

Til

**Statoil**

Dokument type

**Rapport**

Dato

**Mars 2013**

# UTSIRAHØYDEN ELEKTRIFISERING LUFTLEDNINGER



# UTSIRAHØYDEN ELEKTRIFISERING LUFTLEDNINGER

Revision **03**  
Date **2013/03/07**  
Made by **Kristian Stray, Jorun Espetvedt, Nils-Ener  
Lundbakken, Jørn Bo Larsen, Elain Svindland  
Stenberg**  
Checked by **Jørn Bo Larsen**  
Approved by **Søren Knudsen**

Ref 050002

## CONTENTS

<b>1.</b>	<b>Introduksjon</b>	<b>1</b>
1.1	Prosjektet	1
1.1.1	På sjø	1
1.1.2	På land	1
1.2	Formål og innhold	2
1.2.1	Formål	2
1.2.2	Innhold	3
<b>2.</b>	<b>Identifisering av påvirkninger</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Forslag til trasé for luftledninger</b>	<b>5</b>
3.1	Dagens situasjon og forhold til andre planer	5
3.1.1	Eksisterende nettanlegg – sentralnett	5
3.1.2	Eksisterende nettanlegg – distribusjonsnett	6
3.1.3	Kommuneplan	6
3.1.4	Planlagt adkomstvei	7
3.2	Beskrivelse av teknisk anlegg	7
3.3	Kriterier for vurdering av traseer	9
3.3.1	Eksisterende bebyggelse	9
3.3.2	Synbarhet	9
3.3.3	Rasfare og kvikkleire	9
3.3.4	Kulturminner	10
3.3.5	Adkomst	11
3.3.6	Koronautladinger	11
3.4	Vurderte traseer	11
3.4.1	Utføring Kårstø	12
3.4.2	Innføring omformerstasjon	13
3.4.3	Hovedtrasé	14
3.5	Anbefalt trasé	15
3.5.1	Avsluttende kommentarer	15
3.5.2	Elektromagnetiske felt	16
3.5.2.1	Innledende definisjoner og usikkerhet	16
3.5.2.2	Grenseverdier og utredningsnivå	16
3.5.2.3	Beregnet magnetfelt vekselstrømslinje	17
3.5.2.4	Konsekvenser av elektromagnetisk felt fra linje	18
3.5.3	Kraftledninger og helse	19
<b>4.</b>	<b>Virkninger for miljø og samfunn</b>	<b>20</b>
4.1	Friluftsliv	20
4.1.1	Eksisterende forhold	20
4.1.2	Konsekvenser for friluftsliv	20
4.2	Naturmangfold	20
4.2.1	Naturtyper og vegetasjon	20
4.2.2	Fauna	23
4.2.2.1	Generelle problemstillinger knyttet til kraftlinjer og fauna	23
4.2.2.2	Problemstillinger knyttet til kraftlinjer og fugl	24
4.2.2.3	Beskrivelse av faunaen i området	24
4.2.2.4	Virkninger av tiltaket	25
4.2.3	Samlet belastning, jf. naturmangfoldloven § 10	27
4.3	Nærings- og samfunnsinteresser	27

4.3.1	Landbruk	27
4.3.2	Arealbruk	28
<b>5.</b>	<b>Visualisering av traseen for luftledninger</b>	<b>29</b>
5.1	Illustrasjon av foreslått luftlinjetrasé	29
5.2	Illustrasjon av alternativ A	31
<b>6.</b>	<b>Referanser</b>	<b>34</b>

## **Appendix**

Appendix 1:	Miljørelaterte tema knyttet til ulike kraftledningskategorier
Appendix 2:	Naturtypelokaliteter og artsregistreringer i prosjektområdet
Appendix 3:	Jordbruksarealer i forhold til luftlinje traseen

# 1. INTRODUKSJON

## 1.1 Prosjektet

Det vurderes å etablere et knutepunkt for å supplere kommende innretninger på Utsirahøyden (feltene Johan Sverdrup, Dagny, Ivar Aasen og Edvard Grieg) med strøm fra land. Prosjektet omfatter i hovedsak følgende:

- En ny offshore distribusjonsplattform (Hub-plattform), plassert nær Johan Sverdrup feltet. Dette vil være en bunnfast plattform på stålundestell (Jacket).
- Likestrøms sjøkabler mellom distribusjonsplattformen og transformator/likeretterstasjon på land (Kårstø). Avstanden er ca 200 km.
- Vekselstrømskabler fra distribusjonsplattformen og fram til mottaksplattformene.
- Vekselstrøms jordkabler mellom transformator/likeretterstasjon på land og bryterstasjon for tilknytning til 300 kV nett (ca 2 km).
- Utvidelse av eksisterende bryterstasjon for tilknytning til 300 kV nett.
- Transformator/likeretterstasjon på land ved Kårstø.
- Transformator/vekselretter/bryteranlegg på offshore distribusjonsplattform.
- Jordingsanlegg.
- Nødvendige hjelpeanlegg/systemer.

Distribusjonsplattformen vil forberedes for tilkobling av framtidige/andre offshore innretninger i nærheten.

Tiltaket vil berøre landarealer i Tysvær kommune, samt sjøarealer i kommunene Tysvær, Bokn, Rennesøy og Kvitsøy. Planene tar utgangspunkt i at det skal kunne leveres strøm fra 2018.

### 1.1.1 På sjø

Fra landfall ved Kårstø og et stykke ut i Boknafjorden er det planlagt å legge kablene parallelt med traseen til det eksisterende Rogass-røret over en strekning på ca 17 km. Det dypeste punktet vil være ca 580 m. Havbunnskartlegginger foreligger for store deler av den aktuelle traseen, og ytterligere kartlegginger planlegges gjennomført.

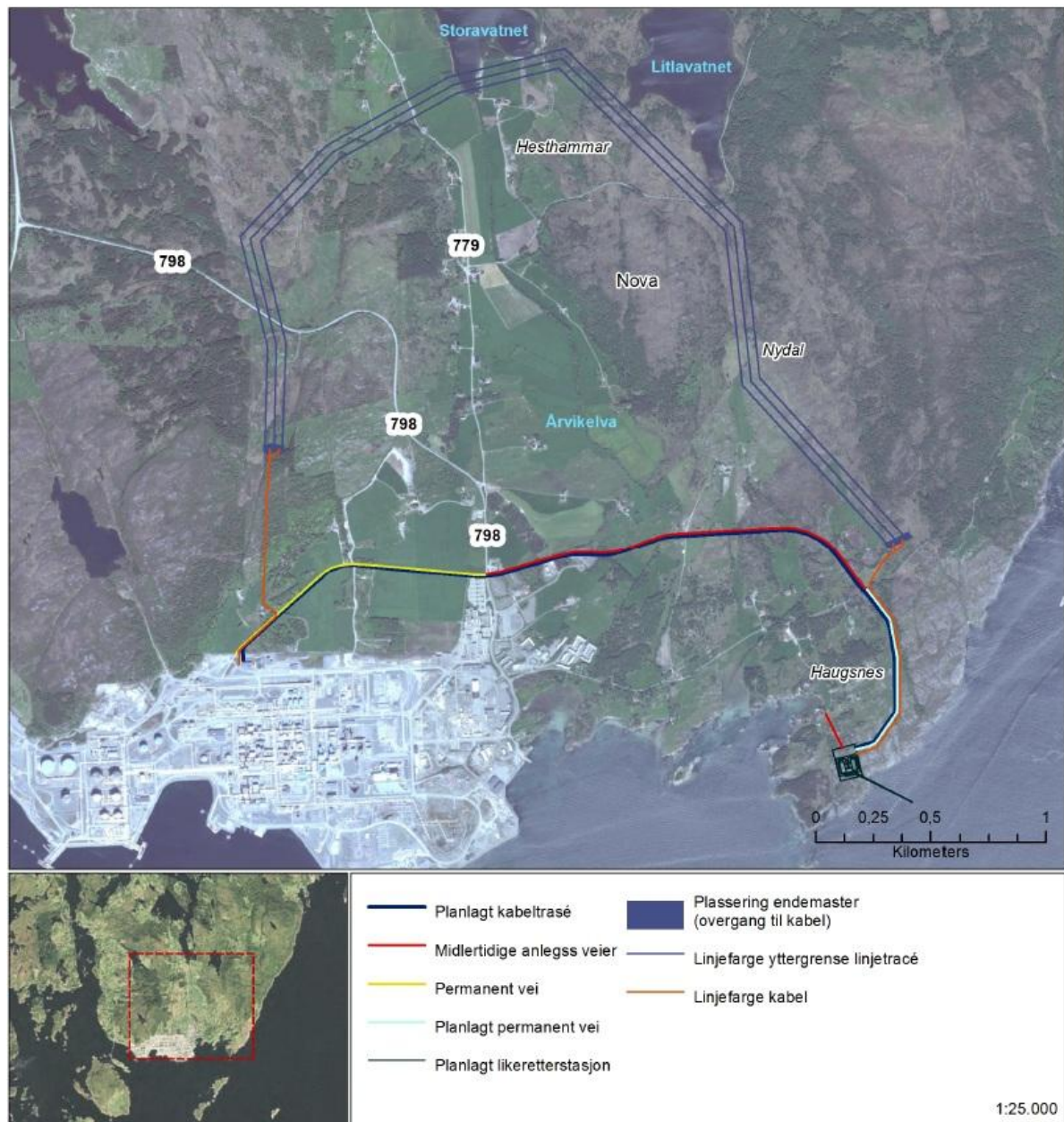
Likestrømskablene vil krysse flere eksisterende rørledninger og kabler. Fra distribusjonsplattformen vil det bli lagt vekselstrømskabler helt fram til de aktuelle mottaksplattformene. Maksimal avstand er ca 60 km. Trasevalg vil bli foretatt på grunnlag av havbunnsundersøkelser. Transport og utlegging av sjøkablene vil skje ved bruk av et spesialisert leggefartøy. Kablene vil bli spylt ned i sedimentet der forholdene tillater det. Der kablene legges på fjell eller i områder hvor nedgraving ikke er mulig, vil de bli tildekket forsvarlig med grus/stein.

Distribusjonsplattformen forventes plassert nær Johan Sverdrup-feltet, som vil være den største forbrukeren av strøm. Det vil bli installert vekselstrømskabler fra distribusjonsplattformen til de enkelte mottakerinstallasjonene.

### 1.1.2 På land

Det er avholdt innledende møter med Gassco for å finne fram til egnet plassering av likeretterstasjon og trasé for framføring av jordkabler til eksisterende inntaksstasjon på Kårstø. Bygningen for likeretterstasjonen planlegges plassert nær sjøen på Haugsneset, ca 2 km øst for dagens industriområde på Kårstø. Fra likeretterstasjonen vil det bli installert vekselstrøms jordkabler til inntaksstasjonen for Kårstøanlegget, der tilkobling til nettet vil skje. Det vil bli nødvendig å utvide den eksisterende inntaksstasjonen med ca 100 m<sup>2</sup>.

Som alternativ til nedgraving av kablen mellom likeretterstasjonen og Kårstøanlegget er det utført beskrivelse og vurdering av muligheten for at kablen oppsettes som luftledninger, se Figur 1-1.



**Figur 1-1** Traseen for Utsirahøyden elektrifiseringsprosjekt med kabelen nedgravet på land, samt alternativ med luftledning.

## 1.2 Formål og innhold

### 1.2.1 Formål

Formålet med denne rapport er å foreta en beskrivelse av traseen for luftledning over land. Tre alternativer for luftledning undersøkes, hvorav det første innebærer at luftledning krysser eksisterende luftledninger. Det andre alternativet inkluderer en nedgravning av luftledninger på den første strekning fra Kårstønlegget, således at krysning i luft elimineres. Siste alternativ innebærer at eksisterende luftledninger flyttes, således at krysning mellom eksisterende og nye luftledninger til Haugsnes elimineres. Samtidig er det også vurdert hvordan innføring til omformerstasjonen på Haugsnes løses.

Dessuten vil formålet også inkludere en visualisering av luftledningsalternativene, samt å foreta en konsekvensutredning for betydningen av elektromagnetiske felt (EMF) for luftledningen mellom Kårstønlegget og likeretterstasjonen på Haugsnes.

### 1.2.2 Innhold





I denne rapport er der fortatt beskrivelse og vurdering for følgende forhold:

- Forslag til traseen for luftledninger (3 alternativer).
- Konsekvensutredning for EMF.
- Virkninger for miljø og samfunn.
- Visualisering av luftledningsalternativer.

## 2. IDENTIFISERING AV PÅVIRKNINGER

I rapporten foretas vurdering av de visuelle påvirkninger i forbindelse med etablering av luftledninger, samt vurdering av konsekvenser fra EMF.

Vurderingen av de visuelle påvirkninger samt påvirkninger fra EMF foretas på bakgrunn av en skala inndelt i 4 nivåer:

-  Ingen negativ påvirkning. Der er ingen negativ påvirkning av forhold som beskrives og vurderes. Påvirkning kan være positiv.
-  Liten påvirkning. Påvirkningen er liten og vil ikke resultere i målelig og/eller signifikante endringer av forhold som beskrives og vurderes utenfor direkte berørt område.
-  Moderat påvirkning. Påvirkning er målelig og vil resultere i delvis endring av forhold som beskrives og vurderes.
-  Betydelig påvirkning. Påvirkning er signifikant og vil medføre fullstendig endring av forhold som beskrives og vurderes.



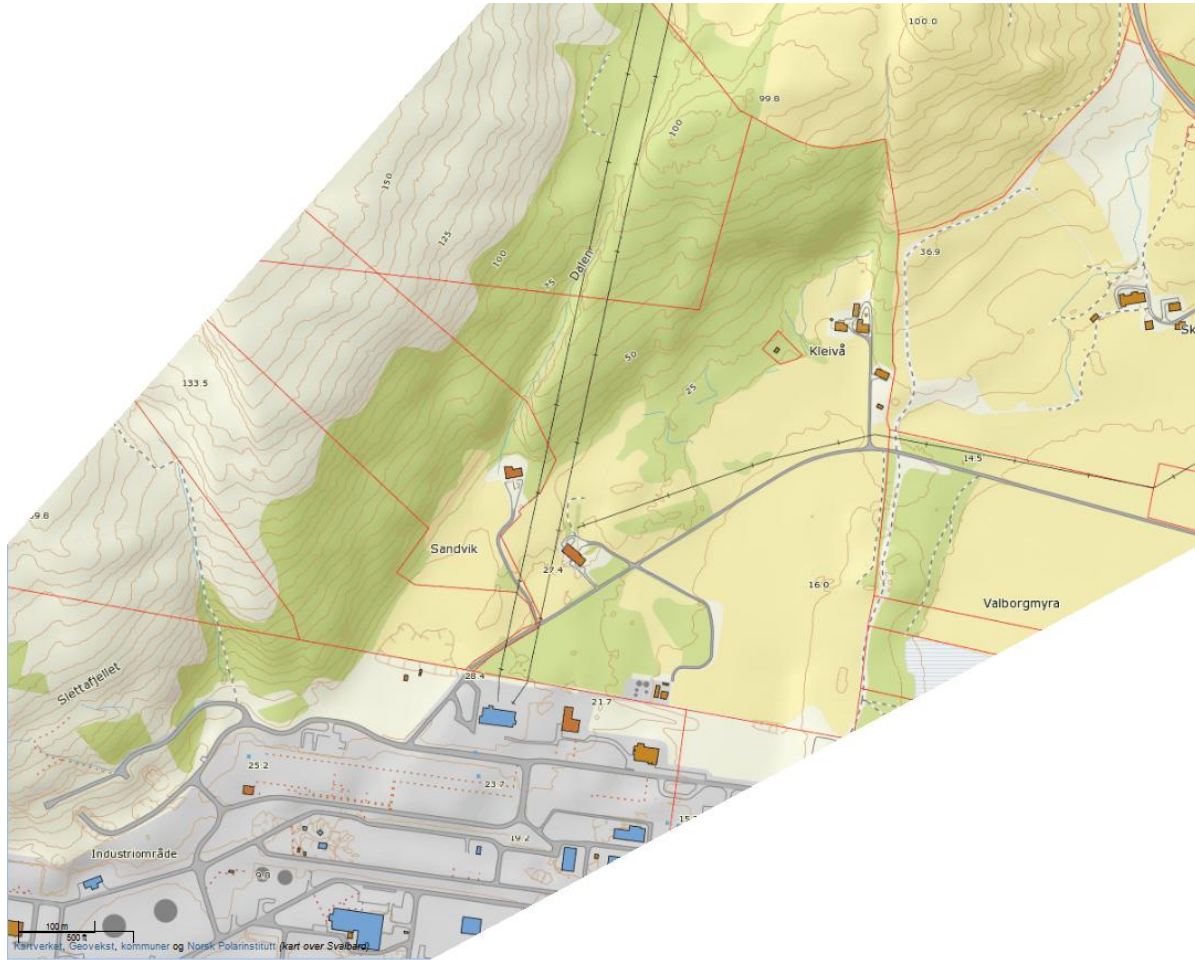
### 3. FORSLAG TIL TRASÉ FOR LUFTLEDNINGER

#### 3.1 Dagens situasjon og forhold til andre planer

##### 3.1.1 Eksisterende nettanlegg – sentralnett

#### Luftledninger

De to eksisterende luftledningene av simplex typen inn til Kårstø hører til 300 kV-ringen Sauda – Blåfalli - Husnes - Stord - Spanne (Haugesund) - Håvik (Karmøy) – Kårstø – Sauda /1/. Prosessanlegget på Kårstø forsynes således direkte fra sentralnettet, med transformatorstasjon plassert inne på anlegget. Innføringen er vist i Figur 3-1.



**Figur 3-1 Innføring 300 kV Sauda - Håvik til Kårstø /2/.**

I følge «Kraftsystemutgreiing for Sunnhordaland og Nord-Rogaland» /1/ er det på kort sikt ikke forventet behov for tiltak på eksisterende ledninger. På lang sikt (2025-2030) ansees erstatning av disse med nye 420 kV-linjer som en mulig nettløsning, da eksisterende simplex-ledninger er lite egnede for fremtidig kapasitetsøkning /3/. I henhold til Statnetts nettviklingsplan for sentralnettet /4/ foreligger det imidlertid ingen planer for tiltak i perioden frem til 2030, men ettersom ledningene er bygget i 1967 forventes en utskiftning i løpet av 20-30 år /5/. Økt industriforbruk i Nord-Rogaland, mellomlandsforbindelser og/eller systemtekniske forhold kan medføre behov for tidligere overgang til 420 kV.

