



Jord og jordforurening

Fagnotat vedrørende Aarhus H

Elektrificering og opgradering Aarhus H



Godkendt dato

29.09.2016

Godkendt af

Charlotte Møller

Senest revideret dato

19.08.2016

Senest revideret af

Bolette Nygaard

banedanmark Jord og jordforurening**Banedanmark**Anlægsudvikling
Amerika Plads 15
2100 København Ø
www.bane.dk**SWECO** The Sweco logo, consisting of the word "SWECO" in a bold, sans-serif font, followed by a stylized graphic element that resembles a person or a structure with a central vertical line and a horizontal line at the top.

Jord og jordforurening

Indhold		Side
1	Indledning	5
2	Ikke-teknisk resumé	6
2.1	Jordforurening	6
2.2	Jordmængder	6
2.3	Jordhåndtering	7
2.4	Risici for jord og grundvandsforurening	7
3	Lovgrundlag	8
4	Baggrund og metode	9
4.1	Baggrundsinformation om projektet	9
4.1.1	Ny vandrehal og Bruuns Bro	10
4.1.2	Sporsænkning	11
4.1.3	Kørestrømsanlæg	11
4.2	Baggrund	12
4.3	Metode	13
5	0-alternativet	15
6	Eksisterende forhold	16
6.1	Områdeklassificerede arealer	16
6.2	V1- og V2-kortlagte arealer	16
6.2.1	Lokalitet 751-00118, (V2-kortlagt), km 107,200 - 108+400 (Aarhus H, Aarhus)	17
6.2.2	Lokalitet 751-00677, (V2-kortlagt), km 108+400 - km 109+800, Aarhus H, Aarhus	17
6.3	Arealer registreret i Banedanmarks forureningsarkiv	17
6.3.1	Aarhus Station	18
6.3.2	Undersøgelsesområde 5, Depotværksted, ca. km 107+650-107+800	19
6.4	Gennemgang af flyfoto og målebordsblade	19
6.5	Generelt forureningsniveau langs jernbaner	20
6.5.1	Pesticider	20
6.5.2	Oliestoffer og PAH'er	20
6.6	Generelt forureningsniveau langs veje	22
7	Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen – midlertidige påvirkninger	24
7.1	Miljøpåvirkning i anlægsfasen	24
7.1.1	Forurening på strækningen	24
7.1.2	Jordmængder	25
7.1.3	Jordhåndtering og forventet myndighedsbehandling	27

7.1.4	Risiko for forurening under arbejdet	29
7.1.5	Ukendt forurening	30
7.2	Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	30
7.3	Konsekvensvurderinger for anlægsfasen	30
8	Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i driftsfasen – varige påvirkninger	31
8.1	Miljøpåvirkning i driftsfasen	31
8.1.1	Pesticider	31
8.1.2	Oliestoffer og tjærestoffer (PAH'er)	31
8.1.3	Metaller	32
8.2	Afværgeforanstaltninger i driftsfasen	32
8.3	Konsekvensvurderinger for driftsfasen	32
9	Kumulative effekter	33
10	Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne	34
11	Referencer	35
12	Bilag	36

1 Indledning

Elektrificering og opgradering Aarhus Hovedbanegård, Aarhus H, gennemføres som et led i elektrificering og opgradering Fredericia - Lindholm, der i dag er betjent af dieseltog.

Aarhus H skal elektrificeres, så det bliver muligt at køre med eldrevne tog til og fra banegården, hvilket bl.a. betyder at der skal skabes den fornødne plads til køreledningerne under vandrehallen og Bruuns Bro. Den fornødne plads kan enten skabes ved at sænke spor og perroner eller ved at vandrehallen og Bruuns Bro nedrives og erstattes af nye.

Foruden elektrificeringen skal stationen også opgraderes. Fremtidens togtrafik vil medføre en større belastning af banegården, med flere og længere tog end i dag. Projektet undersøger derfor muligheden for en opgradering, hvor perronerne bliver forlænget og der etableres nye sporforbindelser. Desuden undersøges muligheden for at etablere et nyt spor 8 inkl. perron.

Fagnotatet beskriver påvirkningerne på miljøet ift. Jord og jordforurening, når *Elektrificering og opgradering Aarhus H* er gennemført. Dette sammenholdes med 0-alternativet som beskriver situationen i 2030, hvis projektet ikke gennemføres.

Fagnotatet undersøger to mulige løsninger i forbindelse med elektrificering og opgradering af banegården: *Sporsænkning* og *Ny vandrehal og Bruuns Bro*. Disse løsninger sammenholdes med 0-alternativet, som beskriver situationen i 2030, hvis projektet ikke gennemføres.

Fagnotatet vil sammen med en række andre fagnotater indgå som baggrundsmateriale til en samlet VVM-redegørelse for elektrificering og opgradering af strækningen Aarhus - Lindholm. VVM-redegørelsen har til formål at skabe et overblik over projekternes konsekvenser for miljøet. Derudover beskrives de afværgeforanstaltninger, der skal iværksættes i forbindelse med elektrificering og kapacitetsudvidelse af Aarhus H.

2 Ikke-teknisk resumé

I dette fagnotat er forhold vedrørende jord og jordforurening vurderet ud fra eksisterende informationer og rapporter. I fagnotatet gennemgås de miljømæssige aspekter ved *Elektrificering og opgradering Aarhus H* ved henholdsvis *Ny vandrehal og Bruuns Bro* eller *Sporsænkning*.

2.1 Jordforurening

På strækningen omkring Aarhus H har der været jernbaneforbindelse siden indvielse af Aarhus Station i 1862. Aarhus Station har været et trafikalt knudepunkt for den jyske jernbanedrift, og der har gennem tiden foregået en lang række aktiviteter på banearealerne, som kan medføre eller har medført forurening af jord og grundvand. Derudover har der foregået/foregår der aktiviteter på arealerne op til banen, som også kan eller har medført jord- og grundvandsforurening.

Hele projektområdet for Aarhus H ligger inden for Aarhus Kommunes områdeklassificering og området er desuden også forureningskortlagt i hht. jordforureningsloven. Hele projektstrækningen er V2-kortlagt, da man har kendskab til en række forureninger inden for arealerne. Alle anlægsarbejder uanset løsningsvalg, vil således ske i arealer, hvor jorden er omfattet af jordflytningebekendtgørelsens bestemmelser, og hvor det er særdeles sandsynligt, at jorden er forurenede og også kraftigt forurenede.

Da der stor risiko for at påtræffe jordforurening i projektområdet, er der også risiko for at eventuelt indtrængende grundvand i gravegruber kan være forurenede samt, at der i forbindelse med eventuelle midlertidige grundvandssænkninger vil skulle bortledes forurenede vand.

2.2 Jordmængder

De samlede jordmængder, der skal håndteres i forbindelse med *Elektrificering og opgradering Aarhus H*, afhænger af den endelige løsning. Såfremt den endelige løsning bliver *Sporsænkning*, vil der samlet set skulle afgraves ca. 15.700 m³, mens der ikke skal påfyldes jord. Vælges derimod en *Ny vandrehal og Bruuns Bro*, vil der skulle afgraves ca. 3.400 m³, mens der skal påfyldes ca. 2.100 m³. Hertil kommer, at der ved tilvalg af nyt *Spor 8* vil være behov for afgravning af yderligere ca. 250 m³, mens der ikke vil være yderligere behov for påfyldning af jord. I det omfang det er anlægsteknisk og logistisk muligt, vil så meget af den opgravede jord som muligt blive genindbygget i projektet eller i andre af Banedanmarks nærliggende projekter. Kan dette ikke lade sig gøre vil den yderste konsekvens være, at der skal bortskaffes hhv. ca. 15.700 m³ eller 3.400 m³ jord samtidig med, at der skal anskaffes hhv. 0 eller ca. 2.100 m³. Tilvælges et nyt *Spor 8* vil der i yderste konsekvens være behov for bortskaffelse af yderligere 250 m³.

2.3 Jordhåndtering

Der vil i samarbejde med Aarhus Kommune blive udarbejdet en jordhåndteringsplan for projektet. Jordhåndteringsplanen vil beskrive de overordnede linjer i jordhåndteringen samt fastsætte krav til dokumentation af forureningsgrad for jord fra anlægsarbejderne.

I tillæg til Jordhåndteringsplanen vil der om nødvendigt blive indhentet tilladelser til mellemdeponering, deponering eller genindbygning af lettere forurenede jord efter miljøbeskyttelseslovens § 19 el. kap 5. Jordhåndteringsplanen vil kunne indgå som et vigtigt led i at opnå disse tilladelser.

Det forventes ikke, at der vil være behov for tilladelse til gravearbejde på forureningskortlagte arealer efter jordforureningslovens § 8, idet Aarhus H ikke ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser.

2.4 Risici for jord og grundvandsforurening

I projektets anlægsfase er der risiko for, at der kan forekomme spild bl.a. i forbindelse med håndtering og oplagring af olieprodukter. Risikoen for spild og konsekvenserne heraf kan mindskes ved at stille krav til entreprenørens håndtering og oplagring af brændstof og kemikalier. Entreprenøren skal endvidere udarbejde en beredskabsplan for projektet, således at det står helt klart for alle, hvem der skal gøre hvad, og hvem der skal kontaktes i forbindelse med et evt. spild eller anden form for ulykke. En sådan beredskabsplan skal også indeholde en plan for en evt. forurening i grundvandsmæssigt sårbare områder og i nærheden af søer, vandløb og eventuelle vådområder.

