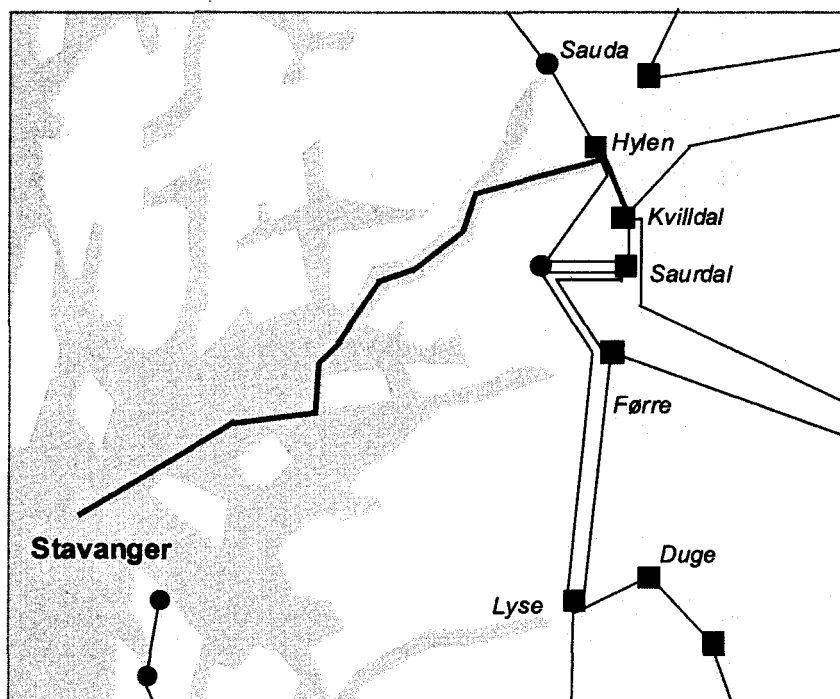


North Sea Interconnector

# Likestrømsforbindelse mellom Norge og England



Mars 2001

<b>1. FORORD</b> .....	<b>5</b>
<b>2. INNLEDNING</b> .....	<b>6</b>
2.1. Bakgrunn for søknaden .....	6
2.2. Formål og innhold .....	6
2.3. Presentasjon av søker .....	7
<b>3. SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD</b> .....	<b>8</b>
3.1. Søknad om konsesjon for bygging og drift.....	8
3.2. Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse .....	8
3.3. Godkjenning av konsekvensutredningen .....	8
3.4. Andre nødvendige tillatelser .....	8
3.4.1. <i>Tillatelse etter vassdragreguleringsloven</i> .....	8
3.4.2. <i>Vedtak etter plan og bygningsloven</i> .....	9
3.4.3. <i>Vedtak etter havne og farvannsloven</i> .....	9
3.4.4. <i>Vedtak etter lov om motorferdsel i utmark og vassdrag</i> .....	9
3.4.5. <i>Undersøkelse og tillatelse etter lov om kulturminner</i> .....	9
3.4.6. <i>Tillatelse og tiltak ved kryssing av ledninger, veier, jernbane og tekniske installasjoner nedgravd på land og i sjø</i> .....	9
3.5. Forhold til andre offentlige eller private planer .....	10
3.6. Forholdet til private interessert og grunneiere .....	10
3.7. Forhold til området utenfor territorialgrensen .....	10
<b>4. FORARBEIDER OG INFORMASJON</b> .....	<b>11</b>
4.1. Formelle høringer .....	11
4.2. Videre saksbehandling og terminplan .....	11
<b>5. UTBYGGINGSPLANENE</b> .....	<b>12</b>
5.1. Teknisk beskrivelse av omsøkt løsning.....	12
5.1.1. <i>Innledning</i> .....	12
5.1.2. <i>Likestrømskabel i sjø</i> .....	12
5.1.3. <i>Landtak og muffestasjon</i> .....	13
5.1.4. <i>Likestrømsledning</i> .....	13
5.1.5. <i>Strømretteranlegg</i> .....	13
5.2. Kostnader.....	14
5.3. Sysselsetting i anlegg og driftsfasen.....	14
5.4. Andre samfunnsmessige konsekvenser .....	14
<b>6. NØDVENDIGE FORSTERKNINGSTILTAK I HOVEDNETTET VED OMSØKT ALTERNATIV</b> .....	<b>15</b>

<b>7. VURDERTE, MEN IKKE OMSØKTE LØSNINGER.....</b>	<b>16</b>
7.1. Justert traséalternativ for likestrømsledningen mellom Hylene og Kvilldal.....	16
7.2. Ilandføring av kabel i Førrebotn med likestrømsledning Førre – Kvilldal .....	16
7.3. Ilandføring av kabel i Førrebotn med vekselstrøms-ledning Førre - Saudal ....	17

## **Del II. KONSEKVENsutredning**

<b>1. METODE OG DATAGRUNNLAG .....</b>	<b>19</b>
<b>2. SYSTEMMESSIGE KONSEKVENSER.....</b>	<b>20</b>
2.1. Innledning.....	20
2.2. Konsekvenser av systemløsning på sentralnettet .....	20
2.3. Endringer i driftskostnader .....	23
2.4. Behov for forhåndsmeldt kraftledning Sauda – Liastølen .....	23
2.5. Innsløyving av 300 kV ledning Liastølen – Lyse i Førre stasjon.....	23
2.6. Konsekvenser av brudd i likestrømsoverføringen .....	24
2.7. Spenningskvalitet og kompenseringсанlegg .....	24
2.8. Konsekvenser for øvrige prosjekter beskrevet i kraftsystemplaner .....	24
2.9. Likestrømsforbindelse med avgreininger .....	25
<b>3. OMSØKT LØSNING – HYLEN - KVILLDAL .....</b>	<b>26</b>
3.1. Konsekvenser av likestrømskabel i sjø .....	26
3.1.1. <i>Kabeltrasé og anleggsgjennomføring.....</i>	<i>26</i>
3.1.2. <i>Biologisk mangfold.....</i>	<i>26</i>
3.1.3. <i>Fiskeri og oppdrettsnæring .....</i>	<i>27</i>
3.1.4. <i>Skipstrafikk, ankring og opplagsplasser .....</i>	<i>28</i>
3.1.5. <i>Kulturminner i sjø.....</i>	<i>28</i>
3.1.6. <i>Friluftsliv og reiseliv.....</i>	<i>28</i>
3.1.7. <i>Forurensing og frigjøring av bunnsedimenter.....</i>	<i>29</i>
3.1.8. <i>Forsvarsinteresser.....</i>	<i>29</i>
3.1.9. <i>Eksisterende og planlagte tekniske anlegg i sjø.....</i>	<i>29</i>
3.2. Konsekvenser av landtak og muffestasjon.....	30
3.2.1. <i>Landtak/muffestasjon og anleggsgjennomføring .....</i>	<i>30</i>
3.2.2. <i>Landskap.....</i>	<i>30</i>
3.2.3. <i>Kulturminner og kulturmiljø .....</i>	<i>31</i>
3.2.4. <i>Friluftsliv .....</i>	<i>33</i>
3.2.5. <i>Jord- og skogbruk.....</i>	<i>33</i>

3.2.6. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare .....	33
3.3. Konsekvenser av likestrømsledning.....	33
3.3.1. Likestrømsledningen og anleggsgjennomføring .....	33
3.3.2. Landskap .....	34
3.3.3. Kulturminner og kulturmiljø .....	34
3.3.4. Friluftsliv .....	34
3.3.5. Jord- og skogbruk .....	36
3.3.6. Biologisk mangfold.....	36
3.3.7. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare .....	37
3.3.8. Andre vurderte alternativer.....	38
3.4. Konsekvenser av strømretteranlegg .....	38
3.4.1. Strømretteranlegget og anleggsgjennomføring .....	38
3.4.2. Landskap .....	39
3.4.3. Kulturminner og kulturmiljø .....	39
3.4.4. Friluftsliv .....	39
3.4.5. Jord- og skogbruk .....	39
3.4.6. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare .....	40
3.4.7. Støy.....	40
3.5. Behov for oppfølgende undersøkelser .....	42
3.6. Risiko og sårbarhet.....	43
<b>4. ALTERNATIV FØRRE – KVILLDAL (IKKE OMSØKT).....</b>	<b>44</b>
4.1. Konsekvenser av likestrømskabel i sjø .....	44
4.1.1. Trasébeskrivelse.....	44
4.1.2. Konsekvenser som i grove trekk samsvarer med Hylenalternativet.....	44
4.1.3. Stedsspesifikke konsekvenser .....	44
4.2. Konsekvenser av landtak og muffeanlegg .....	45
4.2.1. Landtak og muffeanlegg .....	45
4.2.2. Verneområder.....	45
4.2.3. Landskap .....	45
4.2.4. Kulturminner og kulturmiljø .....	46
4.2.5. Friluftsliv .....	46
4.2.6. Jord- og skogbruk .....	48
4.2.7. Biologisk mangfold.....	48
4.2.8. Forhold til bebyggelse.....	48
4.3. Konsekvenser av likestrømsledning.....	48
4.3.1. Trasé for likestrømsledningen.....	48



4.3.2. Verneområder og verdifulle områder.....	48
4.3.3. Landskap .....	49
4.3.4. Kulturminner og kulturmiljø .....	49
4.3.5. Friluftsliv .....	52
4.3.6. Jord- og skogbruk.....	52
4.3.7. Biologisk mangfold.....	54
4.3.8. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare .....	54
4.3.9. Andre vurderte alternativer for likestrømsledning .....	55
4.4. Konsekvenser av strømretteranlegg i Kvilldal .....	55
4.5. Risiko og sårbarhet.....	55
<b>5. ALTERNATIV – FØRRE – SAURDAL (IKKE OMSØKT).....</b>	<b>56</b>
5.1. Konsekvenser av landtak og strømretteranlegg .....	56
5.1.1. Strømretteranlegg og anleggsgjennomføring .....	56
5.1.2. Verneområder og verdifulle områder.....	56
5.1.3. Landskap.....	56
5.1.4. Kulturminner og kulturmiljø .....	56
5.1.5. Jord- og skogbruk .....	57
5.1.6. Biologisk mangfold.....	58
5.1.7. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare .....	58
5.1.8. Andre vurderte alternativer for plassering av strømretteranlegg.....	58
5.2. Konsekvenser av vekselstrømsledning .....	58
5.3. Risiko og sårbarhet.....	59
<b>6. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.....</b>	<b>60</b>
<b>7. REFERANSER.....</b>	<b>61</b>
<b>8. VEDLEGG.....</b>	<b>63</b>

## 1. Forord

Statnett SF fremmer på vegne av North Sea Interconnector (NSI) med dette en konsesjonssøknad for etablering av en likestrømsforbindelse mellom Norge og England. Likestrømsforbindelsen vil ha en kapasitet på opp mot 1400 MW. Statnett SF handler på vegne av NSI, som er et prosjektselskap under etablering, og som vil være den reelle konsesjonssøker.

Konsesjonssøknaden oversendes Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), som behandler den etter energiloven, og plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger. Høringsuttalelser sendes NVE.

Oslo 19. mars 2001



Øvind Rue

Konserndirektør Statnett SF



Ulf Kolstad

Teknisk direktør North Sea Interconnector

## **2. Innledning**

### **2.1. Bakgrunn for søknaden**

Prosjektet "North Sea Interconnector" (NSI) er et samarbeidsprosjekt mellom Statnett SF og det engelske nettselskapet The National Grid Group plc. Siden 1998 har NSI vurdert muligheten for å etablere en likestrøms sjøkabelforbindelse mellom Norge og England. Formålet med forbindelsen er forretningsmessig utveksling av elektrisk kraft basert på gjensidig utnyttelse av prisvariasjoner mellom markedene i Norge og England.

Melding for en likestrømsforbindelse ble sendt NVE i september 2000, og endelig utredningsprogram ble fastsatt 09.02.2001.

Foreliggende søknad med konsekvensutredning omfatter en likestrømsforbindelse med en kapasitet på inntil 1400 MW og tilhørende anlegg som det er nødvendig å etablere i Norge. Anleggene berører Bokn, Tysvær, Kvitsøy, Rennesøy, Finnøy og Suldal kommuner i Rogaland fylke og planlegges ferdigstilt i 2006.

### **2.2. Formål og innhold**

I søknaden fremmes en løsning som omfatter:

- En likestrømsforbindelse på inntil 1400 MW fra grunnlinjen inn til Hylen med tilhørende muffestasjon, samt en likestrømsledning fra muffestasjonen til et strømretteranlegg i Kvilldal i Suldal kommune.

Søknaden inneholder en beskrivelse av teknisk løsning samt vurdering av konsekvenser og virkninger for miljø og berørte interesser.

I konsekvensutredningen er følgende to hovedalternativer vurdert i tillegg til søkers prioriterte alternativ:

- Sjøkabel fra grunnlinjen med ilandføring av kabel i Førrebotn, Hjelmeland kommune, og likestrømsforbindelse frem til strømretteranlegg i Kvilldal.
- Sjøkabel fra grunnlinjen med ilandføring av kabel og plassering av strømretteranlegg i Førrebotn og med vekselstrømsledning til Saurdal i Suldal kommune.

Konsekvensutredningen bygger på gjennomførte fagutredninger, befaringer og kontakt mot lokale og regionale myndigheter.

Et oversiktskart (trasékart) og tilhørende arealdisponeringsplaner (1:5000) over utbyggingsområdene i Kvilldal og Hylen ligger som vedlegg 1, 3, 4 og 5. Som vedlegg 6 følger oversikt over eiendommer som berøres av muffestasjonen, kraftlinjen og strømretteranlegget. De ulike anleggskomponentene er fremstilt i fotoillustrasjoner i teksten.

## **2.3. Presentasjon av søker**

Statnett SF søker på vegne av North Sea Interconnector (NSI) om konsesjon etter energiloven § 2-2.

Her gis en oversikt over selskapene som står ansvarlig for de omsøkte anleggene.

### **North Sea Interconnector (NSI)**

NSI er en foreløpig prosjektorganisasjon etablert av partene The National Grid Group plc og Statnett SF. Partene arbeider med å etablere et eget selskap for prosjektet. Det er prosjektselskapet som vil være den reelle konsesjonssøker, og Statnett SF handler på vegne av prosjektselskapet under etablering. Straks prosjektselskapet er etablert og registrert, vil dokumentasjon om selskapet sendes NVE.

### **Statnett SF**

Statnett SF eies av staten, og er organisert etter lov om statsforetak av 30.08.91. Olje- og energidepartementet representerer staten som eier. Statnett har 860 ansatte og en omsetning på omkring 7 milliarder NOK. Statnett SF skal gjennomføre de oppgaver det er pålagt etter forretningsmessige prinsipper innenfor de rammer som myndighetene setter på foretakets arbeidsområde.

- Statnett SF skal ha ansvar for rasjonell drift og utvikle landets overføringsnett for kraft. Foretaket skal alene eller sammen med andre planlegge, prosjektere, bygge, eie og drive overføringsanlegg og utenlandsforbindelser.
- Statnett SF skal ha det overordnede ansvar for driftskoordinering av kraftsystemet.
- Statnett SF skal bestyre sentralnettsordningen (innleie av overføringsanlegg, tariffing og fakturering av overføringstjenester ved bruk av det landsomfattende, overordnede overføringsnettet).

Statnett SF vil stå som tiltakshaver for nettførsterkningstiltakene i hovednettet.

### **The National Grid Group plc**

The National Grid Group plc utvikler, eier og driver overføringsnett for kraft og telekommunikasjon på verdensbasis. I England og Wales eier og driver National Grid overføringsnettet for kraft (hovedsakelig 400 kV og 275 kV systemer) og balanserer tilbud og etterspørsel. National Grid har omkring 7500 ansatte og en omsetning på omkring 21 milliarder NOK.

## **3. Søknader og formelle forhold**

### **3.1. Søknad om konsesjon for bygging og drift**

Det søkes i henhold til energiloven av 29.06.90, §3-1 om konsesjon for bygging og drift av:

- En 108 km lang sjøkabel fra grunnlinjen inn Hylsfjorden til Hylen. Sjøkabelen berører *Bokn, Tysvær, Kvitsøy, Rennesøy, Finnøy* og *Suldal* kommuner i Rogaland fylke.
- Landtak og muffestasjon i Hylen i *Suldal* kommune.
- En 4,5 km lang likestrømsledning fra Hylen til Kvilldal. Ledningen berører *Suldal* kommune.
- Et strømretteranlegg på massedeponiet til Kvilldal kraftstasjon tilhørende Statkraft SF i *Suldal* kommune.
- Et 420 kV bryterfelt i Kvilldal.

### **3.2. Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhånds-tiltredelse**

For det tilfelle der frivillige avtaler med grunneier ikke oppnås, søkes det i medhold av oreigningsloven av 23.10.59, § 2 pkt. 19, om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for bygging, drift, vedlikehold og fornyelse av elektriske anlegg, herunder rettigheter til all nødvendig ferdsel/transport i forbindelse med anleggene. Samtidig bes det om at det blir fattet vedtak om forhåndstiltredelse etter oreigningsloven § 25, slik at arbeidet med anleggene kan påbegynnes før eventuelt skjønn er avholdt. Oversikt over berørte eiendommer fremgår i vedlegg 6.

### **3.3. Godkjenning av konsekvensutredningen**

I medhold av plan- og bygningsloven §33-4 og forskrift om konsekvensutredninger av 21. mai 1999 fastsatte NVE 09.02.01 et konsekvensutredningsprogram for prosjektet.

En ber om at utførte konsekvensutredninger godkjennes i henhold til plan og bygningsloven.

### **3.4. Andre nødvendige tillatelser**

#### **3.4.1. Tillatelse etter vassdragreguleringsloven**

Det søkes om tillatelse til å bygge strømretteranlegget på eksisterende massedeponi ved Kvilldal kraftstasjon og muffestasjonen på massedeponiet i Hylen. I reguleringsbestemmelsene for Ulla Førre utbyggingen av 13. september 1974 heter det; *"Anleggenes eier plikter ved planlegging og utførelse av anleggene i den utstrekning det kan skje uten rimelige ulemper og utgifter å besørge at hoved- så vel som hjelpeanlegg virker minst mulig skjæmmende. Plassering av stein- og/eller jordmasser skjer i samråd med vedkommende kommuner. Anleggenes eier plikter å skaffe seg varig råderett over tipp og andre områder som trengs for gjennomføring av pålegg... Eier*

*plikter å foreta en forsvarlig opprydning av anleggsområdet... Overholdelse av bestemmelsene i dette ledd er underlagt offentlig tilsyn”.*

Det søkes om tillatelse til inngrep i eksisterende massedeponier ved Kvilldal og Hylen, men det legges opp til at total massebalanse oppnås.

### **3.4.2. Vedtak etter plan og bygningsloven**

Området som er berørt av planene er regulert til LNF-område (landbruk-, natur- og friområde) sone 1 og 2 i Suldal kommunes arealplan [1]. Det søkes om dispensasjon fra kommuneplanbestemmelsene.

Søker har presentert planene i møter med administrasjonen og politikere i Suldal kommune. I samråd med kommunen vil det bli utarbeidet reguleringsplan for muffestasjonen og strømretteranlegget.

### **3.4.3. Vedtak etter havne og farvannsloven**

Sjøkabelen krever tillatelse etter havne- og farvannsloven av 8. juni 1984, § 6 og § 8. Vilkår settes etter samme lov § 9. Søknaden vil oversendes Kystverket 2 distrikt for behandling etter ovennevnte lov. Etter saksforberedelse med egen høring vil Kystverket utarbeide innstilling og forslag til vedtak som oversendes Kystdirektoratet for endelig avgjørelse.

### **3.4.4. Vedtak etter lov om motorferdsel i utmark og vassdrag**

I henhold til lovens § 4 pkt e har søker tillatelse til motorferdsel i forbindelse med anlegg og drift av ledningsnett. Det trengs derfor ikke særskilt tillatelse fra kommunen.

For grunneiere som blir berørt av anleggstransport over sin eiendom vil søker forsøke å løse dette gjennom minnelige avtaler med den enkelte. Denne søknaden omfatter også ekspropriasjonstillatelse (oregningslovens § 2) dersom minnelige avtaler ikke oppnås.

### **3.4.5. Undersøkelse og tillatelse etter lov om kulturminner**

Statnett SF kjenner ikke til at det omsøkte traséalternativet kommer i direkte kontakt med automatisk fredede eller andre fredede kulturminner. Traséen for likestrømsledningen vil bli stukket kommende sommer, og mastefestene vil bli undersøkt av kulturminnefaglig personell. Undersøkelsesplikten etter kulturminnelovens § 9 vil dermed bli oppfylt. Stavanger Sjøfartsmuseum vil bli holdt orientert om videre traséundersøkelser i forbindelse med detaljplanlegging av sjøkabeltraséen.

### **3.4.6. Tillatelse og tiltak ved kryssing av ledninger, veier, jernbane og tekniske installasjoner nedgravd på land og i sjø**

For å sikre at de foreslåtte anleggene ikke medfører større ulemper for brukere av andre anlegg, vil søker be vedkommende eier eller myndighet om tillatelse for kryssing av eller nærføring til eksisterende ledninger, veier, kabler o.a i henhold til forskrifter for elektriske forsyningsanlegg.

### **3.5. Forhold til andre offentlige eller private planer**

#### **Kommunale planer**

I Suldal kommune berører tiltaket i sin helhet LNF-områder i kommuneplanens arealdel [1]. Det er områder hvor det må søkes spesielt for å få lov til å sette opp nye bygninger eller andre installasjoner. Det henvises til kap. 2.4.2.

#### **Fylkeskommunale og statlige planer**

I regi av Rogaland fylkeskommune er det gjennomført en kartlegging av ulike landskapstyper i Rogaland. Rapporten "Vakre landskap i Rogaland" omfatter landskap med høy prioritet med hensyn på estetikk, og med veiledning i forhold til fremtidig bruk [2]. Omsøkt løsning er ikke i konflikt med prioriterte landskapsområder, men alternativene som omfatter tiltak i Førrebotn er i konflikt med anbefalingene i landskapsrapporten.

### **3.6. Forholdet til private interessert og grunneiere**

Det er utarbeidet oppdaterte lister over berørte grunneiere/eiendommer som blir berørt av tiltaket (vedlegg 6). Likestrømsledningen mellom Hysten og Kvilldal er planlagt stukket tidlig sommer 2001.

Søknaden vil bli annonsert og lagt ut til offentlig høring. Alle kjente grunneiere/rettighetshavere vil bli tilskrevet med direkte orientering om konsesjonssøknaden, og vil ha anledning til å uttale seg før det blir fattet vedtak.

### **3.7. Forhold til området utenfor territorialgrensen**

Området utenfor territorialgrensen reguleres av Havrettstraktaten som gir alle stater rett til å legge kabler og rørledninger på et annet lands kontinentalsokkel under bestemte forutsetninger.

