



Aarhus H - Helhedsløsningen

Supplerende miljøkonsekvensrapport

banedanmark





Aarhus H - Helhedsløsningen
Supplerende miljøkonsekvensrapport
Version 27-05-2021

Rapportskabelon 1.0

Planlægning
Anlægsudvikling
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Telefon
8234 0000

dmot@bane.dk
banedanmark.dk

Aarhus H - Helhedsløsningen

	Indhold	Side
1	Forord	7
1.1	Den videre proces	8
1.2	Læsevejledning.....	9
2	Ikke teknisk resumé.....	10
3	Anlægsbeskrivelse.....	35
3.1	Projektområdet.....	35
3.2	Anlægsarbejder	38
3.3	Arbejdspladser	55
3.4	Projektændringer ift. tidligere VVM-redegørelser	56
3.5	Øvrige projekter i området.....	57
3.6	Tidsplan for anlægsarbejdet	57
4	Alternativer	63
4.1	Referencescenarie.....	63
4.2	Omkørselsspor 8 (Hollænderkryds)	63
4.3	Hastighedsopgradering af spor 80	63
5	Miljøvurderingsmetode.....	65
5.1	Afgrænsning af berørte miljøemner	65
5.2	Vurdering af miljøpåvirkninger.....	66
5.3	Kumulative forhold.....	67
6	Lovgrundlag	68
7	Planforhold.....	73
7.1	Baggrund og metode.....	73
7.2	Eksisterende forhold.....	74
7.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	74
7.4	Påvirkninger i driftsfasen	78
7.5	Afværgeforanstaltninger	78
7.6	Samlet vurdering	78
8	Arealforhold og ekspropriation.....	80
8.1	Baggrund og metode.....	80
8.2	Eksisterende forhold.....	82
8.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	82
8.4	Påvirkninger i driftsfasen	91
8.5	Afværgeforanstaltninger	93
8.6	Samlet vurdering	93
9	Visuelle forhold og arkitektur	94
9.1	Baggrund og metode.....	94

9.2	Eksisterende forhold.....	95
9.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	100
9.4	Påvirkninger i driftsfasen	101
9.5	Afværgeforanstaltninger	103
9.6	Samlet vurdering	103
10	Elektromagnetisme	105
10.1	Baggrund og metode.....	105
10.2	Eksisterende forhold.....	105
10.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	105
10.4	Påvirkninger i driftsfasen	106
10.5	Afværgeforanstaltninger	106
10.6	Samlet vurdering	107
11	Støj og vibrationer.....	108
11.1	Baggrund og metode.....	108
11.2	Eksisterende forhold.....	114
11.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	115
11.4	Påvirkninger i driftsfasen	138
11.5	Afværgeforanstaltninger	140
11.6	Samlet vurdering	143
12	Udledning til luften.....	150
12.1	Baggrund og metode.....	150
12.2	Eksisterende forhold.....	151
12.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	151
12.4	Påvirkninger i driftsfasen	155
12.5	Afværgeforanstaltninger	156
12.6	Samlet vurdering	157
13	Trafikale forhold.....	158
13.1	Baggrund og metode.....	158
13.2	Eksisterende forhold.....	161
13.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	162
13.4	Påvirkninger i driftsfasen	177
13.5	Afværgeforanstaltninger	178
13.6	Samlet vurdering	178
14	Natur og overfladevand.....	179
14.1	Baggrund og metode.....	179
14.2	Eksisterende forhold.....	180
14.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	183
14.4	Påvirkninger i driftsfasen	185
14.5	Afværgeforanstaltninger	187
14.6	Samlet vurdering	188
15	Kulturhistoriske interesser.....	189
15.1	Baggrund og metode.....	189
15.2	Eksisterende forhold.....	190
15.3	Påvirkninger i anlægsfasen.....	194
15.4	Påvirkninger i driftsfasen	196

15.5	Afværgeforanstaltninger	196
15.6	Samlet vurdering	196
16	Rekreative interesser	197
16.1	Baggrund og metode	197
16.2	Eksisterende forhold	197
16.3	Påvirkninger i anlægsfasen	200
16.4	Påvirkninger i driftsfasen	201
16.5	Afværgeforanstaltninger	202
16.6	Samlet vurdering	202
17	Befolkning, sundhed og materielle goder	203
17.1	Baggrund og metode	203
17.2	Eksisterende forhold	213
17.3	Påvirkninger i anlægsfasen	214
17.4	Påvirkninger i driftsfasen	219
17.5	Afværgeforanstaltninger	220
17.6	Samlet vurdering	221
18	Grundvand og drikkevand	223
18.1	Baggrund og metode	223
18.2	Eksisterende forhold	225
18.3	Påvirkninger i anlægsfasen	231
18.4	Påvirkninger i driftsfasen	238
18.5	Afværgeforanstaltninger	242
18.6	Samlet vurdering	244
19	Jord og jordforurening	246
19.1	Baggrund og metode	246
19.2	Eksisterende forhold	246
19.3	Påvirkninger i driftsfasen	252
19.4	Afværgeforanstaltninger	253
19.5	Samlet vurdering	253
20	Affald og ressourcer	255
20.1	Baggrund og metode	255
20.2	Eksisterende forhold	256
20.3	Påvirkninger i anlægsfasen	256
20.4	Påvirkninger i driftsfasen	261
20.5	Afværgeforanstaltninger	261
20.6	Samlet vurdering	262
21	Opsummering af afværgeforanstaltninger	263
21.1	Arealforhold	263
21.2	Visuelle forhold og arkitektur	263
21.3	Elektromagnetisme	263
21.4	Støj og vibrationer	264
21.5	Udledning til luften	264
21.6	Trafikale forhold	265
21.7	Natur og overfladevand	265
21.8	Kulturhistoriske interesser	266

21.9	Rekreative interesser.....	266
21.10	Befolkning og menneskers sundhed	266
21.11	Grundvand og drikkevand	266
21.12	Jord og jordforurening	268
21.13	Affald og ressourcer	268
22	Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne	269
23	Referencer.....	270

1 Indledning og baggrund

Formålet med Banedanmarks ombygninger på Aarhus H. er at gøre klar til ibrugtagningen af Fremtidens Tog, som er en betegnelse for DSB's nye eldrevne lyn- og regional-tog. Disse tog skal allerede fra ultimo 2026 køre på det danske banenet og dermed også betjene Aarhus H. Derudover udvides kapaciteten til den trafikdrift som forventes afviklet i 2030'erne.

Før Fremtidens Tog kan rulle ind på Aarhus H. skal en kæde af projekter gennemføres i den rigtige rækkefølge. Kort fortalt er der, grundet behovet for tæt koordination, planlagt en samordning af fornyelsesarbejder, hastighedsopgradering, kapacitetsudvidelse, forberedende arbejder for elektrificering, udrulning af nyt signalsystem og opsætning af kørestrøm.

Det hele skal gennemføres under samme lukningsmønster for at reducere de trafikale påvirkninger for passagererne og togoperatørerne på Aarhus H. Arbejderne starter i foråret 2024. Projektet er planlagt således, at det er muligt at ibrugtage Fremtidens Tog i 2027.

Der er tidligere truffet politiske beslutninger om baneprojekter på Aarhus H, og flere forligskredse i Folketinget er involveret.

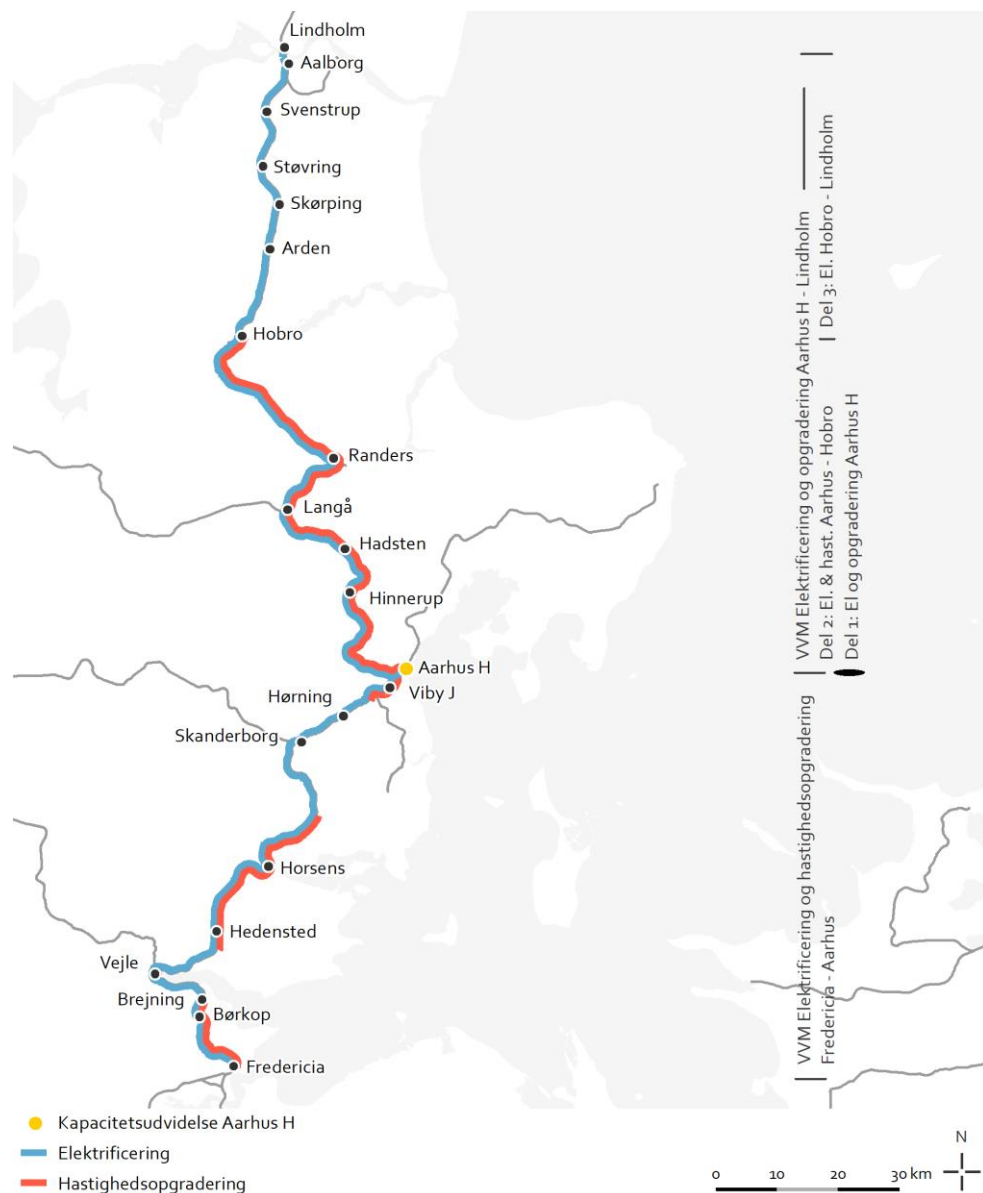
Med den politiske aftale fra 2014 om "En moderne jernbane – udmøntning af Togfonden DK" besluttede forligskredsen (S, RV, SF, EL og DF), at der skulle udarbejdes VVM-undersøgelser for elektrificering og hastighedsopgradering i Østjylland, herunder for en ombygning af Aarhus H.

På den baggrund udarbejdede Banedanmark i 2015-17 en række VVM-redegørelser (nu kaldet miljøkonsekvensrapporter) for elektrificering og hastighedsopgradering for strækningen mellem Fredericia og Aarhus samt hastighedsopgradering og elektrificering på strækningen mellem Aarhus, Hobro og Aalborg /1,2/ (se Figur 2-1).

Banedanmark udarbejdede en særskilt VVM-redegørelse for ombygning af Aarhus H. Projektet omfattede bl.a. en anlægsteknisk løsning til elektrificering i form af sporsænkning eller hævnning af Bruuns Bro og en kapacitetsudvidelse på stationen.

I efteråret 2017 besluttede forligskredsen en sporsænkning under Bruuns Bro. Efterfølgende blev der med finanslovsaftalen for 2018 besluttet en hastighedsopgradering på strækningen mellem Aarhus og Langå.

I forlængelse af beslutningen om elektrificeringen på Aarhus H. besluttede forligskredsen bag Aftale om en grøn transportpolitik, at Signalprogrammet skulle re-planlægges efter en ny strategi. Den nye strategi medførte at de ville komme nye signaler på Aarhus H i 2025, forudsat at det skete, som en del af strækningen Fredericia – Aarhus.



Figur 2-1 Tidligere VVM-undersøgelser

Banedanmark afleverede i foråret 2020 et konceptuelt beslutningsoplæg, som blev forelagt forligskredsen den 6. marts med en indstilling af det såkaldte Scenarie 3B Helhedsløsningen. På baggrund af dette arbejde blev Banedanmark den 18. marts 2020 bedt om at videre undersøge og udarbejde et beslutningsgrundlag for denne løsning.

Denne supplerende miljøkonsekvensrapport er udarbejdet på baggrund af anlægsplanen for Helhedsløsningen som indebærer, at alle Banedanmarks projekter ved Aarhus H. samordnes.

1.1 Inddragelse af borgere, interessenter og myndigheder

Der blev i 2015-2017 afholdt både idéfase høringer og offentlig høring af VVM-redegørelserne for elektrificeringen og hastighedsopgraderingen for strækningerne Fredericia

– Aarhus og Aarhus – Lindholm. Der er derfor ikke afholdt en ny idéfase høring for miljøvurderingen af Helhedsløsningen. Hørings svarene modtaget i forbindelse med de tidligere høringer er indarbejdet i denne supplerende miljøkonsekvensrapport i det omfang det har været relevant.

Denne supplerende miljøkonsekvensrapport udgør oplægget til en fornyet offentlig høring. Høringsperioden er 8 uger og løber fra 7. juni til 10. august 2021.

I lighed med de tidligere høringer har interesserede personer, organisationer, myndigheder mv. mulighed for at komme med forslag, indsigelser og bemærkninger til det materiale, som er præsenteret i denne rapport og der afholdes borgermøder. Alle henvendelser vil blive behandlet, og de vil indgå som bidrag til det endelige projektforslag, i det omfang de teknisk og økonomisk mulige samt miljømæssigt forbedrende.

Efter høringsperioden udarbejder Banedanmark et høringsnotat, hvor der bliver svaret på de indkomne spørgsmål og bemærkninger. Høringsnotatet vil blive offentliggjort på Banedanmarks hjemmeside samt på høringsportalen. Både nærværende rapport og høringsnotatet vil efterfølgende danne grundlag for den endelige beslutning om hvorvidt projektet kan tillades, og i givet fald under hvilke vilkår.

1.2 Læsevejledning

Den supplerende miljøkonsekvensrapport er udarbejdet sådan, at VVM-redegørelserne fra 2016/2017 og denne supplerende miljøkonsekvensrapport udgør den samlede vurdering af projektet Ombygning af Aarhus H - Helhedsløsningen.

Redegørelsen starter i afsnit 2 med et ikke tekniske resumé. Afsnit 3 er en anlægsbeskrivelse, mens afsnit 4, 5 og beskriver henholdsvis alternativer, miljøvurderingsmetoden og lovgrundlag.

Afsnit 7-20 præsenterer hvert miljøemne. Hvert afsnit starter med en kort præsentation af projektjusteringen samt en sammenfatning og afsluttes med en miljøkonsekvensvurdering.

Påvirkningerne er, hvor det er relevant, vurderet hhv. ubetydelig, mindre, moderat eller væsentlig. Skalaen anvendes såvel for negative som for positive effekter. For at bestemme påvirkningen anvendes erfaringer, eksisterende viden, beregninger og modellering.

Ved væsentlig og moderat påvirkning skal afværgeforanstaltninger implementeres i muligt omfang, og bevirke at påvirkningen reduceres til mindre eller ubetydelig.

2 Ikke teknisk resumé

Indledning og baggrund

Formålet med Banedanmarks ombygninger på Aarhus H. er at gøre klar til ibrugtagningen af Fremtidens Tog, som er en betegnelse for DSB's nye eldrevne lyn- og regionaltog. Disse tog skal allerede fra ultimo 2026 køre på det danske banenet og dermed også betjene Aarhus H. Derudover udvides kapaciteten på Aarhus H så den kan aftage den stigende trafik, som forventes i fremtiden.

Før Fremtidens Tog kan rulle ind på Aarhus H skal en kæde af projekter gennemføres i den rigtige rækkefølge. Kort fortalt er der, grundet behovet for tæt koordination, planlagt en samordning af fornyelsesarbejder, hastighedsopgradering, kapacitetsudvidelse, forberedende arbejder for elektrificering, udrulning af nyt signalsystem og opsætning af kørestrøm.

Det hele skal gennemføres under samme lukningsmønster for at reducere de trafikale påvirkninger for passagererne og togoperatørerne på Aarhus H. De forberedende arbejder starter i 2024, så det er muligt at ibrugtage Fremtidens Tog i 2027.

Der er tidligere truffet politiske beslutninger om baneprojekter på Aarhus H, og flere forligskredse i Folketinget er involveret.

På den baggrund udarbejdede Banedanmark i 2015-17 en række VVM-redegørelser (nu kaldet miljøkonsekvensrapporter) for elektrificering og hastighedsopgradering for strækningen mellem Fredericia og Aalborg, suppleret med en særskilt VVM-redegørelse for ombygning af Aarhus H.

Projektet omfattede bl.a. en anlægsteknisk løsning til elektrificering i form af sporsænkning under eller hævnning af Bruuns Bro samt en kapacitetsudvidelse på stationen. I efteråret 2017 besluttede forligskredsen en sporsænkning under Bruuns Bro.

Banedanmark forelagde det konceptuelle beslutningsoplæg for forligskredsen i marts 2020 og her blev Banedanmark bedt om at undersøge og udarbejde et beslutningsgrundlag for *Scenarie 3B Helhedsløsningen* i det følgende kaldet *Aarhus H – Helhedsløsningen*.

Denne supplerende miljøkonsekvensrapport er udarbejdet på baggrund af anlægsplanen for Helhedsløsningen som indebærer, at alle Banedanmarks projekter ved Aarhus H. samordnes. Miljøkonsekvensrapporten er udarbejdet sådan, at VVM-redegørelserne fra 2016/2017 og denne supplerende miljøkonsekvensrapport udgør den samlede vurdering af projektet Aarhus H – Helhedsløsningen, i det følgende omtalt som Helhedsløsningen.

Den videre proces

Denne supplerende miljøkonsekvensrapport udgør sammen med VVM-redegørelserne fra 2016/2017 oplægget til projektets offentlige høring. Høringsperioden er 8 uger og løber fra 7. juni til 10. august 2021.

I lighed med de tidligere høringer har interesserede personer, organisationer, myndigheder mv. mulighed for at komme med forslag, indsigelser og bemærkninger til det materiale, som er præsenteret i denne supplerende rapport. Alle henvendelser vil blive behandlet, og de vil indgå som bidrag til det endelige projektforslag, i det omfang de teknisk, økonomisk og miljømæssigt forbedrer projektet.

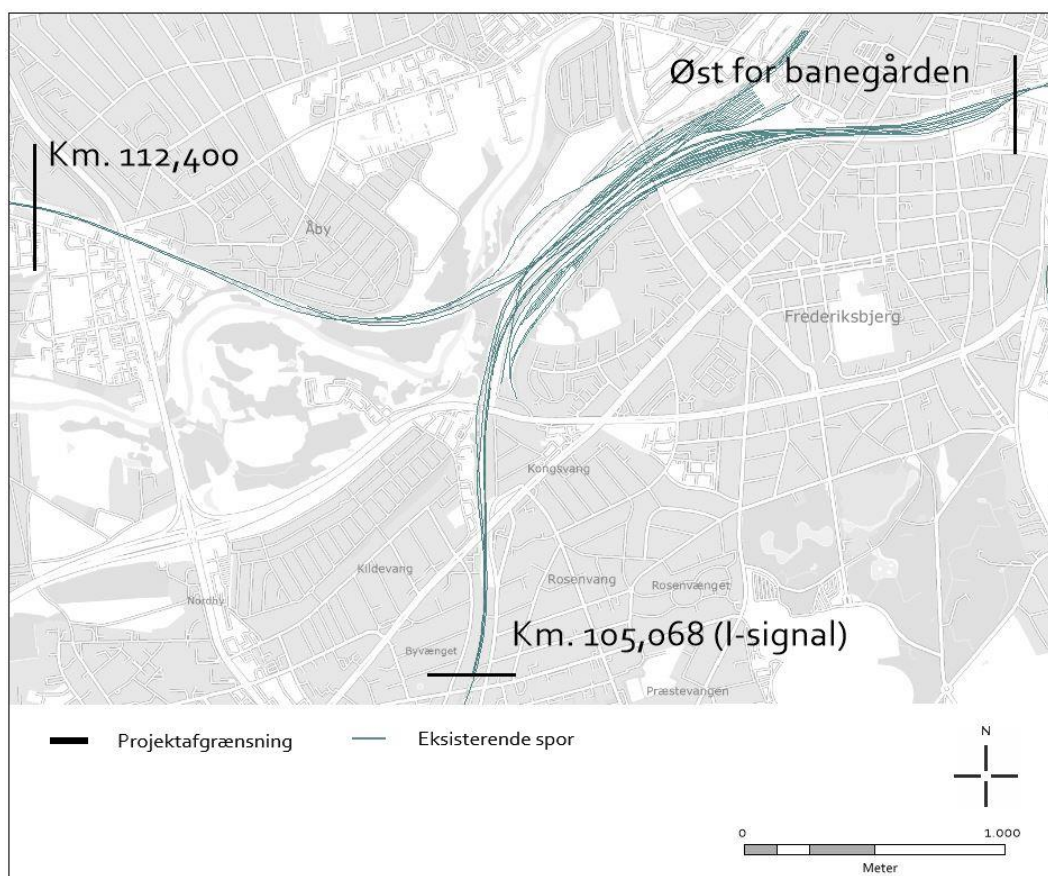
Efter høringsperioden udarbejder Banedanmark et høringsnotat, hvor der bliver svaret på de indkomne spørgsmål og bemærkninger. Høringsnotatet vil blive offentliggjort på Banedanmarks hjemmeside samt på høringsportalen. Både de oprindelige VVM, denne supplerende rapport og høringsnotatet vil efterfølgende danne grundlag for den endelige beslutning om hvorvidt projektet kan tillades, og i givet fald under hvilke vilkår.

Anlægsbeskrivelse

Banedanmark har i de kommende år en række større anlægsprojekter, der skal udføres på og i umiddelbar nærhed af Aarhus H. Det drejer sig om følgende projekter:

- Fornyelse af spor og konstruktioner
- Hastighedsopgradering
- Udrulning af nye signaler
- Elektrificering
- Øget kapacitet, perronforlængelse og etablering af perronspor 8

Projekterne var oprindeligt planlagt udført efter hinanden fra 2023 til 2027. Projekterne gennemføres nu samlet, over en periode på ca. 2 år med start i 2025. Der vil imidlertid være forberedende aktiviteter på banen fra 2024. Projektområde for Helhedsløsningen er vist på nedenstående figur.



Projektområdet for Helhedsløsningen ved Aarhus H.

I det følgende beskrives hvert af delprojekterne i Helhedsløsningen.

Fornyelse af spor og konstruktioner

Fornyelsesprojektet omfatter udskiftning af spor og sporskifter samt omisolering af 2 togbroer, som ligger ud på baneterrænet inden stationen. Herudover renoveres cykelbroen ved Bruuns Bro. Samtidigt med udskiftningen af spor bliver også drænsystemet udskiftet og opgraderet.

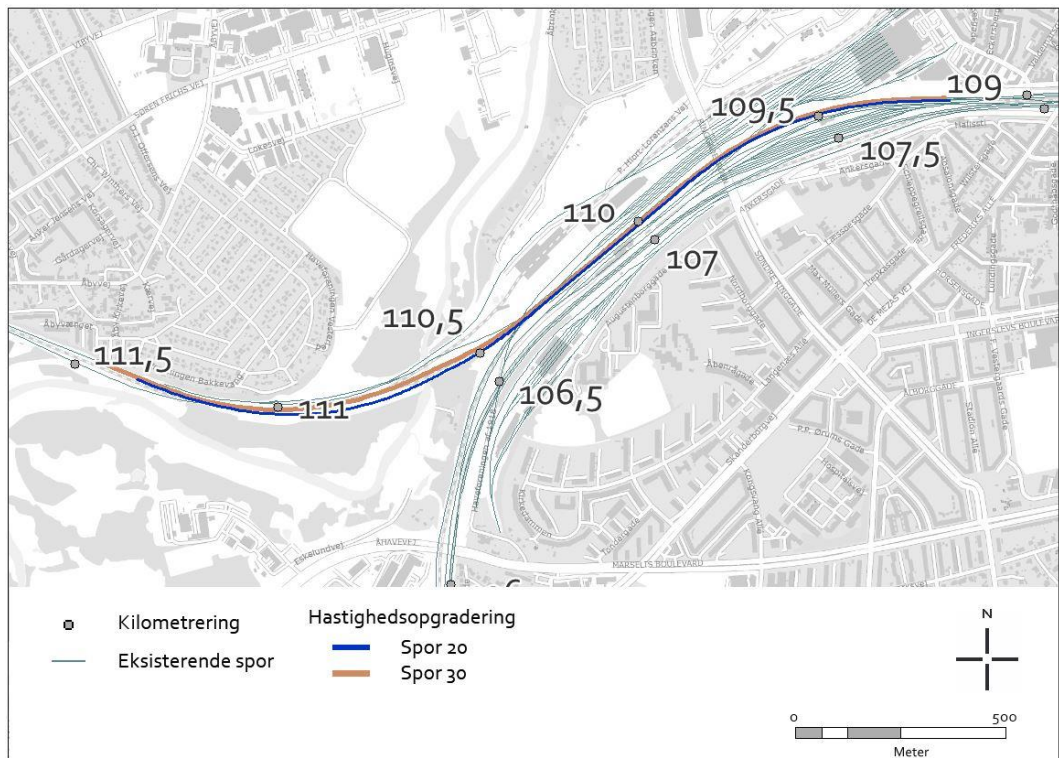


Cykelbroen ved Bruuns Bro og arkaden bag ved.

Hastighedsopgradering

Hastighedsopgraderingen omfatter de 2 nordlige hovedspor fra Aarhus H mod Hobro (spor 20 og 30). Hastighedsopgraderingen udføres ved at optimere linjeføringen for spor 20 og 30 ved at flytte sporene omkring 10 cm, samtidigt renses skærverne, drænsystemet renoveres og der udskiftes et enkelt krydsningssporstykke.

Når arbejderne er gennemført, kan hastigheden i de to spor hæves til 120 km/t og 130 km/t fra henholdsvis 40 km/t og 110 km/t.



Hastighedsopgradering ved Aarhus H.

Udrulning af nye signaler

Signalprogrammet erstatter det nuværende sikringsanlæg med ERTMS der er et Fælles Europæisk signalsystem. Ved implementering af det nye signalsystem på Banedanmarks strækninger skiftes alle sporskiftedrev og personaleovergange. Derudover op sættes der stopmærker og teknisk udstyr til at holde øje med togene.

Elektrificering

Sporsænkning

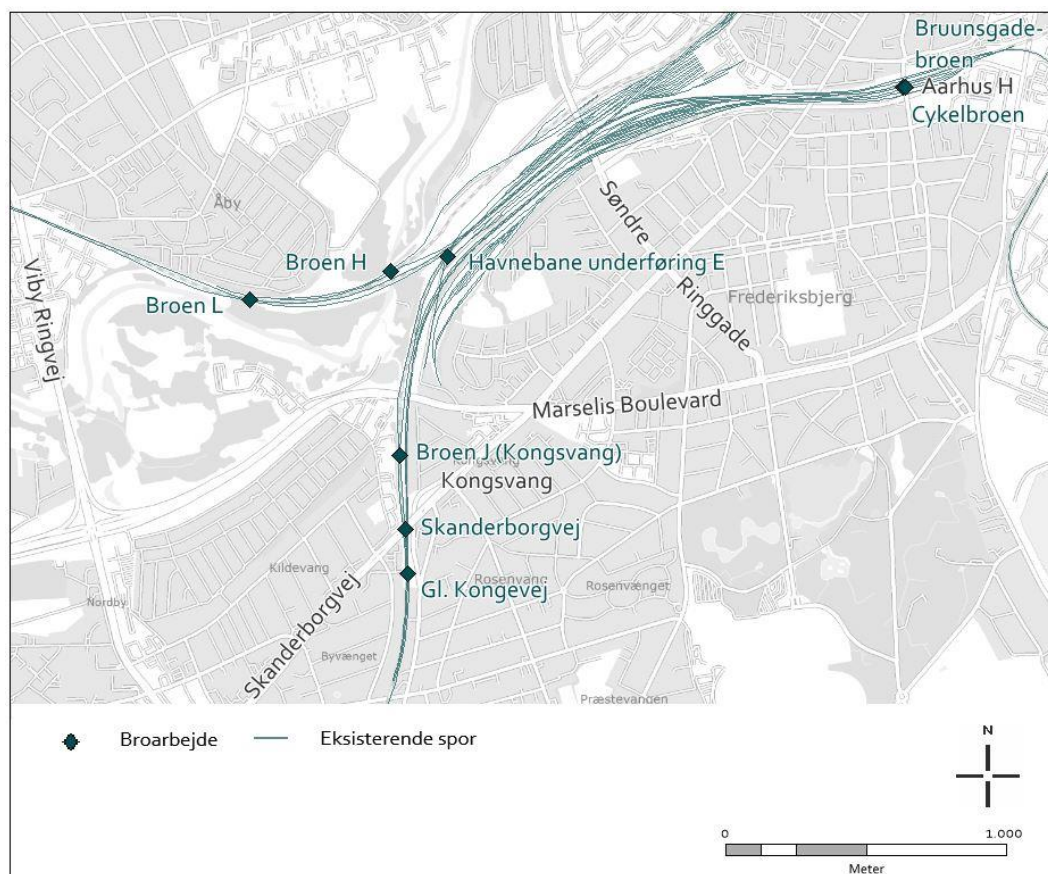
På Aarhus H er det ikke muligt at føre køreledningerne til elektrificeringen af jernbanen under Bruuns Bro. Den nødvendige frihøjde til elektrificeringen af banegården etableres derfor ved at sænke sporene og perronerne under Bruuns Bro. Sporene og perronerne omkring Aarhus H skal sænkes med op til 50 cm over en strækning på ca. 350 m.

Broarbejder

Ud over Bruuns Bro er der følgende 5 broer (se tabellen nedenfor), der ikke overholder kravene for frihøjde til elektrificeringen. For at skabe plads til el-ledningerne hæves brodækket på 3 af broerne, sporene flyttes ved Ringgadebroen, mens broen L rives ned og sporene ombygges. Nedenfor er arbejderne ved broerne opsummeret.

Ændringer ved broer som følge af elektrificeringen.

Betegnelse, type	Type	Kort beskrivelse
Gl. Kongevej	Stibærende	Hævning af brodæk.
Skanderborgvej	Vejbærende	Hævning af brodæk
Kongsvang	Sporbærende	Ombygning af brodæk, overførte spor hæves
Ringgadebroen	Vejbærende	Sideflytning af hovedspor
Broen L	Sporbærende	Nedrivning af broen og ombygning af sporene.



Broer, inkl. fornyelse, som der skal arbejdes på i projektet

Køreledningsanlæg

Der bliver etableret køreledningsanlæg på hovedsporene fra syd ind til Aarhus H og videre mod nord. Ligeledes bliver perronspor 1-8 og en række sidespor elektrificeret.

Køreledningsanlægget består af master og fundamenter, ledninger ophængt på masterne, samt andre elektriske komponenter.

Der benyttes typisk master på de frie strækninger. Masterne er cirka 8-10 meter høje og placeres på hver side af hvert af jernbanesporene. Fundamenterne til masterne er præfabrikerede betonpæle i længden 3 til 6 meter.

Fundamenterne transporteres ud, hvor de skal anvendes på åbne jernbanevogne. Hovedparten af fundamenterne funderes med anvendelse af en sporkørende rammemaschine, der rammer pælen med 300 – 1000 slag per fundament.

Masterne placeres med en afstand på op til 110 meter på hele strækningen, dog med kortere afstande tættere på stationsområdet og i kurver. På masterne monteres strømførende ledninger, hvorfra togene kan nedtage strømmen. Desuden er der en returløber på masterne, hvorigennem overskydende strøm 'suges' retur. Master med alle ledninger betegnes herefter samlet som køreledningsanlægget.

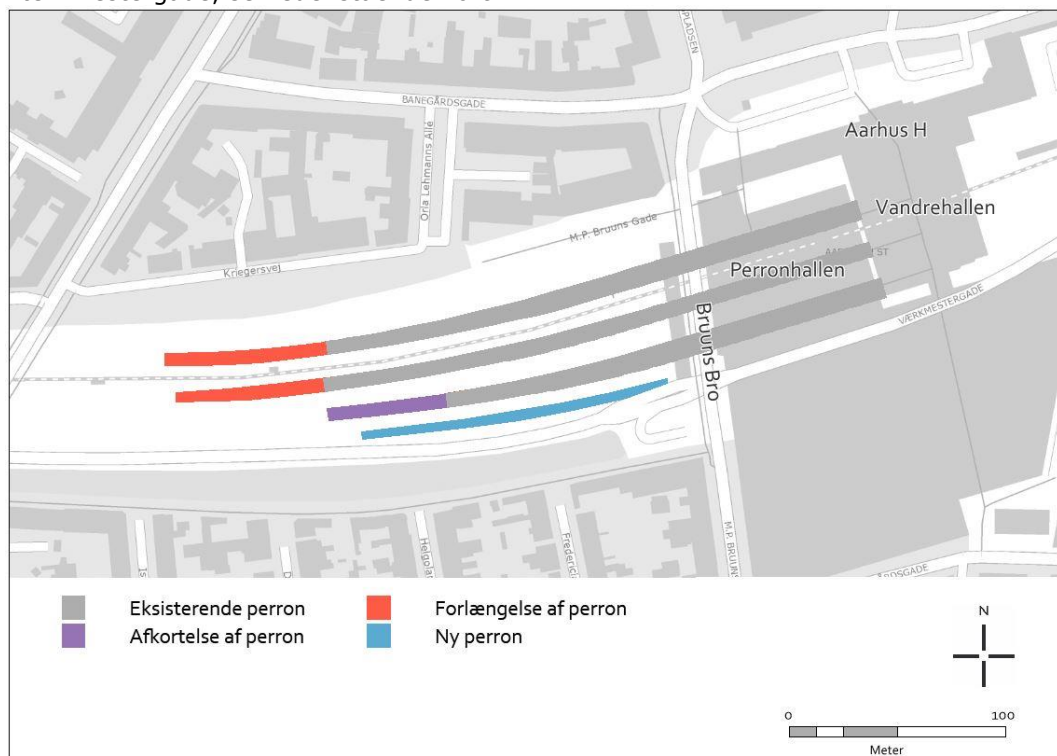
Tættere ved Aarhus H og i banegraven kan der fremfor master anvendes rammer eller portaler til at hænge køreledningerne i. Denne konstruktionsform kan være nødvendigt for at kunne dække et større område med køreledninger og hvor det af hensyn til fremkommeligheden ikke vil være muligt at placere master.

Omkring broerne bliver der etableret afskærmninger hen over køreledningsanlægget.

Øget kapacitet, perronforlængelse og ombygning af perronspor

Perronerne på Aarhus H tilpasses de sænkede spor og forlænges mod vest, så der kan betjenes tog på op til 320 meter. Forlængelsen af perronerne medfører, at afstanden mellem spor 2 og 3 og mellem spor 4 og 5 forøges, samtidigt skal alle sporskifterne rykkes ud på den anden side af Frederiks Bro.

For at øge kapaciteten yderligere og gøre togafviklingen mere fleksibel, etableres der et nyt perronspor 8 med tilhørende perron mellem det nuværende perronspor 7 og Værkmestergade, se nedenstående kort.



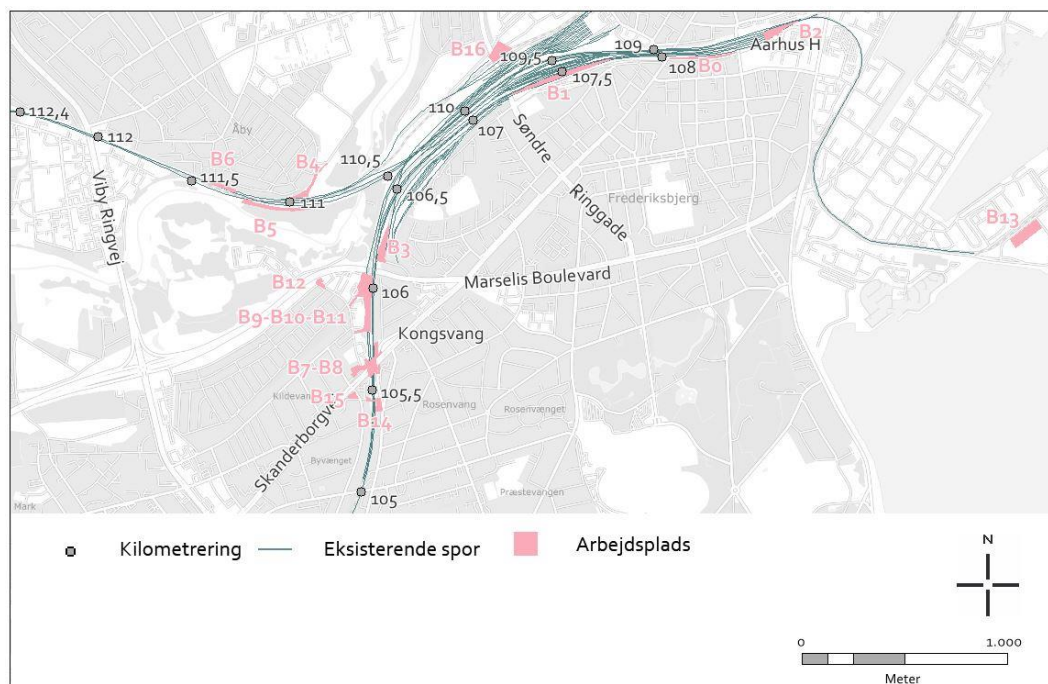
Aarhus H perronforlængelse- og forkortelse samt etablering af nyt perronspor 8.

Arbejdspladser

Der er generelt ikke meget areal til rådighed til at etablere arbejds- og lagerpladser i området ved Aarhus H. Dertil er adgangsveje til disse enten svært tilgængelige eller

via større indfaldsveje i Aarhus. Dette vil gøre logistikken synlig i trafikbilledet, i en i forvejen trafikbelastet by.

Der er identificeret 17 arbejdspladser (B0-B16), som forventes anvendt i anlægsfasen. Arbejdspladserne er vist på nedenstående kort.



Arbejdspladser

Der etableres 3 større arbejdspladser (B0, B1 og B2) på sporarealet inde ved Aarhus H. De forventes anvendt i forbindelse med fornyelsen, hastighedsopgraderingen og elektrificeringen. De 3 arbejdspladser etableres i 2024 og der vil være aktivitet på arealerne helt frem til afslutning af projektet i 2027.

Arbejdspladserne til de øvrige broarbejder (B3-B12, B14 og B15) er placeret i umiddelbar nærhed af brostederne og etableres som udgangspunkt ca. 1 måned før arbejderne påbegyndes i foråret 2026.

Herudover etableres B13, som en oplagingsplads nede ved havnen ved projektets start og B16 på den nordlige side af sporene nær Ringgadebroen. Sidstnævnte forventes anvendt ifm. udrulning af Signalprogrammet. Der vil dog være store perioder hvor der ikke vil være aktivitet, til gengæld vil det blive brugt meget op til den første ibrugtagning i december-januar 2025 eller senest påsken 2026.

Projektændringer ift. tidligere miljøundersøgelser

Hovedparten af de tekniske forhold er uændrede i forhold til de tidligere miljøundersøgelser som blev udført i 2015 -2016, men der i den mellemliggende periode planlagt følgende ændringer:

- Påvirkningerne fra fornyelse af spor og konstruktioner og udrulning af Signalprogrammet er ikke tidligere miljøvurderet.
- Der er udpeget arbejdspladser, der ikke tidligere har været miljøvurderet.
- Anlægsarbejderne for fornyelse af spor og konstruktioner, hastighedsopgradering, elektrificering, øget kapacitet og Signalprogrammet udføres samtidigt fremfor successivt.
- Broen L nedlægges helt fremfor at blive nedrevet og genopbygget.
- Den mulige hastighed igennem spor 80 hæves fra 40 km/t til 60 km/t. Som nyt i forhold til tidligere projekt vil 2 tog i timen herefter blive flyttet fra spor 40/50 til spor 20/30. Antal tog på spor 40/50 reduceres tilsvarende.
- Hvis hastigheden i spor 80 hæves til 100 eller 110 km/time, vil ligeledes være gældende, at 2 tog i timen flyttes via spor 80 fra spor 40 til spor 30 (se alternativ i afsnit 5.2). Og dermed tilsvarende færre tog på spor 40.
- Hvis hastigheden i spor 80 hæves til 110 km/timen, skal spor 40 på den sydgående gren flyttes med yderligere ca. 70 cm mod vest og bro ved Gl. Kongevej bygges som en ny bro fremfor en brohævning. Det undersøges nærmere om det ligeledes er nødvendigt ved en opgradering til 100 km/t
- I forbindelse med nedrivningen af Broen L reguleres terrænet og de to hovedspor byttes om. Dette har dog ingen indflydelse på antallet eller hastigheden af tog på strækningen, men det visuelle udtryk i området ændres. De trafikale gener ved nedlæggelsen er minimale. Spor 20 og 30 sideflyttes desuden mod syd.
- Hvis omkørselsspor 8 (hollænderkryds) etableres, giver dette mulighed for at opdele perronspor 7 i en A og B sektion, så der kan holde to tog ved perronen. Perronen forlænges i samme omgang til 320 m. Løsningen vil være et alternativ til det 8. perronspor, som så ikke etableres.

Alternativer

Der er undersøgt 2 alternativer til de projektændringer, der er beskrevet ovenfor.

Et alternativ, hvor hastigheden i spor 80 hæves til 100 eller 110 km/time. Det indebærer at spor 40 på den sydgående gren flyttes ca. 70 cm mod vest. Her vil det ligeledes være gældende, at 2 tog i timen flyttes via spor 80 fra spor 40 til spor 30. Og dermed tilsvarende færre tog på spor 40.

Et alternativ, hvor der i stedet for det nye perronspor 8 anlægges et omkørselsspor 8 (hollænderkryds), der giver mulighed for at opdele perronspor 7 i en A og B sektion, så der kan holde to tog ved perronen.

Tidsplan for anlægsarbejdet

Tidsplanen er delt ind i en række stadier hvor der skal gennemføres forskellige arbejder.

De forberedende arbejder strækker sig over stadiet 1 og 2, mens anlægsarbejdet på selve Helhedsløsningen er planlagt fra stadiet 3 til stadiet 12.

Nedenfor gennemgås kort de forskellige arbejder og i regi af hvilke projekter som gennemfører dem. Forkortelserne er:

- FOR er Banedanmarks fornyelse og ombygning af spor og broer
- EP er Banedanmarks elektrificering programmets arbejder
- OCL, er betegnelsen for EP's køretråds maskine.
- SP er Banedanmarks Signalprogrammets arbejder

EP starter med de forberedende arbejder i de første to stadier med prøvegravning/sugning af sporene inden fundamentarbejdet kan påbegynde i stadiet 3. Dette arbejde vil som udgangspunkt foregå i dagtimerne.

Som udgangspunkt vil rammearbejder udføres som dagsarbejder. For at indhente eventuelle forsinkelser i tidsplanen kan der forekomme undtagelser, hvor ramning vil kunne ske som natarbejder. OCL-arbejder er planlagt som natarbejder og der er ligeledes i forbindelse med ombygning af en række broer nødvendigt at arbejde i døgn-drift.

Banedanmark anlæg (**FOR**) starter i stadiet 3, hvor der udføres præventiv sporvedligeholdelse på spor 600, 700 og 80. I perioden 2 halvår 2024 til 1 halvår 2025 starter arbejdet i den sydlige del af banegraven, hvor eksisterende perroner ryddes, de eksisterende fundamenter under Bruuns Bro sikres og der graves ud til sporsækning. I samme periode skal cykelparkerings broen fornyes ved at bl.a. skal brodæk samt trappe løb udskiftes.

Der er to løsninger for nedtagningen af cykelbroen:

- Løsning 1 er at nedrive og fornyelse af hele cykelparkeringsbroen på en gang i stadiet 3, hvorefter der etableres interimsvvej til perronspor 0-3.
- Løsning 2 er at nedrive cykelbroen af to omgange, hvor den sydligste del rives ned i stadiet 3 og den nordligste del rives ned i stadiet 8 eller 9.

Broen og trapperne, eller et alternativ f.eks. et stilladstårn, vil dog hele tiden være i funktion i forhold til de perroner, der er åbne for togtrafik.

EP starter i efteråret 2024 med at opstille kørestrømsmaster i sporene 600, 700 mv. Fra 2. halvår 2025 vil også OCL arbejder påbegynde på de omtalte spor. Arbejderen med spor i banegraven og med etablering af nye perroner fortsætter og samtidigt påbegyndes ombygning af hovedspor 40 og 50 (hovedspor mod Fredericia).

SP: Hovedparten af det forberedearbejde vil blive installeret i togfrie intervaller eller i læ af andre spæringer. De arbejder der vil kunne udføres som forberedearbejder, er installation og etablering af føringsvej, kabel træk, samt installation af teknik hytter,

kabinetter. Efter sporfornyelsen vil installation af akseltælle, baliser, sporskiftedrev, og skilte blive installeret.

I perioden december 2025 – april 2026 vil der ske en spærring af alle spor i Aarhus H, hvor der laves et omfattende sporarbejde i den vestlige del af banegraven. Sporene ombygges, de nuværende sporskifter fjernes, og der etableres nye sporskifter vest for Frederiks Allé. Samtidigt starter arbejdet på alle broerne. Broarbejderne færdiggøres løbende.

I 1. halvår 2026 ombygges de nordgående hovedspor (spor 20 og 30) ligeledes, hvor efter EP påbegynder arbejdet med rejsning af elmaster langs sporene.

Herefter udfører EP arbejder med ophæng af køretråd på masterne (såkaldte OCL-arbejder) langs de hovedspor, hvor der er rejst master færdigt. OCL-arbejderne er færdige langs hovedsporene i starten af efteråret 2026 og for sporene i banegraven sidst på året. Bro og sporarbejderne færdiggøres ligeledes i 2. halvår 2026, så der som udgangspunkt kun resterer gennemførelse af diverse tests frem til ultimo 2026.

Påvirkninger som følge af projektændringerne

I dette kapitel er påvirkningerne følge af projektændringerne samt de undersøgte alternativer opsummeret.

De miljøpåvirkninger, som ikke ændres i forhold til de tidligere miljøundersøgelser er ikke beskrevet i det følgende, men miljøpåvirkningerne er beskrevet i fagnotaterne for Aarhus H, elektrificering og hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, elektrificering Aarhus-Lindholm og opgradering Aarhus-Hobro. Påvirkningerne er gennemgået nedenfor:

Planforhold

Planforhold omfatter projektændringernes påvirkning på kommuneplanrammer og lokalplaner.

Langt de fleste påvirkninger på planforholdene er af lille eller kortvarig karakter og kan betragtes som ubetydelige. Hastighedsopgraderingen af spor 80 med medfølgende sideflytning af spor 40, kan dog i en vis grad have en påvirkning i forhold til forslag til lokalplan 1070, eftersom øget støj og vibrationer fra banen og evt. eldriftsservitutten kan forhindre udnyttelse af samtlige planlagte byggefeltet.

Hvis det besluttes at gennemføre alternativet med hastighedsopgradering af spor 80, vil der i forbindelse med detailprojekteringen blive undersøgt, hvorvidt projektet kan gennemføres uden, at det konflikter med lokalplansforslag 1070. Hvis sporflytningen ikke kan gennemføres uden at påvirke lokalplansforslaget, vil det i givet fald indebære, at det evt. vedtagne lokalplansforslag efterfølgende skal ændres.

Projektændringerne vurderes på det grundlag at have en foreløbig ubetydelig påvirkning på planforhold. Dette som følge af, at arbejderne i vid udstrækning finder sted på

arealer, der er udlagt til tekniske anlæg i form af jernbane og jernbanerelaterede anlæg.

Arealforhold og ekspropriation.

Arealforhold og ekspropriation omhandler de arealmæssige forhold, som følge af projektets gennemførelse herunder behovet for midlertidig - og permanent ekspropriation.

I forbindelse med anlægsarbejdernes udførelse er der behov for at inddrage arealer udenfor banematriklen til arbejdspladser og adgangsveje. I forhold til de tidligere miljøundersøgelser er der sket mindre ændringer af arbejdspladserne og der er udpeget 3 nye arbejdspladser (B3, B13 og B16). Arbejdspladserne vil dels være placeret på eksisterende vejarealer og dels på tilstødende naboarealer, som eksproprieres midlertidigt under anlægsfasen. Efter endt anvendelse vil de midlertidigt eksproprierede arealer blive reetablerede og returneret til ejerne. Hertil kommer eksisterende veje og banearealer, som midlertidigt inddrages som en del af arbejdspladser og arbejdsveje under anlægsfasen, men som ikke indgår i arealopgørelsen.

I forbindelse med elektrificeringen af jernbanen vil naboejendommene blive pålagt en servitut om el-drift, og dermed en permanent begrænsning af ejerens råderet over deres ejendom. Servitut om el-drift pålægges af sikkerhedsmæssige hensyn og fastsætter restriktioner med hensyn til højde og nærhed af bevoksning, bygninger og lignende i forhold til kørestrømsanlæg. Som beskrevet i de eksisterende miljøundersøgelser pålægges servitutten de ejendomme, der ligger nærmere end 19 m fra spormidten. Antallet af ejendomme, der pålægges servitutten har ikke ændret sig i forhold til tidligere vurderinger.

Ejere af både midlertidigt og permanent eksproprierede arealer vil blive kompenseret efter gældende regler på området.

Visuelle forhold og arkitektur

Visuelle forhold og arkitektur omfatter de synlige ændringer på landskab, byrum og bygninger.

Samlet vurderes helhedsløsningen kun i begrænset omfang at påvirke arkitektur og visuelle forhold, set i forhold til det, der er vurderet i de tidligere miljøundersøgelser.

Anlægsarbejderne vil være synlige fra omkringliggende vejarealer, kontorer og boliger i nærområdet ved Aarhus H. De visuelle påvirkninger vurderes samlet at være ubetydelige for anlægsfasen, dog vil der skulle tages designmæssige hensyn til hegning og afskærmning af arbejdspladser ud til offentlige arealer og ved arbejder i Perronhallen. Desuden skal belysning af arbejdspladserne indrettes sådan, at væsentlige lysgener for omgivelserne undgås.

I driftsfasen vil Helhedsløsningen indebære, at de åbne banearealer vil fremstå som et tydeligt køreteknisk anlæg med signalmaster og køreledninger samt tilknyttede konstruktioner langs sporene.

Elektromagnetisme

Elektromagnetisme omhandler den elektromagnetiske påvirkning fra det magnetfelt, der dannes ved den fremtidige kørestrømsanlæg. Anlægsarbejdet medfører ingen påvirkning fra elektromagnetisme, da magnetfeltet først forekommer når kørestrømsanlægget er etableret og sat i drift.

Helhedsløsningen vil kun medføre små ændringer i magnetfeltet langs banen sammenlignet med det der er vurderet i de tidligere miljøundersøgelser. Der udføres detaljerede beregninger af magnetfeltet før projektet gennemføres. Hvis beregningerne viser en påvirkning af boliger med et magnetfelt over 0,4 μ T iværksættes der afværgeforanstaltninger, i form af tilbud om ekspropriation.

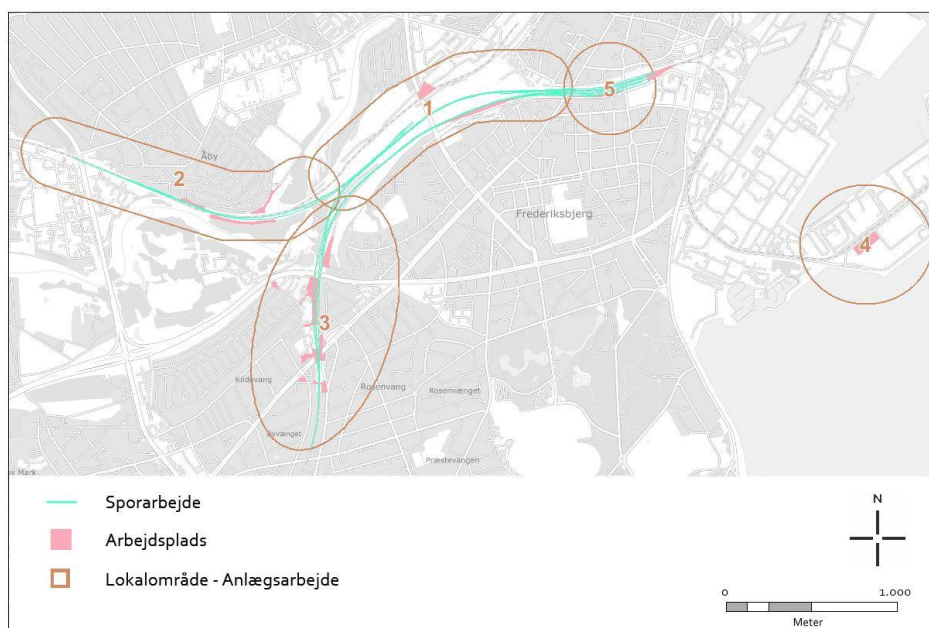
Støj og vibrationer

Støj og vibrationer omfatter den påvirkning som projektændringerne medfører i form af støj og vibrationer (rystelser) både under anlægsarbejdet og efterfølgende når togdriften fortsætter.

Støj fra anlægsarbejdet

Støjen fra udvalgte særligt støjende anlægsaktiviteter er beregnet i forskellige delområder af projektområdet. Beregningerne repræsenterer arbejdsituationer, der giver anledning til maksimal støjpåvirkning i de pågældende delområder og beskriver omfanget af støjbelastede boliger hvis arbejderne udføres i dagperioden, hhv. natperioden. Der er herudover beregnet støjpåvirkningen fra øvrige støjende aktiviteter, der er relevante for projektets påvirkning af omgivelserne, hhv. opsætningen af køreledningsophæng (OCL-arbejder) samt de forberedende arbejder for elektrificeringen.

Projektområdet er i denne sammenhæng opdelt i 5 delområder. Delområderne er skitseret på nedenstående kort.



Oversigt over lokalområder for anlægsarbejder

Området mellem Frederiks Bro og ud til ca. Aarhus Å hvor banen deles mod nord og syd, er det område, der har størst støjfølsomhed.

Anlægsstøj som følge af natarbejde er mere belastende end anlægsstøj som følge af dagsarbejde. Grænseværdien om natten er 40 dB og de gennemførte beregninger viser at natarbejde vil resultere i en påvirkning af mange mennesker. Samme arbejde som gennemføres i dagsperioden, hvor grænseværdien er 70 dB vil kunne gennemføres stort set uden at påvirke nogen mennesker væsentligt.

Inden for hele projektområdets udstrækning skal der udføres ramning af fundamenter til køreledningsmaster, hvilket er den væsentligste kilde til anlægsstøj i omgivelserne. Alle funderingsarbejder vil som udgangspunkt foregå i dagtimerne.

Anlægsaktiviteter i forbindelse med opsætning af køreledninger (OCL-arbejderne) vil blive som udgangspunkt udført som natarbejde.

Den støjmæssige påvirkning af omgivelserne ved projektets anlægsarbejder vurderes at være væsentlig i det omfang arbejderne udføres i natperioden. Ved arbejde i dagperioden er påvirkningen væsentlig ved de aktuelle boliger, det påvirker, men sammenlignet med omfanget af boliger der berøres i natperioden, vurderes påvirkningerne i dagperioden alt andet lige at være mindre.

Resultaterne af de gennemførte støjberegninger er sammenfattet i tabellen nedenfor. Tabellen viser antallet af støjbelastede boliger inden for de forskellige fokusområder.

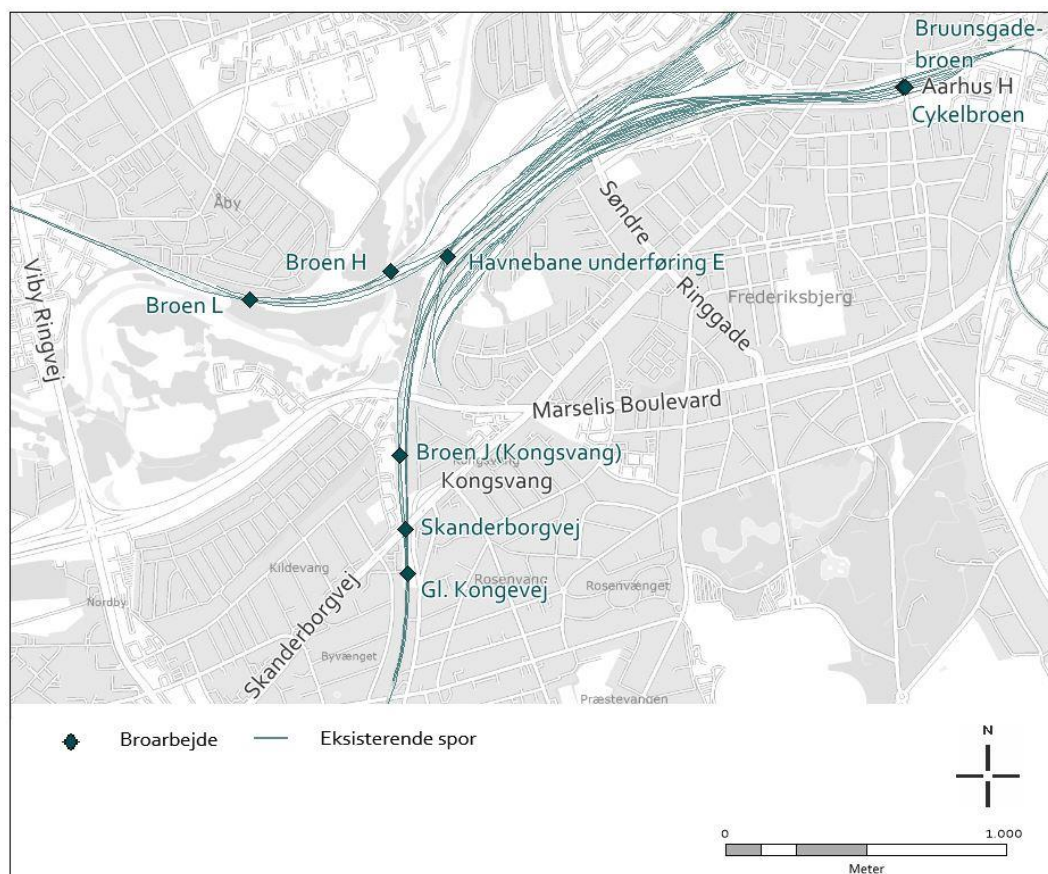
Støjbelastede boliger i forskellige delområder under projekternes udførelse. Antal påvirkede boliger er opgjort efter om det er dagarbejde hvor grænseværdien er 70 dB eller natarbejde hvor grænseværdien er 40 dB. Arbejderne foregår i 2025-2027.

Om- råde	Aktivitet	Varighed dagarbejde	Antal boliger Lr>70 dB Dag	Varighed natar- bejde	Antal bo- liger Lr>40 dB Nat
1	Broarbejde: Broen E og Ringgadebroen	Op til 5 uger*	0	2-3 nætter	11.500
1	EP-Ramning: sporgruppe 600, 702-709, 800, 405-407	14 uger	150	Undtagelsesvis	(29.600)
1	Sporvedligehold spor 40/50	10 uger	0	Undtagelsesvis	(4.900)
1	EP-Ramning: spor 20/30 EP-Ramning: spor 40/50	Ca. 4 uger* Ca. 5 uger*	140	Undtagelsesvis	(30.000)
1	OCL-arbejder: sporgruppe 600, 702-709, 800, 405-407	Ikke relevant	0	Ca. 15 uger*	1.700

Om-råde	Aktivitet	Varighed dagarbejde	Antal boliger Lr>70 dB Dag	Varighed natar-bejde	Antal bo-liger Lr>40 dB Nat
2	Broarbejde: Broen L og sporarbejde spor 20 / 30	Op til 9 uger*	0	10-15 nætter	190
2	EP-Ramning: spor 20/30	Ca. 4 uger*	0		(19.200)
3	Broarbejde: Broen J, Skanderborgvej, Gl. Kongevej	Op til 13 uger*	14	10-15 dage	11.200
3	EP-Ramning: spor 40/50 EP-Ramning: spor 80 og 40/80	Ca. 5 uger* Ca. 5 uger*	210	Undtagelsesvis	(15.500)
3	OCL-arbejder: spor 80 mv.	Ikke relevant	0	Ca. 4 uger*	900
4	Arbejdsplads ved havnen: Skærvehåndtering	Ca. 3 år	0	Undtagelsesvis	(3.000)
5	Banegraven: vib. spuns, demontering cykelbro demontering spor	90 dage inkl. weekend	0	Undtagelsesvis	(2.200)
5	Ramning: perronspor i banegraven	Ca. 8 uger**	460	Undtagelsesvis	(12.800)
1+2+5	OCL-arbejder: spor 20 / 30 inkl. p-spor 2-3	Ikke relevant	0	Ca. 17 uger ***	2.800
1+3	OCL arbejder: spor 40 / 50 Inkl. p-spor 4-8	Ikke relevant	0	Ca. 26 uger****	4.600
<p>Note:</p> <p>* Sammenhængende periode</p> <p>** ca. 6 uger i 2025 og ca. 2 uger i 2026</p> <p>*** ca. 7 uger pr. spor og ca. 3 uger for p-spor</p> <p>**** ca. 8 uger pr. spor og ca. 10 uger for p-spor</p>					

Broarbejder:

En række broer inden for projektområdet skal renoveres eller ombygges som led i elektrificeringen. Broerne ses på kortet nedenfor.



Broarbejderne foregår som udgangspunkt i dagtimerne og kun undtagelsesvis om natten. For broen ved Gl. Kongevej, bor J ved Kongsvang og bro L er der perioder hvor der skal arbejdes i døgndrift, primært på grund af udnyttelse af totalspærring af togtrafikken under arbejderne. Her vil der derfor lejlighedsvis være støjende aktiviteter i nattetimerne. I forbindelse med detailplanlægningen undersøges der nærmere, om evt. rammearbejder alligevel kan henlægges til dagtimer.

I forbindelse med projekteringen vil der endvidere blive undersøgt mulighederne for anvendelse af udførelsesmetoder med mindst mulig kildestøj, f.eks. vil nedbringning af spuns blive undersøgt nedbragt ved vibrering i stedet for ramning.

Pæleramning:

Alle rammearbejder udføres i dagperioden, 5 dage pr. uge, dvs. i hverdagen.

Ved ramning langs hovedsporerne hhv. spor 20/30 og 40/50 rammes 1 pæl pr ca. 40-50 m hvorefter arbejdet flyttes til næste pæl. Fremdriften taget i betragtning vil støjbelastningen over grænseværdien på 70 dB i dagperioden af den enkelte bolig være kortvarig. I natperioden er grænseværdien så meget lavere, at påvirkningen over grænseværdien på 40 dB vil påvirke den enkelte bolig i længere tid. Det maksimale støjbelastningsniveau ved den enkelte bolig vil dog kun være få nætter.

OCL-arbejder

OCL-arbejder er en del af elektrificeringsarbejdet og omhandlende opsætning af køreledningsophæng, bæretov, køreledning mv. udføres på hele projektområdet. Arbejdet udføres i hele projektområdet. Der arbejdes primært i natperioden og i et spor ad gangen.

Idet arbejderne ikke foregår stationært, men udføres af kortere varighed på en given lokalitet, er støjen vist i tabellen en worst-case beregning. Det opgjorte antal boliger er således det antal boliger, der kan forventes berørt i løbet af anlægsperioden for OCL-arbejdet.

Påvirkningen af den enkelte bolig, når der arbejdes langs hovedsporene vil være forholdsvis kortvarig. Der arbejdes på et spor ad gangen. Boligerne påvirkes i den forbindelse ca. 2 nætter med støj over 40 dB. Der trækkes 4 ledninger igennem, som skal spændes fast ved hver mast og der skal udføres justeringer 1-2 gange pr. mast. Påvirkningen vil derfor kunne forekomme op til 6 gange pr. mast i den samlede periode arbejdsperiode på det enkelte spor på ca. 8 uger i alt. Det svarer til at påvirkningen i gennemsnit vil forekomme ca. 1 gang om ugen.

Den beskrevne påvirkning vil gentages, når der arbejdes på det parallelle spor. I et begrænset område umiddelbart vest for Frederiksbro vil den 6-foldige påvirkning dog forekomme ad 4 omgange på grind af der er 4 hovedspor.

Arbejderne i banegraven vil derimod kunne belaste forholdsvis mange boliger kontinuert i den periode, der arbejdes i banegraven, da banegravens størrelse stort set svarer til støjkonsekvenszonens udstrækning. Arbejderne i banegraven vil foregå i 2 etaper på hhv. 11 og 3 uger. Der vil dog være ca. 9 mdr. mellem påvirkningsperioderne.

Forarbejder for elektrificeringen

Forud for elektrificeringsprojektets funderingsarbejder foretages der i 2024 prøvegravninger for at afdække om der ligger kabler mv. i undergrunden på de lokaliteter, hvor der rammes pæle. Såfremt prøvegravningerne viser, at der ligger kabler/dræn i undergrunden skal disse omlægges. Prøvegravninger udføres med en sugemaskine eller skinnekørende gravemaskiner.

Den støjmæssige påvirkning af omgivelserne ved de forberedende arbejder for elektrificeringen vurderes at være væsentlig i det omfang arbejdet udføres i natperioden. Arbejdet udføres som udgangspunkt i dagtimerne og påvirkningen af boliger herfra vil være yders begrænset.

Støj fra arbejdspladser:

Som udgangspunkt følger aktiviteten på arbejdspladserne de øvrige arbejder, hvilket vil sige at der som udgangspunkt arbejdes i dagperioden. I dagperioden er påvirkningen ubetydelig/mindre, idet kriterieværdien 70 dB under de givne forudsætninger ikke er overskredet.

I de situationer, hvor det kan være nødvendigt at benytte arbejdspladserne i natperioden afhænger den støjmæssige påvirkning, meget af hvilken plads der benyttes. Generelt set vurderes påvirkningen fra alle arbejdspladserne i natperioden at være væsentligt. Særligt de 2 arbejdspladser B2 og B16, har en markant større påvirkning af omgivelserne ved arbejder i natperioden end de øvrige pladser.

Vibrationer i anlægsfasen.

Ramning af fundamenter for køreledningsmaster vil ske i det meste af projektområdets udstrækning. Der rammes heller ikke øst for banegården. Den vibrationsmæssige

påvirkning af omgivelserne er den samme uanset om arbejdet udføres om dagen eller natten. Det vurderes at op mod ca. 2100 boliger kan blive berørt af mærkbare vibrationer over grænseværdien 75 dB(KB) i løbet af anlægsperioden. Fremdriften er forholdsvis stor, idet pælene placeres med ca. 50 m afstand og der rammes ca. 1 pæl pr time, hvorefter arbejdet flytter til næste pæl. Påvirkningen af omgivelserne vurderes overordnet set at være moderat for ca. 75% af de berørte boliger når arbejdet står på. De resterende ca. 25% knytter sig til arbejdet i sporgruppe 700, hvor der rammes et større antal pæle over en periode på 52 spærringer. Op mod ca. 500 boliger kan i den forbindelse blive berørt af mærkbare vibrationer over 75 dB(KB), hvorfor påvirkningen her vurderes at være væsentlig varigheden taget i betragtning.

Arbejdet med ramning af mastefundamenter kan medføre, at op mod ca. 225 boliger kan blive udsat for en vibrationspåvirkning, med risiko for bygningsbeskadigelse. Påvirkningen vurderes at være væsentlig. For at imødekomme eventuelle bygningskader er det nødvendigt at monitorere vibrationspåvirkningen af de nærmeste bygninger ved opstart på rammearbejder. Desuden udføres fotoregistrering af bygningens tilstand inden arbejdet påbegyndes. Ingen boliger forventes at blive påvirket af bygningsskadelige vibrationer ved rammearbejdet i sporgruppe 700. Der ligger ikke frede bygninger i risikoafstand fra arbejdsområderne, men overvågning vil blive sat i gang, hvis der mod forventning viser sig nødvendigt.

I det omfang der i forbindelse med den videre planlægning af projektet identificeres særligt vibrationsfølsomme virksomheder tæt på rammearbejderne, vil der blive taget hensyn til dem.

Støjen i driftsfasen.

Hastighedsopgradering af spor 80 fra 40 km/t til 60 km/t medfører at spor 80 kan indtages som nyt hovedspor. Ændringen muliggør at 2 tog i timen kan flyttes fra spor 50 mod syd til det nordligere spor 30. Samlet set kører det samme antal tog på banen, men den ændrede sporbenyttelse og lidt højere hastighed i spor 80 kan betyde, at der sker en mindre forskydning i støjbilledet ved boligerne langs strækningen mellem Marselis Boulevard og Skanderborgvej samt på strækningen mellem Broen E og Frederiksbro. Kvantificering af, hvilke boliger, der påvirkes i positiv eller negativ retning kan kun afgøres ved beregning, men umiddelbart vurderet vil det samlede antal støjbela-stede boliger forblive uændret. Påvirkningen vurderes at være mindre. Der vil i forbindelse med afgørelsen om ydelse af tilskud til facadeisolering blive gennemført fornyede støjberegninger.

Forlængelse af perronerne på Aarhus H medfører at krydsningen kaldet diamanten, der i dag ligger øst for Frederiksbro flyttes til en placering umiddelbart vest for Frederiksbro. Sporskifter har betydning for maksimalstøjen, hvilket kan få betydning ved nærmeste boliger. Hvorvidt ændringen vil medføre at nye boliger støjbelastes kan kun afklares ved beregning. Ændringen vurderes at have en mindre påvirkning på omgivelserne, idet der i forvejen er tale om et stationsnært baneområde med mange sporskifter og skinnestød. Der vil i forbindelse med afgørelsen om ydelse af tilskud til facadeisolering blive gennemført fornyede støjberegninger.

Vibrationer i driftsfasen.

Hastighedsopgraderingen i spor 80, den ændrede sporbenyttelse for nogle af togene fra Fredericia og de ændrede sporskifteplaceringer omkring Frederiksbro vurderes ikke

at give anledning til, at yderligere boliger belastes af vibrationer over den vejledende grænseværdi på 75 dB(KB). Ændringen vurderes at være en ubetydelig påvirkning.

Udledning til luften

Udledninger til luften omhandler den påvirkning i form af luftforurening som projektændringerne kan medføre.

Under anlægsarbejdet vil påvirkninger som følge af udledninger til luften forekomme de steder, hvor der sker færdsel med entreprenørmaskiner og generelt hvor der udføres arbejder, herunder nedbrydning, jordhåndtering mm.

For størstedelen af anlægsperioden vurderes påvirkningerne af luftkvaliteten af være ubetydelig. Der kan dog forekomme perioder med spidsbelastning, hvor anlægsarbejderne omkring Aarhus H og broerne kan medføre påvirkninger af luftkvaliteten lokalt.

Påvirkningen af luftkvaliteten i anlægsfasen vurderes stort set for at være uden betydelige da perioderne med spidsbelastning er af kortere varighed og der samtidigt gennemføres afværgeforanstaltninger, der kan reducere udledningen fra entreprenørmaskiner og begrænse påvirkninger fra øget støvproduktion.

I driftsfasen vil der ikke ske en ændring af de tidligere vurderede udledning til luften, hvor det blev vurderet at udledningen til luften faldt betydeligt efter overgangen til El-tog.

Trafikale forhold

Trafikale forhold omfatter de påvirkninger, som projektændringerne vil medføre på trafikken i Aarhus.

I anlægsfasen vil der være øget lastbiltrafik på vejnettet omkring projektområdet ligesom der i perioder vil blive indsat togbusser, for at kompensere for midlertidige nedgange i antallet af tog. Det vurderes, at antallet af lastbiler og togbusser i anlægsfasen kan afvikles på tilfredsstillende vis uden store gener for den øvrige trafik. Der vil således være ingen eller mindre påvirkning af fremkommeligheden på influensvejnettet. Dog med undtagelse af perioden, hvor al togtrafik er stoppet (den såkaldt totalspærring, stadiet 7), hvor der specielt i denne periode vil være nedsat fremkommelighed på Skanderborgvej. Påvirkningen varer 5 hverdage og er gældende når totalspærringen gennemføres i en hverdagsuge. Der er ingen eller mindre påvirkning af fremkommeligheden på Skanderborgvej og det øvrige influensvejnet, når totalspærringen gennemføres i en helligdags- eller ferieperiode fx påsken.

Totalspærringen af togtrafikken i stadiet 7 medfører behov for et stort antal togbusser. Det forventes at afviklingen af det nødvendige antal togbusser på Banegårdspladsen foran Aarhus H vil være vanskelig. Gældende både når totalspærringen gennemføres i

en hverdagsuge eller i en helligdags- eller ferieperiode. Nogle holdepladser for togbusserne vil i så fald kunne flyttes til andre letbanestationer, for herved at aflaste trafikken på Banegårdspladsen. Det har tidligere fungeret med succes.

Cykelbroen vil blive nedtaget i forbindelse med arbejderne omkring banegraven. Nedtagningen planlægges at ske todelt, således at der fortsat vil være adgang fra broen til de perroner og spor, der er i drift. For at afværge påvirkning af de trafikale forhold vil der blive etableret midlertidige cykelparkeringer, fx nord for Aarhus H og ved den østlige indgang til Bruuns Galleri. Den midlertidige cykelparkering fastholdes indtil cykelbroen er genetableret. I forbindelse med at nedgangene til perronerne fra cykelbroen nedtages etableres der vejvisning til perronerne igennem banegårdsbygningen. Med de foreslåede lokaliteter for midlertidig cykelparkering forventes konsekvenserne at være ubetydelige.

I forbindelse med arbejderne ved Bro L vil en del af tungtransporten foregå gennem erhvervsarealet syd for banen. Hensynet til evt. bløde trafikanter i området (musikskolen) varetages i samarbejde med kommunen ved fx at foranstalte sikker adskillelse mellem den hårde og den bløde trafik på vejene. Øvrige arbejdspladser er placerede så mindre byveje, herunder veje omkring skoler og andre børneinstitutioner undgås.

Projektet forventes derfor ikke at påvirke bløde trafikanter væsentligt, og generelt vil særlig indsats ikke være påkrævet, ud over det, der allerede er nævnt i afsnit 13 vedr. musikskolen og adgangsvejen til arbejdsplads B5, hvor den endelige løsning vil blive aftalt i samarbejde med kommunen.

I driftsfasen er der ingen påvirkning på trafikken som følge af projektet.

Natur og overfladevand

Natur og overfladevand omfatter den påvirkning projektændringerne kan have på beskyttede naturområder, dyre og plantearter samt vandløb.

Under anlægsfasen vurderes der udelukkende at være tale om midlertidige påvirkninger i form af arealinddragelse til arbejdspladser og arbejdsveje. Foruden den beskyttede mose langs Aarhus Å, hvor der iværksættes afværgeforanstaltninger for at undgå evt. påvirkning, vurderes anlægsarbejderne ikke at medføre væsentlige eller varige påvirkninger af beskyttede arter eller natur. Påvirkningerne er tilsvarende dem der tidligere er vurderet.

Risikoen for påvirkning af overfladevand herunder Aarhus Å fra arbejdspladserne og afværges med udledning via sandfang og evt. olieudskiller samt krav til håndtering af olie- og kemikalier på pladserne, så der er en ubetydelig miljøpåvirkning af overfladevand.

De permanente påvirkninger af naturen ved driftsfasen afviger ikke fra det, der er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser. Påvirkningen omfatter udelukkende en begrænsning af vegetationens højde inden for eldriftsservitutten 10 m brede bælte.

Der forventes at påvirkningen af overfladevand i driftsfasen bliver mindre end den nuværende, da det nuværende afvandingssystem renoveres og opgraderes. Ligeledes etableres der sandfang og olieudskillere ved de udlednings- og tilslutningspunkter, hvor senere undersøgelser viser, at det er nødvendigt.

Kulturhistoriske interesser

Kulturhistoriske interesser omfatter landområder, bymiljøer, kirker, bygninger, jord- og stendiger, fortidsminder, og arkæologiske fund, der enten er fredede eller udpegede som bevaringsværdige.

I anlægsfasen vil påvirkningerne af de kulturhistoriske interesser være af midlertidig karakter. Ingen af de udpegede værdifulde kulturmiljøer vil blive direkte påvirket som følge af aktiviteterne der foregår hhv. på det eksisterende baneareal og på de omkringliggende arbejdspladser, da ingen af disse overlapper med kulturmiljøerne i udbredelse. Påvirkningerne i anlægsfasen vurderes således at være ubetydelig for kulturmiljøerne. Anlægsarbejderne vil medføre en øget vibrationspåvirkning, hvilket kan være af betydning for de gamle fredede og bevaringsværdige bygninger, der findes omkring projektområdet.

Moesgård Museum anbefaler, at der gennemføres arkæologiske forundersøgelser i området omkring broen L. Skulle der mod forventning fremkomme fortidsminder- eller fund under anlægsarbejderne for projektet generelt, standses arbejdet straks og der tages kontakt til Moesgård Museum.

Sammenlignet med konklusionerne i de tidligere miljøundersøgelser, vil de planlagte projektændringer ikke medføre ændrede påvirkninger af de kulturhistoriske forhold. Påvirkningerne i driftsfasen vil således fortsat være ubetydelige.

Rekreative interesser

Rekreative interesser omfatter bl.a. stier og arealer, der anvendes til rekreative formål såsom idrætsanlæg og kolonihaver.

Anlægsarbejderne kan medføre mindre midlertidige påvirkninger i form af øget støj- og støvniveau samt visuelle påvirkninger fra maskiner og oplagrede materialer ved de nærliggende kolonihaver og idrætsanlæg.

Brabrandstien vil være spærret over en periode, imens anlægsarbejderne omkring Broen L er i gang. En væsentlig påvirkning som følge heraf afværges ved at lede cyklende og gående af en alternativ rute.

Ingen af projektændringerne, der berører arealer uden for det eksisterende baneareal konflikter med rekreative interesser, hvorfor påvirkning af rekreative interesser under driftsfasen vil være ubetydelige.

Befolkning, sundhed og materielle goder

I befolkning, sundhed og materielle goder vurderes de påvirkninger, der har betydning for mennesker og deres sundhed samt påvirkningen af materielle goder i form af bl.a. erhvervsdrivende og tekniske anlæg.

Helhedsløsningen vil indebære påvirkninger af befolkningen, herunder såvel erhvervs- liv som rekreative interesser og sundhed i form af luftkvalitet, støj og vibrationer, lys samt fremkommelighed.

Ved at benytte de foreslåede afværgeforanstaltninger under de enkelte fagtemaer vurderes det, at det vil være muligt at undgå væsentlige gener og påvirkning af befolkning, sundhed og materielle goder, for de fleste af de miljøfaktorer, der er miljøvurderet

I anlægsfasen vurderes det, at støj fra anlægsarbejderne vil udgøre en væsentlig påvirkning af mennesker, herunder et stort antal boliger, arbejdspladser samt rekreative arealer.

Selvom udførelsesplanen for Helhedsløsningen er tilrettelagt så miljøhensynet vægtes højt, er der væsentlige begrænsninger ved at udføre arbejderne alene i dagtimerne. Udførelse af arbejderne under dagspæringer har store gener for den nødvendige trafikafvikling, hvor Århus H er væsentlig for trafikken på tværs af landet. Dertil kommer, at der samtidigt skal sikres plads til de øvrige projektarbejder i områderne, så tidsplanen for elektrificering af banen overholdes. Der vil derfor i perioder forekomme væsentlig støjpåvirkning fra arbejderne, primært i dagtimerne, men i mindre omfang også i natperioden.

For erhvervsdrivende kan det ikke udelukkes, at der i perioder kan forekomme en moderat påvirkning i form af ændrede adgangsforhold for kunder, ansatte og vareleverancer. Ligeledes vil der være perioder, hvor rejsende vil påvirkes i mindre eller varierende grad i form af ændrede adgangsforhold til eksempelvis cykelparkering, perroner eller parkeringspladser samt forringet fremkommelighed på offentlige veje, som berøres af trafik til anlægsarbejderne.

I driftsfasen vurderes det, at det samlede projekt vil indebære ubetydelig påvirkning af befolkning, sundhed og materielle goder.

Grundvand og drikkevand

Grundvand og drikkevand omfatter den påvirkning projektændringerne kan have på grundvands- og drikkevandsressourcen samt den påvirkning grundvandssænkninger kan have på det omgivende miljø.

De projektændringer der kan have betydning for grundvand og drikkevand omfatter primært en ændret løsning for tørholdelse af sporsænkningen ved Aarhus H, udskiftning af eksisterende dræn og eventuelt etablering af rørbassiner.

I anlægsfasen, vurderes det at der bliver behov for midlertidig grundvandssænkning ved sporsænkningen under Bruuns Bro. På strækningerne uden for banegraven kan det ikke udelukkes, at der ved anlæggelsen af evt. rørbassiner og evt. udskiftning af blød bund ved Broen L også kan blive behov for midlertidige grundvandssænkninger.

De midlertidige grundvandssænkninger kan imidlertid udføres således, at de ikke medfører en uacceptabel påvirkning af beskyttet natur (Aarhus Å samt mosen ved Aarhus Å), grundvandsressourcen, jord- og grundvandsforurening og ringe funderede ejendomme. Dette sikres ved overvågning af grundvandsvandspejlet, samt recirkulering af grundvandet, hvor overvågningen viser, at der er behov for det. Samtidigt vil det op-pumpede grundvand blive rensset inden udledning til Aarhus Å, regnvandsledninger eller fælleskloak, på baggrund af indhentede tilladelser herfor.

Afværgeforanstaltningerne vil sikre at påvirkningen af grundvand i anlægsfasen bliver ubetydelig.

I driftsfasen vurderes der at blive behov for en permanent fiksering af grundvandspejlet i området omfattet af sporsænkningen ved Bruuns Bro til et niveau, der ligger ca. 0,3 m under det nuværende grundvandspejl i området. Dette vil medføre behov for permanent bortledning af grundvandet. Det forventes at grundvandet vil være forurenset med oliekomponenter og evt. klorerede opløsningsmidler, hvorfor der vil være behov for rensning af grundvandet inden udledning.

De geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser, der udføres i 2021, vil danne grundlag for en detailprojektering af en drænløsning til fastholdelse af grundvandet i det nødvendige niveau med de nødvendige foranstaltninger til rensning af grundvandet inden udledning og minimering af påvirkningen i de omkring liggende områder. Alternativt vil der i forbindelse med detailprojekteringen overvejes en vandtæt løsning. Derved kan sikrest, at påvirkningen af grundvandet bliver ubetydelig.

Indvindingsboring DGU nr. 89.451 lokaliseret nær sporet mellem Frederiks Allé og Sønder Ringgade er placeret indenfor en afstand af 14 m fra nærmeste elektrificerede spormidte, og skal derfor ombygges, hvis den er etableret med stift pumperør. Det er dog usikkert om boringen stadig er i drift. Dette afklares i forbindelse med detailprojekteringen.

Jord og jordforurening

Jord og jordforurening omhandler projektændringernes påvirkning i forbindelse med anlægsarbejde i forurenset jord, samt risikoen for forurening af jord- og grundvand både under anlægsarbejdet og ved den fortsatte togdrift.

Der skal ved anlægsarbejderne håndteres jord i områder, der er kortlagt som forurenede. Det er bl.a. i forbindelse med nedlæggelsen af Broen L og den tilhørende sporflytning, anlæggelse af oplags- og arbejdspladser samt sporsænkningen på Aarhus H.

Risikoen for jordforurening ved anlægsarbejdet minimeres ved, at der i samarbejde med Aarhus Kommune udarbejdes en detaljeret jordhåndteringsplan, for de kortlagte

arealer indenfor projektområdet. Ligeledes vil jord, der transporteres ud af projektområdet blive anmeldt til kommunen. Til sidst stilles der særlige krav til entreprenøren vedr. spildsikring, miljøtilsyn samt udarbejdelse af beredskabsplan for procedure ved evt. spild af miljøfremmede stoffer. Ovenstående sikrer, at anlægsarbejdet kun medfører en mindre påvirkning i forhold til jord og jordforurening.

Driftsfasen medfører ikke jordhåndtering og der vil ikke være nogle påvirkninger i forhold til jord og jordforurening.

Affald og ressourcer

Affald og ressourcer omfatter projektændringernes påvirkning i form af det affald, som skal bortskaffes samt de ressourcer, der skal anvendes ved udførelsen af projektet.

Såfremt affald fra projektet håndteres korrekt i henhold til gældende lovgivning og efter anvisningerne i gældende vejledninger, vurderes det, at Helhedsløsningen har en ubetydelig miljøbelastning. Der vil dog i forbindelse med bortskaffelsen af affaldet desuden tages hensyn til faktorer, såsom transportafstande samt miljø- og arbejdsmiljøforhold på modtagedstedet, såfremt modtager ikke er i Danmark. Samlet set vurderes den miljømæssige påvirkning af være mindre.

Den miljømæssige påvirkning fra det forventede ressourceforbrug ved Helhedsløsningen vurderes at være lille, hvis faktorer såsom transportafstande, miljø- og arbejdsmiljøforhold på produktionsstedet mv. indgår i beslutningsgrundlaget for valg af materialer og leverandør. Det bør dog søges at minimere behovet for ressourcer og benytte sig af genbrug, hvor det er muligt.

Påvirkninger ved alternativet med hastighedsopgradering af spor 80.

Alternativet med hastighedsopgradering af spor 80 medfører sporene 40, 80 og 40/80 skal sideflyttes, samt at støjskærmen ved Østre Allé skal flyttes 0,7 m nærmere boligerne. Samtidigt øges hastigheden fra 60 til 110 km/t.

Plan

Flytningen af spor 40 vil have en væsentlig påvirkning på forslag til lokalplan 1070, eftersom flytningen af spor 40, sandsynligvis vil kræve en ændring af byggefelterne, fordi 25-meter grænsen for vibrationer fra banen kommer til at berøre byggefelterne. Ligeledes vil eldriftsservitutten også dække et større område af lokalplanforslaget. Om vibrationsgrænsen og eldriftsservitutten berører byggefelterne skal afgøres af en landinspektør.

Arealer

Flytningen af støjskærmen vil det medføre en permanent ekspropriation af en et mindre areal.

Elektromagnetisme

Sideflytning af spor 40, 80 og 40/80 kan medføre små ændringer i magnetfeltet langs banen sammenlignet med det, der er vurderet i de eksisterende miljøundersøgelser. Der udføres detaljerede beregninger af magnetfeltet før projektet gennemføres. Hvis beregningerne viser en påvirkning af boliger med et magnetfelt over 0,4 μT iværksættes der afværgeforanstaltninger, i form af tilbud om ekspropriation.

Støj og vibrationer

Flytning af støjskærmen vurderes at tage 2-3 uger og kan medføre, at i størrelsesordenen 5000 boliger støjbelastes, hvis arbejdet udføres om natten. Gennemføres arbejdet derimod i dagperioden, vil blot de nærmeste ca. 14 boliger være støjbelastet. Arbejdet er planlagt til som udgangspunkt at foregå i dagtimerne og kun undtagelsesvist i natspæringer. Udføres arbejdet i natperioden vil det have en væsentlig påvirkning af omgivelserne, mens påvirkningen om dagen vil være markant mindre.

Op- og nedvibrering af skærmfundamentene til støjskærmen kan ligeledes medføre at ca. 25-30 boliger kan opleve mærkbare vibrationer over 75 dB(KB) og enkelte boliger kan blive udsat for bygningssskadelige vibrationer. For at imødekomme eventuelle bygningssskader vil vibrationspåvirkningen af de nærmeste bygninger blive overvåget, samt foretaget fotoregistrering.

I driftsfasen vil en hastighedsopgradering af spor 80 fra 60km/t til 100 eller 110 km/t forskyde støjbilledet yderligere mod vest på strækningen mellem Marselis Boulevard og Skanderborgvej. Boligerne øst for banen kan opleve et lidt lavere niveau mens boligerne vest for banen vurderes at få lidt mere støj. På strækningen, hvor spor 80 fletter sammen med spor 30 og videre ind til ca. Frederiksbro vil støjbilledet ligeledes forskydes lidt mod nord. De nærmeste boliger nord for banen vurderes at få lidt mere støj, men det kan på det foreliggende grundlag ikke afgøres om det vil resultere i nye støjbelastede boliger. Der vil i forbindelse med afgørelsen om ydelse af tilskud til facadeisolering blive gennemført fornyede støjberegninger.

Øvrige miljøemner

Alternativet med hastighedsopgradering af spor 80 har ingen - eller ubetydelig påvirkning på de øvrige miljøemner, da anlægsarbejdet gennemføres med de samme generelle miljømæssige foranstaltninger, som ved det øvrige anlægsarbejde i Helhedsløsningen.

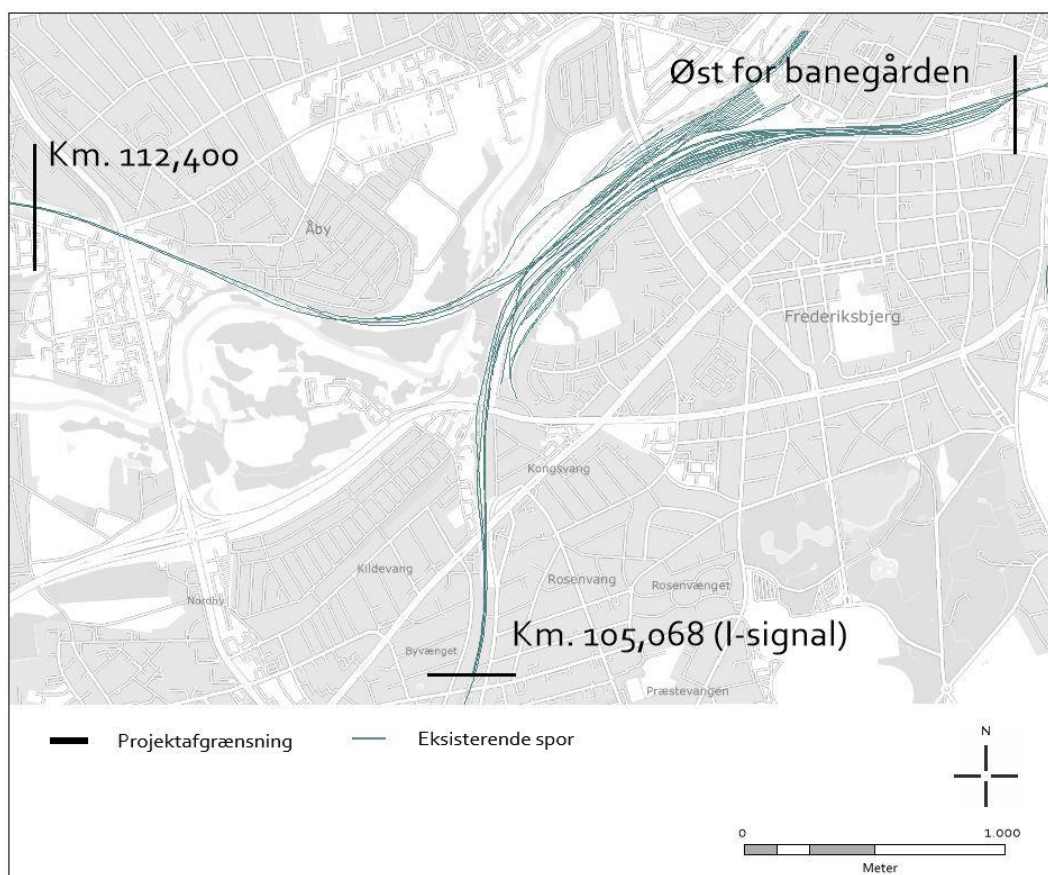
Påvirkninger ved alternativet med etablering af Hollænderkryds ved spor 7

Alternativet omfatter, at der i stedet for det nye perronspor 8 anlægges et omkørselsspor 8 (hollænderkryds), der giver mulighed for at opdele perronspor 7 i en A og B sektion, så der kan holde to tog ved perronen. Alternativet medfører de samme eller mindre miljøpåvirkninger, som ved etableringen af perronspor 8, beskrevet i de foregående afsnit.

3 Anlægsbeskrivelse

3.1 Projektområdet

Projektområdet afgrænses mod syd og vest af henholdsvis I-signalet mod Fredericia (KM 105,068) og mod Aalborg (KM 112,400), vest for Broen L. Mod nordøst afgrænses projektområdet ved øst for Aarhus Banegård, hvor havnebanen drejer fra. Figur 3-1 viser dette projektområde.



Figur 3-1 Projektområde for Helhedsløsningen.

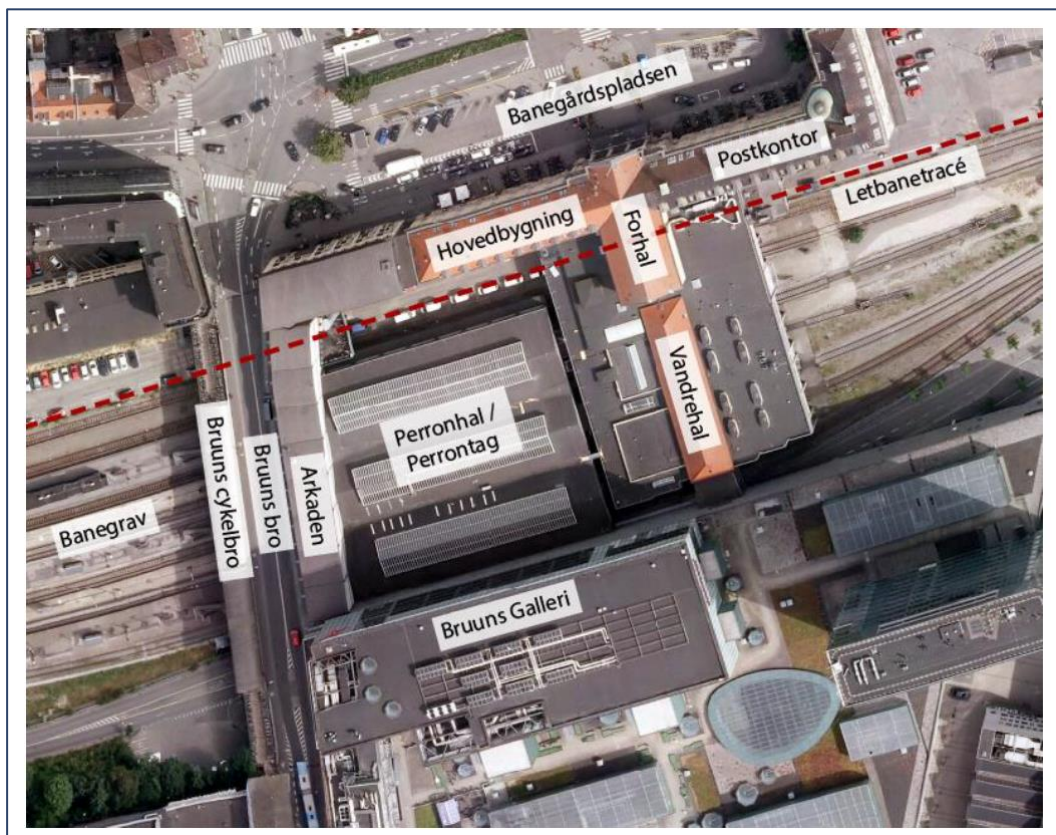
3.1.1 Aarhus H.

Aarhus H er en såkaldt sækbanegård, hvor der er ind- og udkørsel i samme ende af stationen. Banegårdens hovedbygning er opført i 1926-29, men består i dag af flere bygninger og konstruktioner, jf. Figur 3-2. Banegården er bygget op omkring en langstrakt S-kurve, hvor perronområdet ligger for enden af sporene under perronhallen. Herfra er der trapper, rulletrapper og elevatorer op til Vandrehallen, hvorfra der er forbindelse til forhallen og hovedbygningen, samt til Bruuns Galleri.

Aarhus H har tre regional/fjerntogsperroner med tilhørende seks perronspor (spor 2-7). Spor 2 er placeret nordligst, nærmest stationens hovedbygning, spor 7 er placeret umiddelbart nord for Værkmestergade og Bruuns Galleri. De tre perroner er alle ca.

260 m lange. Banegården har herudover to letbanespor (spor 0 og 1) og en dertilhørende passagerperron, placeret mellem spor 1 og stationens hovedbygning.

Vandrehallen er placeret over sporene mellem forhallen på Aarhus H og Bruuns Galleri (Figur 3-2).



Figur 3-2 Oversigt over Aarhus H

Hen over perronområdet ligger bro 20886 Bruuns Bro, der fører M.P. Bruuns Gade hen over spor og perroner. Bruuns Bro består af to selvstændige anlægselementer, placeret ved siden af hinanden, der hvor M. P. Bruuns Gade krydser sporene ved Aarhus H. De to anlægselementer er:

- En betonbro, hvor vej og fodgængertrafikken på tværs af banen afvikles, og hvorpå Bruuns Arkade er placeret.
- En stål stibro med cykelparkering (20885), hvorfra der er adgang til perronerne.

3.1.2 Spor

Vest for Aarhus H deler sporene sig henholdsvis nord mod Aalborg og syd mod Fredericia.

Strækningen nordpå mod Aalborg befares primært med passagertog, således kører der i dag kun i mindre omfang godstog på strækningen. Banen betjenes af flere operatører, således kører såvel DSB som Arriva tog på banen fra Aarhus H til Langå, hvorfra banen deles mod hhv. Struer og Aalborg/Frederikshavn.

Banestrækningen mod Fredericia benyttes i dag af både passager- og godstog og betjener både fjern-, regional- og lokaltog. Banen er tosporet på hele strækningen.

Øst for Aarhus H er der forbindelse til havnen og sporene benyttes til godstrafik.

