



Energinet.dk

## **Horns Rev 3 Havmøllepark**

Teknisk baggrundsrapport nr. 25

**PÅVIRKNING AF MILJØET I ØVRIGT**

**APRIL 2014**

Energinet.dk

## Horns Rev 3 Havmøllepark

### PÅVIRKNING AF MILJØET I ØVRIGT

---

<b>Kunde</b>	Energinet.dk Att. Indkøb Tonne Kjærsvvej 65 DK-7000 Fredericia
<b>Konsulent</b>	Orbicon A/S Ringstedvej 20 DK-4000 Roskilde
<b>Projekt nr.</b>	3621200091
<b>Dokument nr.</b>	HR3-TR-015
<b>Version</b>	04
<b>Udarbejdet af</b>	Arense Nordentoft, Birgitte Kloppenborg-Skrumsager, Simon B. Leonhard
<b>Kontrolleret af</b>	Claus Goldberg
<b>Godkendt af</b>	Kristian Nehring Madsen
<b>Forsidefoto:</b>	Per N. Grøn
<b>Fotos</b>	© Orbicon A/S og Energinet.dk med mindre andet er angivet
<b>Udgivet</b>	April 2014

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. SAMMENFATNING .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Overfladevand .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Grundvand og drikkevandsinteresser .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3. Jordforurening .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. Materialeforbrug, råstofforbrug og affald .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5. Afværgeforanstaltninger .....</b>	<b>11</b>
<b>1.6. Overvågning .....</b>	<b>11</b>
<b>2. INDLEDNING .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Baggrund .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Projekt beskrivelse .....</b>	<b>13</b>
2.2.1 Anlæg på havet.....	13
2.2.2 Anlæg på land.....	13
2.2.3 Kabelstrækninger.....	14
2.2.4 Kabelstation Blåbjerg .....	15
2.2.5 Transformerstation Endrup .....	15
2.2.6 Transformerstation Holsted .....	16
2.2.7 Transformerstation Revsing.....	16
2.2.8 Anlægsarbejdet på land generelt.....	16
<b>2.3. Metode for vurdering af virkning på miljøet.....</b>	<b>19</b>
2.3.1 Vurdering af miljøkonsekvens.....	19
2.3.2 Vurdering af kumulative effekter .....	20
<b>3. OVERFLADEVAND.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Metode og afgrænsning .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2. Lovgrundlag og relevante planforhold .....</b>	<b>21</b>
<b>3.3. Eksisterende forhold .....</b>	<b>21</b>
3.3.1 Okkerpotentielle områder .....	24
3.3.2 Hovedforslag.....	24
3.3.3 Alternativet .....	32
<b>3.4. Kilder til påvirkning af overfladevand .....</b>	<b>35</b>
3.4.1 Anlægsfasen .....	35
3.4.2 Driftsfasen.....	37
<b>3.5. Vurdering af påvirkning .....</b>	<b>37</b>
3.5.1 Hovedforslag.....	37
3.5.2 Alternativ .....	38

3.5.3	0-alternativ .....	39
<b>3.6.</b>	<b>Kumulative effekter .....</b>	<b>39</b>
<b>3.7.</b>	<b>Samlet vurdering af påvirkning .....</b>	<b>39</b>
3.7.1	Midlertidige påvirkninger .....	39
3.7.2	Permanente påvirkninger .....	40
<b>3.8.</b>	<b>Afværgeforanstaltninger .....</b>	<b>40</b>
<b>3.9.</b>	<b>Overvågning .....</b>	<b>40</b>
<b>3.10.</b>	<b>Manglende viden .....</b>	<b>40</b>
<b>4.</b>	<b>GRUNDVAND OG DRIKKEVANDSINTERESSER .....</b>	<b>41</b>
4.1.	Metode og afgrænsning .....	41
4.2.	Lovgrundlag og relevante planforhold .....	41
4.3.	Eksisterende forhold .....	43
4.4.	Vurdering af påvirkning .....	45
4.4.1	Hovedforslag .....	45
4.4.2	Alternativ .....	46
4.4.3	0-alternativ .....	46
4.4.4	Kumulative effekter .....	46
4.5.	Samlet vurdering af påvirkning .....	46
4.6.	Afværgeforanstaltninger .....	46
4.7.	Overvågning .....	46
4.8.	Manglende viden .....	46
<b>5.</b>	<b>JORDFORURENING .....</b>	<b>47</b>
5.1.	Metode og afgrænsning .....	47
5.2.	Lovgrundlag og relevante planforhold .....	48
5.3.	Eksisterende forhold .....	48
5.4.	Vurdering af påvirkning .....	52
5.4.1	Hovedforslag .....	52
5.4.2	Alternativ .....	53
5.4.3	0-alternativ .....	53
5.4.4	Kumulative effekter .....	53
5.5.	Samlet vurdering af påvirkning .....	53
5.5.1	Midlertidige påvirkninger .....	53
5.5.2	Permanente påvirkninger .....	53
5.6.	Afværgeforanstaltninger .....	54
5.7.	Overvågning .....	54

5.8.	Manglende viden.....	54
<b>6.</b>	<b>MATERIALEFORBRUG, RÅSTOFFORBRUG OG AFFALD .....</b>	<b>55</b>
6.1.	Metode og afgrænsning .....	55
6.2.	Lovgrundlag og relevante planforhold .....	56
6.3.	Materialeforbrug og råstofforbrug offshore.....	57
6.4.	Materiale- og råstofforbrug onshore .....	60
6.4.1	Anlægsfasen .....	60
6.4.2	Driftsfasen.....	62
6.5.	Genanvendelse og bortskaffelse af affald .....	63
6.5.1	Offshore .....	63
6.5.2	Onshore, genanvendelse og bortskaffelse af affald i anlægsfasen .....	63
6.5.3	Onshore, demontering af eksisterende 150 kV kabel fra transformerstation Holsted til kabelovergangsstation nord for Holsted.....	63
6.5.4	Onshore, demontering af kabelovergangsstation nord for station Holsted.....	64
6.5.5	Onshore, genanvendelse og bortskaffelse af affald i demonteringsfasen .....	65
6.6.	Vurdering af påvirkning for materiale- og råstofforbrug .....	66
6.7.	Vurdering af påvirkning for genanvendelse og bortskaffelse af affald .....	66
6.7.1	Offshore .....	66
6.7.2	Onshore .....	66
6.8.	0-alternativ .....	67
6.9.	Kumulative effekter .....	67
6.10.	Overvågning.....	67
6.11.	Manglende viden.....	67
<b>7.</b>	<b>REFERENCER .....</b>	<b>68</b>

## 1. SAMMENFATNING

Horns Rev 3-projektet omfatter etablering af en havmøllepark med tilhørende ilandføringsanlæg samt tilhørende anlæg på land.

Påvirkning af miljøet ved etablering af Horns Rev 3 Havmøllepark er beskrevet og vurderet for følgende emner:

- Overfladevand
- Grundvand og drikkevandsinteresser
- Jordforurening
- Materialeforbrug, råstofforbrug og affald

Tabel 1.1 er vurderingen af alle fire emner sammenfattet. En mere detaljeret sammenfatning for hvert af de ovennævnte emner findes i afsnit 1.1 – 1.4. Vurderingerne er foretaget for både hovedforslaget og alternativet.

Det fremgår af tabellen, at for overfladevand, grundvand, drikkevand og jordforurening er der ingen eller kun kortvarige påvirkninger, der er let reversible. Miljøkonsekvensvurderingen for disse emner er neutral/uden påvirkning eller ubetydelig negativ.

Den miljømæssige påvirkning af materialeforbrug, råstofforbrug samt generering af affald, vurderes at have en midlertidig varighed i anlægsfasen og en lang varighed i driftsfasen. Påvirkningen af miljøet ved projektets råstofforbrug og affaldsgenerering vurderes at være reversibel. Sat i forhold til det nationale råstofforbrug og andelen af muligt genbrug af affaldsfraktioner ved demontering af havmølleparken vurderes miljøkonsekvensen som mindre negativ i anlægs- og demonteringsfasen og ubetydelig negativ i driftsfasen.

Tabel 1.1 Sammenfatning for miljøkonsekvenser for hovedforslag og alternativ

Emne	Fase	Rumlig påvirkning	Varighed af påvirkning	Sandsynlighed for påvirkning	Konsekvens af påvirkning	Miljøkonsekvens
	Alle 3 faser Anlæg Drift Demontering	International National Regional Lokal	Kortvarig Midlertidig Langvarig Permanent	Stor (vil forekomme) Moderat (muligvis) Lille (sjældent)	Stor ( <i>kan ikke eller kun med store omkostninger afværges</i> ) Moderat ( <i>kan afværges</i> ) Ubetydelig ( <i>kan let afværges</i> )	Væsentlig negativ Moderat negativ Mindre negativ Ubetydelig negativ Neutral/uden påvirkning Positiv
Overfladevand	Anlæg	Lokal	Ingen	-	-	Neutral/uden påvirkning
	Drift	Lokal	Ingen	-	-	Neutral/uden påvirkning
	Demontering	Lokal	Ingen	-	-	Neutral/uden påvirkning
Jordforurening	Anlæg	Lokal	Kortvarig	Moderat	Ubetydelig	Ubetydelig negativ
	Drift	Lokal	Kortvarig	Lille	Ubetydelig	Neutral/uden påvirkning
	Demontering	Lokal	Kortvarig	Moderat	Ubetydelig	Ubetydelig negativ
Grundvand og drikkevand	Anlæg	Lokal	Kortvarig	Lille	Ubetydelig	Neutral/uden påvirkning
	Drift	Ingen	Ingen	-	-	Neutral/uden påvirkning
	Demontering	Lokal	Kortvarig	Lille	Ubetydelig	Neutral/uden påvirkning
Materialeforbrug, råstofforbrug og affald	Anlæg	Lokal	Midlertidig	Stor	Moderat	Mindre negativ
	Drift	Lokal	Langvarig	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig negativ
	Demontering	Lokal	Kortvarig	Stor	Moderat	Mindre negativ

### 1.1. Overfladevand

Anlæggelsen, driften og demonteringen af el-transmissionskabler og luftledninger medfører kun en ubetydelig påvirkning af vandmiljøet, selv om flere vandløb i både hovedforslaget og det alternative forslag krydses af projektområdet. Ved gennemførelsen af hovedforslaget berøres flere vandløbsstrækninger, end det vil være tilfældet i alternativet. I begge forslag berøres beskyttede vandløb med en høj økologisk status, herunder især hovedløbet af Varde Å. I Varde Å forekommer flere rentvandsarter, og beskyttede arter omfattet af EU's habitatdirektiv. Således findes bl.a. en selvreproducerende bestand af den meget sjældne fisk – snæblen – i Varde Å. Flodperlemuslingen er også, som det eneste sted i Danmark, fundet i Varde Å.

Ved passage af alle større beskyttede vandløb vil kabellægningen foregå ved styret underboring således, at der ikke sker en direkte fysik påvirkning af vandløbene. I forbindelse med etablering af kabelgrave kan jord imidlertid skylles ud i vandløbene sammen med regnvand. Det er især jordens fine partikler af ler og silt, der vil kunne have den største effekt på gydebanker og vandløbs plante- og dyreliv. Anlægsarbejderne vil blive tilrettelagt således, at spild fra gravearbejderne eller jord fra midlertidige oplagspladser ikke ledes til nærliggende vandløb.

Projektområdet gennemskærer flere områder med højtliggende grundvand og tillige arealer, der potentielt kan betyde udvaskning af okker. Udover at udvaskningen fra okkerpotentielle områder kan indeholde giftigt opløst jern, vil effekten af okkerudvaskningen kunne sammenlignes med udledningen af fine jordpartikler, idet okker udfældes på alle overflader i vandløbet herunder også planter og dyr. I forbindelse med anlægsarbejdet, vil der kun være behov for meget kortvarige grundvandssænkninger, der ikke vurderes at give anledning til udvaskning af okker.

Nedbrydningsprodukter fra master og ledningssystemer kan udvaskes til vandløb og søer. Det er især zink fra master og ledninger, der vil kunne udvaskes i koncentrationer, der vil ligge i nærheden af den tilladte grænseværdi for overfladevand, såfremt udvaskningen sker til de mindste vandløb, hvor fortyndingen er mindst. I forbindelse med etablering af luftledninger undgås direkte kontakt med overfladevand.

Omkring el-transmissionskabler og ledninger skabes både et magnetfelt og et induceret elektrisk felt. Disse felter kan opfattes af særligt følsomme fisk som eksempelvis ål, lampretter og laksefisk. I teorien kan disse fisk blive forstyrret ved passage hen over eller under disse felter, hvilket kan have betydning for fiskenes vandring til og fra gydepladser. Det er vurderet, at påvirkningen fra disse felter er af uden betydning for vandløbenes samlede bestand af vandrende fisk.

Udvidelsen af stationsarealet ved station Endrup medfører en øget tilførsel af drænvand og overfladeafstrømning. Drænvand og overfladevand fra stationsarealet opsamles i et forsinkelsesbassin, der i forbindelse med projektet udvides så den øgede tilførsel kan håndteres. Der vil derfor ikke ske ændringer i forhold til den eksisterende udledning til grøftesystemet til Omme Østre Bæk.



## 1.2. Grundvand og drikkevandsinteresser

Projektområdet for både hovedforslaget og alternativet ligger inden for områder med drikkevandsinteresser. På enkelte strækninger ligger projektområdet inden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og inden for indvindingsoplande for almene vandværker. Hverken for hovedforslag eller alternativ ligger der drikkevandsindvindinger inden for projektområdet.

I forbindelse med nedlægning af kabler kan der være behov for grundvandssænkninger, som kan påvirke grundvandsstanden lokalt og kortvarigt. Grundvandsstanden vurderes hurtigt at ville retablere sig efter ophør af lokale grundvandssænkninger og vurderes ikke at kunne påvirke regionale eller dybe grundvandsmagasiner.

Med den planlagte sikring af oliefyldte kompenseringspoler, er der ingen risiko for forurening af grundvandet.

Projektet vurderes samlet ikke at ville påvirke grundvandsressourcen eller drikkevandsinteresserne i området, hverken i anlægsfasen, driftsfasen eller i demonteringsfasen. Påvirkningen vurderes derfor som neutral både for hovedforslaget og alternativet.

## 1.3. Jordforurening

Kabeltracéet for både hovedforslag og alternativ passerer enkelte steder arealer, der er kortlagte i henhold til jordforureningsloven. Ved alternativet passerer endvidere et enkelt areal, der er områdeklassificeret. Da den endelige linjeføring ikke er fastlagt vides det ikke på nuværende tidspunkt om anlægsarbejderne vil berøre forurenede eller potentielt forurenede arealer. Overskudsjord fra gravearbejder m.m. vil i videst muligt omfang blive genanvendt til reetablering samme sted, som det er opgravet. Deponering af jord vil være kortvarig af ca. 1-2 ugers varighed. Ved stationsudvidelsen i Blåbjerg vil der blive behov for ekstern deponering af råjord, der vurderes at være uforurenede.

Håndtering af forurenede jord, dokumentation af forureningsgrad, etablering af midlertidige jorddepoter, bortskaffelse og genanvendelse af jord vil ske efter gældende regler.

I anlægsfasen vil der være risiko for, at der sker forurening af jorden ved spild af olie og brændstof som følge af uheld. Uheld kan ske i forbindelse med oplag og håndtering af brændstof m.m. til arbejdskøretøjer og arbejdsredskaber. Håndtering af olie og brændstof vil ske jf. en arbejdsplan, der bl.a. sikrer, at risikoen for uheld og spild af minimeres og, at der er et beredskab til begrænsning af forurening, såfremt der sker uheld.

Påvirkning af forurenede arealer og eventuel jordforurening ved anlægsarbejderne vurderes at være midlertidig og kortvarig. Påvirkningen vurderes samlet at være ubetydelig negativ for både hovedforslag og alternativ.

Påvirkning af forurenede arealer og eventuel jordforurening i demonteringsfasen vurderes at være tilsvarende anlægsfasen og dermed ligeledes ubetydelig negativ for både hovedforslag og alternativ.

I driftsfasen er der en lille sandsynlighed for afsmitning af især metaller fra luftledninger. Konsekvensen af en eventuel afsmitning vurderes at være lille og samlet vurderes påvirkningen at være ubetydelig negativ for både hovedforslag og alternativ.

## 1.4. Materialeforbrug, råstofforbrug og affald

### Offshore

Type og design for havmølleparken offshore er endnu ikke bestemt, og der foreligger derfor på nuværende tidspunkt ikke opgørelser over materialeforbrug og råstofforbrug eller for generering af affald for denne del af projektet.

Ved nedtagning af havmølleparken i demoneringsfasen skal omtrent de samme mængder materialer bortskaffes, som er anvendt ved opsætningen. Langt hovedparten vurderes at ville kunne genanvendes.

### Onshore

Forbrug af materialer og råstoffer på onshore delen er koncentreret til anlægsfasen og er hovedsagelig det aluminium og polyætylen, der indgår i jordkablerne, stål og aluminium, der indgår i lederne på luftledningen, samt det sand, der indgår i kabelgravene. Råstofforbruget i driftsfasen forventes at være begrænset til vedligehold og eventuelle reparationer af kabler, luftledninger og stationer.

Ved etablering af nye strækninger med jordkabler samt opgradering af luftledningssystemet produceres der affald i anlægsfasen. Affaldet er primært dagrenovation og transportemballage mv. Herudover skal isolatorerne på luftledningen mellem Endrup og Holsted udskiftes. Dagrenovation, transportemballage mv. bortskaffes i henhold til gældende regler i de respektive kommuner.

Projektet omfatter demontering af et eksisterende 150 kV kabel, som forløber mellem transformestation Holsted og en kabelovergangsstation lige syd for luftledningsforbindelsen. Selve kabelovergangsstationen skal også demonteres. Demonteringen vil generere bygge- og anlægsaffald, hvoraf en del vil kunne genanvendes. Beton vil blive nedkønst og genbrugt. Jern og metal vil blive genbrugt. Isolatorglas vil blive deponeret i det omfang, isolatorerne ikke kan genbruges af Energinet.dk i forbindelse med andre projekter og renovationsarbejder.

Set ud fra et ressourcensynspunkt vurderes hovedforslaget at påvirke miljøet mindst. Ved hovedforslaget vil forbruget af materialer og råstoffer være mindre end ved alternativet på grund af alternativets længere kabelstrækning. Hovedforslagets kortere kabelstrækning vil i anlægsfasen generere mindre affald end alternativet. I demoneringsfasen vil der for hovedforslaget være mindre affald til genanvendelse eller bortskaffelse end ved alternativet, igen på grund af den kortere kabelstrækning og det deraf mindre råstofforbrug.

### Samlet vurdering

Med hensyn til materialeforbrug og råstofforbrug vurderes projektet at ville påvirke miljøet mindre negativt i anlægsfasen og ubetydeligt negativt i driftsfasen. I demoneringsfasen vurderes den miljømæssige påvirkning at være mindre negativ, da der formodentlig forbruges råstoffer i form af fyldsand til opfyldning af kabelgraven.

Den miljømæssige påvirkning ved oparbejdning af genanvendelige materialer og et minimum af materialer til deponering vurderes samlet som mindre negativ i anlægsfasen og i demoneringsfasen. I driftsfasen vurderes påvirkningen at være ubetydelig negativ.

### 1.5. Afværgeforanstaltninger

For at forhindre eller mindske uønskede miljøkonsekvenser ved etablering af havmølleparken og nettilslutningsanlæg på land kan afværgeforanstaltninger blive nødvendige.

#### Overfladevand

I forbindelse med udledning af jordpartikler og spild fra anlægsarbejder til overfladevand skal dette forebygges eller begrænses. I forbindelse med jordarbejder vurderes de eksisterende terrænforhold i forhold til nærliggende eller krydsende vandløb, med henblik på eventuel etablering af render eller opsamlingsbassiner til opsamling af overfladevand fra arbejdsarealer. Generelt bør depotpladser etableres i så stor afstand fra overfladevand som muligt.

Inden for okkerpotentielle områder vil der i forbindelse med en eventuel udskiftning af blødbund blive taget forholdsregler, således at der ikke sker en udvaskning af okker til vandløb.

Det skal sikres, at eventuelt oppumpet grundvand nedsiver og ikke løber direkte til beskyttede vandløb, søer eller vådområder.

I forbindelse med trækning af luftledninger, skal direkte kontakt med overfladevand forhindres, således at afsætningen af korrosionsstoffer og metaller til vandmiljøet minimeres.

#### Grundvand, drikkevandsinteresser og jordforurening

Forud for anlægsarbejderne skal der udarbejdes en jordhåndteringsplan, der sikrer, at håndtering og oplag af forurenede eller mulig forurenede jord sker efter gældende regler og således der ikke opstår fare for forurening af jord eller grundvand.

Såfremt det endelige kabeltracé kommer i direkte konflikt med en privat drikkevandsindvinding, kan det blive nødvendigt at etablere en erstatningsboring.

### 1.6. Overvågning

Det vurderes ikke for nødvendigt hverken under anlægsarbejdet eller i driftsfasen at etablere overvågningsprogrammer i forhold til overfladevand, grundvand, drikkevand, jordforurening, materialeforbrug, råstofforbrug eller affald. Eksisterende overvågning er beskrevet, hvor det er relevant for det enkelte emne.

## 2. INDLEDNING

Påvirkning af miljøet ved etablering af Horns Rev 3 Havmøllepark er beskrevet og vurderet for følgende emner:

- Overfladevand
- Grundvand og drikkevandsinteresser
- Jordforurening
- Materialeforbrug, råstofforbrug og affald

Datagrundlag, afgrænsning, lovgrundlag og relevante planforhold er beskrevet for de enkelte emner og, hvor det er relevant, er de eksisterende forhold inden etablering af havmølleparken beskrevet.

Projektets virkning på miljøet, miljøkonsekvensen, er vurderet dels for hovedforslaget dels for alternativet jf. metodebeskrivelsen i afsnit 2.3 og sammenstillet i Tabel 1.1 Sammenfatning for miljøkonsekvenser for hovedforslag og alternativ.

Endvidere er 0-alternativet og eventuelle kumulative effekter vurderet for hvert enkelt emne og for både hovedforslag og alternativ.

Nødvendige afværgeforanstaltninger og nødvendig overvågning af projektets miljømæssige påvirkninger er beskrevet for hvert af emnerne.

### 2.1. Baggrund

Den 22. marts 2012 vedtog et bredt politisk flertal i Folketinget en energipolitisk aftale for perioden 2012-2020. Aftalen betyder bl.a., at der inden 2020 ønskes opført to nye storskala havvindmølleparker med en samlet effekt på 1.000 MW. Den ene er placeret ved Horns Rev, som ligger nordvest for Blåvands Huk, og den anden er placeret ved Kriegers Flak, som ligger i Østersøen mellem Bornholm og Fakse. Horns Rev 3 Havvindmøllepark skal etableres med en effekt på 400 MW. I dag er der i Danmark idriftsat 13 vindmølleparker på havet, heraf fem storskala vindmølleparker, og to af dem er beliggende på Horns Rev (Horns Rev 1 og Horns Rev 2).

Den 23. april 2012 fik Energinet.dk pålæg fra Energistyrelsen om at forestå udarbejdelse af VVM-redegørelse for hver havvindmøllepark med tilhørende ilandføringsanlæg samt at iværksætte geofysiske og geotekniske undersøgelser. Endvidere skulle Energinet.dk tilvejebringe oplysninger om vind, bølge og strømforhold og etablere ilandføringsanlæg og nettilslutning.

Det fremgår af pålægget, at VVM-redegørelsen også skal omfatte og belyse miljøpåvirkninger for de anlæg på land, som er nødvendige for tilkobling af havvindmølleparken til det eksisterende danske transmissionsnet. VVM-redegørelse med tilhørende plandokumenter og miljørapporter skal derfor udarbejdes og koordineres i samarbejde med den respektive VVM-myndighed, som er Naturstyrelsen.