I forbindelse med etableringen av NSI vil det foregå en dialog med følgende myndighetsinstanser:

- Oljedirektoratet for å innhente informasjon om eksisterende og planlagte installasjoner og utvinningslisenser på kontinentalsokkelen.
- Olje- og Energidepartementet for å formelt avklare de konsesjonsmessige forhold
- Utenriksdepartementet som er den instans som håndterer spørsmål vedrørende Havrettstraktaten

For å ivareta de hensyn som Havrettstraktaten påpeker, vil det videre bli innledet dialog med:

- Operatører av installasjoner, kabler, rørledninger og utvinningslisenser på kontinentalsokkelen
- Fiskeridirektoratet, fiskerorganisasjonene og Kystverket for å avklare eventuelle konfliktområder utenfor territorialgrensen

Konsekvenser knyttet til installasjon av NSI kablet i området utenfor territorialgrensen vil ikke i vesentlig grad avvike fra de som blir beskrevet i denne søknad og KU. I den grad man ser at det er spesielle forhold knyttet til etablering av likestrømsforbindelsen, vil dette bli utredet og vurdert ut ifra de krav som samlet blir stilt i Norge og England.

## 4. Forarbeider og informasjon

### 4.1. Formelle høringer

Det er tidligere avholdt møter med representanter fra Suldal og Hjelmeland kommuner samt fylkesmannens miljøvernavdeling i Rogaland, hvor det ble orientert om planene for en kabelforbindelse mellom Norge og England. Arbeidet endte opp i en melding som ble sendt NVE i september 2000.

I høringsperioden for meldingen har NVE avholdt møter med Rogaland fylkeskommune, Fylkesmannens miljøvernavdeling og Kystverket i tillegg til Suldal og Hjelmeland kommune. I tillegg har NSI hatt egne møter med de samme instanser samt Fiskeridirektoratet og Fylkesfiskarlaget Vest.

Endelig konsekvensutredningsprogram fra NVE forelå 09.02.2001, og er bakgrunn for foreliggende konsesjonssøknad med konsekvensutredning.

### 4.2. Videre saksbehandling og terminplan

Etter høringsperioden utløper vil NVE sluttbehandle søknaden, ta stilling til godkjenning av konsekvensutredningen og avgjøre om konsesjon og ekspropriasjonstillatelse skal gis. NVE kan også avgjøre om det eventuelt skal knyttes vilkår til gjennomføringen av prosjektet. Alle berørte parter har anledning til å påklage NVEs vedtak til Olje og energidepartementet (OED). En avgjørelse i OED er endelig.

Fremdriftsplanen tar sikte på at konsesjon gis innen utgangen av 2001, slik at detaljplanlegging kan starte opp tidlig 2002. Byggeperioden er beregnet fra 2003 til 2006, med idriftsettelse i løpet av sommeren 2006.

Tabell 1. Fremdriftsplan for likestrømsforbindelsen til England.

Aktivitet/år	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Konsesjonssøknad	∇					
Høring	=					
Konsesjonsbehandling	==					
Konsesjonsvedtak	∇					
Detaljplanlegging		====				
Bygging			====	====	====	=
Idriftsettelse						====



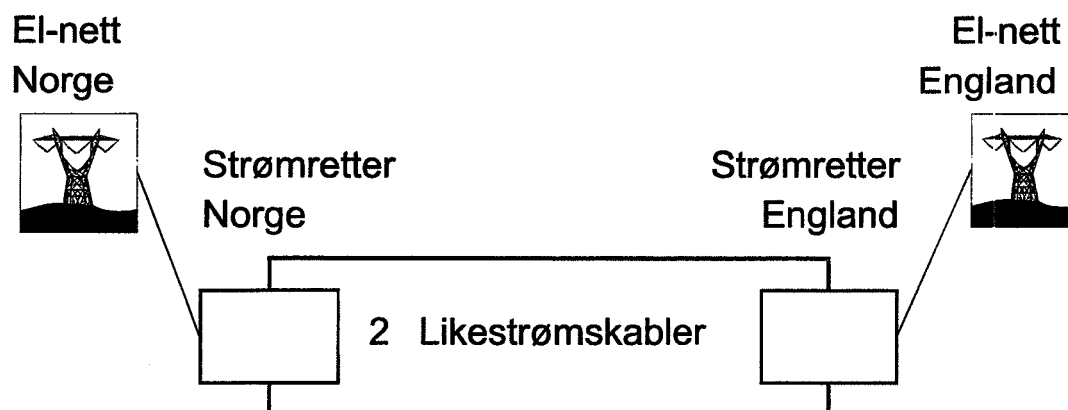
## 5. Utbyggingsplanene

### 5.1. Teknisk beskrivelse av omsøkt løsning

#### 5.1.1. Innledning

Likestrømsforbindelsen mellom Norge og England vil bestå av to likestrøms sjøkabler mellom Norge og England. På land etableres en likestrømskabel med mufteovergang, med en likestrømsledning videre til et strømretteranlegg. Via en vekselstrømsledning og koblingsstasjon kobles forbindelsen til eksisterende nett (se figur 1). Likestrømsforbindelsen vil ha en samlet overføringskapasitet på inntil 1400 MW, og med en like-spennning på ca. 500 kV.

Tilknytningspunktet Kvilldal et sterkt punkt i sentralnettet som krever begrensede nettforsterkningstiltak.



Figur 1. Skjematisk skisse av likestrømsforbindelsen mellom Norge og England og tilknytningen til landenes vekselstrømsnett.

#### 5.1.2. Likestrømskabel i sjø

Likestrømsforbindelsen mellom Norge og England vil ha en trasé på ca 725 km og bestå av to kabler. Fra grunnlinjen vil kabelen gå inn Boknafjorden via Finnøyfjorden og Gapafjorden/Ombofjorden før traséen krysser Jelsafjorden og går inn Sandsfjorden og Hylsfjorden til landtaket i Hylene (se trasékart for sjøkabel i vedlegg 2).

Det vil bli benyttet masseimpregnert kabel, alternativt flatkabel. Disse kabeltypene er identisk med kabeltyper som er vurdert i andre norske kabelprosjekter (NorNed, Viking Cable). Kabelforbindelsen vil bestå av to kabler med motsatt strømretning. Det vil bl.a derfor ikke være behov for elektrodeanlegg. Ved feil eller ved vedlikehold på strømretteranleggene vil den ene kabelen fungere som returleder for strømmen.

### 5.1.3. Landtak og muffestasjon

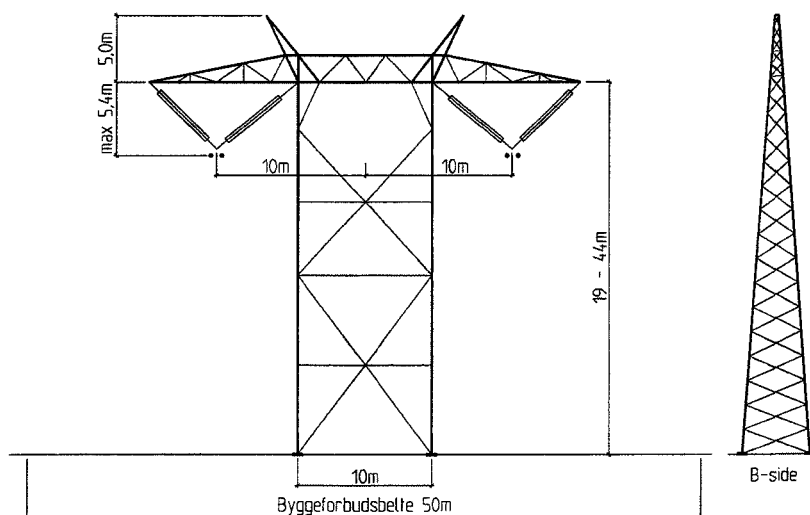
Sannsynlig løsning for landtaket er å etablere en mikrotunnel fra et stykke inne på land til 70 m vanddyp. Mellom landtaket og muffestasjonen vil kabelen legges i grøft ca. 700 m. Muffestasjonen utgjør overgangen fra likestrømskabel til luftledning. I tillegg til kabelmuffer inneholder muffestasjonen overspenningsavleder, skillebrytere, jordkniver og utstyr for overvåking og kontroll.

Muffestasjonen til Englandsforbindelsen vil bli etablert nær riksveien ved avkjøringen ned til Hylen (se kart vedlegg 5). Muffestasjonen vil kreve et planert areal på ca. 60m x 90m. Med sikkerhetsavstander og skredsikringer vil inngjerdet areal bli ca. 11 da.

### 5.1.4. Likestrømsledning

Lokaliseringen av strømretteranlegget i Kvilldal gjør at det er nødvendig med en likestrømsledning fra muffestasjonen til strømretteranlegget. Traséen på 4,5 km vil gå fra Hylen via Ravnanuten med et spenn over Suldalsvatnet til strømretteranlegget ved Kvilldal kraftstasjon (se trasékart for likestrømsledning vedlegg 3).

Likestrømsledning på land vil bestå av to ledere, i tillegg til toppliner, opphengt i master med nødvendig elektrisk isolasjon og nødvendig avstand til bakken (se figur 2). Byggeforbudsbeltet for en likestrømsledning vil ha en bredde på ca. 50 meter.



Figur 2. Masteskisse for likestrømsledningen.

### 5.1.5. Strømretteranlegg

Strømretteranlegget er planlagt plassert på tippa utenfor Kvilldal kraftstasjon tilhørende Statkraft SF i Suldal kommune, og vil totalt beslaglegge et areal på ca. 60 daa (se kart vedlegg 4).

I strømretteranlegget vil vekselstrøm omformes til likestrøm eller omvendt. Strømretterne er koblet til vekselstrømsnettet via transformatorer. For å hindre at elektrisk støy kommer inn på nettet installeres det filteranlegg ved strømretteranlegget.

Strømretteranlegget i Kvilldal består av følgende hovedkomponenter:

- Strømretter
- Transformator
- Vekselstrømsfiltre
- Vekselstrøms koblingsanlegg
- Likestrøms koblingsanlegg
- Likestrømsfiltre

I tillegg etableres det et nytt 420 kV bryterfelt i Kvilldal.

## 5.2. Kostnader

De totale investeringene knyttet til omsøkt alternativ fra grunnlinjen er omkring 1,5 milliarder NOK. Av dette utgjør selve strømretteranlegget ca. 1 milliard NOK.

De landbaserte anleggene er alle lokalisert til Suldal kommune. Kostnadsoverslaget er eksklusive erstatninger og renter i byggetiden. Usikkerheten i anslagene er +/- 20%.

Tabell 2. Estimerte kostnader for omsøkt alternativ Hylen – Kvilldal.

Tiltak	Forhåndsmeldt alternativ [mill. kr]
NSI eksklusiv strømretteranlegg Kvilldal	300
Strømretteranlegg Kvilldal	1000
Sum	1300
Forsterkninger i hovednettet	200
Total kr.	1500

Likestrømsforbindelsen mellom Norge og England representerer totalt investeringskostnader i størrelsesorden 5 milliarder NOK.

## 5.3. Sysselsetting i anlegg og driftsfasen

I anleggsperioden vil det være behov for entreprenører til grunnarbeider, planering, masseforflytting, graving av grøfter, vegbygging, betongarbeider, VVS arbeider, etc. Dette kan bli utført av lokale konkurransedyktige entreprenører. I forbindelse med renhold, forpleining og drift av brakkerigger kan det også bli bruk for lokal arbeidskraft. For bygging av kraftledninger og nedgraving av landkabler kan det bli behov for hjelpearbeidere lokalt. Montasje, utprøving og idriftsettelse av elektroteknisk utstyr ved strømretteranlegget blir vanligvis utført av tilreisende spesialister. Her kan det bli behov for lokal innosjering.

Strømretteranlegget og muffestasjonen bygges for automatisk drift og vil bli fjernstyrt fra en allerede etablert driftssentral. Nye arbeidsplasser vil være begrenset til tilsyn, beredskapsvakt og vedlikehold.

## 5.4. Andre samfunnsmessige konsekvenser

Tiltaket fører til økte inntekter til Suldal kommune gjennom eiendomsskatt på landbasert fast eiendom. Eiendomsskatten beregnes ut fra kostprisen på anlegget, og er begrenset oppad til 0,7%. Likestrømsforbindelsen til Kvilldal vil gi Suldal kommune opp til 7 mill. NOK i årlige inntekter.

## **6. Nødvendige forsterkningstiltak i hovednettet ved omsøkt alternativ**

Ved tilknytning i Kvilldal øker behovet for 420/300 kV transformeringskapasitet i hovednettet. Behovet for ny transformeringskapasitet påvirkes også av de planlagte likestrømsforbindelsene til kontinentet. Det vil være behov for inntil to nye 420/300 kV transformatorer i stasjoner i nærheten av Kvilldal. Endelig valg av transformatorløsning vil bli fattet så snart det foreligger en avklaring på antall likestrømsforbindelser til kontinentet.

En likestrømsforbindelse til England vil øke behovet for ledningen fra Sauda til Liastølen. Denne er omtalt i "Kraftsystemplan for sentralnettet, scenarier for hovednettet i perioden 1998-2008 [3]. Det vises også til Statnett notat [4] for nærmere beskrivelse av systemmessige konsekvenser.

## **7. Vurderte, men ikke omsøkte løsninger**

### **7.1. Justert traséalternativ for likestrømsledningen mellom Hylen og Kvilldal**

NSI er bedt om å gjøre rede for alternative løsninger for likestrømsforbindelsen mellom Hylen og Kvilldal.

- A. Kabel i veitunnel/boret tunnel og sjøkabel over Suldalsvatnet.
- B. Likestrømsledningen i ny trasé fra muffestasjonen rett sør til traséen møter søkers hovedalternativ vest for Raudlen.

#### **Konsekvenser av alternativet og begrunnelse for valg**

Kabel gjennom veitunnelen på riksvei 13 og sjøkabel over Suldalsvatnet (A) er kostnadmessig ca. 80 mill. kroner dyrere enn omsøkt løsning. Det er knyttet store usikkerheter til kostnadene (+/- 50%), spesielt i forhold til kryssingen av Suldalsvatnet. Det har vært vurdert flere ulike løsninger; bl.a mikrotunnel under Suldalsvatnet og "strømpe" i Suldalsvatnet. Utbygger vurderer det foreløpig slik at kostnadsøkningen ikke står i forhold hva som oppnås av reduserte konsekvenser sammenliknet med omsøkt løsning.

For alternativ B ble det ikke funnet akseptable mastepunkter med hensyn til lineklaring med fjellvegg. I tillegg er traséen rasfarlig og vil bli vanskelig tilgjengelig for anleggsdrift og tilsyn.

### **7.2. Ilandføring av kabel i Førrebotn med likestrømsledning Førre – Kvilldal**

Alternativet omfattet sjøkabel fra grunnlinjen inn Jøsenfjorden med landtak og muffestasjon i Førrebotn. Fra muffestasjonen ville likestrømsforbindelsen blitt ført opp på fjellet øst for og parallelt med eksisterende kraftlinjer Saurdal/Førre og Liastøl/Førre frem til Saurdal og videre parallelt med eksisterende kraftlinje ned mot Kvilldal kraftstasjon og strømretteranlegget. NVE ba i tillegg om å få utredet to alternative løsninger.

- A. Fra landtaket føres kablen i grøft frem til muffestasjonen som plasseres ved siden av eksisterende Førre transformatorstasjon.
- B. Likestrømsledningen legges vest for eksisterende ledninger på strekningen Sandvatnet, Krovatnet til Tjøstheim – Sandsa er passert.

#### **Konsekvenser av alternativet og begrunnelse for valg**

Kostnadene knyttet til ilandføring av kablen i Førre og likestrømsledning til Kvilldal er tilnærmet identisk som omsøkt alternativ. Kostnadsøkningen for likestrømsforbindelsen på land oppveier de reduserte kabelkostnadene for en kortere sjøtrasé. Alternativet er imidlertid lite ønskelig. Omfattende isingsproblemer på strekningen Førre transformatorstasjon og fjellet mot Saurdal ville gi vanskelige driftsforhold for en likestrømsledning med fare for utfall av linjen i høylastperioden på vinteren [5]. I tillegg ville parallellføring av en likestrømsledning med en vekselstrømsledning kunne ført til uønsket elektromagnetisk kobling mellom ledningene (interferens) med påfølgende utfall [4,5].

Kabling fram til en muffestasjon plassert ved siden av Førre transformatorstasjon (A) ville vært en god løsning som ville minimalisert de negative inngrepene i Førrebotn.

Merkostnadene for denne løsningen er på 9 millioner NOK. Faren for ising og problemer knyttet til interferens videre langs de parallellførte vekselstrøm/likestrømsledningene gjør at risikoen for alternativet fremdeles er for stor.

Alternativ B er en dårligere løsning enn en parallellføring øst for eksisterende ledninger. Løsningen ville gitt to krysninger med eksisterende ledninger, noe som er drifts- og landskapsmessig uheldig. I tillegg ville det vært fare for ising og uønsket elektromagnetisk kobling mellom ledningene (interferens) med påfølgende utfall. Tilleggsalternativet representerer en merkostnad på 5 millioner NOK.

### **7.3. Ilandføring av kabel i Førrebotn med vekselstrømsledning Førre - Saurdal**

Strømretteranlegget var forutsatt plassert på sletten et stykke oppe i dalen i Førrebotn. Fra strømretteranlegget ville traséen for vekselstrømsledningen gått parallelt med Førreelva frem til eksisterende Førre transformatorstasjon. Herfra skulle 300 (420) kV ledningen føres i samme trasé som likestrømsforbindelsen frem til Saurdal.

I utredningsprogrammet fra NVE ble NSI i tillegg bedt om å se på ulike løsninger til alternativet.

- A. Strømretteranlegg plassert ved Førre transformatorstasjon, og vekselstrømsledning videre til Saurdal.
- B. Strømretteranlegg beliggende i fjell og vekselstrømsledning videre til Saurdal.
- C. Vekselstrømsledning vest for eksisterende ledninger på strekningen fra Sandsvatnet, Krovatn til Tjøstheim-Sandsa er passert.

#### **Konsekvenser av alternativene og begrunnelse for valg**

I forhåndsmeldingen var dette søkers prioriterte alternativ. Gjennom konsekvensutredningen og videre investeringsanalyser viste det seg at tiltaket innebar store merkostnader. Merkostnadene på 170 mill. NOK, i forhold til omsøkt alternativ er knyttet til forsterkningstiltak på hovednettet, rassikringstiltak og kostnader knyttet til transport og anleggsgjennomføring. Tiltaket ville innebære store negative konsekvenser både for landskap, kulturminner og friluftsliv [6,7,8]. Driftsmessig ville en lokalisering i Førrebotn også innebære en risiko med hensyn på tilgjengelighet.

Førrebotn anses å kunne bli utsatt for snøskred og steinsprang, og det ville vært nødvendig med omfattende rassikringstiltak rundt strømretteranlegget [9]. Det anslås behov for opptil 10 meter høye rasvoller i en utstrekning av 500 meter. Sammen med strømretteranlegget ville dette dominert opplevelsen av Førrebotn.

Vekselstrømsledningen videre fra Førrebotn til Saurdal ville gått øst for eksisterende ledning Saurdal/Førre og Liastølen/Førre. Omfattende isingsproblemer i overgangen Førrebotn/fjellet ville gitt vanskelige driftsforhold for 300 (420) kV ledningen med fare for utfall av linjen i høylastperioden på vinteren [5]. I tillegg er Førre uten veiforbindelse, og anleggsutstyr og personell måtte blitt transportert via Jøsenfjorden eller med helikopter [10].

På bakgrunn av høringsuttalelser til forhåndsmeldingen stilte NVEs krav om tilleggsutredninger av alternativet. I alternativ A var strømretteranlegget plassert ved siden av Førre transformatorstasjon, og i alternativ B var strømretteranlegget plassert i en fjellhall. Det er ikke plass til et strømretteranlegg ved siden av Førre transformatorstasjon uten å gjennomføre omfattende terrenginngrep. Kostnadene for alternativ A er stipulert til 600 mill. NOK. Tilleggskostnaden ved å bygge et strømretteranlegg i fjell (alternativ B) er på 1040 mill. NOK.

En justering av traséen Førre – Saurdal (alternativ C) ville ført til to kryssinger av eksisterende ledninger. Kryssingene er uheldige, både landskapsmessig og driftsmessig, i tillegg til at det representerer en merkostnad på 5 mill. NOK.

## DEL II - KONSEKVENsutREDNING

### 1. Metode og datagrunnlag

Konsekvensutredningen er gjennomført i perioden desember 2000 – mars 2001. I kapitlene 3 til 5 gis det en sammenfattet presentasjon av konsekvensene for de tre hovedalternativene. For hvert virkningstema gis det en beskrivelse av dagens situasjon i det berørte området før utbygging. Deretter beskrives konsekvenser av utbyggingen i anleggs- og driftsfasen.

Utredningen er basert på foreliggende fagrapporter, eksisterende dokumentasjon, befaringer, kontakt med lokalkjente og myndigheter, feltregistreringer samt sjøbunnsundersøkelse av fjordene. Under vises en oversikt over metode og en vurdering av datagrunnlaget for hvert enkelt fagtema. For detaljer vises det til fagrapportene, som omtaler fagtemaene mer utførlig enn selve konsekvensutredningen.

Tabell 3. Metode og datagrunnlag for konsekvensutredningen

Utredningstema	Metode	Data-grunnlag*	Dokumentasjon
Systemløsninger	Risiko og sårbarhetsanalyse, kraftsystemplan og eksisterende dokumentasjon	Meget godt	Statnett notat
Skredfare	Befaring, kontakt mot lokalkjente	Meget god	NGU rapport
Forurensning	Eksisterende dokumentasjon og erfaringer, stikkprøver	Meget godt	Rogalandsforskning rapport
Fauna	Eksisterende dokumentasjon. Befaring mht fauna. Kontakt mot lokale og regionale myndigheter	Meget godt	Ambio rapport
Villrein	Eksisterende dokumentasjon	Godt	NINA notat
Landskapspåvirkning	Eksisterende dokumentasjon, befaring, visualiseringer	Meget godt	Bjørbekk & Lindheim rapport
Kulturminner og kulturmiljø	Eksisterende dokumentasjon, lokale ressurspersoner, befaring	Godt	ENCO rapport
Friluftsliv	Eksisterende dokumentasjon, lokale ressurspersoner, organisasjoner, befaring	Godt	Statnett notat
Nærføring og støy	Gjennomgang av ØK-kart, gjennomgang av eksisterende dokumentasjon, støyberegninger	Meget god	Statnett notat
Skogbruk og jordbruk	Kontakt med lokale myndigheter og grunneiere, eksisterende dokumentasjon	Godt	Statnett notat
Fiskeressurser og havbruk	Kontakt mot regionale myndigheter, eksisterende dokumentasjon	Godt	NSI notat
Samfunnsmessige virkninger	Eksisterende overordnede planer, risiko- og sårbarhetsanalyse	Godt	NSI notat

\*Datagrunnlaget er vurdert etter en 4-delt skala fra meget godt, via godt, middels til mindre tilfredsstillende.



