Poreluftresultaterne viste i det ene tilfælde indhold af oliekomponenter på 590 µg/m³. Indholdet i poreluften er karakteriseret som petroleum eller lignende produkt, hvor kriteriet er 100 µg/m³. Forureningerne blev fundet i forbindelse med dels benzinsalgsstedet, der har ligget på den sydøstlige del af ejendommen.

Det kortlagte areal strækker sig ud i vejarealet, hvilket betyder, at der skal udtages jordprøver ved en fremtidig jordflytning. Såfremt der skal jord-udskiftning til større dybde (<1,0 m under terræn) må der påregnes forøgede udgifter til analyser og deponering.

Lokalitet 534*. Ejendommen har været benyttet som en vognmandsforretning i minimumsperioden 1950-1980, jf. vejviser.

Lokalitet 526*. Ejendommen har været benyttet som et smedeværksted i minimumsperioden 1950-1965, jf. vejviser.

Lokalitet 2129*. Ejendommen har været benyttet til kemisk industri (Kragelunds Kemiske Fabrikker) i perioden 1885 til 1917.

Lokalitet 2130. Ejendommen er en nedlagt servicestation med tilhørende autoværksted med en driftsperiode fra 1932 til 1985. Der har også i en periode fra 1936 til 1948 været ventil- og maskinværksted. Der var i alt etableret 10 tanke og 2 olieudskillere. I 2010 blev der udført en forureningsundersøgelse ved benzinsalgsstedet. En del af matr. 1359c og vejmatrikel 7000cd er V2-kortlagt som følge af

konstateret forurening fra benzinsalget. Resten af matr. nr. 1359c er kortlagt på V1 som følge af autoværkstedsaktivitet.

Med mindre der skal ske jordudskiftning til større dybde (> 1,0 m under terræn) af hensyn til letbaneanlægget ses ingen problemer. I tilfælde af større gravedybde må der påregnes forøgede udgifter til analyser og eventuel deponering.

Lokalitet 1033*. Ejendommen har været benyttet som olieimportør og - forhandler og olieoplag i 1970, jf. vejviser.

Lokalitet 1032*. Ejendommen har været benyttet som metalvarefabrik i 1950, jf. vejviser.

Lokalitet 1023*. Ejendommen har været benyttet som mejeri i 1965, jf. vejviser.

Lokalitet 1025*. Ejendommen har været benyttet som auto- og maskinværksted, mejeri og olieoplag i minimumsperioden 1950-1971, jf. vejviser.

Midtbyen (Østerågade – J.F. Kennedys Plads)

I området i Midtbyen findes 10 lokaliteter, se tabel 12.2.

Tabel 12.2 Kortlagte lokaliteter i Midtbyen langs tracéet for letbanen.

Nr.	Navn	Kortlægningsstatus	Stationering [m].
1022	Kulimportør og olieoplag med tankanlæg, Ved Stranden	Uafklaret	St. 3.560
2643	Nedlagt trykkeri, Aalborg Amtstidende	Uafklaret	St. 3.700
559	Korn- og foderstofvirksomhed, Boulevarden	Uafklaret	St. 3.990
947	Nedlagt renseri, Danmarksgade 15	V2-kortlagt	St. 4.080
662	Apotek, Boulevarden 19, Aalborg	V1-kortlagt	St. 4.130
2429	Nedlagt autohandler m. benzinsalg	V1-kortlagt	St. 4.160
940	Tidligere renseri, Rens-Om at, Boulevarden 27	V2-kortlagt	St. 4.200
2430	Aktuelt – Avistrykkeri, Boulevarden	Uafklaret	St. 4.200
560	Autoværksted, Boulevarden	Uafklaret	St. 4.210
561	Autoværksted m.fl., Boulevarden	Uafklaret	St. 4.300

Lokalitet 1022*. Ejendommen har været benyttet til kulimportør og olieoplag med tankanlæg i minimum tidsperioden 1950-1970/1971, jf. vejviser.

Lokalitet 2643*. Ejendommen er et nedlagt trykkeri med en driftsperiode fra 1902-1972. Efterfølgende har ejendommen været anvendt til kontor- og erhvervsejendom.

Lokalitet 559*. Ejendommen har været benyttet til korn- og foderstofvirksomhed i minimum tidsperioden 1955-1970/1971, jf. vejviser.

Lokalitet 947*. Ejendommen er et nedlagt renseri med en driftsperiode i tidsrummet 1930-1945. Der er af flere omgange udført undersøgelser på ejendommen, bl.a. i 1995, 2003 og 2004. Der er konstateret indhold af PCE og TCE i både jord, vand og luft, som overskrider Miljøstyrelsens kriterier. Det er vurderet, at forureningen med klorerede opløsningsmidler ikke udgør en sundhedsmæssig risiko i forhold til den del af ejendommene, der anvendes til bolig.

Lokalitet 662*. Ejendommen har været benyttet til apotek i tidsperioden fra 1917 og frem til minimum 1980.

Lokalitet 2429*. Ejendommen har været benyttet til autohandler/autoværksted i tidsperioden 1949-1970.

Lokalitet 940*. Ejendommen har været benyttet til renseri (Rens-Omat) i tidsperioden fra 1965 til 2001. Der har desuden været klichefabrik (almindelige maskinforarbejdningsprocesser) i perioden fra 1952 til 1965. Der er udført miljøundersøgelser i 1995/1996 og 2008/2010 samt oprydning 2011-2012. Der blev konstateret forhøjet indhold af tri- og tetrachlorethylen i luftprøverne, mens der er konstateret forhøjet indhold af bly og benz(a)pyren i jordprøverne.

Lokalitet 2430*. Ejendommen har været benyttet til avistrykkeri for bladet ”Aktuelt” i en tidsperiode fra 1911-1970.

Lokalitet 560*. Ejendommen har været benyttet til autoværksted med vulkaniseringsaktiviteter i minimum perioden 1950-1955, jf. vejviser.

Lokalitet 561*. Ejendommen har været benyttet til autoværksted m.fl. i minimum perioden 1950-1980, jf. vejviser.

Østbyen (J.F. Kennedys Plads – Grønlandstorv)

I området i Østbyen findes 14 lokaliteter, se tabel 12.3.

Tabel 12.3 Kortlagte lokaliteter i Østbyen langs tracéet for letbanen.

Nr.	Navn	Kortlægningsstatus	Stationering [m]
700	Aalborg Rutebilstation, John F. Kennedys Plads	V1- og V2-kortlagt	St. 4.460

Nr.	Navn	Kortlægningsstatus	Stationering [m]
1444	Trykkeri, Rantzausgade 47	Uafklaret	St. 4.550
1079	Kemilaboratorie, Jyllands-gade 5	Uafklaret	St. 4.570
904	Godsbanearealet, Jyl-landsgade	V1-kortlagt	St. 4.660
450	Tidligere benzinsalgssted, autoværksted mm. – Jyl-landsgade 10-16, Aalborg	V1-kortlagt	St. 4.700
854	Tidligere serigrafivirksom-hed og maskinsnedkeri, Jyllandsgade 21-23, Aal-borg	V1-kortlagt	St. 4.700
889	Benzinsalg og tidligere autoværksted, Jyllandsga-de 22	V1-kortlagt	St. 4.920
629	V. Sørensen - Landbrugs-maskiner	Uafklaret	St. 4.980
678	Autohuset Aalborg A/S	V1 kortlagt	St. 5.050
798	Brandstation, Thomas Boss Gade	Uafklaret	St. 5.110
2507	Tidligere autoværksted med benzinsalg, Sønder-bro 2A	V1- og V2-kortlagt	St. 5.170
451	Servicestation, Karoline-lundsvej	V1- og V2-kortlagt	St. 5.390
557	Vognmandsforretning, Bornholmsgade 53	Uafklaret	St. 5.430
784	Tidligere eternitfabrik, Poul Larsens Vej	V1 kortlagt	St. 6.200

Lokalitet 700*. Ejendommen har været benyttet til bustrafik (rutebilstation) siden 1961. Der har desuden været servicestation til internt brug på arealet. Der har været forskellige andre aktiviteter på grunden såsom garageanlæg, værksteder og slidbanefabrik. Yderligere er det oplyst, at der ved omlægning af belægnings-sten er fjernet oliemættet sand. Der er udført en registrerings-undersøgelse i 1993. Ejendommen består af flere matrikler, såsom 107b og 107c, Aalborg Markjorder.

Lokalitet 1444*. Ejendommen har været benyttet til trykkeri i en minimumsperiode fra 1950 til 1970-1971, jf. vejviser.

Lokalitet 1079*. Ejendommen har været benyttet til trykkeri i en minimumsperiode fra 1950 til 1960, jf. vejviser.

Lokalitet 904*. Ejendommen har været benyttet til godsbanearealer med værksteder, olietanke mv., træindustri. Det er anført, at ejendommen er benyttet som jernbane og rangerområde i perioden 1902-1911 samt træindustri fra 1957 til 1967 i regionens materiale. Reelt har der været godsbane og rangerområde mm. frem til et tidpunkt i perioden 2000-2006.

Lokalitet 450. Ejendommen har været benyttet til autoværksted med benzinsalgssted i tidsperioden 1931-2005. Der har været etableret 9 tanke. Der er tidligere oprenset 702,4 tons olieforurenet jord. Ca. 600 tons uforurenet jord fra de udgravede områder er genindbygget på lokaliteten. 6 stk. tanke, 1 stk. olieudskiller og samtlige installationer med tilknytning til detailsalget af brændstof er fjernet, og omkringliggende jordforurening er bortgravet. 1 olietank på 40.000 L er efterladt på ejendommen efter grundejers ønske. I den nordlige gravefront ud mod Jyllandsgade viste 3 jordprøver, udtaget i dybderne 1,5 og 2,0 m u.t., at der under fortovet ved Jyllandsgade er efterladt indhold af benzinkomponenter på mellem 170-360 mg/kg TS. Det er anslået, at det drejer sig om ca. 80 tons jord, der indeholder ca. 20 l benzin.

Med mindre der skal ske jordudskiftning til større dybde (> 1,0-1,5 m under terræn) af hensyn til letbaneanlægget, ses ingen problemer. I tilfælde af større gravedybde må der påregnes forøgede udgifter til analyser og eventuel deponering.

Lokalitet 854*. Ejendommen har været benyttet til serigrafivirksomhed og maskinsnedkeri m/sprøjtelakering i tidsperioderne fra ca. 1969 – ca. 1987. Der er ligeledes oplysninger om forskellige former for lagervirksomhed.

Lokalitet 889*. Ejendommen har været benyttet til benzinsalg og autoværksted i tidsperioden 1962-2011. Der har været etableret store olietanke på ejendommen. Ifølge tegning fra 1976 var der etableret 2 stk. olietanke på 16.000 L og 2 stk. olietanke på 20.000 L. Der har desuden været autoværksted i en årrække. Der foreligger desuden oplysninger om at der har været udført undervognsbehandling.

Lokalitet 629*. Ejendommen har været benyttet til landbrugsmaskinefabrik ”V. Sørensen”. Der foreligger ikke oplysninger om en driftsperiode.

Lokalitet 678*. Ejendommen har været benyttet til autoværksted ”Autohuset Aalborg A/S” i en tidsperiode fra 1972 og frem til i dag. Der har ikke har været detailsalg af hverken benzin- eller diesel til personbiler på ejendommen. Tankanlægget (2 stk. tanke på hver 10.000 l til hhv. dieselolie/benzin, benyttet fra 1960 og frem til 1972, hvor de blev afblændet), har udelukkende været anvendt til internt brug.

Lokalitet 798*. Ejendommen har været benyttet til brandstation siden 1979. I dag benyttes ejendommen til beredskabscenter.

Lokalitet 2507*. Ejendommen har været benyttet til autoværksted med benzinsalg med en driftsperiode fra 1947 til 1979. I 2010 blev der udført17 boringer til mellem 3,0 og 6,0 meter under terræn. I 8 af de analyserede jordprøver blev der påvist indhold af olieprodukter på op til 990 mg/kg TS. I de analyserede vandprøver er der påvist indhold af olieprodukter på op til 370 µg/l. I to poreluftprøver er der påvist indhold af olieprodukter på op til 750 µg/m³.

Lokalitet 451*. Ejendommen har været benyttet til servicestation i en tidsperiode fra 1977 og frem til i dag. Der er lavet miljøundersøgelser i 2005, 2010 og 2014. Der er konstateret jordforurening med oliekomponenter og BTEX'er, samt vandforurening med oliekomponenter, BTEX'er og klorerede opløsningsmidler.

Lokalitet 557*. Ejendommen har været benyttet til vognmandsforretning i en minimumsperiode fra 1950-1965, jf. vejviser.

Lokalitet 784*. Ejendommen har været benyttet til cementfabrik i en tidsperiode på ca. 1896-1980, samt eternitfabrik fra 1927-2004. Der er løbende i perioden 2002-2014 lavet diverse undersøgelser og afværgeforanstaltninger på de tilhørende matrikler.

Aalborg SØ (Grønlandstorv – Pontoppidanstræde)

I området i Aalborg SØ findes én lokalitet, se tabel 12.4.

Tabel 12.4 Kortlagte lokaliteter i Aalborg SØ langs tracéet for letbanen.

Nr.	Navn	Kortlægningsstatus	Stationering [m]
801	Materielgård, Scoresbysundvej 1, Aalborg SØ	V1 kortlagt	St. 8.500

Lokalitet 801*. Ejendommen har været benyttet til materielgård med en driftsperiode fra 1998 til i dag. Der har desuden været kommunegartneri i perioden 1964-1998. Der er oplysninger om mange olietanke (12 stk.) med volumen op til 20.000 L. Nogle af tankene er tilknyttet standeranlæg og hertil etableret en benzin- og olieudskiller. I forbindelse med gartneriet er der bl.a. etableret flere værkstedsbygninger, og i et af værkstederne en smøregrav. Derudover forekommer der en vaskeplads med olieudskiller samt malerværksted m.m.

Campus og Hospital (Pontoppidanstræde – Nyt Aalborg Universitetshospital)

I området ved Campus og Hospital findes ikke lokaliteter som er V1- eller V2-kortlagte ejendomme, eller lokaliteter som er omfattet af områdeklassificering.

12.3 Vurderinger af virkninger

12.3.1 Råstoffer og affald

Etableringen af Aalborg Letbane vil resultere i et forbrug af råstoffer til opbygningen af letbanens anlæg, ligesom der vil være en vis produktion af affaldsstoffer i forbindelse med rydningen af arealer for letbaneprojektet.

En stor del af de affaldsmaterialer, som vil blive genereret ved opbrydningen af kørebane og fortovsarealer, vil være genanvendelige – for granit materialer even-

tuel i hel tilstand efter optagning og deponering, for beton og asfaltmaterialer kan disse efter nedknusning genanvendes til indbygning som stabilgrus og for asfaltmateriale eventuelt som iblanding ved asfaltproduktion.

Tabel 12.5 Affaldsstoffer fra forberedelserne til letbanens anlæg.

Art	Mængde
Asfalt	18.000 m³
Beton	4.000 m³
Granit	1.000 m³

1) Alle granitkantsten er forudsat genanvendt.

Afhængigt af takten for anlægsarbejdernes udførelse kan der være mulighed for at opbrudte materialer kan forarbejdes og indbygges andetsteds på linjen. Stabilgrus, der opgraves, vil ligeledes kunne genindbygges

Der er udarbejdet et groft overslag over de mængder af råstoffer, som skal tilføres projektet.

Tabel 12.6 Råstoffer til etablering af letbanens anlæg.

Art	Mængde
Friktionsjord	15.000 m^3
Asfalt	16.000 m^3
Stabil grus	28.000 m^3
Bundsikringsgrus	53.000 m^3
Beton (Letbane)	27.000 m^3

Mange af råstofferne vil kunne tilvejebringes lokalt, mens eksempelvis granit til belægninger mv. vil være materialer, som importeres eksempelvis fra Kina på baggrund af de specifikke krav – farvemæssigt, kvalitetsmæssigt mv. – som vil blive defineret i forbindelse med detailprojekteringen af tracé, perroner og sidearealer.

I tillæg til ovenstående vil der være behov for forskellige metaller – stål til skinner, master, nødvendig armering mv., kobber eventuelt kobber/jern til køreledninger osv. – alle materialer, som vil skulle tilføres som færdigvarer til indbygning i anlægget.

Variant med afkortet letbane

En afkortning af letbanen ved Vesterkæret St. vil kun i beskedent omfang påvirke det samlede råstofforbrug. Det skyldes, at depotplaceringen i denne løsning forudsætter en forbindelsesstrækning langs Selma Lagerlöfs Vej frem til linjen.

Varianter for bustrafikkens linjeføring

De forskellige varianter for bustrafikken vil kun marginalt afvige fra hovedforslaget i forhold til affaldsproduktion og ressourceforbrug.

12.3.2 Anlægsaktiviteter

Jordflytning fra såvel kortlagte som områdeklassificerede arealer og vejarealer skal anmeldes til Aalborg Kommune, Miljø med henblik på at få en anvisning, der skal sikre, at bortskaffelsen af jorden (deponering, genanvendelse el. lign.) sker uden risiko for mennesker eller miljø.

I forhold til bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (nr. 1479 af 12/12-2007) skal der udtages jordprøver til analyse i forbindelse med flytning af jord. Dokumentationsprøverne skal udtages med henblik på at få Aalborg Kommunes anvisning af deponeringssted for dels forurenet (kategori 2 og uden for kategori) overskudsjord, dels ren overskudsjord (kategori 1).

I Aalborg Kommune kan vejjord flyttes uden analyser. Jorden kan efter anmeldelse og godkendelse hos Aalborg Forsyning, Miljø, flyttes til Affalds- og Genbrugscenter Rørdal. Vejjord skal ligeledes analyseres i forbindelse med jordflytning. Dog i tilfælde af at vejjorden skal køres til Affalds- og Genbrugscenter Rørdal, skal der ikke foretages analyse af jorden, men jordflytningerne skal anmeldes til Aalborg Kommune, Miljø. Hvis jorden indeholder ler og kridt, kan den ikke afleveres til Affalds- og Genbrugscenter Rørdal.

I Aalborg Kommune er omkostninger til deponering af ren og lettere forurenet jord identiske. Ren jord kan i januar 2015 deponeres til 25 kr. pr ton. Tillæg for indhold af ler og kridt er en merpris på 15 kr. pr. ton. Ud over udgifter til analyser forventes bortskaffelse af lettere forurenet dermed ikke at blive meget dyrere end deponering af ren jord. Inden planlægning af aflevering af ler og kridt, skal Affalds- og Genbrugscenter Rørdal kontaktes, idet Rørdal som udgangspunkt ikke længere fra 01.01.2013 modtager ler og kridt.

Da der eventuelt arbejdes med forurenet jord, skal det sikres, at der ikke sker spredning af forurenet jord til omgivelser i anlægsfasen - f.eks. støv og spild af jord ved transport, hvilket kan sikres ved dels at holde jorden befugtet, dels ved afdækning af lad med presenning. I anlægsfasen skal der desuden etableres arbejdsmiljømæssige foranstaltninger på de delstrækninger, hvor der arbejdes i/med forurenet jord. Anlægsarbejdet vil på disse delstrækninger skulle udføres efter arbejdstilsynets anvisninger vedrørende forurenet jord.

12.3.3 Drift

Der vil ikke være påvirkninger i driftsfasen fra forurenet jord.

Efter anlægsarbejderne er færdige vurderes genanvendelse/deponering af forurenet jord ikke at udgøre en risiko, da det i hvert enkelt tilfælde kræver tilladelse fra kommunen. Kommunen skal i eventuelle vilkår i en tilladelse tage højde for at jorden ikke skal komme til at udgøre en risiko i en driftsfase.

Efter letbanen er taget i brug vil jorden i anlægsområdet som udgangspunkt blive betragtet som lettere forurenet, hvis området bliver udlagt i eller som vejmatrikel. Som nævnt er vejjord som udgangspunkt lettere forurenet, da der kan opstå foru-

rening som følge af spild/uheld fra biler, bilos, udsivning af vejvand mm. Ved evt. kommende grave- og anlægsarbejder vil bortskaffelse af jord kræve fornyet anmeldelse til kommunen.

Eventuel forurening fra biler/trafik og uheld vurderes ikke at kunne udgøre en risiko for den planlagte anvendelse

Da jorden kan ikke flyttes uden fornyet anmeldelse og eventuel dokumentation, vil dette sikre, at eventuel forurening ikke vil komme til at udgøre en risiko ved flytning.

13 Luft og klima

Etableringen af en letbane vil påvirke emissionen af luftforurenende stoffer fra trafikken. Dette er affødt af de ændringer i trafikkens fordeling på vejnettet og det skifte i teknologi fra en dieseldrevet bus til en eldrevet letbane, som letbaneprojektet vil afstedkomme. Dette kapitel redegør for projektets virkninger for luft- og klimapåvirkning.

13.1 Metode

Til beregning af emissionerne fra vejtransport er anvendt seneste version af Transportministeriets beregningsværktøj til energiforbrug og emissioner (luftforurening) for transporter i Danmark – TEMA2015.

De to vigtigste parametre ved beregning af emissionerne fra køretøjerne er godkendelsesnormen (EURO normen) og køremønsteret. Der er meget stor forskel på brændstofforbrug og emissioner, efter hvordan kørslen foregår. I byområder med mange stop og efterfølgende accelerationer vil der være relativt høje emissioner.

Trafikarbejde og trafikkens hastigheder er hentet fra de gennemførte trafikmodelberegninger for letbaneprojektet med trafikmodellen for Aalborg. Opgørelsen omfatter således alene det overordnede vejnet, som er indeholdt i trafikmodellen. Køretøjssammensætningen er baseret på den forventede udvikling i bilparken, som er indarbejdet i TEMA 2015.

Beregningerne omfatter opgørelser af trafikkens emission af CO_2 (kuldioxid), NO_x (kvælstofilter) og partikler.

Luftkvaliteten i bygaderne i Aalborg er generelt ikke et problem. Vinden og bebyggelsesstrukturen sikrer i de fleste gaderum mulighed for en god udskiftning af gadeluften. Målinger af luftkvaliteten udført af Aarhus Universitet har ikke vist niveauer, som overskrider grænseværdier i forhold til den tilladte tolerancemargin. På baggrund heraf og med de ændringer i trafikken, som letbanen vil afstedkomme, er det vurderet, at letbaneprojektet ikke vil afstedkomme problemer med luftkvaliteten, og derfor er der ikke foretaget nærmere analyser heraf.

13.2 Vurdering af virkninger på luft og klima

13.2.1 Hovedforslaget

Anlægsfasen

I anlægsfasen vil der være emissioner fra det entreprenørmateriel, som udfører arbejderne. Emissionerne herfra vil være regulerede af de vilkår, som Aalborg Kommune vil stille til materiellet og arbejdets udførelse – herunder eksempelvis i forhold til bestemmelserne for miljøzonen. Umiddelbart vil anlægsfasen ikke adskille sig fra andre lednings- eller belægningsarbejder i byområdet, og det vurderes ikke at anlægsfasen vil afstedkomme væsentlige miljømæssige problemstillinger i forhold til emissioner.

I anlægsfasen vil der desuden kunne forekomme lokale støvgener omkring anlægsområdet. Gravearbejder, kørsel med materialer, nødvendig servicekørsel og eventuel lokaltrafik vil kunne op hvirvle støv som i tørre perioder lokalt kan give gener.

Driftsfasen

I år 2025 beregnes den samlede årlige CO_2 emission fra trafikken på modelvejnettet til 276.221 tons pr år. Etablering af letbanen vil resultere i lavere emissioner fra bustrafikken som følge af nedlæggelse og omlægning af buslinjer samt stigende emissioner for biltrafikken i øvrigt, som en samlet effekt af en lidt mindre bilkørsel som følge af overførsel af bilture til den kollektive trafik og en større bilkørsel som følge af den omvejskørsel etablering af letbanen vil afstedkomme. Samlet set vil der være tale om en marginal stigning i CO_2 emissionen fra transport.

Tabel 13.1 Beregnede årlige CO_2 emissioner fra trafikken på modelvejnettet.

	0-alternativ [ton/år]	**Hovedforslag [ton/år]**	**Ændring [ton/år]**	**Ændring [%]**
Personbil	286.971	288.028	1.058	0,4%
Bus	7.136	6.074	-1.062	-14,9%
Varebil	33.803	33.901	98	0,3%
Lastbil	63.218	63.405	187	0,3%
Vejtrafik i alt	**391.128**	**391.408**	**281**	**0,1%**
Letbane		1.208	1.208	na
I alt	**391.128**	**392.617**	**1.489**	**0,4%**

I den forbindelse er det dog vigtigt at være opmærksom på, at eldriften på letbanen vil medføre, at CO_2 besparende tiltag i energisektoren i form af mere vindkraft eller tilsvarende fremadrettet vil kunne nedbringe letbanens CO_2 bidrag.

Der ses samme virkning i forhold til NO_x emissioner. Hvor CO_2 primært har en global betydning, har NO_x også en lokal betydning i forhold til gadeluftens kvalitet. Letbanens flytning af emissioner fra gaderummet til de kraftværker, som leverer strømmen til letbanen, vil have en gunstig virkning på luftkvaliteten i gaderummene, omend denne virkning nok vil være marginal.

Luftforurenende stoffer fra trafikken

CO_2
Trafikkens emissioner af CO_2 har primært betydning i forhold til det globale miljø og den klimapåvirkning, som udledningen af drivhusgasser – herunder CO_2 – medfører.

NO_x
Trafikkens emissioner af NO_x – en samlebetegnelse for NO og NO_2 - har en sundhedsmæssig betydning. NO_2 er luftvejsirriterende og kan nedsætte lungefunktionen og menneskers modstandskraft mod infektioner i lungerne. NO_2 er især et problem for personer med luftvejssygdomme, f.eks. astma og bronkitis. NO er langt mindre skadelig, men vil i atmosfæren omdannes til NO_2.

Partikler
Partikler mindre end 10 µm (PM_{10}) stammer fra ophvirvlet jordstøv, forbrænding og dannelse ved oxidering af bl.a. NO_2 og SO_2. De mindste partikler (mindre end 1 µm), som dannes ved forbrænding og kemiske reaktioner i atmosfæren, menes at være de mest skadelige for helbredet. Skader kan bl.a. opstå som følge af, at partikler kan fungere som bærer af andre skadelige stoffer ned i luftvejene.

Som for de øvrige emissioner er der tale om en stigning i partikelemissionerne ved realisering af letbanen, men ligesom for NO_x emissionerne vil der være tale om, at der sker en flytning af emissioner fra gaderummene til kraftværkerne, hvorved der formentlig vil være tale om en marginal gunstig virkning i gadeniveau samlet set.

Tabel 13.2 Beregnede årlige NO_x emissioner fra trafikken på modelvejnettet.

	0-alternativ [kg/år]	**Hovedforslag [kg/år]**	**Ændring [kg/år]**	**Ændring [%]**
Personbil	431.905	434.040	2.135	0,5%
Bus	18.576	15.948	-2.628	-14,1%
Varebil	50.237	50.368	131	0,3%
Lastbil	90.772	91.379	606	0,7%
Vejtrafik i alt	**591.490**	**591.734**	**244**	**0,0%**
Letbane		2.710	2.710	na
I alt	**591.490**	**594.444**	**2.954**	**0,5%**

Tabel 13.3 Beregnede årlige partikel emissioner fra trafikken på modelvejnettet.

	0-alternativ [kg/år]	**Hovedforslag [kg/år]**	**Ændring [kg/år]**	**Ændring [%]**
Personbil	8.495	8.520	25	0,3%
Bus	166	142	-24	-14,5%
Varebil	805	808	3	0,4%
Lastbil	1.115	1.120	5	0,4%
Vejtrafik i alt	**10.581**	**10.589**	**8**	**0,1%**
Letbane		89	89	na
I alt	**10.581**	**10.678**	**97**	**0,9%**

13.2.2 Varianter af hovedforslaget

Varianterne af bustrafikken vil indebære en forskel i, hvor de lokale emissioner fra bustrafikken vil ske, men der vil ikke i de berørte gader være problemer med gadeluftkvaliteten.

I forhold til de samlede emissioner fra den kollektive trafik vil der kun tale om marginale forskelle i de samlede emissioner fra bustrafikken. Det skydes, at der kun er små forskelle i bussernes trafikarbejde og i den hastighed busserne vil køre med mellem de forskellige varianter. Beregningerne for hovedforslaget vurderes derfor at være dækkende for alle 3 busvarianter.

14 Lys

I dette kapitel redegøres for den lyspåvirkning, projektet kan give anledning til i forbindelse med anlæg og drift.

14.1 Metode

Vurdering af lysforhold i anlægsfasen er vurderet på grundlag af generel viden og information om belysning i forbindelse med anlægsprojekter og mulighed for afværgeforanstaltninger, hvor anlægsarbejderne gennemføres i områder, hvor belysning kan være til gene for omgivelserne.

Lyspåvirkning i driftsfasen er beskrevet på grundlag af oplysninger fra projektets udredningsrapport og en overordnet kortlægning af de eksisterende lysforhold i letbanens trace.

Kilder til lyspåvirkning er lys fra togene og belysning ved stoppesteder. Desuden vil der være særlige krav til belysning ved depotområde og vedligeholdelsescenter, som følge af hensyn til arbejdsmiljø og sikkerhed.

14.2 0-alternativet

Letbanens tracé vil overvejende ligge på arealer, der allerede anvendes som vejareal, eller som vil blive vejareal, inden projektet realiseres. Nedenfor beskrives de eksisterende lysforhold i tracéet.

Vestbyen (Mølholmsparken – Vesterbro)

Fra depotet til Skydebanevej forløber tracéet over Nordens areal og den sydligste del af campingpladsen. På resten af strækningen følger tracéet eksisterende belyste veje.

Figur 14.1 Sidestillede belysningsmaster på Skydebanevej.

Fra Vestre Fjordvej til Vesterbro forløber tracéet i bygader overvejende med facadeophængt belysning.

Figur 14.2 Facadeophængt belysning på Kastetvej.

Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)

Hele tracéet forløber i belyste bygader med sidestillede belysningsmaster.

Figur 14.3 Sidestillede master i Borgergade og Østerågade.

Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)

Hele tracéet forløber i belyste bygader. I Jyllandsgade er der tale om facadeophængt belysning, mens der på den øvrige strækning er tale om sidestillede belysningsmaster.

Figur 14.4 Sidestillede belysningsmaster på Sohngårdsholmsvej.

Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)

Fra Grønlandstorv forløber tracéet i busvejen syd for Universitetsboulevarden. På strækningen fra Grønlandstorv til Gigantium er der bymæssig bebyggelse syd for tracéet og nord for tracéet Golfparken, der er et rekreativt område. Fra Gigantium til Pontoppidanstræde forløber traceet gennem Universitetsparken, der er under udbygning frem til universitetsområdet. Busvejen er i dag ikke belyst på strækningen gennem Universitetsparken, men der er stibelysning langs den parallelt forløbende cykelsti.

Figur 14.5 Busvejen gennem Universitetsparken.

Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Nyt Aalborg Universitetshospital)

Tracéet forløber gennem områder med funktioner tilknyttet Aalborg Universitet. Tracéet slutter ved Nyt Aalborg Universitetshospital, der er under opførelse. Bertil Ohlins Vej er kun punktvist belyst på strækningen gennem universitetsområdet.

14.3 Vurdering af virkninger

14.3.1 Hovedforslaget

Anlægsfasen

Ved anlægsarbejdet skal en tilstrækkelig belysning på arbejds- og oplagspladser være til stede, både som led i at sikre arbejdsforhold og som led i tyverisikring af arbejdspladsområdet. Lysgener kan især opstå hvor der vil være behov for ekstra belysning i aften og nattetimerne, hvis lysanlæggene ikke er indrettet og afskærmet, så lyskilden kun fokuserer på arbejdsområdet.

Da anlægsarbejderne overvejende vil foregå i områder, der i forvejen er belyste vil behovet for ekstra belysning næppe være stort. Ved at holde fokus på hensyn til anlægsområdets naboer vil generne kunne minimeres. Derfor vurderes det, at lyspåvirkningen i anlægsfasen vil være ubetydelig.

Driftsfasen

Placeringen af depotet i hovedforslaget vil indebære, at de belyste områder i Vestbyen og Mølholm udvides med dette areal. Afstanden til Aalborg Camping og Hytteø gør, at det vil være muligt at indrette belysningen, således eventuelle nabogener kan undgås.

Langs den resterende del af tracéet vil gadebelysningen i nødvendigt omfang blive justeret i forhold til hensynet til køreledningsanlæg (jf. afsnit 3.3.3) og de vejmæssige ændringer, som letbanen medfører. Som udgangspunkt forventes det, at de nuværende løsninger for vejbelysning fra wireophængte armaturer eller sidestillede master kan videreføres, idet den fremtidige belysning dog skal indrettes med henblik på også at kunne tilvejebringe et tilstrækkeligt belysningsniveau på letbanetracéet, hvor letbanen kører i et særligt tracé.

Der vil være belysning lokalt ved stoppestederne som i dag. Ændringer i placeringen af stoppesteder vil flytte den lokale gene, som denne belysning kan medføre.

Ændringerne vil ikke i nogen betydelig grad forandre den belysning, der findes langs linjen i dag. Derfor vil der ikke blive tale om væsentlige virkninger.

14.3.2 Varianter for bustrafikken i midtbyen

Varianterne for bustrafikken vil ikke indebære belysningsforhold, som afviger fra hovedforslaget.

14.3.3 Variant med afkortning af letbanen

Afkortningen af letbanen med en placering af depot ved Universitetsboulevarden vil naturligvis flytte den lyspåvirkning, som depotet vil afstedkomme til denne lokalitet, men da der ikke er nærliggende funktioner, vil der ikke være gener forbundet hermed.

