

# Hafslund Nett



Konsesjonssøknad for nettilknytning  
av Høgås, Elgås og Joarknatten  
vindkraftverk



Hafslund Nett  
0247 Oslo

januar 2013

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)  
Postboks 5091, Majorstua  
0301 Oslo

**Søknad om konsesjon for tilknytningsledninger for Høgås, Joarknatten og Elgåsen vindkraftverk -**

Hafslund Nett (HN) søker med dette om tillatelse til konsesjon, ekspropriasjon og forhåndstiltredelse for bygging og drift av ny(e) 47 kV kraftledninger mellom Høgås/Elgås/Joarknatten og Ørje transformatorstasjon i Marker kommune. Det søkes også om å utføre tiltak i Ørje og Aasgaard transformatorstasjoner.

De omsøkte tiltakene er kun aktuelle dersom en eller flere av Høgås, Elgåsen og Joarknatten vindkraftverk blir realisert. Konsesjonsvedtaket må sees i sammenheng med konsesjonsvedtaket for vindkraftverkene som omsøkes av E.ON Vind Sverige AB.

Det søkes etter følgende lovverk:

- Søknad om konsesjon og drift av nevnte anlegg i medhold av lov av 29.06.90 nr.50 Energiloven, § 3-1.
- Søknad om ekspropriasjonstillatelse i medhold av lov av 23.10.59 nr. 3 Oreigningslova, § 2 pkt. 19.
- Søknad om forhåndstiltredelse i medhold av Oreigningslova, § 25.

Ekspropriasjon og forhåndstiltredelse er kun aktuelt dersom tiltakshaver ikke klarer å komme til enighet med alle grunneierne/rettighetshavere i forkant av utbyggingen.

Oslo januar 2013

Hafslund Nett



Kristin Lian  
Direktør Netteier

## Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>2</b>
2.1	Opplysninger om søker .....	2
2.2	Kontaktinformasjon .....	2
2.3	Begrunnelse for tiltaket .....	3
2.3.1	Kapasitet i eksisterende nett.....	4
2.4	Hva søkes om.....	4
2.5	Berørte parter.....	5
2.6	Eier og driftsforhold for omsøkte tiltak .....	5
2.7	Øvrige tillatelser .....	5
2.7.1	Forholdet til Plan og bygningsloven .....	5
2.7.2	Forholdet til kulturminneloven.....	5
2.7.3	Motorferdsel i utmark.....	5
2.7.4	Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier, ledninger m.v.....	6
2.8	Fremdriftsplan.....	6
<b>3</b>	<b>Forarbeid og grunnlag</b> .....	<b>7</b>
3.1	Befaringer, møter og div arbeid.....	7
3.2	Systemgrunnlag .....	8
3.3	Andre vindkraftplaner.....	8
<b>4</b>	<b>Beskrivelse av løsninger</b> .....	<b>9</b>
4.1	Eksisterende nett .....	9
4.2	Beskrivelse og oversikt over omsøkte linjetraseer.....	10
4.2.1	Kun Elgåsen.....	10
4.2.2	Høgås og Joarknatten .....	12
4.2.3	Kun Joarknatten .....	13
4.2.4	Kun Høgås .....	13
4.2.5	Høgås og Elgås.....	13
4.2.6	Joarknatten og Elgås.....	13
4.2.7	Alternativ trase inn til Ørje.....	14
4.2.8	Tiltak i Fortums distribusjonsnett .....	15
4.3	Forholdet til ny E18 .....	15
4.4	Transportbehov.....	16
4.5	Teknisk løsning .....	16
4.6	Tiltak i transformatorstasjoner .....	17
4.6.1	Ørje .....	17
4.6.2	Plan for gjennomføring .....	19
4.6.3	Aasgaard.....	20
<b>5</b>	<b>Anlegg som omsøkes</b> .....	<b>21</b>

<b>6</b>	<b>Arealbruk og rettigheter</b> .....	<b>23</b>
6.1	Rettigheter .....	23
6.2	Erstatningsprinsipper .....	24
6.3	Arealbehov.....	24
<b>7</b>	<b>Elektromagnetiske felt</b> .....	<b>25</b>
7.1	Introduksjon .....	25
7.2	Krav fra myndighetene .....	25
7.3	Nasjonale anbefalinger .....	25
7.4	Beregning av magnetfelt fra tilknytningsledning .....	27
<b>8</b>	<b>Kostnader</b> .....	<b>29</b>
8.1	Investeringskostnader i Ørje og Aasgaard.....	29
8.2	Investeringskostnader i tilknytningsledninger .....	30
8.3	Kostnadssammenstilling.....	31
<b>9</b>	<b>Konsekvensutredning</b> .....	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>Mulige avbøtende tiltak</b> .....	<b>33</b>

#### Vedleggsliste

- Vedlegg 1 Utbyggingskart med omsøkt nettilknytningstrase Elgåsen
- Vedlegg 2 Utbyggingskart med omsøkte nettilknytningstraser ved realisering av Høgås og Joarknatten
- Vedlegg 3 Enlinjeskjema Ørje transformatorstasjon (Unntatt offentlighet)
- Vedlegg 4 Detaljkart og grunneierlister for omsøkte nettilknytningstraseer
- Vedlegg 5 Enlinjeskjema Aasgaard transformatorstasjon etter ombygging (Unntatt offentlighet)

# 1 Sammendrag

Tiltakene omsøkes fordi de ansees som nødvendige for å kunne realisere Høgås, Elgås og Joarknatten vindparker som planlegges av E.ON Vind. De tre vindkraftverkene vil bli omsøkt av E.ON Vind samtidig med denne søknaden om nettilknytning.

Innmatet effekt for de tre vindkraftverkene er ikke endelig bestemt, men den kan bli opptil 90 MW dersom man får konsesjon. De tre parkene er planlagt tilknyttet Ørje transformatorstasjon via en eller to nye produksjonsradialer, avhengig av hvilke kraftverk som blir realisert. Det etableres bryteranlegg i Ørje transformatorstasjon og det bør gjøres noen mindre endringer i Aasgaard transformatorstasjon.

Det er utarbeidet en felles konsekvensutredning for de løsningene som er ansett for å være aktuelle for vindkraftverk og nettløsninger. De nettraseene som presenteres i denne søknaden er av både E.ON Vind og Hafslund Nett vurdert å være egnede løsninger dersom en eller flere av parkene realiseres.

Det opereres med seks ulike utbygningsscenarioer for vindparkene. For å dekke alle scenarioer omsøkes ulike trasealternativer. Tabellen under viser samlet traselengde og behovet for nye brytere i Ørje og Aasgaard transformatorstasjoner ved realisering av de ulike utbygningsscenarioene.

Tabell 1-1. Utbygningsscenarioer for vindkraftutbygging med nødvendige brytere og luftledninger ( + indikerer at det realiseres 2 stk ledninger).

Utbygningsscenario vindkraftverk	Antall km ny 47 kV luftledning	Nytt bryteranlegg i Ørje [antall felter]	Nye bryterfelt i Aasgaard [antall felter]
<i>Kun Elgåsen</i>	6,5	6	3
<i>Kun Joarknatten</i>	8,4	6	3
<i>Kun Høgås</i>	5,7	6	3
<i>Høgås og Joarknatten</i>	5,8	6	3
<i>Høgås og Elgås</i>	6,5+ 5,7	7	3
<i>Joarknatten og Elgås</i>	8,4 + 6,5	7	3

Med unntak av tiltakene i Aasgaard transformatorstasjon, som ligger i Eidsberg kommune (ca 18 km vest for Ørje), berører de omsøkte anleggene kun Marker kommune.

Sammenlignet med vindkraftverkene, er en 47 kV luftledning, et lite tiltak. Ledningstraséene vil beslaglegge en del areal, men er vurdert som forholdsvis lite konfliktfylte for natur og miljø. Det vises til konsekvensutredningen hvor de ulike variantene er nærmere omtalt og vurdert.