Nytt anlegg skal dimensjoneres for fremtidig spenningsheving til 420 kV, men vil inntil videre driftes på 300 kV.

#### Koblingsanlegg

Eksisterende koblingsanlegg er lokalisert som vist i Figur 3-1 og er dimensjonert for 300 kV driftsspennning. Dette er et innvendig GIS-anlegg.

Planlagt utvidelse av koblingsanlegget for tilknytning av nye ledninger skal finne sted på byggets vestre kortside, som markert i Figur 3-2. I byggets østre side er eksisterende kontrollrom/servicebygg.



**Figur 3-2** Kårstø, utvidelse koblingsanlegg (venstre /6/) dagens koblingsanlegg fra nord (høyre).

### 3.1.2 Eksisterende nettanlegg – distribusjonsnett

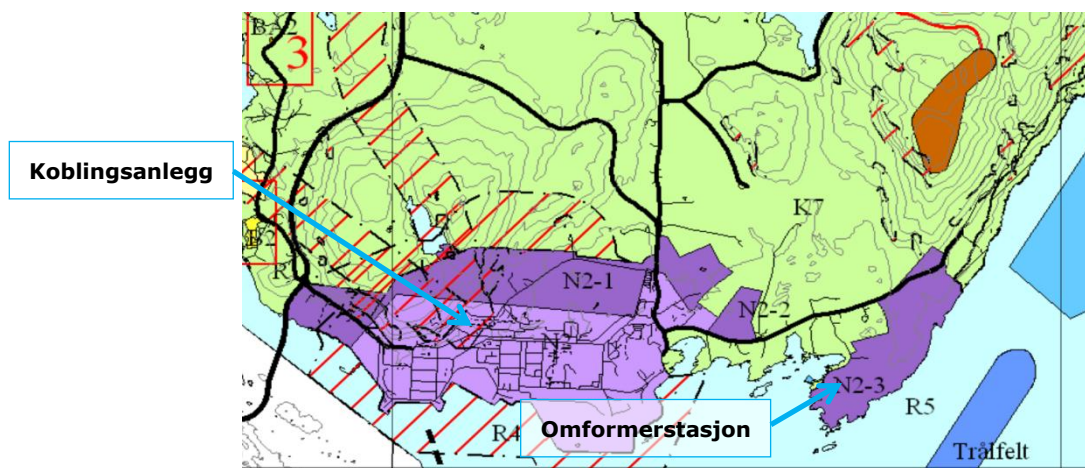
Det går distribusjonsnettlinje og noe kabelanlegg ved Sandvik, samt ved øvrige områder hvor det er aktuelt å etablere ny linjetrase. Det er i denne kartleggingen ikke vurdert i hvilket omfang det vil være behov for eventuelle omlegginger eller kabling av lokalt distribusjonsnett. Dette må kartlegges i eventuelt videre arbeid, i samråd med lokal netteier.

### 3.1.3 Kommuneplan

I Figur 3-3 er et utsnitt av gjeldende kommuneplan for Tysvær kommune gjengitt. Endepunktene for luftledningstrasé skal i utgangspunktet være gitt av eksisterende koblingsanlegg innenfor dagens prosessanlegg og omformerstasjonen som planlegges innenfor området markert N2-3.

Området markert N2-1 er avsatt til fremtidig utvidelse av Kårstø prosesseringsanlegg. Området markert N2-3 er regulert til industriområde, hvor det foreligger planer om etablering av et oppdrettsanlegg for smolt i regi av Marine Harvest helt syd. Utenom arealer avsatt til industriformål er området i stor grad klassifisert som LNF-område.

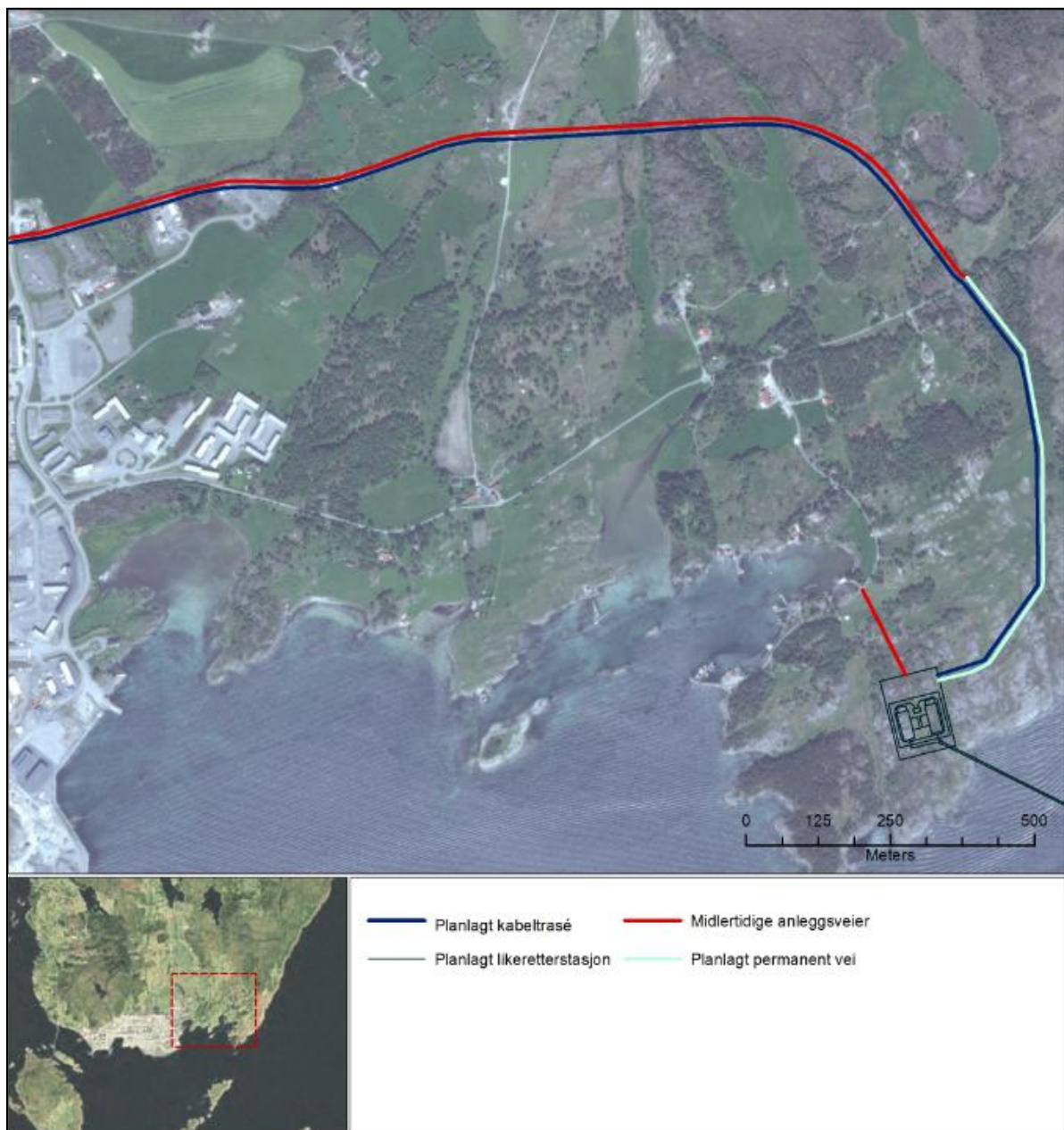
Brunt område nord for N2-3 er sydlige område av Tysvær Vindkraftverk som har fått rettskraftig konsesjon per juni 2008.



**Figur 3-3** Utsnitt fra kommuneplanens arealdel. Områder avsatt til næringsformål er vist med lilla farge. Næringsområder som ikke er utbygd per 2012 vises med mørk lilla. Grønn farge viser LNF-områder (Landbruks-, natur-, og friluftsområder) /7/.

### 3.1.4 Planlagt adkomstvei

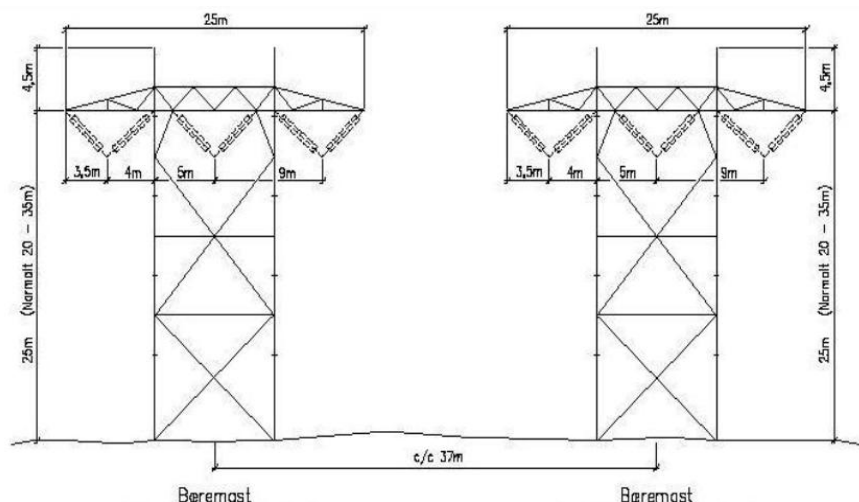
I området N2-3, referert til i Figur 3-3, er det planlagt og innregulert en ny adkomstvei til fremtidig industriområde. Veien er skissert i Figur 3-4.



**Figur 3-4** Anleggsvei og plassering av omformerstasjon.

## 3.2 Beskrivelse av teknisk anlegg

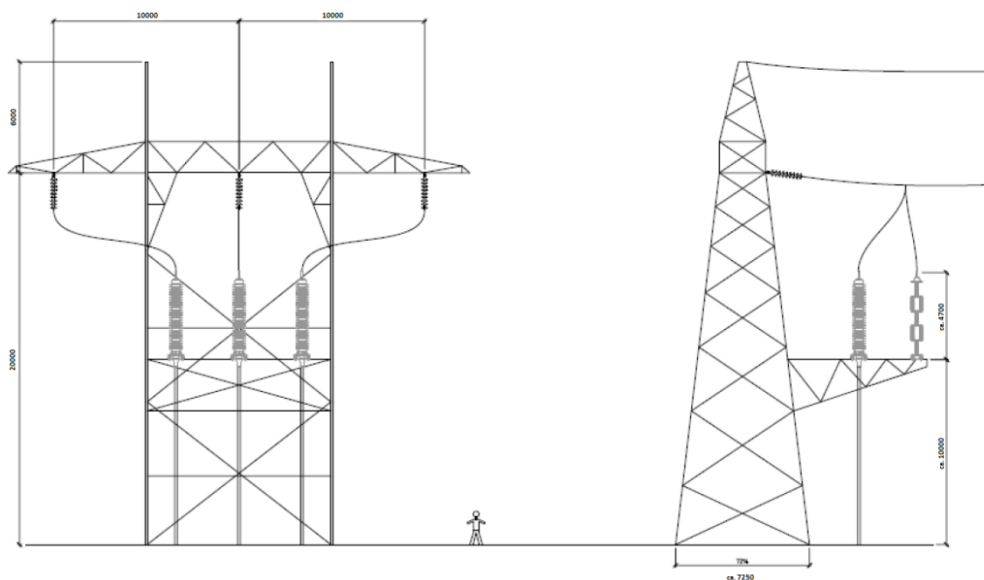
Det skal etableres to parallelle linjer for redundant forsyning av omformerstasjonen. Det er tatt utgangspunkt i Statnetts standard AC mast for 420 kV. Enkelte master kan for øvrig måtte avvike fra dette grunnet dimensjonerende forhold som først avdekkes ved detaljprosjektering av trasé. Samtidig kan visuelle forhold innebære at andre mastetyper bør benyttes. Nærmere dialog med Statnett i forhold til eksisterende 300 kV-master og en eventuell fremtidig utskiftning av disse er naturlig når anlegget skal prosjekteres.



**Figur 3-5 Bæremaster i parallell, 420 kV /8/.**

Typisk byggeforbudsbelte for to parallelle 420 kV-ledninger utgjør ca. 80 m. Større belte kan være nødvendig ved lange avstander mellom mastepunkter. Mastepunkter vil først identifiseres gjennom detaljprosjektering. Deler av ny linjetrasé vil følge parallelt med eksisterende 300 kV-linjer, hvor samlet byggeforbudsbelte vil være i størrelsesorden 150-160 m. For øvrig kan behov for adkomstveier gi behov for ytterligere areal.

Ved eventuell overgang mellom jordkabel og master benyttes normalt et muffehus. For to kabelsett vil et slikt bygg ha en grunnflate i størrelsesorden 25x30 m og være ca. 8 m høye, avhengig av terreng. Som alternativ til muffehus kan det benyttes et mastarrangement som vist i Figur 3-6. Endelig valg av løsning for overgang mellom jordkabel og luftlinje må gjøres på bakgrunn av en risikovurdering.



**Figur 3-6 Prinsippskisse 300(420) kV kabel-endemast /9/.**

Kapasitetsmessig vil det være tilstrekkelig med en leder per fase og lavt ledertverrsnitt i forhold til den effektbelastning anlegget skal betjene. Endelig ledertverrsnitt avhenger imidlertid også av de klimatiske påkjenninger og avstand mellom mastepunkter, som forventes å være dimensjonerende og fremkomme under detaljprosjektering. Et avbøtende tiltak i forhold til koronastøy vil være å benytte leder med større tverrsnitt eller flere ledere per fase (duplex/triplex), men dette vil samtidig medføre økte kostnader.

### 3.3 Kriterier for vurdering av traseer

Mulige traséløsninger er i all hovedsak vurdert i henhold til forholdene drøftet i kapittel 3.1. Det presiseres at ut over temaet elektromagnetiske felt er dette gjort uten en foreliggende fagutredning. Visualisering av traséforslag fremkommer i kapittel 5.

#### 3.3.1 Eksisterende bebyggelse

Avstand fra boliger til linjetrasé er for de vurderte traseer satt slik at byggeforbudsbelte og elektromagnetiske felter i minst mulig grad skal være i konflikt. Samtidig vil støy fra koronautladninger tilsi at linjetrasé bør legges lengst mulig unna bebodde områder.

#### 3.3.2 Synbarhet

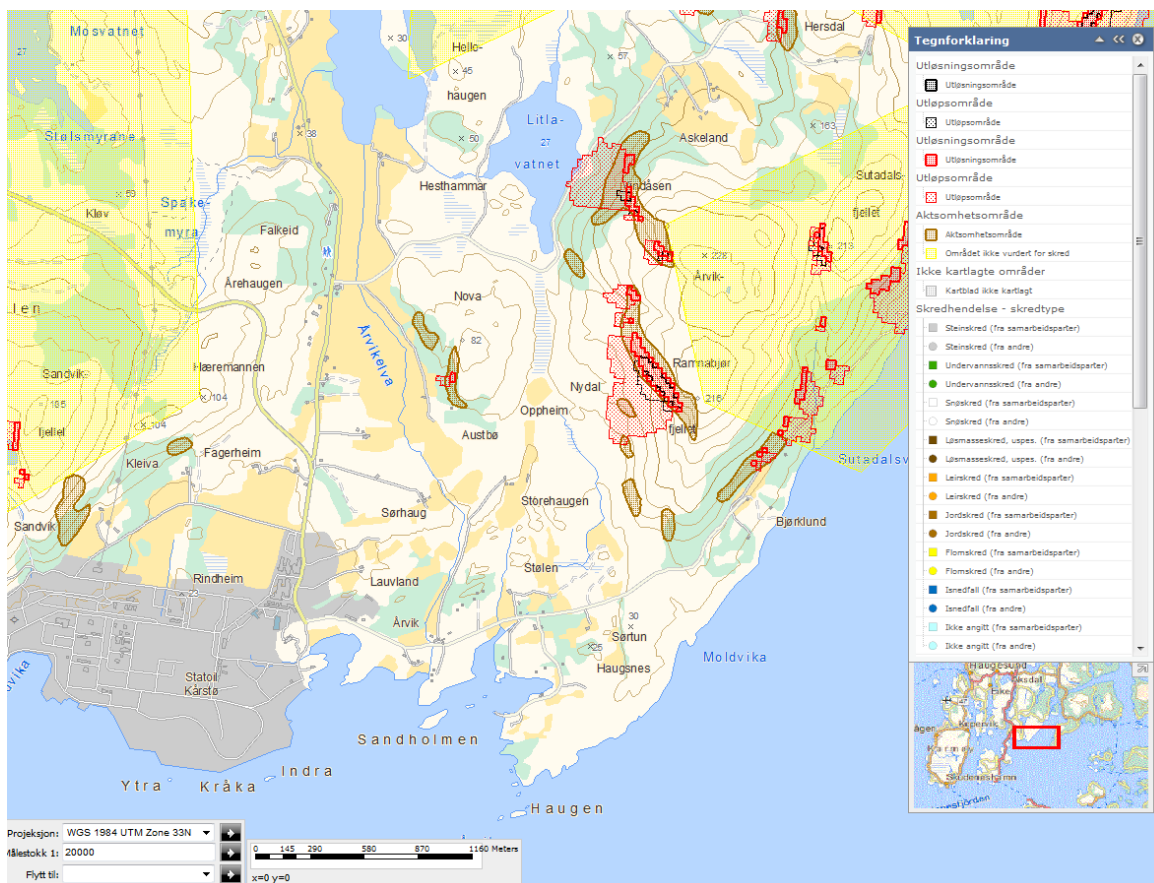
Det aktuelle området for etablering av ny linjetrasé er preget av åpent terreng med relativt lav vegetasjon, brede daler og åser med tidvis synlig fjell. Det vil ikke være mulig å unngå at nye høyspentledninger mellom prosessanlegget og omformerstasjonen fremstår meget synlig, men gjennom å følge terrengets utforming søkes å redusere synbarheten i størst mulig grad.

#### 3.3.3 Rasfare og kvikkleire

Med utgangspunkt i NVE sitt tilgjengelige skredatlas /10/ er det undersøkt hvorvidt det er risiko knyttet til forekomst av ras og kvikkleire i området aktuelt for etablering av luftlinje. I Figur 3-7 er det gjengitt et utsnitt av kartmateriale fra skredatlasen.