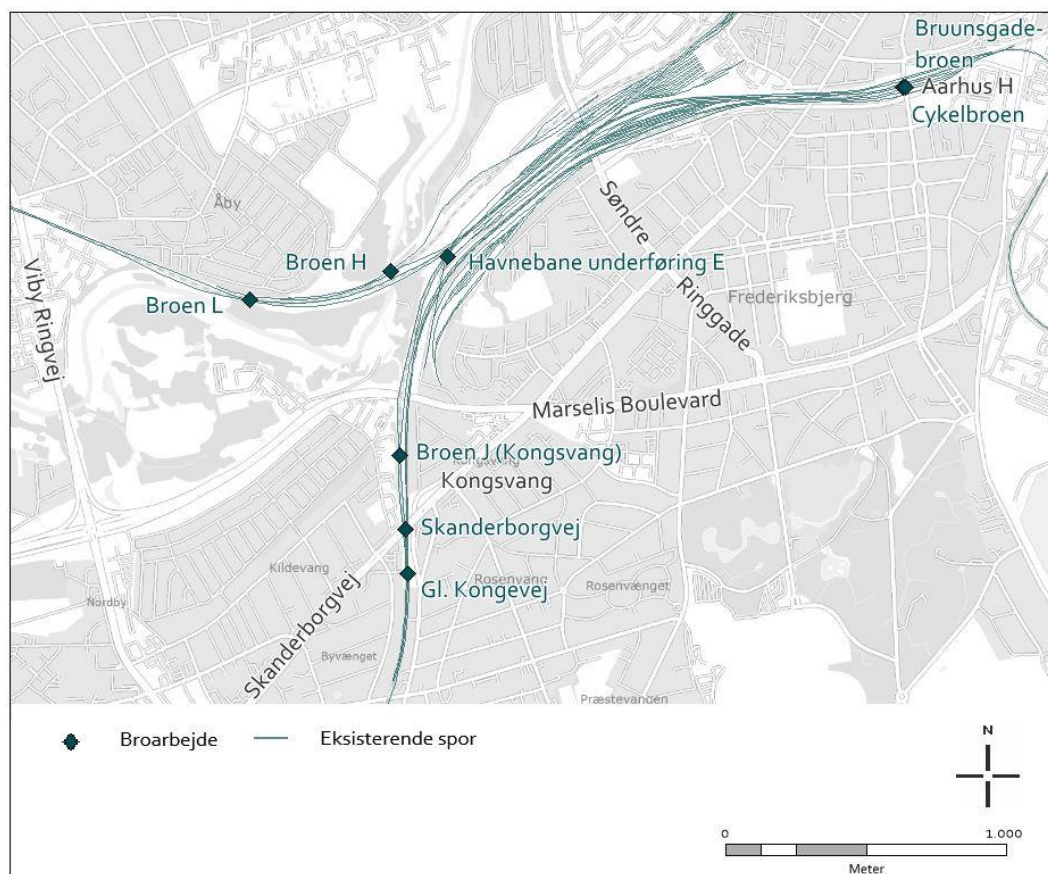
3.1.3 Broer

Der findes en lang række broer indenfor projektområdet. Tabel 3-1 indeholder en liste over de broer der arbejdes på i koordinationsprojektet for ombygningen af Aarhus H, mens Figur 3-3 viser den geografiske placering af broerne.

Tabel 3-1 Liste over broer der er inkluderet i koordinationsprojektet for ombygningen af Aarhus H. Broernes placering er vist på Figur 3-3

Bro nr.	Betegnelse	Type
20846	Gl. Kongevej	Stibærende
20848	Skanderborgvej	Vejbærende
20852	Broen J (Kongsvang)	Sporbærende
20854.0.3 ¹	Åhavevej-Marselisboulevarden	Sporbærende
20864	Broen H	Sporbærende
20872	Havnebane underføring E	Sporbærende
20885	MP Bruunsgade cykelbro	Stibærende inkl. cykelparkering
20886	MP Bruuns Gade	Vej- og butikcenterbærende
20888	Broen L (v. Hf. Bakkevang)	Sporbærende

¹ Bro20854.0.3 er kun i tilfælde af, at der viser sig et behov hvis option om hastighedsopgradering i spor 80 til 110 km/t tiltrædes. Broen fremgår derfor ikke af Figur 3-3.



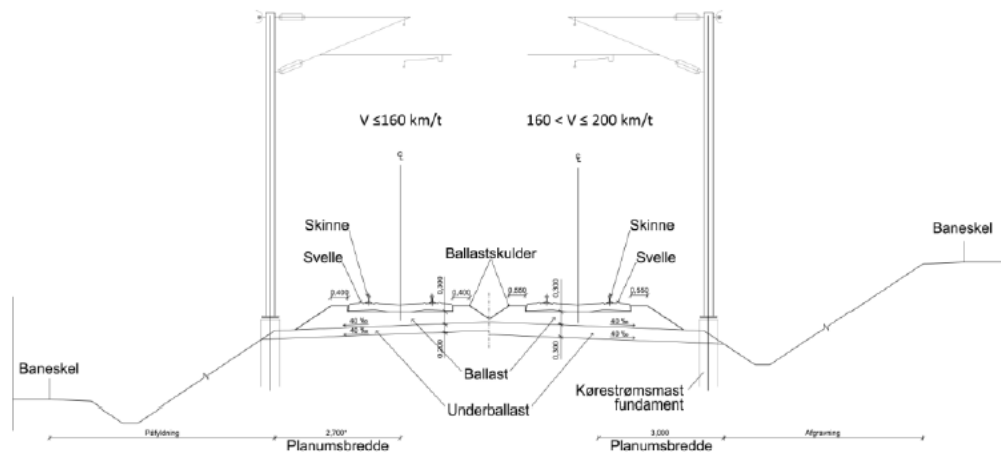
Figur 3-3 Geografisk placering af broerne listet i tabel 3-1.

3.2 Anlægsarbejder

3.2.1 Fornyelse af spor og konstruktioner

Fornyelse af spor og konstruktioner er en del af vedligeholdelsen af jernbanen og består af sporfornyelse, afvandings- og broarbejder. Der er ikke tidligere foretaget en vurdering af fornyelsesaktiviteternes påvirkning på miljøet.

Banens opbygning består af flere spordele eller sporkonstruktionsdele (se Figur 3-4). Øverst er skinnerne af stål, som hviler på sveller af beton eller træ. Svellerne ligger i skærver af granit, dette lag kaldes ballast og afstanden fra svellende til ballasttop kaldes ballastskulder. Under ballasten ligger der et lag af grus som kaldes underballast. Den flade, som underballasten hviler på, kaldes planum, og bredden fra midt spor til yderkanten kaldes planumsbredde.



Figur 3-4 Normaltværsnit for baneopbygning

Dele af sporene vil undergå en omfattende ombygning/fornyelse, hvor underballast, ballast, sveller og skinner udskiftes til nyt, mens der for andre spor kun udskiftes enkeltdele. Enkelte steder er det kun nødvendigt at rense skærverne som genindbygges og evt. suppleres, et arbejde der hovedsageligt foretages maskinelt i sporet. Andre steder består fornyelse blot af en skinneslibning, hvormed slid fjernes fra skinnen. Som en del af fornyelsen, skal sporet justeres i flere omgange.

Forud for sporfornyelserne udføres præventiv vedligeholdelse af en række spor og sporskifter, der normalt ikke benyttes til daglig togdrift (spor 600, 700 og spor 80). Vedligeholdelsen består af hel eller partiel udskiftning af en række sporskifter samt fornyelse af skinner, sveller, sporkasse eller ballast alene. Den præventive vedligeholdelse udføres for at sikre robust trafikafvikling i forbindelse med det behov der vil opstå i forbindelse med de arbejder der vil pågå inde ved perronområdet på Aarhus H. Den præventive vedligeholdelse er planlagt udført i slutning af stadiet 2 / start stadiet 3, mens de resterende sporfornyelser er planlagt udført i perioder indenfor stadiet 3 til 11. Sporene fornyes inden de elektrificeres og det nye signalprogram udrulles.

Grundet fornyelsen af spor hæves den mulige hastighed fra 40 km/t til 60 km/t igennem spor 80. Samtidigt ombygges spor 80 og spor 040.080.1's tilslutning til spor 30. Det betyder mindre ændringer i sporlayoutet. Som nyt i forhold til tidligere projekt vil 2 tog i timen herefter blive flyttet fra spor 40/50 til spor 20/30. Antal tog på spor 40/50 reduceres tilsvarende.

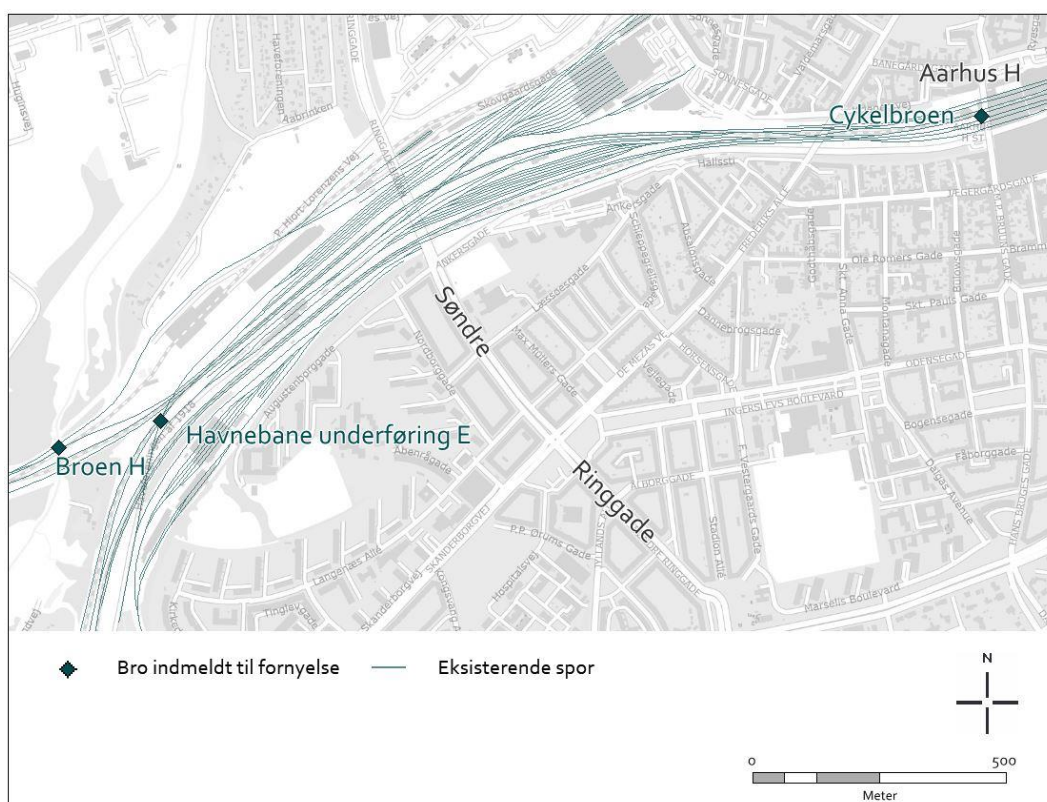
Det skal sikres, at afvandingsystemet fungerer overalt på Aarhus station inkl. på de omkringliggende arealer. Afvandingsystemet bærer imidlertid præg af at være en blanding af ældre og nye afvandingsledninger, og der er generelt en del uklarheder omkring eksisterende afvandingsystem. Det samlede afvandingsystem skal derfor gennemgås, grundet de mange arbejder på og omkring Aarhus H.

Det er fastlagt, at afvandingsprojektet generelt skal udarbejdes ud fra forudsætningen om, at eksisterende dræn skal udskiftes og eksisterende tætte ledninger bibeholdes.

Det forventes at krav fra kommunen kan medføre behov for udførelse af et rørassin/forsinkelsesbassin til tilbageholdelse af vandet. Rørbassinet vil i så fald blive placeret mellem banen og Værkmestergade omkring Pakke-Posthuset eller omkring Ewaldsgade.

Bro 20885 M.P. Bruunsgade – Broen er en kombineret cykelparkering og perronadgangsbro, der går hen over perronerne på Aarhus H, med adgang til alle tre perroner for spor 2-7, foruden adgang til letbaneperronen. Broen bliver fornyet, hvor brodæk og trappeløb bliver udskiftet, mens blivende konstruktioner repareres og tilpasses sænkningen af perronerne. Fjernelse af broen startes i stadie 3, enten på en gang eller i to tempi. Der vil som udgangspunkt være adgang til de aktive perroner via cykelparkeringsbroen i hele byggeperioden, enten ved partiel nedtagelse, eller ved etablering af en midlertidig konstruktion.

Herudover omisoleres de to sporbærende broer Havnebane underføring E (20872) og Aarhus Å Broen H (20864) (se Figur 3-5). Omisoleringen af broerne indebærer optagning af spor og fjernelse af ballast/underballast inden der påføres en ny membran og beskyttelsebeton. Herefter genetableres sporene. Arbejderne ved Bro E og Bro H vil foregå i stadierne 7 og 8 for broen E og stadie 9 og 10 for broen H.



Figur 3-5 Placering af broer indmeldt til fornyelse.

3.2.2 Hastighedsopgradering

Hastighedsopgraderingen ved Aarhus H er et led i et større projekt med hastighedsopgradering og sporfornyelse på strækningen fra Aarhus – Hobro, som er planlagt udført

i 2022. Der er tidligere udarbejdet en VVM-redegørelse for projektet, hvor strækningen der nu udføres som en del af Helhedsløsningen indgår /3/.

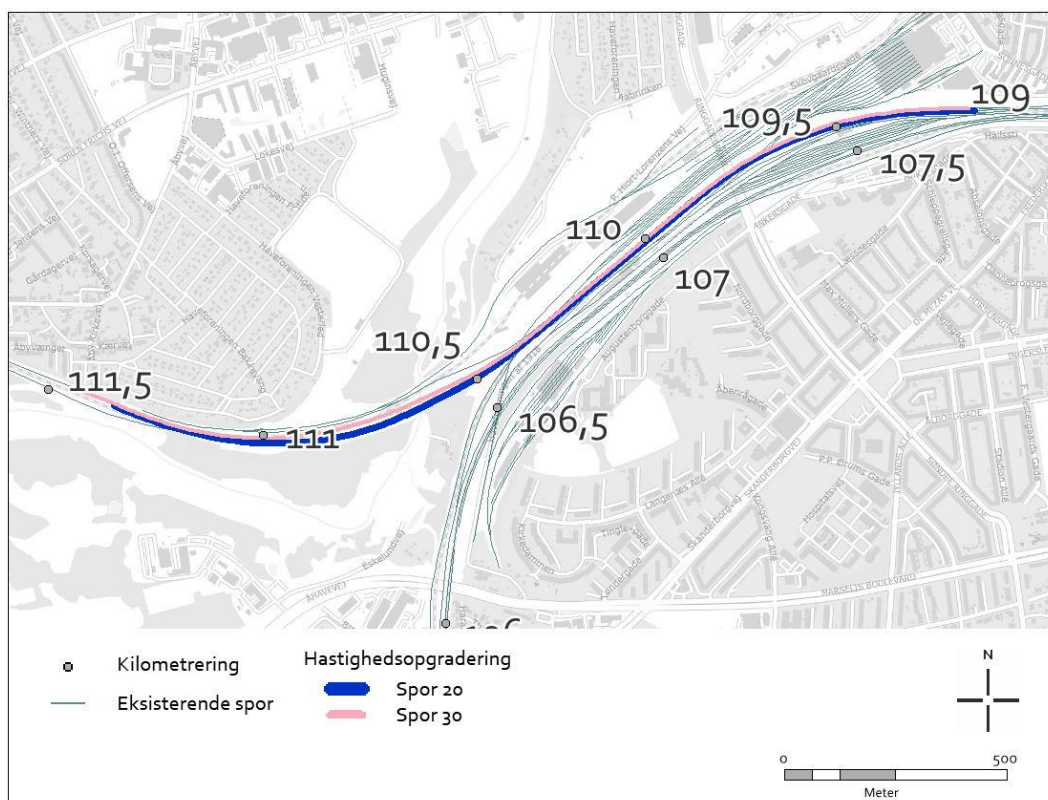
Anlægsaktiviteterne i forbindelse med hastighedsopgraderingen er således ikke ændret, men med samordningen af projekterne i Helhedsløsningen udføres arbejderne på et andet tidspunkt end oprindeligt planlagt. Nedenstående beskrivelse af projektet er derfor blot en gengivelse af beskrivelsen i VVM-redegørelsen for hastighedsopgraderingen.

For at gennemføre hastighedsopgraderingen skal sporets linjeføring tilpasses således, at alle kurver på strækningen, hvor der opgraderes, overholder de gældende regler for kurveradius og tværhældning af spor. Ved Aarhus H (spor 30/3 og 20/2) optimeres sporets linjeføring ved en almindelig sporjustering med flytninger af sporet under 0,1 m på en ca. 2,9 km lang strækning fra KM 109.200 - 111.400 (se Figur 3-6). Herudover laves der nødvendige justeringer af det eksisterende afvandingsystem, som sideforskydes svarende til sporets sideflytning. Områder hvor eksisterende afvandingsanlæg stadig overholder banenormens minimumskrav og er velfungerende efter sporets sideflytning, er dog undtaget heraf. Tilslutningspunkter til kloak for banens afvandingsystem bibeholdes.

Sporjusteringen er planlagt udført i stadie 8 og arbejdet bliver udført manuelt med diverse små maskiner. En nærmere beskrivelse af hvordan arbejdet udføres kan findes i anlægsbeskrivelsen for hastighedsopgraderingen Aarhus – Hobro /4/.

Når arbejderne er gennemført, kan hastigheden hæves til 120 km/t og 130 km/t fra henholdsvis 40 km/t og 110 km/t.

Hastighedsopgraderingen gennemføres samtidig med sporfornyelsen og forud for elektrificeringen og ibrugtagningen af det nye signalprogram på strækningen.

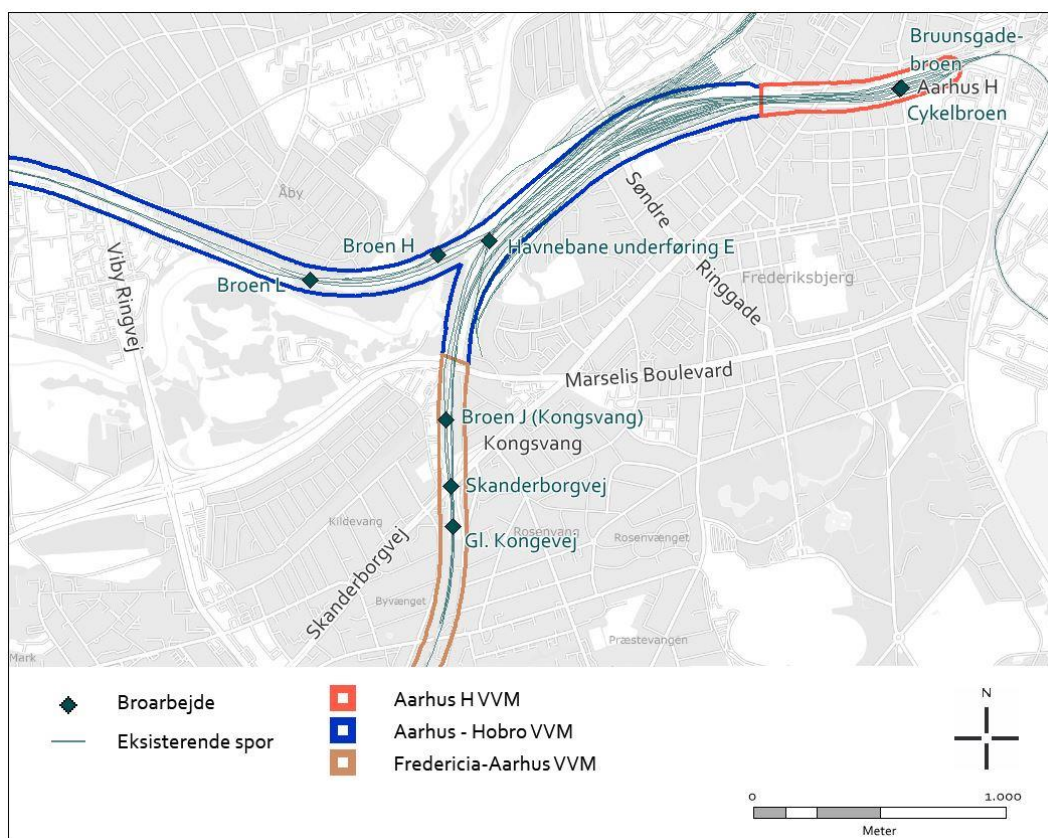


Figur 3-6 Hastighedsopgradering ved Aarhus H.

3.2.3 Elektrificering af jernbanen

Elektrificering af jernbanen ved Aarhus H er et led i en større elektrificering af jernbanen mellem Fredericia og Lindholm. Elektrificeringen fra Fredericia til Aarhus (syd for Gl. Kongevejbroen) er planlagt udført fra april 2022 til marts 2024, mens elektrificering af strækningen nord for Aarhus (fra KM112,400) forventes udført fra marts 2024 til juli 2025.

Der er tidligere foretaget miljøundersøgelser elektrificering af hele strækningen der er inkluderet i Helhedsløsningen. Figur 3-7 viser i hvilke VVM-redegørelser miljøundersøgelserne er præsenteret.

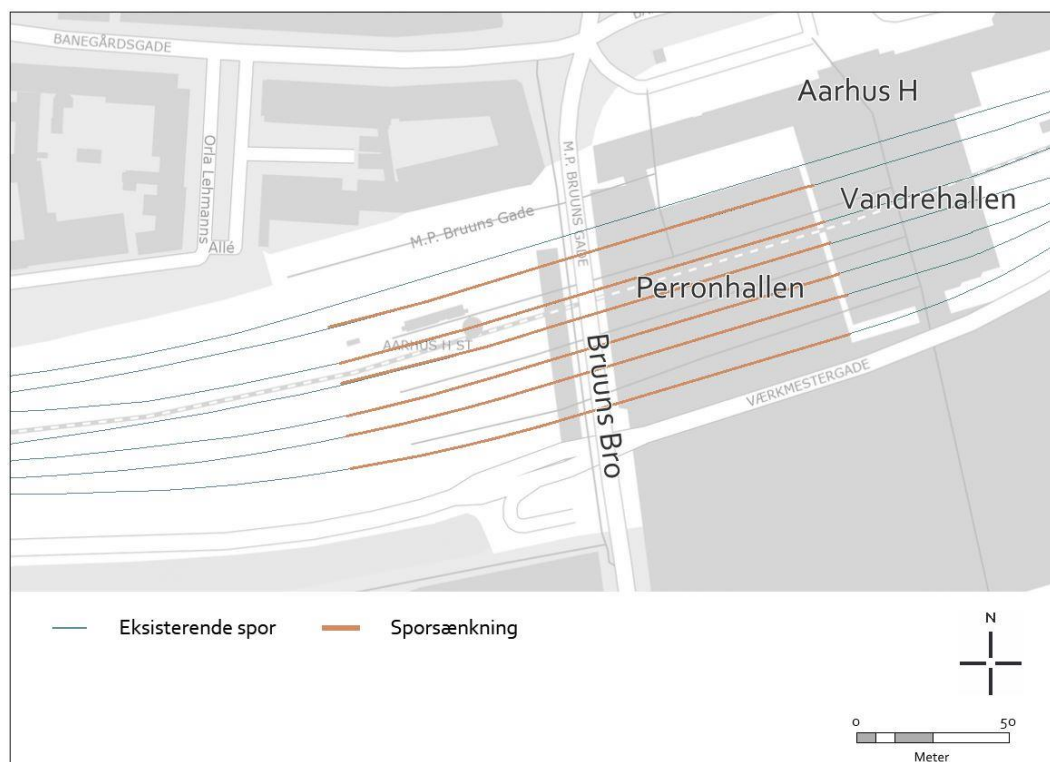


Figur 3-7 Tidligere miljøundersøgelser for elektrificeringen af jernbanen

3.2.3.1 Sporsænkning

På Aarhus H. er det ikke muligt at føre køreledningerne under M. P. Bruuns Gadebroen (Bruuns Bro) (bro 20886). Det aftalte frihøjdekrav på 5,42 meter til elektrificeringen af banegården etableres derfor ved at sænke sporene under Bruuns Bro op til ca. 50 cm. Dette er den samme løsning som er undersøgt i de tidligere miljøundersøgelser, beskrivelsen nedenfor af arbejderne i forbindelse med sporsænkningen er derfor en gengivelse af projektbeskrivelsen for de tidligere undersøgelser.

Sporene sænkes alene lokalt under broen, en såkaldt lunkeløsning, hvilket medfører en sporsænkning over en strækning på ca. 200 m (se Figur 3-8), hvor sporene vil få en gradient på op til 10 ‰.



Figur 3-8 Aarhus H sporsænkning.

Sporene under vandrehallen sænkes ikke, på trods af lav frihøjde, hvilket betyder at el-materiel ikke kan passere vandrehallen, og dermed heller ikke køre ned mod havnen. Sporene under vandrehallen vil således forblive i samme kote som i dag og der vil ikke ske påvirkning af vandrehallen.

Ved sporsænkning under såvel Bruuns Bro samt Perronhallen reduceres overlejringen på fundamentene, hvorved fundamenternes bæreevne reduceres, ligesom krav til frostfri dybde for fundamentene ikke længere overholdes for Bruuns Bro. Den manglende overlejring på fundamentene imødekommes ved etablering af spunsprofiler på hver side af fundamentene. Spunsprofiler etableres ved nedpresning og forankres gensidigt efter installation.

Manglende overholdelse af krav til fundamenternes frostfri dybde for Bruuns Bro imødekommes ved at etablere isolering udenpå spunsprofiler. Der er ikke problemer med frostfri dybde for Perronhallens fundament.

Ved Bruuns Bro findes der i alt 88 punktfundamenter af varierende størrelser, mens Perronhallens tag står på i alt 36 punktfundamenter med en indbyrdes afstand på 7 meter. Fundamenterne er alle placeret i perroner og serviceperroner.

Som følge af sporsænkningen ombygges perronerne, så deres højde passer til sporene efter sporsænkning. Det gøres ved at nedrive de eksisterende perroner og bygge nye. De nye perroner etableres, så de opfylder gældende krav. Perronerne etableres med en sikkerhedszone på 0,85 meter og en opholdszone på minimum 1,60 meter. Perronhøjde bliver 55 cm og udføres iht. Banedanmarks standard. Perronbelysning mv. etableres også i henhold til Banedanmarks normer og gælde TSI-krav.

Sporsænkningen samt ombygningen af perronerne er planlagt udført i to trin, så togtrafikken generes mindst muligt pga. spærringer. Først sænkes og reetableres spor 4, 5, 6 og 7 samt de dertilhørende perroner i stadiene 3-6, hvorefter arbejderne udføres for spor 2 og 3 og tilhørende perron i stadiene 8-11.

Der etableres nye afvandingsforhold hvor spor/sporskifter ombygges eller sænkes samt på de nye perroner. Eksisterende afvandingsforhold forbedres hvis der i forbindelse med detailprojektering viser behov for det.

3.2.3.2 Broarbejder

Der er flere broer indenfor projektområdet, som ikke overholder kravene for frihøjde til elektrificeringen, hvorfor der skal ske ændringer på/ved 5 broer, foruden sporsænkning under Bruuns Bro som tidligere beskrevet, så der bliver plads til køreledningsanlæggene (se Tabel 3-2). Broernes placering ses på Figur 3-3.

Tabel 3-2 Liste over broarbejder i forbindelse med forberedende arbejder til elektrificeringen

Bro nr.	Betegnelse, type	Type	Kort beskrivelse
20846	Gl. Kongevej	Stibærende	Hævning af brodæk.
20848	Skanderborgvej	Vejbærende	Hævning af brodæk
20852	Kongsvang	Sporbærende	Ombygning af brodæk, overførte spor hæves
20876	Ringgadebroen	Vejbærende	Sideflytning af hovedspor
20888	Broen L	Sporbærende	Nedlæggelse af bygværket.

Udførelsesrækkefølge og -metoder vælges til dels af den udførende entreprenør, hvilket betyder at metode samt hvilke maskiner, der benyttes til anlægsarbejdet, er valgfrit. Derfor er det ikke muligt at angive, hvor lang tid de forskellige maskiner skal benyttes, og det er sandsynligt at maskinvalget ændrer sig.

Udførelsesrækkefølge og metoder beskrevet for hver bro er derfor blot en mulig løsning. Grundet valgfriheden er det ikke muligt at angive præcis, hvor lang tid de forskellige broarbejder vil tage, men broarbejderne udføres i stadiene 7 til 11.

Med undtagelse af Broen L er der ingen forventning om at arbejderne ved broerne udføres ud fra andre principper end beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser. Metodebeskrivelserne nedenfor er derfor alle baseret på direkte fundering. Såfremt der i stedet skal anvendes pælefundering vil metoden afvige fra det beskrevne.

3.2.3.2.1 Gl. Kongevej (bro nr. 20846)

Broen er en kombineret sti- og rørledningsbro. Brodækket hæves, hvilket kræver stilladsarbejder omkring broens understøtning, tæt på sporet.

Da broen hæves, vil det være nødvendigt at hæve de tilstødende stier i begge ender, samt flytte eksisterende trappe ved broens østlige ende. Det er ligeledes nødvendigt med et større koordinerende arbejde med ledningsejeren af 2 underførte fjernvarmerør, der skal håndteres i forbindelse med brohævningen.

Udførelsesrækkefølge og metode kan være som følgende:

- Etablering af permanent spuns mod eksisterende støttevæg ved vestligt endevederlag
- Afbrydning af eksisterende fjernvarmeledninger ved begge broender (udføres af AffaldVarme)
- Etablering af spuns bag begge broens endevederlag
- Udgravning for blotlægning af endevederlag ved begge broender, samt omlægning af ledninger
- Frilægning af overside fundamenter ved mellemunderstøtninger
- Montering af stabiliserende beslag på brounder side forud for hævning samt sikring af fjernvarmerør
- Etablering af tårne for donkrafte ved alle fundamenter
- Brohævning og påstøbning af forhøjelser af endevederlag og mellemunderstøtninger
- Placering af bro i permanent position på nye brolejer
- Tilfyldning ved endevederlag og mellemunderstøtninger
- Retablering af fjernvarmeledninger (udføres af AffaldVarme)
- Etablering af støttevægge for nye ramper ved begge broender
- Etablering af ramper og trapper med rækværker ved begge broender
- Retablering af arbejdsområdet

Arbejderne forventes at tage ca. 2 måneder og forudsættes udført i samme periode som bro 20852 Kongsvang, hvor spor 40 er spærret i en 3 måneder lang periode. Derudover vil der være behov for en række natspærringer, weekendspærring samt kørestrømafbrydelser af letbanen for arbejdernes udførelse.

3.2.3.2 Skanderborgvej, (bro nr. 20848)

Broen er en stor vej bærende bro, der fører Skanderborgvej, som er en stor indfaldsvej til Aarhus midtby, over banen. Den samlede brokonstruktion består i hovedtræk af en oprindelig midterste brodel, sideudvidelser til begge sider samt en rammebro der fører Christian X's vej under Skanderborgvej, foruden to ekstra fag der forbinder den oprindelige brokonstruktion inkl. sideudvidelser med rammebroen.

Brohævningen er kompleks da trafikken på den overførte vej skal opretholdes i hele udførelsesperioden. Samtidig skal muligheden for passager med tungtransporter opretholdes, da den overførte Skanderborgvej er den primære adgangsvej til Aarhus Havn. Trafikken opretholdes ved etapevise hævninger af pladebroen, hvor sideudvidelserne hæves i 1. etape, og den oprindelige broplade hæves i etape 2. Rammebroen og forbindelsesfagene hæves ikke, men her bygges der i stedet fyld ovenpå eksisterende konstruktion, hvilket ligeledes udføres i samme to etaper tilsvarende brohævningen. I hver etape tilpasses tilstødende vejanlæg ligeledes den hævede brokonstruktion. Hævningen af vejdæmninger med jordfyld i etape 1 udføres med skråninger mod området som skal hæves i etape 2.

Udførelsesrækkefølge og metode kan være som følgende:

- Indledende arbejder:
 - Indretning af byggeplads og rydning af arealer.
 - Belægningsarbejder på overført vej, så trafikken kan afvikles i udførelsesfasen. Indeholder etablering af belægning i midterrabat og udjævning af niveauspring ved cykel- og gangstier.

- Etape 1:
 - Generelt
 - Omlægninger af overført vejtrafik for etape 1.
 - Etablering af ankerspuns for endevederlag og støttemure.
 - Etablering af permanente spunsvægge i forlængelse af kantbjælker.
 - Hævning af overført vej ved opfyldning med friktionsfyld/vejkasser.
 - Pladebroen
 - Forstærkning af eksisterende fundamenter med nedrammede spunsvægge.
 - Udstøbning af søjleåbninger i mellemunderstøtninger og påstøbning af påkørselssikringer på fundamenter.
 - Opsætning af løftestilladser, løftekonsoller og løftegrej.
 - Opsætning af afskærmninger mod kørestrøm fra Aarhus Letbane.
 - Opskæring/fjernelse af vandrette fuger mellem broplader.
 - Overskæring af støbeskel mellem broplader og mellemunderstøtninger.
 - Hævning af broplader.
 - Forhøjelser af ende- og mellemunderstøtninger med betonpåstøbninger.
 - Rammebroen
 - Forhøjelse af kantbjælker, fløjvægge og støttemure med betonpåstøbninger.
 - Forstærkning af rammebro plade med forskydningsdorne, inkl. udstøbning af overbeton.
 - Udskiftning af fugtisoleringmembraner.
 - Opfyldningsarbejder på rammebro med LECA-fyld.
 - Udskiftning af bagfyld bag endevederlag med LECA-fyld, inkl. ramning af midlertidige spunsvægge i overført vej.
 - Udskiftning af sætningsplader.
- Etape 2:
 - Generelt
 - Omlægninger af overført vejtrafik for etape 2.
 - Etablering af ankerspuns for endevederlag og støttemure.
 - Hævning af overført vej ved opfyldning med friktionsfyld/vejkasser.
 - Pladebroen
 - Hævning af broplader.
 - Forhøjelser af ende- og mellemunderstøtninger med betonpåstøbninger.
 - Etablering af nye dornsamlinger mellem broplader.
 - Etablering af ny fugtisolering langs vandrette fuger mellem broplader.
 - Nedtagning af løftestilladser, løftekonsoller og løftegrej.
 - Rammebroen

- Forstærkning af rammebro plade med forskydningsdorne, inkl. udstøbning af overbeton.
 - Udskiftning af fugtisoleringsmembraner.
 - Opfyldningsarbejder på rammebro med LECA-fyld.
 - Udskiftning af bagfyld bag endevederlag med LECA-fyld.
 - Udskiftning af sætningsplader.
- Afsluttende arbejder
 - Reetablering af vejtværnsnit.
 - Rydning af arbejdsplads og genopretning af arbejdsarealer

Arbejderne er planlagt udført i stadie 7-11, med en totalspærring af spor 40 og spor 80 i hele denne periode. Spor 50 tilstræbes berørt så lidt som muligt og er derfor kun totalspærret i stadie 7. Det vil dog være nødvendigt med flere spærringsperioder, med natsspærringer og weekendsspærringer, i forbindelse med arbejderne.

3.2.3.2.3 Kongsvang (bro nr. 20852)

Bro nr. 20852 Kongsvang er en sporfletningsbro beliggende på bane 23b i KM 105.870 og fører spor 40 niveaufrit over spor 80.

Broen ombygges således, at overført spor 40 hæves, hvorved frihøjden for spor 80 øges under broen for at skabe tilstrækkelig frihøjde for elektrificering. Hævningen af spor 40 udføres over en strækning på ca. 360 m. Sporet hæves op til 1,06 m for at give plads til det nye brodæk.

Da spor 80 skal fornyes på begge sider af broen, eller opgraderes, skal sporskiftet der udskiller spor 80 fra spor 50 udskiftes. Dette arbejde er en del af fornyelsen.

Udførelsesrækkefølge og metode kan være som følgende:

- Rydning af området omkring broen og etablering af arbejdsplads
- Optagning af spor 40 og spor 80
- Nedtagning af eksisterende rækværk til depot
- Afgravning bag endevægge
- Nedbrydning af eksisterende brodæk
- Iboring af armeringsjern i eksisterende endevægge, samt i bueformede nicher
- Udstøbning af bueformede nicher i vederlagsvægge
- Aflastning af endevederlag med spunsceller udstøbt med grovbeton.
- Oplægning af dækelementer (filigran) og støbning af brodæk, herunder etablering af afvanding og potentialudligningssystem
- Etablering af kantbjælker
- Forhøjning af eksisterende fløjvægge, herunder nedbrydning i nødvendigt omfang, indlimning af armering, forarbejder og støbning
- Forlængelse af eksisterende fløjvægge mod nord og syd med støttevægge udført i betonelementer
- Etablering af overgangszoner på begge sider af broen med cementstabiliseret grus
- Tilfyldning bag vederlagsvægge og fløjvægge
- Forstærkning af fløjvægge med jordankre
- Forhøjning af eksisterende banedæmning (Spor 40)

- Ledningsomlægning
- Montering af rækværk
- Etablering af fugtisolering og beskyttelsebeton på brodæk
- Reetablering af spor 40 og spor 80, samt baneafvanding

Udførelsesperioden forventes at være 4-5 måneder. I perioden vil der være behov for en totalspærring af spor 80 og spor 40 i 3 måneder.

3.2.3.2.4 Ringgadebroen (bro nr. 20876)

Som en del af de forberedende arbejder til elektrificering, sideflyttes spor 40, 50 og 06 under Ringgadebroen, hvorved nødvendig frihøjde til køretråd inkl. ophængs system opnås.

Sporene sideflyttes alle mod syd i følgende omfang:

- Spor 40 sideflyttes over en strækning på ca. 640 m, med en sideflytning på op til 4,0 m.
- Spor 50 sideflyttes over en strækning på ca. 700 m, med en sideflytning på op til 4,0 m.
- Spor 06 sideflyttes over en strækning på ca. 300 m, med en sideflytning på op til 4,9 m.

Udførelsesrækkefølge og metode kan være som følgende:

- Ledningsomlægning
- Fjernelse af sveller og skinner
- Afgravning og bortskaffelse af sporkasse til nyt råjordsplanum
- Etablering af underballast og bund-ballast
- Etablering af sveller og skinner
- Svejsning og spændingsudligning af spor
- Etablering af top-ballast
- Justering af spor og kørsel med DSM (Dynamisk Stabiliserings Maskine)
- Drænarbejder ifm. sideflytning af spor.

Arbejderne ifm. sideflytningen strækker sig over 42 døgn i totalspærring af begge spor samt natsspærringer, hvor nyt og eksisterende spor bygges sammen. Sideflytningen er planlagt udført i stadie 4 og 5 (start stadie 5).

3.2.3.2.5 Broen L (bro nr. 20888)

Broen L var i de tidligere miljøundersøgelser planlagt til udskiftning med en ny konstruktion. Broens nuværende funktion er at krydse de to hovedspor niveaufrit. Ved samtidig udførelse med de andre projekter på Aarhus H. er det dog vurderet mere optimalt at nedlægge broen permanent og forlægge sporene, således de fremadrettet vil forløbe parallelt.

Det er således besluttet at nedlægge broen, hvilket indebærer at bygværket nedrives, terrænet reguleres for begge hovedspor og sporene efterfølgende reetableres.

Udførelsesrækkefølge og metode kan være som følgende:

- Ledningsomlægning

- Fjernelse af sveller og skinner
- Afgravning og bortskaffelse af sporkasse
- Udgravning omkring og nedrivning af bro L
- Terrænregulering og tilpasning til fremtidig sporplacering
- Dræn og afvandringsarbejder
- Etablering af underballast og ballast
- Etablering af sveller og skinner
- Svejsning og spændingsudligning af spor
- Justering af spor

Ved nedlæggelsen byttes der rundt på hovedsporene. Det er, af hensyn til den trafikale afvikling, nødvendigt at indbygge en transversal mellem spor 20 og spor 30. Transversalen er beliggende i KM 111,480 – 111,710, med en mulig hastighed på 130 km/t herigennem.

Ved nuværende krydsning ved eksisterende bro 20888 flyttes det nordligste spor lidt nordpå, hvorefter trækkes sporene nærmere hinanden efter eksisterende bro 20888. Sydligste spor flyttes da nordpå og nordligste spor flyttes begrænset sydpå. Dette betyder bl.a. at spor flyttes ca. 2-2,5 m længere væk fra beboelsesejendom langs det nordlige spor placeret mellem km 111,400 og 111,470, hvilket vil reducere udbredelsen af magnetfeltet på 0,4 microtesla på ejendommen. Der er ingen beboelsesejendom langs det sydlige spor i området.

Arbejderne i forbindelse med nedlæggelsen af Broen L er planlagt udført i stadierne 7 til 9, og kræver en totalspærring af sporene mod Aalborg (spor 20 og spor 30) i stadie 7 og 8. I forbindelse med arbejderne vil der være totalspærret i 9 uger hvor der arbejdes i kontinuerligt (døgnarbejde)

3.2.3.3 Køreledningsanlæg

Et køreledningsanlæg består af køreledningskonstruktioner (master) og fundamenter, ledninger (positiv samt negativ "feeder") og ophæng, samt elektriske komponenter (autotransformere, ledningskoblere og ledningsadskillere).

Køreledningssystemet består af bæretov og køretråd, der via strømaftager på togene forsyner de elektriske lokomotiver og togsæt med strøm.

Køretråd og bæretov fastholdes af et udliggersystem (K-ophæng), der monteres på master, rammer og galgemaster.

Der benyttes typisk master på fri strækning. Masterne er cirka 8-10 meter høje og placeres på hver side af hvert af jernbanesporene. Fundamenterne til masterne er præfabrikerede betonpæle i længden 3 til 6 meter. De læsses på åbne jernbanevogne (troljer) og transporteres ud, hvor de skal anvendes og aflæsses med krantrølle. Hovedparten af fundamenterne funderes med anvendelse af en sporkørende rammemaskine, der rammer pælen med 300 – 1000 slag per fundament.

Hvor det ikke er muligt at udføre funderingen ved anvendelse af rammemaskine udføres funderingen som stampet pæl. I disse tilfælde anvendes en sporkørende gravemaskine med boregrej, som borer et hul i jorden, hvor fundamentet placeres, og det fyl-

des efter med tørbeton. EP rammer alle pæle der hvor det er muligt. Ved hård jord eller hvor det er forbundet med store støjgener vil fundamenter kunne etableres ved ramning med forboring eller som stamped pæle.

Masterne placeres med en afstand på op til 110 meter på hele strækningen. På masterne monteres strømførende ledninger, hvorfra togene kan nedtage strømmen. Desuden er der en returleder på masterne, hvor igennem overskydende strøm 'suges' retur. Master med alle ledninger betegnes herefter samlet som køreledningsanlægget.

På stations- og perronområdet ved Aarhus H kan der fremfor master anvendes rammer eller portaler til at hænge køreledningerne i. Denne konstruktionsform kan være nødvendigt for at kunne dække et større område med køreledninger og hvor det af hensyn til fremkommeligheden ikke vil være muligt at placere master.



Figur 3-9 Elektrificering med ophæng på rammer.

Under Bruuns Bro hænges køretråden op i et broophæng, som monteres på undersiden af broen. I perronhallen mellem Bruuns Bro og vandrehallen etableres tværfelter til at bære køretrådsophænget.

Ved øvrige områder omkring broer vil der blive etableret afskærmninger henover køreledningsanlægget.

For at forsyne køreledningsanlægget med strøm føres stærkstrøm fra omformerstationer og videre ud til to forsyningsstationer langs banen. Fra forsyningsstationerne føres strømmen videre ud til en fødemast placeret ved banen. Strømmen til og fra forsyningsstationerne føres i kabler der nedgraves.

Der etableres koblere og ledningsadskillere i køreledningsanlægget, således at anlægget sektioneres, og dermed giver mulighed for, at vedligehold og fejludbedring kan foretages i veldefinerede baneafsnit uden konsekvenser for daglig togtrafik.

For at sikre elektrisk ledende genstande mod at give stød, foretages en elektrisk potentialudligning af alle apleringsgenstande, tagrender, jernsøjler, tråd- samt rørhegn i metal, reklametavler og andre genstande, der befinder sig indenfor 5 meter fra køreledningsanlægget. På stationsområder betyder dette, at der etableres nye føringsveje (kabelbakker eller kanaler) fra stationernes hovedtavler til perronforkanter og andre elementer, der potentielt kan være elektrisk ledende.

I forbindelse med elektrificeringen af strækningen skal der endvidere etableres fjernstyring af kørestrømsanlægget. Der monteres derfor en mindre hytte ved Aarhus H. Hytten forbindes til eksisterende transmissionsnet med kabler der nedgraves i stationsområdet.

Arbejdet er planlagt til udførelse i 7 timers spærringer således:

Prøvegravninger udføres som både natarbejde og som dagarbejde. Ramning af pæle og opstilling af master udføres primært som dagarbejde dog undtaget 4 uger i stadie 9. Ophængning af køreledningsanlægget foretages som natarbejder i alle stadier, og kan undtagelsesvis foretages i weekender.

3.2.3.4 Omlægning af ledninger og kabler

Inden anlægsarbejdet opstartes er der mellem bygherre og ledningsejer aftalt, hvorledes, hvornår og af hvem en ledning omlægges.

I forbindelse med omlægning af ledninger kan der være særlige krav fra ledningsejer om opretholdelse af ledningsdrift af hensyn til forsyningens sikkerhed, og der kan fra bygherren/myndighed være krav om hvor og hvordan ledningen skal placeres af hensyn til anlæggets sikkerhed.

Hvis ikke andet er aftalt står ledningsejer selv for omlægningen, både den midlertidige og den permanente, inkl. nødvendig forlængelse/afkortning.

Ledninger og kabler konflikter principielt med projektet på følgende vis:

- I krydsende over- eller underførte veje og stier
- Krydser enten over (luftledninger) eller under banen
- Langs banen, enten i banens tracé eller lige udenfor

Omlægning af ledninger, når bygværket er i samme tracé, sker ved at ledningerne fri-graves og trækkes ud af bygværket og omlægges midlertidigt til den af entreprenøren opførte interimsbro over banen. Når broen er færdig, flyttes ledningerne over i den omlagte vej og i trækrørene i bygværket.

Omlægning af kabler, når broen forlægges til nyt tracé, sker når det nye bygværk er færdigt, hvor ledninger frigraeves og trækkes ud af bygværket for direkte at nedlægges i den nye vej og trækkes igennem den nye bro.

Ledningsejerens krav om opretholdelse af ledningsdrift vil kunne effektueres ved andre metoder, hvor en midlertidig omlægning ikke er mulig, f.eks. overpumpning, midlertidige "omdirigering" til andre systemer. Endelig kan ledningen omlægges permanent ved underskydning under sporarealet.

I forbindelse med elektrificeringen skal det undersøges om der er mulighed for en konflikt med luftledningernes fritrumsprofil. I så fald skal ledningerne løftes, eller hvis det ikke er muligt, omlægges til et jordkabel under banen.

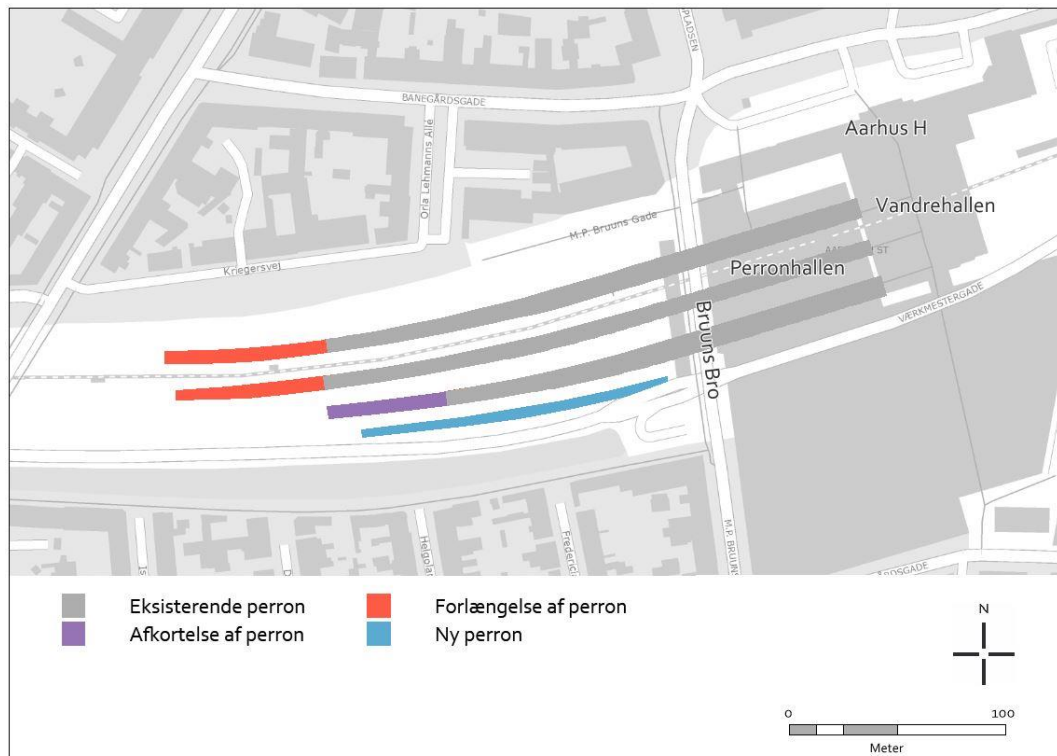
Udgifter til omlægning af kabler og ledninger inden for vejarealet afholdes af ledningsejerne, da kabler og ledninger ligger på gæsteprincippet. Udgifter til ændring af luftledninger der krydser banen afholdes af ledningsejer jf. baneloven.

3.2.3.5 Servitutter

Eldriftsservituten, som bliver pålagt matrikler der støder op til jernbanen på alle strækninger der elektrificeres, vil betyde, at bevoksning langs banen beskæres op til 10 meter fra spormidte, og at der kan være en rådighedsindskrænkning ift. naboejendommene.

3.2.4 Øget kapacitet

I forbindelse med sænkningen af sporene under Bruuns Bro og perronhallen er det også nødvendigt at sænke perronerne, hvilket afstedkommer ombygning og opgradering af eksisterende perroner. Eksisterende passagerperroner for spor 2 og 3 og for spor 4 og 5 forlænges i den forbindelse til en effektiv længde på op til 320 m, svarende til 3 togsæt af fremtidens/tog (se Figur 3-10). Disse arbejder er der tidligere foretaget miljøundersøgelser for, og resultaterne er præsenteret i VVM-redegørelsen for elektrificering og opgradering af Aarhus H /5/. Perron for spor 6-7 afkortes, hvorved der gøres plads til et nyt spor 8 samt en sideperron 8 med en længde på 90-120 m jf. de gældende regler (se Figur 3-10).



Figur 3-10 Aarhus H perronforlængelse- og forkortelse samt etablering af ny perron 8.

I forbindelse med perronforlængelserne vil der ske en minimal tilpasning af sporene langs perronerne ift. eksisterende sporplacering, men der vil ske en sporombygning af sporene umiddelbart vest for perronerne. Denne sporombygning, vil ligesom forlængelse af perronerne bidrage til kapacitetsudvidelse, idet flere togvejsmuligheder etableres.

I forbindelse med sporombygningen vil der ske udskiftning og nyanlæg af knap 5 km spor samt udskiftning og anlæg af ca. 20 sporskifter og sporkrydsninger.

En del af kapacitetsforøgelsen vil inkludere et nyt 8. perronspor inkl. en sideperron. Det 8. perronspor stopper inden Bruuns Bro.

De omfattende sporarbejder vil nødvendiggøre en flytning af lokoførerstien vest for stationen. Den nye placering af lokoførerstien besluttes i detailprojekteringen, men den forventes ikke flyttet markant.

3.2.5 Udrulning af Signalprogrammet

Signalprogrammet erstatter det nuværende sikringsanlæg med ERTMS der er et Fælles Europæisk signalsystem². Ved at implementere ERTMS skal alle sporskiftedrev og per-

² Signal programmet fjerner som sådan ikke gamle signal- stander og baliser mm. Dette sker kun hvis det skønnes at de er en hindring for ibrugtagning eller nyetablering.

sonaleovergange skiftes. Derudover bliver der opsat ECTS-stopmærker, baliser og akseltæller. Disse komponenter erstatter det eksisterende sikringsanlæg med signaler, skilte togdetektering og ATC.

De ydre anlæg i ERTMS består af, ECTS-Stopmærker der placeres på stationsområdet. På Aarhus vil der skulle opsættes ca. 100 ETC-stopmærker som erstatning for de eksisterende signaler. Et ECTS Stopmærke er et 70x70cm reflekterende skilt der hovedsageligt placeres på en mast ved siden af sporet med en højde på 250 cm fra skinneoverkant til underkant af skilt. Masten monteres på et mindre fundament som etableres ved at der anvendes en sugemaskine til at suge huller.

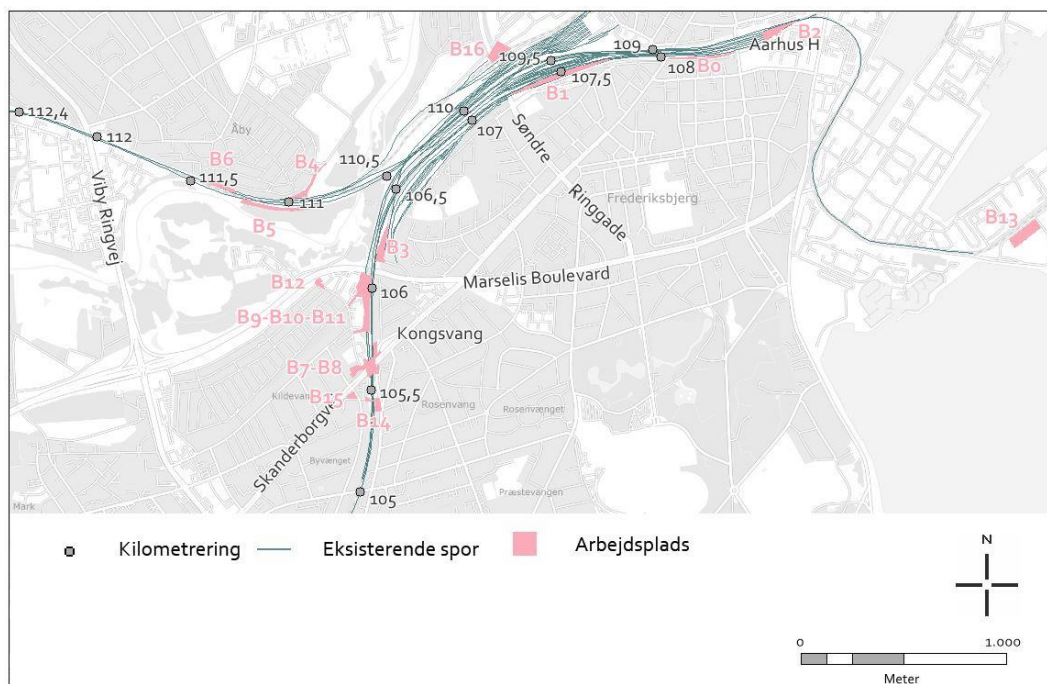
Baliser og akseltæller monteres i sporet.

Arbejderne er planlagt udført kontinuerligt i kortere perioder i takt med at de andre arbejder på Aarhus H udføres og der arbejdes i ly af spærringer i dagtimerne. Kun i tilfælde af tidsnød, forbeholdes retten til at udføre mindre natarbejde.

3.3 Arbejdspladser

Der er generelt ikke meget areal til rådighed til at etablere arbejds- og lagerpladser i området ved Aarhus H., dertil er adgangsveje til disse enten svært tilgængelige eller via større indfaldsveje i Aarhus. Dette vil gøre logistikken synlig i trafikbilledet, i en forvejen trafikbelastet by

Der er identificeret 17 arbejdspladser (B0-B16) som forventes anvendt i anlægsfasen. Arbejdspladserne er vist på Figur 3-11.



Figur 3-11 Arbejdspladser

Der etableres 3 større arbejdspladser (B0, B1 og B2) på et sporareal inde ved Aarhus H. som planlægges anvendt ifm. fornyelsen, hastighedsopgraderingen og elektrificeringen. B2 etableres øst for Aarhus H. og ved dette areal, skal der sikres sporadgang til havnen under hele udførelsesperioden, med undtagelse af stadie 7 hvor der etableres en totalspærring. B0, B1 og B2 etableres i stadie 3.

Arbejdspladser til broarbejder i forbindelse med forberedende arbejder til elektrificering (B3-B12, B14 og B15) er placeret i umiddelbar nærhed af brostederne og etableres som udgangspunkt i stadiet før arbejderne påbegyndes.

Herudover etableres B13 som en oplagringsplads nede ved havnen ved projektets start og B16 på den nordlige side af sporene nær Ringgadebroen. Sidstnævnte forventes anvendt ifm. udrulning af Signalprogrammet. Signalprogrammets arbejdsplads vil benyttes i hele perioden, altså fra stadie 1 til stadie 12. Der vil dog være store perioder hvor der ikke vil være aktivitet, til gengæld vil det blive brugt meget op til den første ibrugtagning. Det er således ikke muligt at sætte eksakte datoer på endnu.

3.4 Projektændringer ift. tidligere VVM-redegørelser

Ved samordningen af projekterne er der afklaret en række tekniske forhold, som indebærer projektændringer ift. de tidligere miljøundersøgelser. Disse er indarbejdet i anlægsbeskrivelsen i afsnit 3 ovenfor, men er oversigtsmæssigt præciseret nedenfor:

- Påvirkningerne fra fornyelse af spor og konstruktioner og udrulning af Signalprogrammet er ikke tidligere miljøvurderet, og påvirkningen skal derfor vurderes.
- Projektet har udpeget arbejdspladser der ikke tidligere har været inkluderet i miljøvurderinger.
- Anlægsarbejderne for fornyelse af spor og konstruktioner, hastighedsopgradering, elektrificering, øget kapacitet og Signalprogrammet udføres samtidigt fremfor successivt.
- Broen L nedlægges fremfor at genopbygges.
- Den mulige hastighed igennem spor 80 hæves fra 40 km/t til 60 km/t. Som nyt i forhold til tidligere projekt vil 2 tog i timen herefter blive flyttet fra spor 40/50 til spor 20/30. Antal tog på spor 40/50 reduceres tilsvarende.
- Hvis hastigheden i spor 80 hæves til 100 eller 110 km/time, vil det ligeledes være gældende, at 2 tog i timen flyttes via spor 80 fra spor 40 til spor 30 (se alternativ i afsnit 5.2). Og dermed tilsvarende færre tog på spor 40.
- Hvis hastigheden i spor 80 hæves til 110 km/timen, skal spor 40 på den sydgående gren flyttes med yderligere ca. 70 cm mod vest og bro 20846 bygges

som en ny bro fremfor en brohævning. Det undersøges nærmere om det ligeledes er nødvendigt ved en opgradering til 100 km/t.

- I forbindelse med at Broen L nedrives reguleres terrænet og de to hovedspor byttes om, dette har dog ingen indflydelse på antallet eller hastigheden af tog på strækningen, men det visuelle udtryk i området ændres. De trafikale gener ved nedlæggelsen er minimale. Sideflytning mod syd af spor 20 og 30.
- Hvis omkørselsspor 8 (hollænderkryds) etableres, giver dette mulighed for at opdele perronspor 7 i en A og B sektion, så der kan holde to tog ved perronen. Perronen forlænges i samme omgang til 320 m.

3.5 Øvrige projekter i området

Der er ikke på nuværende tidspunkt kendskab til projekter, der er besluttet til opførelse i området frem til eller samtidigt med Helhedsløsningen.

Banedanmark har under hele miljøvurderingsprocessen været i tæt dialog med Aarhus Kommune vedrørende blandt andet øvrige projekter i området, og der er afholdt koordineringsmøder med deltagelse af såvel Aarhus Kommune, DSB, Vejdirektoratet som Aarhus Letbane. Ingen af de potentielle projekter inden for eller tæt på Banedanmarks projektområde er besluttet eller planlagt til udførelse med en tidshorison, som kan være relevant for Helhedsløsningen. Der er som eksempel i den forbindelse bl.a. drøftet projekterne:

- Udvidelse af letbanen
- Flytning/ændring af DSB-værkstederne
- Etablering af en Marselistunnel
- Forlængelse af Værkmestergaden.

Ingen af disse projekter er imidlertid besluttet, og dermed heller ikke planlagt eller beskrevet på et niveau, der berettiger eller for den sags skyld heller ikke muliggør inddragelse i nuværende miljøkonsekvensvurdering.

3.6 Tidsplan for anlægsarbejdet

Tidsplanen er delt ind i en række stadier hvor der skal gennemføres forskellige arbejder.

De forberedende arbejder strækker sig over stadie 1 og 2, mens anlægsarbejdet på selve Helhedsløsningen er planlagt fra stadie 3 til stadie 12.

I skemaet nedenfor gennemgås de forskellige arbejder og i regi af hvilke projekter som gennemfører dem. Forkortelserne er:

- **FOR** er Banedanmarks fornyelse og ombygning af spor og broer
- **EP** er Banedanmarks elektrificering programmets arbejder

- **OCL**, er betegnelsen for EP's køretråds maskine.
- **SP** er Banedanmarks Signalprogrammets arbejder

EP starter med de forberedende arbejder i de første to stadier med prøvegravning/sugning af sporene inden fundamentarbejdet kan påbegynde i stadie 3. Dette arbejde vil som udgangspunkt foregå i dagtimerne.

Som udgangspunkt vil rammearbejder udføres som dagsarbejder. For at indhente eventuelle forsinkelser i tidsplanen kan der forekomme undtagelser, hvor ramning vil kunne ske som natarbejder. OCL-arbejder er planlagt som natarbejder og der er ligeledes i forbindelse med ombygning af en række broer nødvendigt at arbejde i døgn-drift.

Banedanmark anlæg (**FOR**) starter i stadie 3, hvor der udføres præventiv sporvedligeholdelse på spor 600, 700 og 80. I perioden 2 halvår 2024 til 1 halvår 2025 starter arbejdet i den sydlige del af banegraven, hvor eksisterende perroner ryddes, de eksisterende fundamenter under Bruuns Bro sikres og der graves ud til sporsænkning. I samme periode skal cykelparkerings broen fornyes ved at bl.a. skal brodæk samt trappepæl udskiftes.

Der er to løsninger for nedtagningen af cykelbroen:

- Løsning 1 er at nedrive og fornyelse af hele cykelparkeringsbroen på en gang i stadie 3, hvorefter der etableres interimsvvej til perronspor 0-3.
- Løsning 2 er at nedrive cykelbroen af to omgange, hvor den sydligste del rives ned i stadie 3 og den nordligste del rives ned i stadie 8 eller 9.

Broen og trapperne, eller et alternativ f.eks. et stilladstårn, vil dog hele tiden være i funktion i forhold til de perroner, der er åbne for togtrafik.

EP starter i efteråret 2024 med at opstille kørestrømsmaster i sporene 600, 700 mv. Fra 2. halvår 2025 vil også OCL arbejder påbegynde på de omtalte spor. Arbejderen med spor i banegraven og med etablering af nye perroner fortsætter og samtidigt påbegyndes ombygning af hovedspor 40 og 50.

SP: Hovedparten af det forberedearbejde vil blive installeret i togfrie intervaller eller i læ af andre spærringer. De arbejder der vil kunne udføres som forberedearbejder, er installation og etablering af føringsvej, kabel træk, samt installation af teknik hytter, kabinetter. Efter sporfornyelsen vil installation af akseltælle, balieser, sporskiftedrev, og skilte blive installeret.

I perioden december 2025 – april 2026 vil der ske en spærring af alle spor i Aarhus H, hvor der laves et omfattende sporarbejde i den vestlige del af banegraven. Sporene ombygges, de nuværende sporskifter fjernes, og der etableres nye sporskifter vest for Frederiks Allé. Samtidigt starter arbejdet på alle broerne. Broarbejderne færdiggøres løbende. I 1 halvår 2026 ombygges de nordgående hovedspor (spor 20 og 30) ligeledes, hvorefter EP påbegynder arbejdet med rejsning af elmast langs sporene.

I skemaet er det specificeret om arbejderne foregår i banegravens sydlige del, banegravens nordlige del eller i de øvrige områder. Tidsmæssigt ligger nedenstående plan

inden for perioden 1 halvår 2024 til 2. kvartal 2027, for de forskellige stadier er angivet forventet længde men ikke specifikt datosat da enkelte afklaring mangler. Stadierne vil altid være fortløbende.

Opsummering af anlægsaktiviteter.

Stadie	Periode	Aktiviteter
1 og 2	5 mdr.	<p><u>Øvrige områder:</u></p> <p>EP: Prøve sugning/gravning som dagsarbejder.</p> <p>FOR: Etablering af byggepladser B0, B1 og B2.</p>
3	6 mdr.	<p><u>Banegraven (Sydlig del):</u></p> <p>FOR: Sikring af eksisterende fundamenter under Bruuns Bro, rydning af spor og perroner, udgravning til sporsænkning. Cykelbroens renovering starter.</p> <p><u>Øvrige områder:</u></p> <p>EP: Prøve sugning/gravning. Opstart af ramning af fundament på spor 600, 702-709, 800.</p> <p>SP: Muligvis på spor.</p>
4	2 mdr.	<p><u>Banegraven (Sydlige del):</u></p> <p>FOR: Nedrivning af spor 4-7 færdig, etablering af nye perroner, spor arbejder på spor 40 og 50 og renovering af Cykelbroen.</p> <p><u>Øvrige områder:</u></p> <p>FOR: Spor- og sporskifte arbejder i de sydlige hovedspor spor 40 og 50.</p> <p>EP: Opstart af ramme fundamenter af sporene, 405-407 samt 4-8 OCL arbejde på sporene 600, 702-709, 800</p> <p>SP: Muligvis på spor.</p>
5	5 mdr.	<p><u>Banegraven (Sydlige del):</u></p> <p>FOR: Etablering af nye spor 4-8 (banegraven). Sydlig del af cykelbroen renoveres.</p> <p><u>Øvrige områder:</u></p> <p>EP: Færdiggørelse af ramning af fundamenter af sporene 4-8. Opstart af ramning af fundamenter af sporene 50 og derefter 40. OCL arbejder på spor 50 og på sporene 600, 702-709, 800</p> <p>SP:</p>

Stadie	Periode	Aktiviteter
		Arbejder på spor 40 og 50.
6	2 mdr.	<p><u>Banegraven (Sydlige del):</u> EP: OCL arbejder på perron spor 4-8. SP: Arbejder efterfølgende på perron spor 4-8</p> <p><u>Øvrige områder:</u> FOR: Arbejdspladser til broer etableres. EP: OCL arbejder på spor 50 og på perron spor 4-8. SP: Arbejder på spor 50 færdiggøres.</p>
7	3-12 jan 2026. 10 dage (Total spærring af alle spor.)	<p><u>Banegraven (Sydlige del):</u> SP: Test og ibrugtagning af nyt signal system del 1/5 <u>Banegraven (Vestlig del):</u> FOR: reetablering af diamanten. <u>Øvrige områder:</u> FOR: Broarbejder 20846, 20852 og 20872 opstartes. Broarbejder, nedrivning af 20888 (Broen L) opstart.</p>
8	3 mdr.	<p><u>Banegraven (Nordlig del):</u> FOR: Rydning af perronspor 2-3.</p> <p><u>Øvrige områder:</u> FOR: Spor- og sporskifte arbejder i spor 20 og 30 på hele strækningen. Øst for spor 40.80.1 til banegraven er dag arbejder vest for spor 40.80.1 til I-signal er døgn arbejder. Ombygning af spor 80 og spor 40.80.1. Ombygning af sporgruppe 405-407. Broarbejder 20846, 20852, 20872 20848, 20872 og 20888.</p> <p>EP: Ramning af fundamenter på spor 20 og 30 Opstart ramning på spor 80. OCL arbejder på spor 40 og på perron spor 4-8. SP: Test og ibrugtagning af nyt signal system del 2/5</p>
9	1 mdr.	<p><u>Banegraven (Nordlig del):</u> FOR:</p>

Stadie	Periode	Aktiviteter
		<p>Sikring af eksisterende fundamenter under Bruuns Bro, rydning af spor og perroner, udgravning til sporsænkning.</p> <p><u>Øvrige områder:</u></p> <p>FOR: Ombygning perron ved spor 2-3 Ombygning af spor 80 og 40.80.1.</p> <p>EP: Ramning af fundamenter på spor 30 OCL arbejder på spor 40.</p> <p>SP: Test og ibrugtagning af nyt signal system del 3/5</p>
10	2 mdr.	<p><u>Banegraven (Nordlig del):</u></p> <p>FOR: Etablering af nye perroner.</p> <p><u>Øvrige områder:</u></p> <p>FOR: Broarbejder Bro 20852, 20846 og 20848 forsætter. Ombygning af 80 og 40.80.1 forsætter. Fortsat ombygning perron ved spor 2-3</p> <p>EP: Forsat ramning på spor 20 og 30 OCL arbejder på spor 40</p> <p>SP: Test og ibrugtagning af nyt signal system del 4/5</p>
11	6 mdr.	<p><u>Alle områder:</u></p> <p>FOR: Etablering af nye spor 2-3 og forsat perron arbejder.</p> <p>EP: Ramme fundamenter på spor 80 og 40.80.1. Ramme fundamenter på perron spor 2-3.</p> <p>OCL Spor 30 samt spor 20 fra 40.80.1 til I-signal og 40.80.1 til banegrav Færdiggørelse af OCL arbejder på spor 40 Sporene 405-407</p>
12	10 mdr.	<p><u>Alle områder:</u></p> <p>FOR: Oprydning og nedtagning af diverse byggepladser.</p>

Stadie	Periode	Aktiviteter
		<p>EP: Færdiggørelse af fundament og OCL arbejde på sporene 600, 702-709 og 800. OCL arbejder på perron spor 2-3 og 405-407. Såfremt der sker udsættelse af OCL arbejder i 2026, udføres de i stadie 12 forventeligt i uge 1-14 2027.</p> <p>EP Test periode: Uge 42-48 med undtagelse af spor 2-3 Power On undtagelse af spor 2-3 spor 2-3, Uge 15-19. Power On Spør 2-3.</p> <p>SP: Test og ibrugtagning af nyt signal system del 5/5</p>

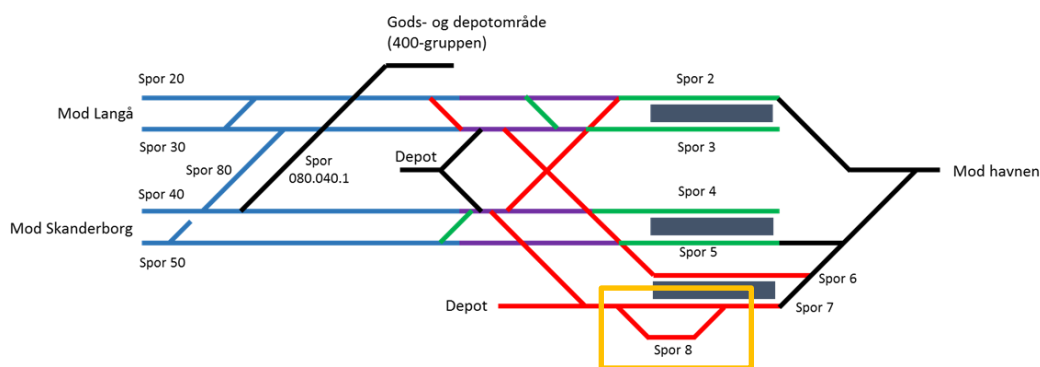
4 Alternativer

4.1 Referencescenarie

Der arbejdes ud fra det samme referencescenarie (tidligere 0-alternativet) som i VVM-redegørelserne for hastighedsopgraderingen og elektrificeringen af jernbanen. Dette er situationen i 2030 hvor projekterne ikke udføres.

4.2 Omkørselsspor 8 (Hollænderkryds)

For at øge kapaciteten yderligere og gøre trafikafviklingen mere fleksibel, er der set på en løsning, hvor perron for spor 7 forlænges op til 320 m som de andre to passagerperroner (se Figur 4-1) og der udenpå spor 7 etableres et omkørselsspor 8, også kaldet et Hollandsk kryds.

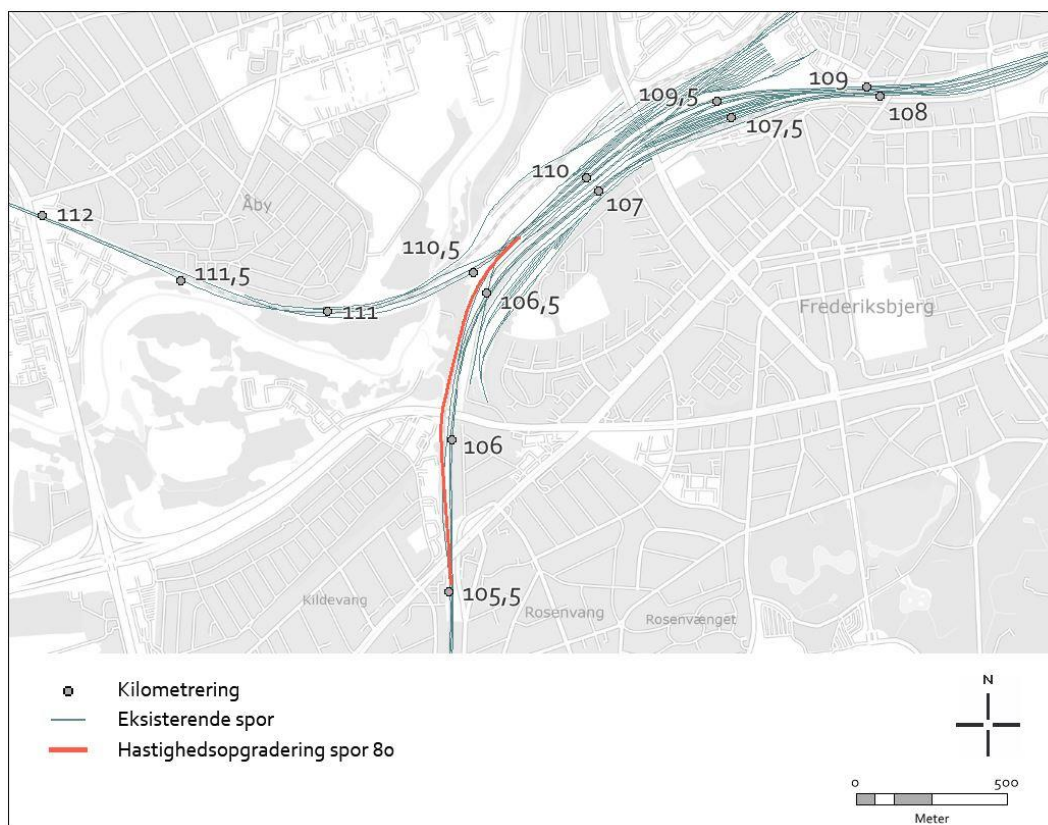


Figur 4-1 Sporlayout med det nye omkørselsspor 8 markeret i den orange kasse

Omkørselssporet skal ses som en direkte erstatning af det 8. perronspor beskrevet i afsnit 3.2.4. Omkørselssporet etableres i stadie 5 samtidig med reetableringen af perronspor 4, 5, 6 og 7.

4.3 Hastighedsopgradering af spor 80

Der er mulighed for at gennemføre et tilvalg hvor hastigheden for spor 80 opgraderes til 100 eller 110 km/t fra KM105.510 – 106.670 (se Figur 4-2). Hastighedsopgraderingen betyder at indkørsel gennem spor 80 er attraktiv, hvilket øger fleksibiliteten og sikrer en mere robust trafikafvikling. Ved opgradering af spor 80, kan det forventes at to tog i timen vil køre ind på Aarhus H via spor 80/30. De samme to tog vil så ikke længere benytte indkørslen gennem spor 50, hvor disse toge i dag kører 120 km/t.



Figur 4-2 Hastighedsopgradering af spor 80

Såfremt det besluttes at hæve hastigheden til 100 eller 110 km/t i spor 80 vil det medføre indbygning af større sporskifter end de eksisterende sporskifte 01 og sporskifte 03 i hhv. spor 50 og 30, idet der ikke kan køres med højere hastighed end muligt i eksisterende sporskifter. Antallet af sporskifter vil være uændret, men placeringen vil være ændret.

Opgraderingen af spor 80 til 100 eller 110 km/t og den dertilhørende sideflytning af tre krydsningssporskifter medfører, at Spor 401, 402 og 403 vil blive afkortet med op til 150 m. Ændringerne i spor 80 medfører ligeledes ændringer i spor 040.080.1 som skal siderykkes mod øst ind over et areal ejet af DSB. Det vil have betydning for DSB-spor 800, som skal afkortes op til 350 m. Det må ligeledes forventes, at der vil være en større dæmningsudvidelse og/eller en støttekonstruktion.

Sideflytningen af spor 040.080.1 er endvidere fundet potentielt at medføre behov for støttekonstruktion mod naboskel mod vest over en strækning på ca. 140 m omkring KM 106,4, for at undgå ekspropriation.

Sideflytning af spor 40, foranlediget af hastighedsopgraderingen af spor 80, vil ligeledes betyde, at en støjskærm skal flyttes over en strækning på op til 170 m, hvilket igen kan medføre et behov for at ekspropriere et mindre areal på ca. 27 m² fra to matrikler.

Ved tiltrædelse af tilvalget af hastighedsopgradering af spor 80 til 100 eller 110 km/t er det vurderet, at bygværket på bro nr. 20846 GI Kongevej skal helt eller partielt udskiftes frem for en hævnning af brodæk.

5 Miljøvurderingsmetode

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af de overordnede principper og metoder, som er benyttet i udarbejdelsen af denne supplerende miljøkonsekvensrapport.

Miljøvurderingen afrapporteres i nærværende supplerende miljøkonsekvensrapport. Indholdet dækker kravene i Lov om ændring af lov om offentlige veje m.v., jernbaneloven og forskellige andre love (Implementering af VVM-direktivet for statslige vej- og jernbaneprojekter samt havneprojekter) /6/.

Formålet med miljøvurderingen er at:

- Undersøge de mulige miljøpåvirkninger, inden projektet besluttet
- Tilpasse projektet eller indarbejde afværgeforanstaltninger, så miljøpåvirkninger mindskes, afhjælpes eller undgås
- Sammenligne alternativer
- Inddrage borgerne i beslutningsprocessen

Da der er tale om en supplerende miljøkonsekvensrapport, fokuseres der på at vurdere de forhold, som er ændret i forhold til de tidligere miljøundersøgelser for de projekter, som er samlet i projektet Helhedsløsningen. Afgrænsningen af, hvad der skal indgå i nærværende miljøkonsekvensrapport, beror således på en gennemgang af de tidligere miljøundersøgelser med henblik på om projektet og/eller grundlaget har ændret sig i en grad, der har medført at de tidligere vurderinger bør revurderes.

5.1 Afgrænsning af berørte miljøemner

Nærværende miljøkonsekvensrapport er udarbejdet således, at den opfylder kravene efter jernbanelovens § 38g og bilag 4 i loven /6/. Endvidere er hvert enkelt miljøemne behandlet og vurderet ud fra den gældende lovgivning indenfor det pågældende område.

Emnet Katastroferisici og ulykker er screenet ud af den supplerende miljøkonsekvensrapport, da særligt anlægsarbejderne ikke omfatter særligt farlige arbejder sammenlignet med øvrige af Banedanmarks projekter. Ulykker håndteres i henhold til Banedanmarks procedure for jernbanesikkerhed (CSM og SR/OR), og vil derfor ikke blive beskrevet yderligere.

Der vil under hver enkelt fagafsnit blive redegjort for de emner, der ikke bliver behandlet yderligere, sammenholdt med de tidligere miljøundersøgelser.

5.2 Vurdering af miljøpåvirkninger

Sammenlignet med grundlaget for de vurderinger, der er foretaget i forbindelse med de tidligere miljøundersøgelser, er der som en del af nærværende projekt blevet fastlagt arbejdspladser inkl. adgangsveje ligesom der er foretaget en række projektændringer. Størstedelen af de arbejder der udføres som en del af Helhedsløsningen er allerede beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser, hvorfor der i nærværende rapport fokuseres på at vurdere evt. miljøpåvirkninger afledt af projektændringerne.

Miljøpåvirkninger som følge af projektændringerne konsekvensvurderes ligesom i de tidligere miljøundersøgelser efter fire kategorier:

- Ubetydelig
- Mindre
- Moderat
- Væsentlig

Det vurderes om påvirkningen er stor eller lille, om den betyder noget for mange eller få, om påvirkningen er kortvarig eller længerevarende og endelig om påvirkningen er reversibel eller varig. Afværgeforanstaltninger kan eliminere eller mindske påvirkningerne på miljøet.

Ubetydelige påvirkninger vil være meget små eller meget kortvarige og uden mærkbar effekt for miljøet. Ubetydelige påvirkninger vil ikke medføre behov for afværgeforanstaltninger.

Mindre påvirkninger vil være mærkbare, men påvirkningerne er små eller kortvarige og uden særlige konsekvenser for miljøet. Mindre påvirkninger kan i nogen tilfælde medføre behov for afværgeforanstaltninger.

Moderate påvirkninger er påvirkninger, der har nogen konsekvenser for miljøet. Moderate påvirkninger har konsekvenser for et større område, for mange mennesker eller i længere tid. Moderate påvirkninger giver altid anledning til overvejelser om, hvorvidt ændringer i projektet eller afværgeforanstaltninger kan mindske eller eliminere påvirkningerne.

Væsentlige påvirkninger er store, påvirker store områder og/eller mange mennesker. Væsentlige påvirkninger kan være langvarige eller irreversible. Væsentlige påvirkninger giver altid anledning til overvejelser om, hvorvidt ændringer i projektet eller afværgeforanstaltninger kan mindske eller eliminere påvirkningerne.

Det er sekundært vurderet, om løsningsforslagene eventuelt kan have en positiv påvirkning på miljøemnerne.

Hvis vurderingen resulterer i en moderat eller væsentlig påvirkningsgrad, er der foreslået afværgeforanstaltninger. I tilfælde af afværgeforslag er der foretaget en ny vurdering, der skal afgøre, om afværgeforslagene er tilstrækkelige til at reducere eller neutralisere påvirkningen.

5.3 Kumulative forhold

Der er ikke kendskab til projekter, der er planlagt eller godkendt til udførelse i eller tæt på projektområdet for Helhedsløsningen, i perioden op til, efter eller samtidigt med Helhedsløsningen. Det er derfor ikke i denne undersøgelse indeholdt vurderinger af evt. kumulation med påvirkninger fra andre projekter.

Der har under miljøvurderingsprocessen været tæt dialog med Aarhus Kommune vedrørende blandt andet øvrige projekter i området, og der er afholdt koordineringsmøder med deltagelse af såvel Aarhus Kommune, DSB, Vejdirektoratet som Aarhus Letbane. Ingen af de potentielle projekter inden for eller tæt på Banedanmarks projektområde er besluttet eller planlagt til udførelse med en tidshorizont, som kan være relevant for Helhedsløsningen. Der er som eksempel i den forbindelse bl.a. drøftet projekter som følgende:

- Udvidelse af letbanen
- Flytning/ændring af DSB-værkstederne
- Etablering af en Marselistunnel
- Forlængelse af Værkmestergaden.

Ingen af disse projekter er imidlertid besluttet, og dermed heller ikke planlagt eller beskrevet på et niveau, der berettiger eller for den sags skyld heller ikke muliggør inddragelse i nuværende miljøkonsekvensvurdering.

6 Lovgrundlag

Miljøvurderingen af projektet skal forholde sig til de gældende love for det berørte område. I dette kapitel gennemgås, på et overordnet niveau, lovgrundlaget for udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapporten, samt øvrig gældende lovgivning der kan have relevans i projektets anlægsfase.

Jernbanelovens /8/ overordnede formål er at fastlægge rammerne for den skinnede bårne trafik, herunder at sikre, at jernbanetransport tilrettelægges og gennemføres under hensyn til sikkerhed, fremkommelighed og god samfundsøkonomi. Loven indeholder regler om miljøvurdering af jernbaneprojekter og skal sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og bidrage til integrationen af miljøvurderinger i forbindelse med planlægningen og udførelsen af statslige jernbaneprojekter. Lovens § 30 indeholder den nødvendige lovhjemmel til at gennemføre de ekspropriationer, der skal ske i forbindelse med projektets gennemførelse.

Lov om elektrificering af jernbanen /9/ er elektrificeringsprojektets rammelov som giver bemyndigelse til at projektere og anlægge elektrificeringsprojekterne. I denne lov findes hjemmel til at gennemføre ekspropriation og pålæg af servitutter i forbindelse med elektrificering af banestrækningen.

Planlovgivningens regler om udarbejdelse af VVM gælder i øvrigt med de ændringer, der følger af elektrificeringsloven. Elektrificeringsloven medfører ikke ændringer i andre miljølove såsom naturbeskyttelsesloven, museumsloven og miljøbeskyttelsesloven m.v.

Lov om projektering af nyanlæg og hastighedsopgradering af en række jernbanestrækninger på hovedbanen og regionalbanerne /10/ omfatter sammen med *Lov om elektrificering af jernbanen* at de nødvendige areal- og rettighedserhvervelser til realisering af disse projekter kan ske ved ekspropriation, jf. reglerne i jernbaneloven og statsekspropriationsloven.

Planloven /11/ har til formål at sikre, at den fysiske planlægning forener de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen og medvirker til at værne om landets natur og miljø, således at samfundsudviklingen sker på et bæredygtigt grundlag.

Planloven fastlægger ligeledes kravene til kommunernes udarbejdelse af kommuneplaner og lokalplaner.

Kommuneplaner fastsætter de overordnede mål for udviklingen i kommunen og er således grundlaget for al fysisk planlægning og overordnet koordinering. I kommuneplanerne findes retningslinjer og planrammer for udvikling i det åbne land og for byudvikling. Generelt er byområder og enkelte bynære rekreative områder omfattede af kommuneplanrammer, mens øvrige områder i det åbne land reguleres med generelle retningslinjer. Alle kommuner har i medfør af planloven pligt til at udarbejde og vedligeholde en kommuneplan.

Lokalplaner beskriver med udgangspunkt i kommuneplanrammerne en mere detaljeret plan med bindende bestemmelser for et bestemt område i kommunen. Lokalplanen

styrer den fremtidige udvikling i et område og giver borgerne og byrådet mulighed for at vurdere konkrete tiltag i sammenhæng med planlægningen som helhed. I en lokalplan fastlægger byrådet bestemmelser for, hvordan arealer, nye bygninger, beplantning, veje, stier osv. skal placeres og udformes inden for det område, som en lokalplan dækker.

Miljøbeskyttelsesloven /12/ skal medvirke til at værne om natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Loven tilsigter blandt andet at forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og undergrund, at begrænse anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer samt at fremme genanvendelse og begrænse problemer i forbindelse med affaldsbortskaffelse.

Miljøbeskyttelsesloven omfavner desuden støj og vibrationer fra bygge- og anlægsarbejde og herunder fastsætter regler om anmeldelse af midlertidig placering og anvendelse af anlæg, transportmidler, mobile anlæg, maskiner og redskaber, der kan medføre forurening og giver mulighed for fastsættelse af vilkår for disse på baggrund af anmeldelsen, eller ved større og mere miljøbelastende anlægsarbejder, ved påbud efter lovens § 42. Kommunerne kan endvidere med hjemmel i loven vedtage forskrifter, der regulerer miljøbelastningen fra lokale anlægsarbejder. Miljøstyrelsen har i december 2017 udsendt en vejledning om regulering af denne type aktiviteter. Det fremgår heraf bl.a., at store bygge- og anlægsarbejder tillige kan reguleres i en VVM-tilladelse, såfremt projektet er omfattet af VVM-pligt. Der er pt. ikke udmeldt vejledende grænseværdier for støj fra bygge- og anlægsarbejder. Miljøstyrelsen har i 2012 udgivet et miljøprojekt, Miljøprojekt nr. 1409 om bekæmpelse af støj fra byggepladser, som beskriver støjemissionerne fra bygge- og anlægsarbejderne og de tiltag, der kan anvendes til at begrænse støjgenen mest muligt. Med afsæt heri og praksis på området ligger acceptniveauet for støj ved boliger fra anlægsarbejder på hhv. 70 dB(A) i dagperioden og 40 dB(A) i natperioden.”

Miljømålsloven /13/ fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand og repræsenterer implementeringen af EU's Vandrammedirektiv i Danmark. Målet med vandrammedirektivet er at sikre, at alle vandområder senest i 2021 har opnået god økologisk tilstand. Foringelser af overfladevandets og grundvandets tilstand skal forebygges, og hvor tilstanden allerede er forringet, skal der foretages forbedringer. For overfladevand betyder det, at der både skal være en god økologisk tilstand og en god kemisk tilstand. Gældende målsætninger for vandområder er fastsat i Statens Vandområdeplaner 2015-2021, der er gældende lovgivning på nuværende tidspunkt.

Lov om fremgangsmåden ved ekspropriation vedrørende fast ejendom /14/ giver staten mulighed for at ekspropriere ejendom fra private, hvis det sker til gavn for samfundet. Loven angiver de nærmere bestemmelser for, hvordan ekspropriationer skal foretages. Der skelnes mellem permanente og midlertidige ekspropriationer samt pålæg af servitutter.

Hele ekspropriationsprocessen er beskrevet mere dybdegående i de eksisterende VVM-redegørelser.

Vandløbsloven /15/ har til formål at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand, under hensyn til miljøet. Vandløbsloven fastlægger bl.a. krav om udarbejdelse af regulativer for offentlige vandløb.

Vandforsyningsloven /16/ har til formål at sikre, at udnyttelsen og den dertil knyttede beskyttelse af vandforekomster sker efter en samlet planlægning. Dette skal ske efter en samlet vurdering af vandforekomsternes omfang samt befolkningens og erhvervslivets behov for en tilstrækkelig og kvalitetsmæssigt tilfredsstillende vandforsyning. I vurderingen skal der tages hensyn til miljøbeskyttelse og naturbeskyttelse, herunder bevarelse af omgivelsernes kvalitet, og på anvendelse af råstofforekomster.

Museumsloven /17/ har til formål at sikre den arkæologiske kulturarv. Kulturarven omfatter fortidsminder i form af spor af menneskers aktivitet som eksempelvis konstruktioner, affaldsgruber, bopladser, grave og gravpladser, genstande og monumenter. Museumsloven beskytter også sten- og jorddiger samt ikke-fredede fortidsminder.

Habitatdirektivet /18/ har til formål at bidrage til at sikre den biologiske diversitet i EU ved at bevare sårbare og truede naturtyper, dyr og planter. De to hovedelementer heri er udpegning af særlige bevaringsområder, Natura 2000 områder, og en særlig artsbeskyttelse. Nærværende projekt er ikke beliggende indenfor grænsen til eller så nær et Natura-2000 område, at der vil ske væsentlige påvirkninger heraf. Arter, der er omfattet af den særlige internationale artsbeskyttelse, er beskrevet i direktivets bilag IV, og kaldes derfor i daglig tale for bilag IV arter. Alle reglerne i habitatdirektivet er implementeret i dansk lovgivning.

Naturbeskyttelsesloven /19/ har til formål at værne om landets natur og miljø og tilsigter særligt at beskytte naturen med dens vilde bestand af planter og dyr samt deres levesteder. Herudover beskytter naturbeskyttelsesloven de landskabelige, kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier. For så vidt angår kulturhistoriske og rekreative interesser fastlægger naturbeskyttelsesloven bestemmelser om fredninger, fortidsmindebeskyttelseslinjer, kirkebyggelinjer samt offentlighedens adgang til naturområder. Naturbeskyttelseslovens § 15-18 indeholder derudover bestemmelser om beskyttelseslinjer omkring særlige landskabelige elementer. F.eks. indeholder § 16 en 150 m bred beskyttelseslinje om søer og særligt udpegede vandløb, og § 17 en 300 m bred beskyttelseslinje omkring skove med et areal på over 20 ha. Inden for beskyttelseslinjen må der ikke placeres anlæg, bebyggelse, campingvogne, skurvogne og lignende eller foretages beplantning eller terrænregulering. Kommunen kan i særlige tilfælde dispensere fra Naturbeskyttelseslovens regler.

Artsfredningsbekendtgørelsen /20/ har blandt andet til formål at beskytte en række dyre- og plantearter. Generelt er alle vilde pattedyr og fugle fredet, medmindre der i jagtloven er givet tilladelse til at jage dem. Alle krybdyr og padder, samt en række insekter, bløddyr og planter er også fredet. Lister over samtlige de beskyttede arter kan ses i bilagene til bekendtgørelsen. Beskyttelsen betyder at man ikke må skade eller ødelægge individer af de nævnte arter forsætligt, og i flere tilfælde ej heller deres levesteder.

Bygningsfredningsloven /21/ har til formål at værne om landets ældste bygninger af arkitektonisk, kulturhistorisk eller miljømæssig værdi, herunder bygninger der belyser bolig-, arbejds- og produktionsvilkår, samt andre væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. Loven fastlægger bl.a. bestemmelser om fredning af bygninger og udpegning af bevaringsværdige bygninger.

Kolonihaveloven /22/ skelner mellem varige og ikke-varige kolonihaver. Varige haver er beskyttede og må ikke nedlægges uden tilladelse fra kommunen, medmindre kolonihaverne eksproprieres eller inddrages som følge af anlægsarbejder i henhold til en anlægslov eller elektrificeringsloven. Forinden vil der, i dialog med kommunen, blive taget stilling til erstatningsarealer for eventuelle kolonihaver, der helt eller delvis eksproprieres.

Jordforureningsloven /23/ skal medvirke til at forebygge, fjerne eller begrænse jordforurening og forhindre eller forebygge skadelig virkning fra jordforurening på grundvand, menneskers sundhed og miljøet i øvrigt. Jordforureningsloven regulerer de overordnede forhold omkring opgravning og håndtering af forurenede jord, udmøntet i en række bekendtgørelser, hvoraf den vigtigste er jordflytningsbekendtgørelsen.

Jordflytningsbekendtgørelsen /24/ fastsætter regler for anmeldelse og dokumentation ved flytning af forurenede jord bort fra en ejendom. Dette omfatter jord fra områder med kortlagt forurening, områdeklassificerede arealer samt jord fra offentlige vejarealer.

Bekendtgørelsen om definition af lettere forurenede jord /25/ fastsætter, hvad der i jordforureningsloven forstås ved lettere forurenede jord.

Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner mv. /26/ finder anvendelse på motorer med en effekt på mellem 19 og 560 kW, der er monteret på blandt andet bygge- og anlægsmateriel. Bekendtgørelsen fastsætter grænseværdier og ikrafttrædelsestidspunkter til begrænsning af udledningen af CO, HC, NO_x, summen af HC og NO_x samt for partikler. Bekendtgørelsen implementerer EU-bestemte grænseværdier som fastsat i direktiv 1997/68/EF, 2001/63/EF, 2002/88/EF og 2004/26/EF.

Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten /27/ implementerer EU's luftkvalitetsgrænseværdier for en række stoffer. Formålet er at sikre, at borgerne ikke udsættes for sundhedsskadelige koncentrationer, og at naturen ikke påvirkes unødigt med tab af ressourcer, reduktion af afgrøder mv. til følge. Såfremt et projekt sammen med baggrundskoncentrationerne giver anledning til overskridelse af grænseværdierne, skal der beskrives passende afværgeforanstaltninger.

Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter /28/ omfatter bestemmelser om, at visse støjfrebringende bygge- og anlægsarbejder skal anmeldes til kommunen inden 14 dage før igangsætning af aktiviteten. Kommunalbestyrelsen kan fastsætte vilkår eller nedlægge forbud mod aktiviteten såfremt den giver anledning til væsentlig forurening.

Affaldsbekendtgørelsen /29/ indeholder bestemmelser om håndtering og klassificering af affald, regulativer og ordninger for affald, anmeldelse og anvisning af affald.

Kommunalbestyrelsen udarbejder og vedtager affaldsregulativer for håndtering af affald, der genereres i den pågældende kommune. Den pågældende kommunes erhvervsaffaldsregulativ har betydning for, hvordan affald fra infrastrukturprojekter skal håndteres.

Bekendtgørelse om sortering og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald

/30/ indeholder bestemmelser om sortering og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald med henblik på at nedbringe mængden af affald, som skal deponeres eller forbrændes, samt at reducere råstofforbruget. Ifølge bekendtgørelsen skal alt uforurenset bygge- og anlægsaffald kildesorteres med henblik på genanvendelse. Regler i blandt andet genanvendelsesbekendtgørelsen, afgør, hvilken jord der må genanvendes, og hvordan den må genanvendes.

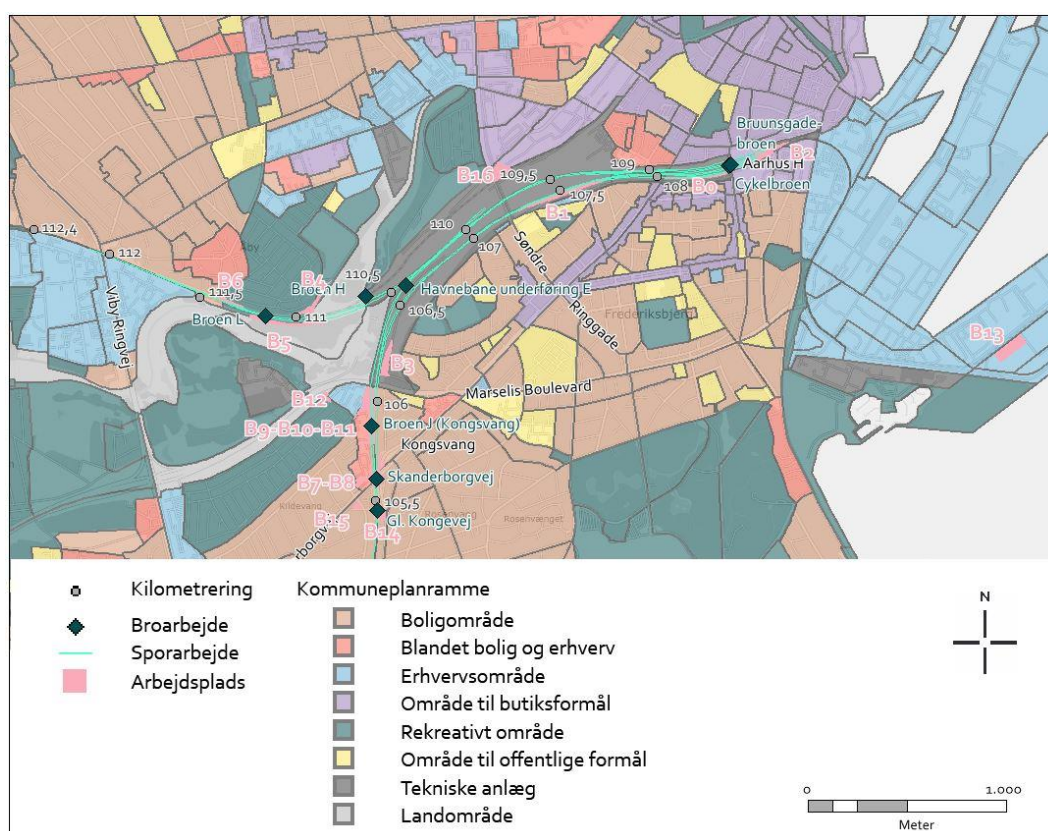
Lov om ændring af offentlige vejanlæg m.v., jernbanelove og forskellige andre love /31/ (implementering af VVM-direktivet for statslige vej- og jernbaneprojekter samt havneprojekter) foreskriver krav til miljøkonsekvensrapportens omfang og indhold.