15 Støj og vibrationer

I forbindelse med etablering af en letbane i Aalborg vil der i anlægsfasen ske en støjbelastning af nærliggende områder omkring den strækning, der er under udførelse. Tilsvarende kan anlægsarbejderne afstedkomme vibrationer, som kan give komfortmæssige gener for anlægsområdets naboer og potentielt, som kan indebære en risiko for skader på nærtliggende ejendomme.

I driftsfasen vil de trafikomlejringer, som realiseringen af letbaneprojektet medfører, sammen med ændringen fra busdrift til letbanedrift indebære en ændring i påvirkningen af omgivelserne. Dette kapitel beskriver resultatet af undersøgelserne vedrørende støj og vibrationer både under anlægs og driftsfasen.

Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Støj fra vejtrafik er sammensat af dybe og høje toner, som det menneskelige øre ikke er lige følsomt overfor. Der tages ved opgørelse af støjen hensyn hertil ved at vægte de forskellige frekvenser svarende til, hvordan det menneskelige øre opfatter støjen - kaldet A-vægtning. I denne rapport angives enheden dB, selvom der er tale om det A-vægtede lydtrykniveau.

Decibel er en logaritmisk enhed. Dette indebærer, at hvis man adderer to lige store lydtryk, vil det give et resulterende lydtryk som er 3 dB højere. Dette betyder i praksis, at en fordobling af trafikmængden giver en forøgelse af støjniveauet på 3 dB. Den mindste ændring i lydtrykniveauet, som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB når de to lydtrykniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring i lydtrykniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar også efter længere tid. En reduktion af lydtrykniveauet på 8-10 dB opfattes som en halvering af støjen.

Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj fra vejtrafik. Genevirkningen afhænger af støjens intensitet, frekvensfordeling, fordeling over døgnet mv., men også sociale og psykologiske faktorer har betydning. Støj fra vejtrafik kan være sundhedsskadeligt. Undersøgelser indikerer, at gentagne støjpåvirkninger kan være medvirkende årsag til permanent forhøjelse af blodtrykket og manglende psykisk velbefindende.

Den samlede genevirkning af vejtrafikstøj belyses gennem det såkaldte støjbelastningstal (SBT). Støjbelastningstallet beregnes ved at vægte antallet af boliger, der belastes med en given støjbelastning, med et geneindeks, der stiger med stigende støjbelastning.

Fakta om vibrationer

I overensstemmelse med Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, ”Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø” inddeles vibrationerne normalt i fire kategorier:

- Bygningsskadelige vibrationer, der medfører strukturelle skader på en bygning. Selvom grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer overholdes, udelukker det ikke, at der kan ske kosmetiske skader såsom revner i stuk, lofter, puds m.m. på den udsatte bygning, ligesom vibrationer kan fremskynde skader, som ellers ville ske på et senere tidspunkt
- Komfortvibrationer angiver belastningsniveauer, der generer opholdskomforten for de mennesker, der opholder sig i udsatte bygninger. Grænseværdier for komfort er langt mindre end for bygningsskadelige vibrationer.
- Strukturlyd er vibrationer, der omsættes til lavfrekvente lydsvingninger i en bygning, ved at vægge og gulve sættes i svingninger og dermed principielt virker som en højttaler. Lydenergien fra strukturlyd findes i området under ca. 160 Hz.
- Infralyd er lyd med en frekvens lavere end 20 Hz og udgør således den dybe del af det lavfrekvente område.

15.1 Metode

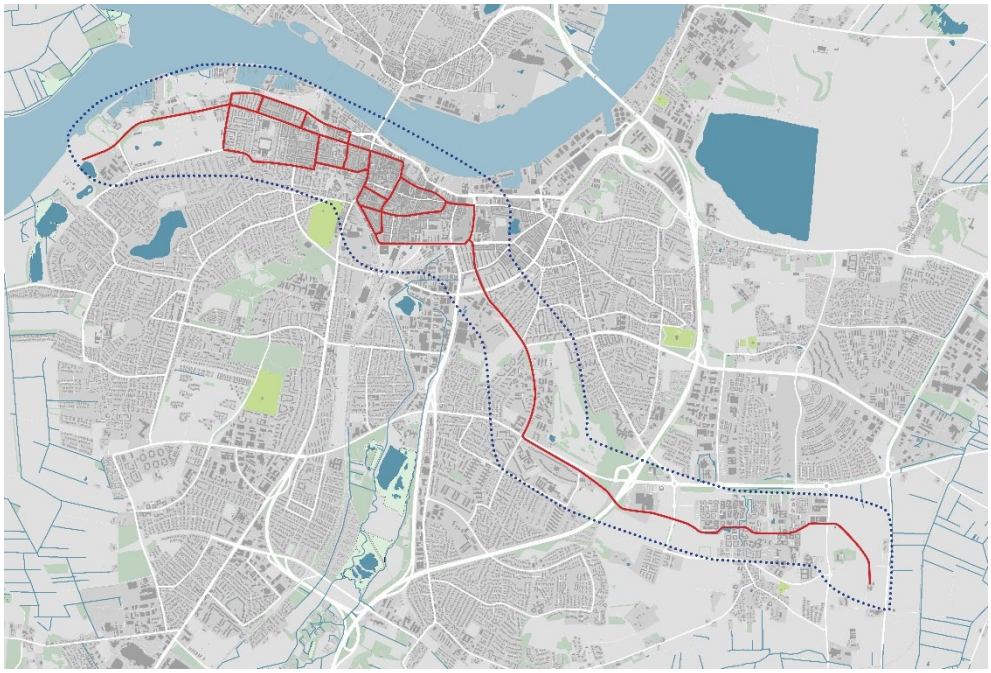
Der er gennemført beregninger og vurderinger af de støj- og vibrationsmæssige virkninger, som udførelsen og driften af hovedforslaget og varianterne for bustrafikken, afstedkommer i forhold til 0-alternativet. Afkortning af letbanen vil indebære, at støjgenerne i vest vil svare til 0-alternativet, og der er derfor ikke lavet særskilte beregninger herfor.

For anlægsfasen er støjen fra anlægsområdet, der vil flytte sig i takt med anlægsarbejdets fremdrift gennem hele anlægsfasen, vurderet på baggrund af en beregnet støjbelastning fra forskellige typer af anlægsarbejder, der vil forekomme i løbet af anlægsfasen.

Beregningerne af støjudbredelsen for trafikstøjen i driftsfasen er udført ved anvendelse af beregningsmetoden NORD2000. Miljøstyrelsens vejledninger nr. 4/2007 "Støj fra veje”, nr. 4/2006 "Støjkortlægning og støjhandlingsplaner" og "Håndbog NORD2000, Beregning af vejstøj i Danmark" rapport 434 2013 er lagt til grund ved beregningerne.

Alle beregninger er foretaget i Aalborg Kommunes model for beregning af vejtrafikstøj, opbygget i beregningsværktøjet SoundPLAN version 7.3.

Beregningerne omfatter et influensvejnet med de vejstrækninger, som letbanen forløber i, de veje som indgår i de forskellige varianter for bustrafikken i midtbyen, og øvrige influensveje, som er defineret af alle de eksisterende veje i området, hvor trafikmængden som følge af letbanen og den ændrede trafikstruktur er beregnet ændret med mere end 25 % i forhold til 0-alternativet. En ændring af trafikken på 25 % svarer til den mindste hørbare ændring af støjen - 1 dB.



Figur 15.1 Influensvejnet og beregningsområde for trafikstøjberegningerne.

Da influensvejnettet er det samme for hvert beregningsscenarie, kan de støjmæssige virkninger af alternativer og varianter umiddelbart sammenlignes.

Vejledende grænseværdier for vejtrafikstøj

De vejledende grænseværdier for vejtrafikstøj er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007 "Støj fra veje" (Miljøstyrelsen 2007). Grænseværdierne anvendes ved udlægning af nye boliger og anden støjfølsom anvendelse langs eksisterende veje. Grænseværdierne anvendes både i forbindelse med forebyggelse mod støjgener, men lægges også til grund, når man skal vurdere støjulemper ved eksisterende boliger langs eksisterende veje.

Områdetype	**Vejledende grænseværdi**
Rekreative områder i det åbne land, sommerhusområder, campingpladser o.l.	L_{den} 53 dB
Boligområder, børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaler o.l. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer og parker.	L_{den} 58 dB
Hoteller, kontorer mv.	L_{den} 63 dB

Støjindikatoren L_{den} udregnes på basis af støjniveauer beregnet for dag-, aften- og natperioderne. Støjen i aftenperioden (kl. 19-22) og natperioden (kl. 22-07) tillægges genetillæg på henholdsvis 5 dB og 10 dB, hvorefter døgnækvivalentniveauet beregnes.

Normalt opgøres støj fra jernbane og støj fra veje særskilt. Grænseværdierne for de to støjkilder er forskellige – 6 dB højere for jernbane – hvilket er et udtryk for at genen af vejtrafikstøj anses at være højere. For at kunne vurdere den samlede effekt af letbanen og den øvrige trafik, er støjen fra letbanen blevet fratrukket 6 dB, inden den er lagt sammen med støjen fra vejtrafikken. Den samlede støj kan herefter vurderes i forhold til de grænseværdier, der gælder for vejtrafikstøj.

Kommunal forskrift nr. 004 – Miljøregulering af visse anlægsarbejder

Aalborg Kommune har i henhold til §20 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 639 af 13. juni 2012 om miljøregulering af visse aktiviteter og § 110 stk. 3 i lov om miljøbeskyttelse udarbejdet en forskrift for miljøregulering af visse anlægsarbejder. Af forskriften fremgår blandt andet en grænseværdi på 70 dBA for anlægsstøj ved beboelse og 85 dB vægtet accelerationsniveau for vibrationer fra anlægsarbejdet ved erhvervsbebyggelse og beboelse. Denne grænseværdi er gældende inden for normal arbejdstid, hvilket defineres som hverdage imellem kl. 7 og kl 18.Forskriften åbner mulighed for at Miljø- og Energiforvaltningen på baggrund af en konkret ansøgning kan dispensere fra bestemmelserne vedrørende støj og vibrationer, hvis særlige sikkerhedsmæssige, trafikale eller byggetekniske forhold gør sig gældende.

Støjniveauet er beregnet som facadestøjniveauet (Facade Noise Map) i et punkt pr. etage på facaden af ejendomme, der anvendes til boligformål. Resultater beregnet i facadepunkter er friholdt for refleksioner fra "egen" bygningsfacade, og der er således tale om fritfeltsværdier, som umiddelbart kan vurderes i forhold til støjgrænseværdier. Disse værdier er anvendt til kortlægning af antallet af støjbelastede boliger samt beregning af støjbelastningstallet SBT.

Endvidere er støjniveauet beregnet i et net af punkter (grid), som er placeret med indbyrdes afstande på 25 m. Beregningshøjden er ansat til 1,5 m over terræn svarende til den højde, for hvilken de vejledende grænseværdier for udendørsarealer er gældende. Efterfølgende er de beregnede støjniveauer interpoleret til støjniveaukonturer til brug for visualisering af støjudbredelsen. Støjudbredelseskortene viser støjen i en korridor omkring influensvejnettet. Beregningsresultaterne er inklusive refleksioner fra bygninger, hvorfor støjniveauer beregnet tæt ved bygninger ikke er fritfeltsværdier og derfor ikke må sammenholdes med støjgrænseværdier.

For anlægsfasen er støjen vurderet med udgangspunkt i en række hovedtyper af anlægsaktiviteter. For hver af disse aktiviteter er der foretaget worst case beregninger af støjens udbredelse.

Vibrationsbelastningen fra anlægsarbejder er beregnet på grundlag af oplysninger om forventede anlægsmetoder jf. afsnit 3 om anlægsarbejderne og forventes primært at stamme fra aktiviteter såsom opbrydning af eksisterende belægning og komprimering af opbygning for det såkaldte "slab track" sporsystem.

Etablering af kørestrømsmaster kan forårsage generende vibrationer, men eftersom der jf. afsnit 3 om anlægsarbejder overvejende etableres wireophæng på bygningsfacader i de tættere bebyggede områder i Vest- og Midtbyen vil der ikke ske overskridelser på de strækninger og på de øvrige strækninger forventes det at være mindre sandsynligt at der herved vil ske overskridelser af grænseværdierne for vibrationer. Vibrationsbelastningen herfor er derfor ikke undersøgt, men forventes håndteret gennem afværgeforanstaltninger og overvågning.

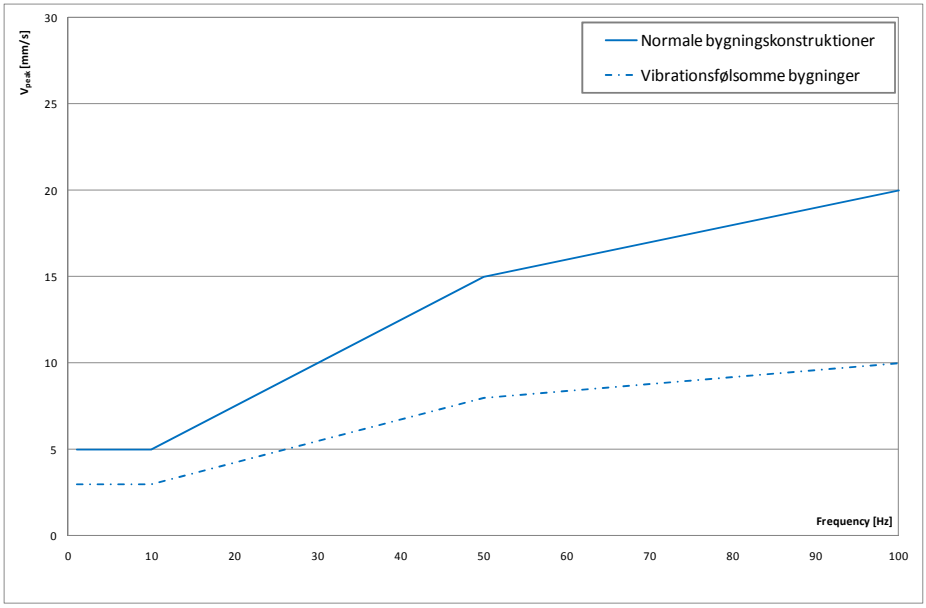
Vibrationspåvirkningen af nærliggende bebyggelse som følge af de specificerede vibrationsbelastende anlægsaktiviteter estimeres ved hjælp af en vibrationsmodel for anlægsarbejde udviklet af COWI. Vibrationsmodellen baserer sig på lokal geoteknisk information, bygningers forudsatte dynamiske egenskaber, samt kildestyrker for anlægsmetoder og entreprenørmaskinel.

Modellen beregner den kritiske afstand til anlægsaktiviteterne, hvor vejledende grænseværdierne for vibrationskomfort og bygningsskadelige vibrationer forventes at blive overskredet.

Størrelsen af vibrationsbelastningen er beregnet som bidraget fra de mest vibrationskritiske anlægsaktiviteter, idet de vejledende grænseværdier alene relateres til bidrag fra anlægsaktiviteterne. Indflydelsen fra baggrundsvibrationer vurderes at være ubetydelig, og er derfor ikke adderet til anlægsbidraget. Beregningsresultaterne er uden effekten af eventuelle afværgeforanstaltninger.

Vejledende grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer i anlægsfasen

I anlægsfasen vurderes vibrationspåvirkningen af tilstødende bygninger i henhold til standarden DIN 4150 – del 3, "Erschütterungen im Bauwesen. Einwirkungen auf bauliche Anlagen", som er dansk praksis, og som der refereres til i Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, ”Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø”, hvor vejledende grænseværdier er fastsat ved nedenstående frekvensafhængige kurver.



Figur 15.2 Illustration af frekvensafhængigheden af grænseværdierne for bygningsskadelige vibrationer.

De vejledende grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer, som anvendes i den efterfølgende kortlægning, er angivet i tabel 15.1. Disse grænseværdier refererer til de maksimale hastigheder for vibrationer, der forekommer ved bygningers fundament, ved 0 Hz. Grænseværdierne for bygningsskadelige vibrationer er frekvensafhængige. Denne afhængighed er illustreret i Figur 15.2

Tabel 15.1 Grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer imellem 0 og 10 Hz

Anvendelse	**Vpeak [mm/s]**
Konstruktioner som i industribygninger og infrastrukturanlæg.	20
Normale bygningskonstruktioner som almindeligt kontorbyggeri, lejlighedskomplekser og parcelhusbyggeri	5
Følsomme bygningskonstruktioner som bevaringsværdige og fredede bygninger	3

Strukturlyd er ikke behandlet for anlægsfasen, da den strukturbårne støj som følge af anlægsaktiviteterne erfaringsmæssigt vil være betydeligt mindre end den luftbårne støj.

Vejledende grænseværdier for vibrationskomfort i driftsfasen

I driftsfasen anvendes Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø" for vibrationskomfort.

Tabel 15.2 Grænseværdier for vibrationskomfort

Anvendelse	**Vægtet accelerationsniveau, Law i dB(KB)**
Boliger i boligområder (hele døgnet), Boliger i blandet bolig/erhvervsområder kl. 18 - 07 Børneinstitutioner og lignende	75
Boliger i blandet bolig/erhvervsområder kl. 07 - 18 Kontor, undervisningslokaler, o.l.	80
Erhvervsbebyggelse	85

Følegrænsen for mennesker ligger omkring 71-72 dB(KB). Miljøstyrelsen anfører i ovennævnte orientering om lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer, at der foreligger væsentlige ulemper, hvis grænseværdierne overskrides, og der er grundlag for begrænsende foranstaltninger.

Vejledende grænseværdier for strukturlyd og infralyd i driftsfasen

Den lavfrekvente støj vurderes i driftsfasen ud fra Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Disse værdier sikrer, at 97 % af befolkningen ikke vil føle sig generet jf. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø".

Tabel 15.3 Grænseværdier for strukturlyd

Anvendelse		**A-vægtet lydtryk-niveau (10 - 160 Hz), dB**	**G-vægtet lydtrykniveau, dB**
Beboelsesrum, herunder i børneinst. og lignende	Aften/nat (kl. 18 - 07)	20	85
	Dag (kl. 07 - 18)	25	85
Kontor, undervisningslokaler og andre lignende støjfølsomme rum		30	85
Øvrige rum i virksomheder		35	90

De definerede grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer og for vibrationskomfort, kan ikke sammenlignes, og det skal derfor sikres, at begge grænseværd-

isæt overholdes. Vores erfaringer viser, at grænseværdierne for vibrationskomfort er de mest kritiske.

Drift af Aalborg Letbane vil medføre en vibrationspåvirkning, som udbreder sig til det eksterne miljø.

Der udføres estimater på vibrationskomfort- og strukturlydsniveauer i bebyggelse som følge af togdrift ved anvendelse af COWIs vibrationsmodel.

Der tages udgangspunkt i en generel beskrivelse af de geologiske forhold repræsentativ for det område Aalborg Letbane dækker. Det kan have stor indflydelse på de estimerede vibrationsniveauer, hvis de lokale geologiske forhold er forskellige fra de antagne.

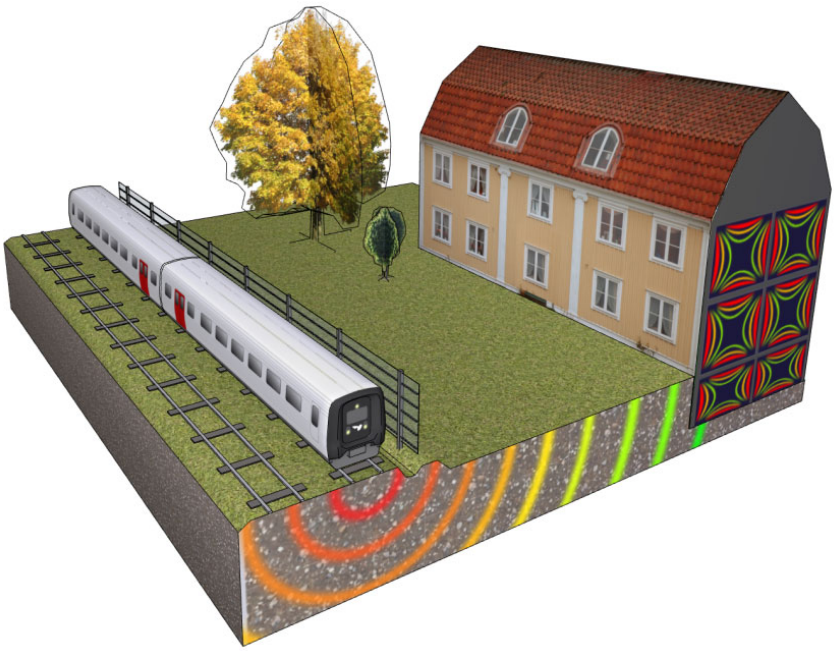
I tilfælde af overskridelse af grænseværdierne inkluderes forslag til afværgetiltag. Valg af støj- og vibrationsdæmpende foranstaltninger koordineres, så der opnås en optimal løsning mht. begrænsningen af både støj og vibrationer. I modsatte fald kan det risikeres, at vibrationsdæmpende tiltag er med til at øge støjniveauet.

Princippet bag COWIs vibrationsmodel

Princippet bag vibrationsmodellen er skitseret i nedenstående figur og beskrevet i det følgende.

Vibrationsmodellen er baseret på, at en given kildestyrke for en togtype ved en række korrektioner for hastighed, sportype, geologi, afstand til bygninger og bygningers dynamiske egenskaber kan anvendes til at give estimater på vibrationskomfort og strukturlyd i nærliggende bebyggelse ved passage af Letbanens tog.

Ved togdrift er kontakten mellem hjul og skinne af afgørende betydning for det endelige vibrationsniveau. Hastighed, akseltryk, kvaliteten og vedligeholdelsen af skinneopbygningen samt hjulenes slitagegrad har afgørende indflydelse på vibrationernes størrelse. Små ujævnheder, dårlige samlinger eller skinner, der trænger til slibning, kan være årsag til et unormalt højt vibrationsniveau. I denne undersøgelse forudsættes sporet at være af god kvalitet og normalt vedligeholdt.



Med udgangspunkt i den hastighedskorrigerede kildestyrke reduceres vibrations-niveauet gennem udbredelse i jorden fra sporkonstruktionen til bygningen. Herefter transmitteres vibrationer fra bygningsfundamentet og op gennem bygningen til konstruktionens gulv og vægge. Dette indvirker på vibrationsniveauet, svarende til koblingstabet i overgangen mellem jord og fundament samt den frekvensafhængige dynamiske forstærkning i bygningen. Oftest er vibrationsniveauet højere på gulvet end på bygningsfundamentet på grund af resonans fra konstruktionsdelene.

Det uvægtede accelerationsniveau, L_{aj}, fra en enkelt måling eller middelværdier af flere målinger i en bolig (lokalitet j) i nærheden af letbanen kan udtrykkes ved 1/3-oktavspektre i dB ved følgende udtryk:

$L_{aj} = L_{ak} + L_h + TL_g + TL_b + TL_e$, hvor:

Lak - kildestyrken af toget
L_h - korrektion for toghastighed
TL_g - transmissionstab gennem geologien
TL_b - koblingstab fra geologi til bygning
TL_e - dynamisk forstærkning.

Ud fra 1/3-oktavspektret kan et estimat på middelværdien af det komfortvægtede KB-niveau beregnes og vurderes iht. Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997 samt præciseringen fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger. Der angives en tilhørende ubestemthed (halvdelen af et 90 % konfidensinterval), der i en planlægningssituation ikke indgår direkte i vurderingen, men som indeholder information om beregningens kvalitet. Et gennemsnitligt niveau for estimerede middelværdiers ubestemthed er fastlagt til 6 dB.

Hertil kommer vurderingen af bygningsskadelige vibrationer i henhold til standarden DIN 4150-3 "Erschütterungen im Bauwesen. Einwirkungen auf bauliche Anlagen" /3/, som er dansk praksis og refereres til i orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997 /2/.

Det lineære lydtrykniveau til beregning af strukturlyd i dB(A) på 10-160 Hz er beregnet på baggrund af en stor mængde målinger foretaget af COWI med det specifikke formål at fastlægge overføringsfunktioner fra vibrationer på gulv til strukturlyd i samme rum.

Der foreligger endnu ikke oplysninger om den forventede togtype. Der er derfor anvendt en kildestyrke for de vibrationsmæssige påvirkninger fra letbanen, som svarer til hastighedskorrigerede metrotog, i København, målt på både ballasterede og slab track spor. På baggrund af erfaringsdata og måledata for tilsvarende lokaliteter bestemmes 1/3-oktavbånds kildespektrum.

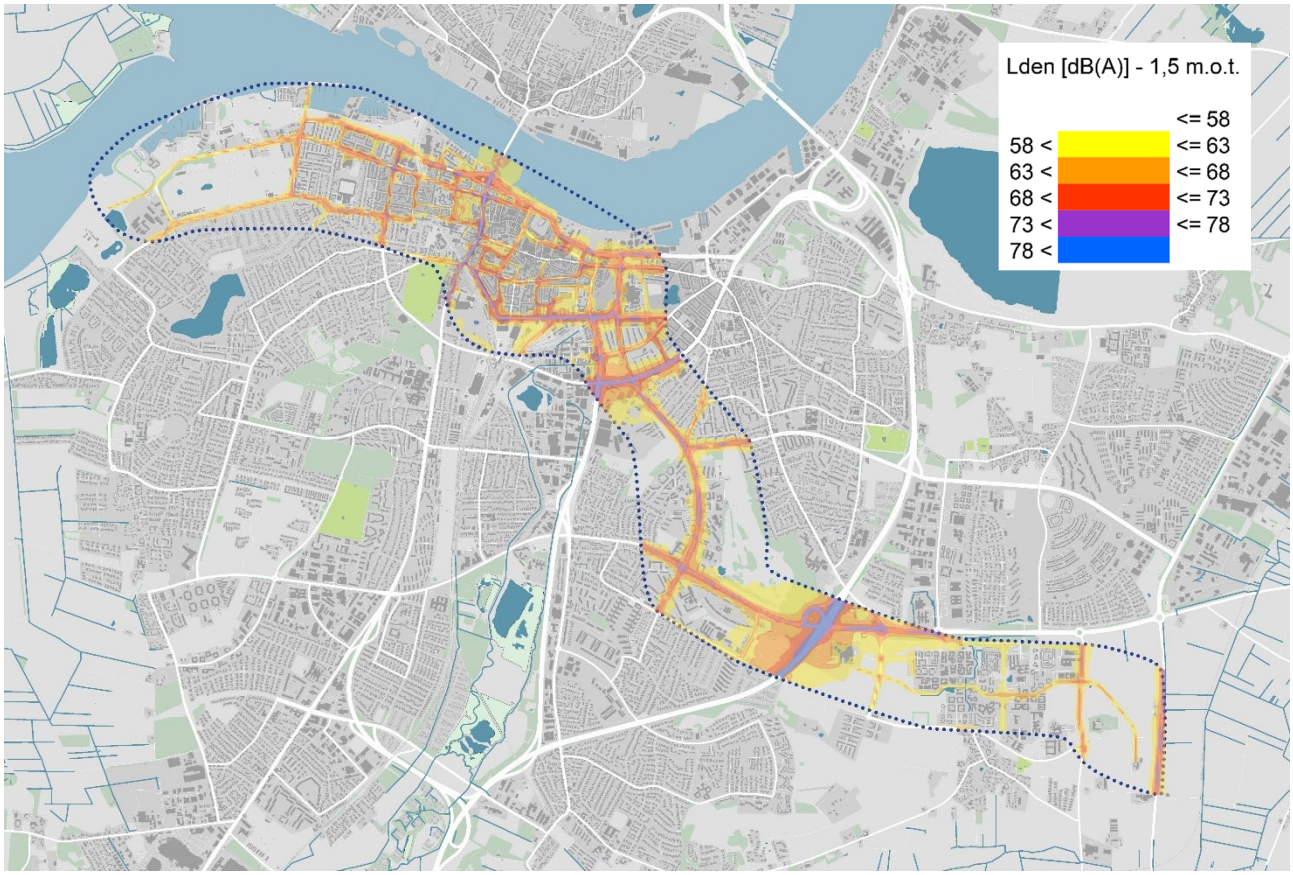
For hver af bygningstyperne langs linjeføringen tilknyttes et midlet koblingstab og en dynamisk forstærkning, der er baseret på målinger foretaget på et stort antal sammenlignelige bygninger. Disse værdier kan afvige afhængigt af den specifikke bygningsafvigelse fra den generelle bygningstype.

15.2 Vurdering af virkninger

15.2.1 0-alternativet

Frem mod år 2025 vil der ske en udvikling i trafikken på vejnettet, som er afspejlet i beregningerne af trafikstøjen i 0-alternativet. Den kollektive trafik betjenes af busser, der følger samme korridorer som i dag, men som betjeningsmæssigt er tilpasset væksten i antallet af kollektiv rejser.

Mange af vejene inden for beregningskorridoren bærer allerede i dag en stor trafik. Selvom der forekommer stigninger i trafikken frem til år 2025, udgør mertrafikken kun en mindre del af den samlede trafik. Det betyder, at den oplevede trafikstøj langs vejene ikke vil forekomme meget forskellig fra i dag.



Figur 15.3 Beregnet trafikstøj i 0-alternativet inden for en korridor omkring influensvejene.

Antallet af støjbelastede boliger langs influensvejnettet er i 0-alternativet opgjort til i alt 15.856 boliger.

Tabel 15.4 Antallet af støjbelastede boliger og støjbelastningstallet i 0-alternativet.

Anvendelse	**58-63dB**	**63-68 dB**	**68-73 dB**	**>73 dB**	**SBT**
Stuehus til landbrugsejendom	1	1	0	0	0,4
Fritliggende enfamilieshus	29	54	20	0	24,3
Række-, kæde- eller dobbelthus	163	66	7	0	35,6
Etageboligbebyggelse	1.528	6.037	6.094	1.170	5.196,4
Kollegium	138	268	49	4	101,6
Døgninstitution	51	75	100	0	60,2
Anden bygning til helårsbeboelse	0	0	1	0	0,4
Sum	**1.910**	**6.500**	**6.272**	**1.174**	**5.418,9**

Der vil som i dag forekomme vibrationer fra trafikken – især fra passage af busser og andre tunge køretøjer – men erfaringsmæssigt vil vejtrafik i byer ikke medføre vibrationsbelastninger, der overstiger grænseværdierne.

15.2.2 Hovedforslaget

Støj i anlægsfasen

Anlæg af letbanen omfatter to hovedtyper af anlægsarbejder – ledningsarbejder og belægningsarbejder. Det der primært vil adskille projektet fra de tilsvarende arbejder, som løbende gennemføres i byområdet, er omfanget – dvs. at der ikke alene arbejdes i fortovsareal eller i kørebane, men i gaderummet som helhed, og at der er tale om et meget langstrakt projekt gennem hele byen.

Kildestyrker for meget støjende entreprenørmaskiner

Entreprenørmaskine	Kildestyrke LwA[dB]
Beton- og metalskærer[a]	112
Asfaltskærer[b]	110
Tromle[a]	108
Gravemaskine[b]	105
Pladevibrator[b]	105
Asfaltudlægger[b]	105
Mini borerig[a]	104
Mobilkran[c]	102
Betonlastbil[d]	97
Lastbil, forceret tomgang[e]	96

[a] BS 5228-1:2009 "Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise"
[b] TA-2115/2005 "Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging"
[c] COWI måling Assens havn,
[d] Grontmij måling Metro cityring
[e] Støjdatabogen

Den eksisterende støj fra biltrafikken vil i de berørte gader, som følge af nødvendige forlægninger af biltrafikken, forsvinde eller blive reduceret. Tanken er, at trafikken i vid udstrækning forlægges til de fremtidige forløb, og virkningerne heraf afspejles således i beregningerne for hovedforslagets driftsfase.

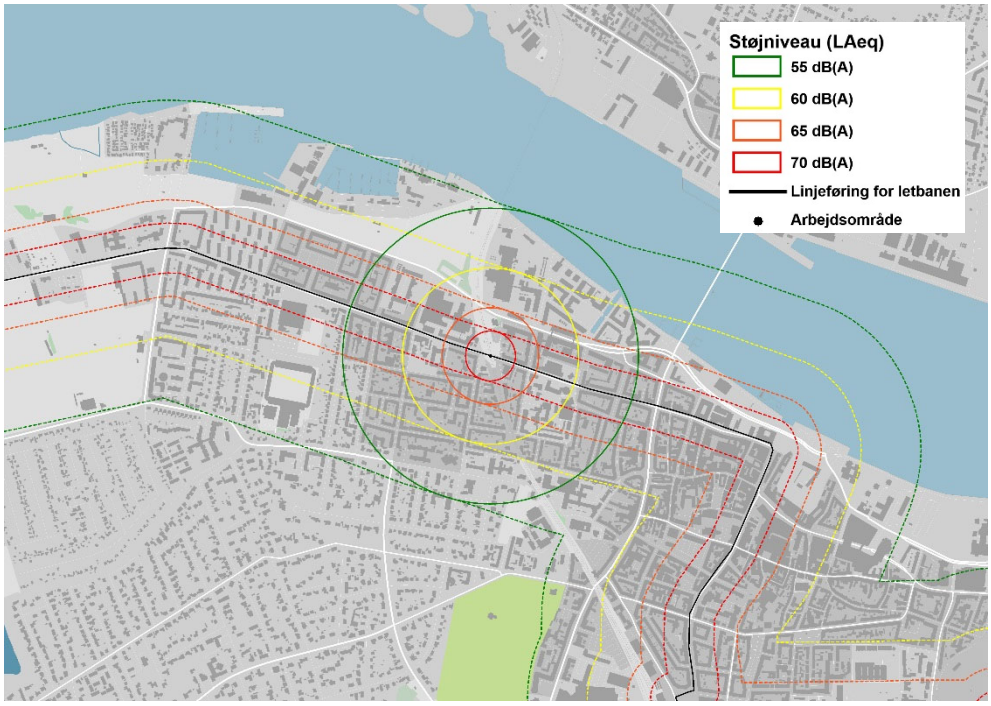
I stedet vil der være et støjbidrag fra de anlægsprocesser, som pågår. Støjen herfra vil variere afhængigt af de anlægsprocesser der udføres, og over tid vil anlægsområdet flytte sig gennem det berørte gaderum. Det gør det vanskeligt at tegne et retvisende billede af den støjbelastning, som vil forekomme gennem anlægsfasen.