Store deler av området vest for Hæremanden (høyde 104) er ikke vurdert for skred. Ved befaring er det imidlertid ikke funnet at området innebærer særskilt risiko. Eksisterende 300 kV-ledninger passerer gjennom området.

I området rundt Årvikfjellet (høyde 228) og Ramnabjørffjellet (høyde 216), nordøst for prosessanlegget på Kårstø og nord for Haugsnes, er det kartlagt større områder med skredfare. Det er derimot ikke registrert områder med risiko for kvikkleire. Risiko for skred og kvikkleire er videre ikke ansett å være en utfordring for aktuelle linjetraseer.



Figur 3-7

Utsnitt fra NVE skredatlas /10/.

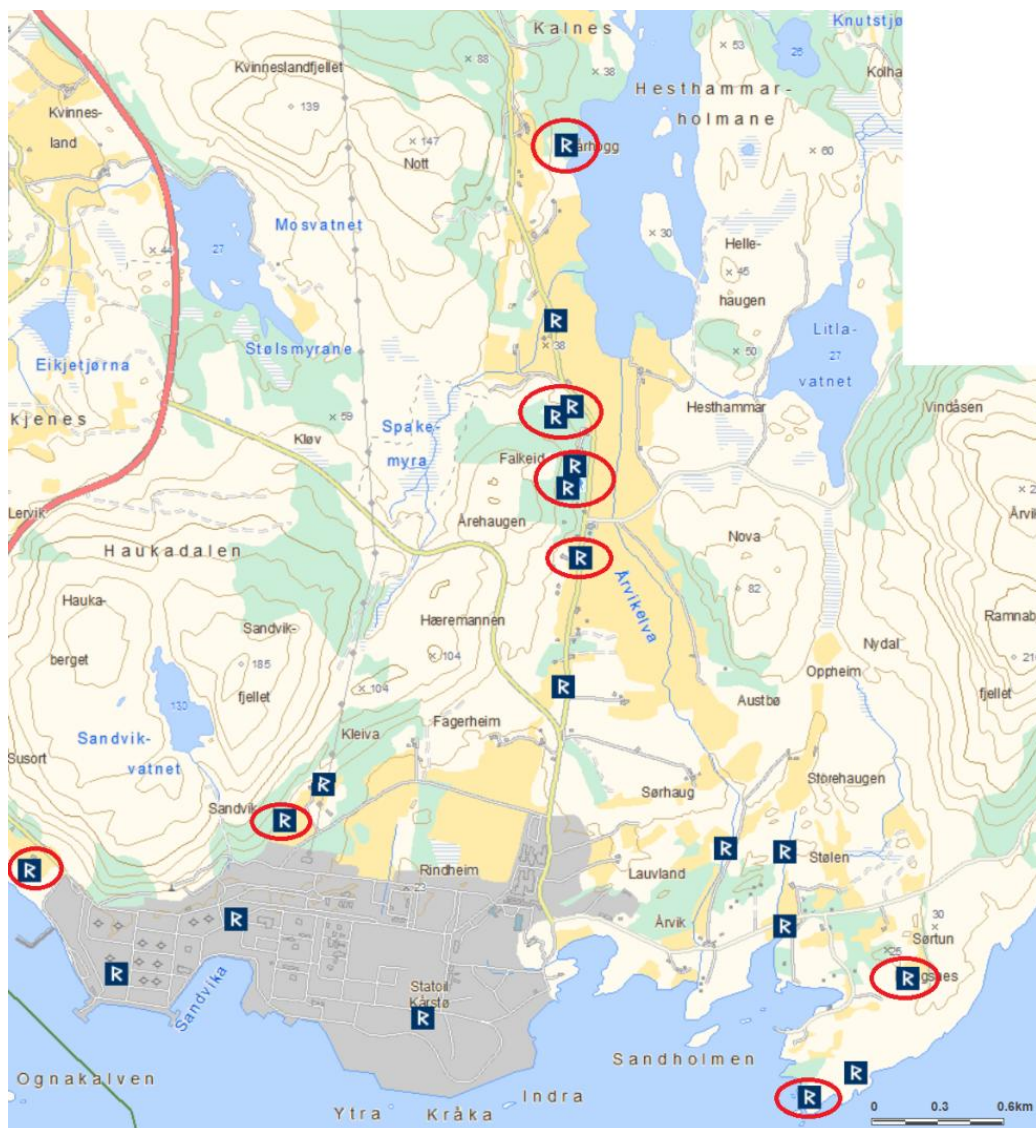
### 3.3.4 Kulturminner

I henhold til Riksantikvarens kulturminnedatabase er det innenfor aktuelt område identifisert i alt 10 automatisk fredede kulturminner og flere med status uavklart utenfor eksisterende prosessanlegg på Kårstø. De automatisk fredede kulturminner er i Figur 3-8 markert med rødt. Enkelte av disse kjente kulturminnene vil ligge innenfor reguleringsområdet for utvidet prosessanlegg og er drøftet i Statoils «Forslag til Reguleringsplan med konsekvensutredning for Kårstø i Tysvær kommune» /11/.

Det er ikke kjent at noen av de markerte kulturminner fremstår som turistmål/serverdigheter. I så henseende er det visuelle aspektet knyttet til tiltaket og dets konsekvens i forhold til kulturminner funnet å være av mindre betydning i dag.

Erfaringsmessig er stedfestingen av kulturminner beheftet med stor usikkerhet. I forhold til det aktuelle tiltaket vil man imidlertid ha relativt stor frihetsgrad i forhold til arealmessige inngrep, slik at bevaring av kulturminner ikke fremstår som særskilt utfordrende. Behovet for midlertidige og/eller permanente anleggsveier ansees i denne forbindelse som største utfordring.

Undersøkelsesplikten i henhold til § 9 i kulturminneloven vil kunne gi ytterligere funn av kulturminner. Det kan være hensiktsmessig å gjøre nærmere forundersøkelser som en del av en eventuell detaljprosjekteringsfase for å redusere risiko i prosjektgjennomføringen. Vurderte traseer er lagt utenfor kjente kulturminner.



**Figur 3-8** Utsnitt Riksantikvarens kulturminnedatabase, automatisk fredede kulturminner markert rødt/12/.

### 3.3.5 Adkomst

Det er ikke identifisert særskilte utfordringer knyttet til adkomst i området. Etablering av anleggsvei på enkelte strekninger må dog påregnes, eventuelt utføre arbeidet under teleforhold. For arbeid som innebærer transport over dyrket mark bør det finnes gunstige tidspunkt for gjennomføring i samråd med grunneier.

### 3.3.6 Koronautladninger

Med eksisterende ledningsanlegg hevdes det at utfordringer knyttet til koronautladninger forekommer for eksisterende prosessanlegg på Kårstø /13/. Det er da blankt spenningsførende anlegg i forbindelse med sentralnettslinjene som utgjør kilden. En ny luftledningstrasé må i størst mulig grad ta hensyn til dette, spesielt med tanke på en eventuell fremtidig spenningsoppgradering fra 300 kV til 420 kV som vil kunne øke utfordringene såfremt ikke tiltak gjennomføres.

Avstanden mellom dagens utsatte prosessanlegg og koblingsanlegg er mellom 200 og 250 m. Ved identifisering av aktuell ny luftledningstrasé er det lagt vekt på kortest mulig trasé innenfor prosessområdet, samt lagt inn en justert minimumsavstand på 300 m til reguleringsplangrense for den del av trasé som ligger utenfor et fremtidig prosessanleggsområde.

Koronautladninger vil for luftledninger med høyt spenningsnivå også utgjøre en støykilde, spesielt i fuktig vær eller omgivelser. Som avbøtende tiltak vil også økt avstand til sensitive objekter eller kabling være aktuelt.

## 3.4 Vurderte traseer

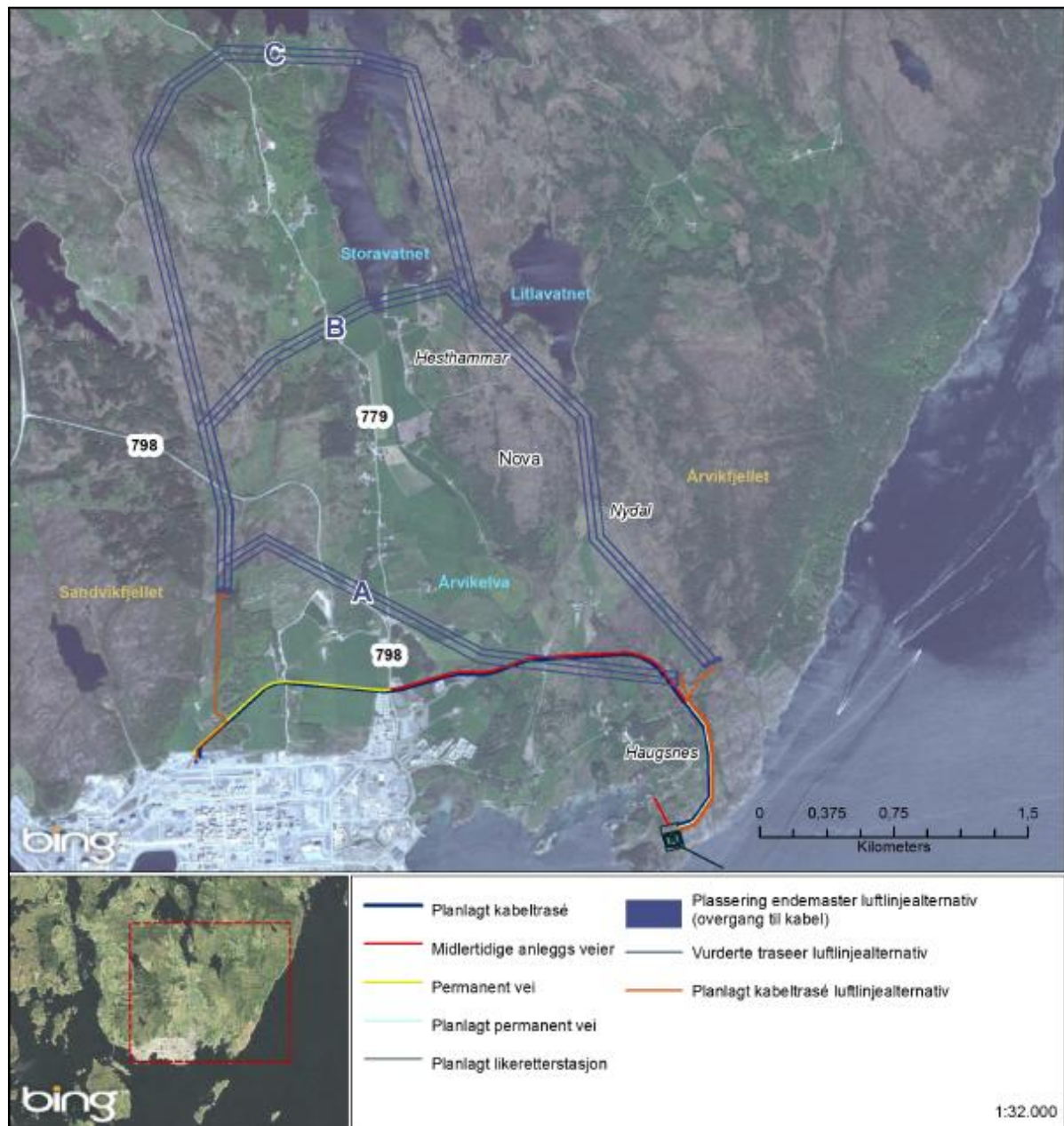
Det er sett på 3 seksjoner av luftledningsalternativet som drøftes i det videre:

- Utføring fra koblingsanlegg Kårstø prosessanlegg, kapittel 3.4.1.
- Innføring til omformerstasjon Haugsnes, kapittel 3.4.2.
- Hovedtrasé, kapittel 3.4.3.

For hver seksjon så evalueres tre foreslåtte luftledningsalternativer:

- Alternativ A
- Alternativ B
- Alternativ C

De foreslåtte luftledningsalternativene er illustrert i Figur 3-9



**Figur 3-9 Tre vurderte luftledningsalternativer (A, B og C).**

#### 3.4.1 Utføring Kårstø

Planlegging av ny luftledning ut fra koblingsanlegget på Kårstø må ta hensyn til foreliggende planer for utvidelse av prosessanlegget og kjente utfordringer knyttet til eksisterende anlegg. Det er sett på tre prinsipielle løsninger.

- A. En luftlinje ut fra nytt koblingsanlegg vil måtte følge parallelt med og vest for eksisterende 300 kV-ledninger. I tillegg vil luftlinjen krysse disse i betydelig avstand fra planlagt utvidelse av prosessanlegget for å minimere effekter knyttet til koronautladninger. Med utgangspunkt i sikkerhetsavstand gitt i kapittel 3.3.6 vil tidligste krysningspunkt være på høyde med Hæremannen, ca. 104 m.o.h. og om lag 850 m ut fra koblingsstasjonen. Nord-vest for eksisterende koblingsanlegg, 150-200 m, er det for øvrig identifisert et automatisk fredet kulturminne /12/ som kan komme i konflikt med eventuell ny linjetrasé.

Krysningspunktet innebærer at det må etableres master vesentlig høyere enn normalt på hver side av eksisterende linjer for å oppnå tilstrekkelig overhøyde. Det vil blant annet innebære mer utfordrende forhold ved bygging og vedlikehold av eksisterende og nytt anlegg, samt fremtidig utskiftning av eksisterende linjer ved overgang til 420 kV eller



fornyng. Nedfall av en kryssende fase vil i ytterste konsekvens føre til utfall av forsyningen til prosessanlegget. Sannsynligheten for at dette vil skje er liten, men konsekvensen kan være betydelig. Byggeforbudsbeltet vil båndlegge ca. 40 da av området avsatt for utvidet prosessanlegg. Samtidig kan det forventes at utfordringene knyttet til koronautladninger vil tilta og at elektromagnetiske felter kan gi ytterligere begrenset arealutnyttelse.

Det er ikke sett på aktuelle kryssningspunkt da løsningen ikke fremstår aktuell.

- B. Nytt koblingsanlegg kan benyttes til eksisterende ledninger og således unngå kryssing. Man flytter da eksisterende ledninger over på nytt innstrekstativ, mens eksisterende innføring skiftes for å håndtere fremtidig 420 kV spenningsnivå og benyttes til nye linjer. Dette forårsaker også at siste spenn for eksisterende sentralnettslinjer vinkles. Disse står i dag i rettlinje og må antagelig skiftes eller forsterkes for å håndtere endrede påkjenninger. Nye master bør eventuelt være dimensjonert for fremtidig overgang til 420 kV. Det er for øvrig ikke gitt at man ved fremtidig reinvestering eller oppgradering av sentralnettet vil benytte eksisterende linjetrasé.

Eksisterende koblingsanlegg og innstrek som skal benyttes til nye ledninger vil måtte bygges om til 420 kV, samt at kontrollanlegg antagelig må skiftes. I praksis vil koblingsanlegg og innstrek være forberedt for en eventuell fremtidig overgang til 420 kV. Det er imidlertid ikke gitt at man for fremtiden ønsker å beholde koblingsanlegget på nåværende plassering, i det som vil ligge midt inne i et fremtidig utvidet industriområde. Både arealbeslag og risiko knyttet til eksplosjonsfare er momenter det vil måtte tas stilling til ved nærmere vurderinger. Det vil også kunne være utfordrende å gjennomføre endringer av eksisterende forsyningsanlegg og samtidig opprettholde tilfredsstillende forsyningsikkerhet. Utfordringer knyttet til koronautladninger vil som i alternativ A også tale mot dette alternativet, ved siden av at elektromagnetiske felter kan gi ytterligere begrenset arealutnyttelse.

- C. Ved å benytte kabel ut fra koblingsanlegget vil det være behov for muffeanlegg i overgangen mellom linje og kabel. Dette kan, som vist i kapittel 3.2, utføres i form av mastearrangement eller muffehus. Så lenge anlegget bygges og dimensjoneres redundant, kan det være risikomessig overkommelig å velge et mer utsatt mastearrangement. Likevel forventes løsningen å være vesentlig mer kostbar enn øvrige vurderte alternativer.

Det foreslås å etablere kabeltrasé langs eksisterende adkomstvei og krysse eksisterende sentralnettslinjer parallelt med denne, tilsvarende som for hovedløsning med ren kabelforbindelse. Videre kan traseen følge parallelt med adkomstvei inn til tidligere driftsbygning, og deretter parallelt med sentralnettslinjene til nordvest for høyde 104, hvor overgang til luftledning kan etableres. Kabeltraseen vil være om lag 1,1 – 1,2 km. Det er relativt bratt opp mot høyde 104 og grunnforholdene er usikre, slik at boring kan være et alternativ til etablering av grøft på deler av strekningen. Som alternativ kabeltrasé tenkes den også å følge rett nord over dagens dyrka mark og krysse under sentralnettslinjene mellom de to nedlagte driftsbygningene. Dette må i så tilfelle sees i nærmere sammenheng med planene for utvidet industriområde.

Et betydelig mindre område vil båndlegges av hensyn til byggeforbudsbeltet med en kabelløsning. Byggeforbudsbeltet vil normalt være ca. 15 m fra senter av kabeltrasé og vil med foreslått trasé omfatte i størrelsesorden 17 da av området avsatt for utvidet prosessanlegg. I tillegg vil man med hensiktsmessig forlegning av kablene oppnå et betydelig mindre område som kan bli heftet med bruksbegrensninger som følge av elektromagnetiske felt. Fremtidige arbeid knyttet til eventuell overgang til 420 kV for eksisterende sentralnettslinjer forventes også å forenkles med denne løsningen.

#### 3.4.2 Innføring omformerstasjon

Planlagt plassering av omformeranlegget på Haugsneset ligger innenfor en 400-500 m bred korridor fra ytterst på Haugsneset i retning Brattabø som er regulert til industriformål /7/, se

kapittel 3.1.3. Byggeforbudsbelte og områder innenfor utredningsnivå knyttet til magnetfelt fra høyspentlinjer gjennom dette området vil beslaglegge en vesentlig del av regulerte arealer.

Området er eksponert mot relativt åpent havområde sør og sør-vest mot Rennesøy og Finnøy. Fuktige og saltholdige omgivelser er forhold som tilsier at støy fra koronautladninger kan forventes å være en utfordring og gi høyt vedlikeholdsbehov. I tillegg vil høyspentlinjen være godt synlig fra sjøsiden, selv om man ville tilstrebe å unngå master plassert på forkastningen øst for innregulert vei.