7 Planforhold

7.1 Baggrund og metode

Nærværende kapitel omfatter forhold vedrørende kommuneplanrammer og lokalplaner vurderet i forhold til projektændringer i projektet siden udfærdigelse af fagnotaterne for Aarhus H, elektrificering og hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, elektrificering Aarhus-Lindholm og opgradering Aarhus-Hobro.

Projektområdet afgrænses mod syd og vest af henholdsvis I-signalet mod Fredericia (KM 105,068) og KM 112,400 mod Aalborg, vest for Broen L. Mod nordøst afgrænses projektområdet øst for Aarhus Banegård, hvor havnebanen drejer fra.



Figur 7-1 Projektområdet med kommuneplanrammer.

De fleste eksisterende planforhold er beskrevet i de fagnotater, der ligger til grund for de VVM-redegørelser, der tidligere er udarbejdet omkring projekterne. I de tidligere miljøundersøgelser er det vurderet, at der i anlægsfasen for projekterne er ubetydelig til mindre påvirkning af de eksisterende planforhold. I driftsfasen er påvirkningerne ligeledes vurderes til at være ubetydelige til mindre, når der som planlagt vælges sporsænkingsløsningen ved Aarhus H. Eldriftsservitutten, der pålægges alle arealer omkring elanlægget, vurderes kun at have ubetydelig eller mindre påvirkning på de omkringliggende planforhold, men kan medføre et behov for revisioner af bestemmelser

vedrørende højder på beplantning, bygninger, master og lignende. For yderligere detaljer henvises der til de respektive fagnotater /32, 33, 34, 35/.

7.2 Eksisterende forhold

Der er siden udarbejdelsen af de tidligere nævnte fagnotater blevet udarbejdet en ny kommuneplan for Aarhus Kommune /36/.

De fleste planforhold er uændrede i forhold til det grundlag, der tidligere er blevet vurderet på, men der er siden notaternes tilblivelse blevet stillet forslag om to kommuneplanrammer (120417BL og 120401ER) og en lokalplan (1070). Lokalplanen omhandler et boligområde ved Bjørnholms Allé. Arealerne ligger op til banen, tæt på Skanderborgvej. Kommuneplanrammerne og lokalplanen behandles i de følgende afsnit.

7.3 Påvirkninger i anlægsfasen

7.3.1 Projektændringer

Påvirkningen fra fornyelse af spor og konstruktioner, samt udrulning af signalprogram, vurderes at have en ubetydelig påvirkning på planforhold. Dette som følge af, at arbejderne i vid udstrækning finder sted på arealer, der er udlagt til teknisk anlæg i form af bane, hvorfor arbejder tilknyttet baneanlæg, vurderes at være i overensstemmelse med planforholdene.

7.3.1.1 Arbejdspladser

Arbejdspladserne er blevet fastlagt, og to arbejdspladser ligger uden for de tidligere undersøgte arealer. Det drejer sig om arbejdspladsen B12 vest for Broen J, og arbejdspladsen B13 ved Oceanvej i Aarhus Havn.

Kommuneplanrammer

Af Tabel 7-1 fremgår de kommuneplanrammer, der berøres af de to arbejdspladser.

Tabel 7-1 Berørte kommuneplanrammer

Kommuneplanramme	Arbejdsplads	Rammeformål	Vurderet påvirkning
050304ER	B13	Erhverv	Lille
120401ER	B12	Erhverv	Ubetydelig
120414RE	B12	Rekreativ	Ubetydelig
120003LA	B12	Landområde	Ubetydelig

050304ER er udlagt til erhvervsformål i forbindelse med Aarhus Havn (se figur 7-1), dvs. erhvervs- og forsyningsvirksomheder med tilknytning til havneformål er godkendt i området. Arbejdspladsen vurderes derfor ikke at kunne rummes inden for den glædende kommuneplanramme. Påvirkningen er langvarig (op til fire år), men det benyttede areal udgør kun en forholdsvis lille del af det samlede areal, så arbejdspladsens påvirkning på kommuneplanrammen vurderes at være lille.

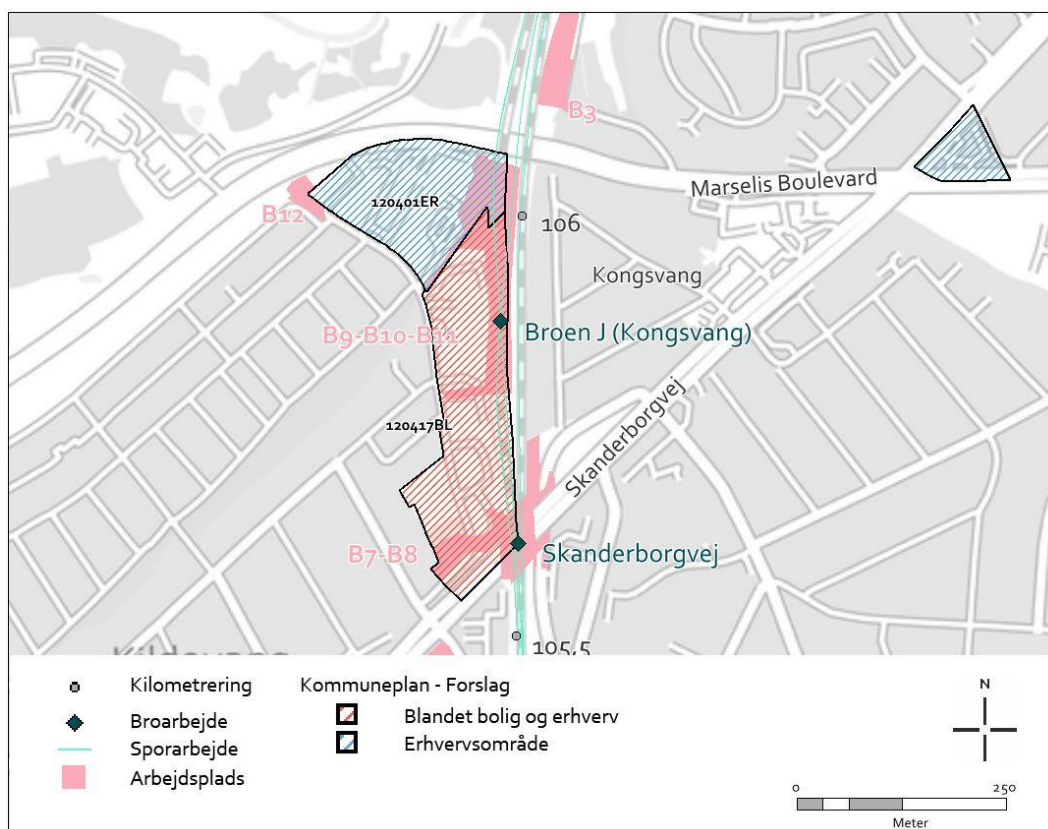
120401ER er udlagt til erhvervsformål for virksomheder i miljøklasse 1. Offentlige funktioner kan tillades i området, så længe de ikke adskiller sig fra den øvrige erhvervsvirksomhed i forhold til miljøfølsomhed og belastning. Det vurderes, at arbejdspladsen ikke kan overholde disse krav, og derfor ikke kan rummes inde for den gældende kommuneplanramme. Det berørte område er meget lille, så påvirkningen vurderes som værende ubetydelig.

120414RE er udlagt til rekreative formål i form af kolonihaver, og der vurderes, at arbejdspladsen ikke kan rummes inde for den gældende kommuneplanramme. Det berørte areal er forholdsvis lille og vurderes derfor ikke at forhindre planrammen i at kunne opfylde sit formål. Påvirkningen vurderes derfor som ubetydelig.

120003LA er udlagt til landområde. Dvs. Landbrug, skovbrug, gartneri og rekreative formål er den primære anvendelse. I tillæg 56 til Kommuneplan 2017, fremgår det, at der kan tillades anden arealanvendelse i området, såfremt det er af uvæsentlig betydning for den primære anvendelse. Det vurderes derfor at arbejdspladsen sandsynligvis kan rummes inden for kommuneplanrammen.

Derudover er arealet lille og anvendelsen af midlertidig karakter, så det vurderes at påvirkningen er ubetydelig.

Der er placeret arbejdspladser ved Skanderborgvej og Broen J, på arealer hvor der er fremsat forslag til to kommuneplanrammer. Forslagene fremgår af Figur 7-2 og Tabel 7-2.



Figur 7-2 Forslag til kommuneplanrammer berørt af arbejdspladserne B7-B8 og B9-B10-B11.

Tabel 7-2 Berørte forslag til kommuneplanrammer

Kommuneplanrammeforslag	Arbejdsplads	Rammeformål	Vurderet påvirkning
120417BL	B7-B8 og B9-B10-B11	Blandet bolig og erhverv	Lille
120401ER	B9-B10-B11	Erhverv	Lille

120417BL er udlagt til blandet bolig og erhverv, og omhandler primært arealdisposition og bygningshøjder. Det vurderes, at arbejdspladsen ikke kan rummes inden for forslaget til kommuneplanrammen. Arbejdspladserne optager noget plads i det forslåede område, men eftersom påvirkningen er forholdsvis kortvarig (2-3 måneder), så vurderes påvirkningen som lille.

120401ER er udlagt til erhverv, og omhandler primært bygningshøjder, bebyggelsesprocent og virksomhedsklasse. Det vurderes, at arbejdspladsen ikke kan rummes inden for forslaget til kommuneplanrammen. Arbejdspladsen optager en mindre del af det forslåede område, og eftersom påvirkningen er forholdsvis kortvarig (2-3 måneder), så vurderes påvirkningen som lille.

Lokalplaner

De to arbejdspladser, der ligger på ikke tidligere undersøgte arealer berører tre lokalplaner. Af Tabel 7-3 fremgår de berørte lokalplaner.

Tabel 7-3 Berørte lokalplaner

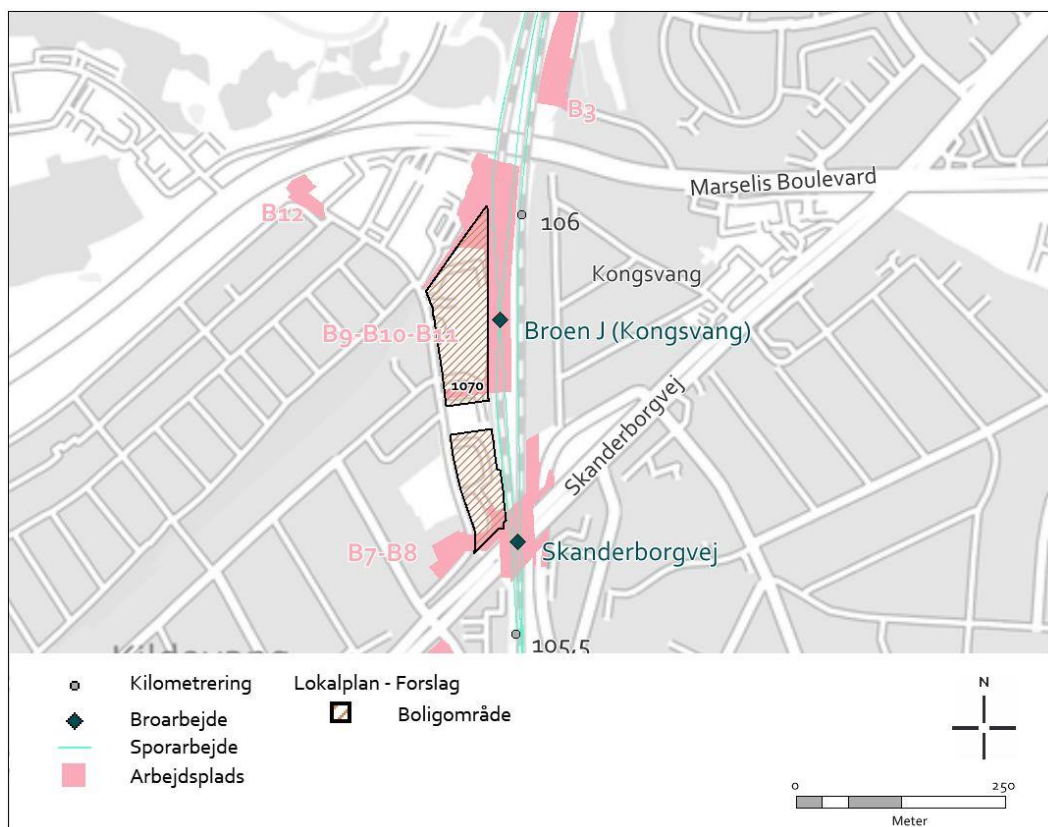
Lokalplan	Arbejdsplads	Rammeformål	Vurderet påvirkning
757	B13	Erhverv	Lille
934	B13	Erhverv	Lille
875	B12	Teknisk anlæg	Ubetydelig

Lokalplan 757 (erhverv) og Lokalplan 934 (erhverv) påvirkes af arbejdsplads B13. Begge lokalplaner omhandler erhverv i forbindelse med havneformål, og arbejdspladsen vurderes derfor ikke, at kunne rummes inden for de nuværende lokalplaner. Påvirkningen er langvarig (op til fire år), men det benyttede areal udgør kun en forholdsvis lille del af de samlede lokalplaner, så arbejdspladsens påvirkning på lokalplanen vurderes at være lille.

Lokalplan 875 (teknisk anlæg) er berørt af arbejdsplads B12. Lokalplanen skal sikre en forbedret vejforbindelse til Aarhus Havn. Arbejdspladsen vurderes derfor ikke at kunne rummes inden for den nuværende lokalplan.

Arbejdspladsens areal er meget lille i forhold til den samlede plan, og det vurderes ikke, at arbejdspladsen er til hinder for, at lokalplanen kan opfylde sit formål. Påvirkningen vurderes derfor som ubetydelig.

Der er fremlagt et forslag til lokalplan 1070, for et nyt boligområde. To arbejdspladser berører arealet. Lokalplanen er underlagt kommuneplanrammeforslag 120417BL, der er behandlet i det ovenstående. Af Figur 7-3 og Tabel 7-4 fremgår det berørte lokalplansforslag.



Figur 7-3 Forslag til lokalplan berørt af arbejdspladserne B7-B8 og B9-B10-B11.

Tabel 7-4 Berørte forslag til lokalplaner

Lokalplansforslag	Arbejdsplads	Rammeformål	Vurderet påvirkning
1070	B7-B8 og B9-B10-B11	Bolig	Lille

Forslag til lokalplan 1070 har til formål at sikre et boligområde med etagebebyggelse med forskellige boligtyper og fællesarealer. Arbejdspladsen vurderes derfor ikke at kunne rummes inden for lokalplan forslaget. Arbejdspladserne optager noget plads i det forslåede område, men eftersom påvirkningen er forholdsvis kortvarig (2-3 måneder), så vurderes påvirkningen som lille.

7.3.1.2 Nedlæggelse af Broen L

Broen L ligger i en kommuneplanramme (160408RE) udlagt til rekreative formål i form af kolonihaver. Nedlæggelsen af Broen L vurderes at have ubetydelig påvirkning på planforhold. Dette som følge af, at Broen L er en jernbanebro, på baneterræn og derfor ikke en del af sti- og vejnettet i området. Kommuneplanrammen vurderes derfor stadig at kunne leve op til sit formål.

7.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Den eneste lokalplan der er i berøring med hastighedsopgraderingen, er lokalplan 875, der omhandler vejforbindelsen til Aarhus Havn. Eftersom banen er på en bro over vejen, må eventuelle påvirkningerne i anlægsfasen være meget små.

Hastighedsopgradering vurderes derfor at have en ubetydelig eller lille påvirkning på planforhold i anlægsfasen.

7.4 Påvirkninger i driftsfasen

7.4.1 Hastighedsopgradering af spor 80

Hastighedsopgraderingen af spor 80 kan påvirke forslag til lokalplan 1070. I §10 s. 21 om støjforhold nævnes bl.a. at jernbanestøj på facaden ud mod Bjørns allé ikke må overstige L_{den} 64 dB, og L_{den} 46 dB indendørs med åbent vindue i soveopholdsrum der vender bort fra jernbanen. For støjvurderinger henvises til afsnittet om støj og vibrationer. I samme lokalplansforslag lægges der også begrænsninger på vibrationer fra jernbanen, op til 25 meter fra nærmeste spormidte. Dette er især væsentligt hvis spor 40 flyttes ca. 70 cm mod vest som foreslået, da grænsen på 25 meter i forvejen er meget tæt på de foreslåede byggefeltter. Hvorvidt den ændrede 25-meter grænse, kommer til at berøre byggefeltterne, skal afgøres af en landinspektør. Ligeledes vil eldriftsservitutten også dække et større område af lokalplanforslaget, og også her vil grænsen være meget tæt på byggefeltterne. Om eldriftsservitutten berører byggefeltterne skal ligeledes afgøres af en landinspektør.

Samlet set vurderes hastighedsopgraderingen at have en væsentlig påvirkning på forslag til lokalplan 1070, eftersom en flytning af spor 40, sandsynligvis også vil kræve en ændring af byggefeltterne.

Da området ved banegraven er udlagt til teknisk anlæg i form af bane, så er de nye banelementer såsom master, skilte og lignede i overensstemmelse med kommuneplanen.

7.5 Afværgeforanstaltninger

I de tidligere miljøundersøgelser er der ikke beskrevet afværge foranstaltninger over for planforhold.

Der indledes en dialog med Aarhus Kommune i forbindelse med detailprojekteringen af en hastighedsopgradering af spor 80 for at drøfte løsninger, der evt. kan gennemføres uden, at det konflikter med lokalplansforslag 1070. Hvis sporflytningen ikke kan gennemføres inden for planrammerne, vil det betyde, at lokalplansforslaget skal ændres.

7.6 Samlet vurdering

Langt de fleste påvirkninger på planforholdene er af lille eller kortvarig karakter og kan betragtes som ubetydelige eller "lille". Der er dog et enkelt tilfælde af en forholdsvis større påvirkning i driftsfasen.

Driftsfasen:

Hastighedsopgraderingen af spor 80 med medfølgende sideflytning af spor 40, vurderes at have en væsentlig påvirkning på forslag til lokalplan 1070, eftersom øget støj og vibrationer fra banen og evt. eldriftsservitutten kan forhindre udnyttelse af de planlagte byggefeltter.

Forud for beslutningen om at gennemføre alternativet med hastighedsopgradering af spor 80, skal det sikres, at dette kan gennemføres uden, at det konflikter med lokalplansforslag 1070. Hvis sporflytningen ikke kan gennemføres uden at påvirke lokalplansforslaget, så vil det betyde at det evt. vedtagne lokalplansforslag skal efterfølgende ændres.

8 Arealforhold og ekspropriation

8.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler de arealmæssigt afledte forhold som følge af projektets gennemførelse og vil vurdere hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre ændrede påvirkninger i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotaterne for arealforhold for de enkelte projekter /37, 38, 39, 40/.

8.1.1 Metode

I de tidligere miljøundersøgelser er en del af de arbejdspladser, som indgår i nærværende projekt vurderet. Ud af de 17 arbejdspladser der indgår i Helhedsløsningen (B0-B16) er B3, B13 og B16 ikke tidligere blevet beskrevet og vurderet.

Helhedsløsningen medfører, udover de tre nye arbejdspladser, projektændringer som i nogle tilfælde afstedkommer mindre ændringer i arbejdspladsernes størrelse. Vurderingerne for påvirkningerne som følge af projektændringerne i anlægsfasen tager udgangspunkt i de opdaterede arbejdspladseres størrelse og placering. Der er således nogle af de arbejdspladser, der bliver vurderet i nærværende rapport, som ikke har ændret sig væsentlige i forhold til det, der tidligere er vurderet. Arbejdspladser der er beliggende på Banedanmarks matrikel, vil ikke blive vurderet yderligere i forhold til de tidligere miljøundersøgelser.

Arbejdspladserne omkring Aarhus H forventes at blive benyttet kontinuerligt igennem anlægsfasen, mens arbejdspladserne ved broerne først tages i brug i stadiet inden de reelle arbejder pågår. Omfanget af de arealmæssige konsekvenser på naboejendomme er vurderet ud fra luftfoto og matrikelkort /41/.

8.1.2 Kompensation

I forbindelse med projektets gennemførelse kan der blive behov for følgende typer af arealinddragelser:

- *Midlertidig* ekspropriation omfatter de arealer, der i forbindelse med anlægsarbejderne i en periode inddrages til arbejdsarealer, arbejdsveje og midlertidige adgangsveje, og som efter reetablering returneres til ejeren. I nærværende rapport vil der kun blive foretaget vurderinger på midlertidige arealinddragelser, der afviger fra det der er beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser.
- *Permanente* ekspropriationer omfatter de arealer, der permanent inddrages fra private ejendomme i forbindelse med projektets gennemførelse. De arealer, der inddrages, vil blive overført til baneareal eller vejareal. Det samlede arealbehov til permanent ekspropriation er fastlagt på baggrund af de løsninger, der er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser samt de projektændringer der fremgår af nærværende rapport.

Ekspropriation gennemføres ved en ekspropriationsforretning. Her vurderer ekspropriationskommissionen omfanget af indgrebet og datoen for ekspropriationens virkning. Desuden fastlægger kommissionen erstatningens størrelse til den enkelte grundejer. Det sker ud fra en konkret vurdering af indgrebets omfang og karakter samt ud fra aktuelle priser i lokalområdet.

I de fleste tilfælde eksproprieres kun dele af en ejendom. Ved en delvis ekspropriation får grundejeren erstatning for de arealer, som han eller hun må afgive, og for de ulemper, som ekspropriationen fører med sig. Grundejeren kan i denne situation fremsætte krav om fuldstændig ekspropriation, hvis han eller hun mener, at restejendommen bliver ubrugelig efter indgrebet. Ekspropriationskommissionen tager stilling til grundejerens ønske.

Mange arealer eksproprieres kun midlertidigt, f.eks. til en arbejdsvej over en mark, så bygherren kan få adgang til de arealer, hvor der skal bygges, eller til en arbejdsplads nær byggepladsen. Når anlægsarbejdet er færdigt, leveres arealerne genoprettede tilbage til ejerne. Ved midlertidige ekspropriationer tilbyder bygherren en erstatning, der skønnes at dække det tab, som grundejeren lider ved ikke at kunne bruge arealet i en periode. Hvis der ikke opnås enighed med grundejeren, forelægges sagen for ekspropriationskommissionen, der herefter træffer en afgørelse.

For yderligere information om ekspropriation og erstatningsforhold henvises til pjecen "Elektrificering og ekspropriation" /42/

8.1.3 Servitutter

Ligesom det er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser, så pålægges der en el-driftsservitut langs de strækninger, som elektrificeres. I dette tilfælde omfatter det hele strækningen inden for det afgrænsede projektområde. Eldriftsservituten bestemmer afviger ikke fra det der tidligere er beskrevet /37, 38, 39, 40/.

Eldriftsservituten pålægges af sikkerhedsmæssige grunde, og fastsætter restriktioner med hensyn til højde af bevoksning, bygninger og lignende i forhold til kørestrømsanlægget.

Eldriftsservituten pålægges de dele af naboejendommen, der ligger nærmere end 19 m fra spormidte. Typiske vil det således kun være dele af ejendommen, der pålægges servitut. Ved eldriftsservituten pålægges der begrænsninger for råderetten i forhold til tre minimumsafstande på hhv. 10 m, 14 m og 19 m. nedenstående tabel viser en oversigt over de forhold, der sættes begrænsninger for i eldriftsservituten, bortset fra beplantning.

Tabel 8-1 Forhold, der er omfattet af eldriftsservitutten, bortset fra beplantning /43/.

Målt fra en lodret linje gennem nærmeste elektrificerede spormidte må følgende kun findes på ejendommen længere væk end den angivne minimumsafstand.	Minimumsafstand
Tilskuerpladser, oplagspladser og nyopførsel af bygninger.	10 m
Stakke, stilladser, stiger samt andre genstande og indretninger, der på grund af højde eller manglende stabilitet kan frembyde gene for kørestrømsanlæg.	
Ingen dele af maskiner og arbejdskøretøjer må ved færden og henstillen komme nærmere end 2 m til spændingsførende dele af kørestrømsanlægget.	
Flagstænger.	14 m
Brønde til vandforsyning med stift pumperør.	
Tråde hørende til elektriske hegn i større højde end 2 m over det terræn, hvorpå hegnet står.	19 m
Trådformede antenner med tilhørende bærende konstruktioner og barduner.	

Med hensyn til beplantning fastsætter eldriftsservitutten, at ingen dele af en naboejendoms træer eller buske må være tættere end tre meter fra nærmeste spændingsførende del af kørestrømsanlægget.

Ligeledes skal al beplantning i området tre-seks meter fra kørestrømsanlægget være underlagt en drift, der sikrer, at det ikke kan vælte og komme nærmere end tre meter fra kørestrømsanlægget.

Endvidere må ingen af ejendommens træer, uanset afstand fra banen, udgøre en risiko for at de kan vælte, og derved komme nærmere end tre meter på kørestrømsanlægget /43/.

8.2 Eksisterende forhold

Størstedelen af de arealer der midlertidigt skal anvendes under anlægsfasen, er beliggende på Banedanmarks egne arealer. Øvrige arealer, der midlertidigt inddrages til arbejdspladser samt adgangs- og arbejdsveje er hovedsageligt beliggende på offentligt ejende arealer og arealer tilhørende virksomheder.

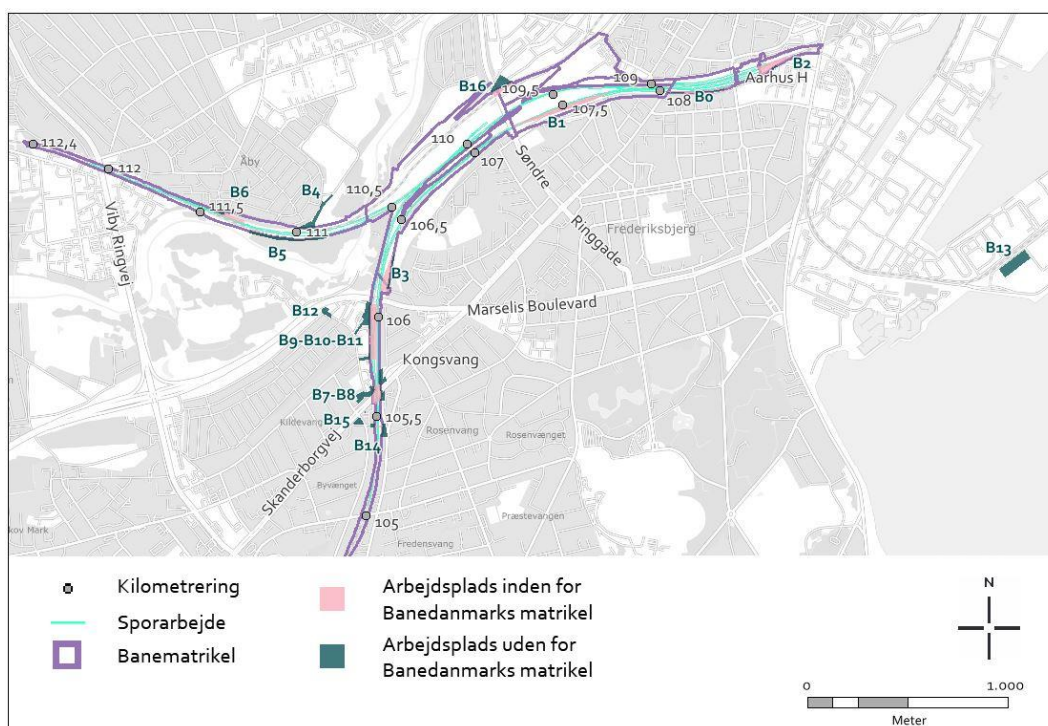
8.3 Påvirkninger i anlægsfasen

Påvirkningerne på arealforhold i anlægsfasen omfatter midlertidige ekspropriationer til arbejdspladser. Arbejdspladser placeres på eksisterende vejareal, baneareal eller tilstødende naboarealer, som eksproprieres midlertidigt mens anlægsarbejderne pågår.

8.3.1 Projektændringer

I forhold til projektændringer i anlægsfasen vil der som nævnt indledningsvist blive vurderet på de arbejdspladser, der er fastlagt i forbindelse med det samlede projekt for Helhedsløsningen.

De arbejdspladser, der vil blive beskrevet og vurderet, fremgår af nedenstående Figur 8-1 og er opgjort i Tabel 8-2. Der vil kun være fokus på at beskrive arealbehov for de arbejdspladser, der er beliggende uden for Banedanmarks matrikel og som følge heraf kræver midlertidig ekspropriation. Arbejdspladserne B0, B1 og B2 er derfor ikke beskrevet yderligere i dette afsnit.



Figur 8-1 Oversigt over arbejdspladser. Arealer beliggende udenfor vil blive midlertidigt eksproprieret under anlægsfasen.

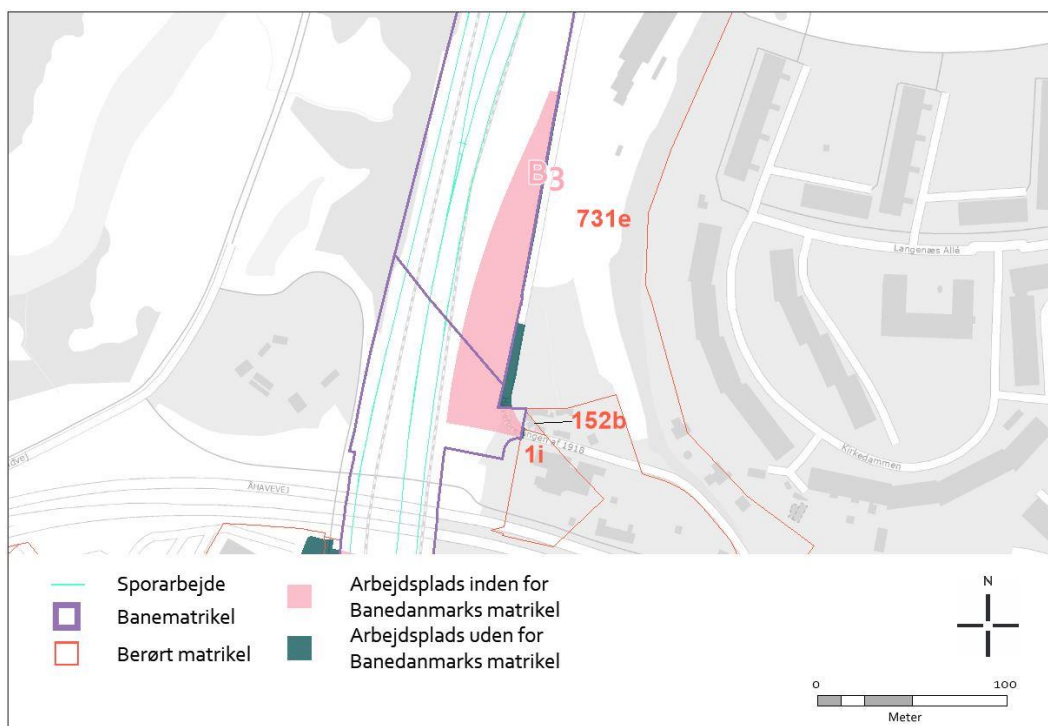
Tabel 8-2 Oversigt over arealer beliggende hhv. indenfor og udenfor Banedanmarks matrikel. Arealer beliggende udenfor Banedanmarks matrikel skal midlertidigt eksproprieres som en del af projektet.

Arbejdsplads	Areal, total, m ²	Areal udenfor Banedanmarks matrikel, m ²	Tidligere vurderet	Bemærkning
B0	1.873	0	Ja	Er beliggende på Banedanmarks matrikel og vil ikke blive vurderet i forhold til arealbehov
B1	6.550	0	Ja	Er beliggende på Banedanmarks matrikel og vil ikke

				blive vurderet i forhold til arealbehov
B2	3.921	0	Ja	Er beliggende på Banedanmarks matrikel og vil ikke blive vurderet i forhold til arealbehov
B3	4.195	333	Nej	Størstedelen af arealet er beliggende indenfor Banedanmarks matrikel. Det øvrige areal ligger på en DSB-ejet matrikel.
B4	2.926	2.910	Ja	Hele arealet skal midlertidigt eksproprieres
B5 og B5a	4.621+ 2.000	2.849	Ja	Er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel. Areal, der ikke er omfattet heraf, vil blive vurderet i forhold til arealbehov.
B6	2.155	271	Ja	Er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel. Areal, der ikke er omfattet heraf, vil blive vurderet i forhold til arealbehov.
B7 B8	7.346	4.236	Ja	Er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel. Areal der ikke er omfattet heraf, vil blive vurderet i forhold til arealbehov
B9 B10 B11	11.910	4.200	Ja	Er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel. Areal der ikke er omfattet heraf, vil blive vurderet i forhold til arealbehov
B12	1.091	1.091	Ja	Hele arbejdspladsen skal midlertidigt eksproprieres
B13	7.845	7.845	Nej	Hele arbejdspladsen skal midlertidigt eksproprieres
B14	2.140	1.559	Ja	Er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel. Areal der ikke er omfattet heraf, vil blive vurderet i forhold til arealbehov
B15	936	936	Ja	Hele arbejdspladsen skal midlertidigt eksproprieres
B16	5.249	3.317	Nej	Er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel. Areal der ikke er omfattet heraf, vil blive vurderet i forhold til arealbehov

Åhavevej, arbejdsplads B3

Arbejdsplads B3 er primært beliggende på Banedanmarks matrikel. Det sydøstlige hjørne ligger på matrikel 731d Marselisborg, Århus Jorder, som ejes af DSB. Banedanmark og DSB vil indgå en aftale om midlertidig overdragelse af arealet, hvorfor der ikke skal foretages ekspropriation ved arbejdsplads B3. Placering fremgår af Figur 8-2.



Figur 8-2 Arbejdsplads B3 nord for Åhavevej.

Broen L, arbejdsplads B4, B5 og B6

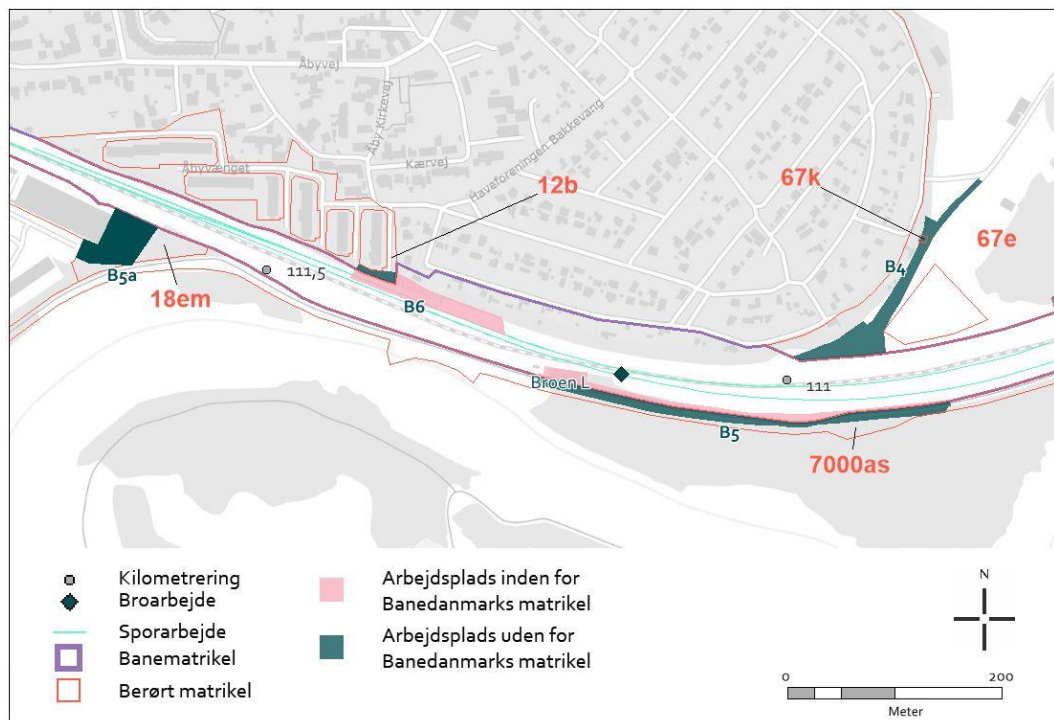
Arbejdspladserne der skal anvendes i forbindelse med arbejderne ved Broen L fremgår af Figur 8-3. Alle tre arbejdspladser er blevet beskrevet og vurderet i forbindelse med de tidligere miljøundersøgelser. De arealmæssige tilretninger der er sket af arbejdspladserne, er små og der er ikke tale om en merpåvirkning af nye matrikler sammenlignet med tidligere vurderinger. Ændringerne vurderes således at være ubetydelige.

Arbejdsplads B4 ligger på en matrikel ejet af DSB og omfatter et areal på 2.910 m². Der vil blive indgået en aftale om overdragelse af arealet til Banedanmark. Arealet skal således ikke eksproprieres.

Arbejdsplads B5 er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel. Den øvrige del af arbejdspladsen ligger på en offentlig vej (Brabrand stien) og omfatter 2.849 m², som er den del, der skal midlertidigt eksproprieres under anlægsfasen.

I forbindelse med arbejderne ved Bro L vil en del af tungtransporten foregå gennem erhvervsarealet syd for banen. Der skal derfor bruges et tilkørselsareal, areal B5a. Arealet er på ca. 2.000 m².

Arbejdsplads B6 er primært beliggende på Banedanmarks matrikel. Det nordvestlige hjørne af arbejdspladsen ligger på matrikel 12b Åby By, Åby, som er ejet af Grundejerforeningen Åbyvænget. Den del udgør 271 m² og er omfattet af midlertidig ekspropriation under anlægsfasen.

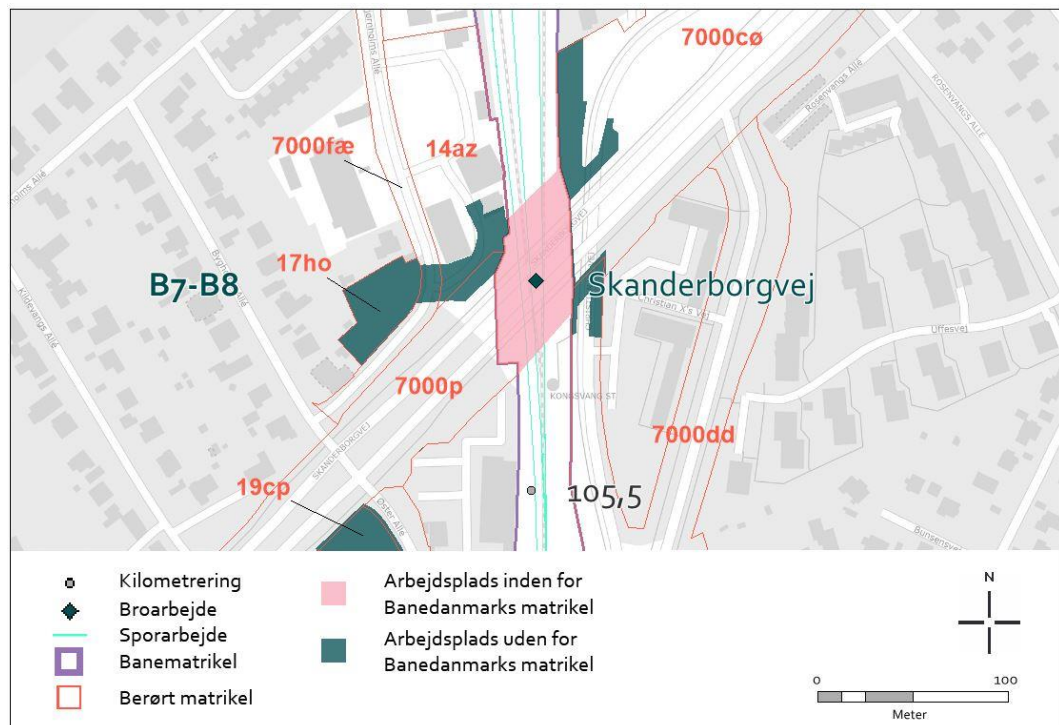


Figur 8-3 Arbejdsplads B4, B5, B5a og B6 omkring Broen L

Bro 20484 – Skanderborgvej, arbejdsplads B7 og B8

Arbejdspladserne B7 og B8 skal bruges til arbejdsområde for broarbejderne ved Bro 20484 Skanderborgvej når denne skal hæves for at gøre plads til elektrificering af jernbanen. Arbejdspladserne er vurderet i forbindelse med de tidligere miljøundersøgelser.

For Helhedsløsningen arbejdes der med en samlet arbejdsplads, der foruden B7 og B8 omfatter arealer på Banedanmarks egen matrikel samt selve Skanderborgvej. Desuden omfatter arbejdspladserne følgende matrikler: 14az, 17ho, 7000fæ, 70004dd, 7000p Viby By, Viby samt 7000cø Viby By, Fredens. Arealerne udenfor Banematriklen udgør tilsammen et areal på 4.236 m² som skal midlertidigt eksproprieres i forbindelse med anlægsarbejdet (se Figur 8-4).

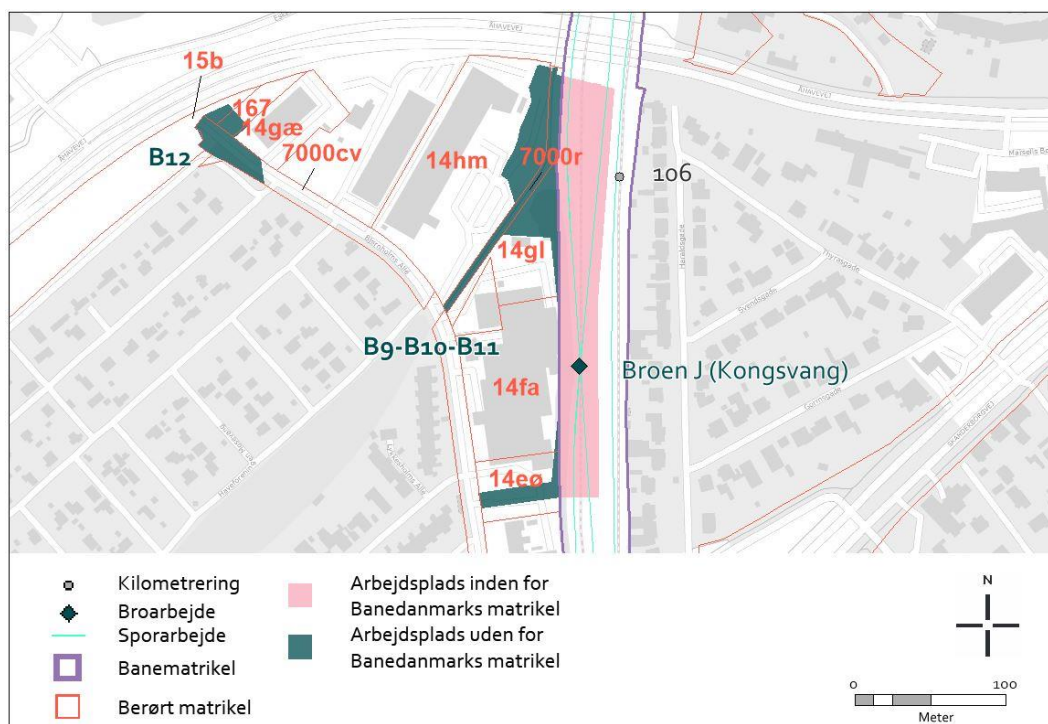


Figur 8-4 Arbejdspladsen i forbindelse med broarbejderne ved Bro 20848 Skanderborgvej.

Der kan i forbindelse med anlægsarbejderne opstå et behov for at opsætte containere i midterrabatten på Skanderborgvej. Der vurderes at være plads til dette uden at skulle spærre vejen for trafik. Areal til dette er ikke medregnet i behovet for midlertidige ekspropriationer.

Broen 20852, Kongsvang, arbejdsplads B9, B10 og B11

Arbejdspladserne B9, B10 og B11 som skal bruges til arbejdsområde for broarbejderne ved Bro 20852 (Kongsvang) fremgår af Figur 8-5. Arbejdspladserne er vurderet i forbindelse med de tidligere miljøundersøgelser.



Figur 8-5 Arbejdspladserne i forbindelse med broarbejderne ved Bro 20852 Kongsvang samt arbejdsplads B12

For Helhedsløsningen arbejdes der med en samlet arbejdsplads, som foruden B9, B10 og B11 omfatter arealer på Banedanmarks egen matrikel samt tilstødende virksomhedsarealer. Arealerne udenfor Banematriklen udgør et samlet areal på 4.200 m² og omfatter matriklerne 14fa, 14hm, 14gl samt 7000r Viby By, Viby. Det samlede arbejdsareal udenfor banematriklen vil blive midlertidigt eksproprieret under anlægsfasen.

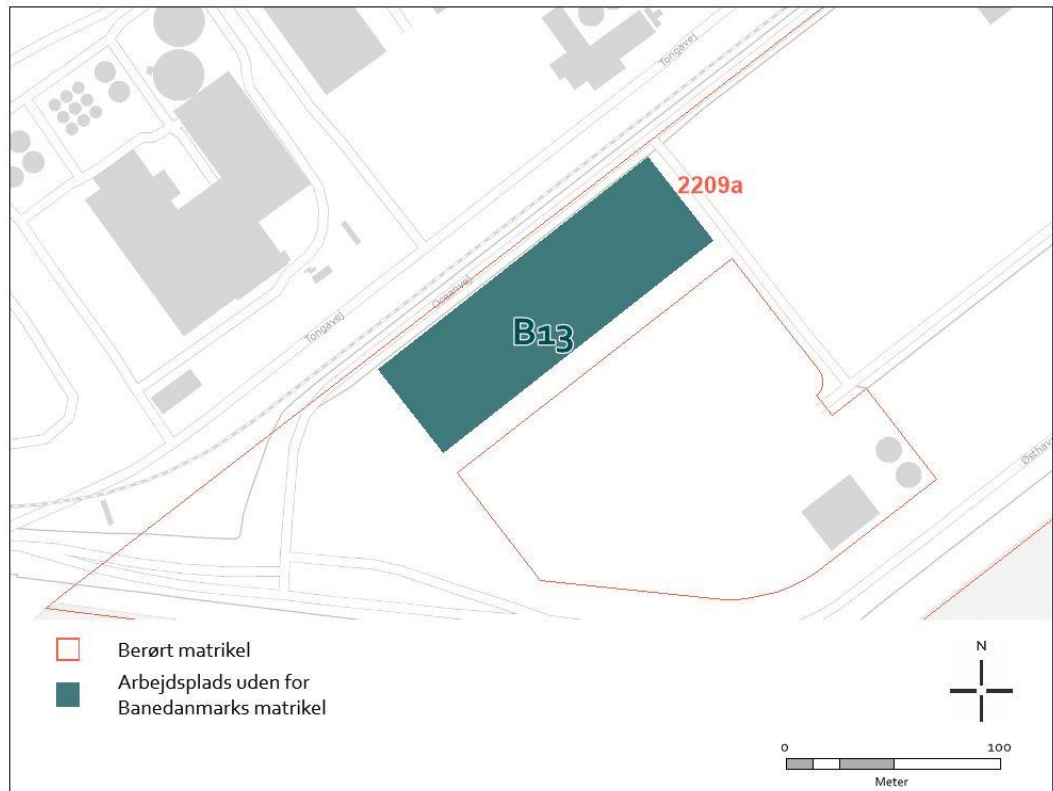
Arbejdsplads B12

Arbejdsplads B12 er beliggende ca. 75 m vest for Kongsvang på matrikel 15b Viby By, Viby (ejet af Aarhus Kommune), matrikel 167 Viby By, Viby samt matrikel 14gæ Viby By, Viby og omfatter et areal på 1.091 m² (Se Figur 8-5). Arbejdspladsen er beskrevet og vurderet i forbindelse med de tidligere miljøundersøgelser. De små arealmæssige tilretninger der er sket af arealet medfører ikke en merpåvirkning af nye matrikler. Ændringen vurderes således at være ubetydelig.

Hele arealet skal midlertidigt eksproprieres under anlægsperioden. Arbejdsplads B12 er ikke beliggende i umiddelbar nærhed af broarbejder og forventes at blive brugt til midlertidig opbevaring af materiel.

Arbejdsplads B13, Aarhus Havn

Arbejdsplads B13 omfatter et areal på 7.845 m² og er beliggende på matrikel 2209a Århus Bygrunde som ejes af Aarhus Havn (se Figur 8-6). Arbejdspladsen er ny i forhold til de tidligere miljøundersøgelser og er således ikke tidligere blevet vurderet. Hele arbejdspladsen skal midlertidigt eksproprieres under anlægsfasen.



Figur 8-6 Arbejdsplads B13, beliggende nede ved havnen Øst for Aarhus H.

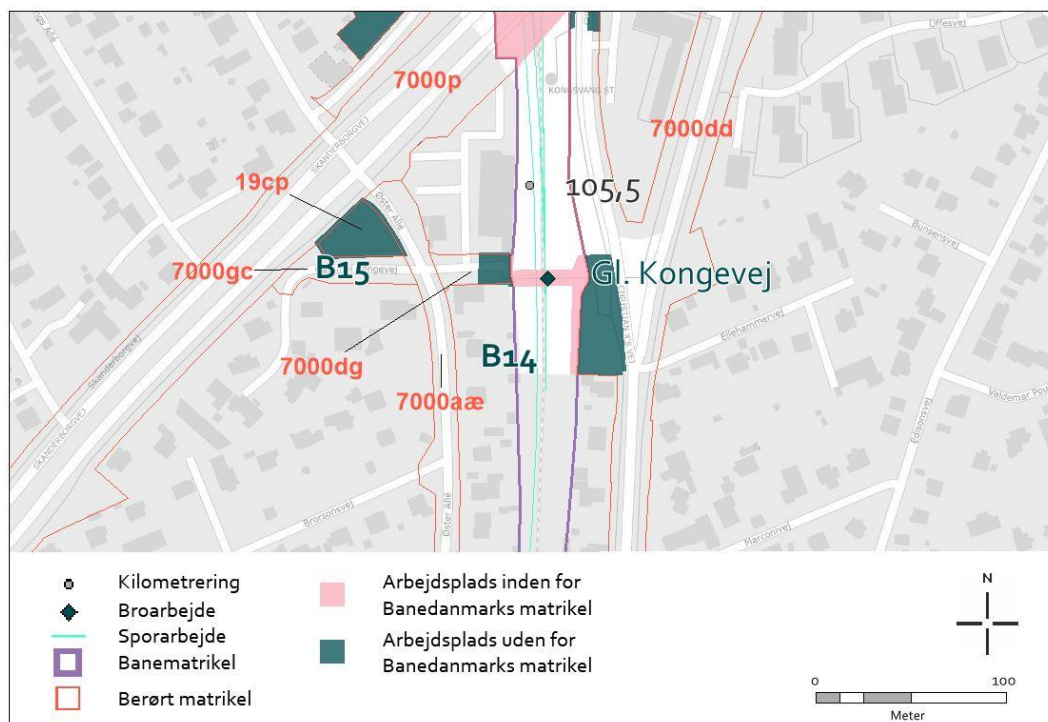
Arealet er ikke beliggende i umiddelbar nærhed af bane eller broarbejder og forventes anvendt til midlertidig opbevaring af materiel.

Bro 20846 – Gammel Kongevej, arbejdsplads B14 og B15

Arbejdspladserne B14 og B15 skal bruges til arbejdsområde for broarbejderne ved Bro 20846 Gammel Kongevej når denne skal hæves for at gøre plads til elektrificering af jernbanen (se Figur 8-7). Begge arbejdspladser er blevet beskrevet og vurderet i forbindelse med de tidligere miljøundersøgelser. De arealmæssige tilpasninger der er sket er små og uden merpåvirkning af nye matrikler sammenlignet med de tidligere vurderinger. Ændringerne vurderes således at være ubetydelige.

Arbejdsplads B14 er delvist beliggende på areal og vej udenfor Banedanmarks matrikel. Arealet der ligger udenfor Banedanmarks matrikel omfatter vejnummer 7000dg Viby By, Viby og vejnummer 7000dd Viby By, Fredens som tilsammen udgør 1.559 m² som skal midlertidigt eksproprieres i forbindelse med anlægsarbejderne.

Arbejdsplads B15 beliggende på matrikel 19cp Viby By, Viby (ejet af Aarhus Kommune) mellem Skanderborgvej og Gammel Kongevej. Dette areal omfatter 936 m² og skal ligeledes eksproprieres midlertidigt under anlægsperioden.

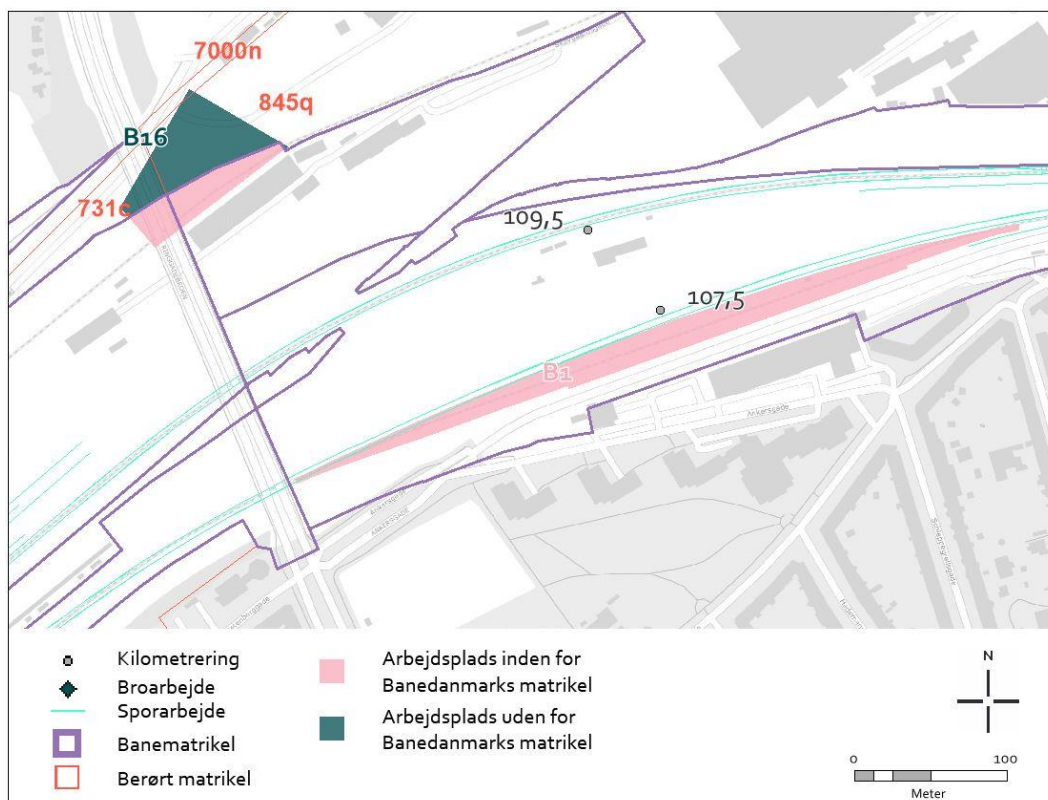


Figur 8-7 Arbejdspladser i forbindelse med broarbejderne ved Bro 20846 Gammel Kongevej.

Arbejdsplads B16, Godsbanen

Arbejdsplads B16 er delvist beliggende på Banedanmarks matrikel (se Figur 8-8). Arbejdspladsen er ny i forhold til de tidligere miljøundersøgelser og er således ikke tidligere blevet vurderet.

Den del, der ligger udenfor Banedanmarks matrikel omfatter et areal på 3.317 m² fordelt matriklerne 845q Marselisborg, Århus Grunde og matrikel 731c Marselisborg, Århus grunde, der begge ejes af Aarhus Kommune. Andelen beliggende på offentlige arealer vil blive midlertidigt eksproprieret under anlægsfasen.



Figur 8-8 Arbejdsplads B16, der skal bruges i forbindelse med Signalprogrammet.

8.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Såfremt alternativet med hastighedsopgradering af spor 80 iværksættes, vil det ikke kræve yderligere arbejdspladser i forhold til dem, der er beskrevet i forrige afsnit.

8.4 Påvirkninger i driftsfasen

8.4.1 Projektændringer

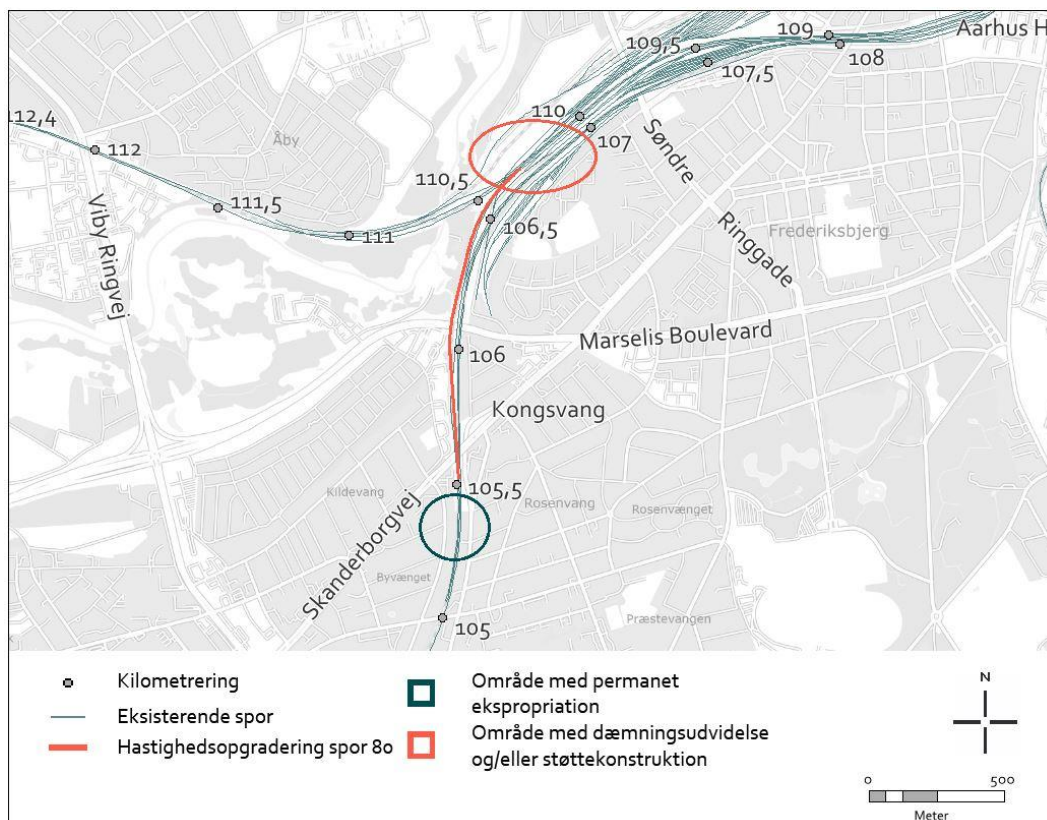
I forhold til de tidligere vurderinger af arealforhold vil de planlagte ændringer ikke medføre yderligere behov for permanent arealinddragelse eller ekspropriationer, herunder ejendomme, der er omfattet af eldriftsservitutten. Dette vil således ikke blive beskrevet yderligere. Der henvises til de tidligere miljøvurderinger for beskrivelse af påvirkninger i driftsfasen.

8.4.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Hastighedsopgraderingen af spor 80 vil medføre, at spor 40 skal sideflyttes ind over et areal, der under nuværende forhold ejes af DSB. Dette vil have betydning for DSB-spor 800, som skal forkortes op til 350 m ligesom det vil medføre et behov for at flytte en eksisterende støjskærm over en strækning på op til 170 m. Endvidere forventes ha-

stighedsopgradering af spor 80 at medføre en større dæmningsudvidelse og/eller støt-tekonstruktion omkring punktet hvor jernbanen deler sig mod hhv nord og syd (se Fi-gur 8-9).

Overordnet set vil iværksættelse af dette alternativ medføre et behov for permanent at ekspropriere et mindre areal på ca. 27 m² fordelt på matriklerne 23ba Viby By, Viby og matrikel23 az Viby By, Viby til flytningen af støjskærmen (se Figur 8-9). Der vil blive indgået en aftale om overdragelse af de arealer, som er ejet af DSB.



Figur 8-9 Hastighedsopgradering af spor 80 med angivelse af området hvor der skal foretages permanent ekspropriation (grøn) og hvor der skal etableres dæmningsudvidelse og /eller støt-tekonstruktioner (rød).

Gennemføres hastighedsopgraderingen på spor 80 er det endvidere vurderet, at byg-værket bro nr. 20856 ved Gl. Kongevej skal helt eller partielt udskiftes fremfor at bro-dækket hæves. Placering af broen fremgår af Figur 8-7. Dette vil ikke medføre en æn-dring af arbejdspladsernes placering eller størrelse og således ikke en ændret påvirk-ning i form af behov for midlertidig ekspropriation.

8.5 Afværgeforanstaltninger

8.5.1 Anlægsfasen

Afværgeforanstaltninger i tilknytning til anlægsfasen vil bestå af økonomisk kompensation (erstatning) til lodsejere, hvis arealer direkte bliver berørt af projektet. Når anlægsarbejderne er afsluttet, vil de midlertidigt eksproprierede arbejdspladser blive reableret og afleveret tilbage til lodsejerne.

8.5.2 Driftsfasen

Afværgeforanstaltninger i tilknytning til driftsfasen vil primært bestå af økonomisk kompensation (erstatning) til lodsejere, hvis arealer som direkte bliver berørt af hastighedsopgraderingsprojektet, samt eventuelle yderligere arealer der på grund af kurveudjævninger pålægges servitut om eldrift.

Erstatningerne vil blive udbetalt i forbindelse med gennemførelse af ekspropriationsforretningerne, som gennemføres, inden anlægsarbejderne påbegyndes.

8.6 Samlet vurdering

Sammenlignet med de tidligere vurderinger af behovet for midlertidig arealinddragelse er der sket mindre arealmæssige ændringer af de arbejdspladser, der tidligere er blevet vurderet. Der er tale om små arealændringer, der ikke medfører en merpåvirkning af nye matrikler. Ændringerne vurderes derfor at være ubetydelige.

Ligeledes er der blevet udpeget nye arbejdspladser i forbindelse med Helhedsløsningen (B3, B13 og B16). Der er således et større areal i forhold til det angivet i de eksisterende Fagnotater, der skal midlertidigt eksproprieres under anlægsfasen. Påvirkning af arealændringerne vurderes at være mindre, da der er tale om midlertidige ekspropriationer. Arealerne vil efter endt anlægsarbejde tilbagegå til deres nuværende funktion. Ligesom det er beskrevet i afsnit 8.1.2 vil de berørte ejere blive kompenseret i henhold til gældende regler /37, 38, 39, 40/.

Driftsfasen vil jf. de tidligere miljøundersøgelser medføre et behov for permanent arealinddragelse som følge af eldriftsservituten /37, 38, 39, 40/. Forhold vedrørende dette er ikke vurderet som en del af nærværende rapport, da der ikke er foretaget ændringer i arealinddragelse under driftsfasen.

Gennemføres alternativet med hastighedsopgradering af spor 80, vil dette medføre et yderligere behov for permanent arealinddragelse af et mindre areal. Ligesom for de midlertidige ekspropriationer vil de berørte ejere blive kompenseret i henhold til de gældende regler som beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser.

9 Visuelle forhold og arkitektur

9.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler visuelle forhold og arkitektur og det vurderes hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotaterne for de enkelte projektdele /44, 45, 46, 47/.

I de tidligere miljøundersøgelser konkluderes de visuelle ændringer inde ved Aarhus H fra elektrificeringen af jernbanen alt i alt at være meget begrænsede og en del af dem vil kunne opfattes som positiv opgradering af de eksisterende forhold grundet de forlængede perroner og bedre rummelige forhold ved perronsporene under Bruuns Bro der opstår når spor og perroner sænkes.

På den vestlige side af Aarhus H vil opsætning af kørestrømsanlægget samt afskærmning af køreledningerne på Bruuns Bro og på broen ved Frederiks Allé være nye, væsentlige elementer i landskabet omkring Aarhus H. Det blev i de tidligere miljøundersøgelser vurderet, at påvirkningen vil være acceptabel eftersom disse elementer opfattes som integrerede elementer i baneterrænet og set i øjenhøjde fra de omkringliggende veje vil de nye anlæg være delvist afskærmet af hegn og beplantning langs jernbanen, som allerede findes i dag.

For Aarhus ådal konkluderes det i de tidligere miljøundersøgelser at de visuelle påvirkninger af elektrificeringen at være mindre, fordi kørestrømsmasterne bliver det eneste større synlige tekniske element i et landskab, som hidtil har været friholdt for tekniske anlæg. Også eldriftsservituten vil medføre en mindre påvirkning ved krydsning af ådalen, fordi servituten indebærer, at træer skal fældes eller beskæres. På den måde kommer kørestrømsanlægget til at fremstå tydeligere.

Sideflytningen af sporene i forbindelse med hastighedsopgraderingen blev i de tidligere miljøundersøgelser vurderet ikke at have en betydelig påvirkning på de visuelle forhold.

9.1.1 Metode

Konklusioner fra den tidligere miljøundersøgelser vedr. kørestrømsanlæggets visuelle påvirkninger i dette område vil fortsat være gyldige.

Der er udarbejdet en beskrivelse af de eksisterende og fremtidige visuelle indtryk, og synligheden for det omgivende bymiljø er vurderet. Beskrivelse og vurdering er afgrænset til de områder, hvor projektet er ændret væsentligt i forhold til de projekter der tidligere er vurderet /44, 45, 46, 47/.

Metodemæssigt er der foretaget en besigtigelse af nærområdet omkring banegraven og Aarhus Hovedbanegård og observationer er sammenholdt med tidligere beskrivelser af de eksisterende forhold, for at sikre, at beskrivelsen af de eksisterende visuelle forhold er i overensstemmelse med de tidligere beskrivelser.

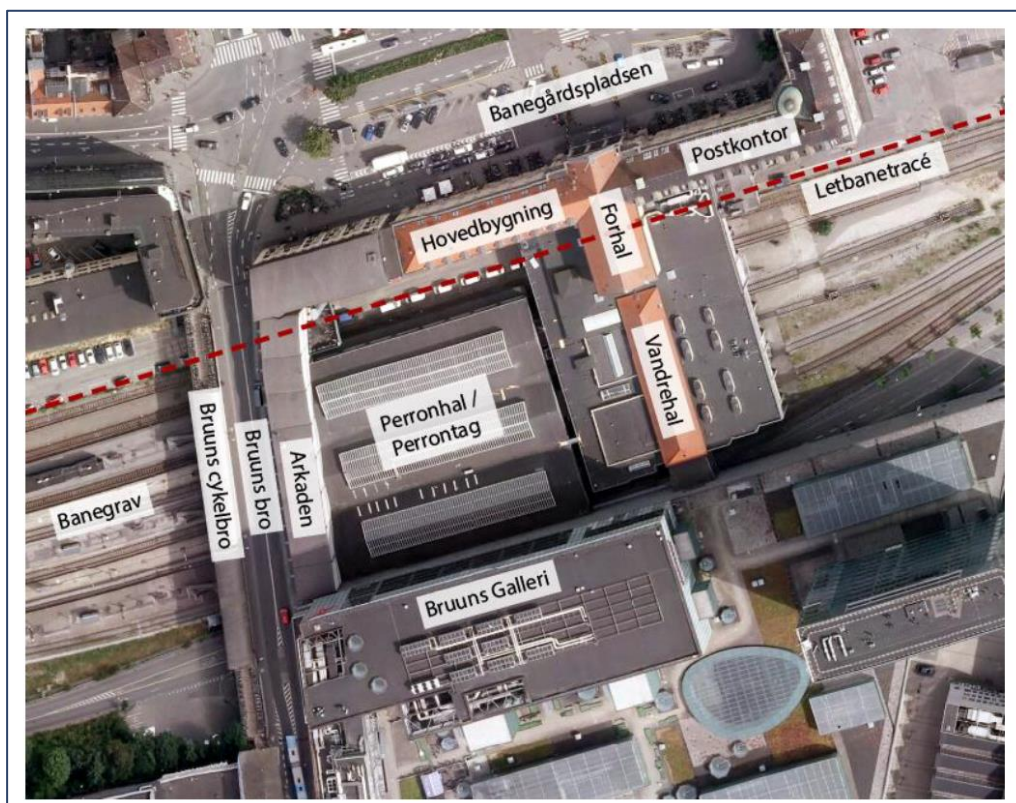
9.2 Eksisterende forhold

9.2.1 Aarhus H

Aarhus Hovedbanegårds hovedbygning er opført i 1926-29, men består i dag af flere bygninger og konstruktioner, jf. Figur 9-1. Banegården er bygget op omkring en langstrakt S-kurve, hvor perronområdet ligger for enden af sporene under Perronhallen. Herfra er der trapper, rulletrapper og elevatorer op til Vandrehallen, hvorfra der er forbindelse til Forhallen og Hovedbygningen, samt til Bruuns Galleri.

Aarhus H har tre regional/fjerntogsperroner med tilhørende seks perronspor (spor 2-7). Spor 2 er placeret nordligst, nærmest stationens hovedbygning, spor 7 er placeret umiddelbart nord for Værkmestergade og Bruuns Galleri. De tre perroner er alle ca. 260 m lange. Banegården har herudover to letbanespor (spor 0 og 1) og en dertilhørende passagerperron, placeret mellem spor 1 og stationens hovedbygning.

Vandrehallen er placeret over sporene mellem forhallen på Aarhus H og Bruuns Galleri, jf. Figur 9-1.



Figur 9-1 Banegården Aarhus H.

Perronhallen er opbygget som en treskibet stålkonstruktion med fundamenter placeret i serviceperronerne ved spor 2 – 7, se Figur 9-2.



Figur 9-2 Perronhallen ved spor 2 og 3 med rulletrapper til Vandrehallen.

Hen over perronområdet ligger bro 20886 M.P. Bruuns Bro, der forbinder Banegårdspladsen og M.P. Bruuns Gade. M.P. Bruuns Bro består af to elementer placeret ved siden af hinanden:

- En betonbro, hvor vej og fodgængertrafikken på tværs af banen afvikles, og hvorpå Bruuns Arkade er placeret.
- En stål stibro med cykelparkering (20885), hvorfra der er adgang til perronerne og M.P. Bruuns Bro.



Figur 9-3 M.P. Bruuns Bro og overdækket stibro med cykelparkering og adgang til perroner.

Der er flere væsentlige arkitektoniske og byrumsdannende værdier i nærområdet ved Aarhus Banegård og banegraven. Banegårdspladsen er defineret ud fra banegårdens Hovedbygning og posthus og med bygningerne mod vest, nord og øst for pladsen er der skabt en værdifuld og samlet arkitektonisk helhed.

Set fra Ny Banegårdsgade, øst for banegården, er byrummet sammensat af flere forskellige stilarter som står i kontrast til hinanden, herunder Bruuns Galleri, Vandrehalens og Posthusets østlige facade og boligkarreer langs Ny Banegårdsgade – se foto Figur 9-4. Fra Ny Banegårdsgade er der hen over det åbne sporterræn visuel kontakt til de gamle værkstedsbygninger på det tidligere DSB Centralværksted (Værkmestergade) og nyere bebyggelse ved Frederiks Plads – se foto Figur 9-5.

De bygninger, der danner rammen omkring de åbne sporarealer øst for banegården, er således stilmæssigt, materialemæssigt og funktionelt meget sammensat og bærer ikke et samlet arkitektonisk udtryk.



Figur 9-4 Posthuset og Bruuns Galleri østlige facade



Figur 9-5 Centralværkstedet og nyere byggeri ved Frederiks Plads i baggrunden set fra nord over det åbne baneterræn øst for banegården.

Fra den vestlige del af Banegårdspladsen er der mod nord visuel kontakt til Rådhuset via Park Alle flankeret af Hotel Ritz bygninger på begge sider. Mod syd er der via M.P. Bruuns Bro og M.P. Bruungade visuel kontakt til Skt. Pauls Kirke, se foto Figur 9-6.



Figur 9-6 M.P. Bruuns Bro med Arkaden og cykelparkering på stibroen samt Skt. Pauls Kirke i baggrunden.

Banegraven vest for banegården er et åbent baneterræn, som ligger lavt i forhold til det omgivende terræn. Banegraven ligger her i kote ca. 6,5 – 7,0 mens vejbanen på M.P. Bruuns Bro er ca. kote 12,5 - 13,0, en højdeforskel på ca. 6 meter, se foto Figur 9-7.



Figur 9-7 M.P. Bruuns Bro set fra Hal St.

Mod nord flankeres banegraven af stilmæssigt sammensat bebyggelse ved Kriegersvej og Orla Lehmanns Allé (foto Figur 9-8) med flere bevaringsværdige bygninger.



Figur 9-8 Banegraven set mod nordvest.

Mod syd ligger banegraven i niveau med Værkmestergade (foto Figur 9-9) med en bevokset skråning op til Hal Sti og Jægergårdsgadekvarteret, som samlet udgør et værdifuldt kulturmiljø med tidstypiske byhuse, jf. kommuneplanen /36/.



Figur 9-9 Banegraven set fra M.P. Bruuns Bro mod sydvest.

9.2.2 Aarhus ådal

Landskabet vest for Ringgadebroen i Aarhus er storslået og karakteriseret ved et højtliggende morænelandskab, som gennemskæres af en smeltevands- og tunneldal som den nuværende Aarhus ådal forløber i. Ådalens bund er bred og fremstår med et relativt jævnt, fladt terræn med Brabrand sø og tilstødende lavtliggende arealer, som

står i kontrast til de markante bakkepartier mod nord og syd. Øst for Viby Ringvej indsnævres Ådalen samtidig med at denne forgrenes i forløb, dels langs den nuværende Aarhus Å, dels den nuværende banegrav ved Aarhus H. Området mellem Viby Ringvej og Ringgadebroen præges af åens meanderende forløb ved Eskelund i mose- og engarealer og mellem holme, bl.a. Åby og Kildevang.

Der findes en række broer indenfor projektområdet, jf. projektbeskrivelsen (Figur 3-3). Ved broen L ligger baneterrænet i kote ca. 4, mens banen på brodæmningen er i kote ca. 9 (Danmarks Højdemodel). Terrænet nord for banen, i Åby Haveforening, stiger til ca. kote 18.

9.3 Påvirkninger i anlægsfasen

9.3.1 Projektændringer

Projektet har udpeget arbejdspladser, der ikke tidligere har været inkluderet i miljøvurderingerne af de visuelle forhold, herunder udstrækningen af arealerne øst for Aarhus H og ved Værkmestergade, jf. afsnit 3.3.

Arbejdspladserne og anlægsarbejderne øst for Banegården vil være synlige fra Ny Banegårdsgade, Værkmestergade og Bruuns Galleri samt lejligheder og kontorer i de høje bygninger syd og øst for området. Arbejdspladserne og anlægsarbejderne i banegraven vest for Banegården vil være synlige fra Bruuns Bro, Hal Sti, Værkmestergade, Orla Lehmanns Allé og Kriegersvej samt Frederiks Bro.

Anlægsarbejderne for fornyelse af spor og konstruktioner, hastighedsopgradering, elektrificering, øget kapacitet og Signalprogrammet udføres samtidigt fremfor succesivt og vil indebære en længere anlægsfase.

Påvirkning af de visuelle forhold og arkitektoniske værdier i form af materiel og materialer, "byggerod", hegning mv. vurderes at være ubetydelig eller mindre i betragtning af anlægsperiodens varighed.

Belysning af arbejdspladser og anlægsområdet vil kunne indebære væsentlige visuelle gener for færdsel og omkringboende. Påvirkningen vurderes at kunne være væsentlig, og der vil være behov for at belysningen indrettes sådan, at den indebærer afskærmet lys til fornøden belysning af arbejdspladserne og ikke af omgivelserne.

Anlægsarbejderne vil være meget synlige for rejsende ved færdsel på perroner og i Perronhallen og de rejsende vil kunne blive forstyrret, når de skal orientere sig om hvor de skal hen til/fra deres togforbindelse og i deres fokus på rejse, bagage og medpassagerer. Påvirkningen her vurderes at være væsentlig og det vurderes, at der kan være behov for visuel afskærmning af arbejdspladserne i perioder, eksempelvis i form af gardiner og/eller pladehegn.

Arbejdspladser og anlægsarbejder i tilknytning til broarbejderne i Helhedsløsningen vurderes at indebære uændret visuel påvirkning af omgivelserne i forhold vurderingerne i de tidligere miljøundersøgelser /44, 45, 46, 47/. De visuelle påvirkninger ved broarbejderne blev tidligere vurderet at være ubetydelige.

De visuelle påvirkninger fra Helhedsløsningen vurderes at være ubetydelige, og ikke afvige fra de tidligere vurderinger af elektrificering, sporarbejder og signalprogram.

9.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Hastighedsopgradering af spor 80 vurderes at indebære ubetydelige visuelle påvirkninger. Hvis der skal opføres støjafskærmning i tilknytning til hastighedsopgraderingen vil anlægsarbejdet hermed være relativt begrænset i forhold til det samlede anlægsarbejde, og de visuelle påvirkninger ved anlægsarbejdet med støjskærme vurderes at være ubetydelige.

9.4 Påvirkninger i driftsfasen

9.4.1 Projektændringer

Helhedsløsningen giver anledning til varige ændrede visuelle forhold på Aarhus H, banegraven og baneterrænet. Det er imidlertid ikke tale om ændringer, som afviger væsentligt fra de tidligere miljøundersøgelser.

Banegraven

I banegraven etableres der køreledningsanlæg i lighed med køreledningsanlæg på det øvrige arealer vest for Aarhus H, herunder køreledninger i en bærende konstruktion bestående af køreledningsophæng kaldet "K-ophæng". Ligeledes hænger ETCS-stopmærkerne på master.

Kørestrømsanlægget i banegraven er visualiseret i nedenstående Figur 9-10



Figur 9-10 Visualisering af kørestrømsanlæg i banegraven.

Det vurderes, at etablering af kørestrømsanlægget i banegraven mellem M.P. Bruuns Bro og Frederiks Alle vil påvirke de visuelle forhold, men idet anlægget fortsat vil fremstå som et samlet køreteknisk anlæg som i dag, vurderes påvirkningen af de visuelle forhold at være mindre.

Cykelbroen

Stibroen M.P. Bruuns bro bliver fornyet, bl.a. vil brodæk samt trappeløb udskiftes, foruden div. reparationsarbejder på blivende konstruktion.

Den eksisterende bærende stål er i udmærket stand. Fundamenterne skal tilpasses i forhold til sænkning af perronerne.

Bro L

Broen L var oprindeligt planlagt til udskiftning med en ny konstruktion. Broens nuværende funktion er at krydse de to hovedspor niveaufrit. Ved samtidig udførelse med de andre projekter på Aarhus H. er det dog vurderet mere optimalt at nedlægge broen permanent, regulere terrænet og forlægge sporene, således de fremadrettet vil forløbe parallelt. Det visuelle udtryk i området ændres, fordi brodæmningen fjernes permanent. Det betyder også, at der på stedet ikke etableres kørestrømsanlæg i større højde end for det omgivende terræn, og derved bliver den visuelle påvirkning mindre, end hvis der skulle etableres master på dæmningen. Påvirkningen som følge af projektændringen vurderes derfor at være ubetydelig.

For driftsfasen er nedlæggelse af Broen L den eneste tilføjede ændring sammenlignet med tidligere vurderinger. Øvrige påvirkninger afviger ikke fra de tidligere miljøvurderinger.

9.4.2 Hastighedsopgradering af spor 80

For at gennemføre hastighedsopgraderingen skal linjeføringen af spor 40 tilpasses således, at alle kurver på strækningen, hvor der opgraderes, overholder de gældende regler for kurveradius og tværhældning af spor.

Ændringerne i spor 80 medfører ændringer i spor 040.080.1 som skal siderykkes mod øst ind over et areal ejet af DSB. Det forventes, at der vil være en større dæmningsudvidelse og/eller en støttekonstruktion. Sideflytningen af spor 040.080.1 vil potentielt medføre behov for støttekonstruktion mod naboskel mod vest over en strækning på ca. 140 m omkring st. 106,4, for at undgå ekspropriation.

Sideflytning af spor 40, foranlediget af hastighedsopgraderingen af spor 80, vil ligeledes betyde, at en eksisterende støjskærm skal flyttes over en strækning på ca. 170 m, hvilket medfører et behov for at ekspropriere et mindre areal på to matrikler.

Det vurderes at hastighedsopgradering af spor 80 indebærer en ubetydelig påvirkning af de visuelle forhold, idet eksisterende dæmninger og støjskærme udelukkende sideflyttes.

9.5 Afværgeforanstaltninger

9.5.1 Anlægsfasen

- Byggepladshegn ved arbejdspladserne kan om nødvendigt inkludere designmæssige hensyn og tavler med informationsmateriale om anlægsprojektet og hvordan de fremtidige forhold vil være. Dette kan medvirke til forståelse og tolerance overfor anlægsarbejderne. Det er på nuværende tidspunkt ikke besluttet om og/eller hvor dette udføres.
- Belysning af arbejdspladser indrettes sådan, at den indebærer afskærmet lys til fornøden belysning af arbejdsarealerne og ikke af omgivelserne.
- Visuel afskærmning af arbejdsarealer i Perronhallen, eksempelvis i form af gardiner og/eller pladehegn kan iværksættes efter behov.

9.5.2 Driftsfasen

Der gennemføres ikke afværgeforanstaltninger for visuelle påvirkninger af omgivelserne i driftsfasen.

9.6 Samlet vurdering

Samlet vurderes helhedsløsningen kun i begrænset omfang at påvirke arkitektur og visuelle forhold set i forhold til det tidligere vurderede.

Som tidligere vurderet vil anlægsarbejderne være synlige fra omkringliggende vejarealer, kontorer og boliger i nærområdet ved Aarhus H. De visuelle påvirkninger vurderes

samlet at være ubetydelige for anlægsfasen. Senere i processen vurderes, om der er behov for iværksættelse af designmæssige hensyn til hegning og afskærmning af arbejdsarealer og arbejdspladser ud til offentlige arealer og ved arbejder i Perronhallen. Desuden skal belysning af arbejdsarealerne indrettes sådan, at væsentlige lysgener for omgivelserne undgås.

I driftsfasen vil Helhedsløsningen indebære, at de åbne banearealer vil fremstå som et tydeligt køretekniisk anlæg med signalmaster og køreledninger samt tilknyttede konstruktioner langs sporene.

10 Elektromagnetisme

10.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler elektromagnetisme og det vurderes hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøvurderinger og fagnotater for de enkelte projekter /48, 49, 50, 51/.

Kørestrømsanlægget, som skal elektrificere Aarhus H drives af vekselstrøm. Magnetfelter fra vekselstrøm har været mistænkt for at kunne påvirke sundheden, men en lang række undersøgelser har hverken be- eller afkræftet, om denne mistanke er begrundet. Elektromagnetisk påvirkning af befolkningen fra elektriske jernbaner er ikke reguleret ved lov i Danmark. Påvirkningen fra magnetfelter reguleres på grundlag af anbefalinger fra WHO og Sundhedsstyrelsen, der er baseret på forsigtighedsprincippet. Sundhedsstyrelsen anbefaler et forsigtighedsprincip på 0,4 μT (Mikrotesla) som årsmiddelværdi på steder, hvor magnetfelter kan påvirke mennesker.

I forbindelse med de tidligere miljøundersøgelser blev der foretaget en simulering af magnetfeltets udbredelse. Der er efterfølgende udført en detaljeret beregning af magnetfeltets styrke som det er beskrevet i de tidligere fagnotater /52/. Beregningen er udført igen i 2017 ud fra den forventede udformning af køreledningsanlægget samt den forventede fremtidige trafikintensitet på banen. Magnetfeltet beregnes, fordi feltets udbredelse er afhængig af trafikintensitet, hvor togene accelerer, afstand til fordelingsstationer og transformatorer samt andre forhold. Magnetfeltets udbredelse er derfor ikke ens langs hele strækningen, men varierer langs strækningen.

I nærværende rapport er det vurderet, om projektændringer kan medføre et ændret magnetfelt omkring banen.

Konsekvenserne af projektændringerne, hastighedsopgradering af spor 80 er endnu ikke beregnet, men beregningen udføres inden realisering af projektet.

10.2 Eksisterende forhold

Der er ikke elektrificeret på jernbanen omkring Aarhus H i dag, så der er ikke et magnetfelt fra banen.

10.3 Påvirkninger i anlægsfasen

Der vil ikke være nogen elektromagnetisk påvirkning, før banen er endeligt elektrificeret og taget i brug.

10.4 Påvirkninger i driftsfasen

De udførte beregninger af magnetfeltet for den elektrificerede og hastighedsopgraderede bane viste behov for ekspropriation af to ejendomme.

Udbredelse af magnetfeltet omkring banen i området omkring banegraven, som den der allerede er beregnet /52/, Denne beregning viser, at magnetfeltet har en ubetydelig påvirkning i ejendommene langs banegraven.

10.4.1 Projektændringer

Projektændring ved at hæve hastigheden i spor 80 og flytning af 2 tog i timen fra spor 40/50 til spor 20/30 forventes at medføre små ændringer af magnetfeltet, men det undersøges med detaljerede beregninger.

10.4.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Hastighedsopgraderingen med øget hastighed og dermed strømforbrug samt sideflytning af spor forventes at medføre et lidt øget magnetfelt. Magnetfeltet undersøges med detaljerede beregninger inden projektet realiseres.

10.5 Afværgeforanstaltninger

Magnetfeltets størrelse omkring banen kan nedbringes ved forskellige metoder herunder ændringer af køreledningsanlæggets ophængning og opbygning.

En eller flere afværgeforanstaltninger vil blive anvendt de steder, hvor dette viser sig nødvendigt for at nedbringe magnetfeltets styrke langs en bolig. Følgende er de mulige afværgeforanstaltninger:

- Ændringer af køreledningsanlæg og kabelføringer: Placering af negativ feeder og i mindre grad returlederen så tæt som muligt på køreledningen giver et mindre magnetfelt, da strømmen er modsatrettet og af næsten samme størrelse. Lokale ændringer af køreledningsophænger, vil derfor kunne have en, dog mindre, effekt på magnetfeltets udbredelse fra banen.
- Tilbud om ekspropriation: Hvis ovennævnte afværgeforanstaltninger viser sig uhensigtsmæssige af tekniske, økonomiske eller miljømæssige årsager, kan Banedanmark tilbyde ejer af en påvirket ejendom ekspropriation. Proces, prisfastsættelse mv. vil hermed ske i samarbejde med Kommissarius for Statens ekspropriationer. Inden da vil det dog blive overvejet om en mulig modifikation af ejendommen er en mulighed, så den påvirkede del af ejendommen ikke længere anvendes til bolig.

10.6 Samlet vurdering

Projektændringerne forventes kun at medføre små ændringer i magnetfeltet langs banen. Der udføres detaljerede beregninger af magnetfeltet inden Helhedsløsningen gennemføres. Hvis beregningerne viser en påvirkning af boliger med et magnetfelt over $0,4 \mu\text{T}$ iværksættes afværgeforanstaltninger. Projektet vil derfor leve op til forsigtighedsprincippet for magnetfelter.

11 Støj og vibrationer

11.1 Baggrund og metode

De støj- og vibrationsmæssige forhold i drifts- og anlægsfase i forbindelse med elektrificering og opgradering af jernbanen omkring Aarhus H er tidligere beskrevet ifm. forskellige miljøundersøgelser /53, 54, 55, 56/.

11.1.1.1 Generelt

De støj- og vibrationsmæssige forhold for driftsfasen for det nye projekt under helhedsløsningen er vurderet med udgangspunkt i de givne ændringer /57/. Der er i denne sammenhæng således ikke gennemført nye beregninger af driftsstøj og -vibrationer. Grundlaget for vurderingen er som udgangspunkt iht. den tidligere miljøundersøgelse for Aarhus H – Lindholm /54/.

Samordningen af de forskellige projekter i Helhedsløsningen medfører ny anlægstakt, hvor flere fagområder udfører anlægsarbejder samtidig. For vurdering af samtidigheden, er der gennemført nye beregninger af anlægsstøjen. De tidligere undersøgelser af støj i anlægsfasen tog udgangspunkt i simplificerede afstandsbetragtninger for enkeltstående anlægsaktiviteter. Denne metode er mindre egnet for vurdering af samtidige aktiviteter /53/ og /54/. I den nye situation med samtidige anlægsarbejder, er der for udvalgte situationer, der repræsenterer en realistisk forekommende worst-case situation, gennemført nye anlægsstøjeberegninger. De nye anlægsstøjeberegninger tager hensyn til støjuddbredelsen i et bymiljø, hvor de parametre, der påvirker lydets udbredelse indgår. Resultaterne vil, grundet samtidigheden, vanskeligt kunne sammenlignes med resultaterne af de tidligere undersøgelser udført på et andet grundlag. Beregning af anlægsstøjen er baseret på en 3D støjmodel opbygget i programmet SoundPlan version 8.1. Beregningerne tager hensyn til alle forhold, der påvirker lydudbredelsen, herunder terræn, skærmning, refleksion mv. Nærmere beskrivelse af forudsætninger og metode fremgår af afsnit 11.3.

11.1.1.2 Resume - tidligere undersøgelser

I det følgende afsnit er der givet et kort resume af støj og vibrationsforhold fra de tidligere miljøundersøgelser.

Støj i anlægsfasen:

Støj i anlægsfasen er tidligere vurderet på baggrund af erfaringsværdier og med fokus på de væsentligste og mest støjende arbejdsprocesser. Vurderingerne er baseret på simplificerede afstandsbetragtninger, der ikke inkluderer skærmning fra tæt bymæssig bebyggelse som tilfældet er ved arbejder i Aarhus.

I fagnotat støj og vibrationer vedrørende Aarhus H /53/ er det vurderet, at der kan forventes væsentlige påvirkninger ved udførelse af anlægsarbejder i natperioden. Ramning af mastefundamenter til køreledningsanlæg, i området fra banegården og ud til sporgruppe 700 (ca. km 109,3), kan bevirke, at op mod ca. 19.200 boliger kan blive berørt af støj over 40 dB, som generelt er anset som en acceptabel støjgrænse for natperioden. Udføres arbejdet i dagperioden er omfanget af boliger belastet over 70 dB grænsen ca. 165 stk. Undersøgelsen omfatter også en evt. nedrivning af Bruuns

Bro, som vurderet til at belaste ca. 13.700 boliger i natperioden og op mod 7.600 stk. i forbindelse med jordarbejder og sporarbejder ifm. sporsænkningen. Nedrivning af Bruuns Bro indgår ikke i den aktuelle projektudførelse og indgår dermed ikke i nærværende undersøgelse.

Støjforholdene for de øvrige dele af projektet, forgreningen mod henholdsvis Ålborg og Fredericia er beskrevet i fagnotaterne støj og vibrationer for Århus-Lindholm/54/ og Fredericia-Aarhus/56/.

Vibrationer i anlægsfasen:

Vibrationer i anlægsfasen er i de tidligere undersøgelser vurderet på grundlag af erfaringsværdier. Afstandskriteriet for mærkbare vibrationer over grænseværdien 75 dB(KB) er forudsat at være 80 m og 25 m for bygningsskadelige vibrationer (svingningsniveau $v = 4-5$ mm/s), /53/. De væsentligste aktiviteter i forhold til mærkbare vibrationer er ramning af fundamenter til køreledningsmaster. Ved ramning af mastefundamenter til køreledningsanlæg kan op mod ca. 630 boliger forventes belastet af mærkbare vibrationer. Vibrationer vil være relativt kortvarige for den enkelte bolig (få timer). Påvirkningen vil være moderat.

Der forventes ikke at være risiko for bygningsskadelige vibrationer. Påvirkningen er ubetydelig.

Støj i driftsfasen:

Projekternes individuelle afgrænsninger og opdelinger afspejler ikke samme udstrækning som Helhedsløsningen, hvorfor resultatopgørelserne derfra skal læses med forbehold. Desuden skal det bemærkes, at de tidligere miljøundersøgelser kvantificerer omfanget af gener i driftsfasen ud fra antal bygninger med støjfølsom anvendelse og ikke det reelle antal boligenheder. I det følgende sammenfattes de vigtigste konklusioner fra de tidligere miljøundersøgelser baseret på den anvendte strækningsopdeling, der ligger nærmest Helhedsløsningens afgrænsning. Mod nord er Helhedsløsningen afgrænset ved km 112,4 og mod syd ved km 105,15.

De tidligere gennemførte beregninger af støjen i driftsfasen for strækningen Fredericia - Aarhus konkluderer, at hastighedsopgradering og elektrificering af denne strækning ikke vil resultere i yderligere støjbelastede boliger i Aarhus, idet der i Aarhus blot er tale om en elektrificering med forventet mere støjsvagt materiel til følge, når dieselmateriellet udfases /56/.

På strækningen Aarhus - Aalborg vil der, som følge af hastighedsopgraderingen af spor 20 og 30 til 120 km/t, ske en forøgelse af antal støjbelastede bygninger i forhold til dagens situation (år 2015) /54/. Opgørelsen, der bedst afspejler Helhedsløsningens projektområde, er gengivet i Tabel 11-1. Tal i parentes angiver antallet af støjbelastede bygninger for den trafikale situation, der repræsenterer dagens situation år 2015. Maksimalstøjbelastningen er dimensionsgivende for antallet af støjbelastede bygninger. Bygninger belastet af ækvivalentstøj (Lden) over den vejledende grænseværdi 64 dB er således også omfattet af opgørelsen over bygninger, hvor maksimalstøjen (Lmax) er over 85 dB. Antallet af nye støjbelastede bygninger i grundløsningen er opgjort til 8 stk. Bygningernes beliggenhed er ikke nærmere præciseret.

Tabel 11-1 Tidligere undersøgelser - Antal støjbelastede bygninger med støjfølsom anvendelse. Tal i parentes angiver dagens situation, år 2015.

Strækning	Antal berørte bygninger med støjfølsom anvendelse	
	Lden \geq 64 dB	L _{Amax} \geq 85 dB
Aarhus H - Lindholm		
Aarhus H - km 109,3	2 (0)	7 (0)
Km 109,3 - 111,9	9 (0)	53 (52)
sum	11 (0)	60 (52)

Vibrationer i driftsfasen

Tilsvarende konklusionen for støj på strækningen Fredericia - Aarhus (afgrænset ved Marselis Boulevard) vil hastighedsopgradering og elektrificering af strækningen Fredericia - Aarhus ikke medføre, at bygninger inden for Helhedsløsningen afgrænsning, belastes af mærkbare vibrationer over den vejledende grænseværdi $L_{w} = 75 \text{ dB(KB)}$, /56/.

På strækningen Aarhus - Aalborg vil der, som følge af hastighedsopgraderingen af spor 20 og 30 til 120 km/t, ske en forøgelse i antal vibrationsbelastede bygninger med boliganvendelse fra 21 stk. til 23 stk. Det øgede antal vibrationsbelastede bygninger er bestemt som følge af, at der er forudsat højere hastighed for gennemkørende godstog fra havnebanen. Resultaterne er sammenfattet i Tabel 11-2, hvor tal i parentes angiver antallet af berørte bygninger for dagens situation år 2015.

Tabel 11-2 Tidligere undersøgelser - Antal vibrationsbelastede bygninger med boliganvendelse. Tal i parentes angiver antal i dagens situation år, 2015

Strækning	Antal berørte bygninger med boliganvendelse
	$L_{w} \geq 75 \text{ dB(KB)}$
Aarhus H - Lindholm	
Aarhus H - km 109,3	3 (3)
Km 109,3 - 111,4	20 (18)
sum	23 (21)

Ændringerne som følge af Helhedsløsningen med betydning for vibrationsforholdene langs banen vurderes i afsnit 11.4.1.

11.1.1.3 Metode

Metode for vurdering af støj og vibrationer i hhv. driftsfasen og anlægsfasen beskrives i det følgende.

Støj i anlægsfasen

Påvirkningerne i anlægsfasen er i denne sammenhæng vurderet på baggrund af støj-beregninger. De tidligere vurderinger af anlægsstøj var med udgangspunkt i mere simplificerede afstandsbetragtninger, som ikke tager højde for bygningers skærmning og refleksion, terrænforhold og andre parametre der påvirker lydens udbredelse. Der er således etableret en 3D støjmodel for et område på ca. 7,5 x 5 km som inkluderer terrænforhold, bygninger mv. som grundlag for beregningerne.

Støj i anlægsfasen er vurderet på baggrund af et nyt beregnet grundlag og der er således anvendt en anden men mere nøjagtig metode sammenlignet med de tidligere undersøgelser. Dette bevirker, at resultaterne af de tidligere udførte vurderinger kan være svære at sammenligne med.

Nogle kommuner fastsætter regler og grænseværdier for støj og vibrationer ved bygge- og anlægsarbejder, mens andre kommuner regulerer anlægsaktiviteter ved at give et påbud til de enkelte aktiviteter. Aarhus Kommune har ikke fastsat præcise støj- eller vibrationsgrænser for midlertidige aktiviteter. Kommunerne kan ved væsentlige gener give påbud om afhjælpning af gener og – om nødvendigt – nedlægge forbud mod anlægsarbejdet.

Støj fra anlægsarbejdet er i denne sammenhæng vurderet med udgangspunkt i miljømålsætningen jf. Banedanmarks generelle arbejdsbeskrivelse (GAB-miljø) /61/, som fremgår af Tabel 11-3, og som svarer til den gængse praksis på området og krav i kommunale forskrifter, hvor sådanne er vedtaget. Arbejdspladser, der benyttes i projektet, er i denne sammenhæng sidestillet med anlægsarbejdet og ikke som en permanent arbejdsplads til hvilke, der er skærpede støjkrav. De anvendte vurderingskriterier på 70 dB i dagperioden og 40 dB i natperioden er gængse vurderingskriterier anvendt i forbindelse med vurderingen af anlægsstøj i miljøkonsekvensvurderinger, herunder i de tidligere nævnte støjvurderinger af projekterne /54/, /56/.

