



# Jord og jordforurening

Fagnotat vedr. elektrificering Aarhus-Lindholm

**Elektrificering og opgradering Aarhus H-Lindholm**

banedanmark



**Godkendt dato**

30.09.2016

**Godkendt af**

Charlotte Møller

**Senest revideret dato**

07.07.2016

**Senest revideret af**

Mette Mygind Nielsen

**banedanmark** Jord og jordforurening**Banedanmark**  
Anlægsudvikling  
Amerika Plads 15  
2100 København Ø  
[www.bane.dk](http://www.bane.dk)**SWECO** The Sweco logo, consisting of the word "SWECO" in a bold, sans-serif font, followed by a stylized symbol that looks like a six-pointed star or asterisk.

# Jord og jordforurening

<b>Indhold</b>		<b>Side</b>
<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ikke-teknisk resumé</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Lovgrundlag</b>	<b>9</b>
3.1	Lovgrundlag	9
<b>4</b>	<b>Baggrund og metode</b>	<b>10</b>
4.1	Baggrundsinformation om projektet	10
4.1.1	Eksisterende broer	10
4.1.2	Kommunale alternativer	13
4.1.3	Transformerstationer	14
4.2	Baggrund	15
4.3	Metode	16
<b>5</b>	<b>0-alternativet</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Eksisterende forhold</b>	<b>20</b>
6.1	Områdeklassificerede arealer	20
6.2	V1- og V2-kortlagte arealer	24
6.2.1	Væsentligste V1- og V2-kortlagte arealer	28
6.3	Arealer registreret i Banedanmarks forureningsarkiv	31
6.3.1	Aarhus Station	32
6.3.2	Hinnerup Station (ca. km 131+800)	34
6.3.3	Mundelstrup Stationsby (km 122+200-122+700)	34
6.3.4	Langå Station (ca. km 154+400)	35
6.3.5	Randers Station (ca. km 167-169)	35
6.3.6	Hobro Station (km 198+6-199+400)	35
6.3.7	Aalborg Station (km 247+000-248+850)	36
6.4	Gennemgang af flyfoto og målebordsblade	36
6.5	Generelt forureningsniveau langs jernbaner	37
6.5.1	Pesticider og oliespild	38
6.6	Generelt forureningsniveau langs veje	40
<b>7</b>	<b>Konsekvenser og afværge-foranstaltninger i anlægsfasen – midlertidige påvirkninger</b>	<b>42</b>
7.1	Miljøpåvirkning i anlægsfasen	42
7.1.1	Forurening på strækningen	42
7.1.2	Jordmængder	46
7.1.3	Jordhåndtering og forventet myndighedsbehandling	49
7.1.4	Gravearbejde	51
7.1.5	Risiko for forurening under arbejdet	52

7.1.6	Ukendt forurening	52
7.2	Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	53
7.3	Konsekvensvurderinger for anlægsfasen	53
<b>8</b>	<b>Konsekvenser og afværge-foranstaltninger i driftsfasen – varige påvirkninger</b>	<b>54</b>
8.1	Miljøpåvirkning i driftsfasen	54
8.1.1	Pesticider	54
8.1.2	Oliestoffer og tjærestoffer (PAH'er)	54
8.1.3	Metaller	55
8.2	Afværgeforanstaltninger i driftsfasen	55
8.3	Konsekvensvurderinger for driftsfasen	55
<b>9</b>	<b>Kumulative effekter</b>	<b>56</b>
<b>10</b>	<b>Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne</b>	<b>57</b>
<b>11</b>	<b>Referencer</b>	<b>58</b>
<b>12</b>	<b>Bilag</b>	<b>60</b>

# 1 Indledning

Som led i et større elektrificeringsprogram for det danske jernbanenet er det besluttet at elektrificere strækningen Aarhus - Lindholm nord for Aalborg.

Elektrificeringen af størstedelen af det statslige jernbanenet vil medvirke til at skabe rammerne for en mere moderne jernbane med en effektiv og miljøvenlig jernbanedrift samt en mere pålidelig og attraktiv togbetjening. Elektrificeringen af Aarhus - Lindholm bidrager til et sammenhængende elektrificeret jernbanenet, der kan betjenes med moderne eldrevne tog til gavn for miljø og klima.

Elektrificering af strækningen Aarhus - Lindholm indebærer, at der skal etableres kørestrømsanlæg på den ca. 145 km lange dobbeltsporede banestrækning. Det betyder, at der skal opsættes master langs jernbanen, og at banen skal udstyres med kørestrømsledninger over sporene. For at gøre plads til kørestrømsledningerne er det nødvendigt at have en vis frihøjde under broerne, hvilket betyder at en række broer skal ændres.

Fagnotatet beskriver påvirkningerne på miljøet i forhold til jord og jordforurening i hhv. anlægsfasen og når elektrificering af strækningen mellem Aarhus og Lindholm er gennemført. Dette sammenholdes med 0-alternativet som beskriver situationen i 2030, hvis projektet ikke gennemføres. Derudover beskrives de afværgeforanstaltninger, der skal iværksættes i forbindelse med elektrificering af strækningen Aarhus - Lindholm.

Fagnotatet vil sammen med en række andre fagnotater indgå som baggrundsmateriale til en samlet VVM-redegørelse for elektrificering og opgradering af strækningen Aarhus H - Lindholm. VVM-redegørelsen har til formål at skabe et overblik over projekternes konsekvenser for miljøet.

## 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 elektrificeringen, hvor en række broer skal ombygges og/eller nedrives. Hertil kommer anlæg af erstatningsveje og elforsyningsenheder.

### **Jordforurening**

På strækningen Aarhus - Lindholm blev der etableret jernbaneforbindelse i 1862. 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 eller foregår der aktiviteter på arealerne op til banen, som også kan eller har medført jord- og grundvandsforurening.

De forureningskortlagte områder er som forventet koncentreret omkring de større byer og stationer på strækningen mellem Aarhus og Lindholm. Der findes især forurenede eller muligt forurenede områder i Aarhus, Langå, Randers, Støvring og Aalborg.

Renovering og nedlæggelse af broer og veje på strækningen mellem Aarhus og Lindholm vil ske i 12 områdeklassificerede arealer i de seks kommuner: Aarhus, Favrskov, Randers, Mariagerfjord, Rebild og Aalborg, som banen forløber igennem. Anlæg af erstatningsveje sker uden for områdeklassificerede arealer. Jorden på områdeklassificerede arealer forventes at være lettere forurenede og skal dermed håndteres efter jordflytningsbekendtgørelsens bestemmelser.

Opstilling af kørestrømsmaster på strækningen mellem Aarhus og Lindholm medfører, at der forventes at ske anlægsarbejder på alle de banearealer, der er omfattet af områdeklassificeringerne i de seks kommuner, dvs. i alt 16 områdeklassificeringer.

Vejarealer er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen, idet de som udgangspunkt anses for lettere forurenede. Anlægsarbejderne ved samtlige vejbroer på strækningen vil berøre arealer, der er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsens bestemmelser.

I projektet vil der ske anlægsarbejder i relation til broer og veje på elleve arealer, som er forureningskortlagte på V1 og/eller V2 i henhold til jordforureningsloven. På to V2-kortlagte arealer i hhv. Tilst og Skalborg vil der ske gravearbejde i forbindelse med anlæg af erstatningsveje. På disse arealer skal der tages forholdsregler ift. arbejde i og håndtering af forurenede jord. På 25 forureningskortlagte arealer etableres arbejdspladser.

På seks af de forureningskortlagte arealer kan der ske en påvirkning af den konstaterede forurening med chlorerede opløsningsmidler fra

grundvandssænkning ved anlægsarbejder ved nærliggende broer og veje. Disse arealer er beliggende i Aarhus, Randers og Aalborg.

Det er vurderet, at opstilling af kørestrømsmaster vil berøre mindst elleve forureningskortlagte arealer på strækningen, formentligt flere. Den præcise placering af køreledningsmaster afklares på et senere stadie i projektet.

På én V1-kortlagt grund i Skørping med risiko for olieforurening vil der ske anlægsarbejder i forbindelse med etablering af en autotransformer.

På ovenstående arealer, som berøres direkte i forbindelse med anlægsarbejder i projektet, kan der være risiko for at påtræffe jordforurening eller at eventuelt indtrængende grundvand i gravegruber kan være forurennet. Desuden kan der i forbindelse med midlertidige grundvandssænkninger skulle bortledes forurennet vand.

Alle øvrige arbejdspladsarealer/opstillingspladser er placeret, så de ikke berører forureningskortlagt arealer eller arealer, hvor Banedanmark har registreret forurening eller kilder hertil.

### **Jordmængder**

På nuværende stadie af projektet er det vurderet, at der skal afgraves mellem ca. 380.000 og ca. 575.000 m<sup>3</sup> jord i forbindelse med elektrificeringen af Aarhus-Lindholm og de deraf følgende anlægsarbejder omkring broer og veje. Derudover er det på nuværende stadie af projektet vurderet, at der samlet set skal påfyldes mellem ca. 430.000 og ca. 745.000 m<sup>3</sup> jord. I det omfang det er anlægsteknisk og logistisk muligt, vil så meget af den opgravede jord som muligt blive genindbygget i projektet. Mængden, der kan genanvendes, er dog ikke fastlagt på nuværende stadie af projektet. Der vurderes at være et underskud af jord i projektet, således at der skal tilføres mere jord til projektet, end der afgraves.

### **Jordhåndtering**

Der vil i samarbejde med Aarhus, Favrskov, Randers, Mariagerfjord, Rebild og Aalborg kommuner blive udarbejdet en eller flere jordhåndteringsplaner for projektet. En jordhåndteringsplan vil beskrive de overordnede linjer i jordhåndteringen samt fastsætte krav til dokumentation af forureningsgrad for jord fra områdeklassificerede arealer, forureningskortlagte arealer og vejarealer.

I tillæg til jordhåndteringsplanen vil der om nødvendigt blive indhentet tilladelser til gravearbejde på forureningskortlagte arealer efter jordforureningslovens § 8 og til mellemdeponering, deponering eller genindbygning af lettere forurennet jord efter miljøbeskyttelseslovens § 19 eller kapitel 5. Jordhåndteringsplanen vil kunne indgå som et vigtigt led i at opnå disse tilladelser.

Såfremt jordhåndteringen i projektet sker i henhold til gældende lovgivning, vurderes projektet ikke at forårsage væsentlige miljømæssige påvirkninger.

### **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.

Risikoen for oliespild i forbindelse med banens drift vil blive væsentligt mindre ved elektrificeringen, da der køres med el-tog i stedet for dieseltog. De nyetablerede elforsyningsstationer og autotransformere vurderes at medføre en lille risiko for øget oliespild. Anvendelsen af pesticider til ukrudtsbekæmpelse er optimeret, så det ikke vurderes at udgøre en risiko for jord eller grundvand.

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.

I de nyetablerede elforsyningsstationer og autotransformere skal bruges olie som bl.a. kølemiddel og isolering. I hver elforsyningsstation forventes at være transformere, som hver indeholder 9.000 l olie. Disse transformere er spildsikrede med opsamlingskar, olieudskillere, dræn og alarm, og desuden er opsamlingskarret dimensioneret til at indholde en større oliemængde end de 9.000 l. På baggrund af denne spildsikring vurderes risikoen for jord- og grundvandsforurening ved spild og uheld at være lille.



# 3 Lovgrundlag

## 3.1 Lovgrundlag

---

**Miljøbeskyttelsesloven /11/** 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 /12/** 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 /9/.

**Jordflytningsbekendtgørelsen /9/** 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 /10/** fastsætter, hvad der i jordforureningsloven forstås ved lettere forurenede jord.

# 4 Baggrund og metode

## 4.1 Baggrundsinformation om projektet

---

Elektrificeringen indebærer, at der skal opsættes køreledningsanlæg og tekniske bygninger, herunder forsyningsstationer og autotransformere, som forsyner togene med strøm, på hele den ca. 145 km lange strækning.

For at kunne etablere køreledningerne og gøre plads til den strømaftager, der er monteret på togene, kræves en vis frihøjde under broer. Ikke alle de eksisterende broer overholder kravet til frihøjde. Derfor skal 54 broer ændres, så der bliver plads til kørestrømsanlægget. Dette sker enten ved at hæve de eksisterende broer, rive broerne ned og etablere nye broer, sænke jernbanesporene eller at flytte jernbanesporene samt sporskifter. En del broer nedlægges permanent og erstattes ikke.

Yderligere planlægges der fem steder på strækningen anlæg af nye sti- eller vejbroer.

Broændringerne betyder, at tilstødende veje muligvis ændres og at dæmninger udvides. Banedanmarks grundløsning i forbindelse med vejombygning er som udgangspunkt en erstatning magen til den eksisterende løsning, men hvor vejanlægget bringes op til nutidig vejstandard.

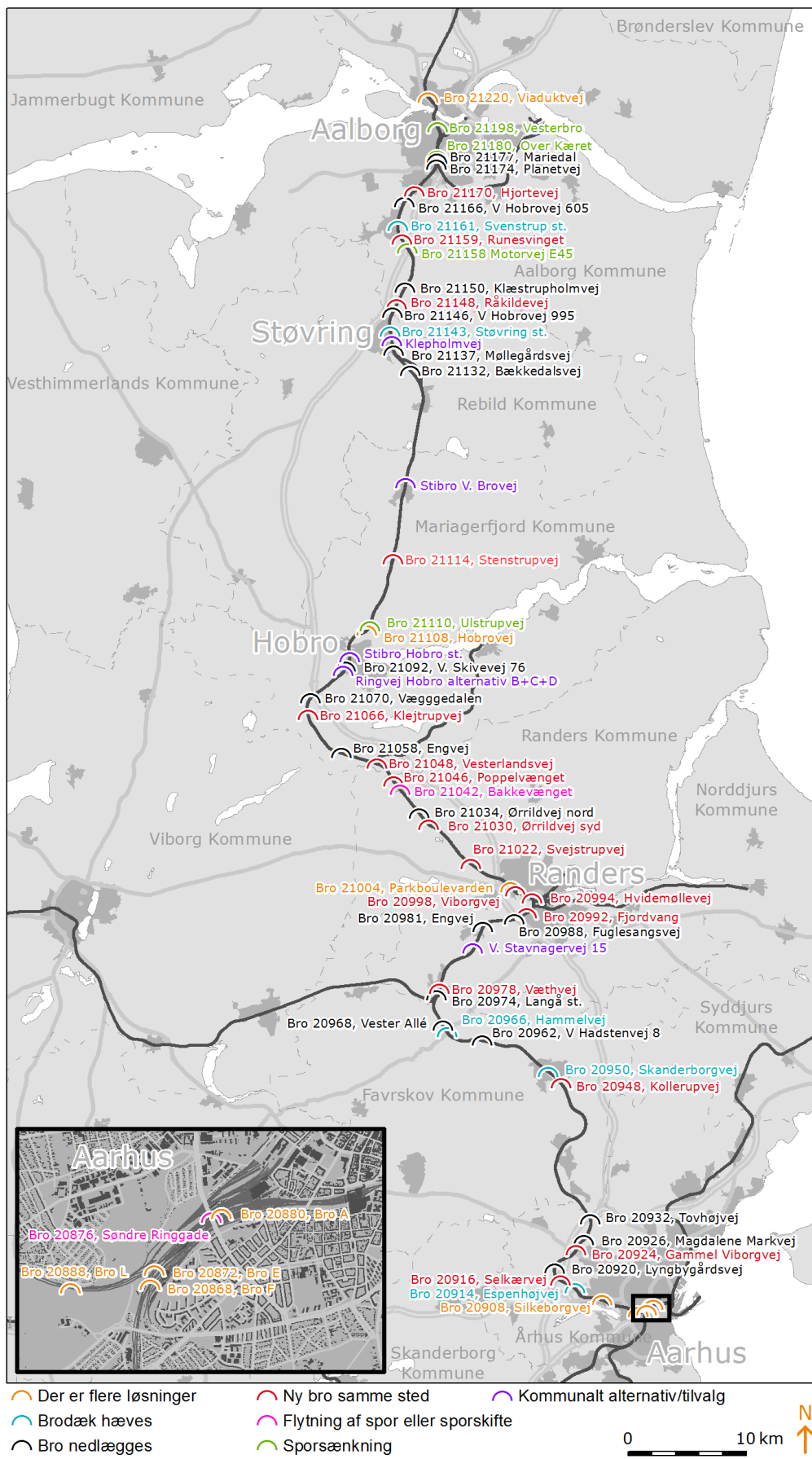
I forbindelse med projektet, vil de tilgrænsende arealer blive pålagt restriktioner i form af en eldriftsservitut /1/. Eldriftsservitutens minimumsafstande er henholdsvis 10 m, 14 m og 19 m (målt fra spormidte). Eldriftsservituten vil bl.a. betyde, at bevoksning langs banen beskæres op til 10 meter fra spormidte.