Slik omformerstasjonen er planlagt og orientert i terrenget vil det også være en utfordring å avslutte linjene uten at det vil medføre konflikt med planlagt vei, samt bolig og kulturminner nord-øst.

Det fremstår mest hensiktsmessig å etablere innføring til omformerstasjon som kabelforbindelse fra en endemast eller et muffehus nord for eksisterende veiforbindelse Brattbø og Sutadalen.

### 3.4.3 Hovedtrasé

Med utgangspunkt i momentene fra kapittel 3.3, byggeforbudsbelte og elektromagnetiske felter, er det sett på tre aktuelle linjetraseer.

- A. Det korteste alternativet går på nordsiden for høyde 104 (Hæremanden) og dreier sør-øst. Traseen krysser fylkesvei 798 og følger denne parallelt til veikryss med fylkesvei 779 mellom Falkeid og Skaret. Dreier så øst slik at traseen følger nord for bebyggelse ved Stølen. Like nord for Stølen, på eiendom med gnr./bnr. 53/2 og 53/13, er det identifisert en bygning som i kommunens kart er registrert som «annen bygning». Faktisk status og bruk er ikke kjent. Bygningen vil komme innenfor byggeforbudssonen og en traséjustering ansees vanskelig. Endepunkt for linjetrasé med overgang til kabel vil være ved Sørtun, nord for hvor planlagt vei til Haugsneset og omformerstasjonen er innregulert med avkjøring fra eksisterende veiforbindelse til Brattbø. Traseen er anslått til om lag 3 km.
- B. I et midtre alternativ følger nye linjer parallelt og øst for eksisterende 300 kV-linjer frem til om lag 370 m etter kryssing av fylkesvei 798. Traseen følger draget ned mot Løkjene og dreier øst. Traseen krysser Storavatnet i sørenden mot Litlavatnet og følger dalen i sørlig retning mellom Årvikfjellet og Novanibben. Ved Nydal ligger en mindre<sup>1</sup> bygning på gnr./bnr. 51/18, som i henhold til kommunens kartverktøy /14/ er registrert som «våningshus i bruk» som vil bli liggende innenfor byggeforbudsbeltet. Det er usikkerhet knyttet til faktisk status for bygningen, men mangel på veiforbindelse taler for at dette enten er en fritidsbolig eller at bygningen ikke er i bruk. Ved prosjektering av linjen vil det måtte utføres en nærmere vurdering av traséjustering i forhold til eventuell konflikt med vindparken og øvrige stedlige forhold. Traseen dreier med foten av Årvikfjellet/Ramnabjørgfjellet mot sydøst til om lag 280 m nordøst for planlagt vei til Haugsneset og omformerstasjonen er innregulert med avkjøring fra eksisterende veiforbindelse til Brattbø. Traseen er anslått til om lag 5,3 km.
- C. Eksisterende 300 kV-ledninger kan følges parallelt på østsiden frem til Kvinneslandsfjellet, med ny linjetrasé som tar av mot Kalnes og krysser Storavatnet mot Hamrane. Traseen følger videre sørover parallelt med myrdragene mot Litlavatnet til Eikjehaugane. Videre trasé vil deretter være som for alternativ B. Total lengde anslått til ca. 8,2 km.

Alle tre alternativer er vurdert å innebære et høyt konfliktnivå i forhold til at linjene vil være svært synlig. Alternativ A fremstår i denne sammenheng som mest konfliktfylt ettersom en betydelig andel av traseen vil krysse igjennom et åpent landskap med bosetning. Dette er også negativt i forhold til at støy fra ledningene i liten grad skjermes av terreng. Koronastøy forekommer spesielt i fuktig vær og omgivelser, slik at nærhet til sjøen med lite skjerming mot vær og vind forventes å gi større utfordringer.

---

<sup>1</sup> Angitt til ca. 39 m<sup>2</sup>

Alternativ B og C innebærer et vesentlig større arealbeslag enn alternativ A. Arealbeslaget kan i større grad karakteriseres som utmark med relativt lite vegetasjon og tømmerverdi, slik at etablering av en linjetrasé ikke kan sees å forårsake vesentlig endring av inntektsgrunnlag knyttet til eksempelvis skogsdrift. Konsekvens for innmarksarealer er ikke funnet å være vesentlig forskjellig for de vurderte alternativer.

Alle de vurderte traséløsninger vurderes å ha en moderat negativ konsekvens totalt sett. Basert på en overordnet vurdering ansees imidlertid alternativ B som en hensiktsmessig avveining mellom konfliktpunkter og tiltakets omfang.

I det videre legges til grunn at bygningen som er registrert som våningshus på gnr./bnr. 51/18 innløses, men gjennom en detaljprosjekteringsfase kan det imidlertid finnes aktuelt å foreta en traséjustering slik at dette unngås.

### 3.5 Anbefalt trasé

Som totalløsning vil en kombinasjon med luftledning og jordkabel være formålstjenelig, spesielt i forhold til fremtidig arealutnyttelse. En slik løsning vil imidlertid være vesentlig mer kostbar enn en ren luftlinjeløsning.

Det foreslås å legge jordkabel fra nytt koblingsanlegg ved Kårstø til en kabel-endemast eller et muffehus på høyden nord for prosessanlegget i henhold til 3.4.1, alternativ C. Adkomst til muffehus/kabel-endemast kan etableres fra nord via Fv. 798, hvor adkomstvei eksisterer på deler av strekningen. Denne må imidlertid forlenges. I tillegg må det påregnes sprengning, alternativt fjellboring, på deler av strekningen, spesielt den delen av kabeltraseen som ligger i helningen opp fra Sandvik og frem til overgangen til luftlinje.

Luftlinjetraseen følger parallelt med eksisterende sentralnettslinje, krysser sørenden av Storavatnet og følger ned dalen mot Nydalen og videre frem til endemast eller muffehus nord for planlagt omformerstasjon som beskrevet i kapittel 3.4.3, alternativ B. Avhengig av hvorvidt linjetraseen finnes å kunne justeres i forhold til bygningen som vil komme innenfor byggeforbudsbeltet, må det påregnes at bygningen må innløses.

Fra avslutning linjetrasé foreslås å etablere jordkabler i en trasé som hovedsakelig følger planlagt ny adkomstvei til Haugsneset, i henhold til beskrivelse i kapittel 3.4.2.

Løsningen innebærer etablering av ca. 2,3 km ny kabeltrasé og 5,3 km luftlinje.

#### 3.5.1 Avsluttende kommentarer

Uavhengig av trasévalg vil det måtte tas hensyn til eksisterende infrastruktur, blant annet veier samt høyspent og lavspent distribusjonsnett i området. Det vil være nødvendig å gå i dialog med lokal nettkonsesjonær for å avklare nødvendige omlegginger.

Uavhengig av om det i overgangen mellom linje og kabel etableres muffehus eller mastearrangement vil det innføres flere komponenter i systemet, sammenlignet med et rent kabelalternativ, som i utgangspunktet fremstår som feilkilder. Et optimalt anlegg med hensyn på risiko for feil søker å redusere antall komponenter ved siden av redundans. Muffehus vil redusere sannsynlighet for feil grunnet ytre påvirkninger i overgangen mellom linje og kabel og er fordelaktig dersom en muffefeil må utbedres, da man har bedre kontroll på omgivelsene. Samtidig har man i dette tilfellet en redundant forsyning av omformerstasjonen, slik at et mastearrangement fremstår som en akseptabel løsning.

Det er ikke lagt vekt på hvorvidt en løsning med både kabel og luftlinje vil innebære utfordringer knyttet til kommunikasjon mellom omformeranlegg på Haugsneset og koblingsstasjonen innenfor prosessanlegget. Pålitelige kommunikasjonslinjer må være til stede for at sikkerheten for drift ved prosessanlegget skal ivaretas /15/. Det kan være aktuelt med radiolinjeforbindelse i kombinasjon med fiber i kabelgrøft og i toppline (OPGW), såfremt dette er forenelig med øvrige systemer på prosessanlegget og at forstyrrende signaler ikke forekommer. Et alternativ kan være at det legges en separat fiberforbindelse i en annen grønft.

Avslutningsvis presiseres det at Statnett bør involveres i utforming og plassering av teknisk anlegg nært eksisterende sentralnettslinjer, slik at fremtidige utfordringer ved reinvestering av disse unngås. Samtidig vil det være hensiktsmessig at endelig valg av mastetype gjøres i forhold til å oppnå et helhetlig visuelt inntrykk også for fremtiden.

### 3.5.2 Elektromagnetiske felt

#### 3.5.2.1 Innledende definisjoner og usikkerhet

Når elektriske ladninger er i bevegelse, eksempelvis når det overføres energi i elektriske anlegg, vil det oppstå et magnetfelt. Dette er prinsipielt det samme fenomenet som får nåla i kompasshuset til å peke nord/syd. Magnetfeltets styrke, eller flukstetthet, angis i målstørrelsen *Tesla* [*T*], men oppgis normalt i *mikrotesla* [ $\mu T$ ] eller en milliontedels Tesla. Opphavet til disse benevnelsene er av mer praktiske årsaker, da størrelsene som opptrer i og med relevans til magnetfelt og helse er av relativ små størrelser. Elektriske ladninger i bevegelse går ofte under benevnelsen strøm og oppgis i *Ampere* [*A*].

I den elektriske energiforsyningen benyttes i hovedsak vekselstrøm, da både av historiske og tekniske årsaker. Her kan man se for seg at de elektriske ladninger foretar et retningsskifte ca. 50 ganger per sekund, ekvivalent med at frekvensen er 50 Hz. Herav kommer begrepet tidsvarierende magnetfelt.

Grenseverdier for eksponering mot elektromagnetiske felt er i dag fastsatt av myndighetene med bakgrunn i eksisterende kunnskap knyttet til målbare effekter på menneskekroppen. Disse grenseverdiene settes betydelig lavere for å ta høyde for ikke kjente fenomener.

Utredningsnivået for eksponering mot elektromagnetiske felt settes lavere enn grenseverdiene. Hensikten med dette er å sørge for at det skal søkes løsninger for gjennomføring av tiltak hvor elektromagnetiske felt inngår som et av kriteriene for beste løsning. I sammenheng med foreløpig begrenset forskningsresultater, kan dette sees på som håndtering av usikkerhet knyttet til helsepåvirkning. I tilfeller hvor et tiltak vil medføre eksponering over utredningsnivået skal det gjøres en vurdering der virkningen av tiltaket skal sees i forhold til blant annet andre ulemper og kostnader.

Utredningsnivå og grenseverdi vurderes i denne sammenheng som årlig gjennomsnitt.

Usikkerhet ved beregnede magnetfelt er i hovedsak knyttet til følgende:

- Strømføring over året, gitt av spenningsnivå og energioverføring.
- Plassering/orientering av de elektriske ledninger, basert på tekniske kriterier, lokale forhold og risikovurdering.

#### 3.5.2.2 Grenseverdier og utredningsnivå

Basert på dagens kunnskap vedrørende akutte helseskadelige effekter knyttet til tidsvarierende magnetfelt, er gjeldende grenseverdi for magnetfelt satt til 200  $\mu T$ . For varig eksponering er det imidlertid innført et utredningsnivå på 0,4  $\mu T$ , som er basert på indikasjoner fra eksisterende forskningsresultater /16/.

Tabell 3-1 oppsummerer grunnlag for vurdering av magnetfelt for anlegg i den elektriske energiforsyning. Negativ påvirkning for miljø og samfunn vil være knyttet til om det elektriske overføringsanlegget vil medføre en helseisiko, samt hvorvidt det kan implementeres avbøtende tiltak og dets eventuelle ulemper.

**Tabell 3-1 Grenseverdi og utredningsnivå knyttet til tidsvarierende magnetiske felt.**

Alle størrelser angitt i [ $\mu T$ ]	Tidsvarierende magnetfelt
Utredningsnivå	0,4
Grenseverdi	200

### 3.5.2.3 Beregnet magnetfelt vekselstrømslinje

Den maksimale overførte effekt for vekselstrømslinjen er gitt av likestrømsforbindelsen, og er derav gitt av planlagt overføringskapasitet på 150 MW for hvert av to kabelsett. Det er antatt et reaktivt forbruk for likeretterstasjonen tilsvarende  $\cos \varphi = 0,9$  og at linjene driftes på spenningsnivå 300 kV. Strømstyrken anslås da til

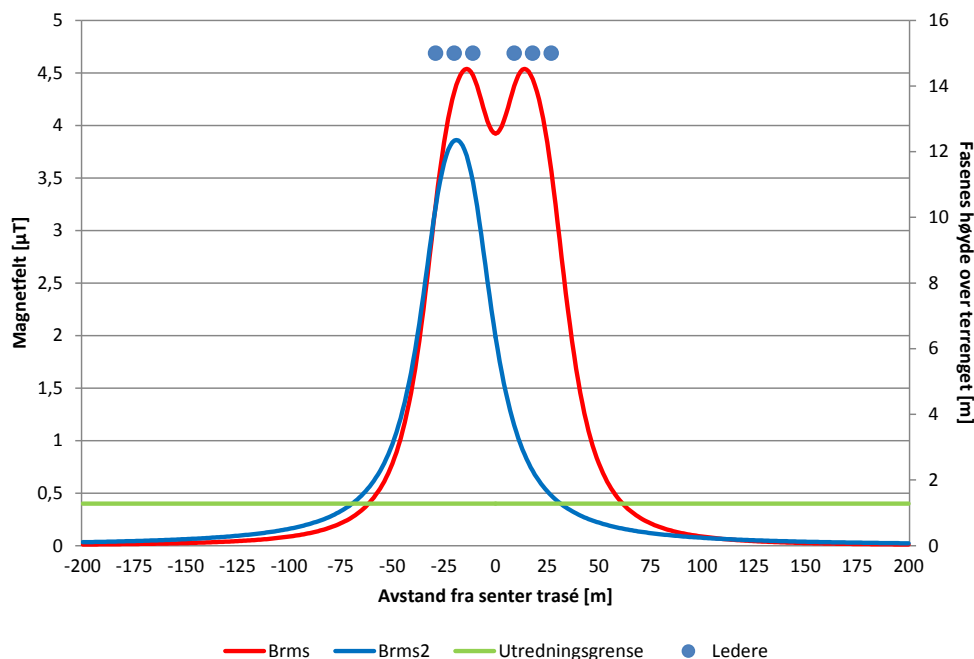
$$I_{ac} = \frac{S_{ac}}{U_{ac}} = \frac{\frac{150}{0,9} MVA}{\sqrt{3} \times 300 kV} = 321 A$$

Det skal etableres to parallelle masterekker beredt for 420 kV. I hver masterekke er det da forutsatt en innbyrdes avstand lik 9 m mellom hver fase i plan. Avstand fra fase til jord er forutsatt lik 15 m. Avstand mellom nærmeste faser mellom to masterekker er satt lik 20 m.

Beregnet magnetfelt er gjengitt i Figur 3-10 for begge masterekker (Brms) og en enkelt masterekke (Brms2) som funksjon av avstand fra senter av trasé, beregnet 1 m over bakkenivå. Utredningsnivå med to masterekker, som forventes å være normaldrift, nås ved en avstand på om lag 61 m fra senter av trasé. Dette innebærer at utredningsnivå for elektromagnetiske felt befinner seg ca. 21 m utenfor byggeforbudsbeltet som typisk er i størrelsesorden 80 m.

Beregningen betraktes konservativ da det er tatt utgangspunkt i planlagt maksimal ytelse for anlegget, ikke et årlig gjennomsnitt. Samtidig forventes det på sikt at Statnett oppgraderer sitt 300 kV-anlegg til 420 kV, hvilket vil redusere strømstyrke og magnetiske felt.

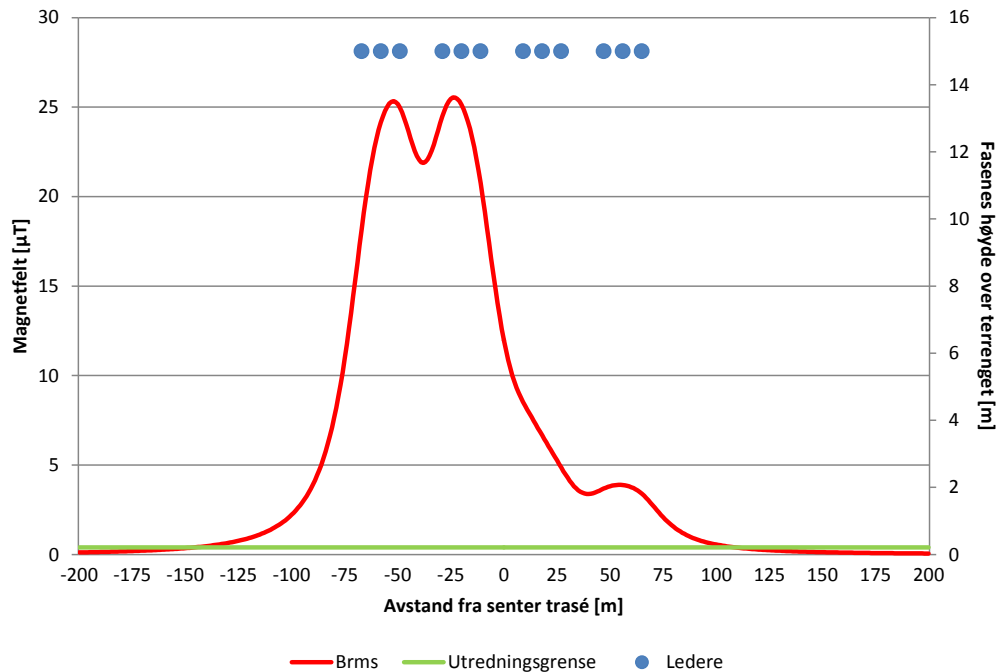
Eventuell konsekvens av en anleggsutvidelse er ikke vurdert, men det påregnes at luftledninger vil ha en overføringsevne som ligger over beregnet  $I_{ac}$  og som kan utnyttes i fremtiden.



**Figur 3-10** Beregnet magnetfelt to parallelle AC-linjer. Brms for begge masterekker i drift, Brms2 for en masterekke (venstre) i drift.