## 2. Systemmessige konsekvenser

### 2.1. Innledning

I dette kapitlet er det omtalt en rekke forhold som NSI er blitt bedt om å utrede gjennom utredningsprogrammet fastsatt av NVE. I hovedsak inneholder kapitlet en sammenlikning av tilknytningspunkt Førre kontra tilknytningspunkt Kvilldal.

### 2.2. Konsekvenser av systemløsning på sentralnettet

Sett bort fra driftsmessige forhold er det systemmessig ingen forskjell på Hylen eller Førre alternativet med strømretteranlegg i Kvilldal. Disse to løsningene kan derfor sammenliknes med en løsning hvor strømretteranlegget legges i Førre [4].

Ut i fra *forholdet til hovednettet* er det to ulemper knyttet til en likestrømsledning fra Førre til Kvilldal:

- En likestrømsledning fra Førre koblingsstasjon til Kvilldal vil gå parallellt med eksisterende 300 og 420 kV ledninger. Parallellføring gir induksjon av strømmer fra likestrømsledningen til vekselstrømsledningen og omvendt. Denne typen induserte strømmer kan gi driftsproblemer, både for likestrømsforbindelsen og hovednettet. Om mulig bør slik parallellføring unngås.
- En likestrømsledning styrker ikke det norske hovednettet i samme grad som en vekselstrømsledning.

Ut fra *systemmessige forhold* er det fordelaktig med 420 kV tilknytning i Kvilldal.

- Kvilldal er et sterkt punkt med sterkt nett og stor overføringskapasitet mot Østlandet. Overføringskapasiteten er høyere enn i Førre.
- Kvilldal kraftverk gir en større fleksibilitet ved eksport. Dersom det oppstår spesielle driftssituasjoner, er det mulig å spesialregulere aggregater i Kvilldal kraftverk.
- Kvilldal som tilknytningspunkt kan kombineres med 420/300 kV transformering i Sauda eller Songa.
- Eksisterende likestrømsforbindelse til Danmark (Skagerrak) er tilknyttet 300 kV nettet. De planlagte likestrømsforbindelsene til kontinentet vil også bli tilkoblet 300 kV nettet. Tilkobling av NSI forbindelsen til 420 kV nettet gir en bedre balanse mellom 300 og 420 kV nettet, noe som vil kunne redusere det totale transformeringsbehovet.

Flere kabelforbindelser er under planlegging, og en realisering av disse vil ha konsekvenser for transformeringsbehov og forsterkninger av hovednettet. Under presenteres konsekvensene for kraftsystemet av NSI forbindelsen forutsatt ingen, en og to kabelforbindelser til kontinentet.

#### **Ingen kabler til kontinentet**

Uten kabler til kontinentet er alle nettførsterkninger knyttet til NSI prosjektet alene. Nødvendige nettførsterkninger er avgrenset til 420/300 kV transformatorer for begge tilknytningsalternativene, samt ledningen Saudal – Førre 2 for tilknytningspunkt Førre.

Tabell 4. Nettforsterkningsbehov for 1400 MW NSI forbindelse uten kabler til kontinentet [4].

'Utløsende prosjekt'	Nettforsterkning	Tilknytningspunkt	
		Førre [mill. kr]	Kvilldal [mill. kr]
NSI	Saurdal – Førre 2	135	-
	Saurdal 420/300 kV trafo T2	102	102
	Rød 420/300 kV trafo T2	71	-
<b>Totale investeringskostn.</b>		<b>310</b>	<b>100</b>

### Én kabel til kontinentet

Ved én kabel til kontinentet øker nettforsterkningsbehovet på Sørlandet. Det er to alternative nettforsterkningstiltak; Evje – Holen eller Lyse – Stokkeland (Støleheia).

Bygging av Evje – Holen kontra Lyse – Stokkeland har mest å si for tilknytningspunktet Førre, fordi Førre ligger lenger syd enn Kvilldal. Bygging av Evje – Holen øker overføringskapasiteten nord-syd, styrker spenningen i Kristiansand og Feda, samt at to 420/300 kV transformatorer i Kristiansand reduserer transformeringsbehovet lenger nord.

Tabell 5. Nettforsterkningsbehov for kombinasjonen 1 kabel til kontinentet og 1400 MW NSI forbindelse, forutsatt realisering av Evje – Holen [4].

'Utløsende prosjekt'	Nettforsterkning	Tilknytningspunkt	
		Førre [mill. kr]	Kvilldal [mill. kr]
NSI	Saurdal – Førre 2	135	-
	Saurdal 420/300 kV trafo T2	102	102
	Songa 420/300 kV trafo T1	-	100
Likestrømsforbindelser til kontinentet	Evje – Holen (inkl 2 trafoer)	560	560
Sammensatt behov	Sauda – Liastølen	-	117
<b>Totale investeringskost.</b>		<b>800</b>	<b>880</b>

Bygging av Lyse – Stokkeland (Støleheia) vil øke investeringsomfanget for tilknytningspunkt Førre betraktelig. Uten Evje – Holen og de tilhørende transformatorene i Kristiansand er det nødvendig med flere 420/300 kV transformatorer lenger nord, samt SVC-anlegg som støtter spenningen i Feda og Førre. Dette illustreres tydelig i tabell 6.

Tabell 6. Nettførsterkningsbehov for kombinasjonen 1 kabel til kontinentet og 1400 MW NSI forbindelse, forutsatt realisering av Lyse – Stokkeland [4].

'Utløsende prosjekt'	Nettførsterkning	Tilknytningspunkt	
		Førre [mill. kr]	Kvilldal [mill. kr]
NSI	Saurdal – Førre 2	135	-
	Saurdal 420/300 kV trafo T2	102	-
	Saurdal 420/300 kV trafo T3	120	-
	Rød 420/300 kV trafo T2	71	-
Likestrømsforbindelser til kontinentet	Lyse – Stokkeland Evje stasjon	370	370
Sammensatt behov	Sauda – Liastølen	-	117
	Feda SVC-anlegg	100	100
	Førre SVC-anlegg	100	-
<b>Totale investeringskost.</b>		<b>1000</b>	<b>590</b>

Tilknytningspunkt Kvilldal er mer uavhengig av nettførsterkningene på Sørlandet. Ved bygging av Evje – Holen er det imidlertid nødvendig med økt 420/300 kV transformeringsskapasitet i nord. Dette behovet oppstår ved eksport til utlandet. Ved eksport i Feda og Kristiansand flyter det mye kraft sydover på 420 kV ledningen Holen – (Evje) – Kristiansand. I tillegg er NSI forbindelsen tilknyttet 420 kV. Dersom Kvilldal kraftverk står, må så godt som all kraften transformeres opp fra 300 kV til 420 kV. Bygges Lyse – Stokkeland er det ikke behov for nye 420/300 kV transformatorer.

#### To kabler til kontinentet

Ved to kabler til kontinentet er det behov for begge ledningene Evje – Holen og Lyse – Stokkeland. Videre må den eldste ledningen mellom Tonstad – Feda fornyes.

Tabell 7. Nettførsterkningsbehov for kombinasjonen 2 kabler til kontinentet og 1400 MW NSI forbindelse [4].

'Utløsende prosjekt'	Nettførsterkning	Tilknytningspunkt	
		Førre [mill. kr]	Kvilldal [mill. kr]
NSI	Saurdal – Førre 2	135	-
	Saurdal 420/300 kV trafo T2	102	102
	Saurdal 420/300 kV trafo T3	120	-
	Songa 420/300 kV trafo T1	-	100
Likestrømsforbindelser til kontinentet	Evje – Holen (inkl 2 trafoer) Lyse – Stokkeland Fornyng Tonstad – Feda 1	1090	1090
Sammensatt behov	Sauda – Liastølen	117	117
	Feda SVC-anlegg	100	100
<b>Totale investeringskostn.</b>		<b>1660</b>	<b>1510</b>

Denne kombinasjonen representerer 2600 MW ny likestrømskapasitet til utlandet. I tillegg til nye ledninger og transformatorer, er det nødvendig med et kompenseringssystem i Feda. Kompenseringssystemet er nødvendig for å sikre tilfredsstillende spenningsforhold.

Velges tilknytningspunkt Førre er det behov for tre 420/300 kV transformatorer i Saurdal. Det er uheldig med en slik konsentrasjon av transformatorer i én stasjon. Alternativt kan det installeres to transformatorer med høyere kapasitet.

## **2.3. Endringer i driftskostnader**

### **Likestrømsforbindelsen**

Stasjonen vil være fjernstyrt. Planlagt vedlikehold som krever utkobling vil utføres i løpet av noen dager inntil en uke hvert år. Stasjonen vil være ubemannet, og kontroll og avlesningsrunder gjennomføres ved bruk av fjernsystem. Mindre vedlikeholdsoppgaver kan gjennomføres av teknisk personell fra regionen.

For vedlikehold av sjøkabelen kreves det enkel tilgang til kabelmuffene. Adkomst til et strømretteranlegg og muffestasjon i Førre vil være vanskeligere enn Hylen/Kvilldal både geografisk og værmessig. NSI prosjektet ønsker å ha kompetent HVDC vedlikeholdspersonell til Hylen/Kvilldal, alternativt Førre innen få timer, noe som er vanskeligere å få til for et alternativ som omfatter Førre [10].

### **Hovednettet**

Overføringstapene i det norske nettet vil øke med ca. 100 GWh/år eller ca. 16 mill. kroner pr. år (+/- 30%). Både Kvilldal og Førre ligger sentralt i hovednettet, og det forventes ikke at det oppstår flaskehals i området.

Ved ledningsrevisjoner vil det kunne oppstå nettbegrensninger. For å minimalisere episodene er det viktig at de mest sentrale ledningene revideres samtidig med at likestrømsforbindelsen revideres. Dette øker kravene til revisjonskoordinering.

Drifts- og vedlikeholdskostnadene vil øke som en følge av nye anlegg med omkring 15% av investeringskostnadene (kapitalisert over 15 år).

## **2.4. Behov for forhåndsmeldt kraftledning Sauda – Liastølen**

Behovet for overføringskapasitet mellom Sauda og Ulla – Førre øker ytterligere med ny likestrømskapasitet til utlandet, og Statnett vurderer behovet for en ny kraftledning Sauda – Liastølen - Saurdal.

## **2.5. Innsløyving av 300 kV ledning Liastølen – Lyse i Førre stasjon**

Eksisterende nett mellom Saurdal og Lyse består av to parallelle ledninger, en gammel simplex og en nyere duplex. Den nyeste ledningen har dobbel så høy overføringskapasitet. Nettet er dimensjonert slik at det skal tåle utfall av en ledning uten at gjenværende ledning blir begrensende. Dersom den gamle simplex ledningen sløyfes innom Førre øker kraftoverføringen på den gamle ledningen, noe som fører til redusert overføringskapasitet.

For å sikre overføringskapasitet til NSI forbindelsen er det derfor nødvendig å rive den gamle ledningen på strekningen Liastølen – Førre, og bygge den opp med en duplex ledning. Den gamle ledningen må også oppgraderes sør for Førre for å unngå redusert

kapasitet sørover. Merkostnadene knyttet til fornying av ledningen Førre – Lyse er på 130 mill. NOK.

Innslyfing av simplex ledningen vil kreve to nye felt i Førre transformatorstasjon, og man kan forvente at feilhyppigheten vil øke noe. Konsekvenser av stasjonsfeil i Førre vil også øke. Innslyfing av simplexledningen har imidlertid ingen avgjørende betydning for leveringspålidelighet og spenningskvalitet i området.

## **2.6. Konsekvenser av brudd i likestrømsoverføringen**

### **Kortvarige brudd**

Ved feil i hovednettet oppstår kortvarig endringer i spenningen, og likestrømsforbindelsen stoppes inntil feilen i hovednettet er rettet. Kortvarige brudd forekommer forholdsvis hyppig, og kraftoverføringen vil vanligvis opptas etter kort tid (0,3 sekunder). For å sikre at kortvarige brudd ikke blir langvarige er det viktig at spenningsforholdene i hovednettet er tilfredsstillende.

### **Permanente avbrudd**

Dimensjonerende utfall i Nordel dvs Finland, Sjælland, Sverige og Norge er på 1200 MW. Bortfall av inntil 1200 MW i import/eksportsituasjon ligger innenfor gjeldende reservekrav. Permanente avbrudd på over 1200 MW vil imidlertid kunne være større enn dimensjonerende utfall i Nordel. Ved kapasiteter over 1200 MW vurderes derfor tekniske løsninger som reduserer størrelsen på avbruddet ved permanente feil.

## **2.7. Spenningskvalitet og kompenseringer anlegg**

Alle tekniske anlegg som knyttes til hovednettet skal tilfredsstille "Tekniske krav til anlegg i norsk hovednett" (KTA), som bl.a spesifiserer krav til spenningskvalitet.

For å hindre at strømretteranlegget trekker reaktiv effekt fra hovednettet ved normaldrift installeres kondensatorbatterier i strømretteranleggene. Uønskede spenningsstigninger begrenses ved installasjon av overspenningsledere og eventuelt hurtigregulerende kompenseringer anlegg (SVC-anlegg). Det installeres også filtre på strømretteranlegget for å holde spenningskvaliteten i nettet innenfor krav satt i KTA.

I forbindelse med kablene til kontinentet er det allerede planlagt og konsesjonssøkt et kompenseringer anlegg i Feda. For tilknytningspunkt Førre vil det i tillegg kunne være behov for et kompenseringer anlegg i Førre.

## **2.8. Konsekvenser for øvrige prosjekter beskrevet i kraftsystemplaner**

En likestrømsforbindelse til England påvirker overføringsbehovet i det norske hovednettet. Både Kvilldal og Førre er sterke punkt i hovednettet, slik at konsekvensen for andre prosjekter er begrenset.

### **Likestrømsforbindelser til kontinentet**

Likestrømsforbindelsene til kontinentet øker også overføringsbehovet i det norske hovednettet. Aktuelle nettførsterkninger er Evje – Holen, Lyse – Stokkeland (alternativt Lyse – Stølaheia) og Sauda – Liastølen. En likestrømsforbindelse til England øker behovet for ledningen Sauda – Liastølen, men påvirker ikke behovet for ledningene Evje – Holen og Lyse – Stokkeland. Behovet for disse ledningene er nærmere omtalt i kapittel 2.1 og 2.3

### **Naturkrafts konsesjonsgitte kraftverk**

Naturkraft har fått konsesjon til å bygge gasskraftverk på Kårstø og Kollsnes. Hvert

kraftverk vil produsere 350 – 400 MW og blir tilknyttet 300 kV nettet i området. Gasskraftverkene vil påvirke 420/300 kV transformeringsbehov i hovednettet rundt Kvilldal.

## **2.9. Likestrømsforbindelse med avgreininger**

For å forsyne oljeplattformer eller eventuelt gå innom Randaberg er det nødvendig med avgreining fra likestrømsforbindelsen med tilhørende strømretteranlegg i Stavangerområdet. Slike avgreininger kompliserer et HVDC anlegg vesentlig. Merkostnadene for et ekstra strømretteranlegg kan grovt estimeres til ca. 1 milliard NOK uten hensyn til økt projektrisiko.

## 3. Omsøkt løsning – Hylen - Kvilldal

### 3.1. Konsekvenser av likestrømskabel i sjø

#### 3.1.1. Kabeltrasé og anleggsgjennomføring

Traséen er på ca 108 km, og krysser den markante terskelen i den ytre delen av Boknafjorden mellom Vestre Bokn og Kvitsøy. Fra det vide bassenget av Boknafjorden på omkring 600 m vanddyb går traséen videre østover nord for Finnøy gjennom det relativt smale sundet ved Høna. Videre går traséen via den dypeste delen av Gapafjorden/Ombofjorden og krysser Jelsafjorden før traséen går inn Sandsfjorden. Sandsfjorden er trang og dyp, og utgjør leden for all båttrafikk inn til Sauda. Videre går traséen langs Hylsfjorden til landtaket innerst ved Hylen (se kart vedlegg 2).

Hovedbassenget i Hylsfjorden er flatt og svakt hellende med enkelte bratte trinn. I de bratte trinnene består sjøbunnen av fjell eller harde sedimenter dekket av et tynt lag med leire. I de flatere områdene består sjøbunnen av flere meter tykke lag med leire [13].

Kabelen vil i hovedsak bli gravd ned der traséen ligger grunnere enn ca. 300 meter og overdekket for å redusere risikoen for skader og negative konsekvenser. Grøftedybden vil normalt være ca. 1 meter. Der det ikke lar seg gjøre å grave kabelen ned vil den bli dekket til ved steindumping. På de dypere partiene er risikoen for skade på kabelen minimal.

#### Magnetfelt og eventuelle biologiske effekter

Under drift vil kablene være omgitt av et magnetisk felt. Magnetfeltets styrke er proporsjonalt med strømmen i kabelen, og vil være størst på overflaten av kablene og avta med avstanden ut fra kabelene. Siden magnetfeltet fra de to kablene er like store og motsatt rettet, vil det resulterende feltet bli minimalt.

For en enkelt kabel (1400 A) vil magnetfeltets styrke 1 meter fra kabelen være på 280  $\mu$ T (mikro Tesla) mens magnetfeltet vil være lik det jordmagnetiske feltet (50  $\mu$ T) i en avstand av 5 meter fra kabelen. Dersom to kabler legges samlet vil det resulterende feltet være på 1,6  $\mu$ T i en avstand av 5 meter [11].

Noen få dyregrupper kan orientere seg i forhold til jordas magnetfelt; bl.a niøye og bruskfisk. I den vitenskapelige litteraturen er det ikke funnet dokumentasjon på at magnetfelt opp til 5,5 mT har negativ effekt på marine organismer [13].

#### 3.1.2. Biologisk mangfold

Rogalandsfjordene har en svært artsrik *fiskefauna* og omfatter flere konsumfiskearter [13]. Spesielt reke har gyte- og oppvekstområder inne i fjordsystemene. For hummer og krabbe er det generelt viktige gyte- og oppvekstområder sør for Karmøy samt i områdene tilknyttet Kvitsøy.

I fylket er det opprettet til sammen 41 sjøfuglreservater, hvor området Eime-Higlane ved Kvitsøy, Nordre Rennesøy og Vignesholmane ved Rennesøy utgjør de største geografiske områdene i Rogalandsfjordene.

*Kystselbestanden* i Rogaland er på nærmere 1000 dyr. Både steinkobbe og havert lever i kolonier i deler av året og kan vandre over store strekninger. Det viktigste området for tilhold av steinkobbe er utenfor Kvitsøy-Kårstø med ca. 80% av bestanden. Det viktigste området for havert er øyene ved Kjør, Utsira og Urter.

I følge Havforskningsinstituttet er det ikke utført systematiske undersøkelser i Rogalandsfjordene med hensyn til registrering av *koraller*. Under sjøbunnsundersøkelse gjennomført av NSI høsten 2000 ble det ikke rapportert om funn av koraller eller korallstrukturer langs kabeltraséen.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Sjøkabeltraséen vil gå gjennom et gyte- og oppvekstområde for reke nær Høyvik i Sandsfjorden. Videre vil sjøkabelen kunne berøre gyteområdet for norsk vårgytende sild innenfor territorialgrensen på 4 nautiske mil.

Den planlagte kabeltraséen i sjø vil ikke være i konflikt med noen av sjøfuglreservatene i Rogaland. Det forventes heller ikke at likestrømskabelen vil representere en konflikt i forhold til mulige sjøpattedyr i området.

#### **Avbøtende tiltak**

Med hensyn på eventuelle korallforekomster og forhold til norsk vårgytende sild vil Havforskningsinstituttet bli holdt orientert om videre traséundersøkelser i forbindelse med detaljplanlegging av sjøkabeltraséen. Det vil bli iverksatt avbøtende tiltak dersom det er behov for det.

### **3.1.3. Fiskeri og oppdrettsnæring**

Rekefisket foregår konsentrert i området ved utløpet av Boknafjorden og på lokale felt innover i Rogalandsfjordene. Tråling etter reke skjer med bunntrål på bløtbunnsområder av en viss størrelse på dybder inntil ca. 300 meter gjennom hele året [13].

I Rogalandsfjordene utøves konsumfiske fortrinnsvis med lettere redskap som garn, teiner og ruser, og vil ikke være i konflikt med kablene. For øvrig benyttes ulike plasser i fjordene til kast og låssetting av fangster.

Oppdrettsnæringen er representert med et stort antall anlegg fra Kvitsøy ytterst i Boknafjorden og inn i de enkelte fjordsystemene [13]. Næringen omfatter anlegg for laks og ørret samt skjell. Anleggene befinner seg i betydelig avstand og dybdeforskjell fra de planlagte kabeltraséene.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Det kan oppstå midlertidige ulemper for utøvelse av fiske i det aktuelle området hvor utlegging og nedgraving av kabel finner sted. Ved tildekking av sjøkabelen vil man i driftsperioden ikke vente at sjøkabelen vil medføre ulemper av betydning eller fangsttap for fiskeriene.

Kabeltraséene er i prinsippet lagt midt i de ulike fjordene og vurderes derfor ikke å medføre konsekvenser for oppdrettsnæringen.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.



### **3.1.4. Skipstrafikk, ankring og opplagsplasser**

Traséen følger i store trekk skipsleia gjennom Sandsfjorden til Sauda. I perioden 1997-1999 anløp det i snitt 320 skip med tilknytning til industrien i Sauda. Omtrent ett til to anløp i måneden er av skip på ca. 40 000 tonn dødvekt.

De kartfestede ankringsområder i Boknafjorden nær den aktuelle kabeltraséen er; nord om Finnøy, Reiphammar-grunnen og Ombofjorden.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Traséen vil skjære klar av ankringsplassene ved Ombofjorden og Reiphammar-grunnen, og gå i ytterkant av ankringsområdet nord om Finnøy (se kart vedlegg 2). Kryssingen vil skje parallelt med en eksisterende rørledning som går gjennom området.

Under legging og nedgraving av kabelen vil det være restriksjoner på båttrafikk der virksomheten foregår og nødvendig at fartøyer holder en viss avstand. Det blir et generelt ankringsforbud over kabelen.

Når kabelen er gravd ned vil alle typer båttrafikk foregå uhindret. Sannsynligheten for kabelbrudd på grunn av skip innenfor territorialgrensen som må kaste nødanker er svært lite sannsynlig, og tilsvarer ett brudd pr. 1000-2000 år.

#### **Avbøtende tiltak**

I anleggsperioden vil NSI prosjektet ha en ansvarlig kontaktperson mot Kystverket. Utover avmerking av traséen på sjøkart og merking av landfallet med varselskilt foreslås ingen spesielle avbøtende tiltak i driftsperioden.