Ændringen af broerne langs strækningen medfører, at der midlertidigt må inddrages områder omkring banen til arbejdsarealer i anlægsfasen. Det kan også blive nødvendigt med permanente ekspropriationer.

Nedenfor findes en overordnet beskrivelse af projektet. For en mere detaljeret gennemgang af anlægget henvises til fagnotat om anlægsbeskrivelsen.

### 4.1.1 Eksisterende broer

Nedenfor er listet de broer, der berøres i forbindelse med elektrificeringen, og hvilke løsninger, der er undersøgt fordelt på de respektive kommuner. For en række broer er der undersøgt flere løsninger, og der træffes først senere afgørelse om den endelige løsning for disse.



**Figur 1: Oversigt over broændringer, sporsænkninger og kommunale alternativer i forbindelse med elektrificering af Aarhus-Lindholm.**

### Aarhus Kommune

I Aarhus Kommune ændres 12 broer som følge af elektrificeringen.

Km	Bro nr.	Vejnavn/sted	Undersøgte løsninger
106+485	20868	Baneterræn, Bro F	Brohævning, Nye broer
106+580	20872	Baneterræn, Bro E	samme sted, Sporsænkning
107+220	20876	Søndre Ringgade	Sideflytning af spor
107+320	20880	Baneterræn, Bro A	Brohævning, Ny bro samme sted
111+150	20888	Baneterræn, Bro L	Brohævning, Ny bro samme sted, Sporsænkning
114+390	20908	Silkeborgvej	Ny bro samme sted, Sporsænkning
117+070	20914	Espenhøjvej	Brohævning
118+040	20916	Selkærvej	Ny bro samme sted
119+670	20920	L yngbygårdsvej	Nedlæggelse
122+180	20924	Gl. Viborgvej	Ny bro samme sted
123+280	20926	Magdalene Markvej	Nedlæggelse
125+210	20932	Tovhøjvej	Nedlæggelse

### Favrskov Kommune

I Favrskov Kommune ændres fem broer som følge af elektrificeringen.

Km	Bro nr.	Vejnavn/sted	Undersøgte løsninger
139+710	20948	Kollerupvej	Ny stibro
141+170	20950	Skanderborgvej	Brohævning
147+650	20962	V. Hadstenvvej 8	Nedlæggelse
150+890	20966	Hammelvej	Brohævning
151+340	20968	Vester Allé	Nedlæggelse

### Randers Kommune

I Randers Kommune ændres 13 broer som følge af elektrificeringen.

Km	Bro nr.	Vejnavn/sted	Undersøgte løsninger
154+340	20974	Gangbro Langå St.	Nedlæggelse
154+840	20978	Væthvej	Ny bro samme sted
161+590	20981	Engvej	Nedlæggelse
164+440	20988	Fuglsangsvej	Nedlæggelse
165+620	20992	Fjordvang	Ny bro nyt sted
167+130	20994	Hvidemøllevej	Ny bro nyt sted
168+680	20998	Viborgvej	Ny bro nyt sted
169+230	21004	Parkboulevarden	Ny bro samme sted, Sporsænkning
173+170	21022	Svejstrupvej	Ny bro samme sted
178+150	21030	Ørrildvej Syd	Ny bro samme sted
179+380	21034	Ørrildvej Nord	Nedlæggelse
181+960	21042	Bakkevænget	Flytning af sporskifte
182+830	21046	Poppelvænget	Ny bro samme sted

### **Mariagerfjord Kommune**

I Mariagerfjord Kommune ændres otte broer som følge af elektrificeringen. Bro nr. 21114 ved Stenstrupvej miljøvurderes for løsningen ny bro i et separat notat.

<b>Km</b>	<b>Bro nr.</b>	<b>Vejnavn/sted</b>	<b>Undersøgte løsninger</b>
184+990	21048	Vesterlandsvej	Ny bro samme sted
188+120	21058	Engvej	Nedlæggelse
192+610	21066	Klejtrupvej	Ny bro samme sted
194+140	21070	Væggedalen	Nedlæggelse
198+190	21092	V. Skivevej 76	Nedlæggelse
202+160	21108	Hobrovej	Brohævning, Ny bro samme sted
202+570	21110	Ulstrupvej	Sporsænkning

### **Rebild Kommune**

I Rebild Kommune ændres tre broer som følge af elektrificeringen.

<b>Km</b>	<b>Bro nr.</b>	<b>Vejnavn/sted</b>	<b>Undersøgte løsninger</b>
225+270	21132	Bækkedalsvej	Nedlæggelse
227+800	21137	Møllegårdsvej	Nedlæggelse
229+470	21143	Støvring St.	Brohævning

### **Aalborg Kommune**

I Aalborg Kommune ændres 13 broer som følge af elektrificeringen.

<b>Km</b>	<b>Bro nr.</b>	<b>Vejnavn</b>	<b>Undersøgte løsninger</b>
231+090	21146	V. Hobrovej 995	Nedlæggelse
231+910	21148	Råkildevej	Ny bro samme sted
233+450	21150	Klæstrupholm	Nedlæggelse
237+100	21158	Motorvej E45	Sporsænkning
238+000	21159	Runesvinget	Ny stibro
239+210	21161	Svenstrup St.	Brohævning
241+330	21166	V. Hobrovej 605	Nedlæggelse
242+560	21170	Hjortevej	Ny stibro
245+510	21174	Planetvej	Nedlæggelse
246+020	21177	Mariedal	Nedlæggelse
246+160	21180	Over Kæret	Sporsænkning
248+810	21198	Vesterbro	Sporsænkning
251+730	21220	Viaduktvej	Ny bro samme sted, Sporsænkning

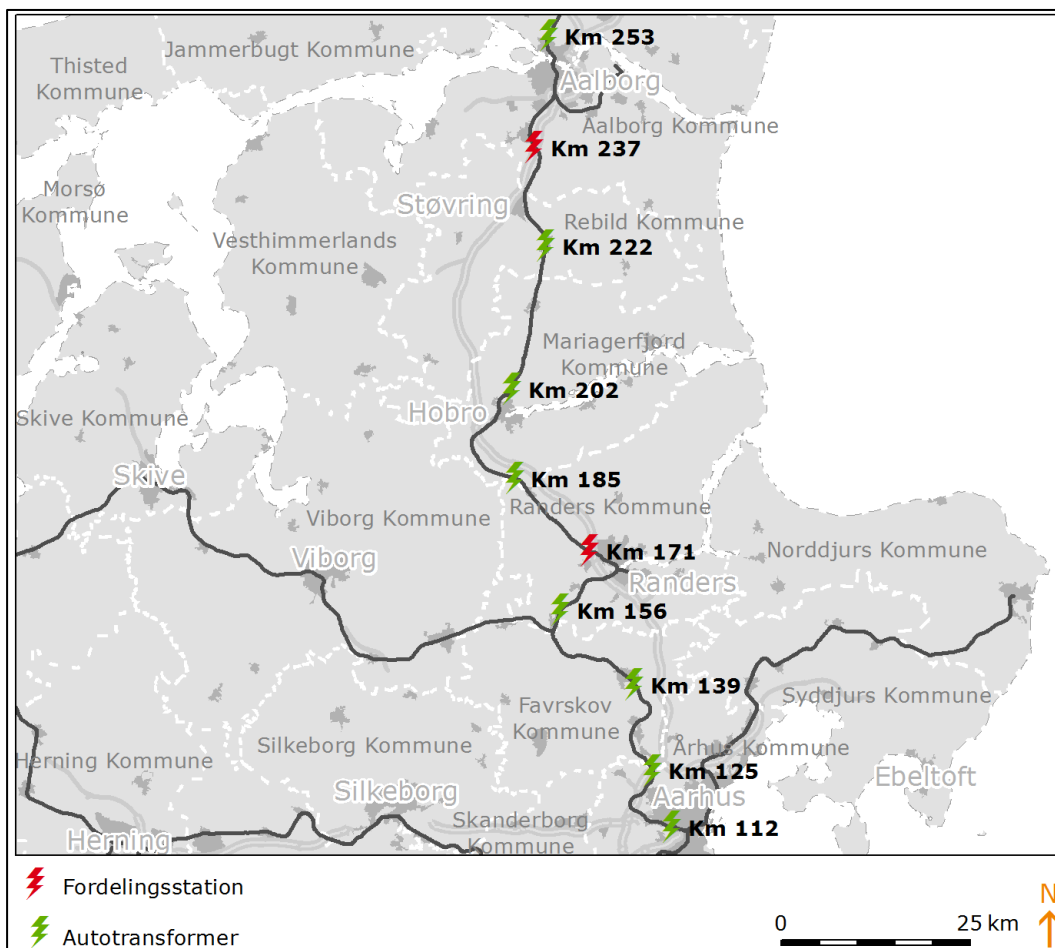
#### **4.1.2 Kommunale alternativer**

I Randers, Rebild og Mariagerfjord kommuner har kommunalbestyrelserne foreslået anlæg af nedenstående alternative vej- og stibroer med kommunal medfinansiering i forbindelse med elektrificering af strækningen Aarhus-Lindholm.

Km	Kommune	Vejnavn/sted	Beskrivelse
159+400	Randers	V. Stavnagervej 15	Ny stibro som erstatning for overkørsel 333
197+700	Mariagerfjord	Ringvej, Hobro	Ny bro (tre varianter B, C og D)
198+900	Mariagerfjord	Stibro Hobro st.	Ny stibro
208+670	Mariagerfjord	21114, Stenstrupvej	Nedlæggelse
215+050	Mariagerfjord	Stibrovej v. Brovej	Ny stibro
228+500	Rebild	Klepholmvej	Ny bro

#### 4.1.3 Transformerstationer

Til forsyning af det nye køreledningsanlæg etableres der forsyningsstationer og autotransformere. For både forsyningsstationer samt autotransformere etableres der en adgangsvej fra det eksisterende offentlige vejnet til bygningerne, der har en størrelse på ca. 6x12x4m. Placeringen fremgår af Figur 2.



**Figur 2: Forsyningsstationer og autotransformere på strækningen Aarhus-Lindholm.**

## 4.2 Baggrund

---

Jordforureningsloven /12/ 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 /9/. Indholdet af forurenende stoffer i områdeklassificerede arealer overstiger normalt ikke niveauet for lettere forurenede jord, jvf. Bekendtgørelse om definition af lettere forurenede jord /10/.

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.

Dele af de områdeklassificerede arealer er af kommunerne klassificeret som analysefrie, idet kommunerne har vurderet, at jorden i disse delområder er ren eller lettere forurenede. I disse delområder af områdeklassificeringen er det ikke nødvendigt at udtage prøve for at dokumentere jordens forureningsgrad. Jordflytning fra analysefrie områder skal anmeldes til den pågældende kommune.

De analysefrie områder er opdelt i hhv. kategori 1 zoner og kategori 2 zoner, hvor jorden som udgangspunkt bliver betragtet som henholdsvis kategori 1 jord (ren jord) eller som kategori 2 jord (lettere forurenede jord).

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 beskrivelse i afsnit 7.1.3).

I dette notat benyttes følgende definitioner for ovenstående:

Forureningskortlægning	Et areal, der iht. 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.
Analysefrit område	Delområde inden for et områdeklassificeret område, som kommunen har undtaget fra analyse, fordi kommunen vurderer, at jorden med høj grad af sikkerhed kan henføres til kategori 1 eller 2.

## 4.3 Metode

Der er, som det fremgår af Bilag 1, udlagt et undersøgelsesområde, der omfatter arealet langs jernbanen fra Aarhus (km 109+800) til Lindholm (km 252+000) samt et område nord for Lindholm Station mellem km 253+750 og 253+900. Undersøgelsesområdet omfatter 50 m på hver side af de berørte spor, mens undersøgelsesområdet omkring de berørte broer er udvidet til en radius på 200 m.

Fra Danmarks Miljøportal /3/, samt Region Midtjylland /5/ og Region Nordjylland /6/ er der i oktober-november 2015 samt i marts-april 2016 indhentet oplysninger om forurenede eller potentielt forurenede arealer (V1- og V2-kortlagte arealer) og områdeklassificerede arealer inden for det definerede undersøgelsesområde. I tilknytning hertil er indhentet oplysninger om tidligere muligt forurenende aktiviteter, konstateret forurening mv. for de enkelte kortlagte arealer.

For en del af de kortlagte grunde i Region Nordjylland er anvendt tidligere forureningsoplysninger fra hastighedsopgraderingen Hobro-Aalborg.

På baggrund af afstanden til anlægsområderne og forureningens karakter, er der for en række af de kortlagte arealer, indhentet supplerende oplysninger hos Region Midtjylland /13/ og Region Nordjylland /14/. 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. Flyfotos er udelukkende gennemgået omkring broerne på strækningen, der planlægges ændret som følge af elektrificeringen af banen. Høje og lave målebordsblade er henholdsvis opmålt i perioderne 1842-1899 og 1928-1945.



På baggrund af oplysninger om hvor og hvor meget jord, der skal afgraves, er der foretaget en overordnet vurdering af den berørte jords forventede forureningsgrad. I den forbindelse er der foretaget en udpegning af særligt forurenede områder, som der skal være fokus på i forbindelse med den videre projektering, myndighedsbehandling og anlægsarbejde. Det er desuden vurderet, om et forureningskortlagt areal vil kunne blive berørt i forbindelse med en eventuel midlertidig eller permanent grundvandssænkning, der kan komme på tale i forbindelse med anlægsarbejderne. Til dette er brugt oplysninger vedrørende grundvandssænkninger fra Fagnotatet for grundvand og drikkevand /15/.