Forurening, som følge af den fremtidige jernbanedrift på den elektrificerede og opgraderede Aarhus H, forventes at være begrænset og den fremtidige miljøbelastningen vurderes at være på et mindre niveau end i dag. Dels vil der i fremtiden køres med nyere og mere moderne el-drevet materiel.

I det omfang der fortsat sker oplagring af dieselbrændstof og tankning af lokomotiver på stationerne efter elektrificeringen, vil dette indebære en risiko for fortsat olieforurening på stationsarealet. Risikoen er dog ikke afhængig af gennemførelsen af elektrificeringen af strækningen.

3 Lovgrundlag

Miljøbeskyttelsesloven /8/ 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 fremme genanvendelse og begrænse problemer i forbindelse med affaldsbortskaffelse.

Jordforureningsloven /9/ 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 /6/.

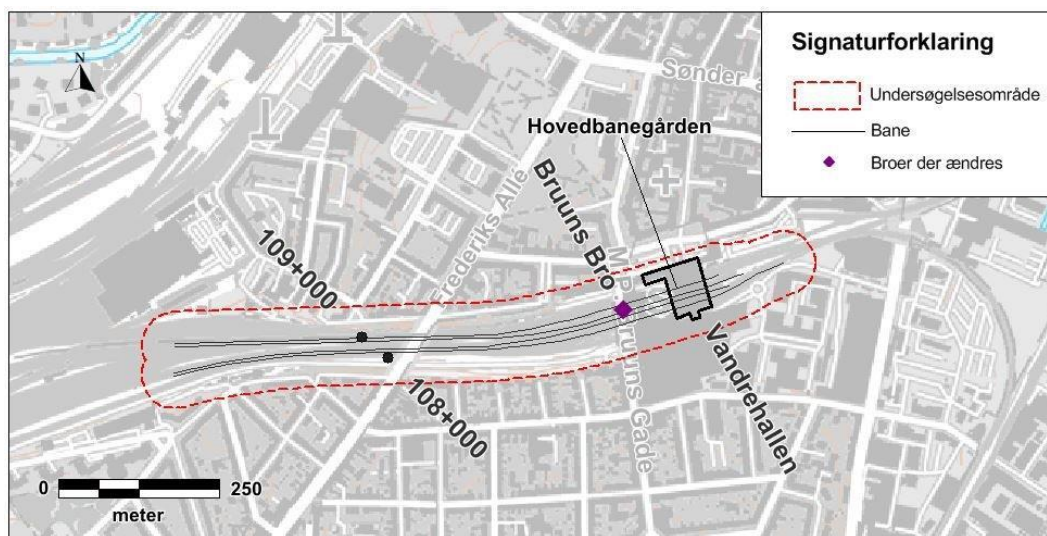
Jordflytningsbekendtgørelsen /6/ fastsætter regler for anmeldelse og dokumentation ved flytning af forurenede jord bort fra en ejendom. Dette omfatter jord fra områder med kortlagt forurening, områdeklassificerede arealer samt jord fra offentlige vejarealer.

Bekendtgørelsen om definition af lettere forurenede jord /7/ fastsætter, hvad der i jordforureningsloven forstås ved lettere forurenede jord.

4 Baggrund og metode

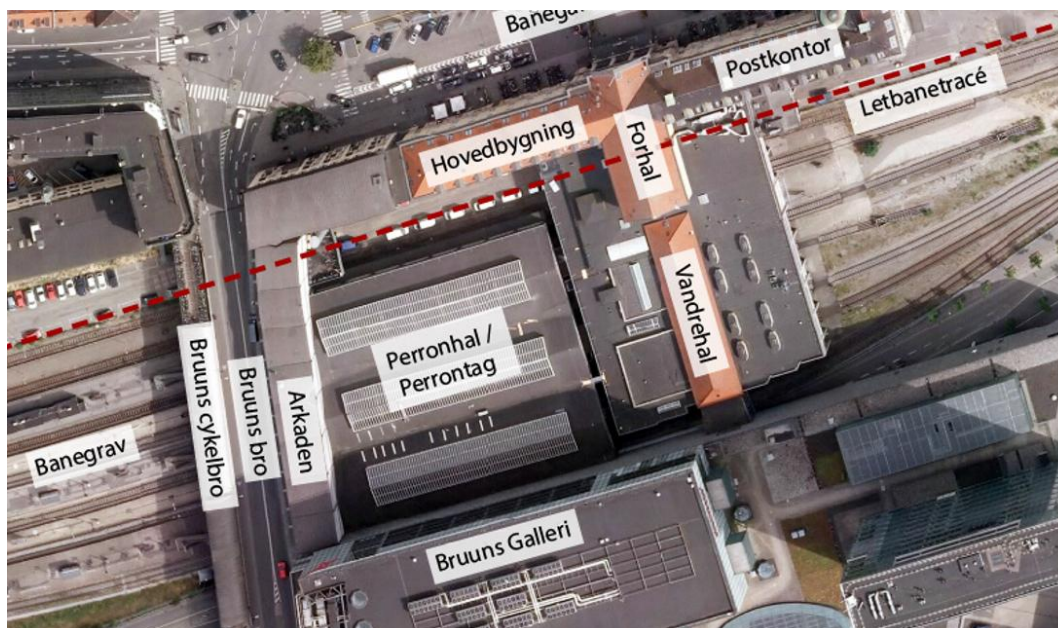
4.1 Baggrundsinformation om projektet

Projektområdet omfatter jernbanestrækningen vest for Frederiks Allé til området øst for Aarhus Hovedbanegård. Som udgangspunkt strækker undersøgelsesområdet sig 50 m på alle sider af det eksisterende stationsområde og sporareal (se Figur 1).



Figur 1: Undersøgelsesområdets afgrænsning.

Aarhus H skal elektrificeres, så der kan køres med moderne og hurtigere tog til og fra stationen. I den forbindelse skal den nødvendige frihøjde over sporene være til stede. Dette gøres f.eks. ved at erstatte eksisterende broer og vandrehallen med nye elementer eller ved at sænke sporene. Kapaciteten på Aarhus H skal desuden sættes op, hvilket gøres ved at forlænge perronerne og ændre på sporlayoutet vest for Aarhus H.

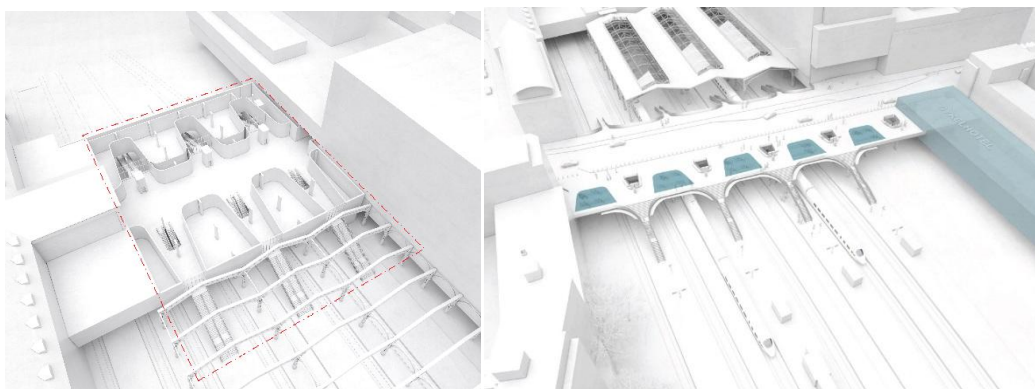


Figur 2: Oversigt over Aarhus H

I forbindelse med *Elektrificering og opgradering Aarhus H* undersøges der to løsninger for elektrificering og opgradering af stationen. En kort beskrivelse af løsningerne fremgår nedenfor. For en mere detaljeret gennemgang henvises til fagnotatet Anlægsbeskrivelse Aarhus H /13/.

4.1.1 Ny vandrehal og Bruuns Bro

Vandrehallen og Bruuns Bro (inkl. cykelbro og Bruuns Arkade) nedrives og erstattes af en ny vandrehal og nye broer (se Figur 2 og Figur 3). Arkaden genopføres ikke. Vandrehallen vil maksimalt have den samme størrelse som dagens vandrehal. Idet Bruuns Arkade ikke genopføres vil den nye bro være mindre end den eksisterende. Til gengæld etableres der en bredere cykelbro.



Figur 3: Skitse af Ny vandrehal tv. og Bruuns Bro th. For Bruuns Bro ses perronadgang mod nord. Cykelparkering er markeret med blå

For at gøre det muligt at Aarhus i fremtiden kan betjenes af længere tog end det er tilfældet i dag, forlænges flere af perronsporene fra deres nuværende længde på ca. 260 m til 320 m, i retning mod øst, under den nye vandrehal

og på østsiden af denne. Dertil kommer en række afledte arbejder, såsom ombygning af det sikringstekniske anlæg og nødvendige ændringer af de eksisterende perroner.