Med udgangspunkt i kildestyrken for en række meget støjende entreprenørmaskiner er der foretaget en overslagsberegning af støjens udbredelse ved fem typiske anlægsprocesser.

Tabel 15.5 Støjudbredelse ved 5 typiske anlægsprocesser i realiseringen af letbanen.

	Entreprenørmaskinernes anvendelse angivet som % drift af dagperioden	**Afstand til angivet støjgrænse fra det aktuelle arbejdsområde**			
		70dB	**65dB**	**60dB**	**55dB**
1. Ledningsomlægning	1 stk. asfaltskærer (90%) 1 stk. gravemaskine (100 %) 1 stk. pladevibrator (100 %) 1 stk. lastbil (100 %)	70 m	135 m	245 m	415 m
2. Tilpasning af vejanlæg	1 stk. asfaltskærer (90 %) 1 stk. gravemaskine (100 %) 1 stk. tromle (100 %) 1 stk. lastbil (100 %)	75 m	145 m	265 m	445 m
3. Etablering af letbaneinfrastrukturen	1 stk. beton-/metalskærer (90 %) 1 stk. gravemaskine (100 %) 1 stk. lastbil (100 %)	70 m	135 m	250 m	430 m
4. Udlægning af asfalt	1 stk. asfaltudlægger (100 %)	30 m	50 m	90 m	170 m
5. Nedboring og støbning af fundamenter til køreledningsanlæg	1 stk. borerig (100%) 1 stk. mobilkran (75%) 1 stk. betonbil (50%)	20 m	35 m	60 m	120 m

Der er tale om en worst case beregning, hvor maskinparken arbejder stort set uafbrudt gennem dagperioden fra samme lokalitet, og hvor støjen udbreder sig frit.



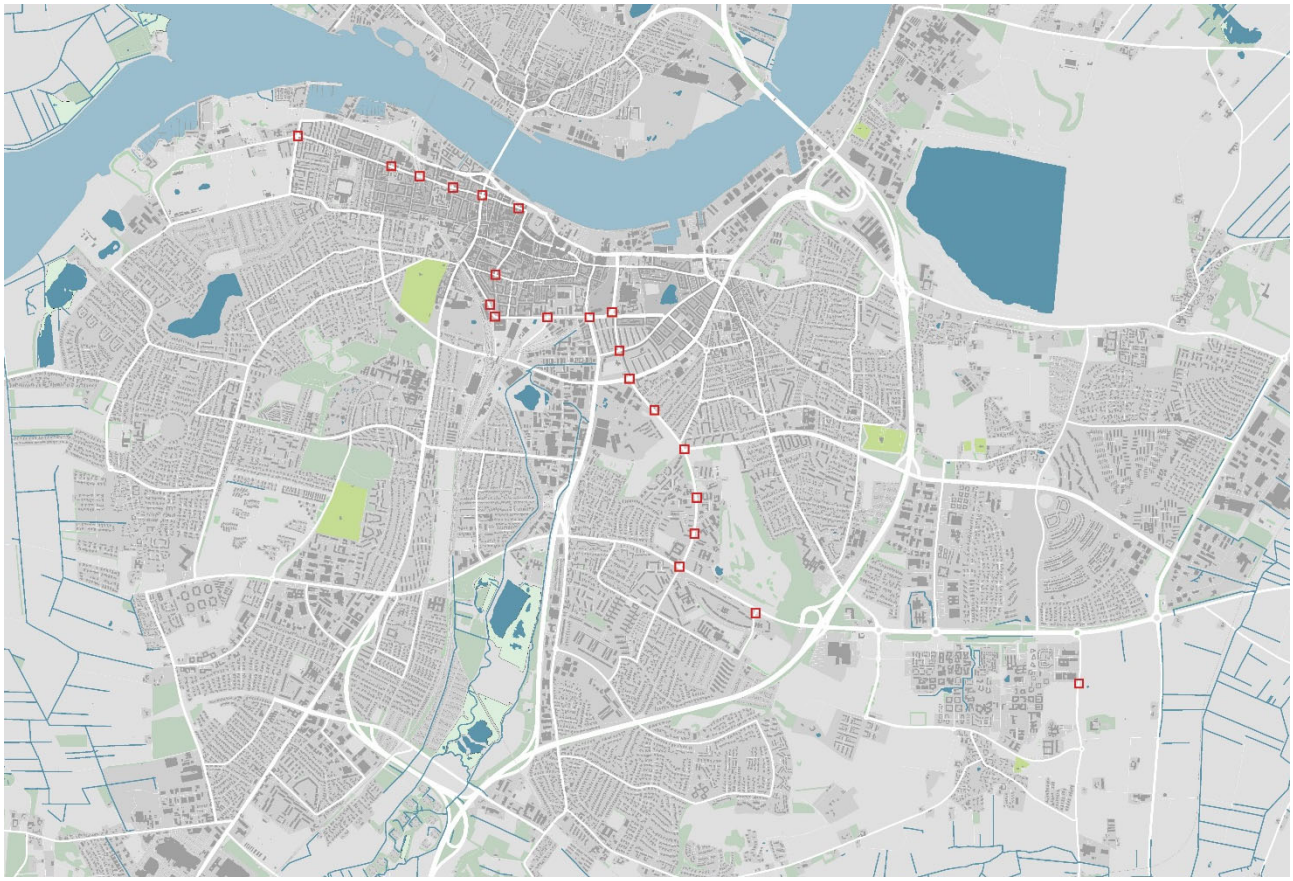
Figur 15.4 Eksempel på støj fra tilpasning af vejanlæg – her ved Aalborg Vestby Station.[11]

I praksis vil der være tale om varierende driftstid og en forskellig placering af de forskellige støjkilder over tid inden for den delstrækning, der arbejdes på. Bebyggelse vil også begrænse støjens udbredelse. Men det må alligevel påregnes, at der ved naboer nærmere end 15 m fra anlægsområdet vil være perioder, hvor støjen markant (10dB) overskrider de 70 dB, som er angivet i Aalborg Kommunes forskrift nr. 4.

Derfor er det vigtigt, at beboere og erhverv bliver informeret om generne ved anlægsarbejdet, og at der som hovedregel kun arbejdes på hverdage i dagperioden.

Der vil dog forekomme delstrækninger på letbanen, hvor det af hensyn til trafikafviklingen eller for at forebygge unødigt langvarige ledningsarbejder med forstyrrelser af forsyningsnettet kan være nødvendigt at udføre anlægsarbejder i aften og nattetimerne samt i weekender. I forhold til trafikafviklingen må dette påregnes at gælde alle større vejkryds samt krydsningen mellem letbanen og hovedbanen ved Aalborg Vestby Station. Ønsket om så hurtigt så muligt at genåbne kryds for tværgående trafik gør, at der typisk vil være tale om kortere perioder (1-2 måneder) af den samlede anlægsperiode for delstrækningen (jf. kapitel 19).

[11] Cirklen omkranser de områder, der kan blive udsat for støj over 55, 60,65 og 70 dB, når der arbejdes i et punkt på linjen. De stiplede kurver viser, hvordan disse områder flytter sig i takt med anlægsarbejdets fremdrift. Der er for alle 5 ovenstående aktiviteter udarbejdet kort for hele linjen, som kan findes i rapporten med projektplaner og kort på www.aalborgletbane.dk.

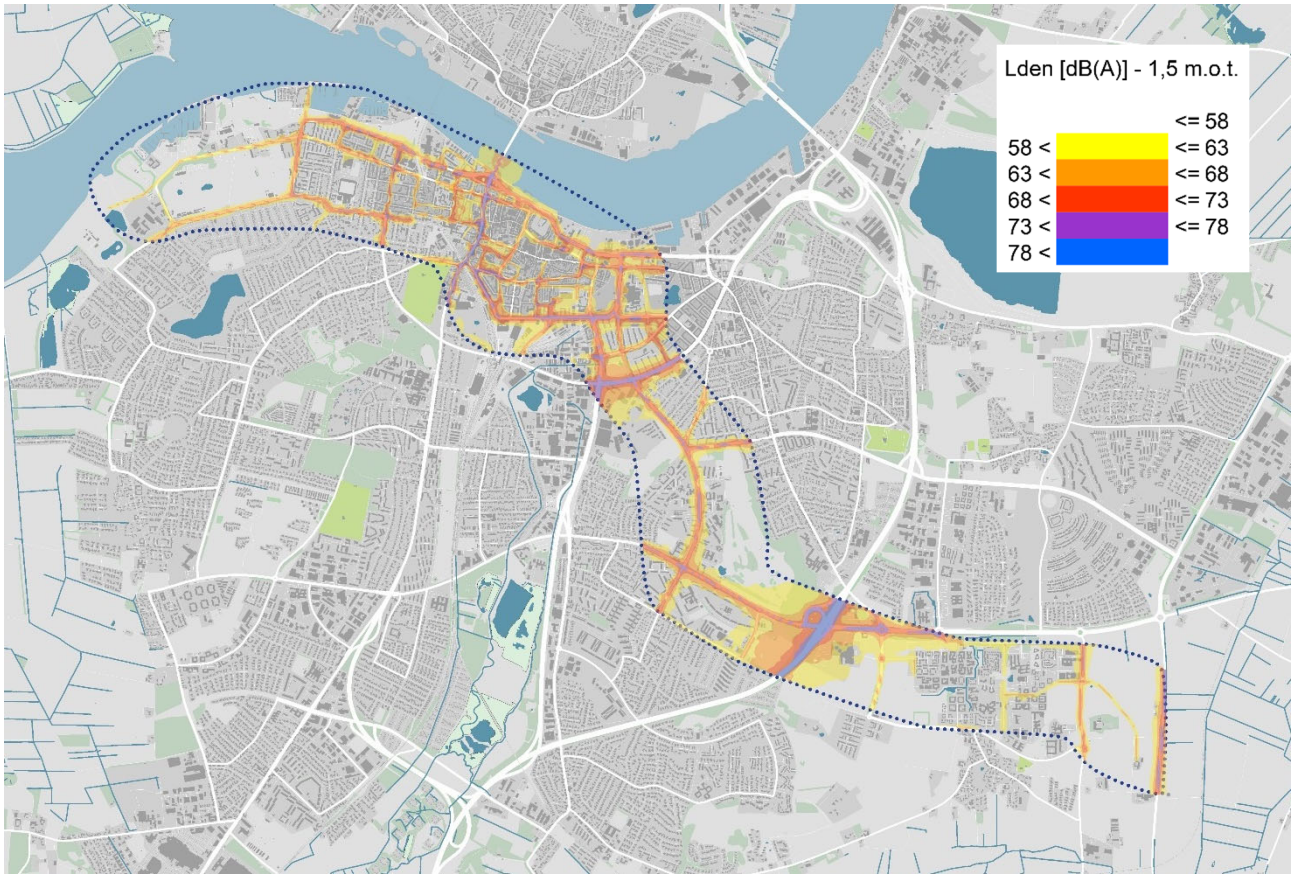


Figur 15.5 Kryds hvor det kan være nødvendigt at udføre anlægsarbejder i aften- og natperioden eller i weekender af hensyn til trafikafviklingen.

I forhold til forsyningsnettet kan områder med behov for at udføre anlægsarbejder i aften og nattetimerne samt i weekender først endeligt afklares når planerne for den fremtidige forsyningsstruktur er lagt fast.

Støj i driftsfasen

Med etablering af letbanen sker der i Vestbyen en flytning af trafik fra Kastetvej til Peder Skrams Gade-Strandvejen og Annebergvej-Reberbansgade. Støjmæssigt vil den mest mærkbare effekt heraf være på Kastetvej, hvor trafikken omtrent halveres svarende til et fald på næsten 3 dB. Da der i forvejen er meget trafik på Strandvejen, er det på denne vej, at den mindste ændring af trafikstøjen vil forekomme, mens ændringerne langs Annebergvej og Reberbansgade vil være lidt større. Forøgelserne er begge steder knap 1 dB.



Figur 15.6 Trafikstøj i hovedforslaget med variant 1 – den uændrede model – for bustrafikken i midtbyen.

I midtbyen vil valget af løsning for bustrafikken være bestemmende for den støjmæssige påvirkning, som letbaneprojektet vil medføre.

Som følge af, at der i forvejen er en del biltrafik i de gader, som busserne overflyttes til i varianterne 2 og 3, bliver den øgede støjpåvirkning her mindre markant end den aflastning, som vil forekomme på Nytorv vest for Braskensgade og på vejforløbet Ved Stranden-Østerågade-Boulevarden.

Figur 15.7 Trafikstøj i variant 1 (venstre), variant 2 (midt) og variant 3 (højre) for bustrafikken i midtbyen.

I den østlige ende af letbanens linjeføring vil fjernelsen af busser på Bertil Ohlins Vej gennem den centrale del af universitetets campusområde resultere i en mindre trafikstøjbelastning omkring vejen, mens støjen fra letbanen på strækningen fra Grønlandstorv til Gigantium vil være overskygget af støj fra vejtrafik på Universitetsboulevarden og E45.

I skarpe kurver og i takt med slitage på letbanetogenes hjul og skinnelegemet vil der kunne forekomme "kurveskrig" fra kontakten mellem skinne og hjul. Denne støjgene er ikke indeholdt i modelberegningerne. De mest kritiske steder på letbanestrækningen vurderes i denne sammenhæng at være kurven ved svingning til Østerågade og kurverne ved J.F. Kennedys Plads.

I alle tre undersøgte varianter for bustrafikken vil der være tale om et fald i antallet af støjbelastede boliger ift. 0-alternativet. Faldet varierer fra 334 til 509 boliger – størst ved variant 3 Prinsensgade/Jyllandsgade modellen og mindst ved variant 2 – Vingårdsgade/Danmarksgade modellen.

Tabel 15.6 Antallet af støjbelastede boliger og støjbelastningstallet i hovedforslaget med busvariant 1 - den uændrede model.

Anvendelse	**58-63dB**	**63-68 dB**	**68-73 dB**	**>73 dB**	**SBT**
Stuehus til landbrugsejendom	1	1	0	0	0,3
Fritliggende enfamilieshus	31	51	20	0	23,5
Række-, kæde- eller dobbelthus	96	67	7	0	28,5
Etageboligbebyggelse	1.893	5.947	5.752	973	4.905,5
Kollegium	138	255	40	4	94,4
Døgninstitution	66	75	85	0	58,6
Anden bygning til helårsbeboelse	0	0	1	0	0,4
Sum	**2.225**	**6.397**	**5.905**	**977**	**5.111,1**

Tabel 15.7 Antallet af støjbelastede boliger og støjbelastningstallet i hovedforslaget med busvariant 2 – Vingårdsgade/Danmarksgade modellen

Anvendelse	**58-63dB**	**63-68 dB**	**68-73 dB**	**>73 dB**	**SBT**
Stuehus til landbrugsejendom	1	1	0	0	0,3
Fritliggende enfamilieshus	31	51	20	0	23,5
Række-, kæde- eller dobbelthus	96	67	8	0	28,4
Etageboligbebyggelse	1.900	5.901	5.748	1.035	4.962,4
Kollegium	138	255	40	4	94,4
Døgninstitution	66	75	85	0	58,6
Anden bygning til helårsbeboelse	0	0	1	0	0,4
Sum	**2.232**	**6.351**	**5.901**	**1.038**	**5.168,0**

Tabel 15.8 Antallet af støjbelastede boliger og støjbelastningstallet i hovedforslaget med busvariant 3 – Prinsensgade/Jyllandsgade modellen.

Anvendelse	58-63dB	63-68 dB	68-73 dB	>73 dB	SBT
Stuehus til landbrugsejendom	1	1	0	0	0,3
Fritliggende enfamilieshus	31	51	20	0	23,4
Række-, kæde- eller dobbelthus	102	60	7	0	27,8
Etageboligbebyggelse	2.106	5.615	5.607	1.107	4.906,1
Kollegium	138	228	40	4	89,1
Døgninstitution	66	75	85	0	58,6
Anden bygning til helårsbeboelse	0	0	1	0	0,4
Sum	**2.445**	**6.031**	**5.760**	**1.111**	**5.105,7**

I forhold til letbanens depot og servicefaciliteter vil støjen herfra være at betragte som virksomhedsstøj. Støjen vil være reguleret af de vilkår, som Aalborg Kommune stiller som miljømyndighed. Generelt vil der ikke være tale om en meget støjende aktiviteter. Større tunge reparationsarbejder på havarerede togsæt forventes udført ved togproducenten eller en underleverandør. Arbejdsprocesserne i depotområdet forventes overvejende at foregå dels i den lukkede værkstedsbygning (ved reparationer mv.) og dels i den lukkede hal til opstilling af tog (ved indvendig rengøring). En stor del af sporarealet vil være skærmet mod omgivelserne på den østlige og vestlige side, af disse bygninger, der således også vil fungere som støjskærme i forhold til omgivelserne.

Vibrationer i anlægsfasen

De anlægsaktiviteter, der kan forventes at give anledning til vibrationer, er entreprenørmaskiner til opbrydning af eksisterende belægning og komprimering af opbygning for slab track-sporsystem. Den mest belastende anlægsaktivitet vurderes at være komprimering af underlag for sporopbygningen. Derfor anvendes den beskrevne vibrationsmodel til at beregne den kritiske afstand for vibrationer ved denne anlægsaktivitet.

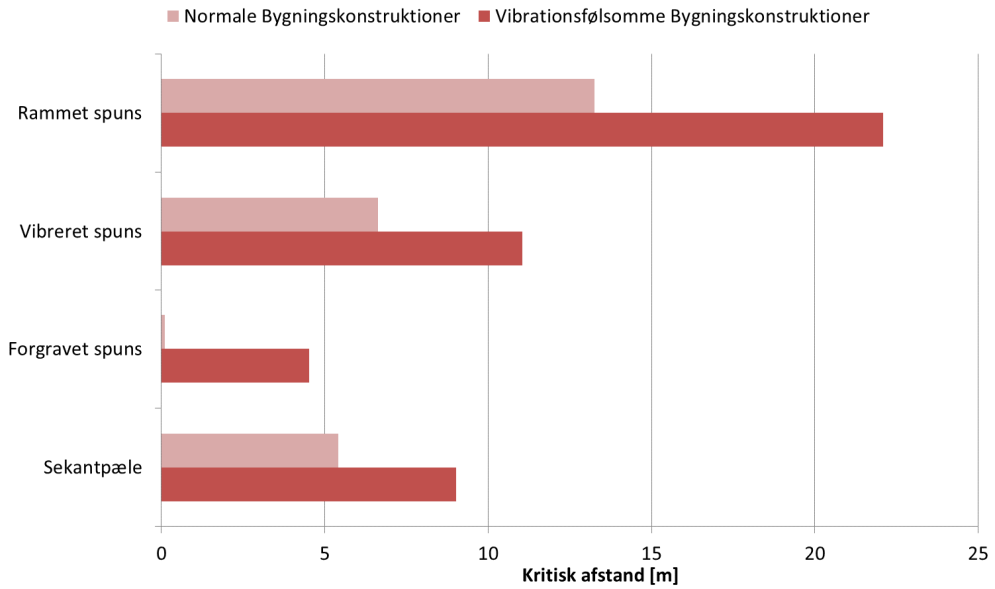
Herudover er der i figur 15.8 angivet en række kritiske afstande. Disse er defineret som den afstand, hvor den gældende grænseværdi for bygningsskadelige vibrationer akkurat overholdes, for den betragtede anlægsaktivitet. De betragtede anlægsaktiviteter er aktiviteter, som det ikke kan udelukkes vil forekomme lokalt i mindre omfang ved etablering af byggegruber til ledningsomlægninger eller lignende. For de samme aktiviteter er der i figur 15.9 angivet kritiske afstande for vibrationskomfort.

I forhold til vurdering af følsomhed overfor bygningsskadelige vibrationer skal det noteres, at der findes en række fredede og bevaringsværdige ejendomme langs letbanens tracé. Andre vibrationsfølsomme bygningstyper kunne være: hospital, kirke, trykkeri, serverrum, etc. Vibrationer ved disse bygninger kan forårsage alvorlige forstyrrelser af bl.a. teknisk udstyr. Den detaljerede følsomhed bør kortlægges på et mere detaljeret grundlag, inden anlægsopgaverne påbegyndes.

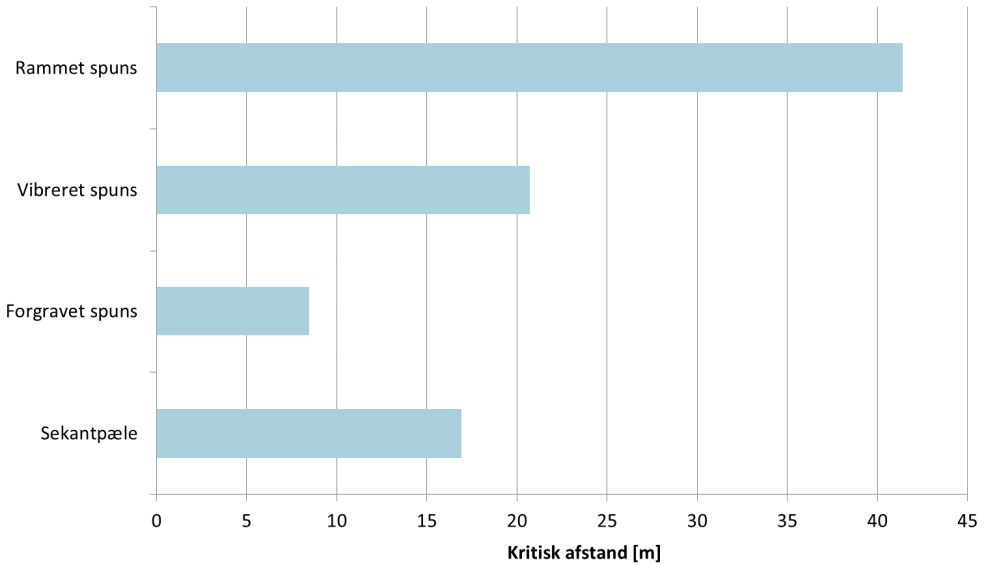
Følgende bygninger er identificeret som potentielt kritiske:

- Vesterkæret Kirke (Skydebanevej)
- Sct. Mariæ Kirke (Kastetvej)
- Aalborg Citykirke (Jyllandsgade)
- ATROS Privathospital (Kennedy Arkaden, Jyllandsgade)
- Teres Hospitalet (Kennedy Arkaden, Jyllandsgade)
- Nyt Aalborg Universitetshospital (Aalborg Øst – ved endestationen).

Strukturlyd i anlægsfasen er ikke behandlet, da den strukturbårne støj som følge af anlægsaktiviteterne erfaringsmæssigt vil være væsentligt mindre end den luftbårne støj.



Figur 15.8 Kritiske afstande for bygningsskadelige vibrationer til betragtet anlægsaktivitet.



Figur 15.9 Kritiske afstande for vibrationskomfort på 85 dB(KB), til betragtet anlægsaktivitet.

Der er udført beregninger med COWIs vibrationsmodel for hele strækningen, hvor en 10,4 tons vibrationstromle er anvendt som kildestyrke. Beregningerne er udført fra centrum af linjeføringen og ud til de nærmeste BBR registrerede enheder. Dette gav ikke anledning til overskridelser af grænserne for hverken vibrationskomfort eller bygningsskadelige vibrationer.

På baggrund af de kritiske afstande i figurerne må det forventes, at anlægsarbejdet i enkelte tilfælde ved etablering af byggegruber til ledningsomlægninger eller lignende risikerer at overstige de gældende grænseværdier for bygningsskadelige og komfortvibrationer. Der kan derfor være behov for etablering af afværgeforanstaltninger, samt for at foretage en bygningsregistrering inden særligt vibrationsbelastende anlægsarbejde sættes i gang. Der kan også være behov for vibrationsovervågning af eventuelt udsatte bygninger under selve arbejdet. Beskrivelsen af afværgeforanstaltninger er uddybet i kapitel 18.

Eftersom anlægsarbejdet vil foregå i en fremadskridende proces, vil den beregnede vibrationsbelastning kun optræde, mens aktiviteten foregår tæt på naboen. Overskridelserne vurderes at være af kortere varighed – typisk nogle uger. Dette kan dog først afklares endeligt, når den endelige tidsplan for anlægsaktiviteterne foreligger.

Vibrationer i driftsfasen

Aalborg Letbane vil langs det meste af linjeføringen forløbe i et urbant miljø, hvor det eksisterende baggrundsniveau for vibrationer primært genereres af vejtrafikken.

Eksisterende bebyggelse langs linjeføringen er overvejende almindeligt boligbyggeri, svarende til over 89 % ud af undersøgte 8.878 bygningsenheder. Resterende bygningsenheder er kontorbyggeri og mindre erhverv. Der findes nogle få industribygninger i området ved depotet i Vestbyen. I tilfælde hvor ejendomme har erhverv i stueetagen og boliger i det resterende, kategoriseres de som boliger i blandet bolig/erhvervsområde.

Vibrations- og strukturlydsniveau beregnes fra centerlinjen af linjeføringen, og medtager ikke sammenfaldende togpassager, idet der kun er en lille sandsynlighed for, at to tog passerer samtidigt ud for samme nabobygning.

Tilgængelig information i OIS (Den offentlige informationsserver), herunder BBR-data og ejendomsvurderinger samt ortofotos, er anvendt til at registrere samtlige bygninger inden for et bælte på 100 m omkring linjeføringen. Efterfølgende er hver bygningsenhed kategoriseret svarende til anvendelse defineret i grænseværdierne.

Etableringen af letbanen udvider vejbanens bredde ved adskillige lokaliteter, og trafikken, heriblandt tung trafik, føres nærmere de undersøgte bygninger. Erfaringsmæssigt vil vejtrafik i byer ikke medføre kritiske vibrationer under forudsætning af, at den planlagte linjeføring fastholdes, samt vejbanen er vedligeholdt og uden tung trafik over chikaner såsom vejbump o.l.

Langs hele linjeføringen af Aalborg Letbane er der beregnet estimater på bygningsskadelige vibrationer. Vibrationsniveauerne ligger langt under det strengeste krav for følsomme bygningskonstruktioner på 3 mm/s.

Beregningerne præsenteret i tabel 15.9 og tabel 15.10 viser, at man må regne med overskridelser for både strukturlyd og komfortniveauer på strækningerne i Midtbyen og Vestbyen. Dette skyldes at sporet, netop på disse strækninger, er planlagt til at skulle ligge tæt på etagebyggeri, som netop er meget følsomt. Denne følsomhed skyldes, at man normalt vil se en forstærkning af vibrationer overført fra fundamentet og op igennem en bygning.

Tabel 15.9 Antal bygninger langs linjeføringen med estimeret vibrationsbelastning over vejledende grænseværdier for vibrationskomfort i driftsfasen.

Strækning	**Korteste afstand til nærmeste bygning**	**Antal bygninger med overskridelse af grænseværdien**		
		Vibrationskomfort		
	[m]	**Bolig/ Blandet bolig og erhverv 17-8**	**Blandet bolig og erhverv 8-17**	**Erhverv**
Vestbyen	9	302	1	0
Midtbyen	9	137	15	0
Østbyen	11	0	0	0
Aalborg Sø	48	0	0	0
Campus og hospital	12	0	0	0
I alt		439	16	0

Tabel 15.10 Antal bygninger langs linjeføringen med estimeret vibrationsbelastning over vejledende grænseværdier for strukturlyd i driftsfasen.

Strækning	**Korteste afstand til nærmeste bygning**	**Antal bygninger med overskridelse af grænseværdien**		
		Strukturlyd		
	[m]	**Beboelsesrum, herunder i børneinst. og lignende**	**Kontor, undervisningslokaler og andre lignende støjfølsomme rum**	**Erhverv**
Vestbyen	9	139	0	0
Midtbyen	9	81	2	0
Østbyen	11	0	0	0
Aalborg Sø	48	0	0	0
Campus og hospital	12	0	0	0
I alt		220	2	0

Derfor anbefales det, at der tidligt under anlæg af Aalborg Letbane gennemføres vibrationstest. Dette gøres for at danne et mere lokalt og detaljeret beregningsgrundlag for bedre at kunne kortlægge nødvendigheden af krav omkring forebyggende tiltag, ved anlæggelse og design af sporsystemet.

Det maksimale niveau for infralyd er beregnet til at være langt under laveste grænseværdi på 85 dB(G) for beboelsesrum.

15.2.3 Variant med afkortning af letbanen

En afkortning af letbanen ved Vesterkæret St. vil ikke i nævneværdig grad ændre støj- og vibrationsforholdene i forhold til den situation, som er beskrevet under hovedforslaget. Dette skyldes, at de trafikale omlejringer, som medfører de støjmæssige ændringer, også vil forekomme ved en løsning med en afkortet letbane. På den ydre strækning af Skydebanevej vil letbanen kun i begrænset omfang påvirke det samlede støjbillede, og da strækningen ikke rummer mange boliger tæt ved vejen vil virkningen være helt marginal. En afkortning vil heller ikke i væsentlig grad ændre støj- og vibrationspåvirkningen af de rekreative områder langs Skydebanevej.

Placeringen af depotet i Aalborg Øst vil friholde arealet ved Norden for depotfunktionen. De nuværende erhvervsfunktioner på området vil kunne videreføres og støj- og vibrationsforholdene vil dermed være uændrede i forhold til i dag.

Ved placering af depotet i Aalborg Øst forventes dette ikke at afstedkomme støj- og vibrationsproblemer, da der ikke vil være støjfølsomme anvendelser nær depotet, og da samme indretning, som beskrevet ovenfor i forbindelse med hovedforslaget, vil medvirke til at minimere støjgenerne fra aktiviteterne i depotområdet.

16 Befolkning og afledte socioøkonomiske forhold

I dette kapitel fokuseres på afledte konsekvenser af de miljømæssige ændringer, som en letbane vil afstedkomme. Der er tale om effekter, som knytter sig til især:

- Bymæssig udvikling
- Arealindgreb
- Støj- og luftforurening
- Barrierevirkning.

Udgangspunktet for vurderingerne er de miljømæssige forandringer, som realiseringen af en letbane vil indebære.

16.1 Metode

Vurderingen af projektets indvirkning på befolkning, sundhed og socioøkonomiske forhold tager udgangspunkt i anlægget, som beskrevet i kapitel 3, samt de vurderinger af anlæggets bymæssige, trafikale og miljømæssige virkninger, som er beskrevet i de foregående kapitler i denne miljørapport.

16.2 0-alternativet

I 0-alternativet, hvor den kollektive trafik som i dag løses med busser, forudsættes trafikken afviklet af samme veje som i dag uden større infrastrukturelle ændringer. Busserne vil køre tættere end i dag for at løse transportbehovet i den kollektive trafik og dermed vil den miljøpåvirkning, som busserne påfører omgivelserne være større end i dag.

Visuelt og støjmæssigt vil dette kunne have en betydning på de mest trafikerede strækninger, hvor brugen af gaderummene til udeophold ved caféer, udstillinger mv. kan blive påvirket. Påvirkningen vil dog formentlig være marginal, fordi denne gene afvejes mod andre positive forhold som læ, sol, aktivitet i gaderummet og kvaliteten af den service, som den forretningsdrivende tilbyder.

Aalborg Kommune vil fortsat sigte mod udvikling i byens vækstakse, og dermed må det påregnes, at der i korridoren vil forekomme en vækst, men hvorvidt det vil være muligt at fremme en vækst omkring stoppesteder er mere usikkert. Bustrafikkens fleksibilitet i forhold til ændringer af linjen spiller i denne sammenhæng en rolle, fordi denne fleksibilitet indebærer en lavere sikkerhed for fastholdelse af en højklasset kollektiv trafikløsning nær et ønsket udbygningsområde.

Vejene vil som udgangspunkt fremstå som i dag, og derfor vil man som udgangspunkt ikke forvente en ændring i randfunktioner eller gaderummenes visuelle kvaliteter ud over det, som den generelle udvikling afstedkommer. Det betyder også, at det økonomiske grundlag for at bosætte sig eller drive erhverv i korridoren må forventes blot at følge generelle udviklingstendenser.

I forhold til befolkningens sundhed må det påregnes, at Aalborg Kommune ved fremtidige udbud af busdriften løbende vil stille krav til forbedrede miljøstandarder mht. støj- og emissioner. Større kørselsomfang vil dog tære på de gevinster, som herved opnås, men det påregnes ikke, at den trafikale situation resulterer i forhold, som sundhedsmæssigt vil være problematisk for byens beboere og "brugere".

Tættere buskørsel ad Østerågade og Boulevarden gør, at trafikken i stigende omfang kan komme til at blive oplevet som en barriere for samspillet mellem funktioner på hver side af gaden.

16.3 Vurdering af virkninger

16.3.1 Hovedforslaget

Anlægsfasen

Mens letbanen bliver anlagt, vil anlægsarbejderne medføre gener i form af støj, støv, arealinddragelse, ændret tilgængelighed mv. som vil påvirke nabofunktionerne. Varigheden af anlægsarbejderne på de enkelte delstrækninger og muligheder for at opretholde tilgængelighed i anlægsfasen er beskrevet nærmere i kapitel 19.

Den permanente arealerhvervelse ved Aalborg Camping og Hytteø, ved Aalborg Vestby Station og ved hjørnebygningen Østerågade/Ved Stranden vil medføre en direkte påvirkning af de erhverv, som knytter sig hertil. Kun ved Aalborg Vestby Station må det forventes, at erhvervsfunktionerne permanent må flyttes. Ved Østerågade vil ombygningen formentlig nødvendiggøre en midlertidig lukning af restauranten, mens driften på Aalborg Camping og Hytteø kun vil påvirkes marginalt, hvis det nye jorddige (jf. afsnit 3.3.1) anlægges tidligt i projektforløbet.