### **3.1.5. Kulturminner i sjø**

Sonarutskrifter er vurdert for deler av traséen. Det er ikke påvist automatisk fredete kulturminner eller kulturminner fra nyere tid langs den kartlagte delen av traséen [7]. Deler av traséen i Sandsfjorden og Hylsfjorden kan ha et vist potensiale for funn av skipsrester.

#### **Avbøtende tiltak**

Stavanger Sjøfartsmuseum vil bli holdt orientert om videre sjøbunnsundersøkelser og sonarutskrifter i forbindelse med detaljplanlegging av sjøkabeltraséen. Det vil bli vurdert om det er behov for dykkerundersøkelser.

### **3.1.6. Friluftsliv og reiseliv**

Sandsfjorden er mye brukt som utfartsområde for småbåter hjemmehørende i Suldal. Kjølvikskorpa og Nettet er prioriterte områder karakterisert som verdifullt landskap i Rogaland.

Vest i Sandsfjorden ligger Sjøbuholsvågen, en naturhavn uten særlig tilrettelegging. I Vatlandsvåg litt lenger inn finnes det gjestebrygge med butikk og tilgang på drivstoff. I samme område ligger Stokkavågen, som er mye brukt som havn. Videre innover i leia har de skogklede øyene Berakvams, Kjølvikskorpa og Otterøysund mange muligheter for å gå i land, som for eksempel ved svabergene ved Ottøyneset. På Ottøya var det fra gammelt et gjestgiveri. Marvik med butikk og bødkerverksted er et naturlig stoppested. Vil en videre innover Sandsfjorden og Hylsfjorden finnes mange fine stoppested [8].

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

En kabel gjennom dette området i forbindelse med ilandføring i Hylen vil ikke komme i

konflikt med friluftinteressene bortsett fra under leggingen. Noe restriksjoner av båttrafikk under selve leggingen vil man måtte påregne i korte perioder.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **3.1.7. Forurensing og frigjøring av bunnsedimenter**

Gjennom en årrekke har Saudafjorden blitt tilført tilført polyaromatiske hydrokarboner (PAH) fra smelteverket i Sauda [13]. Utslippet har også påvirket tilknyttede fjorder som Sandsfjorden og Hylsfjorden. Forurensningen medførte at det ble innført restriksjoner på omsetning av sjømat fra Saudafjorden tidlig på 90-tallet. Siden den tid har forholdene bedret seg. Andre forurensningsstudier som er utført i sjøområdene i Rogaland indikerer en viss forurensningsgrad med andre typer av miljøgifter, eksempelvis tungmetaller.

NSI har tatt ut sedimentprøver for analyse med hensyn på miljøgifter. Prøveuttakene omfattet Boknafjorden, Ombofjorden, Jøsenfjorden og Sandsfjorden, og er valgt ut i samråd med Fylkesmannens miljøvern avdeling i Rogaland. Generelt er bunnsedimentene lite forurenset og de fleste analyseresultatene tilsvarer SFT tilstandsklasse I (ubetydelig – lite forurenset) eller i klasse II (moderat forurenset). PCB ble ikke påvist i noen av sedimentprøvene.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Det kan oppstå opphvirvlig av sedimenter i anleggsfasen. Under driftsfasen kan tilsvarende skje dersom kabelen tas opp i forbindelse med reparasjon. Ut over dette forventes det ingen konsekvenser i driftsfasen.

#### **Avbøtende tiltak**

På bakgrunn av analyseresultatene og konklusjonene i rapporten fra Rogalandsforskning [13] konkluderes det med at det ikke er nødvendig med tiltak for å hindre spredning av forurensning fra sedimentene i forbindelse med anleggsarbeidet og eventuelt ved reparasjon av kabelen.

### **3.1.8. Forsvarsinteresser**

Etter samråd med Forsvarskommando Sør-Norge er traséen justert i forhold til forsvarsinstallasjoner nord for Rennesøy. Traséen krysser et skytefelt til Sjøforsvaret vest for Rennesøy.

#### **Konsekvenser i anleggs- og driftsfasen**

Konflikten vil i første rekke være tilstede under anleggsarbeidet ved utlegging av kabelen. I denne perioden kan ikke skytefeltet benyttes. I driftsfasen vurderes konflikten som minimal, og det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **3.1.9. Eksisterende og planlagte tekniske anlegg i sjø**

Kabelen må krysse omtrent 25 kabler fra Finnøyfjorden til Hylen, og en fiberoptisk kabel følger den samme korridoren som den planlagte likestrømsforbindelsen. Det er imidlertid en stor grad av usikkerhet knyttet til posisjonen til noen av kablene, og man regner med å redusere antall kryssinger gjennom detaljplanlegging av traséen.

Statens Vegvesen i Rogaland har i "Transportplan for Ryfylke" beskrevet planer om en kabelferje mellom Sand og Ropeid eventuelt bruforbindelse over Sandsfjorden til erstatning for eksisterende ferje.

### **Konsekvenser i anleggs- og driftsfasen**

Normalt vil en kryssing med likestrømsforbindelsen over eksisterende kabler ikke ha noen konsekvenser.

Bygging av bru mellom Sand og Ropeid er ikke i konflikt med den planlagte likestrømskabelen. Dersom det isteden etableres en løsning med kabelferje vil kabelen til ferjen henge i sjøen mellom Sand og Ropeid. Under legging av likestrømskabelen vil det kunne oppstå konflikter ved kryssing av ferjekabelen. Konflikterne er imidlertid håndterbare, og leggingen av likestrømskabelen antas å kunne koordineres med revisjon av kabelferjen, hvor ferjekabelen likevel tas ned og skiftes.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

## **3.2. Konsekvenser av landtak og muffestasjon**

### **3.2.1. Landtak/muffestasjon og anleggsgjennomføring**

Landtaket vil sannsynligvis bli via en mikrotunnel som bores fra jordet nær eksisterende koblingsanlegg og kommer ut på ca. 70 m vanddyb omtrent 150 meter fra gården i Hylen. Kabelen vil bli trukket gjennom tunnelen og videre i kabelgrøft i veiskulderen ca. 700 m frem til muffestasjonen ved avkjøringen fra Riksvei 13 til Hylen. Muffestasjonen vil totalt beslaglegge et areal på 11 daa (se kart vedlegg 5). Muffestasjonen vil bli sikret mot ras ved hjelp av en 5 meter høy voll [14].

Teknisk materiell vil bli fraktet med båt til Hylen eventuelt Sand, og transportert til anleggsområdet.

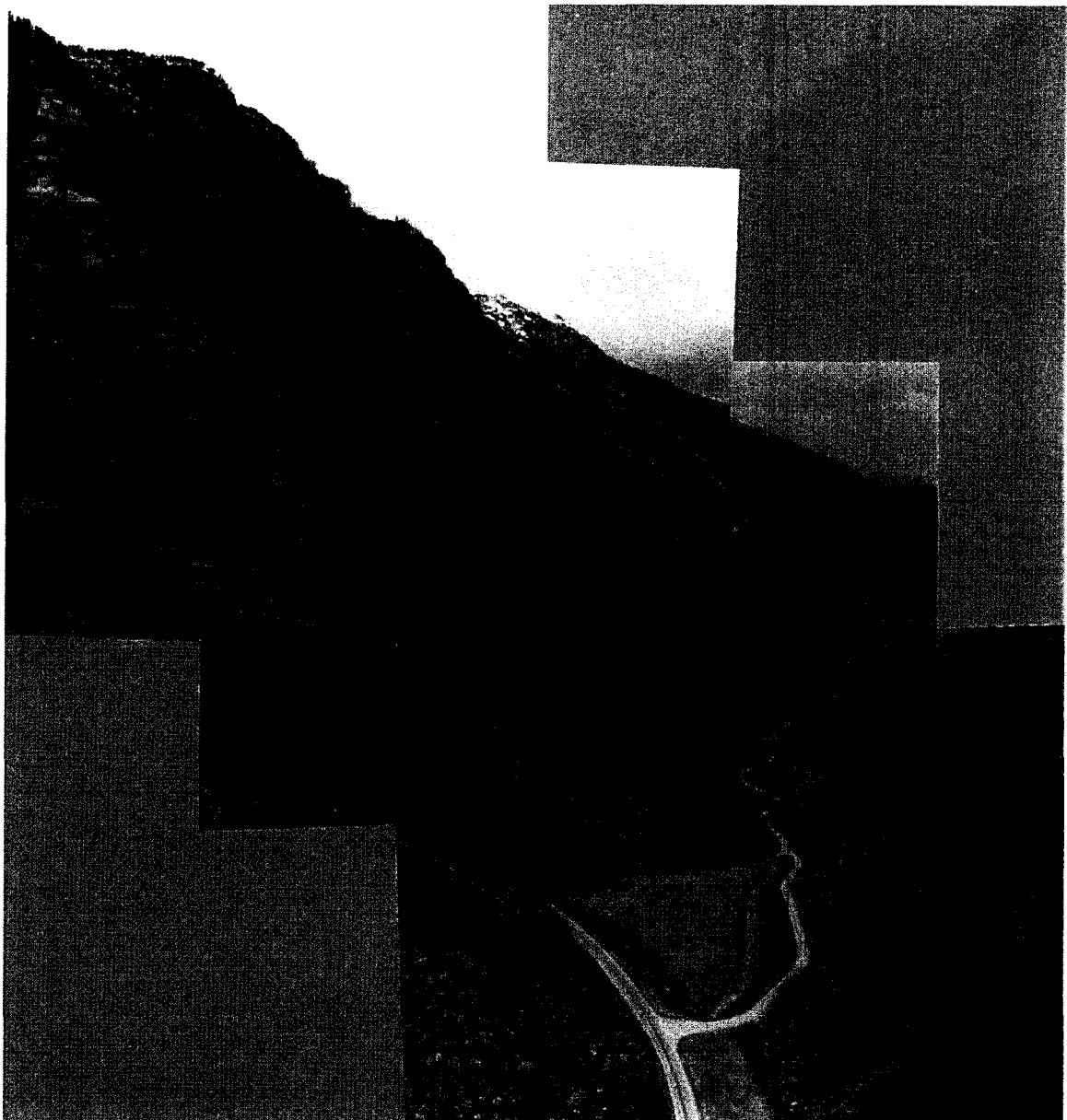
### **3.2.2. Landskap**

Hylen er et gammelt og velholdt gårdsanlegg som ligger innerst i den smale Hylsfjorden. Nede ved fjorden ligger også Hylen kraftverk samt et koblingsanlegg. Dalbunnen består av utmark med beitemark, styvningstrær og terrengmurer lagt opp av gråstein [6]. Ved avkjøringen til Hylen ligger tippmasser fra kraftutbyggingen som innmark til gården.

En smal vei (ca. 1 km) slynger seg fra Rv 13 ned til Hylen. Landskapet er småkupert, og på grunn av massive rasvifter virker Hylsdalen trang flere steder. I den øverste delen av dalen, mot Rv 13 og Hylstunnelen, ligger et jorde som er anlagt på en masse-tipp. Dette landskapsrommet er skilt fra den nederste delen av dalen med en omfangsrik rasvifte. Fotoillustrasjon 1. på side 31 viser dagens situasjon i Hylen.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Et muffeanlegg vil ligge nær veikrysset ved Hylstunnelen. Muffestasjonen, den nye masten ved riksveien og ledningsspennet opp til ny mast på Ravnanuten vil bli eksponert fra Rv13, men ikke i like stor grad fra gårdsveien ned til Hylen. Verken ledningsspennet eller muffeanlegget blir synlig fra fjorden, gårdsanlegget eller veien over Hylskaret. Den øvre del av Hylsdalen er sårbar fordi synlighet fra riksveien blir stor. Konsekvensene av å plassere et muffeanlegg i Hylen vil være store til middels negative. Fotoillustrasjonen på side 32 viser muffestasjonen sett fra helikopter.



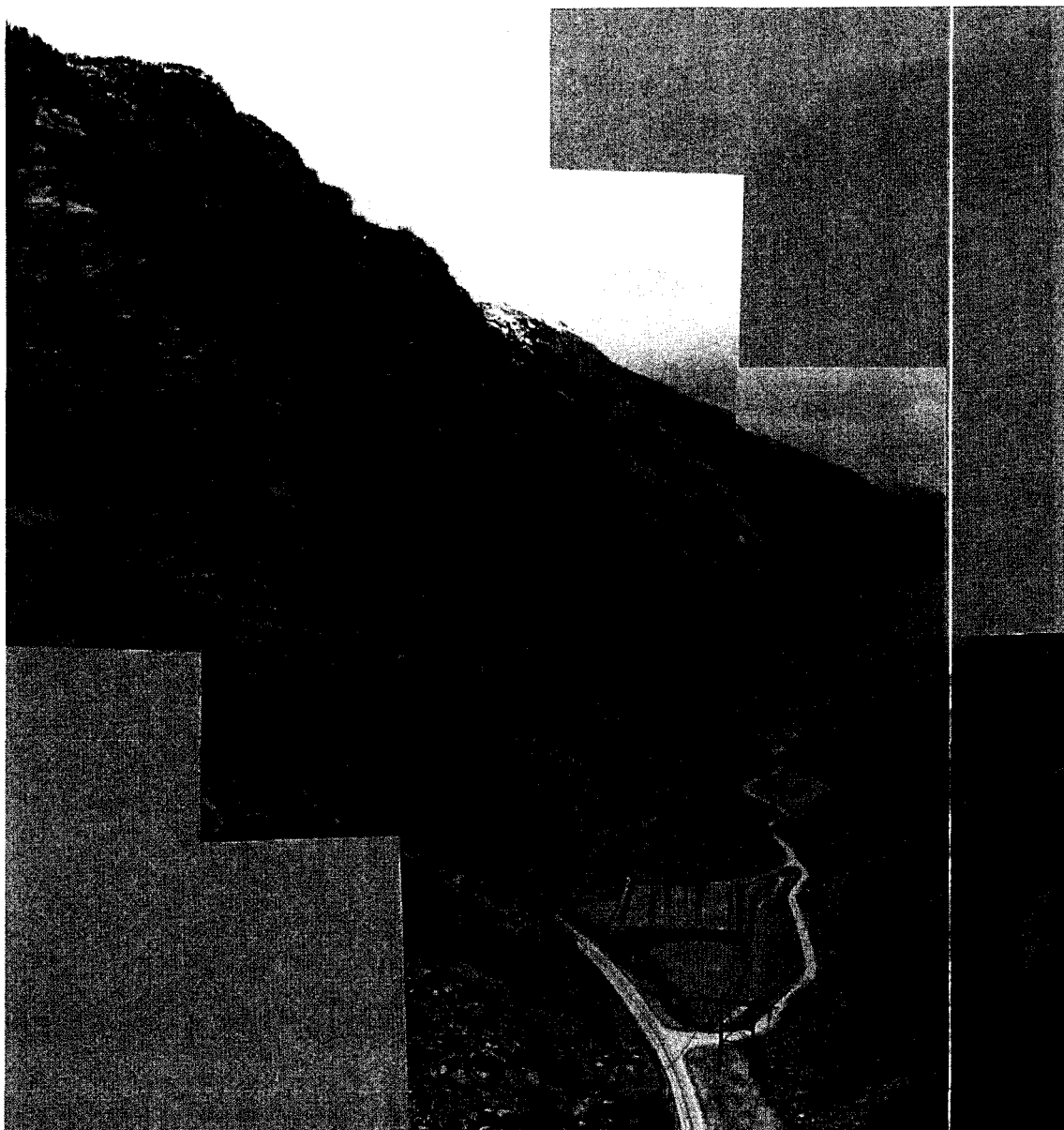
Fotoillustrasjon 1. Dagens situasjon i Hylen. (Foto Bjørbekk & Lindheim).

### **Avbøtende tiltak**

Hensynet til rassikring gjør at muffestasjonen ikke kan etableres uten beskyttende betongkonstruksjoner. Muffestasjonen vil derfor fremstå noe massiv, men inntrykket kan dempes ved å legge løsmasser opp mot kantene og beplante rundt.

### **3.2.3. Kulturminner og kulturmiljø**

En regner med at Hylen ble bosatt før år tusen. Stedet ble lagt øde under Svartedauen og bosatt igjen sent på 1500 tallet. Gården var et viktig knutepunkt for trafikken fra fjellbygdene i Setesdal og Telemark, opp gjennom Hylsskaret og ut Hylsfjorden over til Rogaland, og Hylen ble etterhvert et betydelig handels- og omlastningssted [7].



Fotoillustrasjon 2. Muffestasjonen på jordet ved riksveien i Hylen. (Fotoillustrasjon Bjørbekk & Lindheim).

Tunet består nå av våningshus, sjøhus, eldhus, løe, grisehus, sauefjøs og geitefjøs. Lenger ute finns det hustuffer etter bygningene som var i bruk under perioden da handelen sto som sterkest. Ved sjøen er det påvist flere tufter etter sjøhus. Flere små slåttenger og styvingslier ligger ovenfor husene og oppover dalen. Eksisterende kraftstasjon og koblingsanlegg bryter med den verneverdige tunbebyggelsen, og utgjør en stor visuell belastning for kulturmiljøet.

Det er ikke påvist automatisk fredede kulturminner i dette området. Driftsbygningen (løa) og to av fjøsbygningene i Hylen er registrert i SEFRAK. Den øvrige bebyggelsen og alle tuftene må ansees som verneverdige. Hylen handelssted er et av de prioriterte objektene fra Suldal som er tatt med i fylkesplanen for kulturminner i Rogaland, og er foreslått regulert til spesialområde for bevaring i Suldal kommunes verneplan.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Kabeltraséen fra Hylsfjorden til muffestasjon Hylen vil sannsynligvis bli ført i mikro-tunnel og kabelgrøft i veiskulderen opp til muffestasjonen, og er i liten konflikt med

kulturmiljøet. Muffestasjon vil ligge ca. 700 m fra bebyggelsen nede ved Hylsfjorden og er godt skjermet mot kulturmiljøet i Hylen.

#### **Avbøtende tiltak**

Det bør gjennomføres en SEFRAK registrering av bebyggelsen i Hylsfjorden. Utover dette foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **3.2.4. Friluftsliv**

Foruten gården i Hylen er det adkomst til den fraflyttede fjellgården Lingvang innerst i Hylsfjorden. Stavanger turistforening har årlig tur opp til denne gården. Gården har en unik beliggenhet høyt over fjorden [8].

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Bortsett fra under anleggsperioden vil ikke selve Hylen bli særlig berørt av de planlagte anleggene. Muffeanlegget, og den tilhørende endemasten vil være dominerende for alle som reiser langs riksveien. Anleggsområdet vil ikke være synlig fra Lingvang.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **3.2.5. Jord- og skogbruk**

Foruten tradisjonell gårdsdrift og hestehold er det planer om å starte gårdsturisme på gården i Hylen.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Eksisterende jorde ved avkjøringen ned til Hylen vil i sin helhet bli benyttet til muffestasjonen (3 daa). I tillegg vil det være nødvendig med rassikring som vil øke arealbeslaget ytterligere til ca. 11 daa.

#### **Avbøtende tiltak**

Muffestasjonen må gis en landskapsmessig god utforming.

### **3.2.6. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare**

Avstanden fra muffestasjonen til bebyggelsen i Hylen er på ca. 700 m.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Ved gjerdet rundt muffestasjonen vil de magnetiske feltene være i samme størrelsesorden som det jordmagnetiske feltet ( $50 \mu\text{T}$ ). Dette representerer ingen helsefare eller konsekvenser for nærmeste bebyggelse [15].

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

## **3.3. Konsekvenser av likestrømsledning**

### **3.3.1. Likestrømsledningen og anleggsgjennomføring**

Fra endemasten ved muffestasjonen i Hylen føres ledningen på skrå opp fjellsiden til den vinkles av sørøstover mot Ravnanuten. Herfra går ledningen videre over Ravnanuten og ned til Orrahaugen, der den føres i ett spenn på 1350 m over Suldalsvatnet til Kvilldal. Av hensyn til luftfart vil spennet over Suldalsvatnet bli merket.

Anleggsutstyr og permanent materiell vil bli fraktet til masteplassene hovedsakelig ved hjelp av helikopter. Terrenghtransport kan bli et supplement. Bruk av egnede arealer samt bruk av private veier vil bli tatt opp med den aktuelle grunneier og/eller rettighets-haver.

### **3.3.2. Landskap**

Dalskuldrene hever seg høyt over dalbunn og overgangene er delvis preget av stup-bratte lisider. Skoggrensen går opp i 7-800 moh., og dekker i store trekk hele lisidene opp til dalskuldrene. Furuskog er dominerende treslag i tilknytning til Suldalsvatnet, men de bratteste liene dekkes gjerne av bjørk. Edelløvtrær finnes mer spredt, og spesielt i tilknytning til mer lavereliggende og sørvendte lisider. I denne delen av kommunen ligger bygdene spredt, og klassisk kulturlandskap med dyrka mark og gjødsla beite finnes stort sett i tilknytning til eksisterende bebyggelse. I traséområdet ligger det noen få stølsbygninger og nedlagte husmannsplasser [17].

Avhengig av vegetasjon og terreng vil mastene være visuelt dominerende i en avstand av 0-300 meter. Plassering av mastene vil være avgjørende for hvor synlige de blir i landskapet.

#### **Konsekvenser i anleggs og driftsfasen**

Det er vil bli benyttet selv bærende portalmaster i stål for likestrømsledningen. Traséen over Ravnanuten vil ikke bli eksponert fra områdene rundt. Ledningsspennet over Suldalsvatnet vil kunne bli synlig fra Rv 13 vest for Hylstunnelen og nede fra Suldalsvatnet [6], se fotoillustrasjon side 35. Linene vil kunne gi gjenskinns under visse lysforhold. Det er imidlertid markørene for fly og eventuelt fugl som vil tre tydelig frem.

#### **Avbøtende tiltak**

Det kan vurderes å farge mastene. Det visuelle resultatet med bruk av grønnbrun farging av master, grå isolatorer samt matting eventuelt farging av isolatorer og line er gode [16]. Farging av master og liner er diskutabelt fordi holdbarheten kan være begrenset på grunn av fare for oppsprekking [16,6]. En begrenset skogsrydning av kraftgata vil gi en mindre markert linje i landskapet.

### **3.3.3. Kulturminner og kulturmiljø**

Liastølen og de mange stølene i området Raudlien, Rindanuten og Rundastøinheia indikerer en intensiv utnyttelse av utmark over tid og tilsvarende høyt potensiale for funn av kulturminner. Potensialet for funn av automatisk fredede kulturminner vurderes imidlertid som lavt.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Den aktuelle traséen går utenom disse områdene, og fører sannsynligvis til liten konflikt.