## 2 Innledning

### 2.1 Opplysninger om søker

Hafslund Nett (heretter benevnt HN) er et datterselskap i Hafslund ASA. HN har anleggskonsesjoner for å bygge og drive regionalnettet i Akershus, Oslo og Østfold fylker, samt omsetningskonsesjon som netteier. Kraftoverføringen i nettet består av kraft som er tatt ut av sentralnettet, produksjon i Solbergfoss kraftverk, Akershus Krafts og Hafslund Produksjons kraftstasjoner i Akershus og Østfold, samt kraft tatt ut fra / levert til nabo - regionalnettet. Nett kunder i HNs regionalnett er ulike nettselskaper inkludert HN samt større industribedrifter.

Regionalnettet består av ca. 1950 km linjer / kabler med spenning 132 / 66 / 50 / 33 kV og 164 transformatorstasjoner med transformering ned til 11 kV og 22 kV spenningsnivå.

Maksimalt forbruk i regionalnettet vinteren 2011/2012 ble målt til 5344 MW, mens overført energimengde til forbruk i 2011 var i underkant av 22 TWh.

### 2.2 Kontaktinformasjon

Konsesjonssøker er:

**Hafslund Nett**  
**Drammensveien 144**  
**0247 OSLO**  
**Tlf 22 43 58 00**

**Organisasjonsnummer: NO 980 489 698 MVA**

Spørsmål om konsesjonssøknaden kan rettes til følgende:

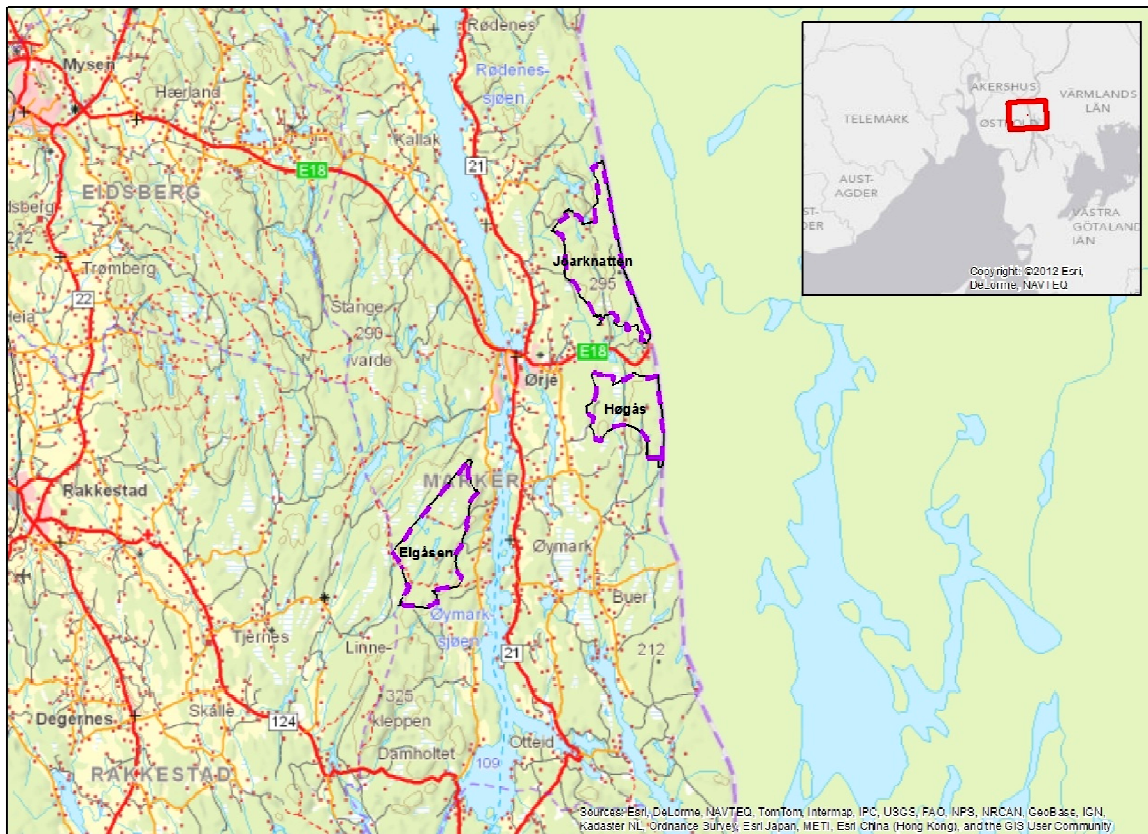
Firma	Hafslund Nett	E.ON Vind
Kontaktperson	Håvard Bårli	Lise Toll
Epost	Havard.barli@hafslund.no	Lise.toll@eon.com

**Norge Vassdrags- og energidirektorat (NVE)**  
**NVE, PB 5091 Majorstua**  
**0301 OSLO**  
**Tlf +47 22 95 95 95**

### 2.3 Begrunnelse for tiltaket

E.ON Vind har siden 2010 arbeidet med planer om bygging av vindkraftverk i Marker kommune i Østfold. Prosjektet omfatter tre delområder, kalt Elgåsen, Høgås og Joarknatten.

E.ON Vind planlegger å tilpasse installert effekt til innmatingskapasiteten i Ørje transformatorstasjon (heretter kalt Ørje) som ligger i Ørje sentrum. For å kunne mate kraften inn til Ørje er det nødvendig å etablere en eller flere produksjonsradialer til Ørje og utføre noen tiltak i Ørje og Aasgaard transformatorstasjoner (heretter kalt Aasgaard).



Figur 2-1 Kart som viser E.ON Vinds tre vindkraftprosjekter i Marker kommune.

De tre delområdene vil bli omsøkt separat og innsendt samtidig. E.ON Vind ønsker at lokale og sentrale myndigheter samt befolkningen og andre interesserte skal kunne se prosjektene med nettilknytning samlet. Derfor er det utført en konsekvensutredning der det er forutsatt at alle tre prosjektene bygges ut. E.ON Vind vil imidlertid bare bygge ut på to av de tre planområdene. Dette begrunnes med begrenset nettkapasitet og at man ønsker å samle naturinngrepene og begrense behovet for nye kraftledninger. Hvilke to prosjekter man i så fall skal bygge ut, vil først kunne avgjøres når det foreligger konsesjon, vindmåledata og er utført nøyere planlegging.

## **Følgende utbygningsscenarioer vil kunne være aktuelle for vindkraftutbygging:**

1. Kun Elgåsen
2. Kun Joarknatten
3. Kun Høgås
4. Høgås og Joarknatten
5. Høgås og Elgå
6. Joarknatten og Elgå

Alle scenarioene utløser behov for et nytt koblingsanlegg i Ørje og noen mindre tiltak i Aasgaard. En forutsetning for at vindkraftverkene kan realiseres er at HNs nye dobbeltledning mellom Aasgaard og Ørje, som er under bygging, er satt i drift.

### **2.3.1 Kapasitet i eksisterende nett**

I forbindelse med konsesjonsprosessen har HN beregnet at det vil være 60 MVA ledig kapasitet for innmating av ny produksjon i Ørje transformatorstasjon hele året. I 2011 ville det, med virkelig produksjon og last, ha vært mulig å mate inn 90 MVA i ca. 6800 timer. Flaskehalsen i nettet vil ligge i 132 kV nettet i Østfold og begrensningen vil i all hovedsak oppstå i perioder hvor det er høy produksjon i elvekraftverkene i Glomma.

HN har ingen innsigelser mot at E.ON Vind gis konsesjon til å mate inn mer enn 60 MW dersom det i nettilknytningsavtalen åpnes for at produksjonen kan reguleres ned i perioder med overlast. For detaljer rundt dette henvises det til E.ON Vinds søknader.

## **2.4 Hva søkes om**

Det søkes om følgende tillatelser for de anlegg som er beskrevet og spesifisert i kapittel 4 og 5 i denne konsesjonssøknaden:

### **A) Anleggskonsesjon**

I medhold av lov av 29.06.90 nr. 50 «Energiloven» §3-1, søkes det om anleggskonsesjon for bygging og drift av de anlegg som er spesifisert i kapittel 4 og 5.