Herudover skal der udarbejdes øvrige plandokumenter, og dette skal ske i et tæt samarbejde med de respektive kommuner (Esbjerg Kommune, Varde Kommune og Vejen Kommune).

## 2.2. Projekt beskrivelse

Horns Rev 3-projektet omfatter etablering af en havmøllepark med tilhørende ilandføringsanlæg samt tilhørende anlæg på land.



Figur 2.1. Oversigtskort. Horns Rev 3 – Forundersøgelingsområde og anlæg på land

### 2.2.1 Anlæg på havet

Området, som er udpeget til forundersøgelse i forbindelse med havmøllepark Horns Rev 3, er placeret ca. 20 km nordvest for Blåvands Huk og nord-nordøst for den eksisterende havmøllepark Horns Rev 2. Forundersøgelingsområdet er ca. 160 km<sup>2</sup>. Kabelkorridoren til ilandføring udlægges nord for og parallelt med kabelkorridoren fra Horns Rev 2. Projekt- og anlægsbeskrivelse for alle offshore anlæg er beskrevet i en særskilt rapport (Energinet.dk, 2014c).

### 2.2.2 Anlæg på land

Projektområdet på land omfatter et ca. 300 meter bredt bælte, som forløber fra Houstrup Strand til station Blåbjerg i Varde Kommune og videre herfra til transformerstation Endrup i Esbjerg Kommune. Fra station Endrup fortsætter det 300 meter brede projektområde mod øst til transformerstation Holsted i Vejen Kommune. Endelig omfatter projektområdet et 100 meter bredt bælte omkring den eksisterende 400 kV/150 kV luftledningsforbindelse mellem transformerstation Endrup til transformerstation Revsing i Vejen Kommune.

#### Fakta om projektet på land

Fakta om projektet på land	
<b>Kabler</b>	
Hovedforslag, 220 kV kabel	ca. 50 km
Alternativ, 220 kV kabel	ca. 60 km
150 kV kabel	ca. 15 km
<b>Luftledning</b>	
Eks. luftledning	ca. 30 km
Opgraderes fra 150/400 kV til 400/400 kV mellem Endrup og Holsted	
Opgraderes fra 0/400 til 400/400 kV mellem Holsted og Revsing	

Der er to alternative veje for projektområdets forløb mellem Blåbjerg og Endrup, (vist på Figur 2.1) og enkelte steder, hvor særlige forhold gør sig gældende, er projektområdet udvidet ud over de 300 meter. De to forslag omfatter et hovedforslag, som er en ca. 50 km lang kabelrute, og et alternativ på ca. 60 km. De to foreslåede kabelruter er yderligere beskrevet i afsnit 2.2.3.

Såvel hovedforslag som alternativ medfører ændringer på stationsanlægget ved Blåbjerg og transformerstationerne Endrup, Holsted og Revsing samt luftledningsforbindelsen mellem Endrup og Revsing. Ændringer på stationer og luftledningsforbindelse vil være ens, uanset om hovedforslaget eller alternativet vælges.

Afgrænsning af projektområdet er fastlagt i samarbejde med Naturstyrelsen og de involverede kommuner i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen.

### 2.2.3 Kabelstrækninger

#### 220 kV kabel

Hovedforslaget omfatter en kabelstrækning på ca. 50 km mellem Houstrup Strand og Endrup, og alternativet udgøres af en længere kabelstrækning på ca. 60 km. For begge forslag gælder, at kabelsystemet på strækningen Houstrup Strand og station Blåbjerg skal placeres nord for Horns Rev 2 landkabssystemet, for at undgå kabelkrydsninger i det vanskelige terræn.

Hovedforslagets kabelsystem føres fra station Blåbjerg ned til transformerstation Endrup i et nyt kabeltracé, som blandt andet forløber mellem Varde by og Karlsgårde Sø.

Den alternative kabelplacering ligger inden for projektområdet omkring Horns Rev 2 kabelsystemet. Horns Rev 2 landkabssystem er omfattet af et eksisterende planlægningsbælte, og der er i forvejen reserveret plads til yderligere to kabelsystemer inden for planlægningsbæltet. Projektområdet langs Horns Rev 2 følger i videste mulige omfang planlægningsbæltet, men er visse steder udvidet, så det inddrager arealer udover de planlagte arealer. Vælges alternativet, tilstræbes det, at det nye kabelsystem placeres nord og øst for det eksisterende kabelsystem, og så tæt som det er teknisk og forsvarligt, det vil sige ca. 10 meter. Det forventes, at alternativets kabelsystem i givet fald underbores samme steder som Horns Rev 2 kabelsystemet ved krydsning af beskyttet natur, skovarealer og tekniske anlæg.

Anlægsteknisk vil der ikke være forskel mellem de to forslag. Det er udelukkende projektområdets forløb og længde, som adskiller dem fra hinanden.

For begge forslag gælder, at langt størstedelen af strækningerne forløber over dyrkede arealer, og her er det som hovedregel uproblematisk at foretage anlægsarbejderne. Den præcise placering af selve kabeltracéet inden for projektområdet kan ikke fastlægges endeligt før lodsejraftalerne er indgået.

#### 150 kV kabel

Der hænger i dag et 150 kV luftledningssystem på den ene side af masterækken mellem Endrup og Holsted. Denne opgraderes til 400 kV. Som erstatning for denne 150 kV luftledningsforbindelse skal der etableres et ca. 15 km langt 150 kV jordkabssystem, så der opnås en tilsvarende forsyning til 150/60 kV transformerstation Holsted.

Det er af sikkerheds- og driftshensyn ikke muligt at etablere kabler direkte under det eksisterende luftledningstracé, men for at opnå den kortest mulige kabelstrækning, er projektområdet så vidt muligt placeret tæt på og parallelt med luftledningstracéet.

#### Luftledning

Den eksisterende luftledningsforbindelse mellem station Endrup og station Revsing skal opgraderes for at sikre, at det er muligt at aftage den forøgede effekt som Horns Rev 3 vindmølleparken foranlediger. Dette sker ved ophængning af endnu et 400 kV system (se beskrivelse i foregående afsnit) på de eksisterende master, som udgøres af Donaumaster. Masterne er forberedt til at bære to 400 kV systemer.

På strækningen mellem Endrup og Holsted betyder dette, at det eksisterende 150 kV system skal opgraderes til 400 kV ved ophængning af endnu en luftledning parallelt med den eksisterende. De eksisterende isolatorer udskiftes med nye, som er egnede til det forøgede spændingsniveau. Dette bevirker, at der skal etableres et nyt 150 kV jordkabelanlæg fra station Endrup til station Holsted for at sikre 150 kV forsyningen hertil (se afsnit 2.2.3).

På strækningen mellem Holsted og Revsing ophænges endnu et 400 kV system på master, der i øjeblikket kun har et 400 kV system på det ene sæt mastearme.

Den samlede varighed af anlægsarbejderne i forbindelse med ændringer på luftledningssystemet forventes at være ca. 4 måneder.

Der skal demonteres en kabelovergangsstation i forbindelse med det konkrete projekt. Kabelovergangsstationen er placeret lige syd for luftledningsforbindelsen i området nord for station Holsted. Kabelovergangsstationen bliver demonteret, når 150 kV luftledningsforbindelsen mellem Endrup og Holsted omlægges til jordkabelforbindelse.

Luftledningsforbindelsen skal ikke nedtages, og derfor er demontering af dette anlæg ikke beskrevet.

#### 2.2.4 Kabelstation Blåbjerg

På station Blåbjerg skal der etableres en ny kabelstation, men det forventes, at alle ændringer kan rummes inden for den gældende lokalplan for området. Den nye bygning forventes at blive 8,5 m høj, 22 m bred og 24 m lang, og den skal opføres nord for den eksisterende bygning. Den nye bygning udføres i materialer og udformning i stil med den eksisterende, men af tekniske årsager kan det blive nødvendigt at dreje den 90° i forhold til den eksisterende.

Den præcise indføring og placering af 220 kV kablet til og inden for stationsområdet skal afklares i den videre proces.

#### 2.2.5 Transformestation Endrup

På transformestation Endrup skal der ske ændringer på såvel 150 kV og 400 kV anlægene. Endvidere skal stationen udvides med en 220 kV station, denne udvidelse sker i østlig retning med et areal på ca. 140 x 140 m.

Anlægsarbejderne omfatter:

- Forberedelse af det nye stationsareal inkl. trådhegn og levende hegn
- Etablering af adgangsveje og køreveje

- Etablering af kabelføringsveje mellem bygninger mv.
- Udvidelse af eksisterende forsinkelsesbassin
- Etablering af tekniske installationer, master, transformere mv.

Det nye tekniske anlæg vil i udformning og højde være meget lig det eksisterende anlæg. De højeste installationer vil være mastetoppen på traverserne midt i stationen, og de er ca. 28 meter. Samleskinner når en højde af ca. 11 meter, transformere ca. 10,5 meter, kompenseringspole under 10 meter og filter er højst 10 meter.

Det nye stationsareal vil blive omkranset af tæt, afskærmende beplantning mod det omgivende landskab langs det sydlige og østlige skel. I det nordlige skel kan beplantningen ikke etableres i hele skellets udstrækning, da der skal der respekteres en vis afstand til de eksisterende luftledninger, som er ført ind i det eksisterende stationsareal.

#### 2.2.6 Transformerstation Holsted

Der skal ske mindre ændringer på 150 kV transformerstation Holsted i forbindelse med projektet, og alle ændringer kan ske inden for selve stationsområdet.

Stationen skal ændres med følgende tekniske anlæg:

- Mindre ændringsarbejder i de eksisterende relæfelter i eksisterende bygning
- Det forventes, at det eksisterende linjefelt for luftledningen til Endrup kan genanvendes til kabelforbindelsen til Endrup

#### 2.2.7 Transformerstation Revsing

På station Revsing vil alle ændringer kunne rummes inden for selve stationsområdet. Ændringerne vil fortrinsvis skulle ske inden for eksisterende bygning.

#### 2.2.8 Anlægsarbejdet på land generelt

Kablerne vil blive placeret i én kabelgrav. I anlægsfasen vil der være behov for et arbejdsbælte omkring kabeltraceet på ca. 15 - 18 m, og efter etablering af kablet vil der være et servitutareal på 7 m omkring kabelsystemet (servitutarealet kan øges i udvalgte områder, hvis alternativet vælges, og kablet på lange strækninger ligger tæt på det eksisterende kabel). Ved især dybe underboringer kan servitutbæltet dog være op til 15 meter. På enkelte kortere strækninger, hvor der er særlige udfordringer i forhold til terræn, beskyttet natur og lignende, kan arbejdsarealet reduceres ned til 10-12 meter.

Såfremt 220 kV kabelsystemet skal etableres i den alternative korridor, skal det etableres så tæt som det er muligt men stadig teknisk forsvarligt i forhold til det eksisterende 150 kabelsystem fra Horns Rev 2 Havmøllepark, dvs. ca. 10 m.

#### Jordarbejde

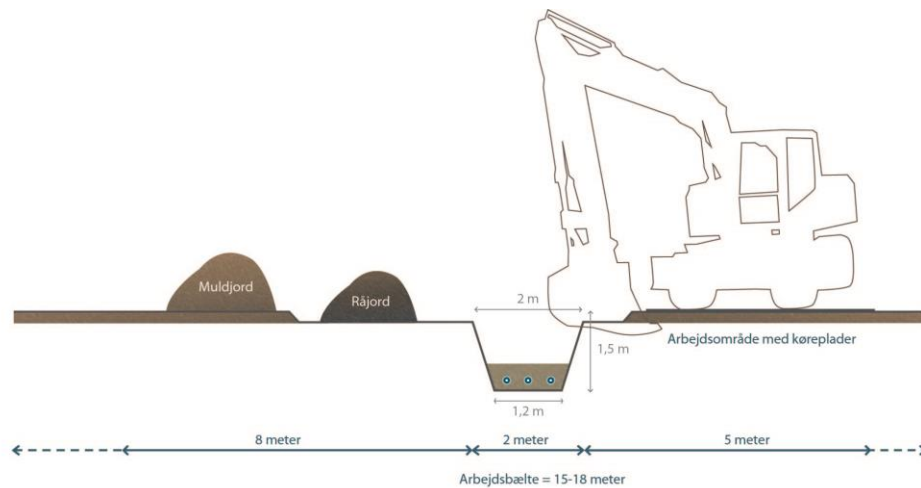
Kabelforbindelsen etableres fortrinsvis ved nedgravning. Først rømmes muldjorden af ved brug af gravemaskine. Muldjorden lægges i depot langs arbejdsbæltet og danner grænse for bæltet til den ene side. Der udlægges derefter et kørespor med køreplader, hvor det findes nødvendigt, til brug for de maskiner og personale, som forestår arbejdet.

Indenfor arbejdsbæltet graves der en kabelrende, som bliver ca. 1,4-1,5 m dyb og ca. 1,5-2,0 m bred, og den opgravede råjord placeres over mod og langs med muldjordsdepotet således det sikres, at råjord og muldjord ikke kan blandes sammen. På nedenstående figur er vist, hvordan arbejdsbæltet disponeres.



I bunden af kabelgraven lægges et ca. 10 cm komprimeret sandlag, hvorpå kablet udtækkes og udlægges. Efter at kabler og lyslederrør er placeret i kabelgraven, dækkes denne med 20 cm komprimeret sand. Sandet hentes fra sanddepoter langs traceet. Sandet transporteres og udlægges med særlige sandudlægningsvogne.

Over de 20 cm sand lægges et kraftigt rødt plastik dækbånd til mekanisk beskyttelse af kablet. Omkring 75 cm under det færdige terræn udlægges et advarselsnet med tekst, som angiver ejerskab af kabler, kontaktoplysninger mv.



Figur 2.2 Kabel arbejdsstracé, her 220 kV anlægget med kablerne placeret i flad forlægning.

Råjorden fyldes tilbage og komprimeres for at undgå luftlommer omkring kablet, og til sidst lukkes kabelgraven med muldjord.

Der er meget lidt overskudsjord i forbindelse med anlægsarbejdet, og det vil efterfølgende blive fordelt ud over tracéet.

Fra anlægsarbejdet på den enkelte matrikel for den enkelte delstrækning opstartes til den er endelig retableret, skal det forventes, at der går mellem 3-5 uger afhængig af, om der er underboringer eller muffesamlinger.

### Oplagspladser

Der er behov for at etablere et antal oplagspladser i nærområdet ved et kabeltracé. Der er dels tale om depotpladser og dels om tromledepoter.

Depotpladser er typisk mellem 250 og 2.500 m<sup>2</sup>. De anvendes hovedsagelig til oplagring af rent sand, der skal bruges som sandfyld i kabelgraven. Depotpladserne kan også bruges til parkering af entreprenørmaskiner, som anvendes til arbejdet langs kabeltracéet.

Tromledepoter anvendes til opmagasinering af kabeltromler med højspændingskabler. Der etableres typisk et tromledepot for hver ca. 2-3 km kabeltracé, således at hver depot indeholder det antal kabeltromler, som kræves til at lægge to kabellængder.

Både depotpladser og tromledepoter vil blive etableret på dyrkede arealer eller andre områder, hvor der ikke er risiko for at skade naturen. Pladserne vil blive etableret ved at udlægge køreplader for at mindske risikoen for strukturskader.

### Grundvandssænkning

På strækninger med højt grundvandspejl sænkes grundvandet midlertidigt f.eks. ved en forudgående nedpløjning af et plastdræn under kabelgraven (ca. 2,0 m under terræn). Plastdrænet tilsluttes en række pumper placeret langs kabelgraven med passende afstand. Når kablerne er lagt, lukkes plastdrænet, så det ikke længere bliver benyttet.

Hvis der er tale om en mere lokal forekomst af vandrige jordlag foretages oppumpningen eventuelt via et sugespids-anlæg direkte i kabelgraven. For begge metoder gælder, at det oppumpede vand ikke må ledes direkte til søer eller vandløb, da der her kan ske sedimentspredning, som skader vandmiljøet.

Det oppumpede vand ledes ud over det åbne terræn til passiv nedsivning efter aftale med ejeren og den ansvarlige miljømyndighed. Langs kabeltracéet er der tale om helt lokale grundvandssænkninger af meget begrænset varighed (op til en uge). Ved muffesamlinger på kablerne kan der være tale om grundvandssænkninger på op til 10 dages varighed.

### Kabellægning ved underboring

De steder, hvor det ikke er hensigtsmæssigt eller muligt at kabellægge ved nedgravning, kan kablet blive etableret ved en såkaldt styret underboring. Ved styret underboring opnås blandt andet, at sårbar natur, veje og eventuelt særligt værdifulde beskyttede diger ikke bliver påvirket af gravearbejde.

Underboring sker med særligt boregrej, som kræver etablering af en arbejdsplads på ca. 25 m<sup>2</sup> i den ene ende af underboringen, samt en plads til samling af rør i den anden ende af underboringen, som afhænger af boringens længde.

Underboring sker ved, at der bores et plastforingsrør for hvert kabel. Kablet trækkes derpå igennem foringsrøret, og foringsrøret fyldes efterfølgende med bentonit. Dette gøres af hensyn til kravet om varmeafledning fra kablerne. Den indvendige diameter på et foringsrør kan være ca. 200 mm, og den udvendige diameter kan ligge mellem 250 mm og 300 mm. Dette kan dog ændre sig under projekteringen af projektet.

Normalt er underboringer mellem 15 - 300 meters længde. I særlige situationer kan længere strækninger dog underbores. Der er flere forhold, som afgør den mulige længde af en underboring, og det er derfor nødvendigt at lave en konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde. Underboring ved vandløb skal holde mindst 1 meters afstand til den regulativmæssige fastsatte bundkote for vandløbet.

Jordbundsforholdene kan være afgørende for, om underboring kan udføres. For at fastlægge et boreprofil kan der udtages enkelte jordbundsprøver. Forundersøgelserne skal medvirke til en sikker gennemførelse af underboringen og mindske risikoen for blow-outs, det vil sige, at boremudderet (bentonit) skyder op i det terræn, som boringen føres under.

## 2.3. Metode for vurdering af virkning på miljøet

### 2.3.1 Vurdering af miljøkonsekvens

Miljøkonsekvensen er omfanget og intensiteten af projektets eventuelle miljømæssige påvirkninger. Miljøkonsekvensen er vurderet for hvert af de miljømæssige emner i rapporten – overfladevand, grundvand og drikkevandsinteresser, jordforurening, materialeforbrug, råstofforbrug og affald. Vurderingerne er yderligere foretaget for hver af projektets 3 faser: Anlægsfasen, driftsfasen og demonteringsfasen.

Miljøkonsekvensen er en samlet vurdering baseret på følgende fire parametre:

- *Omfang af påvirkning*
- *Varighed af påvirkning*
- *Sandsynlighed for påvirkning*
- *Konsekvens af påvirkning*

Omfang af påvirkning beskriver den proportionsmæssige, geografiske udbredelse af en eventuel påvirkning og inddeles i følgende fire kategorier:

- *International* – påvirkningen er grænseoverskridende
- *National* – påvirkningen berører hele landet eller vedrører statslige reguleringer eller målsætninger
- *Regional* – påvirkningen berører hele kommunen, flere kommuner eller vedrører regionale reguleringer eller målsætninger
- *Lokal* – påvirkningen er lokal og har ikke effekt udenfor nærområdet.

Varigheden angiver den tidsmæssige påvirkning og inddeles i følgende 4 kategorier:

- *Permanent* – påvirkningen er irreversibel og varigheden permanent eller længere end projektets levetid
- *Langvarig* – påvirkningen er reversibel og varigheden mindre end eller lig med projektets levetid
- *Midlertidig* – påvirkningen er reversibel og varigheden mindre end 5 år
- *Kortvarig* – påvirkning er reversibel og standser i løbet af kort tid, mindre end 1 år

Sandsynligheden beskriver sandsynligheden for at en given påvirkning forekommer som følge af projektet og inddeles i følgende 3 kategorier:

- *Stor* – forventes at forekomme ved denne type projekter
- *Moderat* – forekommer ind imellem ved denne type projekter
- *Lille* – forekommer sjældent ved denne type projekter

Konsekvensen beskriver konsekvensen af den eventuelle miljømæssige påvirkning i forhold til det enkelte emne og er inddelt i følgende 3 kategorier:

- *Stor* – den miljømæssige påvirkning kan ikke eller kun med store omkostninger afværges
- *Moderat* – den miljømæssige påvirkning kan afværges
- *Ubetydelig* – kan let afværges eller afværge er ikke nødvendig

Den samlede miljøkonsekvens vurderes på grundlag af de ovennævnte parametre og inddeles i følgende 6 kategorier:

- *Væsentlig negativ* - der forekommer påvirkninger, som har et stort omfang og/eller langvarig karakter, er hyppigt forekommende eller sandsynlige, og der vil være mulighed for irreversible skader i betydelig omfang.

- *Moderat negativ* - der forekommer påvirkninger, som enten har et relativt stort omfang eller langvarig karakter (f.eks. i hele anlæggets levetid), sker med tilbagevendende hyppighed eller er relativt sandsynlige og måske kan give visse irreversible men helt lokale skader på eksempelvis bevaringsværdige kultur- eller naturelementer.
- *Mindre negativ* - der forekommer påvirkninger, som kan have et vist omfang eller kompleksitet, en vis varighed udover helt kortvarige effekter, og som har en vis sandsynlighed for at indtræde, men med stor sandsynlighed ikke medfører irreversible skader.
- *Ubetydelig negativ* - der forekommer små påvirkninger, som er lokalt afgrænsede, ukomplicerede, kortvarige eller uden langtidseffekt og helt uden irreversible effekter.
- *Neutral/uden påvirkning* – ingen påvirkning i forhold til status quo.
- *Positiv* - Der forekommer positive påvirkninger på en eller flere ovennævnte punkter.

### 2.3.2 Vurdering af kumulative effekter

Formålet med vurderingen af de kumulative effekter er at vurdere anlæggets miljømæssige påvirkning som en helhedsbetragtning, dvs. sammenholdt med andre aktiviteter eller øvrige planlagte projekter i området set i forhold til det berørte områdes sårbarhed og bæreevne.

Relevante kumulative projekter omfatter følgende:

- Projektet og dets påvirkning forekommer inden for samme geografiske område som Horns Rev 3.
- Projektet påvirker de samme eller relaterede miljømæssige forhold som Horns Rev 3.
- Projektet har i driftsfasen permanente påvirkninger, som interfererer med miljømæssige påvirkninger fra Horns Rev 3.

For hvert af de miljømæssige emner er det vurderet, hvorvidt kumulative påvirkninger er relevante.

### 3. OVERFLADEVAND

Projektets påvirkning af overfladevand er vurderet i dette kapitel. Ved "overfladevand" forstås vandløb og søer. Ved påvirkning forstås en eventuel effekt på den økologiske og vandkemiske tilstand, som kan have indflydelse på den generelle vandkvalitet set i forhold til målsætningen for de berørte vandområder.

Naturforhold i bredarealer langs vandløb, søer eller i vådområder er behandlet i særskilt aggrundsrapport, Orbicon, 2013a.

#### 3.1. Metode og afgrænsning

Problemstillinger for overfladevand ved projektets gennemførelse er velafgrænsede i tid og geografisk påvirkning.

Tilstanden i de vandløb, der ligger inden for projektområdet, er beskrevet på grundlag af tilgængelige data- og informationskilder, herunder kommune- og vandplaner samt data fra offentlige portaler (Danmarks Miljøportal, 2013).

Påvirkninger er vurderet i forhold til, om recipienternes målsætning forventes at kunne overholdes ved en eventuel påvirkning fra projektets anlæg herunder fra anlægsaktiviteter.

Vandløbskvaliteten afhænger meget af de jordbundsforhold vandløbene gennemløber. Det vedrører især risikoen for påvirkning fra okker. Der er derfor foretaget en kortlægning af okkerpotentielle områder på grundlag af jordklassificeringskort (GEUS, 2011).