Tabel 11-3. Grundlag for vurdering af støj fra anlægsaktiviteterne

Tidsrum	Støjgrænse, anlægsstøj
Mandag – fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	$L_r = 70 \text{ dB(A)}$
Øvrige tidsrum samt søn- og helligdage	$L_r = 40 \text{ dB(A)}$

Midlingstid (referencetidsrum) for beregning af det ækvivalente støjniveau fremgår af Vejledning fra Miljøstyrelsen /62/. For dagperioden skal støjen betragtes over de værste 8 timer og i natperioden over den værste ½ time.

Det ækvivalente støjniveau korrigeres +5dB, hvis støjen indeholder tydeligt hørbare toner eller impulser /62/. Der vil forekomme impulser i anlægsstøjen fra aktiviteter, hvor der indgår ramning, men det kan ikke afvises, at impulsstøj også kan optræde ved andre aktiviteter, f.eks. nedrivning af konstruktioner håndtering af materialer mv. Det kan ikke på forhånd afgøres i hvilken afstand fra støjilden, der i givet fald skal gives tillæg for støjens karakter. Anlægsaktiviteter ved hvilke, der er medregnet tillæg for impulser, fremgår af de enkelte afsnit, hvori de undersøgte støjscenarier er beskrevet.

Antallet af støjbelastede boliger for et givent støjscenarie er optalt ud fra de beregnede facadestøjniveauer.

Vibrationer i anlægsfasen – mærkbare vibrationer

Ramning af mastefundamenter er den anlægsaktiviteter, hvor der er størst risiko for vibrationsgener af de omkringliggende boliger.

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for vibrationer i det eksterne miljø fremgår er gengivet i Tabel 11-4.

Tabel 11-4 Vejledende grænseværdier for mærkbare vibrationer i det eksterne miljø, KB vægtet accelerationsniveau, tidsvægtning slow, /63/

Anvendelse	Vibrationsgrænse
Boliger i boligområder (hele døgnet), Boliger i blandet bolig / erhvervsområde kl. 18.00- kl.07.00, Børneinstitutioner og lignende	Law = 75 dB(KB)
Boliger i blandet bolig / erhvervsområde kl.07.00- kl.18.00, Kontorer og undervisningslokaler ol.	Law = 80 dB(KB)
Erhvervsbebyggelse	Law = 85 dB(KB)

Omfanget af boliger, der kan blive berørt af vibrationer over den vejledende grænseværdi i løbet af anlægsperioden, er vurderet med udgangspunkt i en grænseværdiafstand på 125 m fra nærmeste hovedspor idet det forudsættes at der skal rammes fundamentspæle på hele strækningen fra Aarhus H til km 111,3 mod nord og km 105,1 mod syd. Ramning af pæle under elektrificeringsprojektet forudsættes udført i natperioden, men kan også forekomme i dagperioden.

I de tidligere undersøgelser /53/ og /54/ er der anvendt forskellige grænseværdiafstande som vurderingskriterie for mærkbare vibrationer (hhv. 80 m og 125 m). Vurdering af vibrationsudbredelse er forbundet med stor usikkerhed og det kan ikke på forhånd afgøres om den ene afstand er mere rigtig end den anden. Ud fra et forsigtighedsprincip er det derfor valgt at tage udgangspunkt i en afstand på 125 m til grænseværdien 75 dB(KB) ved pæleramning.

For vibrering af spuns er det anvendte vurderingskriterie 60 m for mærkbare vibrationer over 75 dB(KB).

Vibrationer i anlægsfasen - bygningsskadelige vibrationer:

Ud over vibrationsgener i form af mærkbare vibrationer, er der også foretaget en vurdering af, om der er risiko for bygningsbeskadigelse ifm. ramning af mastefundamenter.

I de tidligere undersøgelser /53/ og /54/ er der anvendt forskellige grænseværdiafstande som vurderingskriterie for bygningsskadelige vibrationer i forhold til boligbebyggelse (hhv. 25 m og 40 m). Vurdering af vibrationsudbredelse er forbundet med stor usikkerhed og det kan ikke på forhånd afgøres om den ene afstand er mere rigtig end den anden. Ud fra et forsigtighedsprincip er det derfor valgt at tage udgangspunkt i en afstand på 40 m for almindelige beboelsesbygninger.

For vibrering af spuns er det anvendte vurderingskriterie 15 m for bygningsskadelige vibrationer 4-5 mm/s.

Bygningssskadelige vibrationer er ikke reguleret ved lov eller vejledninger udgivet af Miljøstyrelsen. I praksis benyttes i vid udstrækning den tyske norm DIN 4150-3 som vurderingskriterie og som grænseværdi ved egentlige vibrationsmålinger, /64/. Heri beskrives sammenhængen mellem vibrationsniveauet på bygningens fundament og sandsynligheden for, at bygningen beskadiges som en direkte følge af vibrationerne.

Tabel 11-5 Grænseværdier for bygningssskadelige vibrationer, DIN 4150-3

Bygningskategori	Grænseværdi
Erhvervs- og industribygninger	$V_{\text{peak}} \leq 20 \text{ mm/s}$
Bygninger til beboelse	$V_{\text{peak}} \leq 5 \text{ mm/s}$
Særligt følsomme og fredede bygninger	$V_{\text{peak}} \leq 3 \text{ mm/s}$

Vurderingskriteriet på 40 m er valgt for bygninger til beboelse ved ramning af pæle og 15 m ved vibrering af spuns.

For fredede og bevaringsværdige bygninger og andre særligt følsomme bygninger vurderes kriteriet $V_{\text{peak}} = 3 \text{ mm/s}$ at gælde i en afstand på op til ca. 60 m ved ramning af pæle.

Støj i driftsfasen

Helhedsløsningen har ifm. med samordningen mellem de forskellige projekter (Signalprogrammet, elektrificeringsprogrammet, sporfornyelse og opgradering) resulteret i forskellige projektændringer i forhold til de tidligere miljøredegørelser. Ændringerne er beskrevet i projektbeskrivelsen /57/. De beskrevne ændringer vil i et eller andet omfang kunne påvirke omfanget af boliger belastet af støj fra jernbanen. Ændringernes betydning er i denne sammenhæng identificeret på baggrund af en kvalitativ vurdering. Der er således ikke gennemført egentlige beregninger af driftsstøjen. Væsentlige identificerede ændringer beskrives nærmere i afsnit 11.4.1 tillige med den vurderede konsekvens i forhold til de tidligere miljøredegørelser.

De væsentligste identificerede ændringer er i forhold til driftsstøjen vurderet med udgangspunkt i følgende kategorier:

- 0: Ingen/ubetydelig påvirkning
- 1: Mindre påvirkning
- 2: Moderat påvirkning
- 3: Væsentlig påvirkning.

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner er vist i nedenstående tabel.

Tabel 11-6 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for jernbanestøj, /65/

Områdetype	Vejledende grænseværdier for jernbanestøj
Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, campingpladser)	$L_{\text{den}} = 59 \text{ dB(A)}$

Områdetype	Vejledende grænseværdier for jernbanestøj
Rekreative områder i eller nær byområder (bydelsparker, kolonihaver, nytteha- ver, turistcampingpladser)	$L_{den} = 64 \text{ dB(A)}$
Boligområder (boligbebyggelse, daginsti- tutioner m.v., udendørs opholdsarealer)	$L_{den} = 64 \text{ dB(A)}$ $L_{Amax} = 85 \text{ dB(A)}$ (ved boliger)
Offentlige formål (hospitaller, skoler o.l.)	$L_{den} = 64 \text{ dB(A)}$
Liberale erhverv (hoteller, kontorer m.v.)	$L_{den} = 69 \text{ dB(A)}$

Vibrationer i driftsfasen

I den tidligere miljøundersøgelse /54/ er der jf. Tabel 11-2 rapporteret om 2 nye boligbygninger, som belastes af vibrationer over grænseværdien for mærkbare vibrationer. Grundlaget for den tidligere vibrationsberegning vurderes at være til den konservative side, idet der er forudsat kørsel med godstog ved væsentligt højere hastighed (80 km/t) end hvad der reelt kan forventes på det pågældende sted (40 km/t). Hastighedsbegrænsning på Havnebanen og gennem stationen vil være den begrænsende faktor selvom sporet ret ud for de pågældende boliger reelt opgraderes til 110 km/t. Vibrationsniveauet er derfor kontrolberegnet vha. Banedanmarks vibrationsmodel /58/. Påvirkningen er vurderet tilsvarende støj for driftsfasen som beskrevet herover.

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for mærkbare vibrationer er generelle og knytter sig ikke specielt til jernbaner. De vejledende vibrationsgrænser i det eksterne miljø fremgår af Tabel 11-46.

11.2 Eksisterende forhold

Grundlaget for de tidligere gennemførte miljøundersøgelser /53-56/ tager afsæt i omgivelser, der repræsenterer år 2015. Efterfølgende er bl.a. Aarhus Letbane etableret med tilhørende klargøringsanlæg og enkelte steder er ny bebyggelse i banens nærområde etableret. Vurdering af Helhedsløsningens ændring mht. driftsstøj og vibrationer er baseret på omgivelser, der i den tidligere miljøundersøgelse repræsenterede dagens situation år 2015 /54/.

Antallet af bygninger med følsom anvendelse, der er belastet af jernbanestøj og/eller mærkbare vibrationer over de vejledende grænseværdier for driftssituationen fremgår af Tabel 11-1 og Tabel 11-2.

For den trafikale situation givet ved år 2015, er der inden for Helhedsløsningens udstrækning registreret 52 bygninger med støjfølsom anvendelse belastet af maksimalstøj over 85 dB. Omfanget af boligbygninger med en vibrationsbelastning over 75 dB(KB) er opgjort til 21 stk.

Der forekommer ikke anlægsarbejde på strækningen i dagens situation og der er derfor ikke foretaget vurdering af støj og vibrationer for anlægsfasen i dagens situation.

11.3 Påvirkninger i anlægsfasen

11.3.1 Projektændringer

I forhold til de tidligere miljøundersøgelser, og de rapporterede gener i anlægsfasen, da udgør ændringerne ved det nye projekt først og fremmest, at der inden for projektområdet udstrækning kan forekomme samtidige arbejder fra de forskellige fagområder hhv. sporfornyelse, Signalprogrammet, øget kapacitet og elektrificering. Lokalt kan der således være arbejder fra flere fagområder som berører den samme bolig på samme tid. Den samtidige udførelse af de forskellige delprojekter gør det delvist nødvendigt at flytte udførelsen af en mindre del arbejder fra dag til nat.

Broen L ved km. 111.15 på strækningen Aarhus – Lindholm nedlægges og de 2 spor byttes rundt således at de ikke længere krydser hinanden.

Støjforhold, der knytter sig til de enkelte arbejdspladser, som benyttes dels til mand-skabsfaciliteter dels oplagsplads for materialer mv., er ikke tidligere vurderet.

Udvalgte anlægsaktiviteter:

Der er i denne sammenhæng gennemført nye beregninger af anlægsstøjen for at belyse den støjmæssige konsekvens ved udvalgte anlægsaktiviteter i forskellige lokalområder inden for projektområdet.

De valgte anlægsaktiviteter repræsenterer de støjmæssigt mest relevante arbejdssituationer (også kaldt worst-case), der giver anledning til væsentligst støjpåvirkning, herunder især situationer, der har eller kan have betydning for påvirkningen med støj i nattetimerne.

Der er således først og fremmest fokus på elektrificeringsprogrammets ramning af mastefundamenter til køreledningsanlægget, der uanset tidspunktet på døgnet kan påvirke omgivelserne væsentligt, samt de støjende arbejder, der af hensyn til projektets fremdrift og/eller afviklingen af togtrafikken er planlagt til udførelse i natspæringer, navnlig OCL-arbejder (elektrificeringsarbejder omhandlende opsætning af køreledningsophæng, køreledning mv.), , samt enkelte bro- og sporarbejder.

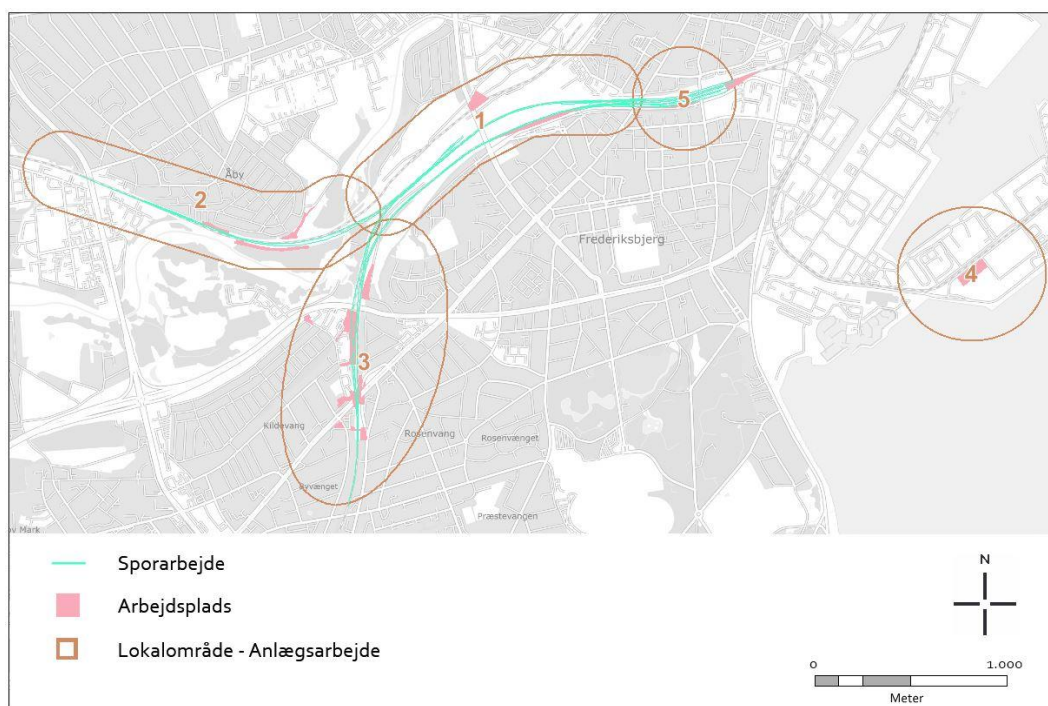
Signalprogrammets aktiviteter vurderes ikke at indebære risiko for støjbelastning af boliger i anlægsperioden, hvorfor disse ikke beskrives yderligere.

De belyste anlægsaktiviteter er ikke nævnt i den rækkefølge hvori de nødvendigvis vil blive udført. Den overordnede beskrivelse af projektet og dets stadier fremgår af projektbeskrivelsen /57/ og stadiaplansnotatet /66/. En overordnet tidsplan over aktiviteterne findes desuden i afsnit 3.6.

Anlægsaktiviteterne er spredt ud over et stort projektområde og med forskellige udførelsestidspunkter. Det vil i praksis være umuligt at beskrive hele projektet for samtlige

anlægsaktiviteter. Der er i denne sammenhæng valgt at opdele projektområdet i 5 lokalområder for hvilke de forskellige støjscenarier belyses.

På Figur 11-1 ses projektets områdeopdeling for beskrivelse af støjen og vurdering af dens påvirkning.



Figur 11-1 Oversigt over lokalområder for anlægsarbejder

Område 1: Frederiks Bro – Aarhus Å, km 108,9 – 110,6

Område 2: Aarhus – Lindholm, km 110,4 – 112,4

Område 3: Aarhus – Fredericia, km 106,6 – 105,1

Område 4: Arbejdsplads på havnen

Område 5: Banegraven Aarhus H – Frederiksbro

I det følgende beskrives for hvert område den støjmæssige påvirkning ved de udvalgte anlægsaktiviteter jf. Tabel 11-7 og det beregnede antal boliger, som kan forventes støjbelastet. I støjbelastningen er inkluderet støjbidrag fra arbejdspladserne, der benyttes til mandskabsfaciliteter, materialeoplag mv. Støjbidraget fra arbejdspladserne alene fremgår af afsnit 11.3.1.23.

I Tabel 11-7 ses en oversigt over anlægsaktiviteter, for hvilke der er gennemført opdaterede støjberegninger. Af tabellen ses desuden forudsætning vedr. arbejdets lydefektniveau, varighed samt om støjen har karakter af impulsstøj. Ved impulsstøj korrigeres det beregnede støjniveau med +5 dB for øget geneværdi.

Impulsers hørbarhed aftager med afstanden. I natperioden er der generelt stor afstand til 40 dB grænsen ved rammearbejder og det kan ikke på forhånd afgøres om der skal gives impulstillæg ved alle boliger inden for 40 dB konsekvensområdet. Der er således ikke givet tillæg ved ramning i natperioden når formålet alene er at fastlægge omfanget af boliger belastet over 40 dB. I dagperioden er grænseværdiafstanden til 70 dB

relativ kort og der skal med sikkerhed gives impulstillæg til alle boliger inden for konsekvensområdet. De anførte arbejdsvarigheder er ikke eksakte men cirka varighed for det enkelte arbejde. Arbejdsvarighed er ikke et udtryk for at støjen er konstant i perioden, men mere et udtryk for at arbejdet udføres i løbet af den givne periode.

Af tabel 11-7 ses desuden, hvilke aktiviteter, der vil kunne udføres samtidigt, jf. inddelingen fra A til M, og derfor på et givet tidspunkt bidraget til støjen samlet. Anlægsaktiviteter benævnt #A og #C repræsenterer totalspærringen i stadie 7, hvor der over 9 dage arbejdes dels på broerne,, dels i området ved banegraven.

Tabel 11-7 Forudsætning for beregning af støj fra anlægsarbejder

#	Lokal område	Lokalitet	Aktivitet	Lydefekt LwA [dB]	Driftstid dag/nat [%]	Støj karakter
A	2	Bro L (nr 20888)	Nedrivning	115 dB	80/100	Impuls
A	2	Bro H (nr 20864)	Omisolering	110 dB	80/100	Impuls
A	1	Bro E (nr 20872)	Omisolering	110 dB	80/100	Impuls
A	3	Bro Gl.Kongevej (nr. 20846)	Brodæk hæves	110 dB	80/100	Impuls
A	3	Bro Skanderborgvej (nr 20848)	Brodæk hæves	110 dB	80/100	Impuls
A	3	Bro J Kongsvang (nr. 20852)	Ombygning	110 dB	80/100	Impuls
A	1	Ringgadebroen	Sideflytning spor under bro	110 dB	80/100	Impuls
B	1	Sporgruppe 700	Ramning af mastefundamenter vha. 2 stk. rammemaskiner	125 dB pr maskine	50/100	Impuls *
B	1	Spor 40/50	Sporfornyelse, og skærverensning mellem Frederiksbro og Ringgadebroen	115 dB (80 dB/m)	Dag, spor 40/50 Nat, spor 50	-

#	Lokal område	Lokalitet	Aktivitet	Lydefekt LwA [dB]	Driftstid dag/nat [%]	Støj karakter
C	4	Banegraven	Optagning af spor 2+3	110 dB	80/100	-
C	4	Frederiks Bro	Nyt sporkryds vest for Frederiksbro	110 dB	80/100	-
C	4	Bruuns Gade Cykelbro (nr. 20885)	Demontering af cykelbro	110 dB	80/100	-
C	4	Bruuns Gade Bro (nr. 20886)	Spuns omkring fundamenter (silent piling)	112 dB	80/100	-
D	3	Spor 40/50	Ramning af fundamenter syd for Skanderborgvej. To maskiner	125 dB	50/100	Impuls *
E	2	Spor 20/30	Ramning af fundamenter nær Haveforeningen Bakkevang. To maskiner	125 dB	50/100	Impuls *
F	5, 1, 2	Spor 20/30	Etablering af kørestrømsanlæg (OCL)	100 dB	100/100	-
G	5,1,3	Spor 40/50	Etablering af kørestrømsanlæg (OCL)	100 dB	100/100	-
H	1	Sporgruppe 700	Etablering af kørestrømsanlæg (OCL)	100 dB	100/100	-

#	Lokal område	Lokalitet	Aktivitet	Lydefekt LwA [dB]	Driftstid dag/nat [%]	Støj karakter
I	3	Spor 80	Etablering af kørestrømsanlæg (OCL)	100 dB	100/100	-
J	5,1,2	Spor 20/30	Forarbejder/prøvesugninger	110 dB	100/100	-
K	5, 1, 3	Spor 40/50	Forarbejder/prøvesugninger	110 dB	100/100	-
L	1	Sporgruppe 700	Forarbejder/prøvesugninger	110 dB	100/100	-
M		Spor 80	Forarbejder/prøvesugninger	110 dB	100/100	-

* Note: Impulsers hørbarhed aftager med afstanden. I natperioden er der generelt stor afstand til 40 dB grænsen ved en kildestyrke på 125 dB og det kan ikke på forhånd afgøres om der skal gives impulstillæg ved alle boliger inden for 40 dB konsekvensområdet. Der er således ikke givet tillæg i natperioden. I dagperioden er grænseværdiafstanden til 70 dB relativt kort og der skal med sikkerhed gives impulstillæg til alle boliger inden for konsekvensområdet.

Broarbejder:

Alle broarbejder foregår i dagtimerne og kun undtagelsesvis om natten. De vil i begrænset omfang forekomme natarbejde i forbindelse med arbejderne ved bro E og bro J (Kongsvang). Arbejdspladserne knyttet til broarbejderne drives på samme vis. Natarbejderne ved Bro J (Kongsvang) vil forekomme 5-10 gange spredt over hele arbejdsperioden på 13 uger, mens natarbejde ved Bro E vil forekomme ca. 2-3 gange ud af en samlet arbejdsperiode på 5 uger.

Elektrificering – ramning af fundamenter

Alle rammearbejder udføres som arbejder i dagperioden, 5 dage pr uge.

Elektrificering – OCL arbejde:

Elektrificeringsarbejder omhandlende opsætning af køreledningsophæng, bæretov, køreledning mv (kaldet OCL-arbejder) udføres i hele projektområdet. Der arbejdes primært i natperioden og i et spor ad gangen. Arbejderne udføres som udgangspunkt ved

7 timer spærringer. Arbejdets varighed er forskellig afhængigt af strækning og varierer fra 8 til 16 uger.

Elektrificering – Forberedende arbejde:

De forberedende arbejder for elektrificeringen omhandler undersøgelse af, om der er kabler mv som skal flyttes inden der kan rammes mastefundamenter til køreledningsmaster. Arbejderne udføres som udgangspunkt i dagtimerne.

Øvrige sporarbejder:

Sporarbejderne foregår i dagtimerne og kun undtagelsesvis om natten. Dette gælder imidlertid ikke arbejderne ved Bro L, som nødvendigvis skal udføres i døgndrift. Nedbrydningen af broen L er nødvendig for at arbejderne med retableringen af spor og dæmning kan igangsættes. Arbejdet med Broen L spærrer begge hovedspor og betyder derfor en væsentlig reduktion af den trafikale afvikling. Skal arbejderne udføres alene som dagsarbejde, vil det være en forlængelse af spærringen fra 9 uger til 19 uger.

Arbejdspladser:

Arbejderne på arbejdspladserne på nær oplagspladsen på havnen, vil hovedsageligt foregå i dagtimerne. Også i forhold til arbejdspladsen på havnen vil man søge at begrænse læsning af skærver på vogne til om dagen, så kun kørsel til og fra pladsen sker om natten.

Arbejder på Aarhus H, banegraven:

Arbejdet, med undtagelse af OCL-arbejderne udføres hovedsageligt i dagtimerne. OCL-arbejderne udføres som udgangspunkt i natspærringer over 2 perioder på hhv. 11 og 3 uger med 9 måneders mellemrum.

11.3.1.1 Støj i anlægsfasen – scenarier med særligt støjende arbejder

Inden for hele projektområdet udstrækning skal der udføres ramning af fundamenter til køreledningsmaster, hvilket er den væsentligste kilde til anlægsstøj i omgivelserne. Alle funderingsarbejder vil som udgangspunkt foregå i dagtimerne og kun undtagelsesvis som natarbejde.

I visse områder kan der desuden samtidigt forekomme andre aktiviteter end funderingsarbejder, som fx spor- eller broarbejder samt aktiviteter på nærliggende arbejdsbaser. Samtidigheden i de forskellige anlægsarbejder kan medføre at visse boliger belastes af støj fra forskellige anlægsarbejder samtidigt.

Støjen fra disse udvalgte særligt støjende anlægsaktiviteter enkeltvist eller, hvor relevant, samlet er beregnet i de forskellige delområder af projektområdet. Delområderne er skitseret på Figur 11-1. Området mellem Aarhus H og ud til ca. Aarhus Å hvor banen deles mod nord og syd, er det område, der har størst støjfølsomhed som følge af de mange etageboliger.

Beregningerne repræsenterer worst-case for de pågældende delområder og beskriver omfanget af støjbelastede boliger hvis arbejderne udføres i dagperioden eller natperioden. I bilag 1 til rapporten findes en detaljeret gennemgang af beregningerne og resultaterne heraf.

Generelt for de gennemførte beregninger af anlægsstøjen fra fundamentrejsning samt spor- og broarbejder er, at udføres arbejderne i natperioden er omfanget af boliger, der støjbelastes over 40 dB kriteriet meget højt, hvorimod det samme arbejde i dagperioden tilnærmelsesvis kan holdes inden for rammerne af vurderingskriteriet 70 dB. For den fuldstændige gennemgang henvises til bilag 1 til rapporten.

Den støjmessige påvirkning af omgivelserne ved projektets anlægsarbejder vurderes på den baggrund for at være væsentlig i det omfang arbejderne udføres i natperioden. Der kan i den forbindelse være op til 30.000 boliger blive påvirket med støj over 40 dB. Ved arbejde i dagperioden er påvirkningen væsentlig ved de aktuelle boliger det påvirker, men sammenlignet med omfanget af boliger der berøres i natperioden, da vurderes påvirkningerne i dagperioden alt andet lige at være mindre. I dagperioden vil ramning af mastefundamenter påvirke 150 – 460 boliger med støj over 70 dB afhængigt af strækning, herunder især boligerne tæt på banegraven. De konkrete opgørelser kan ses i bilag 1 til rapporten. Ramning af fundamenter er som tidligere anført planlagt til udførelse i dagtimerne.

Der er herudover beregnet støjpåvirkningen fra øvrige støjende aktiviteter, der er relevante for projektets påvirkning af omgivelserne, hhv. opsætningen af køreledningsophæng (OCL-arbejder) samt de forberedende arbejder til elektrificeringen. Beregningsresultaterne heraf fremgår af næste afsnit 1.3.1.2 hhv. afsnit 1.3.1.4.

11.3.1.2 Støj i anlægsfasen – Elektrificering OCL-arbejder

Arbejdet foregår i hele projektområdet og beskrives derfor ikke områdevist. Elektrificeringsarbejder omhandlende opsætning af køreledningsophæng, bæretov, køreledning mv. udføres på hele projektområdet. Der arbejdes i et spor ad gangen.

Der arbejdes primært i natperioden.

Til arbejdet benyttes forskelligt skinneløsende materiel typisk 1-4 maskiner. Den primær støj fra arbejdet vurderes at være dels kørsel i det spor, hvori arbejdet udføres dels montagearbejde ved hver mast. Kørsel foregår overvejende langsomt og vil foregå kortvarigt i flere omgange ud for den enkelte bolig i løbet af en nat. Der vil således være perioder uden støj fra arbejdet ved den enkelte bolig.

Arbejdets varighed er planlagt til typisk 30-40 nætter pr spor for hhv. spor 20/30 og 40/50. I spor 80 arbejdes der over 20 nætter mens der ved sporgruppe 700 arbejdes over 75 nætter. Idet arbejderne ikke foregår stationært, men stepvis fra mast til mast og således har en vis løbende fremdrift selv over en enkelt natspærring er støjen som worst-case beregnet som maksimalstøjniveauet langs hele strækningen og antallet af boliger inden for dette konsekvensområde optalt. Det opgjorte antal boliger er således det totale antal boliger, der kan forventes berørt i løbet af den samlede anlægsperiode for OCL-arbejdet.

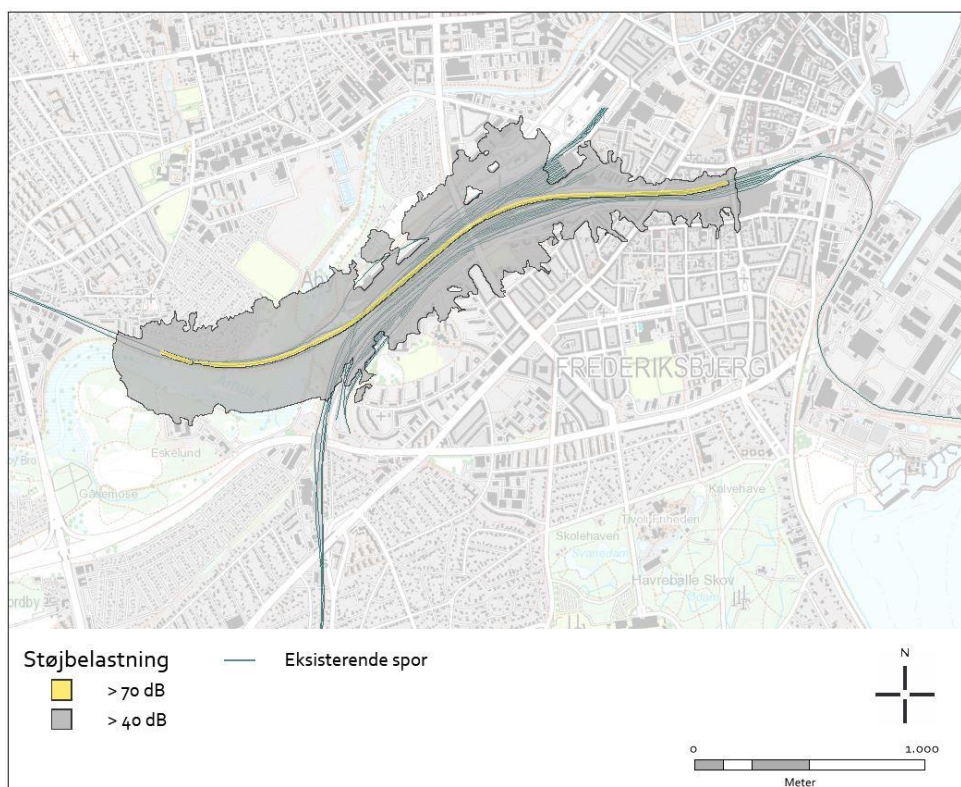
Det beregnede totale antal støjbelastede boliger og kolonihavehuse ifm. OCL-arbejdet i de forskellige spor udført i hhv. dag- og natperioden fremgår af Tabel 11-8.

Tabel 11-8 Antal støjbelastede boliger og kolonihavehuse. OCL arbejder alle spor

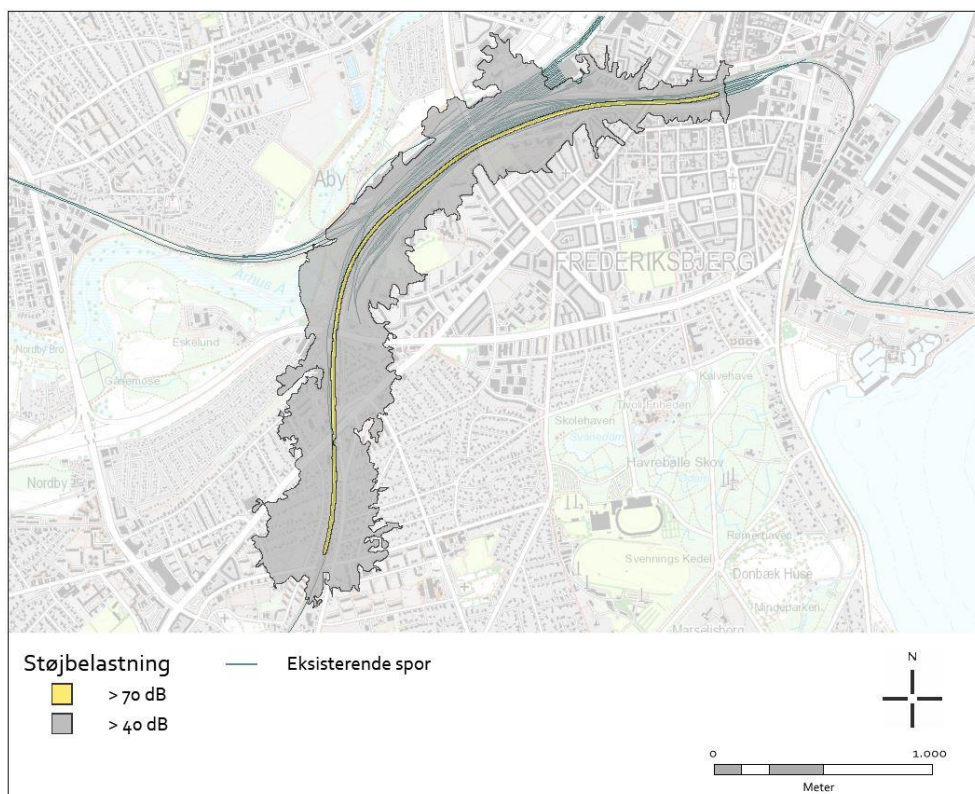
Aktivitet/Lokalitet	Antal boliger Lr>70dB (dag)	Antal kolonihaver Lr>70dB (Dag)	Antal boliger Lr>40 dB (Nat)	Antal kolonihaver Lr>40 dB (Nat)
Spor 20/30	0	0	2800	140
Spor 40/50	0	0	4600	30
Spor 80	0	0	900	40
Sporgruppe 700	0	0	1700	0

Den støjmæssige påvirkning af omgivelserne ved OCL arbejdet langs de enkelte spor vurderes at være væsentlig i det omfang arbejdet udføres i natperioden. Udføres arbejdet derimod om dagen, er der ikke fundet boliger med risiko for en støjbelastning over 70 dB. Støjpåvirkningen i dagperioden vurderes at være ubetydelig.

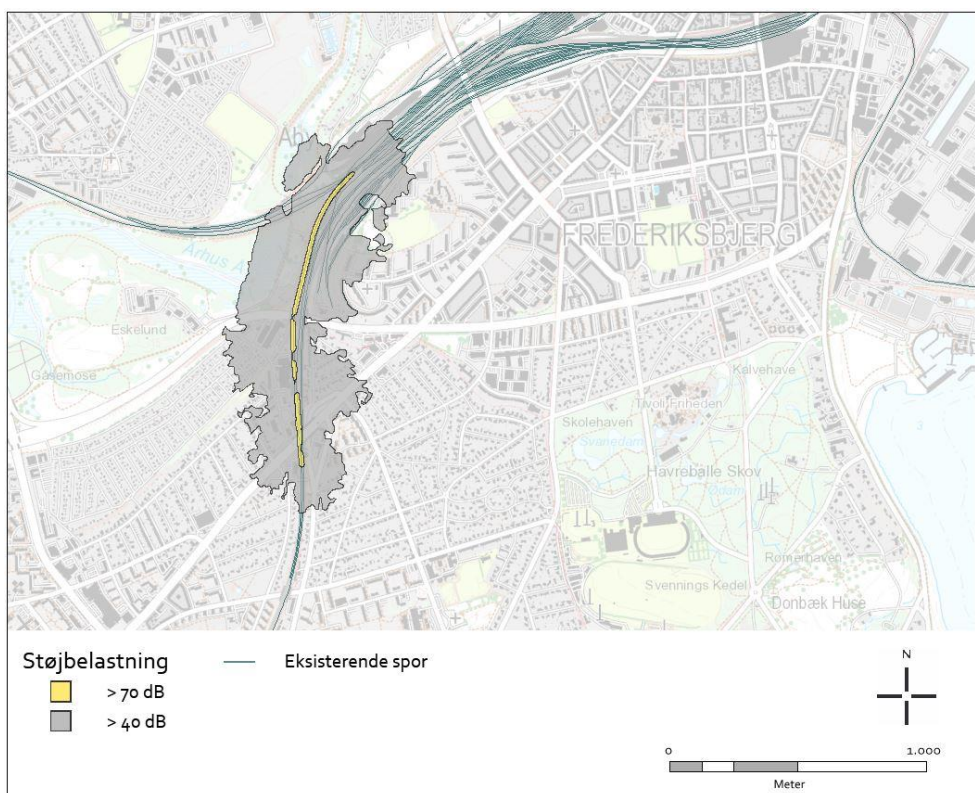
På de følgende figurer ses støjkonsekvensområdets udstrækning for hhv. 40 dB i natperioden og 70 dB i dagperioden ved kørestrømsarbejder langs de forskellige spor.



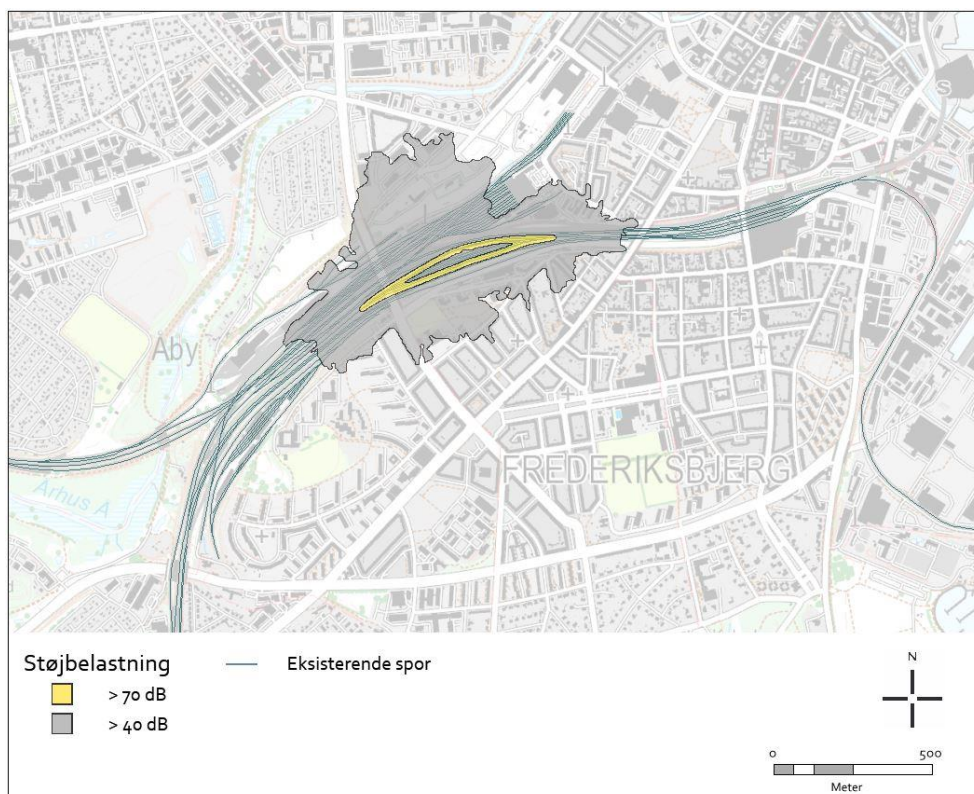
Figur 11-2 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved køreledningsarbejde i spor 20/30



Figur 11-3 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved køreledningsarbejde i spor 40/50



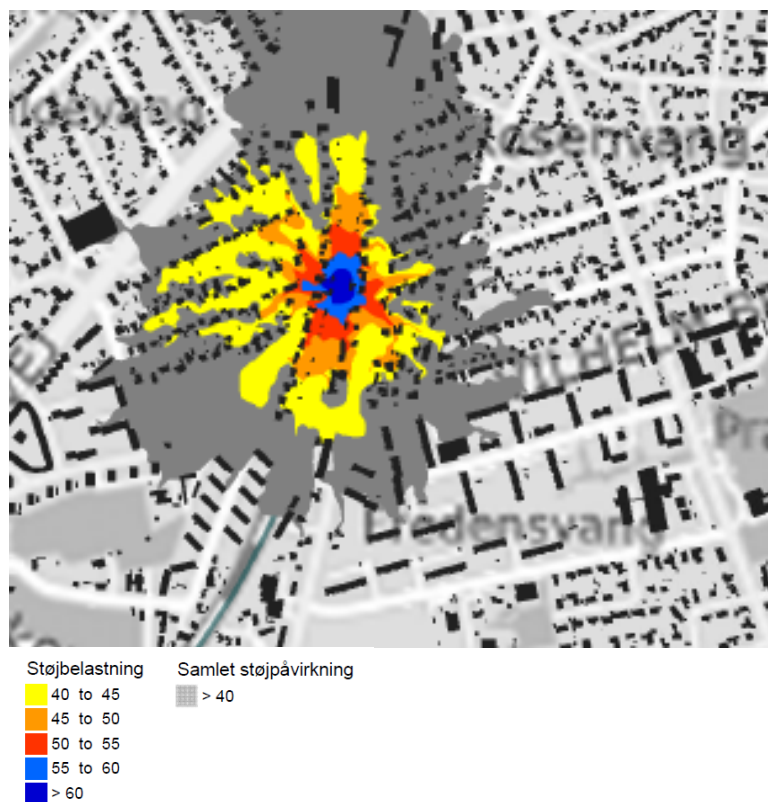
Figur 11-4 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved køreledningsarbejde i spor 80



Figur 11-5 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved køreledningsarbejde i spor gruppe 700

Påvirkningen af den enkelte bolig fra OCL-arbejder udført i natspæringer
 Der arbejdes i et spor ad gangen, hvor der udlægges 4 tråde som kan trækkes ud i fuld længde. Arbejdet udføres med en særlig køreledningstrolje og 3-4 skinnekørende hjælpe maskiner. Ved hver mast skal der arbejdes 4 gange i løbet af processen og efterfølgende ifm. justering yderligere 2 gange. Varigheden af arbejderne ved hver mast kan variere fra 10 minutter til 1 time ad gangen. Der er i denne sammenhæng forudsat 30 minutters varighed svarende til 100% drift i den værste halve time i natperioden. Fremdriften for arbejdet i masterne vil under forudsætning af 50 m afstand mellem masterne og en 1/2-1 times varighed pr mast være i størrelsesordenen 250-500 m pr spærring ved 6 timers effektivt arbejde i en 7 timers spærring.

Der er på det grundlag udført punktberegninger for støjuddredelsen på en given lokalitet. Nedenstående er vist som eksempel resultatet af beregningen ved arbejdet ved en mast langs hovedspor 40/50:



Figur 11-6 Eksempel til illustration af støjdbredelsen ved udførelse af OCL-arbejde – Eksemplet vedrører udbredelsen ved arbejde ved en mast langs hovedspor 40/50

Tilsvarende beregninger er udført for de øvrige strækninger. Med udgangspunkt heri vurderes, at konsekvensområdet for 40 dB i en radius på ca. 250 m. For 55 dB zonen har konsekvensområdet i forhold til maskinens placering en radius på ca. 100 m. Det vurderes på baggrund heraf at varigheden af støjpåvirkningen fra arbejde i masterne over 40 dB og 55 dB af en given bolig typisk vil være 1 nat, men for de lokaliteter, hvor arbejdet genoptages dagen efter kan der således være tale om 2 nætter i træk pr spor. Dette vil dog gælde et fåtal af boligerne.

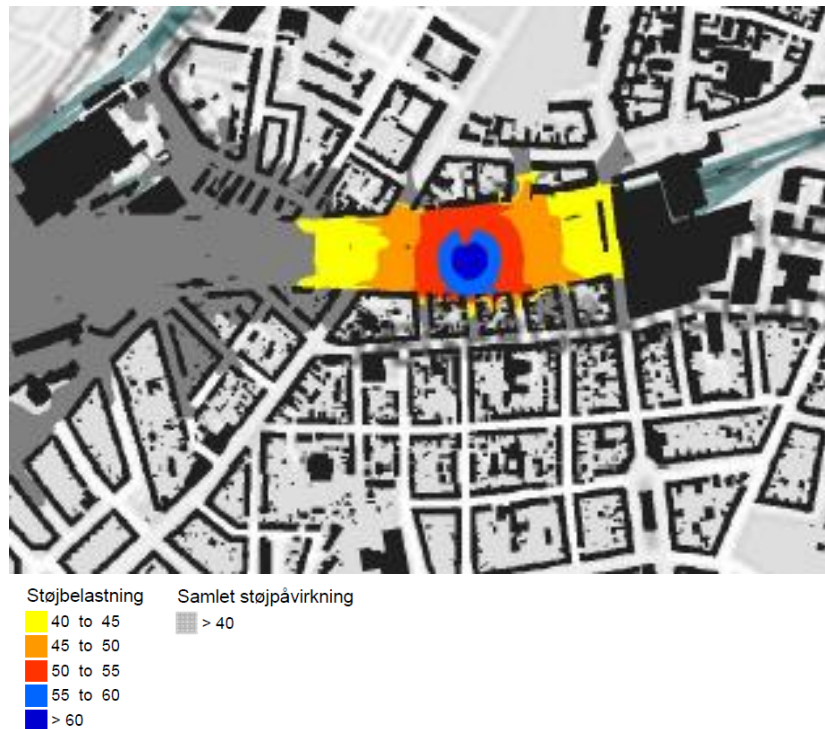
Der skal imidlertid arbejdes ved hver mast i op til 6 gange. Det kan ikke afvises på nuværende tidspunkt, at gentagelse af påvirkningen ikke kan forekomme som flere nætter i træk, da det beror på, hvordan den endelige detaljerede arbejdsudførelse er planlagt. Antages det, at arbejdet bliver spredt, vil påvirkningen i bedste tilfælde forekomme maks. 1 gang om ugen over den periode, der arbejdes med OCL på den pågældende strækning. Der arbejdes på de fleste strækninger ca. 8 uger i alt. Dertil kommer, at den 6-foldige påvirkning gentages når der arbejdes på det parallelle spor.

I forhold til boligerne i området umiddelbart vest for Frederiksbro vil den 6-foldige påvirkning dog forekomme ad 4 omgange på grund af de 4 parallelløbende hovedspor.

I område 5 – banegravsområdet – vurderes det at alle boliger i forreste husrække kan forventes belastet over 40 og 55 dB i længere periode idet der i området er skal opstilles 125 master. Under de samme forudsætninger om arbejder ved op til 10-12 master pr spærring da vil arbejdet i banegraven have en effektiv varighed svarende til 10-12 spærringer. I hvilken grad der bliver tale om flere sammenhængende nætter afhænger af detailplanlægningen og hvor grænsefladen placeres mellem perronspor og arbejder i

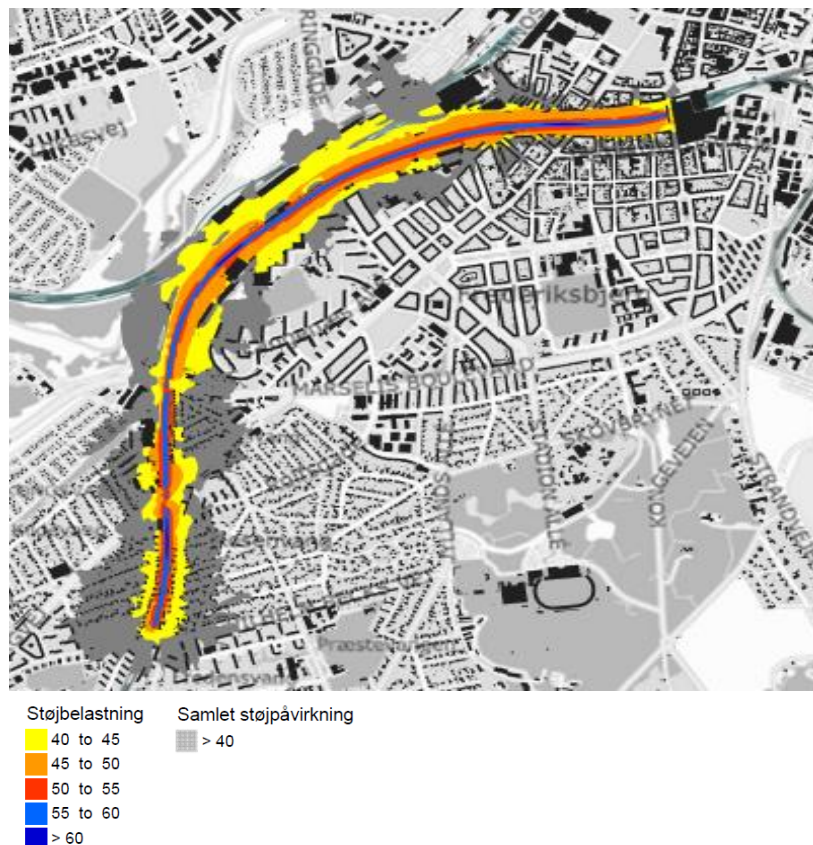
banegravsområdet. For perronspor 4-8 er arbejdet pt planlagt udført over 11 uger efterfulgt af en uges pause og efterfølgende 5 uger. Efter færdiggørelse af OCL ved perronspor 4-8 er der en længere pause på ca. 9 måneder, inden arbejderne i perronspor 2-3 udføres over en 3 ugers periode.

I banegravsområdet er antallet af boliger påvirket over 40 dB fra OCL arbejdet opgjort til ca. 1800 boliger hvoraf ca. 190 boliger kan være belastet over 55 dB. Ingen boliger belastes over 70 dB i dagperioden. Nedenfor ses støjdbredelsen, når der udføres OCL-arbejder i banegraven:



Figur 11-7 Støjdbredelsen ved udførelse af OCL-arbejde ved en mast i banegraven

Udover arbejderne i masterne vil OCL arbejdet medføre en del kørsel med troljer. Det er oplyst at der vil kunne forekomme op til 3 forbikørsler pr ½ time ved en given bolig. Nedenstående er vist som eksempel resultatet af beregningen for forbikørsel i forbindelse med OCL-arbejderne langs hovedspor 40/50:



Figur 11-8 Eksempel til illustration af støjdbredelsen ved forbi kørsel – Eksemplet vedrører udbredelsen ved arbejde langs hovedspor 40/50

Kørslerne vil give anledning til at boliger i første husrække kan belastes af støj i et mindre omfang. Det vurderes, på baggrund af en stikprøve beregning for spor 40/50 at boliger i første husrække typisk påvirkes i størrelsesordenen 45-50 dB pr ½ time som følge af forbi kørslerne. Bidraget fra forbi kørslerne er 5-10 dB lavere end bidraget fra når der arbejdes i masterne.

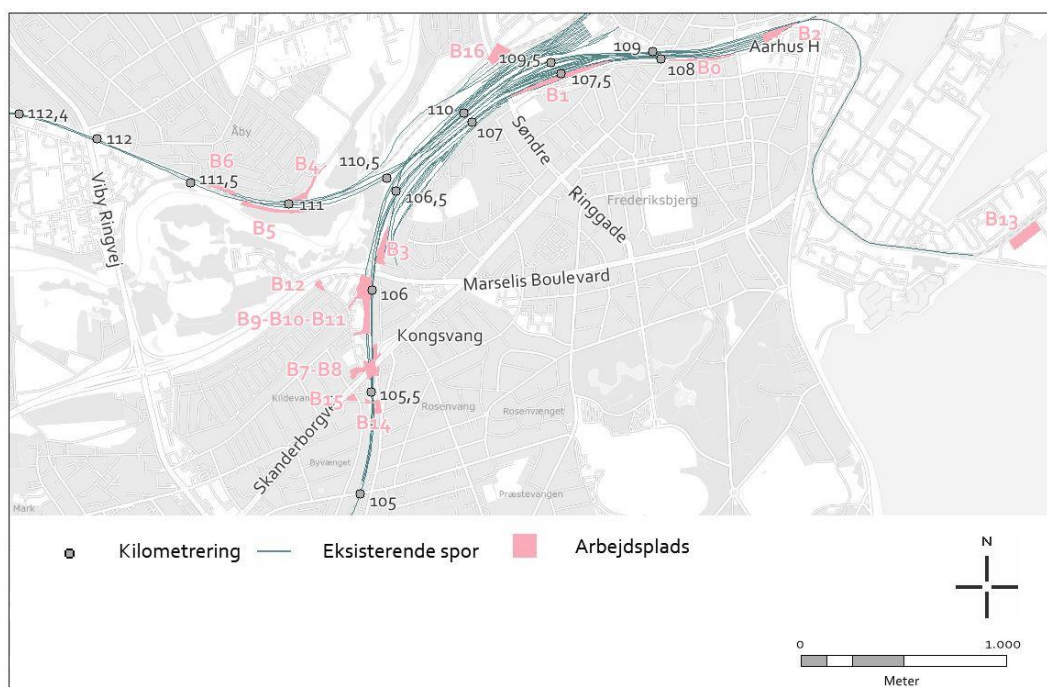
Det kan på baggrund af beregningerne omtalt ovenfor konkluderes, at påvirkningen af boligerne omkring banegraven under udførelsen af OCL-arbejder i nattetimerne vil være væsentlig, mens påvirkningen af boligerne ved udførelse af arbejdet langs hovedsporene vil for hovedparten være lille og for en mindre andel af boligerne være moderat. Yderligere beregninger og vurderinger vil blive gennemført, når projektet er detailprojekteret.

11.3.1.3 Støj i anlægsfasen – arbejdspladser

På nuværende stadie er der identificeret 17 områder inden for projektområdet, der kan benyttes til arbejdspladser for projektets forskellige entrepriser. Aktiviteterne på pladserne er ikke beskrevet nærmere, men de forventes generelt set at omhandle; mandsskabsskur og faciliteter, små oplag af råmaterialer og byggematerialer, læsning og losning af materialer på lastbil, kørsel med arbejdskøretøjer og brug af diverse håndværktøjer.

Aktivitet på arbejdspladserne følger anlægsarbejderne ved broerne, i sporet mv. Det vil sige at der overvejende er tale om aktivitet i dagperioden for de situationer, hvor der arbejdes om natten vil der også være aktivitet på arbejdspladsen.

Placering og benævnelse for de enkelte arbejdspladser fremgår af Figur 11-9.



Figur 11-9 Oversigt over arbejdspladser

Støjforhold, der knytter sig til de enkelte arbejdspladser, som benyttes dels til mand-skabsfaciliteter dels oplagsplads for materialer mv., er ikke tidligere vurderet.

Arbejdsplads B13 beliggende ved havnen forventes anvendt til håndtering af bl.a. skærver og som mellemd Depot for materialer til de øvrige og mindre arbejdspladser.

Støj fra de enkelte arbejdspladser må forventes at være af varierende karakter i såvel støjmæssig henseende som tidsmæssig udstrækning og det er på nuværende tids-punkt ikke muligt at præcisere aktiviteterne nærmere.

Påvirkningerne er kvantificeret ud fra en antagelse om, at der kan være et kortvarigt moderat støjniveau i såvel dag- som natperiode i hele projektførløbet. Natperioden skal ses som en worst-case situation for den værste støjbelastede halve time og det er ikke et udtryk for at belastningen er konstant over hele natperioden eller i hele projektførløbet.

I det omfang at et planlagt arbejde i natperioden kan forberedes i dagperioden f.eks. tilpasning af emner med skæreværktøjer, læsning af materialer på fladvogne og lig-nende vil dette blive søgt gjort for at undgå unødige støj i natperioden. Der arbejdes primært i dagperioden på arbejdspladserne men arbejder i natperioden kan også fore-komme.

Støjen fra hver arbejdsplads er beregnet under følgende forudsætninger om driftstid og kildestyrke jf. Tabel 11-7. Ved arbejdspladsen på havnen (B13) er der som ud-gangspunkt for dagperioden forudsat et lidt højere aktivitetsniveau end på de øvrige

arbejdspladser, idet pladsen forudsættes at fungere som mellemd Depot for diverse materialer til/fra de øvrige pladser. For natperioden på havnepladsen er der forudsat en lavere driftstid idet det forudsættes, at de materialer, som skal til/fra de enkelte pladser er klargjort i løbet af dagperioden.

Tabel 11-9 Forudsætning for beregning af støj fra arbejdspladser

Byggeplads	Kildestyrke LwA [dB]	Driftstid dagperiode (re. til 8 timer)	Driftstid natperiode (re. til 0,5 timer)
B0-B12 samt B14-B16	110	25 %	75 %
B13	110	50 %	50 %
BB13 - skærver	127	20 %	50 %

Antallet af boliger der belastes over hhv. 70 dB om dagen (værste 8 timer) og 40 dB om natten (værste ½ time) er sammenfattet i Tabel 11-10.

Opgørelserne er alene baseret på aktiviteterne på de enkelte arbejdspladser med det formål at vurdere den støjmæssige følsomhed for hver arbejdsplads med udgangspunkt i det samme grundlag.

Støjbidraget fra udvalgte arbejdspladser er inkluderet i vurderingerne for de øvrige anlægsaktiviteter jf. afsnit 11.3.1.1.

Tabel 11-10 Støjbelastede boliger og kolonihavehuse isoleret set for hver arbejdsplads

Arbejdsplads	Antal boliger Lr > 70 dB (dag)	Antal kolonihaver Lr > 70dB (Dag)	Antal boliger Lr > 40dB (Nat)	Antal kolonihaver Lr > 40 dB (Nat)
B0	0	0	850	0
B1	0	0	1.800	6
B2	0	0	370	0
B3	0	0	480	2
B4	0	0	55	120
B5	0	0	7	73
B6	0	0	51	81
B7 B8	0	0	680	26
B9 B10 B11	0	0	650	68
B12	0	0	260	160
B13	0	0	0	0
B13 - skærver	0	0	3.050	0

Arbejdsplads	Antal boliger Lr>70 dB (dag)	Antal kolonihaver Lr >70dB (Dag)	Antal boliger Lr>40dB (Nat)	Antal kolonihaver Lr > 40 dB (Nat)
B14	0	0	740	2
B15	0	0	500	64
B16	0	0	1.600	51

Arbejdsplads B13 ved havnen er medtaget 2 gange idet, der dels kan være en forventet almindelig driftssituation og dels en situation med skærvehåndtering, der erfaringsvis kan være særligt støjende når arbejdet pågår.

Den støjmæssige påvirkning af omgivelserne fra hver enkelt arbejdsplads kan være væsentlig i det omfang arbejdet udføres i natperioden. Undtagelsesvis er havnepladsen som for almindelige aktiviteter, der ikke vedrører skærvehåndtering om natten. Arbejdsplads B1 og B16 er de 2 pladser, hvor omgivelserne har større støjfølsomhed end for de øvrige arbejdspladser og derfor ikke bør anvendes ukritisk i natperioden. De mindst støjfølsomme arbejdspladser er B5, B6 og B13. I dagperioden er påvirkningen fra alle arbejdspladser lavere end vurderingskriteriet 70 dB og vurderes således at være ubetydelig.

11.3.1.4 Støj i anlægsfasen - Forberedende arbejder til elektrificeringen

Forud for elektrificeringsprojektets funderingsarbejder foretages prøvegravninger for at afdække om der ligger kabler mv. i undergrunden på de lokaliteter, hvor der rammes pæle. Såfremt prøvegravningerne viser, at der ligger kabler/dræn i undergrunden skal disse omlægges. Prøvegravninger udføres med en sugemaskine eller skinnekørende gravemaskiner. Sugeren er udstyret med en lang slange med borekroner, der suger og løsner jorden samtidig. Borekronerne anvendes kun ved meget hård jord. Jorden suges ind i sugemaskinen og opbevares i en tank, der tømmes efter hvert hul. Hullerne der suges/bores er ca. 1 m dybe. Efter inspektion af hullet føres den opsugede jord tilbage i hullet og evt. supplering med yderligere stabilgrus vha. en gravemaskine. Gravemaskinen komprimerer efterfølgende jorden med en aftagelig pladevibrator. Varighed af arbejdet ved hver lokalitet er ca. 30 minutter, hvorefter der køres frem til næste mastefundament position. Hvis der identificeres kabler eller andet der skal flyttes, da udføres dette efterfølgende.

Arbejdets varighed er samlet set planlagt til ca. 31 uger for hele projektområdet. Omfanget af støjbelastede boliger er beregnet for hver af de 4 sporgrupperinger hhv. 20/30, 40/50, 80 og 700. Resultaterne repræsenterer det samlede antal boliger i hver situation som kan blive berørt af støj over kriterieværdien for de forberedende arbejder langs pågældende sporstrækning.

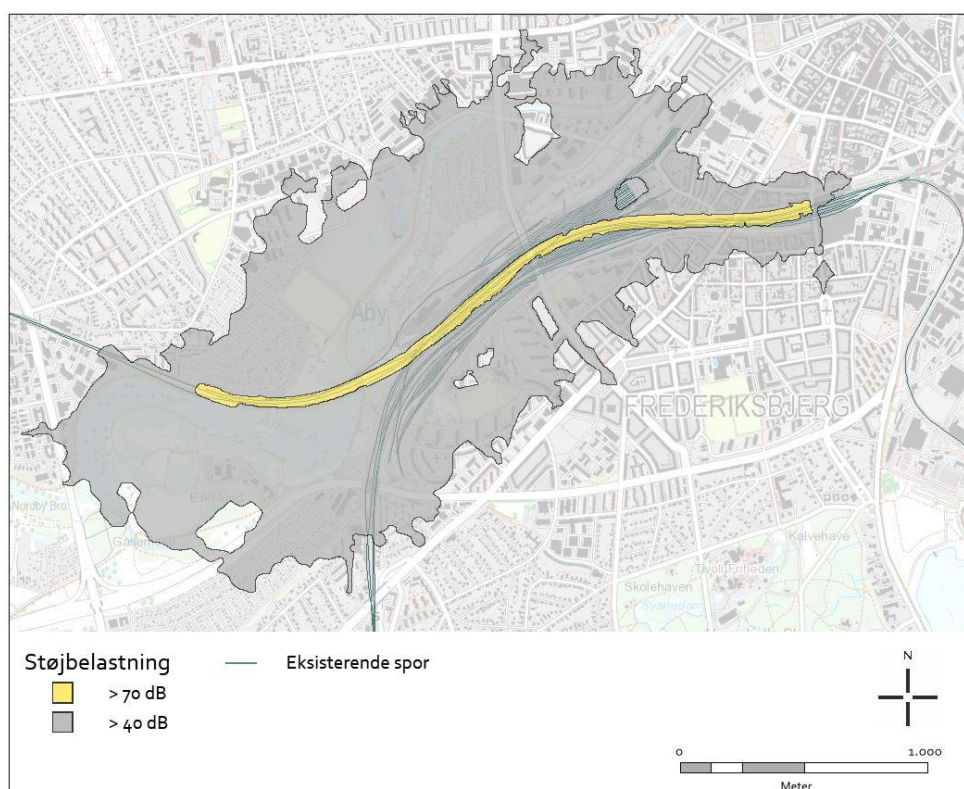
Det beregnede antal støjbelastede boliger og kolonihavehuse ifm. de forberedende arbejder for elektrificeringen i de forskellige spor i hhv. dag- og natperioden fremgår af *Tabel 11-11*.

Tabel 11-11 Antal støjbelastede boliger og kolonihavehuse. Forberedende arbejder for elektrificering. Prøvegravning vha. sugemaskine, langs alle spor

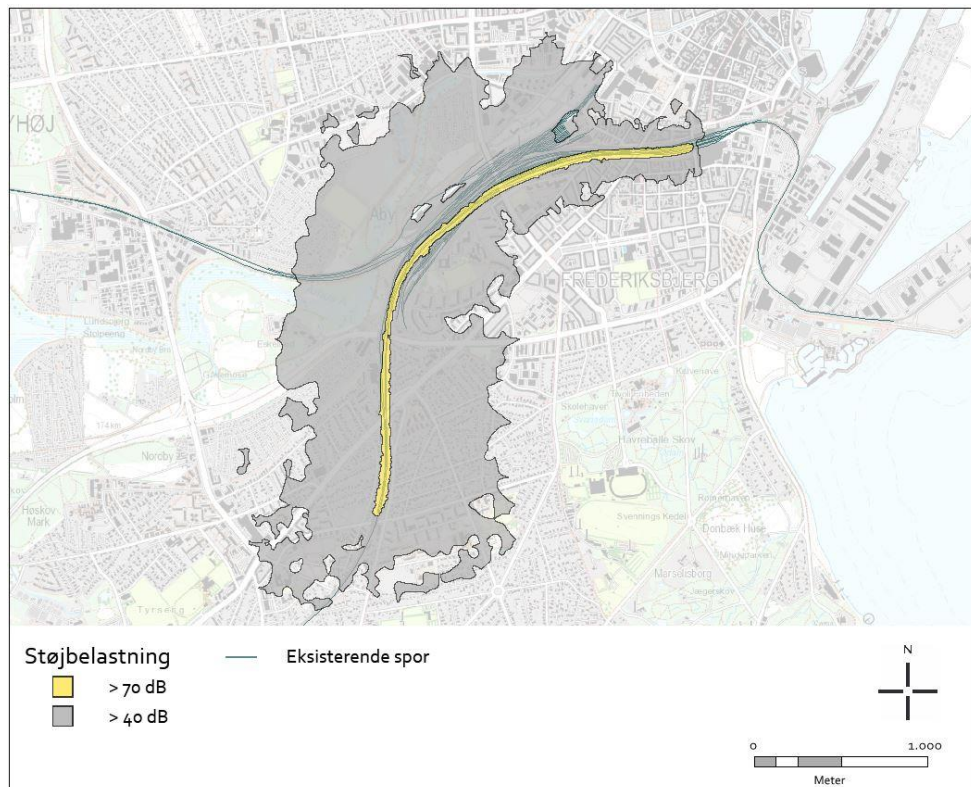
Aktivitet/lokalitet	Antal boliger Lr>70dB (dag)	Antal kolonihaver Lr>70dB (Dag)	Antal boliger Lr>40 dB (Nat)	Antal kolonihaver Lr>40 dB (Nat)
Spor 20/30	30	4	11.300	620
Spor 40/50	35	0	13.900	570
Spor 80	0	1	3.900	400
Sporgruppe 700	0	0	6.900	145

Den støjmæssige påvirkning af omgivelserne ved de forberedende arbejder for elektrificeringen vurderes at være væsentlig i det omfang arbejdet udføres i natperioden (spor 20/30, 40/50 og 80) med op til ca. 14.000 som i løbet af perioden kan få en støjbelastning over 40 dB. Udføres arbejdet derimod om dagen, er omfanget af boliger der påvirkes over 70 dB færre end 50 stk. Belastningen af den enkelte bolig er væsentlig, men sammenholdt med omfanget for det samme arbejde udført om natten da er konsekvensområdet betydeligt mindre.

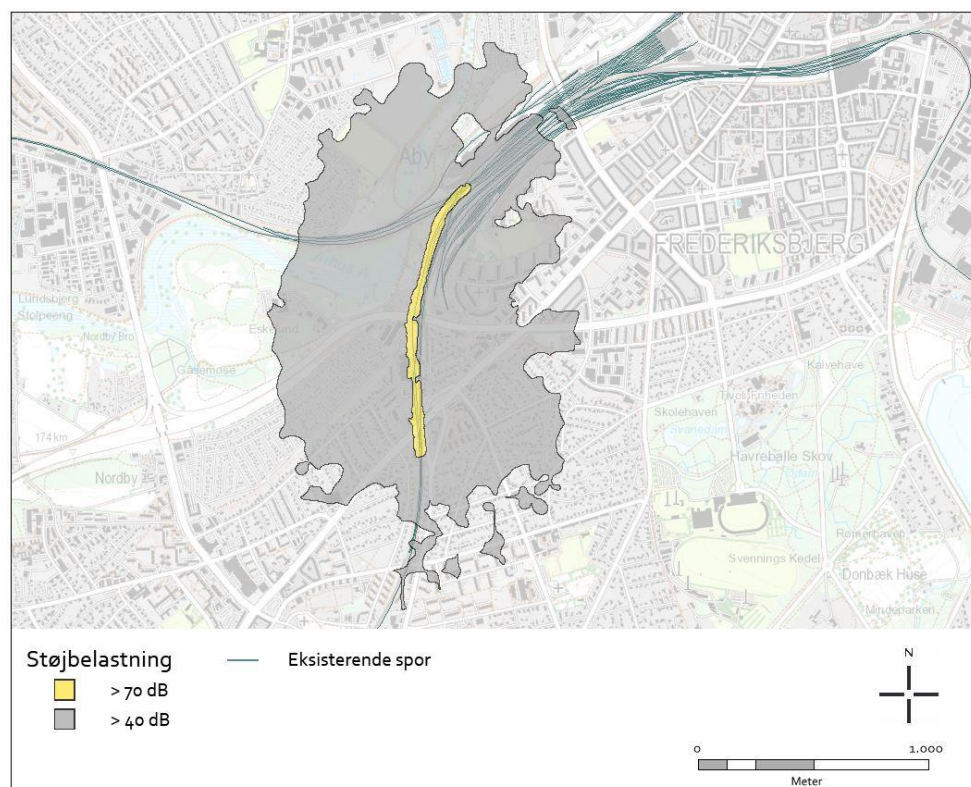
På de følgende figurer ses støjkonsekvensområdets udstrækning for hhv. 40 dB i natperioden og 70 dB i dagperioden ved kørestrømsarbejder langs de forskellige spor.



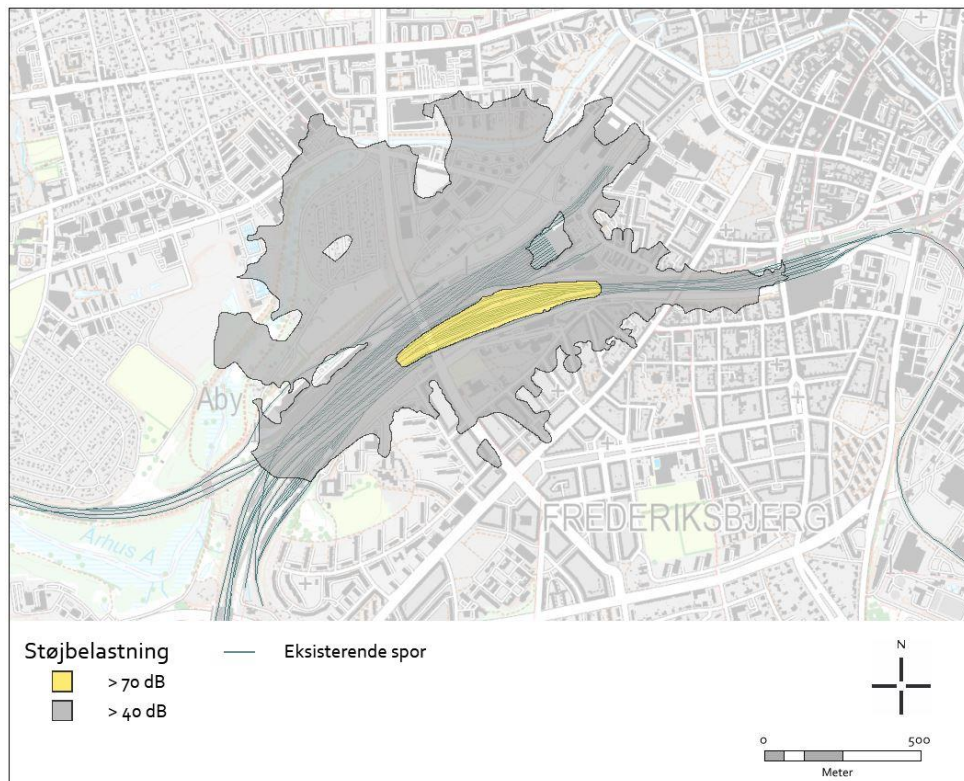
Figur 11-10 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved forberedende arbejde for elektrificering langs spor 20/30



Figur 11-11 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved forberedende arbejde for elektrificering langs spor 40/50



Figur 11-12 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved forberedende arbejde for elektrificering langs spor 80



Figur 11-13 Støjkonsekvensområde 40 dB og 70 dB ved forberedende arbejde for elektrificering langs sporgruppe 700

Samtlige forberedende arbejder vil som udgangspunkt være udført i dagtimerne. Der vil, jf. opgørelsen i Tabel 11-11 kun være et fåtal af boliger, der påvirkes over 70 dB. Det er tale om boliger langs sporene 20/30, hhv. 40/50, beliggende i de områder, der ligger tættest på sporene.

11.3.1.5 Vibrationer i anlægsfasen

Ramning af mastefundamenter

Ramning af fundamenter for køreledningsmaster vil ske i det meste af projektområdets udstrækning. I retningen mod Lindholm er rammearbejderne afgrænset til I-signalet ved km 111,3

Med udgangspunkt i et vurderet konsekvensområde på 125 m i forhold til grænseværdien for mærkbare vibrationer 75 dB(KB) i natperioden er antallet af boliger optalt for arbejder i områderne 1-3 markeret på Figur 11-16.

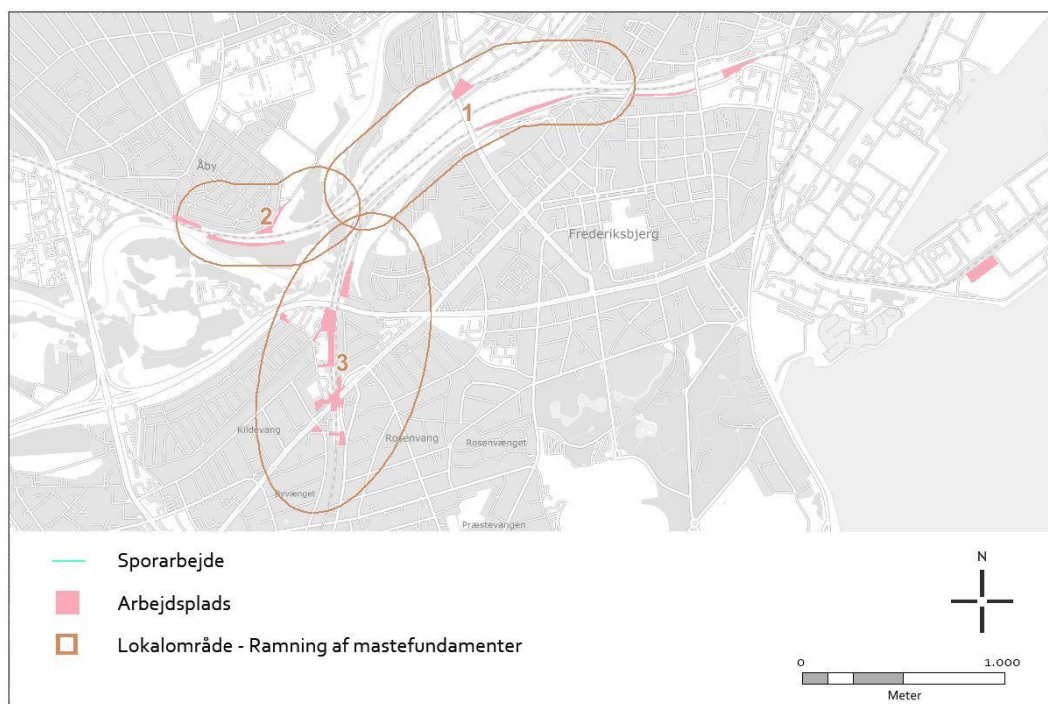
Område 1: Frederiks Bro – Aarhus Å km 108,9 – 110,6

Område 2: Aarhus – Lindholm, km 110,6 – 111,3 (fra Aarhus Å)

Område 3: Aarhus – Fredericia, km 106,4 – 105,1 (fra Aarhus Å til i-signalet)

På strækningen mod Lindholm er elektrificeringsprojektet i denne sammenhæng afgrænset ved i-signalet km 111,3 hvilket ikke er sammenfaldende med den overordnede projektafgrænsning ved km. 112,4. Konsekvensvurdering ifm. ramning dækker således ikke hele projektområdet.

Der rammes ikke mastefundamenter øst for Aarhus H.



Figur 11-14 Delområder hvori der rammes mastefundamenter

I Tabel 11-12 ses antallet af boliger i de forskellige delområder af projektet som i løbet af projektet kan blive berørt af mærkbare vibrationer over 75 dB(KB).

Tabel 11-12: Antal boliger og kolonihavehuse med risiko for mærkbare vibrationer over 75 dB(KB) ifm ramning af mastefundamenter

Område	Boliger hvor Law > 75 dB	Kolonihaver hvor Law > 75 dB	Sum
1	1.700	0	1700
2	5	84	89
3	370	2	372
5	900	0	900
I alt	3.000	86	3.100

Vibrationspåvirkningen fra ramning af mastefundamenter i hele projektområdet kan berøre op til ca. 2100 boliger og ca. 86 kolonihavehuse. Størsteparten af boligerne er beliggende i område 1 svarende til området mellem Frederiksbro og Broen E.

Rammearbejderne langs hovedsporerne (spor 20 og spor 50) har pga. fremdriften i arbejdet, hvor der rammes en pæl pr ca. 50 m pr time en forholdsvis kortvarig påvirkningsperiode af den enkelte bolig. Dette vil være tilfældet for især området vest for Ringgadebroen og mod hhv. Lindholm og Fredericia. Påvirkningen vurderes at være moderat varigheden taget i betragtning.

Antallet af bygninger i hele projektområdet beliggende inden for vurderingskriteriet 40 m for bygningskadelige vibrationer fremgår af Tabel 11-13:

Tabel 11-13: Antal boliger og kolonihavehuse med risiko for bygningskadelige vibrationer over 4-5 mm/s ifm ramning af mastefundamenter

Område	Boliger hvor $v = 4-5 \text{ mm/s}$	Kolonihaver hvor $v = 4-5 \text{ mm/s}$	Sum
1	148	0	148
2	0	9	9
3	76	1	77
5	0	0	0
I alt	224	10	234

Ved ramning af mastefundamenter er der risiko for at godt 200 boliger og ca. 10 kolonihavehuse kan blive berørt af bygningskadelige vibrationer. Påvirkningen vurderes at være væsentlig.

Opgørelsen er baseret på et vurderingskriterie 40 m fra nærmeste hovedspor. Til sammenligning er der i den tidligere VVM anvendt et vurderingskriterie på 25 m hvilket i denne sammenhæng vurderes værende for kort. Opgørelsen inkluderer ikke den endelige pæl placering og er derfor konservativ. Pælene rammes med op til 90 m afstand, men typisk pr. 50 m hvilket betyder at langt færre boliger end det opgjorte ud fra en bufferafstand på 40 m til nærmeste hovedspor kan forventes berørt af bygningskadelige vibrationer. Om end påvirkningen ved de flestes boliger/bygninger vil være kortvarig da bør rammearbejdet opstartsmæssigt overvåges for at imødekomme en eventuel bygningsbeskadigelse. I den forbindelse bør der også foretages fotoregistrering af udvalgte nærliggende ejendomme.

Ramning af fundamenter i banegraven

Ramning af fundamenter i banegraven kan medføre, at ca. 900 boliger kan blive berørt af mærkbare vibrationer over grænseværdien 75 dB(KB) baseret på vurderingsafstanden 125 m. Ingen boliger forventes at blive belastet af bygningskadelige vibrationer over det vejledende kriterieniveau på 4-5 mm/s svarende til 40 m vurderingsafstand.

Isoleret set vurderes påvirkningen af omgivelserne ved udførelse af rammearbejder for mastefundamenter i banegraven at være væsentlig idet et stort antal boliger kan forventes belastet af mærkbare vibrationer. Arbejdet foregår i dagtimerne.

Ramning af mastefundamenter ved sporgruppe 700

Ved Ringgadebroen ligger sporgruppe 700, ved hvilken der skal rammes et større antal fundamenter over en længere periode (ca. 60 dage). Isoleret set kan rammearbejderne i sporgruppe 700 medføre at op mod ca. 500 boliger belastes over 75 dB(KB). Der er overvejende tale om etageejendommene på Ankersgade og Læssøesgade beliggende syd for banen. Påvirkningen vurderes at være væsentlig.

Der vurderes ikke at være risiko for bygningsbeskadigelse ved ramning af fundamenter i sporgruppe 700.

Spuns ved Bruuns Bro for sikring af fundamenter

Ved Bruuns Bro sættes spuns til sikring af broens fundament inden sporene kan sænkes. Arbejdet udføres vha. silent piling metoden, hvor spunsjern presses med. Etablering af spuns vha. Silent Piling metoden vurderes ikke at give anledning til hverken mærkbare vibrationer eller bygningskadelige vibrationer.

Erfaringsmæssigt kan der forekomme marginalt brug af vibrator også for at få spunsene det sidste stykke ned. Vurderingskriteriet for mærkbare vibrationer over 75 dB(KB) ved vibrering af spuns er ca. 60 m og ca. 15 m for bygningskadelige vibrationer.

Slutvibrering af spuns for sikring af fundamentene ved Bruuns Bro kan give anledning til mærkbare vibrationer i op til ca. 70 boliger. Det samlede spunsarbejde vil foregå over 15 dage pr fundamentslinje, i alt ca. 90 dage, men det er kun ifm. evt vibrering ved det nordlige og sydlige fundament, at der kortvarigt kan forekomme mærkbare vibrationer. Påvirkningen vurderes at være moderat, varigheden taget i betragtning.

Risiko for beskadigelse af Bruuns Bro og stationens bygninger er ikke vurderet.

Arbejdspladser

Der vurderes ikke at være risiko for hverken mærkbare vibrationer eller bygningskadelige vibrationer fra aktiviteter på arbejdspladserne. Det kan dog ikke udelukkes, at kørsel med tunge køretøjer tæt forbi boligbebyggelse vil kunne give anledning til enkelte kortvarige rystelser, der kan mærkes i boligen. Føletærsklen for mærkbare vibrationer er i størrelsesordenen 71 dB(KB). Vibrationer kan således godt være mærkbare uden at grænseværdien 75 dB(KB) nødvendigvis er overskredet. Påvirkningen vurderes at være ubetydelig.

11.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

For bedre udnyttelse af spor 80 og trafikafviklingen generelt set, er der et tilvalg til grundløsningen om opgradering af hastigheden i spor 80 til 110 km/t på strækningen fra km 105,5 – 106,67.

Opgradering til 110 km/t vil medføre en mindre sideflytning af spor 40 på op til 0,7 m og tilsvarende flytning af støjskærmen ved Østre Allé over en ca. 170 m strækning. Dertil kommer udskiftning af sporskifter i enderne af spor 80 ved hhv. spor 30 og 50.

Broen 20846 ved Gl. Kongevej skal helt eller delvist udskiftes frem for blot en hævnings af brodækket jf. grundløsningen.

Elektrificering spor 80

Hvad enten spor 80 opgraderes til 60 km/t eller 110 km/t da skal der rammes maste-fundamenter ifm. elektrificeringen. Omfanget af boliger der støjbelastes ifm. arbejdet og med risiko for mærkbare vibrationer vurderes at være uændret i forhold til grundløsningen hvor sporet opgraderes til 60 km/t.

Flytning af støjskærm, Østre Allé

Flytning af skærmen langs Østre Allé over en 170 m strækning indebærer, at den eksisterende skærm først skal demonteres og skærmens fundamentspæle vibreres op hvorefter pælefundamenterne nedvibreres på ny og skærmen reetableres. Arbejdet forventes at foregå med skinnekørende materiel (lille trolje med kran og skinnekørende gravemaskine med vibrator). Ved udførelse i dagperioden vil ca. 14 boliger udsættes for en støjbelastning over 70 dB. Udføres arbejdet i natperioden vil op til ca. 5.000 boliger være belastet over 40 dB grænsen.

Vurderingskriteriet for mærkbare vibrationer ifm. vibrering af pælefundamenter til støjskærme er ca. 60 m og vurderingskriterie for bygningsbeskadigelse er ca. 15 m. Det vurderes at ca. 28 boliger langs Østre Allé kan blive berørt af mærkbare vibrationer over 75 dB(KB) og 2-3 boliger kan blive berørt af bygningskadelige vibrationer. Carporte, udhuse og lignende er ikke inkluderet i vurderingen.

Varighed for flytning af spor 40 og skærm skønnes til ca. 3 uger afhængigt af længden af de af de sporspærringer der kan opnås. Påvirkningen vurderes at være mindre.

Udskiftning bro, Gl Kongevej

Den hele eller delvise udskiftning af broen ved Gl. Kongevej er ikke nærmere beskrevet, men for det tilfælde, at der skal vibreres spuns som støttevægge vurderes det, at 17 boliger kortvarigt kan blive berørt af støj over 70 dB i dagperioden og 4.578 boliger berøres af støj over 40 dB i natperioden.

Arbejderne kræver – af sikkerhedsmæssigt hensyn – at jernbanetrafikken er spærret, når det udføres nedbrydning og ramning af spuns. Omfanget af spærringerne ved denne lokalitet blokerer for trafikafviklingen for hele Aarhus H og skal holdes på et minimum. Det forventes også at montering af nye dækelementer vil blive udført som natarbejde, da der ikke findes dagsspærringer af alle spor, hvor der kan løftes elementer ind over banen. Af hensyn til jernbanesikkerheden er det ikke et arbejde, der kan udføres, mens der er drift på banen.

De støjende aktiviteter om natten vil andrage 10-15 dage i alt, spredt over hele arbejdsperioden. En udvidelse af spærringen, så alt støjende arbejde kan foregå i dagtimerne, vil være forbundet med væsentlige trafikale konsekvenser.

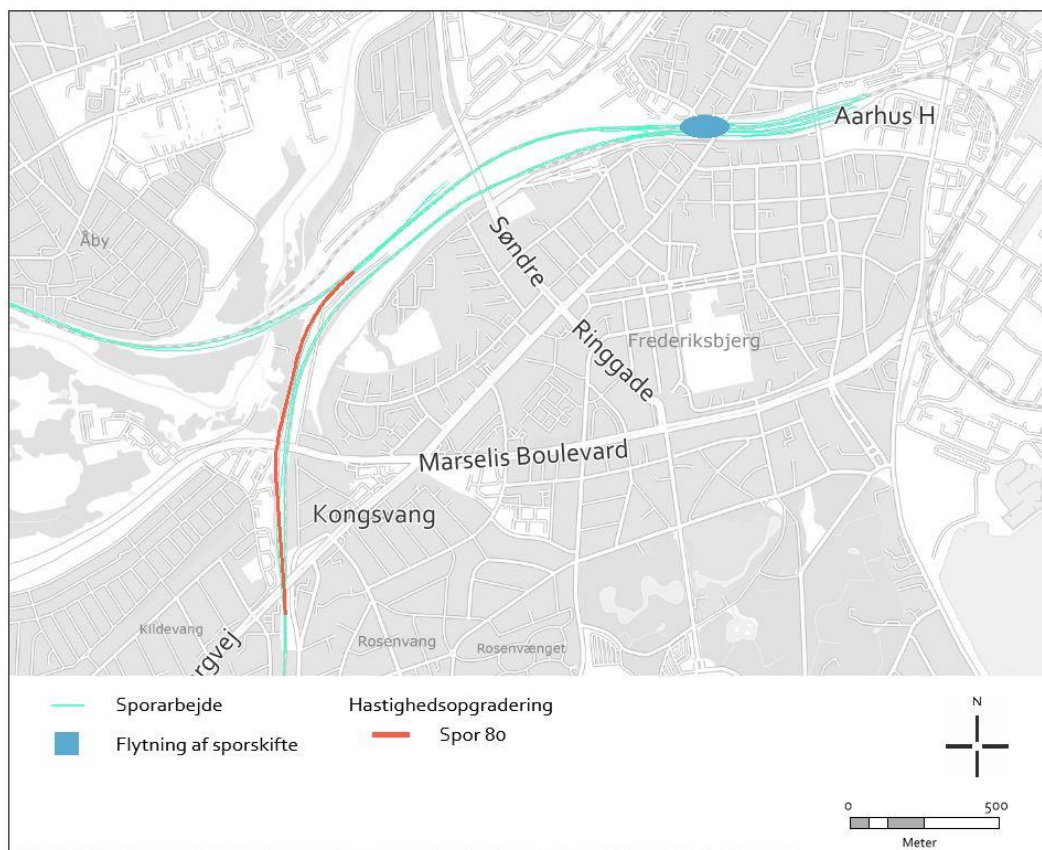
Nedvibrering af spuns som støttevæg kan bevirke at ca. 3 boliger kan blive belastet af mærkbare vibrationer over 75 dB(KB). En enkelt bolig kan blive berørt af bygningskadelige vibrationer.

Varighed af arbejder med eventuel vibrering af støttevæg vil foregå over 1-2 dage og forudsættes primært udført i dagperioden. I den øvrige tid er der tale om mindre støjende arbejder for montering af brodæk og færdiggørelse. Påvirkningen vurderes at være mindre ved udførelse i dagperioden og moderat ved udførelse i natperioden spunsarbejdets varighed taget i betragtning.

11.4 Påvirkninger i driftsfasen

11.4.1 Projektændringer

De væsentligste ændringer, der kan have betydning for støj og vibrationer i driftsfasen er først og fremmest hastighedsopgradering af spor 80 og flytning af en række sporskifter. Fokusområderne er markeret på Figur 11-15.



Figur 11-15 Væsentligste ændringer som i grundløsningen kan medføre ændret støjpåvirkning af omgivelserne

I forhold til den tidligere miljøundersøgelse, vil det nye projekt også medføre at Broen L nedlægges hvilket bevirker, at de 2 hovedspor byttes om og sideflyttes lidt, men dette får ingen betydning for hverken hastigheder, trafikafvikling eller støjbelastning ved boliger.

11.4.1.1 Støj i driftsfasen

Hastighedsopgradering af spor 80 fra 40 km/t til 60 km/t medfører, at spor 80 kan inddrages som nyt hovedspor. Ændringen muliggør at 2 tog i timen kan flyttes fra spor 50 (tog fra Fredericia) til spor 30, hvorved der skabes en ny konfliktfri indkørselsvej til perronspor 2 eller 3. Samlet set kører der det samme antal tog på banen men den ændrede sporbenyttelse og lidt højere hastighed i spor 80 kan betyde, at der sker en lille forskydning i støjbilledet ved boligerne langs strækningen mellem Marselis Boulevard og Skanderborgvej. Kvantificering af, hvilke boliger, der påvirkes i positiv eller negativ retning kan kun afgøres ved beregning men umiddelbart vurderet vil det samlede antal

støjbelastede forblive uændret. Boligerne øst for banen kan opleve et lidt lavere niveau mens boligerne vest for banen kan få lidt mere støj. Isoleret set vil en hastigheds forøgelse fra 40 km/t til 60 km/t betyde at støjen øges med 3-4 dB, men idet der blot er tale om 2 tog pr time ud af i alt 8 tog pr time vil den samlede ændring være mindre.

Hastighedsopgradering af spor 80 medfører, at spor 80 skal sideflyttes op til ca. 0,7 m mod vest over en ca. 170 m lang strækning ved boligerne på Østre Allé (km 105,205 - 105,375). I den forbindelse flyttes den eksisterende støjskærm tilsvarende. Det vurderes at konsekvenserne vil være mindre.

Inddragelsen af spor 80 som nyt hovedspor vil også betyde at støjbilledet i området fra omkring Broen E, hvor spor 80 fletter sammen med spor 30 og videre ind til Frederiksbro kan forskydes lidt mod nord. De nærmeste boliger, ved hvilke det kan få betydning i form af lidt mere støj, er beliggende ved Valdemarsgade og Morten Børups Gade umiddelbart vest for Frederiksbro. Samlet set vurderes ændringen at være en mindre påvirkning.

Forlængelse af perronerne på Aarhus H medfører at krydsningen kaldet diamanten, der i dag ligger vest for Frederiksbro flyttes til en placering yderligere mod vest for broen. Sporskifter har betydning for maksimalstøjen idet beregningsmetoden foreskriver et tillæg på +6 dB for kørsel gennem et sporskifte. Den nye placering af "diamanten" kan derfor få en vis betydning for maksimalstøjen ved boligerne omkring Morten Børups Gade nord for banen og Hallssti syd for banen. Hvorvidt ændringen vil medføre at nye boliger støjbelastes, kan kun afklares ved beregning. Ændringen vurderes at have en mindre påvirkning på omgivelserne idet der i forvejen er tale om et stationsnært baneområde med mange sporskifter og evt. skinnestød.

Det vurderes, at der i dagens situation ikke er boliger langs banegraven, som er støjbelastet over de vejledende støjgrænser for jernbanestøj. Ændringen vurderes at være en ubetydelig påvirkning.

En mere retvisende evaluering af støjforholdene for det endelige projekt, herunder identificering af boliger, hvor der er grundlag for at tilbyde tilskud til støjisolering, vil kræve, at der gennemføres en opdateret beregning af driftsstøjen.

11.4.1.2 Vibrationer i driftsfasen

Hastighedsopgraderingen i spor 80, den ændrede sporbenyttelse for nogle af togene fra Fredericia og de ændrede sporskifteplaceringer omkring Frederiksbro vurderes ikke at give anledning til, at yderligere boliger belastes af vibrationer over den vejledende grænseværdi $L_{w} = 75$ dB. Ændringen vurderes at være en ubetydelig påvirkning.

I den tidligere miljøundersøgelse /54/ blev det bestemt, at projektet medfører, at 2 nye boligbygninger belastes af vibrationer over grænseværdien for mærkbare vibrationer. De pågældende bygninger er beliggende ca. 32 m fra hovedspor 20. Begge bygninger repræsenterer dobbelthuse i 2 etager og med udnyttet tagetage. Vibrationsniveauet er kontrolberegnet med Banedanmarks vibrationsmodel /58/ og på baggrund heraf vurderes det, at grænseværdien 75 dB ikke forventes overskredet.

11.4.2 Hastighedsopgradering af spor 80

For bedre udnyttelse af spor 80 og trafikafviklingen generelt set, er et tilvalg til helhedsprojektets grundløsning at opgradere hastigheden i spor 80 til 110 km/t. Tilsvarende grundløsningen flyttes 2 tog i timen fra spor 50 via spor 80 til spor 30, som derved opnår en konfliktfri indkørselsvej via spor 30 til perronspor 2 eller 3.

11.4.2.1 Støj i driftsfasen

Hastighedsopgradering af spor 80 fra 60 km/t til 110 km/t vil medføre at støjbilledet forskydes yderligere mod vest på strækningen mellem Marselis Boulevard og Skanderborgvej. Boligerne øst for banen kan opleve et lidt lavere niveau mens boligerne vest for banen vurderes at få mere støj. Isoleret set vil en hastighedsforøgelse fra 60 km/t til 110 km/t betyde, at støjen øges med ca. 6 dB, men idet der er tale om 2 tog pr time ud af i alt 8 tog pr time vil den samlede ændring være mindre end 6 dB. Det kan på det foreliggende grundlag ikke afgøres om ændringen vil resultere i nye støjbelastede boliger i området ved Bjørnholms Alle.

Hastighedsopgradering af spor 80 til 110 km/t vil medføre, at hastigheden for de ekstra 2 tog på spor 30 også vil være højere. Den højere hastighed på strækningen fra omkring Broen E, hvor spor 80 fletter sammen med spor 30 og videre ind til ca. Frederiksbro vil forskyde støjbilledet yderligere mod nord. De nærmeste boliger på Valdemarsgade og Morten Børups Gade vurderes at få lidt mere støj, men det kan på det foreliggende grundlag ikke afgøres om det vil resultere i nye støjbelastede boliger.

En mere retvisende evaluering af konsekvensen ved at opgradere hastigheden i spor 80 til 110 km/t, vil kræve, at der gennemføres en opdateret beregning af driftsstøjen. Beregninger ajourføres ifm. detailprojekteringen samt i forbindelse med eventuelle aftaler om kompensation for øget støjgene.

11.4.2.2 Vibrationer i driftsfasen

Hastighedsopgraderingen i spor 80 til 110 km/t, den ændrede sporbenyttelse for nogle af togene fra Fredericia og de ændrede sporskifteplaceringer omkring Frederiksbro vurderes ikke at give anledning til, at yderligere boliger belastes af vibrationer over den vejledende grænseværdi $L_{w} = 75$ dB. Ændringen vurderes at være en ubetydelig påvirkning mht. mærkbare vibrationer.

11.5 Afværgeforanstaltninger

Støj i anlægsfasen

Anlægsarbejder af denne størrelse, omfang og udstrækning vil uundgåeligt give anledning til støj i omgivelserne. I praksis er det vanskeligt at holde støjen under de vejledende grænseværdier ligesom det reelt ikke er muligt at afskærme støjen ved arbejder, der ikke er stationære.

De fleste anlægsarbejder sker overvejende i dagperioden, men af hensyn til opretholdelse af togdriften, vejtrafikken og koordinationen mellem de forskellige delopgaver og fagentrepriser vil det i et vist omfang være nødvendigt at udføre støjende aktiviteter i mere støjfølsomme perioder, dvs. aften, nat og weekend.

Støjgener kan begrænses ved en hensigtsmæssig planlægning og ved anvendelse af mindst muligt støjende arbejdsprocesser og maskinel eller ved midlertidig afskærmning.

I tilfælde, hvor der i længere tid er støjende processer på samme arbejdssted (fx ved broarbejder og arbejds- og oplagspladser), vil muligheden for at afskærme arbejdspladsen i forhold til naboerne blive overvejet. Afskærmning fra mindre arbejdspladser kan erfaringsmæssigt reducere støjbelastningen med ca. 5 dB ved de nærmeste boliger. Ved store arbejdspladser og på større afstande aftager virkningen af en eventuel skærm markant. Endvidere er virkningen af midlertidige støjskærme stærkt begrænset i forhold til etageejendomme.

Ramning af mastefundamenter er den mest støjende arbejdsproces i projektet. Arbejdet udføres som udgangspunkt i dagtimerne. Ved nærmeste boliger langs hovedspornerne har rammearbejdet en relativ hurtig fremdrift idet mastefundamenterne rammes med op til 90 m afstand, men typisk med 50 m afstand. Når arbejdet foregår om dagen, er påvirkningen ved den enkelte bolig således begrænset til ganske få dage.

Når der rammes om natten, vil påvirkningen ved den enkelte bolig være særdeles høj over et par nætter og aftage derefter. Konsekvensområdet udstrækning i natperioden er imidlertid stor, og mange boliger vil derfor være berørt af generende støj i længere tid. Funderingsarbejder vil kun undtagelsesvis udføres som natarbejde.

Generelt kan ramning af mastefundamenterne udføres med forboring. Ved forboring reduceres støjbelastningen med op til ca. 10 dB. Dels er kildestyrken lavere, dels er den effektive rammetid pr pæl kortere. Processen med forboring er både dyrere og mere tidskrævende, hvorfor det primært kun anvendes i det omfang, det viser sig nødvendigt af støjhensyn.

For at forberede naboerne på anlægsarbejdet vil der løbende ske information i oplandet om anlægsarbejdets art, arbejdsperioder suppleret med særskilt information inden igangsættelse af anlægsarbejder, der kan medføre væsentlige støjgener.

Vibrationer i anlægsfasen

Til forskel fra støjdbredelse er det i praksis stort set umuligt at begrænse udbredelsen af vibrationerne til de omkringboende. Eneste reelle mulighed er derfor at begrænse styrken af vibrationerne ved valg af mindre vibrationspåvirkende arbejdsprocesser. Et alternativ til ramning af mastefundamenter direkte kan være forboring, inden pælen sættes.

Under opstart på rammearbejderne vil der blive gennemført vibrationsmålinger på udvalgte bygninger inden for en afstand af ca. 40-50 m fra nærmeste ramme-position. For fredede bygninger 60-70 m. Det sikrer, at man kan imødekomme eventuelle skader under anlægsarbejdet og i fornødent omfang stoppe arbejdet midlertidigt. Desuden, og inden anlægsarbejderne igangsættes, gennemføres en fotoregistrering af nærliggende ejendomme, så der foreligger dokumentation for bygningens tilstand, hvis der mod forventning skulle opstå skader.