### **B) Ekspropriasjonstillatelse**

HN tar sikte på å oppnå minnelige avtaler med de berørte grunneierne. I tilfelle slike forhandlinger ikke fører frem, søkes det, i medhold av lov av 23.10.1959 nr.3 "Oreigningslova" §2, om ekspropriasjonstillatelse for alle de rettigheter som trengs for bygging og drift av de omsøkte anleggene.

### **C) Forhåndstiltredelse**

I medhold av Oreigningslova av 23.10.59 §25, søkes det om tillatelse til å ta rettighetene i bruk slik at anleggene kan bygges før rettskraftig skjønn er avholdt. Bakgrunnen for dette er at store samfunnsinteresser går tapt dersom de elektriske overføringsanlegg ikke blir ferdig i tide. Liste over berørte grunneiere og rettighetshavere vedlegges søknaden (se vedlegg 4). Det tas forbehold om eventuelle feil og mangler. Dersom det er feil i listen ber vi om at det meldes til HN.

## **2.5 Berørte parter**

Ørje transformatorstasjon forsyner Marker kommune. Stasjonen eies av Fortum Distribusjon og HN i fellesskap, mens Østfold kraftproduksjon er grunneier av tomten.

E.ON Vind er tiltakshaver for vindkraftverkene som er omtalt i kapittel 2.3.

Sweco Norge har utarbeidet konsesjonssøknaden for kraftverkene på vegne av E.ON Vind og søknaden for nettilknytningstraseene på vegne av HN.

## **2.6 Eier og driftsforhold for omsøkte tiltak**

Hafslund Nett skal eie og drive alle de omsøkte nettanleggene i denne søknaden. Grensesnittet mellom Hafslund og E.ON Vinds eierskap og driftsansvar, vil være på klemmeforbindelsen på veggen utenfor hver av transformatorstasjonene i vindparkene som evt. blir bygd.

## **2.7 Øvrige tillatelser**

### **2.7.1 Forholdet til Plan og bygningsloven**

Ny plan og bygningslov trådte i kraft 1. juli 2009. For kraftledninger medførte dette at anlegg som bygges eller etableres i medhold av energiloven (anleggskonsesjon) er unntatt fra PBL. Unntaket medfører bl.a:

- Konsesjon kan tildeles uavhengig av planstatus
- For kraftledninger skal det ikke vedtas reguleringsplan eller gis unntak fra gjeldende planer.
- Det skal ikke vedtas planbestemmelser for slike anlegg som del av reguleringsplan for andre tema.

### **2.7.2 Forholdet til kulturminneloven**

I forbindelse med utført konsekvensutredning for vindkraftverket, er Fylkeskommunen kontaktet. Tilgjengelige databaser og planer (nasjonalt, regional og lokalt) er konsultert og hensyntatt. Det bør være mulig å unngå automatisk fredete kulturminner ved god tilpasning av tiltaket.

§ 9-undersøkelser som er en detaljert feltundersøkelse vil bli gjennomført som en del av detaljprosjekteringen dersom tiltakshaver blir pålagt dette. §9 undersøkelser utføres for å oppfylle utredningsplikten oppfylles før anleggsstart.

### **2.7.3 Motorferdsel i utmark**

HN trenger ikke særskilt tillatelse til motorferdsel i forbindelse med bygging og drift av elektriske ledningsanlegg, jf. Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag §4. Når det gjelder forholdet til grunneiere som blir berørt av anleggstransport over sin eiendom, vil dette forsøkes løst gjennom minnelige avtaler.

#### **2.7.4 Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier, ledninger m.v.**

I forbindelse med bygging, vil tiltakshaver ta kontakt med eiere av ledninger, veier o.l. for å inngå avtaler om kryssing eller nærføring med disse. Instanser som vil bli kontaktet er blant annet Statens Vegvesen og Fortum Distribusjon.

### **2.8 Fremdriftsplan**

Fremdriften for omsøkte tiltak vil bli tilpasset fremdriftsplanen for vindkraftverket.

Konsesjonssøknad for vindkraftverkene er sendt NVE i desember 2012. E.ON Vind forventer at en eventuell utbygging vil starte opp i 2015-2016. Anlegget kan da idriftsettes 2015-2017. Vindkraftverket vil være i drift i 20-25 år.

### 3 Forarbeid og grunnlag

#### 3.1 Befaringer, møter og div arbeid

E.ON Vind sendte melding med forslag til utredningsprogram for Høgås og Elgås vindkraftverk med tilhørende nettilknytning til NVE i januar 2012. Meldingen ble sendt på høring til berørte instanser 10. februar 2012. I forbindelse med høringen arrangerte NVE offentlig møte i Ørje 29.februar 2012, samt møter med Marker kommune samme dag. Høringsfristen ble satt til 26.mars 2012.

I juni informerte E.ON Vind NVE om at meldingen ble utvidet til også å omfatte Joarknatten. Endelig utredningsprogram for vindparkene med nettilknytning, ble fastsatt av NVE 2. juli 2012 og angir rammene for arbeidet med konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen.

I forbindelse med planleggingen av vindkraftverkene har det vært flere møter og kontakt med Marker kommune. I tråd med utredningsprogrammet, og i tett dialog med kommunen, har E.ON Vind lagt til rette for en bred samrådsprosess som også har omhandlet tilknytningstraseene. Det har vært avholdt tre samrådsmøter i konsekvensutredningsperioden med inviterte fra kommunenes administrasjoner, folkevalgte, grunneiere og representanter for ulike interessegrupper. I samrådsmøtene har vindparken og nettilknytningen vært behandlet.

I november 2012 ble E.ON Vind og HN enige om at nettilknytningsledning og nødvendige tiltak i Ørje og Aasgaard skilles ut og omsøkes separat. E.ON Vind og HN har hele tiden hatt tett dialog og er enige om de tekniske løsningene som omsøkes.

Eiere av konsekvensutredede nettraseer er tilskrevet.

Tabellen under oppsummerer de viktigste milepæler for arbeidet som er utført før innsendelse av søknad.

Tabell 3-1. Milepæler i arbeidet i forkant av søknaden.

Forhåndsmelding sendt NVE	januar 2012
Forhåndsmelding sendt på høring til berørte parter	februar 2012
Offentlig høringsmøte melding	29. februar 2012
Høringsfrist forhåndsmelding	26. mars 2012
Samrådsmøte 1	9. mai 2012
Utredningsprogram fastsatt av NVE	2. juli 2012
Samrådsmøte 2	17 september 2012
Samrådsmøte 3	5 desember 2012
Grunneiere av nettraseer tilskrevet	Januar 2013

## **3.2 Systemgrunnlag**

Det er utarbeidet en fagrapport for nettilknytning som har dannet grunnlag for valg av systemløsning. Rapporten vil bli innsendt som vedlegg til konsesjonssøknaden for vindkraftverkene. Utredningen konkluderer med at uavhengig av om Høgås og Joarknatten blir realisert bør Elgåsen tilknyttes til Ørje med en egen 47 kV ledning.

Dersom både Høgås og Joarknatten realiseres bør de tilknyttes Ørje via en felles tilknytningsledning fra en felles transformatorstasjon ved E18 mellom de to planområdene.

## **3.3 Andre vindkraftplaner**

HN er ikke kjent med at det finnes andre vindkraftplaner som vil påvirke inntakingskapasiteten for E.ON Vinds planlagte vindkraftverk i Ørje. Ca. 20 km lenger sør, i Aremark kommune, har Havgul Clean Energy AS søkt konsesjon for bygging av Kjølén vindkraftverk (130 MW), jf. NVE Atlas. Dette vindkraftverket vil mate inn sin produksjon mot Halden transformatorstasjon og vil ikke påvirke tilgjengelig inntakingskapasitet for vindkraftverkene i Marker.