Ved gennemgangen er projektområdet inddelt i delstrækninger, der omfatter både hovedforslaget og alternativet, Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Inddelingen af projektområdet i delstrækninger.

Delstrækning	Betegnelse	Linjeføring
1	Houstrup Strand – Houstrup	Hovedforslag + alternativ
2	Houstrup – Årre	Hovedforslag
3	Årre – Holsted	Hovedforslag + alternativ
4	Houstrup – Årre	Alternativ
5	Holsted – Revsing	Eksisterende luftledningstracé

#### 3.2. Lovgrundlag og relevante planforhold

Af særlig relevans er vandløbenes beskyttelse i medfør af Naturbeskyttelseslovens § 3, der regulerer adgangen til at ændre vandløbenes (fysiske) tilstand.

Derudover er miljømålene, indeholdt i forslag til vandplanerne, af relevans for projektet og for vurderingen af sårbarheden for recipienterne. Bestemmelser indeholdt i vandplanerne for henholdsvis Vadehavet (Miljøministeriet, 2013b) og Ringkøbing Fjord (Miljøministeriet, 2013c) er relevante for de vandløb, der krydses af projektområdet. Endvidere har Vandløbsloven betydning. Loven er udmøntet i regulativer for de enkelte vandløb (Miljøministeriet, 2009a).

#### 3.3. Eksisterende forhold

De eksisterende forhold beskrives i forhold til de forskellige delstrækninger for henholdsvis hovedforslag og alternativ.

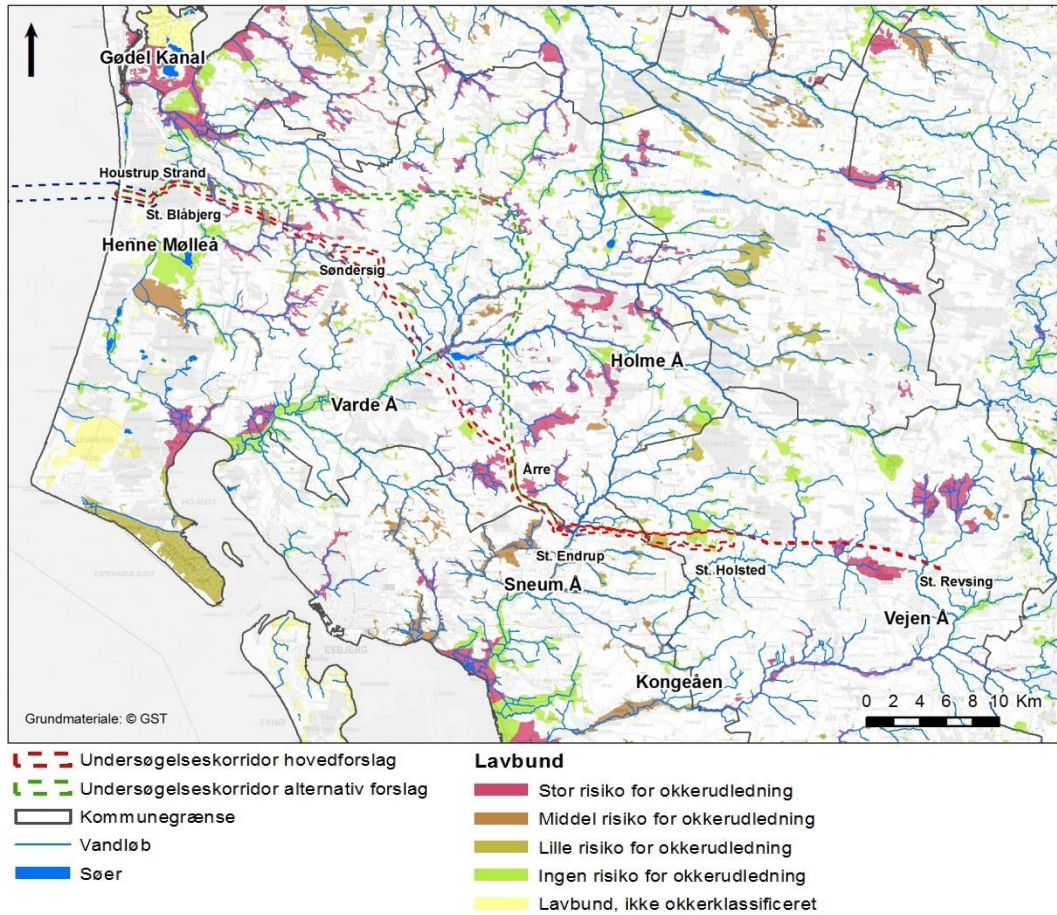
I forhold til vandplanernes miljømål skal alle vandløb, uagtet at de ikke er målsatte i tidligere regionplaner eller udpeget i vandplanerne, kunne opfylde basismålsætningen om en god økologisk tilstand. En god økologisk tilstand betyder en kravopfyldelse til vandløbets kvalitet svarende til faunaklasse 5, med mindre vandløbet kan klassificeres som værende af blødbundstypen. Sådanne vandløb ligger i områder, hvor landskabet er meget fladt, og hvor vandhastigheden naturgivet er lille og bunden finkornet. For vandløb af denne type betragtes tilstanden som god, såfremt en faunaklasse på 4 kan opnås. Faunaklassen bedømmes på baggrund af den tilstedeværende smådyrsfauna på grundlag af Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI) (Miljøstyrelsen, 1998). Den økologiske tilstand i de vandløb, der berøres af projektområdet, er meget varierende.

Vandløbsstrækningerne, der berøres af projektområdet, ligger alle, med undtagelse af de nordligste inden for hovedoplandet til Vadehavet, Tabel 3.2. Heraf ligger en væsentlig del af vandløbsstrækningerne inden for oplandet til Varde Å; men også vandløb i Sneum Å-systemet og Henne Mølleå berøres, Figur 3.1.

Tabel 3.2. Afstrømningsområder og vandløbssystemer der berøres af projektområdet for kabelforbindelsen mellem Houstrup Strand og station Holsted. I tabellen er anført den samlede længde i meter (m), der ligger inden for projektområdet for de enkelte delstrækninger 1-4.

Samlede længder (m)	Delstrækning				Total
	1	2	3	4	
Hovedopland/Vandsystem					
Ringkøbing Fjord	269	644		2.348	3.262
Gjødel Kanal	269	644			913
Lydum Å				2.348	2.348
Vadehavet		10.926	1.071	6.923	18.921
Henne Mølleå		4.076			4.076
Sneum Å			1.071		1.071
Varde Å		6.850		6.923	13.774
Total	269	11.570	1.071	9.272	22.183

I den nordligste del af projektområdet berøres særligt vandløb i Lydum Å-systemet, der udmunder i Ringkøbing Fjord.



Figur 3.1. Hovedafstrømningsområder og okkerpotentielle områder.

Herudover krydses flere vandløb af luftledningsforbindelsen mellem station Holsted og station Revsing, Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Vandløb, der berøres af luftledningsforbindelsen mellem station Holsted og station Revsing.

Vandsystem	Vandløb
Sneum Å	Sekær Bæk
	Stilde Å
	Gjerndrup Bæk
	Blåkær Bæk
	Nyby Bæk
	Hunds bæk
Kongeåen	Vejen Å – øvre del

### 3.3.1 Okkerpotentielle områder

Langs vandløb og i lavbundsarealer findes områder, hvor der er særlig stor risiko for udvaskning af okker.

De okkerpotentielle områder er kortlagt gennem en undersøgelse af lavbundsarealer i Jylland i 1981 -1984 (Christensen, 2008). Disse okkerpotentielle områder er omfattet af okkerlovens (Miljøministeriet, 2009b) bestemmelser. Aktiviteter, der kan medføre grundvandssænkninger og dermed udvaskning af okker, må generelt ikke finde sted inden for disse områder (Miljøministeriet, 2009b) (Miljøministeriet, 2006). Okkerpotentielle arealer findes især i områder med hævet havbund, hvor indholdet af jernsvovlforbindelsen pyrit ( $\text{FeS}_2$ ) eller siderit ( $\text{FeCO}_3$ ) i jorden er højt, og hvor jorden samtidigt har et lavt indhold af kalk og andre basiske mineraler.

Lavbundsområder er på baggrund af analyser af profilboringer inddelt i 4 klasser, hvor klasserne I-III angiver områder, hvor der er potentiel risiko for udvaskning af okker, Tabel 3.4, og hvor der dermed er risiko for påvirkning af tilstødende vandløb.

Tabel 3.4. Klassifikation af okkerpotentielle lavbundsområder på baggrund af jordprofilsanalyser. Efter (Christensen, 2008).

Klasse	% vis antal jordprøver med okkerpotentiale
I	50 < antal
II	20 < antal < 50
III	Antal < 20
IV	Ingen eller meget ringe antal

Afvanding og dræning af pyritholdige jorder resulterer i, at pyritten iltes, hvorved ferrojern ( $\text{Fe}^{2+}$ ) frigives til vandet. Processen er kompliceret og det frigivne ferrojern (opløst jern) kan igen iltes til ferrijern ( $\text{Fe}^{3+}$ ), der kan udvaskes og udfældes som okker ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) (Christensen & Olesen, 1984). Denne okker kan udvaskes til tilstødende vandløb.

Okkerpotentielle områder er naturligt mest hyppige i den vestlige del af Jylland. Som følge heraf er det især arealer i kabeltraceets vestligste del, fra station Blåbjerg til Søndersig, hvor der er størst risiko for udvaskning af okker.

### 3.3.2 Hovedforslag

Hovedforslaget for el-transmissionsledningen fra Houstrup Strand til station Revsing omfatter delstrækningerne 1-3 for kabelforbindelsen og delstrækningen 4 med luftledningsforbindelsen. På hele stækningen berøres flere vandløb. Den samlede vandløbsstrækning, der ligger inden for hovedforslagets projektområde for kabelforbindelsen, er på ca. 13 km, Tabel 3.5.

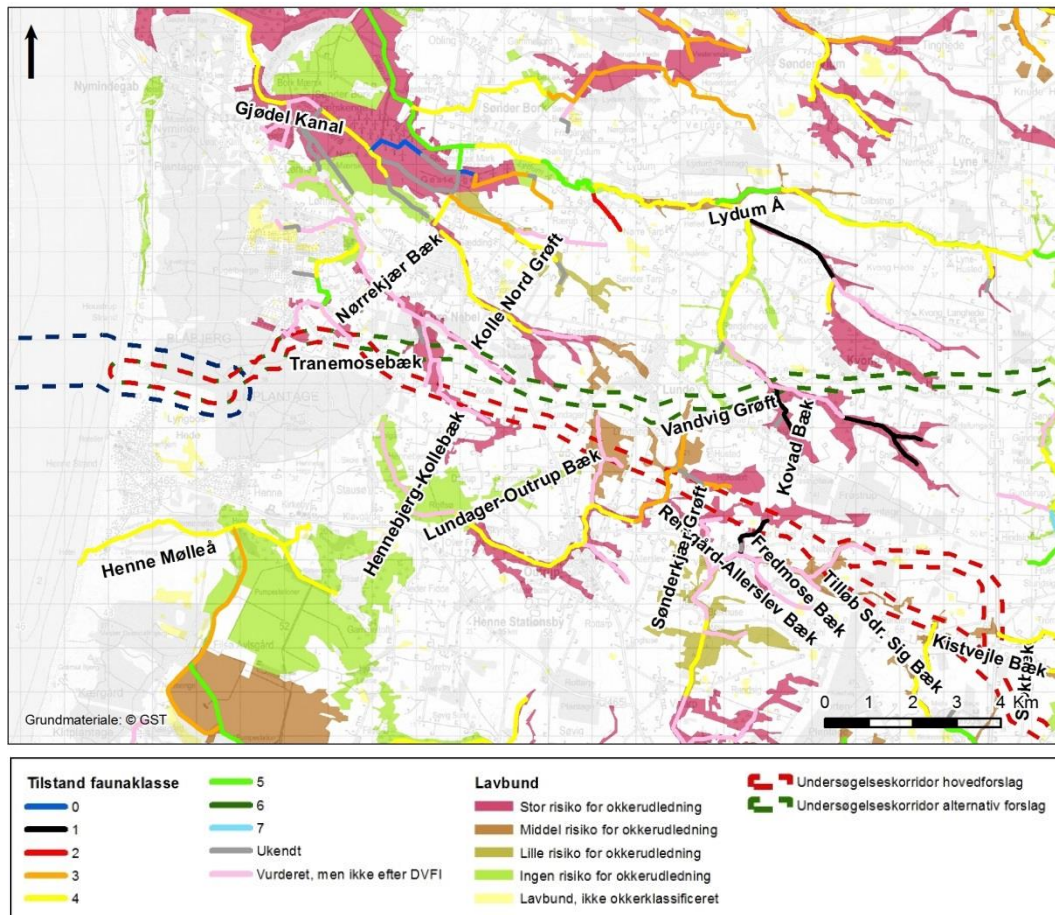


Tabel 3.5. Den samlede længde af vandløb, der i hovedforslaget ligger inden for projektområdet for kabelforbindelsen Houstrup Strand – Holsted, angivet i m.

Samlede længder (m)	Delstrækning			Total
	1	2	3	
Hovedopland/Vandsystem				
<b>Ringkøbing Fjord</b>	<b>269</b>	<b>644</b>		<b>913</b>
Gjødel Kanal	269	644		913
<b>Vadehavet</b>		<b>10.926</b>	<b>1.071</b>	<b>11.998</b>
Henne Mølleå		4.076		4.076
Sneum Å			1.071	1.071
Varde Å		6.850		6.850
<b>Total</b>	<b>269</b>	<b>11.570</b>	<b>1.071</b>	<b>12.911</b>

### 3.3.2.1. Strækningen Houstrup Strand – Houstrup (1)

På strækningen krydser kabelkorridoren kun den øvre del af Nørrekjær Bæk, der er et tilløb til Gjødel Kanal. Gjødel Kanal udmunder i den sydlige del af Ringkøbing Ford ved Nymindegab. Derudover berører kabelkorridoren et grøft system i Sønderkær, der afvander til Nørrekjær Bæk, Figur 3.2.



Figur 3.2. Vandløb og okkerpotentielle områder inden for projektområdets nordvestligste del.

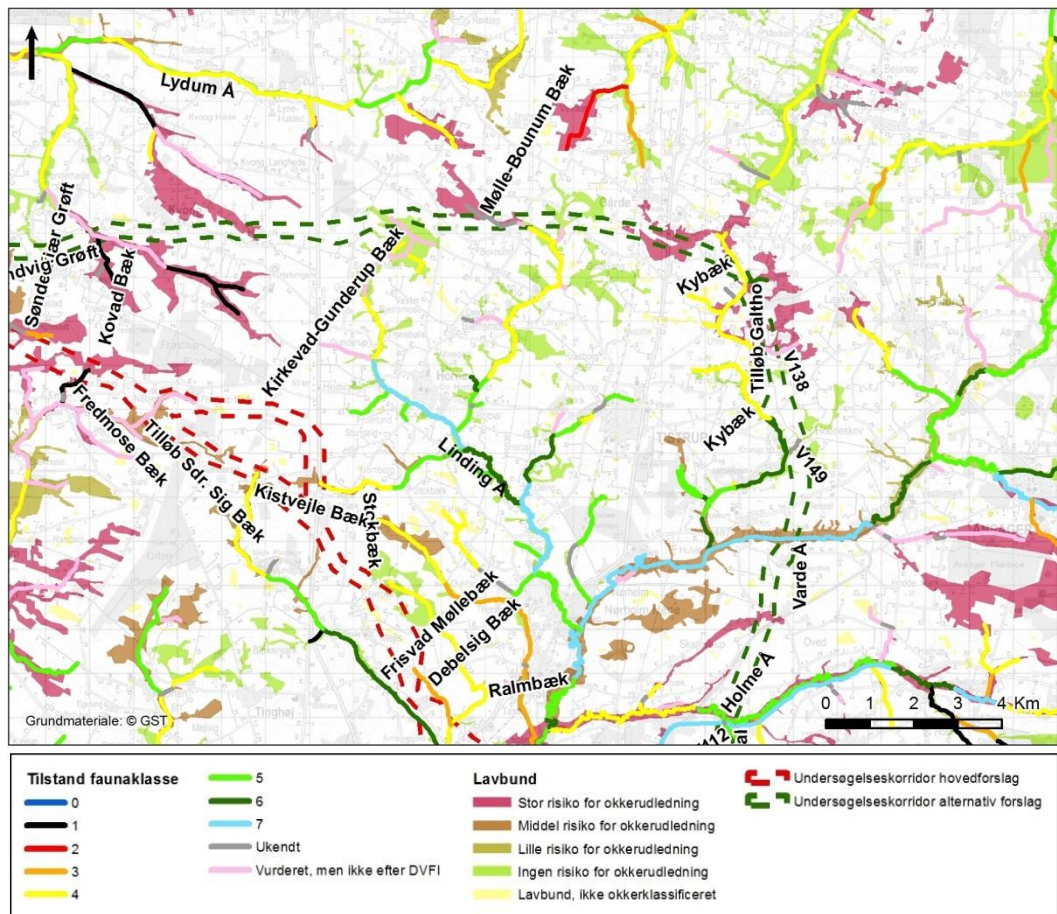
Nørrekjær Bæk har en dårlig vandløbskvalitet og er okkerpåvirket. Den fastsatte målsætning er på grund af vandløbets okkerpåvirkning ikke opfyldt, Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Tilstand og miljømål for vandløb der berøres på delstrækning 1 i hovedforslaget. Tilstanden vurderes i forhold til DVFI værdier fra 1-7 med værdien 1 som den dårligste tilstand. Værdien 9 angiver ukendt tilstand. Gt = god økologisk tilstand-.

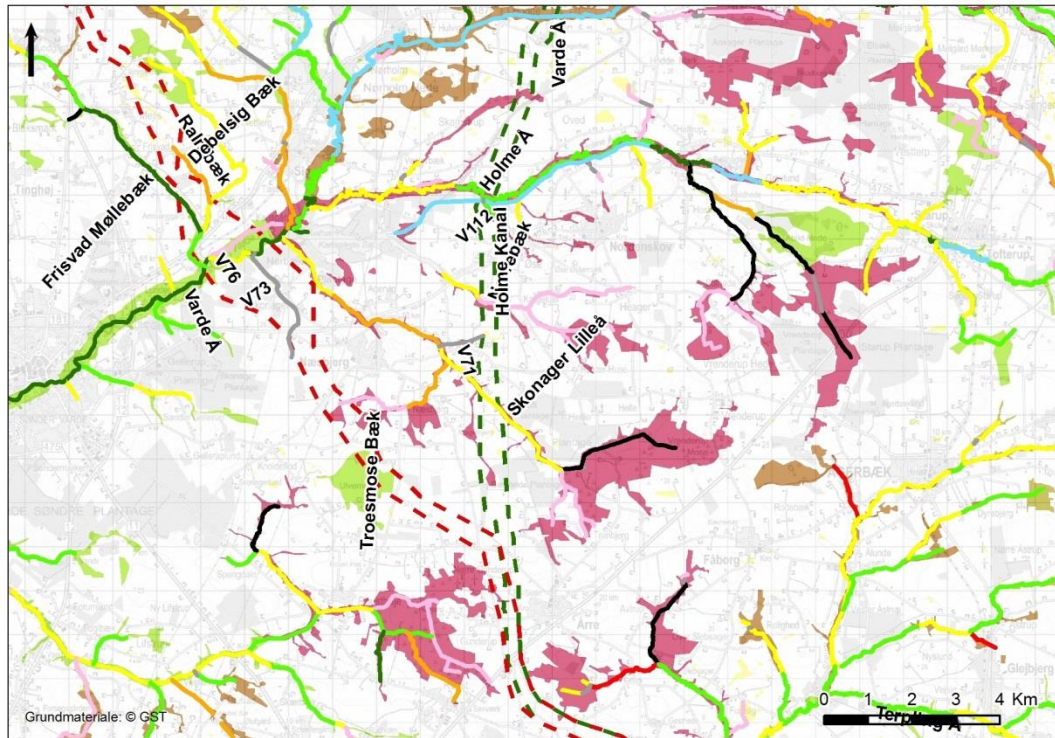
Delstrækning 1	§ 3 vandløb	Miljømål	Faunaklasse	
			Krav	Tilstand
Houstrup Strand – Houstrup	Nørrekjær Bæk	Gt	5	9

### 3.3.2.2. Strækningen Houstrup – Årre (2)

På strækningen krydses flere vandløb af kabelkorridoren. Det gælder i den vestligste del flere vandløb i den øvre del af Henne Mølleå-systemet, Figur 3.2. Længere mod sydøst berøres flere vandløb i Varde Å-systemet herunder selve Varde Å, Figur 3.3 og Figur 3.4.



Figur 3.3. Vandløb og okkerpotentielle områder inden for en delstrækning fra Houstrup til Årre (1).



Figur 3.4. Vandløb og okkerpotentielle områder inden for en delstrækning fra Houstrup til Årre (2)

Tabel 3.7. Tilstand og miljømål for vandløb, der berøres på delstrækning 2 i hovedforslaget. Tilstanden vurderes i forhold til DVFI værdier fra 1-7 med værdien 1 som den dårligste tilstand. Værdien 9 angiver ukendt tilstand. Gt = god økologisk tilstand. \* angiver blødbundsvandløb med reduceret krav til faunaklasse.

Delstrækning 2	§ 3 vandløb	Miljømål	Faunaklasse	
			Krav	Tilstand
Houstrup – Årre	Hennebjerg Kollebæk	Gt	5	9
	Lundager-Outrup Bæk	Gt	5	3
	Refsgård-Allerslev Bæk	Gt	5	9
	Sønderkjær Grøft	Gt	5	3
	Fredmose Bæk	Gt	5	1
	Tilløb til Sdr. Sig Bæk	Gt	5	9
	Sdr. Sig Bæk	Gt	5	9
	Kistvejle Bæk	Gt	5	4
	Stokbæk	Gt	5	4
	Debelsig Bæk	Gt	5	3
	Frisvad Møllebæk	Gt	6	6
	Ralmbæk	Gt	5	4
	Tilløb til Varde Å ved Vagtborg V76	Gt	4*	9
	Varde Å	Gt	6	6
	Tilløb til Varde Å fra Skonsager V73	Gt	5	9
	Troesmose Bæk	Gt	5	9

De vandløb, der løber til Henne Mølleå, og som ligger inden for projektområdet, har alle en ringe eller meget ringe biologisk vandløbskvalitet, jf. Figur 3.2, Tabel 3.7. Dette skyldes, at vandløbene næsten alle er okkerbelastede. Flere af disse har endog høje koncentrationer af opløst jern på mere end 1 mg/l. Dette gælder både hovedløbene og tilhørende tilløb og grøftsystemer til bl.a. Hennebjerg Kollebæk, Lundager – Outrup Bæk, Refsgård Allerslev Bæk og Sig Bæk. Fredmose Bæk er det eneste vandløb, der berøres af projektområdet, der kun er lettere okkerpåvirket. Endvidere er nogle af vandløbene delvis rørslagte, hvilket bl.a. er tilfældet for Sønderkjær grøft.

Også flere vandløb i Varde Å-systemet er okkerpåvirkede om end nogle kun i mindre grad. Det gælder Kistvejle Bæk, den øvre del af Stokbæk, Ralmbæk, Figur 3.3 og Troesmosebæk, Figur 3.4. Til trods for okkerbelastningen er der i Stokbæk registreret en selvreproducerende ørredbestand (Ribe Amt, 2006b).

Tilløbet fra Skonsager ligger stort set inden for kabeltraceet i hele forløbet, Figur 3.4. Vandløbet er stærkt okkerpåvirket med et højt indhold af opløst jern på mere end 1 mg/l.