Endvidere kan der etableres der et nyt spor 8, med tilhørende perron, umiddelbart op til Værkmestergade. Perronen etableres som en sideliggende perron med adgang via trappe og elevator fra Bruuns cykelbro. For at sikre en hindringsfri rute fra stationen til perron ved spor 8, etableres der ligeledes en elevator til en af de eksisterende perroner på Aarhus H. Det nye spor 8 inkl. perron er et tilvalg til denne løsning.

4.1.2 Sporsænkning

Med løsningen *Sporsænkning* etableres den nødvendige frihøjde til elektrificeringen af banegården ved at sænke sporene og perronerne under vandrehallen og Bruuns bro. Sporene omkring Aarhus H skal sænkes over en strækning på maksimalt 520 m, hvilket i praksis vil sige fra et sted lige øst for Frederiks Alle broen til ca. 100 m øst for vandrehallen. Sporene sænkes op til 50 cm under Bruuns Bro og mere end 50 cm under vandrehallen.

Som følge af de sænkede perroner skal adgangsvejene justeres, så de passer til de nye perronhøjder. Trapper og rulletrapper fra vandrehallen til de tre perroner forlænges. Trapperne fra Bruuns cykelbro forlænges ligeledes.

Samtidig forlænges perronerne mod vest og gøres bredere for at møde gældende krav til perroner. Forlængelsen af perronerne medfører, at sporskiftezone umiddelbart vest for perronerne skal ombygges. Dertil kommer en række afledte arbejder, såsom ombygning af det sikringstekniske anlæg.

Lige som ved løsningen *Ny vandrehal og Bruuns Bro* kan der etableres et nyt spor 8, med tilhørende perron, umiddelbart op til Værkmestergade. Perronen etableres som en sideliggende perron med adgang via trappe og elevator fra Bruuns cykelbro. For at sikre en hindringsfri rute fra stationen til perron ved spor 8 etableres der ligeledes en elevator til en af de eksisterende perroner på Aarhus H. Det nye spor 8 inkl. perron er et tilvalg til denne løsning.

4.1.3 Kørestrømsanlæg

På stationsområdet vest for Bruuns Bro etableres master og rammer til ophæng af køreledningsanlægget. Master og rammeben placeres enten på perronerne eller mellem sporene. Under Bruuns Bro og vandrehallen hænges køretråden op i et broophæng, som monteres på undersiden af henholdsvis bro og bygning. I perronhallen mellem Bruuns Bro og vandrehallen etableres enten master eller tværfelter til at bære køretrådsophænget.

På Bruuns Bro skal der etableres afskærmning mod kørestrømsanlægget i form af skærmtage, der integreres i broløsningen eller påmonteres den eksisterende bro.

4.2 Baggrund

Jordforureningsloven /9/ fastsætter reglerne for forureningskortlægning og tilladelse til ændret arealanvendelse. At et areal er forureningskortlagt efter jordforureningsloven betyder, at man har kendskab til, at der på arealet har foregået aktiviteter, som kan have medført forurening (kortlægning på vidensniveau 1 eller V1-kortlægning), eller at man har udført undersøgelser og påvist forurening på arealet (kortlægning på vidensniveau 2 eller V2-kortlægning). Såfremt der skal opgraves og flyttes jord væk fra et forureningskortlagt areal, skal dette ske efter bestemmelserne i jordflytningsbekendtgørelsen.

Efter jordforureningsloven klassificeres alle arealer inden for byzone administrativt som lettere forurenede - den såkaldte områdeklassificering. At et areal er områdeklassificeret betyder, at jorden inden for det pågældende område skal håndteres efter bestemmelserne i jordflytningsbekendtgørelsen /6/. Indholdet af forurenende stoffer i områdeklassificerede arealer overstiger normalt ikke niveauet for lettere forurenede jord, jvf. Bekendtgørelse om definition af lettere forurenede jord /7/.

Hvis kommunen har viden om, at et større areal inden for byzonen ikke er lettere forurenede, eller at et større areal i landzonen er lettere forurenede, kan kommunen henholdsvis undtage eller inddrage arealer i områdeklassificeringen.

At jorden er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsens bestemmelser indebærer bl.a., at jordflytninger skal anmeldes til kommunen og, at jordens forureningsgrad skal bestemmes forud for slutplacering (se nærmere i afsnit 7.1.3).

I dette notat benyttes følgende definitioner for ovenstående:

Forureningskortlægning	Et areal, der i hht. jordforureningsloven, er muligt forurenede eller påvist forurenede. Forureningskortlægning er således en fælles betegnelse for V1- og V2-kortlægninger.
V1-kortlægning (Vidensniveau 1)	Et areal, hvor der er mistanke om, at der kan være forurenede, som følge af tidligere aktiviteter.
V2-kortlægning (Vidensniveau 2)	Et areal, hvorpå der er påvist forurening.
Områdeklassificeret	Et areal, som af myndighederne er udpeget til pr definition at være lettere forurenede uden forudgående undersøgelser.

4.3 Metode

Der er, som det fremgår af Figur 1 udlagt et undersøgelsesområde, der omfatter arealet omkring Aarhus H. Undersøgelsesområdet omfatter 50 m på hver side af de berørte spor.

Fra Danmarks Miljøportal /1/, og Region Midtjylland /2/ er der i oktober 2015 indhentet oplysninger om forurenede eller potentielt forurenede arealer (V1-og V2-kortlagte arealer) og områdeklassificerede arealer inden for det definerede undersøgelsesområde.

På baggrund af afstanden til anlægsområderne og forureningens karakter, er der for en række af de kortlagte arealer, indhentet supplerende oplysninger hos Region Midtjylland. De supplerende oplysninger omfatter typisk resultatet af forureningsundersøgelser udført på arealerne, vurdering af forureningstyper, udbredelse samt myndighedernes vurdering af arealerne.

Gennem årene har Banedanmark og DSB udført et stort arbejde med at registrere kendte og mulige forureninger inden for banens arealer. Disse registreringer er arkiveret i Banedanmarks forureningsarkiv. Der er i forbindelse med denne undersøgelse indhentet oplysninger fra Banedanmarks forureningsarkiv i november 2015.

Som et supplement til de eksisterende skriftlige kilder er Geodatastyrelsens historiske topografiske kort (høje og lave målebordsblade) og flyfotos, der er tilgængelige på Danmarks Miljøportal gennemgået for at afdække gamle fyld- og lossepladser og blødbundsområder samt støj/jordvolde, som kan indeholde forurenede jord.

Følgende kortmateriale, kilder og dataudtræk er anvendt til figurer og kortbilag:

- DTK/Kort25, grå udgave. Geodatastyrelsen. 2013.
- V1, V2 og områdeklassificerede arealer. Udtræk fra Danmarks Miljøportal 2013.
- Strækningsplaner, Banedanmark 2013
- Historisk kortlægning Århus Station 2002, Banedanmark /3/

For anlægsfasen, er de mulige miljømæssige påvirkninger af jord og grundvand, der generelt kan opstå i forbindelse med håndtering af forurenede jord og øvrige aktiviteter, vurderet, ligesom eventuelle tiltag, der kan afværge eller reducere påvirkningerne, er foreslået.

På baggrund af oplysninger om hvor og hvor meget jord, der skal afgraves, er der fortaget en overordnet vurdering af den berørte jords forventede forureningsgrad, herunder udpegede eventuelle særligt forurenede områder, som der skal være fokus på i forbindelse med den videre projektering, myndighedsbehandling og anlægsarbejde. Det er bl.a. også vurderet, om et forureningskortlagt areal kan blive berørt i forbindelse med en eventuel

midlertidig eller permanent grundvandssænkning, der kan komme på tale i forbindelse med anlægsarbejderne.

Mulighederne for håndtering af jord i projektet, herunder det forventede behov for myndighedsbehandling i den forbindelse, gennemgås med henblik på at finde den bedste løsning for projektet og det omgivende miljø.

Vurderinger af jordens generelle forureningsgrad inden for banearealer, er baseret på erfaringstal fra tidligere anlægsarbejder som f.eks. reovering af Sydbanen mellem Ringsted og Vordingborg samt udvalgte delstrækninger på Fyn.

Viden om jordens generelle forureningsgrad omkring forskellige typer af veje, er baseret på erfaringer fra tidligere vejprojekter.

Afslutningsvist er projektets miljøpåvirkning i driftsfasen gennemgået.

Miljøpåvirkninger konsekvensvurderes 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.

5 0-alternativet

0-alternativet er situationen i 2030, hvor elektrificering og opgradering af Aarhus H ikke udføres. Naboprojekter (elektrificering Aarhus-Lindholm, hastighedsopgradering Aarhus-Hobro og Hobro-Aalborg, projekter syd for Aarhus m.fl.) udføres fortsat.

Trafikmængden på strækningen i 0-alternativet er den samme som i projektet (samme antal tog og samme toglængder). Togtrafikken drives i 0-alternativet udelukkende af diesel og ikke af en kombination af el og diesel. Samtidig køres trafikken med banens nuværende tilladte hastigheder på strækningen omkring Aarhus H (uden kapacitetsudvidelse).