Den korteste afstand til fredede bygninger er ca. 150 m og risikoen for bygningskader, der kan henføres til projektet vurderes at være minimal. Supplerende vil der som led i detailprojekteringsfasen blive udarbejdet en plan i samarbejde med kommunen for overvågning af fredede bygninger i forbindelse med ramning af mastefundamenter, og om nødvendigt eksempelvis anvende forboring.

I det omfang der i forbindelse med den videre planlægning af projektet identificeres særligt vibrationsfølsomme virksomheder tæt på rammearbejderne, vil der blive taget hensyn til dem, eksempelvis ved at anvende forboring.

Støj i driftsfasen

Afværgeforanstaltninger for støj i driftsfasen kan være etablering af støjskærme eller tilbud om støjisolering af boligfacaden.

Boliger langs jernbaner betragtes som støjbelastede, hvis støjen ved boligens facade anført ved L_{den} , er større end eller lig med 64 dB(A). Boligen betragtes også som støjbelastet, hvis maksimalværdien af støjen, L_{Amax} , er større end eller lig med 85 dB(A).

Banedanmark arbejder med et væsentlighedskriterium svarende til en stigning på mindst 1 dB i niveauet inden projektet. Væsentlighedskriteriet anvendes for de boliger, der inden projektets udførelse har en støjbelastning over grænseværdierne. Støjberegninger for dagens situation og det endelige projekt med alle dets ændringer, skal lægges til grund for identifikation af de boliger, hvor støjisolering tilbydes. Banedanmark yder tilskud til støjisoleringen alt afhængig efter boligens grad af støjbelastning:

$L_{den} > 74$ dB(A): 90 % tilskud af udgifter på maksimalt kr. 141.948,-

$L_{den} 69-74$ dB(A): 75 % tilskud af udgifter på maksimalt kr. 118.290,-

$L_{den} 64-69$ dB(A) eller $L_{Amax} > 85$ dB(A): 50 % i tilskud af udgifter på maksimalt kr. 94.632,-

De anførte priser er iht. index Q4 2015. Alle beløb er inkl. moms.

Boliger der tidligere i Banedanmarks landsdækkende Støjprojekt har modtaget tilskud til facadeisolering kan ikke komme i betragtning ved en eventuel ny runde med facadeisolering.

Omfanget af boliger inden for projektområdet for Helhedsløsningen, hvor der er grundlag for tilbud om støjisolering kan på det foreliggende grundlag ikke afgøres idet der er behov for opdatering af støjberegningerne som medtager alle projektændringer siden de tidligere gennemførte miljøundersøgelser. Beregninger ajourføres ifm. detailprojekteringen samt i forbindelse med eventuelle aftaler om compensation for øget støjgen i anlægsfasen. For begge situation vurderes ændringen i Helhedsløsningen at være en mindre påvirkning.

Vibrationer i driftsfasen

Det vurderes at der ikke vil være behov for yderligere afværgeforanstaltninger for mærkbare vibrationer i driftsfasen i forhold til den tidligere miljøundersøgelse /54/. Vibrationsforholdene ved de 2 tidligere identificerede vibrationsbelastede boliger/bygninger nær Aarhus H er revurderet ved genberegning for de 2 boliger og begge boliger vurderes ikke at blive belastet over grænseværdien.

11.6 Samlet vurdering

11.6.1 Anlægsfasen

Støjen fra udvalgte særligt støjende anlægsaktiviteter er beregnet i forskellige delområder af projektområdet. Beregningerne repræsenterer worst-case for de pågældende delområder og beskriver omfanget af støjbelastede boliger hvis arbejderne udføres i dagperioden eller natperioden. Der er herudover beregnet støjpåvirkningen fra øvrige støjende aktiviteter, der er relevante for projektets påvirkning af omgivelserne, hhv. opsætningen af køreledningsophæng (OCL-arbejder) samt de forberedende arbejder til elektrificeringen.

Projektområdet er i denne sammenhæng opdelt i 5 delområder. Delområderne er skitseret på Figur 11-1. Området mellem Frederiks Bro og ud til ca. Aarhus Å hvor banen deles mod nord og syd, er det område, der har størst støjfølsomhed.

Inden for hele projektområdets udstrækning skal der udføres ramning af fundamenter til køreledningsmaster, hvilket er den væsentligste kilde til anlægsstøj i omgivelserne. Alle funderingsarbejder vil som udgangspunkt foregå i dagtimerne og kun undtagelsesvis som natarbejde. For de øvrige fokusområder, område 1, 3 og 5 (område 4 er oplagspladsen på havnen) vil således andre anlægsaktiviteter være dominerende for natperioden. Der er her tale om opsætningen af køreledninger (OCL-arbejderne).

Generelt for de gennemførte beregninger af anlægsstøjen er, at udføres arbejderne i natperioden er omfanget af boliger, der støjbelastes over 40 dB kriteriet meget højt, hvorimod det samme arbejde i dagperioden tilnærmelsesvis kan holdes inden for rammerne af vurderingskriteriet 70 dB.

Den støjmessige påvirkning af omgivelserne ved projektets anlægsarbejder vurderes at være væsentlig i det omfang arbejderne udføres i natperioden. Ved arbejde i dagperioden er påvirkningen væsentlig ved de aktuelle boliger det påvirker, men sammenlignet med omfanget af boliger der berøres i natperioden, da vurderes påvirkningerne i dagperioden alt andet lige at være mindre.

Resultaterne af de gennemførte støjberegninger er sammenfattet i Tabel 11-14. Tabel 11-14 viser antallet af støjbelastede boliger inden for de forskellige fokusområder når spor- og broarbejderne udføres som beskrevet i afsnit 3.6. Delområderne skitseret på Figur 11-1 har følgende opdeling:

Område 1: Frederiks Bro – Aarhus Å, km 108,9 – 110,6

Område 2: Aarhus – Lindholm, km 110,4 – 112,4

Område 3: Aarhus – Fredericia, km 106,6 – 105,1

Område 4: Arbejdsplads på havnen

Område 5: Banegraven Aarhus H – Frederiks Bro

Tabel 11-14 Støjbelastede boliger i forskellige delområder under projekternes udførelse

Om- råde	Aktivitet	Varighed dagarbejde	Antal boliger Lr>70 dB Dag	Varighed natar- bejde	Antal bo- liger Lr>40 dB Nat
1	Broarbejde: Broen E og Ringgadebroen	Op til 5 uger*	0	2-3 nætter	11.500
1	EP-Ramning: sporgruppe 600, 702-709, 800, 405-407	14 uger	150	Undtagelsesvis	(29.600)
1	Sporvedligehold spor 40/50	10 uger	0	Undtagelsesvis	(4.900)
1	EP-Ramning: spor 20/30 EP-Ramning: spor 40/50	Ca. 4 uger* Ca. 5 uger*	140	Undtagelsesvis	(30.000)
1	OCL-arbejder: sporgruppe 600, 702-709, 800, 405-407	Ikke relevant	0	Ca. 15 uger*	1.700
2	Broarbejde: Broen L og sporarbejde spor 20 / 30	Op til 9 uger*	0	10-15 nætter	190
2	EP-Ramning: spor 20/30	Ca. 4 uger*	0		(19.200)
3	Broarbejde: Broen J, Skanderborgvej, Gl. Kongevej	Op til 13 uger*	14	10-15 dage	11.200
3	EP-Ramning: spor 40/50 EP-Ramning: spor 80 og 40/80	Ca. 5 uger* Ca. 5 uger*	210	Undtagelsesvis	(15.500)
3	OCL-arbejder: spor 80 mv.	Ikke relevant	0	Ca. 4 uger*	900
4	Arbejdsplads ved havnen: Skærvehåndtering	Ca. 3 år	0	Undtagelsesvis	(3.000)
5	Banegraven: vib. spuns, demontering cykelbro demontering spor	90 dage inkl. weekend	0	Undtagelsesvis	(2.200)
5	Ramning: perronspor i banegraven	Ca. 8 uger**	460	Undtagelsesvis	(12.800)
1+2+5	OCL-arbejder: spor 20 / 30 inkl. p-spor 2-3	Ikke relevant	0	Ca. 17 uger ***	2.800
1+3	OCL arbejder: spor 40 / 50 Inkl. p-spor 4-8	Ikke relevant	0	Ca. 26 uger****	4.600
Note: * Sammenhængende periode ** 6 uger i 2025 og 2 uger i 2026					

Om- råde	Aktivitet	Varighed dagarbejde	Antal boliger Lr>70 dB Dag	Varighed natar- bejde	Antal bo- liger Lr>40 dB Nat
*** 7 uger pr. spor og 3 uger p-spor					
**** 8 uger pr. spor og 10 uger p-spor					

Broarbejder:

Broarbejder foregår som udgangspunkt i dagtimerne og kun undtagelsesvis om natten fx i en weekend spærring. Arbejdet på arbejdspladserne følger arbejdet ved broerne. For arbejder omkring bro 20846, Gl. Kongevej kan arbejder omkring spor kun udføres i totalspærringen, da de har indvirkning på banens stabilitet. For at mindske totalspærring af Aarhus H, udføres en del af arbejderne som døgnarbejde. I forbindelse med detailplanlægningen undersøges der nærmere, om rammearbejde kan henligges til dagtimer.

For arbejder omkring bro 20852, Kongsvang, vil der være nedbrydningsarbejder i stadiet 7, det forventes at det vil være få dage med sammenhængende natarbejde omkring broen og tilsvarende vil der for arbejder omkring bro 20872 være få dage i stadiet 7, hvor der kan være støjende aktiviteter i nattetimerne – øvrige arbejder vil foregå med håndværktøj forventeligt i dagtimerne, bortkørsel og tilkørsel af materialer vil sandsynligvis ske via banen pga. adgangsforholdene omkring broen.

For 20888, broen L, vil der være en længere periode med sammenhængende natarbejde. Dette skyldes at trafikken mod Langå ikke kan genetableres før arbejderne er færdige og at den økonomiske omkostning for udvidelse af spærringen er væsentlig. Arbejderne ligger ligeledes kritisk i forhold til efterfølgende elektrificerings arbejder (master og køretråd), en forlængelse af spærringen til kun at omfatte dagarbejde vil medføre en væsentlig risiko for elektrificeringen af sporene til K27, ikke kan opfyldes. Arbejderne vil som udgangspunkt omfatte jordarbejde med almindeligt materiel, det forventes ikke at der skal udføres rammearbejde i forbindelse med broen, hvis detailprojektering viser dette vil det blive forsøgt at planlægge det som dagarbejde. I slutningen af spærringen vil der blive arbejdet med retablering af spor.

I forbindelse med projekteringen vil der blive undersøgt mulighederne for anvendelse af udførelsesmetoder med mindst mulig kildestøj, f.eks. vil nedbringning af spuns blive undersøgt nedbragt ved vibrering i stedet for ramning.

Pæleramning:

Alle rammearbejder udføres som arbejder i dagperioden, 5 dage pr uge. Ramning af fundamentspæle for køreledningsmaster udføres som udgangspunkt med op til 2 maskiner ad gangen.

Ved ramning langs hovedsporerne hhv. spor 20/30 og 40/50 rammes 1 pæl pr ca. 40-50 m hvorefter arbejdet flyttes til næste pæl. Fremdriften taget i betragtning vil støjbelastningen i dagperioden af den enkelte bolig være kortvarig. En enkelt bolig forventes at få en støjbelastning over 70 dB set over en 8 timers periode. I natperioden har konsekvensområdet en meget stor udstrækning, hvilket betyder at en bolig vil være

støjbelastet over 40 dB om natten i en meget længere periode, men den rigtig høje støjbelastning ved den enkelte bolig vil kun vare få nætter. Funderingsarbejder om natten vil kun forekomme undtagelsesvis.

OCL-arbejder

OCL-arbejder er en del af elektrificeringsarbejdet og omhandlende opsætning af køreledningsophæng, bæretov, køreledning mv. udføres på hele projektområdet. Arbejdet udføres i hele projektområdet. Der arbejdes primært i natperioden og i et spor ad gangen.

Til arbejdet benyttes forskelligt skinnekørende materiel typisk 1-4 maskiner. Den primær støj fra arbejdet vurderes at være dels kørsel i det spor, hvori arbejdet udføres dels montagearbejde ved hver mast. Kørsel foregår overvejende langsomt og vil foregå kortvarigt i flere omgange ud for den enkelte bolig. Der vil således være perioder uden støj fra arbejdet ved den enkelte bolig.

Idet arbejderne ikke foregår stationært, men vurderes at være dels kørsel dels af kortere varighed på en given lokalitet da er støjen som worst-case beregnet som maksimalstøjniveauet langs hele strækningen og antallet af boliger inden for dette konsekvensområde optalt. Beregningerne viser, at mellem 900 og 4.600 boliger kan blive berørt ved arbejdet om natten, afhængigt af det område, der arbejdes i. Det opgjorte antal boliger er således det antal boliger, der kan forventes berørt i løbet af anlægsperioden for OCL-arbejdet.

Påvirkningen af boliger, når der arbejdes langs hovedsporene vil være forholdsvis kortvarig. Der arbejdes på et spor ad gangen. Boligerne påvirkes i den forbindelse ca. 2-4 nætter med støj over 40 dB, og i denne periode maks. 1 nat og et fåtal boliger 2 nætter med støj over 55 dB. Påvirkningen vil kunne forekomme ad 6 omgange pr. mast, i gennemsnit ca. 1 gang om ugen over en periode på ca. 8 uger i alt.

Den beskrevne påvirkning vil gentages, når der arbejdes på det parallelle spor. I et begrænset område umiddelbart vest for Frederiksbro vil den 6-foldige påvirkning dog forekomme ad 4 omgange.

Arbejderne i banegraven vil derimod kunne belaste forholdsvis mange boliger kontinuert i 2 omgange på hhv. 11 og 3 uger i træk. Der vil være ca. 9 mdr. mellem påvirkningsperioderne. Det drejer sig om ca. 1.800 boliger, hvor påvirkningen vil ligge over 40 dB, og heraf ca. 188 boliger, hvor påvirkningen vil ligge på 55 dB og opefter.

Arbejdspladser:

De forskellige bygge-/arbejdspladser er vurderet særskilt jf. Tabel 11-10 afsnit 11.3.1.23. Det anvendte vurderingskriterie for arbejdspladserne er det samme, hvorved resultaterne er sammenlignelige. Generelt set overskrider næsten samtlige arbejdspladser kriterieværdien 40 dB i natperioden ved et stort antal boliger. Særligt 2 arbejdspladser, hhv. B2 og B16, har en markant større påvirkning af omgivelserne ved arbejder i natperioden end de øvrige pladser.

Som udgangspunkt følger aktiviteten på arbejdspladserne de øvrige arbejder hvilket vil sige at der som udgangspunkt arbejdes i dagperioden. I dagperioden er påvirkningen

ubetydelig/mindre idet kriterieværdien 70 dB under de givne forudsætninger ikke er overskredet.

I de situationer hvor det kan være nødvendigt at benytte arbejdspladserne i natperioden afhænger den støjmæssige påvirkning meget af hvilken plads der benyttes. Generelt set vurderes påvirkningen fra arbejdspladserne i natperioden at være væsentligt.

Forarbejder for elektrificeringen

Forud for elektrificeringsprojektets funderingsarbejder foretages prøvegravninger for at afdække om der ligger kabler mv. i undergrunden på de lokaliteter, hvor der rammes pæle. Såfremt prøvegravningerne viser, at der ligger kabler/dræn i undergrunden skal disse omlægges. Prøvegravninger udføres med en sugemaskine eller skinnekørende gravemaskiner. Af nedenstående tabel fremgår det beregnede antal støjbelastede boliger ifm. de forberedende arbejder for elektrificeringen langs de forskellige spor i projektområdet:

Tabel 11-15 Støjbelastede boliger i forskellige delområder ifm. de forberedende arbejder for elektrificering

Aktivitet	Varighed dagarbejde	Antal boliger Lr>70 dB Dag	Varighed nat-arbejde	Antal boliger Lr>40 dB Nat
Spor 20/30 og p-spor 2-3	Ikke relevant	0	Ca. 13 uger*	11.300
Spor 40/50 og p-spor 4-8	Ikke relevant	0	Ca. 10 uger*	13.900
Spor 80	Ikke relevant	0	Ca. 2 uger*	3.900
Sporgruppe 700, mv.	Ca. 6 uger*	0	Undtagelsesvis	(6.900)
Note: * sammenhængende periode				

Den støjmæssige påvirkning af omgivelserne ved de forberedende arbejder for elektrificeringen vurderes at være væsentlig i det omfang arbejdet udføres i natperioden (spor 20/30, 40/50 og 80) med op til ca. 14.000 som i løbet af perioden kan få en støjbelastning over 40 dB. Dette arbejde er som udgangspunkt planlagt til udførelse om dagen og vil derfor ikke påvirke naboboligerne i nævneværdigt omfang.

Hastighedsopgradering af spor 80 - Tilvalg:

Hastighedsopgradering af spor 80 fra 60km/t i grundløsningen til 110 km/t i tilvalget betyder at støjskærmen ved Østre Allé skal sideflyttes over en ca. 170 m strækning. Flytning af støjskærmen vurderes at tage 2-3 uger og kan medføre at i størrelsesordenen 5000 boliger støjbelastes i natperioden. Gennemføres derimod arbejdet i dagperioden vil blot de nærmeste ca. 14 boliger være støjbelastet over 70 dB kriteriet. Arbejdet er som udgangspunkt planlagt til udførelse i dagtimerne og kun undtagelsesvis som natarbejde. Det vurderes, at arbejdet dersom det udføres om dagen, er det tale om en mindre væsentlig påvirkning.

Der vil ligeledes være nødvendigt at udskifte broen ved Gl. Kongevej. Arbejderne kræver – af sikkerhedsmæssigt hensyn – at jernbanetrafikken er spærret, når det udføres nedbrydning og ramning af spuns. Omfanget af spærringerne ved denne lokalitet blokerer for trafikafviklingen for hele Aarhus H og skal holdes på et minimum. Det forventes også at montering af nye dækelementer vil blive udført som natarbejde, da der ikke findes dagsspærringer af alle spor, hvor der kan løftes elementer ind over banen. Af hensyn til jernbanesikkerheden er det ikke et arbejde, der kan udføres, mens der er drift på banen.

Støjberegningerne viser, at arbejderne ved bro Gl. Kongevej vil kunne belaste ca. 4.600 boliger med støj over 40 dB. De støjende aktiviteter om natten vil andrage 10-15 dage i alt, spredt over den samlede arbejdsperioden.

Vibrationer:

Ramning af fundamenter for køreledningsmaster vil ske i det meste af projektområdets udstrækning. Der rammes ikke øst for banegården. Den vibrationsmæssige påvirkning af omgivelserne er den samme uanset om arbejdet udføres om dagen eller natten. Med udgangspunkt i et vurderingskriterie på 125 m vurderes det, at op mod ca. 2100 boliger langs hovedsporene kan blive berørt af mærkbare vibrationer over grænseværdien 75 dB(KB) i løbet af anlægsperioden. Fremdriften er forholdsvis stor idet pælene placeres med ca. 50 m afstand og der rammes ca. 1 pæl pr time hvorefter arbejdet flytter til næste pæl. Påvirkningen af omgivelserne vurderes overordnet set at være moderat for ca. 75% af de berørte boliger når arbejdet står på. De resterende ca. 25% knytter sig til arbejdet i sporgruppe 700 hvor påvirkningen vurderes at være væsentlig varigheden taget i betragtning.

Arbejdet med ramning af mastefundamenter langs hovedsporene kan medføre, at op mod ca. 225 boliger kan blive udsat for en vibrationspåvirkning, med risiko for bygningsbeskadigelse. Vurderingen er baseret på en optælling af boliger beliggende inden for 40 m afstand fra nærmeste spormidte. Opgørelsen er konservativ idet den ikke tager hensyn til den aktuelle pæleplacering og afstanden mellem hver pæl. Påvirkningen vurderes at være væsentlig. For at imødekomme eventuelle bygningskader er det nødvendigt at monitorer vibrationspåvirkningen af de nærmeste bygninger ved opstart på rammearbejder. Desuden udføres fotoregistrering af bygningens tilstand inden arbejdet påbegyndes.

Ramning af fundamenter i banegraven kan medføre, at ca. 900 boliger kan blive berørt af mærkbare vibrationer over grænseværdien 75 dB(KB) baseret på vurderingsafstanden 125 m. Ingen boliger forventes at blive belastet af bygningskadelige vibrationer over det vejledende kriterieniveau på 4-5 mm/s svarende til 40 m vurderingsafstand. Isoleret set vurderes påvirkningen af omgivelserne ved udførelse af rammearbejder for mastefundamenter i banegraven at være væsentlig idet et stort antal boliger kan forventes belastet af mærkbare vibrationer. Arbejdet foregår i dagtimerne.

Ved sporgruppe 700 mv. rammes et større antal pæle over en længere periode. Arbejdet er planlagt gennemført som dagarbejde over 60-80 dage. Op mod ca. 500 boliger kan i den forbindelse blive berørt af mærkbare vibrationer over 75 dB(KB). Påvirkningen vurderes at være væsentlig. Ingen boliger forventes imidlertid påvirket af bygningskadelige vibrationer ved rammearbejder i sporgruppe 700.

Hastighedsopgradering af spor 80 til 110 km/t medfører at støjskærmen ved Østre Allé skal flyttes 0,7 m nærmere boligerne. Op- og nedvibrering af skærmfundamentene kan medføre at ca. 25-30 boliger kan opleve mærkbare vibrationer over 75 dB(KB) og enkelte boliger kan blive udsat for bygningssskadelige vibrationer. Varigheden for arbejdet vurderes at være 2-3 uger. Påvirkningen vurderes at være mindre. For at imødekomme eventuelle bygningssskader anbefales det, at monitorerer vibrationspåvirkningen af de nærmeste bygninger samt at foretage fotoregistrering.

11.6.2 Driftsfasen

Hastighedsopgradering af spor 80 fra 40 km/t til 60 km/t medfører at spor 80 kan indtages som nyt hovedspor. Ændringen muliggør at 2 tog i timen kan flyttes fra spor 50 (tog fra Fredericia) til spor 30. Samlet set kører det samme antal tog på banen, men den ændrede sporbenyttelse og lidt højere hastighed i spor 80 kan betyde, at der sker en mindre forskydning i støjbilledet ved boligerne langs strækningen mellem Marselis Boulevard og Skanderborgvej samt på strækningen mellem Broen E og Frederiksbro. Kvantificering af, hvilke boliger, der påvirkes i positiv eller negativ retning kan kun afgøres ved beregning men umiddelbart vurderet vil det samlede antal støjbelastede forblive uændret. Påvirkningen vurderes at være mindre. Der vil i forbindelse med afgørelsen om ydelse af tilskud til facadeisolering blive gennemført fornyede støjberegninger.

Forlængelse af perronerne på Aarhus H medfører at krydsningen kaldet diamanten, der i dag ligger vest for Frederiksbro flyttes til en placering yderligere mod vest for Frederiksbro. Sporskifter har betydning for maksimalstøjen hvilket kan få betydning ved nærmeste boliger. Hvorvidt ændringen vil medføre at nye boliger støjbelastes kan kun afklares ved beregning. Ændringen vurderes at have en mindre påvirkning på omgivelserne idet der i forvejen er tale om et stationsnært baneområde med mange sporskifter og skinnestød. Der vil i forbindelse med afgørelsen om ydelse af tilskud til facadeisolering blive gennemført fornyede støjberegninger.

Hastighedsopgradering af spor 80 - Tilvalg:

Hastighedsopgradering af spor 80 fra 60km/t i grundløsningen til 110 km/t i tilvalget vil forskyde støjbilledet yderligere mod vest på strækningen mellem Marselis Boulevard og Skanderborgvej. Boligerne øst for banen kan opleve et lidt lavere niveau mens boligerne vest for banen vurderes at få lidt mere støj. På strækningen hvor spor 80 fletter sammen med spor 30 og videre ind til ca. Frederiksbro vil støjbilledet ligeledes forskydes lidt mod nord. De nærmeste boliger nord for banen vurderes at få lidt mere støj, men det kan på det foreliggende grundlag ikke afgøres om det vil resultere i nye støjbelastede boliger. Der vil i forbindelse med afgørelsen om ydelse af tilskud til facadeisolering blive gennemført fornyede støjberegninger.

Vibrationer:

Hastighedsopgraderingen i spor 80, den ændrede sporbenyttelse for nogle af togene fra Fredericia og de ændrede sporskifteplaceringer omkring Frederiksbro vurderes ikke at give anledning til, at yderligere boliger belastes af vibrationer over den vejledende grænseværdi $L_{w} = 75$ dB. Ændringen vurderes at være en ubetydelig påvirkning.

12 Udledning til luften

12.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler udledninger til luften, hvor det vurderes, hvorvidt projektændringerne i forbindelse med Helhedsløsningen vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger for de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater udarbejdet for de enkelte projektdele /68-71/.

Der vurderes på de udledninger til luften, der genereres i projektet, i form af udledning fra maskiner og køretøjer samt diffus udledning fra bygge- og anlægsarbejdet. Vurderingerne foretages på baggrund af beskrivelse af bygge- og anlægsarbejdet og sættes i forhold til EU's grænseværdi for luftkvalitet.

I den tidligere miljøundersøgelse var fokus under anlægsfasen på emissioner fra entreprenørmateriel og fra støv – herunder evt. indhold af miljøfarlige stoffer og materialer ved nedrivningsaktiviteter. Det blev antaget, at den diffuse støvdannelse med de rette afhjælpende foranstaltninger kan reduceres betydeligt - og generelt, at anlægsarbejdet, med krav om benyttelse af metoder til nedbringelse af støvdannelse, kun vil medføre en mindre påvirkning af luftkvaliteten. Det blev i den tidligere miljøundersøgelse for anlægsarbejdet ved Aarhus H vurderet, at der i perioder, som for eksempel i forbindelse med nedrivningen af Bruuns Bro, kunne forekomme væsentlige påvirkninger af luftkvaliteten. Beregninger for arbejdet ved Aarhus H viste, at der er risiko for overskridelse af EU's grænseværdi for NO₂ i afstande ud til ca. 100 meter fra arbejdet. Bruuns Bro nedrives ikke i forbindelse med Helhedsløsningen og de omtalte overskridelser vil derfor ikke være aktuelle for heromhandlede projekt.

Det blev derudover vurderet, at der i forbindelse med broarbejderne kunne være væsentlige påvirkninger af omgivelserne indenfor korte afstande af arbejdet. Endeligt blev det vurderet, at påvirkningerne i høj grad kan begrænses ved benyttelse af afværgeforanstaltningerne beskrevet i afsnit 12.5 og ved tilrettelæggelse af arbejdet, så det medfører færrest mulige gener /68-71/.

I driftsfasen vil den fremtidige togdrift være elektrificeret og dermed ikke udlede væsentlige emissioner, og i alle tilfælde vil udledningerne være reduceret i forhold til de eksisterende forhold. Forholdene under driftsfasen er derfor ikke ændret i forhold til vurderingerne i de tidligere miljøundersøgelser /68-71/.

Metoden for vurdering af de afledte konsekvenser for luftkvalitet er begrænset til ændringerne i projekterne omfattet af Helhedsløsningen, som i forholdt til udledning til luften primært omfatter ændrede aktiviteter på arbejdspladserne. De konkrete vurderinger, hvori der er foretaget en generel kvantitativ beregning, er derfor begrænset til arbejdspladserne.

Beregningsmetoden omfatter følgende punkter:

- Bestemmelse af emissionskilder
- Beregning af emission
- Beregning af immissionskoncentrationsbidraget

- Vurdering af baggrundskoncentration
- Beregning og vurdering af samlet forurening i forhold til grænseværdier

Beregningerne bygger på en vurdering af de anvendte entreprenørmaskiner på arbejdspladserne. Total immission beregnes som det samlede bidrag fra entreprenørmaskiner tillagt den lokale baggrundskoncentration

12.2 Eksisterende forhold

De eksisterende forhold omfatter den eksisterende togtrafik på Aarhus H.

Hver dag kører der ca. 300 tog til og fra Aarhus H. Der anvendes tog af typerne IC3, IC4, MR, ICE og Lint 41, som alle er dieseldrevne. Aarhus Letbane betjenes også af Aarhus H, men hører ikke under Banedanmarks aktiviteter.

Der er for de nuværende forhold ikke kendskab til problemer i forhold til overholdelse af luftkvalitetsgrænseværdierne på Aarhus H eller langs banestrækningerne i projektområdet. Det Nationale Center for Miljø og Energi, DCE, opgør den nuværende baggrundsværdi for NO₂ for luftkvaliteten i området til 11-35 µg/m³ som årsmiddelværdi. Grænseværdien er 40 µg/m³ /4/.

12.3 Påvirkninger i anlægsfasen

12.3.1 Projektændringer

12.3.1.1 Støvpåvirkning

Ethvert bygge- og anlægsarbejde vil kunne medføre støvdannelse, der kan have stor midlertidig indflydelse på den lokale luftkvalitet. Støvpåvirkning fra bygge- og anlægsarbejde betegnes som diffust støv og består af støv i mange partikelstørrelser. Det diffuse støv dannes i forbindelse med arbejde og kørsel. Ofte kan kilder til støvdannelse kontrolleres, således at støvdannelsen kan minimeres, mens man for andre kilder kan blive nødt til at acceptere en vis påvirkning af luftkvaliteten i anlægsfasen.

Anlægsarbejderne i banegraven ved Aarhus H vil give anledning til støvdannelse. Det vil primært være i forbindelse med demontage af perroner, gravearbejde, håndtering af jord og brugte skærver samt ved udlægning af nye sporkassematerialer. Dertil kommer, at der ved trafik med tunge køretøjer på arbejdspladserne B0 til B2 også vil kunne opstå støvdannelse. Det samme gør sig gældende ved bro- og sporarbejde i det øvrige projektområde. Disse forhold er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser /68-71/.

Det er muligt, at støvet, der opstår ved nedrivning af broerne, kan indeholde sundheds- og miljøskadelige stoffer, såsom PCB, bly, asbest og chlorerede paraffiner. Ved nedrivningsarbejderne er det derfor særdeles vigtigt at være opmærksom på ikke at sprede de eventuelle sundheds- og miljøskadelige stoffer.

Der skal tages særlige hensyn til personer, der færdes ved banegården i forbindelse med nedrivning af cykelbroen, da dele af banegården holdes åben for passagerer og

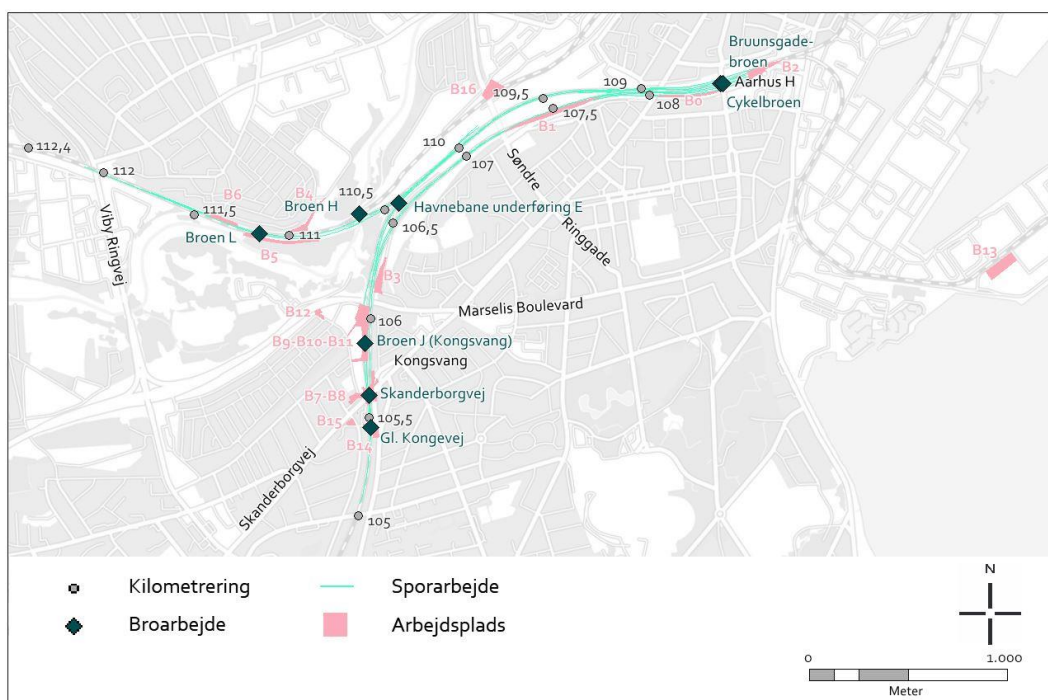
togtrafik under arbejdet. Det vurderes derfor, at arbejdet kan medføre en væsentlig påvirkning af omgivelserne ved og omkring Aarhus H.

12.3.1.2 Udledninger

Udledningerne fra entreprenørmaskinerne kan medføre påvirkninger af luftkvaliteten i omgivelserne omkring anlægsarbejdet.

Arbejdspladser

Der anlægges 17 arbejdspladser, B0 - B16, der primært er placeret langs banestrækningerne i projektområdet (se Figur 12-1). Arbejdspladser har ikke indgået som selvstændige områder i de tidligere miljøundersøgelser og indgår derfor i nærværende vurdering. Byggepladser vil blive benyttet til skurby samt til håndtering - og oplæg - af anlægs- og byggematerialer. De emissionsgenererende aktiviteter på pladserne udgøres primært af transport af materialer til og fra pladser samt drift af maskiner til håndtering af materialer. De emissionsgenererende aktiviteter vurderes at være begrænsede. Aktiviteterne er indregnet i de tidligere miljøundersøgelser for arbejdet ved Aarhus H og for broarbejder i projektområdet.



Figur 12-1 Placeringen af arbejdspladser i projektområdet

Arbejdsplads B0 er placeret i banegraven mellem spor 7 og Værkmestergade. Plads B2 er placeret i banearealet umiddelbart øst for vandrehallen. Begge pladser er beliggende i området, der tidligere har været vurderet i miljøundersøgelsen for Aarhus H. De forventede aktiviteter vurderes at indgå i de allerede vurderede forhold. Der er derfor ikke foretaget en selvstændig vurdering for disse to arbejdspladser.

For at vurdere påvirkningen af luftkvaliteten på øvrige arbejdspladser er der opstillet et scenarie for en generel beregning af emissionerne fra aktiviteterne.

Emissionerne beregnes for hver type entreprenørmaskine på baggrund af maskineffekt, belastning og en emissionsfaktor ved følgende formel:

$$E[g/t] = \text{effekt}[kW] \cdot \text{belastning}[\%] \cdot \text{emissionsfaktor} \left[\frac{g}{kWh} \right]$$

Beregningen er baseret på antallet og typen af maskiner, der kan forventes i samtidig drift på arbejdspladserne, som fremgår af Tabel 12-1. Det antages, at der er en læsser/gravemaskine og en lastbil/skinnevogn i gang samtidig på hver arbejdsplads. Det er endvidere antaget, at maskinerne kører med en udnyttelsesgrad på 80 % af motorens maksimale effekt, og at emissionsfaktorerne er Euronorm IIIA /5/.

Tabel 12-1 Berøring af NO_x emissionen fra entreprenørmaskinerne

Entreprenørmaskiner	Antal	Effekt [kW]	Emissionsfaktor NO _x [g/kWh]	Emission pr. maskine NO _x [g/sek.]
Læsser/gravemaskine	1	70	4,0	0,062
Lastbiler/skinnevogne	1	40	5,0	0,044

Beregningen af immissionsbidraget er foretaget ved hjælp af beregningsværktøjet OML-Multi 6.2. Resultaterne af beregningerne for afstande på 10-50 meter fra entreprenørmaskinerne, fremgår af Tabel 12-2. Emissionsbidraget er tillagt en baggrundsværdi for NO₂ på 15 µg/m³, der er baseret på DCE-data for baggrundkoncentrationerne for projektområdet. Emissionskildestykkerne for NO₂ er sat til 50 % af kildestykkerne for den emitterede NO_x fra entreprenørmaskinerne for at tage højde for, at NO-indholdet i røggassen delvis oxideres til NO₂, før det når receptorpunkterne.

Tabel 12-2 De beregnede immissionskoncentrationsbidrag for afstandene 10-50 meter fra entreprenørmaskinerne, tillagt baggrundsværdien.

Afstand	Enhed	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Beregnet bidrag fra entreprenørmaskiner	µg/m ³	286	163	100	67	48
Baggrundsværdi	µg/m ³	15	15	15	15	15
Samlet koncentration	µg/m ³	301	178	115	82	63

Koncentrationsbidraget er beregnet som 19. højeste timemiddelværdi, da denne sammenlignes med EU's grænseværdi på 200 µg/m³. Grænseværdien må højst overskrides 18 gange om året.

Beregningerne viser, at der er risiko for overskridelse af EU's grænseværdi for NO₂ inden for en afstand af cirka 15 meter fra den emitterende kilde på den enkelte plads. Det skal anføres, at der til beregningerne er knyttet en meget stor usikkerhed, og at resultatet må betragtes som konservativt.

Arbejdspladserne B6, B7 og B14 er placeret op mod skel til beboelse, og man skal derfor her være særlig opmærksom på, at aktiviteterne ikke giver anledning til gener. Ar-

bejder vil blive placeres væk fra skel, således at påvirkningen af omgivelserne minimeres. Den samlede vurdering af emissioner fra aktiviteterne på arbejdspladserne er dog, at de kun vil have en ubetydelig til mindre påvirkning på omgivelserne.

I forbindelse med kørsel, håndtering, oplagring af materialer, samt generelt arbejde på arbejdspladser kan der opstå spredning af støv til omgivelserne. Det vil især kunne være aktuelt i tørre og varme perioder. Støvpåvirkning vil kunne reduceres væsentligt ved bl.a. vanding af køreveje.

Sporfornyelse, signaludrulning, elektrificering mv.

Sporarbejderne, der omfatter projekterne sporfornyelse, signaludrulning, elektrificering og hastighedsopgradering, vurderes at kunne gennemføres væsentlige ændringer i forhold til de tidligere vurderinger, da projekterne i forhold til de aktiviteter, der kan medføre udledninger til omgivelserne, er sammenlignelige.

Emissionerne fra entreprenørmaskinerne vurderes at medføre en ubetydelig påvirkning af de lokale omgivelser, da spredningsforholdene langs banestrækningerne er gode. Arbejdet vil for hver lokalitet kun finde sted i en relativt kort periode, da arbejdet vil flytte sig langs banen. Samles set vurderes det, at arbejdsaktiviteternes påvirkning af omgivelserne vil være mindre og fuldt sammenlignelig med forholdene, der er vurderet i de tidligere miljøundersøgelser /68-71/.

Samtidigt sporarbejde

Det forhold, at projekterne i sporarbejdet søges udført samtidig fremfor successivt, vurderes ikke at medføre en væsentlig ændring af påvirkningerne, da arbejdet vil medføre en reduceret togdrift på samme strækninger. En samtidig udførelse af projekterne vil også reducere den samlede periode, hvori sporarbejderne kan påvirke omgivelserne. De enkelte delprojekter på sporarbejdet, vil ikke medføre en øget brug af maskiner, de antal af maskiner, der kan arbejde på en give sporstrækning samtidig er begrænset.

Samlet set vurderes påvirkningen fra den samtidige udførelse af sporarbejdet at være af mindre betydning og ikke at adskille sig væsentligt fra forholdene beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser /68-71/.

Nedlæggelse af bro L

Som en ændring i forhold til broarbejderne, der tidligere er beskrevet i tidligere miljøundersøgelser, vil broen L ikke blive genetableret. Ændringen vurderes derfor kun at have en positiv effekt på omgivelserne, idet påvirkningen af omgivelserne ved etableringsarbejdet kan udelades.

12.3.2 Hastighedsopgradering spor 80 (option)

Arbejdet med hastighedsopgraderingen af spor 80 vil indebære gravearbejde, sporflytning og opgradering, hvilket kan medføre udledninger til luften. Arbejdet med hastighedsopgraderingen er sammenligneligt med de øvrige sporopgraderinger og sideflytningsarbejder, der foretages i projektet. Arbejdet involverer få maskiner og vil flytte sig langs sporarealet, efterhånden som arbejdet udføres. Det vurderes derfor, at der kun vil være ingen til lettere påvirkning af omgivelserne. Som led i hastighedsopgraderingen skal broen ved Gl. Kongevej (20846) helt eller delvis udskiftes, fremfor

kun en hævnning af brodækket. Dette kan medføre øget støvudledning, som dog kun vurderes at medføre en mindre påvirkning, da der er tale om en relativt lille bro, der kun er til fodgængertrafik

Eventuelle udledninger af støv eller emissioner i øvrigt vil kunne reduceres ved brug af vanding og begrænsning af tomgangskørsel.

Arbejdet med udskiftningen af cykelbroen forventes ikke at ændre væsentligt ved påvirkningen af luftkvaliteten i omgivelserne ved Aarhus H, som den er beskrevet i den tidligere miljøundersøgelser /68/.

12.4 Påvirkninger i driftsfasen

12.4.1 Projektændringer

Ændringerne i projekterne omfattet af Helhedsløsningen medfører ikke en ændring af forholdene i driftsfasen i forhold til vurderingerne i de tidligere miljøundersøgelser /68-71/.

I driftsfasen vil togtrafikken på og omkring Aarhus H være elektrificeret. Det betyder, at lokal udledning af forurening fra dieseltog erstattes af forbrug af strøm og udledninger fra kraftværker og andre energikilder. Der er tidligere gennemført beregninger, der viser, at der sker et fald i udledningen af luftforurenende stoffer (nitrogenoxider og partikler) med 60-80 % ved overgang til elektrificering. Beregningen viser, at udledningen af drivhusgassen CO₂ bliver reduceret med ca. 55 %. Denne beregning skal dog tages med forbehold. Dels er der stor usikkerhed på beregningerne, dels er der ikke kompenseret for CO₂-kvotesystemet, og der er heller ikke indregnet effekten af, at passagertransport måske flyttes fra bil til tog, hvis der foretages en hastighedsopgradering af togtrafikken. Medtages disse effekter, vurderes det, at CO₂-udledningen vil falde yderligere. Det vurderes derfor samlet, at elektrificeringen vil betyde reduceret udledning af både luftforurenende stoffer og drivhusgasser /68/.

Det vurderes, at støvudledning i driftsfasen vil blive begrænset til almindeligt vedligeholdelsesarbejde og kun have en ubetydelig påvirkning af omgivelserne

12.4.2 Hastighedsopgradering spor 80

En hastighedsopgradering af spor 80 vurderes ikke at medføre ændringer i forhold til udledningerne i driftsfasen, da udledningerne ved hastighedsopgraderingen af sporene, er begrænset til anlægsfasen og den fremtidige togdrift vil være elektrisk.

Der vil heller ikke være højere udledninger i driftsfasen fra banegraven, da den fremtidig togdrift vil være elektrisk.

12.5 Afværgeforanstaltninger

Når der skal udføres arbejde i områder, hvor borgere naturligt vil opholde sig uden-dørs, skal det derfor nærmere vurderes, hvilke afværgeforanstaltninger der er behov for. Afværgeforanstaltninger skal især vurderes og anvendes i forhold til konkrete anlægsarbejder i forbindelse i forbindelse med detailprojekteringen af projekterne.

Afværgeforanstaltninger for udledning fra entreprenørmaskiner vil kunne omfatte:

- At entreprenørerne kun anvender deres nyeste maskinel, f.eks. Euronorm V, når der arbejdes tæt på steder, hvor der opholder sig eller bor personer.
- At naboer informeres, således at de kan træffe passende foranstaltninger, f.eks. ved at holde vinduer lukkede.
- At al unødig tomgang undgås.
- At arbejdspladser så vidt muligt indrettes på en måde, så emitterende maskiner ikke placeres tæt op ad skel mod boliger.
- At arbejdspladser indrettes og aktiviteterne tilrettelægges bedst muligt i forhold til den herskende vindretning og placering af nærliggende beboelse.
- Arbejdet tilpasses ved Aarhus H, så det er til mindst mulig gene for passagerer og andre personer, der færdes på banegården

Støvpåvirkning fra den diffuse støvdannelse vil med de rette afhjælpende foranstaltninger kunne reduceres betydeligt. Støvdannelsen afhænger meget af vejret, hvor tørt og blæsende vejr resulterer i en stigning i støvdannelsen. Når der skal udføres arbejde i områder, hvor borgere naturligt vil opholde sig udendørs, samt tæt på boliger, skal det derfor vurderes, hvilke eventuelle afværgeforanstaltninger der er behov for evt. sprinkling med vand i tørre perioder for at modvirke støvgener.

Da Aarhus H vil være delvist åben for togdrift og adgang for offentligheden under arbejdet på stationen, bør der udvises ekstra hensyn til personer, der færdes i de åbne områder. Der bør lægges særlig vægt på at mindske støvdannelse fra arbejdet og afskærme effektivt mod arbejdet /68/.

Generelle afværgeforanstaltninger til begrænsning af støv vil kunne omfatte:

- Vanding af skærver inden udlægning.
- Vanding af arbejds- og oplagsområder, særligt i perioder med megen blæst og i tørre perioder.
- Vanding af ubefæstede adgangs- og arbejdsveje i tørre perioder.
- Udlægning og anvendelse af køreplader på steder, hvor støvdannelse i særdeleshed skal minimeres, dvs. på arealer tæt ved beboelse.
- Reduktion af hastighed ved kørsel på grusveje/jordarealer.
- Løbende renholdelse af befæstede veje.

Der skal stilles krav om, at entreprenøren planlægger og udfører sit arbejde, således at anlægsarbejdet ikke giver anledning til unødvendige støvgener i omgivelserne.

Der skal ligeledes stilles krav om, at entreprenøren indretter sine opstillingspladser og arbejdspladser således, at de er til mindst mulig gene for de omkringliggende naboer.

For eksempel vil det blive pålagt entreprenøren, at han skal placere arbejdspladsbelysningen, så den ikke generer naboer, og at tomgangskørsel skal begrænses.

Det vurderes, at det i driftsfasen ikke er nødvendigt med afværgeforanstaltninger i forbindelse med udførelsen af projektet for Helhedsløsningen.

12.6 Samlet vurdering

Ved at benytte de foreslåede afværgeforanstaltninger vurderes det, at det vil være muligt at undgå væsentlige gener, og at luftkvalitetskravene vil kunne overholdes under arbejdet med projekterne i Helhedsløsningen. Dog kan der i perioder, ved nedbrydningsarbejdet ved broerne eller aktiviteterne på arbejdspladserne forekomme lokale påvirkninger af luftkvaliteten. Ved at benytte afværgeforanstaltningerne beskrevet i afsnit 12.5 vurderes det, at påvirkningerne i høj grad kan begrænses og generne for naboer og øvrige personer, der færdes ved Aarhus H, minimeres.

Projektændringerne vurderes ikke at medføre en øget påvirkning af luftkvaliteten i omgivelserne for projektområdet.

13 Trafikale forhold

13.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler de trafikale forhold, hvor det vurderes hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater for de enkelte projekter.

I "Fagnotat vedrørende Aarhus H - Trafikale forhold, Sporsænkning"³ /74/ er de trafikale konsekvenser for sporsænkning i forbindelse med elektrificeringen af Aarhus H beskrevet således:

I forbindelse med Sporsænkningen på Aarhus H, vil anlægsarbejderne med arbejdskørsel til byggepladserne, samt togbuskørsel genere vejtrafikken. Anlægsarbejdet planlægges sådan, at trafikanterne generes mindst muligt og i kortest mulig tid.

Vejtrafikken påvirkes på flere måder. Banegårdspladsen og Banegårdsgade vil blive belastet af et stort antal togbusser. Det forventes, at der skal reserveres mindst tre buspladser for togbusser på Banegårdspladsen.

Værkmestervej vil blive delvist spærret i en periode på ca. 15 dage. Spærringen forventes ikke at påvirke tilkørsel til Bruuns Galleri.

Der forventes en øget kørsel med lastbiler med materiel og materialer fra oplagringspladsen vest for banegården mod Søndre Ringgade.

Vejtrafikken på M. P. Bruuns gade vil ikke være begrænset, som følge af anlægsarbejderne, da arbejderne ikke vil påvirke Bruuns Bros bæreevne, og den derfor kan holdes åben for trafik i anlægsperioden.

I Helhedsløsningen er udførselstidsplanen ændret, hvorfor mængden af materiel og materialer til og fra arbejdspladserne vil være ændret. Således beregnes generne for vejtrafikken på ny i denne vurdering. De øvrige vurderinger fra /74/ er fortsat gældende.

I fagnotat for trafikale forhold ved elektrificering og hastighedsopgradering af strækningen Fredericia-Aarhus⁴ /75/ er de trafikale konsekvenser på vejtrafikken beskrevet. Helhedsløsningen omfatter følgende broer med anlægsarbejde og vejtrafik.

- Gl. Kongevej (sti), bro 20846, Brodækket hæves. Lukket i ca. 5 uger.
- Skanderborgvej, bro 20848, Brodækket hæves. Delvist lukket i ca. 3,5 måned.

³ Geografisk afgrænsning fra fagnotatet: "Projektområdet på Aarhus H løber fra km 107+650 til 109+300 vest for Frederiks Allé til km 000+200 øst for Aarhus H. Undersøgelsesområdet omfatter således Aarhus H spor og perronarealer, Østlig plads og Vestlig plads frem til mellem Frederiks Allé og Søndre Ringvej,"

⁴ Geografisk afgrænsning fra fagnotatet er strækningen Fredericia-Aarhus, men sammenfaldende med denne miljøkonsekvensrapport er kun bro nr. 20846 og 20848.

Det er vurderet i fagnotat, at lukningen af Gl. Kongevej stibroen medfører lille påvirkning af stitrafikken, da anlægsperioden er kort og omvejskørslen for stitrafikanterne kun er på 700 m. Det vurderes derimod, at den trafikale påvirkning af Skanderborgvej er væsentlig grundet den centrale placering og de store trafikmængder, der påvirkes af projektet.

Der er ingen ændringer i broprojekterne i forhold til det tidligere beskrevet, og derfor er disse vurderinger stadig gældende. Der vil derfor ikke blive foretaget nye vurderinger i denne miljøkonsekvensrapport.

13.1.1 Metode

Antallet af lastbiler og togbusser opgøres pr. hverdag, da det er på hverdage, der er mest belastning på vejnettet fra den øvrige trafik. Den eksisterende trafik opgøres som hverdagsdøgntrafik (HDT), som er den gennemsnitlige trafik på et hverdagsdøgn. Der beregnes for hverdage i det værste stadie for hver vejstrækning, så belastningen på vejstrækningen, som følge af lastbiler og togbusser, vil være mindre i de øvrige stadier for den enkelte vejstrækning.

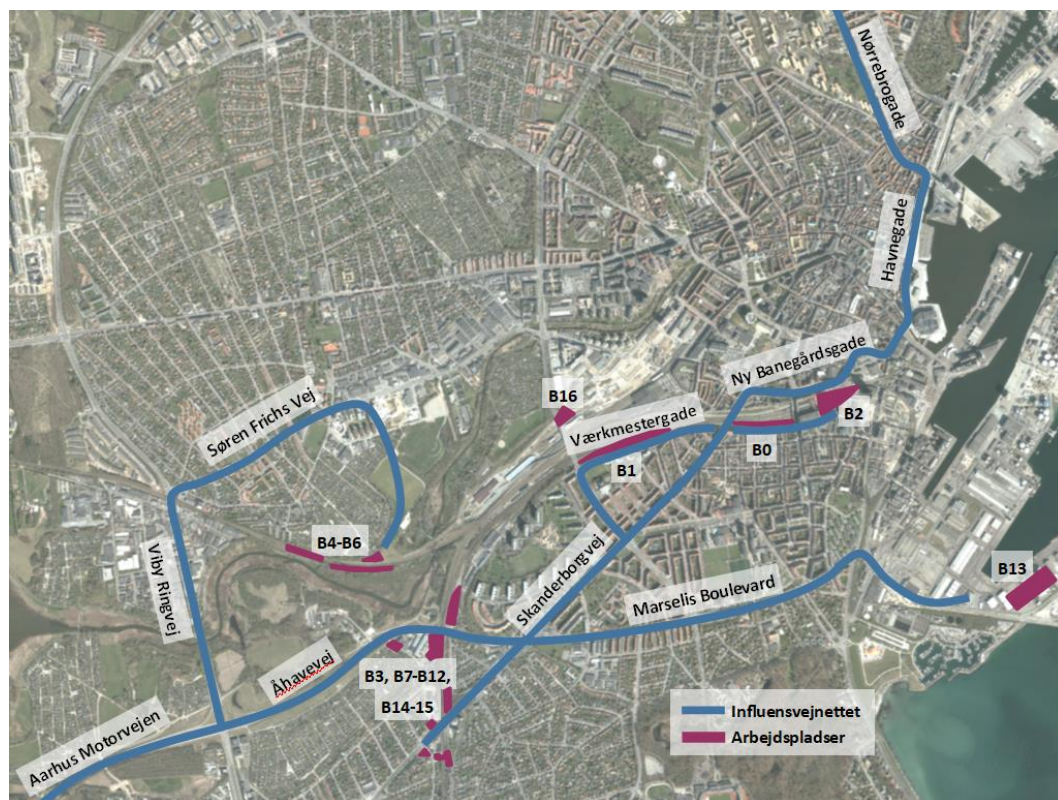
Det vurderes om en øget lastbil- og bustrafik vil have indflydelse på de lette trafikanters sikkerhed og på fremkommeligheden.

I forbindelse med nedtagningen af cykelbroen bliver cykelparkeringsforholdene omkring Aarhus H ændret. Der vurderes derfor på ændret fremkommelighed og parkeringsforhold for cykellisterne.

Fra cykelbroen er der trappenedgange til perronerne. I forbindelse med nedtagningen af cykelbroen nedtages trapperne ligeledes. Broen og trapperne vil dog hele tiden være i funktion i forhold til de perroner, der er åbne for togtrafik. Der vurderes derfor på adgang til perronerne i anlægsperioden.

Afviklingen af togbusser på Banegårdspladsen beskrives, og det vurderes om det giver anledning til problemer med trafikafviklingen på Banegårdspladsen. Der er brugt samme forudsætninger fra DSB til at fastsætte antallet af togbusser, som i de tidligere miljøkonsekvensvurderinger. Der er dog foretaget nye vurderinger fra DSB, da denne miljøkonsekvensvurdering tager udgangspunkt i døgntrafik og der tidligere kun blev set på spidstimer. Antallet af togbusser omfatter både DSB og Arriva.

Influensvejnettet og arbejdspladserne er vist på Figur 13-1.



Figur 13-1 Influenzvejnettet og arbejdspladser.

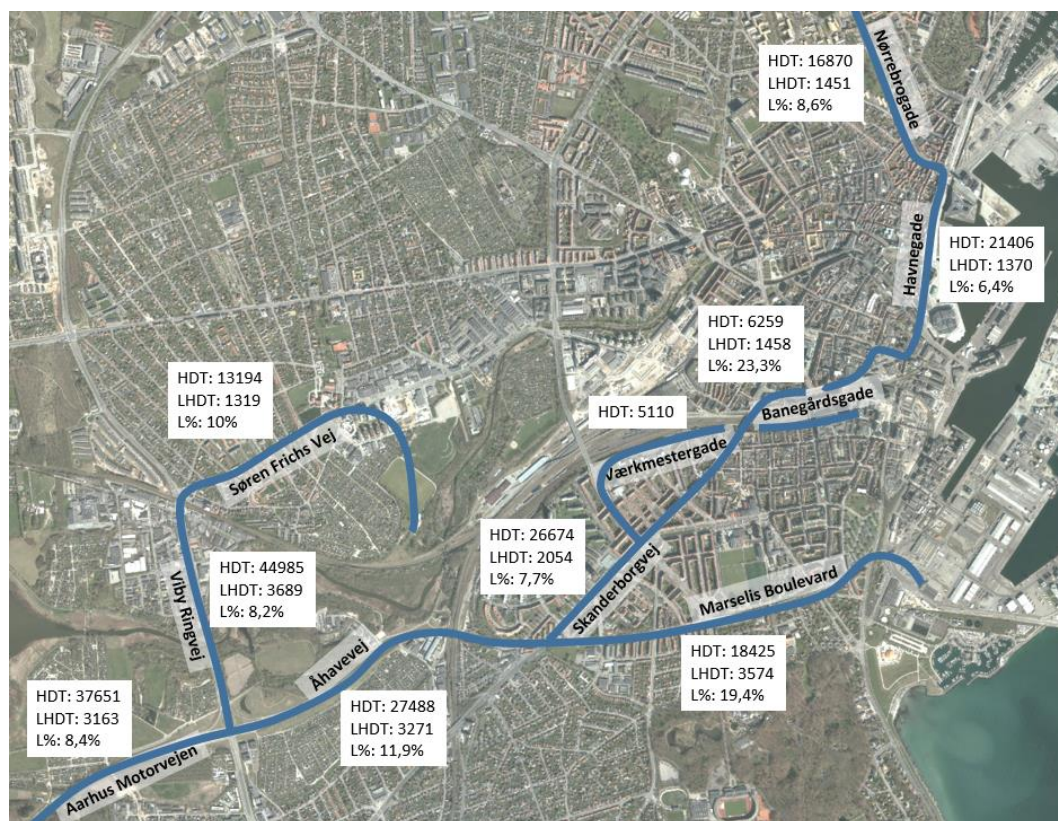
Influensvejnettet er udpeget på baggrund af ruteforslag fra motorvejsnettet til hhv. arbejdspladser eller Aarhus H. Ruterne følger hovedsagligt de største indfaldsveje.

- Ruten til arbejdsplads B0, B1 og B2 er via Aarhus Motorvejen, Åhavevej, Skanderborgvej, Sønder Ringgade og Værkmestergade.
- Ruten til arbejdsplads B4-B6 er via Aarhus Motorvejen, Viby Ringvej og Søren Frichs Vej. Fra Søren Frichs Vej er ruten endnu ikke kendt, men forløber via vejene i industriområdet og ved boldbanerne.
- Ruten til arbejdsplads B3, B7-B12, B14-B15 er via Aarhus Motorvejen, Åhavevej, samt nogle kørsler videre af Skanderborgvej.
- Ruten til arbejdsplads B13 er via Aarhus Motorvejen, Åhavevej, Marselis Boulevard til havnen.
- Ruten for togbusser til/fra syd er via Aarhus Motorveje, Åhavevej, Skanderborgvej, Banegårdsgade og Banegårdspladsen.
- Ruten for togbusser til/fra nord er via Randersvej, Nørrebrogade, Havnegade, Ny Banegårdsgade og Banegårdspladsen.

Der bliver kun set på de trafikale konsekvenser for de veje, der er en del af influensvejnettet. Følgekonsekvenserne for det øvrige vejnet, som følge af muligt ændret rutevalg for øvrige trafikanter indgår ikke i denne miljøkonsekvensrapport.

13.2 Eksisterende forhold

De eksisterende forhold som beskrevet i /74/ og /75/ er blevet opdateret med nye trafiktal. De nye trafiktal er hentet fra Mastra /76/. Trafiktallene er opgjort som hverdagsdøgntrafik, som er den gennemsnitlige trafik på et hverdagsdøgn set over et år. Derudover er antallet af lastbiler pr. hverdagsdøgn opgjort og procentdelen af lastbiler er opgjort. Trafiktallene fremgår af Figur 13-2.



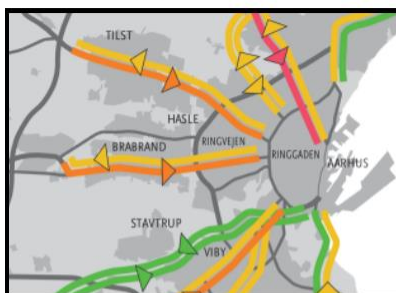
Figur 13-2 Hverdagsdøgntrafik, lastbilhverdagsdøgntrafik og lastbilprocent. Alle tællinger er enten fra år 2019 eller fremskrevet med 1,5% pr. år til år 2019. 1,5 % pr. år er valgt som et kvalificeret bud på den trafikale stigning i Aarhus.

Analysen baseres på 2019 tællinger, da 2020 tællinger ikke repræsenterer normalsituationen grundet Coronapandemien.

Det bemærkes, at Molslinjen netop er flyttet til Østhavnen /80/, hvorfor det dermed forventes, at der flyttes trafik fra Nørrebrogade til Marselis Boulevard. Det må forventes, at HDT på Marselis Boulevard vil stige, men effekten er ukendt.

Aarhus Kommune har opgjort fremkommeligheden på indfaldsvejene og ringvejene /77/. Fremkommeligheden er opgjort som god, let nedsat, moderat nedsat, markant nedsat og kritisk.

Indfaldsveje, kl. 7-9



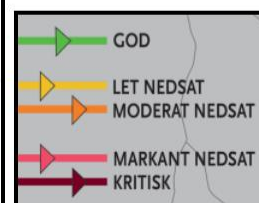
Indfaldsveje, kl. 15-17



Ringveje, kl. 7-9



Ringveje, kl. 15-17



Figur 13-3 Fremkommelighed på indfaldsvejene og ringvejene i Aarhus. Fremkommeligheden er opgjort som et gennemsnit over de angivet tidsperioder. Opgjort for 2019. Aarhus Kommune /13.4/

Det fremgår, at fremkommeligheden på indfaldsvejene typisk er let eller moderat nedsat, med undtagelse af Aarhus motorvejen, hvor der er god fremkommelighed og for Randersvej mod Aarhus, hvor der er markant nedsat fremkommelighed om morgenen. Randersvej må dog forventes at blive aflastet efter flytningen af Molslinjen til Østhavnen. Fremkommeligheden for ringvejene er moderat nedsat, med undtagelse af Ringgaden, hvor der er markant nedsat fremkommelighed mod syd om morgenen. Det kan momentant udelukkes, at der kan opstå markant nedsat eller kritisk nedsat fremkommelighed på vejene.

13.3 Påvirkninger i anlægsfasen

13.3.1 Projektændringer

Påvirkningen fra lastbilerne på vejnettet er beskrevet for to situationer. I afsnit 13.3.1.2 er påvirkningen fra lastbiltrafik på vejnettet beskrevet i situationen, hvor studie 7 er i en almindelig hverdagsuge og i afsnit 13.3.1.3 er påvirkningen fra lastbiltrafik på vejnettet beskrevet i situationen, hvor studie 7 er i en helligdags- eller ferieperiode fx påsken.

13.3.1.1 Samlede ressource- og affaldsmængde

Den samlede ressourcemængde og affaldsmængde er oplyst til at være 382.500 tons. Det forudsættes, at ressourcer og affald transporteres på lastbiler, som i gennemsnit transporterer 20 tons. Ressourcerne og affaldet skal bruges/afhentes fra forskellige arbejdspladser. Arbejdspladserne er vist på Figur 13-1. For at tage højde for worst case er alle lastbilerne fordelt på hverdage, da det er på hverdage, at der er mest andet

trafik på vejnettet. Der vil således i meget begrænset omfang være hverdage, hvor der kan forekomme mere lastbiltrafik end angivet. De fleste hverdage vil belastningen være mindre end angivet, da der ligeledes, i begrænset omfang, vil køre lastbiler ifm. arbejde om natten, i weekender og på helligdage.

Det er oplyst, at der skal indsættes togbusser mod nord i stadiet 7 og 8 med 335 togbusser pr. døgn. Der indsættes ligeledes togbusser mod syd i stadiet 7 med 430 togbusser pr. døgn.

Antallet af lastbiler og togbusser pr. arbejdsplads/retning pr. stadiet er vist i Tabel 13-1 nedenfor. Den totale mængde lastbiler og togbusser pr. stadiet angiver ikke belastningen på vejnettet, da lastbilerne og togbusserne kører på forskellige vejstrækninger.

Tabel 13-1 Antal lastbiler og togbusser pr. stadiet pr. hverdagsdøgn fordelt på byggeplads.

Stadie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Varighed (dage)	396	111	182	63	154	33	10	31	39	15	153	274
B1	0	0	11	11	11	11	9	11	10	6	6	6
B2	0	0	4	4	4	4	3	3	4	4	2	2
B4-6	0	0	0	0	0	25	47	36	4	0	0	0
B3, 7-12, 14-15	0	0	0	0	0	99	85	25	24	24	0	0
B13	0	3	9	9	9	10	8	9	6	7	5	5
Busser nord	0	0	0	0	0	0	335	335	0	0	0	0
Busser syd	0	0	0	0	0	0	430	0	0	0	0	0
SUM	0	3	24	24	24	149	917	419	48	41	13	13

Det fremgår af Tabel 13-1, at stadiet 7 er mest belastet med både mange lastbiler og togbusser. Stadiet 8 er belastet med togbusser, imens antallet af lastbiler er lavere. Stadiet 6 er ligeledes belastet med en del lastbiler, men ingen togbusser.

Antal lastbiler og togbusser på hver enkelt vejstrækning i hvert enkelt stadiet er opgjort og i det efterfølgende ses der på maksimalbelastningen for hver vejstrækning.

13.3.1.2 Lastbiltrafik på vejnettet

Som det fremgår af Tabel 13-1 er lastbilerne fordelt på hver arbejdsplads. Det er ikke det totale antal lastbiler i det enkelte stadiet der afgør den maksimale belastning, men det maksimale antal lastbiler pr. strækning, da de enkelte stadier belaster vejnettet forskelligt. Fordelt på hverdage pr. stadiet svarer det til, at der bliver den største belastning på vejnettet i stadiet 6 og 7 på forskellige strækninger.

På vejene Marselis Boulevard og Værkmestergade er der maksimal belastning i stadiet 6.

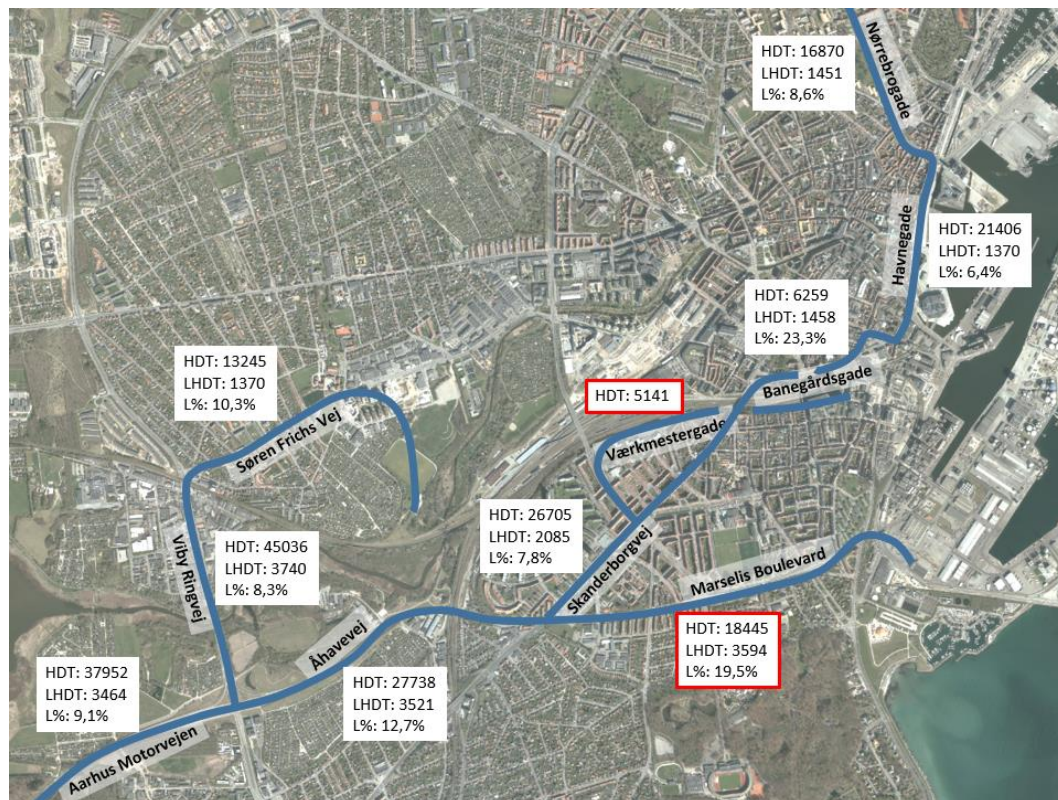
På Aarhus Motorvej, Åhavevej, Viby Ringvej, Søren Frichs Vej, Skanderborgvej, Bane-gårdsgade, Havnegade og Nørrebrogade er der maksimal belastning i stadiet 7.

Havnegade og Nørrebrogade får også maksimal belastning i stadiet 8, tilsvarende stadiet 7. Derfor er beskrivelsen af Havnegade og Nørrebrogade under stadiet 7 også gældende i stadiet 8.

I det efterfølgende ses der på vejstrækningerne med maksimal belastning i hvert stadie samlet.

Stadie 6

De eksisterende trafikmængder er angivet på Figur 13-2. Den trafikale belastning for hver strækning i stadie 6 er angivet på Figur 13-2. Med rød er angivet de strækninger som vil få maksimal belastning i stadie 6 som følge af projektet.



Figur 13-4 Trafikmængde pr. hverdag i stadie 6.

I nedenstående tabel er opsummeret på trafikmængder og stigninger i forhold til hverdagsdøgntrafikken.

Tabel 13-2 Trafikmængder i stadie 6

	Marselis Boulevard	Værkmestergade
HDT eksist.	18.425	5.110
HDT stadie 6	18.445	5.141
Stigning i HDT	0,1%	0,6%
LHDT eksist.	3.574	Ukendt
LHDT stadie 6	3.594	-
Stigning i LHDT	0,6%	-
Lastbil% Eksist.	19,4%	Ukendt
Lastbil% Stadie 6	19,5%	-
Stigning i L% i procentpoint	0,1	-

Det fremgår, at hverdagsdøgnetrafikken stiger under 1 % på strækningerne. Det er under daglige udsving i trafikmængden, hvorfor det ikke vil give anledning til fremkommelighedsproblemer.

På Figur 13-3 fremgår det, at den eksisterende fremkommelighed på Marselis Boulevard er god, hvorfor den ekstra trafikmængde vurderes at kunne afvikles på tilfredsstillende vis.

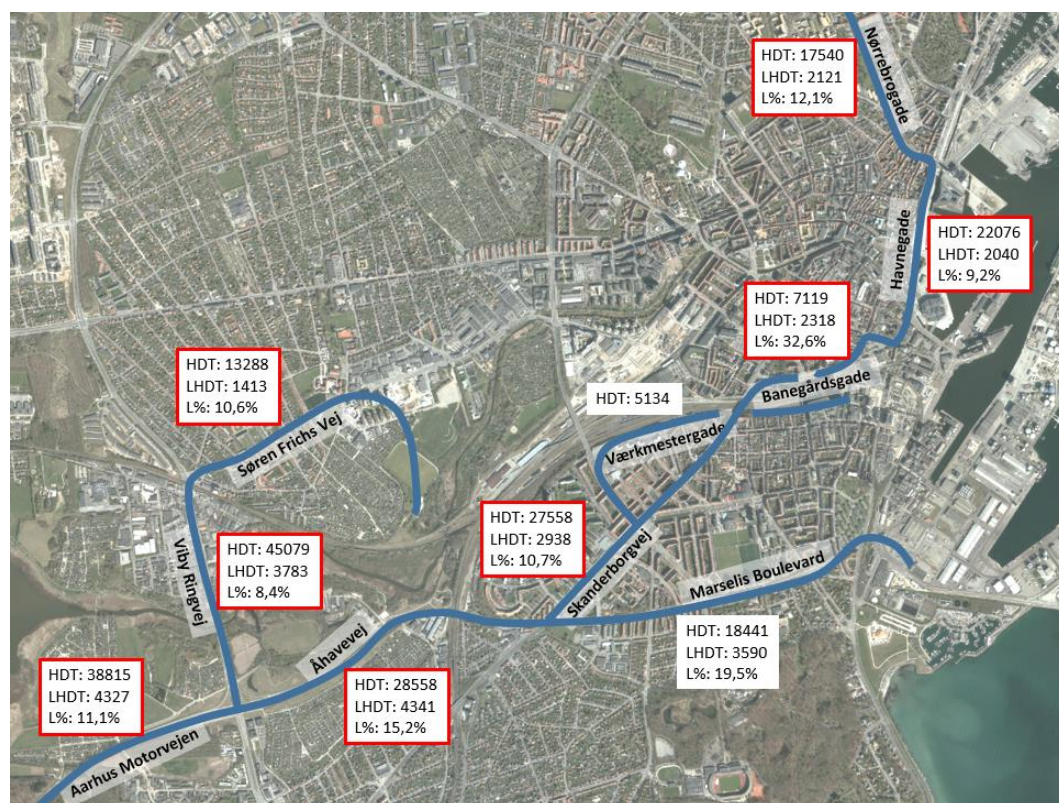
På Værkmestervej er der ingen oplysninger om det eksisterende antal lastbiler, men det vurderes, at trafikken kan afvikles på tilfredsstillende vis.

Stadie 7

Stadie 7 er det maksimalt belastede stadie for de fleste af vejene i influensvejnettet.

Varigheden af stadie 7 er 1 uge, svarende til 5 hverdage og 2 weekender. De trafikale konsekvenser, som beskrevet nedenfor, varer dermed kun 5 hverdage, hvorefter antallet af lastbiler falder igen.

Den trafikale belastning for hver strækning i stadie 7 er angivet på Figur 13-9. Med rød er angivet de strækninger som vil få maksimal belastning i stadie 7 som følge af projektet.



Figur 13-5 Trafikmængde pr. hverdag i stadie 7.

De veje der er markeret med rødt på figuren, er de veje der belastes maksimalt i stadie 7, når totalspærringen placeres på almindelige hverdage.

Tabel 13-4 viser trafikmængderne i stadie 7, for de veje der er maksimalt belastet i stadie 7.

Tabel 13-3 Trafikmængder i stadie 7 – totalspærring på hverdage.

	Viby Ringvej	Søren Frichs Vej	Aarhus Motorvejen	Åhavevej
HDT eksist.	44.985	13.194	37.651	27.488
HDT stadie 7	45.079	13.288	38.815	28.558
Stigning i HDT	0,2%	0,7%	3,1%	3,9%
LHDT eksist.	3.689	1.319	3.163	3.271
LHDT stadie 7	3.783	1.413	4.327	4.341
Stigning i LHDT	2,5%	7,1%	36,8%	32,7%
Lastbil% eksist.	8,2%	10,0%	8,4%	11,9%
Lastbil% stadie 7	8,4%	10,6%	11,1%	15,2%
Stigning i L% i procentpoint	0,2	0,6	2,7	3,3

	Skanderborg-vej	Banegårds-gade	Havnegade	Nørrebrogade
HDT eksist.	26.674	6.259	21.406	16.870
HDT stadie 7	27.558	7.119	22.076	17.540
Stigning i HDT	3,3%	13,7%	3,1%	4,0%
LHDT eksist.	2.054	1.458	1.370	1.451
LHDT stadie 7	2.938	2.318	2.040	2.121
Stigning i LHDT	43,0%	59,0%	48,9%	46,2%
Lastbil% eksist.	7,7%	23,3%	6,4%	8,6%
Lastbil% stadie 7	10,7%	32,6%	9,2%	12,1%
Stigning i L% i procentpoint	3,0	9,3	2,8	3,5

Hverdagsdøgntrafikken stiger mellem 0,2 % og 13,7 % på strækningerne. Ændringer i hverdagsdøgntrafikken på under 1 % er under daglige udsving i trafikmængden, hvorfor det ikke vil give anledning til fremkommelighedsproblemer. Der er naturligt udsving i antallet af køretøjer pr. dag og pr. time, hvorfor små ændringer i trafikmængden ikke medfører fremkommelighedsproblemer, da der i dag allerede er dage med den angivet trafikmængde.

På Viby Ringvej og Søren Frichs Vej stiger trafikken således med under 1 %, hvilket derfor vurderes at have ubetydelig påvirkning på fremkommeligheden, da det er under daglige udsving i trafikken. Antallet af lastbiler stiger med maksimalt 7,1 %, hvilket vurderes at være uden betydning for trafiksikkerheden, da lastbilprocenten kun stiger med 0,6 procentpoint.

På Aarhus Motorvej og Åhavevej stiger hverdagsdøgntrafikken med hhv. 3,1 % og 3,9 %. Disse stigninger er udover de normale daglige udsving i trafikken. Den samlede trafikmængde stiger således lidt mere end de normale daglige udsving. På Figur 13-3 fremgår det, at den eksisterende fremkommelighed på Aarhus Motorvej og Åhavevej er god, hvorfor den ekstra trafikmængde vurderes at kunne afvikles på tilfredsstillende vis.

Antallet af lastbiler på Aarhus Motorvej og Åhavevej stiger med hhv. 36,8 % og 32,7 %. Lastbilandelen af den totale trafikmængde stiger med hhv. 2,7 og 3,3 procentpoint. Trafikanterne vil opdage den øgede mængde af lastbiler, da det er en betydelig stigning i antallet af lastbiler. Lastbilprocenterne stiger til et niveau der er over normalen for denne type veje. Grundet den gode fremkommelighed i dag vurderes det ikke, at den øgede mængde lastbiler vil medføre gener for fremkommeligheden, men den enkelte trafikant kan opleve det som generende, at der er flere lastbiler. Der er ingen lette trafikanter langs Aarhus Motorvej og Åhavevej, hvorfor ændringerne i trafikken ikke giver gener for lette trafikanter.

På Skanderborgvej stiger hverdagsdøgntrafikken med 3,3 %. Det er således over de normale daglige udsving. På Figur 13-3 fremgår det, at den eksisterende fremkommelighed på Skanderborgvej er hhv. let og moderat nedsat. Den ekstra trafikmængde kan medføre, at fremkommeligheden bliver nedsat yderligere til hhv. moderat og markant nedsat.

Antallet af lastbiler på Skanderborgvej stiger med 43,0 %. Lastbilandelen af den totale trafikmængde stiger med 3,0 procentpoint.

Med en stigning på 43 % er det en betydelig stigning i antallet af lastbiler, som trafikanterne vil opdage. Lastbilprocenterne stiger til et niveau der er normalt for denne type veje, og lastbilprocenten på Skanderborgvej er således lav i den eksisterende situation. Den enkelte trafikant vil opleve det som generende at der er flere lastbiler, hvilket skyldes dårligere fremkommelighed grundet lastbilernes dårligere acceleration fra stop, hvilket nedsætter kapaciteten i krydsene.

Der færdes lette trafikanter langs Skanderborgvej. Der er skillerabat mellem cykelsti og kørebane, hvilket øger trygheden for cyklisterne. Der er midterrabat med hegn, hvilket sikrer af fodgængerne ikke krydser Skanderborgvej udenfor fodgængerfelterne. Med disse to forhold vurderes det, at de lette trafikanter ikke vil opleve øget utryghed som følge af det øgede antal lastbiler, da trafikken er adskilt.

På Banegårdsgade stiger den samlede trafikmængde med 13,7 % i forhold til hverdagsdøgntrafikken. Det er en større stigning, som kan medføre nedsat fremkommelighed. Det er oplyst, at 95 af togbuserne der ankommer fra syd, ankommer fra kl. 19.00-5.59, svarende til 190 kørsler på Banegårdsgade. De kørsler vil ikke påvirke fremkommeligheden på Banegårdsgade, da der er mindre trafik om natten. Dog er der stadig en betydelig stigning i trafikken i dagtimerne.

Antallet af tunge køretøjer stiger med 59 %, hvilket er en betydelige stigning, som beboere og andre ved Banegårdsgade vil bemærke. Stigningen i lastbilprocenten er på 9,3 procentpoint, hvilket er en markant stigning. Trafiksikkerheden som følge af de mange busser og lastbiler vurderes at blive påvirket i mindre grad, da der er god mulighed for at krydse Banegårdsgade i signalregulerede fodgængerfelter.

Den samlede trafikmængde på Havnegade og Nørrebrogade stiger med hhv. 3,1% og 4,0%, hvilket ikke forventes at give fremkommelighedsproblemer. Antallet af tunge køretøjer stiger med næsten 50%, hvilket kan forventes at blive bemærket af beboere og andre trafikanter. Lastbilprocenten stiger med hhv. 2,8 og 3,5 procentpoint og

kommer op på et middelhøjt niveau for denne type veje. På både Havnegade og Nørrebrogade er der gode krydsningsmuligheder for lette trafikanter i de signalregulerede fodgængerfelter.

Det er oplyst, at 70 af togbusserne der ankommer fra nord, ankommer fra kl. 19.00-5.59, svarende til 140 kørsler på Havnegade og Nørrebrogade. De kørsler vil ikke påvirke fremkommeligheden på vejene, da der i aften og nat perioden er mindre øvrig trafik på vejene. Af Figur 13-3 fremgår det, at den eksisterende fremkommelighed for Nørrebrogade enten let eller moderat nedsat med undtagelse af retningen mod Aarhus centrum i morgenperioden, hvor fremkommeligheden er markant nedsat. Der må derfor forventes ekstra køretid for togbusserne mod Aarhus i morgenperioden, men togbusserne forventes ikke at nedsætte fremkommeligheden yderligere.

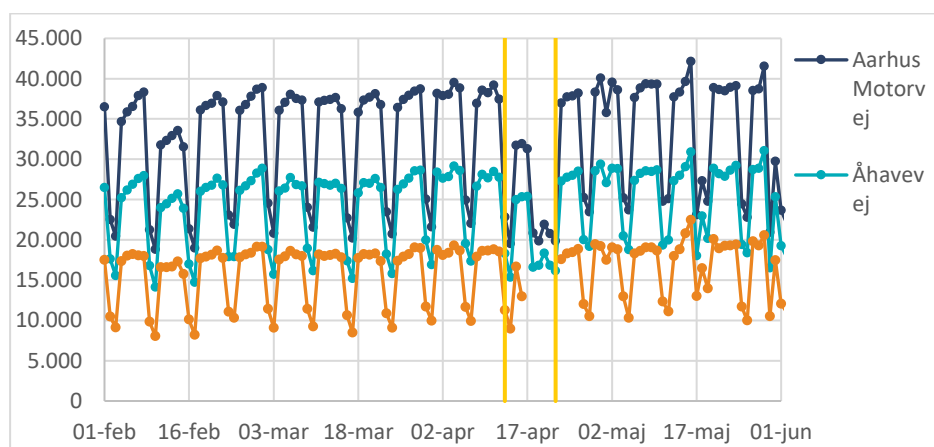
Som beskrevet tidligere vil ovenstående situation med mulige fremkommelighedsproblemer kun være i 5 hverdage. Den kortvarige påvirkning på 5 hverdage vurderes derfor at være overkommelig for trafikanterne, som ligeledes vil have mulighed for at planlægge deres tur anderledes for at undgå eventuel risiko for forsinkelse, hvis de oplyses tilstrækkeligt om totalspærringen forinden.

Samlet vurdering

Samlet set vurderes det, at lastbiler og togbusser i anlægsfasen i ubetydelig eller mindre grad vil påvirke fremkommeligheden og trafiksikkerheden på vejene i Aarhus.

13.3.1.3 Lastbiltrafik på vejnettet ved stadie 7 i en helligdags- eller ferieperiode
Ændres stadietplanen, så totalspærringen bliver udskudt til fx påsken 2026, vil belastningen på vejnettet blive anderledes end beskrevet i det ovenstående. I det efterfølgende beskrives den trafikale belastning på vejnettet således for situationen, hvor totalspærringen er placeret i en ferie- eller helligdagsperiode, navnlig påskeferien.

Der vil i så fald ikke være almindelige hverdage i stadie 7. Derfor er det blevet undersøgt, hvor meget trafikmængden fx falder i påsken i forhold til hverdagsdøgntrafikken. Figur 13-6 viser trafikmængden pr. dag fra den 1. februar 2019 til den 1. juni 2019 for Aarhus Motorvej, Åhavevej og Marselis Boulevard. Påsken er ligeledes markeret på figuren.



Figur 13-6 Trafikmængde pr. dag i perioden 1. februar 2019 til 1. juni 2019 for Aarhus Motorvej, Åhavevej og Marselis Boulevard. /13.3/

Det fremgår at trafikken falder i påsken. Faldet i hverdagene i påsken er på mellem 8% og 15% i forhold til HDT, og faldet i helligdagene i påsken er på mellem 35% og 45% i forhold til HDT. I beregningen af den fremtidige trafik i stadie 7 tages der højde for dette fald i trafikken, hvor antallet af lastbiler og togbusser lægges til den reducerede trafikmængde i påskehverdagene.

Når den eksisterende trafik på vejnettet for stadie 7 ændres, så ændres det også hvilket stadie der belaster den enkelte vejstrækning mest.

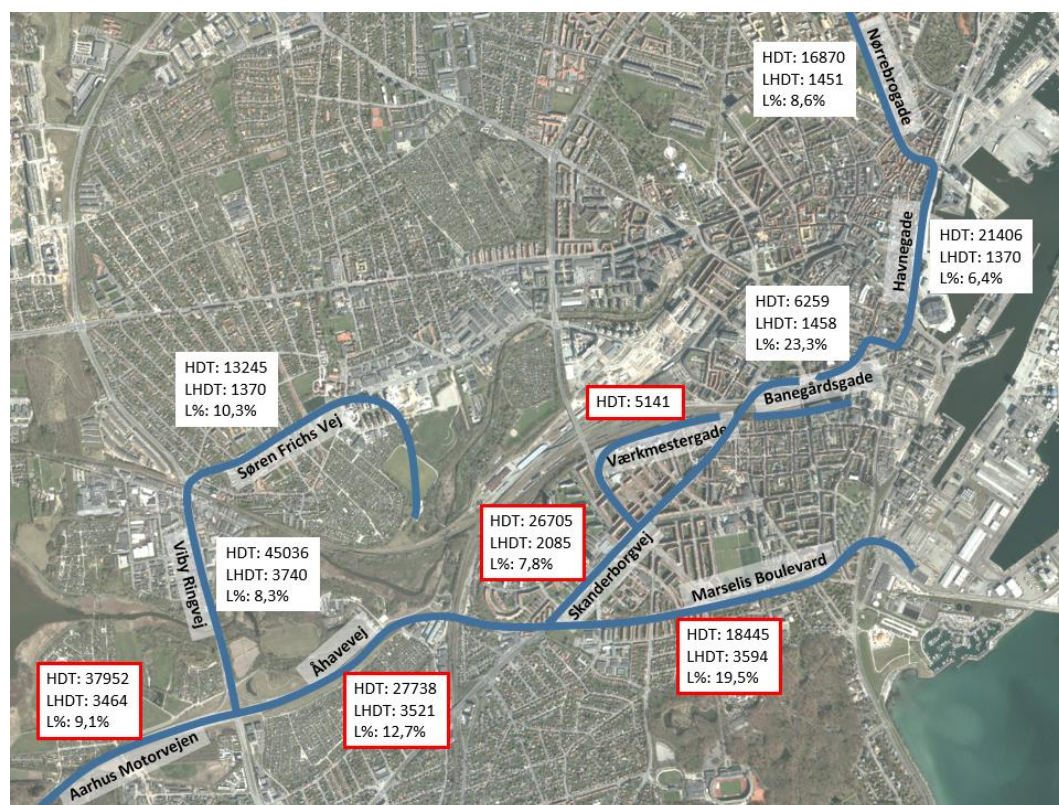
På vejene Aarhus Motorvej, Åhavevej, Marselis Boulevard, Skanderborgvej og Værkmestergade er der maksimal belastning i stadie 6.

På Banegårdsgade er der maksimal belastning i stadie 7.

På Viby Ringvej, Søren Frichs Vej, Havnegade og Nørrebrogade er der maksimal belastning i stadie 8.

Stadie 6

De eksisterende trafikmængder er angivet på Figur 13-2. Den trafikale belastning for hver strækning i stadie 6 er angivet på Figur 13-713-7. Med rød er angivet de strækninger som vil få maksimal belastning i stadie 6 som følge af projektet, når stadie 7 er i en helligdags- eller ferieperiode.



Figur 13-7 Trafikmængde pr. hverdag i stadie 6.

I nedenstående tabel er opsummeret på trafikmængder og stigninger i forhold til hverdagsdøgnetrafikken.

Tabel 13-4 Trafikmængder i stadie 6

	Aarhus Motorvej	Åhavevej	Marselis Boulevard	Skander- borgvej	Værk-me- stergade
HDT eksist.	37.651	27.488	18.425	26.674	5.110
HDT stadie 6	37.952	27.738	18.445	26.705	5.141
Stigning i HDT	0,8%	0,9%	0,1%	0,1%	0,6%
LHDT eksist.	3.163	3.271	3.574	2.054	Ukendt
LHDT stadie 6	3.464	3.521	3.594	2.085	-
Stigning i LHDT	9,5%	7,6%	0,6%	1,5%	-
Lastbil% Eksist.	8,4%	11,9%	19,4%	7,7%	Ukendt
Lastbil% Stadie 6	9,1%	12,7%	19,5%	7,8%	-
Stigning i L% i procentpoint	0,7	0,8	0,1	0,1	-

Marselis Boulevard og Værkmestergade opnår samme trafik belastning som i afsnit 13.3.1.2, hvorfor tidligere beskrevet forhold herfor også er gældende her.

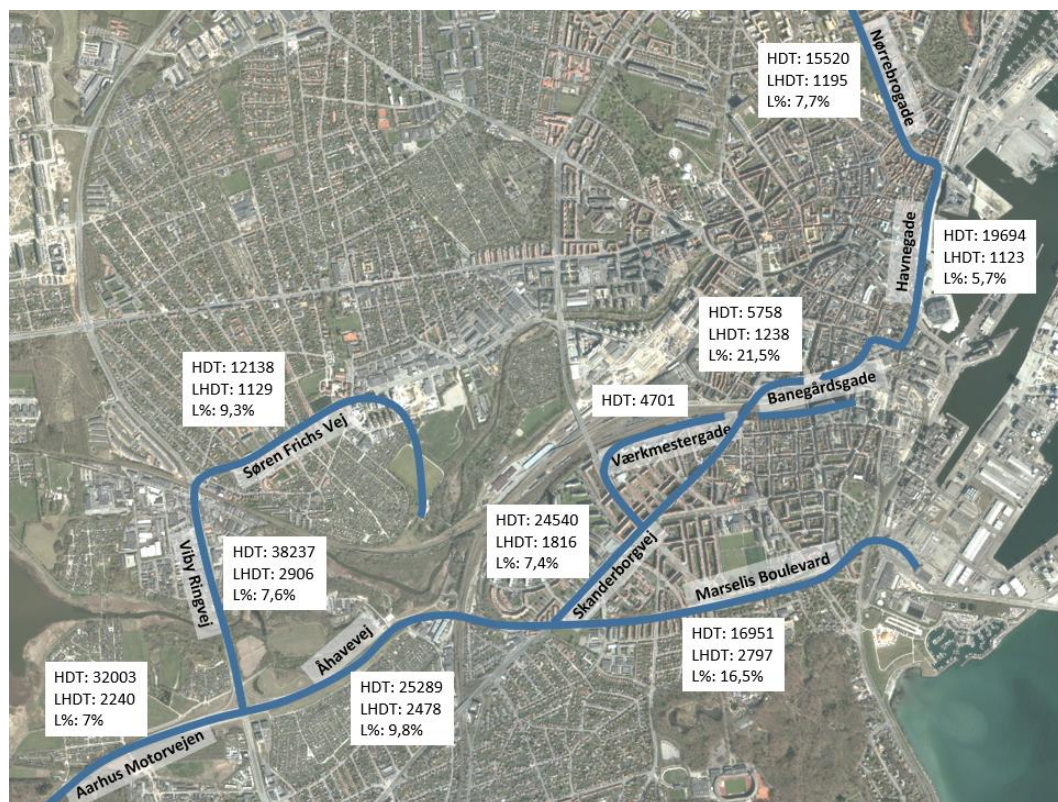
Det fremgår, at hverdagsdøgntrafikken stiger under 1 % på strækningerne. Det er under daglige udsving i trafikmængden, hvorfor det ikke vil give anledning til fremkommelighedsproblemer.

På Aarhus Motorvej og Åhavevej stiger antallet af lastbiler med henholdsvis 9,5 % og 7,6 %. Lastbilandelen af den totale trafikmængde stiger med hhv. 0,7 og 0,8 procentpoint. Der er ingen lette trafikanter langs Aarhus Motorvej og Åhavevej, hvorfor stigningen i lastbilmængden ikke giver gener herfor. Stigningen er lille set i forhold til den samlede trafikmængde, hvorfor det vurderes, at det øgede antal lastbiler vil have ubetydelig indflydelse på fremkommeligheden.

På Figur 13-3 fremgår det, at den eksisterende fremkommelighed på Aarhus Motorvej og Åhavevej er god, hvorfor den ekstra trafikmængde vurderes at kunne afvikles på tilfredsstillende vis.

Stadie 7 i en helligdags- eller ferieperiode (fx påsken)

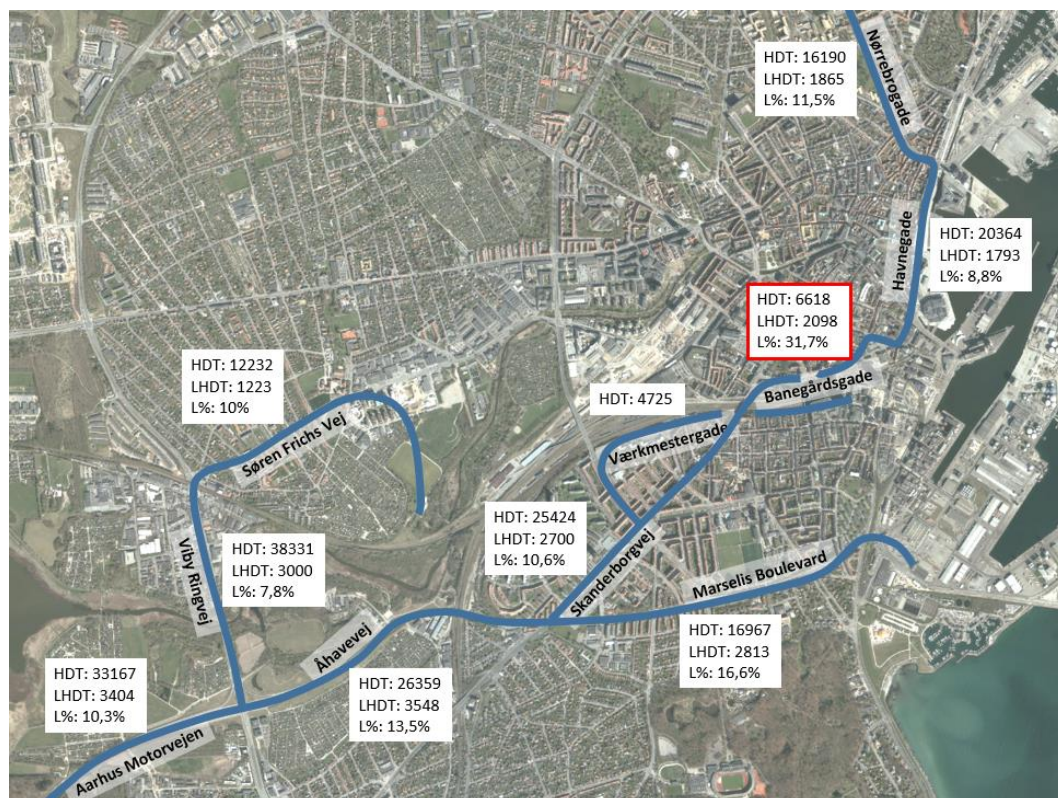
De eksisterende trafikmængder glædende for de tre hverdage før påskehelligdagene i stadie 7 er angivet på Figur 13-8 nedenfor. Trafikmængderne er beregnet ud fra hverdagsdøgntrafikken i Figur 13-2 og de beregnede fald i påsken i Figur 13-6.



Figur 13-8 Hverdagsdøgntrafik, lastbilhverdagsdøgntrafik og lastbilprocent for de tre hverdage før påskehelligdagene.

Trafikmængderne for de resterende 6 helligdage og weekenddage i stadiet 7 er ca. 20-30 % lavere, samt at lastbilandelen ligeledes er lavere end for hverdage. Den nedenstående vurdering af konsekvenserne for stadiet 7 gælder således kun de tre hverdage før påske og de trafikale konsekvenser i helligdagene er betydeligt mindre.

Den trafikale belastning for hver strækning i stadiet 7 er angivet på Figur 13-9. Med rød er angivet den strækning som vil få maksimal belastning i dette stadiet.



Figur 13-9 Trafikmængde pr. hverdag i stadie 7.

Det er kun Banegårdsgade der vil være maksimalt belastet i stadie 7. Det skyldes, at der skal afvikles 430 togbusser mod syd pr. dag under totalspærringen af Aarhus H. Det svarer til 860 busser på Banegårdsgade pr. dag. I nedenstående tabel er opsummeret på trafikmængder og stigninger.