#### **Avbøtende tiltak**

Traséen og spesielt mastefestene må undersøkes med hensyn på automatisk fredede kulturminner og kulturminner fra nyere tid.

### **3.3.4. Friluftsliv**

Ledningen fra muffedanlegget i Hylen til Kvilldal vil gå over fjellet før den krysser Suldalsvannet inn til Kvilldal kraftverk. Området berører ytterkant av et større heiområde som i nord avgrenses av Hylsfjorden, i sør avgrenses Suldalsvannet og Suldalslågen. Heiområdet mellom Hylsfjorden og Suldalsvannet er LNF område i



kommuneplan, og vurdert som et område med omfattende naturvern og friluftsin-  
teresser i fylkesplan for friluftsliv for Rogaland. Traséen berører inngrepsfrie natur-  
områder; sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep), og området er foreslått uten  
opparbeiding i norsk sti og løypeplan.

Tilgangen til området fra øst er bratt og ulendt, og området er ikke mye brukt av andre  
enn den lokale befolkningen med tilhørighet til området. Det er hjorte- og skogsfugl jakt  
i området. Suldalsvatnet har lokal verdi som rekreasjonsområde.

#### **Konsekvenser i anleggs og driftsfasen**

Ny ledning fra Hylen vil krysse selve vannet, og være synlig fra store deler av vannet.  
Ledningen har ingen direkte konsekvenser for utøvelse av friluftsliv i området, men vil  
gi en redusert opplevelse av området.

#### **Avbøtende tiltak**

Avbøtende tiltak jfr. landskapsvurderingen kap. 3.3.1.

### **3.3.5. Jord- og skogbruk**

Området består i hovedsak av impediment eller lavbonitet skogarealer. Rett nord for  
Suldalsvannet finnes noe produktivt skogareal. Skogen her er imidlertid vanskelig  
tilgjengelig og derfor økonomisk lite interessant. Likestrømsledningen innebærer et  
klausuleringsbelte på 50 meter.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Traséen vil totalt beslaglegge et areal på 4,4 km eller 220 daa. Av dette er 55 daa skog  
av høy til middels bonitet. Det vil være nødvendig å gjennomføre rydding av traséen i  
forbindelse med bygging av likestrømsledningen.

Tabell 8 Likestrømsledningen fordelt på areal typer. Alle tall i km.

<b>Arealtype</b>	<b>Høy bonitet</b>	<b>Middels bonitet</b>	<b>Lav bonitet</b>	<b>Totalt skog</b>	<b>Kultur- mark</b>	<b>Annet areal *</b>	<b>Totalt</b>
Barskog		0,1		0,1			
Blandingsskog		0,7		0,7			
Løvskog	0,2	0,1	0,4	0,7			
Totalt	0,2	0,9	0,4	1,5	0,2	2,7	4,4

\*Annet areal inkluderer: Impediment, teknisk areal, vann, ikke produktivt skogbevokst areal etc.

#### **Avbøtende tiltak**

Der det er løv- eller granskog bør det tilstrebtes å rydde en smal stripe under hver fase i  
tillegg til å fjerne enkelte større trær.

### **3.3.6. Biologisk mangfold**

#### **Flora**

På begge sider av tunnelmunningen i Hylen er det en rik edelløvskog med stort arts-  
mangfold. Området har svært stor verdi i forhold til biologisk mangfold [17]. En botn  
med barlind i den bratte siden ut mot Suldalsvatnet er foreslått vernet etter naturvern-  
loven.





Fotoillustrasjon 3. Kryssing av likestrømsledning over Suldalsvatnet (Fotoillustrasjon Bjørbekk & Lindheim).



## **Fauna**

Smålom har ett av sine tyngdepunkt i denne delen av fylket med flere kjente hekkeplasser ved Hylsfjorden og i tilknytning til Suldalsvatnet. De bratte fjellveggene ved Suldalsvatnet og Hylsfjorden gir gode betingelser for klippehekkende rovfugl som falker, fjellvåk og kongeørn. I lavereliggende furuskog finnes dessuten hønsehawk som hekkefugl [18].

Sør for Hylen er det et område som brukes av hjort, bl.a. som kalvingsområde. I tillegg går det en lokal trekkvei i lia langs Hylsfjorden og innover Hylsdalen [18].

### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Kraftledningstraséen vil ikke komme i konflikt med barlindlokaliteten, men vil kunne berøre deler av edelløvkogen langs traséen opp fra Hylen.

På strekningen mellom Hylen og Kvilldal vil hekkelokaliteter for de rødlistede fugleartene kongeørn, vandrefalk, storlom og smålom bli berørt av traséen. Tiltaket vurderes å være spesielt uheldig for bruken av en reirplass for kongeørn, men traséen bryter inn i naturlige næringsruter/områder og/eller reirområder for alle de fire artene. Traséen vil også ligge i nærheten av hekkeområder for hønsehawk og hvitryggspett, men tiltaket vurderes å ha små konsekvenser for disse lokalitetene.

Spennet over Suldalsvannet vurderes å være uheldig, og bryter med naturlige ledelinjer for fugler som beveger seg over Suldalsvatnet. Denne vurderingen gjelder trekkfugl, men også næringsbevegelser for rovfugl og vannfugl.

Det forventes ingen negative konsekvenser av tiltaket på hjort.

### **Avbøtende tiltak**

Det bør foretas feltundersøkelser og befaringer for å lokalisere en optimal trasé i forhold til fugl, og for å utforme eventuelle avbøtende tiltak.

Det anbefales å skjerme fugleartene for store byggeaktiviteter og helikoptertrafikk i deres mest sårbare perioder. For de fleste arter er dette perioden mars - juni.

Fjerning av jordlina bør være et aktuelt tiltak dersom dette kan gjøres. I forhold til å redusere fuglekollisjoner, vil det være en fordel at de tynneste linene fjernes.

Det bør vurderes å merke linene på utsatte kollisjonsstrekninger for fugl. Dette gjelder spesielt luftspennet over Suldalsvatnet. I tillegg bør strekket ned mot Hylen være aktuelt for merking.

## **3.3.7. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare**

### **Støy**

Hørbar støy fra en likestrømsledning kan oppfattes som en knitring. Likestrømsledningen gir i motsetning til vekselstrømsledningen støy i godvær. Den hørbare støyen vil være under 40 dB(A) ved byggeforbudsbeltet, som er 25 m fra senterlinjen. Det er ikke satt støykrav i forhold til kraftlinjer i Norge, men 40 dB(A) tilsvarer retningslinjer gitt i Canada, som er de strengeste internasjonalt. God avstand til bebyggelse samt naturlig skjerming gjør at det ikke blir spesielle problemer med støy knyttet til denne ledningen [19].

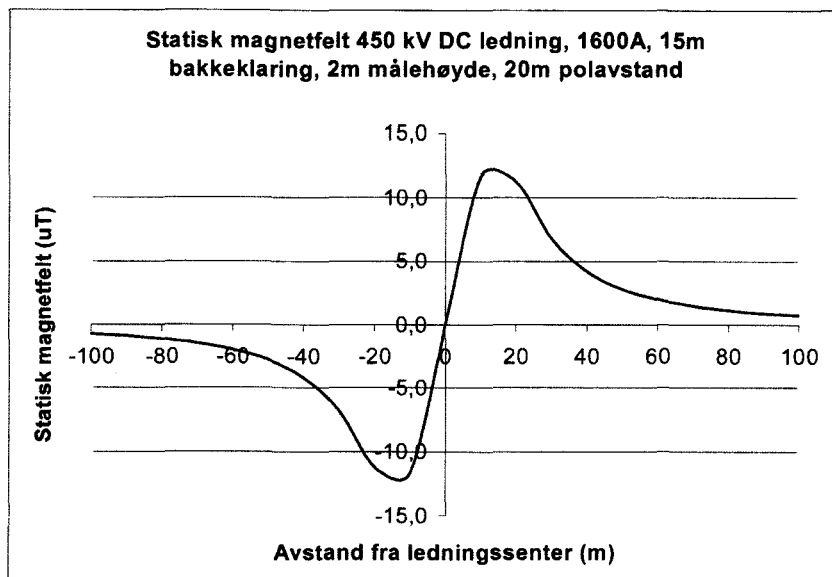
### **Nærføring**

Det er ikke registrert bebyggelse nærmere enn 100 m i fra ledningen. Ledningen vil derfor ikke medføre nærføringsulemper.

### **Elektriske og magnetiske felt**

Det elektriske feltet fra en likestrømsledning er konstant så lenge anlegget er spenningsatt. Man regner ikke med at det elektriske feltet har biologisk og helsemessige

skadevirkning. Det magnetiske feltet avhenger av belastningen på nettet. Feltet reduseres med avstanden fra kilden, og er lavere enn jordas magnetfelt ved byggeforbuds-grensen. Feltet for likestrømsforbindelsen Hylen – Kvilldal er fremstilt i figur 3.



Figur 3. Figuren viser beregnet magnetfelt (B-felt) fra ny ledning med beregnet belastning på 1600 ampere i hver pol. Magnetfeltene angis i microTesla ( $\mu\text{T}$ ) [15].

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **3.3.8. Andre vurderte alternativer**

Flere høringsinstanser har i sine høringsuttalelser ønsket å få utrede et alternativ til likestrømsledning mellom Hylen og Kvilldal. Et av utredningsønskene var å legge kablen i veitunnelen over til Suldalsvatnet, med videre kabling gjennom Suldalsvatnet fram til Kvilldal kraftstasjon. En slik løsning vil klart eliminere konfliktene i forhold til landskap og fugl, og til en viss grad friluftsliv. Merkostnadene for kabling i forhold til hovedalternativet er på 80 mill. NOK (+/- 50%).

Alternativet knyttet til å legge likestrømsledningen rett opp fjellet fra muffestasjonen er teknisk umulig på grunn av manglende mastepunkter.

## **3.4. Konsekvenser av strømretteranlegg**

### **3.4.1. Strømretteranlegget og anleggsgjennomføring**

Strømretteranlegget plasseres på den nordvestlige delen av tippen i Kvilldal mellom 420 kV-anlegget og Suldalsvatnet (se kart vedlegg 4).

Mesteparten av anleggsutstyret forutsettes transportert til Sand eller Hylen med båt med videre transport via eksisterende riksvei 13 til Kvilldal. Transformatorer og annet tungt utstyr til etablering av strømretteranlegget forutsettes transportert med båt til kai-anlegg innerst i Hylsfjorden og spesialtransport på landeveien videre mot Kvilldal. Veien har tidligere vært brukt til transport av tungt utstyr fra Hylen til Kvilldal kraftverk.

Eksisterende vei mellom kaianlegget innerst i Hylsfjorden og riksvei 13 er kommunal, men med spesielle rettigheter og plikter for Statkraft SF.

Følgende private vei vil være aktuell for transport:

- Adkomstvei til Kvilldal kraftstasjon (Vegeier: Statkraft SF)

### **3.4.2. Landskap**

Tippen ved Kvilldal kraftstasjon ligger 120 meter over Suldalsvatnet. Nivåforskjellene i terrenget gir et dramatisk og mektig landskapsrom. Dalsidene både til sidedalen og ned mot Suldalsvannet er bratte og delvis kledt med løvskog og furu. Mot sydvest går dalen ned til jord- og skogbruksbygda Kvilldal. Sidedalen er trang og dekket av beitemark. Deler av Kvilldal kraftverk ligger på terreng og det går kraftlinjer både mot nordøst og sydøst. Massetippen er stort sett gresskledd og brukes til beite, men enkelte steder er det plantet til med buskfuru [6]. Landskapet er sterkt preget av kraftutbyggingen. Fotoillustrasjon 4 på side 40 viser dagens situasjon i Kvilldal.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Strømretteranlegget plasseres i tilknytning til tippen ved Kvilldal kraftstasjon. Ventilhallen plasseres ute på en pynt mot Suldalsvatnet, mens deler av filteranleggene plasseres langs anleggsveien inn til Kvilldal. Totalt opptar anlegget omtrent 60 mål.

Strømretteranlegget blir ikke synlig fra bygda i Kvilldal eller fra Suldalsvatnet, men det kan skimtes fra Rv 13 ved Litlehammar hvor det ligger noen få gårder. Fotoillustrasjon 5 på side 41 viser strømretteranlegget sett fra helikopter over Suldalsvatn. Konsekvensen av et strømretteranlegg i Kvilldal er vurdert til å være liten til middels negativ.

#### **Avbøtende tiltak**

Utforming av anlegget er leverandøravhengig, og endelig utforming av bygninger og de nærmeste omgivelsene vil bli utført i samarbeid med arkitekt og landskapsarkitekter. Ved hjelp av riktig utforming, material- og fargebruk kan man få til en tilpasning til dimensjonene i landskapet slik at konstruksjonen passer inn i omgivelsene.

### **3.4.3. Kulturminner og kulturmiljø**

Området er godt skjermet av både vegetasjon og terreng mot innsyn. Strømretteranlegget vil ikke være i konflikt med kulturmiljøet i Kvilldalsbygda [7].

#### **Avbøtende tiltak**

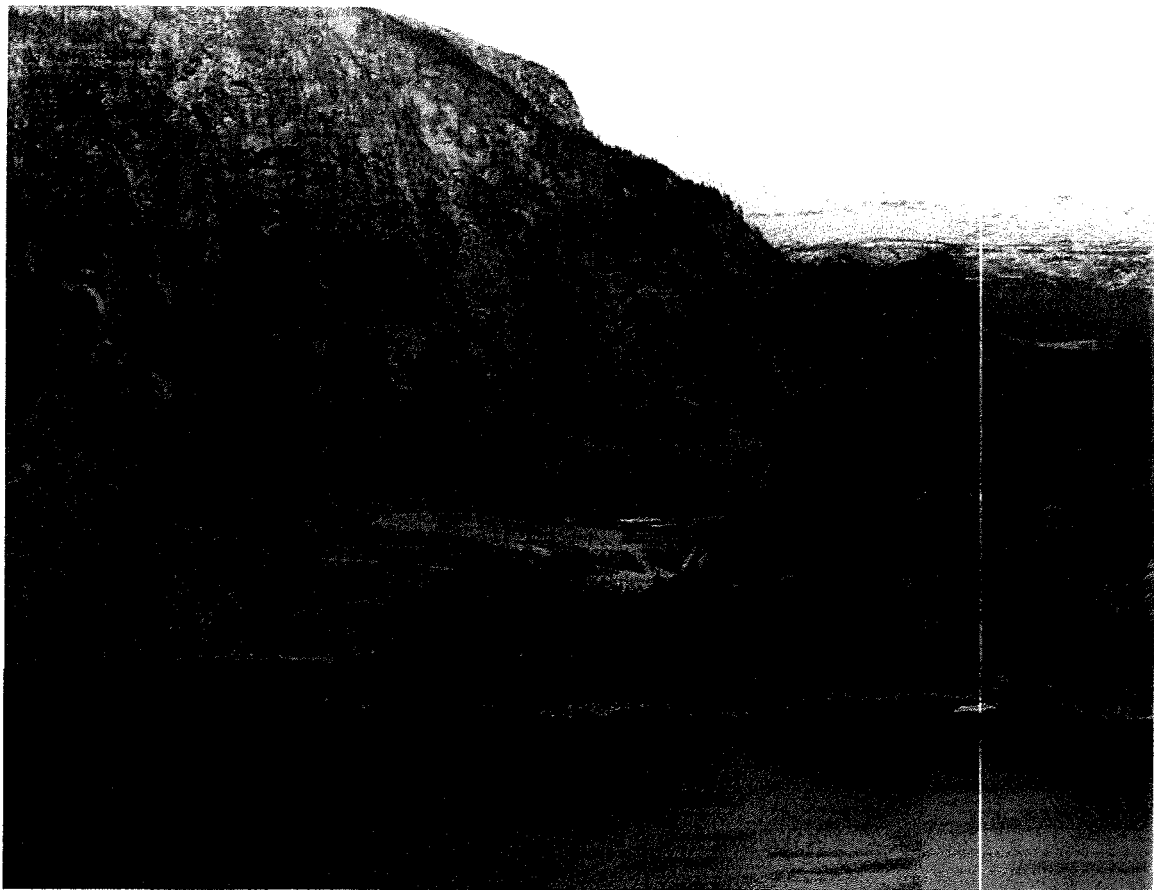
Det foreslås ingen avbøtende tiltak

### **3.4.4. Friluftsliv**

Det er ingen kjente friluftsjakter knyttet til området ved Kvilldal kraftstasjon [8], og det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **3.4.5. Jord- og skogbruk**

Tippmassene på sørøstsiden av vegen inn til kraftverksområdet benyttes i dag til beite/slåttemark.



Fotoillustrasjon 4. Dagens situasjon i Kvilldal. (Foto Bjørbekk & Lindheim).

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Omkring 50 daa beite blir beslaglagt av det planlagte anlegget inkludert voller til ras sikring. Det går en traktorvei over anleggstomten fram til et skogsområde hvor det tas ut virke til ved. Adkomsten til skogsteigen vil bli stengt gjennom etablering av anlegget. Det er også planlagt en skogsbilvei gjennom området. For øvrig knytter det seg ingen spesielle jord- og skogbruksinteresser til området.

#### **Avbøtende tiltak**

Traseen for skogsbilvei må legges utenom tomten for strømretteranlegg. Utover dette foreslås ingen avbøtende tiltak.

#### **3.4.6. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare**

E/B feltet fra anlegget er i vesentlig grad forårsaket av de tilhørende vekselstrømslinjene. Det vises imidlertid til kapittel 5.2 for nærmere omtale.

#### **3.4.7. Støy**

Anbefalte grenseverdier for støy er gitt gjennom SFTs retningslinjer for industristøy [20] og byggeforskriften [21]. Her heter det at støynivået ikke skal overskride 40 dBA dersom det er bolighus i nærheten. Det er ingen bolighus innenfor influensområdet i dag. Midt mellom strømretteranlegget og filteranlegget ligger det imidlertid et koblingsanlegg (SF6 anlegg) med tilknyttet spiserom.



Fotoillustrasjon 5. Strømretteranlegget sett fra ved helikopter over Suldalsvatn. (Fotoillustrasjon Bjørbekk & Lindheim).

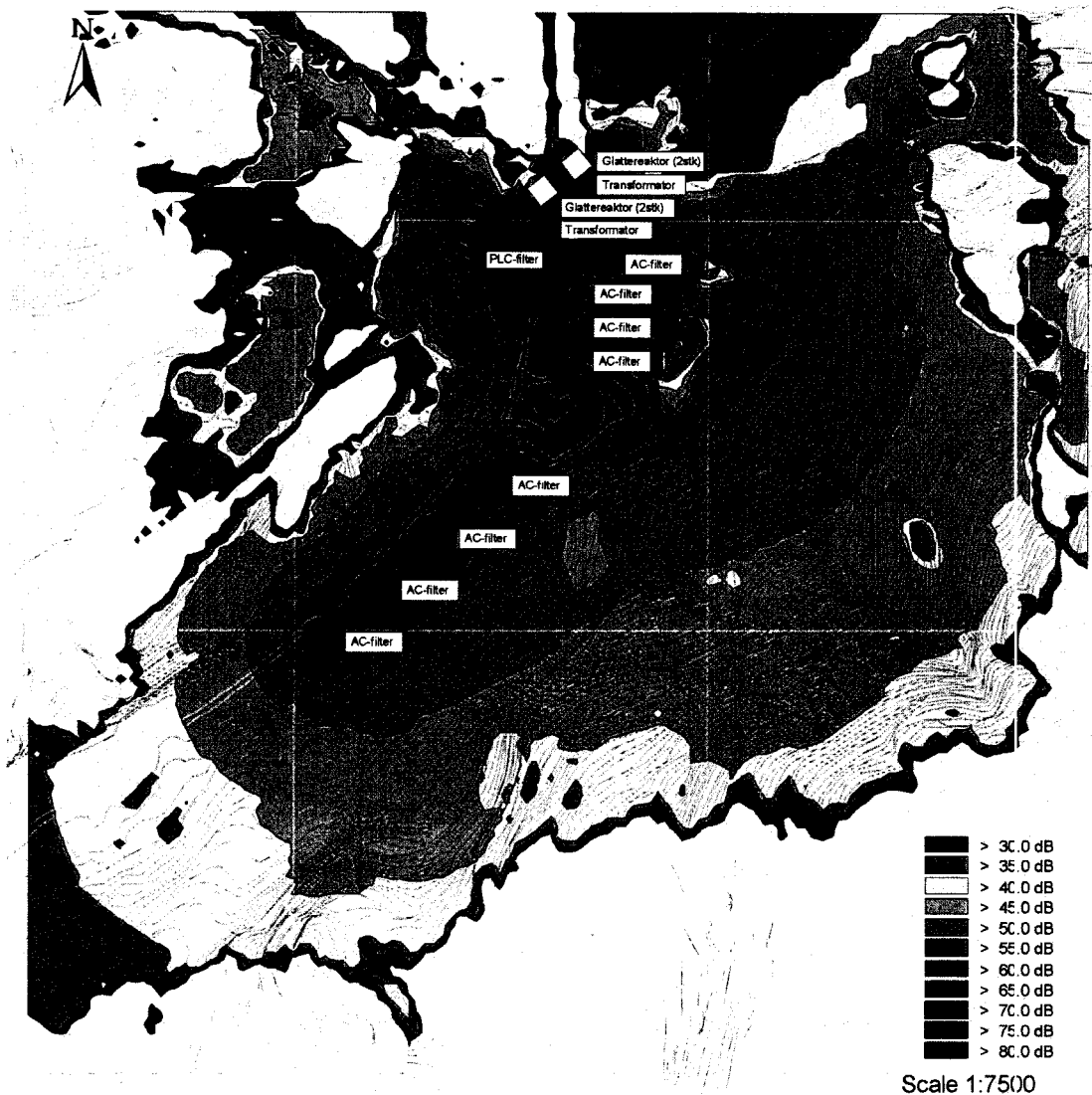
#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Det er gjennomført støyberegninger av strømretteranlegget i Kvilldal (se støysonekart figur 4). Inngangsdata i modellen er, foruten en terrengmodell, erfaringstall m.h.p støy fra de ulike komponentene i anlegget. Støyen er beregnet i 2 m høyde over bakkenivå.

Figuren viser at man overstiger grensen på 40 dBA for nærområder rundt strømretteranlegget i Kvilldal [22].

#### **Avbøtende tiltak**

Det vil bli gjennomført støyreducerende tiltak i henhold til byggeforskriften for deler av koblingsanlegget.



Figur 4. Støysonekart med beregnede verdier for støy fra strømreteranlegget ved Kvilldal kraftstasjon i Suldal [22].

### 3.5. Behov for oppfølgende undersøkelser

#### Kulturminner

Tunbygningene, tuftene og naustene i Hylen som ikke er registrert i SEFRAK må dokumenteres ved registrering.