## 4 Beskrivelse av løsninger

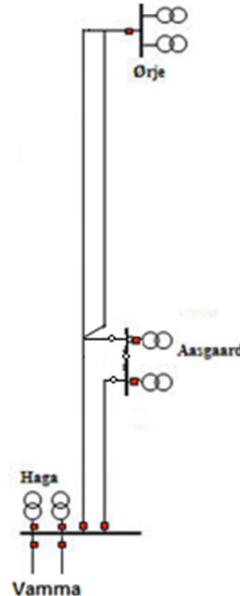
Dette kapitlet beskriver hvilke nettilknytningsløsninger som omsøkes avhengig av hvilke av delområdene som realiseres. Det understrekes at denne søknaden kun omfatter tilknytningsledninger og nødvendige tiltak i de eksisterende transformatorstasjonene på Ørje og Aasgaard. Etablering av nye transformatorstasjoner i vindkraftverkene omsøkes og beskrives i søknader utarbeidet av E.ON Vind (se konsesjonssøknadene for vindkraftverkene).

Alle de traseene som er omsøkt, er vurdert med hensyn til natur, miljø og samfunn som en del av konsekvensutredningen for vindkraftverkene. Virkningen av vindkraftverkene og ledningene kan dermed vurderes under ett, noe som er blant kravene i fastsatt utredningsprogram fra NVE, hvor det står at vindkraftverket med tilhørende infrastruktur skal vurderes.

Nullalternativet er i denne sammenheng et scenario der det ikke gis konsesjon for ny 47 kV ledning inn til Ørje. Det vil i dette scenarioet ikke være mulig å realisere noen av de omsøkte vindparkene.

### 4.1 Eksisterende nett

HN bygger for tiden en dobbeltkursledning for å sikre strømforsyningen til Marker kommune. Linesettene sammenkobles i første mast ut fra Aasgaard og siste mast før Ørje transformatorstasjon. Ledningen bygges isolert for 52 kV siden det ikke er noen langsiktige planer om oppgradering av Ørje til 132 kV. Bygging av denne ledningen er en forutsetning for at vindkraftverkene i Marker skal kunne realiseres.



Figur 4-1 Prinsippskisse av nettet mellom Vamma og Ørje før evt. ombygging i stasjonene

Aasgaard er en frittstående transformatorstasjon med utendørs koblingsanlegg fra 1972. Stasjonen eies av HN og Fortum Distribusjon. HN eier krafttransformatorene og 52kV

koblingsanlegget, mens Fortum Distribusjon eier tomten og 11kV koblingsanlegget. De største kundegruppene er husholdning og gårdsbruk. I tillegg forsynes Nortura produksjons- og distribusjonsanlegg av kylling og egg fra Aasgaard.

Ørje transformatorstasjon ble bygget i 1995 som en frittstående bygning med innendørs koblingsanlegg. Krafttransformatorene og 52 KV koblingsanlegget eies av HN, mens Fortum Distribusjon eier bygget og 22kV koblingsanlegget. Østfold Energi er grunneier. Største kundegruppen er husholdning og noe mindre industri. I tillegg til forsyning via 52 kV forbindelsen, er det noe innmating fra Ørje kraftverk.

## **4.2 Beskrivelse og oversikt over omsøkte linjetraseer**

Avhengig av hvilke vindparker som blir realisert, vil det være ulike ledningsalternativ som er aktuelle å bygge ut. I de påfølgende avsnittene beskrives hvilke ledningsalternativ som er aktuelle avhengig av hvilke kraftverk som bygges ut.

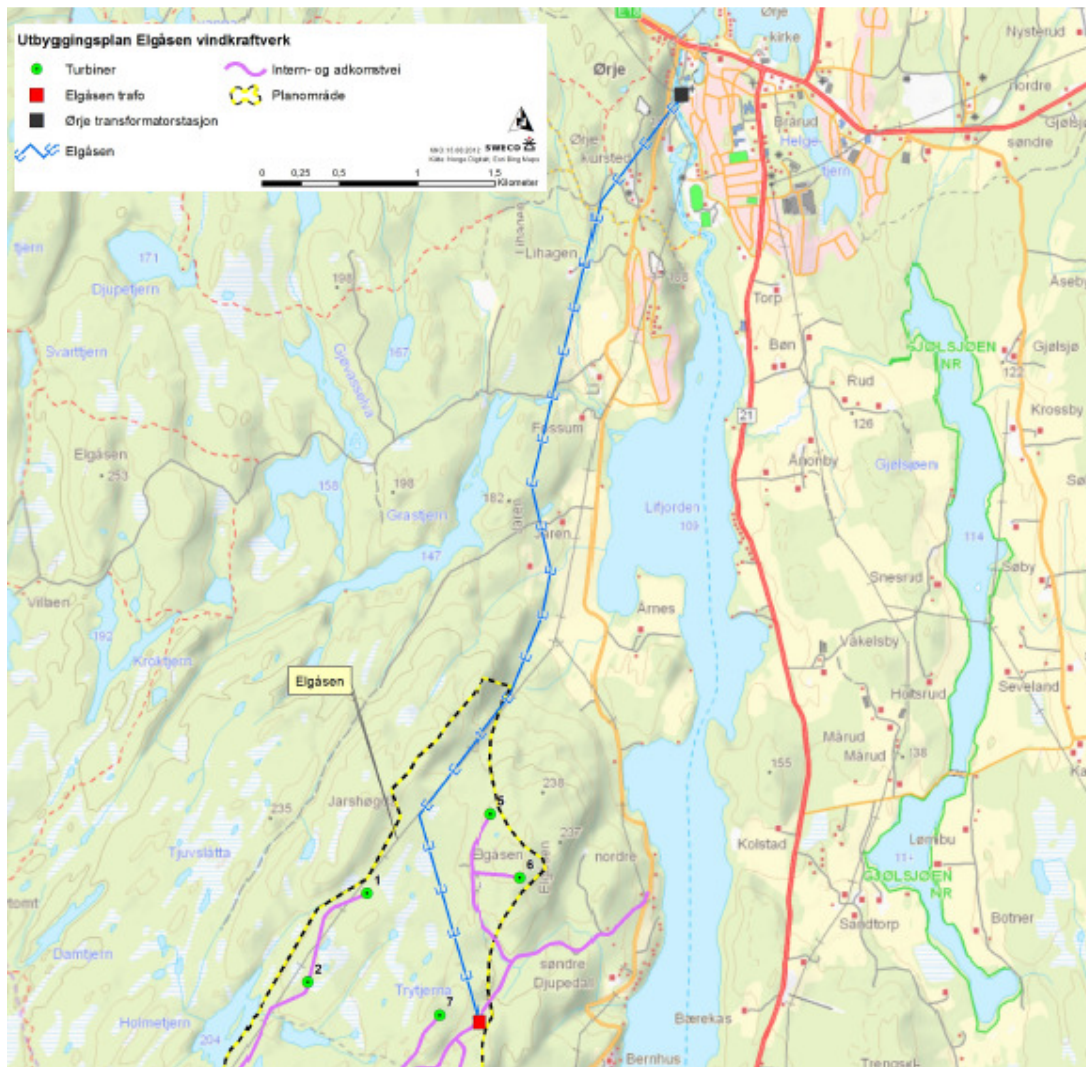
Ingen utbygging av kraftledninger vil medføre at ingen av vindparkene kan realiseres og representerer i så måte nullalternativet. I vedlegg 4 er det vist detaljkart av de ulike delene av traseene. I disse kartene er det også vist hvilke eiendommer de ulike tiltakene berører.

### **Prioritering av presenterte alternativer**

De trasealternativene som er presentert i de påfølgende avsnittene, er utarbeidet på grunnlag av hvor E.ON Vind har plassert sine transformatorstasjoner. Der E.ON Vind har presentert alternative plasseringer av transformatorstasjonene er det utarbeidet alternative traseer. Det henvises til E.ON Vinds søknad, hvor de ulike plasseringene av transformatorstasjonene er prioritert i forhold til hverandre.