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.

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

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.

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.

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

- DTK/Kort25, grå udgave. Geodatastyrelsen. Oktober 2013.
- V1, V2 og områdeklassificerede arealer.
  - Udtræk fra Region Midtjyllands hjemmeside. 09-10-15.
  - Udtræk fra Region Nordjyllands hjemmeside. 10-08-15.
- Strækningsplaner, Banedanmark 2015.
- Historiske kortlægninger, miljøtekniske rapporter mv. /16-23/.

## 5 0-alternativet

0-alternativet er situationen i 2030, hvor elektrificering ikke udføres. Der udføres heller ikke hastighedsopgradering af jernbanen på strækningen Aarhus-Hobro. Naboprojekter (Hastighedsopgradering Hobro-Aalborg, elektrificering og kapacitetsudvidelse af Aarhus H, projekter syd for Aarhus m.fl.) udføres fortsat.

Trafikmængden på strækningen i 0-alternativet er den samme som i projektalternativet (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 mellem Aarhus og Hobro (uden hastighedsopgraderinger) og ad banens nuværende linjeføring (uden kurveudretninger).

# 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.

På oversigtskortet i Bilag 1 er afgrænsningen af områdeklassificeringerne, herunder de analysefrie områder, på projektstrækningen vist. De analysefrie områder er beskrevet i afsnit 4 ovenfor. Der er registeret analysefrie delområder inden for områdeklassificeringen i Aarhus og Randers kommuner. Placeringen af disse fremgår nedenfor.

På følgende delstrækninger i Tabel 1 ligger den eksisterende bane, broer, elforsyningsenheder og autotransformere inden for områdeklassificeret areal.

**Tabel 1: Delstrækninger, hvor den eksisterende bane, broer, elforsyningsenheder og autotransformere ligger inden for områdeklassificeret areal.**

Kommune	By	Km	Beskrivelse
Aarhus	Aarhus	106+100- 112+700	Fra projektområdets start syd for Aarhus H til banens krydsning med Viby Ringvej (km 112+000). Selve banen ligger fortsat i områdeklassificeret arealer frem til km 112+700.
	Brabrand	114+400- 116+100	Fra banens krydsning med Silkeborgvej (bro nr. 20908) og til km 116+100 i udkanten af Brabrand.
Favrskov	Hinnerup	131+500- 132+400	Fra banens krydsning med Aarhusvej syd for Hinnerup Station til km 132+400 nord for Hinnerup Station.
	Hadsten	140+900- 141+900	Fra km 140+900 syd for Hadsten Station til km 141+900 nord for Hadsten Station.
	Laurbjerg	150+250- 150+900	Fra km 150+250 til banens krydsning med Hammelvej (bro nr. 20966).
Randers	Langå	156+600	Omkring km 156+600 etableres en ny autotransformer
	Randers	165+400- 165+600	Fra km 165+400 og til banens krydsning med Fjordvang (km 165+600), Analysefrit område (Kategori 1)
		166+800- 167+100	Fra den nordlige bred af Gudenåen (km 166+800) og til Hvidemøllevejs overføring af banen (bro nr. 20994, km 167+100).
		168+700- 169+200	Fra Viborgvej (bro nr. 20998, m 168+700) og til banens krydsning med Parkboulevarden (bro nr. 21004, km 169+200). Analysefrit område (Kategori 1)
		169+900- 170+300	Fra km 169+900 og til banens krydsning med Oust Møllevej (km 170+300). Analysefrit område (Kategori 1)
		171+100	Omkring km 171+100 etableres en ny forsyningsstation
Mariagerfjord	Arden	213+600- 214+400	Ca. 100 m nord for knæk på Mejerivej og til ca. 20 m syd for Arden Station.
Rebild	Skørping	221+550- 222+000	Fra ca. 200 m syd for banens krydsning med Sdr. Banevej (ca. km 221+550) til banens krydsning med Himmerlandsvej/Jyllandsgade ca. 100 m syd for Skørping Station (ca. km 222+000).
Aalborg	Svenstrup	239+100- 239+350	Fra ca. 150 m syd for gangbroen (bro nr. 21161) på Svenstrup Station (km 239+100) til banens krydsning med Dall Møllevej (ca. km 239+350).
		242+500- 242+600	Omkring arbejdsareal og permanent arealinddragelse ved bronr. 21170, vest for banen.
	Aalborg	243+800- 244+400	fra krydset Kettrup Allé/Engbovej (km 243+800) til ca. 250 m nord for Skalborg Station (km 244+400).
		247+200- 250+050	fra banens krydsning med Ny Kærvej (km 247+200) til Limfjordens sydlige bred (km 250+050)
		251+150- 251+500	Fra rundkørslen Thistedvej/Lindholm Nærbanevej (km 251+150) til ca. 150 m nord for Lindholm Station (km 251+500).

Derudover er der inden for undersøgelseskorridoren områdeklassificerede arealer på følgende strækninger (Tabel 2):

**Tabel 2: Øvrige områdeklassificerede arealer inden for undersøgelseskorridoren**

Kommune	By	Km	Beskrivelse		
Aarhus	Brabrand	114+350-114+400	Cirka 50 m øst for banens krydsning med Silkeborgvej (km 114+350) indtil banens krydsning med Silkeborgvej (bro nr. 20908).		
Favrskov	Hadsten	140+500-140+900	Fra km 140+500 til km 140+900 syd for Hadsten Station.		
		141+900-142+500	Fra km 141+900 nord for Hadsten Station og til banens krydsning med Vestre Ringvej (km 142+500).		
Randers	Langå	154+100-156+800	Fra km 154+100 syd for Langå Station og gangbroen (bro nr. 20974) til km 156+800 umiddelbart uden for Langå. Analysefrit område (Kategori 1) øst for banen ved Skovkrogen fra km 154+150-154+200 og vest for banen ved Bredgade fra km 154+200-154+350. Analysefrit område (Kategori 1) øst for banen fra den nordligste stikvej af Skovlystvej (km 154+650-155+000) til ca. 100 m nord for Væthvejs overførsel af banen. Analysefrit område (Kategori 1) vest for banen fra ca. 50 m syd for Spurvevej (km 155+900) til Nattergalevej (km 156+050).		
		Stevnstrup	160+800-161+050	Fra km 160+800 til km 161+050 i Stevnstrup Stationsby	
		Randers	165+200-165+400	I Vorup fra km 165+200 til km 165+400 samt fra km 165+600 og til km 166+400 ved banens krydsning med Gudenåen. Analysefrit område (Kategori 1) indtil km 166+150.	
			165+600-166+400		
			167+100-168+700	Fra banens krydsning med Hvidemøllevej (bronr. 20994, km 167+100) og til banens krydsning med Viborgvej (bronr. 20998). Analysefrit område (Kategori 1) fra km 168+250 (Vester Boulevard) til banens krydsning med Viborgvej (bronr. 20998).	
			169+200-169+800	Fra banens krydsning med Parkboulevarden (km 169+200) og til km 169+800. Analysefrit område (Kategori 1)	
			170+800-171+300	Nord for Randers by ligger en områdeklassificering tæt på sporene fra km 170+800 til km 171+300.	
		Fårup	181+500-182+900	Fra km 181+500 (dvs. ca. 400 m syd for bro nr. 21042) og til lige efter banens krydsning med Poppelvænget (bro nr. 21046). Analysefrit område (Kategori 1)	
		Mariagerfjord	Sdr. Onsild Stationsby	189+300-189+900	Det meste af Sønder Onsild Stationsby.
			Hobro	198+800-199+900	Fra ca. 200 m syd for stationsbygningen (ca. km 198+800) og til knap 300 m nord for banens krydsning med Løgstørvej.

Kommune	By	Km	Beskrivelse
	Tobberup	202+000-202+100	Inden for undersøgelsesområdet ved bronr. 21108 ved Hobrovej.
	Øster Doense	208+050-208+700	Fra km 208+050 til banens krydsning med Stenstrupvej (bronr. 21108).
	Arden	213+550-213+600	Fra 50 m nord for knæk på Mejerivej (ca. km 213+550) til ca. km 213+600.
		214+400-215+100	Ca. 20 m syd for Arden Station (km 214+400) og til ca. 30 m nord for banens krydsning med Brovej (km 215+100).
Rebild	Skørping	222+000-223+200	Fra banens krydsning med Himmerlandsvej/Jyllandsgade ca. 100 m syd for Skørping Station og til km 223+200.
	Støvring	227+600-230+400	Fra ca. 250 m syd for banens krydsning med Møllegårdsvej (bronr. 21137) og til ca. 400 m nord for banens krydsning med Støvring Ådale.
	Ellidshøj	233+500-234+350	Fra ca. 50 m nord for banens krydsning med Klæstrupholmvej (bronr. 21150) ved km 233+500 og til knæk på Holmgårdsvej (km 234+350). På en mindre delstrækning mellem Mjels Brovej og Apotekervej grænser banen ikke op til områdeklassificeret areal.
Aalborg	Svenstrup	237+900-238+100	Inden for undersøgelsesområdet fra km 237+900 til km 238+100 omkring banens krydsning med Runesvinget (bronr. 21159).
		238+750-239+100	Fra ca. 100 m syd for lang indkørsel fra Svenstrup Banevej (ca. km 238+750) til ca. 150 m syd for Svenstrup Stationsbygning.
		239+400-241+000	Fra banens krydsning med Dall Møllevej (km 239+400) og til 241+000, bortset fra en lille strækning fra km 239+800-239+850.
	Skalborg	242+250-243+400	Fra ca. 300 m syd for banens krydsning med Hjørtevej til ca. 100 m nord for banens krydsning med Dallvej (km 243+400).
		243+600-243+750	Fra ca. 200 m syd for krydset Engbovej/Kettrup Allé (km 243+600) til km 243+750
		244+400-244+800	Fra ca. 250 m nord for Skalborg Station (km 244+400) til ca. 50 m nord for banens krydsning med Indkildevej (km 244+800).
	Aalborg	246+150-247+200	Fra bronr. 21180 ved banens krydsning med Over Kæret (km 246+150) til banens krydsning med Ny Kærvej (km 247+200).
		250+400-251+150	Fra den nordlige bred af Limfjorden (km 250+400) til rundkørslen Thistedvej/Lindholm Nærbanevej (km 251+150)
		251+500-252+000	Fra ca. 150 m nord for Lindholm Station (km 251+500) og til den nordlige projektgrænse (km 252+000).

Der er ikke registreret områdeklassificerede arealer ved de kommende erstatningsveje.

## 6.2 V1- og V2-kortlagte arealer

Inden for undersøgelsesområdet på strækningen Aarhus-Lindholm er der registreret adskillige V1- og V2-kortlagte arealer.

Der er udarbejdet oversigtskort med samtlige arealer inden for undersøgelsesområdet, der er forureningskortlagt efter jordforureningsloven. Oversigtskortene er vedlagt som Bilag 1. Bilag 2 er en tabeloversigt over de enkelte kortlagte grunde inden for undersøgelsesområdet med en kort beskrivelse, som omfatter beliggenhed, kortlægningsniveau, matrikelnr., oplysninger om grundlaget for forureningskortlægningen samt en vurdering af relevansen i forhold til anlægsprojektet.

Der er indhentet oplysninger om alle forureningskortlagte grunden inden for undersøgelseskorridoren fra hhv. Region Midtjyllands /5/ og Region Nordjyllands /6/ hjemmesider. Såfremt disse oplysninger ikke har været tilstrækkelige til vurdering af forureningens betydning for nærværende projekt, eller at forureningen vurderes at have en særlig risiko, er der indhentet yderligere oplysninger fra regionernes sagsmedarbejdere /13/, /14/. Der er i dette projekt indhentet supplerende oplysninger fra Region Midtjylland og Region Nordjylland om i alt 17 af de V2-kortlagte grunde.

I Tabel 3 er en oversigt med i alt 32 forureningskortlagte grunde, som vurderes at kunne have betydning for eller blive direkte berørt i forbindelse med anlægsarbejderne relateret til broerne, erstatningsveje og elforsyningsenheder. Lokalteterne omfatter ikke blot arealer, som bliver direkte berørt, men omfatter også forureninger (V2-kortlægninger), hvor der vurderes at kunne være risiko for, at forureningen bliver påvirket i forbindelse med en eventuel midlertidig eller permanent grundvandssænkning. I de tilfælde, hvor de forureningskortlagte lokaliteter i Tabel 3 omfatter banearealer, vil der ud over de ovennævnte anlægsarbejder også kunne ske opstilling af køreledningsmaster.

**Tabel 3 Forureningskortlagte grunde, som vurderes at kunne blive berørt i forbindelse med bro- og anlægsarbejder eller ved en eventuel grundvandssænkning i forbindelse med broarbejder.**

By	Stationering	Kortlægnings-nummer	Kort-lægning	Branche og aktiviteter	Anlæg
<b>Aarhus Kommune</b>					
Aarhus C	106+100	751-01041	V2	Drift af affaldsbehandlingsanlæg	20868, Bro F 20872, Bro E
Aarhus C	106+200- 107+650	751-09850	V1	<b>DSB banearealer m.m.</b> Maskinindustri, Jernbane Drift af affaldsbehandlingsanlæg	20868, Bro F 20872, Bro E



By	Stationering	Kortlægnings-nummer	Kort-lægning	Branche og aktiviteter	Anlæg
Aarhus C	107+200-108+400	751-00118	V2	Maskinindustri, Engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smørelie mv.	20880, Bro A
Aarhus C	107+400 – 107+650	751-00104	V2	Autoreparationsværksteder Overfladebehandling af metal Renseri Træimprægneringsvirksomhed	20880, Bro A
Åbyhøj	110+700-111+000	751-00080	V1/V2	<b>Banegårdsterræn "Kulgården"</b> Kuldepotplads Drift af affaldsbehandlingsanlæg Deponering af fyldjord og affald Oplag og ophugning af togvogne for DSB	20888, Bro L
Brabrand	114+350-114+400	751-00969	V1	<b>Uno-X, J.P. Larsens Vej 1</b> Autoreparationsværksteder Servicestation	20908, Silkeborgvej
Brabrand	114+750-114+800	751-04914	V1	<b>Møbelindustri mv., J.P. Larsens Vej 15</b> Møbelindustri og anden industri	20908, Silkeborgvej
Tilst	123+100-123+600	751-00108	V2	<b>Kasted Mose</b> Område for udledning af spildevand fra gødningsfabrik	20926, Magdalene Markvej. Erstatningsvej
<b>Favrskov Kommune</b>					
Langå	150+800-150+900	717-00088	V1	<b>Fænøs værksteder</b> Bearbejdning af jern og stål	20966, Hammelvej
Langå	150+850-150+900	717-00110	V1	<b>Statoil, Vesterallé</b> Servicestationer Autoreparationsværksteder	20966, Hammelvej
<b>Randers Kommune</b>					
Langå	153+700-155+500	717-00050	V1	<b>DSB, Remise, tankningssted</b> Jernbaner (DSB Remise, tankningssted)	20978, Væthvej
Randers C	167+100-167+300	731-00025	V2	<b>Randers gamle gasværk</b> Fremstilling af gas	20994, Hvidemøllevej
Randers C	167+100-167+700	731-00244	V1	<b>DSB, Pakhus- og Rangerterræn</b> Engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smørelie	20994, Hvidemøllevej
Randers NV	167+250-167+300	731-00598	V1	Autoreparationsværksteder mv.	20994, Hvidemøllevej
Randers NV	167+800-168+750	731-00396	V1	Jernbanearealer Oplag af olie Vognmandsvirksomhed	20998, Viborgvej