Det kan ikke på forhånd udelukkes, at der i korridoren findes erhvervsfunktioner med en høj følsomhed for ændringer i tilgængelighed eller adgang til udearealer, som ikke kan tåle de gener, som anlægsarbejderne vil medføre, og som derfor vil fortrække midlertidig eller permanent. I kraft af de initiativer, som gennemføres for at mindske generne, forventes dette dog ikke at gælde erhvervene i korridoren generelt.

For ejere eller udlejere af boliger i korridoren kan salg og udlejning eventuelt blive påvirket negativt periodisk i anlægsfasen, hvor anlægsarbejderne pågår i nærområdet. Situationen afviger dog ikke fra den tilsvarende i andre områder af byen, hvor større ledningsarbejder eller lignende i en periode har afstedkommet lokale gener, og der vurderes ikke at være tale om virkninger af væsentlig betydning.

Driftsfasen

Fra andre byer med nyetablerede letbaneprojekter ser man, at letbanen kan have en gunstig virkning i forhold til investeringer i korridoren – både i forhold til nybyggeri og det generelle vedligehold af ejendommene. Ud over at bidrage til en forskønnelse ser man stigninger i ejendomsværdier, som sammen med omdannelses- og nybygningsprojekter over tid kan føre til en udskiftning af funktioner i korridoren. Derigennem vil letbanen få en direkte afledt socioøkonomisk virkning, som ikke nødvendigvis alene er miljørelateret.

Generelt vil en større brug af kollektiv trafik forventeligt også resultere i flere og længere gangture til og fra stoppestederne, hvorved der kan opnås en gunstig sundhedsmæssig virkning af letbanen.

16.3.2 Varianter for bustrafikken

Letbanen vil som følge af eldriften give en mindre miljøpåvirkning af de gaderum, linjen passerer sammenholdt med bustrafikken i 0-alternativet. Afhængigt af hvilken variant der vælges i forhold til busbetjeningen af midtbyen, kan forbedringen fremstå mere eller mindre tydeligt. Dermed bliver valget af variant for bustrafikken af stor betydning for påvirkningen af de gaderum, hvor der er udeophold, udstillinger mv, og dermed for de funktioner som benytter sig af disse. Men som nævnt ovenfor i forbindelse med 0-alternativet, så er påvirkningen dog formentlig marginal.

Af lidt større afledt økonomisk betydning for randfunktionerne kan være de forandringer i de gående rutevalg, som en ændring af busserne stoppestedsstruktur i midtbyen vil kunne afstedkomme i de forskellige busvarianter. Flowet af potentielle strøgkunder til butikker og caféer til og fra busserne vil være forskelligt afhængigt af om der er busstoppesteder i Østerågade og Vingårdsgade, på Vesterbro og i Vingårdsgade eller på Vesterbro og i Prinsensgade. For midtbyens erhverv som helhed vil der næppe være tale om nogen forskel, men for den enkelte erhvervsdrivende kan der være en forskel.

16.3.3 Variant med afkortning af letbanen

Varianten med en afkortning af letbanen ved Vesterkæret vurderes ikke at virkninger der væsentlig afviger fra hovedforslaget. Indgrebet ved Aalborg Camping og Hytteø undgås, men til gengæld vil campingpladsen og øvrige funktioner i den vestlige ende af Skydebanevej ikke kunne drage fordel af en forbedret kollektiv trafikbetjening.

17 Kumulative virkninger

Letbaneprojektet vil blive anlagt og drevet samtidig med, at en række andre aktiviteter og en bymæssig udvikling pågår i Aalborg. Virkningerne af projektet vil derfor ikke stå alene, og dette vil kunne afstedkomme en større eller mindre grad af fælles virkninger, hvor effekterne supplerer hinanden i gunstig eller ugunstig retning. Dette betegnes kumulative virkninger. I det følgende redegøres for sådanne mulige virkninger.

17.1 Vurdering

Byudvikling og trafik

I udførelsen af de forberedende arbejder med ledningsforlægninger og etableringen af letbanen og de tilhørende vejanlæg vil der være en større følsomhed for trafikale forstyrrelser – særligt nær den berørte korridor. Der vil således lettere kunne opstå situationer, hvor trængsel eller uhensigtsmæssige rutevalg for trafikanterne lokalt kan resultere i forringede forhold med hensyn til eksempelvis trafiksikkerhed, oplevet tryghed mv.

I anlægsperioden skal tilladelser til råden over vejareal derfor have en særlig fokus for at forebygge unødige trafikale gener som følge af et uheldigt samspil mellem de begrænsninger for trafikken, som letbaneprojektet afstedkommer og virkninger af andre byggeprojekter, stilladser, opstillede containere mv. Det kan indebære, at bygherrer i perioder ikke vil kunne tilbydes de mest optimale forhold ved udførelsen af eksempelvis bygningsrenoveringer.

Det er hensigten, at der i Aalborg Kommunes vækstakse, som for en stor del ligger omkring letbanens tracé, skal ske en byudvikling. Der er i arbejdet med denne VVM og MV miljørapport indarbejdet, at der forventes en positiv kumulation mellem den bymæssige udvikling og realiseringen af letbanen. Dette skal forstås således, at letbanen på sin side vil styrke grundlaget for, at der rent faktisk sker en bymæssig udvikling i letbanekorridoren, og at byudviklingen på sin side vil understøtte brugen af kollektiv trafik i kraft af en befolkningsmæssig og erhvervsmæssig vækst nær til letbanen.

Tilsvarende gælder det, at de statslige planer for jernbanen med Togfonden og Region Nordjyllands overtagelse af regionaltogstrafikken vil resultere i et bedre samlet kollektiv tilbud, hvor der vil være en afsmittende virkning på passagergrundlaget i det samlede kollektive trafiksystem.

Bymæssig indpasning

Letbaneprojektet tænkes indpasset bymæssigt, således at anlægget tilfører en værdi til de byrum, det gennemløber. Udgangspunktet er at letbanen skal være et samlende element i forhold til både bymæssige og landskabelige forbindelser.

I de områder, hvor bydele ny-udvikles omkring letbanetracéet vil orienteringen af bebyggelsen og bebyggelsesstrukturen spille en væsentlig rolle for, at dette udgangspunkt fastholdes. Ellers kan der være en risiko for en negativ kumulation, hvor letbanen bliver en bagside, som oplevelsesmæssigt kommer til at dele frem for at samle omgivelserne.

Aalborg Kommune kan gennem lokalplanlægningen medvirke til at sikre, at der også i forhold til den bymæssige indpasning vil være en positiv kumulation mellem letbaneprojektet og de udviklingsprojekter, som støder op til letbaneanlægget.

Luft

Letbaneprojektet er ikke eneste bidragyder til de emissioner, som påvirker kvaliteten af gadeluften. I Aalborgs vækstakse forventes der parallelt med letbaneprojektet at ske en bymæssig udvikling. Denne udvikling vil indebære anlægsarbejder, som lokalt også vil skabe emissioner, som påvirker luftkvaliteten.

Det er ikke muligt på forhånd at vurdere eventuelle sammenfald mellem anlægsperioden for letbanen og tilstødende anlægsprojekter og dermed de konsekvenser, dette lokalt vil kunne have for luftkvaliteten. Afstand mellem anlægsområderne og det forhold, at letbanearbejderne flytter sig gennem anlægsfasen gør dog, at der ikke forventes særlige problemer med luftkvaliteten.

Amerikanske undersøgelser (Nowak m.fl. 2013) viser, at byernes grønne områder med træbeplantning bidrager til at reducere forekomsten af skadelige partikler i byluften gennem depositionen på blade. Der vil således være en ekstra virkning på byluften i forhold til nødvendig fjernelse af træer og genplantning, ligesom Aalborg Kommunes øvrige grønne initiativer vil kunne få en indvirkning på gadeluftkvaliteten med hensyn til partikler.

Overfladevand

Letbaneprojektet indebærer, at der skal se en flytning af ledninger i vejene. I forbindelse med omlægningen af ledninger vil Aalborg Forsyning, Kloak A/S, forberede for en fremtidig, planlagt separering af spildevand og overfladevand. De nødvendige ledningsflytninger får derigennem indirekte en positiv miljømæssig indvirkning på længere sigt. På kort sigt vil eventuelt nødvendige ændringer af den overordnede afløbsstruktur kunne få konsekvenser i form af en øget udledning af separat overfladevand og/eller opspædt spildevand til specielt Østerå-systemet.

Omlægningen af ledninger indebærer endvidere, at kloaksystemet i de berørte gader bliver mere robust i forhold til den merbelastning med vejvand, som forøgelsen af de befæstede arealer vil indebære.

Råstoffer

Som udgangspunkt forventes det, at en stor del af de råstoffer, som skal anvendes til etableringen af letbanen, vil kunne tilvejebringes lokalt. Hvis staten beslutter at igangsætte etableringen af en 3. Limfjordsforbindelse parallelt med anlægsprojektet for letbanen, kan der eventuelt blive et så stort pres på råstofforsyningen lokalt omkring Aalborg rent mængdemæssigt, at råstoffer til letbanens anlæg vil skulle tilføres fra andre lokaliteter i større afstand af projektområdet. Alt andet lige vil det betyde mere transport i anlægsfasen og dermed et større træk på energiressourcerne.

Støj og vibrationer

Ligesom letbaneprojektets anlægsaktiviteter vil være støjende og kunne afstedkomme vibrationer, vil opførelse af ny bebyggelse omkring letbanekorridoren eller gennemførelse af andre anlægsarbejder kunne resultere i lignende påvirkninger, som vil medføre en større samlet belastning af naboer med støj eller vibrationer end det, som fremgår af beregningerne i denne rapport.

Derfor vil det være hensigtsmæssigt, at miljømyndigheden er opmærksom på eventuelle uønskede virkninger af tidsmæssige overlap mellem bygge- og anlægsaktiviteterne for om muligt at forebygge overskridelser af græseværdier, eller hvis overskridelser er nødvendige at koncentrere generne i så korte perioder som muligt, hvor dette måtte være en mulighed.

I praksis kan det vise sig, at en koordination mellem letbanens anlægsaktiviteter og øvrige anlægsaktiviteter er umulig på grund af de bindinger, der vil knytte sig til de forskellige projekter tidsmæssigt og økonomisk. Kommunikationsindsatsen vil her være redskabet til at opnå en forståelse for disse udfordringer.

18 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Et vigtigt formål med denne VVM og MV miljøvurdering er at belyse projektets væsentligste miljømæssige påvirkninger. Det handler om at konstatere, hvad projektet kan betyde, men det handler også om at identificere foranstaltninger, der kan medvirke til at forebygge, nedbringe eller neutralisere uønskede miljøeffekter. Disse foranstaltninger betegnes afværgeforanstaltninger.

I de foregående kapitler er det belyst, hvordan Aalborg Letbane vil påvirke det omgivende miljø. Ved et hensigtsmæssigt design af letbanen og dens omgivelser og ved at udføre anlægsarbejderne hensigtsmæssigt vil det være muligt at forebygge eller afbøde en række af de miljøgener, letbaneanlægget ellers kunne resultere i.

I bearbejdningen af letbaneprojektet i arbejdet med udredningsrapporten og denne miljørapport er der sket tilpasninger af projektet i forhold til at indtænke miljøhensyn – eksempelvis i relation til oversvømmelsesrisiko ved depotområdet og i forhold til integrationen mellem de kollektive trafikmidler og trafikantsikkerheden ved Aalborg Station, krydsningsmuligheder over tracéet osv.

Men der er stadig miljøhensyn i relation til projektet, som først kan indarbejdes i forbindelse med detailprojekteringen af anlægget eller i planlægningen og udførelsen af anlægsarbejdernes udførelse. Nødvendige tiltag beskrives i dette afsnit, der samler op på de miljøforhold, som skal afværges eller kompenseres i det fremadrettede arbejde med projektet.

Overvågning af de miljømæssige virkninger af anlægget er også et fremadrettet fokusområde. Overvågningen kan bidrage til at sikre overholdelse af de miljømæssige krav, der stilles til letbaneanlægget i anlægs- og driftsfasen. Det gælder bl.a. de krav og hensigter, som udgør grundlaget for VVM tilladelsen til projektet.

Overvågningen skal imidlertid også ses som en del af den generelle erfaringsopsamling, som kan gøre det muligt at udforme eventuelle fremtidige letbaneetaper mere optimalt ud fra et miljømæssigt perspektiv.

18.1 Afværgeforanstaltninger før anlægsfasen

Inden anlægsarbejderne påbegyndes, vil man normalt sikre, at tiltag som skal kompensere eller forebygge gener eller uønskede miljøeffekter af anlægsarbejderne er på plads. Dette kan dreje sig om etablering af erstatningsnatur – det kunne f.eks. være hvis der sker indgreb i vandhuller – er på plads. Aktuelt for letbaneprojektet findes der inden for undersøgelseskorridoren bl.a. lergraven i Mølholmparken, som med det foreliggende skitseprojekt dog ikke forventes berørt, men som ligger meget tæt ved anlægget. Her ville anlæg af erstatningsvandhuller forud for anlægsarbejdet kunne komme på tale, hvis detaljeringen af projektet fører til indgreb i lergraven.

Forud for påvirkning/nedlæggelse af naturområder skal der indhentes dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3. For vandhuller skal der i dispensationsansøgningen indgå erstatningsvandhuller med dobbelt arealdækning, enten som to mindre vandhuller eller et stort.

Ved Aalborg Camping og Hytteø vil det være relevant at foretage en flytning af det sydlige dige omkring campingpladen inden letbanens anlægsarbejder påbegyndes. Derved vil diget kunne fungere som en støjmæssig afskærmning mod anlægsarbejderne ved Skydebanevej.

Såfremt det politisk vedtages at kompensere det tab af kantstensparkeringspladser, som letbaneprojektet vil medføre, vil det være hensigtsmæssigt at sikre, at erstatningspladserne er etableret inden anlægsarbejdet påbegyndes.

I det der i forhold til beskyttede sten- og jorddiger synes at være en fejlregistrering, bør det overvejes at rette henvendelse til Kulturstyrelsen med henblik på en berigtigelse af oplysningerne om beskyttede sten- og jorddiger og hermed få afklaret, at der ikke er en reel beskyttelsesinteresse.

For at få en mere detaljeret viden omkring grundvandsforholdene vil det være nødvendigt, at udføre yderligere geoteknisk undersøgelse for de aktuelle lokaliteter, umiddelbart inden opstart af selve anlægsarbejdet. Igennem de geotekniske undersøgelser vil det være muligt at fastlægge den mest hensigtsmæssige metode til grundvandssænkning på enkelte delstrækninger (dræning, sugespidser, filterboringer).

18.2 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

Indpasning i byrum og landskab

I det omfang at eksisterende træer som står tæt langs linjeføringen bevares, vil det være nødvendigt at sikre disse mod påkørsler eller andet, der kan skade træerne.

Langs nogle strækninger vil det være nødvendigt at fjerne eksisterende beplantning. Langs Skydebanevej tænkes dette kompenseret ved erstatningsbeplantning, idet der dog påtænkes en lavere og mere åben underbeplantning end den nuværende.

I Kastetvejs brede fortovsarealer bør der plantes erstatningsbeplantning for at understøtte strækningens kvalitetsfulde grønne præg. Vejtræerne bør sættes med en frekvens, der understøtter og markerer vejrummets tilhørende grønne lommer og vejtilslutninger.

På forløbet Østerågade-Boulevarden er der i alle varianter for afvikling af bustrafikken mulighed for at plante erstatningsbeplantning, der understøtter den sammenhængende langsgående forbindelse og gadens grønne præg.

I Jyllandsgade og på Karolinelundsvej bør der plantes erstatningsbeplantning, som understøtter boulevardkarakteren. Allébeplantningen bidrager til at give oplevelsen af et samlet langsgående forløb. På dele af stykket foreslås dobbelttrækket træplantning på begge sider af letbanetracéet, således vejrummet opleves smallere og mere sammenhængende i tværgående retning.

Der vil, i det omfang det er muligt, etableres erstatningsbeplantning på strækningen gennem Universitetsområdet, så området fortsat fremtræder med et grønt præg.

Genplantning vil ske i den sidste del af anlægsfasen.

Principperne for fremtidig træbeplantning fastlægges i designkonceptet for Aalborg Letbane.

Trafikale forhold

Mange af de vejnetstilpasninger, der er vurderet nødvendige i letbanens korridor og på det omkringliggende vejnet, kan med fordel allerede gennemføres i anlægsfasen. Dette kan være med til dels at forebygge uønsket trafik i anlægsområdet og dels at sikre en bedre afvikling på trafikruter i anlægsfasen, fordi vejene allerede er indrettet på den fremtidige trafik.

Tiltag i forhold til at mindske de trafikale gener for lokaltrafik af anlægsarbejdet er beskrevet i kapitel 19 Anlæggets gennemførelse. Dette skal også sikre nødvendige adgangsforhold i forhold til brand- og redningsveje.

Natur, plante- og dyreliv

Da projektets påvirkning af beskyttede naturområder vurderes at være meget begrænset, er der ikke et udpræget behov for afværgetiltag. Der er dog tiltag, som vil kunne minimere risikoen for en potentiel påvirkning af natur i anlægsfasen ved:

- Så vidt muligt ikke berøre overdrev/skrænter ved Eternitten med anlægsarbejder eller arbejdspladsområder langs Sohngårdsholmsvej.
- Ikke at fælde skov i forbindelse med anlægsarbejdet.
- Ikke at berøre, dræne, afvande til eller på anden måde påvirke mosen umiddelbart øst for universitetsområdet.

Da projektets påvirkning af beskyttede arter vurderes at være meget begrænset, er der heller ikke et udpræget behov for afværgetiltag. Der er dog tiltag, som vil kunne minimere risikoen for en potentiel påvirkning af arter i anlægsfasen:

- Det bør så vidt muligt undgås at fælde store træer langs tracéet, således potentielle raste/fourageringssteder for flagermus så vidt muligt bevares.
- Eventuelle anlægsarbejder, der berører vandhuller, skal foregå uden for paddernes yngelperiode (marts – juli).

Kulturmiljø og arkæologiske forhold

Generelt skal anlægsarbejderne tilrettelægges, så risikoen for skader på omgivende bygninger og deres fundamenter minimeres. Dette gælder naturligvis også i forhold til de fredede og bevaringsværdige bygninger og den risiko, som dybe anlægsarbejder og eventuelle grundvandssænkninger ville kunne medføre.

For ophæng af køreledningsanlæg bør løsninger vælges ud fra en samlet vurdering af påvirkningen af det samlede gaderum og enkeltejendomme langs dette. Derved kan påvirkningen på kulturmiljøer og enkeltejendomme minimeres.

Frilufts- og udeliv

Negative konsekvenser i form af midlertidig afspærring, indsnævring af veje og beslaglæggelse af arealer til arbejds- og oplagsarealer kan få mærkbar negativ indvirkning i forbindelse med afvikling af større events. Det anbefales derfor, at der i sammenhæng med udarbejdelsen af en detaljeret anlægsplan for det samlede projekt tages højde for trafikafvikling i forbindelse med store trafikskabende arrangementer – herunder ikke mindst gode kollektive trafikløsninger.

Det nye dige ved Aalborg Camping og Hytteø bør etableres tidligt i anlægsfasen for at minimere gener for campingpladsens gæster.

Overfladevand og klimaforandringer

Afstrømning af forureningsmæssige stoffer fra byggepladsen bør minimeres i muligt omfang. Dette kan f.eks. ske ved inddæmning og evt. overdækning af oplagspladser for jord.

Ved udledning af oppumpet grundvand fra evt. grundvandssænkninger bør det i det enkelte tilfælde vurderes, om vandet kan indeholde forureningskomponenter, nær forureningskortlagte arealer. I givet fald skal der tages de fornødne forholdsregler, f.eks. ved rensning af vandet, inden afledning til kloak eller recipient.

Projektets mulige konsekvenser i forbindelse med omlægning af eksisterende kloakledninger i relation til udledningen af overfladevand og/eller opspædt spildevand til Østerå-systemet vil på sigt blive reduceret via Aalborg Kommunes separatkloakeringsstrategi.

Med henblik på reduktion af den generelle risiko for oversvømmelser i Aalborg kan det overvejes at udføre afvandingen af sporarealer og tilstødende områder ved LAR-metoder. Herunder kan der ses på muligheder for at øge de grønne arealer langs tracéet, der både vil medføre en forsinkelse og reduktion af nedbøren som skal afvandes til den offentlige kloak.

De planlagte anlægsarbejder, som skal igangsættes som følge af letbaneprojektet, kan med fordel indtænkes i Aalborg Kommunes samlede indsats i forbindelse med

klimatilpasning. Kloakering, terrænændringer, veje, kantsten m.v. kan f.eks. indrettes med henblik på en reduktion af sandsynligheden for oversvømmelse af ejendomme og infrastruktur.

I forbindelse med detailprojektering af letbanen bør der udføres detaljerede hydrauliske vurderinger af omfanget af eventuelle oversvømmelser af vitale anlægsdele – herunder detaljere løsninger, der sikrer muligheden for bortpumpning af vand fra det lavtliggende område ved Vestbyen Station.

Grundvand og geologi

Afhængig af metoden og det nødvendige omfang af grundvandssænkning vil det være nødvendigt med en geoteknisk vurdering af, hvilke foranstaltninger der skal iværksættes mod eksempelvis sætningsfølsomme bygninger. Dette gælder specielt for de anlægsaktiviteter, der skal udføres i og omkring midtbyen.

For det centrale byområde, hvor mange ejendomme er funderet på træpæle, vil det være nødvendigt at sikre, at eventuelle nødvendige grundvandssænkninger kun sker lokalt i byggegruben – eksempelvis ved reinfiltrering uden for denne.

Dette afværgetiltag kan også være nødvendigt for at forebygge at lokale ændringer i grundvandsstrømmen medføre uønskede vandringer af forureninger langs de forureningskortlagte områder.

Nær Scoresbysundvej, hvor letbaneanlægget passerer tæt forbi indvindingsboringer til Vejgaard Vandvæk, skal det sikres, at der til etablering af letbanes anlæg anvendes rene materialer. Midlertidige oplag af opgravede materialer eller arbejdspladsområder med opstilling af tanke skal undgås i dette område.

Råstoffer, affald og forurenet jord

Anlægsarbejderne bør tilrettelægges således, at de affaldsmaterialer, som anlæg af letbanen vil resultere i, i vid udstrækning gøres genanvendelige.

Risikoen for fysisk kontakt med eventuel forurenet jord vil kunne afhjælpes ved tildækning med dokumenteret ren jord på ubefæstede arealer - typisk græsarealer, hvor der tildækkes med ren muldjord og græssåning. Afdækningsdybden med ren jord/muld varierer i henhold til myndighedernes krav mellem 0,25 og 0,5 m, alt efter om der er tale om f.eks. alment tilgængelige områder eller legeplads/nyttehave. Som markering af overgang mellem ren og forurenet jord udlægges typisk markeringsnet eller geotekstil.

På befæstede områder som vejareal, parkeringsplads og fortove er befæstelsen med asfalt eller fliser afværgeforanstaltning i sig selv og vil forhindre fysisk kontakt med forurenet jord.

Luft og klima

Lokale støvgener i anlægsfasen vil kunne begrænses ved at foretage sprinkling i tørre perioder. Kørende trafik fra arbejdsområdet vil medføre at støv mv. fra arbejdsområdet kan blive ført med ud i nabogaderne. For at begrænse generne i nabogader bør der i tilfælde, hvor der vil forekomme støv, jord mv. på kørebanen fo-

retages hyppig fejning, støvsugning eller spuling af de berørte gader. Gener for anlægsprojektets direkte naboer vil kunne minimeres ved så hurtigt som muligt at etablere en fast befæstelse i gaderummet.

Støj og vibrationer

I praksis er det i gaderum stort set umuligt at afskærme sig fra støjgenen fra anlægsarbejderne – dels pga. højden på den omkringliggende bebyggelse, dels pga. refleksioner fra facader, som gør det meget vanskeligt at "indkapsle" støjen. Derfor må det påregnes at blive nødvendigt, på baggrund af en konkret ansøgning, at dispensere fra støjkravene på de 70 dB, i henhold til bestemmelserne i Aalborg Kommunes forskrift nr. 4 §14.

I udbudsmaterialet vil der blive stillet krav til entreprenøren om at udarbejde en miljøhandlingsplan, som sikrer, at man i valget af maskiner, udstyr, materialer, arbejdsmetoder samt støj- og vibrationsdæmpende foranstaltninger mindsker anlægsaktiviteternes støj- og vibrationsgener i omgivelserne mest muligt.

Entreprenøren vil blive pålagt at udarbejde og løbende vedligeholde en plan over meget støjende aktiviteter og en forventet tidsplan for dem. Hvis enkelte aktiviteter ikke kan overholde de opstillede grænseværdier, skal planen indeholde en konkret vurdering af relevante afværgeforanstaltninger. Listen skal give bygherrens tilsyn mulighed for at informere potentielt berørte naboer om støjende aktiviteter senest to uger før, de sættes i gang.

Entreprenøren kan f.eks. i sin pladsindretning placere transportveje og maskiner med størst mulig afstand til naboer. Permanent opstillede maskiner og blandeanlæg skal placeres med størst mulig afstand til naboer.

Der kan eventuelt blive behov for etablering af afværgeforanstaltninger, f.eks. i form af begrænsninger i aktivitetsniveau eller begrænsninger i, hvilke anlægsaktiviteter der kan foregå uden for dagperioden.

Det endelige valg af maskiner og arbejdsmetoder skal foretages med henblik på, at tilstræbe at de gældende grænseværdier for vibrationer overholdes.

De stigninger i trafikstøjen i visse gaderum, som omlejringerne af biltrafikken samme med ændringer i busserne linjeføring vil afstedkomme, vil kunne kompenseres helt eller delvist ved udlægning af mindre støjende vejbelægninger på de berørte veje. Det gælder de større parallelveje til Kastetvej i Vestbyen og de veje, som ved en omlægning af bustrafikken i midtbyen måtte få en øget bustrafik sammenholdt med 0-alternativet.

Variant med anden sporopbygning

Ved at etablere strækningen mellem stoppested ”Norden” og stoppested ”Vesterkæret” med ballasterede spor vil vejprofilet fremstå med gennemgående hårde befæstelser, der giver den ellers grønne korridor et fremmed præg. Spor udlagt på skæver medfører, at tracéet bliver en barriere, der er svær at krydse.

Derfor vil der med denne variant være behov for at indbygge flere krydsningspunkter over tracéet, hvor gående vil kunne færdes på en fast belægning (f.eks. de såkaldte Strails – en "måtte" der ligger oven på ballasten).

Variant med afkortning af letbanen

I varianten, hvor letbanens udstrækning afkortes, er det foreslået, at depot og KVC placeres nord for Nyt Aalborg Universitetshospital ud mod Universitetsboulevarden. Området, der i dag er åben mark, har en central placering på kanten af Universitetsområdet. Depot og KVC på dette areal vil tilføre området et teknisk præg og blive ganske fremtrædende både fra Universitetsboulevarden og Selma Lagerlöfs Vej, hvorfor en evt. placering på dette sted bør udføres med ganske stor omhu i forhold til udformning af bygning og landskab.

Hvis moseområdet nord for Nyt Aalborg Universitetshospital inddrages til depotområde, skal omfanget af erstatningsnatur aftales med Aalborg Kommune. I forbindelse med afvandingen af området bør der etableres forsinkelse i form af regnvandsbassin inden udledning til den offentlige kloak.

18.3 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen

Ved p-pladser, værksteder, vaskepladser mv., hvor der kan ske afledning af skadelige stoffer til kloakken, f.eks. oliestoffer, skal der etableres udskillere iht. miljømyndighedernes krav.

18.4 Overvågning

Det vil være nødvendigt, at myndighederne i anlægs- og driftsfasen foretager en opfølgning i forhold til nogle af de miljøforhold, som er undersøgt gennem VVM og MV miljøvurderingen. Formålet hermed er bl.a. at sikre, at arbejderne lever op til de formelle krav og hensigter, der ligger til grund for VVM tilladelsen. Et andet vigtigt formål med overvågningen er at bidrage til den generelle erfaringsopsamling om anlægsprojekters virkninger.

For den nye letbane i Aalborg bør overvågningen især fokusere på, at myndigheden (Aalborg Kommune) bør stille krav om miljøtilsyn ved udgravningsarbejderne, såfremt der konstateres en kraftig jordforurening ved anlægsarbejderne (eksempelvis jord med forurening "uden for kategori", dvs. indhold over Miljøstyrelsens afskæringskriterier).

Virkninger af lokale grundvandssænkninger bør i kritiske områder moniteres ved pejleboringer.

Bygningsregistreringen og overvågningen af anlægsaktiviteter kan anvendes som dokumentation i forbindelse med potentielle erstatningssager. Før anlægsarbejdet påbegyndes, bør eksisterende skader og revner i særligt vibrationsfølsomme nabobygninger kortlægges, og bygningsejeren/brugeren informeres om resultatet heraf.

Vibrationer fra anlægsarbejdet bør løbende overvåges i form af stikprøvemålinger, og eventuelt løbende monitorering på udvalgte bygninger hvor det skønnes nødvendigt.

Såfremt anlægsarbejdets vibrationsniveau i de omkringliggende bygninger overstiger grænseværdierne for vibrationskomfort, bør arbejdet stoppes, og vibrationsniveauet søges nedbragt, før anlægsaktiviteten atter sættes i gang.

19 Anlæggets gennemførelse

Den følgende beskrivelse indeholder en foreløbig vurdering af anlægsarbejdernes mulige gennemførelse og de hensyn, der bør indarbejdes i planlægningen af disse.

Af hensyn til drift og vedligehold af de forsyningsledninger, som ligger i mange af de berørte veje, og for at undgå at ledningsarbejder forstyrrer driften af letbanen, omfatter anlægsarbejderne også en forlægning af eksisterende forsyningsledninger.

Den detaljerede planlægning af udførelsesfasen gennemføres først på et senere tidspunkt i forbindelse med udarbejdelsen af detailprojektet for letbaneanlægget og de forudgående ledningsarbejder.

19.1 Generelle forhold

Gennemførelse af et så stort og omfattende anlægsarbejde som etablering af en letbane kan forventes at få stor indflydelse på, hvordan trafikken afvikles i byen, og det kan ikke undgås, at det vil påvirke beboere og erhvervsdrivende langs letbanens tracé. Letbaneprojektet vil allerede i anlægsfasen flytte biltrafik til de veje, som også skal bære biltrafikken i den fremtidige situation, når letbanen er taget i brug. Ved indledningsvist at foretage nødvendige justeringer af kryds, signalanlæg mv. på disse veje vil de trafikale gener af anlægsarbejderne blive minimeret.

Det vil være nødvendigt at foretage væsentlige ledningsomlægninger i forbindelse med etablering af letbanen, da der er store ledningsanlæg under tracéet for letbanen, som vil være nødvendige at omlægge. Som følge af tidsplanen vurderes det mest fordelagtigt, at ledningsomlægningerne gennemføres forud for de egentlige letbanearbejder. Omlægning af fjernvarmeledninger påregnes at ske i sommerperioden.

Sammenhængen i forsyningsnettet og letbanens konsekvenser for dette kan gøre det nødvendigt også at foretage ledningsomlægninger i de tilstødende gaderum. På strækninger vil der især ved ledningsarbejderne være risiko for, at der skal graves i så stor dybde, at arbejderne vil berøre kulturlag, som hidtil har ligget uforstyrrede.

Anlægsarbejderne er vurderet ud fra en grundlæggende forudsætning om at opretholde vejadgang for ærindetrafik på strækninger, hvor der kan sikres plads til serviceveje. Hertil skal der så vidt muligt opretholdes tilgængelighed for vare-, renovations- og beredskabskørsel til alle gader, hvor anlægsarbejdet pågår. I det omfang ærindekørsel i gågader bliver nødvendig ud over tidsrummet kl. 18-11, kræver dette samtykke fra Nordjyllands Politi. Tung trafik og tung arbejdskørsel bør kun foregå inden for henholdsvis kørearеal og arbejdsareal for at undgå køreskader på tilstødende grønne områder.