For deler av strekningen for nye linjer vil det være parallellføring med eksisterende 300 kV-linjer som går via Kårstø mellom Sauda og Håvik. I forhold til beregning av magnetfelt vil det normalt være naturlig å innhente opplysninger fra Statnett vedrørende forventet årlig gjennomsnittsbelastning for eksisterende ledninger. I dette tilfellet er det imidlertid så store avstander mellom linjetraseer med parallellføring og bygninger, at det istedenfor er valgt å gjøre en beregning basert på ytterst konservative forhold. Slik illustreres det at magnetfelt med nye luftlinjer for forsyning av omformeranlegget ikke vil utgjøre et konfliktpunkt. Strømføringsevnen for en linje med simplexledninger er typisk i størrelsesorden 1200-1800 A, avhengig av tråd og dimensjonerende ledertemperatur. Gitt maksimal belastning på eksisterende linjer og full effekt på nye linjer, samt forutsatt samme faseavstander som lagt til grunn i Figur 3-10, er det

beregnete magnetfeltet gjengitt i Figur 3-11. Beregnet avstand fra der magnetfeltet er redusert til utredningsgrensen er da om lag 146 m vest og 109 m øst for midten av linjetraseen. Nærmeste bolig er i dag over 300 m unna.



**Figur 3-11** Beregnet magnetfelt to parallelle AC-linjer.

For kabelanlegget som etableres i henhold til foreslått luftledningsalternativ henvises til egen rapport for kabelalternativet for beregnet magnetfelt. Utredningsnivå for kabler nås ved en avstand innenfor byggeforbudsbeltet.

#### 3.5.2.4 Konsekvenser av elektromagnetisk felt fra linje

Tabell 3-2 presenterer en oversikt over bygninger innenfor en avstand på 200 m fra kabeltraseen. Boliger, kontorbygg, skoler, barnehager eller andre bygg hvor mennesker oppholder seg over lengre tid er ikke registrert innenfor en avstand på 80 m fra kabeltraseen. En mindre bygning, registrert som våningshus, vil imidlertid bli liggende innenfor byggeforbudssonen hvorav den forventes å bli innløst.

**Tabell 3-2** Oversikt over bygninger innenfor ulike avstander fra senter av linjetraseen.

Avstand (m)	Bolig	Uthus/lager
0-20	1*	
21-40		
41-60		
61-80		
81-100	1	3
101-120	1	4
121-140	1	1
141-160		
161-180	1	
181-200		
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

\*Status ikke avklart, forventes å innløses.

Som det fremgår av redegjørelsen i kapittel 3.5.2.3 vil utredningsgrensen nås ved en avstand på ca. 61 m fra senter av linjetraseen for nye høyspentlinjer. For den delen av traseen hvor det er parallellføring med eksisterende linjer vil utredningsgrensen teoretisk kunne nås ca. 146 m øst og 109 m vest for senter av traseen. Det vil være en bygning registrert som våningshus innenfor

byggeforbudsbeltet og som vil måtte innløses. Risiko knyttet til elektromagnetisk stråling som følge av tiltaket vurderes derfor å være akseptabel og tiltaket har liten påvirkning.

### 3.5.3 Kraftledninger og helse

For tema kraftledninger og helse vises det til foreliggende rapport for kabelalternativ «Utsirahøyden elektrifisering, Virkninger for miljø og samfunn» /17/.

## 4. VIRKNINGER FOR MILJØ OG SAMFUNN

### 4.1 Friluftsliv

#### 4.1.1 Eksisterende forhold

Vurderingen av områdets verdi for friluftsliv er basert på samtaler med representanter i kommuneadministrasjonen i Tysvær, samt observasjoner i utredningsområdet ved befaring den 22. november 2012.

En generell beskrivelse av friluftslivet i Tysvær og i influensområdet for jordkabelen er presentert i rapport nr. 1 /17/. Som det fremgår av denne beskrivelsen er det ikke registrert spesielle friluftslivsverdier i dette området, og området på Haugsnes er trukket frem som det viktigste friluftslivsområdet.

Det er gjort søk i kartdatabasen Temakart – Rogaland og i direktoratet for naturforvaltnings naturbase. Det er imidlertid ikke registrert viktige friluftslivsområder i influensområdet for luftlinjen. Storavatnet er derimot et attraktivt fiskevann og er sammen med Litlavatnet en lokalt viktig friluftslivslokalitet. Sandvikfjellet og Årvikfjellet har en viss verdi som utfartsområder.

#### 4.1.2 Konsekvenser for friluftsliv

Arealbeslaget ved etablering av luftlinjetraseen er vurdert til ikke å ha nevneverdige negative effekter for utøvelsen av friluftsliv i området. Områdets opplevelsesverdi vil derimot bli redusert. Dette vil få størst negativ virkning i områdene som er mest brukt til friluftsliv, herunder Storavatnet, Litlavatnet og friluftsliv i strandsonen ved Haugsnes. Det båtbaserte friluftslivet i sjøen ved Haugsnes vil også forringes noe gjennom redusert opplevelsesverdi.

En redusert opplevelsesverdi vil trolig ikke ha et slikt omfang at tiltaket vil påvirke bruken av området til friluftsliv. Tiltaket vurderes ut i fra dette å få en liten til moderat påvirkning for friluftsliv.

### 4.2 Naturmangfold

#### 4.2.1 Naturtyper og vegetasjon

En generell beskrivelse av berggrunn, løsmasser, vassdrag og vegetasjon for området er presentert i rapport nr. 1 /17/. Geologien i influensområdet for luftlinjetraseen inneholder de samme elementene som er beskrevet i rapporten for kabelalternativet. Luftlinjetraseen vil i tillegg berøre to lokaliteter som er registrert som torv og myr i NGUs løsmassekart. Dette er et område nord for Fv. 798 (Spakemyra) og et nord-sørgående myrdrag mellom Litlavatnet og Nydal.

Det er ikke registrert naturtypelokaliteter i influensområdet for luftlinjetraseen utover det som er beskrevet i rapport nr. 1. Beskrivelsen av eksisterende situasjon for naturtyper og vegetasjon vil baseres på en overordnet registrering fra befaring i området den 22. november 2012. Kart som viser naturtypelokaliteter i forhold til luftlinjetraseen foreligger som vedlegg til rapporten.

De fleste plantearter i felt- og bunnsjikt var avblomstret ved kartleggingstidspunktet. Av den grunn har det dog vært utfordrende å artsbestemme planter i dette sjiktet, og beskrivelsen av vegetasjonen forholder seg derfor til et overordnet nivå. Beskrivelsen vil i den videre teksten knyttes opp til følgende fire delstrekninger (se oversiktskart):

1. Kårstø-anlegget til Fv. 798
2. Fv. 798 til Storavatnet
3. Storavatnet til kommunal vei ved Haugsnes
4. Kommunal vei ved Haugsnes til lokalitet for likeretterstasjon på Haugsnes

#### Kårstø-anlegget til Fv. 798

Området nord for Kårstø-anlegget, ved foten av Sandvikfjellet, domineres lengst sør av en gammel eikeskog bestående av sommereik, illustrert i Figur 4-1. Busk- og feltsjikt er svært begrenset i dette skogarealet siden eikene blokkerer sollyset ned til undervegetasjonen.



Lokaliteten vil kunne oppfylle krav til å bli avgrenset som naturtypelokalitet «Rik edellauvskog F01» eller «Gammel fattig edellauvskog F02». For å avgjøre dette er det nødvendig å gjennomføre nærmere undersøkelser av bunnvegetasjonen i blomstringsperioden i sommerhalvåret. Det er svært lite død ved i eikeskogen, noe som begrenser viktigheten for biologisk mangfold noe, jf. DNs håndbok 13. Lokaliteten oppfylder mest sannsynlig krav til å karakteriseres som viktig på en lokal målestokk og trolig også i en regional sammenheng.



**Figur 4-1** Eikeskogen nord for Kårstø-anlegget.

#### Fv. 798 til Storavatnet

Strekningen mellom Fv. 798 og Storavatnet består for en stor del av beitemark med relativt god hevd. Landskapet er småkupert og vegetasjonsbildet preges av planter med stor beitemotstand, som f.eks. einer. Vest for Fv. 779 er det enkelte mindre lokaliteter med kantsone-/åkerholmevegetasjon. Tresjiktet består her av blant annet gran og blandingskog med en overvekt av edelløvskogsarter. En mindre og tett lauvdominert blandingskog utgjør deler av kantsonen på vestsiden av Storavatnet.



**Figur 4-2** Beitelandskap mot nord-øst fra Fv. 798.

#### Storavatnet til kommunal vei ved Haugsnes

Vegetasjonsbildet på strekningen mellom Storavatnet og Litlevatn vitner om relativt skrinne grunnforhold. Tresjiktet domineres av osp, bjørk, furu og einer. Eineren blir relativt høy i området og er en mengdeart i skråningen nord for beitearealet ved Storavatn. Graminider dominerer i feltsjiktet, men det er også innslag av blant annet einstape, blåbær, tyttebær og sisselrot på denne delen av strekningen.

Mellom Storavatnet og Litlavatnet, og videre sørover, domineres vegetasjonsbildet av graminider, røsslyng, einer, bjørk og furu, vist i Figur 4-3. Det er enkelte steder innslag av klokkelyng. I den lavereliggende delen av terrenget mellom Litlavatnet og Nydal er det en langstrakt myr på ca. 570 m i nord-sydlig retning. Myra tilhører trolig vegetasjonstypen som av Fremstad er definert som «fattig fastmattemyr». En befaring i blomstringsperioden vil være nødvendig for å fastsette dette. Fra Nydal og til veien ved Haugsnes går traseen mer opp i lisen ved foten av Ramnabjørffjellet. Den samme fattige vegetasjonstypen dominerer også i dette området. Det er et større innslag av fjell i dagen sør-øst for Nydal, enn det er nærmere Litlavatnet.



**Figur 4-3** Vegetasjonsbilde sør for Litlavatnet, mot Ramnabjørffjellet.

#### Kommunal vei ved Haugsnes til lokalitet for likeretterstasjon på Haugsnes

Sør for veien ved Haugsnes ligger en mindre fast myr som domineres av gras. For øvrig preges vegetasjonstypen på Haugsnes av å være en mosaikk bestående av røsslyng, graminider, einer og bjørk. Det er enkelte steder innslag av klokkelyng og det vil kunne finnes innslag av purpurlyng i området, selv om dette ikke ble registrert ved befaringen. I fuktige partier står det gjerne tuer med lyssiv og det er innslag av heisiv. Det vises for øvrig til rapport nr. 1 for beskrivelse av området og kystlyngheia på Haugsnes.



**Figur 4-4 Vegetasjonsbilde ved Haugsnes (bilde er tatt mot sør).**

### Konsekvenser

Tiltaket vil ha størst negativ konsekvens for naturtyper og vegetasjon ved eikeskogen nord for Kårstø-anlegget og ved inngrep i kystlyngheia på Haugsnes. Inngrepet ved Haugsnes er beskrevet og utredet nærmere i rapport nr. 1 vedrørende jordkabel /17/.

Tiltaket vil etableres som jordkabel gjennom eikeskogen i lisa ved Sandvikfjellet, nord for Kårstø-anlegget. Dette innebærer at store deler av skogen må hogges og at verdiene her går tapt. Det vil ikke være tillatt å etablere ny skog over jordkabeltraseen. Eikeskogen oppfyller trolig krav til å karakteriseres som «viktig» for biologisk mangfold, jf. DN's håndbok 13. En nærmere undersøkelse i sommerhalvåret må gjennomføres for å fastsette en endelig verdi på lokaliteten. Av hensyn til føre-var-prinsippet i naturmangfoldloven er eikeskogen her gitt verdien «viktig» (B) for biologisk mangfold.

Eventuelle inngrep i vannkanten ved Storavatnet eller ved Årvikelva vil ha negative konsekvenser for naturtyper og vegetasjon på et landskapsøkologisk nivå. Et brudd i kantsonvegetasjonen vil bidra til å fragmentere viktige korridorer for arter i området.

Samlet vurderes tiltaket å ha en moderat påvirkning for temaet naturtyper og vegetasjon.

### Forslag til avbøtende tiltak

Det bør avsettes en inngrepsgrense ved vann og vassdrag, herunder Årvikelva, Storavatnet og Litlavatnet. Inngrepsgrensen ved Årvikelva bør som et minimum inneholde kantsonvegetasjonen ved elva, samt en buffersone i tillegg til dette. Ved Storavatnet og Litlavatnet bør inngrepsgrensen være minimum 15 m.

## 4.2.2 Fauna

### 4.2.2.1 Generelle problemstillinger knyttet til kraftlinjer og fauna

En oversikt over miljørelaterte tema knyttet til ulike kraftledningskategorier er presentert av Bevinger (2011) /18/. Som det fremgår av denne oversikten (vist i vedlegg 1), er følgende tema aktuelle for høyspentlinjer på mellom 220 og 420 kV:

#### Høyt konfliktnivå

- Fugledød – kollisjon
- Fragmentering (oppstyking av leveområder)
- Stråling
- Visuell «forurensing»

#### Medium konfliktnivå

- Bestandsreduksjon av rødlistede og jaktbare arter
- Spredning av generalistarter/økte bestander av åtselere
- Unnvikelseeffekter
- Barriereeffekter

- Fortrenging/forstyrrelse av fugl/pattedyr (anleggsfase/vedlikehold)
- Tap av leveområder (nedbygging/habitatendringer)

En nærmere beskrivelse av problemstillinger for fugl er presentert under. Økt fugledødelighet vil kunne legge til rette for en unaturlig stor bestand av rovdyr og åtselere i området. Vegetasjonen i linjetraseene vil jevnlig bli ryddet og linjetraseen vil følgelig bidra til en fragmentering av leveområder, og påvirke metapopulasjonsdynamikken i området. Dette innebærer blant annet redusert mulighet for spredning for enkelte arter. Tiltaket vil også endre artssammensetningen i arealet hvor linjetraseen etableres.

#### 4.2.2.2 Problemstillinger knyttet til kraftlinjer og fugl

Konflikten mellom kraftlinjer og fugl har fått økt oppmerksomhet de senere årene. Problemstillingene er nylig oppsummert av Bevanger /18/ og denne rapporten er lagt til grunn for vurdering av konsekvenser for fuglelivet ved etablering av ny luftlinjetrasé ved Kårstø. Et sammendrag av de viktigste momentene fra rapporten, med relevans for utbygging i Kårstø-området, er presentert her.

Ulykker med fugl ved kraftlinjer knytter seg til to ulike fenomener: elektrokusjon og kollisjon. Ved elektrokusjon vil en fugl med stort vingespenn typisk slå vingene inn i to strømførende linjer, eller i en strømførende linje og en jordet del av anlegget, samtidig. Kollisjon oppstår ved at fuglene ikke ser linja og flyr inn i den og blir drept eller skadet. Elektrokusjon knyttes først og fremst til linjer med lavere spenningsnivåer, siden avstanden mellom fasene er liten. Ulykker ved større linjer er gjerne som følge av kollisjon.

Problemer knyttet til kraftlinjer og fugl er sterkt arts-, steds- og årstidsspesifikke. Større fuglearter som ugler, svaner, ørn og skogsfugl er spesielt utsatt. Årsaken til at enkelte arter er mer utsatt enn andre er delvis sammensatt, men kan deles inn i biologiske, topografiske og meteorologiske årsaksfaktorer. I tillegg vil utformingen av kraftledningen påvirke hvilke arter som er utsatt.

Fugleartens størrelse og dens aerodynamiske ferdigheter utgjør eksempler på morfologiske/biologiske faktorer som påvirker sårbarheten. Hos hønsefugler er blant annet nedsatt skarpsyn fremhevet som en mulig forklaring på at disse artene er mer utsatt. Fugl som tilbringer mye tid i lufta antas naturlig nok å kollidere oftere enn de som tilbringer mye tid på bakken.

Forsknings-, daler eller ikke tresatte områder som myrdrag vil kunne fungere som ledelinjer og trekkveier for fugl. Dersom kraftlinjen plasseres på tvers av slike ledelinjer vil det være stor fare for ulykker med fugl. Som et hovedprinsipp bør kraftlinjer legges slik i terrenget, og i forhold til vegetasjonen, at fugl naturlig vil fly over luftlinja. Dette innebærer blant annet at kraftlinjen bør ligge lavere i terrenget enn normal høyde på skogsvegetasjonen rundt.

Utformingen av kraftledningen og master vil påvirke risikoen for kollisjon. Det gjennomføres blant annet prøveprosjekter hvor effekten av slike tiltak testes ut /19/. Videre vil en flat linjekonstruksjon være å foretrekke fremfor en konstruksjon med linjer i flere «etasjer». Kraftledningstraseer som ligger parallelt bør i utgangspunktet legges inntil hverandre for å redusere antall barrierer.

#### 4.2.2.3 Beskrivelse av faunaen i området

En generell beskrivelse av faunaen i området er presentert i rapport nr. 1 og er også lagt til grunn for denne rapporten /17/. Beskrivelsen av faunaen vil derfor her begrense seg til forhold som knyttes til områder hvor luftlinjetraseen avviker fra jordkabeltraseen. Dette omfatter i praksis en mer inngående beskrivelse av fuglelivet i området.

##### Fugleliv

Det er ikke gjennomført systematiske tellinger eller fugletaksering i området i forbindelse med utredningen. Informasjon om fuglelivet i influensområdet vil derfor ta utgangspunkt i eksisterende informasjon og registreringer i artsdatabankens artskart, samt samtaler med ornitologene Jarl Skrunes /20/ og Dag Brynjelsen /21/. Begge er lokalkjent i området og Brynjelsen har i tillegg gitt ut boka «Fugler over Kårstø» (1992).

Det er et svært rikt fugleliv i området. I sesongen 2012 er det kjent at tre par havørn hekker i området. Havørn trekker gjerne fra Haugsneset og nordover langs vestsiden av Årvikfjellet /21/. Det er også observert kongeørn, musvåk og fjellvåk i området /20/. Hubro er ikke påvist her de siste 10 årene, men det er kjent at den hekker lengre vest. Det er imidlertid funnet fjær fra hubro ved Kårstø i 2006 /20/ og mye tilsier at kulturlandskapet i området vil være et aktuelt leveområde for arten. Hubroen trives gjerne med tilgang på steinrøyser og hulrom som den finner i kulturlandskapet ved Kårstø.