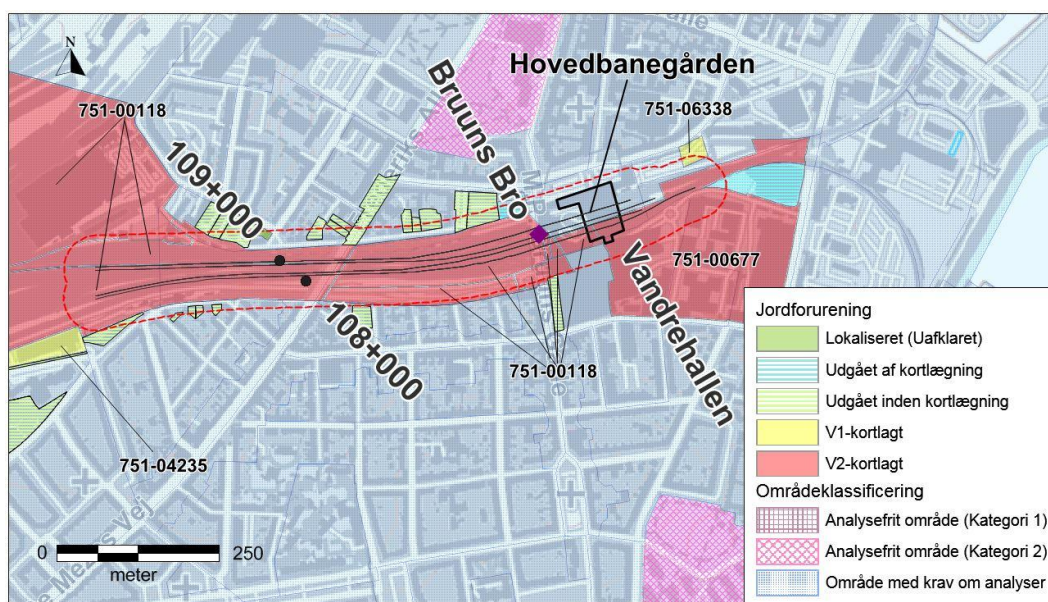
6 Eksisterende forhold

6.1 Områdeklassificerede arealer

Lettere forurenede jord i forbindelse med områdeklassificerede arealer omfatter typisk jord, der er belastet med tungmetaller (f.eks. cadmium og bly) og tjærestoffer (PAH'er), og hvor forureningen ikke kan henføres til en bestemt kilde. Forureningen har en mere diffus karakter, der må tilskrives bidrag fra trafik, afbrænding af fossile brændsler (kul og olie), atmosfærisk nedfald fra industri samt historiske opfyldninger med jord og f.eks. byggeaffald. Hele undersøgelsesområdet på Aarhus H ligger inden for Aarhus Kommunes områdeklassificering.

6.2 V1- og V2-kortlagte arealer

Inden for undersøgelsesområdet på Aarhus H er der, som det fremgår af Figur 4, kortlagt tre arealer på vidensniveau 1 (V1-kortlægning) og fire arealer på vidensniveau 2 (V2-kortlægning), i alt syv kortlagte arealer. Størstedelen af projektstrækningen ligger i område, der er V2-kortlagt.



Figur 4: Oversigtskort med forureningskortlagte arealer inden for projektområde for Aarhus H.

Oversigtskort med samtlige arealer inden for undersøgelsesområdet, der er forureningskortlagt efter jordforureningsloven er også vedlagt som bilag 1. Bilag 2 er en tabeloversigt over de enkelte kortlagte arealer med en kort beskrivelse, som omfatter beliggenhed, kortlægningsniveau, matrikelnr., oplysninger om grundlaget for kortlægningen samt en vurdering af relevansen i forhold til anlægsprojektet. I bilag 1 og 2 er desuden inkluderet et areal,

hvor der påtænkes anstillings- og oplagsplads, som går lidt ud over undersøgelsesområdet.

På baggrund af karakteren af den enkelte kortlagte grund og afstanden til anlægsområdet, er der indhentet supplerende oplysninger fra Region Midtjylland om tre af de kortlagte grunde, som vurderes at kunne have størst betydning for projektet. I nedenstående afsnit foretages en kort gennemgang af disse tre kortlagte grunde. Arealet til anstillings- og omlasteplads, som er forureningskortlagt, er ikke beskrevet nærmere i dette afsnit, idet der ikke forventes at skulle foretages egentlige gravearbejder i arealet.

6.2.1 Lokalitet 751-00118, (V2-kortlagt), km 107,200 - 108+400 (Aarhus H, Aarhus)

Lokalitet 751-00118 dækker, som det fremgår af Figur 4 store dele af projektområdet for Aarhus H, idet kortlægningen strækker sig fra Søndre Ringgades krydsning med banen i vest til stationsbygningen i øst. Området er en del af et større V2-kortlagt område, på hvilken der er konstateret forurening med tjærestoffer i form af benz(a)pyren, tungmetallerne bly og cadmium samt olieprodukter bl.a. i form af benzin. Der er indhentet supplerende oplysninger om lokaliteten hos Region Midtjylland /12/. Heraf fremgår det, at der i 2010 er sket et spild over en 600 m lang strækning med ca. 600 l hydraulikolie i det sydlige spor med hot spot ved perroner under vandrehallen. Hertil kommer, at der i området er gennemført en række projekter, hvor der er konstateret forurening, og hvor der er anmodet om og givet tilladelse til genindbygning af forurenede jord. Dette er bl.a. tilfældet i forbindelse med renovering af spor 501 i 2008.

6.2.2 Lokalitet 751-00677, (V2-kortlagt), km 108+400 – km 109+800, Aarhus H, Aarhus

Lokalitet 751-00677 dækker, som det fremgår af Figur 4, den allerøstligste del af projektområdet for Aarhus H fra stationsbygningen og frem til projektgrænsen ved km 109+800. Området her er en del af et større V2-kortlagt område, på hvilken der er konstateret forurening med tjærestoffer også kaldet PAH'er, tungmetaller i form af bly samt dieselolie og øvrige olieprodukter samt benzin. Hertil kommer, at der også er konstateret forurening med chlorerede opløsningsmidler.

6.3 Arealer registreret i Banedanmarks forureningsarkiv

Der er i november 2015 indhentet oplysninger om arealer registreret i Banedanmarks forureningsarkiv inden for undersøgelsesområdet på Aarhus H. Nedenfor er oplysningerne fra Banedanmarks forureningsarkiv opsummeret. Arealer, hvorpå der påtænkes etableret anstillings- og omlastepladser er ikke beskrevet nærmere i dette afsnit, idet der ikke forventes at skulle foretages egentlige gravearbejder i arealerne.

6.3.1 Aarhus Station

Aarhus Station er og har siden stationens indvielse i 1862 været et stærkt trafikeret knudepunkt for den jyske jernbanedrift. Allerede i 1884 opførtes en ny banegård, da banegården opført i 1862 var blevet for lille som følge af den stigende trafik. I 1919 blev det besluttet at opføre en tredje og eksisterende banegård, som stod færdig i 1929.

Der har som følge af jernbanedriften igennem tiderne foregået en lang række aktiviteter på og omkring den eksisterende Aarhus Station, som kan medføre eller har medført forurening af jord og grundvand.

Banedanmark har i 2002 gennemført en historisk kortlægning af mulige og kendte forureningskilder på Aarhus Station /3/. Nedenfor gennemgås lokaliteter, der er placeret indenfor eller tæt på undersøgelsesområdet og som må forventes at kunne blive berørt i forbindelse med elektrificering og opgradering af Aarhus H. I bilag 3 ses oversigtskort med angivelse af forureningskilderne. Nedenstående numre for undersøgelsesområder henviser til områder indtegnet på bilag 3. Kun områder relevante for Aarhus H beskrives.

Langt størstedelen af undersøgelsesområdet på Aarhus H er, som det fremgår af afsnit 6.2, V1- eller V2-kortlagt. Det drejer sig om det V1-kortlagte område med kortlægningsnummer 751-07093 og de to V2-kortlagte områder med kortlægningsnumrene 751-00118 og 751-00677, der er beskrevet ovenfor.

I bilag 3 er vedlagt oversigtskort med angivelse af forureningskilderne på Aarhus Station. Banedanmarks registrering af mulige og kendte forureningskilder er registreret inden for i alt 12 undersøgelsesområder. Nedenfor er angivet de undersøgelsesområder, som er relevant for dette projekt, og kendte og mulige forureningskilder er beskrevet nærmere. Områderne ses i bilag 3.

Undersøgelsesområde 3, sporarealer, ca. km 107+250 -107+750

Undersøgelsesområde 3 ligger inden for sporarealerne og vil derfor blive direkte berørt i forbindelse med elektrificeringen og opgraderingen af Aarhus H. Inden for undersøgelsesområde 3 er registeret følgende mulige og kendte forureningskilder.

Tabel 1: Berørte kilder i undersøgelsesområde 3

Kilde nr.	Kildetype
2.20808.05	2 stk 1.200 l fyringsolietanke
1.30909.53	Kendt oliespild
2.20808.50	Olieforsyningsanlæg
1.20808.04	Kendt spild
1.20808.67	Olieudskiller
1.20808.68	Olieudskiller
1.20808.11	Rangerareal, hvor der vurderes at være øget risiko for spild fra tog
1.20808.09	Område med klargøring og rengøring af togvogne

Kilde nr.	Kildetype
1.20808.23	Kulgård
1.20808.44	Askekasse
1.20808.24	Fyrgrav
1.20808.58	Drejeskive
1.20808.25	Remise

Undersøgelsesområde 4, værkstedsområde, ca. 107+750 - 109+250

Undersøgelsesområde 4 er beliggende uden for sporarealerne og forventes ikke berørt direkte, som følge af projektet, men der er inden for undersøgelsesområdet registreret følgende kilder:

Tabel 2: Berørte kilder i undersøgelsesområde 4

Kilde nr.	Kildetype
1.20808.26	Brændstoftanke
1.20808.27	Brændstoftanke
1.20808.14	Tankningsanlæg
1.20808.17	Tankningssted for lokomotiver

Disse kilder kan have afstedkommet forurening, som kan have spredt sig til de nærliggende sporområder.