Foto 1. Døgnfluen *Ephemera danica* (voksen stadiet)  
© Christian B. Hvidt Naturfokus

Selve Varde Å har en god økologisk vandløbskvalitet med bl.a. forekomst af en lang række rentvandsarter af døgnfluer og slørvinger, heriblandt døgnfluerne *Nigrobaetis niger* og *Ephemera danica*, Foto 1, samt slørvingerne *Perlodes microcephala*, *Isoperla grammatica* og *Isoperla difformis*. I Frisvad Møllebæk forekommer der også flere rentvandsarter blandt andet slørvinger af slægterne *Leuctra* og *Isoperla*. Frisvad Møllebæk rummer tillige en selvreproducerende ørredbestand (Ribe Amt, 2006b).

I Varde Å findes der på den strækning, der krydses af kabelkorridoren, tillige en selvreproducerende bestand af den sjældne fisk snæbel (*Coregonus oxyrhynchus*) (Søgaard & Asferg, 2007; Pihl & Laursen, 2002), Foto 2. Snæblen er udpeget som en prioriteret art i EU-habitatdirektivet, og Danmark huser langt størstedelen af den samlede bestand af snæbel i verden (Pihl & Laursen, 2002).

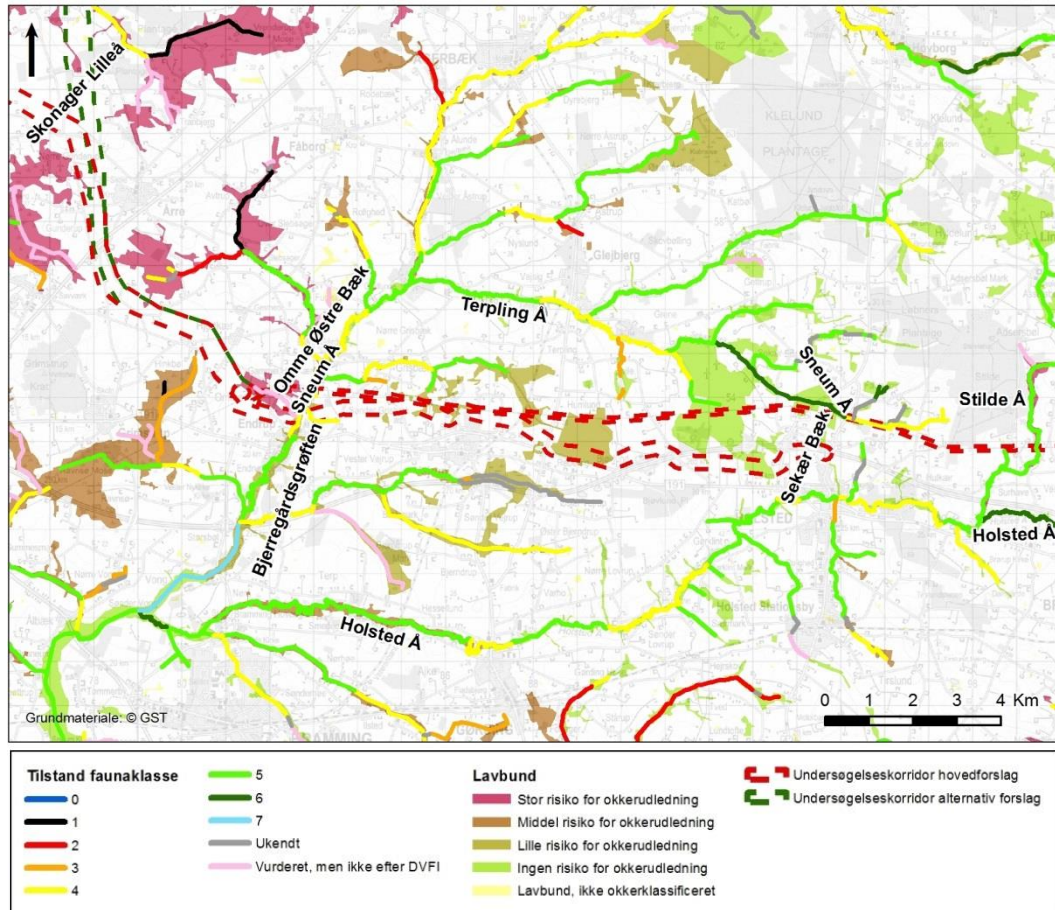
Flodperlemuslingen (*Margaritifera margaritifera*) var før reguleringen af Varde Å i 1929 vidt udbredt og dannede tætte bestande på flere lokaliteter i åen (Ribe Amt, 2006b), herunder strækningen, der ligger inden for projektområdet. Umiddelbart nedstrøms er flodperlemuslingen genfundet meget lokalt og i begrænset antal i 1981 og 1995 (Ribe Amt, 2006b). Flodperlemuslingen er opført på EU-habitatdirektivets bilag II og udgør en del af udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område 77 (Miljøministeriet, 2011).

Tilløbet til Varde Å ved Vagtborg er et langsomt flydende blødbundsvandløb, men dog med en relativ god vandkvalitet, Tabel 3.7, Figur 3.4.

Målsætningerne for de vandløb, der ligger inden for delstrækningen, er generelt ikke opfyldte, Tabel 3.7, hvilket for hovedparten af vandløbene skyldes okkerpåvirkning. Kun for enkelte vandløb – Frisvad Møllebæk og Varde Å – er målsætningen opfyldt.

### 3.3.2.3. Strækningen Årre – Holsted (3)

På strækningen berører projektområdet Sneum Å med et par små tilløb – Omme Østre Bæk og Bjerregårdsgrøften i området umiddelbart nord for Endrup, Figur 3.5.



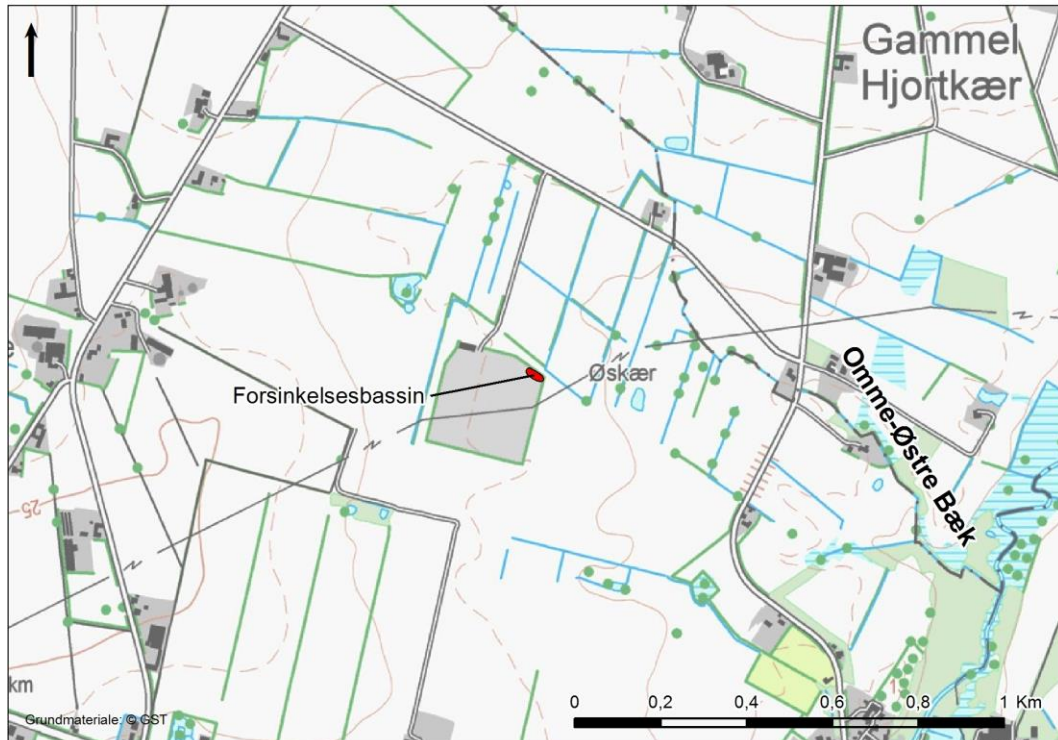
Figur 3.5. Vandløb og okkerpotentielle områder inden for projektområdet på strækningen fra Årre til Holsted.

Tabel 3.8. Tilstand og miljømål for vandløb der berøres på delstrækning 3 i hovedforslaget. Tilstanden vurderes i forhold til DVFI værdier fra 1-7 med værdien 1 som den dårligste tilstand. Værdien 9 angiver ukendt tilstand. Gt = god økologisk tilstand. \* angiver blødbundsvandløb med reduceret krav til faunaklasse.

Delstrækning 3	§ 3 vandløb	Miljømål	Faunaklasse	
			Krav	Tilstand
Årre – Holsted	Omme Østre Bæk	Gt	5	9
	Sneum Å	Gt	5	4
	Bjerregårdsgrøften	Gt	4*	4

Ved station Endrup krydser kabelforbindelsen et grøftesystem, der afvander til Omme Østre Bæk. Tillige er kabelkorridoren sammenfaldende med den nedre strækning af selve Omme Østre Bæk samt et mindre tilløb til bækken. Vandløbet, der er kraftigt okkerpåvirket, afvander til Sneum Å-systemet. Tilløbet til Omme Østre Bæk er periodisk udtørrende. Grøftesystemet afvander et større lavbundsareal omkring station Endrup, hvoraf hovedparten er klassificeret som okkerpotentielt område med stor risiko for udvaskning af okker, Figur 3.5. Grøftesystemet modtager vand fra et forsinkelsesbassin beliggende inden

for stationsområdet. Forsinkelsesbassinet opsamler drænvand og overfladevand fra stationsområdet, Figur 3.6.



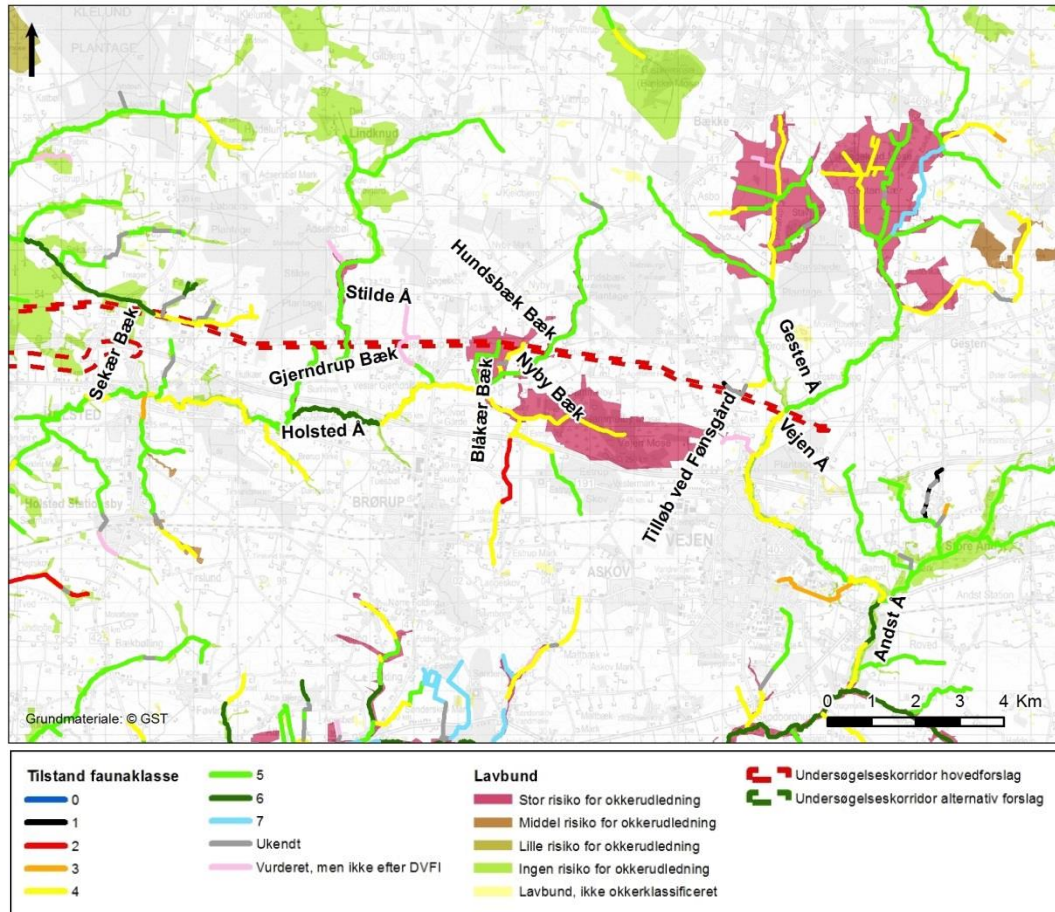
Figur 3.6. Placeringen af forsinkelsesbassinet og grøftesystemet der afvander arealer omkring station Endrup til Omme-Østre Bæk.

Fra station Endrup mod øst krydser kabeltracéet Sneum Å. Sneum Å har på lokaliteten en forholdsvis god vandkvalitet med forekomst af bl.a. slørvinger af slægten *Isoperla*; men til trods herfor er målsætningen for vandløbet ikke opfyldt, Tabel 3.8.

Umiddelbart øst herfor krydser kabelkorridoren den nedre del af Bjerregårdsgrøften. Vandløbet, der er et langsomt flydende blødbundsvandløb, har en forholdsvis god økologisk tilstand, og målsætningen for vandløbet er derfor opfyldt, Tabel 3.8.

#### 3.3.2.4. Strækningen Holsted – Revsing (5)

Delstrækningen omfatter det eksisterende luftledningstracé mellem Holsted og Revsing. På delstrækningen krydses vandløb i de øvre dele af henholdsvis Terpling Å og Holsted Å, der begge er to større hovedløb i Sneum Å-systemet. Længst mod øst umiddelbart før Revsing krydses Vejen Å, der er et større tilløb i Kongeåens vandsystem, Figur 3.7.



Figur 3.7. Vandløb og okkerpotentielle områder inden for projektområdet på strækningen fra Holsted til Revsing.

Tabel 3.9. Tilstand og miljømål for vandløb, der berøres på delstrækning 5 i hovedforslaget. Tilstanden vurderes i forhold til DVFI værdier fra 1-7 med værdien 1 som den dårligste tilstand. Værdien 9 angiver ukendt tilstand. Gt = god økologisk tilstand.

Delstrækning	§ 3 vandløb	Miljømål	Faunaklasse	
			Krav	Tilstand
Holsted - Revsing	Sekær Bæk	Gt	5	4
	Stilde Å	Gt	5	5
	Gjerndrup Bæk	Gt	5	9
	Blåkær Bæk	Gt	5	5
	Nyby Bæk	Gt	5	5
	Hundsbæk Bæk	Gt	5	9
	Vejen Å – øvre del	Gt	5	4

Umiddelbart nord for Holsted er korridoren for luftledningsforbindelsen sammenfaldende med forløbet af en delstrækning af den øvre del af Sekær Bæk på strækningen fra Treager til Favrskov. Sekær Bæk løber mod nord til Terpling Å, Figur 3.7.

Ved Surhave krydser luftledningerne Stilde Å, der er et tilløb til Holsted Å. Vandløbet har en forholdsvis god vankvalitet, Tabel 3.9, med forekomst af bl.a. døgnfluen *Ephemera danica*.

På strækningen krydses endvidere den øvre del af Gjerndrup Bæk, der er okkerpåvirket. Endvidere krydses Blåkær Bæk, Nyby Bæk og Hundsbæk Bæk, der alle er sidetilløb til Holsted Å.

Umiddelbart før station Revsing krydser luftledningsforbindelsen den øvre del af Vejen Å umiddelbart nedstrøms sammenløbet af Drostrup Bæk og Gesten Å. Vejen Å er et af de større tilløb til Kongeåen.

Målsætningerne for vandløbene på strækningen er kun delvist opfyldte, Tabel 3.9.

### 3.3.3 Alternativet

Projektområdet for den alternative kabelforbindelse følger stort set det eksisterende planlægningsbælte for ledningsforbindelsen fra havmølleparken Horns Rev 2. Korridoren omfatter delstrækningerne 1 og 4 for kabelforbindelsen mellem Houstrup Strand og station Holsted og delstrækningen 5 for luftledningsforbindelsen mellem Husted og Revsing. På strækningen krydser både kabelforbindelsen og luftledningsforbindelsen flere vandløb, Figur 3.1.

Den samlede vandløbsstrækning, der ligger inden for projektområdet for den alternative linjeføring for kabelforbindelsen er på godt 10 km, Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Den samlede længde af vandløb der i det alternative forslag ligger inden for projektområdet for kabelforbindelsen Houstrup Strand – Holsted, angivet i m.

Samlede længder (m)	Delstrækning			Total
	1	3	4	
Hovedopland/Vandsystem				
<b>Ringkøbing Fjord</b>	<b>269</b>		<b>2.348</b>	<b>2.617</b>
Gjødel Kanal	269			269
Lydum Å			2.348	2.348
<b>Vadehavet</b>		<b>1.036</b>	<b>6.923</b>	<b>7.959</b>
Sneum Å		1.036		1.036
Varde Å			6.923	6.923
<b>Total</b>	<b>269</b>	<b>1.036</b>	<b>9.272</b>	<b>10.576</b>

#### 3.3.3.1. Strækningen Houstrup Strand – Houstrup (1)

Strækningen og strækningsbeskrivelsen er identisk med hovedforslaget, som beskrevet i afsnit 3.3.2.1.

#### 3.3.3.2. Strækningen Houstrup – Årre (4)

Umiddelbart efter krydsningen af Nørrejær Bæk forløber kabelkorridoren mod øst nord for kabelkorridoren for hovedforslaget. Korridoren krydser derfor Tranemosebæk, som er Hennebjerg Kollebæk's forlængelse længere nedstrøms mod hovedløbet Nebel Bæk, Figur 3.2. I samme system krydser korridoren længere mod øst Kalle Nord Grøft. Tranemosebæk og Kalle Nord Grøft er begge okkerpåvirkede, og der er i Kalle Nord Grøft målt koncentrationer af opløst jern på mere end 1 mg/l. De fysiske forhold til vandløbet er dog relativt gode.



Tabel 3.11. Tilstand og miljømål for vandløb, der berøres på delstrækning 5 i hovedforslaget. Tilstanden vurderes i forhold til DVFI værdier fra 1-7 med værdien 1 som den dårligste tilstand. Værdien 9 angiver ukendt tilstand. Gt = god økologisk tilstand.

Delstrækning	§ 3 vandløb	Miljømål	Faunaklasse	
			Krav	Tilstand
Houstrup Årre	Tranemosebæk	Gt	5	9
	Kolle Nord Grøft	Gt	5	9
	Kovad Bæk	Gt	5	9
	Vandvig Grøft	Gt	5	1
	Kirkevad-Gunderup Bæk	Gt	5	9
	Malle-Bounum Bæk	Gt	5	9
	Kybæk ved Galtho Hede	Gt	5	4
	Tilløb til Kybæk fra Galtho Ndr. Sø	Gt	6	6
	Tilløb V138 til Kybæk ved Bredho	Gt	5	9
	Kybæk	Gt	5	6
	Tilløb V149 til Kybæk ved Krarup	Gt	5	5
	Varde Å ved Hodde	Gt	7	7
	Holme Å	Gt	5	5
	Tilløb til Varde Å V112 vest for Øselund	Ma	5	5
	Nørrebæk	Gt	5	9
	Tilløb til Skonager Lilleå V71 ved Biltøft	Gt		
	Skonager Lilleå	Gt	5	4

Øst for Lunde krydser korridoren Kovad Bæk tillige med et mindre tilløb Vandvig Grøft, Figur 3.2. Begge vandløb er okkerpåvirkede, og der er i Kovad Bæk målt koncentrationer af opløst jern på mere end 1 mg/l. Kovad Bæk hører til den øvre del af Lydum Å-systemet.

I Horne Kær skærer korridoren et tilløb til Kirkevad-Gunderup Bæk. Ligeledes nord for Horne skærer korridoren de øvre tilløb til Malle-Bounum Bæk, Figur 3.3. Disse vandløb er alle enten påvirkede af organisk stof eller er belastede med okker og har derfor en ringe økologisk tilstand, Tabel 3.11. Vandløbene udgør den øvre del af Linding Å, der er højt målsat, og som har en høj økologisk tilstand, Figur 3.3.

Øst for Tistrup løber kabelkorridoren mere eller mindre parallelt med Kybæk. Selve Kybæk og flere sidetilløb berøres derved. Således et tilløb til Kybæk ved Galtho Hede, der mere eller mindre løber i kabelkorridoren. Kybæk og et tilløb fra øst fra Galtho Ndr. Sø krydses af korridoren, der længere mod syd ligeledes krydser et mindre tilløb, Figur 3.3.

Længere nedstrøms løber Kybæk i kanten af kabelkorridoren. Kybæk har en god vandløbskvalitet, men er lettere okkerpåvirket. Enkelte af tilløbene til Kybæk er lettere okkerbelastet; men tilløbene har generelt en god vandløbskvalitet, Tabel 3.11, med bl.a. forekomst af slørvinger af slægten *Leuctra*. Kybæk-systemet rummer tillige til trods for okkerbelastningen en selvreproducerende ørredbestand (Ribe Amt, 2006b)

I flere af de vandløb, der krydses af kabelkorridoren mod syd mod Årre, er der registreret en god økologisk tilstand, især i de store vandløb, Varde Å og Holme Å, Figur 3.4, hvor der forekommer flere rentvandsarter heriblandt slørvingerne *Perlodes microcephala*, *Isoplena serricornis*, arter af slægten *Isoperla* og døgnfluen *Ephemera danica*. Holme Å er dog noget påvirket af okker ligesom Nørrebæk og Skonager Lilleå,

Ved Hodde krydser kabelkorridoren en del af den nyligt restaurerede strækning af Varde Å. I forbindelse med restaureringen er der gennemført en genslyngning af åen og nedlægning af stemmeværker ved Ansager og Sig Fiskeri (Ribe Amt, 2006b). Før åbningen af den restaurerede strækning i 2010 blev hovedparten af vandet fra Varde Å ledt gennem Ansager Kanal til Karlsgårdeværket. Ansager Kanal, der ved restaureringsprojektet blev delvist opfyldt med overskudsjord, eksisterer i dag kun som en grøft. I det tidligere kanalprofil er der stedvist etableret en række småsøer.



Foto 2. Snæblen kendes blandt andet på den markante snude © Per N. Grøn.

Et af hovedformålene med restaureringen af Varde Å og nedlæggelsen af spærringer i form af stemmeværker var at sikre fri passage for snæblen til vandløbsafsnit opstrøms Karlsgårde Sø. Også andre fisk som laks, havlampret og flodlampret, der sammen med snæblen udgør en del af udpegningsgrundlaget for EF-Habitatområde nr. 77, (Miljøministeriet, 2011) har derfor nu mulighed for at vandre op for at gyde på den restaurerede strækning af Varde Å, hvor der er udlagt gydestryk. Bæklampretten, der som de øvrige lampretter er opført på habitatdirektivets bilag II, er mere stationær og findes overalt i Varde Å-systemet.

Flodperlemuslingen er ikke i nyere tid blevet registreret i Varde Å opstrøms Sig, men har formodentlig tidligere været udbredt her (Ribe Amt, 2006b). Sjældne vandplanter som flod-klaseskærm (*Oenanthe fluviatilis*) kan forekomme inden for korridoren, da den før restaureringsprojektet blev registreret i Varde Å nedstrøms Hodde.

Tilløb V71 til Skonager Lilleå er en del af et grøftesystem, der afvander et engareal ved Biltoft, Figur 3.4. Hovedløbet er kraftigt okkerpåvirket med en jernkoncentration (opløst jern) på mere end 1 mg/l.

For flere vandløb på strækningen er målsætningen opfyldt, Tabel 3.11. Dette gælder bl.a. større vandløb med endog høj målsætning; men også flere mindre vandløb på strækningen opfylder den fastsatte målsætning. For nogle vandløb er målsætningen ikke opfyldt som følge af okkerpåvirkning.

### 3.3.3.3. Strækningen Årre – Holsted (3) og Strækningen Holsted – Revsing (5)

Strækningerne og strækningsbeskrivelserne er identiske med hovedforslaget, som beskrevet i hhv. afsnit 3.3.2.3 og 3.3.2.4.