By	Stationering	Kortlægnings-nummer	Kort-lægning	Branche og aktiviteter	Anlæg
Randers NV	168+300-168+550	731-00070	V2	<b>Remise, Hvidemøllevej</b> Jernbanearealer Oplag af olie Vognmandsvirksomhed	20998, Viborgvej
Randers NV	168+450-168+500	731-00059	V2	Renseri og farveri	20998, Viborgvej
Fårup	180+400-183+300	729-00041	V1	<b>DSB Omlæsningsareal</b> Omlæsningsplads, oplagsplads	21042, Bakkevænget 21046, Poppelvænget
<b>Mariagerfjord Kommune</b>					
Skørping	222+100-222+500	843-00704	V1	<b>Rangerterræn med oliespild, DSB</b> Godsbehandling og oplagring af benzin og olie Bilfabrik	Autotransformer ved Skørping
<b>Rebild Kommune</b>					
Støvring	227+800-227+900	845-00834	V1	<b>Maskinfabrik</b> Maskinindustri med brug af benzin og olie Oplagsplads	21137, Møllegårdsvej
Støvring	228+400-228+500	840-00115	V1	Betonvarefabrik med oplag af benzin og olie.	Klepholmvej
Støvring	229+350-229+650	845-00804	V1	<b>DSB oplags-omlagingsplads</b> Oplagsplads Bus- og togtrafik herunder jernbane -og rangérområde	21143, Støvring St.
<b>Aalborg Kommune</b>					
Svenstrup	237+850-238+000	851-01215	V1	<b>Gartneri med olie- og benzinoplæg</b> Gartnerier og planteskole med aktiviteter vedr. pesticider Oplag af benzin og olie	21159, Runesvinget
Skalborg	242+450 - 242+700	851-00100	V2	<b>Nedlagt losse- og fyldplads</b> Forlystelser, sport m.v. Drift af affaldsbehandlingsanlæg	21170, Hjørtevej. Erstatningsvej
Aalborg	246+000-246+200	851-00106	V2	<b>Nedlagt fyldplads</b> Drift af affaldsbehandlingsanlæg Deponering af affald fra formuldningsanlæg, dagrenovation Deponering af slagge fra forbrændingsanlæg	21177, Mariedal
Aalborg	248+500-248+600	851-00699	V2	<b>Garageanlæg,</b> Stationer, godsterminaler mv. Servicestation med salg af benzin og olie Vognmandsvirksomhed.	21198, Vesterbro
Aalborg	248+550-248+750	851-02784	V2	<b>Tidligere remiseareal</b> Jernbane	21198, Vesterbro
Aalborg	248+800-248+900	851-02000	V1-/V2	<b>Tidligere benzinsalgssted ved rutebilstation med værksted</b> Autoreparationsværksteder Servicestation	21198, Vesterbro

By	Stationering	Kortlægnings-nummer	Kort-lægning	Branche og aktiviteter	Anlæg
Aalborg	248+900	851-02247	V1	<b>Karosserifabrik</b> Anden bearbejdning af jern og stål	21198, Vesterbro
Aalborg	249+200	851-03237	V2	<b>Nedlagt renseri, Reberbanen</b> 1940-1981: Renserier	21198, Vesterbro
Nørresund by	251+600	851-00250	V2	<b>Tidligere trykkeri</b>	21220, Viaduktvej
Nørresund -by	251+600-251+700	851-03330	V1	Tidligere boligområde	21220, Viaduktvej

Af de lokaliteter, der er listet i Tabel 3 er følgende fire lokaliteter de væsentligste ift. realisering af projektet: Lokalitet nr. 851-00100 ved Hjortevej (bro nr. 21170), lokalitet nr 851-02784 øst for Vesterbro (bronn. 21198), lokalitet 851-03237 Vesterbro (bronn. 21198) og Lokalitet 843-00704 ved autotransformer ved Skørping, km 222+400. Disse kortlagte områder beskrives nærmere i afsnit 6.2.1.

I Tabel 4 er oplistet de V1- og V2-kortlagte lokaliteter, som udelukkende berøres i forbindelse med opstilling af kørestrømsmaster, som følge af elektrificeringen af strækningen Aarhus-Lindholm. Her er kun anført lokaliteter med en udbredelse i banens retning på mindst ca. 100 m inden for eller meget tæt på banearealet, hvor det vurderes, at der vil ske opstilling af køresmaster. Mindre forureningskortlagte lokaliteter kan også blive berørt i forbindelse med opstilling af kørestrømsmaster, men er ikke oplistet i Tabel 4.

**Tabel 4 Forureningskortlagte lokaliteter som vurderes at blive berørt udelukkende i forbindelse med etablering af kørestrømsanlæg.**

Kommune	By	Stationering	Kortlægnings-nummer	Kort-lægning	Lokalitetstype, branche og aktiviteter
Aarhus	Tilst	122+200-122+700	751-00101	V2	<b>Sortevej, Mundelstrup, Gødningsfabrik</b> Fremstilling af kunstgødning mv.
Mariager-fjord	Hobro	199+200-199+300	823-01103	V2	<b>DSB, remise &amp; olietankanlæg</b> Oplagsplads og materialgård Engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smøreolie mv., samt oplag af benzin og olie
	Skørping	218+200-218+500	843-00703	V1	<b>Oplags-/omlastningsplads, DSB</b> Oplagrings- og pakhusrvirksomhed med aktiviteter relateret til benzin og olie

Det forventes, at køreledningsmaster rammes ned, men det kan dog være nødvendigt at støbe masterne nogle steder pga. jordbundsforhold eller de forhøjede støj- og vibrationsniveauer ved nedramning. Ud fra et jordforurenings-/jordhåndteringsperspektiv vil det være fordelagtigt at nedramme masterne, idet støbning af masterne vil betyde, at der skal graves i jorden og bortkøres overskudsjord.

Af Bilag 2, Tabel 3 og Tabel 4 fremgår det, at de forureningskortlagte lokaliteter, som forventes at blive berørt i projektet, omfatter tidligere og

nuværende virksomheder såsom jernbanerelaterede aktiviteter, autoværksteder, servicestationer, drift af affaldsbehandlingsanlæg (fyld- eller lossepladser), møbelindustri, mv.

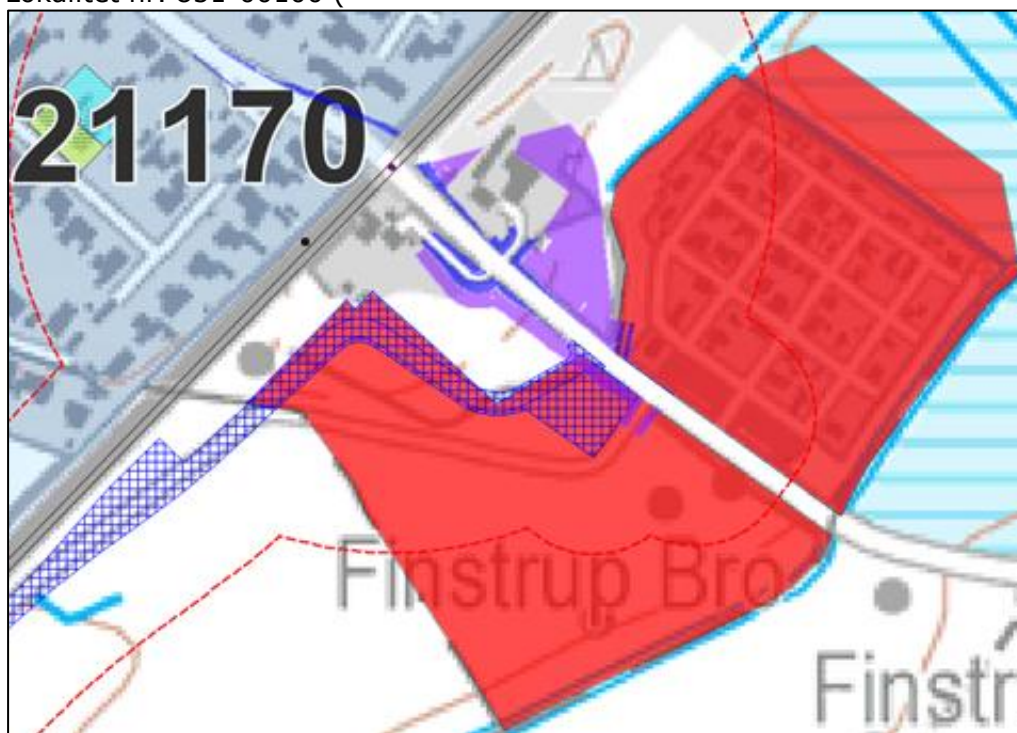
De konstaterede forureninger på de V2-kortlagte lokaliteter, som berøres af anlægsarbejder, arbejdsarealer og kørestrømsmaster i forbindelse med projektet, og som er opført i Tabel 3 og Tabel 4, omfatter primært olie- og tungmetalforurening. Der findes også forureninger med tjærestoffer og chlorerede opløsningsmidler på en stor del af grundene, mens der er registreret lossepladsperskulat, pesticider mv. på ganske få grunde. De fundne forureningskomponenter og fordelingen mellem disse vurderes at være forventeligt ift. de tidligere aktiviteter, der har været på grundene.

### 6.2.1 Væsentligste V1- og V2-kortlagte arealer

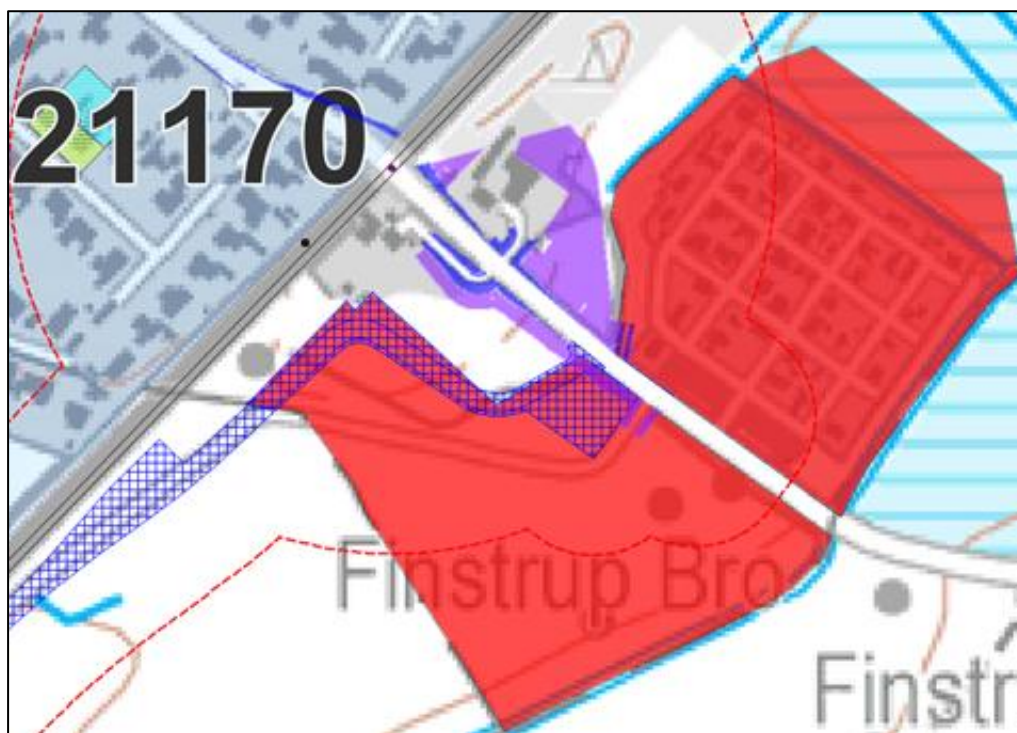
I nedenstående afsnit foretages en kort gennemgang af de fire lokaliteter, som vurderes at være de væsentligste i forhold til realisering af det beskrevne projekt.

#### **Lokalitet 851-00100, (V2-kortlagt), km 242+450-248+700, Skalborg (brnr. 21170), Aalborg Kommune**

Lokalitet nr. 851-00100 (



Figur 3) ved broen ved Hjortevej (bro nr. 21170) er V2-kortlagt pga. konstateret blyforurening i jorden. Der har tidligere været en losse- og fyldplads på lokaliteten fra 1950 og til ca. 1980.



**Figur 3: Lokalitet nr. 851-00100 markeret med rødt inden for undersøgelsesområdet (stiplet rød linie) med arbejdspladsarealer markeret med blå og arealer for anlægsarbejder markeret med lilla. Erstatningsvejen er markeret med blåtern. Lokaliteten er placeret ved bro nr. 21170.**

**Lokalitet 851-02784, (V2-kortlagt), km 248+550-248+750, Aalborg (brnr. 21198), Aalborg Kommune**

Lokalitet nr 851-02784 (Figur 4) er beliggende øst for Vesterbro (brnr. 21198). Lokaliteten er V2-kortlagt, og der har været remiseområde med bl.a. olie- og kuloplag, materielgård, askekasser og deponering af slagge. I 1989-91 er der konstateret forurening med olieprodukter, chlorerede opløsningsmidler, tungmetaller og slagge.