### **4.2.1 Kun Elgåsen**

Fra Ørje transformatorstasjon er det planlagt en 47 kV ledning mot Elgåsen vindkraftverk, som ligger ca 5 km lenger sør (se Figur 4-2). Rett etter transformatorstasjonen vil traseen krysse kanalen mot et svakt vinkelpunkt som ligger vest for fylkesvei 843. Derfra vil traseen gå sørvestover opp skråningen der den passerer ca. 35 meter fra en husstand, før den krysser Damholtveien. Videre vil traseen passere bebyggelsen ved Storemoen, i en avstand på ca. 30 meter. Sørvest for Ørje kurssted etableres et vinkelpunkt (ca 40 m). Derfra vil traseen stort sett gå gjennom skog til et vinkelpunkt nordvest for Jaren. Der vinkles traseen sørøstover og passerer Jaren gård. Øst for Kalveroa vinkles traseen sørvestover og legges i utkanten av et jordbruksareal. Den siste biten inn til planområdet for Elgåsen vindkraftverk går traseen gjennom skog og delvis parallelt med eksisterende 22 kV ledning. Traseen er ca. 6,5 km lang. Alternativet er foretrukket fordi det innebærer minst arealbruk og ikke kommer i konflikt med HNs nye ledning mellom Ørje og Aasgaard. Denne løsningen er også omsøkt dersom Elgåsen realiseres i kombinasjon med et av de andre vindkraftverkene.



Figur 4-2 Planområde for Elgåsen vindkraftverk og omsøkt tilknytningsledning til Ørje transformatorstasjon.

Ledningstraseen mellom Ørje og Elgåsen vindkraftverk vil passere gjennom areal som er regulert som LNF-område (Landbruks-, natur- og friluftsområde). Det er ikke funnet kulturminner i den omsøkte traseen, men det er registreringer tett ved, med noe uklar avgrensning, som må hensyntas. Dette er nærmere omtalt i konsekvensutredningen for vindkraftverket.

## 4.2.2 Høgås og Joarknatten

Figur 4.3 viser omsøkte nettraseer ved realisering av Høgås og/eller Joarknatten vindkraftverk figuren er vist i større format i vedlegg. Den planlagte ledningen er 5,8 km lang og beskrives fra Ørje trafostasjon. For mer detaljerte kart henvises det til vedlegg 2 og 4.

Mellom Ørje og vinkelpunktet vest for kanalen vil traseen være en parallellføring med en masterekke med to 22 kV ledninger. Traseen vil krysse jordbruksseiendommer med tre parallelle ledningssett der 47 kV traseen er lengst mot vest.

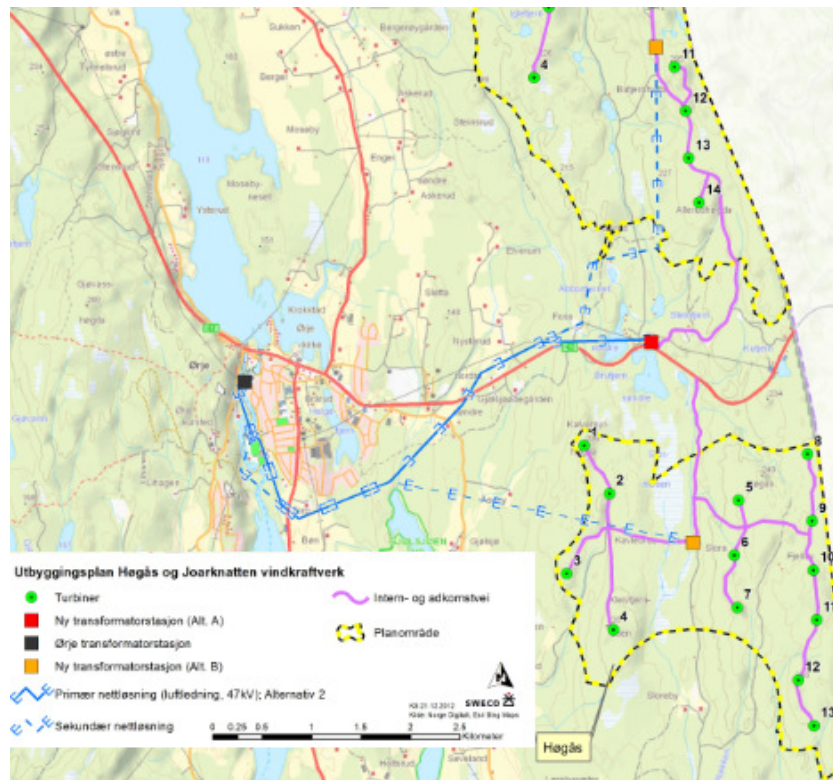
Videre krysses elven og traseen går over et skogkledd område til et vinkelpunkt nær idrettsarenaen ved Torp. Traseen vinkles østover og fortsetter i utkanten av idrettsområdet opp en skråning til et platå hvor det etableres et nytt vinkelpunkt. Fra punktet går traseen på oversiden av klubbhuset i Ørje og parallelt langs en grusbane( ca 20 m fra senterleder) og inn i skogkledd terreng med sidehelling mot et vinkelpunkt vest for fylkesvei 23. Den første delen av strekningen fra forrige vinkelpunkt vil ledningen være synlig fra de nærmeste boligene i Lilleveien, men gjennom den skogkledd delen av traseen vil ledningen ikke være synlig fra bebyggelsen. Ledningstraseen vinkles så like øst for fylkesvei 23. Traseen fortsetter over landbruksarealer og over fylkesvei 21 til et nytt vinkelpunkt øst for fylkesveien. Fra punktet går traseen videre nord-

østover gjennom landbruksarealer og skog. Traseen krysser nord for Gjølssjøen og fortsetter opp til Gjølssjøveien. Derfra vil linja forlenges i samme retning, nordøstover før den vinkles videre nordøstover like nord for Gjølssjøen. Sør for eksisterende E18 vinkles traseen på nytt og vil følge E18. Avstandskravene til Statens veivesen vil bli overholdt. Det etableres to nye vinkelpunkter før traseen krysser Nordre Brutjern og går rett østover mot

transformatorstasjonen parallelt med en

eksisterende 22 kV ledning. Total lengde for traseen er 5,8 km.

Ledningstraseen mellom Ørje og Høgåsen/Joarknatten vindkraftverk vil passere gjennom areal som er regulert til LNF-område (Landbruks, natur og friluftsområde).



Figur 4-3 Utbyggingskart Høgås og Joarknatten

#### **4.2.3 Kun Joarknatten**

Dersom kun Joarknatten vindkraftverk realiseres, vil transformatorstasjonen bli plassert midt i det omsøkte planområdet like vest for turbin 11, se figur 4-3. Den planlagte ledningen er 8,4 km lang og beskrives fra transformatorstasjonen i Joarknatten. For mer detaljerte kart henvises det til vedlegg 2 og 4.

Traseen går rett sørover og vinkles vestover på planområdegrensen. Traseen vil gå videre nord for Abbotjernet før den vinkles videre sørvestover ned til vinkelpunktet nordvest for Gjølssjøen. Derfra vinkles traseen svakt sørvestover og går ned til et vinkelpunkt rett nord for E18. Derfra er traseen den samme som for scenarioet som er beskrevet for realisering av både Joarknatten og Høgås vindkraftverk.

#### **4.2.4 Kun Høgås**

Dersom kun Høgås vindkraftverk realiseres vil transformatorstasjonen plasseres midt i det omsøkte planområdet for Høgås, like vest for turbin 6, se Figur 4.3 Den planlagte ledningen er 5,8 km lang og beskrives fra transformatorstasjonen i Høgås. Traseen vil gå svakt nordvestover til et vinkelpunkt like nord for Gjølssjøen. Derfra er traseen den samme som for scenarioet der Joarknatten og Høgås realiseres. Traseen er vist i Figur 4.3.