### 3.4. Kilder til påvirkning af overfladevand

Kabelkorridoren vil krydse både Varde Å og Sneum Å, der begge er en del af Natura 2000 områder, og som derfor kræver særlig beskyttelse. Disse vandløbssystemer består foruden hovedløbene af en række større eller mindre vandløb og søer samt et tilhørende stort system af drængrøfter, der afleder vand fra tilknyttede vådområder.

#### 3.4.1 Anlægsfasen

Passage af vandløb i tilknytning til kabellægningen sker ved underboring, som ikke normalt vil have nogen fysisk indvirkning på vandløbene. Det forudsættes derfor, at der i forbindelse med anlægsarbejderne ikke sker midlertidige omlægninger af vandløb, der kan påvirke den fysiske udformning af vandløbene og medføre forringelser af både vandløbskvaliteten og vandkvaliteten.

I tilknytning til etablering af kabelgravene vil der imidlertid være behov for midlertidig oplagring af opgravet jord. I forbindelse med kraftige regnskyl kan der være risiko for, at der skylles jord ud i tilstødende vandløb. Herved øges risikoen for materiale- og sandtransport i vandløbene. Den finkornede silt- og lerfraktion udgør en særlig risiko, idet denne fraktion kan transporteres langt og skade planter og dyr samt infiltrere sedimentet i gydebanker (Kerr, 1995). På grund af arbejdets begrænsede omfang vil effekten som følge af eventuel tilførsel jordmaterialer dog generelt være ubetydelig og kun have betydning for de mindste vandløb.

På strækninger med højt grundvandsspejl sænkes grundvandet midlertidigt. Dette kan ske ved enten midlertidig etablering af plastdræn over en længere strækning eller lokalt ved oppumpning af vand direkte fra kabelgraven. I begge tilfælde nedsives det oppumpede vand på de nærliggende arealer, og der vil derfor ikke ske en direkte påvirkning af krydsende eller nærliggende vandløb. Under ugunstige forhold med megen nedbør og vandlidende arealer kan en del af det oppumpede vand dog utilsigtet ledes til vandløb. Jordmaterialer kan i dette tilfælde tilføres vandløbene, men formentlig vil effekten af denne sedimentspredning kunne sammenlignes med materialetransporten i tilknytning til eksempelvis en ekstraordinær afstrømning som følge af kraftig nedbør.

I forbindelse med underboring af især større vandløb, kan der ske et såkaldt "blow out", hvor boremudderet (f.eks. bentonit) skydes op gennem sprækker eller gennem selve jordlaget mellem boringen og vandløbsbunden. Herved kan vandløbet blive påvirket med det finkornede lermateriale, som boremudder hovedsageligt består af. Påvirkningen vil stort set være sammenlignelig med påvirkningen af meget finkornet jordmateriale.

##### 3.4.1.1. Okker

Grundvands sænkning indenfor områder, der er klassificeret som okkerpotentielle områder, kan medføre udvaskning af jernholdige forbindelser og svovlsyre til nærliggende vandområder, Foto 3.



Foto 3. Okkerpåvirket vandløb. © Per N. Grøn 2013.

Ferrojernet er den giftigste af jernforbindelserne for fisk og smådyr. Allerede ved et indhold af opløst jern større end 0,2 mg/l ses en effekt på smådyrsfaunaen. Vandløb med højere koncentrationer af opløst jern vil sjældent kunne opfylde en målsætning om en faunaklasse svarende til 5-6 (Christensen, 2008; Sode, 2008). Kravværdien for vandets indhold af opløst jern er derfor også maksimalt 0,2 mg/l for vandløb med en høj eller god økologisk tilstand.

Sammenhængen mellem smådyr og udfældede jernforbindelser er mindre klar; men både arts- og individtætheden vil blive reduceret væsentligt som følge af udfældningen af okker, der i sig selv ikke er direkte giftigt. I de tidlige stadier af okkerdannelsen vil ferri-jernet findes på en vandopløselig form (Sode, 2008). Efterhånden vil okkeren udfældes på partikulær form og danne okkerbelægninger på alle overflader i vandløbet herunder vandløbsbunden, samt dyr og planter. Den udfældede okker sætter sig også på fisks gæller og forhindrer iltoptagelsen. Okkerbelægningerne vil derfor have en negativ påvirkning af alle livsprocesser i vandløbet og dermed forringe livsbetingelserne for planter og dyr.

Gravearbejde i lavbundsområder med midlertidig deponering af pyritholdigt blødbunds-jord vil også medføre en forøget risiko for okkerpåvirkning af nærliggende vandløb i forbindelse med nedbør og dermed overfladeafstrømning fra arbejdsarealerne. De jernholdige jordlag vil blive iltet, hvorved nedbrydningsprodukterne jern og svovlsyre via nedbør vil kunne udvaskes til vandløb og grøfter eller nedsives til grundvandsmagasiner, hvorfra de senere vil kunne transporteres til overfladevandet.

#### 3.4.1.2. Andre stoffer

Der kan i forbindelse med anlægsarbejderne ske en utilsigtet udledning af forurenende stoffer som følge af spild fra maskiner.

### 3.4.2 Driftsfasen

Det forventes, at der ikke skal ske permanente dræninger eller permanente omlægninger af eksisterende dræn i tilknytning til kabelkorridoren eller muffestationer.

Der forventes ligeledes kun en ubetydelig påvirkning af tilstødende vandløb som følge af eventuel tilledning af nedbrydningsprodukter fra korrosion af jordkablet, jordledere eller muffestationer. Strømkablet er omgivet af en korrosionshindrende 3-lags polyethylenbelægning, og der vil kun være et begrænset antal jordledere i tilknytning til kabelsystemet, hvorfra der kan udledes miljøfremmede nedbrydningsprodukter til vandmiljøet.

Nedbrydningsprodukter fra master og luftledninger kan blive ført til vandmiljøet. Dette kan ske enten som direkte overfladeafstrømning, gennem dræn og afvandingsgrøfter eller dels gennem jorden til grundvandsmagasiner og derfra videre til overfladevandet. Den væsentligste forureningskomponent vil være zink; men også øvrige metaller vil i mindre mængder kunne udvaskes til vandmiljøet. Den fastsatte grænseværdi for indholdet af zink i vand er på 7,8 µl/l (Miljøministeriet, 2010a). I tilknytning til etableringen af kabelforbindelsen til Horns Rev 2 Havmøllepark er der i VVM redegørelsen anført, at koncentrationen af zink i meget små vandløb med en middelvandføring på 1 l/s kan stige med 10 µl/l, såfremt master står tæt placeret på vandløbet (Ribe Amt, 2006a).

Kabelanlæggene vil krydse vandløb via underboringer. Ved kablerne vil der også på disse steder være et magnetisk felt. Derudover kan magnetfeltet inducere et meget svagt elektrisk felt i vandet. Der har gennem de seneste 10 år været øget fokus på de mulige effekter på fisk af såvel elektriske som magnetiske felter. Man ved at et antal fiskearter kan detektere forskellige former for felter. Flere vandrende fisk heriblandt snæblen orienterer sig bl.a. ved hjælp af Jordens statiske magnetfelt. Magnetfelterne ved kablerne er dog vekselstrømsfelter, der skifter retning med frekvensen (50 Hz). Nogle fisk reagerer også på de små elektriske felter. Det er vist, at fisk eksempelvis kan standse op eller nedsætte svømmehastigheden ved passage af et elektrisk eller magnetisk felt ved strømførende kabler eller luftledninger. Denne barriereeffekt er dog kun midlertidig og anses ikke for at have nogen effekt på det generelle vandringsmønster. Reaktionsmønstret over for magnetfelter og elektriske felter er meget forskelligt mellem de enkelte arter, og der mangler generelt detaljeret viden på området.

#### 3.4.2.1. Demonteringsfasen

Påvirkningerne i demonteringsfasen vil være meget sammenlignelige med påvirkninger under anlægsarbejderne, bortset fra at der tillige kan være risiko for blotlægninger af områder med korrosionsprodukter, der kan udvaskes til nærliggende vandløb. Påvirkningen med rester af korrosionsprodukter vil have størst effekt i de mindste vandløb, hvor fortyndingen vil være mindst.

## 3.5. Vurdering af påvirkning

### 3.5.1 Hovedforslag

Ved gennemførelsen af hovedforslaget krydses en række større og mindre vandløb af kabelkorridoren. Den samlede strækning af vandløb, der ligger inden for kabelkorridoren, vil være større end den tilsvarende strækning i alternativet. Der krydses to vandløb med særlig god vandløbskvalitet, henholdsvis Frisvad Møllebæk og Varde Å.

#### 3.5.1.1. Anlægsfasen

Da krydsningen af vandløbene sker ved styret underboring forventes ingen eller kun kortvarige ubetydelige negative påvirkninger af vandløbenes økologiske tilstand. Anlægsaktiviteterne forventes ikke at kunne påvirke den eksisterende rentvandsfauna og dermed målopfyldelsen for henholdsvis Frisvad Møllebæk og Varde Å.

Der forventes ligeledes ingen yderligere kortvarig okkerpåvirkning af de mindre vandløb, der ligger indenfor de okkerpotentielle områder, som krydses af kabelkorridoren. Det skyldes dels anlægsmetoden og dels den meget korte anlægsfase.

#### 3.5.1.2. Driftsfasen

Kabelkorridoren krydser Varde Å i et område, hvor der formentlig kan forekomme gydepladser for laksefisk og snæbel. En eventuel teoretisk langvarig påvirkning af lakseyngel og snæbelyngel fra magnetfeltet omkring el-transmissionskabelet vurderes ikke at have nogen målbar effekt på åens samlede bestand af disse fisk.

I tilknytning til udvidelsen af forsinkelsesbassinet på station Endrup, vil der ikke ske en forøgelse af udledningen af overflade- og drænvand til grøftesystemet til Omme-Østre Bæk sammenlignet med den nuværende udledning. Der vil således ikke ske en yderligere belastning af de hydrauliske forhold i vandløbet med deraf øget risiko for erosion i vandløbslejet. Ligeledes forventes ingen yderligere forøgelse i koncentrationsniveauet af eventuelle korrosionsstoffer i udledningsvandet fra bassinet.

Udledning af korrosionsprodukter fra el-ledninger og master til vandløbene, der krydses af luftledningen, vurderes at være af så begrænset omfang, at påvirkningen ikke vil give anledning til en manglende målopfyldelse for vandløbene.

#### 3.5.1.3. Demonteringsfasen

I forbindelse med en demontering af kabelforbindelsen og luftledningsforbindelsen, forventes der ingen eller kun ubetydelige kortvarige effekter af vandløbenes økologiske tilstand. Effekten vil her være størst i de mindste vandløb i de øvre dele af vandløbssystemerne. Mange af disse vandløb er i forvejen i dag kraftigt okkerpåvirkede.

#### 3.5.2 Alternativ

Som det er tilfældet for hovedforslaget krydses en række større eller mindre vandløb, heraf nogle af de samme vandløb som i hovedforslaget. Den samlede strækning af vandløb, der ligger inden for kabelkorridoren, og som kan blive berørt, er på 10 km.

Det mindre vandløb Kybæk med tilløbet fra Galtho Sø har en særlig god økologisk tilstand ligesom Varde Å og Holme Å.

#### 3.5.2.1. Anlægsfasen

Som for hovedforslaget sker krydsningen af vandløbene ved styret underboring. Der forventes derfor ingen eller kun kortvarige ubetydelige negative påvirkninger af vandløbenes økologiske tilstand. Anlægsaktiviteterne forventes ikke at kunne påvirke den eksisterende rentvandsfauna og dermed målopfyldelsen for henholdsvis Kybæk, tilløbet til Kybæk fra Galtho Sø, Varde Å og Holme Å.

### 3.5.2.2. Driftsfasen

Muligheden for opfyldelse af målsætningen for de mindre vandløb indenfor luftledningskorridoren vil være identisk med hovedforslaget.

### 3.5.2.3. Demonteringsfasen

Som i hovedforslaget vil effekten som følge af en eventuel påvirkning med rester af korrosionsprodukter være størst i de mindste vandløb. Et stort antal af de berørte vandløb er endvidere sammenfaldende med hovedforslaget, hvorfor også mange af disse er kraftigt okkerpåvirkede.

### 3.5.3 0-alternativ

Hvis Horns Rev 3 projektet ikke etableres, vil der være uforandrede forhold for overfladevandsystemerne.

## 3.6. Kumulative effekter

Der vil som følge af gennemførelsen af hovedforslaget ske en forøgelse af de vandløb, der krydses af strømførende kabler, hvilket gælder for både hovedområdet til Ringkøbing Fjord og hovedområdet til Vesterhavet.

Ved gennemførelsen af alternativet vil de samme vandløb, som ligger inden for korridoren for kabelforbindelsen til havmølleparken Horns Rev 2 blive yderligere berørt af krydsningen med kabelforbindelsen til Horns Rev 3.

På strækningen fra transformestation Holsted til transformestation Revsing vil der ske en forøgelse i den samlede mængde transmitteret strøm, hvilket vil forøge feltstyrken omkring ledningssystemet. Forøgelsen vurderes dog at være ubetydelig og uden effekter i forhold til gydning- eller vandringsmønsteret for lampretter eller laksefisk i de vandløb, der krydses af luftledningssystemet.

Da effekterne i både anlægs, drifts- og demonteringsfasen kun vurderes til at være ubetydelige, forventes der ingen kumulative effekter som følge af etableringen af kabelforbindelsen mellem Houstrup Strand og transformestation Holsted og udvidelsen af luftledningsforbindelsen mellem transformestation Holsted og transformestation Revsing.

Der vil i forbindelse med COBRA-projektet skulle etableres yderligere forsinkelsesbassin i området ved transformestation Endrup med udledning til samme recipient som i dag (Omme Østre Bæk og Sneum Å).

## 3.7. Samlet vurdering af påvirkning

### 3.7.1 Midlertidige påvirkninger

Da kablernes krydsning af vandløbene både for hovedforslaget og alternativet sker ved styret underboring forventes ingen eller kun kortvarige ubetydelige negative påvirkninger af vandløbenes økologiske tilstand. I forbindelse med en demontering af kabelforbindelsen og luftledningsforbindelsen, forventes der ingen eller kun ubetydelige kortvarige effekter af vandløbenes økologiske tilstand.

Den samlede miljøkonsekvens vurderes at være neutral/uden påvirkning.

### 3.7.2 Permanente påvirkninger

Kabelforbindelsen vurderes ikke at ville få en målbar effekt på vandløbenes fiskebestand eller at ville give anledning til en manglende målopfyldelse for vandløbene. Endvidere vurderes de planlagte ændringer og nyanlæg på kabel- og transformerstationerne ikke at ville påvirke de hydrauliske forhold i vandløbene.

Den samlede miljøkonsekvens vurderes at være neutral/uden påvirkning.

### 3.8. Afværgeforanstaltninger

Udledning af jordpartikler og spild fra anlægsarbejder til overfladevand skal forbygges eller begrænses. I forbindelse med jordarbejder vurderes de eksisterende terrænforhold i forhold til nærliggende eller krydsende vandløb. Det sker med henblik på eventuel etablering af render eller bassiner til opsamling af overfladevand fra arbejdsarealer. Generelt bør depotpladser etableres i så stor afstand fra overfladevand som muligt.

Inden for okkerpotentielle områder vil der i forbindelse med en eventuel udskiftning af blødbund blive taget forholdsregler, således at der ikke sker en udvaskning af okker til vandløb (Christensen, 1999). Det vurderes dog, at en sænkning af grundvandsstanden ned til under bunden af ledningsgraven, 1,5 - 2 m under terræn i en periode på to døgn, er så lille en vandstandsændring over så kort en periode, at det i eventuelle nærliggende blødbundsaflejringer ikke forventes at medføre udvaskning af okker. Etablering af eventuelle afværgeforanstaltninger vil blive vurderet i forhold hertil.

Jernholdigt grundvand ledes generelt ud på jorden eller opsamles i midlertidige okkerudfældningsbassiner. Det skal sikres, at det oppumpede vand nedsiver og ikke løber direkte til beskyttede vandløb, søer eller vådområder. Hvis dette ikke kan sikres, kræves der en udledningstilladelse fra den pågældende kommune. En udledningstilladelse vil typisk indeholde vilkår omkring maksimalt udledte vandmængde samt vilkår for maksimal koncentration af udvalgte stoffer eksempelvis opløst jern, total jern og fosfor. I forbindelse med trækning af luftledninger, skal direkte kontakt med overfladevand forhindres, således at afsætningen af korrosionsstoffer og metaller til vandmiljøet minimeres.

For at mindske risikoen for blow-outs i forbindelse med underboring af vandløb, skal der foretages en forundersøgelse af jordbundsforholdene ved udtagelse af enkelte jordbundsprøver. På baggrund af forundersøgelsen skal boreprofilen og risikoen for blow-out vurderes inden boringen påbegyndes.

### 3.9. Overvågning

I tilknytning til projektet forventes ingen væsentlige påvirkninger af overfladevand eller vådområder. Det anses derfor ikke for nødvendigt hverken under anlægsarbejdet eller i driftsfasen at etablere et særskilt overvågningsprogram. Overvågningen af den økologiske tilstand i berørte vandløb vil ske gennem den løbende og planlagte nationale overvågning af overfladevand (NOVANA) samt kortlægning af habitatnaturtyper og levesteder for truede arter (DEVANO).

### 3.10. Manglende viden

Det er internationalt anerkendt, at fisk kan reagere på magnetfelter og elektriske felter fra strømførende undersøiske kabler og overliggende luftledninger. Der er imidlertid stadig mangel på videnskabelige beviser i hvilken grad fisk påvirkes, og hvilken betydning påvirkningen kan have for eksempelvis migrerende fisk i især ferskvandssystemer (Öhman, et al., 2007; Gill & Bartlett, 2010; Cada, et al., 2012).



#### 4. GRUNDVAND OG DRIKKEVANDSINTERESSER

Miljømæssige påvirkninger med hensyn til grundvand og drikkevandsinteresser er kun relevant for den del af projektet, der vedrører anlæg på land, og ydermere kun for den del der vedrører nedlægning af kabler.

Påvirkninger i anlægsfasen kan være følgende:

- Påvirkning af grundvandsstanden ved midlertidige grundvandssænkninger, når jordkabler skal nedlægges på strækninger med højt grundvandsspejl.
- Konflikt mellem kabeltracé og drikkevandsboringer.

I driftsfasen kan påvirkninger være følgende:

- Forurening af grundvand som følge af spild af olie i forbindelse med transformerstationer, hvor olie fungerer som isolations- og kølemiddel i kondenseringsspøler.

I demonteringsfasen vil påvirkningerne kunne være de samme som i anlægsfasen.

##### 4.1. Metode og afgrænsning

Grundvandsforhold og drikkevandsinteresser er kortlagt på basis af oplysninger indsamlet fra de nedenstående kilder. Der er indhentet oplysninger inden for projektområdet, dvs. minimum 300 m fra kabeltracéet for både hovedforslag og alternativ. Oplysningerne er indhentet fra følgende kilder:

- Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2013): Områder med drikkevandsinteresser og særlige drikkevandsinteresser samt nitratfølsomme indvindingsområder.
- GEUS's boredatabase (GEUS, 2013): Oplysninger om geologiske forhold i specifikke boringer samt om indvindingsboringer og årlige indvindingsmængder.
- Varde Kommune (Varde Kommune, 2013a): Indvindingsoplande, beskyttelseszoner, potentialekort.
- Vejen Kommune (Vejen Kommune, 2013a): Indvindingsoplande, beskyttelseszoner, potentialekort.
- Esbjerg Kommune (Esbjerg Kommune, 2013a): Indvindingsoplande, beskyttelseszoner, potentialekort.
- Naturstyrelsens udkast til vandplaner (Naturstyrelsen, 2013c): Grundvandsforekomster, områder med drikkevandsinteresser og særlige drikkevandsinteresser samt nitratfølsomme indvindingsområder.

Der er ikke udført besigtigelser eller feltarbejde i forbindelse med indsamling af oplysninger om grundvand og drikkevandsinteresser.

##### 4.2. Lovgrundlag og relevante planforhold

Den grundlæggende beskyttelse af vandressource- og dermed drikkevandsressourcerne varetages som udgangspunkt af den generelle miljøregulering i form af nationale vandmiljøplaner, pesticidhandlingsplaner osv. Hertil kommer den konkrete regulering i form af tilladelses- og godkendelsesordninger for en række aktiviteter.

Den mere målrettede indsats overfor drikkevand, herunder også de beskyttede drikkevandsforekomster, varetages herudover af de kommunale indsatsplaner for grundvandsbeskyttelse, jf. Vandforsyningsloven (Miljøministeriet, 2010b).

De statslige vandplaner er ikke endeligt vedtaget, men er i offentlig høring frem til 23. december 2013. Der har tidligere været 2 høringer af forslag til vandplanerne og relevante bemærkninger er indarbejdet i de nye forslag. Da vandplanerne ikke er endeligt vedtaget, er det retningslinjerne i Ribe Amtskommunes Regionplan 2016 (Ribe Amt, 2006), som er gældende. Dog er seneste viden fra forslagene til vandplaner tilgængelige på Miljøportalen (Danmarks Miljøportal, 2013), og denne er anvendt i miljøvurderingen.

De statslige vandplaner indeholder bl.a. en udpegning af følgende beskyttede områder:

- Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD).
- Områder med drikkevandsinteresser (OD).
- Følsomme indvindingsområder med angivelse af hvilke type forurening de er følsomme overfor, eksempelvis nitratfølsomme indvindingsområder (NFI).
- Indsatsområder, hvor der er behov for en særlig indsats til at beskytte drikkevandsinteresser, f.eks. indsatsområder med hensyn til nitrat (ION).

De vigtigste grundvandsressourcer for drikkevandforsyningen er udpeget som "Områder med Særlige Drikkevandsinteresser", også kaldet OSD-områder. Områder med særlige drikkevandsinteresser har højeste prioritet for drikkevand. Inden for disse områder samt i indvindingsoplande til almene vandværker gennemføres den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning efter miljømålsloven. Det er også inden for disse områder, at der udarbejdes indsatsplaner efter vandforsyningsloven.

Nitratfølsomme områder er områder, hvor grundvandet er særligt følsomt overfor nitratforurening. De nitratfølsomme indvindingsområder er udpeget inden for Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og i oplande til almene vandværker beliggende udenfor OSD, hvor den naturlige beskyttelse er lille. Inden for nitratfølsomme områder kan der udpeges indsatsområder med hensyn til nitrat (Miljøministeriet, 2013a).

Indsatsområderne i vandplanerne afgrænses i takt med den statslige grundvandskortlægning, som afsluttes med udgangen af 2015. For hvert enkelt indsatsområde udarbejder den respektive kommune herefter en indsatsplan, som nøjere beskriver, hvordan drikkevandet skal beskyttes.

Projektområdet for hovedforslaget og alternativet berører dels forslag til vandplan for Hovedopland 1.10 Vadehavet (Naturstyrelsen, 2013a), dels forslag til vandplan for Hovedopland 1.8 Ringkøbing Fjord (Naturstyrelsen, 2013b).

Kortlægningsområder, status for kortlægning m.m. der berøres af projektområdet er listet i Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kortlægningsområder, kortlægningsstatus, beskyttelse og indvindingsområder, der berøres af projektområdet. OSD: Område med særlige drikkevandsinteresser. OD: Område med drikkevandsinteresser. NFI: nitratfølsomme indvindingsområder. ION: Indsatsområde mht. nitrat. VV: Vandværk.