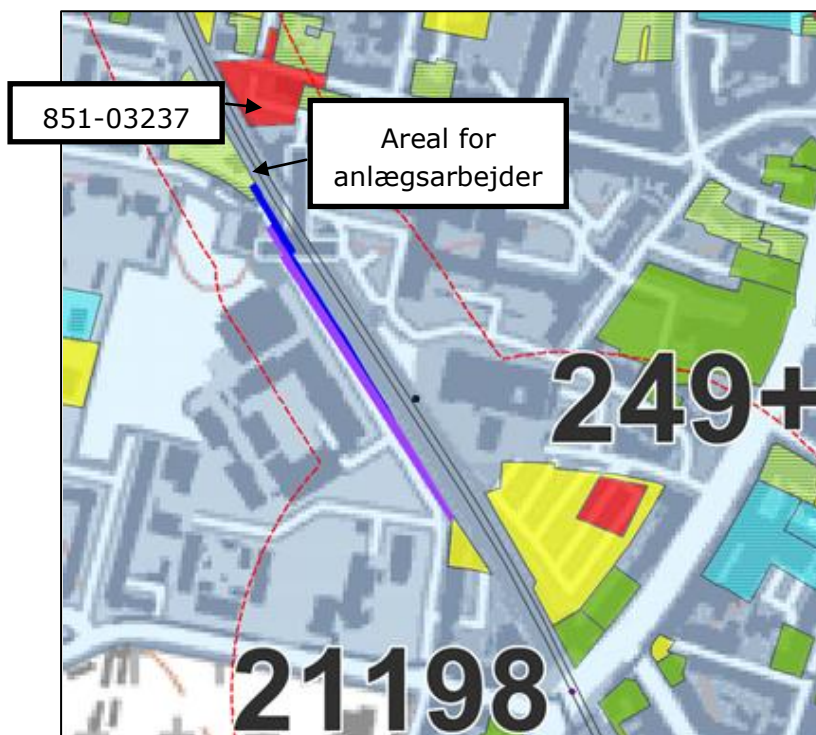


**Figur 4: Lokalitet nr. 851-02784 (rød markering vest for banen) syd for bronnr. 21198 inden for undersøgelsesområdet (stiplet rød linie) med arbejdspladsarealer markeret med lilla.**

**Lokalitet 851-03237, (V2-kortlagt), km 249+200, Aalborg (bronn. 21198), Aalborg Kommune**

På lokalitet nr. 851-03237 har der været renserier, hvilket har forårsaget kraftig forurening med chlorerede opløsningsmidler i form af trichlorethylen (TCE) og tetrachlorethylen (PCE) i jord, grundvand og poreluft. Forureningen er overvejende beliggende i 1-9 meters dybde /6/,/14/.

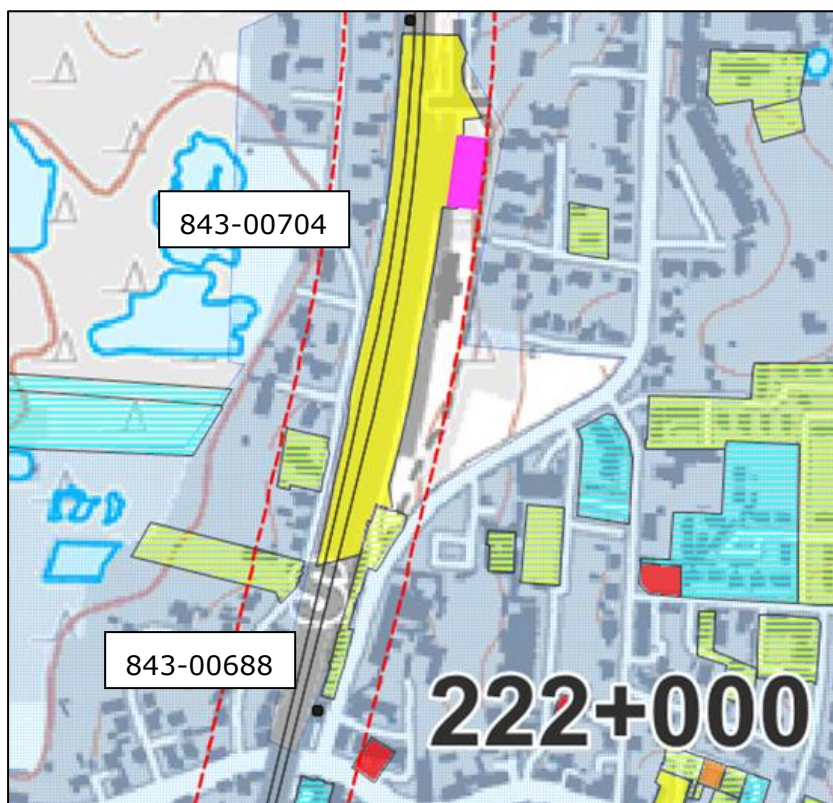
Det V2-kortlagte areal ligger meget tæt på jernbanen, og der er registreret meget høje værdier af PCE i grundvand og poreluft ca. 5-10 m øst for jernbanetracéet. Til gengæld er der kun registreret lave værdier i poreluftmålinger og i en grundvandsmåling umiddelbart øst for jernbanen. I rapporter udarbejdet for det tidligere Nordjyllands Amt vurderes det, at poreluftforureningen primært breder sig fra kildeområdet (som ligger øst for banen) og i nordlige og østlige retninger, mens grundvandsforureningen er vurderet at have spredt sig primært i nordlig retning. Forureningen med chlorerede opløsningsmidler er således ikke afgrænset ud mod jernbanetracéet, men det vurderes, at forureningen aftager kraftigt i vestlig retning fra kilden på det V2-kortlagte areal, idet der kun er påvist let forhøjet indhold af chlorerede opløsningsmidler vest for banen.



**Figur 5: Lokalitet nr. 851-03237 (rød markering øst for banen) nord for bronr. 21198 inden for undersøgelsesområdet (stiplet rød linie). Arbejdspladsarealer er markeret med lilla og arealer for anlægsarbejder markeret med blå.**

**Lokalitet 843-00704, (V1-kortlagt), km 222+400, Skørping, Mariagerfjord Kommune**

Dette areal er V1-kortlagt og er et rangerterræn med oliespild, hvor der tidligere har været godsbehandling og oplag af olie og benzin samt bilfabrik i en ukendt periode fra år 1900. Det V1-kortlagte areal er vist på Figur 6.



**Figur 6: Lokalitetsnr. 843-00704 (gul markering) inden for undersøgelsesområdet (stiplet rød linie). Anlægsarbejder ved autotransformer er markeret med pink, mens V2-kortlagte arealer er markeret med rød, og V1-kortlagte arealer er markeret med gul.**

### **6.3 Arealer registreret i Banedanmarks forureningsarkiv**

---

På banestrækningen Aarhus-Lindholm findes der i Banedanmarks arkiv materiale om stationerne i Aarhus, Hinnerup, Langå, Randers, Hobro og Aalborg samt banearealet i Mundelstrup Stationsby beliggende i Aarhus Kommune.

Banedanmark har for ovennævnte banearealer udarbejdet enten en historisk redegørelse, hvori kendte forureninger og mulige kilder til forurening er identificeret, eller forureningsundersøgelser. I Bilag 3 er vedlagt oversigtskort med oplysningerne om forureningskilder registreret af Banedanmark på ovennævnte stations- og banearealer.

Aarhus, Mundelstrup, Hinnerup, Langå og Randers Stationer er indviet i 1862, mens stationsbygningerne i Hobro og Aalborg er indviet i 1869.

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



Nedenfor er de lokaliteter beskrevet nærmere, som er registreret af Banedanmark inden for undersøgelsesområdet. Placering af forureningskilder registreret af Banedanmark ved de enkelte stationer er vist i Bilag 3.

### 6.3.1 Aarhus Station

Undersøgelsesområdet ved Aarhus Station er enten V1- eller V2-kortlagt. Øst for Søndre Ringgade er området V2-kortlagt, mens området vest for Søndre Ringgade er V1-kortlagt næsten fra begyndelsen af strækningen, ca. km 106+100 indtil km 107+650, hvortil dette fagnotat er afgrænset fra Aarhus H. Kortlægningen fortsætter ind over Aarhus H og forløber ind i strækningen, som dette fagnotat omhandler, fra km 109+300 til km 110+650.

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 relevante for nærværende undersøgelsesområde, og kendte og mulige forureningskilder er beskrevet nærmere /16/.

#### Undersøgelsesområde 3, sporarealer, ca. km 107+250 -107+650

Inden for undersøgelsesområde 3 er registreret følgende mulige og kendte forureningskilder:

**Tabel 5: 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
1.20808.23	Kulgård
1.20808.44	Askekasse
1.20808.24	Fyrgrav
1.20808.58	Drejeskive
1.20808.25	Remise

#### Undersøgelsesområde 7, nord for bro nr. 20880, ca. km 109+400-109+750

Inden for den del af undersøgelsesområde 7, som omfattes af projektet, er der registreret følgende forureningskilder:

**Tabel 6: Berørte kilder i undersøgelsesområde 7**

Kilde nr.	Kildetype
2.20808.16	Olieudskiller
2.20808.08	2.500 l olietank
1.20808.12	Oplags- og materialeplads
1.20808.39	2 x 1.200 l olietanke
1.20808.10	10.000 l olietank
1.20808.48	Depot for olieforurenet jord
1.20808.64	Askekasse og kulkasse

Undersøgelsesområde 8, sporarealer lige vest for Ringgade Broen, ca. km 109+800-110+000

Inden for undersøgelsesområde 8 er der registreret følgende forureningskilder:

**Tabel 7: Berørte kilder i undersøgelsesområde 8**

Kilde nr.	Kildetype
1.20808.52	6.000 l olietank
1.20808.20	1.200 l fyringsolietank
1.20808.19	Tankningsanlæg

Undersøgelsesområde 9, værkstedsområde lige vest for Ringgade Broen, ca. km 110+000-110+500

Inden for undersøgelsesområde 9 er der registreret følgende forureningskilder:

**Tabel 8: Berørte kilder i undersøgelsesområde 9**

Kilde nr.	Kildetype
2.20808.09	Olieudskiller
2.20808.10	Olieudskiller
1.20808.62	Olieudskiller
1.20808.45	Olieudskiller
1.20808.61	4.000 l olietank
2.20808.06	Olieoplag
2.20808.02	Spild
1.20808.60	MR-Værksted med tidligere olieforsyningsanlæg
1.20808.49	MR-forsyningsanlæg og tidligere vaskeanlæg
1.20808.08	Vaskeanlæg

Undersøgelsesområde 10, værkstedsområde, ca. km 106+900-106+700

Inden for undersøgelsesområde 10 er der registreret følgende forureningskilder:

**Tabel 9: Berørte kilder i undersøgelsesområde 10**

Kilde nr.	Kildetype
1.20808.78	Olieudskiller
1.20808.82	Olieudskiller
2.20808.11	Olieudskiller
1.20808.81	Olietank

<b>1.20808.84</b>	Olietank
<b>1.20808.02</b>	Olietank
<b>1.20808.83</b>	Spildolietank
<b>1.20808.77</b>	Oliefurening
<b>1.20808.79</b>	Vedligeholdelsesdepot
<b>1.20808.80</b>	Ombygningsværksted
<b>1.20808.47</b>	Asbestsaneringsanlæg
<b>1.20808.22</b>	Område med sprøjte larkering

Undersøgelsesområde 11, ca. km 110+450-110+550

Inden for undersøgelsesområde 11 er der registreret forureningskilder:

**Tabel 10; Berørte kilder i undersøgelsesområde 11**

Kilde nr.	Kildetype
<b>1.20808.38</b>	Olietank
<b>1.20808.56</b>	Olietank
<b>1.20808.69</b>	Olieudskiller
<b>1.20808.43</b>	Askekasse og kulbænk

Undersøgelsesområde 12, ca. km 110+500-111+000

Inden for undersøgelsesområde 12 er der registreret disse to forureningskilder:

**Tabel 11: Berørte kilder i undersøgelsesområde 12**

Kilde nr.	Kildetype
<b>1.20808.15</b>	Fyldplads
<b>1.20808.53</b>	Ophugning af togvogne

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

### 6.3.2 Hinnerup Station (ca. km 131+800)

Lossepladsen på Enghavevej ved ca. km 132+500, som er registreret i Banedanmarks arkiv, ved Hinnerup Station ligger ikke umiddelbart inden for undersøgelsesområdet. Idet strømningsretningen i det primære grundvandsmagasin på lossepladsen går mod øst i modsat retning af jernbanearealet, berøres undersøgelsesområdet ved Hinnerup Station ikke umiddelbart af denne /18/. Lossepladsen på Enghavevej er sammenfaldende med en V2-kortlagte grund (lokalitetsnr. 713-00003).

### 6.3.3 Mundelstrup Stationsby (km 122+200-122+700)

I Banedanmarks arkiv er der fundet oplysninger om Mundelstrup Gødningsfabrik, som har ligget tæt på den tidligere banegård i Mundelstrup Stationsby i perioden 1871-1923. Gødningsfabrikken har produceret kunstgødning og svovlsyre. Fyld- og muldjorden på arealet var kraftigt forurening med tungmetallerne bly og arsen. I 1990'erne er dele af arealet oprenset, men ifølge materialet fra Banedanmark fra 1993 /17/ er der efterladt tungmetal- og olieforurening, som vist i bilag 3. Dele af disse restforureninger ved den tidligere gødningsfabrik er i dag forureningskortlagt

på V2 (lokalitetsnr. 751-00101 – se Bilag 2). Disse forureninger ligger mellem km 122+200 og km 122+700 på strækningen.

Undersøgelsesområdet ved Gammel Viborgvej (brnr. 20924) grænser op til en lille del af de V2-kortlagte arealer, men det vurderes ikke, broarbejderne kommer til at berøre de forureningskortlagte arealer.

Arealet kan berøres i forbindelse med etablering af køreledningsmaster på strækningen.

#### **6.3.4 Langå Station (ca. km 154+400)**

Der er i Banedanmarks materiale fundet oplysninger om forureningskilder inden for undersøgelsesområdet, men ikke umiddelbart inden for arealer, som midlertidigt eller permanent eksproprieres. Det skal understreges, at placeringen af samtlige potentielle forureningskilder ikke er fundet i materialet.

Kilde nr 1.20908.03 (Rangerterræn med oliespild), 1.20908.14 (nedgravet 2,3 m<sup>3</sup> bygningstank), 1.20908.16 (nedgravet 6 m<sup>3</sup> dieseltank under stander) og 1.20908.37 (vaskehal med olieudskiller) ligger inden for undersøgelsesområdet. Ved undersøgelser ved de tre sidstnævnte lokaliteter i 2001/2005 /19/, /20/ er der ikke konstateret forurening over Miljøstyrelsens jord- eller grundvandskvalitetskriterier.

På rangerterrænet med oliespild (kilde nr. 1.20908.03) er der i 2005 generelt konstateret jordforurening med tungere olieprodukter og PAH'er /19/.

#### **6.3.5 Randers Station (ca. km 167-169)**

Der er i Banedanmarks arkiv fundet oplysninger om en lang række forureningskilder inden for undersøgelsesområdet ved Randers Station.

Inden for undersøgelsesområdet er der fundet oplysninger om remiser (kilde nr. 1.20913.00+11), benzin-/olietanke (kilde nr. 1.20913.01+08+14+18+27+28+29), pakhushus og rangerterræn (kilde nr. 1.20913.02), rutebilgarage med nedgravede olietanke (kilde nr. 1.90213.04), vognvaskepladser (kilde nr. 1.90213.05+09), Gulf-tankstation (kilde nr. 1.90213.13), benzinpåfyldningssted (kilde nr. 1.20913.19), tankningsted (kilde nr. 1.20913.30) og fyldspor (kilde nr. 1.20913.20). Der er desuden lokaliteter med tidligere skrothandel (kilde nr. 1.20913.21), asfaltfabrik (kilde nr. 1.20913.15) og gasværker (kilde nr. 1.20913.16+17) /21/.