6.3.2 Undersøgelsesområde 5, Depotværksted, ca. km 107+650-107+800

Undersøgelsesområdet omfatter Depotværkstedet, som den eneste angivne kilde.

6.4 Gennemgang af flyfoto og målebordsblade

Før i tiden var det ikke usædvanligt, at råstofgrave, mosehuller og andre lavninger i terrænet blev tilført ukontrolleret fyld, der kunne indeholde forurenede materialer.

Med henblik på at identificere gamle opfyldninger, støjvolde, lossepladser mv., er strækningen gennemgået på historiske flyfotos og målebordsblade jf. afsnit 4.3.

Der har inden for undersøgelsesområdet på Aarhus H været jernbanedrift siden 1862, og jernbanen fremgår af de høje målebordsblade, som er opmålt i perioden fra 1844-1899. Gennemgangen af flyfotos og målebordsblade viser ikke yderligere tegn på opfyldninger, støjvolde eller lossepladser inden for anlægsområdet eller på arealer, hvor der påtænkes etableret opstillingsplads, arbejdspladsareal eller lign.

6.5 Generelt forureningsniveau langs jernbaner

De potentielle kilder til jordforureninger, der typisk er knyttet til driften af stationsområder og banestrækninger er:

- Pesticider knyttet til ukrudtsbekæmpelse på spor
- Oliestoffer og PAH'er knyttet til togmateriel og faste installationer
- Metaller knyttet til slitage på hjul, skinner og køreledninger

Med udgangspunkt i notatet "Forureninger forbundet med jernbanetrafik" /4/, som er en erfaringsopsamling udført på foranledning af Banedanmark, gennemgås her de vigtigste kilder til forurening langs jernbaner.

6.5.1 Pesticider

Banedanmark har en strategi for ukrudtsbekæmpelse, som er nærmere beskrevet i fagnotat om Grundvand og Drikkevand /11/.

Miljøstyrelsen har et vejledende jordkvalitetskriterium for pesticider på 1 mg aktivt stof/kg tørstof /5/. Miljøstyrelsen har vurderet, at dette jordkvalitetskriterium i langt de fleste tilfælde vil kunne overholdes ved almindelig anbefalet anvendelse af pesticider på dyrket jord.

På baggrund af en række undersøgelser, herunder fra tyske og svenske banestrækninger, vurderes det i notatet "Forureninger forbundet med jernbanetrafik" /4/, at Banedanmarks strategi for sprøjtning med Roundup Bio indebærer, at der ikke kan forventes pesticider i jorden i væsentligt omfang, dvs. mindre end 1 mg aktiv stof/ kg tørstof i jorden under og omkring banens areal.

6.5.2 Oliestoffer og PAH'er

Oliespild fra togmateriel kan ske som dryp fra motorer, hydraulikslanger mv. på passager-, gods- og vedligeholdelsesmateriel. Potentielle olietyper omfatter diesel, hydraulikolier og smøreolier. Denne type spild har tidligere haft det største omfang, hvor tog holder stille ved signaler, ved perron, på stationsområder, hvor lokomotiver har været opstillet samt på rangerområder, hvor gamle rangerlokomotiver tidligere har været en særlig kilde til oliespild. Denne spildtype er overvejende knyttet til tidligere driftsforhold. Det materiel, der anvendes i dag, er forbedret på afgørende områder, hvilket har medført, at den forurening, som i dag er forbundet med normal drift af tog er ubetydelig.

En anden væsentlig kilde til forurening på stationsarealer er spild i forbindelse med påfyldning af brændstof på lokomotiver, håndtering af brændstof ved brændstoflagre samt evt. lækage fra brændstofdepoter og rørledninger. Mange af disse kilder er kortlagt i Banedanmarks forureningsarkiv, og de som er aktuelle for projektet, er beskrevet nærmere i afsnit 6.3 Arealer registreret i Banedanmarks forureningsarkiv.

I 2010 er der gennemført en erfaringsopsamling vedrørende jordforurening i tilknytning til jernbanen /4/. Erfaringerne herfra af beskrevet i nedenstående.

I forbindelse med spormoderniseringsopgaver på Sydbanen mellem Ringsted og Vordingborg i 2009 er der udtaget et stort antal jordprøver i fri strækning og på to mindre stationer /4/. Klassificeringen af det undersøgte jord er vist i Tabel 3.

Det har ikke været muligt at fremskaffe oplysninger om, hvordan forureningssituationen på Aarhus H har været i forbindelse med tidligere gennemført renoveringsprojekter.

Tabel 3: Sammenfatning af klassificering af jordanalyser fra Sydbanen mellem Ringsted og Vordingborg /4/

Serie	Antal prøver*	Andel rene prøver	Andel prøver med lettere forurenet Klasse 2 jord	Andel prøver med forurenet Klasse 3 jord	Andel prøver med kraftigere forurenet Klasse 4 jord
Højre spor	175	93 %	4 %	2 %	0,6 %
Venstre spor	150	89 %	8 %	3 %	0,7 %
Glumsø Station	59	81 %	8 %	7 %	3%
Lundby Station	104	82 %	12 %	3 %	4 %

*Prøverne er overvejende udtaget 0,1 m under skærverne i sporkassen, i grøfterne samt i arealer for etablering af nye grøfter. På stationerne er der også udtaget prøver fra perronopfyldningen. Prøverne er analyseret for totalkulbrinter, PAH'er og metaller.

Det gennemgående træk er, at jorden under skærverne, i grøfterne og de tilstødende arealer kan betegnes som ren jord. Dette gælder både på frie strækninger og i et vist omfang stationer. Der vil i begrænset omfang forekomme klasse 2/3 jord, og kun i meget begrænset omfang klasse 4 jord. De parametre, der har været årsag til klassificering som lettere til kraftigt forurenet jord, har omfattet kulbrinter (>C10), benz(a)pyren, PAH'er samt bly, cadmium og zink. Forurening med metaller kan forårsages af slidtage på hjul og skinner.

På Fyn er der i 2000 udført jordforureningsundersøgelser på fire delstrækninger. Der er udtaget blandeprøver af den øverste halve meter i banketten tæt på skærvelaget, i banegrøften og ydersiden af banegrøften. Derudover er der udtaget prøver på frie strækninger, på stationsområder og på strækninger, hvor der ved udskiftning af blødbund er mistanke om, at der er opfyldt med jord af tvivlsom kvalitet.

Tabel 4: Sammenfatning af klassificering af jordanalyser fra banestrækninger på Fyn /4/.

Strækning	Antal prøver*	Andel rene prøver	Andel prøver med lettere forurenede Klasse 2 jord	Andel prøver med forurenede Klasse 3 jord	Andel prøver med kraftigere forurenede Klasse 4 jord
Delstrækning 1	18	78 %	11 %	11 %	0 %
Delstrækning 2	18	100 %	0 %	0 %	0 %
Delstrækning 3	18	44 %	50 %	6 %	0 %
Delstrækning 4	18	100 %	0 %	0 %	0 %
Frie strækninger	15	73 %	27 %	0 %	0 %
Stationsområder	15	47 %	13 %	13 %	27 %
Dæmninger	21	43 %	52 %	5 %	0 %

*Prøverne er udtaget som blandeprøver af den øverste halve meter. På delstrækningerne er jordprøver udtaget fra tværprofiler med borer i banket ved sporkasse, i grøft og på yderside af grøft. Prøver fra frie strækninger, fra stationsområder og fra dæmninger er udtaget med henblik på indbyrdes sammenligning.

I vurderingen af resultaterne angivet i Tabel 3 og Tabel 4, konkluderes det overordnet, at jorden uden for stationsområderne under og langs eksisterende jernbaner ud fra jordkvalitetskriterierne for olie, tjærestoffer (PAH'er) og metaller i væsentlig omfang kan betegnes som ren jord /4/.

Som det også fremgår af ovenstående statistik, må jorden på stationsarealer generelt forventes at være mere forurenede end jord fra fri strækning. Dette skyldes naturligvis alle de aktiviteter, der især tidligere er foregået på stationsarealer.

Konklusionerne i erfaringsopsamlingen underbygges af erfaringstal, der efterfølgende er opnået i forbindelse med bl.a. renovering af Nordbanen og KØR-projektet (Kapacitetsudvidelse Østerport – Ringsted, Østerport-Vigerslev). Erfaringer herfra viser desuden at forureningssituationen i høj grad afhænger af størrelsen på stationen og de aktiviteter, der har foregået eller stadig foregår på stationen.