#### **4.2.5 Høgås og Elgås**

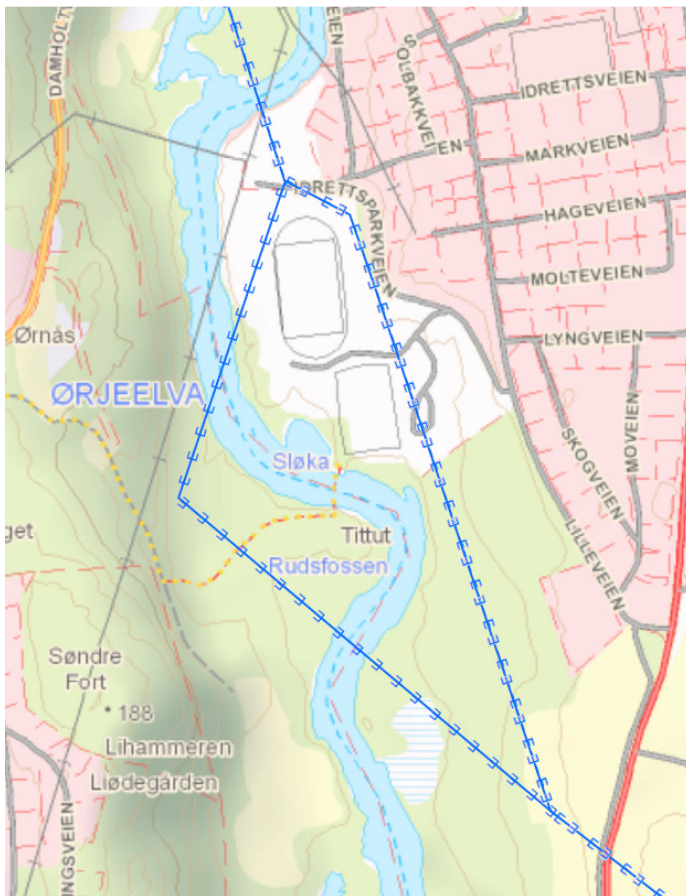
Dersom Høgås og Elgås vindkraftverk realiseres vil tilknytningstrasene bli de samme som beskrevet for realisering av kun Høgås og kun Joarknatten.

#### **4.2.6 Joarknatten og Elgås**

Dersom Joarknatten og Elgås realiseres vil tilknytningstrasene bli de samme som beskrevet for realisering av kun Elgås og kun Joarknatten.

#### 4.2.7 Alternativ trase inn til Ørje

For tilknytning av Høgåsen og/eller Joarknatten vindkraftverk er det vurdert en alternativ trase det siste stykket inn til Ørje, for å øke avstanden til fotballbanen nordvest for Torp. Fra et vinkelpunkt som ligger vest for fylkesvei 21 er det vurdert å gå nordvestover i figuren under og krysse kanalen på nytt. Deretter følges prioritert trase fra vinkelpunktet nord for fotballbanen. Alternativet ville ha medført to ekstra kryssinger av kanalen. Alternativet ville heller ikke i vesentlig grad ha økt avstanden til banen og dessuten ville traseen ha blitt lengre enn omsøkt trase. I omsøkt trase vil avstanden fra kraftledningens senterlinje til idrettsbanen være 16 meter og avstanden til nærmeste husstand: 38 meter. Ved alternativ trase ville avstandene bli henholdsvis 20 og 40 m.



Figur 4-4. Alternativ trase inn til Ørje

#### 4.2.8 Tiltak i Fortums distribusjonsnett

De omsøkte traseene vil medføre noen få kryssinger av eksisterende 22 kV ledninger. Behov for tiltak i 22 kV nettet vil bli vurdert i samarbeid med Fortum. Fortum har to 22 kV parallelle luftledninger inn mot Ørje der hvor 52 kV traseen også vil komme. Det tilstrebes 10 m mellom ytterfasene 52 kV – 22 kV. Til sammen blir kraftgaten (ytterfase 22 kV og ytterfase 52) inn mot Ørje da 18 m dersom 52 kV ledningen kommer ved siden av disse.

Vest for kanalen ved ørje vil det bli nødvendig å plassere en vinkelmast i skråterrenget bak 2 stk 22 kV master ved realisering av Høgås og/eller Joarknatten. Dette ser ut til å la seg gjøre uten å utføre tiltak i 22 kV nettet. Dersom dette allikevel skulle vise seg å være nødvendig, vil en eller begge 22 kV ledningen bli kablet det siste stykket inn til Ørje. Dette begrunnes med at kabling av 22 kV nettet vil gi mest kabling pr krone som investeres. Ulempen i denne saken er elvekryssinger som kompliserer kablingen uansett spenningsnivå. Eventuelle endringer i Fortums distribusjonsnett vil bli utført under nettselskapets områdekonsesjon.

### 4.3 Forholdet til ny E18

Statens vegvesen har planer om å bygge ny E18 mellom Ørje – Vinterbro Et av delprosjektene i dette prosjektet er ny E18 mellom Ørje sentrum og Riksgrensen. Traseen for denne parsellen går like nord for planområdet for Høgås vinpark. Planene om ny E18 er kommet så langt at det antas at den blir bygget, men om den nye veien kommer før eller etter vindkraftverket er vanskelig å si. Her spiller fremtidige bevilgninger i statsbudsjettet en rolle. I følge Statens vegvesens hjemmesider kan byggestart skje i 2014. Figuren under viser Statens vegvesens anbefalte forslag til ny E18. De omsøkte traseene vil medføre 1 kryssing av nye E18.



Figur 4-5 Ny E18: Statens vegvesens anbefalte alternativ for ny E18 fra Riksgrensen til Ørje. I planforslaget legges den nye vegen sør for Brutjern (markert med gult). Dagens E18 er markert med hvitt. (kilde vegvesen .no)

## 4.4 Transportbehov

### *Anleggsfasen*

I anleggsperioden vil det bli behov for bruk av følgende maskiner:

- Lastebil og traktor for transport av nødvendig utstyr. (I enkelte tilfeller kan helikopter også benyttes)
- Gravemaskin/helikopter for reising av stolper/linjer.
- Kranbil/helikopter for montasje av stålrørsmaster
- ATV, 4 hjuls motorsykkel med henger for transport av lettere materiell.

I den grad det er mulig å komme til med ovennevnte maskiner, uten å påføre terrenget store skader så vil de bli benyttet. Eksisterende traktorveier og tilførselsveier vil bli benyttet i den grad det er nødvendig. Det åpnes for bruk av helikopter for mastemontasje hvis dette gir en miljøgevinst og reduserer kostnadene.

### *Driftsfasen*

- Kontroll/befaring av linjer vil foregå hovedsakelig til fots. Noe kontroll/befaring kan også foretas vintertid på snødekt mark. Dersom det avdekkes behov for vedlikehold, avhengig av omfang, så vil det bli benyttet følgende maskiner:
- Lastebil og traktor for transport av nødvendig utstyr.
- ATV, 4 hjuls motorsykkel med henger for transport av materiell.
- Ved skifte av stolper, manuelt og/eller med gravemaskin. Muligens også m/helikopter.

Dersom det stilles krav om det, vil det bli utarbeidet miljø og transportplan.

## 4.5 Sanering av vindkraftverket

Dersom vindparken en gang i fremtiden skulle bli sanert, vil behovet for de omsøkte tiltakene i denne søknaden bortfalle. Komponentene som installeres vil bli sanert ihht villkårene i konsesjonssøknaden.

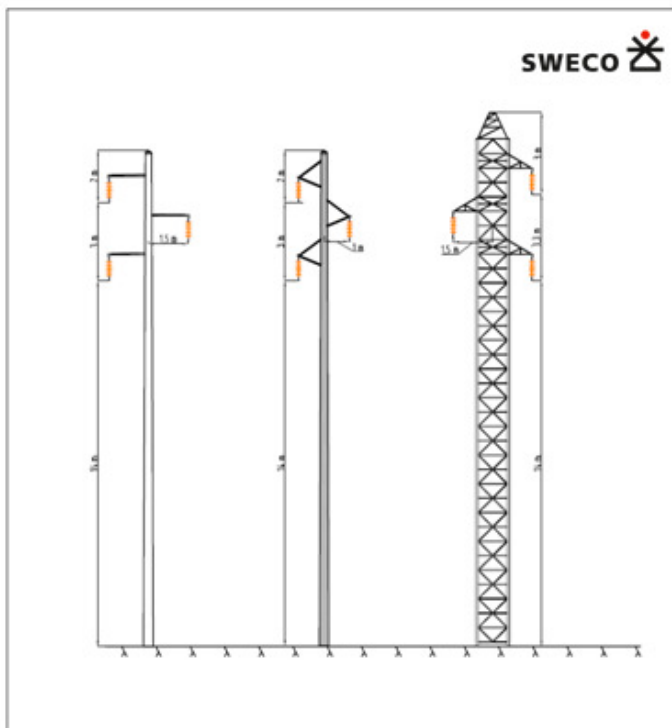
## 4.6 Teknisk beskrivelse ledning

Ledningene vil ha et spenningsnivå på 47 kV og omsøkes bygget som slanke stålmaster i rør eller fagverk, alternativt med rørmaster i kompositt og stål i vinkler og forankringer. Langs kraftledningen kreves det av sikkerhetshensyn et byggeforbudsbelte på 22 meters bredde og et ryddebelte på 40 m.