Grågås trekker stundom fra sjøen og opp til Storavatnet. Rødvingetrost og gråtrost finnes i området og det ble høsten 2012 observert en flokk på ca. 600 gråtrost i området /20/. I hekkesesongen 2012 ble det blant annet observert grønlandsmåke og tartarpiplerke ved Valborgmyra, som begge regnes som relativt sjeldne arter i Norge. I tillegg ble observert sangsvane ved Storavatnet ved jevne mellomrom /20/. Sangsvana trekker nord-sør i området mellom sjøen og Storavatnet /21/. Andre arter som antagelig benytter denne trekkuten er grågås, knoppsvane og kanadagås.

Orrfugl og storfugl finnes i området. Orrfuglen holder blant annet til i skogarealene rundt Sandvikfjellet, mens storfuglen har sitt tyngdepunkt utenfor influensområdet /13/. Kattugle holder til i eikeskogen nord for Kårstø-anlegget.

I følge lokale ornitologer er området et av de viktigste områdene for sjøfugl og havørn i Rogaland /21/ og kanskje det viktigste området for fugleliv i Tysvær kommune /20/.

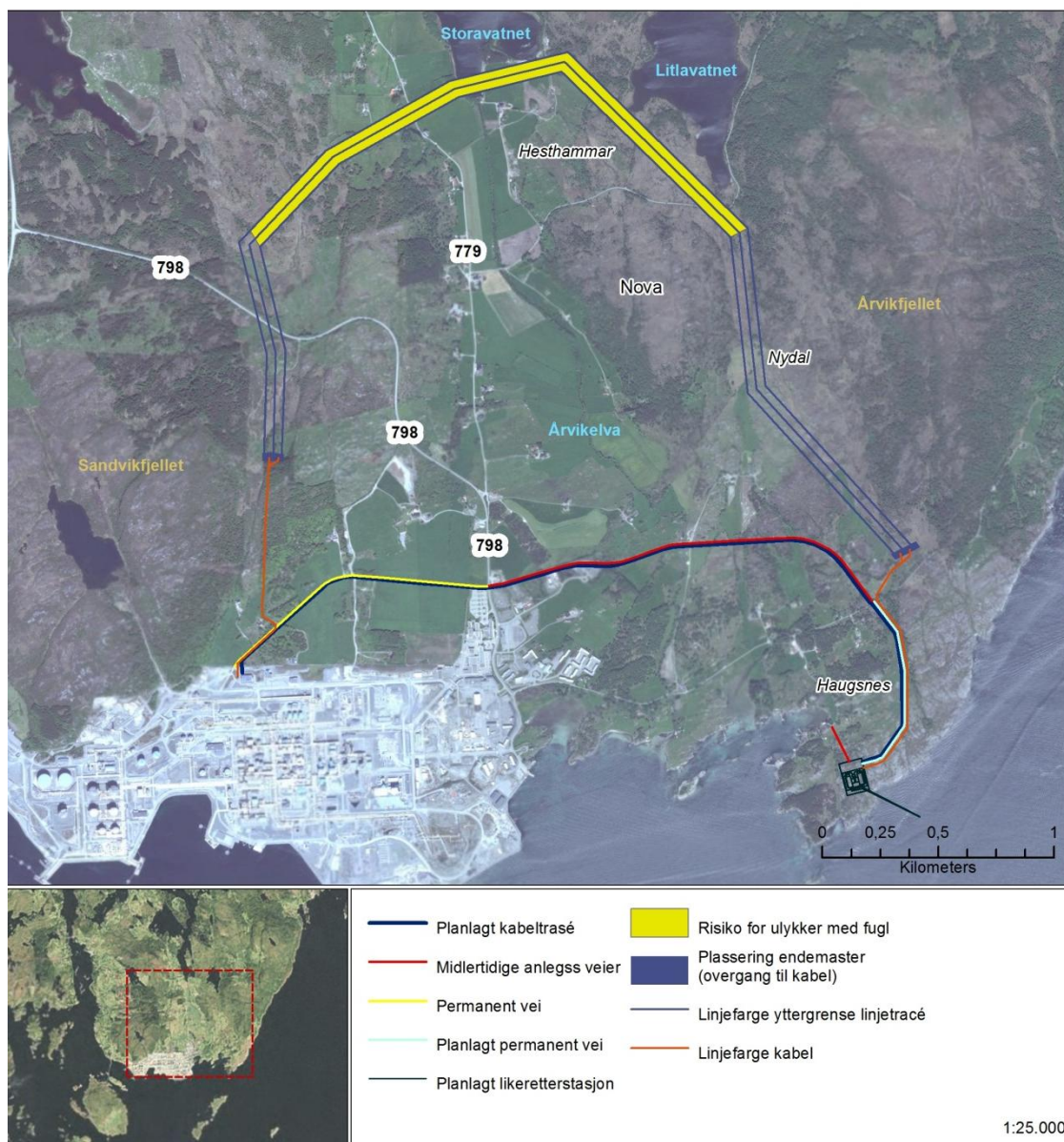
#### 4.2.2.4 Virkninger av tiltaket

Det er utfordrende å fastslå hvilke konkrete konsekvenser tiltaket vil ha for enkeltarter. Erfaringer fra andre tilsvarende tiltak og kunnskap om problemstillinger knyttet til kraftlinjer og fugl er lagt til grunn.

##### Konsekvenser for fugl

Fugledød som følge av kollisjon mellom fugl og kraftlinje vil utgjøre den største konflikten for naturmiljøet i området. Sårbare arter som finnes i området, og som erfaringsmessig er spesielt utsatt, vil være havørn, kongeørn, kanadagås, grågås, knoppsvane og sangsvane. For havørn og hubro er ulykker med kraftlinjer rapportert som viktigste dødsårsak. En eventuell fremtidig hekking av hubro i området vil derfor være spesielt sårbar. Ved Storavatnet er det i tillegg observert stokkand, toppand og kvinand, som vil være utsatt for kollisjon med kraftlinja.

Med utgangspunkt i informasjon om fuglearter i området, topografi og informasjon om lokale trekkuter er det mulig å identifisere deler av traseen som utgjør en spesielt stor risiko for fugl. Området med antatt størst risiko vil være strekningen på tvers av den viktigste trekkruta i området, sør for Storavatnet. Området er vist i Figur 4-5.



**Figur 4-5** Kartet viser strekning hvor det er relativt stor risiko for ulykker med fugl. Risikoen vurderes å være størst i området nærmest Storavatnet siden en rekke fuglearter trekker nord-sør mellom sjøen og Storavatnet.

Foruten området som er fremhevet i kartet over vil det være en viss risiko for ulykker i fjellsiden øst for Sandvikfjellet og tilsvarende på vestsiden av Årvikfjellet. Arter som orrfugl og kattugle holder til i skogområdene ved Sandvikfjellet, mens havørn benytter myrdraget vest for Årvikfjellet som trekkroute /21/. Erfaring med eksisterende kraftlinjer i området viser at etablerte havørnpar lærer seg å unngå kraftlinja /21/. Det vil derfor trolig være størst risiko for ulykker med ungfugl og trekkfugl som ikke hekker i området.

Etablering av luftlinjetraseen vil medføre en forstyrrelse for fuglelivet i anleggsperioden. Konsekvensene av anleggsarbeidet vil imidlertid være av midlertidig karakter og vil blant annet være avhengig av tidspunkt for gjennomføring. Dersom anleggsperioden legges utenfor hekkesesongen vil konsekvensene være små.

#### Konsekvenser for øvrig fauna

Etablering av kraftlinje i luftstrekk vil kunne gi økt tilgang til gode beitearealer for hjortevilt (hjort og rådyr) i området siden vegetasjonen vil bli ryddet med jevne mellomrom. Fugledød som følge av kollisjon med linja vil kunne legge til rette for en kunstig stor bestand av rovdyr og åtseletere som for eksempel rødrev. En slik effekt vil imidlertid være begrenset.

Samlet vurderes tiltaket å ha en moderat påvirkning for faunaen i området, spesielt for fuglelivet.

#### **Forslag til avbøtende tiltak**

Linjemerking bør vurderes for deler av traseen som er spesielt utsatt for ulykker med fugl. Det kan eventuelt etableres et overvåkingsopplegg for å kartlegge fugledød langs traseen.

I tillegg bør anleggsarbeid i Årvikelva unngås. Dersom det er påkrevd med inngrep i vassdraget bør dette gjennomføres utenfor gytesesong for laks og sjørret.

#### **4.2.3 Samlet belastning, jf. naturmangfoldloven § 10**

Tiltaket vil innebære en belastning for naturmiljøet sammen med andre eksisterende og planlagte inngrep i området. Etablering av kraftlinjetrasé vil innebære at vegetasjonen i traseen vil ryddes i anleggsfasen og med jevne mellomrom i driftsfasen. Denne formen for inngrep vil ha en barrierevirkning for arter i området. Sammen med andre inngrep i området vil det også bidra til en fragmentering av det opprinnelige naturmiljøet.

Vedtatt reguleringsplan for Kårstø åpner opp for en utvidelse av anlegget mot nord. Dette vil innebære en nedbygging av Valborgmyra som har en verdi som beiteområde for fugl, herunder blant annet for rødlistarten storspove. Eksisterende høyspentlinje i området utgjør også en viss fare for større fuglearter som havørn, orrfugl, sangsvane og grågås. Den planlagte luftlinjetraseen vil krysse en trekkroute nord-sør i området og følgelig tilføre området en ytterligere belastning for fuglelivet. Området er vurdert til å ha en stor verdi for fugl på en regional målestokk.

Samlet belastning for kystlyngheia på Haugsnes er beskrevet i rapport nr. 1 /17/.

### **4.3 Nærings- og samfunnsinteresser**

#### **4.3.1 Landbruk**

En generell beskrivelse av landskapsregionen, det naturgitte grunnlaget for landbruket og vanlige driftsformer i området er presentert i rapport nr. 1 /17/. Beskrivelsen av verdiene for landbruket i området bygger på studier av markslagskart /22/ og befaring i området den 22. november 2012. Landbruksarealene i influensområdet for luftlinjetraseen kan deles inn i kategoriene skog, utmarksbeite, innmarksbeite og dyrka mark.

I influensområdet på østsiden av Sandvikfjellet er det et skogareal med høy og til dels særs høy bonitet /22/. Området består av lauvskog med innslag av noe granskog som trolig er plantet. Lengst sør i lia er det registrert en gammel eikeskog. Det er for øvrig ikke produktiv skog i andre deler av influensområdet.

Et areal mellom Sandvikfjellet og Fv. 798 er benyttet som utmarksbeite. Mellom Fv. 798 og FV. 779 er store arealer benyttet som innmarksbeite. Dette beiteområdet har god hevd, men består av mer skrinne områder definert som åpen, jorddekt fastmark i nord-vest. Området ved Fv. 779 og sør for Storavatnet består for en stor del av fulldyrka jord.

#### **Konsekvenser**

Tiltaket vil få negative konsekvenser for skogbruket der det griper inn i produktiv skog ved Sandvikfjellet. Skogen i området har høy bonitet og har følgelig en viss verdi som naturressurs. Strekningen nærmest Kårstø-anlegget vil etableres som jordkabel, noe som krever at all vegetasjon ryddes langs traseen. Lengre nord vil traseen gå som luftstrek. Dette vil stille krav til at vegetasjonen ryddes før anleggsfasen og i driftsfasen når den når en viss høyde. Områdets verdi som skogressurs vil følgelig bli redusert.

Kart som viser luftlinjetraseen og jordbruksarealene i influensområdet foreligger som vedlegg.

Det er ikke kjent at kraftlinjer i luftstrek har negativ påvirkning på beitearealer. Det vil imidlertid være en viss negativ effekt av forstyrrelse i anleggsfasen. Sør for Storavatnet vil traseen krysse over dyrket mark over en total strekning på ca. 340 m. Traseen krysser også et

areal med dyrka mark ved Nydal. Ved etablering av master i jordbruksarealet vil dette føre til noe tynge driftsforhold og verdien vil bli noe redusert.

Tiltaket vurderes å få en liten påvirkning for landbruket.

**Forslag til avbøtende tiltak**

Etablering av master i dyrket mark bør reduseres til et minimum. Det vil eventuelt være bedre å plassere master i randsonen for jordbruksarealet, istedenfor midt i arealet.

4.3.2 Arealbruk

Planstatus og -behov

Det er redegjort for planstatus i området i rapport nr. 1 /17/. Traseen vil ikke berøre regulerte arealer utover det som er beskrevet tidligere. Luftlinjetraseen er unntatt krav om reguleringsplan jf. plan- og bygningsloven § 1-3 annet ledd.

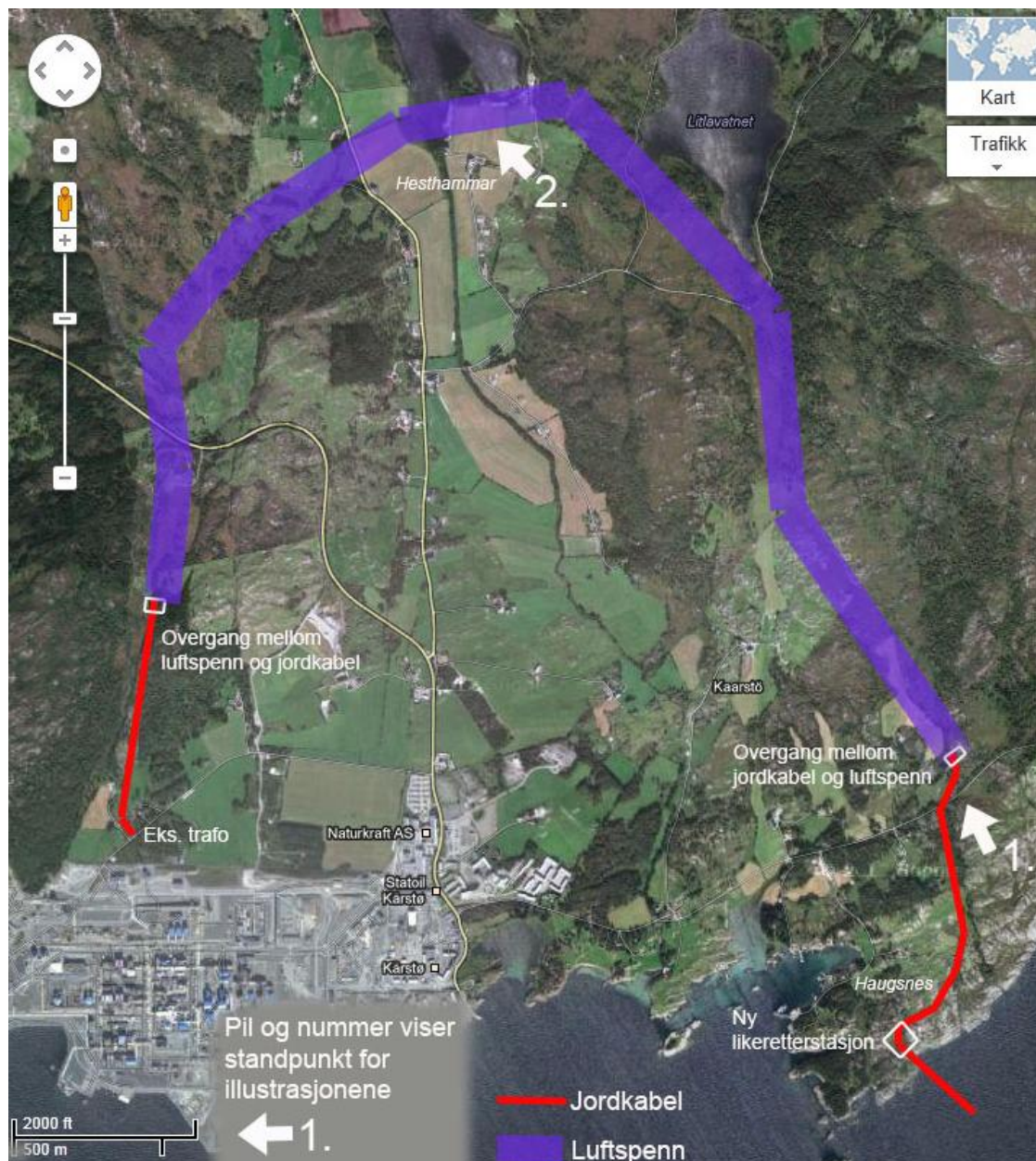


## 5. VISUALISERING AV TRASEEN FOR LUFTLEDNINGER

### 5.1 Illustrasjon av foreslått luftlinjetrasé

I dette kapittelet blir den foreslåtte luftlinjetraséen ved Kårstø illustrert. Ved likeretterstasjonen vil de første 600 meter av traseen legges som kabel, hvor den så går over til luftspenn, illustrert i Figur 5-1. Resterende avstand inn mot Kårstø anlegget legges som kabel. I overgang fra kabel til luftspenn kan en løsning være å sette opp et muffehus, illustrert i Figur 5-2 og Figur 5-3. Bildemontasjene er bearbeidet ut ifra to ulike standpunkter langs traseen. De to første illustrasjonene viser hvordan luftspennet vil se ut når den går fra muffestasjon til luftspenn rett nord for atkomstveien til Haugsnes og nordover mot Nydal. Den andre illustrasjonen er tatt fra gårdsbruket på Hesthammar mot nord og Storavatnet.

Illustrasjonene er utarbeidet med utgangspunkt i tegninger av luftspennmaster, foto av muffehus, bilder fra stedet og kart som viser foreslått trasé for luftspenn. Illustrasjonene er derfor utarbeidet fra materiell som ikke er helt presist. Både plassering og størrelse av master samt muffehus er derfor ikke helt nøyaktig, men tanken er at bildemontasjene skal gi et tilstrekkelig godt bilde på hvordan en potensiell ny luftledning vil se ut.



**Figur 5-1** Kartet viser alternativet med luftspenn og kabel for strømtilførsel. På bildet er bildemontasjenes standpunkt markert med piler.



**Figur 5-2** Bildemontasjen viser overgang fra nedgravd kabel til luftspenn via muffehus på Haugsnes. Standpunkt 1. Bildet er tatt fra sør mot nord. Illustrasjon J.E.



**Figur 5-3** Bildemontasjen viser utsnitt av Figur 5-2. Standpunkt 1. Illustrasjon J.E.



**Figur 5-4** Bildemontasjen viser luftspennet i kulturlandskapet ved Storavatnet. Standpunkt 2. Bildet er tatt fra Hesthammar nordover til Storavatnet. Illustrasjon J.E.