Jorden på Aarhus Station må forventes at være noget mere forurenede end jorden fra ovenævnte statistik om stationsjord, da der er tale om en stor station, hvor der har foregået mange aktiviteter og med stor togdrift. Derudover er der kendskab til spild m.m. på Aarhus Station

6.6 Generelt forureningsniveau langs veje

Rabatjord (overjord) langs veje kan være forurenede med bly, tungere olieprodukter og tjærestoffer (PAH'er). Forureningerne opstår ved støv, sprøjt og afstrømning fra vejbanen. Forureningen vil være mest udtalt ved større vejanlæg, hvor der gennem en længere periode ikke er udlagt ny rabatjord. De højeste koncentrationer findes i de øverste centimeter af rabatjorden nær vejbanen og aftager med dybde og afstand fra vejbanen. Bly, tunge oliekomponenter og PAH'er bindes til jorden, hvorfor forureningen

koncentreres i de øvre jordlag og kun spredes i begrænset omfang. Ved friske spild kan lettere oliekomponenter tillige forekomme i rabatjorden.

Forureningssituationen langs veje afhænger af vejens alder, hvor trafikeret vejen er samt dens placering, således at rabatjord langs veje i bymæssig bebyggelse oftere vil kunne karakteriseres som "lettere forurenede" end rabatjord langs veje på landet. Typisk vil rabatjorden langs veje, der har en årsgennemsnitstrafik på mindre end 500 ikke være forurenede, mens rabatjorden langs mere trafikerede veje vil være lettere forurenede.

På grund af den store sandsynlighed for at rabatjord er lettere forurenede, er alt jord fra alle offentlige veje (defineret som vejnettet) omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen /6/.

7 Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen – midlertidige påvirkninger

7.1 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

7.1.1 Forurening på strækningen

I nedenstående afsnit beskrives de steder, hvor man skal være særligt opmærksom på forurening i den videre projektering og i udførelsen. Beskrivelsen er opdelt efter de mulige løsninger for *Elektrificering og opgradering Aarhus H*. En del af anlægsarbejderne er ens for løsningerne og de forureningsmæssige forhold, der knytter sig til disse er beskrevet nedenstående. Forureningsmæssige forhold der alene er relevante for en af løsningerne er beskrevet under den enkelte løsning.

7.1.1.1 Fælles for begge løsninger

Da Aarhus H er beliggende i områdeklassificeret areal medfører elektrificeringen at samtlige køreledningsmaster, uanset løsningsvalg, opstilles inden for områdeklassificeret areal. Derudover er langt størstedelen af projektområdet også forureningskortlagt. Opstilling af køreledningsmaster sker således inden for V2-kortlagte areal (lokalitet 751-00677 og 751-00118) i hele projektområdet for Aarhus H.

I forbindelse med *Elektrificering og opgradering Aarhus H* er der behov for arbejdspladsarealer til omlæsning, mellemdeponering af nye og brugte materialer m.m. Der er udpeget flere arealer, som umiddelbart vil kunne være anvendelige til arbejdspladser, men det kan ikke udelukkes, at der kan være behov for afrømning af muld på visse dele af arealerne. De udpegede arealer ligger alle inden for eksisterende baneareal, hvorpå der jf. afsnit 6.3 er registreret en række forureningskilder, og ligger desuden også inden for forureningskortlagte arealer. Da anvendelsen af arealerne til arbejdsplads ikke umiddelbart medfører egentlige gravearbejder i arealerne, vurderes forureningskortlægningerne at være ubetydelig eller kun at have mindre betydning for gennemførelsen af projektet. Såfremt der i forbindelse med anvendelsen vil være behov for af etablering af gruspude eller vil blive mellemdeponeret jord og skærver på arealerne, vil det være forventligt at kommunen stiller krav om, at der udlægges fiberdug el. lign. for at sikre, at der ikke sker opblanding med den underliggende jord.

7.1.1.2 Ny vandrehal og Bruuns Bro

Anlægsarbejderne i forbindelse med løsningen *Ny vandrehal og Bruuns Bro* foregår inden for V2-kortlagt areal (lokalitet 751-00677) og berører også vejarealer, mens kun en enkelt forureningskilde (kilde. Nr 1.20808.03 "Holdeplads for lokomotiver") af de, som er registreret af Banedanmark berøres. Der skal derfor i forbindelse med evt. gravearbejder tages de nødvendige miljømæssige og arbejdsmiljømæssige forholdsregler i forhold til forurenede jord. Det kan desuden blive nødvendigt at gennemføre mindre oprensninger inden for projektets rammer, i form af opgravning af større jordmængder, end der anlægsteknisk er påkrævet. Det forventes ikke umiddelbart, at der vil være behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejderne i tilknytning til løsningen hvor Bruuns Bro og vandrehal ombygges, hvorfor der heller ikke er risiko for mobilisering af eventuelle grundvandsforureninger i området. Eventuelt indtrængende grundvand i gravegruber kan dog være forurenede og skal håndteres som dette.

7.1.1.3 Sporsænkning

Anlægsarbejderne i forbindelse med *Sporsænkningen* foregår alle inden for V2-kortlagte areal (lokalitet 751-00677 og lokalitet 751-00118), mens kun en enkelt forureningskilde (kilde. Nr 1.20808.03 "Holdeplads for lokomotiver") af de, som er registreret af Banedanmark berøres. Der skal derfor i forbindelse med evt. gravearbejder tages de nødvendige miljømæssige og arbejdsmiljømæssige forholdsregler i forhold til forurenede jord. Det kan desuden blive nødvendigt at gennemføre mindre oprensninger inden for projektets rammer, i form af opgravning af større jordmængder, end der anlægsteknisk er påkrævet. Det kan ikke udelukkes, at der kan opstå behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejderne i tilknytning til *Sporsænkningen*. Det kan derfor heller ikke udelukkes, at der er risiko for mobilisering af eventuelle grundvandsforureninger i området, og at der kan være behov for håndtering og bortledning af forurenede vand.

7.1.1.4 Tilvalg til begge løsninger: Spor 8

Anlægsarbejderne i forbindelse med perronudflytningsløsningen foregår alle inden for V2-kortlagte areal (lokalitet 751-00677). Der skal derfor i forbindelse med evt. gravearbejder tages de nødvendige miljømæssige og arbejdsmiljømæssige forholdsregler i forhold til forurenede jord. Eventuelt indtrængende grundvand i gravegruber kan være forurenede og skal håndteres som dette.

7.1.2 Jordmængder

De forventede afgravede og påførte jordmængder for *Elektrificering og opgradering Aarhus H km 107+650 – 109+300* er opgjort for de to løsninger (*Ny vandrehal og Bruuns Bro* samt *Sporsænkning*) i nedenstående Tabel 5 og for *Spor 8* i Tabel 6.

Tabel 5: Forventede afgravede og påfyldte mængder ved Elektrificering og opgradering Aarhus H.

Løsning	Konstruktioner		Spor og afvanding		Master		Arbejdspladsarealer		Total	
	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)
Ny vandrehal og Bruuns Bro	3.350	2.050	0	0	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	3.350	2.050
Sporsænkning	7.954	0	7.749	0	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	15.703	0

Tabel 6: Forventede afgravede og påfyldte mængder for Spor 8

Løsning	Konstruktioner		Spor og afvanding		Master		Arbejdspladsarealer		Total	
	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)	Afgravning (m ³)	Påfyldning (m ³)
Spor 8	0	0	234	0	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	234	0

De angivne mængder er angivet som tekniske volumener, hvor der ikke er taget hensyn til volumenudvidelse af opgravet og ikke komprimeret jord.

Som det fremgår af ovenstående tabel afhænger de afgravede og påførte mængder af det endelige løsningsvalg. Det største overskud af jord vil opstå såfremt *Sporsænkningen* vælges, idet der vil skulle afgraves i alt ca. 15.700 m³ jord, som ikke vil kunne genindbygges og derfor skal bortskaffes. Vælges derimod *Ny vandrehal og Bruuns Bro* skal kun ca. 3.400 m³ afgaves, mens der vil skulle påfyldes ca. 2.100 m³. Tilvælges løsningen for *Spor 8* betyder dette, at de afgravede mængder øges med ca. 250, mens der ikke være yderligere behov for påfyldning.

Der er endnu ikke foretaget en geoteknisk og miljøteknisk vurdering af, hvor stor en del af de afgravede mængder, som skønnes at være genindbygningseget. I det gravearbejderne, uanset løsningsvalg, sker i forureningskortlagte arealer, må det forventes at en betydelig del af jorden vil være forurennet og sandsynligvis også kraftigt forurennet.

Overordnet set, er det Banedanmarks intention, at så meget som muligt af den opgravede jord vil blive genindbygget i projektet eller i et af Banedanmarks andre nærliggende projekter. I det omfang det er anlægsteknisk, miljømæssigt og logistisk muligt vil den opgravede jord således blive genindbygget såfremt løsningen *Ny vandrehal og Bruuns Bro* vælges. Det materiale, der skal påfyldes i forbindelse med etablering af spor- og vejkanaler samt ved brokonstruktioner, vil på grund af kravspecifikationer

m.m. være i form af nye materialer, og kan således ikke forventes dækket af jordoverskud fra andre dele af projektet.

Det tilstræbes, at også lettere forurenede jord, efter godkendelse af myndighederne, vil kunne genindbygges. Muld vil ikke kunne genindbygges, men i det omfang, der er behov og miljømæssigt acceptabelt, vil det blive genudlagt på vejskråninger, arbejdspladsareal m.m.