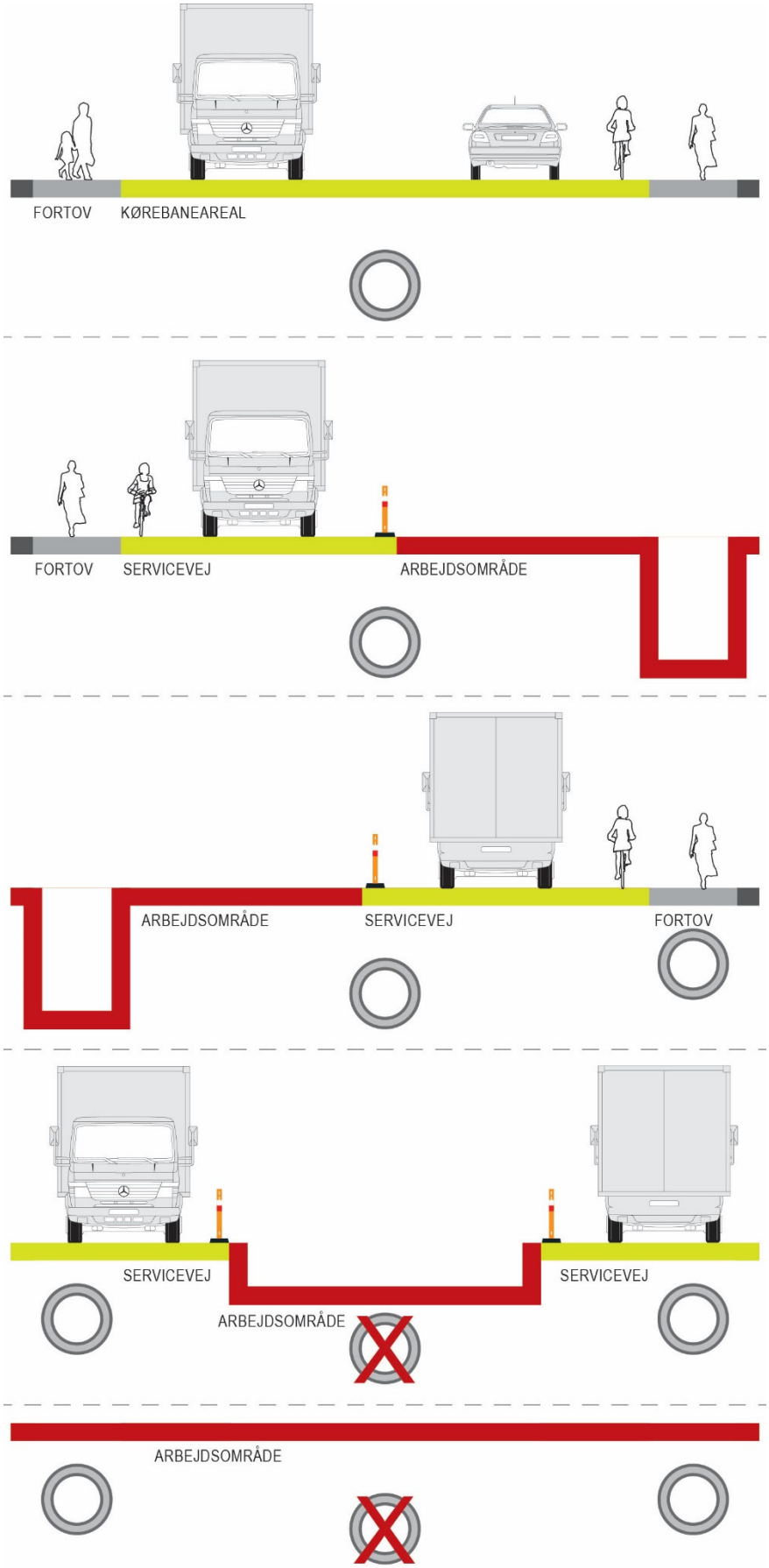
Under servicevejene er placeret ledningsanlæg, som enten midlertidigt eller permanent skal forlægges af hensyn til den kommende forsyningsstruktur i letbanetracéet. Anlægsarbejderne er derfor vurderet ud fra nogle principper for, hvordan disse ledningsomlægninger kan foretages i etaper, så der samtidig kan etableres en servicevej (figur 19.1 og figur 19.2). Det må dog påregnes, at nogle strækninger i kortere perioder vil være lukket for al trafik af hensyn til ledningsomlægningerne.

Figur 19.1 *Anlæg af letbanen på Randersvej i Aarhus, hvor der opretholdes kørespor på hver side af arbejdsområdet.*

De skønnede udførelsesperioder omfatter forberedende arbejder, herunder ledningsomlægninger, etablering af letbaneanlægget samt retablering og færdiggørelse af omkringliggende arealer. Især på strækninger, hvor der skal foretages ledningsomlægninger i stor dybde, kan der være arkæologiske interesser, som kan få tidsmæssige konsekvenser for anlægsarbejdernes udførelse. Den største risiko for dette vurderes at være i Borgergade og på Boulevarden. Der er ikke indregnet tid til arkæologiske undersøgelser i de skønnede udførelsesperioder.

Anlæggets gennemførelse kan funktionelt opdeles i 5 hovedetaper, som de efterfølgende beskrivelser følger. Tidsmæssigt kan etaperne være overlappende:

- Vestbyen (Mølholmsparken – Vesterbro)
- Midtbyen (Vesterbro - J. F. Kennedys Plads)
- Østbyen (J. F. Kennedys Plads – Grønlandstorv)
- Aalborg SØ (Grønlandstorv – Pontoppidanstræde)
- Campus og Hospital (Pontoppidanstræde – Nyt Aalborg Universitetshospital)



Figur 19.2 Forskellige principper for ledningsomlægninger i helt eller delvist lukkede gader.

Som udgangspunkt antages anlægsarbejderne at foregå i dagtimerne, men i forbindelse med især krydsningen af større trafikveje kan det være nødvendigt med aften- og natarbejde for at reducere anlægsperioden og mindske generne.

19.2 Vestbyen (Mølholmparken-Vesterbro)

Strækningen har forskellige funktionaliteter og kan med fordel opdeles i to etaper i forbindelse med anlæggets gennemførelse:

- Skydebanevej mellem Norden og Vestre Fjordvej:
  Skydebanevej har et åbent og grønt profil, der vejbetjener Aalborg Vandrerhjem, Aalborg Camping og Hytteø, Marinaen, Egholm-færgen, Aalborg Familiecamping Strandparken og Aalborg Forsvars- og Garnisonsmuseum.

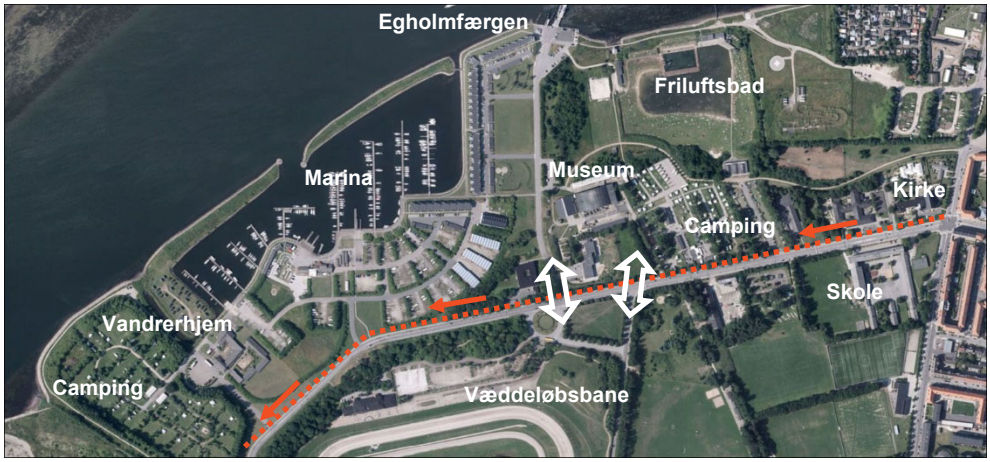
- Kastetvej og Borgergade mellem Vestre Fjordvej og Vesterbro:
  På denne strækning er gadebilledet præget af høj randbebyggelse med erhverv i stueetagen. Kastetvej og Borgergade vejbetjener større offentlige funktioner som Aalborg Hospice og Haraldslund Svømmebad med 130 p-pladser.

Skydebanevej mellem Norden og Vestre Fjordvej

I anlægsperioden vil Skydebanevej blive lukket for gennemkørende trafik mellem Norden og Vestre Fjordvej, og der etableres omkørsel via Annebergvej.

Anlægsarbejdet indledes med ledningsomlægninger og etablering af sideudvidelsen af det eksisterende vejareal. For at sikre adgang til de funktioner, som vejbetjenes fra delstrækningen, etableres en 4 meter bred servicevej langs nordsiden af Skydebanevej. Servicevejen ensrettes fra øst mod vest. Adgang til Egholmsfærgen, Marinaen, Væddeløbsbanen m.m. sikres via Vestre Kærvej, I den forbindelse skal der altid være mulighed for at krydse Skydebanevej ved Egholm Færgevej eller ved Vestre Kærvej.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen have en forventet varighed på ca. 7-9 mdr.



Figur 19.3 Principiel placering af midlertidig servicevej med krydsningsmulighed ved Egholm Færgevej/Vester Kærvej.

Kastetvej og Borgergade mellem Vestre Fjordvej og Vesterbro

Ved anlægsarbejder på Kastetvej forudsættes vejen lukket og trafikken omlagt til Peder Skrams Gade og Strandvejen. Under anlægsarbejderne skal mulighed for krydsning af Kastetvej ved Dannebrogsgade og Badehusvej sikres.

For at sikre adgang til de funktioner, som vejbetjenes fra delstrækningen, kan der i forbindelse med de forudgående ledningsarbejder etableres en 4 m bred servicevej i skiftevis nord- og sydsiden af Kastetvej.

På strækningen mellem Dannebrogsgade og Vestre Fjordvej placeres servicevejen i den nordlige vejside, og trafikken ensrettes fra øst mod vest. På strækningen mellem Dannebrogsgade og Absalonsgade placeres servicevejen i den sydlige vejside, og trafikken ensrettes fra vest mod øst.

Den permanente adgang til p-pladserne ved Haraldslund fra Ny Kastetvej vil blive anlagt inden anlægsarbejdet på deletapen igangsættes for at sikre adgangen til p-pladserne – herunder også til pengeinstituttets p-pladser på hjørnet af Kastetvej/adgangsvej til Aalborg Stadion.

På strækningen mellem Dannebrogsgade og Vestre Fjordvej, hvor servicevejen etableres i den nordlige vejside, er der enkelte butikker langs sydsiden, som ikke har mulighed for at få varer mv. Dette problem vil blive forsøgt løst ved at stille krav i udbudsmaterialet til entreprenørerne om at være behjælpelige med at få varer frem til butikkerne under anlægsarbejderne. Ligeledes bør det i forbindelse med udbud af anlægsopgaven søges at sikre adgang til de private p-p-pladser ved Sct. Joseph ved at stille krav til entreprenøren om adgang fra servicevejen.

Figur 19.4 *Ny adgang til Haraldslund og principiel placering af midlertidig servicevej med krydsningsmulighed ved Dannebrogsgade og Poul Paghs Gade.*

Det vil være nødvendigt at lukke Kastetvej mellem Poul Paghs Gade og Absalonsgade for al trafik under anlægsarbejdet. Der skal være mulighed for at gående kan komme frem til togstationen, Aalborg Vestby. Lukning for al trafik vil medføre, at der i en periode ikke er adgang fra Kastetvej til et autoværksted og ca. 50 private p-pladser i gårdrummet ved Kastetvej 13A og 15A. For at opretholde adgangen vil det kræve en særlig aftale med entreprenøren omkring anlægsarbejdets udførelse. Funktioner i nordsiden vil kunne betjenes via Lindholms Sti.

Banemæssigt er jernbanebroen ved stoppestedet "Vestbyen Station" afgørende for togdriften i Vendsyssel, og derfor afstedkommer anlæg i forbindelse med banekrydsningen forventeligt krav fra BaneDanmark til udførelse uden for normal drift, og anlægsarbejderne ved broen søges håndteret som aften/nat og ferieperiode.

Mellem Poul Paghs Gade og Badehusvej kan etableres en 4 m bred servicevej i nordsiden af vejen. Servicevejen ensrettes fra vest mod øst.

Når anlægsarbejderne kommer til delstrækningen Borgergade ved Badehusvej, omlægges trafikken til Strandvejen, Badehusvej, Gl. Strandvej og Vendelbogade nord. Delstrækningen vil i anlægsperioden blive lukket for trafik. Der påtænkes etableret en 3,5 m bred servicevej i nordsiden, som ensrettes fra Vesterbro mod vest til Badehusvej. Udover at fungere som servicevej skal den også give adgang til Egholmsgade. Trafik til Egholmsgade kører via Vesterbro, mens trafik fra Egholmsgade kører via Vendelbogade nord til Strandvejen. I den forbindelse bør mulighed for venstresving fra Vendelbogade til Gl. Strandvej etableres. Varekørsel til butikker langs Borgergade kan foregå enten via servicevejen eller fra sidevejene.

For at minimere omfanget af omvejskørsel for den kollektive trafik vil det være hensigtsmæssigt at sikre en underopdeling af deletapen, der giver mulighed for busomkørsel via Badehusvej og Strandvejen.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen Kastetvej-Borgergade til Vesterbro have en forventet varighed på ca. 11-13 mdr.

19.3 Midtbyen (Vesterbro-J.F. Kennedys Plads)

På hele strækningen er der høj randbebyggelse med boliger og erhverv. Der er forskellige trafikale forhold på strækningen, hvilket gør det hensigtsmæssigt at opdele strækningen i flere deletaper i forbindelse med anlæggets gennemførelse:

- Borgergade fra Vesterbro til krydset 3x Ved Stranden:
  Deletapen er åben for al trafik. Fra Borgergade er det adgang til Palads Parkering, som rummer ca. 490 p-pladser. Derudover er der hotel samt mange spisesteder og restauranter på strækningen.

- Ved Stranden-Boulevarden mellem 3x Ved Stranden og Vingårdsgade:
  Der er kun tilladt ærindekørsel, bustrafik og taxi på strækningen. Der er mange spisesteder, restauranter og butikker langs deletapen. Derudover er Østerågade en del af det centrale omstigningssted Nytorv/Østerågade for den kollektive trafik. Delstrækningen giver desuden adgang for varekørsel til varehuset Sallings fødevare del.

- Boulevarden mellem Vingårdsgade og J.F. Kennedys Plads:
  Deletapen er åben for al trafik. Langs deletapen er der mange butikker, restauranter og andre erhvervsfunktioner i randbebyggelsen. Langs strækningen er der er del tidsbegrænset kantstensparkering. Foran Banegården på J.F. Kennedys Plads ligger en del korttidsparkeringspladser.

Løsninger for bustrafikken i anlægsfasen vil for denne strækning hensigtsmæssigt kunne indrettes, som ved tidligere anlægsarbejder i Østerågade og Boulevarden, hvor Vesterbro og Jernbanegade fungerede som ruter for den nord-sydgående bustrafik, og hvor bustrafikken over Nytorv var forlagt til Jyllandsgade.

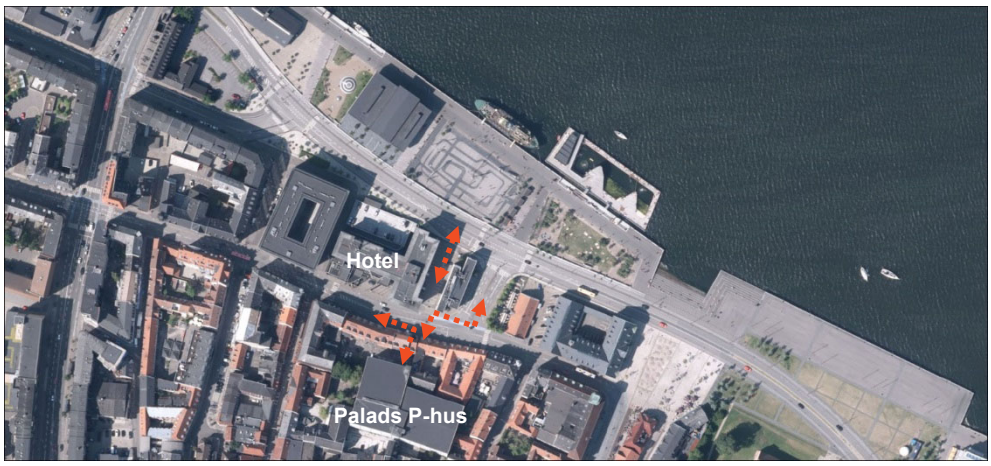
Borgergade fra Vesterbro til 3x Ved Stranden

Etablering af letbanespor ved krydsning af Vesterbro bør prioriteres håndteret i ferieperioder og andre trafiksvage perioder, da Vesterbro er en vigtig forbindelse for den fjordkrydsede trafik. Det må påregnes, at krydset Vesterbro/Borgergade periodisk vil være helt eller delvist lukket for biltrafik. I disse perioder må der forventes omvejskørsel via Strandvejen og Nyhavnsgade eller via Limfjordstunnelen.

På grund af de snævre pladsforhold i Borgergade mellem Vesterbro og Jomfru Ane Gade er det nødvendigt at lukke Borgergade for al trafik i anlægsperioden. Udførelsesmæssigt bør det dog tilstræbes at dele anlægsarbejdet i to for at sikre adgang til Palads parkering – del et fra Vesterbro til indkørslen til Palads parkering og del to fra Palads parkering til krydset 3 x Ved Stranden. Dette kan muliggøre opretholdelse af adgang til parkeringshuset i en større del af anlægsperioden.

Inden anlægsarbejdet starter, nedlægges de offentlige p-pladser i Vesterå. Adgang til Kattesundet og Vesterå for vare-, renovations- og beredskabskøretøjer kan kun ske fra Bispensgade, mens anlægsarbejderne pågår. Gennemkørende trafik omlægges til Strandvejen, Gl. Strandvej. Varelevering til butikker og restauranter på strækningen kan foregå fra Kattesundet syd, Vesterå, Jomfru Ane Gade, Ved Stranden. For at afhjælpe gener heraf bør der stilles krav i udbudsmaterialet om, at entreprenøren skal være behjælpelig med at få varer frem til de berørte funktioner.

Det private p-anlæg i nordsiden ved Alm. Brand og Radisson Blu Limfjord Hotel kan eventuelt få adgang ved en midlertidig åbning mod Strandvejen.



Figur 19.5 Muligheder for midlertidig betjening af hotel og p-hus.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen have en forventet varighed på 6-9 mdr.

Ved Stranden-Østerågade-Boulevarden mellem 3x Ved Stranden og Vingårdsgade

Ved Stranden mellem krydset 3 x Ved Stranden og Østerågade forudsættes lukket for al trafik under anlægsarbejdet. Ærindetrafik til funktioner for vare-, renovations- og beredskabskøretøjer henvises til Maren Turis Gade. Der kan etableres en 4 m bred ensrettet servicevej fra Maren Turis Gade mod vest til Ved Stranden for at sikre servicekørsel til funktionerne i sydsiden af Ved Stranden. Der kan etableres en midlertidig adgang fra Strandvejen til de private p-pladser ved Toldboden, som i dag har adgang fra Ved Stranden.

Ærindetrafik til de øvrige funktioner på deletapens nordlige del kan ske via Nytorv og Lille Kongensgade evt. med adgang via Toldbod plads.

I den sydlige del af Boulevarden skal der sikres mulighed for krydsende trafik ved Adelgade/Synagogegade af hensyn til varekørsel til Sallings fødevare afdeling. Ærindekørsel til de øvrige funktioner i den sydlige del af deletapen vil også kunne anvende Adelgade samt Skipper Clementgade og Algade.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen Ved Stranden-Østerågade-Boulevarden til Vingårdsgade have en forventet varighed på 10-12 mdr.

Boulevarden mellem Vingårdsgade og J. F. Kennedys Plads

Deletapen forudsættes lukket for al trafik under anlægsarbejdet. Trafikken kan henvises til Vesterbro og Prinsensgade.

Inden anlægsarbejdet starter, vil de eksisterende kantstensparkeringspladser langs Boulevarden blive nedlagt permanent. Ligeledes vil de eksisterende korttidstids-parkeringspladser og en del af taxiholdepladser på J. F. Kennedys Plads foran Ba-negården blive nedlagt permanent. Afsætning forudsættes fremadrettet primært at foregå fra parkeringspladsen ved Aalborg Kultur- og Kongrescenter.

Afsætning af varer til butikker og restauranter på strækningen kan foregå fra Dan-marksgade, Louisegade, Christiansgade, Steen Blichers Gade samt J.F. Kennedys Plads.

Adgang til parkeringspladsen ved Borgerservice kan ske fra Rantzausgade, mens adgangen til parkeringspladsen ved Arbejdernes Landsbank kan ske fra Jernbane-gade.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen på Boulevarden mellem Vingårdsgade og J.F. Kennedys Plads have en forventet varighed på 9-11 mdr.

19.4 Østbyen (J.F. Kennedys Plads-Grønlandstorv)

Strækningen har et meget varieret udtryk og forskellige trafikale udfordringer. Det er derfor hensigtsmæssigt at opdele strækningen i flere deletaper.

› Jyllandsgade mellem J. F. Kennedys Plads og Dag Hammarskjölds Gade: På strækningen er der i dag tæt randbebyggelse med boligkarréer i nordsiden,

mens der er ny byudvikling på det tidligere godsbaneareal mod syd. Strækningen er meget central for den kollektive trafik, idet der er adgang til og fra Aalborg busterminal. Derudover er der adgang for varekørsel til butikker i Kennedy Arkaden fra krydset ved Ågade.

- Jyllandsgade og Karolinelundsvej mellem Dag Hammarskjölds Gade og krydset Bornholmsgade/Fyensgade:
  Langs deletapen er der mod syd en del butikker med pladskrævende varegrupper og en benzinstation. Krydset ved Dag Hammarskjölds Gade giver adgang til Aalborg Politi. Videre langs del nordlige del er der adgang til Aalborg Beredskabscenter.

- Bornholmsgade mellem Fyensgade og Østre Allé:
  Langs deletapen er der kantstensparkering i begge sider, og adgang til Sønderbroskolen med tilhørende institutioner. Bornholmsgade er ved Østre Allé reguleret, således at der kun er tilladt buskørsel og cykeltrafik.

- Sohngårdsholmsvej mellem Østre Allé og Humlebakken:
  Langs strækningen er der erhverv og boligbebyggelse. Der er adgang til en privat p-plads med ca. 40 pladser.

- Sohngårdsholmsvej mellem Humlebakken til Th. Sauers Vej:
  Strækningen er den eneste adgang til sidevejene Borgmester Jørgensens Vej, Danalien, Magisterparken, Kollegievej samt de institutioner og skoler, der er lokaliseret øst for strækningen. Endelig er Aalborghus Gymnasium også vejbetjent fra delstrækningen.

Jyllandsgade mellem J.F. Kennedys Plads og Dag Hammarskjölds Gade

I anlægsperioden forventes delstrækningen Jyllandsgade mellem J. F. Kennedys Plads og Dag Hammarskjölds Gade at blive lukket for al trafik.

Figur 19.6 Midlertidig servicevej for varetransport til Kennedy Arkaden.

Biltrafik henvises til Dag Hammerskjölds Gade og Østre Allé. For den kollektive trafik vil der være mulighed for at komme til busterminalen enten via Prinsensgade

og den eksisterende bybusadgang ved Banegården eller via Østre Allé og rampen fra Østre Allé. Kan delstrækningen mellem Rantzausgade og Dag Hammerskjölds Gade holdes åben for busser i dele af anlægsperioden, kan disse komme hen til busterminalen via indkørslen ved Rantzausgade.

Varekørsel og ærindekørsel til funktionerne i Kennedy Arkaden kan ske via en 4 meter bred servicevej mellem Dag Hammarskjölds Gade og indkørslen til kompakt-terminalen ved Ågade. Campusområdet vejbetjenes fra Dag Hammarskjölds Gade via Godsbanen og På Sporet.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen J.F. Kennedys Plads-Jyllandsgade frem til Dag Hammarskjölds Gade have en forventet varighed på 4-6 mdr.

Jyllandsgade-Karolinelundsvej mellem Dag Hammarskjölds Gade og Bornholmsgade

I anlægsperioden forventes deletapen holdt åben for en reduceret mængde biltrafik. Gennemkørende trafik kan henvises til omkørsel via Østre Allé og Dag Hammarskjölds Gade.

Anlægsarbejdet indledes med ledningsomlægninger og etablering af sideudvidelsen af det eksisterende vejareal. Udvidelsen kan i hele anlægsperioden anvendes som kørespor for trafik med mål i området. Der skal sikres krydsningsmulighed i krydsene ved Dag Hammarskjölds Gade og ved Sønderbro i hele anlægsperioden, ligesom der skal være fri passage for udrykningskøretøjer fra Beredskabscenter Aalborg.

Det må påregnes, at krydset Jyllandsgade/Sønderbro/Karolinelundsvej periodisk vil være delvist lukket for trafik i forbindelse med etablering af letbaneanlægget. Det bør tilstræbes, at anlægsarbejderne her gennemføres i lavt trafikerede perioder.

Anlægsperioden for deletapen forventes at vare i 8-10 mdr.

Bornholmsgade mellem Fyensgade og Østre Allé

Ved anlægsarbejder i Fyensgade vil strækningen i Bornholmsgade mellem Fynsgade og Færøgade på grund af de trange pladsforhold blive lukket for al trafik inkl. servicekørsel. Der vil kun være adgang for gående på strækningen. Omkørsel kan ske via Sønderbro, Færøgade og Fyensgade.

Mellem Færøgade og Østre Allé vil der, for at sikre adgang til de funktioner som vejbetjenes fra delstrækningen herunder Sønderbroskolen samt SFO, blive etableret en 4 meter bred servicevej langs vestsiden af Bornholmsgade. Krydsning af Sjællandsgade skal sikres.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen Bornholmsgade have en forventet varighed på 5-7 mdr.

Sohngårdsholmsvej mellem Østre Allé og Humlebakken

I anlægsperioden forventes deletapen holdt åben for en reduceret mængde biltrafik. Den gennemkørende trafik kan henvises til Th. Sauers Vej og Sønderbro eller Humlebakken, Hadsundvej og Østre Allé.

Anlægsarbejdet indledes med ledningsomlægninger og etablering af sideudvidelsen af det eksisterende vejareal. Udvidelsen kan i hele anlægsperioden anvendes som kørespor for trafik med mål i området.

Ved anlægsarbejderne i krydset Østre Allé/Sohngårdsholmsvej forventes det som følge af vejudvidelserne muligt at lede trafik forbi letbanens anlægsarbejder. Det må dog påregnes, at krydset Østre Allé/Sohngårdsholmsvej periodisk vil være delvist lukket for trafik i forbindelse med etablering af letbaneanlægget. Det bør tilstræbes, at anlægsarbejderne her gennemføres i lavt trafikerede perioder.

Figur 19.7 Betjeningen af den nye bydel på Eternitten via Kridtsløjfen skal sikres i anlægsfasen.

Under anlægsarbejdet skal der sikres adgang for lokaltrafik til Kridtsløjfen og til en privat p-plads, som begge har adgang i vestsiden af deletapen. Karnersvej, Vonsyldsgade, Heilskovsgade og Petersborgsvej lukkes i anlægsfasen mod Sohngårdsholmsvej. Adgang til boligerne kan ske via primært Riishøjsvej og sekundært Bernstorffsgade, hvor adgangen i perioder vil kunne opretholdes med minimum højre ind-højre ud.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen Sohngårdsholmsvej frem til Humlebakken have en forventet varighed på 6-8 mdr.

Sohngårdsholmsvej mellem Humlebakken og Th. Sauers Vej

I anlægsperioden forventes deletapen holdt åben for en reduceret mængde biltrafik. Den gennemkørende trafik kan henvises til Th. Sauers Vej og Sønderbro, alternativt til Hadsundvej, Humlebakken og til den udførte vejdel af Sohngårdsholmsvej.

Anlægsarbejdet indledes med ledningsomlægninger og etablering af sideudvidelsen af det eksisterende vejareal. Udvidelsen kan i hele anlægsperioden anvendes

som kørespor for trafik med mål i området. På denne måde kan der sikres adgang for lokaltrafik til Borgmester Jørgensens Vej, Danalien, Magisterparken, Kollegievej samt skole- og institutionsområdet øst for Sohngårdsholmsvej under hele anlægsarbejdet. Dette er vigtigt, da disse sideveje ikke har alternative vejadgange.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen Sohngårdsholmsvej mellem Humlebakken og Th. Sauers Vej have en forventet varighed på ca. 9-11 mdr.

Figur 19.8 *Adgang for lokaltrafik til Borgmester Jørgensens Vej, Danalien, Magisterparken, Kollegievej samt skole- og institutionsområdet skal sikres gennem hele anlægsperioden.*

19.5 Aalborg SØ (Grønlandstorv-Pontoppidanstræde)

Universitetskorridoren frem til Pontoppidanstræde henligger som en selvstændig busvej i eget tracé med krydsning under E45. Derudover er der en dobbeltrettet cykelsti langs med busvejen mellem Scorebysundsvej og Gigantium Sports- og Idrætscenter. Cykelstien er en hovedstirute til Aalborg Universitetet. Denne del af busvejen fungerer også som "tømmevej" i forbindelse med store events i Gigantium Sports- og Idrætscenter.

I anlægsperioden vil busvejen blive lukket og kollektiv trafik omlægges i anlægsfasen fra krydset Sohngårdsholmsvej til Universitetsboulevarden via Einsteins Boulevard og Pontoppidanstræde. Tømmevejen fra Gigantium vil ligeledes være lukket og det tilstræbes derfor at anlægsperioden med krydsning under E45 etableres i en periode, hvor der kun er få større events. Der vil fortsat være mulighed for at anvende cykelstiforbindelsen.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen Universitetskorridoren mellem Grønlandstorv og Pontoppidanstræde have en forventet varighed på 7-9 mdr.

19.6 Campus og Hospital (Pontoppidanstræde-Nyt Aalborg Universitetshospital)

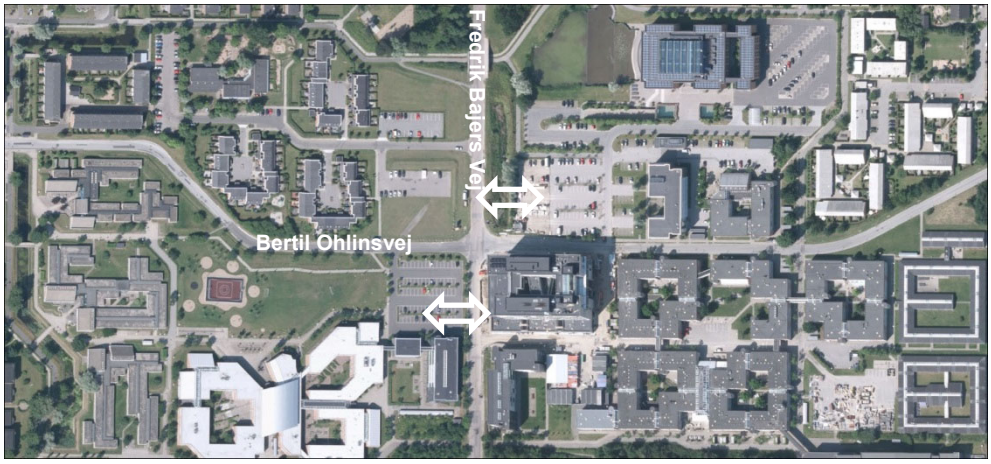
Strækningen løber igennem Universitetsområdet som busgade og kan opdeles i to etaper:

- Bertil Ohlins Vej mellem Pontoppidanstrædet og Selma Lagerlöfs Vej
- Det nye Universitetshospital.

Bertil Ohlins Vej mellem Pontoppidanstræde og Selma Lagerlöfs Vej

I anlægsperioden vil delstrækningen Bertil Ohlins Vej mellem Pontoppidanstræde og Selma Lagerlöfs Vej blive lukket, og det vil være nødvendigt at omlægge den kollektive trafik i anlægsfasen på hele strækningen. Ved Fredrik Bajers Vej skal der etableres alternativ adgang til en p-plads syd for Bertil Ohlins Vej. Dette kan evt. ske fra Fredrik Bajers Vej. Ligeledes skal der etableres alternative vejadgange til p-pladser, der i dag er vejbetjent via Bertil Ohlins Vej øst for Fredrik Bajers Vej. Dette kan evt. ske ved etablering nye adgangsveje fra Fredrik Bajers Vej

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen Bertil Ohlins Vej have en forventet varighed på 5-7 mdr.



Figur 19.9 Adgangsforholdene til parkeringsarealerne ved Fredrik Bajers Vej skal ændres.

Nyt Aalborg Universitetshospital

Når anlægsarbejderne kommer til Selma Lagerlöfs Vej vil arbejderne forløbe i sammenhæng med byggeriet af Nyt Aalborg Universitetshospital.

Tidsmæssigt vil anlæg af deletapen fra Selma Lagerlöfs Vej til Nyt Aalborg Universitetshospital have en forventet varighed på 3-5 mdr.

20 Øvrige fravalgte alternativer

Udgangspunktet for arbejdet med en højklasset kollektiv trafikløsning i Aalborg har været at sammenbinde midtbyen med Nyt Aalborg Universitetshospital. I forbindelse med foranalysen af Aalborg Letbane og udarbejdelsen af Udredningsrapporten for Aalborg Letbane har forskellige alternativer til det hovedforslag, som er fremlagt i VVM og MV miljøvurderingen, været belyst:

- Andet endepunkt end Vestbyen
- Afkortning ved Aalborg Station
- Andre linjeføringer i det centrale Aalborg
- Anden placering af depot og kontrol- og vedligeholdelsescenter (KVC)
- Andet materiel end letbanetog.

I det følgende er disse fravalgte alternativer beskrevet nærmere.

20.1 Andet endepunkt end Vestbyen

I fase 1 undersøgelsen for Aalborg BRT/Letbane blev der belyst forskellige mulige korridorer for en højklasset kollektiv trafikløsning:

- Vestbyen
- City Syd
- Aalborg Øst
- Bouet
- Løvvang
- Aalborg Lufthavn.

Løsninger, som krydser Limfjorden, vil forudsætte, at der sker en aflastning af Limfjordsbroen for biltrafik gennem etablering af en 3. Limfjordsforbindelse, fordi letbane vil beslaglægge spor på Limfjordsbroen. Derfor blev det fravalgt at føre etape 1 på tværs af fjorden.

Da etapen til Vestbyen havde størst potentiale passagermæssigt og i forhold til at tilgodese sammenhængende kollektiv rejser, blev det besluttet at prioritere denne frem for etaperne til City Syd og Aalborg Øst som en del af projektet.

De fravalgte alternativer med andre endepunkter end Vestbyen vil fortsat kunne komme i spil som led i senere etaper af en letbane i Aalborg.

20.2 Afkortning ved Aalborg Station

I forbindelse med udredningsrapporten for Aalborg Letbane/BRT blev der foretaget trafikale og samfundsøkonomiske vurderinger af en afkortet letbane ved Aalborg Station, som på strækningen fra J.F. Kennedys Plads til Nyt Aalborg Universitetshospital ville følge samme linjeføring som hovedforslaget.