Trasé for luftledning over land fra muffestasjonen i Hylen til Kvilldal må undersøkes m.h.t. automatisk fredete kulturminner og kulturminner fra nyere tid. De mange stølene i området Raudlien, Rindanuten og Rundasteinheia indikerer en intensiv utnyttelse av utmark over tid og tilsvarende høy potensiale for funn. Mastepunktene må også undersøkes særskilt. Stavanger Sjøfartsmuseum skal holdes orientert om videre detaljstudier av kabeltraséen.

#### Fugl

Det bør utføres feltbefaring på strekningen Hylen – Kvilldal under tilnærmet snøfrie forhold. Det anbefales spesielle feltundersøkelser på kongeørn, lom og vandrefalk. I tillegg bør de to nordligste spillplassene for skogsfugl undersøkes nærmere.

### **3.6. Risiko og sårbarhet**

Det er gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse for hovedalternativet [23]. Risikoen er et resultat av sannsynligheten for og konsekvensene av uønskede hendelser.

Uønskede hendelser kan skyldes naturgitte forhold (jord-, stein- og snøras, flom, vind og storm). Hendelser kan også skyldes feil som oppstår i de tekniske komponentene (brann, eksplosjon, elektriske feil). Menneskeskapte forhold kan føre til skader på kabel på grunn av skips- og fiskeaktivitet, graveaktiviteter, trafikkuhell, sabotasje eller hærverk.

#### **Risiko og sårbarhetsvurdering av hovedalternativet**

Med de beskyttelsestiltakene som er foreslått for kabelen er skader på grunn av ankring, nødankring og skipshavari svært lite sannsynlig (mindre enn en hendelse pr. 1000 år). Store steinras innerst i Hylsfjorden kan skade kabelen, men sannsynligheten er liten (en hendelse pr. 10-100 år). For en jordkabel er sannsynligheten for skader meget lite sannsynlig (en hendelse pr. 100-1000 år), mens sannsynligheten for skade på likestrømsledningen er en hendelse pr. 10-100 år.

Muffestasjonen og strømmetteranlegget blir bygget i henhold til NVEs retningslinjer for kraftforsyningsanlegg, og beskyttes med gjerder og rasvoller slik at sannsynligheten for en uønsket hendelse er mindre enn en gang pr. 1000 år. Statistisk er det mer sannsynlig at det oppstår skade i forbindelse med brann og eksplosjon. Sannsynligheten for slike skader på transformatorene er imidlertid vurdert som liten (10-100 år).

I forbindelse med brann/eksplosjon i en transformator kan mindre mengder oljeholdig slukkevann føre til uønskede utslipp i resipient. Det arbeides kontinuerlig med å redusere risikoen av uønskede hendelser, og det iverksettes tiltak i samarbeid med SFT.

Hendelser som fører til utfall av likestrømsforbindelsen vil kunne være kritisk for samfunnsmessige funksjoner i Norge dersom kraftforsyningen ikke kan erstattes i en importsituasjon.



## **4. Alternativ Førre – Kvilldal (ikke omsøkt)**

### **4.1. Konsekvenser av likestrømskabel i sjø**

#### **4.1.1. Trasébeskrivelse**

Traséen på 84 km inn til Førrebotn følger traséen til Hylenalternativet frem til Garsundfjorden (se trasékart vedlegg 2). Her øker vanddypet, men traséen må krysse en terskel på ca 180 m dyp i ytterste delen av Jøsenfjorden. Traséens maksimale dybde, omkring 650 m, finner vi i Jøsenfjorden.

Topografien for traséen er lik over og under vann, dvs. mange bratte sider med bart fjell. Under vann ligger det sedimenter av varierende karakter og tykkelse i bunnen av fjordene, men også fjellblotninger finnes langs bunnen [12].

#### **4.1.2. Konsekvenser som i grove trekk samsvarer med Hylenalternativet**

##### **Marint liv**

Den planlagte traséen til Førre krysser et gyte- og oppvekstområde for både torsk og reke i Jøsenfjorden sør for Haugavik [13]. Forøvrig vises det til konsekvensene som er beskrevet for ilandføringen til Hylen.

##### **Havbruk og utøvelse av fiske**

Det vises til konsekvensene som er beskrevet for ilandføringen til Hylen.

##### **Forurensing og frigjøring av bunnsedimenter**

Det er gjennomført forurensningsundersøkelser. Det konkluderes i rapporten fra Rogalandforskning at sedimentene generelt er lite forurenset, og at det ikke er behov for avbøtende tiltak under legging [13].

##### **Samfunns- og forsvarsinteresser**

Traséen er justert i forhold til forsvarsinstallasjoner, men vil kunne berøre et skytefelt til Sjøforsvaret vest for Rennesøy. Ellers er det ingen konsekvenser av betydning.

##### **Skipstrafikk, ankring og opplagsplasser**

Hovedskipsleien går utenom traséen, og konflikten med båttrafikk vurderes å være noe mindre enn for Hylenalternativet. Traséen krysser ankringsområdet "nord om Finnøy".

#### **4.1.3. Stedsspesifikke konsekvenser**

##### **Eksisterende tekniske anlegg i sjø**

Kabelen må krysse omtrent 10 kabler fra Finnøyfjorden til Førre. Det er imidlertid en stor grad av usikkerhet knyttet til posisjonen til noen av kablene, og man regner med å redusere antall kryssinger gjennom detaljplanlegging av traséen.

##### **Kulturminner i sjø**

Det er hittil ikke påvist automatisk fredete kulturminner eller kulturminner fra nyere tid langs traséen eller på landfallsområdet ved Førrebotn.

Sjøområdene ved Førrebotn må undersøkes da det er et potensiale for funn av marine kulturminner her. De gamle ferdselsårene til og fra Førrebotn sannsynliggjør at Førre har vært en omlastingsplass for transport fra land til sjø og omvendt. Det er også sannsynlig at Førre eksporterte tømmer på begynnelsen av 1600-tallet. Sannsynlige marine kulturminner kan være fartøyrester, ballastrøyer, bryggekonstruksjoner og ulike gjenstander.

#### **Friluftsliv og reiseliv**

Jøsenfjorden er brukt område for lystbåt trafikk. Her ligger Øksnafjellet som på grunn av sin ville og urørte natur, er prioritert område karakterisert som verdifullt landskap i Rogaland.

Under anleggsfasen vil det være begrensninger på adgang til området kabelen passerer, og bruken av tilgrensende områder vil kunne bli forstyrret av anleggsstøy. I driftsfasen vil en kabel inn Jøsenfjorden med ilandføring i Førre ikke komme til sjenanse for båtliv og friluftsliv i dette området [8].

## **4.2. Konsekvenser av landtak og muffeanlegg**

### **4.2.1. Landtak og muffeanlegg**

Muffeanlegget plasseres på sletten nede ved sjøen i Førrebotn. Alternativt legges kabel i grøft frem til muffestasjonen plassert ved siden av eksisterende Førre transformatorstasjon. Arealbeslaget av muffestasjonen er beregnet til ca 3 daa, totalt arealbeslag inkl. rasvoller og sikringsgjerde er ca 6 daa. I Hjelmeland kommunes arealplan er området regulert til LNF-område [24].

### **4.2.2. Verneområder**

Området syd for Førreelva "Vormedalsheia" er vernet etter naturvernloven, som landskapsvernområde [24]. I "Vakre landskap i Rogaland" er Førre med Førrejuvet vurdert som et område av høy landskapsverdi/fylkesinteresse [2]. Tiltaket berører ikke selve landskapsvernområdet, men vil kunne være i konflikt med anbefalingene for fremtidig bruk beskrevet i rapporten "Vakre landskap i Rogaland".

### **4.2.3. Landskap**

Førrebotn ligger innerst i Jøsenfjorden. Fra fjorden er dalen trang, med mektige og glatte fjellsider. Det er ingen veiforbindelse til Førrebotn og man kan kun ankomme stedet sjøveien.

Fra fjorden danner fjellsidene en karakteristisk inngangsportal til Førrebotn. Omtrent midtveis opp i dalen skifter landskapet karakter; fra å være skrint, storskala og naturpreget blir det mer kupert, frodigere og kulturpåvirket. Fjellsidene er her dekket av varmekjær løvskog, med innslag av eik, alm, lind og svartor. En nylig restaurert styvet askeskog og gårdstun vitner om gammelt kulturlandskap og husdyrhold her i gammel tid.

Den nederste delen av dalen består av en omfangsrik elveslette, med grusavsetninger, rullestein og en del digre kampesteiner. Førreelva løper i ytterkant av dalbunnen. Elva er regulert og vannføringen er som regel liten. Vegetasjonen i dalbunnen er skrinn og tydelig vindutsatt, og består i hovedtrekk av gressmoer, små bjørketrær og noe innslag av svartor og einer. Etter hvert som dyrebeitet har avtatt har eineren etablerer seg stadig sterkere.

En 22 kV kraftledning følger østsiden av Førreelva til transformatorstasjonen som ligger et stykke opp i dalen. Nede ved fjorden er det bygget et lite kaianlegg, og anleggsveien følger vestsiden av dalbunnen opp til transformatorstasjonen.

Til tross for enkelte industrielle spor er landskapet i Førrebotn er svært verdifullt både som eksempel på gammelt kulturlandskap og på grunn av sine spesielle naturkvaliteter. Området er omtalt i rapporten "Vakre landskap i Rogaland", Landskapet har stor verdi og er svært sårbart for inngrep. Landskapsvernområdet "Vormedalsheia" grenser inn til utbyggingsområdet.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

En løsning med muffestasjonen plassert på sletta vil bli synlig fra fjorden, og muffeanlegget vil bli dominerende i det åpne og vegetasjonsfattige landskapsrommet.

#### **Avbøtende tiltak**

Dersom muffestasjonen plasseres oppe ved eksisterende transformatorstasjon i Førre vil synligheten av anlegget bli liten, se fotoillustrasjon 6 side 47. Inngrepet vurderes å ha en liten negativ konsekvens.

### **4.2.4. Kulturminner og kulturmiljø**

Førre har hatt fast bosetning fra før Svartedauen, men lå deretter trolig øde inntil begynnelsen av 1600-tallet. Gamle ferdselsårer østover mot Setesdal sannsynliggjør at Førre har vært en omlastningsplass for transport fra land til sjø og omvendt.

Tidligere er det gjennomført søk etter kulturminner i området, og det ble hverken funnet steinalderlokaliteter eller andre automatisk fredete kulturminner i Førre.

Fra nyere tid finnes to opprinnelige våningshus samt et stort antall tufter etter driftsbygningene på brukene, et naust og flere tufter etter sjøhus ved sjøen. Videre er det tufter/rester etter de to plassene i Førre. Vei- og stinettet på stedet er fremdeles synlig flere steder. Det er også en sterk muntlig tradisjon knyttet til landskap og landskapsdetaljer i Førrebotn og langs fjorden.

Kulturmiljøet med bygninger og bygningsrester, kulturlandskapet med styvd edellauvskog og kulturmark samt beliggenhet ved enden av ferdselsårene fra øst, gir Førre en verdi som grenser til det regionale. Denne forsterkes av stedets historie fra vår nære fortid som gjemmeded for motstandsfolk under annen verdenskrig.

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

En muffestasjon i Førrebotn og luftledning til Førre koblingsstasjon vil komme i konflikt med kulturmiljøet og kulturminner fra nyere tid.

#### **Avbøtende tiltak**

Kabling i eksisterende anleggsveg og lokalisering av muffestasjonen ved eksisterende transformatorstasjon i Førre vil være i liten konflikt med kulturmiljøet.

### **4.2.5. Friluftsliv**

Området har tilsynelatende få større tekniske inngrep fra nyere tid. To hytter og den fraflyttede gården i Førrebotn brukes i dag som fritidsboliger. Det er i tillegg et kai-anlegg i fjordbotnen. Området er relativt vanskelig tilgjengelig uten vei- eller rutebåtforbindelse. Området er inngangsport til det ville Førrejuvet. Førrejuvet er prioritert verdifullt landskap i Rogaland.



Fotoillustrasjon 6. Muffestasjon ved Førre transformatorstasjon sett fra helikopter.  
(Fotoillustrasjon Bjørbekk & Lindheim)

### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Et muffeanlegg nede ved sjøen vil være uheldig med hensyn på friluftinteressene.

#### **Avbøtende tiltak**

Dersom muffeanlegget plassert ved siden av eksisterende transformatorstasjon vil konsekvensen kun være i form av støy i anleggsperioden.

### **4.2.6. Jord- og skogbruk**

Grassletta i Førrebotn benyttes som sauebeite. Et muffeanlegg nede ved fjorden beslaglegger rundt 6 mål med beite. Ellers vil ikke anlegget være i konflikt med jord- og skogbruksinteressene.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **4.2.7. Biologisk mangfold**

Alternativet vil i liten grad berøre registrerte viltområder i dalsystemet ved Førre. En reirplass for kongeørn og et leveområde for lirype vil kunne bli negativt berørt i anleggsfasen. Det er ingen andre viltområder på viltkartet som vurderes å bli berørt av tiltaket [18].

Strandsonen ved Førre er et lokalt viktig område for vannfugl. Denne lokaliteten er spesielt utsatt dersom området utnyttes som anleggsplass eller dersom muffestasjonen blir oppført nær sjøen.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **4.2.8. Forhold til bebyggelse**

Alternativet vil ikke komme i konflikt med bebyggelsen i Førrebotn som består av to hytter og en gammel gård. Bygningene benyttes som fritidsboliger. Nærmeste fritidsbolig ligger ca 300 meter fra muffestasjonen.

## **4.3. Konsekvenser av likestrømsledning**

### **4.3.1. Trasé for likestrømsledningen**

Likestrømsledningen er planlagt på østsiden og parallelt med eksisterende ledninger fra Førre transformatorstasjon til Saurdal og videre til Kvilldal. Traséen krysser Ulladalen, går på vestsiden av Sandsavatnet ned til Saurdal. Herfra vinkles traséen og parallellføres med ledningen fram til Kvilldal. Parallellføring med eksisterende 300 kV-ledninger krever en avstand på min. 15 meter mellom ytterfasene, slik at samlet bredde som beslaglegges er ca 110 meter.

### **4.3.2. Verneområder og verdifulle områder**

Ulladalen er blant de høyest prioriterte kulturlandskap i Rogaland. I en større sammenheng er Ulladalen vurdert som et spesielt verneverdig område innenfor kategorien representative/typiske kulturlandskap i Rogaland. Området er på bakgrunn av de kvalitetene som ligger i kulturlandskapet svært sårbart for ytterligere inngrep [17].

### 4.3.3. Landskap

To eksisterende kraftledninger krysser Ulladalen innerst i landskapsrommet. Den vestre ledningen krysser dalen i et langt luftspenn, noe som gjør den mere synlig fra bebyggelse enn den østre ledningen som følger dalformen. Den omsøkte ledningen er parallellført på østsiden av den østre ledningen og vil dermed bli liggende bak et høydedrag sett fra bebyggelsen i Ulladalen.

*Sandsavatnet* ligger på et platå 550-605 m.o.h. omringet av fjelltopper. Landskapsrommet er vidt med lange siktlinjer. Sandsavatnet ligger i et snauffjellsområde, med litt fjellbjørk i lune lier. Dette er et attraktivt rekreasjonsområde hele året, med merkede tur- og skiløyper. To 300kV (420) ledninger fra Førre transformatorstasjon til Saurdal kraftanlegg går igjennom landskapet. På grunn av sin åpne karakter og skrinne vegetasjon har dette landskapet relativt liten absorpsjonsevne. Fotoillustrasjon 7 på side 50 viser dagens situasjon ved Sandsavatnet.

#### Konsekvenser i anlegg og driftsfasen

Likestrømsledningen er planlagt lagt parallelt med to eksisterende ledningstraséer som går fra Førre til Saurdal kraftverk. Den nye ledningen legges øst for eksisterende ledninger. Ny ledning vil imidlertid ikke kunne parallellføres over Førrejuvet og Orreheia.

Den nye kraftlinjen vil ikke være synlig fra Ulladalen, men den vil bli synlig fra store deler av landskapet i området rundt Sandsavatnet. En kraftlinje i tillegg til de to eksisterende vil ikke påvirke landskapsbildet dramatisk i forhold til dagens situasjon. Konsekvensen vurderes å være fra liten til middels negativ. Fotoillustrasjon 8 på side 51 viser parallellført likestrømsledning ved Sandsavatnet

#### Avbøtende tiltak

Ved å bruke samme mastetype og masteavstand som på eksisterende kraftlinjer tilpasses det nye inngrepet til det gamle, og man unngår å føre "ukjente" elementer inn i landskapet. Det bør tas sikte på å oppnå samme linekurve slik at man unngår saksing. På grunn av kupert topografi kan det være vanskelig å unngå sakseffekter på deler av traséen. Generelt vil det være mest hensiktsmessig å velge samme farge på mastene som de eksisterende mastene i området [6].

### 4.3.4. Kulturminner og kulturmiljø

Den foreslåtte traséen for likestrømsforbindelsen kan komme i konflikt med kulturminner på strekningen Saurdal – Kvilldal. Her er det registrert spor etter forhistorisk og historisk bosetning på Nystølen, Skarsdøldalen, ved Sandsavatnet, ved Einermotjønn og i Holmalio.

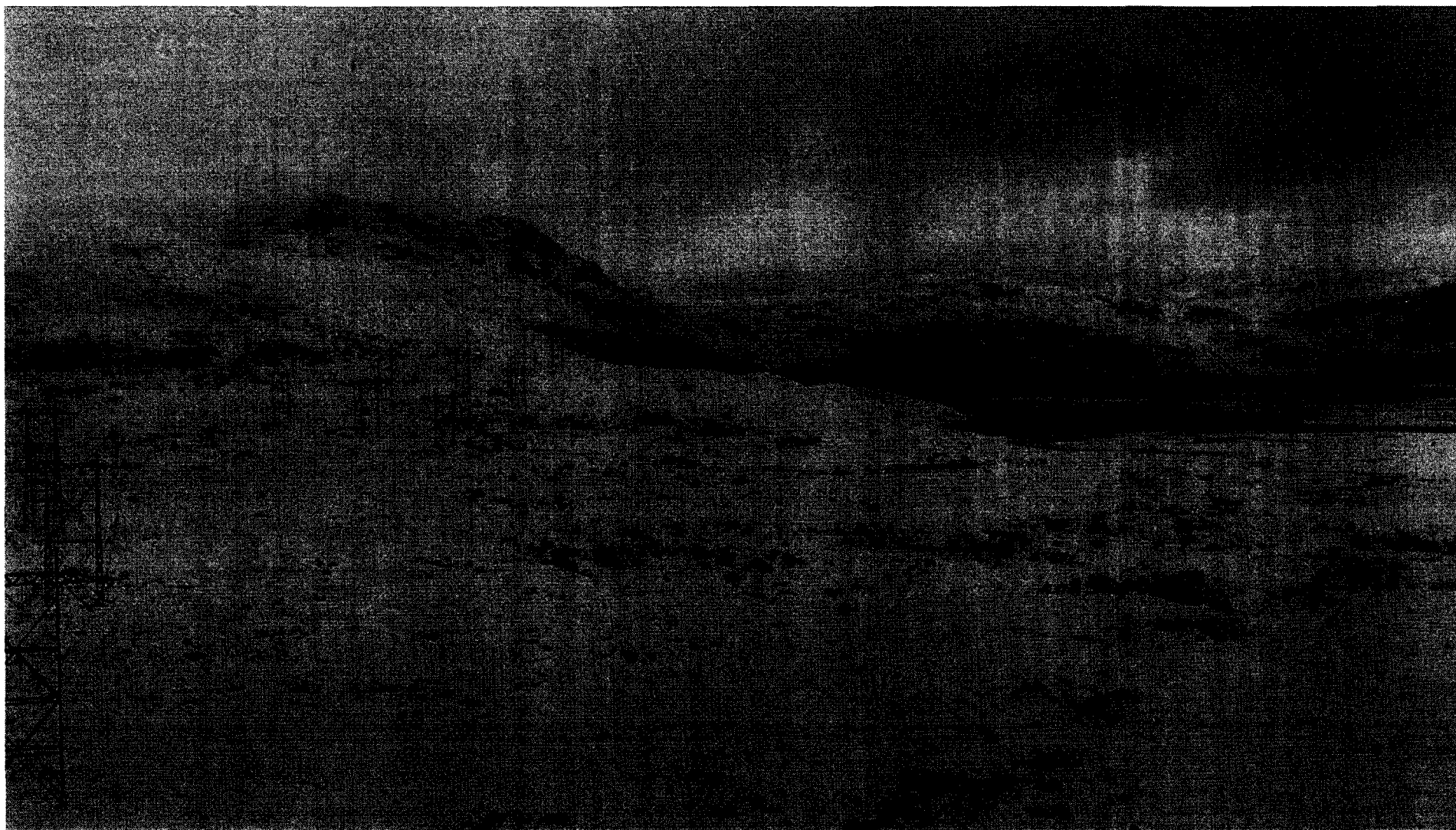
#### Avbøtende tiltak

Det må gjennomføres registreringer av mastepunktene av kulturminnefaglig personell, og eventuelt gjøre mindre justeringer av mastepunktene.



Fotoillustrasjon 7. Dagens situasjon ved Sandsavatnet. (Foto Bjørbekk & Lindheim).





Fotoillustrasjon 8. Illustrasjonen viser parallellført likestrømsledning ved Sandsavatnet. (Fotoillustrasjon Bjørbekk & Lindheim).



#### 4.3.5. Friluftsliv

Høyfjellsområdet har store friluftsjnteresser til tross for at det er preget av vannkraftutbygging. Stavanger turistforening har et stort hytte og rutenett i området, og løype-nettet fungerer som hovedårer for ferdsel i heia sommer som vinter. I tillegg til tradisjonelle turaktiviteter samt jakt og fiske, er bruken av fjellet som "lekeplass" for løs-snøkjørere, som ønsker ekstreme opplevelser, stadig økende. Kartet på neste side viser en oversikt over inngrepsfrie naturområder, samt hytter og rutenett i området.

To kraftledninger krysser og går delvis parallelt med stiene fra Gulingen og Sandsaosen til den ubetjente hytta Sansa ved Sandsavatnet. Likeledes turstien fra både Suldalsosen og Kvildal inn til Sandsa. Fra Fylkesplan for friluftsliv er området Suldalsheia mellom Suldalsvannet og Blåsjø definert som LNF område i kommuneplan.

Området rundt Saurdal kraftstasjon er i stor grad preget av tekniske inngrep med flere kraftledninger og et stort massedeponi foran kraftverket. Det finnes noen private hytter i området, og det er opparbeidet lysløype som brukes mye av Suldal IL i forbindelse med trening og konkurranser. Veien inn til Saurdal er et fint utgangspunkt for turer til Turistforeningens hytter Sandsa og Stranddalen.