Ud over mængderne angivet i Tabel 5 forventes det, at der i forbindelse med etablering af arbejdspladsarealer kan blive behov for at afgrøning muld, men at dette vil være i begrænset omfang. Den afgrømmede muld antages at skulle deponeres midlertidigt i umiddelbar forbindelse med det areal, hvorfra det er opgravet og efterfølgende genudlægges på arealet. Der er desuden heller ikke lavet en opgørelse af, hvor store jordmængder, der vil skulle håndteres i forbindelse med opstilling af køreledningsmaster, da disse som udgangspunkt forventes, at skulle nedrammes.

7.1.3 Jordhåndtering og forventet myndighedsbehandling

I nedenstående afsnit beskrives reglerne for jordhåndtering og øvrige forventede myndighedstilladelser, som projektet vil kræve.

Helt overordnet set tilstræbes det i projektet, at så meget jord som muligt genindbygges i projektet herunder også eventuelt lettere forurenede jord. Kraftigt forurenede jord vil blive bortskaffet ud af projektet til godkendt modtageanlæg.

Jord afgravet i forbindelse med en evt. *Sporsænkning* forventes ikke at skulle genindbygges i sporkassen, men vil i det omfang det er muligt blive genanvendt andre steder i projektet eller i andre af Banedanmarks projekter. Hvis ikke dette er muligt, vil det blive bortskaffet ud af projektet til godkendt modtageanlæg.

Idet anlægsarbejderne relateret til *Elektrificeringen og opgraderingen Aarhus H* langt overvejende sker på arealer, der er forureningskortlagt, er der stor risiko for, at der vil være jordpartier, som er kraftigt forurenede. Det kan desuden blive nødvendigt at gennemføre mindre oprensninger inden for projektets rammer. Myndighederne tillader normalt kun genindbygning af lettere forurenede jord, og eventuelt kraftigt forurenede jord må derfor forventes ikke at kunne genindbygges.

Jord fra hele projektet er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen, idet der er tale om jord fra områdeklassificeret areal, forureningskortlagte arealer og offentlige vejarealer. Jorden fra projektet kan således ikke uden aftale med kommunen genindbygges et andet sted end inden for den matrikel, hvor det er opgravet.

7.1.3.1 Jordhåndteringsplan og anmeldelse af jordflytning

Jord, der opgraves i områdeklassificerede arealer, fra offentlige vejarealer eller fra forureningskortlagte arealer, og som skal flyttes bort fra matriklen skal analyseres og klassificeres således, at der foreligger dokumentation for jordens forureningsgrad og anmeldes til kommunen /6/. Skal jorden genanvendes inden for matriklen, er den i princippet ikke omfattet af jordflytningsbekendtgørelsens krav til prøvetagning, men hvis der er mistanke eller viden om, at jorden er forurenet, kan myndighederne kræve en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 til genindbygning af jorden, og derigennem stille vilkår.

Jordflytningsbekendtgørelsen beskriver principperne for prøvetagning, analyseomfang og acceptkriterier. For jord fra områdeklassificerede arealer, forureningskortlagte arealer og vejarealer, hvor genanvendelsen kræver, at jorden er uforurenet, skal der som minimum udtages én prøve pr 30 ton jord. For den øvrige jord omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen, er kravet til prøveantallet én prøve pr 120 ton. I henhold til jordflytningsbekendtgørelsen, skal der som udgangspunkt udtages én jordprøve pr. 30 ton af alt jord fra forureningskortlagte arealer, men kravene til analyseomfanget kan reduceres ved udarbejdelse af en jordhåndteringsplan. Prøvetagningskravet omfatter som udgangspunkt kun muld og fyldjord, hvis det kan godtgøres, at intaktjorden ikke er forurenet.

En jordhåndteringsplan udarbejdes for hele eller dele af et projekt, afhængigt af projektet størrelse. Jordhåndteringsplanen skal beskrive, hvordan jorden håndteres med hensyn til for eksempel forureningsgrad, nyttiggørelse af afgravet jord, kontrolforanstaltninger, dokumentation og analyseomfang. Jordhåndteringsplanen kan tillige danne grundlag for eventuelle ansøgninger, der skal udarbejdes i forbindelse med jordhåndteringen, herunder ansøgninger om § 19 tilladelse til genindbygning eller midlertidige oplag af forurenet jord.

Al jorden, der skal håndteres i projektet er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen. I praksis kan det i forbindelse med gravearbejde være svært at vide præcis, hvor matrikelgrænser og lignende går, og desuden kan det være svært at holde jorden adskilt. Der udarbejdes derfor i samarbejde med Aarhus Kommune en jordhåndteringsplan for hele projektet. Jordhåndteringsplanen vil beskrive, hvordan jorden i projektet vil blive håndteret, genindbygget og bortskaffet.

7.1.3.2 Mellemdponering og genanvendelse af jord

Mellemdponering af lettere forurenet jord, forurenet jord og muligt forurenet jord samt brugte skærver og bagharp kræver som regel også en § 19 tilladelse eller en kapitel 5-godkendelse i henhold til miljøbeskyttelsesloven.

Genindbygning af lettere forurenet jord, forurenet jord eller jord, hvor der er mistanke om forurening, kræver tilladelse efter § 19 eller kapitel 5 i miljøbeskyttelsesloven. I projektet må det forventes, at der skal søges tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven, hvis der skal genindbygges lettere

forurenede jord eller hvis man ønsker at genindbygge jord opgravet et sted, der er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen.

Kommunen afgør på hvilke vilkår tilladelsen til midlertidigt oplag eller genindbygning kan gives, herunder analyseantal, afværgetiltag mv.

Etablering af mellemdepoter/omlastepladser til jord eller bagharp og gamle skærver vil kræve en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 eller kap. 5. Kommunens vilkår i forbindelse med mellemdepoterne, vil være afhængige af hvilken forureningsgrad jorden man ønsker at deponere har, varighed af deponeringen, om arealet er områdeklassificeret eller forureningskortlat, nærheden til recipienter, arealanvendelsen og grundvandets sårbarhed i området. Det forventes, at da arbejdsarealerne i dette projekt ligger inden for områdeklassificering og forureningskortlagte arealer, vil vilkårene være lempelige. Men vil forventligt indeholde krav om sikring mod kontakt mellem den mellemdeponerede og den underliggende jord, ved f.eks. anvendelse af fiberdug, gruspude el. lign.

7.1.3.3 Gravearbejde

I henhold til jordforureningslovens § 8, skal der søges om tilladelse til at udføre anlægs/gravearbejder på forureningskortlagte arealer, hvis arealet samtidig er udpeget som indsatsområde i forhold til grundvandsbeskyttelse (dvs. arealer som er beliggende i område med særlige drikkevandsinteresser, indenfor indvindingsopland til almen vandforsyning eller hvor grundvandet vurderes at være sårbart, som følge af f.eks. ringe dæklagstykkelser). I den forbindelse kan der blive stillet vilkår om, at anlægsprojektet ikke må hindre en fremtidig oprensning, hvilket i praksis kan betyde, at et projekt kan blive pålagt at afholde udgifterne til en oprensning.

Projektområdet for Aarhus H ligger ikke inden for område med særlige drikkevandsinteresser, og det må derfor forventes, at der ved gravearbejder i de forureningskortlagte arealer, ikke skal søges en §8-tilladelse.

Ved gravearbejder på offentligt ejede arealer, f.eks. ved veje, skal der søges om gravetilladelse hos kommunen. Der vil således skulle indhentes gravetilladelse i forbindelse med gravearbejder ved Bruuns Bro, der ombygges såfremt løsningen *Ny vandrehal og Brunns Bro* vælges.

I miljøbeskyttelsesloven er der krav om oplysningspligt til kommunen, såfremt der konstateres forurening, både i forbindelse med gravearbejde og i forbindelse med en undersøgelse.

I jordforureningsloven er der angivet pligt til at standse arbejdet, hvis der konstateres ukendt forurening i forbindelse med et bygge- og anlægsarbejde.

7.1.4 Risiko for forurening under arbejdet

Der vil i projektets anlægsfase være risiko for, at der sker spild med olieprodukter ved bl.a. tankning af entreprenørmaskiner, fra mobile

entreprenørtanke og fra defekte hydraulikslanger. Der vil også være risiko for forurening med olie eller andre kemikalier, hvor disse oplagres.

Risikoen for spild kan minimeres ved, at der stilles krav til entreprenørens oplag af olie og kemikalier, herunder krav om spildbakker under olietanke, oplagring af kemikalier i særlige miljøcontainere og hindring mod påkørsel. Det bør desuden tilstræbes, at mobile tanke flyttes så lidt som muligt samt at entreprenørmaskiner og udstyr sikres vedligeholdt, så risikoen for brud på hydraulikslanger og lignende begrænses mest muligt.

7.1.5 Ukendt forurening

Der er risiko for, at der i forbindelse med anlægsarbejderne påtræffes forureninger, som ikke tidligere er registreret, altså såkaldte ukendte forureninger. Såfremt dette sker, er der jf. Jordforureningsloven pligt til at standse arbejdet og orientere miljømyndighederne. Arbejdet kan først genoptages efter 4 uger eller når miljømyndighederne har taget stilling til den pågældende forurening /9/. For ikke at sinke anlægsarbejderne unødigt, er det hensigtsmæssigt, at der inden igangsættelsen af anlægsarbejderne aftales overordnede retningslinjer med miljømyndighederne for proceduren såfremt der påtræffes ukendte forureninger. Det kan desuden blive nødvendigt at gennemføre mindre oprensninger inden for projektets rammer, alt efter hvad der påtræffes i forbindelse med anlægsarbejderne.