## 5.2 Illustrasjon av alternativ A

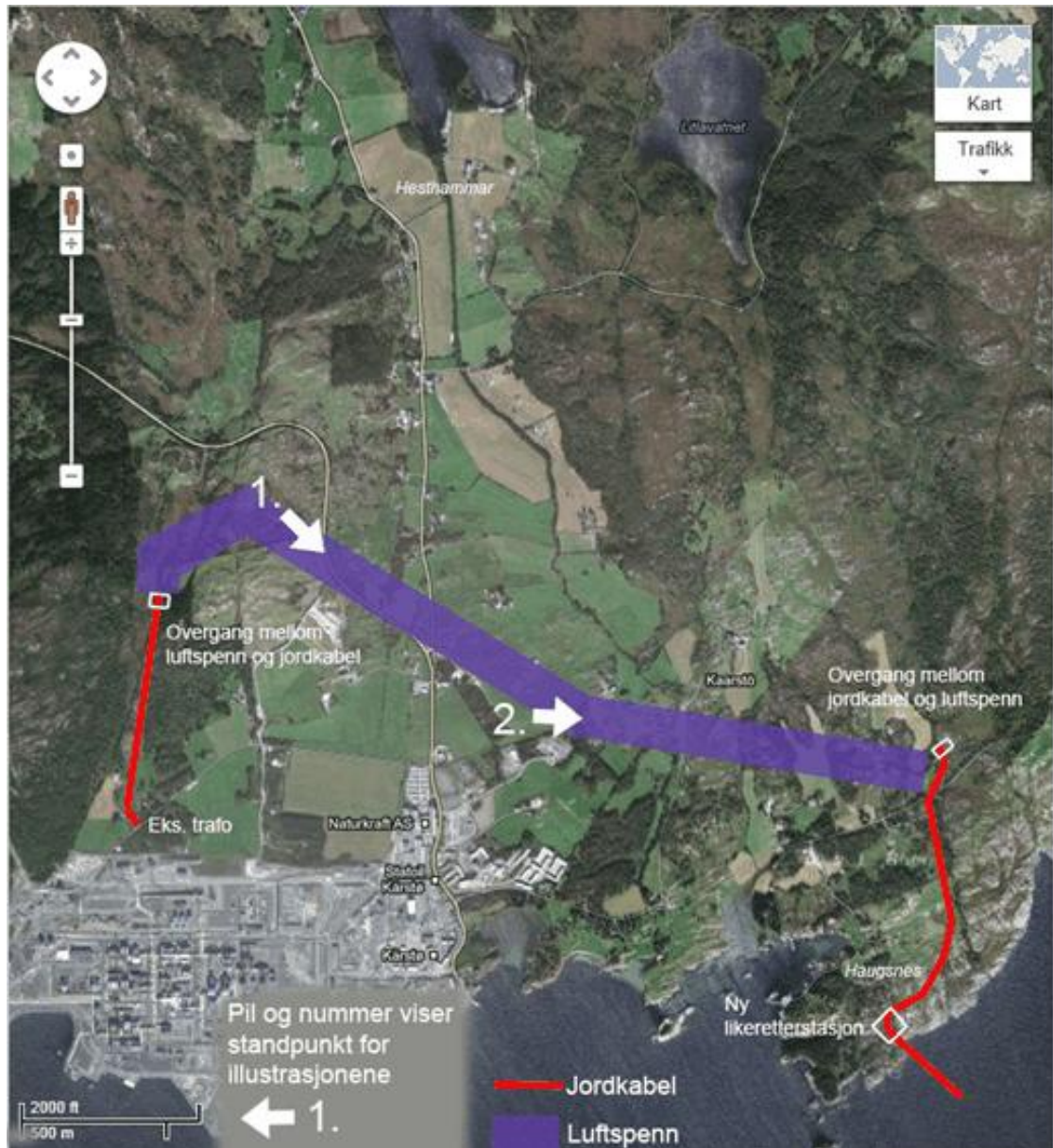
Som vurdert i kapittel 3.4.3 så fremstår alternativ A som den mest konfliktfylte av de tre vurderte luftlinje alternativene, da en betydelig andel av traseen vil krysse igjennom et åpent landskap med bosetning. Assosierte konflikter med alternativ A illustreres i det følgende.

Figur 5-5 presenterer alternativ A med luftspenn og kabel for strømtilførsel, hvor standpunktene for bildemontasjene i Figur 5-6 og Figur 5-7 er markert med piler.

Første standpunkt illustrerer hvordan luftspenn vil krysse Fv798 for deretter å gå sørøst over kulturlandskapet mot Sørhaug. Traseen vil videre gå ut mot Sørtun for så å ende på Haugsnes.

Andre standpunkt viser et utsnitt av traseen ved gården Sørhaug og hvordan den vil krysse kulturlandskap østover mot omformerstasjonen ved Sørtun.

Vennligst referer til Appendiks 4 for større illustreringer av alternativ A.



**Figur 5-5** Kartet viser alternativ A med luftspenn og kabel for strømtilførsel. På bildet er bildemontasjenes standpunkt markert med piler.



**Figur 5-6** Bildemontasjen viser luftspenn alternativ A, standpunkt 1. Illustrasjonen viser utsnitt av traséen der den krysser Fv 798 og går sørøstover over kulturlandskap mot Sørhaug. Illustrasjon J.E.



**Figur 5-7** Bildemontasjen viser luftspenn alternativ A, standpunkt 2. Illustrasjonen viser utsnitt av traséen ved gården Sørhaug. Bildet viser traseen som går gjennom kulturlandskap østover mot omformerstasjon ved Sørtun. Illustrasjon J.E.

## 6. REFERANSER

- /1/ Kraftsystemutgreiing for Sunnhordaland og Nord-Rogaland, offentlig utgave – SKL Nett, 2012
- /2/ Norgeskart – <http://kart.statkart.no> – okt. 2012
- /3/ Planer for spenningsoppgradering av sentralnettet – Statnett, okt. 2012
- /4/ Nettutviklingsplan 2011, Statnett, nov. 2011
- /5/ Nettførsterkninger Sør-Rogaland, Systemteknisk anbefaling, Statnett, juni 2012
- /6/ Utsira High Power FEED study, C145-ABB-Q-RA-0001, aug. 2012.
- /7/ Kommuneplan for Tysvær 2012-2024 – Hovedplankart
- /8/ Konesjonssøknad. Ny 420 kV-ledning Ofoten – Balsfjord, Statnett, mai 2010
- /9/ Konsekvensutredning 300 (420) kV Modalen – Mongstad, BKK Nett AS, sep. 2010
- /10/ NVE Skredatlas - <http://skredatlas.nve.no/> – okt. 2012
- /11/ Forslag til Reguleringsplan med konsekvensutredning for Kårstø i Tysvær kommune, revisjon B02 – Statoil, Norconsult, jan. 2011
- /12/ Riksantikvarens oversikt over kulturminner – <http://www.kulturminnesok.no/> - okt. 2012
- /13/ Tlf.samtale, Geir Nordvik – Statoil okt. 2012
- /14/ Kommunens kartverktøy, des. 2012 – <http://www.fonnakart.no/>
- /15/ Møte Tim Andreas Strømme – Statoil okt. 2012
- /16/ Statens strålevern. Grenseverdi og utredningsnivå  
<http://www.nrpa.no/> <http://www.nrpa.no/dav/6f81b700d5.pdf> (22.10.2012).
- /17/ Utsirahøyden elektrifisering, Virkninger for miljø og samfunn. Ref. nr. 050001. rev. 02, Rambøll, 10 desember 2012.
- /18/ Bevanger, K. 2011. Kraftledninger og fugl. Oppsummering av generelle og nettspesifikke problemstillinger. NINA Rapport 674. 60 s.
- /19/ Statnett. 2012. Fugl og ledninger. Lokalisert her 04.12.2012:  
<http://www.statnett.no/no/Miljo-og-samfunnsansvar/Naturvern-og-inngrep/Biologisk-mangfold/Fugler/>
- /20/ Telefonsamtale med ornitolog Jarl Skrunes den 5. desember 2012.
- /21/ Telefonsamtale med ornitolog Dag Brynjelsen den 6. desember 2012.
- /22/ Skog og landskap. 2012. Markslagskart AR5. Lokalisert her den 6. desember 2012:  
<http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp?theme=http://kilden.skogoglandskap.no>
- /23/ Direktoratet for naturforvaltnings Naturbase. Lokalisert her des. 2012:  
<http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>
- /24/ Skog og landskaps markslagskart. Lokalisert her des. 2012:  
<http://www.skogoglandskap.no/kart/kilden>

**APPENDIX 1  
MILJØRELATERTE TEMA KNYTTET TIL ULIKE  
KRAFTLEDNINGSKATEGORIER**

Tabell 1 presenterer de vanlige miljørelaterte tema knyttet til ulike kraftledningskategorier, med indikasjon av ulike nettspesifikke konfliktnivå.

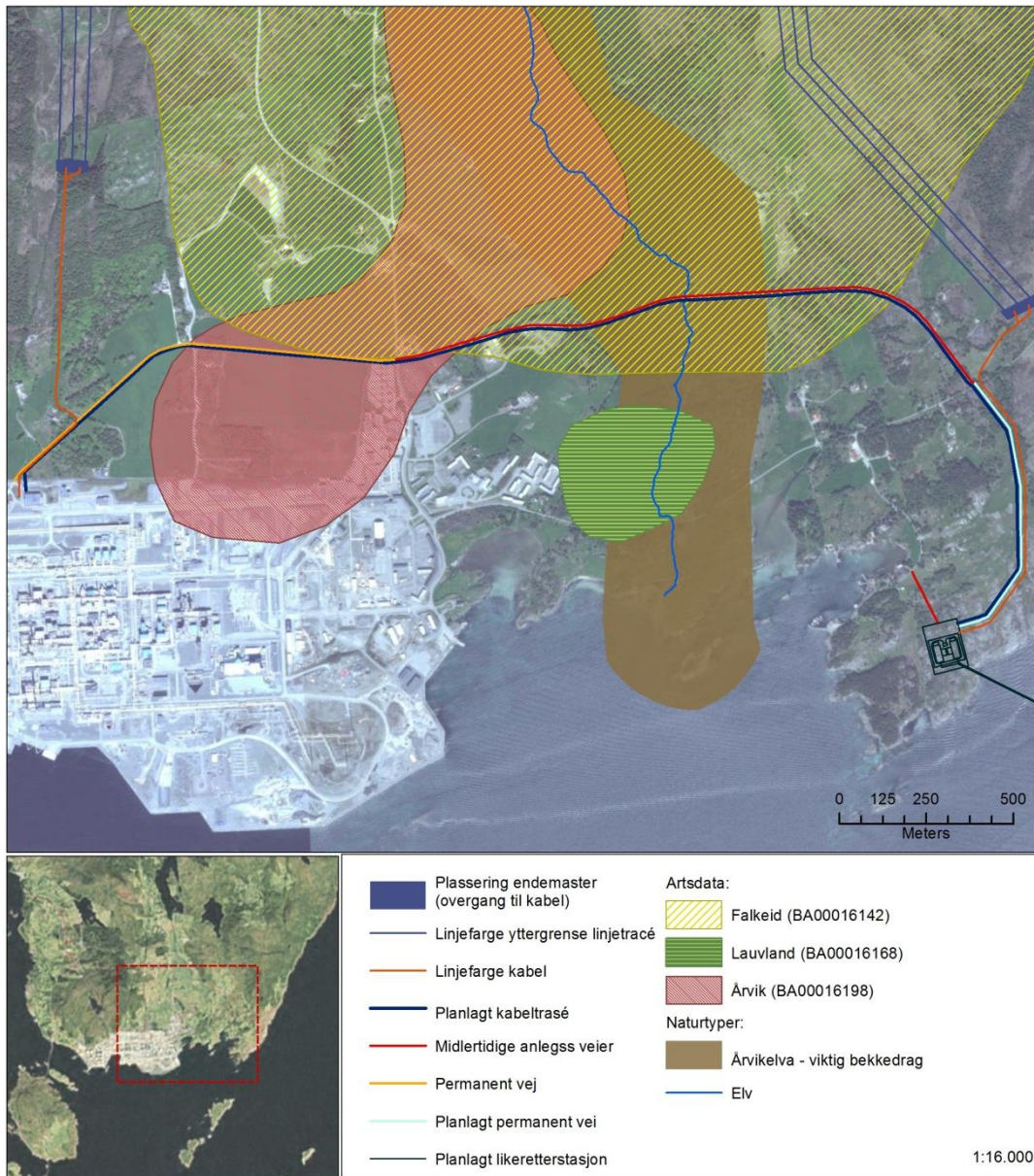
**Tabell 1** Vanlige miljørelaterte tema knyttet til ulike kraftledningskategorier, med indikasjon av ulike nettspesifikke konfliktnivå (H=høy, M=middels, L=lav). Gjengitt etter Bevanger (2011) /1/.

Innflytelse	220 V-24 kV	66 -132 kV	220-420 kV
Fugledød - kollisjon	H	H	H
Fugledød - elektrokusjon	H	L	L
Bestandsreduksjon av rødlistede og jaktbare arter	M	M	M
Strømbrudd	H	M	L
Spredning av botulisme	L	L	L
Spredning av generalistarter/økte bestander av åtseletere	M	M	M
Unnvikelseeffekter	M	M	M
Barriereeffekter	M	M	M
Fortrenging/forstyrrelse av fugl/pattedyr (anleggsfase/vedlikehold)	M	M	M
Tap av leveområder (nedbygging/habitatendringer)	M	M	M
Fragmentering (oppstyking av leveområder)	H	H	H
Stråling	L	M	H
Visuell "forurensing"	M	M	H



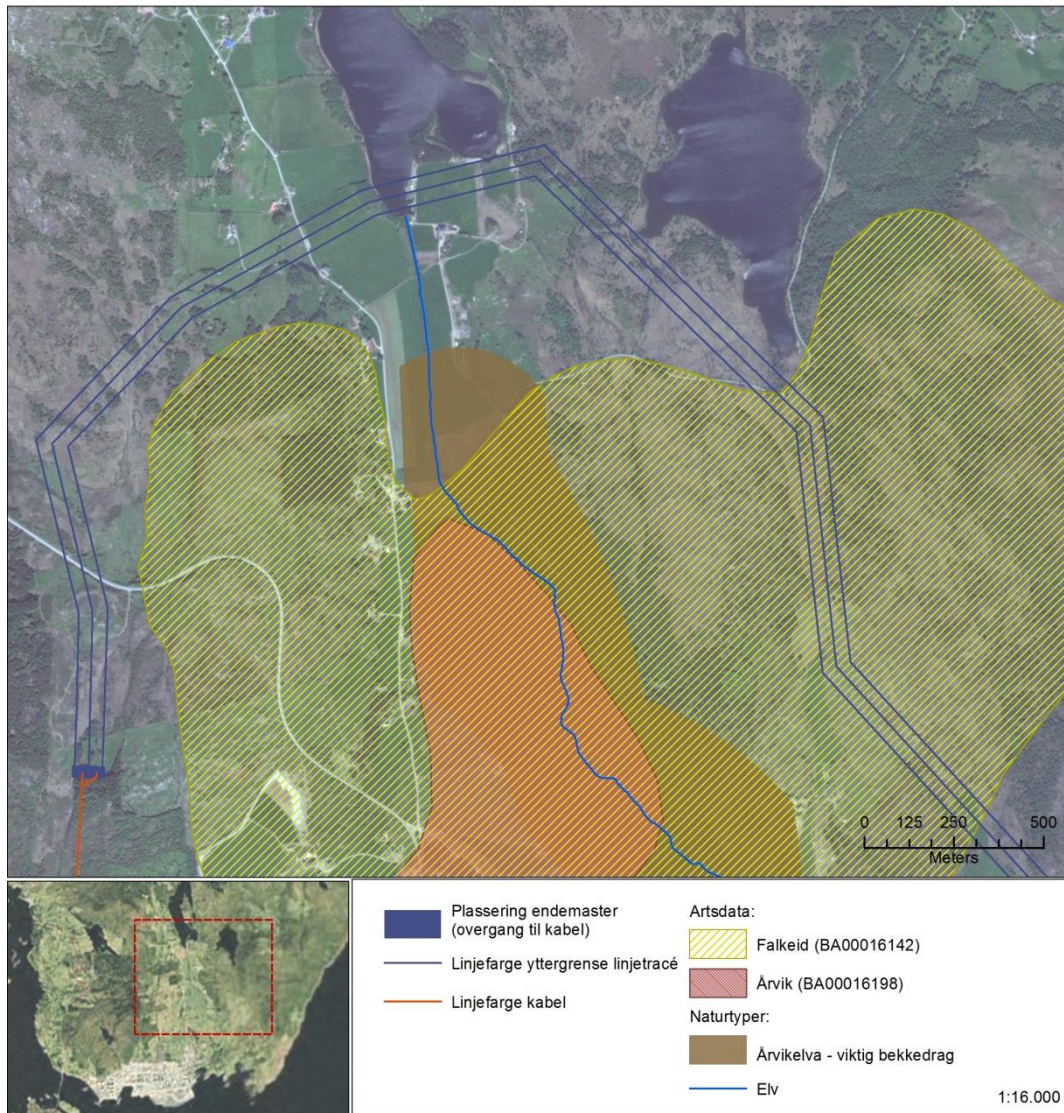
**APPENDIX 2  
NATURTYPELOKALITETER OG ARTSREGISTRERINGER I  
PROSJEKTOMRÅDET**

Figur 1 viser kart over naturtypelokaliteter og artsregistreringer sør i influensområdet /23/.