Analysen af forslaget viste, at denne løsning på de økonomiske parametre, som er væsentlige for en kollektiv trafikløsning – drifts- & vedligeholdelsesudgifter og tidsgevinster for kollektiv rejsende – ikke var god.

Driftsmæssigt handler dette om, at det med denne løsning vil være nødvendigt at opretholde mere busdrift, og for de kollektiv rejsende handler det om, at flere vil blive påført en omstigning, som vil resultere i en længere samlet rejsetid og dermed en mindre attraktiv samlet kollektiv trafikløsning.

På baggrund heraf er det valgt ikke at gå videre med denne besparelsesmulighed.

20.3 Andre linjeføringer i det centrale Aalborg

I fase 1 undersøgelsen blev der gennemført en vurdering af en række forskellige alternative linjeføringer for letbanen i det centrale Aalborg. Undersøgelsen blev afrapporteret i notatet "Belysning af principielle linjeføringer for Aalborg Midtby" dateret 1. oktober 2012.

Betjening af området ved Aalborg Station og Aalborg Busterminal samt endepunkterne i Aalborg Øst og i Mølholm har været en forudsætning for vurderingerne.

En alternativ linjeføring mellem Øgadekvarteret og Aalborg Station via Hjulmagervej blev belyst. Denne løsning blev fravalgt, da den indebar en mindre god betjening af den østlige del af midtbyen.

En række alternative linjeføringer mellem området ved Aalborg Station og Kastetvej blev belyst. I mindre gader som Rantzausgade, Holbergsgade mv. vil en letbane indebære store bygningsindgreb, fordi letbanen ikke vil kunne foretage sving i de snævre kryds. Derfor blev disse fravalgt.

Forslag om at lade letbanen følge hovedsporet blev fravalgt, da erfaringer fra Aarhus Letbane viser, at der vil være meget store omkostninger forbundet med at immunisere sporet, dvs. forebygge at letbanens strømsystem påvirker hovedbanens sikkerhedssystemer.

En mulig linjeføring ad Prinsensgade og Vesterbro blev fravalgt på grund af vejenes funktion for biltrafikken, hvor strækningen omkring Algade vil blive en flaske-

hals, og hvor det vil være vanskeligt at finde tilstrækkelig plads til indretning af stoppested.

20.4 Anden placering af depot og KVC

En mulig placering af depot og KVC for letbanen på det eksisterende remiseområde syd for Østre Allé blev vurderet i fase 1 undersøgelsen.

Løsningen ville indebære samme problemstilling i forhold til forventelige store omkostninger til immunisering af spor, som ved linjeføringer langs hovedbanen. Samtidig vil løsningen beslaglægge areal, hvor busserne i dag parkeres, hvilket vil påvirke funktionaliteten af busterminalen.

Endelig er en del af de arealer, som løsningen vil forudsætte bragt i spil til depot, i mellemtiden blevet overtaget og anvendes nu som fladeparkering til den nye bebyggelse og uddannelsesfunktionerne på Godsbanearealet.

Løsningen er derfor blevet fravalgt.

20.5 Andet materiel end letbanetog

I foranalysen og i udredningsrapporten for Aalborg Letbane har der været arbejdet med et busalternativ – den såkaldte BRT (Bus Rapid Transit) løsning. Bortset fra sporene kan der principielt være tale om helt den samme anlægsmæssige løsning som en letbane. Fravælges elektrificering af busserne vil køreledningsanlægget dog også kunne undværes.

I forhold til det infrastrukturelle anlæg, som udløser VVM pligt, vil den miljømæssige vurdering af BRT løsningen derfor være den samme som for hovedforslaget i denne VVM. Principielt kan man således inden for rammerne af denne VVM og MV vurdering også realisere en busløsning. Dette med baggrund i de anlægsmæssige forhold er belyst med hovedforslaget, samt at de trafikale forhold er belyst dels gennem 0-alternativet, som er baseret på en busløsning, og dels gennem hovedforslaget, som omfatter de ændringer for biltrafikken, som en BRT løsning også vil nødvendiggøre.

Aalborg Kommune ønsker imidlertid at etablere en letbaneløsning, fordi letbanen i højere grad end en BRT løsning forventes at understøtte de planlægningsmæssige målsætninger i relation til bymæssig vækst og bymæssige kvaliteter. Dette baseres bl.a. andet på udenlandske erfaringer for, at realiseringen af en letbane kan tiltrække private investeringer i den berørte korridor, og derigennem kan bidrage til realiseringen af de planlægningsmæssige målsætninger.

Forklaringen herpå er måske, at den store investering i letbanens anlæg giver større sikkerhed for en blivende højklasset kollektiv trafikløsning i korridoren.

Dette er baggrunden for, at BRT løsningen er fravalgt.

21 Manglende viden

Videngrundlaget vurderes generelt at være tilstrækkeligt i forhold til de gennemførte miljøundersøgelser af planforslaget og anlægsprojektet for Aalborg Letbane. Dette gælder både for hovedforslaget og de belyste varianter til hovedforslaget.

Grundlaget for vurderingerne af grundvandspåvirkningerne er usikkert, idet grundvandsniveauet dels er meget varierende og oplysningerne som foreligger på nuværende tidspunkt er baseret på tidligere boringer, som udførselsmæssigt er fordelt over hele året. Det vil derfor være nødvendigt, at udføre supplerende forundersøgelser, umiddelbart inden anlægsarbejdet på de enkelte delstrækninger opstartes for derigennem at få et mere nøjagtigt billede af de aktuelle forhold.

Imidlertid er de meget varierende grundvandsforhold et kendt fænomen ved anlægsarbejder i Aalborg, og udfordringerne bliver løst miljømæssigt forsvarligt. Derfor udgør usikkerheden i videngrundlaget ikke et problem.

Der er foretaget overslagsmæssige beregninger og vurderinger af støj- og vibrationsbelastningen fra de forskellige typer af anlægsarbejder, idet de præcise kildeplaceringer og varigheden af de enkelte aktiviteter ikke kendes i detaljer på nuværende tidspunkt. En mere præcis kvantificering af antallet af belastede naboer og perioder med overskridelse af de foreslåede grænseværdier kan først gennemføres, når et mere detaljeret kendskab til placering af byggepladser og tidsplan for de forskellige anlægsarbejder er aftalt med de valgte entreprenører.

Under bearbejdningen af bygningsdata langs linjeføringen er der fokuseret på at identificere vibrationskritiske bygningsenheder. Det kan dog ikke udelukkes, at der eksisterer enkelte særligt vibrationsfølsomme konstruktioner og virksomheder, som ikke er nævnt.

Da der endnu ikke er letbaner i drift i Danmark, foreligger der endnu ikke et datagrundlag for en præcis opgørelse af letbaners støjmæssige konsekvenser i byzone. Der forekommer også forskelle i letbanetogenes egenskaberne afhængigt af togtype, som ikke er afklaret på nuværende tidspunkt.

Vurderingerne i denne miljørapport er baseret på valg af NORD2000 togtypedata for metrotog men korrigeret med et tillæg på +4dB i kildestyrke efter en følsomhedsvurdering baseret på data fra forskelligt letbanemateriel (CAF URBOS 3, Alstom Citadis og Bombardier Flexity). Dette valg følger den metode, som er anvendt ved VVM-undersøgelsen for Odense Letbane.

De anvendte hastigheder for letbanen svarer til de rejsehastigheder, som er indarbejdet i trafikmodellen for de aktuelle strækninger. I praksis vil hastigheden pga. kort afstand mellem stoppestederne være lavere. Derfor er letbanens støj- og vibrationsbidrag formentlig overvurderet en smule i beregningerne.

Beregninger af estimater for vibrationer i driftsfasen er baseret på eksisterende viden om undergrunden langs linjeføringen. Eventuelle lokale variationer i undergrundens geologi, refleksioner fra jordlag, materialedæmpning eller variation i bygningskonstruktioners koblingstab og dynamiske forstærkning kan ændre resultaterne for enkelte bygninger markant. Mere detaljerede beregninger kræver nærmere lokale undersøgelser.

22 Sammenfattende redegørelse - indsat september 2015

22.1 Baggrund

I forbindelse med Aalborg Byråds vedtagelse af Kommuneplantillæg H.031 "Aalborg Letbane" skal der efter miljøvurderingslovens §9 foreligge en sammenfattende redegørelse for:

- hvordan miljøhensyn er integreret i planen eller programmet, og hvordan miljørapporten og de udtalelser, der er indkommet i offentlighedsfasen, er taget i betragtning,
- hvorfor den vedtagne plan er valgt på baggrund af de rimelige alternativer, der også har været behandlet,
- hvorledes myndigheden vil overvåge de væsentlige miljøpåvirkninger af planen eller programmet.

Dette kapitel til miljørapporten er således udarbejdet efter den gennemførte offentlighedsfase og indsat i VVM og MV miljørapporten forud for Aalborg Byråds vedtagelse af Kommuneplantillæg H.031 "Aalborg Letbane".

22.2 Integrering af miljøhensyn i planlægningen

Aalborg Letbane forløber primært gennem tæt bebygget område, og derfor knytter de miljømæssige virkninger af denne sig især til påvirkning af de omkringboende, de erhvervsdrivende samt den bygningsmasse og de byrum som letbanen gennemløber. Påvirkningen af naturinteresser er meget begrænset.

Hensynet til beboere og erhverv er i særlig grad knyttet til anlægsfasen og de miljøgener, anlægsarbejdet kan afstedkomme. Der er her gjort overvejelser om, hvordan arbejdets gennemførelse kan tilrettelægges med henblik på at mindske genevirkningerne samt anvise konkrete tiltag til at afværge eller afbøde miljøpåvirkningen jf. miljørapportens kapitel 18 og 19.

Etableringen af køreledningsanlæg i det centrale byområde vil påvirke det visuelle miljø, men køreledningsfrie løsninger er i arbejdet blevet fravalgt, da der ikke foreligger standardiserede løsninger som er dokumenteret funktionelle under de klimaforhold, der findes i Danmark.

I tillæg hertil er der i forhold til de ledningsomlægninger, som projektet vil afstedkomme, lagt op til at flytningen af kloakledninger kombineres med implementeringen af løsninger for separering af overfladevand og spildevand i det centrale byområde.

Valget af linjeføring for letbanen har sigtet mod at sikre størst muligt passagergrundlag og dermed størst mulig effekt i forhold til at løse Aalborgs fremtidige transportbehov miljøvenligt. Korridoren for letbanen reserveres med vedtagelsen af kommuneplantillægget.

22.3 Betydningen af miljørapporten og udtalelser fra offentligheden

Ved udarbejdelsen af miljørapporten er de 18 forslag og idéer, som blev indsendt i foroffentlighedsfasen, indgået som grundlag for miljøundersøgelserne. Nogle af forslagene – eksempelvis i forhold til linjeføring og linjens udstrækning – var allerede belyst i forbindelse med foranalysen, mens andre – eksempelvis i forhold til støj og vibrationer – er blevet uddybet og afklaret gennem arbejdet med miljørapporten.

I offentlighedsfasen er der modtaget i alt 65 indsigelser, hvor hovedparten falder inden for følgende hovedtemaer:

- Økonomi og passagerprognoser
- Trafik
- Linjeføring og stoppesteder
- Ekspropriationer og rettigheder
- Arkitektur og design
- Kvarteret vest for Haraldslunds Parkeringsplads
- Bussernes fremtidige linjeføring
- Elektromagnetisk stråling, krybestrøm mv
- Anlægsfasen

Bemærkningerne i relation til miljørapporten er især opmærksomhedspunkter i forhold til det fremadrettede arbejde med detailprojektet og letbanens materiel, hvor materialet blandt andet har tydeliggjort et behov for og lagt grunden til en proces med en videre dialog med grundejere om de specifikke løsninger. Det gælder både i forhold til større interessenter som eksempelvis Nyt Aalborg Universitetshospital eller Aalborg Universitet og ejere af enkelte parceller eller virksomheder, der berøres af letbanen.

Konkret er der i forhold til de fremtidige adgangsforhold ved Haraldslund på baggrund af debatfasen skitseret en alternativ løsning, som kan muliggøre bevarelse af den eksisterende vejadgang, hvorved ekspropriation i Ny Kastetvej ikke længere vil være nødvendig.

I forhold til tilgængeligheden til midtbyen med den kollektive trafik har debatten i offentlighedsfasen tydeliggjort et ønske om at fastholde 3 standsningssteder for den kollektive trafik på strækningen fra banegården til Østerågade. Debatten har også vist, at løsningen for bustrafikken i midtbyen må være et kompromis mellem en række forskellige trafikale, trafiksikkerhedsmæssige og miljømæssige hensyn.

Mere generelt viser henvendelserne i offentlighedsfasen, at der i det fortsatte arbejde med letbanen vil være et meget stort behov for information og dialog med berørte – ikke mindst i anlægsfasen – fordi der er tale om et komplekst projekt, hvor mange forskelligartede hensyn skal søges tilgodeset.

22.4 Alternativer

De alternativer, som er vurderet i relation til miljørapporten, omfatter et 0-alternativ, som er en videreførelse af busdriften, samt et hovedforslag som omfatter en letbane mellem Mølholmparken og Nyt Aalborg Universitetshospital samt tilpasninger af busnettet i forhold til at optimere dækningen og undgå parallelkørsel med letbanen.

Hovedforslaget er valgt ud fra ønsket om både at tilgodese eksisterende passagerer i den kollektive trafik og forstærke basis for en bymæssig udvikling, som vil styrke Aalborg og som i sig selv yderligere vil udbygge grundlaget for den kollektive trafik.

Til hovedforslaget er knyttet tre mulige varianter for bustrafikken i midtbyen, hvor valget af variant vil have betydning for letbanens stoppesteder, men også vil have en betydning for miljøpåvirkningen i midtbyen – særligt i forhold til støj og vibrationer.

Der er efter aftale med Transportministeriet endvidere belyst mulige besparelsestiltag, hvor især afkortning af linjen vil have en betydning, da denne bl.a. vil indebære en anden placering letbanens depot / kontrol & vedligeholdelsescenter. Den alternative depotplacering er også indeholdt i miljøvurderingen.

Da en BRT løsning principielt blot indebærer at køre busdrift i et tracé svarende til letbanens, har Aalborg Kommune fravalgt at arbejde videre med denne som en særskilt løsningsmodel.

22.5 Overvågning

Det er jf. kapitel 18 vurderet, at der i anlægsfasen vil være behov for overvågning i relation til flere miljøaspekter – jordforurening, grundvand, vibrationer.

Der vil i udbudsmaterialet blive stillet krav til entreprenørerne om at udarbejde og vedligeholde en miljøhandlingsplan, som vil udgøre et vigtigt element i Aalborg Kommunes iværksættelse af og opfølgning på overvågningen.

Dette vil blandt andet handle om at tilvejebringe det fornødne datagrundlag for overvågningen i form af registreringer, prøvetagning, pejleboringer samt støj- og vibrationsmålinger mv.

Nedenstående foreløbige program for overvågningen vil blive lagt til grund herfor.

Miljøparameter	**Indhold af overvågning**	**Hvornår og hvordan gennemføres overvågningen?**	**Ansvarlig myndighed**
Grundvand	Opfølgning på grundvandssænkning i forhold til risiko for sætningsskader eller skader på træpælefundering for naboejendomme samt risiko for flytning af jordforurening	Ved lokale grundvandssænkninger moniteres grundvandsstanden i pejleboringer	Aalborg Kommune
Grundvand	Opfølgning på forureningsrisiko ved reinfiltrering af grundvand	Ved lokale grundvandssænkninger udtages vandprøver for måling af relevante forureningskomponenter – f.eks. jernindhold mv.	Aalborg Kommune
Jordforurening	Forebyggelse af uønsket flytning af jordforurening	Ved jordarbejder udtages jordprøver med henblik på klassificering	Aalborg Kommune
Vibrationer	Opfølgning på risiko for bygningsskadelige vibrationer	Registrering af bygningsskader forud for anlægsarbejdet, samt målinger af vibrationer under særligt belastende anlægsprocesser	Aalborg Kommune
Støj	Overholdelse af vilkår mht. støjniveauer og driftsperioder	Registreringer, målinger eller beregninger efter kommunens forlangende	Aalborg Kommune

23 Referencer

Arkitekt Kristine Jensens Tegnestue, 2014.
Aalborg Letbane/BRT – By- og landskabskortlægning.

COWI, 2014.
Aalborg Letbane – Opdaterede forudsætninger for basis-scenarie 2025

COWI, maj 2014.
Aalborg Letbane – Opdaterede forudsætninger for etape 1.

COWI, juli 2014.
Aalborg Letbane – trafikberegninger, Modeldokumentation i forbindelse med fase 2 udredningsrapport.

COWI, november 2014.
Aalborg Letbane – Cykeltrafik i midtbyen.

COWI, marts 2015.
Aalborg Letbane – Bustrafik i midtbyen ved en letbaneløsning.

COWI, marts 2015.
Aalborg Letbane – Bustrafik i Aalborg Øst ved en letbaneløsning.

Danmarks Miljøundersøgelser (Søgaard & Asferg), 2007.
Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV.

David J. Nowak, Satoshi Hirabayashi, Allison Bodine, Robert Hoehn, 2013.
Modeled PM2.5 removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects.

DIN 4150-3, 1986.
Erschütterungen im Bauwesen. Einwirkungen auf bauliche Anlagen, 1986.

Fog, de Lasson, & Schmedes, 2001.
Nordens padder og krybdyr.

Geodatastyrelsen, 2014.
GeoDanmark-data, topografiske og historiske kort samt ortfofotos.

Hans G. Jonasson og Svein Storeheier, 2001.
Nord 2000. New Nordic Prediction Method for Rail Traffic Noise, SP Rapport 2001:11.

Henning Larsen Architects, 2014.
Aalborg Letbane/BRT – Kortlægning af by, bygninger og udviklingspotentiale.

Miljøministeriet 2007.
Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. BEK. nr. 408 af 01/05/2007, bilag 11.

Miljøministeriet, 2007.
Jordflytningsbekendtgørelsen. BEK nr 1479 af 12/12/2007 - Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord.

Miljøministeriet, 2010.
Miljøbeskyttelsesloven, Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 879 af 26/06/2010.

Miljøministeriet 2013.
Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse. LBK nr. 951 af 03/07/2013.

Miljøstyrelsen, 1989.
Orientering fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger nr. 10/1989, Vibrationer fra jernbaner.

Miljøstyrelsen, 1992.
Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen, Nr. 49. Lokal rensning af regnvand.

Miljøstyrelsen, 1993.
Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1993, Beregning af ekstern støj fra virksomheder.

Miljøstyrelsen 1997.
Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø.

Miljøstyrelsen 2000.
Kortlægning af forurenede arealer, Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 8.

Miljøstyrelsen, 2000.
Miljøprojekt 532, Stofkoncentrationer i regnbetingede udledninger fra fællessystemer.

Miljøstyrelsen 2003.
Miljøprojekt nr. 871. Tilbageholdelse af sedimenterbart stof og miljøfremmede stoffer i regnvandsbassiner i afløbssystemer.

Miljøstyrelsen, 2007.
Tillæg til vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 1/1997 Støj og vibrationer fra jernbaner, juli 2007.

Miljøstyrelsen, 2014.
Præcisering fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger, "Bestemmelse af vibrationsniveauer for jernbanevibrationer", 12. februar 2014.

Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013.
Forvaltningsplan for flagermus.

Nordjyllands Historiske Museum, 2014.
Oplysninger om kulturarvsinteresser i området.

Per Smed, 2012.
Landskabskort over Danmark, blad 1: Nordjylland.

Region Nordjylland, april 2013.
Nyt Aalborg Universitetshospital - Miljørapport med VVM-redegørelse og miljøvurdering.

Skov- og Naturstyrelsen, Kontoret for By- og Bygningsbevaring, 1994.
Aalborg syd kommuneatlas: bevaringsværdier i byer og bygninger.

Trafikstyrelsen 2009.
København – Ringsted projektet. Miljøredegørelse – hæfte 6, Støj og vibrationer.

Transportministeriet, 2015.
TEMA 2015.

Vejdirektoratet, 2009.
Vejregel, Vejkonstruktioner, Afvandingskonstruktioner, Vejregelrådet.

Aalborg Kommune, 2012.
Alternativt rutenet i forbindelse med letbanens etape 1.

Aalborg Kommune, Kommuneplan (august 2014).
Byudvikling, Aktuelle planer og projekter for områder, hvor kommunen planlægger noget nyt (http://www.aalborg.dk/om-kommunen/byplanlaegning/byudvikling), 2013-2014.

Aalborg Kommune, Miljø- og Energiforvaltningen, 2013.
Kommunal forskrift nr. 004. Forskrift for miljøregulering af visse bygge- og anlægsarbejder, samt nedrivnings- og renoveringsarbejder i Aalborg Kommune.

Aalborg Kommune, Nordjyllands Trafikselskab og Region Nordjylland, 2014.
Udredningsrapport for Aalborg Letbane/BRT.

Aarhus University, Department of Environmental Science, 2015.
The Danish Air Quality Monitoring Programme – Annual summary for 2013.

On-line kilder:

http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/

http://aalborgforsyning.dk/

http://www.aalborgkommuneplan.dk/

http://www.geus.dk/DK/data-maps/jupiter/Sider/data-dk.aspx

http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder

http://www.kulturarv.dk/fbb

http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=plansystem

http://www.rn.dk/Regional-Udvikling/Jordforurening

24 Bilag - Udkast til VVM tilladelse - indsat september 2015

På de følgende sider er indsat udkast til VVM tilladelse for Aalborg Letbane.

Aalborg Kommune, Plan og Udvikling
Stigsborg Brygge 5, 9400 Nørresundby

Aalborg Kommune
Letbanesekretariatet
att. Christian Roslev
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby

18. september 2015

UDKAST til VVM-tilladelse til etablering af Aalborg Letbane

Aalborg Kommune giver hermed tilladelse til at etablere Aalborg Letbane mellem Mølholmparken i Aalborg Vest og Nyt Aalborg Universitetshospital i Aalborg Øst samt hertil hørende anlæg inklusive depot/KVC og omformerstationer som beskrevet i VVM og MV miljørapporten "Aalborg Letbane". Herudover kan der i tilknytning til anlægget indrettes midlertidige arbejdspladser til henstilling af skurvogne, entreprenørmaskiner og materialer. Forberedende arbejder inklusive forudgående omlægninger af forsyningsledninger er omfattet af denne tilladelse.

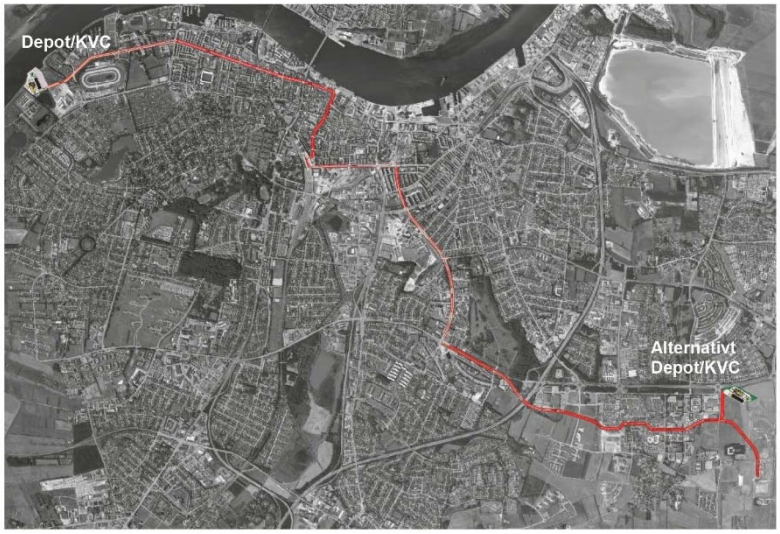
Tilladelsen vil blive offentliggjort xx. måned 20xx i 'Lovpligtige annoncer' på kommunens hjemmeside www.aalborg.dk/annoncer

Tilladelsen bortfalder, hvis den ikke er udnyttet inden 3 år fra offentliggørelsesdatoen, jf. planlovens §56.

Projektet er i overensstemmelse med kommuneplanens retningslinje 13.10 Letbane.

Den nævnte retningslinje blev udarbejdet som et kommuneplantillæg H.031 Aalborg Letbane og var ledsaget af en VVM-redegørelse og Miljøvurdering (MV) udfærdiget som en samlet miljørapport.

Projektets geografiske afgrænsning:



Plan og Udvikling

By- og Landskabsforvaltningen
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby
plan.byg@aalborg.dk

Init.: /
EAN nr.: 5798003742984

Sagsnr.:
Dok.nr.:

Åbningstider:
Mandag - onsdag
09.00 - 15.00
Torsdag
09.00 - 17.00
Fredag
09.00 - 14.00

Send så vidt muligt elektronisk post til Aalborg Kommune

Aalborg Kommune

Vilkår

Tilladelsen gives på betingelse af, at letbanens anlæg etableres i overensstemmelse med retningslinjen og redegørelsen til tillæg H.031 til kommuneplanen, med tilhørende VVM-redegørelse og Miljøvurdering (MV) inklusiv den sammenfattende redegørelse og den fastlagte overvågning af miljøkonsekvenserne.

Tilladelsen meddeles på følgende vilkår:

1. At Aalborg Letbane i detailprojekteringen tager initiativ til at forebygge unødige genevirkninger fra det færdige anlæg som eksempelvis genevirkninger ved vagabonderende strøm eller vibrationer fra letbanens anlæg og materiel.
2. At der i samarbejde med vejmyndigheden, politiet og beredskabet udarbejdes planer for anlægsarbejdernes udførelse, som tilgodeser hensyn til tilgængelighed og redningsveje gennem hele anlægsfasen.
3. At entreprenørerne i samarbejde med miljømyndigheden udarbejder en miljøhandlingsplan, som tilgodeser de i miljørapporten nævnte hensyn – herunder støj, vibrationer, grundvand, natur mv.
4. At planer for ændringer af vejnettet – herunder ændringer i signalanlæg – som følger af letbanen fremsendes til vejmyndigheden for godkendelse med hertil hørende teknisk dokumentation.
5. At planer for materialevalg i forhold til tracé, perroner, kørebaner, stier og sidearealer fremsendes til vejmyndigheden for godkendelse, og udformes så de tilgodeser de i miljørapporten nævnte hensyn til bymæssig indpasning.
6. At Aalborg Letbane – i samarbejde med Nyt Aalborg Universitetshospital og Aalborg Universitet samt leverandørerne af letbanens materiel – tager initiativ til at minimere elektromagnetiske genevirkninger afstedkommet af letbanens i driftsfasen.
7. At Aalborg Letbane forud for anlæggets idriftsættelse udarbejder en vejledning til ejere og lejere om forholdsregler i relation til kørestrømsanlægget ved nybyggeri, vedligeholdelse af ejendomme, opstilling af flyttelifte mv. langs letbanens tracé
8. At letbanens skinner og kørestrømsanlæg fjernes, hvis driften på letbanen ophører permanent.

Tilladelsen er givet i henhold til § 2, stk. 2, nr. 2 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1510 af 15. december 2010 (i det VVM-anmeldelsen er modtaget før 1. januar 2014 behandles projektet efter denne bekendtgørelse) om vurdering af visse offentlige og private anlæg virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning.

Andre tilladelser mv.

Der er med denne VVM tilladelse ikke taget stilling til andre nødvendige tilladelser efter anden lovgivning eller til bygherrens adkomst til de nødvendige arealer. Tilladelsen kan således først udnyttes i takt med, at bygherren har adkomst til arealerne og har indhentet andre nødvendige tilladelser.

VVM-tilladelsen erstatter således ikke tilladelser efter anden lovgivning, som er nødvendige for projektets realisering – herunder eksempelvis byggetilladelse, dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3, tilladelser til afledning af overfladevand, tilladelser til grundvandssænkning mv.

Uanset VVM tilladelsen skal der foretages anmeldelse af støj-, støv- eller vibrationsfrembringende bygge- og anlægsarbejder til Miljø- og Energiforvaltningen.

Klagevejledning

VVM-tilladelsen kan påklages til Natur- og Miljøklagenævnet ifølge Planlovens § 58. Nævnet kan tage stilling til alle spørgsmål, herunder om tilladelsen er i strid med gældende retsregler, eller om tilladelsen er urimelig eller uhensigtsmæssig.

Aalborg Kommune 2015

Klageberettiget ifølge Planlovens § 59 er:

- Miljøministeren
- Enhver med retlig interesse i sagens udfald, herunder en nationalparkfond oprettet efter Lov om nationalparker
- Landsdækkende foreninger og organisationer, der som hovedformål har beskyttelsen af natur og miljø eller varetagelsen af væsentlige brugerinteresser inden for arealanvendelsen.

Du klager gennem Klageportalen, hvor du skal logge på, typisk med NemID.

Klagen skal være oprettet i Klageportalen senest xx. måned 201X. (4 uger fra offentliggørelsesdato-en)

Klageportalen. Indgang via borger.dk

Klageportalen. Indgang via virk.dk

Klageportalen. Indgang via Natur- og Miljøklagenævnets hjemmeside

Klagen sendes gennem Klageportalen til Aalborg Kommune. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for kommunen i Klageportalen.

Det koster et gebyr på 500 kr. at klage. Du betaler gebyret med et betalingskort, når du har tastet din klage ind i Klageportalen. Klagen bliver først sendt videre, når gebyret er betalt, og du har endeligt godkendt din klage.

Hvis du ønsker at klage uden at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til Aalborg Kommune, Plan & Udvikling. Plan & Udvikling videresender herefter anmodningen til Natur- og Miljøklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

Vejledning om klagemuligheder, klageberettigede og gebyrer mv. findes på Natur- og Miljøklagenævnets hjemmeside www.nmkn.dk.

Hvis VVM-tilladelsen ønskes indbragt for domstolene, skal det ske inden 6 måneder fra offentliggørelsesdatoen, dvs. senest xx. måned 20xx.

Venlig hilsen

Anne-Vibeke Skovmark
Landinspektør

9931 2243
avs-teknik@aalborg.dk

Kopi sendt til:

Naturstyrelsen nst@nst.dk
Aalborg Kommune By & Landskabsforvaltningen by.landskab@aalborg.dk

Kopi sendes til:

Forslag til berørte af nedenstående (suppleret med banedanmark, bygningsstyrelsen, kommissarius, transportministeriet – som jeg husker det har FBE bygninger på Skydebanevej, hvis ikke kan de slettes). Listen bør tjekkes mod den liste som blev anvendt ved screeningen.

Banedanmark banedanmark@bane.dk
Beredskabsstyrelsen brs@brs.dk
Bygningsstyrelsen bygst@bygst.dk
Danmarks Naturfredningsforening dn@dn.dk
De Samvirkende Købmænd dsk@dsk.dk
DSB Ejendomme ejendomme@dsb.dk
Energistyrelsen ens@ens.dk
Forsvarets bygnings- og etablissementstjeneste fbe@mil.dk
Kirkeministeriet kmaal@km.dk
Kommissarius ved statens ekspropriationer i Jylland post@kommissarius.dk
Kulturarvstyrelsen ka@kulturstyrelsen.dk
Kystdirektoratet kdi@kyst.dk
Miljøstyrelsen mst@mst.dk
NaturErhvervstyrelsen mail@naturerhverv.dk
Naturstyrelsen nst@nst.dk
Naturstyrelsen Aalborg AAL@nst.dk
Region Nordjylland region@rn.dk
Trafikstyrelsen info@trafikstyrelsen.dk
Transportministeriet trm@trm.dk
Vejdirektoratet vd@vd.dk

4/4

Aalborg Kommune
Kollektiv Trafik
Rantzausgade 4
9000 Aalborg
Tlf. 9931 3131
www.aalborgkommune.dk
sundhed.kultur@aalborg.dk

Aalborg Kommune
By- og Landskabsforvaltningen
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby
Tlf. 9931 3131
www.aalborgkommune.dk
by.landskab@aalborg.dk

Nordjyllands Trafikselskab
Letbanesekretariatet
J.F. Kennedys Plads 1R 3. sal
9000 Aalborg
Tlf. 9934 1111
www.nordjyllandstrafikselskab.dk
info@ntmail.dk

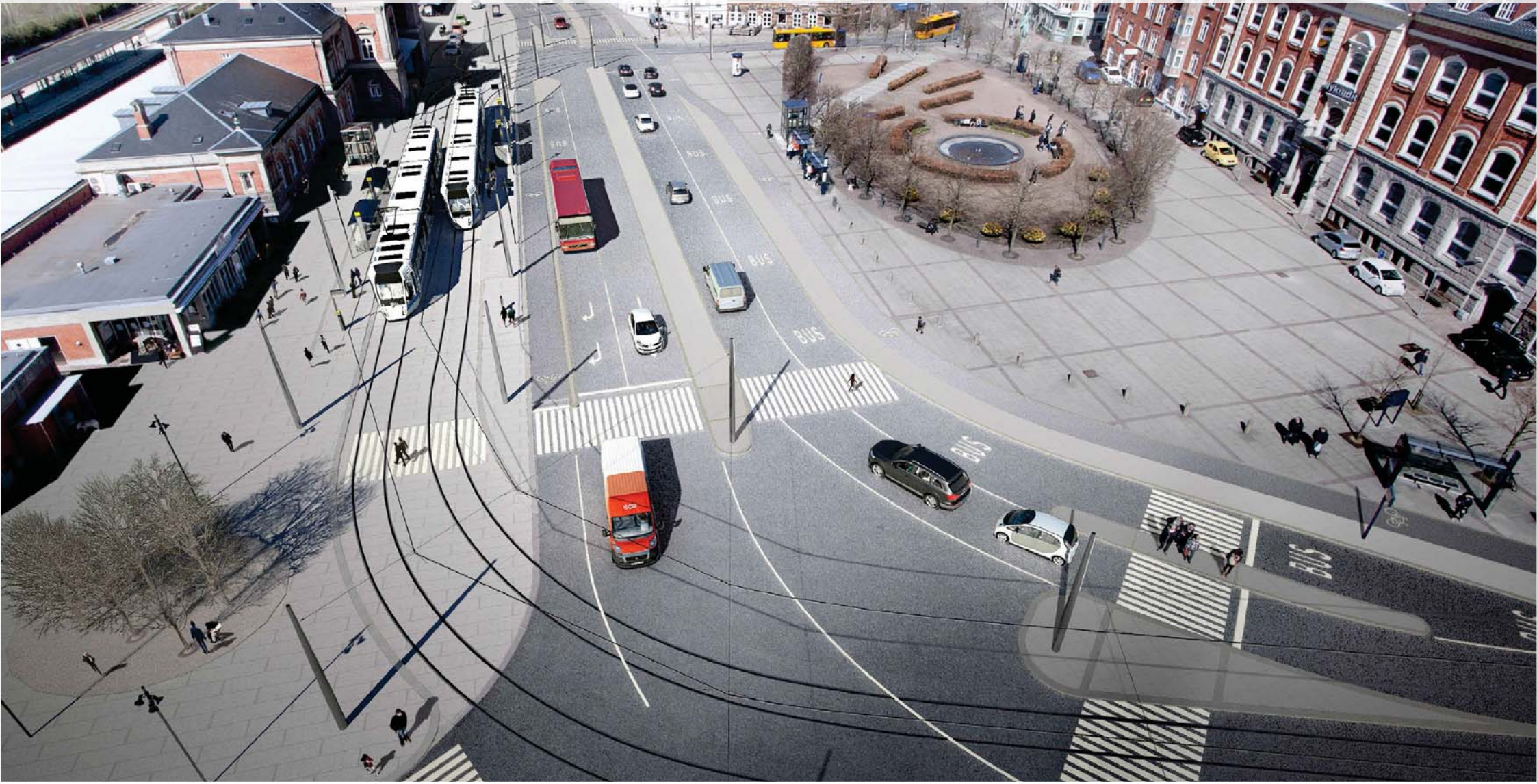
Region Nordjylland
Regional Udvikling
Niels Bohrs Vej 30
9220 Aalborg Øst
Tlf. 9635 1000
www.rn.dk
region@rn.dk

JUNI 2015

LETBANESEKRETARIATET

AALBORG LETBANE

VVM OG MV MILJØRAPPORT
PROJEKTPLANER OG KORT



REGION NORDJYLLAND

NT

Aalborg Kommune

INDHOLD

INDLEDNING	3
PROJEKTPLANER	4
SKITSER AF BUSSTOPPESTEDER	23
STØJKORT	26

PROJEKTPLANER OG KORT

INDLEDNING

Denne bilagsrapport til Kommuneplantillæg H.031 ”Aalborg Letbane” med tilhørende miljørapport – udarbejdet i henhold til VVM-bekendtgørelsen og Lov om Miljøvurdering af Planer og Programmer – indeholder projektplaner vist på ortofotos og støjkort for letbaneprojektet.