#### Konsekvenser i anlegg og driftsfasen

Området har fra før betydelige tekniske inngrep gjennom de to eksisterende kraftlinjene. En ny kraftledning parallellført med eksisterende vil ikke i vesentlig grad endre områdets karakter sett i forhold til friluftsliv.

#### Avbøtende tiltak

Det er en fordel å benytte identiske master som de eksisterende 420 kV linjene. Utover hensyn til landskap foreslås ingen avbøtende tiltak.

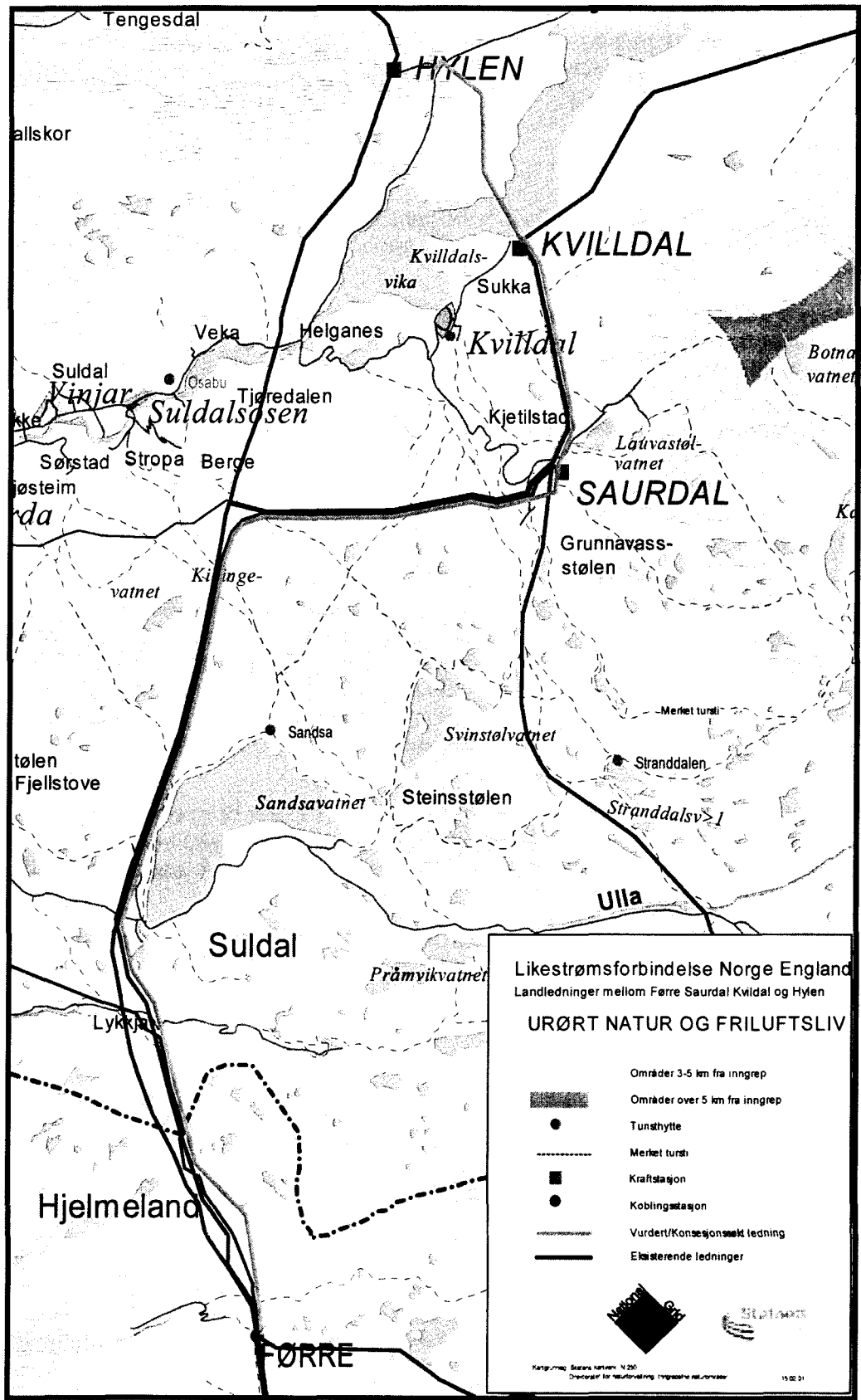
#### 4.3.6. Jord- og skogbruk

På strekningen Førreboth – Førre må ca 68 da produktiv skog av middels og svake boniteter klausuleres. Videre på traséen fra Førre transformatorstasjon til Saurdal må ca 80 da produktiv skogsmark klausuleres. Det er først og fremst i Ulladalen og inn mot Saurdal at produktive skogsområder berøres.

Tabell 9. Likestrømsledning Førreboth – Førre – Saurdal (- Kvildal). Ledningen fordelt på arealtyper. Alle tall i km.

Arealtype	Høy bonitet	Middels bonitet	Lav bonitet	Totalt skog	Kulturmark	*Annet areal	Totalt
Barskog	0,2	0,5	0,5	1,2			
Blandingsskog		1,3	0,6	1,9			
Løvskog	0,3	1,1	5,3	6,7			
Totalt	0,5	2,9	6,4	9,8	0,6	20,7	31,1

\*Annet areal inkluderer: Impediment, teknisk areal, vann, ikke produktivt skogbevakst areal etc.



Figur 5. Oversikt over inngrepsfrie naturområder samt hytter og rutenett (kartutforming Statnett SF).

#### **Avbøtende tiltak**

Der det er løv- eller granskog er det som regel nok å rydde en smal stripe under hver fase i tillegg til å fjerne enkelte større trær. Ut over dette foreslås det ingen avbøtende tiltak.

#### **4.3.7. Biologisk mangfold**

Det finnes tildels store mengder fjell- og lirype i området, og det er observert jaktfalk på strekningen mellom Førre og Saurdal. Ulladalen er et klassisk hekkeområde for kongeørn [17].

Fjelltangen mellom Suldal og Førre har tradisjonelt vært en betydningsfull del av reinens leveområde i Setesdal Vesthei. Det er flere kjente trekkveier både øst og vest for Sandsavatnet. Setesdal-Vesthei er landets nest største villreinområde, men er det mest marginale fordi vinterbeiteressursene er små og hardt belastet. Tellingene gjennomført vest for Sandsavatn viser at bruksfrekvensen er mye større om vinteren enn om sommeren. Dette viser hvor viktige buffersonene er når sentrale og høyere-liggende beiteområder er nediset. Området har blitt fragmentert gjennom de omfattende vassdragsutbyggingene som har skjedd i området og gjennom tilrettelagt fot-turisme [25].

#### **Konsekvenser i anlegg og driftsfasen**

Traséen legges parallelt med eksisterende ledninger fra Førre til Saurdal. Det er registrert hekkeplass for kongeørn mellom Førre og Saurdal. På strekningen mellom Saurdal og Kvilldal krysser ledningen utløpet av Lauvastølsvatnet med et luftspenn på tvers av naturlige ledelinjer for vannfugl. Videre krysser ledningen øvre kant av Stemmavatnet. Stemmavatnet er registrert som hekkeplass for storlom. Dersom storlommen benytter Lauvåsvatnet som fiskeplass vil kollisjonsfaren øke med en ny ledning i området [18].

I området hvor likestrømsledningen er planlagt bygget er det tidligere oppført flere større ledninger. Reinen kan redusere bruken av soner rundt store kraftledninger, og en kan ikke utelukke at bruksfrekvensen reduseres ytterligere når traséen belastes med ytterligere en ledning.

Konfliktene vil først og fremst være knyttet til anleggsarbeidet under bygging av ledningen.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

#### **4.3.8. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare**

##### **Nærføring**

En hytte beliggende ca 2 km sør for Kvilldal blir stående i byggeforbudsbeltet og må rives. Videre er det en seter/fritidsbolig 20 meter fra senterlinjen, et gårdstun 70-80 meter og en hytte 100 meter fra senterlinjen.

Ved byggeforbudsgrensen er det elektromagnetiske feltet fra likestrømsledningen mindre enn jordas magnetiske felt. Felt av denne størrelsesorden har ingen biologiske effekter. Det elektromagnetiske feltet vil i hovedsak utgjøres av feltet til eksisterende vekselstrømsledning, se kap. 5.2 for nærmere omtale.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

#### **4.3.9. Andre vurderte alternativer for likestrømsledning**

Det har vært vurdert å legge likestrømsledningen vest for eksisterende ledninger Førre/Saurdal og Førre/Liastølen på deler av strekningen. Dette vil gi en landskapsmessig uheldig løsning med to kryssninger og uryddig linjeføring. I tillegg vil kryssningene være driftsmessig uheldig.

#### **4.4. Konsekvenser av strømretteranlegg i Kvilldal**

Konsekvensene er identisk som beskrevet i kapittel 3.4.

#### **4.5. Risiko og sårbarhet**

Risikoen for at uønskede hendelser kan opptre på likestrømsledningen er noe større enn for Hylenalternativet, men fortsatt innenfor samme kategori (10-100 år). Ellers er sannsynligheten for uønskede hendelser identisk som for Hylenalternativet, se kap. 3.5.

## **5. Alternativ – Førre – Saurdal (ikke omsøkt)**

Alternativet omfatter en likestrømskabel fra grunnlinjen til Førre identisk med den som er beskrevet i kap. 4. Videre omfatter løsningen et strømretteranlegg i Førrebotn. Konsekvensene av et strømretteranlegg i Førrebotn er beskrevet i kap. 5.1 med henvisning til kap. 4.2 for beskrivelse av dagens situasjon. Vekselstrømsledningen er planlagt lagt i samme trasé som likestrømsledningen beskrevet i kap. 4.3. For vurdering av konsekvenser vises det til dette kapittelet.

### **5.1. Konsekvenser av landtak og strømretteranlegg**

#### **5.1.1. Strømretteranlegg og anleggsgjennomføring**

Strømretteranlegget med tilhørende filteranlegg er planlagt plassert på sletten ned mot fjorden i Førrebotn. Totalt vil anlegget beslaglegge 60 da. Anleggsutstyr transporteres med båt inn Jøsenfjorden til Førrebotn.

#### **5.1.2. Verneområder og verdifulle områder**

Området syd for Førreelva "Vormedalsheia" er vernet etter naturvernloven, som landskapsvernområde [23]. I "Vakre landskap i Rogaland" er Førre med Førrejuvet vurdert som et område av høy landskapsverdi/fylkesinteresse [2]. Tiltaket berører ikke landskapsvernområdet, men er i konflikt med anbefalingene i rapporten "Vakre landskap i Rogaland".

#### **5.1.3. Landskap**

Strømretteranlegg er planlagt plassert nede på rullesteinssletta. Inklusive to massive rasvoller (500 m lange og 10 m høye) vil anlegget oppta omtrent 60 mål.

Et strømretteranlegg vil bli synlig for dem som kommer til Førrebotn sjøveien. Til tross for at det ikke vil være direkte synlig fra den gamle gårdsbebyggelsen og den øvre hytta vil man ved ferdsel gjennom Førrebotn oppleve anlegget som dominerende i landskapet, og det vil prege opplevelsen av hele stedet.

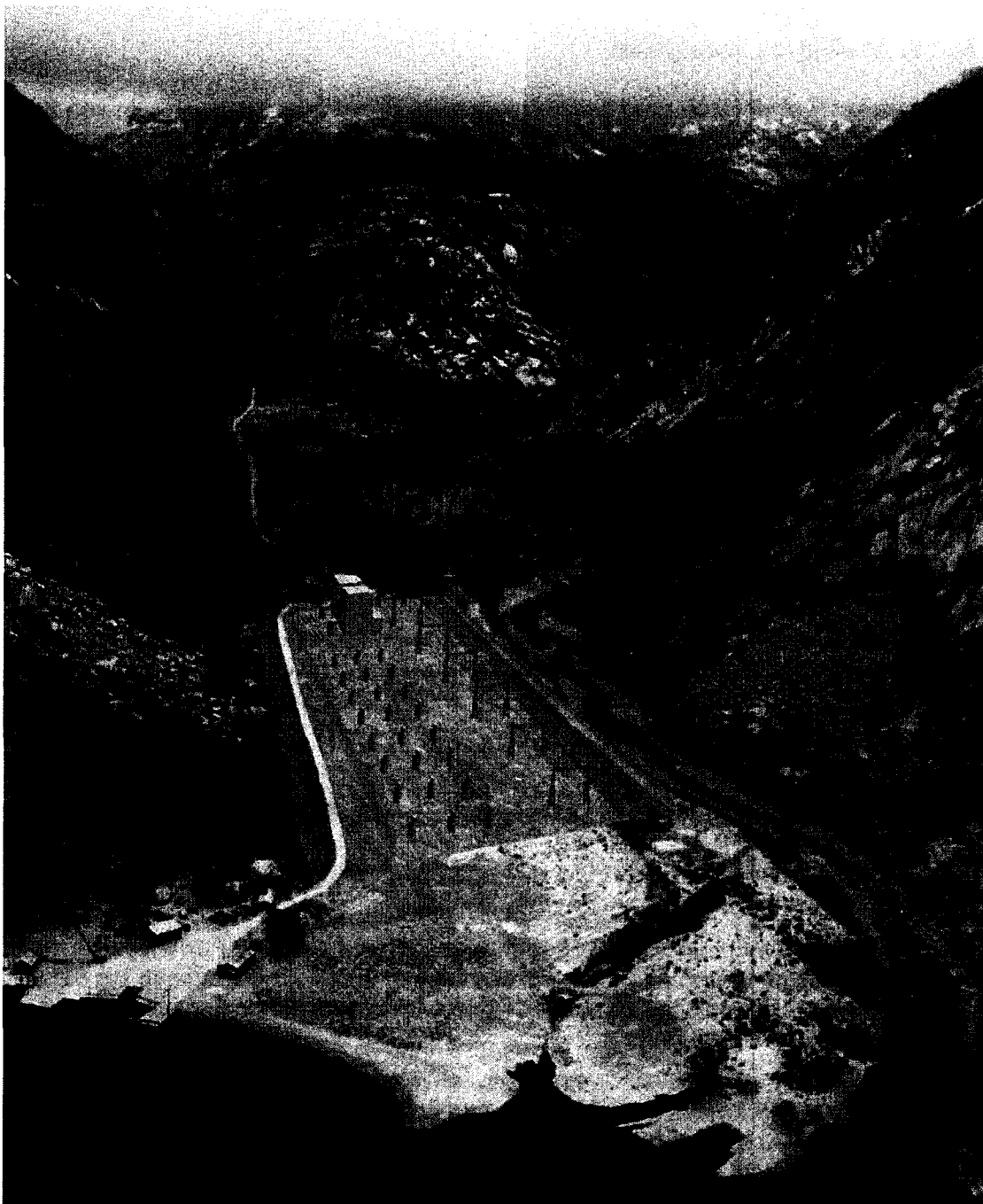
Strømretteranlegget bryter klart med viktige landskapselementer og berører en stor del av landskapet. Lokalisering av et strømretteranlegg i Førrebotn vil gi en meget stor negativ konsekvens. Se fotoillustrasjon 9 på side 57.

#### **Avbøtende tiltak**

Det er ingen avbøtende tiltak som har noen effekt i forhold til landskapsbildet annet enn å bygge strømretteranlegget i fjell. Det forutsettes da at de utsprengte massene ikke deponeres i Førrebotn.

#### **5.1.4. Kulturminner og kulturmiljø**

Installasjon vil dekke et område på ca 60 mål og ødelegger det visuelle inntrykket av Førrebotn fra fjorden og i selve dalbunnen. Den vil komme i direkte konflikt med kulturmiljøet og kulturlandskapet [7].



Fotoillustrasjon 9. Strømretteranlegg med rassikringstiltak i Førrebotn. (Fotoillustrasjon Bjørbekk & Lindheim).

#### **Avbøtende tiltak**

Jfr. landskapsvurderingen kap. 5.1.1.

#### **5.1.5. Jord- og skogbruk**

Strømretteranlegget vil beslaglegge et areal på 60 daa som utgjør over halvparten av et område som i dag benyttes som sauebeite.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **5.1.6. Biologisk mangfold**

Dette alternativet vil i liten grad berøre registrerte viltområder i dalsystemet ved Førre. En reirplass for kongeørn og et leveområde for lirype vil kunne bli negativt berørt i anleggsfasen. Det er ingen andre viltområder på viltkartet som vurderes å bli berørt av tiltaket [17].

Strandsonen ved Førre er et lokalt viktig område for vannfugl. Denne lokaliteten er spesielt utsatt dersom området utnyttes som anleggsplass eller dersom strømretteranlegget blir oppført nær sjøen.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **5.1.7. Forhold til bebyggelse og elektromagnetisk felt og helsefare**

#### **Nærføring**

En hytte må rives. Forøvrig ligger nærmeste fritidshus i en avstand av 300 meter fra strømretteranlegget.

#### **Støy**

Det er ikke foretatt støyberegninger for strømretteranlegget i Førre, men man regner med at støyutbredelsen vil være tilsvarende situasjonen i Kvilldal.

#### **Avbøtende tiltak**

Det foreslås ingen avbøtende tiltak.

### **5.1.8. Andre vurderte alternativer for plassering av strømretteranlegg**

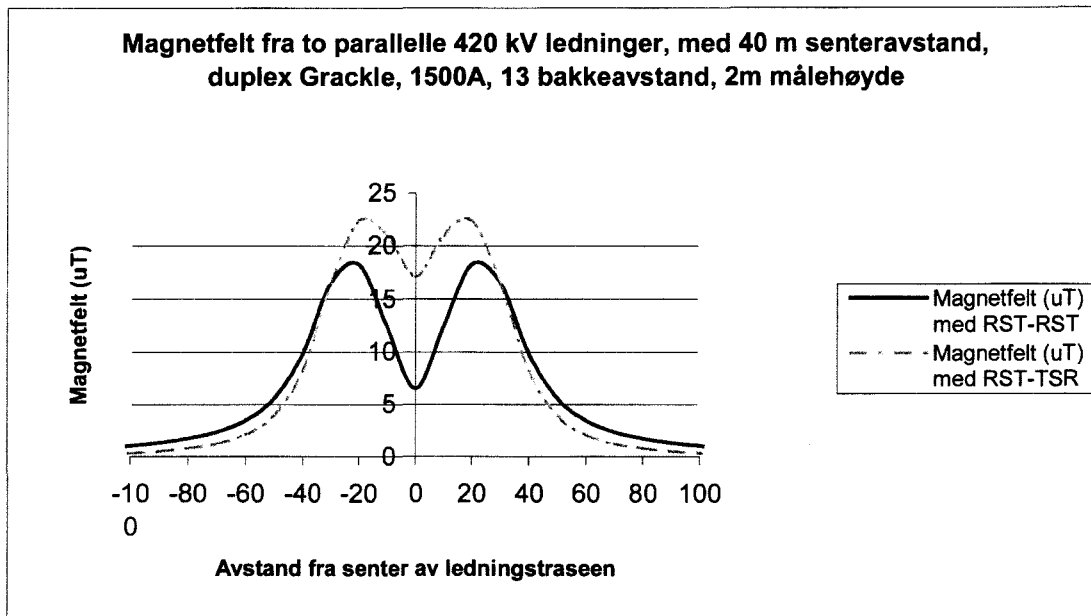
I utredningsprogrammet fra NVE ble man også bedt om å utrede alternative plasseringer av strømretteranlegget.

I det ene alternativet plasseres strømretteranlegget ved siden av Førre transformatorstasjon (A). Strømretteranlegget med filteranlegg er svært arealkrevende, og det vil ikke være plass til et anlegg ved siden av Førre transformatorstasjon uten å gjennomføre store terrenginngrep [13].

Et annet alternativ var å plassere strømretteranlegget i fjell (B). Tilleggskostnader på 1040 millioner NOK knyttet til etablering av en fjellhall samt begrensede areal for deponering av stein gjør at man fraråder dette alternativet.

## **5.2. Konsekvenser av vekselstrømsledning**

Traséen og konsekvensene av vekselstrømsledningen fra strømretteranlegget i Førre er identisk med traséen beskrevet i kap. 4.3. Forholdene til elektromagnetiske felt er imidlertid noe endret siden man får en parallellføring av to vekselstrømsledninger, se figur 6. Bebyggelsen ligger i en avstand av 70-100 meter fra senterlinjen, og det elektromagnetiske feltet vil være mindre enn jordas magnetfelt. I rammen "elektromagnetiske felt og helse" er siste oppdaterte kunnskapsnivå på elektromagnetiske felt fra vekselstrømsledninger omtalt.



Figur 6. Elektromagnetiske felt ved parallellføring av to 420 kV vekselstrømsledninger.

#### **Kunnskapsstatus elektromagnetiske felt og helse (vekselstrømsledninger)**

I Utredningen NOU 1995:20 Elektromagnetiske felt og helse. Forslag til en forvaltningsstrategi konkluderes det med;

*Dagens kunnskap gir svakt grunnlag for å anbefale konkrete tiltak og embetsgruppen tilrår ut fra dette at tiltak iverksettes innenfor rammen av en moderat forsiktighetsstrategi. Det legges til grunn at det ikke er grunnlag for å klassifisere elektromagnetiske felt som kreftfremkallende, men at det er funnet "begrensede holdepunkter" for at nærhet til kraftledninger kan karakteriseres som kreftfremkallende... Embetsgruppen foreslår når det gjelder å øke avstanden til kraftledninger at en ved anlegg av nye kraftledninger søker å unngå nærføring til boliger, barnehager, skoler m.v [26].*

Regjeringen har senere sluttet seg til disse konklusjonene i St.prop. nr. 65 1998. Stortinget ba om en ny gjennomgang av problematikken i 2000, og et ekspertutvalg nedsatt av Helse og Sosialdepartementet konkluderte med at embetsgruppens konklusjoner fra 1994 fortsatt er gyldige [27].

Pr. i dag finnes det ikke nasjonale forskrifter som gir retningslinjer for eksponering av elektromagnetiske felt. Internasjonalt finnes det imidlertid anbefalte retningslinjer med verdier som ligger langt over det man normalt kan finne nær en norsk kraftledning. WHO har satt igang et prosjekt om elektromagnetiske felt og helse som er planlagt avsluttet i 2004 [28].

### **5.3. Risiko og sårbarhet**

Risikoen for at uønskede hendelser kan opptre på likestrømsledningen er noe større enn for Hylenalternativet, men fortsatt innenfor samme kategori (10-100 år). Ellers er sannsynligheten for uønskede hendelser identisk som for Hylenalternativet, se kap. 3.5.



## 6. Sammendrag og konklusjon

I henhold til utredningsprogrammet har det vært vurdert to alternative lokaliseringer av strømretteranlegg; Kvilldal eller Førre. Lokalisering av strømretteranlegg i Førrebotn ville medført store negative konsekvenser for landskap, kulturminner og friluftsliv. I tillegg ville tilknytningspunkt Førre alternativet medført et større forsterkningsbehov i hovednettet. En samlokalisering av strømretteranlegget ved Kvilldal kraftstasjon vil gi få negative konsekvenser for natur- og miljøinteressene.