**Figur 1** Naturtypelokaliteter og artsregistreringer sør i influensområdet /23/.

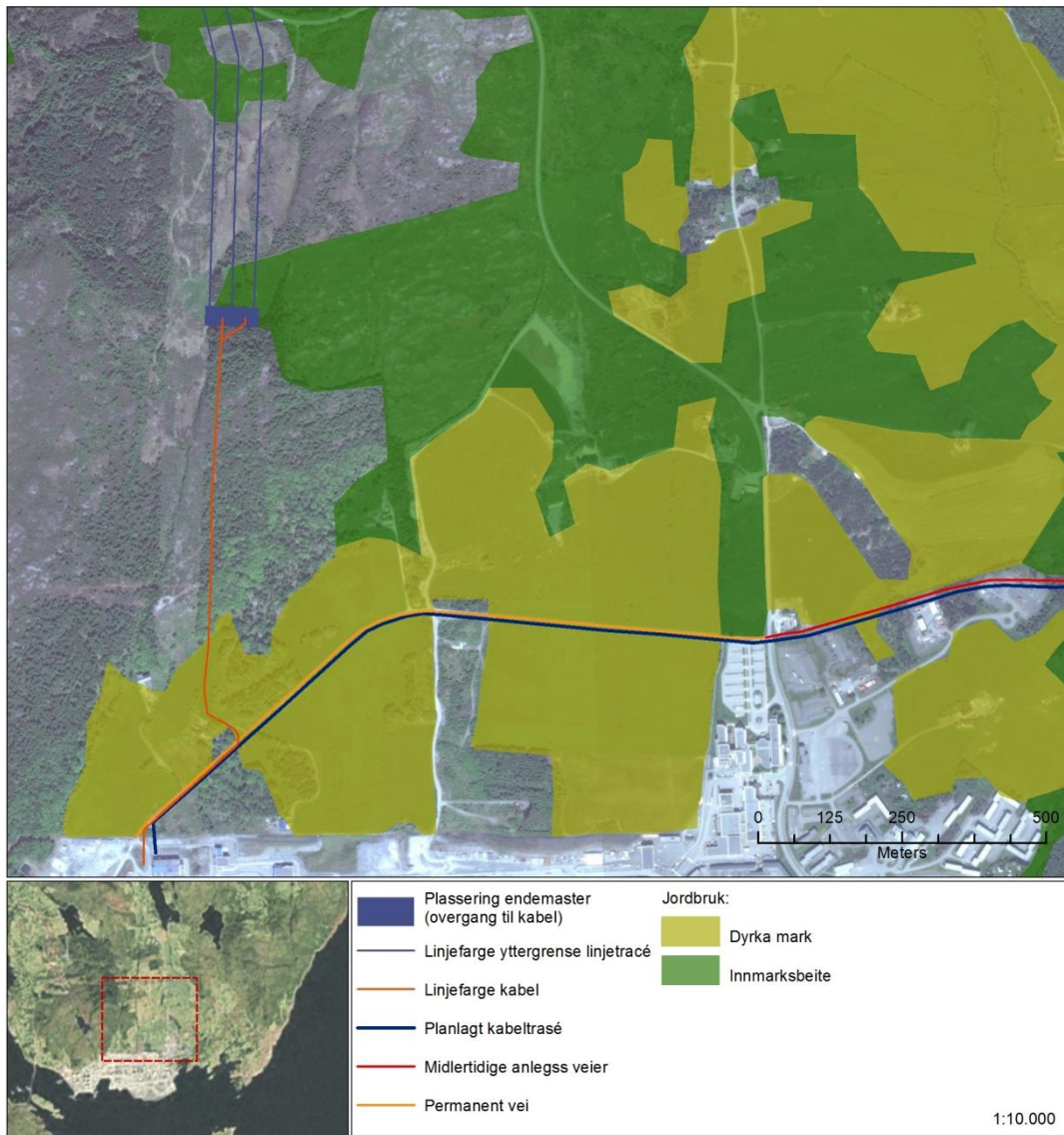
Figur 2 viser kart over naturtypelokaliteter og artsregistreringer nord i influensområdet /23/.



**Figur 2** Naturtypelokaliteter og artsregistreringer nord i influensområdet /23/.

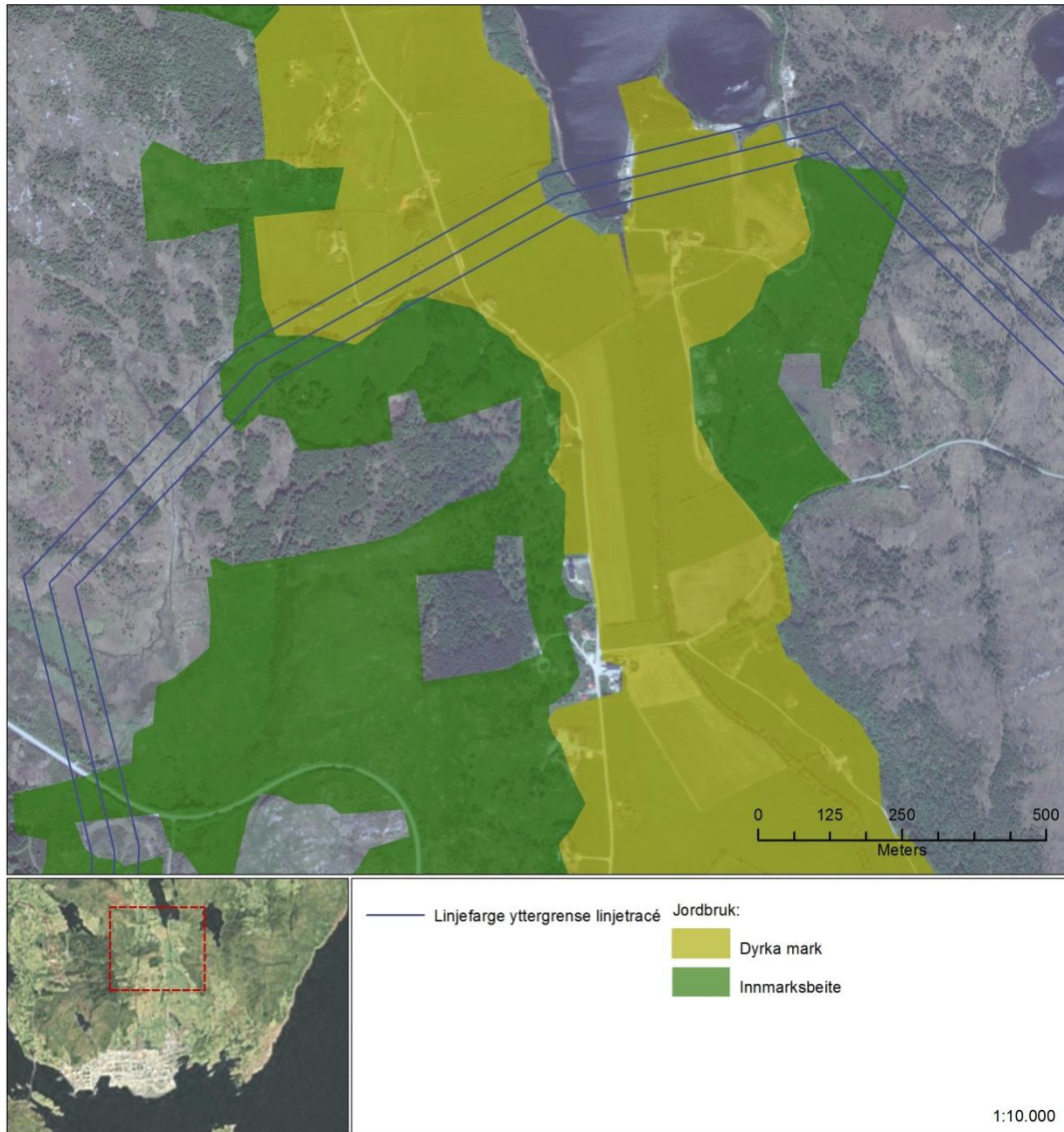
## **APPENDIX 3 JORDBRUKSAREALER I FORHOLD TIL LUFTLINJETRASEEN**

Figurene som er gitt under viser kart over jordbruksarealer i forhold til luftlinjetraseen i influensområdet /24/. Figur 3 illustrerer dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet ved Kårstø anlegget og starten av kabeltraseen.



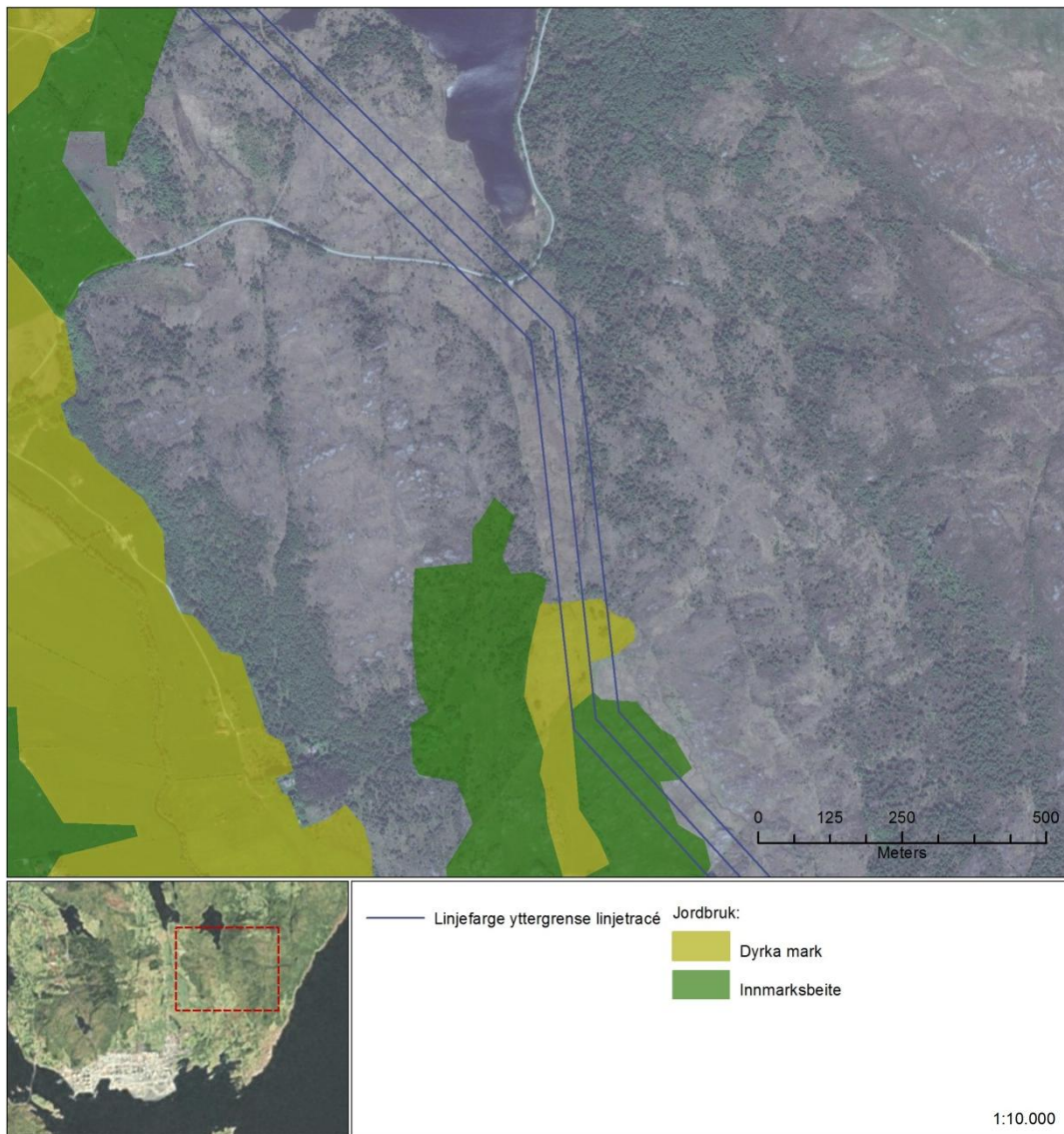
**Figur 3** Dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet ved Kårstø anlegget og starten av kabeltraseen /24/.

Figur 4 illustrerer dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet ved Storavatnet og Litlavatnet.



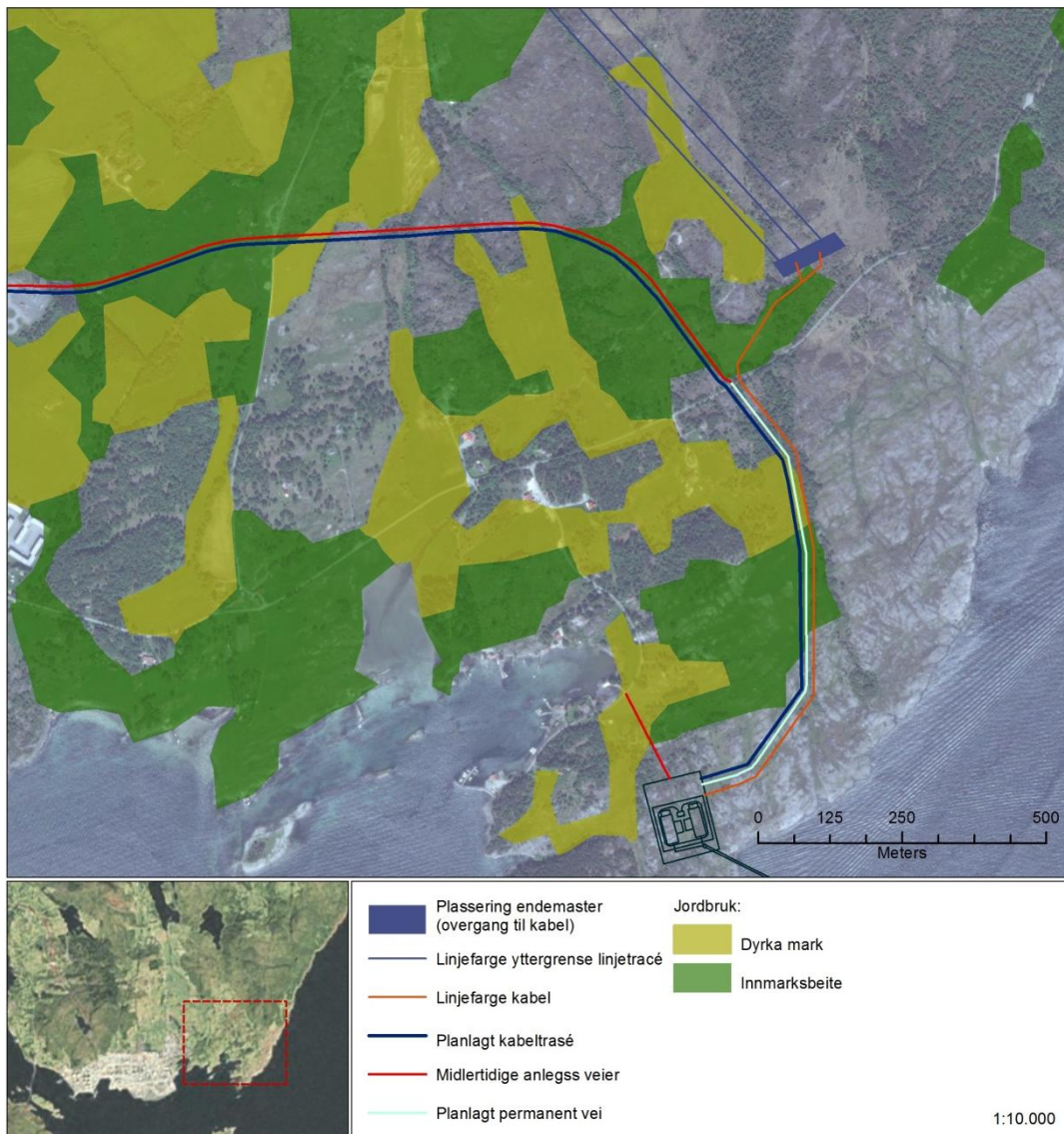
**Figur 4** Dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet ved Storavatnet og Litlavatnet /24/.

Figur 5 illustrerer dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet ved Litlavatnet og ut mot området med likeretterstasjonen.



**Figur 5** Dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet ved Litlavatnet og ut mot området med likeretterstasjonen /24/.

Figur 6 illustrerer dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet i nærheten av planlagt likeretterstasjon.



**Figur 6** Dyrka mark og innmarksbeite i influensområdet i nærheten av planlagt likeretterstasjon /24/.



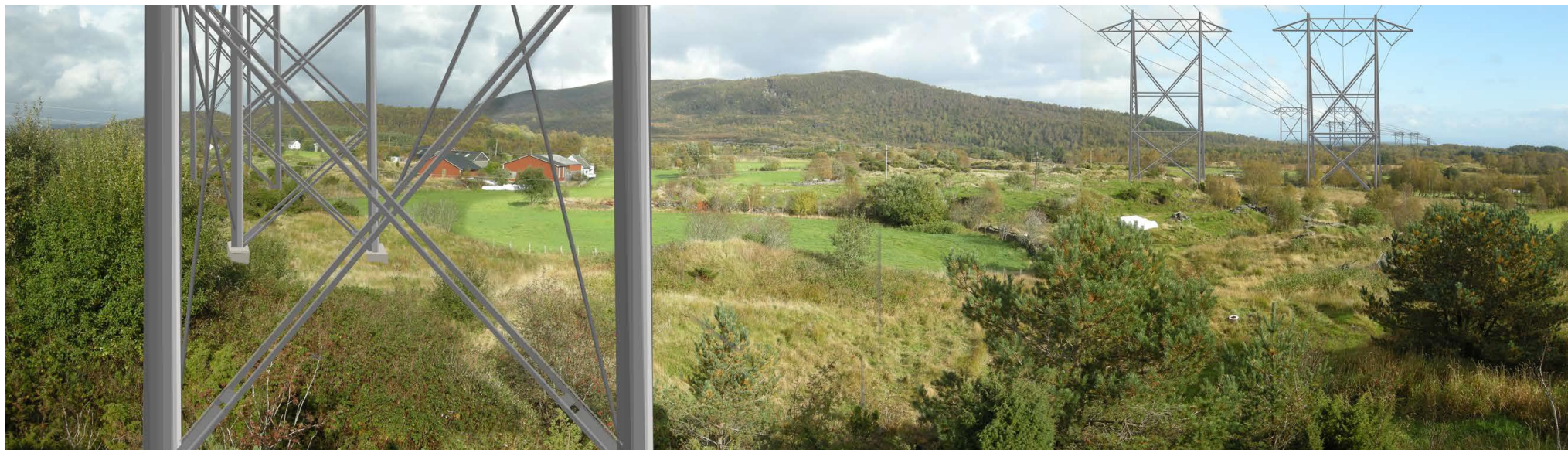
**APPENDIX 4**  
**ILLUSTRASJONER AV LUFTLINJE ALTERNATIV A**

Figur 7 gir en illustrasjon av luftspenn alternativ A, utsnitt 1.



**Figur 7** Illustrasjon av luftspenn alternativ A, utsnitt 1. Illustrasjon J.E.

Figur 8 gir en illustrasjon av luftspenn alternativ A, utsnitt 2.



**Figur 8** Illustrasjon av luftspenn alternativ A, utsnitt 2. Illustrasjon J.E.