Tiltakshaver ser for seg at følgende alternative mastetyper kan være aktuelle:

1. Slanke gittemaster av stål, Travers med hengekjeder. Isolatorer av kompositt
2. Kone stålrørsmaster med trykk strekkoppheng (braced post) Isolatorer av kompositt
3. Rørmast av kompositt tilsvarende oppheng av isolatorer som pkt 2

Mastehøyder vil normalt ligge mellom 18 og 24 m. Alle master bygges med jordline og kommunikasjonskabel OPGW 96 fiber. Spennlengder vil variere med terrenget, men vil her sannsynligvis ligge mellom 150 og 300 m.



Figur 4-6 Skisser av mulige mastetyper som kan benyttes

Det siste stykket inn mot Ørje er det delvis trangt å komme frem, dermed er det et ønske om å ha lange spenn og smale mastetyper. Ved valg av smale mastetyper vil mastene bli noe høyere og noe mer visuelt eksponert.

## 4.7 Tiltak i transformatorstasjoner

Kapittelet beskriver de tiltakene som er nødvendig i de ulike transformatorstasjonene. Alternative tekniske løsninger er vurdert.

### 4.7.1 Ørje

I Ørje står det i dag to 15 MVA transformatorer og et innendørs 22 kV koblingsanlegg, Det finnes ingen samleskinne på 47 kV så dette må etableres ved realisering, spenningen på samleskinnen vil være 47kV.

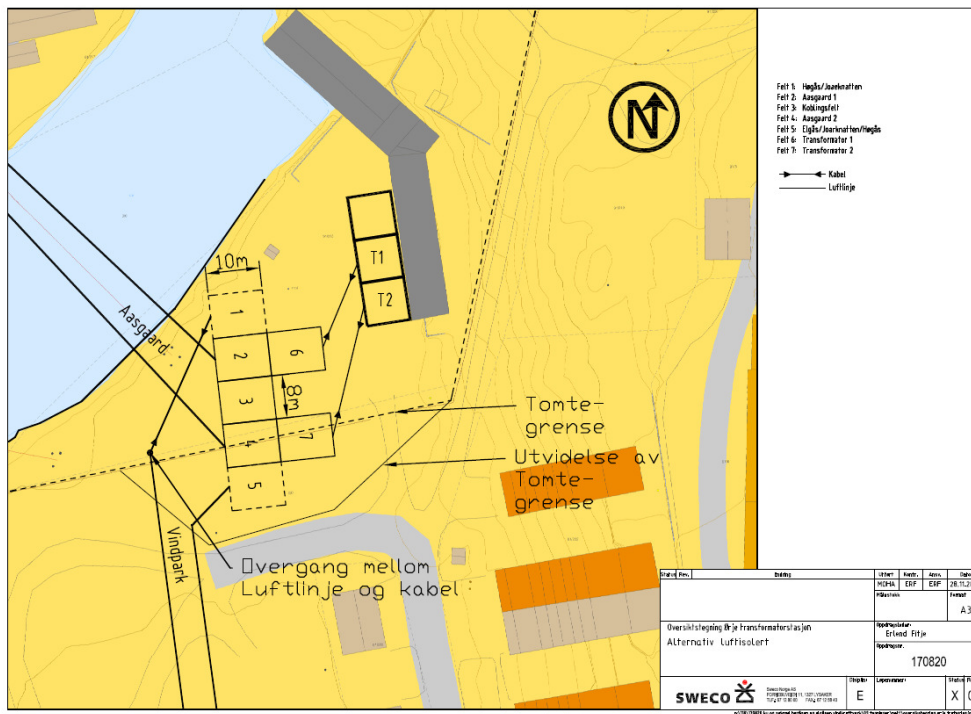
#### Nødvendige tiltak i Ørje:

- Inntil 7 bryterfelt
- Samleskinne
- Kontrollanlegg

Hver avgang mot vindparkene vil bestykes med komplett bryterfelt. En utbygging av vindparken vil kreve utbygging av allerede konsesjonssøkt dobbelt linje mot Aasgaard, disse vil også ha behov for nye bryterfelt. Avhengig av om det er behov for 1 eller 2 nye ledninger inn mot Ørje, vil det bli behov for seks eller syv nye felter. 5 eller 6 nye linje/transformatorfelt og 1 stk samleskinnebryter.

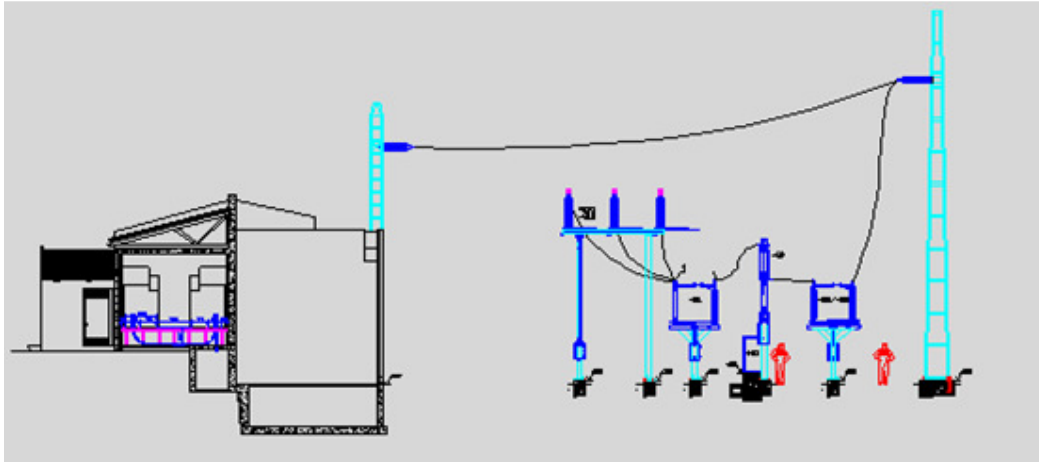
Nytt koblingsanlegg kan etableres enten som et utvendig luftisolert anlegg eller GIS anlegg.

Ved realisering av et luftisolert anlegg vil linje-/trafobeltene vil bli ca 8x10 m. Totalt arealbehov for det nye koblingsanlegget vil være maksimalt 560 m<sup>2</sup> Ved realisering av gassisolert koblingsanlegg plasseres dette innendørs. Dette vil det være plass til på eksisterende transformatorstasjonstomt. Teknisk løsning i Ørje er ikke prosjektert i detalj. Utførte vurderinger er oppsummert i Figur 4-7, Figur 4-8 og Figur 4-9 som viser planskisser av mulige utforminger av stasjonsområdet i Ørje etter ombygging.