For tilknytningspunkt Kvilldal har det vært vurdert landtak i Hylen eller i Førre. Sjøkabeltraséen vil bli noe lengre ved ilandføring i Hylen enn i Førrebotn, men konsekvensene av de to traséene er i grove trekk identiske. Forutsatt god kommunikasjon med fiske- og skipsinteresser under legging av kabelen forventes det ingen spesielle konsekvenser i anleggsfasen. I driftsfasen er konsekvensene minimale.

Ilandføring i Hylen innebærer en 4,5 km lang likestrømsledning som kan tilpasses landskapet i stor grad gjennom fargesetting, matting av linene etc, mens ilandføring i Førre medfører en 30 km lang likestrømsledning parallellført med to eksisterende 420 kV ledninger. 3 parallellførte ledninger vil bli et stort inngrep i landskapet over fjellet fra Førre til Suldal, og det er få muligheter til avbøtende tiltak. Ledningen fra Førre til Saurdal er utsatt for ising, og det kan i tillegg oppstå uønsket elektromagnetisk utladning mellom likestrømsledningen og vekselstrømsledningen. Både ising og interferens kan føre til utfall av ledningen, og er lite ønskelig sett fra et drifts- og sikkerhetsmessig synspunkt.

Likestrømsledningen fra Hylen til Kvilldal vil gå i et spenn over Suldalsvatnet. Spennet over Suldalsvatnet kan være uheldig for fugl, men ulempene kan til en viss grad avbøtes gjennom merking av spennet. Likestrømsledningen fra Førre til Kvilldal vil også krysse naturlige ledelinjer for fugl ved Lauvastølsvatnet og Lauvåsvatnet/Stemmevatnet. Avbøtende tiltak som merking av spennet er også vurdert som aktuelt.

Muffestasjonen ved Hylen vil ligge eksponert til for reisende langs riksvei 13, men anlegget vil ikke være synlig fra bebyggelsen og kulturmiljøet i Hylen. En muffestasjon i Førrebotn vil ha negative konsekvenser for landskap, kulturminner og friluftsliv. En samlokalisering av muffestasjonen til transformatorstasjonen i Førre ville imidlertid løst disse konfliktene.

Totalt sett vurderes de negative konsekvensene av en ilandføring i Hylen til å være mindre enn ved en ilandføring i Førrebotn. Konsekvensene av likestrømsledningen videre fra Hylen til Kvilldal vurderes å totalt sett være mindre enn konsekvensene av parallellføringen med eksisterende ledninger fra Førre til Kvilldal.

## 7. Referanser

- [1] Suldal kommune 1993. Arealdel til kommuneplan 1994-2006.
- [2] Hettervik, G.K. 1995. Vakre landskap i Rogaland. Registrering, evaluering og prioritering av verdifulle landskap i Rogaland. Rogaland fylkeskommune. Regionalplanavdelingen.
- [3] Statnett 1998. Kraftsystemplan for sentralnettet. Scenarier for hovednettet i perioden 1998 – 2008.
- [4] Ek, B.I. & Bergvoll. Ø. 2001. NSI- prosjektet og systemløsninger – svar på fastsatt KU program. Statnett notat 06.03.01.
- [5] Fikke, S.M. 2001. Mountain crossing of a possible HVDC line north of Førrebotn. Some weather aspects regarding line insulation. Statnett - Technical report.
- [6] Isene, L.I. & Pollen, H. 2001. Konsekvenser for landskap for landbaserte anlegg – NSI prosjektet. Rapport Bjørbekk & Lindheim as.
- [7] Aase, J. 2001. Kulturminneundersøkelser i Ryfylke. Environmental Consultants rapport mars 2001.
- [8] Bjørnsrud, P. 2001. Vurdering av friluftinteresser Hylen – Kvilldal – Førre. Statnett notat 28.02.00.
- [9] Brattlien, K. 2001. Statnett Førre - skredfarevurderinger. NGI Rapport nr. 20001481-1
- [10] Hodne, V. 2001. NSI – konsekvensutredning systemløsning; Drift, vedlikehold og beredskapshensyn. Statnett notat 22.02.01
- [11] Laengen, P.V. 2001. Magnetic fields. Notat NSI 16.02.01.
- [12] Iversen, T. 2001. Alternative systemløsninger for tilknytning til hovednettet i Rogaland. NSI Draft rapport.
- [13] Fjeldheim, G.O. 2001. Konsekvenser for marint liv og marine interesser av NSI forbindelsen. NSI notat 28.02.01.
  - [a] University of Oslo, Department of Biology, High voltage direct current (HVDC) sea cables and sea electrodes: Effects on marine life. 1<sup>st</sup> revision of the literature study, February 2001.
  - [b] Havforskningsinstituttet, Biologiske ressurser i området som er aktuelt som trasé for kraftkabler fra Norge til kontinentet, Rapport nr 12, 1995.
  - [c] Fiskerisjefen i Rogaland, Kyst og fjordområder i Rogaland med betydning for fiskerinæringen, 1982.
  - [d] Fylkesmannen i Rogaland, Kart med oversikt over oppdrettsanlegg i Rogaland, 1998.
  - [e] Fylkesmannen i Rogaland, Fylkesplan for naturvern, 1992 – 1995.
  - [f] Havforskningsinstituttet, Kystsel i Norge, Havforskningstema 2-98.
  - [g] RC Consultants, Kystsel i Rogaland – en statusrapport, Rapport nr. 26801-4, 30.juni 1999.

- [h] Fiskerisjefen i Rogaland, Kyst og fjordområder i Rogaland med betydning for fiskerinæringen, 1982.
  - [i] Statens Forurensningstilsyn, Rapport 98:11, 1998. Forurensede marine sedimenter. Oversikt over tilstand og prioriteringer.
  - [j] Havforskningsinstituttet, 1992. Observasjoner av miljøforholdene i Sandsfjorden, Hylsfjorden og Saudafjorden.
  - [k] Rogalandsforskning, Rapport ver.1, 15.12.2000, ISBN 82-490-0071-4. Analyse av miljøgifter i sediment fra kabeltrasé i Rogaland.
  - [l] Statens Forurensningstilsyn, SFT Veiledning 97:03, 1997, Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.
  - [m] Universitetet i Oslo, Biologisk Institutt, Virkninger av likestrøms (HVDC) sjøkabler og elektrodeanlegg på marint liv, April 1996.
  - [14] Brattlien, K. 2001. Statnett Kvilldal, Hylen, Saudal - skredfarevurderinger. NGI Rapport nr. 20001481-2.
  - [15] Notat Statnett 2001. Konsekvenser av elektriske og magnetiske felt (E(B-felt) fra kraftledninger. Statnett 06.03.01.
  - [16] Sivertsen, J.P. 1999. Kamouflasje av kraftledningen Kristiansand – Evjeområdet. Evalueringsrapport. Statnett, august 1999.
  - [17] Suldal kommune 2001. Biologisk mangfold, vilt og fisk i området mellom Hylen og Saudal med tillegg om området Saudal – Ulladalen. Oppsummering av kunnskapsstatus pr. mars 2001.
  - [18] Tysse, T. 2001. Konsekvenser for fugl ved de alternative ilandføringsstedene Hylen og Førre i Ryfylke. Rapport nr. 25401 Ambio Miljørådgivning AS.
  - [19] Halsan, K.Å. 2001. Hørbar støy fra 500 kV DC ledning. Statnett notat 28.02.01
  - [20] SFT. Retningslinjer for industristøy. SFT TA-506.
  - [21] Statens byggtekniske institutt 1997. Byggeforskriften NS 8175.
  - [22] Szilvay, P. 2001. Kvilldal power station – noise predictions from convertor plant. Statkraft Grøner Rapport nr 1/1000126.
  - [23] Iversen, T. 2001. Risiko og sårbarhetsanalyse for Førre/Kvilldal i henhold til fastsatt KU-program. NSI – notat.
  - [24] Hjelmeland kommune 1994. Arealdel til kommuneplan 1994 – 2006.
  - [25] Jordhøy, P. & Strand, O., 2001. Overføringsledning Hylen – Saudal -- Førre. Plan i forbindelse med likestrømsforbindelsen mellom Norge og England. Mulige effekter på villrein. NINA – betenkning av 20.02.2001.
  - [26] Sosial og Helsedepartementet 1995. Elektromagnetiske felt og helse. NOU 1995:22.
  - [27] Sosial og Helsedepartementet 2000. Elektromagnetiske felt og helse. Vurdering av de siste fem års forskning 1995 – 2000. Rapport SHD 2000.
  - [28] Statens strålevern 2000. Elektriske og magnetiske felt. Strålevernhefte nr. 22-2000.
- North Sea Interconnector 2000. Forhåndsmelding. Likestrømsforbindelse mellom Norge og England. NSI september 2000.

## **8. Vedlegg**

Oversiktskart (1:250 000), vedlegg 1

Trasékart i sjø (1:200.000), vedlegg 2

Trasékart likestrømsledning Hylen – Kvilldal (1:50 000), vedlegg 3

Arealdisponeringsplan (1:5.000) – Kvilldal, vedlegg 4

Arealdisponeringsplan (1:5.000) – Hylen, vedlegg 5

Grunneierfortegnelse, vedlegg 6





**TEGNFORKLARING**

- Omsøkt likestrømskabel / likestrømsledning
- - - Vurdert, ikke omsøkt likestrømskabel / -ledning og vekselstrømledning
- ▲ / △ Omsøkt / vurdert strømretteranlegg
- Eksisterende transformatorstasjon
- Eksisterende kraftstasjon

Prosjekt:	<b>LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG ENGLAND</b>	Mål:	<b>1:250 000</b>
Tekst:	<b>Oversiktskart Grunnlinjen - Kvilldal Vedlegg til konsesjonsøknad</b>	Tegnet:	<b>OES</b>
	<b>Vedlegg 1</b>	Tracet:	<b>UWH</b>
		Kontrollert:	<b>AR</b>
		Dato:	<b>15.02.01</b>
		Format:	<b>A3</b>

**North Sea Interconnector**

**Statnett**



Prosjekt: **LIKESTRØMSFORBINDELSE  
MELLOM NORGE OG ENGLAND**

Mål: **1:50 000**

Tekst:






**Trasèkart likestrømsledning  
Hylen - Kvilldal**  
Vedlegg til konsesjonsøknad **Vedlegg 3**

Tegnet:	<b>LJR</b>
Tracet:	<b>UWH</b>
Kontrollert:	<b>AR</b>
Dato:	<b>15.02.01</b>
Format:	<b>A4</b>

**North Sea Interconnector**



**TEGNFORKLARING**

-  Omsøkt likestrømsledning
-  Eksisterende 300 kV - ledning
-  Omsøkt strømretteranlegg
-  Omsøkt muffestasjon
-  Eksisterende kraftstasjon





Y 366500

Y 367000

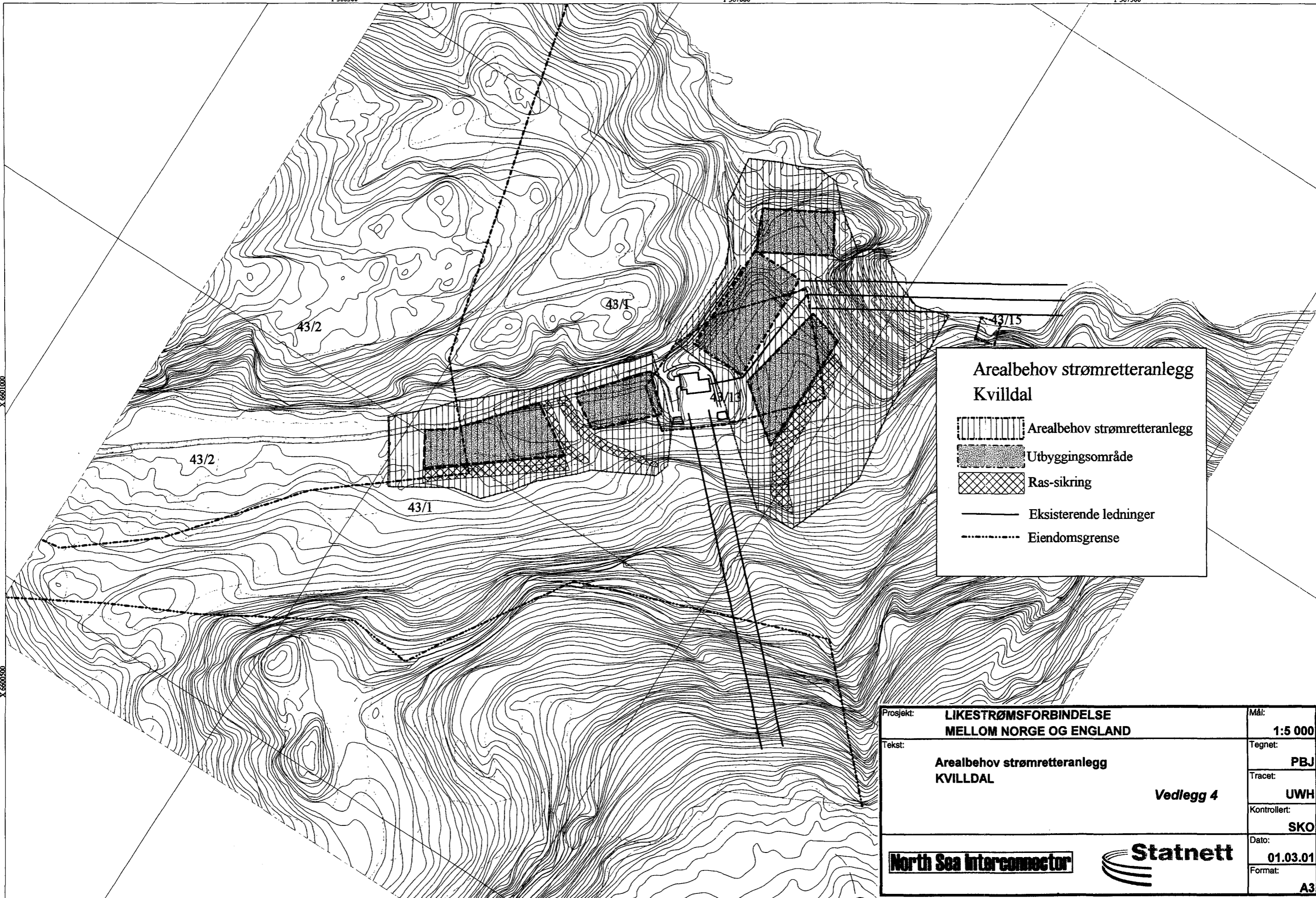
Y 367500

X 6601000






X 6600500

X 6602000

X 6601500



**Arealbehov strømretteranlegg  
Kvilldal**

-  Arealbehov strømretteranlegg
-  Utbyggingsområde
-  Ras-sikring
-  Eksisterende ledninger
-  Eiendomsgrense

Prosjekt:	<b>LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG ENGLAND</b>	Mål:	<b>1:5 000</b>
Tekst:	<b>Arealbehov strømretteranlegg KVILLDAL</b>	Tegnet:	<b>PBJ</b>
	<b>Vedlegg 4</b>	Tracet:	<b>UWH</b>
		Kontrollert:	<b>SKO</b>
		Dato:	<b>01.03.01</b>
		Format:	<b>A3</b>

**North Sea Interconnector**

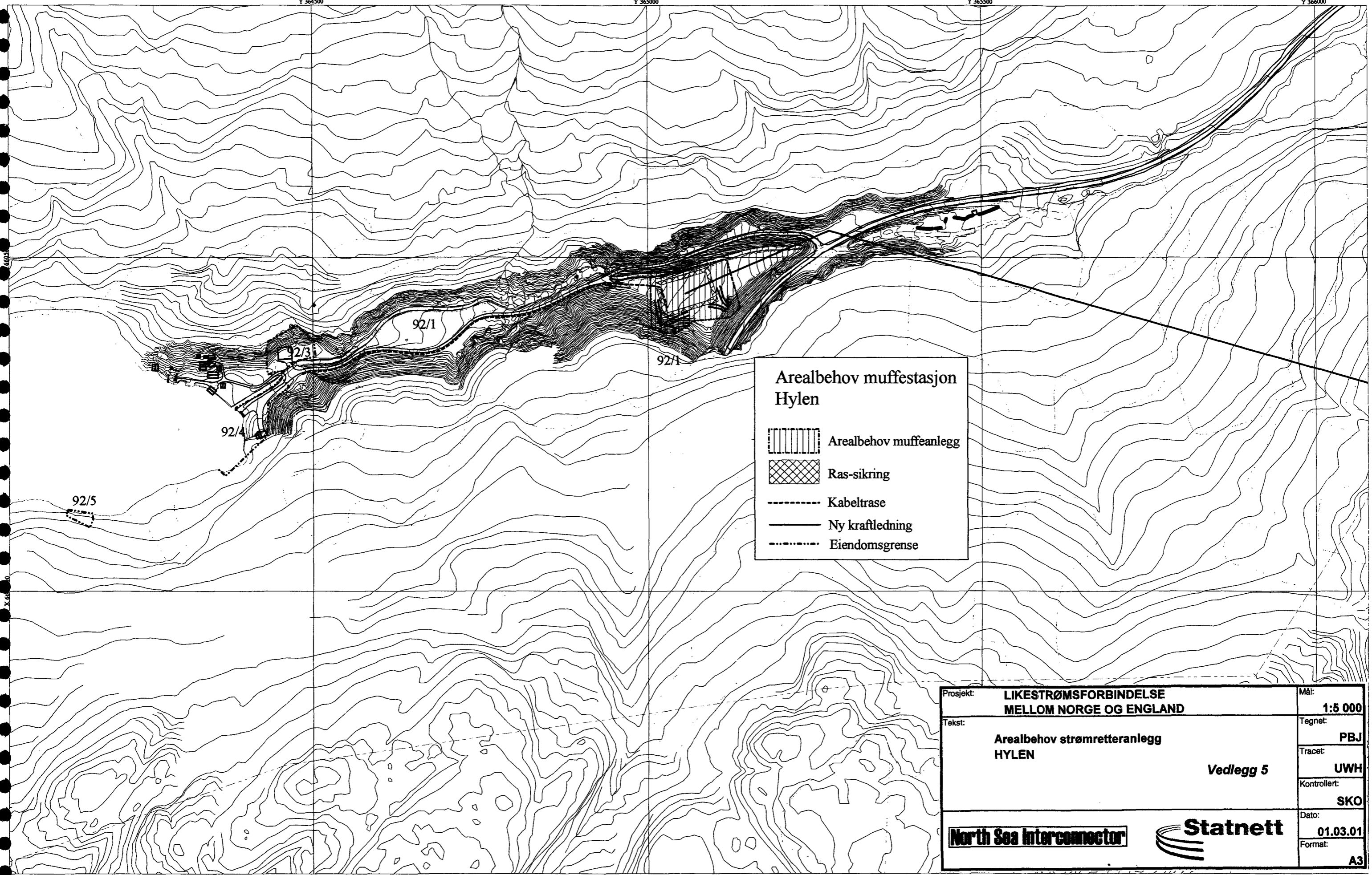


Y 364500

Y 365000



Y 365500

Y 366000



**Arealbehov muffestasjon  
Hylen**

-  Arealbehov muffeanlegg
-  Ras-sikring
-  Kabeltrase
-  Ny kraftledning
-  Eiendomsgrense

Prosjekt:	<b>LIKESTRØMSFORBINDELSE MELLOM NORGE OG ENGLAND</b>	Mål:	<b>1:5 000</b>
Tekst:	<b>Arealbehov strømretteranlegg HYLEN</b>	Tegnet:	<b>PBJ</b>
	<b>Vedlegg 5</b>	Tracet:	<b>UWH</b>
		Kontrollert:	<b>SKO</b>
 		Dato:	<b>01.03.01</b>
		Format:	<b>A3</b>



## Vedlegg 6.

### Liste med oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere

Løpenr	Kommune	Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postadresse
		<b>HYLEN</b>				
0				STATKRAFT SF	VERITASVEIEN 26	1322 HØVIK
1	SULDAL	92	1	STEWART OLAUG BERG		4237 SULDALSOSEN
	SULDAL	92	1	STEWART CLYDE EDWARD		4237 SULDALSOSEN
2	SULDAL	92	2	FROGNER INGRID REYKDAL	REKTOR STEENS PL. 6	4010 STAVANGER
3	SULDAL	92	3	STATKRAFT SF Eiendomsforvaltning		8160 GLOMFJORD
4	SULDAL	92	4	STATKRAFT SF Eiendomsforvaltning		8160 GLOMFJORD
5	SULDAL	92	5	STATKRAFT SF Eiendomsforvaltning		8160 GLOMFJORD
6	SULDAL	92	6	STATEN v./ Vegsjefen i Rogaland	POSTBOKS 197	4001 STAVANGER
7	SULDAL	45	1	VAAGE ARILD		4237 SULDALSOSEN
8	SULDAL	44	1	BAKKA GYRID		4237 SULDALSOSEN
	SULDAL	44	1	MOE TORE		4237 SULDALSOSEN
9	SULDAL	44	2	VEKA LEIF NJÅL.	RØVÆRVEIEN 10	4029 STAVANGER
	SULDAL	44	2	GRINDSTAD SIGRUN VEKA	STEINBAKKEN 14	9414 HARSTAD
	SULDAL	44	2	VIKESÅ SISSEL		4238 VANVIK I RYFYLKE
	SULDAL	44	2	HEIMARK KJELL GUNNAR	KROKLIVEIEN 35	0584 OSLO
	SULDAL	44	2	HEIMARK NILS OLAI	DIKTERVEIEN 17C	5538 HAUGESUND
	SULDAL	44	2	HESBY VIDAR	VAISENHUSGT. 25	4012 STAVANGER
	SULDAL	44	2	HESBY THEA	JÆRGT. 10	4012 STAVANGER
10	SULDAL	44	3	VEKA LARS JAKOB		4230 SAND
<b>SULDALSVATNET</b>						
		<b>KVILLDAL</b>				
0				STATKRAFT SF	VERITASVEIEN 26	1322 HØVIK
11	SULDAL	43	13	STATKRAFT SF Eiendomsforvaltning		8160 GLOMFJORD
12	SULDAL	43	15	STATKRAFT SF Eiendomsforvaltning		8160 GLOMFJORD
13	SULDAL	43	1	STEINBRU OLAV		4237 SULDALSOSEN
	SULDAL	43	1	STEINBRU BODIL HELEN		4237 SULDALSOSEN
14	SULDAL	43	2	STEINBRU INGRID		4237 SULDALSOSEN
	SULDAL	43	2	STEINBRU GUNNAR		4237 SULDALSOSEN
15	SULDAL	42	1	SUKKA OLA L		4237 SULDALSOSEN