#### **6.3.6 Hobro Station (km 198+6-199+400)**

I Banedanmarks arkiv er der fundet oplysninger om adskillelse af forureningskilder inden for undersøgelsesområdet ved Hobro Station. Placeringen af disse fremgår af Bilag 3. Der er bl.a. fundet oplysninger om olie-/benzintanke (kilde nr. 1.21008.06+08+19+29+36 m.fl.), olieudskillere (kilde nr. 1.21008.18+28), olieforurening/-spild (kilde nr. 1.21008.10+30), tidl. remise og lastbilgarage (kilde nr. 1.21008.01), tidl. oplags-/materielplads

(kilde nr. 1.21008.04), tidl. oliebeholder (kilde nr. 1.21008.13), tidl. solarolieudleveringsanlæg (kilde nr. 1.21008.00) mv. /22/.

### **6.3.7 Aalborg Station (km 247+000-248+850)**

På banearealet ved Aalborg Station er registreret mulige og konstaterede forureninger tæt ved Vesterbro (bro nr. 21198). Disse forureninger omfatter bl.a. oliespild (kilde nr. 1.21113.15), olie- og benzintanke (kilde nr. 1.21113.72+77), tidl. olieudlevering (kilde nr. 1.21113.71), tidl. drejeskive (kilde nr. 1.21113.80) og tidl. kulhus (kilde nr. 1.21113.81) /23/.

Inden for undersøgelsesområdet på den øvrige del af banearealet ved Aalborg Station findes mange andre forureningskilder, som er skitseret på plan 1 og 3 for Aalborg Station i bilag 3. Her er fx konstateret oliespild i spor (kilde nr. 1.21113.09), tidl. olietanke (kilde nr. 1.21113.45+74), tankanlæg (kilde nr. 1.21113.10+2.21113.49) samt olierørledning (kilde nr. 2.21113.58) /23/.

## **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 samt øvrige områder omkring broer og øvrige anlæg gennemgået på høje og lave målebordsblade fra hhv. 1842-1899 samt 1901-1971 samt historiske flyfotos /3/ jf. afsnit 4.3.

De områder, som er identificeret i forbindelse med foto- og kortgennemgangen, som berøres af anlægsarbejder eller arbejdspladsarealer er beskrevet nærmere i Bilag 4. Det er områder, hvor der er fundet indikationer på, at der kan være risiko for tilført ukontrolleret fyld, og som derfor kan være forurenede.

I Tabel 12 er oplistet de identificerede områder, som berøres direkte af anlægsarbejder i forbindelse med projektet, og hvor dermed forventes gravearbejde.

Som det fremgår af Tabel 12, omfatter de identificerede områder lergrave og synlige lavninger/fordybninger i terrænoverfladen angivet som sand, som måske kan være tidligere sand- eller grusgrave. Derudover kan tidligere vandløb og søer også være opfyldt med muligt forurenede materiale. Desuden er der broer, som ligger på menneskeskabte jordvolde. Jordvoldene består i mange tilfælde af fyldjord af ukendt oprindelse.

Der er ud over områderne angivet i Tabel 12 ikke fundet tydelige tegn på opfyldninger, støjvolde eller lossepladser inden for anlægsområderne i forbindelse med elektrificering af banen.

**Tabel 12: Identificerede mulige steder med opfyld af ukendt oprindelse på målebordsblade og flyfotos, og som berøres af anlægsarbejder i forbindelse med projektet.**

Kommune	By/ Placering	Stationering	Bro nr.	Identificeret muligt fyldområde
Favrskov	Laurbjerg/ Hammelvej	151+000	20966	Vandkanal Lavning/fordybning
Randers	Langå/ Væthvej	154+800	20978	Vådområde med vandhuller
	Vorup/ Fjordvang	165+600	20992	Vandkanaler Oplag af ukendt materiale
	Randers/ Hvidemøllevej	167+100	20994	Vandløb Gasværk
	Randers/ Viborgvej	168+700	20998	Sandområde/lavning Holdende togvogne
Mariager- fjord	Hobro/ Hobro Ringvej B,C,D	197+500	-	Småsoer/vandløb
	Hobro/ Hobro Banegård	199+000	Stibro ved Hobro Banegård	Sandområde/lavning
	Hobro/ Hobrovej	202+016	21108	Vandløb
	Støvring/ Sidevej til Hobrovej	231+091	21146	Vandløb sø/vådområde
	Ellidshøj/ Råkildevej	231+900	21148	Lergrav Vandløb
Aalborg	Svenstrup/ Transformerstation ved Bonderup	237+000	Transformer- station	Vandløb
	Dall Villaby/ Engvej	241+330	21166	Vandløb
	Skalborg/ Planetvej/Ådalen	245+512	21174	Jordvold
	Skalborg/Aalborg Mariedal Fællesvej	246+018	21177	Jordvold

## 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" /7/, som er en erfaringsopsamling udført på foranledning af Banedanmark, gennemgås her de vigtigste kilder til forurening langs jernbaner.

### 6.5.1 Pesticider og oliespild

Der er ikke et vejledende jordkvalitetskriterium for totalindholdet af pesticider, men der er i Miljøstyrelsens Teknologiudviklingsprogram for jord- og grundvandsforurening publiceret en rapport i 2003 /8/, hvor der foreslås et vejledende jordkvalitetskriterium på 1 mg aktivt stof/kg tørstof. I den forbindelse blev det vurderet, at dette jordkvalitetskriterium i langt de fleste tilfælde vil kunne overholdes ved almindelig anbefalet anvendelse af pesticider på dyrket jord.

Banedanmark har en strategi for ukrudtsbekæmpelse, som er nærmere beskrevet i fagnotat om grundvand og drikkevand /15/. 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 /7/. Der har tidligere været anvendt andre pesticider på banestrækninger og omgivende arealer, og det kan ikke udelukkes, at dette kan have været kilder til jordforurening, der kan genfindes i dag.

Oliespild fra togmateriel kan ske som dryp fra motorer, hydraulikslanger mv. på passager-, gods- og vedligeholdelsesmateriel. Potentielle olietyper omfatter diesel, hydraulikolier og smørelolier. 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 forurening forbundet med normal drift af tog i dag 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.

I 2010 er der gennemført en erfaringsopsamling vedrørende jordforurening i tilknytning til jernbanen /7/. 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 /7/. Klassificeringen af det undersøgte jord er vist i Tabel 13.

**Tabel 13: Sammenfatning af klassificering af jordanalyser fra Sydbanen mellem Ringsted og Vordingborg /7/.**

Serie	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
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 (lettere forurenede jord), og kun i meget begrænset omfang klasse 4 jord (kraftigt forurenede jord). De parametre, der har været årsag til klassificering som lettere til kraftigt forurenede jord, har omfattet kulbrinter (>C10), benz(a)pyren, PAH'er samt bly, cadmium og zink. Forurening med metaller kan forårsages af slitage 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 14: Sammenfatning af klassificering af jordanalyser fra banestrækninger på Fyn /7/.**

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 13 og Tabel 14, 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 /7/.

Konklusionerne i erfaringsopsamlingen underbygges af erfaringstal, der efterfølgende er opnået i forbindelse med reovering af Nordbanen og KØR-projektet (Kapacitetsudvidelse Østerport – Ringsted, Østerport-Vigerslev). Det vurderes baseret på disse erfaringstal, at op imod 90-95 % af jorden fra frie strækninger er ren.

Som det fremgår af ovenstående statistik, må jorden på stationsarealer generelt forventes at være mere forurenede end jord fra fri strækning. Dette skyldes naturligvis de aktiviteter, der tidligere er foregået på især stationsarealer. Jorden på stationerne, specielt Aarhus, Randers og Aalborg Stationer må forventes at være noget mere forurenede end jorden fra ovenævnte statistik om stationsjord, da der er tale om store stationer, hvor der har foregået mange aktiviteter og med stor togdrift. Derudover er der kendskab til spild m.m. på Aarhus, Langå, Hobro og Aalborg Stationer. På de øvrige stationer forventes forureningssituationen at være som angivet i ovenstående statistik.

## **6.6 Generelt forureningsniveau langs veje**

---

Projektet omfatter mange ændringer af eksisterende vejbroer. En del af disse vejbroer ligger på jordvolde, som består af fyldjord af ukendt oprindelse, hvilket kan give anledning til jordforurening (se afsnit 6.4). Som oftest vil man forvente forurening med tungmetaller, olieprodukter og tjærestoffer, hvis man ikke har en nærmere viden om jordens oprindelse.

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 koncentrerer sig 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 årsdøgntrafik 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 forurenet, er alt jord fra alle offentlige veje (defineret som vejmatriklen) omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen /9/.

# 7 Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen – midlertidige påvirkninger

## 7.1 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

---

Miljøpåvirkningerne i anlægsfasen knytter sig til etablering af kørestrømsanlægget herunder også elforsyningsstationer og autotransformere samt anlægsarbejder i tilknytning til i alt 54 broer, der skal ændres for at gøre plads til kørestrømsanlægget. På nuværende tidspunkt er de endelige anlægsløsninger for broerne ikke fastlagt, men der vil kunne ske udskiftning af op til 23 broer og tilstødende veje, hævning af op til 10 broer og nedlæggelse af op til 20 broer samt ændringer af sporet under op til 12 broer. Sporændringerne består overvejende i sænkning af sporene, men også i sideflytning eller flytning af sporskifter. Herudover etableres erstatningsveje, fem nye broer, hvor der i dag ikke er en bro, to elforsyningsstationer og otte autotransformere.

### 7.1.1 Forurening på strækningen

I nedenstående afsnit beskrives de steder, hvor der skal være særlig opmærksomhed på mulig jordforurening i den videre projektering og ved gennemførelse af anlægsarbejderne. Beskrivelsen er opdelt efter om anlægsarbejderne er relateret til broer, veje, sporændringer samt erstatningsanlæg eller til etablering af selve kørestrømsanlægget, hvilket vil sige opstilling af kørestrømsmaster og etablering af elforsyningsstationer og autotransformere.

De forureningskortlagte områder er som forventet koncentreret omkring de større byer og stationer på strækningen mellem Aarhus og Lindholm. Der findes især forurenede eller muligt forurenede områder i Aarhus, Langå, Randers, Støvring og Aalborg.

#### Anlægsarbejder og arbejdspladsarealer relateret til broer og veje samt sporændringer

Anlægsarbejderne i forbindelse med broerne på strækningen vil overvejende ske indenfor vejmatiklen, men også arealer uden for vejskel berøres. Jord fra offentlig vej er omfattet af bestemmelserne i jordflytningsbekendtgørelsen og forventes som udgangspunkt at være forurenede. Erfaringsmæssigt forventes det, at 25-30 % af den overfladenære jord (den øverste meter) ved vejanlæggene vil være forurenede.

På strækningen Aarhus-Lindholm berøres 12 områdeklassificerede arealer i forbindelse med renovering og nedlæggelse af broer og veje i projektet, mens

der ikke berøres områdeklassificerede arealer i forbindelse med anlæg af erstatningsveje.

På strækningen Aarhus-Lindholm vil der ske anlægsarbejder i forbindelse med broer og veje på:

- Ét V2-kortlagt areal, som en nedlagt fyld- og losseplads i Skalborg (lokalitetsnr. 851-00100), ca. km 242+450-242+700
- Ét V1-/V2-kortlagt areal, hvor der tidligere har været benzinsalg og værksted i Aalborg (lokalitetsnr. 851-02000), ca. km 248+850
- Ni V1-kortlagte arealer

Disse kortlagte arealer er oplistet i Tabel 15.

**Tabel 15 Kortlagte arealer, som berøres af anlægsarbejder i forbindelse med broer og veje**

By	Stationering	Kortlægningsnummer	Kortlægning	Aktiviteter
<b>Aarhus Kommune</b>				
Brabrand	114+350-114+400	751-00969	V1	Uno-X, J.P. Larsens Vej 1
<b>Favrskov Kommune</b>				
Langå	150+800-150+900	717-00088	V1	Fænøs værksteder
Langå	150+850-150+900	717-00110	V1	Statoil, Vesterallé
<b>Randers Kommune</b>				
Langå	153+700-155+500	717-00050	V1	DSB, Remise, tankningssted
Fårup	180+400-183+300	729-00041	V1	DSB Omlæsningsareal
<b>Rebild Kommune</b>				
Støvring	228+400-228+500	840-00115	V1	Betonvarefabrik med oplag af benzin og olie.
<b>Aalborg Kommune</b>				
Svenstrup	237+850-238+000	851-01215	V1	Gartneri med olie- og benzinoplag
Skalborg	242+450 -242+700	851-00100	V2	Nedlagt losse- og fyldplads
Aalborg	248+800-248+900	851-02000	V1-/V2	Tidligere benzinsalgssted ved rutebilstation med værksted
Aalborg	248+900	851-02247	V1	Karosserifabrik
Nørresundby	251+600-251+700	851-03330	V1	Tidligere boligområde

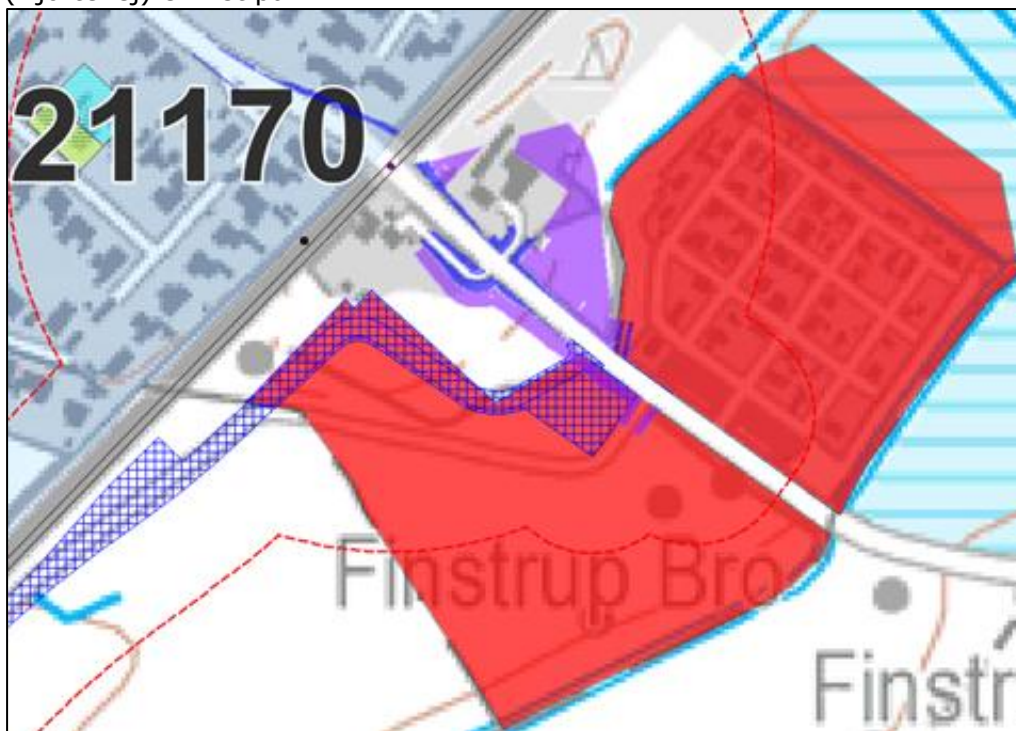
Der vil skulle etableres arbejdspladsarealer på 25 forureningskortlagte arealer på strækningen Aarhus-Lindholm. Disse er oplistet i Tabel 16.