Tabel 13-5 Trafikmængder i stadie 7

	Banegårds-
HDT eksist.	6.259
HDT påske	5.758
HDT stadie 7	6.618
Stigning i forhold til HDT	5,7%
LHDT eksist.	1.458
LHDT påske	1.238
LHDT stadie 7	2.098
Stigning i forhold til LHDT	43,9%
Lastbil% eksist.	23,3%
Lastbil% påske	21,5%
Lastbil% stadie 7	31,7%
Stigning i L% i procentpoint	8,4

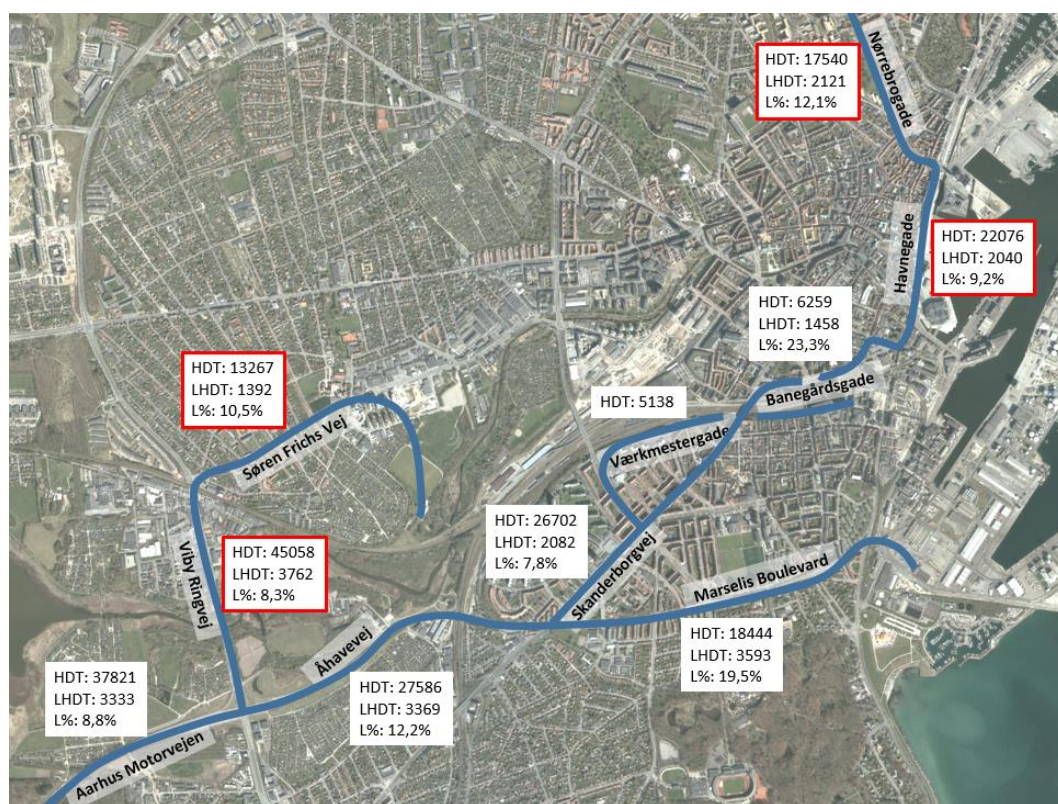
Det fremgår, at den samlede trafikmængde stiger med 5,7 % i forhold til hverdagsdøgnetrafikken. Det er en mindre stigning, som ikke vurderes at give fremkommelighedsproblemer. Samtidig er det oplyst at 95 af togbusserne som ankommer fra syd, ankommer fra kl. 19.00-5.59, svarende til 190 kørsler på Banegårdsgade og 70 af togbusserne som ankommer fra nord, ankommer fra kl. 19.00-5.59, svarende til 140 kørsler på Banegårdsgade. De kørsler vil ikke påvirke fremkommeligheden på Banegårdsgade, da der er mindre trafik om natten.

Antallet af tunge køretøjer stiger med næste 45 %, hvilket er en betydelige stigning, som beboere og andre ved Banegårdsgade vil bemærke. Stigningen i lastbilandelen er ligeledes markant og stiger til et betydeligt niveau på over 30%. Trafiksikkerheden som følge af de mange busser og lastbiler vurderes at blive påvirket i mindre grad, da der er god mulighed for at krydse Banegårdsgade i signalregulerede fodgængerfelter. Situationen vil dog kun vare i 3 dage og de resterende 6 dage i stadie 7 falder den samlede trafikmængde med yderligere ca. 20% til 30%.

Den kortvarige påvirkning på 3 dage vurderes derfor at have ubetydelig påvirkning på fremkommeligheden og trafiksikkerheden.

Stadie 8

De eksisterende trafikmængder er angivet på Figur 13-2. Den trafikale belastning for hver strækning i stadie 8 er angivet på Figur 13-10. Med rød er angivet de strækninger som vil få maksimal belastning i dette stadie.



Figur 13-10 Trafikmængde pr. hverdag i stadie 8.

I nedenstående tabel er opsummeret på trafikmængder og stigninger.

Tabel 13-6 Trafikmængder i stadie 8

	Viby Ringvej	Søren Frichs Vej	Havnegade	Nørrebrogade
HDT eksist.	44.985	13.194	21.406	16.870
HDT stadie 8	45.058	13.267	22.076	17.540
Stigning i HDT	0,2%	0,6%	3,1%	4,0%
LHDT eksist.	3.689	1.319	1.370	1.451
LHDT stadie 8	3.762	1.392	2.040	2.121
Stigning i LHDT	2,0%	5,5%	48,9%	46,2%
Lastbil% eksist.	8,2%	10,0%	6,4%	8,6%
Lastbil% stadie 8	8,3%	10,5%	9,2%	12,1%
Stigning i L% i procentpoint	0,1	0,5	2,8	3,5

Den samlede trafikmængde på Viby Ringvej og Søren Frichs Vej stiger med under 1%, hvilket vurderes at have ubetydelig påvirkning af fremkommeligheden, da det er under daglige udsving i trafikken. Antallet af lastbiler stiger med maksimalt 5,5%, hvilket vurderes at være uden betydning for trafikikkerheden.

Den samlede trafikmængde på Havnegade og Nørrebrogade stiger med hhv. 3,1% og 4,0%, hvilket ikke forventes at give fremkommelighedsproblemer. Antallet af tunge køretøjer stiger med næsten 50%, hvilket kan forventes at blive bemærket af beboere og andre trafikanter. Lastbilprocenten stiger med hhv. 2,8 og 3,5 procentpoint og kommer op på et middelhøjt niveau for denne type veje. På både Havnegade og Nørrebrogade er der gode krydsningsmuligheder for lette trafikanter i de signalregulerede fodgængerfelter.

Det er oplyst, at 70 af togbusserne som ankommer fra nord, ankommer fra kl. 19.00-5.59, svarende til 140 kørsler på Havnegade og Nørrebrogade. De kørsler vil ikke påvirke fremkommeligheden på vejene, da der i aften og nat perioden er mindre øvrig trafik på vejene.

På Figur 13-3 fremgår det, at den eksisterende fremkommelighed på Viby Ringvej er moderat nedsat i både morgen og eftermiddagsperioden. Den ekstra lastbiltrafik vurderes ikke at påvirke fremkommeligheden.

For Nørrebrogade er den eksisterende fremkommelighed enten let eller moderat nedsat med undtagelse af retningen mod Aarhus centrum i morgenperioden, hvor fremkommeligheden er markant nedsat. Der må derfor forventes ekstra køretid for togbusserne mod Aarhus i morgenperioden, men togbusserne forventes ikke at nedsætte fremkommeligheden yderligere.

I forbindelse med arbejderne ved Bro L vil en del af tungtransporten i stadie 7 og 8 desuden foregå gennem erhvervsarealet syd for banen. Hensynet til evt. bløde trafikanter i området (musikskolen) varetages i samarbejde med kommunen ved fx at foranstalte sikker adskillelse mellem den hårde og den bløde trafik på vejene.

Samlet vurdering

De trafikale belastninger som beskrevet, når stadiet 7 er placeret i en helligdags- eller ferie periode, er generelt mindre end de maksimale belastninger som opnås når stadiet 7 er placeret i en almindelig hverdagsuge. Samlet set vurderes det, at lastbiler og togbusser i anlægsfasen i ingen eller ubetydelig grad vil påvirke fremkommeligheden og trafikikkerheden på vejene i Aarhus.

13.3.1.4 Cykelparkering

På cykelbroen ved siden af Bruuns bro er der cykelstativer til ca. 900 cykler /74/, men det vurderes, at der parkeres flere cykler på broen, da der er mange cykler udenfor stativerne. Cykelbroen bliver fornyet som en del af Helhedsløsningen. Det vurderes derfor, at der skal omplaceres minimum 1.000 parkerede cykler i anlægsfasen.

Der er to løsninger for nedtagningen af cykelbroen:

- Løsning 1 vil være at nedrive hele cykelparkeringsbroen på en gang, hvorefter der etableres interimsvvej til perronspor 0-3.
- Løsning 2 vil være at nedrive cykelbroen af to omgange, hvor den sydligste del rives ned i stadiet 3 og den nordligste del rives ned i stadiet 8 /66/.

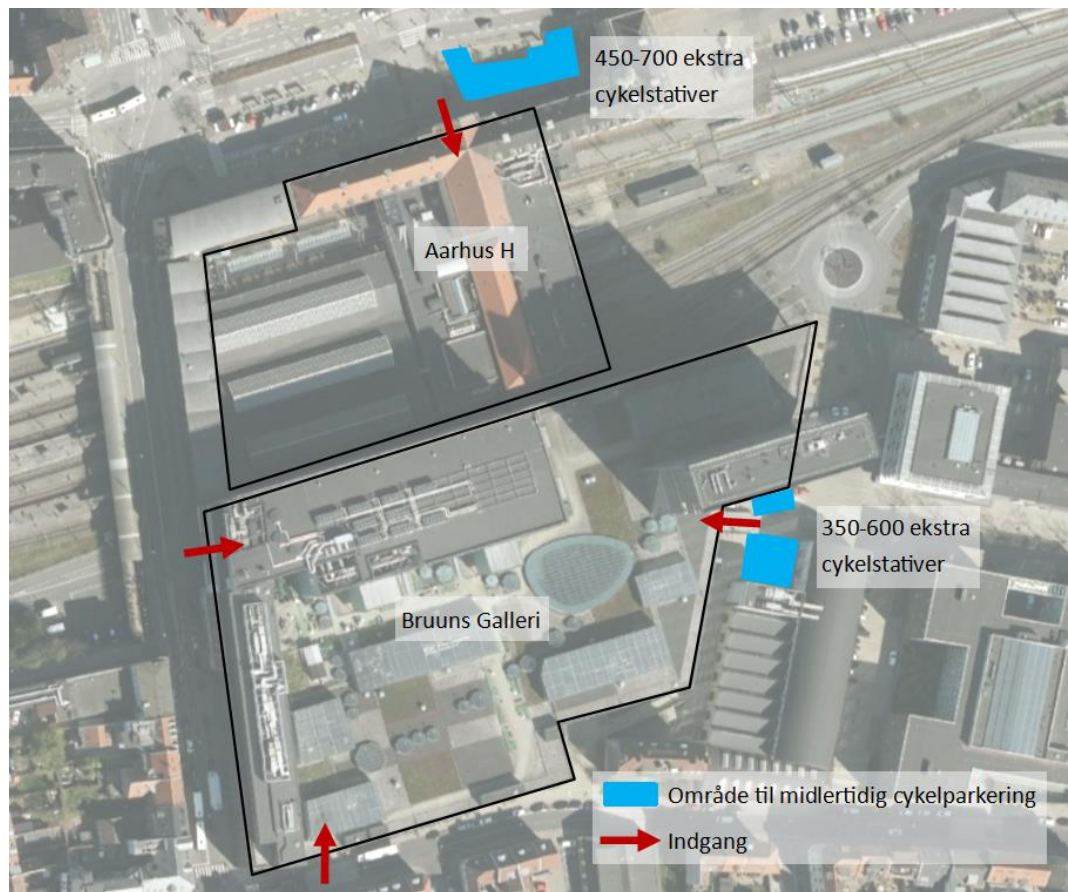
Broen og trapperne vil dog hele tiden være i funktion i forhold til de perroner, der er åbne for togtrafik.

Der skal etableres alternative cykelparkeringsmuligheder omkring Aarhus H, for at sikre, at cyklisterne kan parkere deres cykel et sted, hvor den ikke står til gene for andre trafikanter.

Trapperne til de aktive perroner vil være tilgængelige, men parkeringskapaciteten på broen må forventes at være stærkt nedsat. Alternativer til cykelparkeringen på broen skal derfor placeres omkring hovedindgang en til Aarhus H og Bruuns Galleri for at sikre god adgang til de aktive perroner. Figur 13-11 viser indgange til Aarhus H og Bruuns Galleri, samt mulige placeringer for erstatningscykelparkering i driftsfasen.

Der er mulighed for at etablere cykelparkering på nordsiden af Aarhus H, på området med den nuværende korttidsparkering. Her vil der være plads til mellem 450-700 ekstra cykler, hvis der benyttes 2-etagers cykelstativer.

Der er ligeledes mulighed for at etablere cykelparkering ved den østlige indgang til Bruuns Galleri. Her vil der være plads til mellem 350-600 ekstra cykler, hvis der benyttes 2-etagers cykelstativer.



Figur 13-11 Områder til erstatningscykelparkering

Der kan parkeres flere cykler på samme areal ved at benytte 2-etagers cykelparkering. Således kan de eksisterende 2-etagers cykelstativer på cykelbroen flyttes til de midlertidige områder, for at gøre plads til flere cykler.

Hvis cykelbroen nedrives på en gang, etableres begge områder til cykelparkering på samme tid. Hvis den sydlige del af cykelbroen nedrives først, etableres midlertidig cykelparkering på nordsiden af Aarhus H. Når den resterende del af cykelbroen nedrives, etableres midlertidig cykelparkering øst for Bruuns Galleri.

Den midlertidige cykelparkering opretholdes indtil cykelbroen er genopført.

Det er Aarhus Kommune der har pligten til at anvise anden mulighed for cykelparkering, ligesom det er Aarhus Kommune der forestår etableringen heraf.

Som beskrevet er der mulighed for at etablere op til 1300 midlertidige cykel-parkingspladser omkring Aarhus H i anlægsfasen. Generne hermed vurderes at være ubetydelige.

13.3.1.5 Adgang til perroner

I takt med at cykelbroen nedrives, som beskrevet i afsnit 13.3.1.3, nedrives trapperne til perronerne samtidig. Den efterfølgende vurdering er kun relevant, hvis den nordlige del af cykelbroen nedrives i stadie 3, hvor der fortsat er tog på perron 0-3 og/eller hvis der ikke er etableret nye perronadgange fra Bruuns Bro når togtrafikken flyttes til perron 4-7 i stadie 8.

Det er i /66/ oplyst, at der etableres interimsvej til perronspor 0-3, hvis den nordlige del af cykelbroen nedrives i stadie 3. Interimsadgangene til perronspor 0-3 er i det tilfælde afværgeforanstaltning for nedenstående vurdering.

I de to situationer bliver adgangen til perronerne begrænset, da alle passagerer dermed skal ind igennem banegårdsbygningen. Det kan i myldretiden skabe øget trængsel i banegårdsbygningen og i vandrehallen. Det vurderes, at det i mindre grad vil føre til gener for togpassagererne, da de pendlende togpassagererne vil være stedkendt, og dermed må det forventes, at de kan finde det rigtige perronspor, på trods af omvejen ind igennem banegårdsbygningen.

Samtidig med at cykelbroen og trapperne til perronerne nedtages, etableres der midlertidig erstatningscykelparkering som beskrevet i afsnit 13.3.1.3. Dermed ledes de cyklende togpassagerer til cykelparkering tættere på banegårdsbygningen og vandrehallen, hvorfor gangafstanden fra cykelparkeringen til perronerne ikke forlænges væsentligt.

13.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Antallet af lastbiler til transport af ressourcer og affald i forbindelse med hastighedsopgraderingen af spor 80 er inkluderet i den samlede mængde af lastbiler som er oplyst i afsnit 13.3.1.1. Det har ikke været muligt at adskille antallet af transporter for arbejdet med spor 80 fra de øvrige transporter.

Lastbiltransporterne i forbindelse med hastighedsopgraderingen af spor 80 kører til og fra arbejdsplads B3, B7-B15 via Aarhus Motorvejen og Åhavevej. Mængden udgør ca. 10 % af de samlede mængder af ressourcer og affald. Til hastighedsopgradering af spor 80 vil der blive skabt 32.100 ton affald, og der skal bruges 6.400 ton ressourcer. Totalset giver det et transportbehov på 38.500 ton svarende til 1.925 lastbiltransporter fordelt over en anlægsperiode fra stadie 6 til stadie 10, hvor der er 81 hverdage i alt, svarende til 24 lastbiltransporter/48 lastbilture i det enkelte delsnit. Ud af hverdagsdøgntrafikken, se Figur 13-2, svarer det til en stigning på 0,15 % på Aarhus Motorvejen og en stigning på 0,20 % på Åhavevej. Disse stigninger er uden betydning for trafikafviklingen og langt under daglige udsving i trafikken.

Aflastningen af Aarhus Motorvejen og Åhavevej, i forhold til beskrevet i afsnit 13.3.1.1, er således af mindre betydning, hvis hastighedsopgraderingen af spor 80 ikke foretages. Transporterne for hastighedsopgraderingen af spor 80 har således ingen betydning for vurderingen af de trafikale konsekvenser, som beskrevet i afsnit 13.3.1.1.

13.4 Påvirkninger i driftsfasen

13.4.1 Projektændringer

Ingen påvirkning i driftsfasen.

Bruuns cykelbro (20885) vil som i dag give adgang til perronerne efter brodækket er blevet udskiftet /57/. Efter udskiftningen af brodækket genetableres cykelparkeringen

som i dag, medmindre Aarhus Kommune beslutter noget andet, da Aarhus Kommune står for etableringen. Således er der ingen påvirkning i driftsfasen.

13.4.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Ingen påvirkning i driftsfasen.

13.5 Afværgеforanstaltninger

Afværgеforanstaltninger for det samlede projekt er:

Det etableres midlertidig cykelparkering nord for Aarhus H og ved den østlige indgang til Bruuns Galleri når cykelbroen nedtages. Den midlertidige cykelparkering fastholdes indtil ny cykelbro er opført. Det er Aarhus Kommune der har pligten til at etablere midlertidig cykelparkering, hvorfor Aarhus Kommune kan vælge en anden løsning.

Pladsen foran Aarhus H er utilstrækkelig til det nødvendige antal togbusser i stadie 7. Således flyttes nogle af togbusserne til andre letbanestationer i Aarhus, så Banegårdspladsen aflastes. Det har tidligere fungeret med succes.

13.6 Samlet vurdering

Det vurderes, at antallet af lastbiler og togbusser i anlægsfasen kan afvikles på tilfredsstillende vis uden store gener for den øvrige trafik. Der vil således være mindre påvirkning af fremkommeligheden på influensvejnettet.

Det nødvendige antal togbusser ved totalspærring forventes ikke at kunne afvikles på Banegårdspladsen. Derfor skal der findes alternative holdepladser for togbusserne. Der har tidligere været benyttet andre letbanestationer. De konkrete forbindelsesstationer udpeges i forbindelse med detailprojekteringen, i samarbejde med DSB, kommunen og letbanen.

Når cykelbroen nedtages, vil der være behov for at etablere midlertidig cykelparkering. Med de foreslået lokaliteter for midlertidig cykelparkering forventes konsekvenserne at være ubetydelige.

Når cykelbroen nedtages, bliver adgangen til perronerne begrænset, men i kombination med at der etableres midlertidig cykelparkering vurderes konsekvenserne at være ubetydelige.

Hastighedsopgradering af spor 80 har ingen påvirkning på trafikken.

I driftsfasen er der ingen påvirkning på trafikken som følge af projektet.

14 Natur og overfladevand

14.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler natur, biodiversitet (arter) og overfladevand og vil vurdere hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger i de eksisterende tidligere miljøundersøgelser og fagnotater for de enkelte projekter /81-84/.

I forbindelse med udarbejdelse af miljøundersøgelserne for de tidligere projekter er der gennemført feltundersøgelser med henblik på at kortlægge og beskrive områder med natur og overfladevand, arter og Natura-2000 områder. Der er ikke foretaget yderligere undersøgelser af flora og fauna i forbindelse med udarbejdelsen af den supplerende miljøkonsekvensvurdering for 'Helhedsløsningen Aarhus H'. Der tages således udgangspunkt i den information, der kan findes i Miljøportalen /41/ samt i de tidligere miljøundersøgelser inkl. fagnotater /81-84/. Det er undersøgt, om der er sket ændringer i grundlaget, herunder ændringer i områder omfattet naturbeskyttelsesloven samt om der er foretaget konkrete observeringer af bilag IV-arter siden 2016. Aarhus Kommune bekræfter, at der ikke er sket ændringer i grundlaget i forhold til natur som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 eller konkrete registreringer af særligt beskyttede arter, herunder bilag IV-arter.

Siden godkendelse af de tidligere rapporter er Vandplan (2009-2015) blevet erstattet af vandområdeplan (2015-2021) /85/. Ligesom vandplanerne udgør vandområdeplanen en samlet plan for at forbedre det danske vandmiljø /6/. Vandområdeplanerne for 2015-2021 er baseret på en opdatering og videreførelse af vandplanerne for den første planperiode 2009-2015. Under afsnit 14.2.4, der beskriver de eksisterende forhold for overfladevand, er de opdaterede miljømål for Århus Å beskrevet. Som en del af forarbejderne til den kommende vandområdeplan er der udarbejdet nye tilstandsvurderinger i basisanalysen /86/.

Der er sammenlignet med de tidligere miljøvurderede projekter sket ændringer der har betydning for natur og overfladevand. Ændringerne omfatter placering af arbejdspladser samt forventelige adgangsveje hertil. Broen L nedrives permanent og sporene flyttes samtidig skal de en del af de eksisterende dræn fornyes. Endelig komprimeres anlægsperioden, så anlægsarbejderne for alle projekterne vil forgå samtidig i stedet for successivt. Som følge heraf vil det i nærværende kapitel blive vurderet, om nogle af disse ændringer potentielt kan medvirke til en væsentlig påvirkning af natur, overfladevand eller arter.

Fagnotaterne for 'natur og overfladevand' er gennemgået for de tidligere miljøundersøgelser og konklusionerne for påvirkninger i hhv. anlægs- og driftsfase er opsummeret herunder /81-84/. For anlægsfasen vurderes det i alle de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater, at anlægsarbejderne ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af beskyttet natur og arter.

I driftsfasen vil der i forbindelse med elektrificeringen af banestrækningerne pålægges naboejendomme til banen en eldriftsservitut, som lægger permanente restriktioner på

bevoksningen med hensyn til højde og afstand til køreledningsanlægget. Eldriftsservitutens bestemmelser er ikke ændret og vil derfor ikke blive beskrevet mere dybdegående. Som følge af eldriftsservitutens begrænsninger for vegetationens udbredelse, vil elektrificering af banen medføre et behov for at fælde et fåtal af træer.

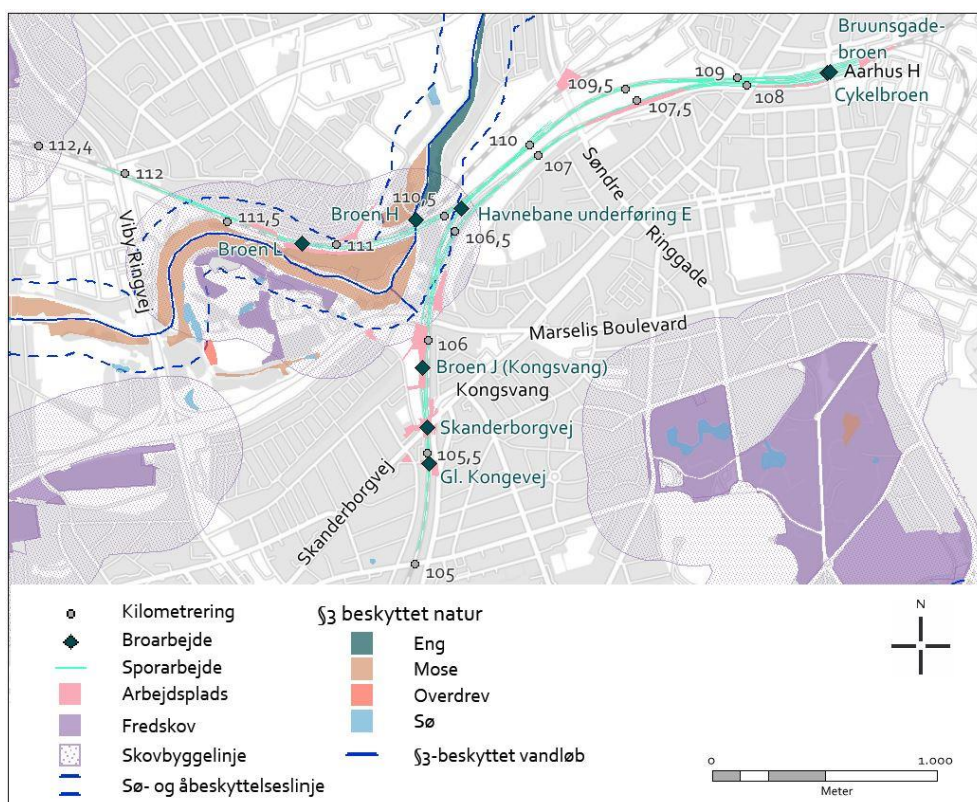
Jævnfør de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater er ingen af de træer, der skal fældes omfattet af fredskovspligt eller vurderet egnet som potentielt leve- eller rastested for flagermus, hvorfor fældning kun vil medføre en ubetydelig påvirkning for arter. Øvrige arter vurderes ligeledes kun at opleve en ubetydelig påvirkning som følge af fældningen /81-84/.

14.2 Eksisterende forhold

Der vil i nedenstående være fokus på at beskrive eksisterende forhold, som kan blive påvirket af projektændringerne. For natur og arter omfatter det primært arbejdspladsernes placering, da ændringer på og helt tæt på banen, hvor graden af forstyrrelse allerede er høj, ikke vil medføre væsentlige påvirkninger.

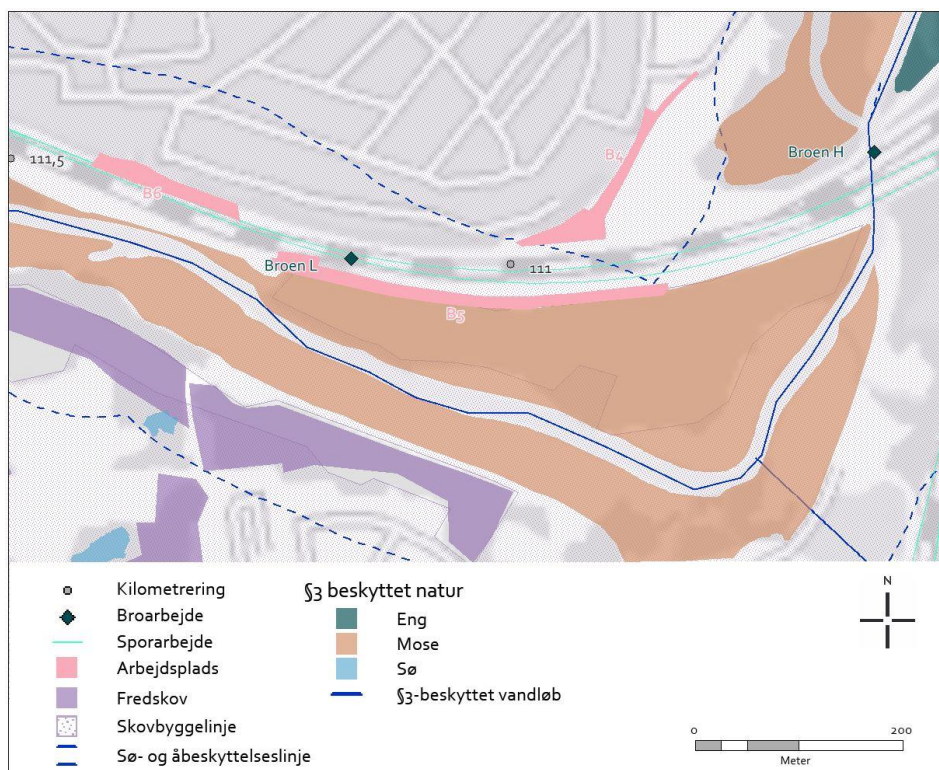
14.2.1 Beskyttet natur

Jævnfør beskrivelserne i de tidligere miljøundersøgelser findes der ingen arealer med beskyttet natur på Banedanmarks arealer, langs den strækning som er omfattet af projektområde /41/ (se Figur 14-1).



Figur 14-1 Oversigtskort over miljømæssige bindinger, herunder beskyttet natur samt bygge- og beskyttelseslinjer.

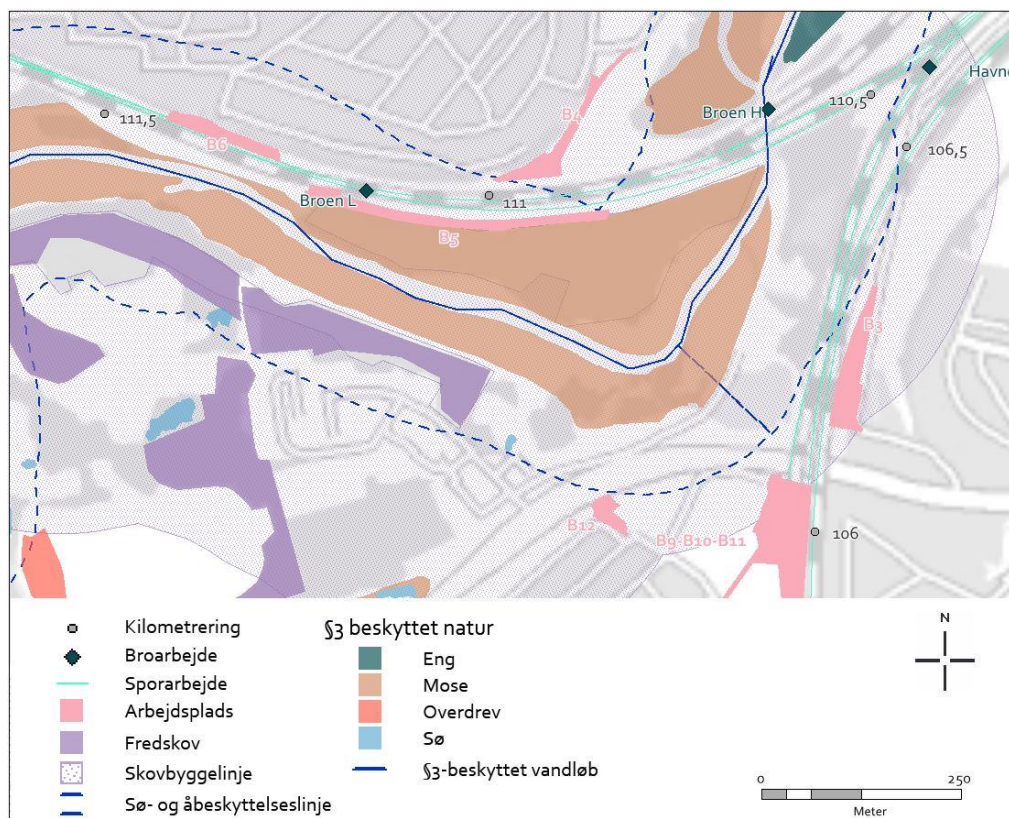
Som det fremgår af nedenstående figur, er der én arbejdsplads (B5), som er placeret umiddelbart nord om en § 3 beskyttet mose og arbejdet vil krydse ét beskyttet vandløb, Aarhus Å (se Figur 14-2). Øvrige områder med beskyttet natur påvirkes ikke og beskrives derfor ikke nærmere.



Figur 14-2 Arbejdsplads B5 er beliggende i den nordlige grænse af et moseområde, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Moseområdet er blevet besigtiget i forbindelse med feltundersøgelserne udført i 2014/2015 som en del af udarbejdelsen af de tidligere rapporter. Området blev på daværende tidspunkt klassificeret som et moseområde karakteriseret af spredte forekomster af sphagnum eller moserig bund, spredt vegetation domineret af bredbladede urter og halvgræsser samt lokale forekomster af trykvandspåvirket bund og fugtige artsrige kratpartier. Desuden blev der også registreret områder med ensartede bestande af høje næringselskende stauder /87/. Det vurderes, at moseområdet ikke har ændret karakter siden de gennemførte feltundersøgelser.

Arbejdsplads B5, der ligger nord om moseområdet og mosen berøres ikke fysisk af projektet.



Figur 14-3 Arbejdspladser beliggende indenfor hhv. å- og søbeskyttelseslinje og skovbyggelinje.

14.2.2 Skov

Lige som det er beskrevet tidligere findes der ingen skov- eller fredskovsarealer indenfor selve projektområdet. Arbejdspladserne B3, B4, B5, B6, B1 samt en del af arealet B9, B10, B11 ved Kongsvang er beliggende indenfor skovbyggelinje (Figur 14-3). Det nærmeste areal med fredskov ligger ca. 130 m syd for jernbanen på strækningen omkring Broen L (se Figur 14-1) /41/.

14.2.3 Arter

Der er ikke sket ændringer i forhold til konkrete forekomster af bilag IV-arter inden for projektområdet. I nærværende afsnit beskrives de arter, som forekommer med en konkret registrering samt arter med potentiel forekomst indenfor eller i nærheden af projektområdet og øvrige områder der vil blive påvirket af projektændringer.

Arealerne langs Aarhus Å, ned mod Brabrand Sø er karakteriseret som værende et værdifuldt område for en række flagermusarter. I forbindelse med tidligere feltundersøgelser /8/ er der registreret forekomst af den rødlistede bilag IV art damflagermus umiddelbart efter kilometrering 110 (nordgående) og 107 (sydgående) samt mellem kilometrering 111 og 112 (nordgående).

Jævnfør data fra Danmarks Miljøportal /41/ er der siden udarbejdelsen af feltundersøgelserne i forbindelse med de tidligere projekter foretaget overvågning af bilag IV arten odder i 2017, der hvor Aarhus Å krydser Viby Ringvej, ca. 600 m sydvest for jernbanen, hvor odder i lighed med 2011 er genfundet. Ved begge overvågninger er der

fundet spor, i form af gamle ekskrementer, der indikerer at arten findes i området, men ingen konkrete observationer af arten. Der er således ikke sket en ændring i antagelsen af odderens tilstedeværelse siden udarbejdelse af de tidligere miljøundersøgelser.

14.2.4 Overfladevand

Aarhus Å er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 og er i vandområdeplanen karakteriseret som et stærkt modificeret stort vandløb, med målsætningen godt økologisk potentiale (2015-2021) /85/. I vandområdeplanen er der således ikke et bindende mål om opnåelse af god økologisk tilstand i den del af Aarhus Å. Begrundelsen for dette er at de ændringer af Aarhus Å, som er nødvendige for at opnå god økologisk tilstand, vil have betydelige negative indvirkninger på rekreative aktiviteter, vandregulering, beskyttelse mod oversvømmelse eller andre bæredygtige menneskelige udviklingsaktiviteter (bymæssig bebyggelse), som er lige så vigtige som opnåelse af god økologisk tilstand. Tilstanden blev vurderet som ukendt for både økologisk potentiale og kemisk tilstand i vandområdeplanen og i basisanalysen.

Der er ikke udført nye undersøgelser af de biologiske forhold i Aarhus Å siden udarbejdelse af tidligere miljøundersøgelser og Aarhus Å er ikke risikovurderet i forbindelse med basisanalysen til den nye vandområdeplan 2021-2027 /88/.

Aarhus Å er omfattet af åbeskyttelseslinje, hvor arbejdspladserne B5 og B6 er beliggende indenfor (se Figur 14-3).

14.3 Påvirkninger i anlægsfasen

I dette kapitel gennemgås de midlertidige påvirkninger af § 3-beskyttet natur, bygge- og beskyttelseslinjer, skov, særligt beskyttede arter samt øvrige arter for hhv. projektændringer i forhold til det tidligere beskrevne samt alternativet vedr. hastighedsopgradering af spor 80..

De midlertidige konsekvenser for naturen i anlægsfasen består primært af arealinddragelse til arbejdspladser og arbejdsveje omkring broer, erstatningsveje, forsyningsstationen samt autotransformere. Arealinddragelsen kan potentielt påvirke både naturtyper og levesteder for beskyttede Arter.

Mulige konsekvenser for overfladevand i anlægsfasen begrænser sig til påvirkning ved udledning af regnvand fra arbejdspladser, samt risiko for tilførsel af materialer ved arbejder tæt på vandløb.

14.3.1 Projektændringer

Beskyttet natur

Ligesom tidligere beskrevet er arbejdsplads B5 placeret i den nordlige grænse af et beskyttet moseområde /82/. Der er sket mindre arealmæssige ændringer af arbejdspladsen. Da arbejdspladsen er beliggende henover Brabrandstien vil kørsel med tungt materiel fortsat ikke forekomme i selve naturområdet.

For at undgå påvirkning af moseområdet vil der sikres, at der ikke sker en direkte udledning af overfladevand og udvaskning af sediment fra arbejdspladsen. Konkret betyder det, at overfladevand fra arbejdspladsen skal ledes til et forsinkelsesbassin inden, det udledes og at der på den side af arbejdspladsen, der vender ud mod mosen skal anlægges et lavt dige, der forhindrer overfladisk afstrømning til mosen. Iværksættes dette vurderes påvirkningen af mosen at være ubetydelig.

Påvirkningen af beskyttet natur fra midlertidige grundvandssænkninger er vurderet i afsnittet grundvand og drikkevand.

Skov

Arbejdspladserne B3, B4, B5, B6, B12 samt den nordlige del af den store arbejdsplads ved Kongsvang, omfattende B9, B10 og B11, er beliggende inden for skovbyggelinje (se Figur 14-3). Efter behov vil Aarhus Kommune ansøges om de nødvendige tilladelser jf. bestemmelserne i naturbeskyttelsesloven /19/.

Arter

Den væsentligste ændring omfatter arbejderne ved Broen L, som fjernes permanent i stedet for at blive genetableret. I stedet ændres sporene i området, så de fremadrettet kommer til at ligge i samme terrænniveau. Overordnet set vil denne ændring medføre en mindre påvirkning af arter sammenlignet med tidligere vurderede projekt.

På de øvrige strækninger vil anlægsarbejderne ikke afvige væsentligt fra det der er beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser, hvorfor projektændringerne vurderes at være ubetydelige i forhold til påvirkning af arter.

14.3.2 Overfladevand

Det er kun arbejdspladserne B5 og B6 omkring broen L, der er placeret uden for kloakerede områder. Her vil det være nødvendigt at udlede regnvandet fra de to arbejdspladser direkte til Aarhus Å. En direkte udledning af regnvand fra de to arbejdspladser vil ikke påvirke vandføringen i Aarhus Å, da den udledte vandmængde er ubetydelig i forhold til den store vandføring (ca. 1.000 – 14.000 l/s), der er i Aarhus Å på strækningen ved Broen L.

Påvirkning af Åen med opslemmet materiale og olie fra arbejdspladserne vil blive afværget ved passage af sedimentationsbassin og olieudskiller, før regnvandet udledes til åen. Ligeledes vil udledningen til åen ske, så brinkerosion undgås. Samtidigt vil opbevaring og håndtering af miljøfremmede stoffer på arbejdspladserne indrettes, så evt. spild ikke kan forurene det bortledte vand. Ovenstående vil sikre en ubetydelig påvirkning af Aarhus Å, som følge af udledningen af regnvand fra arbejdspladserne omkring Broen L. Udledningen til åen vil i øvrigt ske i overensstemmelse med kommunens udledningstilladelse.

Arbejdspladserne B5 og B6 er beliggende indenfor åbeskyttelseslinjen (se Figur 14-3). Terrænregulering må jævnfør naturbeskyttelseslovens § 16 ikke foretages inden for en afstand af 150 m fra vandløb, der er registreret med en beskyttelseslinje /19/.

Der vurderes ikke at være behov for midlertidig terrænregulering ved arbejdsplads B5 og B6, men hvis det i forbindelse med detailprojekteringen viser sig, at der opstår et

behov, vil der blive søgt om dispensation hos Aarhus Kommune, som er myndighed på området.

De øvrige arbejdspladser er placeret i kloakerede områder, hvor regnvandet fra arbejdspladserne ledes til regnvandsledning alternativt fælles kloak. Her kan der ligeledes være behov for sandfang og olieudskillere ved afløbet fra arbejdspladsen, hvis dette vurderes at være nødvendigt i forhold til den specifikke anvendelse af arbejdspladsen. Dette vil blive afklaret i detailprojekteringen i samarbejde med Aarhus Kommune. Påvirkningen fra tilledningen af regnvand fra arbejdspladserne til regnvandsledning eller fælleskloak vurderes, derfor at være ubetydelig.

Påvirkningen fra afledning af grundvand fra midlertidige grundvandssænkninger i anlægsfasen er vurderet i afsnittet grundvand og drikkevand.

14.3.3 Hastighedsopgradering af spor 80

Gennemførelse af hastighedsopgraderingen af spor 80 vil medføre en række anlægsarbejder, herunder ændret placering af sporskiftere, sideflytning af spor samt flytning af støjskærm. Alle ændringerne vil forekomme på arealer, der allerede under de eksisterende forhold er forstyrrede. Tilkørsel af materiel vil foregå fra arbejdspladser beliggende i umiddelbar nærhed af sporet.

Da der ikke vil pågå anlægsarbejder eller oplag/transport af materialer i områder med beskyttet natur og/eller arter og anlægsarbejderne ikke afviger væsentligt fra de øvrige beskrevne arbejder vurderes iværksættelse af dette alternativ kun at medføre ubetydelige påvirkninger for natur og arter.

Hastighedsopgraderingen vil ikke medføre en ændret afledning af vand i anlægsfasen end den der forventes uden hastighedsopgradering, og medfører derfor ikke en påvirkning af overfladevand.

14.4 Påvirkninger i driftsfasen

14.4.1 Projektændringer

14.4.1.1 Natur og arter

I driftsfasen vil de projekterede ændringer ikke medføre øgede påvirkninger af natur og/eller arter. Der vil fortsat køre tog i samme omfang som i de tidligere vurderede ændringer der foretages i forhold til sideflytning af spor, sporsænkning mm. vil ikke være af betydning i forhold til påvirkning af den omkringliggende natur og de arter, der lever og færdes omkring banen.

14.4.1.2 Overfladevand

Det renoverede og opgraderede afvandingssystem vil bestå af dræn med udledning til Aarhus Å og via forsyningsselskabets ledninger til Aarhus Å og Aarhus Havn. Ved renoveringen ændres der ikke på de eksisterende tilslutningspunkter til kloak og udledningspunkter angivet i Tabel 14-1. Dog forventes det, at området mellem banegården og Fredriks Alle i fremtiden skal tilsluttes en eksisterende offentlige regnvandsledning i rundkørslen på Værkmestergade øst for banegården.

Tabel 14-1 Afvandingsoplande og tilslutningspunkter

Område	Opland (Ha)	Tilslutning/udledningspunkt
Banegården til Frederiks Allé	1,5	Offentlig regnvandsledning i Værkme- stergade
Frederiks Allé til Ringgade- broen	5,7	Offentlig fællesledning mellem Ankers- gade og Sonnesgade
Omkring Skovgårdsgade	10,8	Offentlig regnvandsledning mellem Son- nesgade og Aarhus Å
Ringgadebroen til Aarhus Å	21,5	Offentlig regnvandsledning med udløb i Aarhus Å
Ved og vest for Aarhus Å	1,7	Banedanmarks egen eksisterende led- ning med udløb i Aarhus Å
Ved Marselis Boulevard	2	Offentlig ledning i Marselis Boulevard

Banearealerne vil som i dag primært være ubefæstede og med et afvandingssystem der består af dræn, der sikrer en tilbageholdelse og udjævning af store regnmængder.

En stor del af banearealerne er kortlagt som forurenede med indhold af oliekomponenter i grundvandet. Det kan derfor blive nødvendigt at etablere sandfang og olieudskillere ved udledningspunkterne fra afvandingssystemet.

Banearealet der afvandes direkte til Aarhus Å ligger langs med spor 20 og 30 på strækningen omkring Aarhus Å og mod vest til Viby Ringvej. En mindre del af arealet beliggende øst for Aarhus Å er kortlagt som muligt forurennet (V1), mens den største del af arealet beliggende vest for Aarhus Å ikke er kortlagt som forurennet.

Afledning af overfladevand fra banegraven svarer til den nuværende afledte vandmængde fra arealet i dag. Der vil dog herudover afledes grundvand fra den permanente tørholdelse af de sænkede spor under Bruuns Bro, som er nærmere beskrevet i afsnittet grundvand og drikkevand. Det vil der blive taget højde ved reoveringen og opgraderingen af afvandingssystemet, således at påvirkningen af overfladevand ikke forøges.

Ved detailprojekteringen dimensioneres afvandingssystemet i forhold til de forøgede nedbørsmængder og stigende grundvand, der forventes på grund af klimaændringerne. Dette kan betyde, at der bliver behov for at etablere rørbassiner, til at tilbageholde vand i perioder med stor nedbør, af hensyn til kapaciteten af sandfang, olieudskillere og de ledninger som vandet udledes til. Der er udpeget 3 områder til placering af eventuelle rørbassiner. Behovet for rørbassiner fastlægges ved detailprojekteringen og i samarbejde med Aarhus Kommune.

Banedanmark har undersøgt den generelle kvaliteten af det afledte regnvand på en række banestrækninger (Afvanding af overfladevand fra jernbanen, Ringsted – Femern Banen 2013). Vand fra banegrøfter er analyseret for en række miljøfremmede stoffer, og analyserne viste et lavt indhold af forurenende stoffer, der ikke var problematisk i forhold til udledningen.

Renoveringen og opgraderingen af afvandingssystemet og etablering af sandfang og olieudskillere, hvor dette viser sig at være nødvendigt, vil medføre en positiv påvirkning i forhold til i dag, hvor afvandingssystemet er gammelt og utidssvarende. Projektets påvirkning på overfladevand i driftsfasen vurderes derfor at være mindre.

Påvirkningen fra afledning af grundvand fra den permanente tørholdelse af de sænkede spor under Bruuns Bro vurderet i afsnittet grundvand og drikkevand.

14.4.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Natur og arter

Hastighedsopgraderingen af spor 80 er placeret langs en strækning, hvor der ikke findes beskyttet natur eller registreringer af beskyttede arter. De mindre arealmæssige inddragelser som gennemførelse af alternativet vil medføre vurderes således ikke at resultere i en øget påvirkning af hverken natur eller arter.

Overfladevand

Hastighedsopgraderingen vil ikke medføre en ændringen af afledning af vand i driftsfasen i forhold til end den der forventes uden hastighedsopgradering, og medfører derfor ikke en påvirkning af overfladevand.

14.5 Afværgeforanstaltninger

14.5.1 Natur og arter

I overensstemmelse med de tidligere miljøundersøgelser, vurderes der ikke at være behov for at iværksætte afværgeforanstaltninger for at tilgodese de arter, der måtte findes nær projektområdet. I anlægsfasen vurderes der at være behov for iværksættelse af afværgeforanstaltninger i forbindelse med arbejdspladsen, der er placeret i den nordlige grænse af det beskyttede moseområde omkring kilometrer 111 (nordgående), for herved at undgå negative påvirkninger. Afværgeforanstaltningerne er nye i forhold til det der er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser og omfatter:

- Udlægning af køreplader i forbindelse med den midlertidige arbejdsplads B5, der etableres nær et område med beskyttet natur vil sikre, at jordbundstrukturen og vegetationen ikke skades permanent i forbindelse med anlægsarbejderne.
- Overfladevand fra arbejdsplads B5 skal ledes til et forsinkelsesbassin inden, det udledes og der skal anlægges et lavt dige på den side af arbejdspladsen, der vender ud mod mosen, for herved at forhindre overfladisk afstrømning til mosen.

14.5.2 Overfladevand

- Det skal sikres, at vand fra arbejdspladserne B5 og B6 ved broen L ledes gennem bundfældningsbassin eller lignende renseforanstaltning samt olieudskillere inden evt. udledning til Aarhus Å.
- Det skal sikres, at vand fra de øvrige arbejdspladser ledes gennem sandfang, bundfældningsbassin eller lignende renseforanstaltning og evt. olieudskillere inden tilledning til offentlig kloak (fælles- eller regnvandsledning).

- Olie og spildprodukter skal opbevares forsvarligt på spildbakke og overdækket.
- Ved et evt. spild af olieprodukter eller kemikalier skal det sikres, at spildet stoppes og inddæmmes hurtigst muligt, så det opsuges og fjernes.
- Terræn ved arbejdsplads B4 og B5 skal reetableres efter anlægsarbejder, hvis der sker terrænregulering ifm. etablering af pladserne, da de ligger indenfor å-beskyttelseslinjen. Endvidere genetableres vegetationen, hvor det viser sig nødvendigt, for herved at bremse afstrømningen mod moseområdet.
- Ved opgraderingen og renoveringen af afvandingssystemet etableres der sandfang og olieudskillere ved de udlednings-/tilslutningspunkter, hvor nærmere undersøgelser viser, at det er nødvendigt. Ligeledes kan der etableres rørbassiner, hvis det viser sig nødvendigt. Håndtering af oppumpet grundvand fra tørholdelse af sænkende spor under Bruuns Bro er beskrevet i afsnittet vedr. grundvand og drikkevand.

14.6 Samlet vurdering

14.6.1 Anlægsfasen

Under anlægsfasen vurderes der udelukkende at være tale om midlertidige påvirkninger i form af arealinddragelse til arbejdspladser og arbejdsveje. Foruden det enkelte beskyttede naturområde, hvor der iværksættes afværgeforanstaltninger for at undgå en påvirkning, vurderes anlægsarbejderne ikke at medføre væsentlige eller varige påvirkninger af beskyttede arter eller natur. Påvirkningerne er tilsvarende dem der tidligere er vurderet.

Risiko for påvirkning af overfladevand herunder Aarhus Å fra arbejdspladser afværges, så der er en ubetydelig miljøpåvirkning af overfladevand.

14.6.2 Driftsfase

De permanente påvirkninger af naturen ved i driftsfasen afviger ikke fra det, der er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser og vil således udelukkende omfatte en begrænsning af vegetationens højde inden for eldriftsservitutens 10 m brede bælte. Der henvises til de tidligere miljøundersøgelser for uddybende beskrivelser heraf.

Der forventes en mindre påvirkning af overfladevand i driftsfasen, da det nuværende afvandingssystem renoveres og opgraderes. Ligeledes etableres der sandfang og olieudskillere ved de udlednings- og tilslutningspunkter, hvor senere undersøgelser viser, at det er nødvendigt.

15 Kulturhistoriske interesser

15.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler kulturhistoriske interesser og vil vurdere hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater for de enkelte projekter /89-92/.

Undersøgelsesområdet for de tidligere miljøundersøgelser omfattede en bufferzone med en afstand på 50 m fra spormidten samt et område med en radius på 200 m omkring broerne. De kulturhistoriske interesser blev kortlagt og vurderet for hhv. anlægs- og driftsfase for de enkelte projekter i /89-92/. De kulturhistoriske interesser omfatter følgende:

- Fredede områder
- Kirkebyggelinjer- og omgivelser
- Kulturmiljøer
- Fredede fortidsminder
- Sten- og jorddiger
- Kulturarvsarealer
- Arkæologiske fund
- Fredede og bevaringsværdige bygninger og anlæg (ligesom i de eksisterende rapporter er det kun bevaringsværdige bygninger med SAVE-værdi 1-4, der medtages, da disse vurderes at have en særlig høj bevaringsstatus).

For anlægsfasen er konklusionerne fra de tidligere miljøundersøgelser, at påvirkninger af kulturarvsinteresser primært er knyttet til potentiel påvirkning af ukendte fortidsminder ligesom den visuelle oplevelse af fx kulturmiljøer kan blive midlertidigt påvirket mens anlægsarbejderne står på. Der vurderes ikke at anlægsarbejderne vil medføre væsentlige påvirkninger af nogle af de kulturhistoriske interesser som er beliggende indenfor eller i nærheden af projektområdet. Påvirkning af de kulturhistoriske interesser i driftsfasen vurderes i alle de tidligere miljøundersøgelser at være ubetydelige.

Både i de tidligere miljøundersøgelser og i nærværende rapport er de kulturhistoriske interesser kortlagt på baggrund af informationer indhentet fra den gældende kommuneplan for Aarhus Kommune /36/, Danmarks Miljøportal /41/ samt Fund og Fortidsminder/93/. Siden udarbejdelsen af de tidligere miljøundersøgelser er der blevet vedtaget en ny kommuneplan for Aarhus Kommune – Kommuneplan 2017 /36/. Den nye kommuneplan er gennemgået for eventuelle ændringer i forhold til kulturhistoriske interesser indenfor eller i nærheden af projektområdet.

I forbindelse med udarbejdelsen af nærværende rapport er der anmodet om arkivalske kontrol fra Moesgård Museum af arbejdspladserne samt for arealet omfattet af gravearbejdet i forbindelse med sporsænkning inden ved Aarhus H. I området ved Aarhus H, hvor der skal foretages sporsænkning, er der ingen spor efter menneskelige aktiviteter. På baggrund af dette vurderer museet at der ikke er behov for en arkæologisk forundersøgelse forud for anlægsfasen./67/

Sporsænkningen er ikke en projektændring og påvirkningerne af de kulturhistoriske interesser i det område har ikke ændret sig siden de tidligere miljøundersøgelser blev foretaget. Derfor vil dette ikke blive behandlet yderligere i denne rapport.

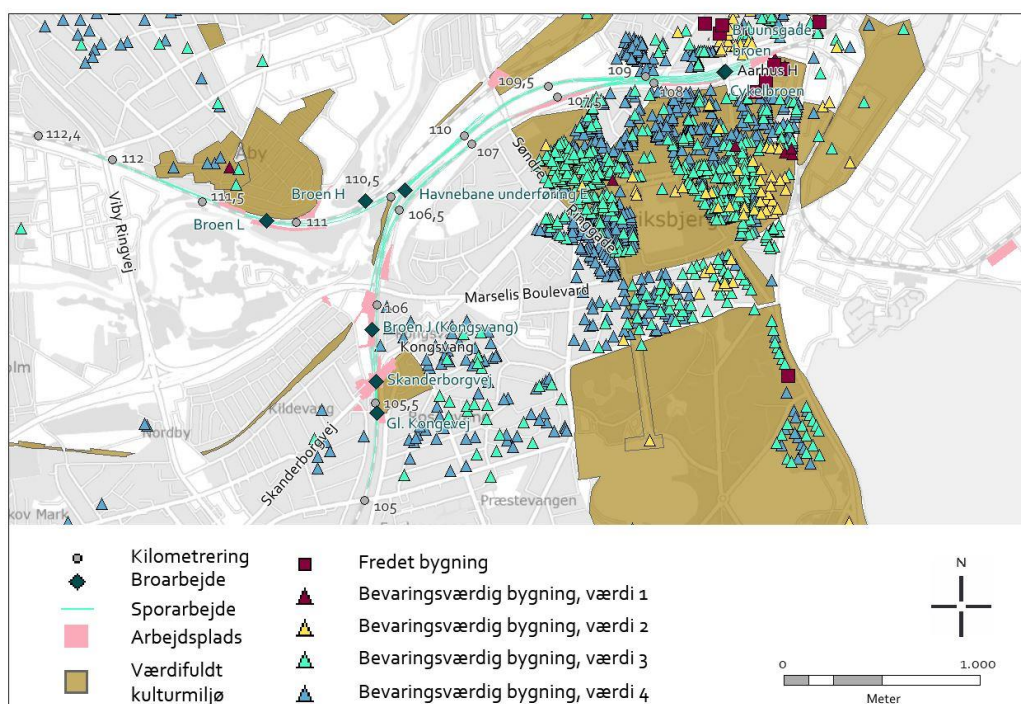
15.2 Eksisterende forhold

I nærværende afsnit beskrives kun de relevante kulturhistoriske interesser der ligger indenfor - eller i umiddelbar nærhed af projektområdet, dvs. udpegede kulturmiljøer samt fredede og bevaringsværdige bygninger.

Der findes ikke fredede områder, kirkebyggelinjer- og omgivelser, fredede fortidsminder, sten- og jorddiger, kulturarvsarealer eller kendte arkæologiske fund i projektområdet.

15.2.1 Kulturmiljøer

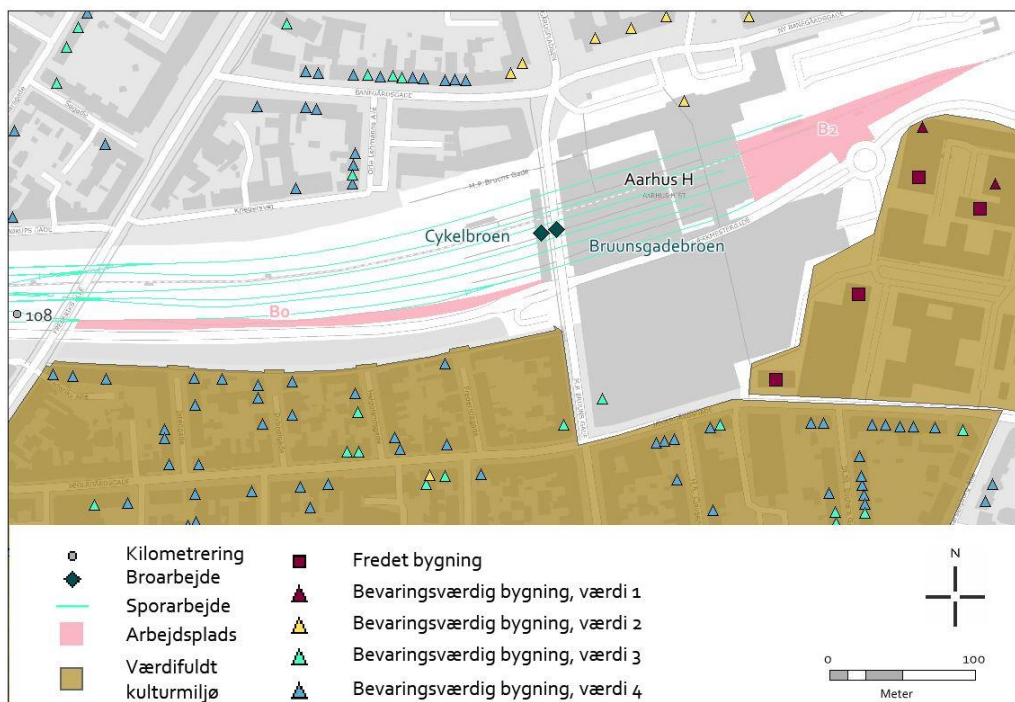
Der er fem områder i umiddelbar nærhed af projektområdet, der i den gældende kommuneplan er udpeget som særligt værdifulde kulturmiljøer /36/. Områderne består af hhv. bydelen Frederiksbjerg, som er udpeget på grund af sit markante byrum og særlige bygningselementer, Centralværkstederne, syd for Værkmestergade, Godsbanearalerne øst for Ringgadebroen, haveforeningerne i Åby ved Broen L og boligområdet Uf-fesvej beliggende tæt ved Kongsvang St. De nævnte kulturmiljøer fremgår alle af Kommuneplan 2017 for Aarhus Kommune /36/.



Figur 15-1 Udpegede kulturhistoriske interesser samt fredede og bevaringsværdige bygninger i området omkring.

Frederiksbjerg har sammenhængende og homogen bebyggelse med understøttende træbeplantning, hvilket er med til at gøre bydelen særlig (se udpegning på Figur

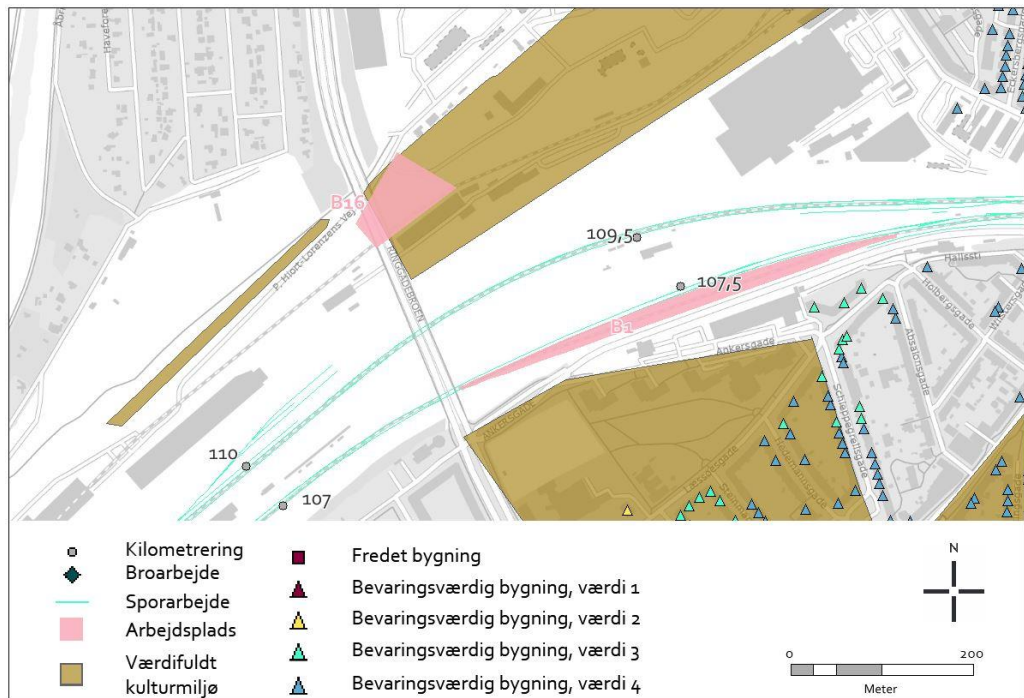
15-2). Frederiksbjerg er særlig sårbar over for fældning af de rumdannende træer samt facadeændringer. Med vedtagelsen af Kommuneplan 2017 er der foreslået en ændring af afgrænsningen af udpegningen af kulturmiljøet ved Frederiksbjerg, således at det ændres til også at omfatte området mellem Jægergårdsgade og Hallststi. Ændring i afgrænsningen begrundes med, at disse områder hører med til det første Frederiksbjerg og at banegravens udvidelse i årene omkring opførelsen af den sidste banegård i 1927 kan aflæses i bebyggelsesstrukturen /36/.



Figur 15-2 Det udpegede kulturmiljø ved Frederiksbjerg og Centralværkstederne samt fredede og bevaringsværdige bygninger.

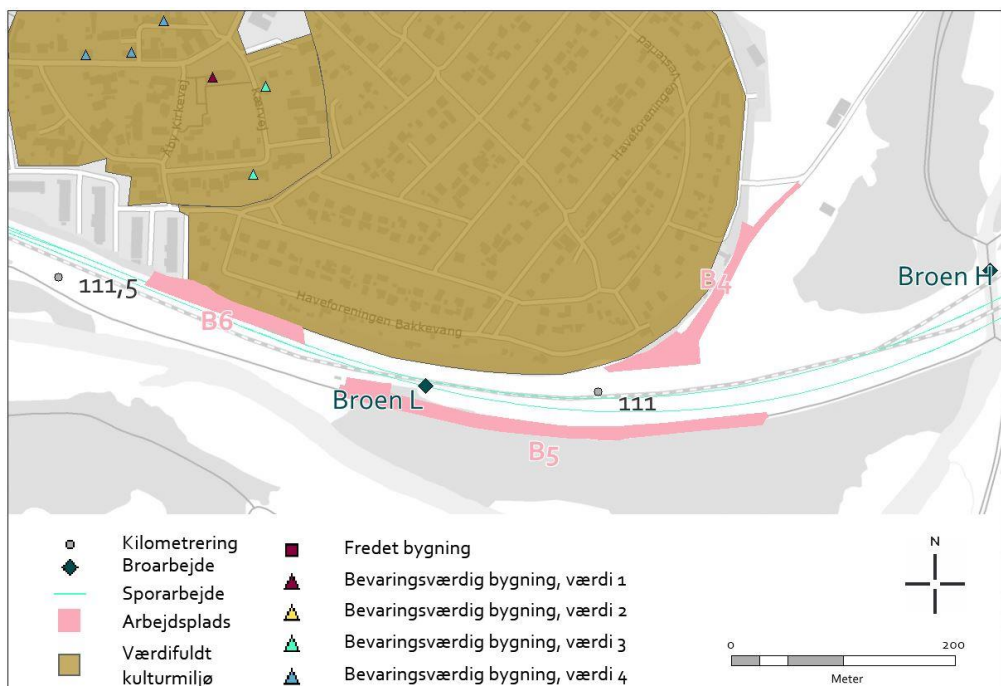
Området syd for Værkmestergade, rummer det udpegede kulturmiljø omkring centralværkstederne, som har karakter af det gamle industrimiljøes landskab /36/ (se Figur 15-2). De bærende elementer i området udgøres af de enkelte bygninger, der hver for sig repræsenterer klassiske typer af industribygninger igennem tiden, og deres samspil. Kulturmiljøet omkring Centralværkstederne er særligt sårbare overfor uderumsbearbejdnings og utilpasset nybyggeri, der slører den oprindelige industriarkitektur og forringer området fortællerværdi /36/.

Godsbanearialet er udpeget som kulturmiljø, da godsbanegården og det omkringliggende baneterræn udgør det største bevarede anlæg af sin karakter i Danmark (se placering på Figur 15-3). Særligt den markante hovedbygning er identitetsskabende for godsbanearialet, og fremstår sammen med de to haller som de vigtigste bygningselementer på godsbanearialet. De tilknyttede gamle perroner og skinner er delvist bevaret /36/. Kulturmiljøet omkring godsbanen er særligt sårbart over for ændringer i form af nye bygninger eller bygninger, der rives ned, da dette kan sløre den kulturhistoriske fortællerværdi af området.



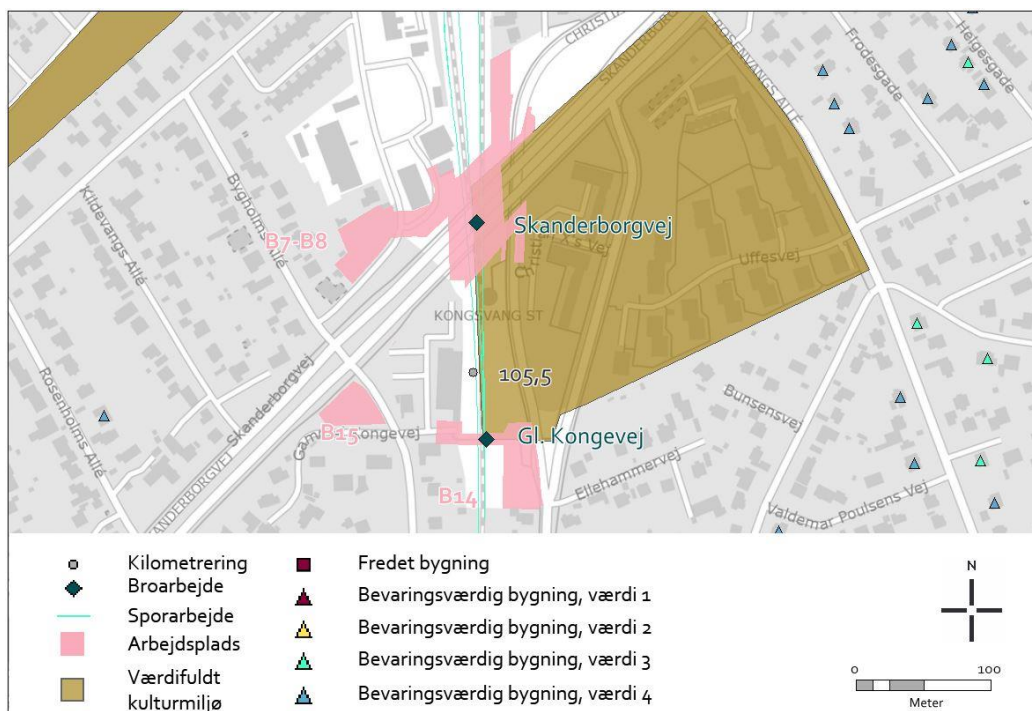
Figur 15-3 Det udpegede kulturmiljø ved Godsbane, hvor arbejdsplads B16 er placeret.

Haveforeningerne i Åby repræsenterer i dag det 'frirum', den fungerede som ved befolkningstilvæksten til byerne i starten af 1900-tallet, og haveforeningerne er tilmeldt en vigtig del af arbejderbevægelsens historie (se placering på Figur 15-4). Kulturmiljøet grænser op til det eksisterende baneforløb mod syd. Haveforeningen er visuelt afskåret fra banen af en tæt bevoksning af træer og buske.



Figur 15-4 Det udpegede kulturmiljø ved Haveforeningerne i Åby, hvor arbejdsplads B6 er placeret med overlap i det sydvestlige hjørne.

Området ved Uffesvej indeholder parkbebyggelse, der er opført i tiden efter 2. Verdenskrig (se placering på Figur 15-5). Bebyggelsen er planlagt med ensartede blokke, og blokkenes placering i det grønne rum er veldefineret i forhold til hinanden med hensyn til solretning, terræn og kig. Det sribede murværk med skiftevis røde og gule sten præger bebyggelsen og giver området et særligt udtryk. Bebyggelsen er sårbar over for markante bygningsrenoveringer, merudnyttelse af fællesarealerne til f.eks. parkering eller etablering af mindre fælleshuse /36/.



Figur 15-5 Det udpegede kulturmiljø ved Uffesvej samt placeringen af arbejdsplads B7 og B8.

15.2.2 Fredede og bevaringsværdige bygninger og anlæg

Fredede og bevaringsværdige bygninger er en væsentlig og meget synlig del af den danske kulturarv. For en mere uddybende forklaring omkring fredede og bevaringsværdige bygninger og anlæg henvises der til den generelle tekst i de eksisterende fagnotater /89-92/.

Der er i alt 10 bevaringsværdige bygninger nær projektområdet med bevaringsværdi 1-4, heraf tre bygninger med høj bevaringsværdi (2-3) og seks bygninger med middel bevaringsværdi (se Tabel 15-1). Der er ikke sket ændringer i antallet af fredede og bevaringsværdige bygninger og anlæg siden udarbejdelsen af de tidligere miljøundersøgelser.

Tabel 15-1 Bevaringsværdige bygninger i umiddelbar nærhed af projektområdet.

Km	Side af tracé	Adresse	Betegnelse/ anvendelse	Byggeår	Bevaringsværdi
0,2	Syd	Værkmestergade 9-9A, Aarhus	Bygning til hotel, restaurant el. anden servicevirksomhed	1883	1
107+750	Syd	Hallssti 49, Aarhus	Fritliggende enfamiliehus	1889	4
107+900	Syd	Ewaldsgade 14, Aarhus	Etageboligbebyggelse	1913	3
108+500	Nord	Banegårdspladsen 1, Aarhus	Transport- og garageanlæg	1927	2
108+000	Nord	Orla Lehmanns Alle 8, Aarhus	Etageboligbebyggelse	1881	4
108+750	Nord	Orla Lehmanns Alle 10, Aarhus	Etageboligbebyggelse	1890	3
108+750	Nord	Orla Lehmanns Alle 12, Aarhus	Etageboligbebyggelse	1880	4
108+760	Nord	Kriegersvej 27, Aarhus	Bygning til hotel, restaurant, vaskeri, frisør og anden servicevirksomhed	1930	4
109+000	Nord	Morten Børups Gade 16, Aarhus	Etageboligbebyggelse	1870	4
109+000	Nord	Valdemarsgade 59, Aarhus	Række-, kæde- eller dobbelthus	1897	4
109+000	Nord	Valdemarsgade 54, Aarhus	Etageboligbebyggelse	1901	4

15.3 Påvirkninger i anlægsfasen

15.3.1 Projektændringer

Generelt ved anlægsarbejde kan kulturhistoriske interesser blive påvirket af gravearbejdet og sammenpresning af jorden på grund af oplag af materialer og færdsel med tungt maskinel. Ligeledes kan vibrationer og grundvandssænkning påvirke kulturhistoriske interesser.

Som en del af projektændringerne fremgår den endelige placering af arbejdspladser som en del af nærværende projekt. Nedenfor er påvirkningerne af kulturmiljøer i nærheden af projektområdet beskrevet. Der vil være fokus på at beskrive påvirkninger, der hvor arbejdspladserne er nye eller har ændret sig.

På sydsiden af strækningen fra Aarhus H og ud til Ringgaden (ca. km 108,3-107,2, sydlig) findes det udpegede kulturmiljø 'Frederiksbjerg' (se Figur 15-2). Grundlaget for udpegningen som værdifuldt kulturmiljø for dette område udgør som nævnt indledningsvist bygningsstrukturen og træbeplantning. De største trusler mod dette område omfatter facadeændringer og træfældning. Arbejdsplads B0 er placeret på banearealet udfør Frederiksbjerg. Arbejdspladsen er også vurderet i de tidligere miljøundersøgelser og påvirkningerne vurderes at være uændrede og således stadig af ubetydelig karakter /89/.

Arbejdsplads B2, er beliggende øst for Aarhus H og grænser mod syd op til Værkme-
stergade og det udpegede kulturmiljø omkring Centralværkstederne (se Figur 15-2). Der er ikke sket ændringer i arbejdspladsens omfang eller placering siden vurderinger i de tidligere miljøvurderinger. Påvirkningerne vurderes således stadig at være ubetydelige for kulturmiljøet.

Arbejdsplads B16, er placeret der, hvor det nordlige jernbanespor krydser Ringgade-
broen er beliggende i det udpegede kulturmiljø 'Godsbanearalerne' (Se Figur 15-3). Arbejdspladsen er ikke tidligere blevet vurderet. Som nævnt indledningsvist, er de største trusler mod Godsbanearalet ændringer i bygningsmassen, herunder opførelse af nye bygninger eller nedrivning af eksisterende. Påvirkningerne som følge af arbejdspladsens placering vil være midlertidige og ikke berøre bygninger, hvorfor de vurderes at være mindre og uden væsentlig betydning i forhold til bevaring af områdets kultur-
værdier.

Arbejdsplads B4 og B6, der forventes anvendt under arbejdet med nedlæggelse af
Broen L, ligger i udkanten af det udpegede kulturmiljø 'Haveforeningerne i Åby' (se Fi-
gur 15-4). Arbejdspladserne er blevet beskrevet og vurderet i de tidligere miljøunder-
søgelser og påvirkningerne vurderes at være uændrede og således stadig af ubetydelig
karakter.

Moesgård Museum anbefaler Arkivalsk kontrol for Helhedsløsningen /67/, at der gen-
nemføres arkæologiske forundersøgelser på arealerne omkring Broen L forud for an-
lægsarbejdet.

I forbindelse med broarbejderne ved bro 20848 (Skanderborgvej) er der placeret en
større arbejdsplads, der delvist overlapper med det nordvestlige hjørne af det udpe-
gede kulturmiljø Uffesvej (se Figur 15-5). Arbejdspladsen er også blevet beskrevet og
vurderet som en del af de tidligere miljøundersøgelser og påvirkningerne vurderes at
være uændrede og således af ubetydelig karakter.

Øvrige projektændringer vurderes ikke at medføre ændrede/yderligere påvirkninger af
kulturmiljøer.

Anlægsperioden for Helhedsløsningen er mere komprimeret end tidligere, da alle pro-
jekterne udføres samtidig, hvorfor der vil være en længere sammenhængende peri-
ode, hvor påvirkninger fx i form af vibrationer fra anlægsarbejdet vil pågå. Omkring
projektområder, særligt omkring Aarhus H og ved arbejdsplads B2 øst for Aarhus H,
findes en række bevaringsværdige bygninger (se Tabel 15-1). Disse påvirkes ikke di-
rekte af anlægsaktiviteter, men de kan påvirkes af vibrationer eller grundvandsæn-
kninger. Vibrationsbelastningen i forbindelse med anlægsarbejderne er beskrevet og

vurderet i afsnit 11 om støj og vibrationer mens evt. påvirkninger fra grundvands-sænkninger fremgår af afsnit 18 om grundvand og drikkevand.

15.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Dette alternativ vil ikke medføre ændrede påvirkninger af kulturhistoriske interesser i anlægsfasen, da sideflytningen af sporet ikke flytter jernbanen væsentligt tættere på et område med kulturhistoriske interesser.

15.4 Påvirkninger i driftsfasen

Sammenlignet med de eksisterende forhold vil der ikke forekomme yderligere påvirkninger af kulturhistoriske interesser under driftsfasen.

15.5 Afværgeforanstaltninger

15.5.1 Anlægsfasen

Findes der under anlægsarbejderne i forbindelse med sporsænkningen fortidsminder eller fund, fx i form af grave, gravpladser, bopladser, ruiner eller andet, skal arbejdet straks standses og fundet meddeles til Moesgård Museum. I sådant tilfælde vil anlægsarbejderne først kunne genoptages efter museet har vurderet, om der er tale om et egentligt fund eller om der skal foretages yderligere udgravninger. I sidstnævnte tilfælde vil anlægsarbejdet skulle afvente, at udgravningen færdiggøres.

Moesgård Museum anbefaler at der forud for anlægsarbejderne gennemføres en arkæologisk forundersøgelse af arealerne omkring Broen L. Øvrige afværgeforanstaltninger i forhold til påvirkninger fra fx vibrationer og grundvandssænkning er nærmere beskrevet og vurderet under de respektive afsnit herom.

15.5.2 Driftsfasen

Der vurderes ikke at være behov for iværksættelse af afværgeforanstaltninger i driftsfasen. Gennemførelse af Helhedsløsningen vil ikke medføre væsentlige påvirkninger af udpegede kulturhistoriske interesser.

15.6 Samlet vurdering

Hverken de tidligere beskrevne projekter eller de planlagt projektændringer vurderes at medføre væsentlige påvirkninger af de kulturhistoriske interesser i nærheden af projektområdet for Helhedsløsningen. Påvirkninger fra vibrationer forbundet med arbejderne er nærmere beskrevet i kapitel 11 om støj og vibrationer.

Sammenlignet med konklusionerne i de tidligere miljøundersøgelser, vil de planlagte projektændringer ikke medføre ændrede påvirkninger af de kulturhistoriske forhold. Påvirkningerne i driftsfasen vil således fortsat være ubetydelige.

16 Rekreative interesser

16.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler rekreative interesser og vil vurdere hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater for de enkelte projekter /96-99/.

De rekreative interesser er knyttet til offentlighedens adgang til friluft- og fritidsaktiviteter i naturen og i rekreative områder. Disse er tidligere kortlagt og vurderet for hhv. anlægs- og driftsfase for de enkelte projekter. Rekreative interesser omfatter forhold vedrørende:

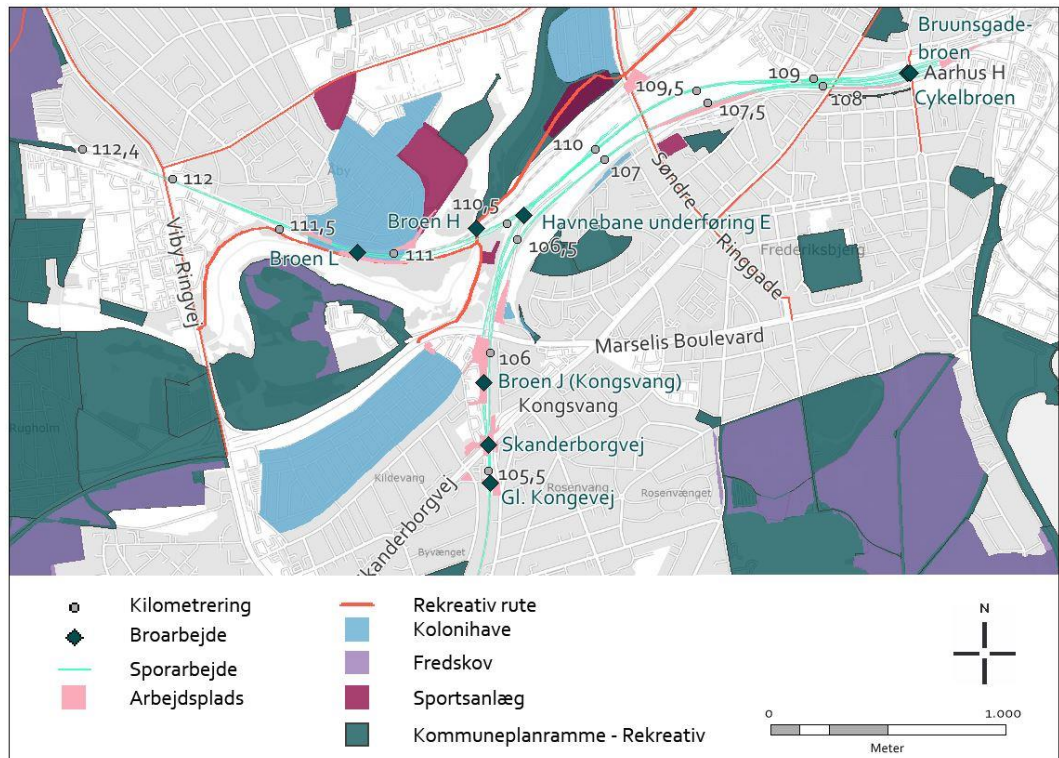
- Stiforbindelser, herunder cykelstier og vandrestier
- Rekreative områder, herunder friluftsområder, udpegede rekreative områder, rekreativt udnyttede byområder, idrætsanlæg mm.
- Kolonihaver

For anlægsfasen er konklusionerne fra de tidligere miljøundersøgelser, at påvirkninger af rekreative interesser er knyttet til midlertidig begrænset adgang mens anlægsarbejderne står på. De tidligere vurderinger fastslog, at anlægsarbejderne ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af nogle af de rekreative interesser, som er beliggende indenfor eller i nærheden af projektområdet for Helhedsløsningen. I fagnotaterne for de tidligere projekter blev påvirkning af de rekreative interesser i driftsfasen vurderet som ubetydelige /96-99/.

Både i de tidligere miljøundersøgelser og i nærværende rapport er de rekreative interesser kortlagt på baggrund af informationer indhentet fra den gældende kommuneplan for Aarhus Kommune /36/ og kolonihave.nu /94/. Siden godkendelsen af de tidligere miljøvurderinger er der blevet vedtaget en ny kommuneplan for Aarhus Kommune – Kommuneplan 2017 /36/. Den nye kommuneplan er gennemgået for eventuelle ændringer i forhold til rekreative interesser indenfor eller i nærheden af projektområdet.

16.2 Eksisterende forhold

I nærværende afsnit beskrives de relevante rekreative interesser indenfor eller i umiddelbar nærhed af projektområder for Helhedsløsningen (se Figur 16-1). Det er kun forhold, der potentielt kan blive påvirket som følge af projektændringerne, der vil blive beskrevet nedenfor. For beskrivelse af øvrige rekreative interesser henvises der til de tidligere miljøundersøgelser /96-99/.



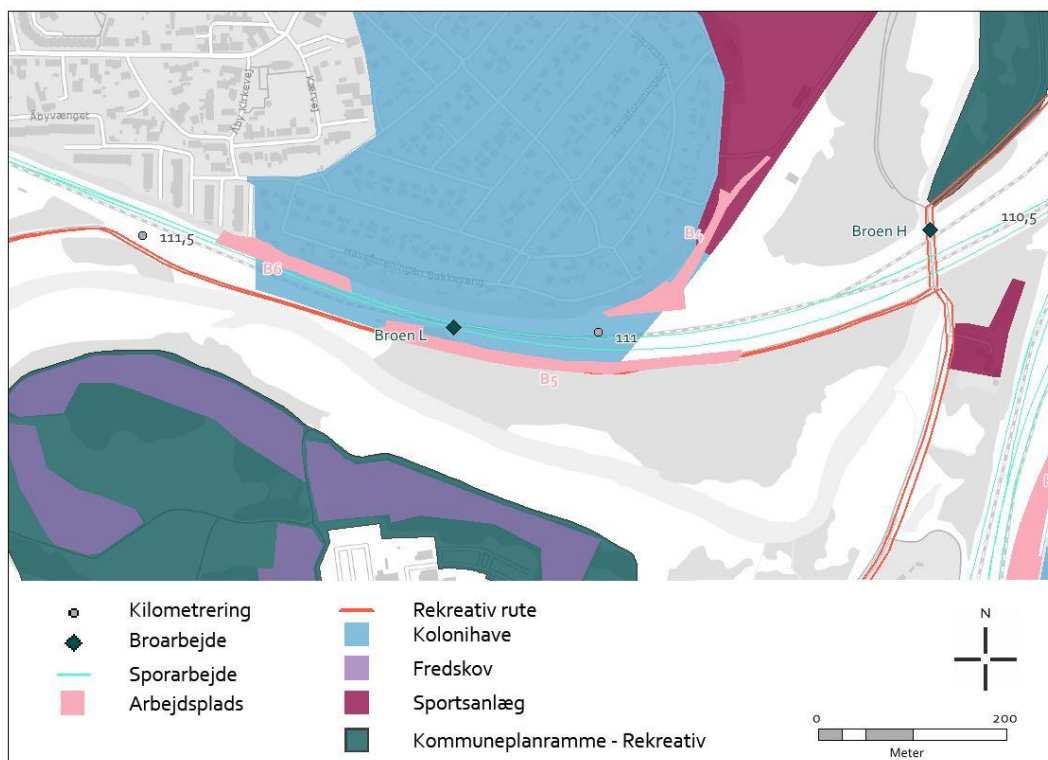
Figur 16-1 Oversigt over rekreative interesser i området omkring projektområdet for Helhedsløsningen

16.2.1 Stiforbindelser

Jævnfør de tidligere miljøundersøgelser findes der stiforbindelser i umiddelbar nærhed af projektområdet for Helhedsløsningen (se Figur 16-2).

Vest for Aarhus H forløber Hal Sti parallelt med jernbanen mellem Bruuns Gade og Frederiks Allé. Stien bliver dagligt brugt af cyklister og gående.

Brabrandstien, som ligeledes er en del af den Nationale Cykelrute nr. 12 (Søndervig-København), løber om Brabrand Sø og Årslev Eng, vandreturen Aarhus-Silkeborg samt den europæiske fjernvandrerrute E1, er beliggende syd for projektområdet omkring kilometrer 111 (nordgående) /100/.



Figur 16-2 Arbejdspladser, der grænser op til områder, der er udpeget som hhv. kolonihaver, idrætsanlæg og nationale cykelruter i den gældende kommuneplan for Aarhus Kommune

16.2.2 Rekreative områder

Der findes nord for jernbanen, omkring kilometrering 111 (nordgående) et areal, der er udpeget som rekreativt område/idrætsanlæg (cricketbane og softballbane tilhørende Ringgadebroens Idrætsanlæg) (se Figur 16-2).

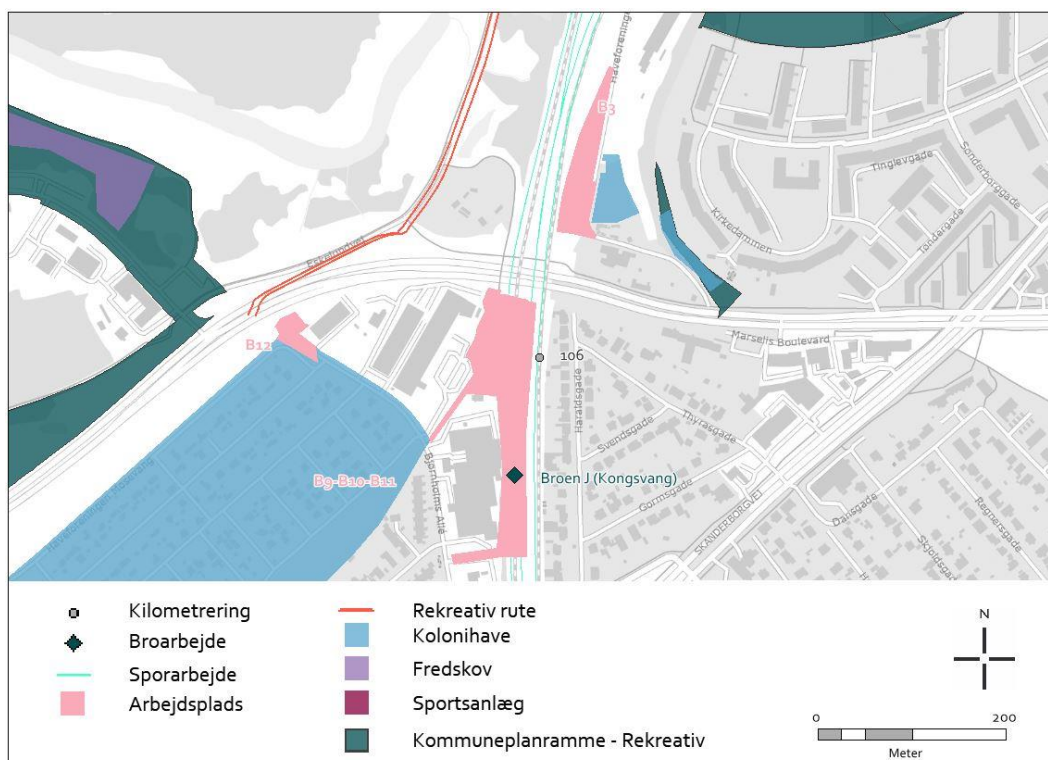
16.2.3 Kolonihaver

Der findes flere områder med udpegede kolonihaver, som er beliggende i umiddelbar nærhed af projektområdet /36/.

Nord for jernbanen ved kilometrering 111 (nordgående) ligger to haveforeninger i kvarteret Åby: Haveforeningen Bakkevang og Haveforeningen Vesterled. Arbejdsplads B4 og B6 er placeret i umiddelbar nærhed af disse. Begge haveforeninger afgrænses ud mod banen af bevoksning, der skærmer mod udsyn (se Figur 16-2).

Cirka 75 m vest for Kongsvang er arbejdsplads B12 placeret umiddelbart uden for Haveforeningen Mosevang. Der er en mindre vej imellem haverne og arbejdspladsen, men ellers afskærmes disse kun af hække (se Figur 16-3).

Mellem kilometrering 106 og 106,5 (sydgående) ligger Haveforeningen af 1918 placeret umiddelbart øst for jernbanen og nord for Åhavevej. Mellem kolonihaverne og jernbanen er arbejdsplads B3 placeret. Der er tale om et område med meget få kolonihaver som ligger med en mindre vej og bevoksning ud mod jernbanen (se Figur 16-3).



Figur 16-3 Arbejdsplads B3 grænser op til Haveforeningen af 1918, mens arbejdsplads B12 grænser op til Haveforeningen Mosevang.

16.3 Påvirkninger i anlægsfasen

16.3.1 Projektændringer

Langt størstedelen af projektændringerne i forhold til de tidligere miljøvurderede løsningsforslag omfatter aktiviteter på Banedanmarks matrikel og vil således ikke medføre en egentlig påvirkning af de omkringliggende rekreative interesser. Vurderinger af påvirkninger i anlægsfasen indgår dog i nærværende rapport, da den komprimerede anlægsperiode kan medføre længere sammenhængende perioder, hvor rekreative forhold påvirkes, fx som følge af begrænset adgang til offentlige rekreative områder mm og fordi nogle placeringer og/eller størrelser af arbejdspladser har ændret sig. Det er kun forhold som har ændret sig, der vil blive vurderet.

Stiforbindelse

Adgangen til Hallsti vil ikke blive påvirket som følge af projektændringerne og denne vil således være farbar under hele anlægsperioden.

Arbejdsplads B5 er placeret hen over Brabrandstien, som i det pågældende punkt også omfattes af National cykelrute (se Figur 16-2). Størrelsen af arbejdspladsen har ændret sig lidt sammenholdt med tidligere, men overordnet er placeringen den samme.

Arbejdsplads B5 skal anvendes i forbindelse med broarbejder omkring Broen L, som forventes at have opstart i stadie 7 (28.03.2026-06.04.2026) /66/. Arbejderne ved Broen L har ændret sig sammenlignet med tidligere, da broen nu fjernes permanent i stedet for at blive genopført. Arealet forventes anvendt til bygge- og arbejdsplads samt adgangsvej, hvorfor der kontinuerligt under perioden, hvor broarbejderne pågår,

kan forventes et øget støj- og støvniveau ligesom det visuelle udtryk i området vil være ændret. Påvirkningerne er af midlertidig karakter og vurderes at være mindre, da Brabrandstien vil være spærret det pågældende sted under anlægsfasen. En væsentlig påvirkning afværges ligesom tidligere beskrevet ved at dirigere cyklende og gående af en alternative rute /97/. Fastlæggelse af en alternativ rute vil blive fastlagt senere i detailprojekteringsfasen. De overordnede påvirkninger vurderes ikke afvige væsentligt fra de tidligere vurderinger.

Rekreative områder jf. kommuneplanen

Anlægsarbejdernes omfang og karakter vil være tilsvarende dem der er beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser og påvirkninger af idrætsanlægget (cricketbane og softballbane tilhørende Ringgadebroens Idrætsanlæg) vurderes fortsat at være ubetydelige /36/.

Kolonihaver

Anlægsarbejdernes omfang og karakter vil være tilsvarende dem der er beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser og påvirkningerne på kolonihaverne beliggende nær arbejdsplads B6 (se Figur 16-2) vurderes fortsat at være ubetydelige.

Arbejdsplads B12 grænser op til det nordøstlige hjørne af Haveforeningen Mosevang ca. 75 m vest for Kongsvang (se Figur 16-3). Arbejdspladsens påvirkninger af kolonihaveområdet er ikke beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser. Der findes ikke udpræget afskærmende bevoksning mellem kolonihaverne og arbejdspladsen. Arbejdspladsen forventes anvendt til oplag af materialer under hele anlægsperioden. Da arealet er placeret væk fra de egentlige broarbejder, forventes aktiviteten at være begrænset til intervaller, hvor der leveres og afhentes materialer. Overordnet vurderes påvirkning af kolonihaverne i Haveforeningen Mosevang at være ubetydelige i forhold til havernes rekreative interesse.

Arbejdsplads B3 grænser op til et udpeget område med kolonihaver (Haveforeningen af 1918) umiddelbart øst for banen og nord for Åhavevej (se Figur 16-3). Arbejdspladsen er ikke beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser. Der er tale om meget få kolonihaver, som ligger med bevoksning, der afskærmer for udsyn mod jernbanen. Eventuelle påvirkninger fra aktiviteter på arbejdspladsen vurderes at være indirekte i form af øget støj og støv mens anlægsarbejderne gennemføres. Påvirkningerne vurderes at være mindre i forhold til kolonihavernes rekreative interesse.

16.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Gennemførelse af alternativet med hastighedsopgradering af spor 80 vil ikke medføre yderligere påvirkninger af rekreative interesser.

16.4 Påvirkninger i driftsfasen

I forhold til de rekreative interesser vil påvirkningen fra projektændringerne ikke afvige fra det der er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser, da ingen af de projekterede ændringer, der omfatter arealer udenfor banematriklen, konflikter med områder med rekreative formål. Påvirkningerne i driftsfasen vurderes således at være ubetydelig.

Påvirkningerne i driftsfasen vil således ikke blive behandlet yderligere i nærværende rapport, og der henvises i stedet til relevante afsnit i fagnotaterne fra de tidligere miljøundersøgelser /96-99/.

16.5 Afværgeforanstaltninger

16.5.1 Anlægsfasen

- De rekreative interesser sikres bedst ved, at der i anlægsfasen gennemføres tiltag, der minimerer støv, støj og visuelle påvirkninger fra anlægsarbejderne, herunder primært forskellige former for afskærmning, se afsnit 9 om Visuelle forhold samt afsnit 11 om støj og vibrationer.
- Såfremt at anlægsarbejderne medfører begrænset adgang ved krydsningssteder med stier, cykelruter mm. (fx Brabrandstien) vil der så vidt muligt blive etableret alternative overgange mens arbejderne pågår. Ved behov for alternative ruter vil disse blive fastlagt som en del af detailprojekteringen. Ved iværksættelse af dette vil væsentlige påvirkninger blive afværget.

16.5.2 Driftsfasen

- Banens visuelle påvirkninger af rekreative interesser kan i relevant omfang mindskes ved beplantning med træer og buske.

16.6 Samlet vurdering

Gennemførelse af Helhedsløsningen vil hverken i anlægs- eller driftsfasen medføre væsentlige påvirkninger af rekreative interesser. Anlægsarbejderne kan medføre mindre midlertidige påvirkninger i form af øget støj- og støvniveau samt visuelle påvirkninger fra maskinel og oplagrede materialer ved de nærliggende kolonihaver og idrætsanlæg. Desuden vil cyklende og gående, der benytter Brabrandstien på strækningen, hvor arbejdsplads B5 er placeret blive henvist til en alternativ rute under den del af anlægsfasen, hvor stien er spærret.

Ingen af projektændringer, der berører arealer uden for det eksisterende baneareal konflikter med rekreative interesser. Driftsfasen vil derfor kun medføre ubetydelige påvirkninger af rekreative interesser.

17 Befolkning, sundhed og materielle goder

17.1 Baggrund og metode

Emnet Befolkning, sundhed og materielle goder er ikke behandlet i de tidligere miljøundersøgelser og dette afsnit omhandler derfor ikke kun projektændringer, men alle påvirkninger med relevans for emnet som følge af projektet i sin helhed.

Befolkning, sundhed og materielle goder er et tværgående tema, hvor en række specifikke fagtemaer indgår for hhv. anlægsfasen og driftsfasen.

17.1.1 Metode

Metodemæssigt er der indledningsvist foretaget en ny samlet gennemgang af de faktorer, hvor projektet som helhed kan indebære påvirkninger i relation til befolkning, sundhed og materielle goder.

Ud fra gennemgangen er det vurderet, at en række af de fagspecifikke temaer, som er behandlet i nærværende rapport, er relevante. Derudover er det fundet, at temaer, som er screenet ud i forbindelse med afgrænsning af nærværende miljøkonsekvensrapport for Helhedsløsningen (dvs. ændringer ift. tidligere særskilte miljøvurderinger) er relevante for en faglig vurdering af projektet som helhed. Nogle af disse temaer indgår i de tidligere miljøvurderinger af hhv. elektrificeringsprojektet, hastighedsopgraderingen og Signalprogrammet. Endelig er det fundet ud fra gennemgangen, at visse temaer, som ikke er beskrevet tidligere, også er relevante. Derfor er der metodemæssigt, til en vis grad grundlæggende forskelle i tilgangen til vurdering af projektet i sin helhed mht. påvirkningerne af befolkning, sundhed og materielle goder. Grunden hertil er også, at der siden de tidligere miljøvurderinger blev udført, er tilgået yderligere temaer i kravet til de emner, der skal behandles i en miljøkonsekvensrapport.

På baggrund af de vurderinger af Helhedsløsningens påvirkninger, der er anført i de nævnte faglige afsnit, foretages en kvalitativ vurdering af, om projektet *som helhed* indebærer påvirkninger af befolkning, sundhed og materielle goder, samt hvilken betydning påvirkningerne har. Dvs. at de påvirkninger, der er vurderet i de tidligere miljøvurderinger inkluderes i relevant omfang.

17.1.2 Gennemgang af potentielle påvirkninger af befolkning, sundhed og materielle goder

De miljøfaktorer, som er omfattet af gennemgangen som potentielle (teoretiske) påvirkninger i relation til befolkning, sundhed og materielle goder fremgår af nedenstående tabel 17.1. Begrundelse for de anførte udsagn i tabellen mht. betydningen af påvirkninger af befolkning, sundhed og materielle goder anføres efterfølgende for de udvalgte temaer og miljøfaktorer.

Tabel 17-1 Miljøfaktorer, der potentielt kan medføre påvirkninger med relation til befolkning, sundhed og materielle goder.