Kortlægningsområde	Strækning	Længde i km	Status for kortlægning	Beskyttelse	Indvindingsopland
Henne St., Outrup Vandværk og Klinting Vandværk	Hovedforslag Alternativ	4,3 1,7	I gang	NFI	Klinting VV
Hindsig	Hovedforslag Alternativ	2,0 2,2	Afsluttet	OSD NFI ION	Nej
Kvong	Alternativ	2,7	Afsluttet	OSD NFI ION	Nej
Diagonalvejen (Årre)	Hovedforslag Alternativ	2,6 2,7	I gang	OSD NFI	Grimstrup VV
Astrup Vandværk, Vejrup Vandværk, Bjøvlund Vandværk og Bramming Vandværk (Ajke)	Fælles	0,4 + 0,3	Afsluttet	NFI ION	Vejrup VV og Bjøvlund VV

For både Hovedopland 1.10 Vadehavet og Hovedopland 1.8 Ringkøbing Fjord gælder, at for store dele af områderne vurderes den nuværende indvinding at resultere i en overskridelse af den acceptable vandløbspåvirkning og, at vandkvaliteten især i det terrænnære grundvand. Endvidere er især det terrænnære grundvand i dele af områderne belastet med nitrat og pesticider.

#### 4.3. Eksisterende forhold

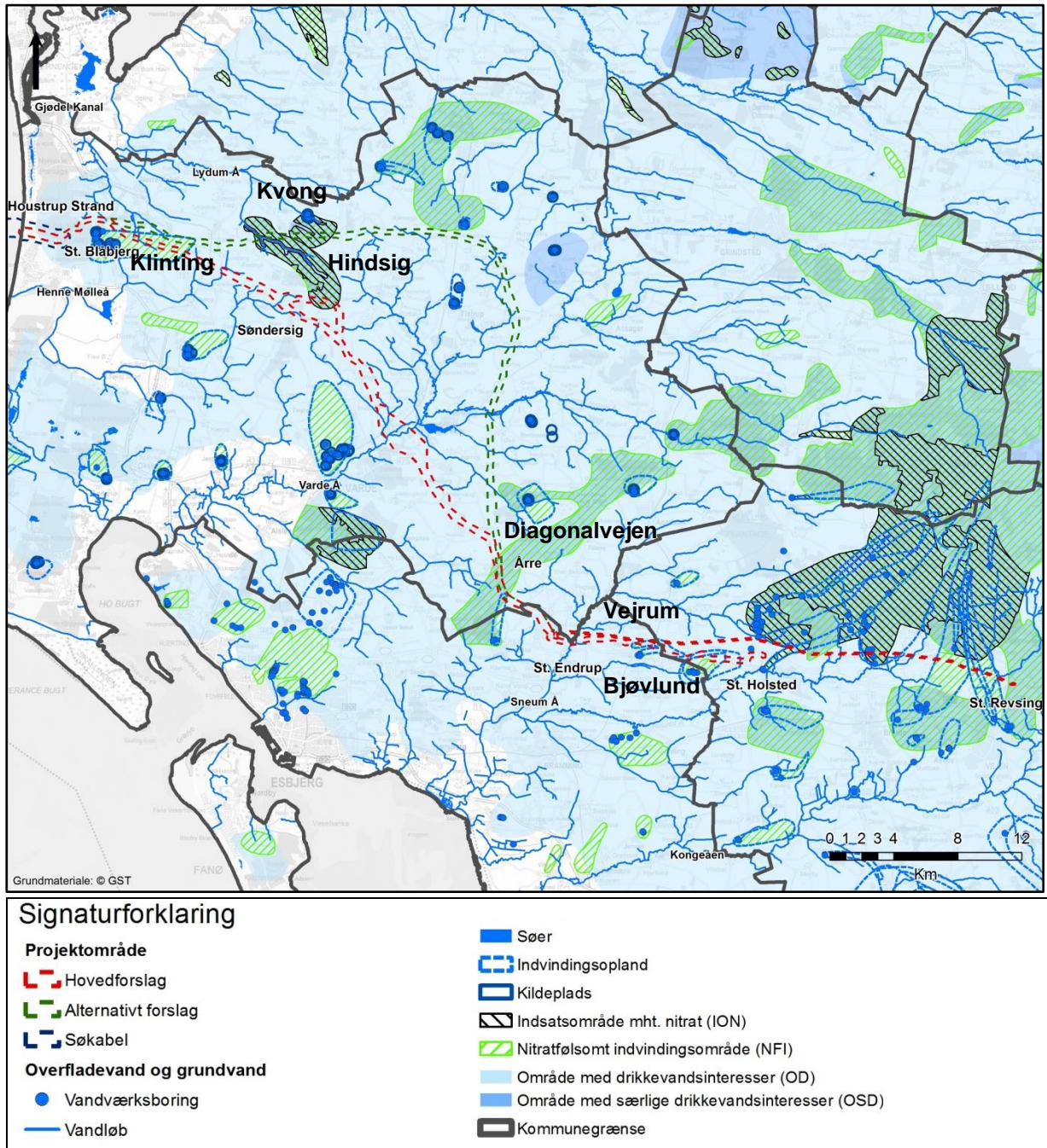
Terrænnære og regionale drikkevandsforekomster findes i hele projektområdet, hvorimod dybe drikkevandsforekomster, der ikke har væsentlig hydraulisk kontakt til det ferske overfladevand kun findes i den østlige del af projektområdet øst for Varde og Esbjerg (Naturstyrelsen, 2013c).

Generelt, men især i den vestlige del af projektområdet, er grundvandsressourcen sårbar, fordi der mange steder mangler større, sammenhængende, lavpermeable lerlag som beskyttelse mod nedsivning af miljøfremmede stoffer over grundvandsmagasinerne. Som følge heraf er områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) samt indvindingsoplandene uden for OSD udpegede som nitratfølsomme indvindingsområder (NFI). En del af de terrænnære grundvandsmagasiner er belastet med især nitrat og pesticider.

Placering af beskyttelsesområder og drikkevandsindvindinger i forhold til projektområdet ses på kortet Figur 4.1.

Det ses på figuren, at hovedparten af projektområdet ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD). De fem særlige beskyttelsesområder, der berøres af projektområdet, er

listet i Tabel 4.1 og omfatter OSD ved Hindsig, Kvong og Diagonalvejen (Årre) samt NFI ved Klinting Vandværk samt ved Vejrup og Bjøvlund Vandværker. Indvindingsoplandene for Kvong Vandværk og Grimstrup Vandværk ligger inden for henholdsvis OSD Kvong og OSD Diagonalvejen og berøres af projektområdet.



Figur 4.1 Vandværksboringer og beskyttelsesområder vedrørende grundvand og drikkevand.

I de fem indvindingsoplande, Klinting, Kvong, Grimstrup, Vejrup og Bjøvlund, som berøres af projektområdet indvindes vand fra regionale og dybe grundvandsmagasiner i kvartære smeltevandsaflejringer. Magasinerne er beskyttet af flere mindre usammenhængende lerlag, sammenlagt mellem 5 og 25 m ler.

Selve indvindingsboringerne ligger alle mere end 500 m fra projektområdet.

Inden for projektområdet findes en del private vandindvindinger, hvor der indvindes vand fra terrænnære grundvandsmagasiner. Hovedparten af disse er markvindinger og enkelte anvendes til indvinding af drikkevand. I det samlede projektområde for hovedforslaget ligger i alt ca. 37 vandindvindinger og i det samlede projektområde for alternativet ca. 34 vandindvindinger.

#### 4.4. Vurdering af påvirkning

##### 4.4.1 Hovedforslag

###### 4.4.1.1. Anlægsfasen

Ved nedlægning af kabler sænkes grundvandet midlertidigt på strækninger med højt grundvandsspejl. Grundvandssænkningen foregår enten ved nedlægning af plastdræn tilsluttet pumper eller ved etablering af sugespidsanlæg i kabelgraven. Det oppumpede vand ledes ud over det åbne terræn til passiv nedsivning. Der er tale om meget lokale grundvandssænkninger af meget begrænset varighed, op til 10 dage.

Den oppumpede vandmængde vurderes at være ubetydelig i forhold til grundvandsressourcen og vurderes kun at ville påvirke grundvandsstanden helt lokalt ved kabelgraven.

De kortvarige grundvandssænkninger vurderes derfor heller ikke at kunne påvirke de almene drikkevandsindvindinger i området.

Da kabeltracéet ikke er fastlagt endnu, vides det ikke, om der vil være konflikt med private drikkevandsindvindinger inden for projektområdet. Såfremt en privat vandindvinding kommer til at ligge inden for arbejdsbæltet omkring kabelgraven, kan indvindingen blive påvirket, enten permanent ved direkte konflikt eller kortvarigt ved grundvandssænkning. Sandsynligheden for konflikt vurderes som værende lille.

Spild af miljøfremmede stoffer som f.eks. brændstof under anlægsarbejderne vurderes dels at være af et så begrænset omfang, at det ikke vil kunne forurene grundvandet, dels at blive afværget inden forureningen nedsiver til de vandførende jordlag.

###### 4.4.1.2. Driftsfasen

Etablering af en ny kabelstation ved Blåbjerg og ændringer på transformerstation Endrup medfører etablering af oliiefyldte kompenseringsspoler. Med henblik på opsamling af spild i tilfælde af lækage placeres kompenseringsspolerne indendørs på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Anlægget forsynes endvidere med en alarm, der går til et bemandet kontrolrum.

Med de nævnte foranstaltninger er der ingen risiko for oliespild. Projektet vurderes således ikke at ville påvirke grundvandet eller drikkevandsinteresser i driftsfasen.

###### 4.4.1.3. Demonteringsfasen

Påvirkning af miljøet med hensyn til grundvand og drikkevandsinteresser i demonteringsfasen svarer til beskrivelsen for anlægsfasen. Bortset fra at direkte konflikt med private indvindingsboringer ikke vil kunne forekomme i demonteringsfasen.

#### 4.4.2 Alternativ

Både for hovedforslaget og alternativet ligger en samlet strækning af projektområdet på ca. 10 km inden for områder med grundvandsbeskyttelse. Antallet af private enkeltindvindinger inden for projektområdet er ligeledes nogenlunde lige stort for begge løsninger.

Der vurderes derfor, at der ikke er forskel på alternativet og hovedforslaget med hensyn til grundvand og drikkevandsinteresser, hverken i anlægs-, drifts- eller demonteringsfasen.

#### 4.4.3 0-alternativ

0-alternativet omfatter ikke anlægsarbejder, og indebærer derfor heller ikke risiko for påvirkning af grundvandet eller drikkevandsinteresser.

#### 4.4.4 Kumulative effekter

Der er ikke fundet projekter med kumulative effekter i forhold til grundvand og drikkevandsinteresser.

#### 4.5. Samlet vurdering af påvirkning

Projektet vurderes ikke at kunne påvirke grundvand eller almene drikkevandsinteresser, hverken midlertidigt eller permanent.

#### 4.6. Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være grundlag for afværgeforanstaltninger i forhold til grundvand og drikkevandsinteresser.

Såfremt det endelige kabeltracé kommer i direkte konflikt med en privat drikkevandsindvinding, kan det blive nødvendigt at etablere en erstatningsboring.

#### 4.7. Overvågning

Der vurderes ikke at være grundlag for overvågning i forhold til grundvand eller drikkevand.

#### 4.8. Manglende viden

Der er ikke udført pejlinger eller andre feltundersøgelser af grundvandsforekomster eller drikkevandsindvindinger. Eventuelle konflikter med private enkeltindvindinger kan først kortlægges, når kabeltracéet er endelig fastlagt.

## 5. JORDFORURENING

Miljømæssige påvirkninger med hensyn til jordforurening er kun relevant for den del af projektet, der vedrører anlæg på land.

Påvirkning af eksisterende jordforurening og risiko for ny jordforurening i forbindelse med projektet er hovedsageligt relateret til jordarbejder i anlægsfasen og i demonteringsfasen.

Påvirkning kan være følgende:

- Anlægsarbejder i eksisterende forurenede jord, som efterfølgende skal håndteres.
- Jordforurening som følge af spild af f.eks. olie fra entreprenørmaskiner og arbejdsredskaber.

I driftsfasen kan påvirkning være følgende:

- Spild af olie i forbindelse med transformestationer, hvor olie fungerer som isolations- og kølemiddel i kondenseringsspøler.
- Afsmitning af metaller til jorden ved forvitring af luftledning og jordkabel.

### 5.1. Metode og afgrænsning

Der er indhentet oplysninger om forurenede og muligt forurenede arealer inden for et minimum 300 m bredt projektområde omkring linjeføringsforslagene for de nye kabler fra Houstrup Strand via Endrup til station Holsted. Ophængning af yderligere højspændingsledning på de eksisterende master mellem Endrup og station Revsing vil ikke påvirke eventuelle forurenede arealer, og på denne strækning er forurenede arealer ikke nærmere omtalt.

De forurenede og muligt forurenede arealer er inddelt i følgende typer:

- Kortlagte arealer, der af Region Syddanmark er kortlagt som forurenede (V2) eller muligt forurenede (V1) jf. jordforureningsloven (Miljøministeriet, 2009c).
- Områdeklassificerede arealer - byområder, hvor jorden antages at være lettere forurenede, udpeget af kommunerne jf. jordforureningslovens § 50a.
- Vej- og jernbanearealer - hvor jorden som udgangspunkt antages at være lettere forurenede.

Oplysninger vedrørende Region Syddanmarks V1- og V2-kortlagte lokaliteter er hentet fra regionens hjemmeside (Region Syddanmark, 2013) samt fra regionens elektroniske arkiv JAR (Jordforureningslovens areal register).

Oplysninger vedrørende områdeklassificerede arealer er hentet hos henholdsvis Varde Kommune (Varde Kommune, 2013b), Esbjerg Kommune (Esbjerg Kommune, 2013b) og Vejen Kommune (Vejens Kommune, 2013b) samt digitalt på Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2013).

Vej- og jernbanearealer er kortlagt på grundlag af Geodatastyrelsens kort DTK (Geodatastyrelsen, 2013). Kun vejarealer med belægning er medtaget; små grus- og jordveje er ikke medtaget.

Ud over de kortlagte forurenede og muligt forurenede arealer kan der findes opfyldninger f.eks. i gamle råstofgrave eller lavninger, som ikke er registreret. I forbindelse med detailprojekteringen og de geotekniske undersøgelser bør der indhentes supplerende oplysninger om eventuelle opfyldninger langs ledningstracéet, f.eks. ved gennemgang og sammenligning af historiske kort og orthofotos.

I forbindelse med lokalisering af forurenede og eventuelle forurenede arealer er der ikke udført besigtigelse eller andre former for undersøgelser på arealerne, ligesom omfang af nødvendige forureningsundersøgelser er ikke vurderet.

## 5.2. Lovgrundlag og relevante planforhold

Håndtering af forurenede jord skal ske i henhold til Jordforureningsloven (Miljøministeriet, 2009c) samt efter bestemmelserne i Jordflytningsbekendtgørelsen (Miljøministeriet, 2007)

Ifølge Jordforureningslovens § 50a er alle bynære områder klassificeret som lettere forurenede områder (områdeklassificeret). Alle byzoner er som udgangspunkt områdeklassificeret, men den enkelte kommune kan dog løbende vælge at inddrage/udtage større sammenhængende områder af områdeklassificeringen. Både Varde, Esbjerg og Vejen kommuner har udpeget områdeklassificerede arealer i kommunerne.

Hvis der skal afgraves og bortskaffes forurenede jord fra en kortlagt ejendom eller jord fra en ejendom, der er omfattet af områdeklassificeringen, eller flyttes jord fra godkendt modtageanlæg eller jord fra et areal, som anvendes til offentlig vej, er arbejderne anmeldelsespligtige til respektive myndigheder, og forureningsgraden skal dokumenteres jf. bestemmelserne i Jordflytningsbekendtgørelsen.

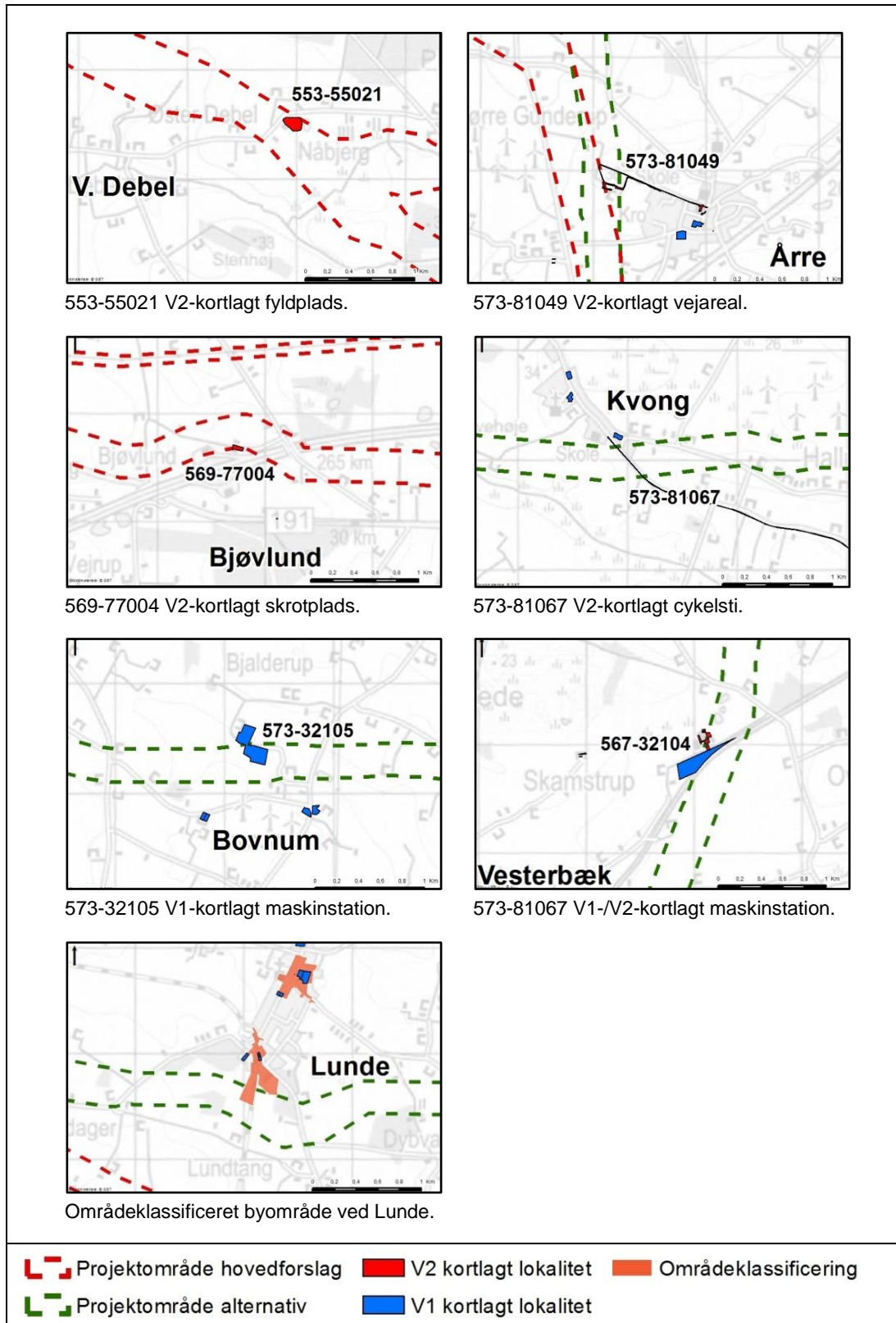
Mellemoplæg og genanvendelse af forurenede jord kræver en tilladelse fra kommunen i henhold til Miljøbeskyttelseslovens § 19 eller i særlige tilfælde § 33. Jord, der alene er forurenede med visse metaller, samt uforurenede bygge- og anlægsaffald kan genanvendes i henhold til regler om byggeaffald m.m. - Bekendtgørelse nr. 1662 (Miljøministeriet, 2007). Genanvendelse jf. denne bekendtgørelse skal anmeldes til den pågældende kommune.

## 5.3. Eksisterende forhold

Projektområdet for hovedforslaget berører tre lokaliteter, som er kortlagt på V2. Projektområdet for alternativet berører én lokalitet kortlagt på V1, én lokalitet kortlagt delvis på V1 og delvis på V2 samt tre lokaliteter kortlagt på V2. Endvidere berører projektområdet for alternativet et områdeklassificeret byareal ved Lunde. Lokaliteterne er listet i Tabel 5.1 og ses endvidere i Figur 5.1.

For hovedforslaget vil der være omkring 40 vejkrydsninger samt tre krydsninger af jernbanelinjer. For alternativet vil der være omkring 52 vejkrydsninger og tre krydsninger af jernbanelinjer. Antallet af vejkrydsninger kan ikke fastlægges præcist før det endelige ledningstracé er fastlagt. Antal af krydsninger er vist i Tabel 5.2.





Figur 5.1 Kortlagte og områdeklassificerede arealer inden for projektområdet.

Tabel 5.1 Oversigt over kortlagte og områdeklassificerede lokaliteter inden for projektområdet opdelt på hovedforslag og alternativ.

Lokalitet nr.	Fokustype	Adresse/lokalisering	Konflikt	Bemærkninger
<b>Hovedforslag</b>				
553-55021	V2-Kortlagt areal	Arealet ligger lige øst for Debel: Debelvej 140 6855 Varde Matr. nr. 1i Ø. Debel By, Lunde	Arealet ligger i kanten af undersøgelseskorridoren og skal så vidt muligt ikke berøres.	Lokaliteten er en tidligere losseplads, der har været i drift i perioden 1964 til 1979. Der er konstateret udvikling af lossepladsgas Det kortlagte areal er på ca. 16.600 m <sup>2</sup> .
573-81049	V2-kortlagt areal	Arealet ligger lige vest for Árre: Skolegade 13 og 15 Vænget 51 6818 Varde	Arealet ligger i kanten af undersøgelseskorridoren.	Anvendelse af knust asfalt ved vejbelægning. Vej areal inden for korridoren ca. 1.000 m <sup>2</sup> . Asfalt forurenet med olie og tjærestoffer.
569-77004	V2-Kortlagt areal	Arealet ligger ved Bjøvlund: Sønder Terplingvej 1 6670 Vejen Matr. nr. 6l Terpling By, Åstrup	Arealet ligger i kanten af undersøgelseskorridoren.	Lokaliteten er en skrotplads. Areal inden for korridoren ca. 1.350 m <sup>2</sup> . Der er fundet forurening med olie og tungmetaller på arealet.
<b>Alternativ</b>				
Lunde	Områdeklassificeret	Den sydlige del af Lunde	Arealet ligger i kanten af undersøgelseskorridoren.	Ca. 15.200 m <sup>2</sup> inden for korridoren er områdeklassificeret. Området er p.t. grønt område med parklignende karakter, sø med bevoksning omkring.
573-81067	V2-Kortlagt areal	Cykelsti langs Kvongvej lige syd for Kvong Matr. nr. 7x Kvong By, Kvong	Arealet skærer undersøgelseskorridoren.	Slagge under cykelsti langs Kvongvej. Areal inden for korridoren ca. 1.000 m <sup>2</sup> . Risiko for tungmetalholdige slagge.
573-32105	V1 kortlagt areal	Arealet ligger ca. 3,2 km vest for Gårde: Ndr. Bounumvej 11 6870 Varde Matr. nr. 1b Bovnum By, Horne	Arealet ligger i undersøgelseskorridoren.	Bounum Maskinstation ligger på et ca. 24.000 m <sup>2</sup> stort areal inden for korridoren. Risiko for forurening med olie, tjærestoffer og tungmetaller.
567-32104	V1 og V2 kortlagt areal	Arealet ligger 2,5 km syd for Hodde: Højvangvej 9 6800 Varde Matr. nr. 1c, 2c, 7g, 8c Skamstrup By, Øse	Arealet ligger delvist i undersøgelseskorridoren.	Skamstrup Maskinstation ligger på et ca. 50.000 m <sup>2</sup> stort areal inden for korridoren. Der er fundet forurening med olie, tjærestoffer og tungmetaller på en del af arealet.

Tabel 5.1 Fortsat.