7.2 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

For at sikre en miljømæssig korrekt håndtering af jorden samt lette myndighedsbehandlingen udarbejdes en jordhåndteringsplan for projektet som beskrevet i afsnit 7.1.3.

Som angivet i afsnit 7.1.4 kan risiko for spild minimeres ved at stille særlige krav til entreprenøren i anlægsfasen. Der vil i forbindelse med udbud af opgaven, blive stillet krav til entreprenøren vedr. spildsikring og andre tiltag, som mindsker risikoen for spild. Desuden vil der også blive stillet krav om, at entreprenøren skal have et miljøtilsyn, som en del af sin sikkerheds- og beredskabsorganisation. I forbindelse med udbud af opgaven vil der desuden blive stillet krav til entreprenøren om, at der udarbejdes en beredskabsplan for projektet, således at det står helt klart for alle hvem der skal gøre hvad og hvem der skal kontaktes i forbindelse med et evt. spild eller anden form for ulykke. En sådan beredskabsplan skal også indeholde en plan for en evt. forurening ved søer, vandløb og vådområder.

7.3 Konsekvensvurderinger for anlægsfasen

Såfremt jordhåndteringen i projektet, uanset løsningsvalg, sker i henhold til lovgivningen og det i videst mulig udstrækning tilstræbes at genanvende jorden i projektet, vurderes projekt ikke at have væsentlige miljømæssige konsekvenser.

8 Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i driftsfasen – varige påvirkninger

8.1 Miljøpåvirkning i driftsfasen

De potentielle kilder til jordforureninger, der er knyttet til den fremtidige drift af en elektrificeret og opgraderet Aarhus H er 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

8.1.1 Pesticider

Banedanmark har en strategi for ukrudtsbekæmpelse af banestrækninger, der indebærer anvendelse af de mindst miljøbelastende produkter og minimering af dosering og behandlingshyppighed. Sammenfattende vurderes det, at Banedanmarks nuværende strategi for sprøjtning med Roundup bio, der indeholder det aktive stof glyphosat, indebærer, at der ikke forventes pesticider i jorden i væsentligt omfang (mindre end 1mg/kg tørstof).

Idet det samlede sporareal ikke udvides, som følge af projektet vil miljøbelastningen være uændret og på niveau med dagens situation og 0-alternativet (se kapitel 5 for definition af 0-alternativet).

8.1.2 Oliestoffer og tjærestoffer (PAH'er)

Forurening, som følge af den fremtidige jernbanedrift på den elektrificerede jernbane, forventes at være begrænset. Dels vil der i fremtiden køres med nyere og mere moderne materiel og dels vil den daglige drift, som følge af elektrificeringen, ikke længere ske med dieselmateriel. Vedligeholdelsesmateriel så som troljer og lign. vil fortsat være i form af dieselmateriel. Miljøbelastningen vil blive mindre end i dag og i 0-alternativet.

I det omfang der fortsat sker oplagring af dieselbrændstof og tankning af lokomotiver og andet materiel på Aarhus H, til trods for at strækningen er elektrificeret, vil dette indebære en risiko for fortsat olieforurening på stationsarealet. Det forventes, at der fortsat vil være behov for tankningsmulighed for materiel til vedligehold, som f.eks. troljer og lign. Risikoen for uheld vurderes at være mindre end i dag og i 0-alternativet idet behovet for tankning i forbindelse med den daglige drift falder bort som følge af elektrificeringen.

8.1.3 Metaller

Moderne stållegeringer indeholder ikke de uønskede stoffer bly og cadmium, som tidligere er blevet benyttet. Erfaringer med jordudskiftning ved danske jernbaneanlæg har vist, at der kun er meget begrænset metalforurening i jorden, som følge af den hidtidige drift. Da samtidigt i den fremtidige drift, ikke indgår bly og cadmium i legeringerne, vurderes det at driften ikke udgør en forureningsmæssig risiko.

Køreledningerne består af bl.a. kobber og i forbindelse med sildtage er der risiko for at bly fra køreledningerne kan forurene den underliggende jord. På trods af, at kobber betragtes som en miljøgift, vurderes kobber, i de koncentrationer som kan forventes at forekomme, ikke at udgøre en miljømæssig risiko.

Miljøbelastningen vurderes at være på niveau med dagens situation og 0-alternativet.

8.2 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen

Det vurderes ikke nødvendigt at foretage afværgeforanstaltninger i driftsfasen uanset hvilken løsning, som gennemføres.

8.3 Konsekvensvurderinger for driftsfasen

Som det fremgår af afsnit 8.1 vurderes det samlet set, at miljøbelastningen i driftsfasen som følge af *Elektrificering og opgradering Aarhus H* vil være mindre end niveauet for miljøbelastningen i dagens situation og 0-alternativet. Dette gælder uanset hvilken løsning, som gennemføres.

9 Kumulative effekter

Hvis flere projekter foregår i samme område på samme tid, er det relevant at vurdere deres samlede effekt på miljøet, idet den samlede effekt af flere projekters påvirkninger kan være væsentlig, selvom påvirkningen fra det enkelte projekt isoleret set ikke er det. Som kumulative virkninger ses på planlagte projekter, som – sammen med det undersøgte projekt – kan forstærke konsekvenserne på miljøet.

Der er ikke identificeret projekter i nærheden, som tilsammen med nærværende projekt vil kunne øge risikoen for forurening af jord eller grundvand yderligere end det, der er beskrevet for projektet.

10 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

VVM-redegørelsen skal i henhold til VVM-bekendtgørelsens bestemmelser indeholde en oversigt over eventuelle punkter, hvor datagrundlaget er usikkert, eller der mangler viden til at foretage en fuldstændig vurdering af miljøkonsekvenserne.

De opgivne jordmængder er foretaget på et stadie, hvor projekteringen er på et indledende plan og er skønnede. Dette betyder, at de angivne mængder er baseret på meget overordnede estimater ud fra den nuværende planlægning. Yderligere er der foretaget en række antagelser vedrørende arbejdsprocesser og lignende, som vil kunne ændre sig i forbindelse med den videre planlægning af projektet.

Ændres der på projektet i forbindelse med den videres projektering, således at nye arealer berøres, kan dette ændre vurderingen af hvilke forureninger der berøres af projektet.

Der er ikke udtaget jord- eller grundvandsprøver til belysning af den faktiske forureningssituation på de berørte strækninger, men det vurderes, at undersøgelsen er dækkende på det nuværende stadie af projektet.

De overordnede konklusioner vurderes at være retvisende.

I dette notat mangler en vurdering af sporet øst for Aarhus H ud til Sydhavnsgade som skal elektrificeres frem til krydsningen af Jægergårdsgade. En miljøkonsekvensvurderingen for denne strækning afrapporteres i et særskilt notat i august 2016.

Med ovenstående in mente vurderes det, at undersøgelserne vedrørende jord og jordforurening er dækkende på det nuværende stadie af projektet med de data og informationer, der er tilgængelige.

11 Referencer

- /1/ Danmarks Miljøportal (www.arealinfo.dk)*
- /2/ Region Midtjylland (<http://www.rm.dk/regional-udvikling/jordforurening/selvbetjening/sog-pa-kort/download-og-webservices/>)*
- /3/ Historisk kortlægning Aarhus Station, 2002, Banedanmark.*
- /4/ Om jordforurening i tilknytning til jernbanen, opsamling af erfaringer, Alectia 2010, for Banedanmark.*
- /5/ Miljøstyrelsen. Teknologiuudviklingsprogrammet for jord- og grundvandsforurening. Forventelige pesticidkoncentrationer i jord efter erhvervsmæssig pesticidanvendelse. Miljøprojekt Nr. 844, 2003.*
- /6/ Bekendtgørelse nr. 1479 af 12.12.2007. Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (Jordflytningsbekendtgørelsen)*
- /7/ Bekendtgørelse nr. 554 af 19.05.2010. Bekendtgørelse om definition af lettere forurenede jord.*
- /8/ Lovbekendtgørelse nr. 879 af 26.06.2010. Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse (Miljøbeskyttelsesloven).*
- /9/ Lovbekendtgørelse nr. 895 af 03.07.2015. Bekendtgørelse af lov om forurenede jord (Jordforureningsloven)*
- /10/ Materiale modtaget fra Region Midtjylland efter anmodning om aktindsigt vedr. lokalitet 751-00188*
- /11/ Elektrificering og opgradering Aarhus H. Grundvand og drikkevand, Fagnotat. Banedanmark. 2016.*
- /12/ Elektrificering og opgradering Aarhus H. Affald og Ressourcer, Fagnotat. Banedanmark. 2016.*
- /13/ Elektrificering og opgradering Aarhus H. Anlægsbeskrivelse. Fagnotat 2016*

12 Bilag

Bilag 1: Kortlagte grunde

Bilag 2: Tabel med kortlagte grunde

Bilag 3: Historiske forureningskilder på Århus Station

Bilag findes separat på projektet hjemmeside på www.bane.dk