Faktor	Potentiel påvirkning og betydning af påvirkning
Arealer	<p>Arealer til arbejdspladser inddrages midlertidigt i anlægsfasen. Arealernes nuværende anvendelse og adgangsveje her til ændres.</p> <p>Arealer eksproprieres varigt. Det vil have betydning for den nuværende eller evt. anden planlagt anvendelse, herunder lokalplan 1070.</p> <p>Arealforhold og planforhold er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger, og vurderes ikke yderligere i nærværende afsnit. Der henvises til afsnit 7 og 8.</p>
Visuelle forhold og lys	<p>I anlægsfasen vil der forekomme aktivitet og "byggerod" samt belysning, der vil være synligt fra tilstødende arealer og veje og derved potentielt afstedkomme gener. Den visuelle oplevelse kan endvidere blive påvirket af lys fra anlægsarbejderne og arbejdsstederne på de tidspunkter af dagen, hvor det er nødvendigt at bruge lys.</p> <p>Visuelle forhold er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger, og vurderes ikke yderligere i nærværende afsnit. Der henvises til afsnit 9.</p>
Kulturhistoriske interesser	<p>Bevaringsværdige bygninger kan potentielt tage skade af vibrationer eller grundvandssænkninger. Det kan indebære tab eller forringelse af kulturarv, som vil have betydning for befolkning og materielle goder.</p> <p>Kulturhistoriske interesser er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger, og vurderes ikke yderligere i nærværende afsnit. Der henvises til afsnit 15.</p>
Drikkevand	<p>Ved grundvandssænkning kan grundvandsressourcen påvirkes ved reduktion af forekomsten. Desuden kan grundvandssænkning potentielt indebære påvirkning af grundvandskvaliteten. De potentielle påvirkninger kan derved påvirke indvinding af grundvand til drikkevand, og dette kan have betydning for befolkningen mht. vandforsyning samt sundhed mht. evt. forekomst af sundhedsskadelige stoffer i drikkevandet.</p> <p>Drikkevand og grundvandsforhold er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger.</p>

	<p>Temaet drikkevand belyses overordnet i nærværende afsnit i relation til befolkning, sundhed og materielle goder.</p>
Jordforurening	<p>Projektet kan potentielt indebære uheld ved håndtering af miljø- og sundhedsskadelige stoffer, der kan forårsage jordforurening og potentielt forurening af overfladevand og grundvand.</p> <p>Jordforurening er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger og vurderes ikke yderligere i nærværende afsnit, idet håndtering og bortskaffelse af forurenede jord vil ske efter gældende retningslinjer. Der henvises til afsnit 19.</p> <p>Det vurderes, at retningslinjerne vil sikre, at der ikke opstår væsentlig påvirkning af mennesker og sundhed.</p>
Affald	<p>Temaet er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger og vurderes ikke yderligere i nærværende afsnit, idet håndtering og bortskaffelse af affald vil ske efter gældende retningslinjer. Der henvises til afsnit 20.</p> <p>Det vurderes, at retningslinjerne vil sikre, at der ikke opstår væsentlig påvirkning af mennesker og sundhed.</p>
Luftforurening	<p>Påvirkning af luftkvalitet kan indebære gener og påvirkning af befolkningens sundhed ved emissioner af støv og sundhedsskadelige stoffer. Påvirkninger af luftkvaliteten vil også kunne have indflydelse på kvaliteten af luft inde i kontorbygninger, butikcentre mv.</p> <p>Luftforurening er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger.</p> <p>Temaet luftforurening belyses nærmere i nærværende afsnit.</p>
Klimapåvirkning	<p>Reduktion af udledning af drivhusgasser (CO₂) er et væsentligt tema for befolkning, sundhed og materielle goder, både på kommunalt, regionalt, nationalt og internationalt niveau. Udledning af CO₂ er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger.</p> <p>Temaet klimapåvirkning belyses nærmere på et overordnet niveau i nærværende afsnit.</p>
Klimaforandring	<p>Klimaforandringer indebærer bl.a. ændrede nedbørs- og temperaturforhold i form af mere hyppige og intense ekstremer. Temaet er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger mht. ændrede nedbørsforhold og stigende grundvand, jf. afsnit 14. Klimaforandringernes</p>

	betydning i relation til befolkningen, sundhed og materielle goder. belyses ikke yderligere i nærværende afsnit.
Støj	<p>Støjpåvirkning fra anlægsarbejder kan indebære væsentlige gener for omkringboende og påvirke både sundhed, fritidsliv og arbejdsliv.</p> <p>Støjpåvirkninger er beskrevet i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger.</p> <p>Støjpåvirkninger er vurderet i afsnit 11 og betydningen for sundhed og befolkning belyses nærmere i nærværende afsnit.</p>
Vibrationer	<p>Vibrationer fra anlægsarbejde kan påvirke bygninger og anlæg, og i nogle tilfælde også menneskers sundhed, måle- og kommunikationsudstyr mv.</p> <p>Vibrationspåvirkninger er vurderet i afsnit 11 og betydning for befolkningens sundhed og materielle goder belyses nærmere i nærværende afsnit.</p>
Elektromagnetisme	Kraftige elektromagnetiske felter kan indebære sundhedsskadelige påvirkninger. Emnet er behandlet i nærværende miljøkonsekvensrapport og belyses overordnet i nærværende afsnit.
Trafik og mobilitet	<p>Øget tung trafik i tilknytning til anlægsarbejder kan skabe farlige situationer for lette trafikanter. Øget trafik i nærområdet i anlægsperioden kan skabe trængsel og påvirke mobilitet. Omvendt kan hurtigere togforbindelser fra Aarhus medvirke til at reducere privat trafik på det overordnede vejnet.</p> <p>Påvirkning af mobilitet og trafiksikkerhed er beskrevet i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger er betydningen af hastighedsopgradering beskrevet.</p> <p>Betydningen af påvirkning af trafik og mobilitet, herunder i forhold til bløde trafikanter, beskrives overordnet i nærværende afsnit.</p>
Rekreative interesser	Forskellige analyser viser, at adgang til og brug af grønne områder kan have en positiv effekt på befolkningens mentale helbred og selvvurderede helbred. Projektets påvirkning af rekreative interesser er beskrevet i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger, jf. afsnit 16, og betydningen vurderes yderligere i nærværende afsnit i relation til befolkning, sundhed og materielle goder i anlægsfasen.

Erhverv	Projektets påvirkninger af omgivelserne i anlægsfasen kan have betydning for erhverv i form af perioder med væsentlig støjpåvirkning og vibrationer samt luftkvalitet, støv og reduceret fremkommelighed. Emnet er ikke tidligere belyst og belyses overordnet i nærværende afsnit i anlægsfasen.
Risici og katastrofer	Risici og katastrofer er, jf. afsnit 5, ikke behandlet særskilt i nærværende miljøkonsekvensrapport. Emnet er væsentligt i forhold til en vurdering af befolkning, sundhed og materielle goder. Emnet belyses overordnet i nærværende afsnit.

På baggrund af gennemgangen af miljøfaktorer med potentielle påvirkninger af befolkning, sundhed og materielle goder, jf. Tabel 17.1, beskrives i det følgende overordnet hvilke konsekvenser påvirkningerne af de udvalgte miljøfaktorer iht. screeningen kan have.

17.1.2.1 Drikkevand

Påvirkning af menneskers sundhed kan ske ved påvirkning af grundvandet med forurenende og sundhedsskadelige stoffer.

Forurening af grundvandsressourcen under anlægsarbejdet søges reduceret ved en række foranstaltninger beskrevet i afsnit 18.

I tilknytning til det samlede projekt vil der ved midlertidige, og permanente grundvandssænkninger implementeres følgende afværgeforanstaltninger efter behov:

- Monitering af vandspejlet
- Rensning af det oppumpede vand inden udledning/nedsivning
- Recirkulation af det oppumpede vand for at opretholde vandspejlet ved nærliggende ringe funderede bygninger, forurenede lokaliteter, naturområder og indvindingsboringer.

Risikoen for nedsivning af pesticider fra banearealet til grundvandet, ændres ikke ved projektet.

Risikoen for oliespild i forbindelse med banens drift vil blive væsentligt mindre ved elektrificeringen, da der køres med el-tog i stedet for diesel-tog.

Det vurderes ud fra ovenstående, at projektet i sin helhed ikke vil indebære væsentlig påvirkning af menneskers sundhed i form af forurening af drikkevand.

Det vurderes ligeledes ud fra ovenstående, at projektet i sin helhed ikke vil indebære væsentlig påvirkning af materielle goder i form af påvirkning af vandforsyningsanlæg samt afværge af eksisterende forureninger.

17.1.2.2 Klimapåvirkning og Luftforurening

Menneskers sundhed kan påvirkes ved påvirkning af luftkvaliteten med forurenende stoffer og støv. Udledning af drivhusgasser (CO₂) indebærer påvirkning af klimaet som kan indebære væsentlig påvirkning af befolkning og materielle goder.

Projektets påvirkning af klima og udledninger til luften i anlægsfasen er beskrevet i kapitel 12.

Anlægsarbejderne i banegraven ved Aarhus H vil give anledning til støvdannelse. Dertil kommer, at der ved trafik med tunge køretøjer på arbejdspladserne B0 til B2 også vil kunne opstå støvdannelse. Det samme gør sig gældende ved bro- og sporarbejde i det øvrige projektområde. Disse forhold er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser /68-71/. Det er muligt, at støvet, der opstår ved nedrivning af broerne, kan indeholde sundheds- og miljøskadelige stoffer, såsom PCB, bly, asbest og klorerede paraffiner. Ved nedrivningsarbejderne er det derfor særdeles vigtigt at være opmærksom på ikke at sprede de eventuelle sundheds- og miljøskadelige stoffer.

I kapitel 12 er det vurderet, at luftkvalitetskravene vil kunne overholdes under arbejdet med projekterne i Helhedsløsningen. Dog kan der i perioder, ved nedbrydningsarbejdet ved Aarhus H og broerne, lokalt forekomme forhøjede koncentrationer af udstødningsgasser fra arbejdsmaskiner. Ved at benytte afværgeforanstaltningerne beskrevet i afsnit 12.5 vurderes det, at påvirkningerne i høj grad kan begrænses og generne for naboer og øvrige personer, der færdes ved Aarhus H, minimeres.

I driftsfasen vil dele af togtrafikken på og omkring Aarhus H være elektrificeret. Det betyder, at lokal udledning af forurening fra dieseltog nedsættes og suppleres af forbrug af strøm.

De gennemførte beregninger for hele strækningen mellem Aarhus H-Lindholm viser, at der sker et fald i udledningen af luftforurenende stoffer (nitrogenoxider, og partikler) med 60-80 % ved overgangen til elektrificering. Beregningerne viser desuden, at også udledningen af drivhusgassen CO₂ bliver reduceret med ca. 55 %.

Beregningerne skal dog tages med forbehold. Dels er der stor usikkerhed på beregningerne og dels er der ikke kompenseret for CO₂-kvotesystemet. Desuden er effekten af, at passagertrafik forventes at blive flyttet fra bil til tog, hvis der foretages en hastighedsopgradering af togtrafikken, ikke indregnet. Hvis disse effekter tages med, vurderes det, at CO₂-udledningen vil falde yderligere. Samlet vurderes det derfor, at elektrificeringen vil medføre en reduceret udledning af både luftforurenende stoffer og drivhusgasser.

17.1.2.3 Støj

WHO Europe anfører om støj: *Excessive noise seriously harms human health and interferes with people's daily activities at school, at work, at home and during lei-*

sure time. It can disturb sleep, cause cardiovascular and psychophysiological effects, reduce performance and provoke annoyance responses and changes in social behavior.

Støj er uønsket lyd /101/. Støj er en kompleks størrelse, og den kan opleves forskelligt fra person til person. Støj kan under nogle omstændigheder virke generende selv ved et svagt niveau. Forskellige former for støj har ikke samme genevirkning, og det er desuden individuelt forskelligt hvor meget støj, der skal til, før man føler sig generet - mennesker har forskellig støj-følsomhed eller støj-tolerance.

Oplevelsen af støj som en gene er ikke alene afhængig af støjens styrke. Blandt de objektive faktorer nævnes støjens karakter og dens variation med tiden. De subjektive faktorer har især tilknytning til den enkelte persons holdning til støjkilden, muligheden for kontrol over støjkilden, og personens evne til problemløsning.

Det kan være forbundet med helbredsmæssige konsekvenser at være udsat for varig eller kraftig støj, herunder både støj i dagtimerne, og forstyrrelse af nattesøvn på grund af støj.

Støjbelastning kan øge risikoen for hjertekarsygdomme og forhøjet blodtryk. Støj kan være medvirkende årsag til indlæringsproblemer. Når man bliver udsat for høj støj over længere perioder, kan man reagere med angst eller depression, eller ved at blive anspændt og aggressiv.

Støj kan påvirke børns sprogudvikling og læseindlæring. Støj virker negativt på børns motivation og koncentration, og de kan få forringet hukommelse og nedsat evne til at løse vanskelige opgaver.

Ifølge Verdenssundhedsorganisationen WHO, kan støj medføre gener og helbredseffekter som kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forhøjet blodtryk, forhøjet risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger samt for tidlig fødsel.

Støj har således sundhedsskadelige virkninger på mennesker og kan ved længere tids påvirkning føre til egentlige helbredseffekter. Især støj om natten vurderes som skadelig, da støj om natten kan gøre det vanskeligere at falde i søvn, give dårligere søvnkvalitet, forstyrre søvnen og medføre for tidlig vækning.

Støj i anlægsfasen vil indebære væsentlig påvirkning af omgivelserne, herunder boliger, arbejdspladser, rekreative arealer og udendørs opholdsarealer, skoler, institutioner, plejehjem mv. i betydeligt omfang, både i dagtimerne og om natten, jf. afsnit 11.

I fagnotat støj og vibrationer vedrørende Aarhus H /53/ er det vurderet, at der kan forventes væsentlige påvirkninger ved udførelse af anlægsarbejder i natperioden.

Betydningen af projektets påvirkning af omgivelserne med støj i anlægsfasen vurderes nærmere i dette afsnit.

17.1.2.4 Vibrationer

Vibrationer kan indebære skade på bygninger og materielle goder.

I forbindelse med anlægsarbejdet med elektrificeringen vil nogle arbejdsmetoder give anledning til vibrationer, der kan medføre gener for beboere i nærliggende boliger og i særlige tilfælde tillige bygningskader. Komfortvibrationer er generende, mens de står på, men vurderes dog ikke at medføre væsentlige konsekvenser for de berørte mennesker eller menneskers sundhed, da generne vil være midlertidige og kun foregå i en relativt kort periode. I de tilfælde hvor der er stor risiko for, at bygningskader kan forekomme, kan der gennemføres afværgeforanstaltninger i form af mindre vibrationstunge arbejdsmetoder, hvilket kan reducere eller helt fjerne risikoen.

Teknisk er det vanskeligt at begrænse udbredelsen af vibrationer til de omkringliggende bygninger ved anlægsarbejder. Eneste reelle mulighed er derfor at begrænse styrken af vibrationerne ved valg af mindre vibrationspåvirkende arbejdsproces. I stedet for ramning af fundamenter til kørestrømsmaster kan alternative metoder overvejes f.eks. vibrering eller forboring, som vurderes at kunne reducere påvirkningerne. I forhold til vibrationer kan der på kritiske steder, hvor der vurderes at være risiko for bygningskader, anvendes f.eks. nedpresning af pæle.

Projektets påvirkning af bygninger mv. ved vibrationer er belyst nærmere i afsnit 11, og behandles ikke yderligere i nærværende afsnit.

17.1.2.5 Elektromagnetisme

Kørestrømsanlægget, som skal elektrificere Aarhus H drives af vekselstrøm. Magnetfelter fra vekselstrøm har været mistænkt for at kunne påvirke sundheden, men en lang række undersøgelser har hverken be- eller afkræftet, om denne mistanke er begrundet. Sundhedsstyrelsen anbefaler imidlertid et forsigtighedsprincip på 0,4 μT (Microtesla) som årsmiddelværdi på steder, hvor magnetfelter kan påvirke mennesker.

I anlægsfasen vil der ikke være magnetfelter som følge af projektet.

Projektets påvirkning af befolkningen (bygninger mv.) i driftsfasen ved magnetfelter er belyst nærmere i afsnit 10.

I tidligere miljøvurderinger er der udført en simulering af magnetfeltets styrke ud fra forventet udformning af køreledningsanlægget samt den forventede fremtidige trafikintensitet på banen. Magnetfeltet beregnes ved simulering, fordi feltets udbredelse er afhængig af trafikintensitet, hvor togene accelerer, afstand til fordelingsstationer og transformatorer samt andre forhold. Magnetfeltets udbredelse er derfor ikke ens langs hele strækningen, men varierer langs strækningen.

Der er ikke identificeret boliger, som vil være udsat for elektromagnetisk påvirkning i området omkring Aarhus H. Projektændringerne i tilknytning til Helhedsløsningen, jf. afsnit 10, forventes kun at medføre små ændringer i magnetfeltet

langs banen. Der udføres detaljerede beregninger af magnetfeltet inden Helhedsløsningen gennemføres. Hvis beregningerne viser en påvirkning af boliger med et magnetfelt over 0,4 µT iværksættes afværgeforanstaltninger. Projektet vil derfor leve op til forsigtighedsprincippet for magnetfelter.

Betydningen af magnetfelter behandles ikke yderligere i nærværende afsnit i relation til befolkning, sundhed og materielle goder.

17.1.2.6 Trafik og mobilitet

Trafikgener og reduceret fremkommelighed vil kunne påvirke beboere og arbejdsliv i området omkring Aarhus H.

I nærværende miljøvurdering, jf. afsnit 13, er de trafikale forhold, vurderet ud fra hvorvidt projektændringer og alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater for de enkelte projekter.

I tidligere miljøvurderinger i forbindelse med Sporsænkningen på Aarhus H, er det vurderet at anlægsarbejderne med arbejdskørsel til byggepladserne, samt togbuskørsel vil genere vejtrafikken. Vejtrafikken påvirkes på flere måder, bl.a. vil Banegårdspladsen og Banegårdsgade blive belastet af et stort antal togbusser.

Tilkørsel til Bruuns Galleri og vejtrafikken på M. P. Bruuns gade vil ikke være begrænset, som følge af anlægsarbejderne.

Der forventes en øget kørsel med lastbiler med materiel og materialer fra oplagingspladsen vest for banegården mod Søndre Ringgade. Arbejdspladsen vil bestå hele anlægsperioden men kun være aktiv i kortere perioder.

Det er vurderet, at lukningen af Gl. Kongevej stibroen medfører lille påvirkning af stitrafikken, da anlægsperioden er kort og omvejskørslen for stitrafikanterne kun er på 700 m. Det vurderes derimod, at den trafikale påvirkning af Skanderborgvej er væsentlig grundet den centrale placering og de store trafikmængder, der påvirkes af projektet.

Anlægsarbejdet vil indebære mobilitetsgener som primært vil påvirke pendlere samt transportsektoren og de erhverv, som er lokaliseret tæt på anlægsområderne i byområderne. Sidstnævnte består primært af virksomheder inden for detailhandel og kontor samt restaurant.

I driftsfasen er der ingen påvirkning på trafikken som følge af projektet.

Betydningen af projektets samlede påvirkning af trafik og mobilitet i relation til påvirkning af erhverv vurderes overordnet i dette afsnit.

17.1.2.7 Lys

Lysgener kan medføre dårlig søvn, hvilket på sigt kan have en sundhedsskadelig effekt. Ved arbejder på op til en måneds varighed vurderes påvirkningen at være lille. Mens arbejder på en til tre måneders varighed og over tre måneders varighed vurderes at være middel, givet det pågår om natten. Da der kun er tale om et

begrænset antal timer om dagen i dele af året og i de situationer, hvor det er nødvendigt at arbejde om aftenen, vurderes påvirkningen generelt at være lille. Oplysning af arbejdssteder kan forekomme i længere perioder og kan dermed give anledning til væsentlige gener. For at afhjælpe eventuelle lysgener kan belysningen indstilles under hensyntagen til nærliggende naboer.

I driftsfasen vil der være synlige elektriske anlæg på sporarealerne og i banegraven. Det kan ændre eller forstyrre oplevelsen af byrum og arkitektoniske værdier samt landskab.

Visuelle forhold er belyst i nærværende miljøkonsekvensrapport og i tidligere miljøvurderinger, og vurderes ikke yderligere i nærværende afsnit. Der henvises til afsnit 9.

17.1.2.8 Rekreative interesser

Rekreative interesser omfatter primært stiforbindelser, herunder cykelstier og vandrestier, rekreative områder, herunder friluftsområder, udpegede rekreative områder, rekreativt udnyttede byområder, idrætsanlæg mm. samt kolonihaver.

For anlægsfasen er påvirkningen af rekreative interesser er knyttet til midlertidig begrænset adgang mens anlægsarbejderne står på. Der bliver i hvert enkelt tilfælde etableret alternative adgangsmuligheder og forbindelser, så projektets ikke medfører påvirkningerne af væsentlig karakter.

Påvirkningen af kolonihaverne, der ligger tættest på jernbanen vil være mere betydende, dog fortsat af midlertidig karakter, udelukkende forbundet med de konkrete perioder, hvor der arbejdes på tæt på den enkelte kolonihave. Kolonihaver, der ligger tæt op ad en arbejdsplads kan opleve gener i større dele af arbejdsperioden, dog primært af væsentligere karakter i de perioder, hvor materialer hentes eller afleveres på arbejdspladspladsen. Ramning af mastefundamenter samt øvrige særligt støjende arbejder er planlagt til at foregå i dagtimerne, så støjgener begrænses mest muligt.

De rekreative interesser er specifikt behandlet i afsnit 16 samt vurderet og i næstkommende afsnit under dette kapitel.

17.1.2.9 Risici og katastrofer

Det samlede projekt indebærer ikke elektrificering af havnebanen, og transport af gods til eller fra Aarhus Havn vil fortsat ske med dieseldrevet lokomotiv. Projektet indebærer således ikke ændret håndtering af farligt gods igennem Århus H, herunder vil der ikke kunne ske ophobning af RID-vogne i projektområdet på grund af projektet.

Ekstremt vejr, så som skybrud og oversvømmelse kan have en påvirkning for projektet. Katastrofer i form af risiko for skybrud og oversvømmelse vurderes under afsnit 14 om overfladevand.

Projektet indebærer at der i hovedparten af anlægsperioden vil være togdrift samtidig med at der udføres anlægsarbejder på andre spor, bortset fra kortere perioder med totalspærringer. I anlægsfasen vil togdriften således være omlagt

og tilpasset gennemførelsen af anlægsarbejderne. Der er, særligt i forbindelse med anlægsarbejdet, risiko for at der kan ske ulykker. Risikoen for ulykker håndteres i henhold til Banedanmarks procedurer for jernbanesikkerhed (CSM og SR/OR) og vurderes derfor ikke yderligere i nærværende rapport.

Ved arbejdspladser og ved arbejder med fornyelse af vejbærende broer vil der være trafikoplægninger og der kan opstå risici for uheld både på arbejdspladserne og på de trafikerede veje ved anlægsområderne. Der udarbejdes trafikplaner de steder, hvor anlægsarbejderne berører offentlig vej.

Der udarbejdes sikkerhedsplaner for anlægsarbejderne og der udarbejdes beredskabsplaner for relevante områder, herunder Aarhus H i tilknytning til detailprojektering af det samlede projekt.

Risici og katastrofer omtales ikke yderligere i nærværende afsnit.

17.2 Eksisterende forhold

17.2.1 Støj

Der forekommer ikke anlægsarbejde på strækningen i dagens situation og der er derfor ikke foretaget vurdering af støj og vibrationer for anlægsfasen i dagens situation.

17.2.2 Udledning til luften

Der er for de nuværende forhold, jf. kapitel 12, ikke kendskab til problemer i forhold til overholdelse af luftkvalitetsgrænseværdierne på Aarhus H eller langs banestrækningerne i projektområdet. Det Nationale Center for Miljø og Energi, DCE, opgør den nuværende baggrundsværdi for NO₂ for luftkvaliteten i området til 11-35 µg/m³ som årsmiddelværdi. Grænseværdien er 40 µg/m³.

17.2.3 Trafikale forhold

I kapitel 13 angives trafiktallene for influensvejnettet, som er den gennemsnitlige trafik på et hverdagsdøgn. Derudover er antallet af lastbiler pr. hverdagsdøgn opgjort og procentdelen af lastbiler er opgjort.

17.2.4 Befolkning, Boliger, Erhverv og Rekreative interesser

Arealanvendelsen omkring Aarhus H og projektarealet omfatter boligområder, blandet bolig og erhverv, erhvervsområder, områder til butikformål samt områder til offentlige formål og rekreative områder. Byrummene i den indre by, herunder butikscentret Bruuns Galleri, udgør således en mosaik af boliger og opholdsarealer i tilknytning hertil, butikker, cafeer, hoteller, biografer, musiksteder, kirker, kontorer, klinikker, skoler, institutioner, plejehjem, rådhus, politistation mv.

Jævnfør kapitel 16 findes der stiforbindelser i umiddelbar nærhed af projektområdet og arbejdspladser for projektet.

Brabrandstien, som ligeledes er en del af den Nationale Cykelrute nr. 12 er beliggende syd for projektområde omkring kilometerring 111. Desuden findes kolonihaver samt fritidsarealer ved Åby.

Der findes desuden flere områder med udpegede kolonihaver, som er beliggende i umiddelbar nærhed af projektområdet /36/. Områderne er beskrevet i kapitel 16.

17.3 Påvirkninger i anlægsfasen

I forbindelse med anlægsfasen vil der forekomme perioder med øget støj, støv og vibrationer som følge af arbejds trafik og brug af maskiner til udførelse af anlægsarbejder. I de perioder, hvor anlægsarbejderne pågår vil der også periodevist være gener i form af øgede vibrationer – både i dag- og nattetimer. Der kan desuden forekomme lysgener for beboere i de ejendomme, der ligger tæt op ad de berørte banestrækninger.

Påvirkningen i forhold vedr. støj, støv, trafik, vibrationer og lys vil afvige fra de forhold, som er beskrevet for anlægsfasen i de tidligere miljøundersøgelser pga. helhedsløsningens samordnede tidsplan.

Broarbejderne vil have betydning for afvikling af trafikken. Desuden indebærer Helhedsløsningen perioder med øget vibrationspåvirkning og midlertidig adgangsbegrænsning til Bruuns Galleri og begrænsning af mulighed for cykelparkering på Bruuns Bro under anlægsfasen. De primære påvirkninger vil finde sted i anlægsfasen og kan have stor betydning for både besøgende og erhvervsdrivende i Bruuns Galleri, men også andet af fælles samfundsmæssig interesse, hvis dette ikke kan bruges i en tid. Det gælder også erhvervsmæssige interesser, hvis de bliver påvirket på grund af støj, støv, trafikomlægninger eller andet.

17.3.1 Projektets påvirkninger

17.3.1.1 Luftkvalitet

Udledning fra entreprenørmaskiner vil indebære påvirkning af luftkvaliteten med partikler (PAH'er), kullerte (CO) kvælstof (NO_x) og CO₂, jf. afsnit 12.

Den samlede vurdering af emissioner viser, at udstødningsgasser fra arbejdsmaskiner på arbejdspladserne kan indenfor korte afstande til byggepladserne (10-15 m) beregningsmæssigt give anledning til koncentrationer over EU-grænseværdi for NO_x, som dog ved en fornuftig indretning af pladserne vurderes ikke at kunne påvirke luftkvaliteten ved boliger i nævneværdigt omfang.

I forbindelse med kørsel, håndtering, oplagring af materialer, samt generelt arbejde på arbejdspladser kan der opstå spredning af støv til omgivelserne. Det vil

især kunne være aktuelt i tørre og varme perioder. Støvpåvirkning vil kunne reduceres væsentligt ved bl.a. vanding af køreveje og arbejdspladser. Kun et fåtal af arbejdspladserne er i brug i hele anlægsperioden. For de fleste arbejdspladser gælder, at generne vil kun vare i en kortere periode.

Der kan være luftforureningsgener i forhold til passagerer på de aktive perroner, mens arbejdet pågår på de øvrige perroner. Dette vil blive begrænset ved afskærmning af arbejdsområderne, så der ikke opstår sundhedsskadelige forhold.

Samtidig udførelse af projekterne vil reducere den samlede periode, hvori sporarbejderne kan påvirke omgivelserne. Samlet vurderes påvirkningen fra den samtidige udførelse af sporarbejdet at være mindre og ikke at adskille sig væsentligt fra forholdene beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser. Generelt er påvirkningerne forholdsvis kortvarige langs strækningerne, da arbejdet flytter sig konstant.

Som en ændring i forhold til broarbejderne, der tidligere er beskrevet i miljøundersøgelserne, vil broen L ikke blive genetableret. Ændringen vurderes at have en positiv effekt på omgivelserne, idet påvirkningen af omgivelserne fra arbejdet ved genetablering udelades.

17.3.1.2 Lys

Ved anlægsarbejde om aftenen og om natten er det nødvendigt med arbejds- og kørellys. Idet lyskilderne vil blive placeret sådan, at arbejdspladserne og ikke omgivelserne belyses, vurderes den samlede påvirkning fra arbejds- og kørellys at være ubetydelig. Generelt er påvirkningerne forholdsvis kortvarige langs strækningerne, da arbejdet flytter sig konstant. Tilsvarende gælder for de fleste arbejdspladser, som kun er i brug i dele af arbejdsperioden.

17.3.1.3 Trafik

Influensvejnettet omfatter Nørrebrogade, Skolebakken/Havnegade, Ny Banegårdsgade og Banegårdsgade samt Værkmestergade, Skanderborgvej, Marselis Boulevard, Åhavevej, Søren Frichs Vej, Viby Ringvej og Aarhusmotorvejen. I de forskellige stadier i anlægsfasen, vil lastbiltrafikken øges væsentligt. Samtidig vil der i de faser, hvor der indsættes togbusser ske en markant øgning. I forhold til hverdagsdøgntrafikken vil den øgede trafik kun indebære mindre stigninger, men hvis lasbiltrafikken afvikles i trængselsperioderne (kl. 07 – 09 og 15 – 18), vil dette kunne påvirke fremkommeligheden væsentligt, såvel på indfaldsveje som vejnettet omkring Aarhus H, herunder Ny Banegårdsgade og Banegårdsgade, Havnegade og Nørrebrogade.

For Nørrebrogade er den eksisterende fremkommelighed enten let eller moderat nedsat med undtagelse af retningen mod Aarhus centrum i morgenperioden, hvor fremkommeligheden er markant nedsat. Der må derfor forventes ekstra køretid for togbusserne mod Aarhus i morgenperioden, men togbusserne forventes ikke at nedsætte fremkommeligheden yderligere.

Der vil skulle etableres alternative cykelparkeringsmuligheder omkring Aarhus H, for at sikre, at cyklisterne kan parkere deres cykel et sted, hvor den ikke står til gene for andre trafikanter. Trapperne til de aktive perronerne forsøges bevaret under ombygningen, og det samme gælder mulighederne for parkering af cykel. I

modsat fald vil cykelparkering bedst placeres omkring hovedindgangen til Aarhus H og Bruuns Galleri for at sikre god adgang til perronerne.

Hvis adgangen til perronerne bliver ændret, så alle passagerer skal ind igennem banegårdsbygningen, kan det i myldretiden skabe øget trængsel i banegårdsbygningen og i vandrehallen. Det vurderes, at det i mindre grad vil føre til gener for togpassagererne, dels fordi passagerantallet vil være begrænset til de aktive perroner, dels fordi de pendlende togpassagererne vil være stedkendt, og dermed må det forventes, at de kan finde det rigtige perronspor, på trods af omvejen ind igennem banegårdsbygningen.

Påvirkning af trafik i anlægsfasen vil indebære begrænsninger for mobiliteten, herunder pendling og trafik til og fra arbejdspladser og forretninger samt afvikling af kollektiv busstrafik.

I forhold til befolkning, sundhed og materielle goder vurderes det, at nedsat mobilitet i perioder af anlægsfasen vil genere vejtrafikken og dermed handlende, handelsliv og beboere i væsentligt omfang. De trafikale gener som kan forventes at opstå på bl.a. Nørregade/Nørreport, Havnegade/Skolebakken, Spanien, Værkmestergade, Banegårdspladsen og Banegårdsgade samt Skanderborgvej vurderes at kunne påvirke trafikafviklingen og mobiliteten i den indre by og derved indirekte også på indfaldsveje i spidsbelastningsperioder. Det vurderes derfor, at det ikke kan udelukkes, at handelsliv og pendling i perioder af anlægsfasen kan blive påvirket væsentligt.

I miljøvurderingen af Helhedsløsningen, jf. afsnit 13, er det vurderet, at antallet af lastbiler og togbusser i anlægsfasen (for Helhedsløsningen) kan afvikles på tilfredsstillende vis uden store gener for den øvrige trafik. Der vil således være mindre påvirkning af fremkommeligheden på influensvejnettet som følge af ændringerne i Helhedsløsningen i forhold til de tidligere vurderinger.

Det anføres i afsnit 13, at følgekøsekvenserne for det øvrige vejnet, som følge af muligt ændret rutevalg for øvrige trafikanter ikke indgår i denne miljøkonsekvensrapport. Det vurderes, at der er behov for en mere detaljeret plan for afvikling af trafikken i anlægsperioden. Det vurderes, at det foreliggende oplysningsgrundlag ikke er tilstrækkeligt til nærmere at specificere hvilke tilstødende vejstrækninger og buslinjer, der vil blive berørt, og i givet fald i hvilket omfang.

Natsspærringer og weekendsspærringer vurderes som udgangspunkt at udgøre en lille påvirkning for passagerer, da det må formodes, at størstedelen af rejserne foretages om natten eller i weekenderne udføres af passagerer, der ikke gentagne gange rejser på disse tidspunkter i løbet af perioden. For mennesker, som regelmæssigt rejser til og fra arbejde i weekenden eller om natten, vil gentagne weekend- og natsspærringer udgøre en moderat påvirkning.

Det nødvendige antal togbusser ved totalspærring forventes ikke at kunne afvikles på Banegårdspladsen. Derfor skal der findes alternative holdepladser for togbusserne. Der har tidligere været benyttet andre letbanestationer. De konkrete

forbindelsesstationer udpeges i forbindelse med detailprojekteringen, i samarbejde med DSB, kommunen og letbanen. Den største belastning fra togbusser er imidlertid begrænset til få måneders varighed.

I takt med at cykelbroen nedtages, vil der evt. være behov for at etablere midlertidig cykelparkering. Med de foreslåede lokaliteter for midlertidig cykelparkering forventes konsekvenserne at være ubetydelige.

Den tunge transport vil foregå ad store og befærdede veje, der i forvejen anvendes til tungtrafik, sikkerhedsmæssigt indrettet med hensyn til bløde trafikanter. Merbelastningen fra projektet på disse veje er yderst begrænset og projektets betydning for de bløde trafikanter langs disse veje anses for minimal. Dertil kommer, at arbejdspladserne, med kun få undtagelser (B4, B5 og B6), er placerede tæt op ad hovedvejene og at adgangen til arbejdspladserne ligger således, at mindre byveje, herunder skoleveje eller veje, der ligger tæt på skoler eller andre børneinstitutioner, helt kan undgås. Der er ingen skoleveje eller børneinstitutioner tæt på arbejdspladserne B4 og B6, eller på adgangsvejene dertil.

Projektet forventes derfor ikke at påvirke bløde trafikanter væsentligt, og generelt vil særlig indsats ikke være påkrævet, ud over det, der allerede er nævnt i afsnit 13 vedr. musikskolen og adgangsvejen til arbejdsplads B5, hvor den endelige løsning vil blive aftalt i samarbejde med kommunen.

Det vurderes samlet, at det ikke kan udelukkes at påvirkninger af trafik og mobilitet som følge af det samlede projekt i perioder af anlægsfasen kan have væsentlig påvirkning af pendling, handelsliv og øvrigt erhvervsliv.

17.3.1.4 Støj

Støjpåvirkningen er beskrevet i afsnit 11.

Inden for hele projektområdets udstrækning skal der udføres ramning af fundamenter til køreledningsmaster, hvilket er den væsentligste kilde til anlægstøj i omgivelserne. Ramning af fundamenter vil dog som udgangspunkt foregå i dagtimerne.

Den støjmæssige påvirkning af omgivelserne ved projektets anlægsarbejder vurderes i afsnit 11 at være væsentlig i det omfang arbejderne udføres i natperioden. Ved arbejde i dagperioden er påvirkningen væsentlig ved de aktuelle boliger det påvirker, men sammenlignet med omfanget af boliger der berøres i natperioden, da vurderes påvirkningerne af boliger i dagperioden alt andet lige at være mindre.

Som tidligere anført vil hovedparten af de støjende anlægsarbejder som udgangspunkt blive udført i dagtimerne, men projektets kompleksitet og de væsentlige følger af spærringer af jernbanetrafikken ved netop denne lokalitet gør, at ikke alt støjende anlægsarbejde kan afvikles i dagtimerne. Disse støjende aktiviteter, der ikke kan omlægges til dagarbejde, kan i forholdsvis længere perioder påvirke op mod 14.000 boliger med støj over 40 dB. Den støjmæssige påvirkning vurderes at være væsentlig.

Påvirkningen af boliger, når der arbejdes langs hovedsporene om natten vil være forholdsvis kortvarig. Boligerne påvirkes i den forbindelse ca. 2-4 nætter med støj over 40 dB, i gennemsnit ca. 1 gang om ugen over en periode på ca. 8 uger i alt. Arbejderne i banegraven vil derimod kunne belaste forholdsvis mange boliger kontinuert i to omgange på flere uger i træk.

Støjberegningerne opgør ikke i hvilket omfang erhvervsmæssige arbejdspladser, forretningsliv og institutioner mv. påvirkes, men alene antallet af boliger.

Der kan være naboer, som er særlige sårbare, og/eller som befinder sig udenfor en del af dagen. Det drejer sig f.eks. om daginstitutioner, kolonihaver, turister og besøgende i midtbyen. I de fleste daginstitutioner sover børn i alderen 0-6 år ofte udendørs. Støjbelastningen vil kunne forstyrre børnenes søvn med potentielle konsekvenser for børnenes helbred, hvis den pågår over længere tid.

Hvad angår beboere på daginstitutioner, plejehjem samt børn og unge på undervisningsinstitutioner, vurderes, at støjen kan indebære væsentlige gener i stort omfang og forstyrre eller direkte hindre de funktioner, der udøves.

Hvis de anlægsarbejder, som er planlagt til udførelse i natperioden, ændres til udførelse i dagperioden vil flere arbejdspladser blive påvirket og det vil ikke kunne udelukkes at der i et større omfang vil forekomme påvirkninger som indebærer at grundlaget for arbejdets udførelse forringes. Dette gælder eksempelvis biograf, cafeer, restauranter, klinikker mv.

17.3.1.5 Rekreative interesser

Langt størstedelen af projektændringerne i forhold til de tidligere miljøvurderede løsningsforslag omfatter aktiviteter på Banedanmarks matrikel og vil således ikke medføre en arealmæssig påvirkning af de omkringliggende rekreative interesser. I en periode vil Brabrandstien, som indgår i cykelrute 12, dog blive spærret og trafikken, herunder rekreativ trafik, vil blive omlagt.

Der er få arbejdspladser (B12 og B3) der ligger tæt på områder med kolonihaver. Disse kolonihaveområder forventes anvendt til oplag af materialer. Kolonihaver i områderne vil blive påvirket med støj og støv i de tidsintervaller, hvor der leveres og afhentes materialer. Der vil i den henseende være tale om ganske få kolonihavehuse og en påvirkning af mindre betydning.

I perioder vil kolonihaveområderne desuden være påvirket af de støjende anlægsarbejder på strækningerne, herunder fra ramning af mastefundamenter. Støjpåvirkningen af det enkelte kolonihavehus vil imidlertid være kortvarig, idet arbejdet flytter sig kontinuert langs strækningen og støjgenen udelukkende opleves i forhold til de arbejder, der udføres i de måneder, hvor kolonihaverne typisk er i brug.

Rekreative interesser knyttet til ophold i byrummene vil i anlægsfasen, som samlet varer op til ca. 3 år, blive påvirket af øget tung trafik, periodevis trafikomlægninger, reduceret mobilitet samt lys, støv, emissioner, støj og vibrationer. Påvirkningerne vil variere afhængigt af lokalitet og anlægsarbejdets fremdrift.

17.3.1.6 Opsummering af påvirkningerne

Samlet vurderes påvirkningerne fra støj fra anlægsarbejderne at have en væsentlig påvirkning på befolkning, sundhed og materielle goder.

I perioder vil anlægsarbejderne medføre en reduceret mobilitet, som vil have en væsentlige påvirkning på befolkning og materielle goder.

For øvrige miljøfaktorer, herunder påvirkning af luftkvalitet og lys, vurderes påvirkningerne at være ubetydelige til mindre, idet der for de enkelte typer af påvirkninger er inddraget afværgeforanstaltninger, som begrænser påvirkningerne til et acceptabelt niveau. Der henvises til afsnit 9 og 12 hvor afværgeforanstaltningerne er beskrevet.

Herudover vil kolonihaver i områder, der ligger op til banen, opleve støj og evt. støvgener, når der udføres støjende arbejder på strækningerne i sommerhalvåret.

17.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Arbejdet involverer få maskiner og vil flytte sig langs sporarealet, efterhånden som arbejdet udføres. Hvad enten spor 80 opgraderes til 60 km/t eller 110 km/t da skal der rammes mastefundamenter ifm. elektrificeringen. Omfanget af boliger der støjbelastes ifm. arbejdet og med risiko for mærkbare vibrationer vurderes at være uændret i forhold til grundløsningen hvor sporet opgraderes til 60 km/t.

Hastighedsopgradering betyder imidlertid at broen ved Gl. Kongevej udskiftes. Arbejderne kan medføre at i størrelsesordenen 5000 boliger støjbelastes i natperioden. Gennemføres derimod arbejdet i dagperioden vil blot de nærmeste ca. 14 boliger være støjbelastet over 70 dB kriteriet. Arbejdet er planlagt til hovedsageligt at foregå i dagtimerne, med dele af arbejderne, herunder særligt støjende arbejder vil uundgåeligt skulle foregå i natspærringerne. Det vurderes, at arbejdet dersom delvis udføres om natten, er det tale om en væsentlig påvirkning.

17.4 Påvirkninger i driftsfasen

Påvirkninger i driftsfasen på befolkning, sundhed og materielle goder beskrives overordnet med hensyn til støj og ændrede emissionsforholds betydning.

Vurderingen af påvirkningen af materielle goder omfatter påvirkninger af tekniske anlæg, infrastruktur, virksomheder mv. samt anvendelsen heraf.

17.4.1 Luftkvalitet

Der vurderes ikke at være væsentlige ændringer i projekterne i Helhedsløsningen i forhold til de vurderede forhold i de tidligere miljøvurderinger for driftsfasen. Elektrificeringen indebærer, at emissioner fra dieseldrevne passagertog reduceres væsentligt. Dog vil togdrift til Aarhus Havn stadig ske ved diseldrevent materiel.

Det vurderes, at projektets påvirkning af luftkvalitet mht. påvirkning af befolkning, sundhed og materielle goder i driftsfasen er ubetydelig.

17.4.2 Støj

Isoleret set vil hastighedsforøgelsen i spor 80 fra 40 km/t til 60 km/t betyde at støjen øges med 3-4 dB, men idet der blot er tale om 2 tog pr time ud af i alt 8 tog pr time vil den samlede ændring være mindre.

17.4.2.1 Opsummering af påvirkningerne

Samlet vurderes påvirkninger af befolkning, sundhed og materielle goder i driftsfasen at være ubetydelig til mindre.

17.4.3 Hastighedsopgradering af spor 80

17.4.3.1 Luftkvalitet

En hastighedsopgradering af spor 80 til 110 km/t vurderes ikke at medføre ændringer i forhold til udledningerne i driftsfasen, da udledningerne ved hastighedsopgraderingen af sporene er begrænset til anlægsfasen og den fremtidig togdrift vil være elektrisk.

17.4.3.2 Støj

Hastighedsopgradering af spor 80 fra 60 km/t til 110 km/t vil medføre at støjbilledet forskydes yderligere mod vest på strækningen mellem Marselis Boulevard og Skanderborgvej. Boligerne øst for banen kan opleve et lidt lavere niveau mens boligerne vest for banen vurderes at få mere støj. Isoleret set vil en hastighedsforøgelse fra 60 km/t til 110 km/t betyde, at støjen øges med ca. 6 dB, men idet der er tale om 2 tog pr time ud af i alt 8 tog pr time vil den samlede ændring være mindre end 6 dB. Det kan på det foreliggende grundlag ikke afgøres om ændringen vil resultere i nye støjbelastede boliger i området ved Bjørnholms Alle.

Det vurderes umiddelbart, at hastighedsopgradering af spor 80 vil indebære en mindre påvirkning af befolkningen mht. støj, men vurderingen er behæftet med usikkerhed, idet der ikke foreligger en opgørelse mht. nye støjbelastede boliger.

17.5 Afværgeforanstaltninger

Det anbefales at lastbiltrafikken til og fra arbejdspladserne tilrettelægges sådan, at dette så vidt muligt sker udenfor trængselsperioderne, dvs. udenfor tidsrummet 07 – 09 og 15 – 18 på hverdage og så vidt det er muligt ikke på lørdage.

Befolkningen orienteres i god tid om anlægsarbejdernes betydning for deres hverdag, sådan, at de er vidende om arbejdernes varighed og karakter og har mulighed for at overveje evt. forholdsregler.

Herudover indebærer Helhedsløsningen ikke påvirkninger af mennesker, sundhed og materielle goder, som udløser behov for særskilte afværgeforanstaltninger ud over de afværgeforanstaltninger, der er angivet under de enkelte faglige afsnit.

17.6 Samlet vurdering

Vurdering af påvirkninger af befolkning, sundhed og materielle goder omfatter det samlede projekt. Projektet vil i sin helhed og med en komprimeret anlægsfase i Helhedsløsningen indebære påvirkninger af befolkningen, herunder såvel erhvervsliv som rekreative interesser og sundhed i form af luftkvalitet, støj og vibrationer, lys samt fremkommelighed.

Ved at benytte en række af de foreslåede afværgeforanstaltninger under de enkelte fagtemaer vurderes det, at det vil være muligt at undgå væsentlige gener og væsentlig påvirkning af befolkning, sundhed og materielle goder for de fleste af de miljøfaktorer, der er miljøvurderet. For støj i anlægsfasen er det vurderet, at støjpåvirkning vil indebære en meget omfattende påvirkning af mennesker, herunder et stort antal boliger og arbejdspladser samt rekreative arealer.

I det følgende sammenfattes påvirkningerne af befolkning, sundhed og materielle goder for de miljøfaktorer, der er vurderet i nærværende afsnit.

I vurderingen af påvirkning af befolkning, sundhed og materielle goder er det ud fra en indledende gennemgang af de faglige temaer i nærværende og tidligere miljøvurderinger fundet, at følgende miljøparametre ikke vil medføre en væsentlig påvirkning, forudsat, at de foreslåede afværgende foranstaltninger, der er angivet under de enkelte faglige afsnit implementeres:

- Arealinddragelse
- Visuelle forhold og arkitektur
- Kulturhistoriske værdier
- Jordforurening
- Affald og ressourcer

For de ovenstående miljøfaktorer vurderes påvirkningen af befolkning, sundhed og materielle goder at være ubetydelig. For en nærmere beskrivelse af de vurderede påvirkninger henvises til de enkelte faglige afsnit.

For de følgende miljøfaktorer er der foretaget en overordnet vurdering af betydningen af påvirkningerne på befolkning, sundhed og materielle goder:

- Drikkevand
- Luftkvalitet
- Lys
- Elektromagnetisme
- Klimapåvirkning
- Klimaforandringer

Det vurderes for de ovenstående miljøfaktorer, at befolkning, sundhed og materielle goder kun i mindre grad vil påvirkes forudsat, at de specifikke afværgeforanstaltninger der er anført under de enkelte fagafsnit implementeres.

Samlet vurderes befolkningen, herunder såvel erhverv som fritidsaktiviteter, at blive påvirket ved anlægsarbejderne i form af moderate påvirkninger af fremkommelighed på det offentlige vejnet, lokalt ændrede adgangsforhold samt i en vis grad mindre påvirkninger fra vibrationer, lys og luftkvalitet. Støjpåvirkningen af befolkning, herunder både boliger, erhverv og rekreative interesser vil være omfattende og påvirke et meget stort antal boliger, arbejdspladser, institutioner mv. Påvirkningerne vil variere gennem den samlede anlægsperiode på ca. 3 år. For den enkelte beboer eller erhvervsdrivende vurderes, at påvirkningerne i varierende perioder vil kunne opleves samlet som generende, forstyrrende eller stressende og det kan ikke udelukkes, at støjpåvirkningerne fra projektet vil være så omfattende, at visse arbejdspladser, eksempelvis daginstitutioner, biograf, klinikker, restauranter, cafeer, hoteller og kontorer mv. ikke vil have det svært at tolerere påvirkningerne. Befolkningen vil i god tid blive orienteret om anlægsarbejdernes betydning for deres hverdag, sådan at de er vidende om arbejdernes varighed og karakter og har mulighed for at overveje evt. forholdsregler.

Såvel støj, vibrationer og påvirkning af luftkvalitet herunder støv vil ved kraftigere eller længerevarende eksponering kunne indebære sundhedsmæssige påvirkninger og specielt vil påvirkningerne have individuelt forskellig betydning, eksempelvis for personer med luftvejslidelser eller særligt støjfølsomme personer.

Anlægsarbejderne vurderes at indebære ubetydelig påvirkning af materielle goder i form af arealer og tekniske anlæg, som nedrives eller omlægges. For erhvervsdrivende kan det ikke udelukkes, at der i perioder kan forekomme en moderat påvirkning i form af ændrede adgangsforhold for kunder, ansatte og vareleverancer. Ligeledes vil der være perioder, hvor rejsende vil påvirkes i mindre eller varierende grad i form af ændrede adgangsforhold til eksempelvis cykelparkering, personer eller parkeringspladser samt forringet fremkommelighed på offentlige veje, som berøres af trafik til anlægsarbejderne.

I driftsfasen vurderes det, at det samlede projektet vil indebære ubetydelig påvirkning af befolkning, sundhed og materielle goder.

18 Grundvand og drikkevand

18.1 Baggrund og metode

I dette kapitel er forhold vedrørende grundvand og drikkevand vurderet i forhold til hvorvidt projektændringerne og de undersøgte alternativer vil medføre en ændret påvirkning i forhold til de vurderinger, der er foretaget i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater for de enkelte projekter /102-105/.

I perioden fra miljøundersøgelserne for de tidligere projekter og frem til udarbejdelsen af den supplerende miljøkonsekvensvurdering for Helhedsløsningen, er der ikke foretaget yderligere undersøgelser af grundvandet i projektområdet. Der tages således udgangspunkt i de forhold, der er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser, med de senere ændringer i de eksisterende forhold, som har betydning for projektets påvirkning.

De projektændringer der kan have betydning for grundvand og drikkevand omfatter primært en ændret løsning med sporsænkning ved Aarhus H, udskiftning af eksisterende dræn og eventuelt etablering af rørbassiner. Påvirkningen af grundvandet i forbindelse håndtering af jord er vurderet i afsnittet jord og jordforurening.

18.1.1 Sporsænkning ved Aarhus H

Projektet er oprindeligt vurderet i "Grundvand og drikkevand, Fagnotat", /102/ beskrevet med to foreslåede løsninger ved Aarhus H:

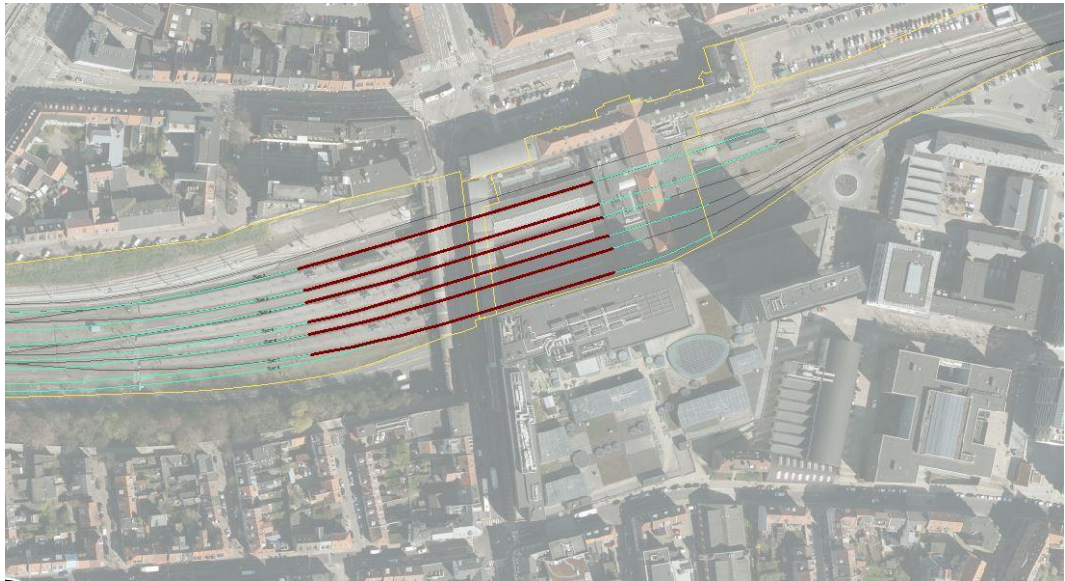
- Ny vandrehal og Bruuns Bro
- Sporsænkning og etablering af spor 8.

Heri er det beskrevet at sporsænkninger under grundvandsspejlet udføres generelt med vandtætte konstruktioner således, at permanente grundvandssænkninger undgås, samt at permanente grundvandssænkninger kun vil blive gennemført, hvor dette kan ske uden påvirkning af natur og grundvand.

Det er tidligere beskrevet, at der umiddelbart kun er behov for midlertidig grundvandssænkning ved valg af løsningen Sporsænkning og etablering af spor 8. Det er endvidere beskrevet, at der for begge løsninger er behov for geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser, for at vurdere det konkrete behov for foranstaltninger overfor grundvand.

Projektet er efterfølgende blevet ændret til en sporsækningsløsning hvor sporsænkningen reduceres mest muligt. Samtidigt er løsningen ændret fra en sporsænkning i en vandtæt konstruktion, til en drænet løsning med etablering af permanente dræn for tørholdelse af sporopbygningen.

Ved ændringen etableres det aftalte frihøjdekrav på 5,42 meter til elektrificeringen af banegården ved at sænke sporene under Bruuns bro op til ca. 55 cm. Sporene sænkes alene lokalt under broen, en såkaldt lunkeløsning, hvilket medfører en sporsænkning over en strækning på ca. 200 m (Figur 18-1), hvor sporene vil få en gradient på op til 10 ‰.



Figur 18-1 Strækningen af den ændrede længde på sporsænkningen ved Aarhus H, markeret med brunt.

Sporene under vandrehallen sænkes ikke, på trods af lav frihøjde, hvilket betyder at el-materiel ikke kan passere vandrehallen, og dermed heller ikke køre ned mod havnen. Sporene under vandrehallen vil således forblive i samme kote som i dag, og der vil ikke ske påvirkning af vandrehallen.

Etablering af sporsænkningen under grundvandsspejlet, er ændret fra at blive udført generelt med vandtætte konstruktioner således at permanente grundvandssænkninger undgås. I stedet forventes grundvandsspejlet fikseret permanent i 30 cm under underkant af underballast. Drænniveauet svarer til ca. 1,0 m under overkant skinner, hvilket svarer til ca. kote +4,9 m. DVR90 på den dybeste del af sporsænkningen beliggende under Bruuns Bro.

I forbindelse med sporsænkningen skal der eventuelt etableres rørbassiner under terræn til at modtage vandet fra dræne. Rørbassinerne etableres med bund 2-3 m under terræn for at vandet fra drænen kan gravitere til bassinerne. Alternativt skal drænvandet pumpes væk.

18.1.2 Strækninger udenfor Aarhus H

På sporstrækningerne udenfor sporsænkningen på Aarhus H er det i de tidligere miljøvurderinger vurderet, at der ikke sker nogen påvirkning af grundvand og drikkevand i forbindelse med elektrificering og hastighedsopgradering herunder ombygningen af broerne. Det blev begrundet med at evt. midlertidige grundvandssænkninger foregår i de terrænnære lag, og ikke berører trykniveauet i de dybere grundvandsmagasiner, der er således ingen konflikt i forhold til grundvandsressourcen.

Broen L var oprindeligt planlagt til udskiftning med en ny konstruktion. Broens nuværende funktion er at krydse de to hovedspor niveaufrit. Efterfølgende er det vurderet, at det er mere optimalt at nedlægge broen permanent og forlægge sporene, således de fremadrettet vil forløbe parallelt.

På sporstrækningen i projektområdet udenfor Aarhus H, vil der være behov for udskiftning af eksisterende dræn og brønde. I to områder i projektområdet udenfor Aarhus H vil der evt. blive etableret rørbassiner 2-3 m. under terræn. Rørbassinerne benyttes til opbevaring af vand fra dræn langs sporet.

18.1.3 Metode

Forholdene omkring drikkevand og grundvand beskrives og vurderes på grundlag af oplysninger fra de tidligere miljøundersøgelser er suppleret med data Danmarks Miljøportal, GEUS boringsdatabase, og Statens Vandområdeplaner 2016-2021. Metoden er beskrevet nærmere i "Aarhus H - Grundvand og drikkevand, Fagnotat", /102/.

Ved sporsænkningen under Bruuns Bro og de evt. rørbassiner foretages en overslagsmæssig vurdering af vandmængderne.

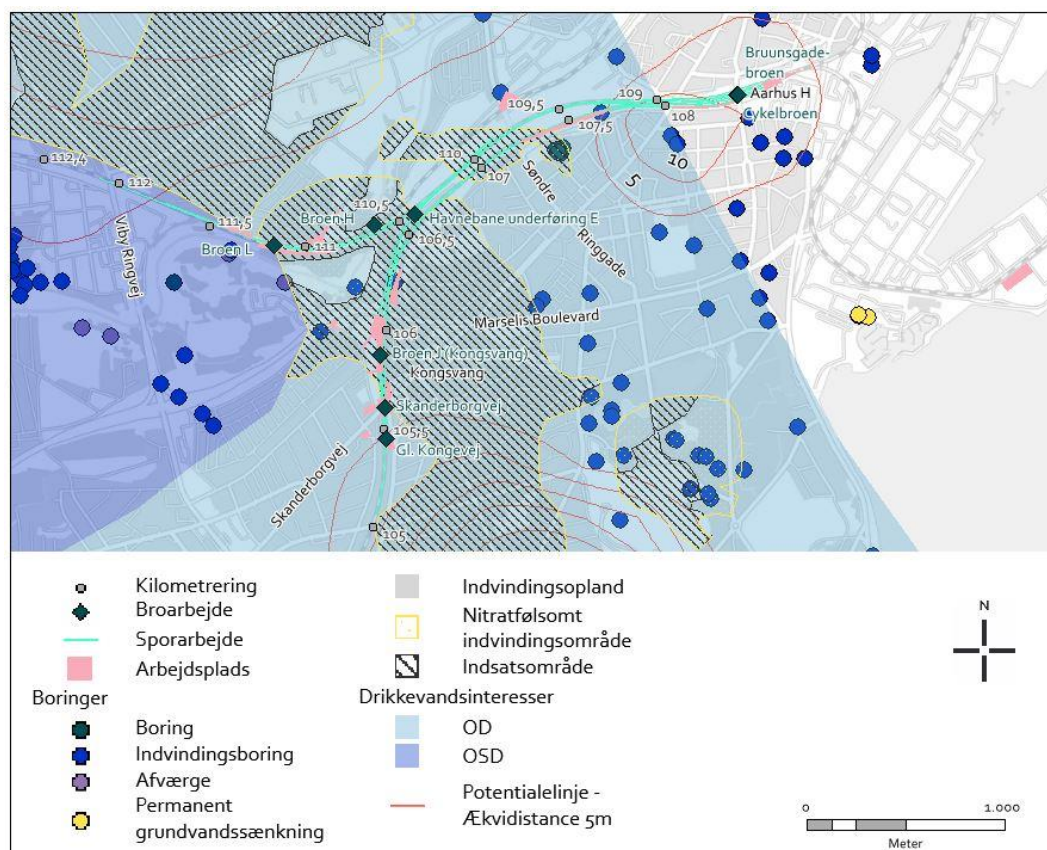
De vandspejlsbetingede påvirkninger i de omkringlæggende områder på våde naturområder, dårligt funderede bygninger vurderes sammen med risikoen for at mobilisere jordforureninger.

Udskiftningen af dræn og andet gravearbejde på strækningerne uden for banegraven er ikke fastlagt på et niveau, som muliggør en konkret vurdering af vandmængder og påvirkninger. I disse områder begrænses vurderingerne af evt. grundvandssænkninger til en udpegning af områder med blødbund, højtstående grundvand og/eller sand ved terræn. Her indenfor foretages en generel beskrivelse af de foranstaltninger der skal tages for at minimere vandmængder og påvirkning fra evt. midlertidige grundvandssænkninger.

18.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de eksisterende forhold, som kan blive påvirket som følge af projektændringerne. For grundvand og drikkevand omfatter det primært sporsænkningen ved Aarhus H, hvor løsningen udføres med etablering af permanent dræning langs sporene.

Projektområdet afgrænses mod syd og vest af henholdsvis I-signalet mod Fredericia (KM 105.068) og KM 112.400 mod Aalborg, vest for Broen L. Mod nordøst afgrænses projektområdet ved øst for Aarhus Banegård, hvor havnebanen drejer fra. Projektområdet er vist på nedenstående Figur 18-2.



Figur 18-2 Projektområdet med information om eksisterende grundvandsforhold.

Sporsænkningen ved Aarhus H udføres alene lokalt under Bruuns Bro, en såkaldt lun-
keløsning, hvilket medfører en sporsænkning over en strækning på ca. 200 m (Figur
18-1).

18.2.1 Grundvandsmagasiner

De geologiske forhold samt grundvandsforhold er beskrevet nærmere i "Grundvand og
Drikkevand, Fagnotat vedrørende Aarhus H /102/.

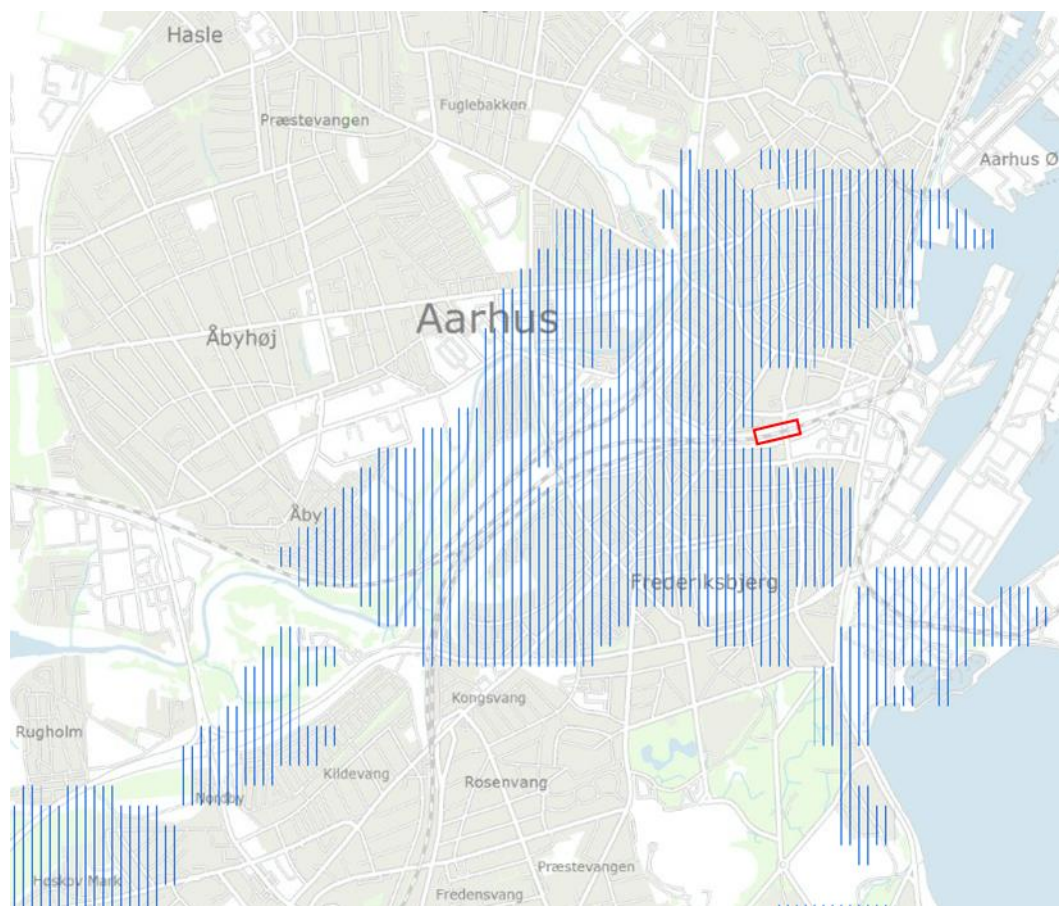
Geologisk er der tale om et område præget af moræneler i overfladen og sandede,
kvartære aflejringer i dybden. Drikkevandsindvindingen finder sted fra disse sandlag.
Den naturlige geologiske beskyttelse af det primære grundvandsmagasin vurderes at
være rimelig /102/.

Siden godkendelsen af de tidligere miljøundersøgelser er Vandplan (2009-2015) blevet
erstattet af vandområdeplan (2015-2021). Som en del af forarbejderne til den kom-
mende vandområdeplan er afgrænsningen af grundvandsforekomster blevet opdateret
i forhold til vandområdeplaner 2015-2021 i basisanalysen /106/.

Miljøstyrelsen har i 2019 udarbejdet en ny Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-
2027 /106/. Heri er der lavet en ny tilstandsvurdering og afgrænsning af grundvands-
forekomster med hensyn til nitrat, på baggrund af nyeste hydrogeologiske viden.

I basisanalysen /106/ er grundvandsmagasinerne opdelt i tre typer, terrænnære, regi-
onale og dybe grundvandsforekomster.

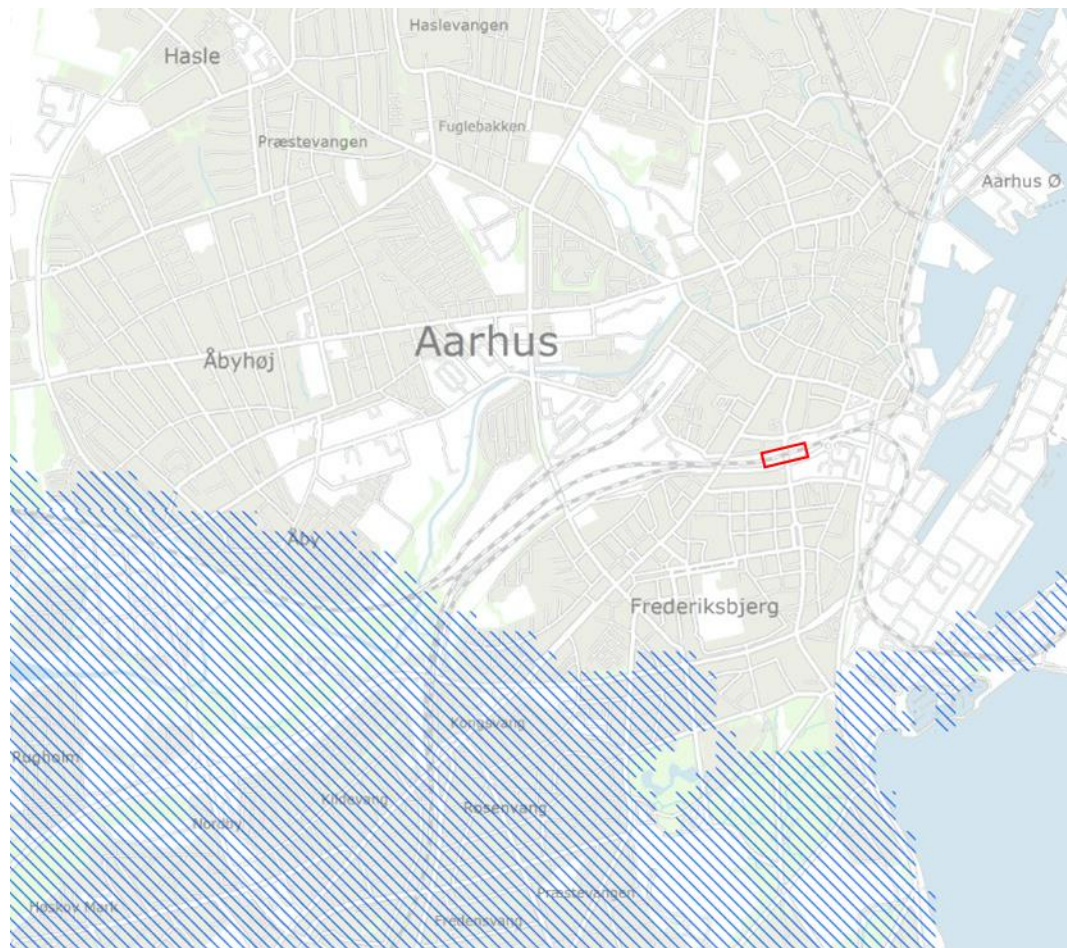
Den terrænære grundvandsforekomst, dkmj_192_ks, er iflg. Basisanalysen udbredt i det meste af projektområdet men stopper ca. 250 m øst for området for sporsænkningen, som vist i nedenstående Figur 18-3. Iflg. Basisanalysen har den terrænære forekomst en ukendt kemisk tilstand for nitrat og god kvantitativ tilstand.



Figur 18-3 Den terrænære grundvandsforekomst dkmj_192_ks. Området med sporsænkning markeret med rød firkant. Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 /19.3/

I området for sporsænkningen viser de tilgængelige pejlinger at det terrænære grundvandsspejl ligger i kote +5 /102/ og op til kote +5,8 DVR90 i geoteknisk boring 37099_B4 i Geoatlas /18.4./.

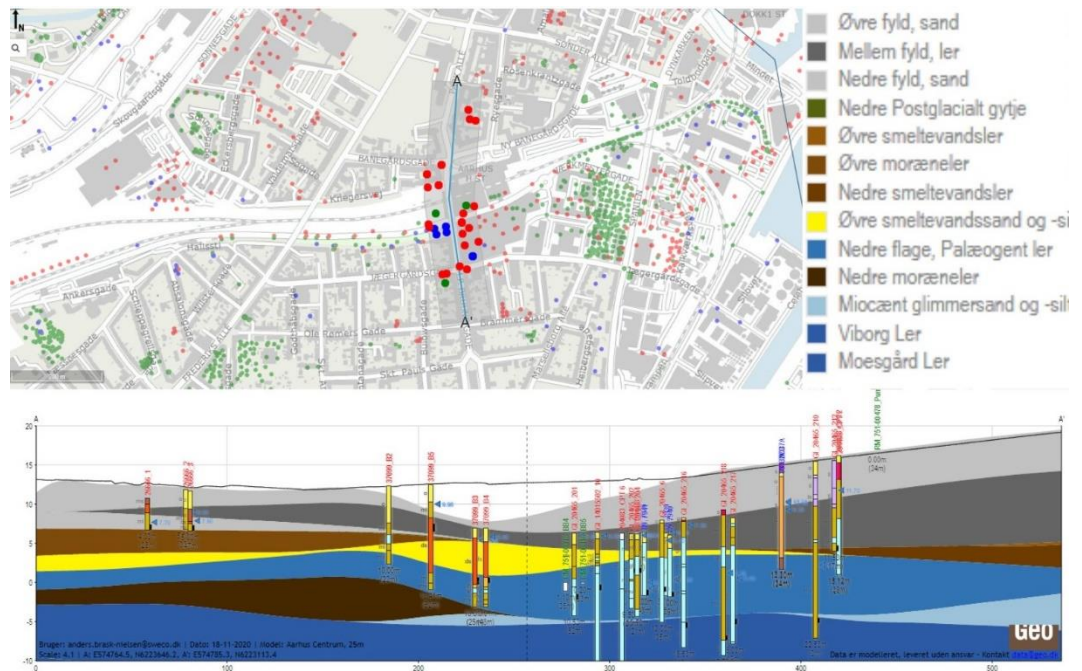
Den regionale grundvandsforekomst DK107_dkmj_1075_ks, er ligeledes udbredt i store dele af projektområdet og er delvist udbredt i området for sporsænkning som vist i nedenstående Figur 18-4. Iflg. Basisanalysen har det regionale grundvandsforekomst en god kemisk tilstand for nitrat og god kvantitativ tilstand.



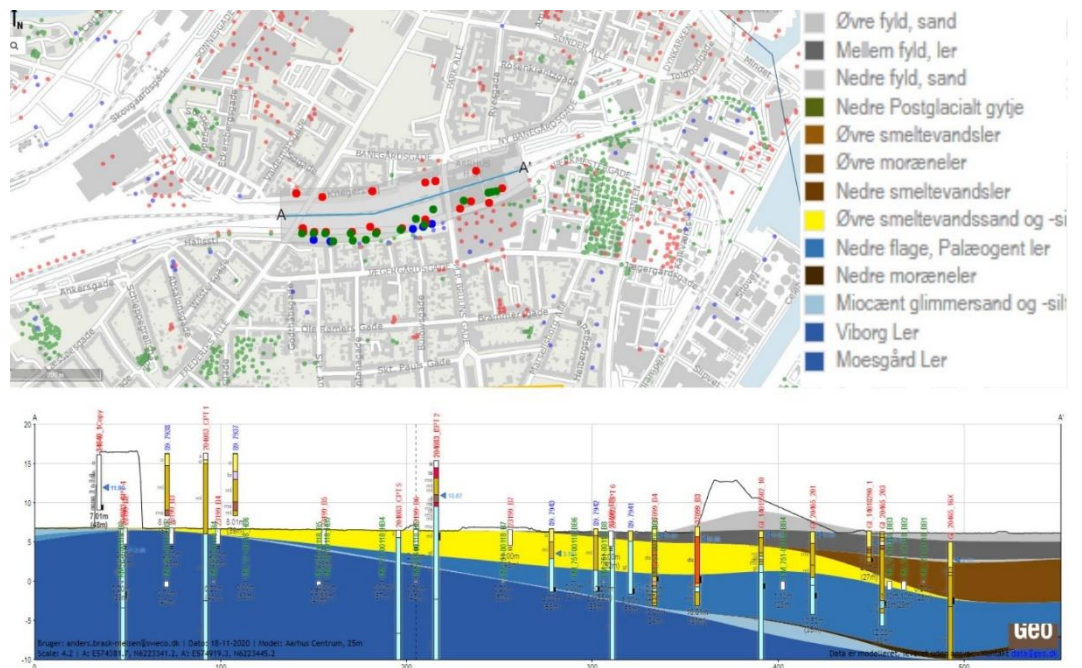
Figur 18-5 Den dybe grundvandsforekomst DK107_dkmj_592_ks. Området med spor-sænkning markeret med rød firkant. Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027 /107/

18.2.2 Terrænnær geologi

Der er udarbejdet nye detaljerede geologiske profiler udtrukket fra Geoatlas /108/ baseret på Aarhus Centrum 25 m modellen. Der er udarbejdet et Nord-syd liggende profil og et Vest-øst profil. Profilerne er vist med nærværende liggende boringer udført af GEO og Region Midtjylland, samt boringer fra boringsdatabasen Jupiter. Profilerne er præsenteret i nedenstående Figur 18-6 og Figur 18-7.



Figur 18-6 Geologisk lagfølge ved Aarhus H i et Nord-Syd gående profil. Baseret på Aarhus Centrum 25 m modellen. Tværsnit fra Geoatlas /108/.



Figur 18-7 Geologisk lagfølge ved Aarhus H i et Vest-Øst gående profil. Baseret på Aarhus Centrum 25 m modellen. Tværsnit fra Geoatlas /108/.

Det fremgår af de geotekniske borerer omkring banelegemet, at det øvre smeltevandssand og -silt (gul farve i tværsnit) ikke er så udbredte som vist på modellen. Sandet (rød farve i borererne) er kun fundet i 4 geotekniske borerer nord for banen placeret ved og på Banegårdsgade 36-38. Syd for banen og ca. 50 m vest for Bruuns Bro er der fundet ler i borererne og ikke sand. Leret består enten af moræneler eller glimmerler vist med hhv. brun og lys blå farve i borererne.

18.2.3 Indvindingsboringer

Der er i Fagnotat vedrørende Aarhus H, Grundvand og drikkevand, /102/ beskrevet i alt fire indvindingsboringer, der alle er knyttet til erhverv, placeret inden for 300 m fra det forestående anlægsarbejde ved sporsænkningen. Tre af borerne (DGU.nr. 89.37A, 89.37B og 89.37C) tilhører Aarhus Oliefabrik. Boringerne er inaktive i henh. til GEUS boringsdatabase og Aarhus Oliefabrik har ikke længere produktion i Jægergårds-gade. Der ligger nu et hotel i de gamle administrationsbygninger.

Den fjerde boring, vandforsyningsboring DGU nr. 89.451 er etableret i tilknytning til DSB og er lokaliseret nær sporet mellem Frederiks Allé og Sønder Ringgade. Boringen ligger dog ca. 400 m fra Projektområdet for Sporsænkning, men ifølge placeringen i GEUS boringsdatabase, ligger boringen nærmere end 14 m fra spormidte til spor der skal elektrificeres, hvilket betyder at boringen bliver omfattet af eldrifts-servituten. Det er dog usikkert om boringen stadig er i drift. Dette afklares i forbindelse med detailprojektering

Derudover findes seks øvrige registrerede indvindingsboringer i periferien af en radius på 300 m fra projektområdet, registeret i GEUS boringsdatabase. Boringerne DGU-nr. 89.36, 89.39A, 89.39B, 39.39C, 89.47 og 89.48 er alle inaktive og sandsynligvis nedlagte.

18.3 Påvirkninger i anlægsfasen

18.3.1 Projektændringer

18.3.1.1 Påvirkninger i forbindelse med sporsænkningen ved Aarhus H

Ved sporsænkningen sænkes sporet op til 55 cm under Bruuns Bro til en fremtidig sporkote i ca. kote +5,9 DVR90. Med opbygning af sporkasse og underballast samt etablering af permanente dræner vil den dybeste udgravningskote være ca. kote +4,9 DVR90.

I tilfælde af at der bliver behov for at etablere rørbassiner til tilbageholdelse af drænvandet inden tilledning til offentlig regnvandsledning, vil dette medføre at der skal laves udgravninger til 2-3 m u.t. i banegraven.

I forbindelse med udgravningen til sporsænkningen og evt. rørbassiner vil der derfor være behov for en midlertidig grundvandssænkning af det terrænnære sekundære grundvandsspejl.

Tilgængelige geotekniske boringer i Geoatlas og boringer i GEUS boringsdatabase viser en begrænset udbredelse af terrænnært smeltevandssand og-silt til området mellem Bruuns Bro og ca. 70 m vest for Bruuns Bro. I den øvrige del af banegraven består lagserien ved terræn primært af lerede aflejringer og vekslende glacielle ler- og sandindslag.

Den midlertidige grundvandssænkning vil kunne udføres ved hjælp af sugespids i sandede aflejringer samt ved simpel læsning i udgravning i lerede aflejringer med sandindslag, hvor tilstrømningen af grundvand vil være begrænset.

Mængden af grundvand er på baggrund af de kendte geologiske forhold estimeret til at være op til 250-500 m³/døgn ved den midlertidige grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejderne på sporsænkningen. Det forventes at den samlede oppumpning af grundvand ved den midlertidige grundvandssænkning bliver mindre end 100.000 m³, som er grænsen for at lave en midlertidig grundvandssænkning uden at søge tilladelse i henhold til vandforsyningsloven.

Grundvandsspejlet i det dybe regionale magasin er et spændt vandspejl med et potentiale i ca. kote +10 DVR90 i området. Da grundvandsspejlet ligger så højt i forhold til udgravningsniveau, vil der være en risiko for bundbrud i forbindelse med udgravning, hvis sandmagasinet er tilstrækkelig tæt på udgravningen, således at grundvandets opadrettede tyk overstiger vægten af det overliggende lerlag mellem udgravningsbund og sandlaget.

Ifølge modellen og de tilgængelige dybe borer i området, ses der ikke sandlag under projektområdet for sporsænkning, der ville kunne give anledning til bundbrud. Der er derfor ikke behov for etablering af grundvandssænkning fra dybere sandlag, da disse ikke er at finde under området for sporsænkning.

Der udføres yderligere geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser i 2021 for at vurdere det konkrete behov for foranstaltninger overfor grundvand inden opstart af arbejdet.

Ved anlægsarbejdet omkring sporsænkningen i banegraven vurderes den midlertidige grundvandssænkning at kunne begrænses til en sænkning af det terrænnære grundvandsspejl. Generelt kan sænkning af det terrænnære grundvandsspejl medføre påvirkninger af evt. nærved liggende våde naturområder, dårligt funderede bygninger samt øge risikoen for mobilisering af evt. jordforureninger i nærområdet omkring grundvandssænkningen.

Påvirkning af våd natur

Der nærmeste våde naturområde er et engareal langs Aarhus Å, ca. 1.500 m vest for området med sporsænkning. På grund af den store afstand vil den midlertidige grundvandssænkning ved sporsænkningen ikke påvirke våd natur.

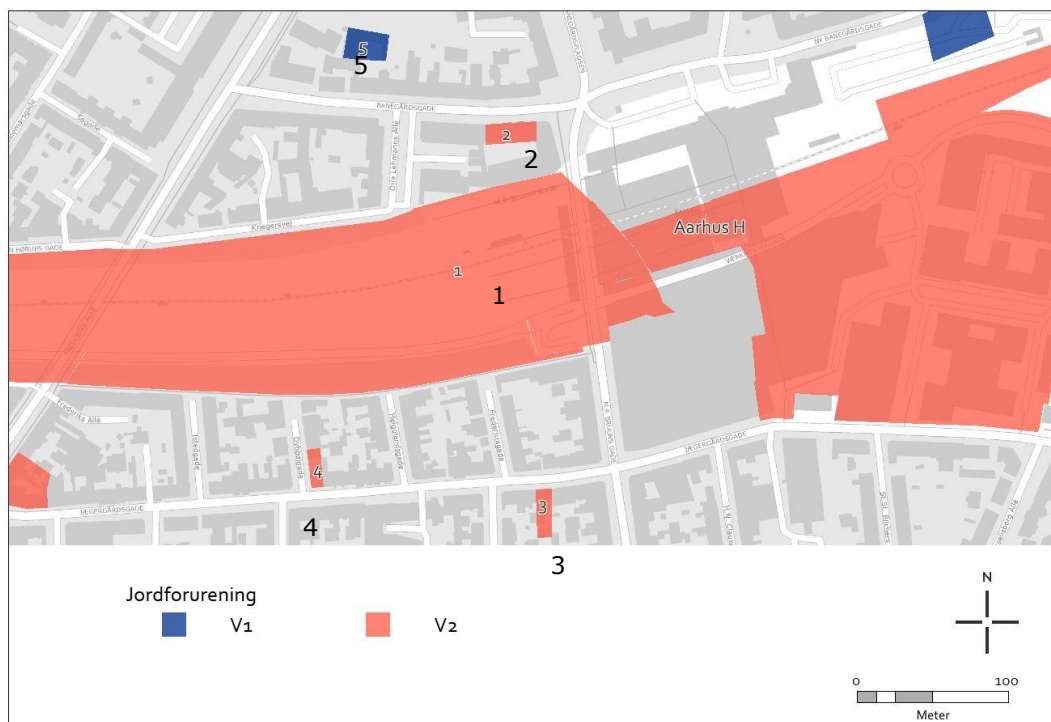
Påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforurening

Selve banearealet er kortlagt for jordforurening på vidensniveau 2. Derudover er der 3 ejendomme i nærheden af sporet, som er kortlagt på vidensniveau 2, samt én ejendom der kortlagt på vidensniveau 1. De 5 forurenede grunde er nummereret 1-5 i nedenstående Tabel 18-1 og vist på oversigtskort i Figur 18-8.

Tabel 18-1: Oversigt over nærliggende forurenede grunde

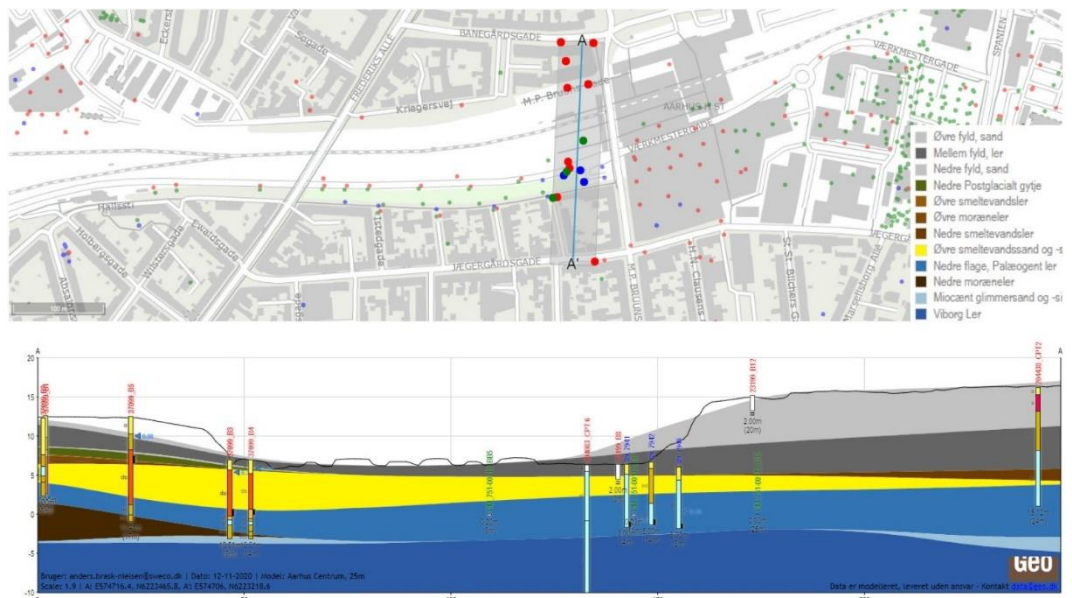
Lokalitet	Lokalitetsnummer	Branche	Fund på lokalitet	Forurening Grundvand
-----------	------------------	---------	-------------------	----------------------

på figur				
1	751-00118	Maskinindustri, Engroshandel m. motorbrændstof, brændsel, smørelie mv.	Jord: Benz[a]pyren, Bly, Cadmium, Benzin og olieprodukter	Benzin og olie
2	751-01250	Renserier	Poreluft: Benzen, Chlorerede opl.midl. (tri- og tetrachlor-ethylen), olieprodukter.	Ikke undersøgt
3	751-00478	Renserier	Poreluft: BTEX'er., Chlorerede opl.midl. (Tri- og Tetrachlor-ethylen).	BTEX'er
4	751-00650	Renserier	Jord: Chlorerede opl.midl., (Tetrachlorethylen)	?
5	751-00250	Autoreparationsværksteder	V1-kortlagt.	-



Figur 18-8 Oversigtskort med kortlagte jordforureninger på vidensniveau 1 (rød) og Vidensniveau 2 (blå).

Nedenstående Figur 18-9 viser et nord-syd gående geologiske tværsnit langs Bruuns Bro fra Geoatlas. Af borerne på snittet fremgår det at det øvre smeltevandsand, vist med gult i modellen, ikke er udbredt i hele projektområdet, men kun er fundet i borerne umiddelbart nord for banestrækningen



Figur 18-9: Geologisk tværsnit af baneterrænet ved Bruuns Bro. Baseret på Aarhus Centrum 25 m modellen. Tværsnit fra Geoatlas /108/.

På baggrund af geologien, terrænforholdene og pejlinger af grundvandsspejlet vurderes det, at det terrænnære grundvand strømmer fra det højereliggende område nord for banegraven og mod syd til banegraven. På den kortlagte lokalitet 751-01250, ca. 50 m. nord for banen, er der ved en forureningsundersøgelse i 2006 /109/, fundet chlorerede opløsningsmidler, BTEX'er og total kulbrinter i poreluften under bygningen. Ved undersøgelsen blev det terrænnære grundvand ikke undersøgt og det kan således ikke udelukkes, at der på grunden er en forurening af det terrænnære grundvand med chlorerede opløsningsmidler, BTEX'er eller kulbrinter.

En midlertidig grundvandssænkning i banegraven i forbindelse med sporsænkningen øger risikoen for at en evt. grundvandsforurening under lokalitet 751-01250 trækkes mod syd.

Da det terrænnære grundvand i forvejen strømmer mod syd og ejendommen mellem lokaliteten og banegraven ikke er udlagt til boligformål, vil en flytning af en evt. grundvandsforurening mod syd ikke føre til en risiko for indeklimaet i bygningen syd for lokaliteten. Flytningen af grundvandsforureningen kan dog betyde, at det oppumpede grundvand fra den midlertidige grundvandssænkning kan indeholde chlorerede opløsningsmidler, BTEX'er og kulbrinter, som kræver rensning inden vandet kan udledes til kloak.

Risikoen for at grundvandssænkningen fører til en mobilisering af evt. forurenede grundvand fra de kortlagte lokaliteter 751-00478 og 751-00650 syd for banen vurderes at være ubetydelig, idet den hydrauliske kontakt til grundvandet under banestrækningen anses for at være minimal pga. de overvejende lerede aflejringer syd for banen.

I banegraven, lokalitet nr. 751-00118 er der fundet indhold af olie- og benzin komponenter i jorden og det terrænnære grundvand. Det må derfor forventes, at det oppumpede grundvand fra grundvandssænkningen vil være forurenede med olie- og benzin komponenter, hvorfor grundvandet skal renses inden det kan udledes til kloak.

Grundvandssænkningen i banegraven vil medføre at forureningen i banegraven fikseres indenfor banegravsarealet og en del af forureningen bortpumpes og renses.

Udledning af de oppumpede grundvand til kloak, kræver en tilslutningstilladelse til kloak af kommunen. Kommunen vil stille vilkår om vandkvaliteten i tilladelsen.

Grundvandssænkningens påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforureninger vurderes at være ubetydelig, da grundvandssænkningen ikke forøger risikoen fra jord- og grundvandsforureningerne og det bortpumpede grundvand fra den midlertidige grundvandssænkning renses inden udledning.

De geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser der skal udføres i 2021, vil indeholde grundvandsanalyser fra udvalgte undersøgelsesboringer for at fastlægge indholdet af miljøfremmede stoffer i det terrænære grundvand og behovet for rensning inden udledningen.

Ansøgning om tilladelse skal indsendes til Aarhus Kommune i henhold til retningslinjer i kommunens informationsfolder om grundvandssænkning i forbindelse med byggeri: <https://www.aarhus.dk/media/12446/grundvandssaenkning-i-forbindelse-med-byggeri-02-18.pdf>

Påvirkning af dårlig funderede bygninger

Ved en midlertidig grundvandssænkning vil der opstå sænkninger i det terrænære grundvand uden for området med sporsænkningen. Generelt kan en sænkning af grundvandet medføre evt. sætninger af bygninger, hvis disse er funderede på sætningsgivende jordarter, som kan sætte sig yderligere hvis disse drænes.

Baneterrænet omkring sporsænkningen ligger generelt meget lavere end det omkringliggende terræn. Baneterrænet ligger ca. i kote +6,0 til +6,5 m. DVR90. Terrænet på den sydlige side ligger i kote +13 til +16 m. DVR90. På den nordlige side er terrænet beliggende i kote +10 til +14 m. DVR90 ud for bygningen på hjørnet af Banegårdsgade og M. P. Bruunsgade samt kote +14 til +16 DVR90 ved Kriegersvej.

Geotekniske boringer i Geoatlas, (Figur 18-6, Figur 18-7 og Figur 18-9), viser overordnet at geologien på den nordlige side sporeændringen består af terrænnære tynde fyldlag, herunder lag af moræneler og smeltevandssand.

Syd for sporsænkningen viser de geotekniske boringer i Geoatlas fyldlag i varierende tykkelse og herunder moræneler og glimmerler.

Risikoen for påvirkning af de omkringliggende byggerier, som evt. er funderet på sætningsgivende jordarter i form af fyld eller blødbundsaflejringer vurderes at være ubetydelig. Det skyldes, at der enten er ingen, eller meget ringe hydraulisk kontakt mellem de terrænnære aflejringer i banegraven og de højereliggende aflejringer, som husene langs banen er funderet på. Eventuelle sænkninger i det terrænære grundvand uden for området med sporsænkning vurderes samtidigt at være mindre end grundvandsspejlets normale årstidsvariation som typisk er på 0,5 til 1 m.

18.3.1.2 Påvirkninger på strækningen uden for Aarhus H

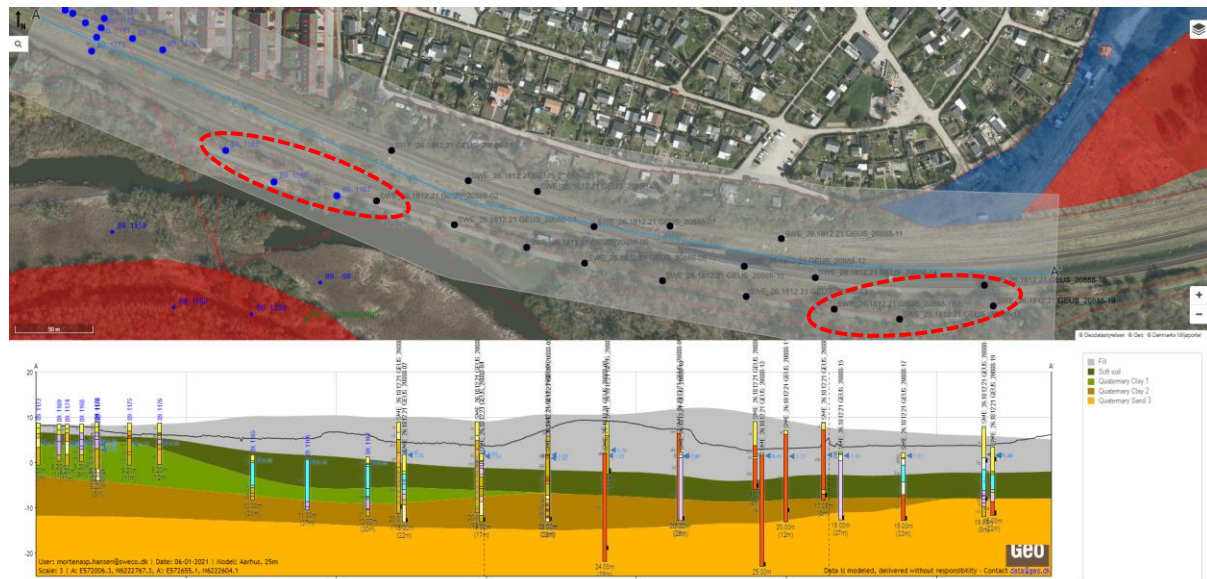
Broen L (bro nr. 20888)

Broen L var oprindeligt planlagt til udskiftning med en ny konstruktion. Broens nuværende funktion er at krydse de to hovedspor niveaufrit. Ved samtidig udførelse med de andre projekter på Aarhus H, er det dog vurderet mere optimalt at nedlægge broen permanent og forlægge sporene, således de fremadrettet vil forløbe parallelt.

Det er således besluttet at nedlægge broen, hvilket indebærer at bygværket nedrives, terrænet reguleres for begge hovedspor og sporene rykkes tættere på hinanden, hvilket indebærer at det sydlige spor rykkes mod nord og det nordlige spor rykkes mod syd.

Det nuværende spor ligger ca. i kote +3 til +3,5 m. DVR90. Grundvandsspejlet er pejlet i ca. kote 0,9 til +1,3 i geotekniske borer udført af Sweco tilgængelige i GEO Atlas.

I borer syd for en del af den sydlige banestrækning er der konstateret blødbund ned til kote -8 m. DVR 90 m, mens der langs den nordlige banestrækning ikke er truffet blødbund. Det kan derfor ikke udelukkes at sideflytningen af de 2 spor medfører, at der skal udskiftes blødbund under grundvandsspejlet, hvilket vil kræve en midlertidig grundvandssænkning. Områderne med blødbund under grundvandsspejlet er skitseret på Figur 18-10. Områderne ligger meget tæt på Aarhus Å og den beskyttede mose mellem Banen og Aarhus Å, se Figur 14-2. I den østlige del af området, er der nord for banen et areal, der er kortlagt som forurenet (V2) og muligt forurenet (V1) på grund af en tidligere losseplads i området.



Figur 18-10: Geologisk tværsnit af baneterrænet ved Broen L. Borer med blødbund under grundvandsspejlet er markeret med rød stiplede cirkler. V1 og V2 kortlagte grunde fremgår med hhv. blå og rød farve. Tværsnit fra Geotlas /108/.

Omfanget af grundvandssænkning vil afhænge af den nødvendige gravedybde i forbindelse med udskiftningen af blødbund. Med den korte afstand til åen og de sandede aflejringer i området, kan det forventes, at der skal bortledes store vandmæng-

der for at sænke grundvandet tilstrækkeligt. Dette vil medføre at moseområde tørlægges midlertidigt i den 2-3 måneders periode, hvor anlægsarbejdet skal foregå. For at undgå dette, vil der være behov for at opretholde vandspejlet i mosen ved recirkulering af det oppumpede grundvand. Samtidigt kan der være behov for recirkulering af grundvand ved de forurenede arealer nord for banen for at undgå mobilisering af forurening.

Det overskydende oppumpede grundvand vil blive udledt til Aarhus Å efter en evt. rensning for jern og miljøfremmede stoffer. Grundvandssænkningen vil således ikke påvirke vandføring eller vandkvaliteten i Aarhus Å.

Både grundvandssænkning, recirkulering og udledning kræver tilladelse fra Aarhus Kommune. Kommunen vil bl.a. stille vilkår om vandkvaliteten i tilladelsen.

Recirkulering og rensning af grundvandet vil sikre, at en eventuel midlertidig grundvandssænkning omkring Broen L kun vil medføre en mindre påvirkning på Aarhus Å, den beskyttede mose og den eksisterende jordforurening i området.

De geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser, der udføres i 2021, vil afklare behovet for udskiftning af blødbund og midlertidig grundvandssænkning. Samtidigt fastlægges indholdet af jern og miljøfremmede stoffer i det terrænnære grundvand og behovet for rensning inden udledning og recirkulering.

Ansøgning om tilladelse skal indsendes til Aarhus Kommune i henhold til retningslinjer i kommunens informationsfolder om grundvandssænkning i forbindelse med byggeri: <https://www.aarhus.dk/media/12446/grundvandssaenkning-i-forbindelse-med-byggeri-02-18.pdf>

Gravearbejde til dræn, brønde og evt. rørbassiner

På sporstrækningen i projektområdet udenfor Aarhus H vil der være behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med gravearbejde til dræn, brønde, evt. rørbassiner og ved evt. udskiftning af blødbund.

Anlægsarbejder under grundvandsspejlet i forbindelse med disse vil være meget begrænset i forhold til omfang og varighed og den midlertidige grundvandssænkning ved dette forventes at begrænses til med simpel læsning fra pumpe-sumpe.