Miljørapporten omfatter følgende alternativer:

- 0-alternativet, som er en videreførelse af det eksisterende bussystem,
- Hovedforslaget, som omfatter etablering af en letbane fra Mølholmparken i vest til det kommende Aalborg Universitetshospital i øst.

Hovedforslaget omfatter etablering af depot og kontrol- og vedligeholdelsescenter for letbanen i Mølholmparken.

Til hovedforslaget forekommer der 3 varianter for bustrafikken i midtbyen:

- En fastholdelse af de nuværende linjeføringer ad Østerågade og Boulevarden.
- En forlægning af bybusserne fra Østerågade og Nytorv til henholdsvis Danmarksgade og Vesterbro-Vingårdsgade.
- En forlægning af bybusserne fra Østerågade og Nytorv til henholdsvis Karolinelundsvej-Jyllandsgade og Vesterbro-Prinsensgade.

Endvidere omfatter miljørapporten varianter med spareforslag omfattende alternative belægningstyper i dele af tracéet samt spareforslag med en afkortning af linjen mod vest ved Vesterkæret St. Ved afkortning af linjen placeres depot og kontrol- og vedligeholdelsescenter for letbanen i Aalborg Øst ved Universitetsboulevarden.

De større anlægsmæssige ændringer, som hovedforslag og varianter indebærer, er illustreret i denne rapport. Anlæg i tilknytning til varianter er ligeledes vist i rapporten.

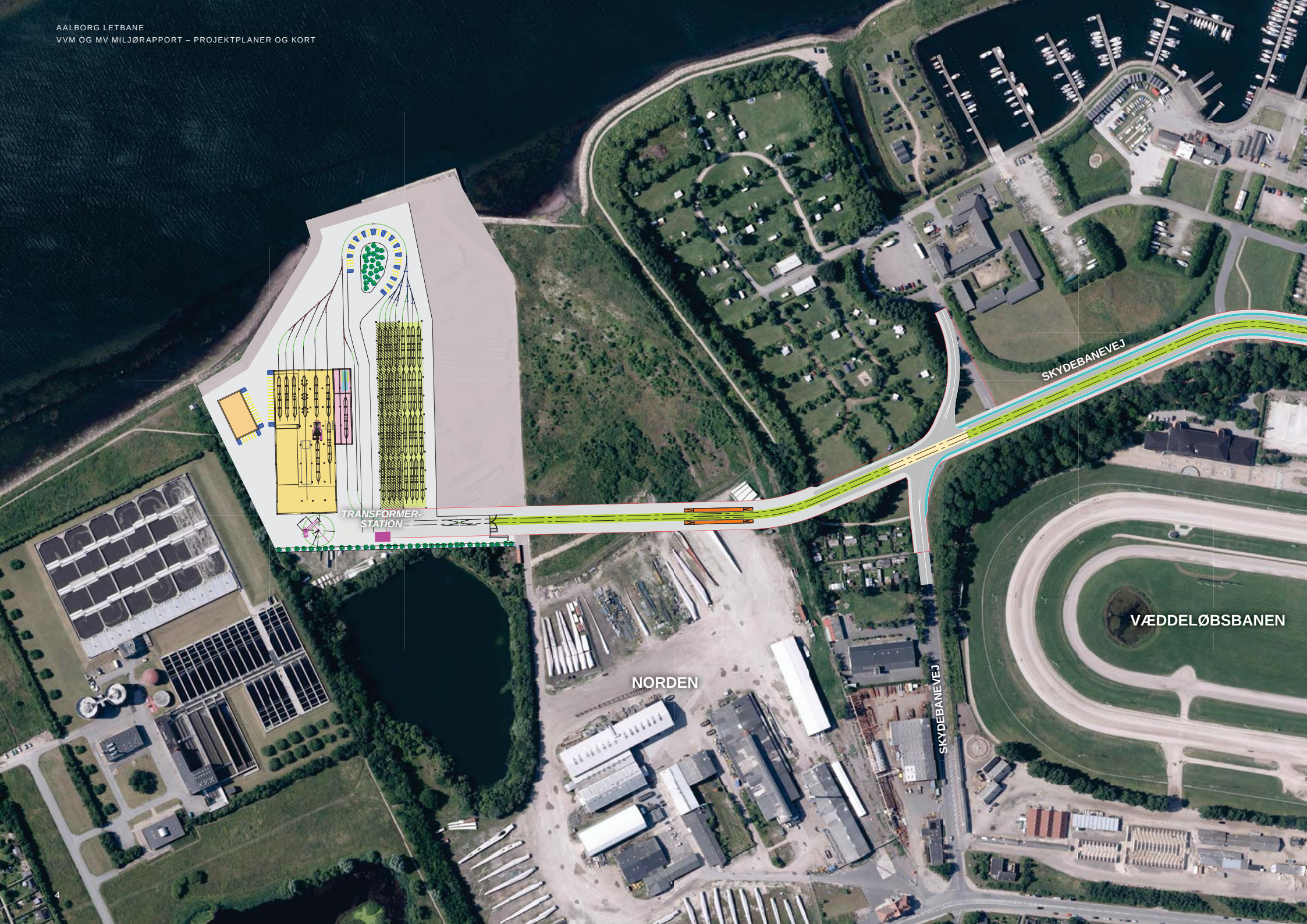
I det tætte byområde med høj randbebyggelse vil skygger fra bebyggelsen på nogle strækninger skjule fortovsarealer. Generelt vil projektet i det tætte byområde omfatte en fuld omdannelse af gaderummet mellem facaderne, men for at undgå overtegning af bygninger, er det her valgt ikke at markere fortovsarealet med en flade på projektplanerne.

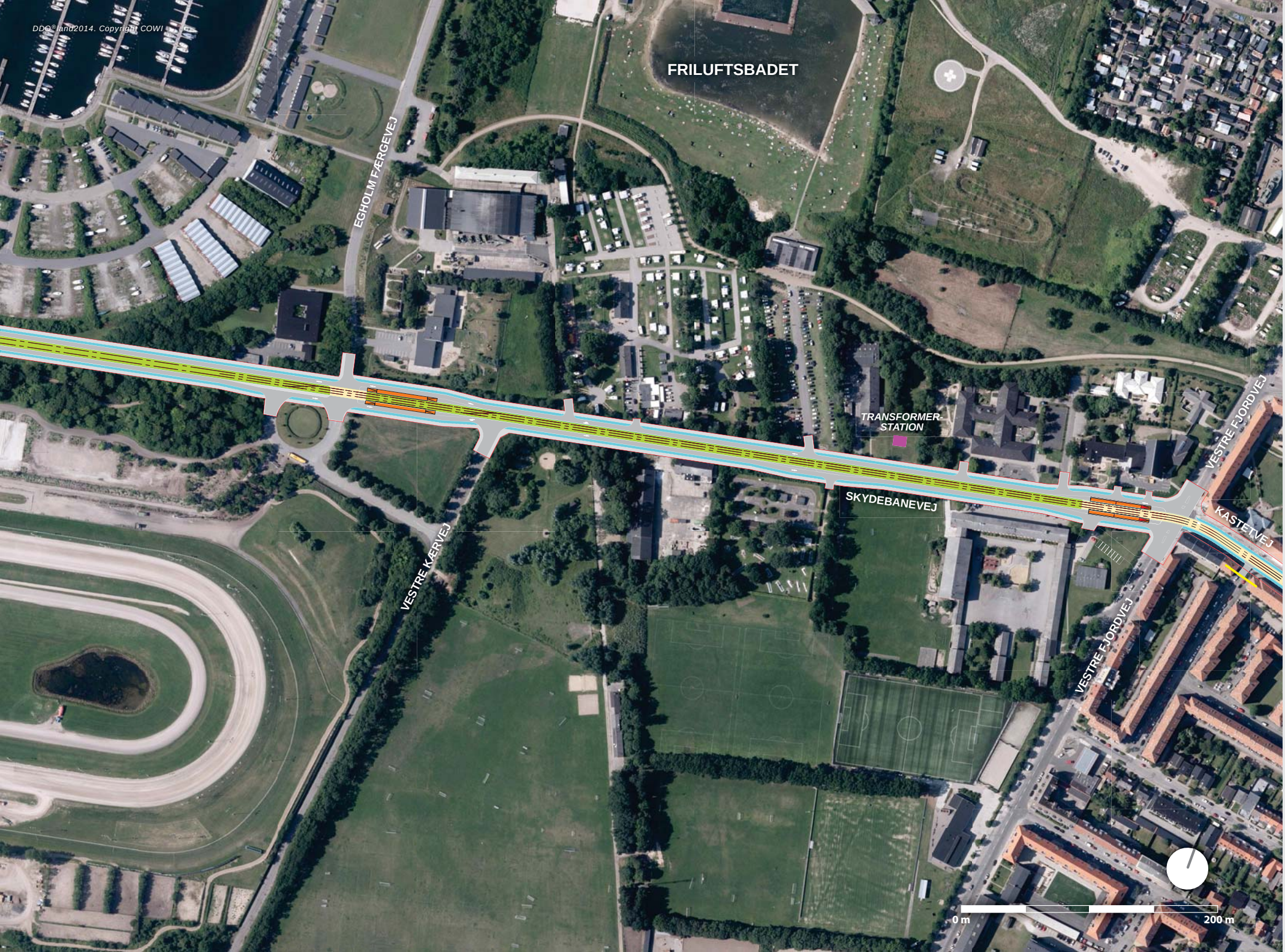
De ortofotos, som er vist under projektplanerne, er optaget i 2014. Der kan derfor eventuelt være ny bebyggelse, som ikke fremgår af planerne.

Sidst i rapporten er vist kort over de støjmæssige virkninger i anlægs- og driftsfasen, som hovedforslag og varianter indebærer.

SIGNATUR

- Projektgrænse
- Letbanetracé i fast belægning
- Letbanetracé i græsbelægning
- Stoppested
- Cykelsti
- Kørespor
- Vejlukning


TRANSFORMER-
STATION
SKYDEBANEVEJ
SKYDEBANEVEJ
NORDEN
VÆDDELØBSBANEN



AALBORG LETBANE

PEDER SKRAMS GADE
SUENSONSGADE
SCHLEPPEGRELLSGADE
RYESGADE
DANNEBROGSGADE
KASTETVEJ
VESTRE FJORDVEJ
TRANSFORMER STATION
SKYDEBANEVEJ
VESTRE FJORDVEJ
NY KASTETVEJ
ADGANGSVEJ
STADION
RYESGADE

AALBORG LETBANE

AALBORGHUS SLOT
NYTORV
ØSTERÅGADE
VED STRANDEN
VED STRANDEN
BOULEVARDEN
ALGADE
VINGÅRDSGADE
TRANSFORMER STATION
VESTERBRO

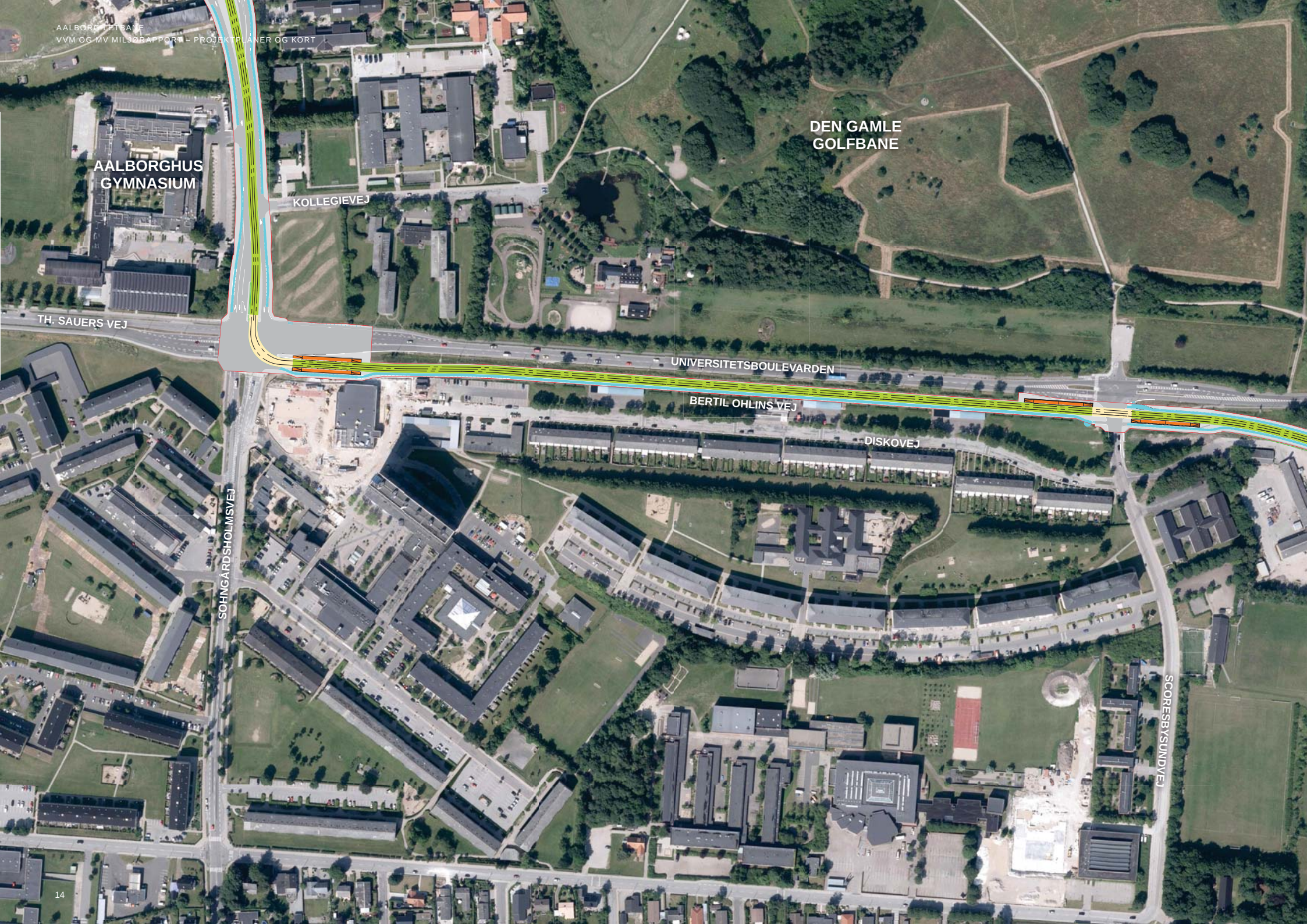
AALBORG LETBANE – BUSVARIANT 3

VESTERBRO
AALBORG STATION
RANTZAUSGADE
ÅGADE
NEILS EBBESENSGADE
JYLLANDSGADE
AALBORG BUSTERMINAL
DAG HAMMARSKJØLDS GADE
ØSTRE ALLÉ
HOBROVEJ

AALBORG LETBANE

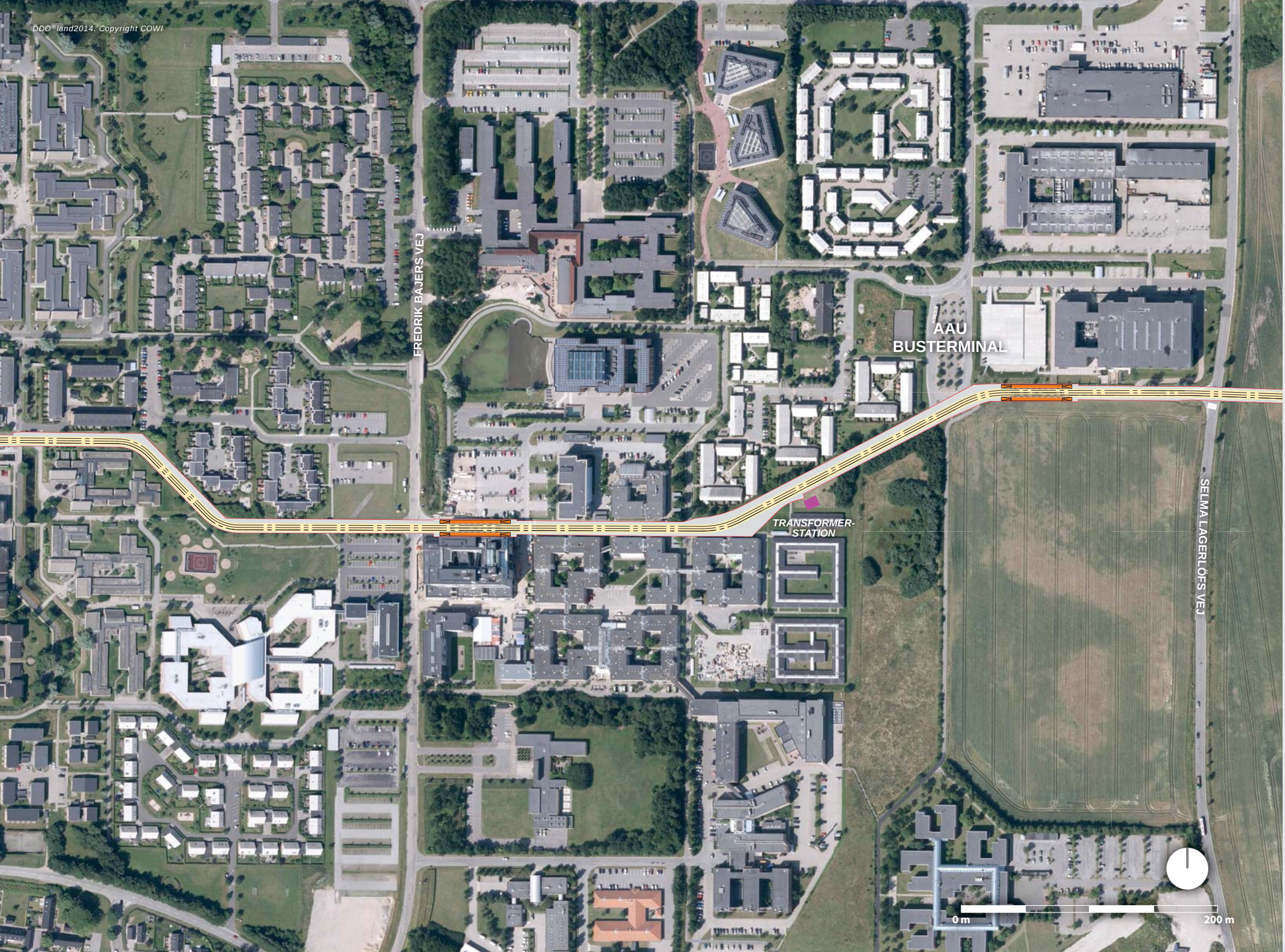
SJÆLLANDSGADE
BORNHOLMSGADE
ØSTRE ALLÉ
BERNSTORFFSGADE
PETERSBORGVEJ
SOHNGÅRDSHOLMSVEJ
HUMLEBAKKEN
SØNDERBRO

DDO® land2014. Copyright COWI
BORGMESTER JØRGENSENS VEJ
TRANSFORMER-
STATION
SOHNGÅRDSHOLMSVEJ
DANALIEN
MAGISTERPARKEN
KOLLEGIEVEJ
AALBORGHUS
GYMNASIUM
TH. SAUERS VEJ
0 m
200 m

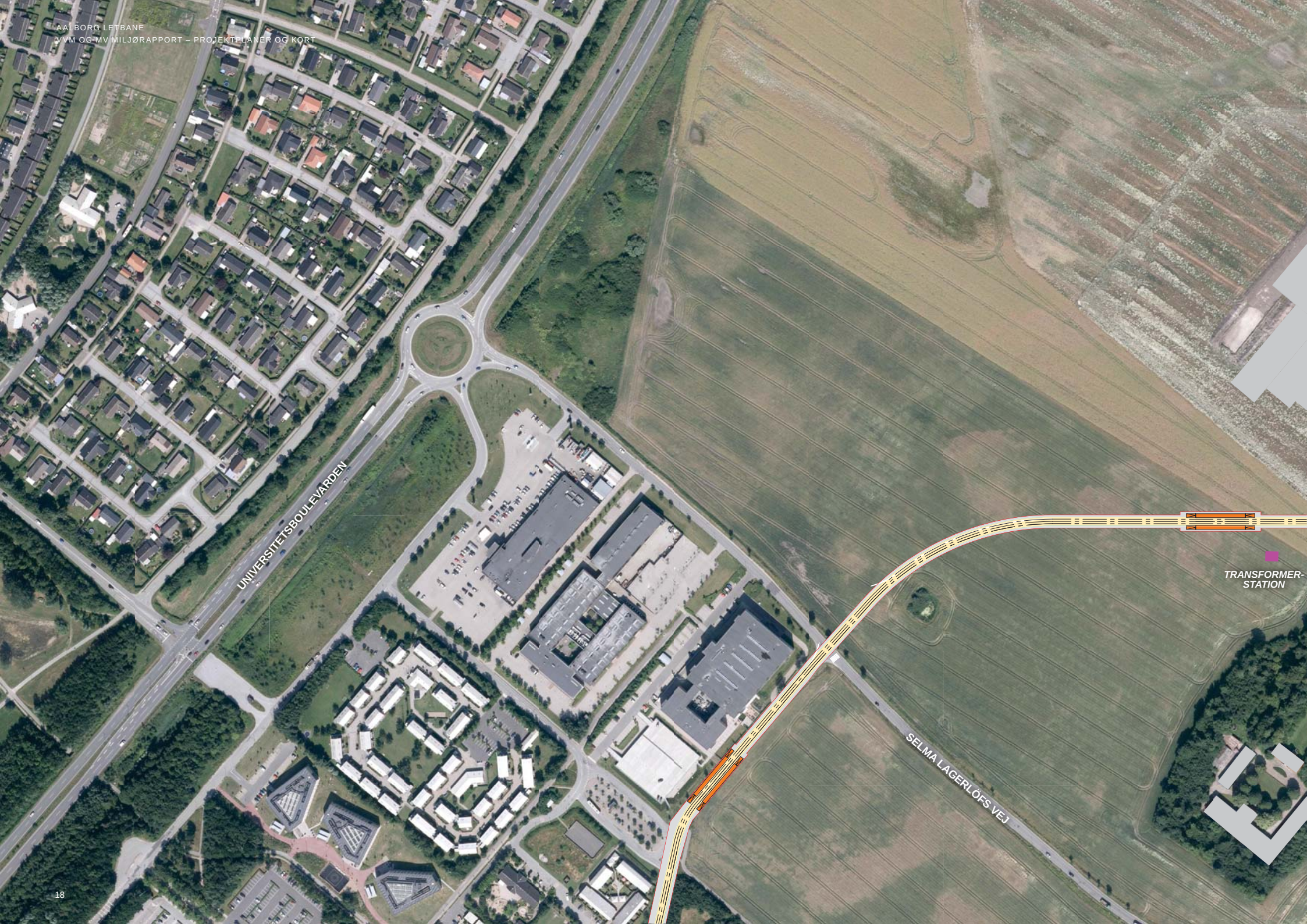

AALBORGHUS GYMNASIUM
KOLLEGIEVEJ
DEN GAMLE GOLFBANE
TH. SAUERS VEJ
UNIVERSITETSBOULEVARDEN
BERTIL OHLINS VEJ
DISKOVEJ
SOHNGÅRDSHOLMSVEJ
SCORESBYSUNDVEJ

DDO® land2014. Copyright COWI
UNIVERSITETSBOULEVARDEN
GIGANTIUM
BERTIL OHLINS VEJ
EINSTEINS BOULEVARD
TRANSFORMER-
STATION
0 m
200 m

GIGANTIUM
CAMPUS
BERTIL OHLINS VEJ
EINSTEINS BOULEVARD
ALFRED NOBELS VEJ



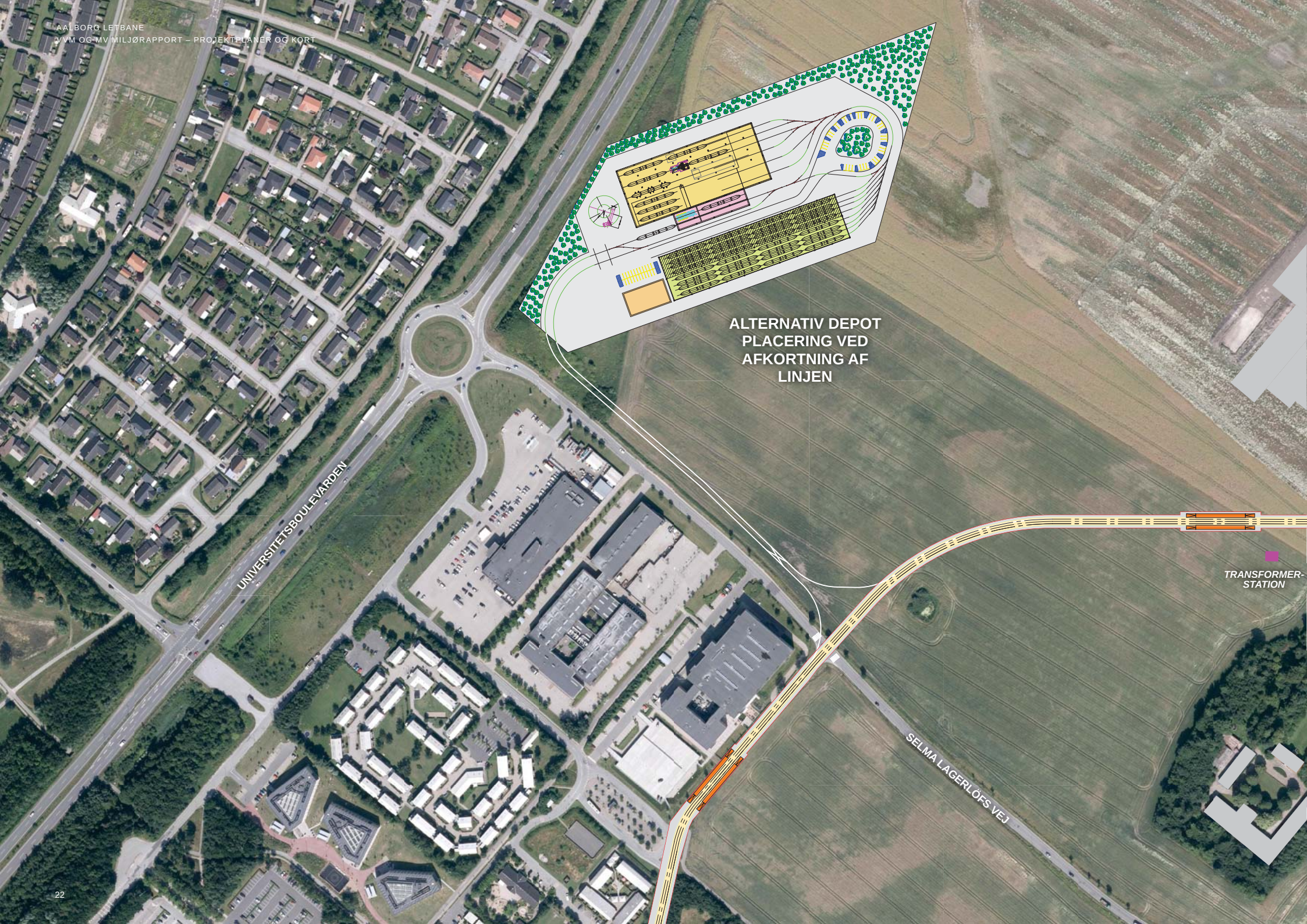
AALBORG LETBANE


UNIVERSITETSBOULEVARDEN
SELMA LAGERLÖFS VEJ
TRANSFORMER-
STATION

DDO® land2014. Copyright COWI
HADSUND LANDEVEJ
NYT AALBORG
UNIVERSITETSHOSPITAL
0 m
200 m

AALBORGHUS SLOT
NYTORV
ØSTERÅGADE
VED STRANDEN
VED STRANDEN
BOULEVARDEN
ALGADE
VINGÅRDSGADE
TRANSFORMER-STATION
VESTERBRO

AALBORG LETBANE – BUSVARIANT 1


ALTERNATIV DEPOT
PLACERING VED
AFKORTNING AF
LINJEN
UNIVERSITETSBOULEVARDEN
SELMA LAGERLÖFS VEJ
TRANSFORMER-
STATION

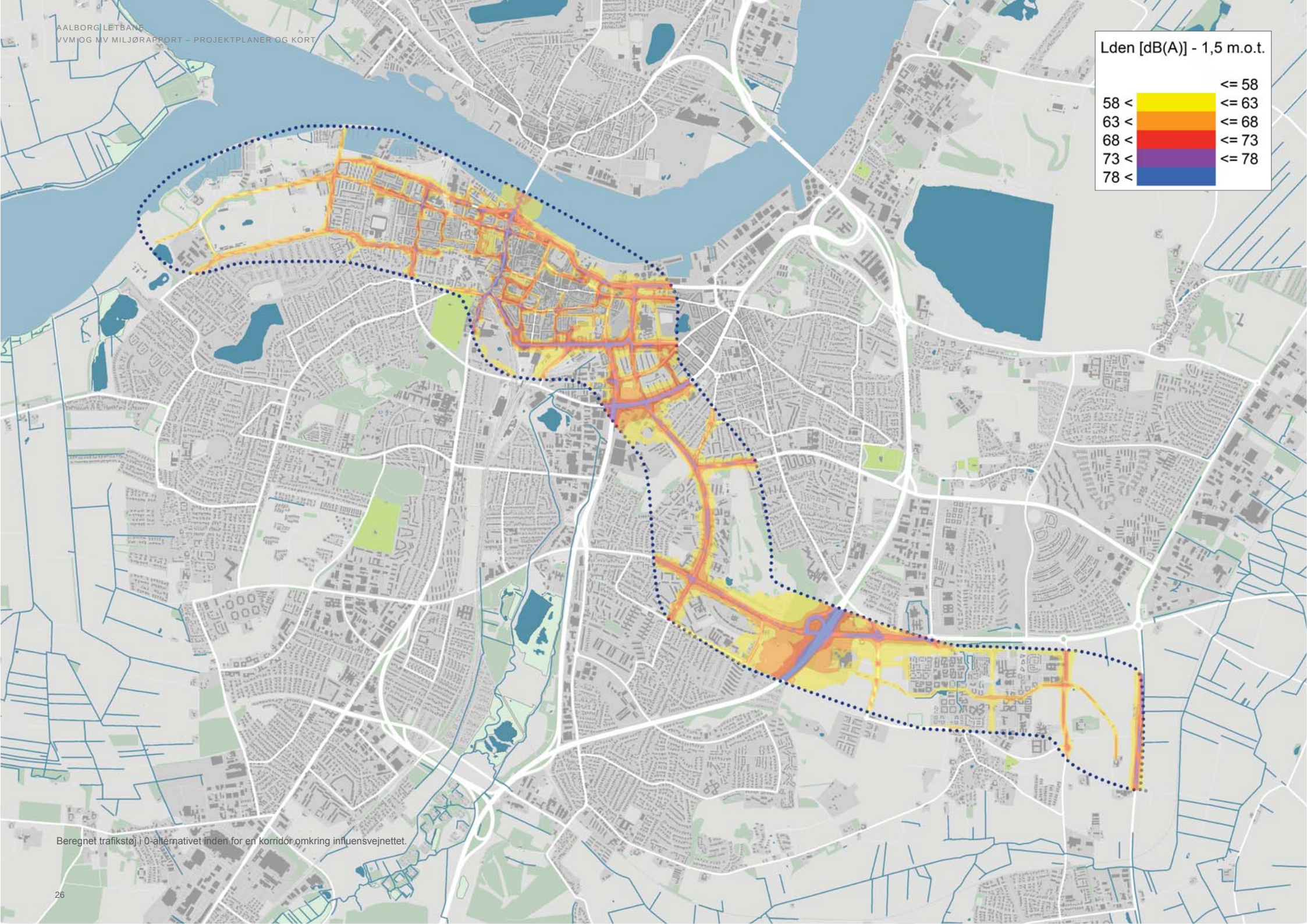
Udbygning af stoppesteder på Vesterbro i busvariant 2 og 3