Lokalitet nr.	Fokustype	Adresse/lokalisering	Konflikt	Bemærkninger
573-81049	V2-kortlagt areal	Arealet ligger lige vest for Årre: Skolegade 13 og 15 Vænget 51 6818 Varde	Arealet skærer undersøgelseskorridoren 2 steder vest for Årre.	Anvendelse af knust asfalt ved vejbelægning. Vej areal inden for korridoren ca. 3.000 m <sup>2</sup> . Asfalt forurenet med olie og tjærestoffer.
569-77004	V2-Kortlagt areal	Arealet ligger ved Bjøvlund: Sønder Terplingvej 1 6670 Vejen Matr. nr. 6l Terpling By, Åstrup	Arealet ligger i kanten af undersøgelseskorridoren.	Lokaliteten er en skrotplads. Areal inden for korridoren ca. 1.350 m <sup>2</sup> .

Tabel 5.2 Linjeføringsforslagenes krydsning af veje og jernbanelinjer. Kortlagt på grundlag af DTK (Geodatastyrelsen, 2013).

Strækning	Linjeføringsforslag	Vejkrydsninger	Jernbanelinjer
Blåbjerg – Houstrup	Fælles	2	0
Houstrup – Årre	Hovedforslag	19	2
Houstrup – Årre	Alternativ	31	2
Årre – St. Endrup	Fælles	7	0
St. Endrup – St. Holsted	Fælles	12	1
Hele strækningen	Hovedforslag	40	3
Hele strækningen	Alternativ	52	3

## 5.4. Vurdering af påvirkning

### 5.4.1 Hovedforslag

#### 5.4.1.1. Anlægsfasen

Inden for hovedforslagets projektområde er der tre kortlagte lokaliteter, hvor der vil være risiko for anlægsarbejder i forurenede jord. Det fremgår af Figur 5.1, at de kortlagte lokaliteter ligger i udkanten af projektområdet og ikke gennemskærer dette. Det vides derfor ikke på nuværende tidspunkt, om anlægsarbejderne reelt vil komme til at berøre de kortlagte arealer. Anlægsarbejder på den tidligere losseplads ved Debel, lokalitet 553-55021, hvor der bl.a. er konstateret udvikling af lossepladsgas, vil kræve særlige foranstaltninger og bør så vidt muligt undgås.

Krydsning af tre jernbaner samt en del af vejene inden for projektområdet vil blive udført ved underboring. Ved underboring forventes det ikke, at der skal arbejdes i forurenede jord. Ved krydsning af eksisterende veje ved gravning vil der være risiko for arbejder på forurenede arealer. Håndtering af forurenede og potentielt forurenede jord vil ske efter en jordhåndteringsplan og i henhold til gældende regler samt retningslinjer og krav fra de respektive kommuner.

Overskudsjord vil i videst muligt omfang blive genanvendt til reetablering samme sted, som det er opgravet. Mellemdponering af jord vil være kortvarig, 1-2 uger. Ved stationsudvidelsen i Blåbjerg vil der blive behov for ekstern deponering af råjord, der vurderes at være uforurenede.

Håndtering af forurenede jord, dokumentation af forureningsgrad, etablering af midlertidige jorddepoter, bortskaffelse og genanvendelse af jord vil ske efter gældende regler.

I anlægsfasen er der risiko for, at der sker jordforurening, som følge af uheld med spild af olie og brændstof. Uheld kan ske i forbindelse med oplag og håndtering af brændstof m.m. til arbejdskøretøjer og arbejdsredskaber. Håndtering af olie og brændstof vil ske jf. en arbejdsplan, der bl.a. sikrer, at risikoen for uheld og spild af minimeres og, at der er et beredskab til begrænsning af forurening, såfremt der sker uheld.

Samlet vurderes sandsynligheden for jordforurening som følge af anlægsarbejderne som moderat, dvs. enkelte spild forventes at ske. Ved overholdelse af gældende regler og med de nævnte tiltag til forureningsbegrænsning vurderes konsekvensen af eventuelle spild at være ubetydelig.

#### 5.4.1.2. Driftsfasen

Etablering af en ny kabelstation ved Blåbjerg og ændringer på transformerstation Endrup medfører etablering af oliiefyldte kompenseringspoler. Med henblik på opsamling af spild i tilfælde af lækage placeres kompenseringspolerne indendørs på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Anlægget forsynes endvidere med en alarm, der går til et bemandedt kontrolrum.

I driftsfasen vil der kunne forekomme afsmitning af tungmetaller fra luftledninger som vil kunne forurene jorden under ledningerne.

Luftledningerne består af en stålkerne indkapslet i aluminium. Det er således hovedsageligt aluminium, der vil korrodere og nedsive i jorden umiddelbart under ledningerne. Alu-

minium er et af de mest almindelige metaller i jorden og de mængder, der kan udvaskes fra ledningerne vil være ubetydelige i forhold til det naturlige indhold.

Samlet vurderes sandsynligheden for jordforurening i driftsfasen som lille. Med de nævnte afværgeforanstaltninger vurderes konsekvensen af eventuelle spild at være ubetydelig.

#### 5.4.1.3. Demonteringsfasen

Påvirkning af miljøet med hensyn til jordforurening i demonteringsfasen svarer til beskrivelsen for anlægsfasen.

#### 5.4.2 Alternativ

De eneste forskelle på hovedforslaget og alternativet med hensyn til jordforurening er, at projektområdet for alternativet omfatter lidt flere kortlagte lokaliteter og, at der er flere vejrydsninger. Det vides ikke på nuværende tidspunkt, i hvilket omfang alternativet reelt vil medføre arbejde i forurenede jord da gravearbejder i de kortlagte arealer kan undgås enten ved forlægning af kablet eller ved underboring.

Der vil ikke i øvrigt være forskel på alternativet og hovedforslaget med hensyn til jordforurening, hverken i anlægs-, drifts- eller demonteringsfasen.

#### 5.4.3 0-alternativ

0-alternativet omfatter ikke anlægsarbejder, og indebærer derfor heller ikke arbejder i forurenede jord eller risiko for forurening af jord i forbindelse hermed.

#### 5.4.4 Kumulative effekter

Der er ikke fundet projekter med kumulative effekter i forhold til jordforurening.

### 5.5. Samlet vurdering af påvirkning

#### 5.5.1 Midlertidige påvirkninger

I anlægsfasen vil jordforurening kunne ske som følge af håndtering af forurenede jord eller som følge af spil af brændstof eller olie fra entreprenørmaskiner m.m. Eventuel jordforurening vil blive opsamlet og vurderes derfor som kortvarig.

For jordforurening vurderes der ikke at være nogen væsentlig forskel mellem hovedforslag og alternativ med hensyn til den miljømæssige påvirkning.

Den samlede miljøkonsekvens vurderes at være ubetydelig negativ.

#### 5.5.2 Permanente påvirkninger

Jordforurening som følge af afsmitning af stoffer fra luftledninger eller jordkabler kan afværges ved oprensning af jorden under ledningerne og omkring kablerne, og er således reversibel. Der vurderes ikke at være nogen væsentlig forskel mellem hovedforslag og alternativ med hensyn til den miljømæssige påvirkning.

Den samlede miljøkonsekvens vurderes at være ubetydelig negativ.

**5.6. Afværgeforanstaltninger**

Mellemoplag, flytning, genanvendelse og deponering af forurenede jord skal ske jf. gældende regler og efter tilladelse fra de respektive kommuner. Yderligere afværgeforanstaltninger vurderes ikke nødvendige.

**5.7. Overvågning**

Der vurderes ikke at være grundlag for overvågning i forhold til jordforurening.

**5.8. Manglende viden**

Ikke registrerede fyldpladser eller andre ikke registrerede potentielt forurenede arealer er ikke eftersøgt inden for projektområdet. Der er ikke udført besigtigelse eller andre former for feltundersøgelser på arealerne.

Omfang af nødvendige forureningsundersøgelser er ikke vurderet.

## 6. MATERIALEFORBRUG, RÅSTOFFORBRUG OG AFFALD

En opgørelse over projektets forbrug af materialer og råstoffer samt produktion af affald giver et indtryk af miljøpåvirkninger, som ligger uden for den direkte geografiske afgrænsning af projektområdet (havmøllepark, transformerstation, søkabel, kabel på land og ombygning af stationer).

Forbrug af materialer og råstoffer vil være koncentreret til anlægsfasen, og vil i hovedsagen være koncentreret til stål og andre metaller, der anvendes i vindmøller, ledere og konstruktioner relateret til fundamenter og transformerplatform. Endvidere vil ved visse fundamentstyper anvendes betydelige mængder beton.

For at give et overblik over forbrug af materialer og råstoffer samt generering af affald, dels for hovedforslaget, dels for alternativet, er der i de følgende afsnit givet et skøn over materiale- og råstofforbrug samt over generering af affald baseret på Energinet.dk's erfaringer fra tilsvarende opgaver. En mere detaljeret opgørelse af materiale- og råstofforbrug samt af generering af affald kan først udarbejdes, når type og design af havmøllerne er fastlagt og kabeltracéet inklusive opgørelse af underboringer er fastlagt.

Forskellen i råstofforbrug mellem hovedforslaget og alternativet fremkommer udelukkende på onshore delen af projektet og fremgår af Tabel 6.1. Delopgørelser for henholdsvis råstofforbrug samt genanvendelse og bortskaffelse af affald for delstrækningerne findes i afsnit 6.3, 6.4 og 6.5.

Tabel 6.1. Samlet opgørelse af råstofforbrug ved hovedforslag og alternativ efter (Energinet, 2014a).

	Alternativ	Hovedforslag
<b>Jordkabler:</b>		
220 kV kabler (aluminium, ployætylen)	2.484 ton ved 60 km	2.070 ton ved 50 km
150 kV kabler (aluminium, ployætylen)	396 ton ved 15 km	396 ton ved 15 km
<b>Luftledningen Endrup – Revsing:</b>		
Ledere (stål og aluminium) Ca. 180 km (heraf genanvendes 45 km)	340 t	340 t
Isolatorer (glas)	80 t	80 t
Sand (0,41 m <sup>3</sup> pr. meter kabelgrav)	24.600 m <sup>3</sup>	20.500 m <sup>3</sup>

### 6.1. Metode og afgrænsning

Energinet.dk ejer søkablet, transformerstationen og kabelstationerne. En ejer af vindmølleparken endnu ikke er fundet, og vindmølleparkens dimensioner er ikke fastlagt endnu. Opgørelsen af materialeforbrug i henhold til maksimums- og minimumsmængder for de forskellige fundament- og møllekonstruktionstyper er beskrevet i den tekniske baggrundsrapport for havmølleparken (Energinet.dk, 2014c).

Affaldsfrembringelse på offshore delen kan der ikke redegøres for på nuværende tidspunkt.

Materialeforbruget og anvendelse af råstoffer på onshore delen er koncentreret til anlægsfasen.

Affald fra onshore delen, defineres i denne sammenhæng som materialer, der stammer fra demontering af kabelovergangsstation samt fjernelse af det eksisterende 150 kV kabel fra transformerstationen Holsted til kabelovergangsstationen. Materialerne vil i væsentlig grad kunne genbruges.

Vurderingsmetoden er en simpel opgørelse af materialeforbrug og mængder af sanerede materialer baseret på Energinet.dk's erfaringer fra tilsvarende opgaver. Opgørelsen skal betragtes som overslagsmæssig med det formål at give et indtryk af en størrelsesorden af mængderne.

Forbruget af materialer og råstoffer på land er opgjort for hovedforslaget inkl. 150 kV jordkablet fra station Endrup til station Holsted og opgraderingen af luftledningssystemet fra station Endrup til station Revsing, samt for alternativet inkl. 150 kV jordkablet fra station Endrup til station Holsted og opgraderingen af luftledningssystemet fra station Endrup til station Revsing.

Tabel 6.2. Ca. længder for tracéerne for hovedforslaget, alternativet, 150 kV kablet, og luftledningen.

Linjeføring	Længde i km
Hovedforslag – Houstrup Strand – station Endrup	50
Alternativ - Houstrup Strand – station Endrup	60
150 kV kabel – station Endrup – station Holsted	15
Luftledning – station Endrup – station Revsing	30

## 6.2. Lovgrundlag og relevante planforhold

Affaldsmængderne, der fremkommer i forbindelse anlægsfasen, skal sorteres og bortskaffes efter de gældende regler i Varde, Esbjerg og Vejen Kommuner.

Reglerne for bortskaffelse og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald er udarbejdet med lovhjemmel i henholdsvis affaldsbekendtgørelsen (Miljøministeriet, 2012a) og bekendtgørelse om anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret, uforurenede bygge- og anlægsaffald (Miljøministeriet, 2012b). En del den danske regerings ressourcestrategi (Regeringen, 2013a) er at øge kvaliteten i genanvendelsen af bygge- og anlægsaffald. Et af initiativerne i strategien er specifikt at understøtte genanvendelse af udtjente vindmøllevinger, og undersøge fordele og ulemper ved at indføre et behandlingskrav for udtjente vindmøllevinger.

Erhvervsaffaldsregulativerne for hhv. Varde, Esbjerg og Vejen kommuner er forholdsvis ens, hvad angår sorteringskrav og anvisning af behandling. (Varde Kommune, 2012), (Esbjerg Kommune, 2012), (Vejen Kommune, 2012).

De overordnede krav er, at virksomhederne forud for gennemførelsen af opgaven skal sende en anmeldelse til den enkelte kommune, når der frembringes bygge og anlægsaffald.

Affaldet skal kildesorteres og afsættes til genanvendelse, forbrænding eller deponi efter kommunens anvisninger. Sorteringsfraktionerne kan typisk være som angivet i Tabel 6.3. Det kan noteres, at størstedelen af affaldet fra kabelovergangsstationen nord for Holsted og kabler skal genanvendes, da det primært består af "jern og metal" samt "ren beton og



jernbeton". Den enkelte kommune kan anvise affaldet til konkrete anlæg, men genanvendelige materialer kan normalt afsættes til andre anlæg, såfremt bortskaffelsen sker direkte til et anlæg, der opfylder de samme krav. En fælles og gennemgående affaldsstrategi for hele projektet afklares med de enkelte kommuner hvis skønnes nødvendigt.

Tabel 6.3. Eksempler på sorteringsfraktioner og behandlingsformer i kommunerne.

Genanvendelse	Forbrænding	Deponering
Rene sand, grus og sten materialer	Forbrændingseget affald som ikke kan genanvendes:	Affald der ikke er egnet til forbrænding, og som ikke kan genanvendes:
Ren asfalt	Dagrenovation	PVC Trykimprægneret træ Glas fra isolatorer Porcelæn
Ren jord		
Ren beton og jernbeton		
Jern og metal		
Pap og karton		
Papir (rent)		
Transportemballage af plast og pap		
Elektriske og elektroniske apparater		
Kabler og ledninger		

### 6.3. Materialeforbrug og råstofforbrug offshore

Forundersøgelingsområdet for vindmølleparken på havet udgør et areal på ca. 160 m<sup>2</sup>. Installationerne på havområdet udgøres af havmøllerne, fundamentene, de interne søkabler der forbinder vindmøllerne, transformestationen og ilandføringskablet, der leder strømmen til land ved Houstup Strand.

#### Havmøller

I Tabel 6.4 er formodet forbrug på af stål, glasfiber, smøre- og hydraulikolie mv. opgivet for havmøller med kapacitet på hhv. 3, 3,6, 4, 6 og 8 MW. Der er ikke fundet information i relation til 10 MW møller, og data for 10 MW møller er derfor ikke oplyst i tabellerne.

Tabel 6.4. Råstofopgørelser og vægt er opgjort for hver turbinekapacitet mellem 3 MW og 8 MW.

3,0 MW	Materiale type	Vægt i ton (t)
Nacelle	Stål/glasfiber	125,4 t
Nav	Støbejern	68,5 t (inkl. vinger)
Vinge	Glasfiber	-
Tårn	Stål	150 t (61,8 m)
Heliport	Ingen	Ingen
3,6 MW	Materiale type	Vægt i ton (t)
Nacelle	Stål/glasfiber	140 t
Nav	Støbejern/glasfiber	100 t (inkl. vinger)
Vinge	Glasfiber	-

Tårn	Stål	180 t for 60 m tårn
Heliport	Stål/glasfiber	Ukendt

4,0 MW	Materiale type	Vægt i ton (t)
Nacelle	Stål/glasfiber	140 t
Nav	Støbejern/glasfiber	100 t (inkl. vinger)
Vinge	Glasfiber	-
Tårn	Stål	210 for 68 m tårn
Heliport	Stål/glasfiber	Ukendt

6,0 MW	Materiale type	Vægt i ton (t)
Nacelle	Stål/glasfiber	360 t inkl. rotor
Nav	Støbejern/glasfiber	Ukendt
Vinge	Glasfiber	Ukendt
Tårn	Stål	Ukendt
Heliport	Stål/glasfiber	Ukendt

8,0 MW	Materiale type	Vægt i ton (t)
Nacelle	Stål/glasfiber	390 t +- 10 % (inkl. nav)
Nav	Støbejern	-
Vinge	Glasfiber	33 t pr. vinge
Tårn	Stål	340 t (84 m)
Heliport	Galvaniseret stål m.m.	Vægt inkluderet i nacelle

Hver turbine indeholder smørelolie og hydraulikolie. I nedenstående Tabel 6.5 ses typiske værdier for de enkelte modeller. Turbinerne er designet til at opfange evt. oliespild. Det løbende forbrug af smørelolie og hydraulikolie er ikke opgivet.

Tabel 6.5. Indhold af smørelolie og hydraulikolie i de enkelte modeller. \* fuldsyntetisk olie, \*\*Ingen gearkasse, \*\*\*Tør transformertype.

Type	Omtrentlig kvantitet			
	3,0 MW	4,0 MW	6,0 MW	8,0 MW
Gearolie	1.190 l*	<600 l	Ikke relevant**	1600 l*
Hydraulikolie	250 l	< 300 l	< 300 l	700-800 l
Motorolie	Ca. 96 l	< 80 l	< 100 l	Ca. 95 l
Transformatorolie	Ikke relevant***	< 1450 l	< 1850 l	Ca. 4000 l

### Fundamenter

Havmøller fastgøres på fundamenter, der er fastgjort i havbunden. Det er endnu ikke afgjort, hvilke fundamentstyper der vil blive valgt til havmølleparken. Det forventes, at der kan blive tale om følgende fundaments typer:

- Monopælefundamenter

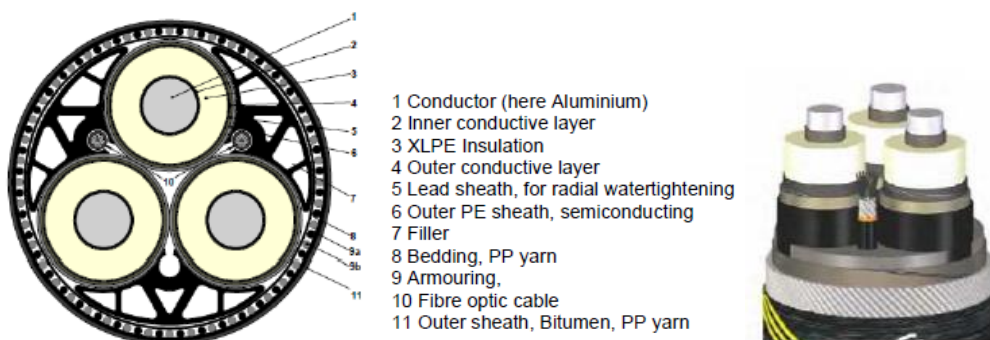
- Gravitationsfundamenter
- Jacket fundamenter
- Bøttefundamenter

Flydende fundamenter indgår ikke i overvejelserne, da omkostningerne for disse stadig er meget store.

En nærmere materialeopgørelse ved de forskellige fundamentstyper er beskrevet i Orbicon, 2014b.

#### Ilandføringskabel og forbindelseskabel

Ilandføringskablet, der forbinder offshore transformerstationen med landkablet ved Blåbjerg, er et ca. 34 km langt 220 kV transmissionskabel. Kablet er illustreret på nedenstående Figur 6.1.



Figur 6.1 Illustration af et typisk ilandføringskabel. Til venstre ses et tværsnit af kablet og til højre ses kablet.

Da ilandføringskablet vil blive designet og produceret specielt til Horns Rev 3, bygger det anslåede materialeforbrug i Tabel 6.5a på erfaringer fra Anholt Vindmøllepark.

Tabel 6.5a. Samlet opgørelse af råstofforbrug ved transformerstation og søkablet.

Materiale	Ton/km	Ton ialt
<b>Søkabel</b>		
Kobber	0	0
Bly	22,9	774
Aluminium	14,4	468
Stål	13,2	429
XLPE	13,5	439
<b>Offshore transformer platform</b>		
Stål (topside)		975
Jacket fundament		2.125
Zink		20
Kobber (elektriske installationer)		140
Transformerolie		120

### Transformerplatform substation C

Energinet.dk bygger og driver transformerplatformen "Horns Rev 3". Fundamenterne til platformen kan enten blive en jacket konstruktion eller en hybrid konstruktion. Havbundsforhold og vanddybde afgør dimensionerne på fundamentet til transformerstationen, og da den endelige placering af platformen endnu ikke er kendt, er dimensionerne og dermed materiale- og råstofforbruget som opgjort i Tabel 6.5a et skøn.

## 6.4. Materiale- og råstofforbrug onshore

### 6.4.1 Anlægsfasen

#### Hovedforslag, alternativ og 150 kV jordkabel

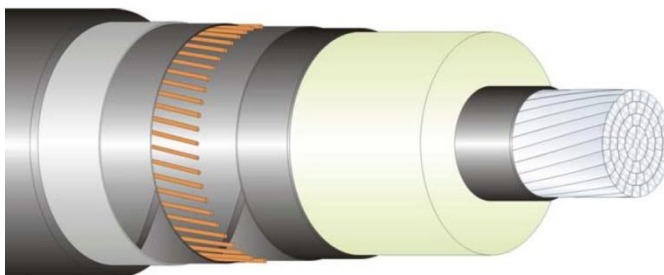
Materialeforbruget og anvendelse af råstoffer på onshore delen er koncentreret til anlægsfasen og er hovedsagelig det aluminium og ployætylen, der indgår i jordkablerne, stål og aluminium, der indgår i lederne på luftledningen, samt det sand, der indgår i kabelgravene.

Hvert kabelsystem ligger i én kabelgrav og består af:

- 3 højspændingskabler placeret i flad forlægning.
- Jordledere, evt. af hensyn til andre tekniske installationer.
- 1-2 Lyslederkabler i trækrør (Ø 40 plastrør)
- Plast dækbånd
- Advarselsnet
- Tilført sand, som sikrer de rette varmeafgivelsesegenskaber

Højspændingskablerne leveres fra fabrikken som enkeltledere på tromler. Hver kabeltromle indeholder én kabellængde, der forventes at blive på mellem 1200 - 1500 m pr. tromle og har en vægt på 15-25 tons.

Hvert kabel består af en aluminiumsleder omgivet af et tripplekstruderet isolationssystem af krydsbundet polyethylen. Herefter er der lagt en skærm omgivet af et lag af vandstoppende bånd på hver side, og som en sikring mod vandgennemtrængning er der lagt en aluminiumsfolie. Den yderste kappe er i polyethylen og fungerer som mekanisk beskyttelse.



Figur 6.2. Eksempel på opbygning af et højspændingslandkabel

I Tabel 6.6 er det anslåede materialeforbrug pr. km kabelstrækning i anlægsfasen opgjort for hhv. 220 kV jordkablet og for 150 kV jordkablet. Hovedforslaget (inkl. 150 kV jordkablet) har på strækningen fra Houstrup Strand til station Endrup et forbrug på i alt ca. 852 ton aluminium og ployætylen, mens der til det 10 km længere alternativ, der ligeledes forløber fra Houstrup Strand til station Holsted, skal bruges i alt ca. 996 ton aluminium og ployætylen.

Tabel 6.6. Anslået materialeforbrug til 220 kV jordkabel og 150 kV jordkabel i anlægsfasen (Energinet.dk).