Der kan dog vise sig behov for egentlig grundvandssænkning med sugespids e. lign. som vil medføre en sænkning af det terrænnære grundvandsspejl i området omkring grundvandssænkningen.

Det grundvand der oppumpes i forbindelse med eventuelle grundvandssænkninger, vil om nødvendigt blive rensat for jern og miljøfremmede stoffer inden nedsivning eller udledning til kloak eller vandløb. Behovet for dette vurderes i forbindelse med detailprojekteringen og i samarbejde med kommunen.

Der forventes ikke at skulle udføres anlægsarbejde, der kan kræve egentlig grundvandssænkning i nærheden af beskyttede naturområder, ud over området ved Broen L beskrevet i det forrige afsnit.

For at sikre, at eventuelle midlertidige grundvandssænkninger på strækningen uden for Banegraven ikke påvirker naturområder, øger mobiliteten af jord- og grundvandsforurening, eller sænker vandspejlet under ringe funderede bygninger, overvåges grundvandsspejlet lokalt omkring grundvandssænkningen, og der iværksættes afværgeforanstaltninger i form af recirkulering af grundvandet, hvis der er behov for det.

Rensning af grundvandet inden udledningen eller nedsivningen vil sammen med overvågning og evt. recirkulering vil medføre at påvirkningen af det omgivende miljø er ubetydelig.

Gravearbejde til mastefundamenter for elektrificeringsmaster

Hvor lokale forhold gør sig gældende, kan det være nødvendigt at grave ud til mastefundamenterne i stedet for at nedramme dem. Ved udgravninger for mastefundamenter kan der generelt være behov for håndtering af tilstrømmende vand fra eventuelle sandlag eller sandlommer i moræneler. Der forventes dog ikke at være tale om større vedvarende vandmængder.

18.3.1.3 Påvirkning som følge af forurening fra spild og uheld

I forbindelse med anlægsarbejdet opbevares - og håndteres kemikalier og brændstof således at risikoen for spild og uheld minimeres. Hvis der alligevel sker et spild, vil dette være lokalt og kan hurtigt afgraves og bortskaffes inden spredning. Påvirkningen af grundvandet fra forurening fra uheld og spild vil afhænge af forureningskomponenterne, omfanget af spildet og hvor hurtigt forureningen fjernes.

18.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Hastighedsopgraderingen af spor 80 udføres på en strækning, der ligger på en jernbanedæmning. Der er derfor ingen/ubetydelig påvirkning af grundvand i anlægsfasen.

18.4 Påvirkninger i driftsfasen

18.4.1 Projektændringer

Ved sporsænkningen ved Aarhus H etableres der et dræn 30 cm under underkant af underballast for at sikre tørholdelse sporstrukturen. Dette svarer ca. til kote +4,9 DVR90 på den dybeste del af sporsænkningen beliggende under Bruuns Bro.

Ved etablering af dræn, fikseres den maksimale højde af grundvandsstanden til drænkoten og der vil dermed være en permanent grundvandssænkning af grundvand der står højere end drænkoten.

Området med permanent grundvandssænkning vil være koncentreret til den dybeste del af sporsænkningen under Bruuns Bro. Det terrænære grundvandsspejl varierer i dybden afhængigt af årstiden, om vinteren / tidligt forår står det højest og i sensommeren/tidligt efterår vil vandspejlet stå lavest. Årstidsvariationen kan generelt være op mod 0,5 m. Grundvandssænkningen fra drænene vil således primært være aktiv i vinterhalvåret hvor vandspejlet står over drænkoten.

Den gennemsnitlige dræning omkring de dybeste dele af sporsænkningen er vurderet til at være mellem ca. 0,1 – 0,9 m. på de dybeste områder. Overordnede beregninger med transmissivitet på 1×10^{-4} og en sænkning på 0,1-0,9 m viser en ydelse fra dræningene på ca. 0,5 – 2,5 l/s. svarerende til en gennemsnitlig årlig ydelse på ca. 45.000 m³.

Ydelsen ved en konstant dræning vil normalt aftage med tiden, da grundvandsspejlet finder en ny ligevægt. Modsat vil en generel stigning af grundvandsspejlet i fremtiden pga. af klimaændringer give en højere årlig ydelse. I henhold til grundvandskortet på klimatilpasning.dk /110/, vil grundvandsstanden stige 0-1 m., ved en våd klimamodel (2021-2050), i området for sporændringen.

Pejlinger i tidligere boringer har vist et grundvandsspejl i kote +5 mDVR90 /18.1A/ og op til kote +5,8 m. DVR90. Der udføres supplerende hydrogeologiske og grundvandsmæssige undersøgelser for at fastlægge den præcise placering af det sekundære grundvandsspejl i foråret 2021.

Påvirkning af våd natur

Det nærmeste våde naturområde er et engareal langs Aarhus Å, ca. 1.500 m vest for området med sporsænkning. På grund af den store afstand vil etablering af permanente dræn 0,1 – 0,9 m. under det eksisterende grundvandsspejl ved sporsænkningen ikke påvirke våd natur.

Påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforurening

Selve banearealet er kortlagt for jordforurening på vidensniveau 2. Derudover er der 3 ejendomme i nærheden af sporet, som er kortlagt på vidensniveau 2, samt én ejendom der kortlagt på vidensniveau 1. De 5 forurenede grunde er nummereret 1-5 i Tabel 18-1 og vist på oversigtskort i Figur 18-8.

På baggrund af geologien og terrænforholdene vist i Figur 18-9 samt pejlinger af grundvandsspejlet vurderes det, at det terrænnære grundvand strømmer fra det højreliggende område nord for banegraven og mod syd til banegraven. På den kortlagte lokalitet 751-01250, ca. 50 m. nord for banen, er der ved en forureningsundersøgelse i 2006 /18.5/, fundet chlorerede opløsningsmidler, BTEXer og total kulbrinter i poreluften under bygningen. Ved undersøgelsen blev det terrænnære grundvand ikke undersøgt og det kan således ikke udelukkes, at der på grunden er en forurening af det terrænnære grundvand med chlorerede opløsningsmidler, BTEXer eller kulbrinter.

En permanent grundvandssænkning i banegraven fra etablerede dræn i forbindelse med sporsænkningen øger risikoen for at en evt. grundvandsforurening under lokalitet 751-01250 trækkes mod syd.

Da det terrænnære grundvand i forvejen strømmer mod syd og ejendommen mellem lokaliteten og banegraven ikke er udlagt til boligformål, vil en flytning af en evt. grundvandsforurening mod syd ikke føre til en risiko for indeklimaet i bygningen syd for lokaliteten. Flytningen af grundvandsforureningen kan dog betyde, at det afledte grundvand fra den permanente dræning kan indeholde chlorerede opløsningsmidler, BTEXer og kulbrinter, som kræver rensning inden vandet kan udledes til kloak.

Der findes velafprøvede og effektive teknikker til rensning af grundvand for chlorerede opløsningsmidler, BTEX'er og kulbrinter såsom stripping og kulfiltrering.

Risikoen for at den permanente dræning fører til en mobilisering af evt. forurenede grundvand fra de kortlagte lokaliteter 751-00478 og 751-00650 syd for banen vurderes at være ubetydelig, idet den hydrauliske kontakt til grundvandet under banestrækningen anses for at være minimal pga. de overvejende lerede aflejringer syd for banen.

I banegraven, lokalitet nr. 751-00118 er der fundet indhold af olie- og benzin komponenter i jorden og det terrænnære grundvand. Det må derfor forventes, at det oppumpede grundvand fra dræningen vil være forurenede med olie- og benzin komponenter, hvorfor grundvandet skal renses inden det kan udledes til kloak.

De permanente dræn i banegraven vil medføre at forureningen i banegraven fikseres indenfor banegravsarealet og en del af forureningen bortpumpes og renses.

Den permanente drænings påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforureninger vurderes at være ubetydelig, da dræningen ikke forøger risikoen fra jord- og grundvandsforureningerne og det bortpumpede grundvand fra dræningen renses inden udledning.

De geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser der skal udføres i foråret 2021, vil indeholde grundvandsanalyser fra udvalgte undersøgelsesboringer for at fastlægge indholdet af miljøfremmede stoffer i det terrænnære grundvand og behovet for rensning inden udledningen.

Ansøgning om tilladelse skal indsendes til Aarhus Kommune i henhold til retningslinjer i kommunens informationsfolder om grundvandssænkning i forbindelse med byggeri.

Påvirkning af dårligt funderede bygninger

Ved en permanent dræning af grundvandet under sporene kan der opstå sænkninger i det terrænnære grundvand uden for området med sporsænkningen. Generelt kan en sænkning af grundvandet medføre evt. sætninger af bygninger, hvis disse er funderede på sætningsgivende jordarter, som kan sætte sig yderligere hvis disse drænes.

Baneterrænet omkring sporsænkningen ligger generelt meget lavere end det omkringliggende terræn. Baneterrænet ligger ca. i kote +6,0 til +6,5 m. DVR90. Terrænet på den sydlige side ligger i kote +13 til +16 m. DVR90. På den nordlige side er terrænet beliggende i kote +10 til +14 m. DVR90 ud for bygningen på hjørnet af Banegårdsgade og M. P. Bruunsgade samt kote +14 til +16 DVR90 ved Kriegersvej.

Geotekniske boringer i Geoatlas, (Figur 18-6, Figur 18-7 og Figur 18-9), viser overordnet at geologien på den nordlige side sporeændringen består af terrænnære tynde fyltlag, herunder lag af moræneler og smeltevandssand.

Syd for sporsænkningen viser de geotekniske boringer i Geoatlas fyltlag i varierende tykkelse og herunder moræneler og glimmerler.

Risikoen for påvirkning af de omkringliggende byggerier, som evt. er funderet på sætningssgivende jordarter i form af fyld eller blødbundsaflejringer vurderes at være ubetydelig. Det skyldes, at der enten er ingen, eller meget ringe hydraulisk kontakt mellem med de terrænnære aflejringer i banegraven og de højereliggende aflejringer, som husene langs banen er funderet på. Eventuelle sænkninger i det terrænnære grundvand uden for området med sporsænkning vurderes samtidigt at være mindre end grundvandsspejlets normale årstidsvariation som typisk er på 0,5 til 1 m.

18.4.1.1 Påvirkninger på strækningen uden for Aarhus H

Broen L (bro nr. 20888)

Broen L var oprindeligt planlagt til udskiftning med en ny konstruktion. Broens nuværende funktion er at krydse de to hovedspor niveaufrit. Ved samtidig udførelse med de andre projekter på Aarhus H. er det dog vurderet mere optimalt at nedlægge broen permanent og forlægge sporene, således de fremadrettet vil forløbe parallelt.

Det er således besluttet at nedlægge broen, hvilket indebærer at bygværket nedrives, terrænet reguleres for begge hovedspor og sporene efterfølgende reetableres.

Nedlægningen af broen medfører ikke væsentlige ændringer i sporkoten i forhold til de nuværende sporføringer i ca. kote +3 til +3,5 m. DVR90, hvorfor grundvandet ikke påvirkes af ændringen i driftsfasen.

Påvirkningen i forhold til grundvand vurderes derfor at være ubetydelig.

Dræn, brønde og evt. rørbassiner

På sporstrækningen i projektområdet udenfor Aarhus H er der blevet udskiftet dræn, brønde og evt. rørbassiner. De nyetablerede dræn er ikke en væsentlig ændring i forhold til de oprindelige dræn og der ændres derfor ikke på det eksisterende grundvandsspejl. Påvirkningen i forhold til grundvand vurderes derfor at være ubetydelig.

18.4.1.2 Påvirkning som følge af forurening fra spild og uheld

I forbindelse med drift på projektområdet håndteres kemikalier og brændstof således at risikoen for spild og uheld minimeres. Hvis der alligevel sker et spild, vil dette være lokalt og kan hurtigt afgraves og bortskaffes inden spredning. Påvirkningen af grundvandet fra forurening fra uheld og spild vil afhænge af forureningskomponenterne, omfanget af spildet og hvor hurtigt forureningen fjernes.

18.4.1.3 Påvirkning af grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer

Den permanente fiksering af det terrænnære grundvandsspejl foregår i et område, der ligger udenfor den terrænnære grundvandsforekomst og området berører kun en meget begrænset del af den regionale grundvandsforekomst (se Figur 18-4). På den baggrund vurderes den permanente fiksering af det terrænnære grundvandsspejl at føre til en ubetydelig påvirkning af grundvandsforekomsterne, som ikke vil medføre en forringelse af grundvandsforekomsternes tilstand.

Området for sporsænkningen ligger uden for områder med drikkevandsinteresser, hvorfor grundvandssænkningens påvirkningen af disse vil være ubetydelig.

18.4.1.4 Påvirkning fra ukrudtsbekæmpelse.

Banedanmarks tidligere aftale om ukrudtsbekæmpelse indenfor sårbare områder indenfor OSD vist på Figur 18-2 er erstattet af en generel politik for ukrudtsbekæmpelse ved sprøjtning pr. 01.01.2020. Fremadrettet følger Banedanmark den generelle lovgivning vedr. grundvandsbeskyttelse samt krav udmeldt af kommunen på baggrund af indsatsplaner for det pågældende område.

18.4.1.5 Påvirkning af eksisterende indvindingsboringer

I henhold til Banedanmarks Servitut om Eldrift, må boringer/brønde med stift pumperør ikke findes i en afstand af 14 m fra nærmeste elektrificerede spormidte.

Indvindingsboring DGU nr. 89.451 er etableret i tilknytning til DSB og er lokaliseret nær sporet mellem Frederiks Allé og Sønder Ringgade. Boringen er placeret indenfor en afstand af 14 m fra nærmeste elektrificerede spormidte, og skal derfor ombygges hvis den er etableret med stift pumperør. Det er dog usikkert om boringen stadig er i drift. Dette afklares i forbindelse med detailprojektering og om nødvendigt ombygges boringen.

18.4.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Hastighedsopgraderingen af spor 80 udføres på en strækning, der ligger på en jernbanedæmning. Der er derfor ingen/ubetydelig påvirkning af grundvand i driftsfasen.

18.5 Afværgeforanstaltninger

18.5.1 Anlægsfasen

Ved den midlertidige sænkning af grundvandsspejlet i forbindelse med sporsænkningen ved Bruuns Bro, forventes der at blive behov for rensning af grundvandet for oliekomponenter.

Oliekomponenterne kan normalt fjernes med olieudskillere. Hvis der findes andre miljøfremmede stoffer, som f.eks. BTEX'er og chlorerede opløsningsmidler over kravværdierne for udledning til kloak, skal grundvandet renses ved hjælp af aktive kulfiltre eller air-stripping.

Det grundvand der oppumpes i forbindelse med eventuelle grundvandssænkninger på strækningerne uden for banegraven, vil om nødvendigt blive renses for jern og miljøfremmede stoffer, som beskrevet ovenfor, inden nedsivning eller udledning til kloak eller vandløb. Behovet for dette vurderes i forbindelse med detailprojekteringen og aftales konkret med kommunen, herunder i forbindelse med indhentning af nødvendige tilladelser.

Ved en eventuel grundvandssænkning i området omkring Broen L kan der blive behov for recirkulering af grundvand for at sikre vandspejlet i den beskyttede mose syd for banen og hindre mobilisering af jord- og grundvandsforurening i de forurenende områder nord for banen.

Det vurderes at recirkulering vil kunne sikre vandspejlet i den beskyttede mose syd for banen og hindre mobilisering af jord- og grundvandsforureningen. Hvis de supplerende geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser i 2021 viser at recirkuleringen ikke vil være tilstrækkelig, kan recirkuleringen suppleres med en overrisling af naturområdet og evt. en afværgepumpning ved det forurenende areal. Alternativt kan udbredelsen af grundvandssænkningen begrænses ved at etablere spuns på en del af strækningen.

For at sikre, at eventuelle andre midlertidige grundvandssænkninger på strækningen uden for Banegraven ikke øger mobiliteten af jord- og grundvandsforurening, eller sænker vandspejlet under ringe funderede bygninger, overvåges grundvandsspejlet lokalt omkring grundvandssænkningen, og der iværksættes afværgeforanstaltninger i form af recirkulering af grundvandet, hvis der er behov for det.

Forurening af grundvandsressourcen med olie under anlægsarbejdet søges undgået ved følgende foranstaltninger:

- Skærpede krav til indretning og tilsyn med de arbejdspladser, der er placeret i de områder, hvor grundvandsressourcen er sårbar.
- Brændstof- og kemikaliedepoter etableres på centrale steder, som er spildsikrede med spildbakke og overdækning.
- Flytning af mobile entreprenørtanke bør minimeres til det absolut nødvendige.
- Der foretages regelmæssig vedligeholdelse af entreprenørmaskiner med henblik på at forebygge brud på hydraulikslanger og vedvarende oliedryp.
- Der udarbejdes beredskabsplaner, jordhåndteringsplaner og miljøledelsessystemer.

18.5.2 Driftsfasen

I den tidligere miljøundersøgelser for Aarhus H /102/ fremgår følgende afværgeforanstaltninger for driftsfasen.

Større uheld og spildhændelser registreres af Banedanmark og rapporteres til miljømyndighederne.

Risikoen for spild i forbindelse med brud på hydraulikslanger mv., vil være på niveau med dagens situation, og der skal tages de sædvanlige forholdsregler i form til jævnlige kontroltjek.

Indvindingsboring DGU nr. 89.451 lokaliseret nær sporet mellem Frederiks Allé og Sønder Ringgade er placeret indenfor en afstand af 14 m fra nærmeste elektrificerede spormidte, og skal derfor ombygges, hvis den er etableret med stift pumperør. Det er dog usikkert om boringen stadig er i drift. Dette afklares i forbindelse med detailprojekteringen og boringen ombygges om nødvendigt.

Som følge af projektændringen til en permanente dræning af grundvandsspejlet i området omfattet af sporsænkningen ved Bruuns Bro kan det ikke udelukkes, at grundvandet skal renses for BTEX'er, kulbrinter og chlorerede opløsningsmidler inden udledning til regnvandsledning. Der findes velafprøvede og effektive teknikker til rensning af grundvand for disse stoffer, såsom stripping eller kulfiltrering.

Ligeledes kan der være behov for løbende monitorering af, at det rensende grundvand opfylder kravene til udledning.

Den permanente dræning med tilhørende udledning til rengvandsledning skal ske i overensstemmelse med tilladelse, som udstedes af Aarhus Kommune.

Som alternativ til permanent dræning af området for sporsænkningen kan denne udføres som en vandtæt konstruktion. Herved minimeres vandmængderne og sænkningerne i de omkringliggende områder.

De geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser, der udføres i 2021, vil danne grundlag for en detailprojektering af en drænløsning til fastholdelse af grundvandet i det nødvendige niveau med de nødvendige foranstaltninger til rensning af grundvandet inden udledning og minimering af påvirkningen i de omkring liggende områder. Alternativt projekteres en vandtæt løsning.

18.6 Samlet vurdering

Ud fra de foreliggende oplysninger, vurderes det at der bliver behov for midlertidig grundvandssænkning ved sporsænkningen under Bruuns Bro.

Det kan dog ikke udelukkes at der ved anlæggelsen af evt. rørbassiner og evt. udskiftning af blød bund på strækningerne uden for Banegraven også kan blive behov for midlertidige grundvandssænkninger.

I foråret 2021 udføres geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser for at vurdere det konkrete behov for foranstaltninger overfor grundvand.

De midlertidige grundvandssænkninger udføres således, at de ikke medfører en uacceptabel påvirkning af naturområder, grundvandsressourcen, jord- og grundvandsforurening og ringe funderede ejendomme.

Forurening af grundvandsressourcen med olie og kemikalier under anlægsarbejdet søges undgået ved følgende foranstaltninger:

- Skærpede krav til indretning og tilsyn med de arbejdspladser, der er placeret i de områder, hvor grundvandsressourcen er sårbar.
- Brændstof- og kemikaliedepoter etableres på centrale steder, som er spildsikrede.
- Flytning af mobile entreprenørtanke bør minimeres til det absolut nødvendige.
- Der foretages regelmæssig vedligeholdelse af entreprenørmaskiner med henblik på at forebygge brud på hydraulikslanger og vedvarende oliedryp.

Der udarbejdes beredskabsplaner, jordhåndteringsplaner og miljøledelsessystemer.

Der vurderes at blive behov for en permanent fiksering af grundvandsspejlet i området omfattet af sporsænkningen ved Bruuns Bro til et niveau der ligger ca. 0,3 m under det nuværende grundvandsspejl i området. Dette vil medføre behov for permanent

bortledning af grundvand til kloak. Det forventes at grundvandet vil være forurenet med oliekomponenter og evt. chlorerede opløsningsmidler hvorfor der vil være behov for rensning af grundvandet inden udledning. . Der findes effektive rensemetoder herfor, f.eks. stripping og kulfiltrering, som vil blive anvendt i det nødvendige omfang. Den permanente dræning med tilhørende udledning til regnvandsledning skal ske i overensstemmelse med tilladelse, som udstedes af Aarhus Kommune.

De geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser, der udføres i 2021, vil danne grundlag for en detailprojektering af en drænløsning til fastholdelse af grundvandet i det nødvendige niveau med de nødvendige foranstaltninger til rensning af grundvandet inden udledning og minimering af påvirkningen i de omkring liggende områder. Alternativt projekteres en vandtæt løsning.

Indvindingsboring DGU nr. 89.451 lokaliseret nær sporet mellem Frederiks Allé og Sønder Ringgade er placeret indenfor en afstand af 14 m fra nærmeste elektrificerede spormidte, og skal derfor ombygges, hvis den er etableret med stift pumperør. Det er dog usikkert om boringen stadig er i drift. Dette afklares i forbindelse med detailprojekteringen.

19 Jord og jordforurening

19.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler jord, jordforurening samt jordhåndtering. I afsnittet vil det blive gennemgået, hvorvidt projektændringerne i forbindelse med Helhedsløsningerne vil medføre en ændret påvirkning af jord og jordforurening i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater, der er udarbejdet for de enkelte projekter /111-114/.

På strækningen omkring Aarhus H har der været jernbaneforbindelse siden indvielse af Aarhus Station i 1862. Stationen har været et trafikalt knudepunkt for den jyske jernbanedrift, og der har gennem tiden foregået en lang række aktiviteter på banearealerne samt på arealer op til banen, som kan medføre eller har medført forurening af jord og grundvand.

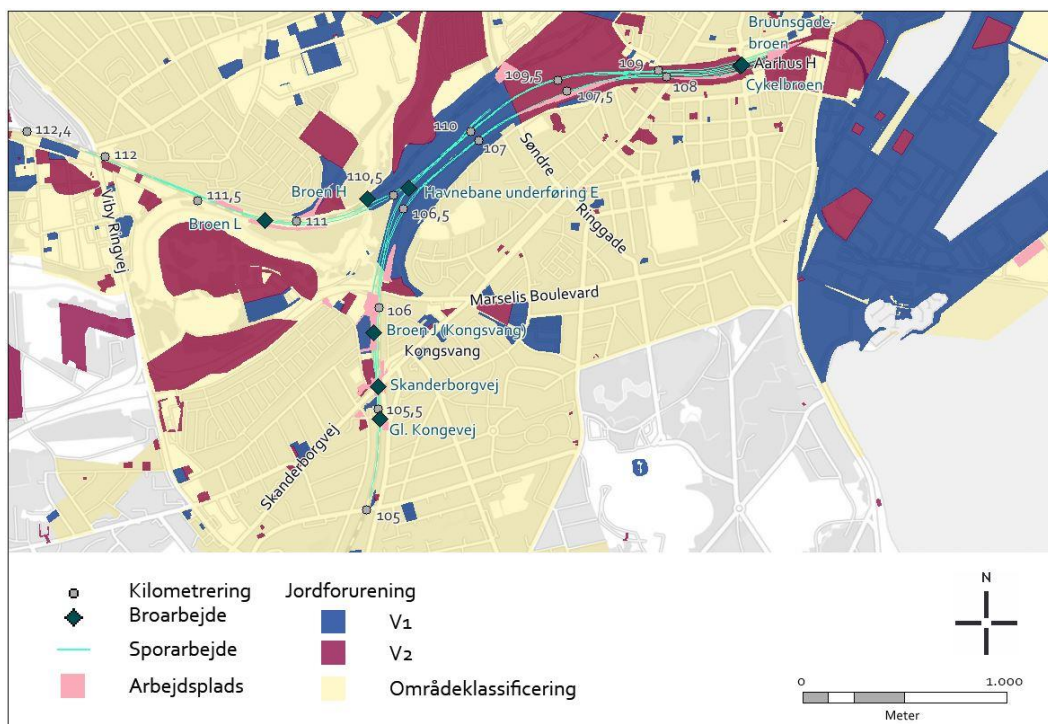
Til vurdering af forholdene i de berørte områder af sporstrækninger og arbejdspladser, anvendes Danmarks Miljøportal i kombination med oplysninger fra Region Midt i form af jordforureningsattester og anden arkivdata.

Forureningstilstanden belyses i de områder hvor projektændringerne medfører, at der skal håndteres jord. Det er bl.a. i forbindelse med nedlæggelsen af Broen L og den tilhørende sporflytning, anlæggelse af oplags- og arbejdspladser samt sporsænkningen på Aarhus H.

I forhold til de tidligere miljøundersøgelser /111-114/ vil der blive fokuseret på de udpegede arbejdspladser og deres placering i forhold til kortlagte forureninger, da de ikke er blevet vurderet tidligere. Arbejdspladserne vil dække over anlægs-/oplagspladser samt opstillede arbejdspladser med fx skurvogne. Der forventes at skulle etableres i alt 17 arbejdspladser, der alle forventes at være aktive under hele projektet men enkelte pladers kan have perioder med lav aktivitet. Plads B1 og B13 forventes primært at fungere som oplagspladser, mens de øvrige pladser primært vil anvendes som arbejdsplads i forbindelse med entreprenør- og broarbejder. Der er ikke konkrete oplysninger om indretningen og anlæggelsen af de forskellige arbejdspladser. Derfor vil der ikke være mulighed for at vurdere jordhåndtering specifikt for hver enkelt arbejdsplads.

19.2 Eksisterende forhold

Som det kan ses på Figur 19-1 er store dele af projektområderne områdeklassificeret eller forureningskortlagt på vidensniveau 1 eller 2 (V1/V2) efter jordforureningsloven /41, 23//. Områdeklassificeret areal omfatter typisk byområder, hvor diffus forurening kan have medført forurening af jorden. V1 kortlagte områder omfatter arealer, hvor der er mistanke om, at der har været forurenende aktivitet, mens V2 kortlagt område er arealer, hvor der er påvist forurening.



Figur 19-1 Oversigtskort over registreret jordforurening i forhold til projektområdet.

19.2.1 Arbejde i områdeklassificeret og/eller forureningskortlagte områder

Historisk har jernbanedrift ofte medført forurening af jord og sporkassematerialer ved stationer og banestrækninger. Forureningen består hovedsageligt af tjærekomponenter og tungmetaller. Dette har medført at dele af projektområdet er V1 og/eller V2 kortlagt, hvorfor der må forventes at træffes lettere forurenede og/eller forurenede jord. Arbejde i lettere forurenede områder i forbindelse med områdeklassificerede arealer omfatter typisk jord, der er belastet med tungmetaller, oliestoffer og tjærestoffer (PAH'er), og forureningen er diffus. Den kan skyldes bidrag fra trafik, afbrænding af fossile brændsler (kul og olie), atmosfærisk nedfald fra industri samt historiske opfyldninger med jord og fx byggeaffald. Forurenede områder omfatter typisk mere konkrete spild, hvor kilden kendes, som på V2 kortlagte områder.

19.2.1.1 Jordhåndteringsplan og jordflytningsbekendtgørelsen

Ved arbejder på kortlagte arealer skal der i samarbejde med Aarhus Kommune udarbejdes en jordhåndteringsplan, som beskriver hvordan jord og overskudsjord skal håndteres. Jordhåndteringsplanen udarbejdes på baggrund af forureningsgrad, nyttiggørelse af afgravet jord, kontrolforanstaltninger, dokumentation og analyseomfang. Jordhåndteringsplanen danner grundlaget for eventuelle ansøgninger, der skal udarbejdes i forbindelse med jordhåndteringen. Dette kan fx omfatte § 8 og § 19 tilladelser, se senere afsnit.

Hvis jorden skal flyttes fra matriklen, skal der inden jordflytning ske en anmeldelse til kommunen, jf. jordflytningsbekendtgørelse /24/. Bekendtgørelsen beskriver retningslinjer for prøvetagning, analyseomfang og acceptkriterier. Jord fra kortlagte områder

skal som udgangspunkt prøvetages med en prøve per 30 ton, men kravene til analyseomfanget kan reduceres ved udarbejdelse af en jordhåndteringsplan, der er godkendt hos kommunen. Jord fra kortlagte arealer skal som udgangspunkt prøvetages med en prøve per 30 ton, hvis jorden skal behandles som ren, og ellers med en prøve per 120 ton. Prøvetagningskravet med en prøve per 30 hhv. 120 ton omfatter som udgangspunkt kun muld og fyldjord, da intaktjorden oftest dokumenteres ren med rene intaktprøver.

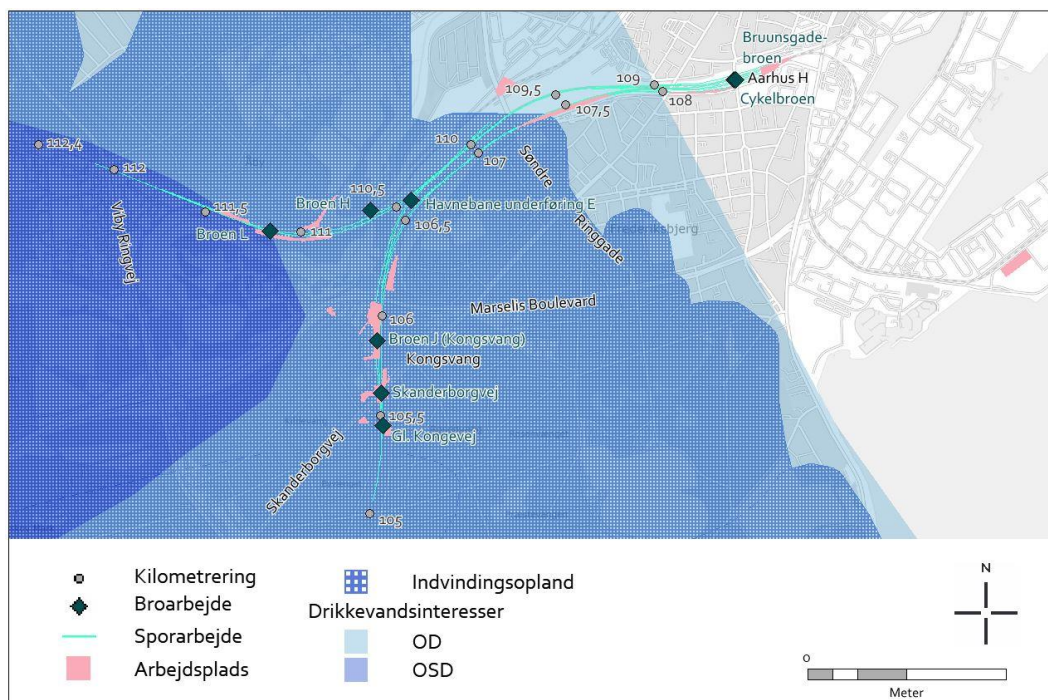
19.2.1.2 § 8 og § 19 ansøgning

I nogle tilfælde skal der i henhold til jordforureningslovens § 8, søges om tilladelse til at udføre et anlægs-/gravearbejde, hvis det sker på et forureningskortlagt areal og arealets anvendelse ønskes ændret eller arealet ligger i et indsatsområde til beskyttelse af grundvandet. Hvis arealet er udpeget som et indsatsområde, fx et område med særlige drikkevandsinteresser eller indenfor indvindingsopland, kan der blive stillet vilkår omkring, at anlægsprojektet ikke må hindre en fremtidig oprensning /23/. I særlige tilfælde kan et projekt blive pålagt at afholde eventuelle udgifter i forbindelse med en oprensning. I praksis vil dette i denne sammenhæng være af meget lille betydning, da arealerne for arbejdspladserne kun vil være i midlertidig brug og dermed ikke udgøre en hindring for en eventuel fremtidig oprensning af området. For sporarbejdet, der også omfatter sporændring eller sideflytning af spor, gælder det at det i alle tilfælde, er arbejde der finder sted indenfor områder, der i dag må betragtes som jernbaneareal. Arbejdet vil derfor ikke medføre en væsentlig ændring i forhold til anlægsmæssige forhold og de af følgende muligheder for en fremtidig oprensning, som er gældende i dag.

Forholdende vedrørende håndtering af grundvand i de kortlagte arealer, er beskrevet i afsnit 18 om grundvand og drikkevand. Håndteringen af overfladevand ved anlægsarbejdet og arbejdspladserne, er beskrevet i afsnit 14 om natur og overfladevand

Ved gravearbejde på et offentligt eget areal som fx veje, skal der ligeledes søges om gravetilladelse ved kommunen.

Som det ses på Figur 19-2, er arbejdspladserne længst mod øst ikke beliggende i et område med drikkevandsinteresse. De resterende arbejdspladser er beliggende i områder med drikkevandsinteresse mens et par arbejdspladser længst mod vest ligger i et område med særlig drikkevandsinteresse.



Figur 19-2 Oversigtskort med arbejdspladser, områder med særlig drikkevandsinteresse og indvindingsoplande

I miljøbeskyttelsesloven er der krav om oplysningspligt til kommunen, hvis der konstateres forurening i forbindelse med en undersøgelse eller et gravearbejde /12/. Desuden er der efter jordforureningsloven pligt til at standse arbejdet, hvis der konstateres ukendt forurening i forbindelse med et bygge- og anlægsarbejde /23/.

I nogle tilfælde kan det blive aktuelt at oprette et mellemdeponi til jord og/eller genanvendelse af jorden. I disse tilfælde gælder det at lettere forurenede jord, forurenede jord eller jord, hvor der er mistanke om forurening, kræver tilladelse efter § 19 eller § 33 i miljøbeskyttelsesloven. Det samme gør sig gældende for mellemdeponer/omlastepladser af fx bagharp og gamle skærver, overskudsjord, skal beskrives i en jordhåndteringsplan, der skal godkendes af Aarhus Kommune.

Tabel 19-1 Forventede jordmængder fra delprojekterne i helhedsløsningen

Materiale	Sporfornyelse	EP	Elektrificering	Hastighedsopg.	SP	Total
Jord (m ³)	29.000	74.800	1.800	80	100	105.780

Påvirkninger fra fornyelse af spor og konstruktioner forventes at medføre en mindre miljøpåvirkning, idet jordhåndteringen sker efter de gældende regler beskrevet overfor i afsnit 19.2.1.

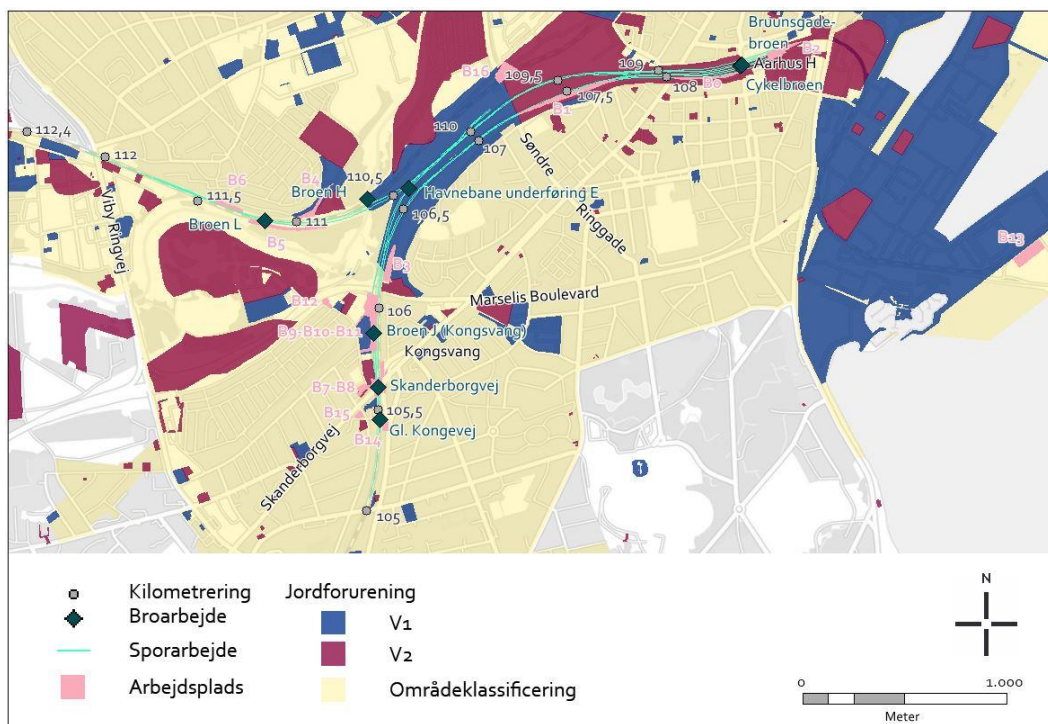
19.2.1.3 Bro L nedlægges

Ved nedlægning af Bro L vil der genereres en mindre jordmængde i forbindelse med anlægsarbejdet og broens konstruktion. Jorden må forventes at kunne indeholde forurening i form af metaller, oliestoffer og pesticider fra banekørsel og vedligeholdelse af

skinnerne. Udgravning og flytning af jorden vil have en ubetydelig påvirkning af miljøet, idet arbejdet sker efter de rette foranstaltninger, med eventuelt midlertidigt oplag på afgrænset og godkendte område, samt bortkørsel til godkendt modtager.

19.2.1.4 Oplags- og arbejdspladser

Oplags- og/eller arbejdspladserne er ikke tidligere blevet vurderet). Arbejdspladserne er i de fleste tilfælde placeret indenfor et område som enten er V1 eller V2 kortlagt, og i enkelte tilfælde begge dele. Som det fremgår af Figur 19-3, er hele projektområdet som minimum områdeklassificeret /41/. Arbejdspladserne fremgår på samme kort som rosa felter. Areal som er forureningskortlagt efter jordforureningsloven, fremgår som blå (V1) eller rød (V2).



Figur 19-3 Placering af arbejdspladser samt områdeklassificeret og kortlagte områder

Arbejdsplads B0 og B1, lok. nr. 751-00118

Arbejdsplads B0 er beliggende indenfor et V2 kortlagt område. Området omfatter banearealet omkring Aarhus H og er kortlagt grundet tidligere maskinindustri og engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smøreolie m.v. I jorden er der påvist indhold af tjærestoffer som benz(a)pyren, tungmetallerne bly og cadmium og olieprodukter som benzin. Ligeledes er der påvist indhold af benzin i grundvandet.

Arbejdsplads B2, lok. nr. 751-00118 og 751-00677

Arbejdsplads B2 er beliggende indenfor et V2 kortlagt område. Arealet er beliggende indenfor to kortlægninger. Det ene område er banearealet omkring Aarhus H, der er kortlagt grundet tidligere maskinindustri og engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smøreolie m.v. I jorden er der påvist indhold af tjærestoffer som benz(a)pyren, metallerne bly og cadmium, olieprodukter som benzin. Ligeledes er der påvist indhold af benzin i grundvandet.

Det andet område er kortlagt grundet jern- og metalvareindustri, bearbejdning af jern og stål og overfladebehandling af metal. I denne forbindelse er der påvist indhold af

metallet bly, chlorerede opløsningsmidler, tjærestoffer og olieprodukter såsom dieselolie i jorden.

Arbejdsplads B3, lok. nr. 751-00094 og 751-09850

Selve arbejdspladsen ligger i et V1 kortlagt område med lok. Nr. 751-09850 grundet maskinindustri og jernbaneaktivitet.

Arbejdsplads B4, lok. nr. 751-00080

Arbejdsplads B4 er beliggende indenfor både et V1 og V2 kortlagt område. Kortlægningen grunder i drift af tidligere affaldsbehandlingsanlæg, hvor der er påvist kulbrinter i C₂₀-C₃₅ fraktionen i jorden.

Arbejdsplads B7 og B8, lok. nr. 751-00087 og 751-04395

Arbejdsplads B7 og B8 er beliggende indenfor to V2 kortlagte områder. Det første område er kortlagt grundet tidligere fremstilling af gas. I jorden er der påvist indhold af tjærestoffer såsom benz(a)pyren. Tjærestoffet er ligeledes påvist i grundvandet sammen med C2-phenoler og BTXerne benzen, toluen og xylen. Det andet område er kortlagt som tidligere varmforsyning. Her er der påvist indhold af tjærestoffet benz(a)pyren i jorden.

Arbejdsplads B9, B10 og B11, lok. nr. 751-01143

Arbejdspladserne B9, B10 og B11 er, som det fremgår af Figur 19-3, beliggende indenfor et V1 kortlagt område. På grunden har der tidligere været tekstilindustri, hvilket har medført en kortlægning.

Arbejdsplads B16, lok. nr. 751-00118, 751-00094 og 751-09850

Arbejdsplads B16 er beliggende indenfor både et V1 og to V2 kortlagt områder. Det ene V2 kortlagte området er kortlagt grundet tidligere maskinindustri og engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smørelolie m.v. I jorden er der påvist indhold af tjærestoffer som benz(a)pyren, metallerne bly og cadmium og olieprodukter som benzin. Ligeledes er der påvist indhold af benzin i grundvandet.

Det andet område er kortlagt grundet tidligere drift af affaldsbehandlingsanlæg. Her er der påvist indhold af tjærestoffer, oliestoffer, kimalt 22Gr. PCA og tungmetallerne bly, cadmium, kobber, nikkel og zink i jorden. I grundvandet er der påvist lossepladsperkolat, i recipient er der påvist jern og i poreluft er der påvist benzen og lossepladsgas. Det V1 kortlagte område er kortlagt grundet maskinindustri og jernbaneaktivitet.

Arbejdsplads B5, B6, B12, B13, B14, og B15

Arbejdspladserne B5, B6, B12, B13, B14 og B15 er, som det fremgår af Figur 19-3, beliggende udenfor kortlagte områder.

Vurdering af jordhåndtering på arbejdspladser

Som tidligere beskrevet i afsnit 19.2.1.1 vil jorden i mange af arbejdspladserne skulle håndteres som lettere og/eller forurenede jord grundet mistanke om eller påvist jordforurening. Dvs. at der inden projektstart blandt andet skal udarbejdes en jordhåndteringsplan og flytning af jord skal anmeldes til kommunen i henhold til jordflytningsbekendtgørelsen. På nuværende tidspunkt er der ikke muligt at lave en specifik vurdering på hver enkelt arbejdsplads, da der ikke foreligger en plan for de enkelte områder. Dette foretages i forbindelse med detailprojekteringen. Jordhåndteringsplan og anmeldelse af jordflytning vil sikre en ubetydelig miljømæssig påvirkning fra jordhåndteringen.

Udførelse samtidig fremfor successivt

Umiddelbart vil der ikke udgøres nogen stor forskel på, om arbejdet udføres samtidig eller successivt. Den eneste forskel på de to arbejdsformer vil være antallet af steder der arbejdes samtidig. Igen vil der være en ubetydelig miljømæssig påvirkning hvis arbejdet udføres efter de rette foranstaltninger.

19.2.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Gennemførelse af hastighedsopgradering af spor 80 vil medføre en række anlægsarbejder, herunder ændret placering af sporskifter, sideflytning af sport samt flytning af støjskærme. Hertil er der estimeret en mængde af overskudsjord på 29.000 m³. Jordarbejdet ved flytning af spor 80 foregår i områder der er områdeklassificeret område eller V1. Jordhåndteringen ved dette arbejde skal indgå i en jordhåndteringsplan som beskrevet i afsnit 20.2.1.1 og jordflytninger skal anmeldes til kommunen, jf. jordflytningsbekendtgørelsen /24/.

Jordhåndteringen i forbindelse med hastighedsopgradering af spor 80 vurderes at medføre en mindre påvirkning af miljøet, da der i sammenligning med det øvrige projekt kun skal udføres et begrænset anlægsarbejde samt udgravningsarbejde. Hvis jordhåndteringsplanen følges, vurderes der ikke at være risiko for miljøet ved anlægsfasen. Ved anlægsarbejdet vil potentielt forurenede jord blive fjernet og erstattet med rene materialer. Rene og lettere forurenede fraktioner, kan dog genindbygges.

19.3 Påvirkninger i driftsfasen

En elektrificeret og opgraderet fremtidig jernbanedrift vil medføre at forureningen begrænses, da der i fremtiden køres med nyere og mere moderne el-drevet materiel. Det vurderes derfor at miljøbelastningen i driftsfasen vil blive på et mindre niveau end i dag. Påvirkningen er vurderet nærmere i de tidligere miljøundersøgelser /111-114/.

I det omfang, at der stadig sker oplagring af brændstof i form af diesel og tankning af lokomotiver på stationerne efter elektrificeringen, vil dette udgøre den samme risiko for olieforurening på arealet, som den gør i dag.

19.3.1 Projektændringer

Der vurderes, at der ikke vil være behov for jordflytning eller jordhåndtering under driftsfasen.

19.3.2 Hastighedsopgradering af spor 80

Hastighedsopgradering af spor 80 medfører ingen påvirkning af jord og jordforureningen i driftsfasen, idet anlægsarbejdet er afsluttet.

19.4 Afværgeforanstaltninger

19.4.1 Anlægsfasen

For at sikre en korrekt håndtering samt effektiv arbejdsgang ved jordhåndtering i projektet, skal der i samarbejde med Aarhus Kommune udarbejdes en jordhåndteringsplan som beskrevet i afsnit 20.2.1.1. Ligeledes skal jorden efter jordflytningsbekendtgørelsen anmeldes, hvis den skal flyttes ud af matriklen, hvilket er beskrevet i samme afsnit.

Som beskrevet i fagnotat omkring jordhåndtering ved Aarhus H /111/ vil der, for at minimere risikoen for spild af fx olie og kemikalier, stilles særlige krav til entreprenøren vedr. spildsikring som fx spildbakker. Der stilles krav om, at entreprenøren skal have et miljøtilsyn, som en del af sin sikkerheds- og beredskabsorganisation. En andet afværgeforanstaltning er kravet om en beredskabsplan, hvorfra der tydeligt fremgår, hvilken procedure, der skal følges ved et evt. spild eller en anden form for ulykke.

19.4.2 Driftsfasen

De potentielle kilder til jordforureninger er uddybet i tidligere fagnotat omkring jordhåndtering /111/. Kort opsummeret er kilderne knyttet til den fremtidige drift af en elektrificeret og opgraderet bane som følgende:

- Pesticider knyttet til ukrudtsbekæmpelse på spor
- Oliestoffer og tjærestoffer (PAH'er) knyttet til togmateriel og faste installationer
- Metaller knyttet til slitage af hjul, skinner og køreledninger

Der vil ikke være nødvendigt at foretage afværgeforanstaltninger i driftsfasen da ovenstående må betragtes som en nødvendig del af banedriften, dog vil risiciene for spild af oliestoffer væsentlig reduceret da togene overgår til elektrisk drift.

19.5 Samlet vurdering

I forbindelse med elektrificering og opgradering af Aarhus Hovedbanegård er der estimeret at der skal håndteres ca. 106.000 m³ jord. For at minimere og begrænse risikoen for at skabe miljømæssige påvirkninger vil der være særligt fokus på følgende punkter:

- Da dele af projektområdet ligger inden for kortlagte arealer, vil der inden projektets start, i samarbejde med Aarhus Kommune, blive udarbejdet en detaljeret jordhåndteringsplan med beskrivelse af håndtering af jord samt overskuds jord, dette kan som minimum forventes at skulle udføres for V1 og V2 kortlagte områder. Jord, der køres ud af projektet, vil blive anmeldt til kommunen, og alt efter omstændighederne på det konkrete lokalitet og behov for eventuelt mellemlagring indhentes en §19-tilladelse eller § 33 godkendelse efter miljøbe-

skyttelsesloven. Ændres anvendelsen af et forurenede område til en forureningsfølsom arealanvendelse skal der også indhentes en § 8- tilladelse efter jordforureningsloven.

- Ved arbejde i forurenede jord vil der være en risiko for at eventuelt indtrængende grundvand til udgravninger o.l. kan sprede forureningen. Ved en eventuel grundvandssænkning vil det oppumpede grundvand om nødvendigt blive rensede inden det bortledes.
- For at minimere risikoen for en forurening i anlægsfasen skal der stilles særlige krav til entreprenøren vedr. spildsikring, miljøtilsyn samt udarbejdelse af en beredskabsplan hvorfra der tydeligt fremgår hvilken procedure der skal følges ved et evt. spild eller en anden form for ulykke.

Med ovennævnte forholdsregler og tiltag vil projekterne i Helhedsløsningen udgøre en mindre miljømæssig påvirkning i forhold til jord og jordforurening.

20 Affald og ressourcer

20.1 Baggrund og metode

Nærværende afsnit omhandler affald og ressourcer. I afsnittet vil det blive gennemgået, hvorvidt projektændringerne i forbindelse med Helhedsløsningen vil medføre en ændret påvirkning af affald og ressourcer i forhold til de vurderinger, der foreligger i de tidligere miljøundersøgelser og fagnotater der er udarbejdet for de enkelte projektdeler /115-118/.

Den samlede konklusion af de tidligere miljøundersøgelser, kan sammenfattes til, at der er konstateret indhold af problematiske stoffer i især brokonstruktioner og at der må forventes generelt at skulle håndteres bygningsmaterialer med indhold af problematiske stoffer. Disse kan dog håndteres ved udarbejdelse af en affaldshåndteringsplan og ved bortskaffelse til godkendt modtager, og vil derved kun have en mindre indflydelse på omgivelserne.

20.1.1 Affald

I de tidligere miljøundersøgelser er det beskrevet, at det er i anlægsfasen, at projekterne primært vil medføre en produktion af bygge- og anlægsaffald, som primært vil bestå af beton og stål. Affaldet produceres primært ved elektrificering- og sporfornyelses projekterne, hvor perronerne nedbrydes og også broarbejderne indgår /115-118/.

I anlægsfasen skal man være specielt opmærksom på, om der i de eksisterende konstruktioner kan forekomme bly, asbest, PCB og chlorerede paraffiner, eller trykimprægneret træ, herunder creosot-behandlede træsveller. Det har betydning både i forbindelse med bortskaffelse af eventuelt affald samt for arbejdsmiljøet. Der er i forbindelse med tidligere undersøgelse af broerne i projektområdet konstateret indhold af de nævnte problematiske stoffer.

Der vil i løbet af nedrivningsarbejdet kunne træffes en række specialfraktioner i mindre mængder, der skal håndteres særskilt. Specialfraktionerne kan være farligt affald, som skal bortskaffes til specialbehandling eller deponering på godkendte modtageanlæg. /29, 119/.

20.1.2 Ressourcer

Der vil i forbindelse med anlægsarbejdet være brug for ressourcer i form af råstoffer som grus, skærver og jord men også anlægsmaterialer. Anlægsmaterialerne vil primært bestå af stål og beton til skinner og sveller samt ombygning af broer. Ressourceforbruget er vurderet i de tidligere miljøundersøgelser, hvor det beskrives, at de primære råstoffer vurderes at være tilgængelig indenfor en afstand af 25 km fra projektet. Dog skal de relativt store mængder granit, som bruges som skærver i ballasten i sporkassen, udvindes på Bornholm eller i Norge og skal derfor transporteres over en længere afstand /115-118/.

20.1.3 Metode

På baggrund af de planlagte arbejder, er der lavet en vurdering af de samlede mængder affald for de forventede primære affaldstyper. Mængderne er opgjort i forhold til

arbejderne, der vedrører projekterne; sporfornyelse, forberedelse til elektrificering (EP), elektrificering, hastighedsopgradering, signalprogram (SP) og hastighedsopgradering af spor 80 (option). På samme måde er der lavet en vurdering af de samlede forventede primære ressourcetyper, der skal bruges i projekterne.

Siden de tidligere miljøundersøgelser har Region Midtjylland igangsat udarbejdelse af en ny råstofplan for regionen. Råstofplanen forventes indført i 2021 og vil være gældende de næste 12 år. Der er i planen foreslået udvidelse af 18 eksisterende råstofgrave samt en tilføjelse af syv nye råstofområder. Dette vil give en øget tilgængelighed af råstoffer. På denne baggrund forventes det, at mængden af tilgængelige råstoffer vil være tilsvarende eller større, i forhold til de tidligere vurderinger /120/.

I forhold de tidligere miljøundersøgelser vil anlægsperioderne for projekterne i Helhedsløsningen i videst muligt omfang foregå samtidig i de forskellige projektstadier. Nærværende vurdering har udgangspunkt i denne projektændring, som kan medføre påvirkninger af miljø og omgivelser.

Produktion af affald og ressourceforbruget i forbindelse med Helhedsløsningen, vil næsten udelukkende være begrænset til anlægsfasen, hvorfor der lægges vægt på denne fase i vurderingen.

20.2 Eksisterende forhold

Produktionen af affald og ressourceforbruget er ved de eksisterende forhold i projektområdet hovedsageligt relateret til den almindelige drift og vedligeholdelse af spors-trækningen, broer og banegården.

Håndtering af affald sker i henhold til affaldsbekendtgørelse og efter Aarhus Kommunes regulativ for erhvervsaffald. Der kan forud for projektstart blive stillet krav til udarbejdelse af en affaldshåndteringsplan af Aarhus Kommune /115/.

20.3 Påvirkninger i anlægsfasen

20.3.1 Projektændringer

20.3.1.1 Affald

De samlede affaldsmængder og typer for delprojekterne i Helhedsløsningen er opgjort i nedenstående Tabel 20-1. Delprojekterne sporfornyelsen og signalprogrammet samt projektændringerne vedr. Broen L, nedrivning af cykelbroen ved Bruuns Bro samt affald fra arbejdspladserne har ikke tidligere været miljøvurderet. Elektrificeringen (som her inkluderer den øgede kapacitet) og hastighedsopgradering, er beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser. Nedenstående tabel omfatter de samlede affaldsmængder, for den samlede Helhedsløsning og omfatter derfor også affaldsmængder, der indgår i de tidligere miljøundersøgelser.

Tabel 20-1 Opgørelse af de forventede affaldsmængder for delprojekterne i Helhedsløsningen, hvoraf sporfornyelse og Signalprogrammet indgår som delprojekter, der ikke tidligere er blev vurderet.

Materiale	Fornyelsesprojektet	Signalprogrammet	Elektrificering	Hastighedsopg.	Total
Stål (ton)	3.100	-	3.200	25	6.325
Beton (ton)	4.700	-	17.400	50	22.150
Grus (m ³)	-	-	125	-	125
Asfalt (m ³)	-	-	30	-	30
Fliser (m ²)	-	-	200	-	200
Skærver (m ³)	12.000	-	30.000	100	42.100
Jord (m ³)	29.000	100	76.600	80	105.780
Træsveler (ton)	-	-	60	-	60

Fornyelsesprojektet omfatter udskiftning af spor, sveller og skinner på banestrækningen i projektområdet samt omisolering af to broer. Herudover rives Cykelbroen ved Bruuns Bro ned som en del af fornyelsesprojektet. Cykelbroen er en stål stigebro stående på betonfundamenter og med brodæk af stål og træ.

Signalprogrammet vil kun generere en mindre mængde overskudsjord i forbindelse med nedgravning af kabler.

Det vurderes at delprojekterne sporfornyelse og signalprogrammet ikke adskiller sig væsentligt fra de øvrige delprojekter og at de derfor vil kunne sidestilles med de øvrige delprojekter og vurderes på den baggrund kun at medføre en mindre påvirkning af miljøet /115-118/.

Elektrificeringen omfatter alle dele, der har med elektrificeringen at gøre. Både i forhold til etablering af anlæg og master men også de anlægsmæssige ændringer, som omfatter blandt andet sporsænkning, nye forlængede perroner og ombygning af broer. Dette er derfor også det delprojekt, der vil medføre de største affaldsmængder. Affaldsmængden for disse anlægsaktiviteter er ikke beskrevet yderligere, da de ikke forventes at fravige væsentligt fra det der er vurderet i de tidligere miljøundersøgelser.

Broen L (20888), der i dag er en sporbærende bro for linjeføringen mod Lindholm, vil i Helhedsløsningen blive revet ned og bygværkerne sløjfet, i modsætning til den tidligere miljøundersøgelse, hvori broen skulle genopbygges. Der er i september 2018 udført miljøundersøgelse af broens bygningsmaterialer. Der blev konstateret maling med indhold af tungmetaller, indhold af asbest og PCB i isoleringsmateriale, beskyttelsesbeton og fugeasfalt. Nedrivning af broen medfører et behov for yderligere terrænregulering ved det sideløbende spor. Dette vurderes dog kun at medføre en begrænset mængde overskudsjord, der er indregnet i jordregnskabet for elektrificeringen og vurderes kun at medføre en begrænset påvirkning af omgivelserne.

Samlet set vil de væsentligste affaldsmængder, der kommer fra Helhedsløsningen, være beton og stål fra bane-, perron-, og brokonstruktionerne. Byggemateriale fra konstruktionerne, der skal nedbrydes, kan indeholde miljøfremmede stoffer som tungmetaller (bl.a. bly), PCB og chlorerede paraffiner. De væsentligste affaldsmængder

ved Sporsækningen er granitskærver fra eksisterende sporkasse, skinner og sveller samt stål, beton og asfalt fra perronkonstruktionerne. Derudover kommer bagharp fra rensning af ballast.

Arbejdspladser

Der anlægges 17 arbejdspladser primært langs banestrækningerne, i projektområdet. Affaldsmængderne fra disse er vurderet i de tidligere miljøundersøgelser. Det vurderes ikke, at arbejdspladserne i sig selv vil generere væsentlige mængder affald men der kan være mulighed for midlertidigt oplag af affald inden videre bortskaffelse.

Der kan dog produceres begrænsede mængder byggeaffald i forbindelse med etableringen af pladser, med overfladejord eller anden belægning, der eventuelt skal afryddes. Denne mængde, skal håndteres som det øvrige bygge- og anlægsaffald. Der kan desuden forekomme mindre mængder bygge- og restaffald fra forberedende anlægsarbejde, skurvognsbyer mm. Den samlede påvirkning af affald fra bygge- og arbejdspladserne vurderes dog at være ubetydelig.

Der kan i løbet af arbejdet produceres mindre mængder af affaldstyper, der ikke er beskrevet i tabel 21.2. Det kan være mindre mængder byggematerialer eller affald produceret ved selve bygge- og anlægsarbejdet eller skurbyer tilknyttet projektet.

I banegraven findes der en række mindre tekniske bygninger af forskellig art og oprindelse. Hvis det i løbet af projektet viser sig at være nødvendigt at nedrive en eller flere af disse bygninger, må det forventes at der er risiko for, at der skal håndteres bygningsmaterialer med problematisk indhold af forurenende stoffer. Dette skal undersøges inden nedrivning. På nuværende tidspunkt er der i projektet beskrevet muligheden for at flytte eller nedrive sikringshytte med koncentrator 71 placeret ved Værkmestergade umiddelbart nedenfor Bruuns Bro.

Som en del af Helhedsløsningen ønskes det, at delprojekterne i vides mulig omfang udføres samtidigt og ikke successivt. Det vurderes umiddelbart, at det ikke har betydning på de miljømæssige påvirkninger i forhold til affald og ressourcer, da det er det samme arbejde, der skal laves.

20.3.1.2 Ressourcer

Elektrificeringen og den øgede kapacitet kræver forbrug af ressourcer til ændringer og forlængelser af perroner, samt forstærkning af fundamenter ved Bruuns Bro i forbindelse med sporsækningen. Perronerne skal forlænges til en længde på op til 330 m og det forventes, at der skal udskiftes omkring 5 km spor og sporskifter og -kryds i banegraven.

Til elektrificeringen, hastighedsopgradering og sporfornyelse af sporstrækninger er der behov for ressourcer i forbindelse med etablering af ny sporkasse, skinner og sveller. Dertil kommer ressourceforbruget til selve køreledningsanlægget, hvor der skal opsættes master og trækkes kabler til kørestrømsledninger og signalsystem. Ved ombygningen og hævnning af brodæk på broerne langs banen, forventes det, at opbygningen primært vil bestå af præfabrikerede broelementer.

Det samlede forventede forbrug af ressourcer for delprojekterne i Helhedsløsningen, fremgår af tabel 21.4. Forbruget af ressourcer i forbindelse med elektrificering og hastighedsopgradering, herunder ombygning af cykelbroen er beskrevet og vurderet i de tidligere miljøundersøgelser men indgår i nærværende opgørelse over ressourcer i tabel 21.4, da de nu fremgår som samlede mængder for delprojekter i helhedsløsningen /115-118

Tabel 20-2 Opgørelse for det forventede ressourceforbrug for delprojekterne i Helhedsløsningen, hvoraf sporfornyelse og Signalprogrammet indgår som delprojekter, der ikke tidligere er blev vurderet.

Materiale	Fornyelsesprojektet	Signalprogrammet	Elektrificering	Hastighedsopg.	Total
Stål (ton)	3.400	-	4.350	25	7.775
Beton (ton)	5.200	-	21.800	50	27.050
Grus (m ³)	30.000	-	65.100	100	95.200
Skærver (m ³)	14.000	-	20.550	2.200	36.750
Fliser (m ²)	-	-	100	-	100
Plast (m ²)	-	-	50	-	50
Metaller (ton)	-	5	-	-	5
Vand (m ³)	-	-	230	-	230
CU-ledning (ton)	-	-	85	-	85
Alu-ledning (ton)	-	-	120	-	120

De primære materiale- og råstoffressourcer vil være i form af beton, stål, granitskærver og grus. Det er særligt arbejdet med elektrificeringen, som også indeholder store dele af sporarbejderne, sporsænkning (inkl. opbygning af nye perroner) og broarbejdet, der vurderes at medføre det største forbrug.

Til sporfornyelsen vil der skulle bruges en yderligere mængde spor- og sporkassemateriale i forholdt til de tidligere miljøundersøgelser. Ressourcetyperne og mængderne er dog sammenlignelige med de øvrige delprojekter og vurderes derfor kun at være af mindre betydning. Signalprogrammet vil kun medføre et lille behov for metalmaterialer og vurderes at være uden betydning. Samlet set vurderes det forventede ressourceforbrug i forbindelse med Helhedsløsningen at være moderat. Det vil ikke have væsentlige miljømæssige konsekvenser, hvis der i udbudsprocessen tages et miljøhensyn i forhold til valg af materialer og leverandører.

Forbruget af ressourcer og råstoffer vurderes, at være af en sådan størrelsesorden, at det ikke vil medføre forsyningsproblemer i forbindelse med anlægsarbejderne.

Der vurderes ikke at være væsentligt ressourceforbrug i forbindelse med etablering og driften af arbejdspladserne. Dog kan der være behov for mindre anlægsarbejde i forbindelse med etablering af pladserne og skurbyer, samt udlægning af gruspude forud for midlertidigt oplæg af materialer.

Broen L (20888), der i dag er en sporbærende bro for linjeføringen mod Lindholm, vil blive revet ned og bygværkerne sløjfet, i modsætning til den tidligere miljøundersøgelse, hvori broen skulle genopbygges. Dette vil betyde at forbruget af ressourcer til genetablering af broen, kan udelades, med en positiv indvirkning på miljø. Ændringerne i ressourcebehovet er medregnet i opgørelsen i tabel 21.4.

20.3.2 Hastighedsopgradering af Spor 80

Der er i projektet mulighed for at opgradere hastigheden på Spor 80 til en hastighed på 110 km/t, ved bl.a. sideflytning af sporforløb og sporskifter samt helt eller delvis udskiftning af Bro 20864 Gl. Kongevej og muligvis en mindre ombygning af 20845 Åhavevej.

Åhavevej - Marselisboulevard Broen (20845.0.03) vil kun undergå ombygning, hvis det viser sig nødvendigt i forbindelse med en eventuel hastighedsopgradering af Spor 80. Det vurderes dog, at en sådan ombygning kun vil producere en begrænset mængde byggeaffald, der primært vil bestå af beton og stål. Det vurderes derfor, at arbejder vil medføre en mindre påvirkning af miljøet.

Anlægsarbejdet vil medføre byggeaffald fra den eksisterende sporforløb bestående af stål, beton og skærver samt jord. Ligeledes vil der være behov for ressourcer i form af byggematerialer til anlæg af det nye sporforløb og broerne. De samlede affalds- og jordmængder for hastighedsopgradering af Spor 80 fremgår af nedenstående Tabel 20-3, mens materialetyper og mængder for hastighedsopgradering af spor 80, fremgår af nedenstående Tabel 20-4.

Tabel 20-3 Affalds- og jordmængder ved hastighedsopgradering af spor 80

Materiale	Spor 80
Stål (ton)	400
Beton (ton)	1.200
Skærver (m ³)	2.500
Jord (m ³)	28.000

Tabel 20-4 Ressourceforbrug ved hastighedsopgradering af spor 80

Materiale	Spor 80
Stål (ton)	300
Beton (ton)	800
Grus (m ³)	4.200
Skærver (m ³)	1.100

I byggeaffaldet fra broerne, kan der være risiko for at en del af affaldet indeholder problematiske stoffer, som beskrevet i afsnit 20.3.1.1.

På baggrund af de relativt begrænsede affaldstyper og mængder, foruden jord, vurderes det at eventuelle affaldsfraktioner med indhold af problematiske stoffer vil være begrænsede.

Bygge- og anlægsaffaldet skal håndteres efter jordflytningsbekendtgørelsen og øvrige retningslinjer for håndtering af bygge og anlægsaffald i Aarhus Kommune. Samlet set vurderes det, at den rette håndtering og bortskaffelse af bygge- og anlægsaffaldet, efter gældende regler og forskrifter, vil sikre at der ikke være miljømæssige påvirkning.

Det forventede ressourceforbrug i forbindelse med hastighedsopgraderingen af spor 80 vurderes at medføre en mindre påvirkning, hvis der tages et miljøtilsyn i forhold til valg af materialer og leverandører.

20.4 Påvirkninger i driftsfasen

Miljøpåvirkningerne i driftsfasen knytter sig til vedligehold af køreledningsanlægget, broer og veje samt spor, perroner og banen i øvrigt.

20.4.1 Projektændringer

20.4.1.1 Affald

I forbindelse med det almindelige vedligehold af den elektrificerede bane omkring Aarhus H vil der blive produceret affald, når bl.a. spor, sveller, køreledninger, køreledningsmaster og vejbelægninger renoveres eller udskiftes. I forbindelse med den daglige drift vil der produceres restaffald. Affaldsmængderne forventes ikke at fravige fra det beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser og vurderes derfor kun at være af mindre betydning.

20.4.1.2 Ressourceforbrug

I forbindelse med det almindelige vedligehold af den elektrificerede bane omkring Aarhus H, skal der anvendes diverse råstoffer og materialer, som f.eks. kobber til nye køreledninger, stål til køreledningsmaster, granitskærver til ballast ved ballastudskiftning og asfalt til reparation af vejbelægning. Ressourceforbruget i driftsfasen forventes ikke at fravige det beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser og vurderes at være ubetydelig.

20.4.2 Hastighedsopgradering spor 80

En hastighedsopgradering af spor 80 vurderes ikke at medføre ændringer i forhold til produktionen af affald eller forbruget af ressourcer i driftsfasen, da disse ved hastighedsopgraderingen af sporene, er begrænset til anlægsfasen og den fremtidig togdrift vil være elektrisk.

20.5 Afværgeforanstaltninger

20.5.1 Anlægsfase

Ved bygge- og anlægsarbejdet er det vigtigt, at håndtering affaldsfraktionerne sker miljø- og arbejdsmiljømæssigt korrekt. Dette er særligt vigtigt, såfremt der er tale om

håndtering af affald, der indeholder eller kan indeholde problematiske stoffer, såsom tungmetaller, tjærestoffer, PCB, asbest og chlorerede paraffiner. Der skal forhindres spredning af affald og støv fra nedbrydningsarbejdet, ved anvendelse af vanding og egnede beholdere til affaldet.

Det vil forud for nedrivningsarbejderne blive stillet krav til entreprenørerne om udarbejdelse af en miljø- og affaldsplan med beskrivelse af håndtering af miljø- og arbejdsmiljø i forbindelse med arbejdet. Affaldsfraktionerne skal håndteres og bortskaffes til godkendte modtagere og håndteres efter Aarhus Kommunes affaldsregulativ og øvrige gældende lovgivning og vejledninger /29, 119/.

Entreprenøren skal i videst muligt omfang sikre genanvendelse af grus og beton, for at minimere forbruget af nye ikke-fornybare ressourcer og råstoffer i projektet.

Der er vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger i forhold ressourceforbruget, da der primært er tale om almindeligt forekommende primærressourcer, samt elementer af stål, beton og spormaterialer.

20.5.2 Driftsfase

Det vurderes ikke nødvendigt at foretage afværgeforanstaltninger i driftsfasen, hverken i forhold til affald eller ressourceforbrug.

20.6 Samlet vurdering

20.6.1 Affald

Såfremt affald fra projektet håndteres korrekt i henhold til gældende lovgivning og efter anvisningerne i gældende vejledninger, vurderes det, at delprojekterne i Helhedsløsningen ikke medfører en betydelig miljøbelastning. Der skal dog i forbindelse med bortskaffelsen af affaldet tages hensyn til faktorer, såsom transportafstande samt miljø- og arbejdsmiljøforhold på modtagestedet, såfremt modtager ikke er i Danmark. Samlet set vurderes den miljømæssige påvirkning af være af mindre betydning.

20.6.2 Ressourcer

Samlet set vurderes det forventede ressourceforbrug ved delprojekterne i Helhedsløsningen ikke at have alvorlige miljømæssige konsekvenser, hvis faktorer såsom transportafstande, miljø- og arbejdsmiljøforhold på produktionsstedet mv. indgår i beslutningsgrundlaget for valg af materialer og leverandør. Det bør dog søges at minimere behovet for ressourcer og benytte sig af genbrug, hvor det er muligt.

Samlet set vurderes Helhedsløsningen ikke at medføre væsentlige ændringer af påvirkning af omgivelserne i forhold til de tidligere miljøundersøgelser.

21 Opsummering af afværgeforanstaltninger

Nærværende kapitel omfatter en samlet liste over afværgeforanstaltninger for hvert enkelt miljøemne. De listede afværgeforanstaltninger omfatter både dem der er beskrevet i de tidligere miljøundersøgelser og dem der er afledt af de planlagte projektændringer i forbindelse med Helhedsløsningen.

Ikke alle de listede afværgeforanstaltninger vil med sikkerhed blive iværksat. Hvor det er angivet vil den pågældende afværgeforanstaltning kun blive iværksat såfremt det under projektets udførelse vurderes nødvendigt.

21.1 Arealforhold

- For både anlægs- og driftsfase vil der blive ydet økonomisk kompensation (erstatning) til lodsejere, hvis arealer vil blive direkte berørt af projektet.

21.2 Visuelle forhold og arkitektur

- Byggepladshegn ved arbejdspladserne kan om nødvendigt inkludere designmæssige hensyn og tavler med informationsmateriale om anlægsprojektet og hvordan de fremtidige forhold vil være.
- Belysning af arbejdspladser indrettes sådan, at den indebærer afskærmet lys til arbejdsarealerne og ikke generer omgivelserne.
- Visuel afskærmning af arbejdsarealer i Perronhallen, eksempelvis i form af gardiner og/eller pladehegn kan iværksættes efter behov.

21.3 Elektromagnetisme

- Ændringer af køreledningsanlæg og kabelføringer: Placering af returlederen så tæt som muligt på køreledningen giver et mindre magnetfelt, da strømmen er modsatrettet og af næsten samme størrelse. Lokale ændringer af køreledningsophænger, vil derfor kunne have en, dog mindre, effekt på magnetfeltets udbredelse fra banen.
- Tilbud om ekspropriation: Hvis ovennævnte afværgeforanstaltninger viser sig u hensigtsmæssige af tekniske, økonomiske eller miljømæssige årsager, kan Banedanmark tilbyde ejer af en påvirket ejendom ekspropriation. Proces, prisfastsættelse mv. vil hermed ske i samarbejde med Kommissarius for Statens ekspropriationer. Inden da vil det dog blive overvejet om en mulig modifikation af ejendommen er en mulighed, så den påvirkede del af ejendommen ikke længere anvendes til bolig.

21.4 Støj og vibrationer

- Støjgener begrænses ved en hensigtsmæssig planlægning, herunder:
 - Behovet for særligt støjende og støjende arbejder begrænses mest muligt.
 - Særligt støjende arbejder, fx. ramningsarbejder, udføres som udgangspunkt i dagtimerne
 - Anvendelse af mindst muligt støjende arbejdsprocesser og maskiner, herunder anvendes der ramning med forboring, hvis det er nødvendigt af støjhensyn
 - Anvendes midlertidig afskærmning.
- For at forberede naboerne på anlægsarbejdet vil der løbende ske information i oplandet om anlægsarbejdets art, arbejdsperioder suppleret med særskilt information inden igangsættelse af anlægsarbejder, der kan medføre væsentlige støjgener.
- Under opstart på rammearbejderne vil der blive gennemført vibrationsmålinger på udvalgte bygninger inden for en afstand af ca. 40-50 m fra nærmeste ramme-position. For fredede bygninger 60-70 m. Det sikrer, at man kan imødekomme eventuelle skader under anlægsarbejdet og i fornødent omfang stoppe arbejdet midlertidigt. Desuden, og inden anlægsarbejderne igangsættes, gennemføres en fotoregistrering af nærliggende ejendomme, så der foreligger dokumentation for bygningens tilstand, hvis der mod forventning skulle opstå skader.
- Som led i detailprojekteringsfasen vil blive udarbejdet i samarbejde med kommunen en plan for overvågning af fredede bygninger i forbindelse med vibrationsstungt arbejde og at der om nødvendigt fx anvendes forboring.
- I det omfang der i forbindelse med den videre planlægning af projektet identificeres særligt vibrationsfølsomme virksomheder tæt på rammearbejderne, vil der blive taget hensyn til dem.
- Afværgeforanstaltninger for støj i driftsfasen vil der efter behov og en konkret supplerende støjberegning være tilbud om støjisolering af boligfacaden.

21.5 Udledning til luften

- Afværgeforanstaltninger for udledning fra entreprenørmaskiner vil kunne omfatte:
 - At entreprenørerne kun anvender deres nyeste maskiner, f.eks. Euro-norm V, når der arbejdes tæt på steder, hvor der opholder sig eller bor personer.
 - At naboer informeres, således at de kan træffe passende foranstaltninger, f.eks. ved at holde vinduer lukkede.
 - At al unødig tomgang undgås.
 - At arbejdspladser så vidt muligt indrettes på en måde, så emitterende maskiner ikke placeres tæt op ad skel mod boliger.
 - At arbejdspladser indrettes og aktiviteterne tilrettelægges bedst muligt i forhold til den herskende vindretning og placering af nærliggende beboelse.
 - Arbejdet tilpasses ved Aarhus H, så det er til mindst mulig gene for passagerer og andre personer, der færdes på banegården

- Generelle afværgeforanstaltninger til begrænsning af støv vil kunne omfatte:
 - Vanding af skærver inden udlægning.
 - Vanding af arbejds- og oplagsområder, særligt i perioder med megen blæst og i tørre perioder.
 - Vanding af ubefæstede adgangs- og arbejdsveje i tørre perioder.
 - Udlægning og anvendelse af køreplader på steder, hvor støvdannelse i særdeleshed skal minimeres, dvs. på arealer tæt ved beboelse.
 - Reduktion af hastighed ved kørsel på grusveje/jordarealer.
 - Løbende renholdelse af befæstede veje.
- Der stilles krav om, at entreprenøren planlægger og udfører sit arbejde, således at anlægsarbejdet ikke giver anledning til unødvendige støvgener i omgivelserne.
- Der stilles krav om, at entreprenøren indretter sine opstillingspladser og arbejdspladser således, at de er til mindst mulig gene for de omkringliggende naboer. For eksempel vil det blive pålagt entreprenøren, at han skal placere arbejdspladsbelysningen, så den ikke generer naboer, og at tomgangskørsel skal begrænses.

21.6 Trafikale forhold

- Transport af materialer mv. forsøges tilrettelagt så de mest trafikbelastede tidspunkter på døgnet undgås.
- Der sikres så vidt muligt adgang fra cykelbroen til de aktive perroner samt alternativ cykelparkering i hele anlægsperioden.
- Der vil være indsat togbusser under banespærringer og holdepladsernes placering vil indtænkes strategisk i forhold til det øvrige trafiknet omkring banegården og letbanen.
- I forbindelse med arbejderne ved Bro L hvor tungtransport foregår gennem erhvervsarealet syd for banen, vil hensynet til bløde trafikanter blive sikret i samarbejde med kommunen ved fx at foranstalte sikker adskillelse mellem den hårde og den bløde trafik på vejene.

21.7 Natur og overfladevand

- Udlægning af køreplader i forbindelse med den midlertidige arbejdsplads B5, der etableres nær et område med beskyttet natur vil sikre, at jordbundstrukturen og vegetationen ikke skades permanent i forbindelse med anlægsarbejderne.
- Overfladevand fra arbejdsplads B5 ledes til et forsinkelsesbassin inden, det udledes og der skal anlægges et lavt dige på den side af arbejdspladsen, der vender ud mod mosen, for herved at forhindre overfladisk afstrømning til mosen.
- Det sikres, at vand fra arbejdspladserne B5 og B6 ved broen L ledes gennem bundfældningsbassin eller lignende renseforanstaltning samt olieudskiller inden evt. udledning til Aarhus Å.

- Det sikres, at vand fra de øvrige arbejdspladser ledes gennem sandfang, bundfældningsbassin eller lignende renseforanstaltning og evt. olieudskiller inden tilledning til offentlig kloak (fælles- eller regnvandsledning).
- Olie og spildprodukter skal opbevares forsvarligt på spildbakke og overdækket.
- Ved et evt. spild af olieprodukter eller kemikalier skal det sikres, at spildet stoppes og inddæmmes hurtigst muligt, så det opsuges og fjernes.
- Terræn ved arbejdsplads B4 og B5 skal reetableres efter anlægsarbejder, hvis der sker terrænregulering ifm. etablering af pladserne, da de ligger indenfor å-beskyttelseslinjen. Endvidere genetableres vegetationen, hvor det viser sig nødvendigt, for herved at bremse afstrømningen mod moseområdet.
- Ved opgraderingen og renoveringen af afvandingssystemet etableres der sandfang og olieudskiller ved de udlednings-/tilslutningspunkter, hvor nærmere undersøgelser viser, at det er nødvendigt. Ligeledes kan der etableres rørbassiner, hvis det viser sig nødvendigt.

21.8 Kulturhistoriske interesser

- Findes der under anlægsarbejderne i forbindelse med sporsænkningen fortidsminder- eller fund, fx i form af grave, gravpladser, bopladser, ruiner eller andet, skal arbejdet straks standses og fundet meddeles til Moesgård Museum. I sådant tilfælde vil anlægsarbejderne først kunne genoptages efter museet har vurderet, om der er tale om et egentligt fund eller om der skal foretages yderligere udgravninger. I sidstnævnte tilfælde vil anlægsarbejdet skulle afvente, at udgravningen færdiggøres.
- Moesgård Museum anbefaler at der forud for anlægsarbejderne gennemføres en arkæologisk forundersøgelse af arealerne omkring Broen L.

21.9 Rekreative interesser

- De rekreative interesser sikres bedst ved, at der i anlægsfasen gennemføres tiltag, der minimerer støv, støj og visuelle påvirkninger fra anlægsarbejderne, herunder primært forskellige former for afskærmning, se afsnit 9 om Visuelle forhold samt afsnit 11 om støj og vibrationer.
- Såfremt at anlægsarbejderne medfører begrænset adgang ved krydsningssteder med stier, cykelruter mm. (fx Brabrandstien) vil der så vidt muligt blive etableret alternative overgange mens arbejderne pågår. Ved behov for alternative ruter vil disse blive fastlagt som en del af detailprojekteringen.

21.10 Befolkning og menneskers sundhed

Afvergeforanstaltningerne hertil fremgår af de øvrige afsnit.

21.11 Grundvand og drikkevand

- Ved den midlertidige sænkning af grundvandsspejlet i forbindelse med sporsænkningen ved Bruuns Bro, forventes der at blive behov for rensning af

grundvandet for oliekomponenter ved brug af olieudskillere. Hvis der findes andre miljøfremmede stoffer, som f.eks. BTEX'er og chlorerede opløsningsmidler over kravværdierne for udledning til kloak, skal grundvandet renses ved hjælp af aktive kulfiltre eller air-stripping.

- Det grundvand der oppumpes i forbindelse med eventuelle grundvandssænkninger på strækningerne uden for banegraven, vil om nødvendigt blive renses for jern og miljøfremmede stoffer, som beskrevet ovenfor, inden nedsivning eller udledning til kloak eller vandløb. Behovet for dette vurderes i forbindelse med detailprojekteringen og aftales konkret med kommunen, herunder i forbindelse med indhentning af nødvendige tilladelser.
- Ved en eventuel grundvandssænkning i området omkring Broen L kan der blive behov for recirkulering af grundvand for at sikre vandspejlet i den beskyttede mose syd for banen og hindre mobilisering af jord- og grundvandsforurening i de forurenende områder nord for banen. Hvis de supplerende geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser i 2021 viser at recirkuleringen ikke vil være tilstrækkelig, kan recirkuleringen suppleres med en overrisling af naturområdet og evt. en afværgepumpning ved det forurenende areal. Alternativt kan udbredelsen af grundvandssænkningen begrænses ved at etablere spuns på en del af strækningen.
- For at sikre, at eventuelle andre midlertidige grundvandssænkninger på strækningen uden for Banegraven ikke øger mobiliteten af jord- og grundvandsforurening, eller sænker vandspejlet under ringe funderede bygninger, overvåges grundvandsspejlet lokalt omkring grundvandssænkningen, og der iværksættes afværgeforanstaltninger i form af recirkulering af grundvandet, hvis der er behov for det.
- Forurening af grundvandsressourcen med olie under anlægsarbejdet søges undgået ved følgende foranstaltninger:
 - Brændstof- og kemikaliedepoter etableres med sikring mod spild, fx med spildbakke, og med overdækning.
 - Flytning af mobile entreprenørtanke bør minimeres til det absolut nødvendige.
 - Der foretages regelmæssig vedligeholdelse af entreprenørmaskiner med henblik på at forebygge brud på hydraulikslanger og vedvarende oliedryp.
 - Der udarbejdes beredskabsplaner, jordhåndteringsplaner og miljøledelsessystemer.
 - Større uheld og spildhændelser registreres af Banedanmark og rapporteres til miljømyndighederne.
 - Risikoen for spild i forbindelse med brud på hydraulikslanger mv., vil være på niveau med dagens situation, og der skal tages de sædvanlige forholdsregler i form til jævnlige kontroltjek.
 - Indvindingsboring DGU nr. 89.451 lokaliseret nær sporet mellem Frederiks Allé og Sønder Ringgade er placeret indenfor en afstand af 14 m fra nærmeste elektrificerede spormidte, og skal derfor ombygges, hvis den er etableret med stift pumperør. Det er dog usikkert om boringen stadig er i drift. Dette afklares i forbindelse med detailprojekteringen og boringen ombygges om nødvendigt.
 - Som følge af projektændringen til en permanente dræning af grundvandsspejlet i området omfattet af sporsænkningen ved Bruuns Bro kan det ikke udelukkes, at grundvandet skal renses for BTEX'er, kulbrinter og chlorerede opløsningsmidler inden udledning til regnvandsledning. Der findes velafprøvede og effektive teknikker til rensning af grundvand for disse stoffer, såsom stripping

eller kulfiltrering. Ligeledes kan der være behov for løbende monitoring af, at det rensende grundvand opfylder kravene til udledning.

- Den permanente dræning med tilhørende udledning til regnvandsledning skal ske i overensstemmelse med tilladelse, som udstedes af Aarhus Kommune.
- Som alternativ til permanent dræning af området for sporsænkningen kan denne udføres som en vandtæt konstruktion. Herved minimeres vandmængderne og sænkningerne i de omkringliggende områder.
- De geotekniske og hydrogeologiske undersøgelser, der udføres i foråret 2021, vil danne grundlag for en detailprojektering af en drænløsning til fastholdelse af grundvandet i det nødvendige niveau med de nødvendige foranstaltninger til rensning af grundvandet inden udledning og minimering af påvirkningen i de omkring liggende områder. Alternativt projekteres en vandtæt løsning.

21.12 Jord og jordforurening

- For at sikre en korrekt håndtering samt effektiv arbejdsgang ved jordhåndtering i projektet, skal der i samarbejde med Aarhus Kommune udarbejdes en jordhåndteringsplan som beskrevet i afsnit 20.2.1.1. Ligeledes skal jorden efter jordflytningsbekendtgørelsen anmeldes, hvis den skal flyttes ud af matriklen, hvilket er beskrevet i samme afsnit.
- For at minimere risikoen for spild af fx olie og kemikalier, stilles særlige krav til entreprenøren vedr. spildsikring som fx spildbakker.
- Der stilles krav om, at entreprenøren skal have et miljøtilsyn, som en del af sin sikkerheds- og beredskabsorganisation.
- Der stilles krav om en beredskabsplan, hvorfra der tydeligt fremgår, hvilken procedure, der skal følges ved et evt. spild eller en anden form for ulykke.

21.13 Affald og ressourcer

- Det vil forud for nedrivningsarbejderne blive stillet krav til entreprenørerne om udarbejdelse af en miljø- og affaldsplan med beskrivelse af håndtering af miljø- og arbejdsmiljø i forbindelse med arbejdet.
- Affaldsfraktionerne skal håndteres efter Aarhus Kommunes affaldsregulativ og øvrige gældende lovgivning og vejledninger.
- Entreprenøren skal i videst muligt omfang sikre genanvendelse af grus og beton, for at minimere forbruget af nye ikke-fornybare ressourcer og råstoffer i projektet. Derudover vil der i øvrigt blive stillet krav om, at entreprenøren anvender de mindst miljøbelastende materialer.
- Affaldsmængderne skal håndteres og bortskaffes til godkendte modtagere.
- Alt affald i projektet skal kildesorteres og håndteres efter affaldsbekendtgørelsen og Aarhus Kommunes erhvervsaffaldsregulativer.

22 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

Mangler i det nuværende vidensgrundlag relaterer sig primært til, at projektet endnu ikke er færdigprojekteret. Derfor vil der i forbindelse med detailprojekteringen kunne forekomme justeringer og mindre ændringer i projektudformningen og i tilrettelæggelsen af arbejdet, herunder anvendte arbejdsmetoder.

23 Referencer

- /1/ Fredericia – Aarhus: [https://www.banedanmark.dk/da/Borger/Baneprojekter/Elektrificeringsprogrammet/Straekninger-vi-elektrificerer/Elektrificering--Fredericia Aarhus s. 7](https://www.banedanmark.dk/da/Borger/Baneprojekter/Elektrificeringsprogrammet/Straekninger-vi-elektrificerer/Elektrificering--Fredericia-Aarhus_s.7)
- /2/ Aarhus – Lindholm (inkl. Aarhus H): [https://www.banedanmark.dk/da/Borger/Baneprojekter/Elektrificeringsprogrammet/Straekninger-vi-elektrificerer/Forberedende-arbejder--Aarhus Lindholm/Miljoeredegoerelse s. 7](https://www.banedanmark.dk/da/Borger/Baneprojekter/Elektrificeringsprogrammet/Straekninger-vi-elektrificerer/Forberedende-arbejder--Aarhus_Lindholm/Miljoeredegoerelse_s.7)
- /3/ VVM-redegørelse: Elektrificering og opgradering Aarhus H – Lindholm. Del 2 Elektrificering og hastighedsopgradering Aarhus – Hobro. S. 18
- /4/ Anlægsbeskrivelse: Fagnotat vedr. hastighedsopgradering Aarhus Hobro. S. 19
- /5/ VVM-redegørelse: Elektrificering og opgradering Aarhus H – Lindholm. Del 1 Elektrificering og opgradering Aarhus H. s. 34
- /6/ Lov om ændring af lov om offentlige veje m.v., jernbaneloven og forskellige andre love (Implementering af VVM-direktivet for statslige vej- og jernbaneprojekter samt havneprojekter) LOV nr. 658 af 08/06/2016.
- /7/ Miljøvurderingsloven LBK nr. 973 af 25/06/2020, [Retsinformation](#) s. 44
- /8/ Jernbaneloven, lov nr. 686 af 27/05/2015, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/686>
- /9/ Lov om elektrificering af jernbanen, lov nr. 609 af 12/06/2013 med senere ændringer
- /10/ Lov om projektering af nyanlæg og hastighedsopgradering af en række jernbanestrækninger på hovedbanen og regionalbanerne, lov nr. 719 af 25/06/2014, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2014/719>
- /11/ Planloven, lov nr. 1157 af 01/07/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1157>
- /12/ Miljøbeskyttelsesloven, lov nr. 1218 af 25/11/2019, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/1218>
- /13/ Miljømålsloven, lov nr. 119 af 26/01/2017, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/119>
- /14/ Lov om fremgangsmåden ved ekspropriation vedrørende fast ejendom, lov nr. 1161 af 20/11/2008, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2008/1161>
- /15/ Vandløbsloven, lov nr. 1217 af 25/11/2019, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/1217>
- /16/ Vandforsyningsloven, lov nr. 1450 af 05/10/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1450>
- /17/ Museumsloven, lov nr. 358 af 08/04/2014, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2014/358>
- /18/ Habitatdirektivet, 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter
- /19/ Naturbeskyttelsesloven, lov nr. 240 af 13/03/2019, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/240>
- /20/ Artsfredningsbekendtgørelsen. Bekendtgørelse nr. 1466 af 06/12/2018, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2018/1466>
- /21/ Bygningsfredningsloven, lov nr. 219 af 06/03/2018, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2018/219>
- /22/ Kolonihaveloven. Lov nr. 790 af 21/06/2007, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2007/790>

- /23/ Jordforureningsloven, lov nr. 282 af 27/03/2017, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/282>
- /24/ Jordflytningsbekendtgørelsen, bekendtgørelse nr. 1452 af 07/12/2015, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/1452>
- /25/ Bekendtgørelse om definition af lettere forurenede jord, bekendtgørelse nr. 554 af 19/05/2010, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2010/554>
- /26/ Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner mv, bekendtgørelse nr. 1458 af 07/12/2015, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/1458>
- /27/ Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvalitet, bekendtgørelse nr. 1472 af 12/12/2017 <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/1472>
- /28/ Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter, bekendtgørelse nr. 844 af 23/06/2017, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/844>
- /29/ Affaldsbekendtgørelsen, bekendtgørelse nr. 224 af 08/03/2019, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/224>
- /30/ Bekendtgørelse om sortering og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald, bekendtgørelse nr. 1672 af 15/12/2016,
- /31/ Lov om ændring af offentlige vejanlæg m.v., jernbanelove og forskellige andre love LOV nr. 658 af 08/06/2016, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/658> samt LOV nr. 434 af 16/03/2021, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2021/434>
- /32/ Fagnotat, Aarhus H, Planforhold
- /33/ Fagnotat, Elektrificering og hastighedsopgradering Fredericia-Aarhus, Planforhold
- /34/ Fagnotat, Elektrificering og opgradering af Aarhus-Lindholm, Planforhold
- /35/ Fagnotat, Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Planforhold
- /36/ Kommuneplan 2017, Aarhus Kommune
- /37/ Fagnotat, Aarhus H, Arealforhold
- /38/ Fagnotat, Elektrificering Fredericia-Aarhus, Arealforhold
- /39/ Fagnotat, Elektrificering Aarhus-Lindholm, Arealforhold
- /40/ Fagnotat, Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Arealforhold
- /41/ Danmarks Miljøportal, Arealinformation, [Danmarks Arealinformation \(miljoportal.dk\)](http://DanmarksArealinformation(miljoportal.dk))
- /42/ "Elektrificering og ekspropriation" <https://www.banedanmark.dk/da/Borger/Bane-projekter/Elektrificeringsprogrammet/Publikationer/Elektrificering-og-ekspropriation--hvad-betyder-det-for-dig-som-nabo-til-jernbanen>
- /43/ Eldriftsservitut
- /44/ Fagnotat, Aarhus H, Visuelle forhold og arkitektur
- /45/ Fagnotat, Elektrificering Fredericia-Aarhus, Visuelle forhold og arkitektur
- /46/ Fagnotat, Elektrificering Aarhus-Lindholm, Visuelle forhold og arkitektur
- /47/ Fagnotat, Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Visuelle forhold og arkitektur
- /48/ Fagnotat, Aarhus H, Elektromagnetisme
- /49/ Fagnotat, Elektrificering Fredericia-Aarhus, Elektromagnetisme
- /50/ Fagnotat, Elektrificering Aarhus-Lindholm, Elektromagnetisme
- /51/ Fagnotat, Hastighedsopgradering, Aarhus-Hobro, Elektromagnetisme
- /52/ Beregning af magnetfeltets styrke
- /53/ Fagnotat vedrørende Aarhus H. Elektrificering og opgradering Aarhus H. – Lindholm
- /54/ Støj og Vibrationer. Fagnotat vedrørende Aarhus H - Hobro. Elektrificering og opgradering Aarhus H. – Lindholm
- /55/ Elektrificering og opgradering Aarhus H. – Lindholm. VVM-redegørelse. DEL2: Elektrificering og hastighedsopgradering Aarhus-Hobro

- /56/ Støj og vibrationer. Fagnotat. Elektrificering og hastighedsopgradering Fredericia – Aarhus
- /57/ Koordinationsprojekt for ombygning af Aarhus H. Projektbeskrivelse
- /58/ Banedanmarks vibrationsmodel, ver. 1.01
- /59/ Miljø- og Fødevarerministeriet, "Miljøbeskyttelsesloven, Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 1218 af 25. november 2019".
- /60/ Miljøstyrelsen, "Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter, BEK nr. 844 af 23. juni 2017"
- /61/ Banedanmark, "Generel arbejdsbeskrivelse for miljøforhold i projekter udført for Banedanmark Anlæg 24.02.2017"
- /62/ Miljøstyrelsen, "Vejledning nr. 5/1984 Ekstern støj fra virksomheder, 1984"
- /63/ Miljøstyrelsen, "Orientering nr. 9/1997, Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø"
- /64/ DIN 4150-3. 1999-02: Erschütterungen im bauwesen, Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen
- /65/ Miljøstyrelsen, "Tillæg til togstøjvejledning nr. 1/1997, Støj og vibrationer fra jernbaner", 2007
- /66/ Banedanmark – Aarhus H, Stadiplansnotat
- /67/ Arkivalske kontrol fra Moesgård Museum
- /68/ Fagnotat, Aarhus H, Udledninger til luften
- /69/ Fagnotat, Elektrificering Fredericia-Aarhus, Emissioner
- /70/ Fagnotat Elektrificering Aarhus- Lindholm, Emissioner
- /71/ Fagnotat, Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Emissioner
- /71/ luften på din vej, DCE <http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?>
- /73/ Videnscenter for non-road mobile maskiner, <https://www.teknologisk.dk/ydelser/videnscenter-for-non-road-mobile-maskiner/39093>,
- /74/ Fagnotat, Aarhus H, Trafikale forhold
- /75/ Fagnotat, Elektrificering Fredericia-Aarhus, Trafikale forhold
- /76/ Mastra
- /77/ Aarhus i tal, Trafik og infrastruktur. Aarhus kommune, <https://www.aarhus.dk/om-kommunen/aarhus-i-tal/trafik-og-infrastruktur/#6>
- /78/ Banekvarteret, Helhedsplan for banekvarteret i Aarhus
- /79/ Udførelsestidsplan - Aarhus H PERT-diagram, 31-08-2020
- /80/ Molslinjen, <https://www.molslinjen.dk/den-nye-havn>
- /81/ Fagnotat Aarhus H, Natur og overfladevand
- /82/ Fagnotat Elektrificering Fredericia-Aarhus, Natur og overfladevand
- /83/ Fagnotat Elektrificering Aarhus-Lindholm, Natur og overfladevand
- /84/ Fagnotat Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Natur og overfladevand
- /85/ Vandområdeplan 2015-2021 for vandområdedistrikt Jylland og Fyn, <https://mst.dk/media/122170/revideret-jylland-fyn-d-28062016.pdf>
- /86/ MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027, <http://mil-joegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv3basis2019>
- /87/ Feltundersøgelser af arter for Aarhus-Hobro
- /88/ Udkast til Vandområdeplan 2021-2027
- /89/ Fagnotat Aarhus H, Kulturhistoriske interesser
- /90/ Fagnotat Elektrificering Fredericia-Aarhus, Kulturhistoriske interesser
- /91/ Fagnotat Elektrificering Aarhus-Lindholm, Kulturhistoriske interesser
- /92/ Fagnotat Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Kulturhistoriske interesser
- /93/ Fund & Fortidsminder, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/>
- /94/ Kolonihave.nu

/95/ Aarhus Kommunes hjemmeside
/96/ Fagnotat Aarhus H, Rekreative interesser
/97/ Fagnotat Elektrificering Fredericia-Aarhus, Rekreative interesser
/98/ Fagnotat Elektrificering Aarhus-Lindholm, Rekreative interesser
/99/ Fagnotat Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Rekreative interesser
/100/ <https://www.aarhus.dk/media/7720/brabrandstien.pdf>
/101/ MST.dk
/102/ Fagnotat Aarhus H, Grundvand og drikkevand
/103/ Fagnotat Elektrificering Aarhus-Lindholm, Grundvand og drikkevand
/104/ Fagnotat Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Grundvand og drikkevand
/105/ Fagnotat Elektrificering Fredericia-Aarhus, Grundvand og drikkevand
/106/ Basisanalyse for Vandområdeplaner, Miljøstyrelsen, december 2019
/107/ <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019>
/108/ Geoatlas, Database version 1.1.0, Geo
/109/ Aarhus Amt. Orienterende forureningsundersøgelse lok 751-1250 Banegårdsgade 36, 8000 Århus C, november 2006.
/110/ Klimatilpasning.dk, Grundvandskortet
/111/ Fagnotat Aarhus H, Jord og jordforurening
/112/ Fagnotat Elektrificering Aarhus-Lindholm, Jord og jordforurening
/113/ Fagnotat Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Jord og jordforurening
/114/ Fagnotat Elektrificering Fredericia-Aarhus, Jord og jordforurening
/115/ Fagnotat Aarhus H, Affald og ressourcer
/116/ Fagnotat Elektrificering Aarhus Lindholm, Affald og ressourcer
/117/ Fagnotat Hastighedsopgradering Aarhus-Hobro, Affald og ressourcer
/118/ Fagnotat Elektrificering Aarhus-Fredericia, Affald og ressourcer
/119/ Regulativ for Erhvervsaffald, 4. august 2020, Aarhus Kommune
/120/ Råstofplan 2020, <https://rm.viewer.dkplan.niras.dk/plan/7#/>