**Tabel 16 Kortlagte arealer, som berøres af arbejdspladsarealer**

By	Stationering	Kortlægningsnummer	Kortlægning	Branche og aktiviteter
<b>Aarhus Kommune</b>				
Aarhus C	106+100	751-01041	V2	Drift af affaldsbehandlingsanlæg
Aarhus C	106+200-107+650	751-09850	V1	DSB banearealer m.m.
Aarhus C	107+200-108+400	751-00118	V2	Maskinindustri, Engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smørelie mv.
Åbyhøj	110+700-111+000	751-00080	V1/V2	Banegårdsterræn "Kulgården"
Brabrand	114+350-114+400	751-00969	V1	Uno-X, J.P. Larsens Vej 1
Brabrand	114+750-114+800	751-04914	V1	Møbelindustri mv., J.P. Larsens Vej 15
Tilst	123+100-123+600	751-00108	V2	Kasted Mose
<b>Favrskov Kommune</b>				
Langå	150+800-150+900	717-00088	V1	Fænøs værksteder
Langå	150+850-150+900	717-00110	V1	Statoil, Vesterallé
<b>Randers Kommune</b>				
Langå	153+700-155+500	717-00050	V1	DSB, Remise, tankningssted
Randers C	167+100-167+300	731-00025	V2	Randers gamle gasværk
Randers C	167+100-167+700	731-00244	V1	DSB, Pakhus- og Rangerterræn
Randers NV	167+250-167+300	731-00598	V1	Autoreparationsværksteder mv.
Randers NV	167+800-168+750	731-00396	V1	Jernbanearealer, oplag af olie, vognmand
Randers NV	168+450-168+500	731-00059	V2	Renseri og farveri
Fårup	180+400-183+300	729-00041	V1	DSB Omlæsningsareal
<b>Rebild Kommune</b>				
Støvring	227+800-227+900	845-00834	V1	Maskinfabrik
Støvring	228+400-228+500	840-00115	V1	Betonvarefabrik med oplag af benzin og olie.
Støvring	229+350-229+650	845-00804	V1	DSB oplags- omlagringsplads
<b>Aalborg Kommune</b>				
Svenstrup	237+850-238+000	851-01215	V1	Gartneri med olie- og benzinoplag
Skalborg	242+450 -242+700	851-00100	V2	Nedlagt losse- og fyldplads
Aalborg	246+000-246+200	851-00106	V2	Nedlagt fyldplads
Aalborg	248+500-248+600	851-00699	V2	Garageanlæg,
Aalborg	248+550-248+750	851-02784	V2	Tidligere remiseareal
Nørresund-by	251+600-251+700	851-03330	V1	Tidligere boligområde

Der vil ske anlægsarbejder i forbindelse med nyetablering af erstatningsveje på to V2-kortlagte arealer. Det drejer sig om hhv. et område for udledning af spildevand i Kasted Mose (lokalitetsnr. 751-00108) i Tilst, ca. km 123+100-123+600, samt den nedlagte fyld- og losseplads i Skalborg (lokalitetsnr. 851-00100) nævnt ovenfor.

Den nedlagte fyld- og losseplads (851-00100) i Skalborg ved bro nr. 21170 (Hjortevej) er vist på



Figur 3 i afsnit 6.2.1. Heraf fremgår det, at vestlige del af den V2-kortlagte grund berøres anlægsarbejder i forbindelse med etablering af den nye stibro samme sted samt erstatningsveje. Det vil sige, at der skal foregå gravearbejde på lokaliteten, og der skal tages forholdsregler ift. arbejde og håndtering af blyforurenet jord. En del af arealet skal også anvendes til arbejdspladsareal.

Derudover vurderes seks forureningskortlagte grunde at kunne berøres ved en fremtidig grundvandssænkning. Disse er oplyst i Tabel 17.

**Tabel 17 Kortlagte arealer, som kan berøres i forbindelse med en fremtidig grundvandssænkning.**

By	Stationering	Kortlægnings-nummer	Kort-lægning	Branche og aktiviteter
<b>Aarhus Kommune</b>				
Aarhus C	107+400 – 107+650	751-00104	V2	Autoreparationsværksteder, renseri, overfladebehandling af metal, træimprægneringsvirksomhed
<b>Randers Kommune</b>				
Randers NV	167+800-168+750	731-00396	V1	Jernbanearealer, oplag af olie, vognmandsvirksomhed
Randers NV	168+300-168+550	731-00070	V2	<b>Remise, Hvidemøllevej</b> Jernbanearealer, oplag af olie, vognmandsvirksomhed
<b>Aalborg Kommune</b>				

By	Stationering	Kortlægnings-nummer	Kort-lægning	Branche og aktiviteter
Aalborg	248+550-248+750	851-02784	V2	<b>Tidligere remiseareal</b> Jernbane
Aalborg	249+200	851-03237	V2	<b>Nedlagt renseri, Reberbanen</b> 1940-1981: Renseri
Nørresund by	251+600	851-00250	V2	<b>Tidligere trykkeri</b>

Disse grunde er beliggende i Aarhus, Randers og Aalborg og er V2-kortlagte som følge af forurening med bl.a. chlorerede opløsningsmidler. Grundene ligger tæt ved bro nr. 20880 Bro A, 20998 Viborgvej, 21198 Vesterbro og 21220 Viaduktvej, hvor der ifølge fagnotat for grundvand og drikkevand /15/ forventes at være behov for midlertidige grundvandssænkninger. To af disse grunde er beliggende i Aalborg ved Vesterbro, bro nr. 21198.

Lokalitetsnr. 851-02784, et tidligere remiseområde ved km 248+550-248+750 er beliggende ca. 60 m syd for bro nr. 21198, se Figur 4. Der skal sporsænkes ved denne bro, hvorfor det er derfor vigtigt at være opmærksom på, at der ved grundvandssænkning kan ske en påvirkning og spredning af grundvandsforureningen med bl.a. chlorerede opløsningsmidler fra dette areal. Arealet berøres desuden af arbejdspladsarealer.

På lokalitetsnr. 851-03237 (km 249+200) har der tidligere været renseri, hvilket har givet anledning til en kraftig forurening med chlorerede opløsningsmidler i jord, grundvand og poreluft meget tæt på banearealet. Arealet er beliggende 370 m nord for Vesterbro (bro nr. 21198) samt 30 m nord for et areal til anlægsarbejder, hvilket fremgår af Figur 5. Der kan være risiko for at træffe forurening med chlorerede opløsningsmidler ved anlægsarbejderne syd for det V2-kortlagte areal omkring 249+200, hvorfor der skal tages særlige forholdsregler i forhold til arbejde med jord og grundvand forurenede med chlorerede opløsningsmidler. Det kan endvidere være en risiko for, at forureningen med chlorerede opløsningsmidler på arealet kan påvirkes af en eventuel grundvandssænkning i forbindelse med broarbejder ved bro nr. 21998 (Vesterbro) og ved sporsænkning ved samme bro.

#### Anlægsarbejder og arbejdspladsarealer relateret til kørestrømsmaster, elforsyningsenheder og autotransformere.

Som led i elektrificeringen opstilles køreledningsmaster med 60-100 meters mellemrum. Det antages, at kørestrømsmasterne vil blive placeret i alle områdeklassificerede arealer som banen gennemløber, dvs. 16 områder ialt (jf. afsnit 6.1). Én elforsyningsenhed og en autotransformer placeres i områdeklassificerede arealer.

Det er antaget, at der vil ske placering af kørestrømsmaster på større forureningskortlagte arealer inden for jernbanetracéet med en udbredelse i banens retning på mindst ca. 100 m. Der vil således med sikkerhed skulle placeres kørestrømsmaster inden for otte V1-kortlagte lokaliteter og tre V2-kortlagte lokaliteter. I princippet kan der dog placeres kørestrømsmaster i alle

forureningskortlagte lokaliteter, som ligger inden for banestrækningen eller tæt herpå.

Såfremt kørestrømsmasterne nedrammes, vurderes det ikke umiddelbart at give anledning til problemer ift. forurenede jord. Men ved steder, hvor masterne skal støbes, skal der tages forholdsregler ift. gravearbejde og håndtering af forurenede eller muligt forurenede jord.

Ét V1-kortlagt areal (lokalitetsnr. 843-00704, km 222+400) berøres af anlægsarbejdet til en kommende autotransformer (se Figur 6). På den V1-kortlagte grund forventes der at være risiko for olieforurening, så der skal tages højde for arbejde i og håndtering af muligt olieforurenede jord på dette areal. På dette areal bliver desuden placeret kørestrømsmaster.

### **7.1.2 Jordmængder**

De skønnede afgravede jordmængder for elektrificering og opgradering af strækningen Aarhus - Lindholm er opgjort for de seks kommuner i nedenstående Tabel 18. De samlede mængder er opgjort på baggrund af oplysninger fra den tekniske projektering.

Jordmængderne omfatter råjord og muld, som vil skulle af- og opgraves i forbindelse med nyanlæg, renovering eller nedlæggelse af broer, ændringer af spor og veje samt i forbindelse med afrømning af muld fra arbejdspladsarealer. Det er Banedanmarks intention, at så meget jord som muligt skal genanvendes. Den afrømmede muld vil derfor i videst muligt udstrækning blive midlertidigt deponeret i umiddelbar forbindelse med det areal, hvorfra det er opgravet og efterfølgende genudlægges på arealet.

Der er taget flere forbehold i forbindelse med den samlede opgørelse af jordmængder, idet jordmængder for de enkelte broarbejder endnu er på et foreløbigt niveau:

- I de tilfælde, hvor broerne nedlægges, er der kun oplyst totale jordmængder, der skal bortskaffes – og der er således ikke beregnet på fordelingen mellem råjord og muld.
- Ud fra de procentvise fordelinger mellem råjord og muld for de øvrige broer er der foretaget en overordnet vurdering af fordelingen mellem råjord og muld totalt set for de broer der nedlægges.
- I de tilfælde, hvor broerne nedlægges, er de påfyldte jordmængder ikke opgjort.
- Der er ikke opgjort jordmængder for anlæg af erstatningsveje og elforsyningsstationer. Jordmængder herfor indgår således ikke i de forventede afgravede jordmængder oplyst i Tabel 18 nedenfor.
- Der er regnet med 0% genanvendelse i projektet, idet der er ikke opgjort forventede genanvendelsesprocenter for alle broløsninger. Det forventes dog, at så meget jord som muligt genanvendes i projektet.
- Det antages, at brønlæggelser omfatter broanlæg med tilstødende vejdæmnings



Forbeholdene betyder, at der er en vis usikkerhed på de estimerede jordmængder, og specielt på fordelingen mellem muld og råjord for bronedlæggelserne.

I Tabel 18 findes et estimat for de anslåede jordmængder, der er opgjort på nuværende stadie i projekteringen.

**Tabel 18: Forventede afgravede jordmængder på nuværende stadie af projekteringen i forbindelse med elektrificeringen af strækningen fra Aarhus til Lindholm opdelt på de enkelte kommuner og totalt for strækningen. Mængderne er oplistet som forventede minimum- og maximumværdier og omfatter både råjord og muld. Der er en minimums- og maximumsværdi, da der er flere løsninger for nogle af broerne.**

Kommune	Total jordmængde Min [m <sup>3</sup> ]	Total jordmængde Max [m <sup>3</sup> ]
Aarhus	50.606	203.326
Favrskov	17.266	17.266
Randers	118.676	124.873
Mariagerfjord	88.294	122.452
Rebild	14.290	14.290
Aalborg	89.942	93.042
<b>Total</b>	<b>379.074</b>	<b>575.249</b>

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, skal der samlet set afgraves mellem ca. 380.000 og ca. 575.000 m<sup>3</sup> jord i forbindelse med elektrificeringen af strækningen mellem Aarhus og Lindholm.

Hertil skal lægges endnu ikke opgjorte afgravede jordmængder i forbindelse med etablering af erstatningsveje, elforsyningsenheder og autotransformere.

Der er ikke foretaget en opgørelse af fordelingen mellem afgravet råjord og muld for de 20 broer, som nedlægges som følge af elektrificeringen. Det er på et overordnet niveau skønnet nedenstående fordeling, der forventes at være mellem råjord og muld for de broer, som nedlægges:

Råjord: 45-65 %

Muld: 35-55 %

Hvis disse procentsatser omsættes til jordvolumen af den samlede jordmængde, skønnes fordelingen mellem råjord og muld at se således ud (Tabel 19):

**Tabel 19: Skønnet fordeling mellem råjord og muldjord med angivelse af min- og maximumværdier på nuværende stadie af projekteringen i forbindelse med elektrificeringen af Aarhus-Lindholm.**

Jordtype	Total jordmængde Min [m <sup>3</sup> ]	Total jordmængde Max [m <sup>3</sup> ]
Råjord	170.583	373.912
Muld	132.676	316.387

Det vil altså sige, at der skønnes afgravet mellem ca. 170.000 og ca. 375.000 m<sup>3</sup> råjord og mellem ca. 130.000 og ca. 320.000 m<sup>3</sup> muld.

Derudover skal der for projektet påfyldes jord. Det er i på nuværende stadie i projektet beregnet, at der skal påfyldes mellem ca. 430.000 og ca. 745.000 m<sup>3</sup> jord (se Tabel 20). Disse jordmængder omfatter ikke påfyldte jordmængder for de 20 bronedlæggelser, elforsyningsstationer og autotransformere samt erstatningsveje, da disse ikke er opgjort. Mængderne for påfyldt jord er i Tabel 20 sammenlignet med mængderne for afgravet jord, og udgør således en foreløbig jordbalance baseret på nuværende stadie af projekteringen.

**Tabel 20: Skønnet jordbalance for afgravet hhv. påfyldt jord for broarbejderne på nuværende stadie af projekteringen i forbindelse med elektrificeringen af Aarhus-Lindholm. Mængderne er oplistet som forventede minimum- og maximumværdier.**

Jordtype	Total jordmængde Min [m <sup>3</sup> ]	Total jordmængde Max [m <sup>3</sup> ]
Afgravet mængde	379.074	575.249
Påfyldt mængde	431.876	744.912
Forskel	<b>-52.802</b>	<b>-169.663</b>

Af den opstillede jordbalance i Tabel 20 ses det, at der skønnes at være et underskud på mellem ca. 50.000 og ca. 170.000 m<sup>3</sup> jord ift. jordmængderne for broerne i projektet. Der skal således tilføres jord til projektet. Til disse mængder skal senere i projektet lægges påfyldte jordmængder for bronedlæggelser, når disse er opgjort.

Der er på nuværende stadie af projektet ikke opgjort, hvor stor en del af jorden, der kan genbruges internt i projektet. Det forventes, at så meget som muligt af den opgravede jord vil blive genindbygget i projektet, i det omfang det er anlægsteknisk, miljømæssigt og logistisk muligt.