VESTERBRO
GRØNNEGANGEN
JERNBANEGADE
DANMARKSGADE
PRINSENSGADE
0 m
200 m
400 m

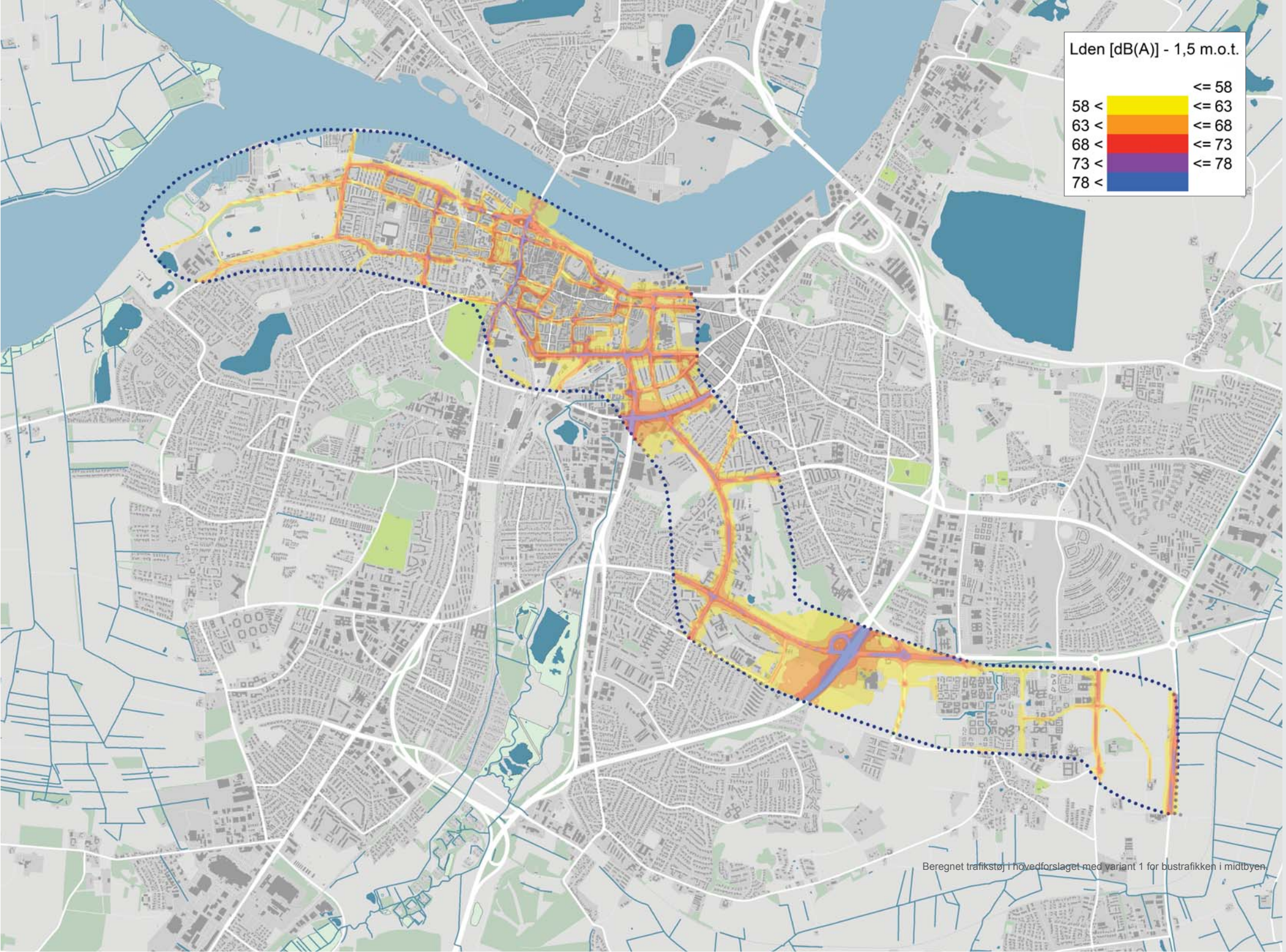
VESTERBRO
GRØNNEGANGEN
JERNBANEGADE
DANMARKSGADE
PRINSENSGADE
0 m
200 m
400 m

Udbygning af stoppested i Vingårdsgade i busvariant 2

Modsatte side:
Åbning af Danmarksgade ved Prinsensgade i busvariant 1 og 2 (til venstre) og stoppested i Prinsensgade i busvariant 3 (til højre).

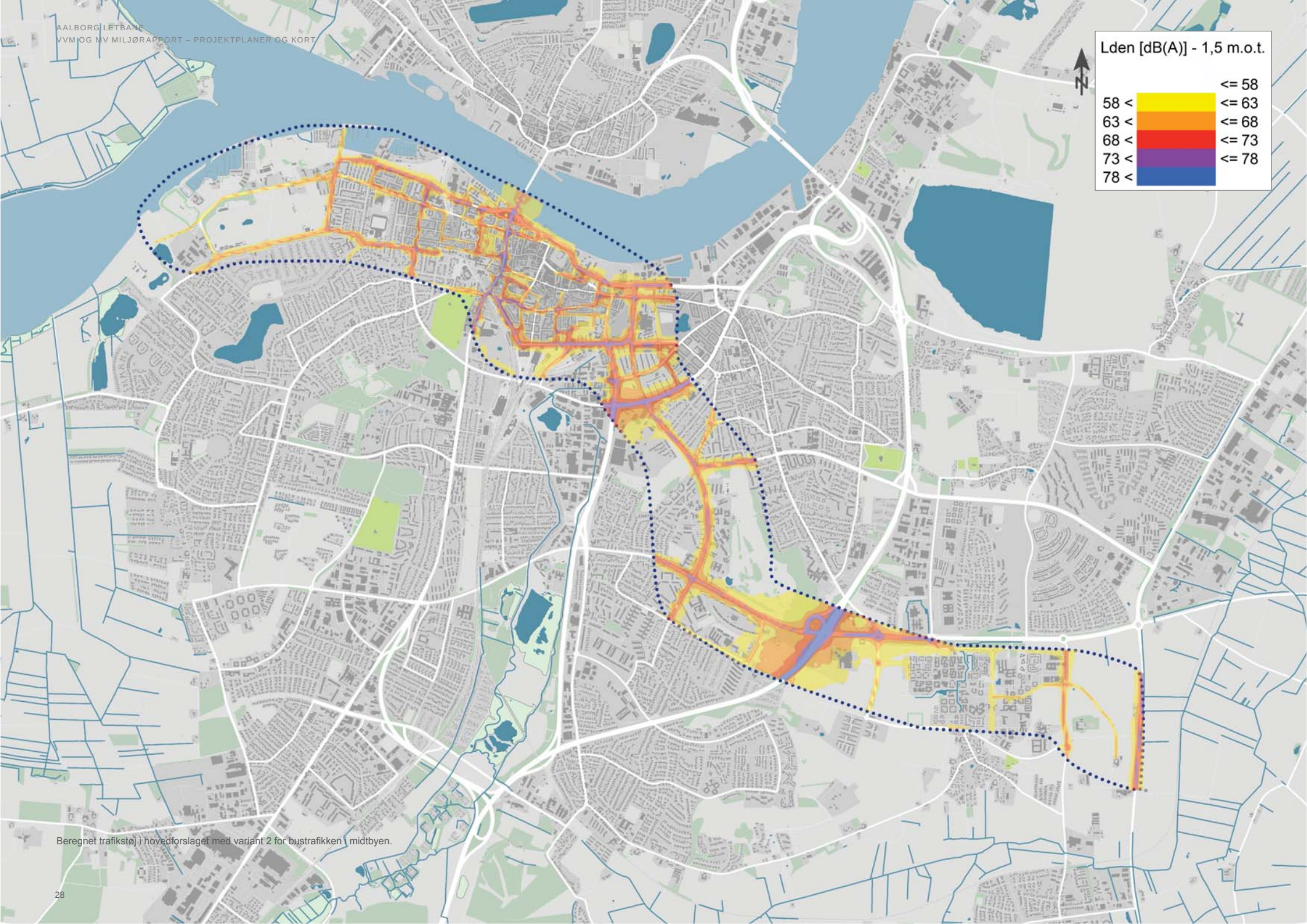


Beregnet trafikstøj i 0-alternativet inden for en korridor omkring influensvejnettet.

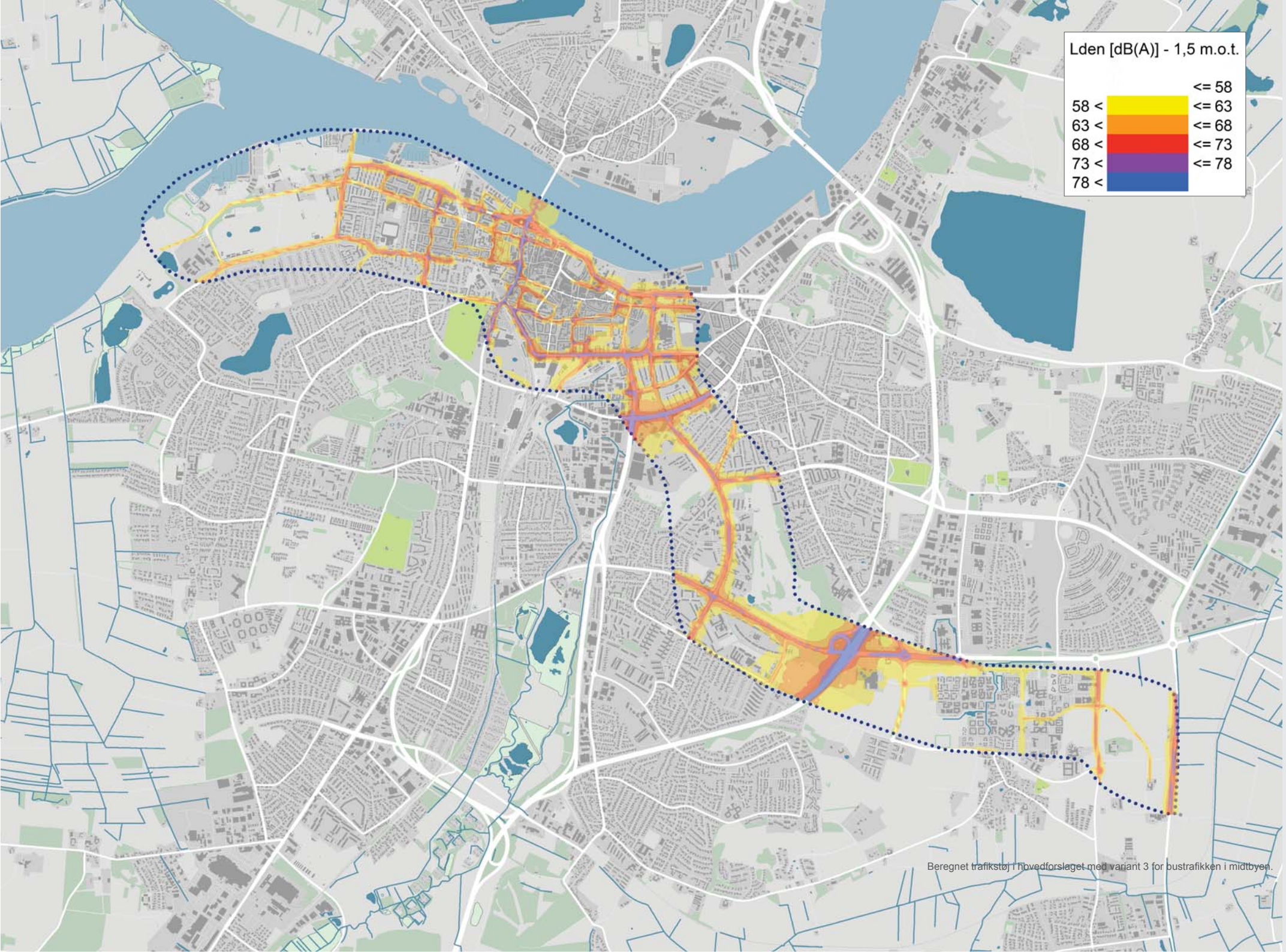


Beregnet trafikstøj i hovedforslaget med variant 1 for bustrafikken i midtbyen

AALBORG LETBANE – STØJ I DRIFTSFASEN

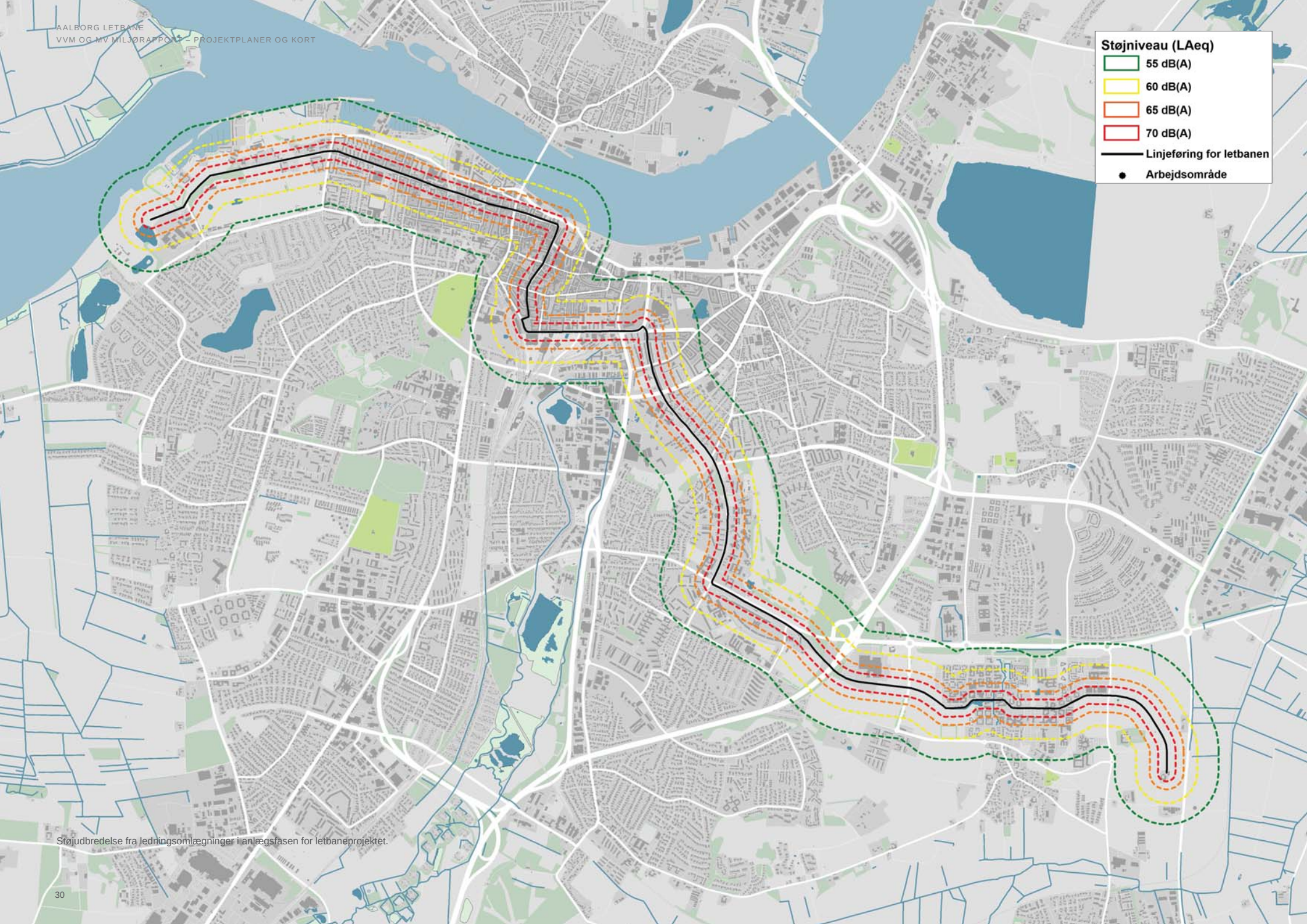


Beregnet trafikstøj i hovedforslaget med variant 2 for bustrafikken i midtbyen.

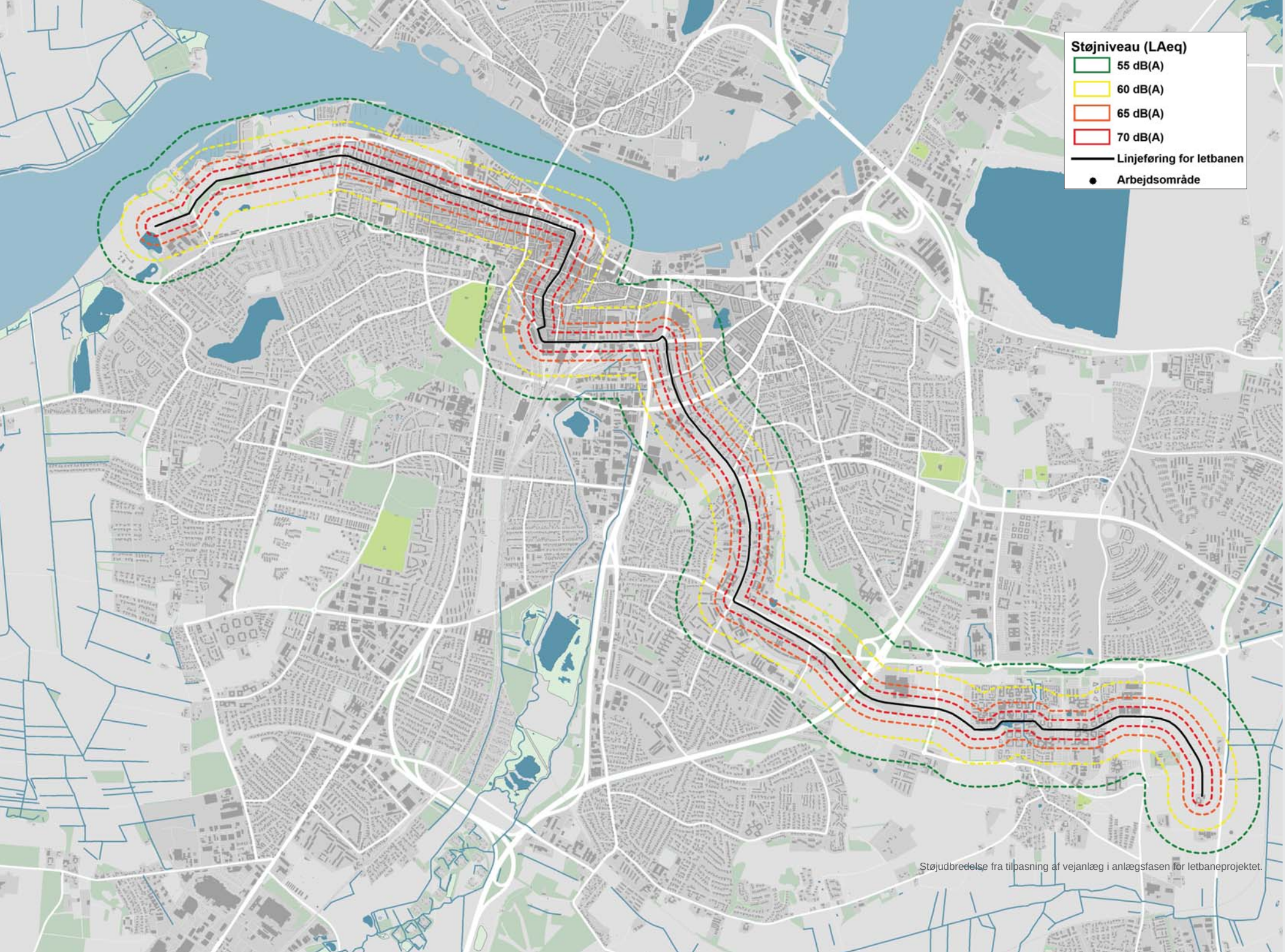


Beregnet trafikstøj i hovedforslaget med variant 3 for bustrafikken i midtbyen.

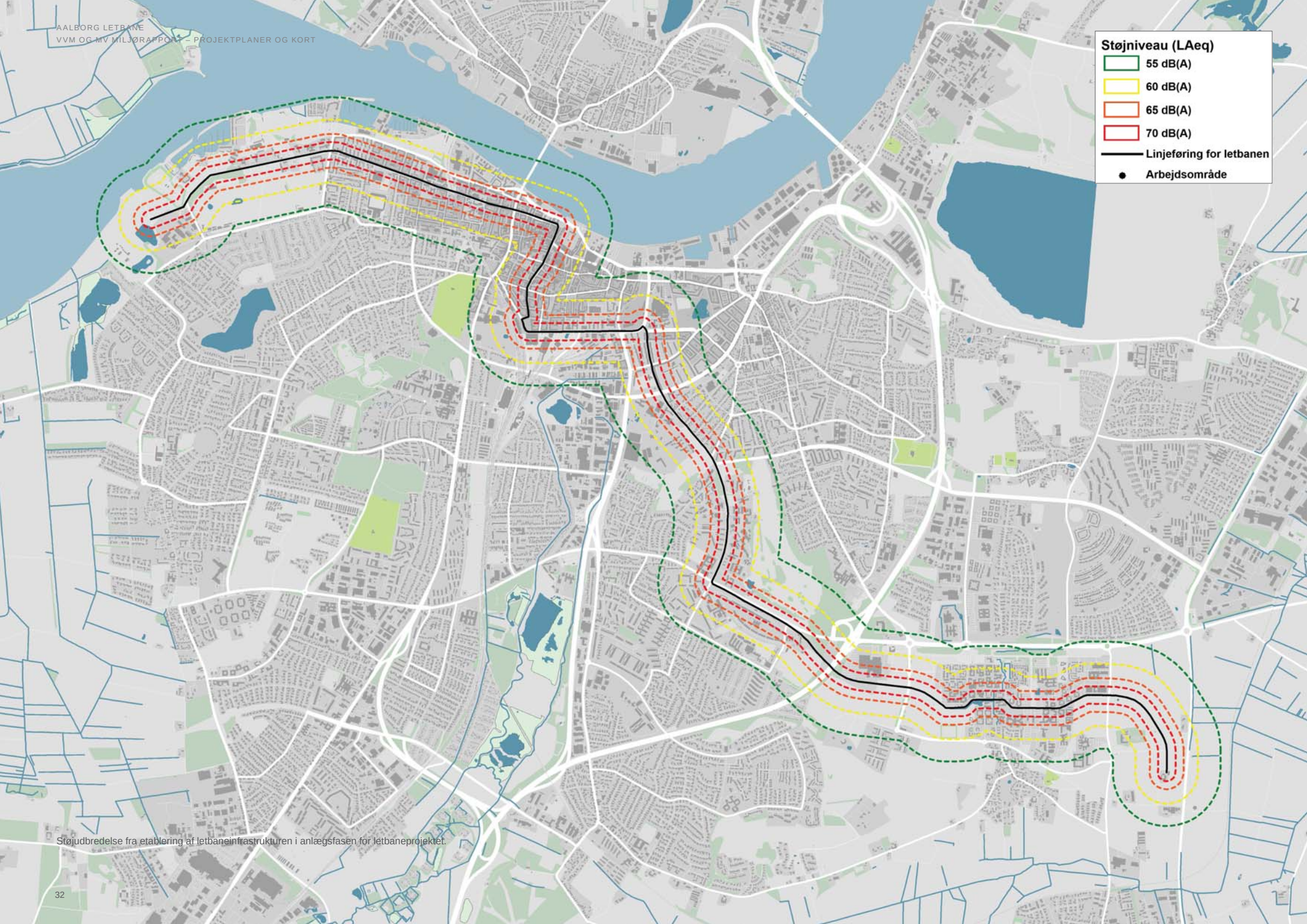
AALBORG LETBANE – STØJ I DRIFTSFASEN



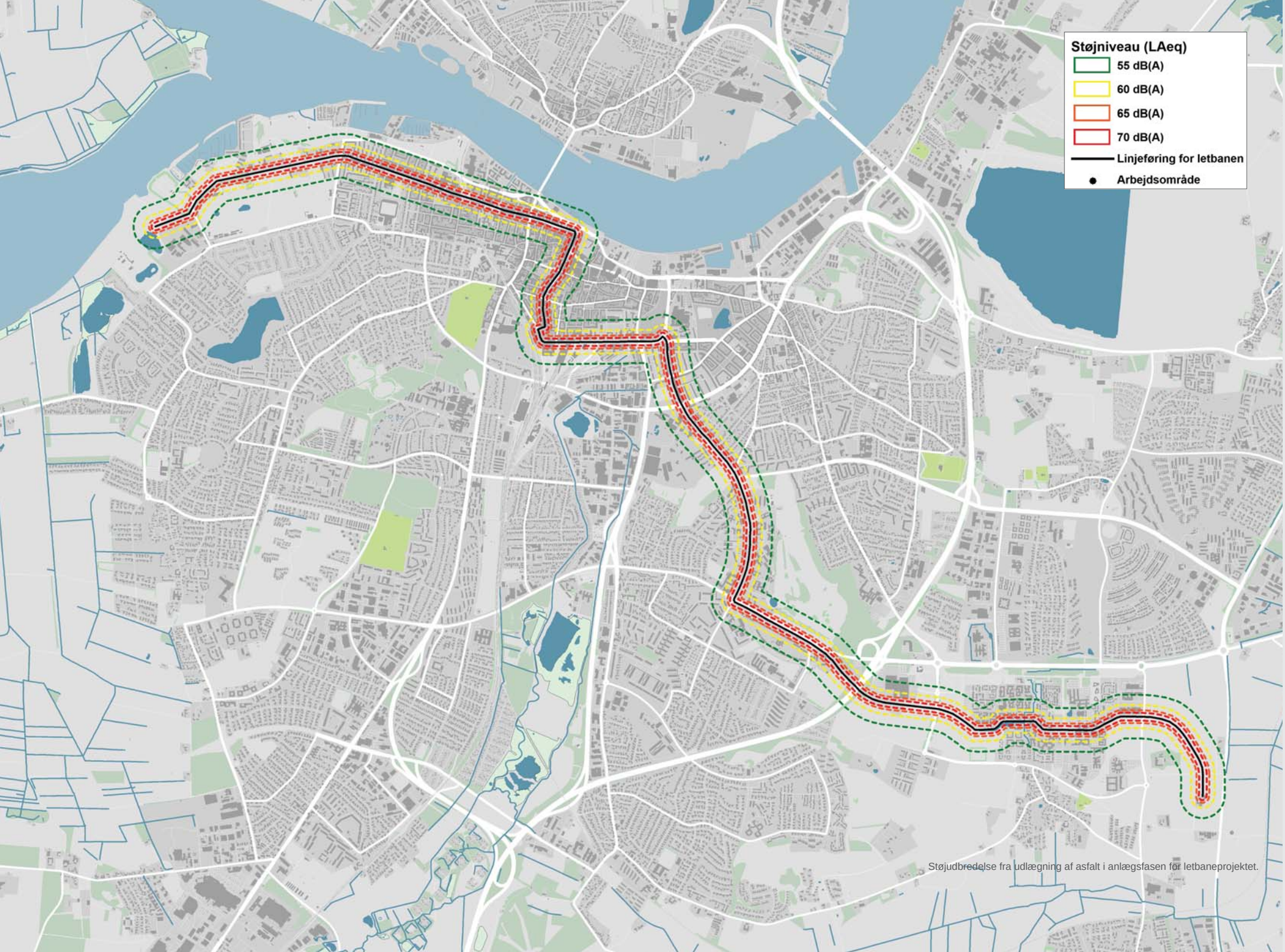
Støjudbredelse fra ledningsomlægninger i anlægsfasen for letbaneprojektet.



Støjudbredelse fra tilpasning af vejanlæg i anlægsfasen for letbaneprojektet.

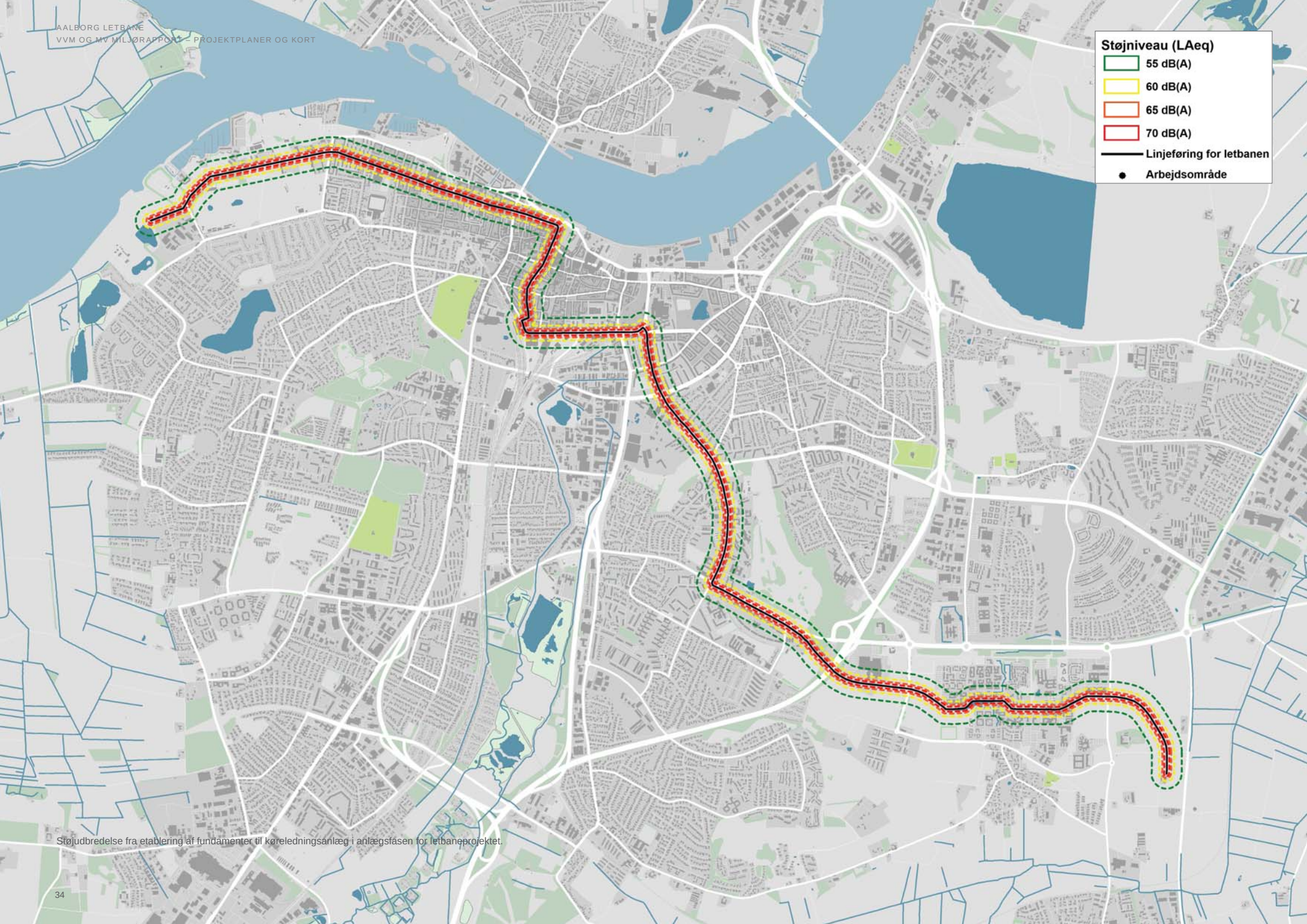


Støjudbredelse fra etablering af letbaneinfrastrukturen i anlægsfasen for letbaneprojektet.



Støjudbredelse fra udlægning af asfalt i anlægsfasen for letbaneprojektet.

AALBORG LETBANE – STØJ I ANLÆGSFASEN



Støjudbredelse fra etablering af fundamenter til køreledningsanlæg i anlægsfasen for letbaneprojektet.

Aalborg Kommune
Kollektiv trafik

Rantzausgade 4
9000 Aalborg
Tlf. 9931 3131
www.aalborgkommune.dk
sundhed.kultur@aalborg.dk

Aalborg Kommune
By- og Landskabsforvaltningen

Stigsborg Brygge 5
9400 Nørrresundby
Tlf. 9931 2000
www.aalborgkommune.dk
by.landskab@aalborg.dk

Nordjyllands Trafikselskab
Letbanesekretariatet

J. F. Kennedys Plads 1R, 3. sal
9000 Aalborg
Tlf. 9934 1111
www.nordjyllandstrafikselskab.dk
info@ntmail.dk

Region Nordjylland
Regional Udvikling

Niels Bohrs Vej 30
9220 Aalborg Ø
Tlf. 9635 1000
www.rn.dk
region@rn.dk

www.aalborgletbane.dk

2015