Materialer	Mængde	Mængde pr. km strækning
220 kV kabler (aluminium, ployætylen)	2.070 ton ved 50 km	41,4 ton/km
220 kV kabler (aluminium, ployætylen)	2.484 ton ved 60 km	41,4 ton/km
150 kV kabler (aluminium, ployætylen)	396 ton ved 15 km	26,4 ton/km

Kabelforbindelsen for hhv. hovedforslaget, alternativet og 150 kV jordkablet etableres fortrinsvis ved nedgravning. Forbruget af sand og råjord er kun opgjort for scenariet ved nedgravning. Ved en styret underboring skal der yderligere bruges bentonit. Bentonit forbruget pr. løbende meter er endnu ikke opgjort, men vil blive opgjort når det den samlede strækning af underboringer for det valgte tracé er fundet.

Der er i beregningerne af sandforbruget taget udgangspunkt i ca. 1.450 meter kabel i pr. tromle. Der skal herved bruges ca. 0,41 m<sup>3</sup> sand pr. løbende meter kabelgrav (ca. 500-600 m<sup>3</sup> sand pr. tromlelængde).

#### Luftledningssystemet,

Der er i Tabel 6.1 anslået et materialeforbrug ved en opgradering af luftledningssystemet mellem station Endrup og station Revsing. Materialeforbruget er ens for hovedforslaget og for alternativet.

#### Stationsanlæggene

Til udvidelse af stationsanlæggene vil der være behov for en vis mængde materialer og råstoffer, samt fjernelse af råjord. Opgørelsen er baseret på Energinet.dk's erfaringer fra tilsvarende opgaver. De forventede mængder fremgår af Tabel 6.7.

Ved kabelstation Blåbjerg vil overskudsjorden blive deponeret i et eksternt depot i henhold til gældende regler om håndtering af jord.

Ved transformerstation Endrup, vil eventuel overskudsjord blive deponeret inden for stationsarealet og/eller som jordvolde rundt om det nye stationsareal.

Ændringerne på transformerstationerne Holsted og Revsing giver ikke anledning til jordarbejde i nævneværdigt omfang.

Materialeforbruget til anlægsarbejderne ved station Blåbjerg og ved station Endrup er det samme for hovedforslaget som for alternativet.

Tabel 6.7. Forventet materialeforbrug og råstofforbrug til anlægsarbejderne på kabelstation Blåbjerg og transformerstation Endrup.

Station	Materiale	Mængde
Blåbjerg	Råjord	850 m <sup>3</sup>
	Grus (interne vejanlæg)	200 m <sup>3</sup>

	Beton in-situ	330 m <sup>3</sup>
	Armeringsstål	10 ton
Endrup	Råjord	3.500 m <sup>3</sup>
	Grus (interne vejanlæg)	1.800 m <sup>3</sup>
	Beton in-situ (fundamenter)	1.250 m <sup>3</sup>
	Armeringsstål	35 ton
	Stål galvaniseret (apparatstativer og stationsgalger)	80 ton
Holsted	-	-
Revsing	-	-

#### 6.4.2 Driftsfasen

Materiale- og råstofforbruget i driftsfasen forventes at være begrænset til vedligehold og eventuelle reparationer af kabler, luftledninger og stationer.

## 6.5. Genanvendelse og bortskaffelse af affald

### 6.5.1 Offshore

Ved nedtagning af havmølleparken skal omtrent de samme mængder materialer bortskaffes, som er anvendt ved opsætningen. Dog er det sandsynligt, at offshore fundamentene bliver stående, da miljøkonsekvenserne herved vil være de mindste.

I dag bliver kasseret glasfiber materiale enten afbrændt i kraftværker eller deponeret. Som et led i regeringens ressourcestrategi skal genanvendelsen af udtjente vindmøllevinger understøttes, dels fordi materialerne kan anvendes til andre formål, dels fordi vingerne er vanskelige at håndtere, hvis de deponeres (Regeringen, 2013a). Undersøgelser af genanvendelsesmuligheder for glasfiber materialer viser, at der er muligheder for anvendelse af materialet til isolerende formål (Miljøstyrelsen, 2012a). På baggrund heraf forventes langt hovedparten af materialerne at kunne genanvendes når havmøllerne er udtjente.

### 6.5.2 Onshore, genanvendelse og bortskaffelse af affald i anlægsfasen

Ved etablering af nye strækninger med jordkabler samt opgradering af luftledningssystemet produceres der affald i anlægsfasen. Affaldet er primært dagrenovation og transportemballage mv. Herudover skal isolatorerne på luftledningen mellem Endrup og Holsted udskiftes. Dagrenovation, transportemballage mv. bortskaffes i henhold til gældende regler i de respektive kommuner. Mængderne af affaldet er ikke opgjøret, men for Horn Rev 2 projektet er affaldsmængderne skønnet på baggrund af opgørelser fra Nysted Havmøllepark. Opgørelserne fremgår af Tabel 6.8.

*Tabel 6.8. Skøn over de forventede producerede affaldsmængder Horns Rev 2 Havmøllepark (Ribe Amt, 2006a).*

Affaldsmængder fra anlægsarbejdet	
Sanitetsaffald fra fartøjer	900.000 liter
Dagrenovation / brændbart affald	100.000 kg
Kemikalie og olieaffald	70.000 kg
Bygge- og anlægsaffald til genanvendelse	6.000 kg

Der vil blive et mindre jordoverskud i forbindelse med nedlægning af kablet. Jordoverskuddet er det samme pr. løbende meter for hovedforslaget, alternativet og for 150 kV jordkablet. Overskudsjorden udgør ubetydelige mængder, og vil blive fordelt ud over tracéet inden der afsluttes med muldpålægning.

### 6.5.3 Onshore, demontering af eksisterende 150 kV kabel fra transformerstation Holsted til kabelovergangsstation nord for Holsted

150 kV station Holsted er tilsluttet en kabelovergangsstation via et ca. 900 meter langt 150 kV jordkabelanlæg, som skal fjernes i forbindelse med demontering af den eksisterende kabelstation.

De eksisterende 150 kV kabler opgraves og skæres i passende længder, så de kan blive transporteret fra arbejdsområdet til en dertil egnet oparbejdningsanstalt. 150 kV kablerne er XLPE kabler tilsvarende de nye 150 kV kabler, som vil blive installeret mellem transformerstation Endrup og transformerstation Holsted. XLPE kabler er opbygget af såkaldte faste materialer, såsom plast og metaller og indeholder derfor ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olieisolerede kabler. Der er således ikke nogen forureningsmæssig risiko ved ned- og opgravning af kablerne. Det betyder, at XLPE kabler følger den normale procedure for sortering, superchopping og granulering hos en oparbejdningsanstalt.

150 kV kablerne er ført under den eksisterende motorvej ved styret underboring. Kablerne vil blive trukket tilbage ud af underboringen, og rørene vil herefter blive fyldt med bentonit og forsejlet.

Der er sammen med 150 kV kabelanlægget nedlagt et fiberkabel, som anvendes til kommunikation mellem højspændingsstationerne. Kommunikationsforbindelsen skal forblive i drift, hvorfor fiberkablet forbliver nedgravet.

Når 150 kV kablerne er fjernet, vil områderne blive reableret, og der vil blive nedlagt et kraftigt rødt plastikdækbånd til mekanisk beskyttelse af det tilbageblivende fiberkabel.

#### 6.5.4 Onshore, demontering af kabelovergangsstation nord for station Holsted

Nord for station Holsted står en kabelovergangsstation, som skal demonteres, når 150 kV luftledningsforbindelsen mellem Endrup og Holsted omlægges til jordkabelforbindelse.

Demontering af kabelovergangsstationen medfører, at ledere og masten nedtages og fundamentene fjernes til mellem 0,5 og 1,5 meter under terræn. Beton vil blive nedknust og genbrugt. Isolatorglas vil blive deponeret i det omfang isolatorerne ikke kan genbruges af Energinet.dk i forbindelse med andre projekter og renovationsarbejder. Jern og metal vil blive genbrugt.

Efterfølgende reableres arealerne ved at tilføre råjord og afslutte med muldjord, så det falder naturligt sammen med det omgivende terræn.

Herudover vil der ikke ske ændringer på eksisterende master som følge af Horns Rev 3-projektet. I forbindelse med Kassø-Tjele projektet skal det eksisterende 400 kV luftledningsindtræk til station Revsing ændres, og det betyder, at der skal opstilles én ny mast ud for stationen. Der henvises i den forbindelse til VVM-redegørelsen for den nye 400 kV højspændingsforbindelse fra Kassø til Tjele.





Figur 6.3. Kabelovergangsstation nord for Holsted som demonteres, Foto Energinet.dk.

#### 6.5.5 Onshore, genanvendelse og bortskaffelse af affald i demonteringsfasen

Ved nedtagning af havmølleparken skal omtrent de samme mængder materialer bortskaffes, som er anvendt ved opsætningen. Dog er det sandsynligt, at offshore fundamentene bliver stående, da miljøkonsekvenserne herved vil være de mindste.

I dag bliver kasseret glasfibermateriale enten afbrændt i kraftværker eller deponeret. Som et led i regeringens ressourcestrategi skal genanvendelsen af udtjente vindmøllevinger understøttes, dels fordi materialerne kan anvendes til andre formål, dels fordi vingerne er vanskelige at håndtere, hvis de deponeres (Regeringen, 2013a). Undersøgelser af genanvendelsesmuligheder for glasfibermaterialer viser, at der er muligheder for anvendelse af materialet til isolerende formål (Miljøstyrelsen, 2012a). På baggrund heraf forventes langt hovedparten af materialerne at kunne genanvendes når havmøllerne er udtjente.

Den forventede levetid for kabelsystemer er ca. 40 år, og kabelsystemer skrottes, når isoleringen er nedbrudt. I forbindelse med demontering af kabler vil der foregå anlægsarbejder af samme karakter og omfang som i anlægsfasen.

Størstedelen af de materialer, som kabelanlæggene består af, kan genanvendes. Stål og aluminium fra master og luftledninger afhændes af Energinet.dk, som skrot for senere omsmelting og genanvendelse. Beton fra mastefundamenter kan knuses til genanvendelse. I dag er der ingen praksis for genanvendelse af isolatorer, og det hærdede glas vil blive sendt til affaldsdeponering.

Jordkabler opgraves og afskæres i passende længder, så de kan blive transporteret fra arbejdsområdet til en dertil egnet oparbejdningsanstalt. Kablerne er opbygget af såkaldte faste materialer, såsom plast og metaller og indeholder derfor ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olie-isolerede kabler. Der er derfor ikke nogen forureningsmæssig risiko ved opgravning af kabelsystemet.

Kablerne kan genbruges i miljøgodkendte anlæg. Metallet frigøres med henblik på genbrug, og plastisolationen fjernes fra metaller ved afskæring. Plastmaterialet kan findeles og genbruges ligesom metallerne.

De steder, hvor kabelsystemet er etableret ved en styret underboring kan kablerne trækkes tilbage ud af underboringen, og rørene vil herefter blive fyldt med bentonit og forsejlet.

## 6.6. Vurdering af påvirkning for materiale- og råstofforbrug

Hovedforslaget har med sin 10 km kortere strækning, fra Houstrup Strand til station Endrup et relativt lavere forbrug af kabel, lysledere, sand, afdækningsnet mv. Der skal bl.a. hentes godt 4.000 m<sup>3</sup> mindre sand til hovedforslaget, end der skal bruges til alternativet. Hovedforslaget forbruger ligeledes ca. 144 ton mindre 220 kV kabel. Forbruget af 150 kV kabel er det samme for hovedforslaget og alternativet.

Set ud fra et ressourcensynspunkt vurderes hovedforslaget at påvirke miljøet mindst på grund af det mindre ressourceforbrug og heraf også mindre affaldsfrembringelse både i anlægs- og i demonteringsfasen.

I forhold til det nationale forbrug af materialer og råstoffer samt den nationale akkumulering af genbrugsmaterialer og affald vurderes projektets miljøpåvirkning som begrænset og uproblematisk.

Med hensyn til forbrug af materialer og råstoffer vurderes projektet at ville påvirke miljøet mindre negativt i anlægsfasen og ubetydeligt negativt i driftsfasen. I demonteringsfasen vurderes den miljømæssige påvirkning at være mindre negativ, da der formodentlig forbruges råstoffer i form af fyldsand til opfyldning af kabelgraven.

## 6.7. Vurdering af påvirkning for genanvendelse og bortskaffelse af affald

### 6.7.1 Offshore

Såfremt der ikke gøres en indsats for at udnytte de potentielt genanvendelige materialer, må disse i stedet deponeres på affaldsdeponi. Det vil betyde en uønsket udnyttelse af kapaciteten på affaldsdeponier. På baggrund af regeringens ressourcestrategi samt myndighedernes generelle understøttelse af en udvikling hen mod mere genanvendelse af kasserede materialer, forventes langt hovedparten af materialerne at kunne genanvendes når havmøllerne er udtjente.

Den miljømæssige påvirkning ved oparbejdning af genanvendelige materialer og et minimum af materialer til deponering vurderes samlet som mindre negativ i anlægsfasen og i demonteringsfasen. I driftsfasen vurderes påvirkningen at være ubetydelig negativ.

### 6.7.2 Onshore

Både for hovedforslag og alternativ gælder, at overholdelse af bestemmelserne i de kommunale regulativer for erhvervsaffald om kildesortering, anvisning og anmeldelse af bygge- og anlægsaffald sikre, at langt størstedelen af projektets materialer vil blive genanvendt.

Den miljømæssige påvirkning ved oparbejdning af genanvendelige materialer og et minimum af materialer til deponering vurderes samlet som mindre negativ i anlægsfasen og i demonteringsfasen. I driftsfasen vurderes påvirkningen at være ubetydelig negativ.

**6.8. 0-alternativ**

Ved 0-alternativet begrænses materiale- og råstofforbruget til vedligehold af det eksisterende ledningsnet, der ikke udskiftes. Der genereres ikke affald ud over det nuværende.

**6.9. Kumulative effekter**

Der vil vi forbindelse med etablering af COBRA projektet (Energinet, 2014b) kunne opstå kumulative effekter mht. materiale- og råstofforbrug. Dette er ikke undersøgt.

Der er ingen kumulative effekter for så vidt angår frembringelse af affald i anlægsfasen eller i driftsfasen. Det kan ikke på nuværende tidspunkt afgøres, om der vil være kumulative effekter i forbindelse med demontering og bortskaffelse af et udtjent kabelsystem.

**6.10. Overvågning**

Det vurderes ikke for nødvendigt hverken under anlægsarbejdet eller i driftsfasen at etablere et særskilt overvågningsprogram i forhold til råstoffer eller affald.

**6.11. Manglende viden**

Der foreligger på nuværende tidspunkt ikke detaljerede opgørelser af jordbalance, materialeforbrug, råstofforbrug mv. Når det endelige tracé er udpeget, og vindmølletype og opsætning fastlagt, vil det være muligt at lave en mere detaljeret opgørelse af materiale- og råstofforbrug samt affaldsmængder og bortskaffelse. Dette vurderes dog ikke at ændre den samlede vurdering af materiale- og råstofforbrug samt affald.

## 7. REFERENCER

- Cada, G. et al., 2012. *Laboratory Studies of the Effects of Static and Variable Magnetic Fields on Freshwater Fish*, s.l.: Oak Ridge National Laboratory.
- Christensen, L., 1999. *Okkerundersøgelser. Vurdering af risiko for okkerforurening ved vejbygning*, s.l.: Vejdirektoratet.
- Christensen, L., 2008. *Okkerværktøjskasse*, s.l.: Miljøcenter Ribe, Miljøcenter Rinkøbing.
- Christensen, L. B. & Olesen, S., 1984. *Forsøg med okkerrensning ved landbrugsmæssige dræninger. Bilag 3 til Okkerredøgørelsen*, s.l.: Miljøstyrelsen.
- Danmarks Miljøportal, 2013. *Arealinformation*. [Online]  
Available at: <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>  
[Senest hentet eller vist den 06 2013].
- Danmarks Miljøportal, 2013. *Arealinformation*. [Online]  
Available at: <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>  
[Senest hentet eller vist den 06 2013].
- Energinet.dk, 2014c. *Horns Rev 3. Technical Project Description for the large-scale offshore wind farm (400 MW) at Horns Rev 3*, s.l.: s.n.
- Energinet, 2014a. *Horns Rev 3. Projekt- og anlægsbeskrivelse for anlæg på land*, s.l.: Energinet.dk.
- Energinet, 2014b. *Cable to the Netherlands. COBRACable*. [Online]  
Available at: <http://energinet.dk/EN/ANLAEG-OG-PROJEKTER/Anlaegsprojekter-el/Kabel-til-Holland-COBRA/Sider/Kabel-til-Holland-COBRA.aspx>
- Esbjerg Kommune, 2012. *Regulativ for erhvervsaffald*. [Online]  
Available at:  
<http://www.esbjergkommune.dk/Files/Filer/Erhverv/Affald,%20energi,%20miljø/Affald/Erhvervsaffald/Regulativ%20for%20erhvervsaffald%202012.pdf>  
[Senest hentet eller vist den 2013].
- Esbjerg Kommune, 2013a. *Digitale kort vedrørende grundvand og vandindvinding: boringer, beskyttelseszoner, drikkevandsinteresser, indvindingsoplunde, potentialekort m.fl.*, s.l.: s.n.
- Esbjerg Kommune, 2013b. *Områdeklassificering - lettere forurenede jord*. [Online]  
Available at: <http://www.esbjergkommune.dk/erhverv/affald--energi--miljø/jord/omradeklassificering-lettere-forurenede-jord.aspx>
- Geodatastyrelsen, 2013. *Danmarks Topografiske Kort - DTK*, s.l.: s.n.
- GEUS, 2011. s.l.:s.n.
- GEUS, 2013. *Jupiter*. [Online]  
Available at: <http://www.geus.dk/jupiter/data-dk.htm>
- Gill, A. & Bartlett, M., 2010. *Literature review on the potential effects of electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments on Atlantic salmon, sea trout and European eel*, s.l.: Scottish Natural Heritage.
- Kerr, 1995. *Silt, turbidity and suspended sediments in the aquatic environment: an annotated bibliography and literature review*, Ontario, Canada: Ontario Ministry of Natural Resources.

- Miljøministeriet, 2006. *Bekendtgørelse om godkendelse til udgrøftning og dræning samt støtte til bekæmpelse af okkergener*. s.l.:Miljøministeriet.
- Miljøministeriet, 2007. *BEK nr. 1479 af 12/12/2007 Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af forurenede jord*. s.l.:s.n.
- Miljøministeriet, 2009a. *Bekendtgørelse af lov om vandløb. LBK nr 927 af 24/09/2009*. s.l.:Miljøministeriet.
- Miljøministeriet, 2009b. *Bekendtgørelse af lov om okker (Okkerloven)*. s.l.:Miljøministeriet.
- Miljøministeriet, 2009c. *LBK nr. 1427 af 04/12/2009 Bekendtgørelse af lov om forurenede jord*. s.l.:s.n.
- Miljøministeriet, 2010a. *Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet*, s.l.: Miljøministeriet.
- Miljøministeriet, 2010b. *LBK nr. 635 af 07/06/2010 Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v.* s.l.:s.n.
- Miljøministeriet, 2011. *Natura 2000-plan 2010-2015 Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde. Natura 2000-område nr. 88 Habitatområde H77. Basisanalyse*, s.l.: Miljøministeriet.
- Miljøministeriet, 2012a. *BEK nr 1309 af 18/12/2012 Bekendtgørelse om affald (Affaldsbekendtgørelsen)*. s.l.:s.n.
- Miljøministeriet, 2012b. *BEK nr 1662 af 21/12/2012 Bekendtgørelse om anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret, uforurenede bygge- og anlægsaffald*. s.l.:s.n.
- Miljøministeriet, 2013a. *Administrationsgrundlag for Miljøministeriets afgiftsfinansierede grundvandskortlægning*. s.l.:Miljøministeriet.
- Miljøministeriet, 2013b. *Forslag til vandplan. Hovedvandopland 1.08. Ringkøbing Fjord*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Miljøministeriet, 2013c. *Forslag til vandplan. Hovedvandopland 1.10. Vadehavet*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Miljøstyrelsen, 1998. *Biologisk bedømmelse af vandløbskvalitet. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5*, s.l.: Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen, 2012a. *Genanvendelse af glasfibermaterialer. Miljøprojekt nr. 1455, 2012.*, s.l.: s.n.
- Naturstyrelsen, 2013a. *Forslag til vandplan. Hovedopland 1.10 Vadehavet.*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2013b. *Forslag til vandplan. Hovedopland 1.8 Ringkøbing Fjord.*, s.l.: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen, 2013c. *Udkast vandplaner 2013 - offentlig høring*. [Online] Available at: <http://miljoegis3.mim.dk/?profile=vandrammedirektiv2013-udkast-2>
- Pihl, S. & Laursen, K., 2002. *Kortlægning af arter omfattet af EF-Habitatdirektivet 1997-2000. Naturovervågning*, s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser.
- Regeringen, 2013a. *Danmark uden affald. Genanvend mere - forbrænd mindre.*, s.l.: s.n.
- Region Syddanmark, 2013. <http://www.kortinfo.net>. [Online].

- Ribe Amt, 2006a. *Det vestjyske højspændingsnet til havmøllepark Horns Rev 2. VVM - Vurdering af Virkning på Miljøet*, s.l.: Ribe Amt.
- Ribe Amt, 2006b. *Genopretning af Varde Å - Et Naturprojekt. Tillæg til Regionplan 2016, VVM Redegørelse, Bilag 9. Vandmiljøet i Varde Å system*, s.l.: Ribe Amt.
- Sode, A., 2008. *Undersøgelse af makroinvertebratfaunaen i okkerbelastede vandløb i Sydvest- og Vestjylland*, s.l.: Miljøministeriet.
- Søgaard, B. & Asferg, ., T., 2007. *Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV - til brug i administration og planlægning*. s.l.: Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Varde Kommune, 2012. *Regulativ for erhvervsaffald*. [Online]  
Available at:  
<http://vardekommune.dk/files/cache/201205311320333730f0a9db104766ad4412e8a01fde57/Regulativ%20for%20Erhvervsaffald.pdf>  
[Senest hentet eller vist den Juni 2013].
- Varde Kommune, 2013a. *Digitale kort vedrørende grundvand og vandindvinding: boringer, beskyttelseszoner, drikkevandsinteresser, indvindingsoplande, potentialekort m.fl.*, s.l.: s.n.
- Varde Kommune, 2013b. *WebGIS for Varde Kommune*. [Online]  
Available at: <http://www.vardekommune.dk/Borger/Natur-og-miljoe/Miljoe-jord-og-vand/Jord/Omraadeklassificering--lettere-forurennet-jord.aspx>
- Vejen Kommune, 2012. *Regulativ for Erhvervsaffald*. [Online]  
Available at:  
[http://www.vejenkom.dk/~media/Vejenkom/Affald%20og%20genbrug/Regulativer/2012/Regulativ%20for%20erhvervsaffald\\_04-06-2012.ashx](http://www.vejenkom.dk/~media/Vejenkom/Affald%20og%20genbrug/Regulativer/2012/Regulativ%20for%20erhvervsaffald_04-06-2012.ashx)  
[Senest hentet eller vist den 2013].
- Vejen Kommune, 2013a. *Digitale kort vedrørende grundvand og vandindvinding: boringer, beskyttelseszoner, drikkevandsinteresser, indvindingsoplande, potentialekort m.fl.*, s.l.: s.n.
- Vejen Kommune, 2013b. *Forurennet jord i byzone - områdeklassificering*. [Online]  
Available at:  
<http://www.vejenkom.dk/Topmenu/ForVirksomheder/Miljoe/Flytning%20af%20jord/Forurennet%20jord%20byzone.aspx>
- Öhman, M., Sigra, P. & Westerberg, H., 2007. Offshore Windmills and the Effects of Electromagnetic Fields on Fish. *Ambio*, 36(8), pp. 630-633.