Det forventes, at det i forbindelse med projektet vil være muligt at afgrave mellem ca. 45.000 og 70.000 m<sup>3</sup> grusmaterialer. Disse mængder er opgjort på baggrund af oplysninger fra den tekniske projektering. En del af den afgravede mængde tilstræbes genanvendt internt i projektet.

Afgravede materialer, vil i det omfang de er geoteknisk og miljømæssigt egnede, kunne genindbygges i vejskråninger m.v. 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 det er miljømæssigt acceptabelt, vil det blive genudlagt på vejskråninger, arbejdspladsareal m.m.

### **7.1.3 Jordhåndtering og forventet myndighedsbehandling**

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

Helt overordnet set tilstræbes det i projektet, at så meget jord som muligt genindbygges på stedet og dernæst internt i projektet, herunder også eventuelt lettere forurenede jord. Såfremt dette ikke er muligt, bortskaffes jorden til godkendte modtageanlæg.

Kraftigt forurenede jord vil blive bortskaffet ud af projektet til godkendt modtageanlæg.

Jord afgravet i forbindelse med sporsænkningerne forventes ikke at skulle genindbygges i sporstrukturen, men vil i det omfang det er muligt blive genanvendt andre steder i projektet. Hvis ikke dette er muligt, og arealet er områdeklassificeret eller forureningskortlagt, vil det blive bortskaffet ud af projektet til godkendt modtageanlæg.

Myndighederne tillader kun genindbygning af lettere forurenede jord, og eventuelt kraftigt forurenede jord vil således ikke blive genindbygget. Det forventes, at en stor del af jorden kan være geoteknisk og miljøteknisk egnet til f.eks. genanvendelse i forbindelse med anlæg af veje. Genanvendelse af jorden afhænger dog i høj grad af anlægslogistikken.

Jord opgravet inden for vejmatriler er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen og kan således ikke uden aftale med de respektive kommuner genindbygges et andet sted end inden for den matrikel, hvor det er opgravet.

En vis del af den jord, der skal afgraves i projektet, vil stamme fra konstruktioner, der er placeret inden for vejmatriler og vejarealer. Så meget som muligt af jorden fra konstruktionerne vil blive forsøgt genanvendt på det sted, hvor det er opgravet eller efter godkendelse af myndighederne andre steder i projektet. Det forventes, at langt størstedelen af jord afgravet omkring konstruktionerne vil kunne finde anvendelse under de nye veje m.v. En eventuel bortskaffelse af jorden fra vejarealer ud af projektet, vil ske til godkendt modtageanlæg.

#### **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 /9/. 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 forurenede, kan myndighederne kræve en tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 ved 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 uforurenede, 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 forurennet.

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 forurennet jord.

Arealer, herunder banearaler, der ikke er kortlagte, områdeklassificerede eller er vejjord, er ikke omfattet af jordflytningsbekendtgørelsens bestemmelser, og jorden derfra kan i princippet håndteres frit uden prøvetagning og anmeldelse af jordflytningen.

Overordnet set stammer en stor del af jorden, der skal håndteres i projektet fra arealer, som er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen. Men banestrækningen gennemløber også lange frie strækninger, hvor der ikke er regulering ift. jordflytningsbekendtgørelsen.

Der udarbejdes i samarbejde med Aarhus, Favrskov, Randers, Mariagerfjord, Rebild og Aalborg kommuner en eller flere jordhåndteringsplaner for projektet. Jordhåndteringsplanerne vil beskrive, hvordan jord omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen vil blive håndteret, men vil også beskrive de overordnede rammer for al jordhåndtering i projektet.

### **7.1.3.2 Mellemdponering og genanvendelse af jord**

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

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

Kommunerne 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 her, varighed af

deponeringen, om arealet er områdeklassificeret, nærheden til recipienter, arealanvendelsen og grundvandets sårbarhed i området. Det må således forventes, at der for de arbejdsarealer der ligger inden for områdeklassificering eller er befæstede, kan opnås de lempeligste vilkår, mens der for arealer hvor grundvandet er sårbart, der er nærliggende recipienter, eller arealet efterfølgende skal benyttes til følsom arealanvendelse, vil være skærpede krav.

#### 7.1.4 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, inden for 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.

Følgende syv delstrækninger på banen mellem Aarhus og Lindholm ligger inden for område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) /15/:

Kommune	Km	Broer beliggende i OSD-områder.
Aarhus	111+250 til 114+500	-
Aarhus-Favrskov	116+500 til 140+250	20914; 20916; 20920; 20924; 20926; 20932; 20948
Favrskov	146+600 til 151+500	20962; 20966
Randers	164+000 til 165+000	20988; 20992
Mariagerfjord	189+600 til 198+250	21066; 21070; 21092
Mariagerfjord	205+600 til 209+700	-
Mariagerfjord-Rebild	213+750 til 222+200	-

Det må derfor forventes, at der ved gravearbejder i forureningskortlagte arealer på disse dele af strækningen, skal søges en §8-tilladelse. En jordhåndteringsplan vil kunne indgå i som et vigtigt led i at opnå denne 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 broer, erstatningsveje samt elforsyningsstationer og autotransformere i projektet.

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 (se afsnit 7.1.6).

### **7.1.5 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 brud på hydraulikslanger og lignende forhindres.

### **7.1.6 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 /12/. For ikke at sinke anlægsarbejderne unødigt, er det hensigtsmæssigt, at der inden igangsættelsen af anlægsarbejderne aftales overordnede retningslinjer med miljømyndighederne for proceduren omkring 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 eller flere jordhåndteringsplaner for projektet som beskrevet i afsnit 7.1.3.

Som angivet i afsnit 7.1.5 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. I forbindelse med udbud af opgaven vil der desuden blive stillet der 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 sker i henhold til lovgivningen og det i videst mulig udstrækning tilstræbes at genanvende jorden i projektet, vurderes projektet 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 jernbane mellem Aarhus og Lindholm vurderes at omfatte 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, køreledninger samt faste installationer

### 8.1.1 Pesticider

Banedanmark har, som beskrevet i fagnotatet om grundvand og drikkevand /15/, en målsætning for ukrudtsbekæmpelse af banestrækninger, der indebærer anvendelse af de mindst miljøbelastende pesticidprodukter 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 1 mg/kg tørstof). Miljøbelastningen vurderes at være på niveau med dagens situation og 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, primært foregå med el-drevne tog, og kun i mindre omfang ske med 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 de berørte stationer på strækningen, til trods for at strækningen er elektrificeret, vil dette indebære en risiko for fortsat olieforurening på stationsarealerne. 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.



I de nyetablerede elforsyningsstationer og autotransformere skal bruges olie som bl.a. kølemiddel og isolering /25/. Både transformerne i elforsyningsstationerne og autotransformerne er lukkede systemer.

Det forventes, at der i hver elforsyningsstation vil være mere end én transformer. Hver af disse transformere indeholder 9.000 l olie. Transformeren er spildsikker med opsamlingskar, dræn, olieudskillere og alarm, og desuden er oliekarret under transformeren dimensioneret til at kunne indeholde en større oliemængde end de 9.000 l. På baggrund heraf vurderes det, at risikoen for jord- og grundvandsforurening ved spild og uheld er lille.

De to elforsyningsstationer og otte autotransformere skal også vedligeholdes, hvilket bl.a. sker ved affedtning/rensning af transformeren. For transformerstationer generelt anvendes hovedsageligt vand og alkaliske affedtningsmidler til rensningsprocesserne /25/. Moderne transformatorer vil være spildsikre og vedligeholdt efter moderne principper, og risikoen for spild i forbindelse hermed vurderes dermed at være ubetydelig.

### **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 indikerer kun meget begrænset metalforurening af jorden, hvorfor den fremtidige drift generelt ikke vurderes at udgøre en forureningsmæssig risiko.

Køreledningerne består af kobber. 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.

Der anvendes endvidere metaller i elektronik i transformerstationerne. De anvendte mængder af metal i de i alt 10 nye elforsyningsenheder i projektet vurderes dog ikke at udgøre en forureningsmæssig risiko, da de vil forekomme i meget begrænsede mængder.

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.

## **8.3 Konsekvensvurderinger for driftsfasen**

---

Som det fremgår af afsnit 8.1 vurderes det samlet set, at miljøbelastningen i driftsfasen som følge af elektrificering af banen mellem Aarhus og Lindholm vil være mindre end niveauet for miljøbelastningen i dagens situation og 0-alternativet.

## 9 Kumulative effekter

I forbindelse med et specifikt anlægsprojekt kan nogle påvirkninger vurderes at være mindre væsentlige, men hvis der foregår lignende påvirkninger på andre nærliggende projekter, kan de måske tilsammen skabe en væsentlig miljøpåvirkning, den såkaldte kumulative effekt.

I forbindelse med Banedanmarks projekter Hastighedsopgradering Hobro – Aalborg og Sporfornyelsesprojektet vil der også skulle bortskaffes og tilføres store mængder jord.

Det forventes ikke at ovenstående projekter tilsammen med nærværende projekt vil kunne medføre en samlet væsentlig miljøpåvirkning i forhold til jordhåndtering. De store mængder jord, der skal transporteres i begge projekter, vil dog medføre et øget pres på omkringliggende modtageanlæg for jord og leverandører af ren jord samt medføre et øget pres på vejene i området pga. flere lastbiler til transport af jord i anlægsfasen, såfremt de sker samtidig.

Der er ikke identificeret projekter i nærheden, som tilsammen med nærværende projekt vil kunne øge risikoen for forurening af jord eller grundvand, ud over det som er beskrevet for elektrificeringen.

# 10 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

De opgivne jordmængder i projektet er skønnede, da de er foretaget på et stadie, hvor projekteringen ikke er endelig. Dette betyder, at de angivne mængder er baseret på meget overordnede estimater ud fra den nuværende planlægning. Jordmængderne forventes derfor at kunne ændre sig i forbindelse med detailprojekteringen.

På det nuværende stadie i projektet er der ikke regnet på fordelingen mellem råjord og muld for bronedlæggelserne. De opgivne mængder for hhv. råjord og muld er derfor behæftet med relativ stor usikkerhed.

Der er ikke opgjort jordmængder i forbindelse med etablering af elforsyningsstationer og autotransformere og erstatningsveje i projektet på nuværende stadie, dvs. at de skønnede jordmængder vil være højere end angivet i Tabel 18.

Der er på nuværende tidspunkt heller ikke opgjort mængder for påfyldning af jord for bronedlæggelserne, hvorfor der ikke er opgjort en samlet mængde for forventet påfyldt jord i projektet.

Den præcise placering af kørestrømsmasterne kendes ikke. Det vides derfor ikke præcist, i hvilke forureningskortlagte arealer, masterne placeres. Det er ikke så vigtigt ift. nedramning af køreledningsmaster, men ved eventuel støbning af master i forureningskortlagte arealer skal der tages forholdsregler ift. gravearbejde og håndtering af forurenede jord.

Ændres der på projektet i forbindelse med detailprojekteringen, 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 undersøgelserne er dækkende på det nuværende stadie af projektet.

Samlet set vurderes det, på trods af de manglende opgørelser af jordmængder og fordelingen mellem jordtyper, at den gennemførte miljøvurdering er dækkende for miljøpåvirkningen i forbindelse med elektrificeringen af strækningen Aarhus-Lindholm.

# 11 Referencer

- /1/ <http://www.trm.dk/da/temaer/togfonden/togfonden-dk>
- /2/ Banedanmarks hjemmeside. [www.bane.dk](http://www.bane.dk)
- /3/ Danmarks Miljøportal ([www.arealinfo.dk](http://www.arealinfo.dk)). November 2015
- /4/ Elektrificering og opgradering Aarhus H. Jord og jordforurening, Fagnotat. Banedanmark. 2015.
- /5/ Region Midtjylland (<http://www.rm.dk/regional-udvikling/jordforurening/selvbetjening/sog-pa-kort/download-og-webservices/>). November 2015
- /6/ Region Nordjylland (<http://www.rn.dk/Regional-Udvikling/Jordforurening/Soeg-forurennet-grund/>). November 2015 og marts 2016
- /7/ Om jordforurening i tilknytning til jernbanen, opsamling af erfaringer, Alectia 2010, for Banedanmark.
- /8/ Miljøstyrelsen. Teknologiuudviklingsprogrammet for jord- og grundvandsforurening. Forventelige pesticidkoncentrationer i jord efter erhvervsmæssig pesticidanvendelse. Miljøprojekt Nr. 844, 2003.
- /9/ Bekendtgørelse nr. 1452 af 07.12.2015. Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (Jordflytningsbekendtgørelsen)
- /10/ Bekendtgørelse nr. 554 af 19.05.2010. Bekendtgørelse om definition af lettere forurenede jord.
- /11/ Lovbekendtgørelse nr. 879 af 26.06.2010. Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse (Miljøbeskyttelsesloven).
- /12/ Lovbekendtgørelse nr. 895 af 03.07.2015. Bekendtgørelse af lov om forurenede jord (Jordforureningsloven)
- /13/ Materiale modtaget fra Region Midtjylland efter anmodning om aktindsigt vedr. 7 lokaliteter. 30. nov. – 5. april 2016
- /14/ Materiale modtaget fra Region Nordjylland efter anmodning om aktindsigt vedr. 9 lokaliteter. 7. dec. 2015 – 12. maj 2016
- /15/ Elektrificering og opgradering Aarhus-Lindholm. Grundvand og drikkevand, Fagnotat. Banedanmark. 2016.
- /16/ Historisk kortlægning Århus Station, 2002, Banedanmark.
- /17/ Miljøstyrelsen v/Århus Amt, Miljøkontoret, 1993. "Rapport over oprensingsarbejder - sag: 751-101 Sortevej, Mundelstrup". 24-03-1993.
- /18/ Århus Amtskommune, 1991: Affaldsdepot 713-3, Enghavevej 10, Hinnerup. Undersøgelserapport.
- /19/ Banestyrelsen, 2001: "Orienterende miljøundersøgelse på Langå Station". Miljøteknisk rapport 009/01. Udført af Niras.

- /20/ Banedanmark Net Jernbane & Areal, 2005: "Langå Station – Forureningsundersøgelse Langå Værksteder". Udført af Rambøll.
- /21/ Banestyrelsen, 1998: "Status over forureningsituationen på Randers station". 08.06.1998 – Jordforureningspuljen.
- /22/ Historisk kortlægning Hobro Station, Cowi 2003 for Banedanmark.
- /23/ Historisk kortlægning Aalborg Station, Cowi 2003 for Banedanmark.
- /24/ Elektrificering og opgradering Aarhus H. Affald og Ressourcer, Fagnotat. Banedanmark. 2015.
- /25/ Branchebeskrivelse for elværker og transformerstationer. Teknik og Administration. Nr. 6 2002. Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer.

# 12 Bilag

Bilag 1: Kortlagte grunde

Bilag 2: Tabel med kortlagte grunde

Bilag 3: Udvalgte historiske forureningskilder på Aarhus, Mundelstrup, Langå, Randers, Hobro og Aalborg Stationer

Bilag 4: Øvrige områder identificeret ved gennemgang af flyfotos og målebordsblade