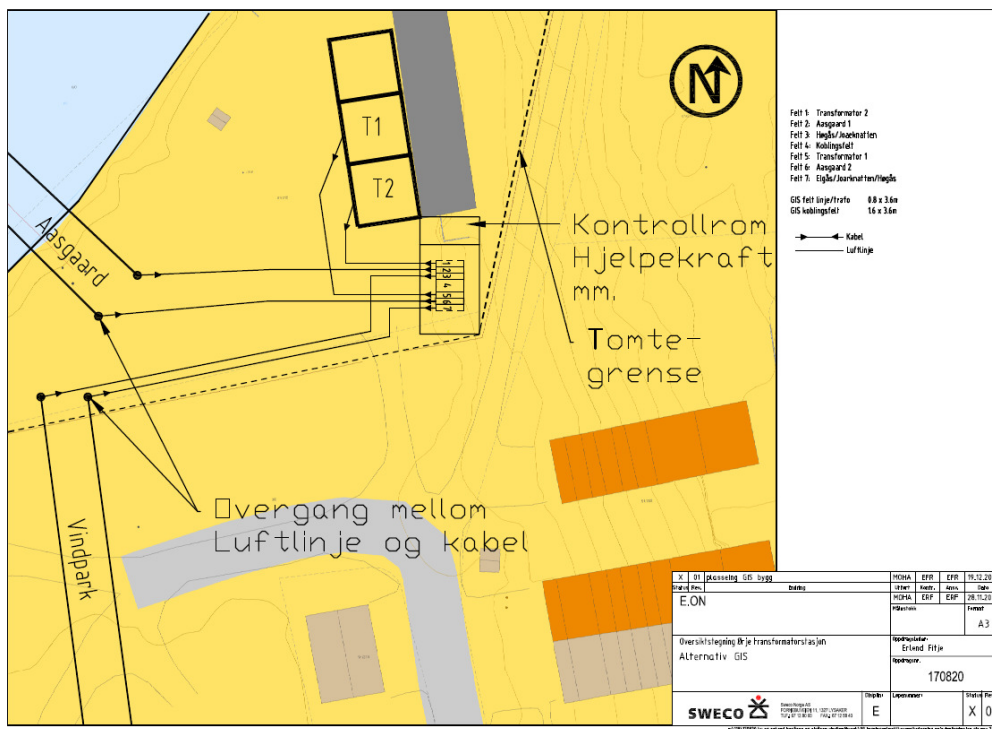
Figur 4-7 planskisse for nødvendige tiltak i Ørje luftisolert koblingsanlegg

Ved realisering av 2 ledninger inn til Ørje, vil det bli behov for til sammen 7 bryterfelter hver på 8x10m. Figuren over viser en mulig utforming av koblingsanlegget. Det vil bli behov for å utvide tomten med ca 650 m<sup>2</sup> (20x16m) samt at det er ønskelig med 5-10 m mellom koblingsanlegget og gjerdet på stasjonstomten. Nødvendig utvidelse ved etablering av luftanlegg 30 x 21 m. Et utendørs koblingsanlegg med innstrekstativ, vil være ca 15 m høyt. Et koblingsanlegg vil bli godt synlig for omgivelsene. Dersom det kun etableres etableres en innføring til Ørje, vil behovet for arealutvidelse være ca det halve 320 m<sup>2</sup> da felt nr 5 i figuren over ikke er nødvendig. Ved realisering av kun et av områdene vil arealbehovet være tilnærmet det samme. Mellom koblingsanlegget og transformatorene vil det bli lagt kabler.



Figur 4-8 Eksempel på en snittskisse for et luftanlegg fra et annet anlegg (sweco)

Dersom koblingsanlegget i Ørje realiseres som GIS/kompaktanlegg, kan dette etableres i et bygg ved siden av transformatorene. Det bør også etableres et kontrollrom. Totalt arealbehov for bygget vil være ca 100 m<sup>2</sup>. Ved realisering innendørsanlegg er det ikke behov for å utvide tomten. Ved valg av innendørs anlegg, vil det trolig være nødvendig å kable fra siste mast og inn på koblingsanlegget



Figur 4-9 planskisse for nødvendige tiltak i Ørje Innendørs Gassisolert koblingsanlegg (sweco)

#### 4.7.2 Plan for gjennomføring

Det vil trolig være mulig å etablere både utendørs og innendørs koblingsanlegg uten å berøre driften av eksisterende ledning. Kabling mellom koblingsanlegg og transformator likeså. Når

det nye koblingsanlegget skal spenningssettes, vil det være nødvendig med en utkobling av ledningen fra Aasgaard. Ledningen fra Aasgaard tilknyttes det nye koblingsanlegget og transformatorene kobles til det nye koblingsanlegget. Dersom arbeidet utføres midt på sommeren vil det være mulig å forsyne forbrukerne fra nabostasjonene og tiltakene kan utføres uten bruk av provisoriske kabler. Etter ombygging vil Ørje transformatorstasjon ha en vesentlig bedret forsyningssikkerhet. Siden det etableres et seksjoneringsfelt, kan bygging av produksjonsradialene fra vindparkene utføres uten å påvirke driften av ledningen fra Aasgaard.

#### **4.7.3 Aasgaard**

Aasgaard har i dag 2 transformatorer som er utstyrt med fulle effektbryterfelt. 50kV koblingsanlegg er plassert utendørs. Stasjonen har samleskinne som kan deles ved hjelp av eksisterende skillebrytere. Ved innmating av ny produksjon i Ørje, vil det være behov for å benytte begge linjene ved full produksjon og lav last i Ørje. For å sikre ønsket driftsfleksibilitet for vindparken og for å ikke redusere leveringssikkerheten til Aasgaard omsøkes det 2 nye effektbryterfelt og en ny samleskinne effektbryter i stasjonen. Prinsippskisse for nødvendige ombygginger i Aasgaard er vist i vedlegg 5.

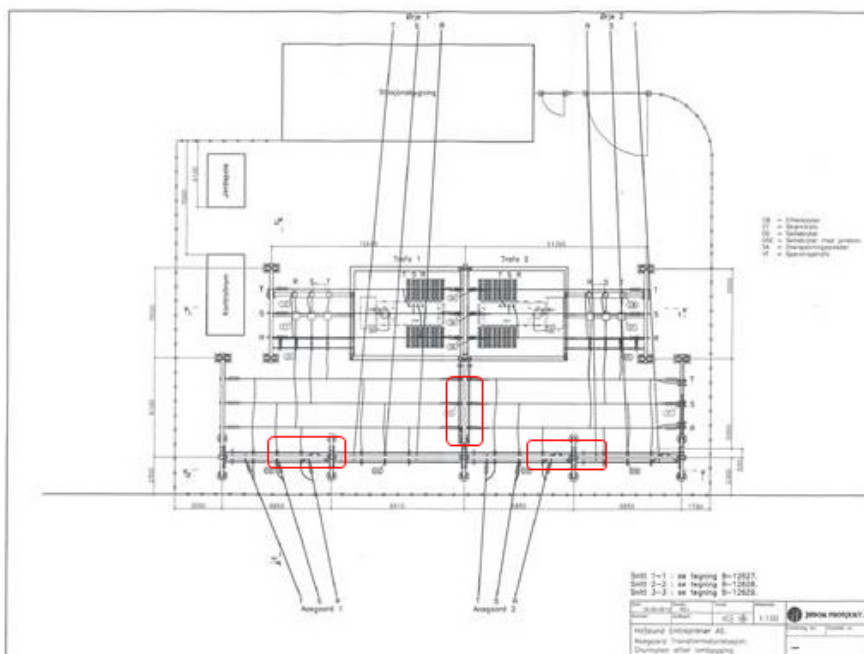
Tiltaket begrunnes med at dersom 2 av delområdene realiseres, vil det ikke være tilstrekkelig termisk overføringskapasitet til at produksjonen fra Ørje kan mates på en av ledningene inn til Haga. Dersom de to ledningene skal kunne driftes parallelt, må Aasgaard utrustes med en effektbryter mot hver av ledningene og ikke kun skillebrytere slik situasjonen er i dag. En utvidelse av bryteranleggene i Aasgaard kan utføres på eksisterende tomt. For å sikre tilstrekkelig adkomst til de nye bryterne og for oppfylle avstandene i forskriften må imidlertid tomten utvides mot nord, vest og mot sør. Nødvendig arealutvidelse er 4 m i alle retninger. Enlinjeskjema for Aasgaard etter ombygging er vedlagt søknaden. Bryteranleggene kan etableres på tomt som vist i Figur 4-10.

#### **Omsøkte tiltak i Aasgaard transformatorstasjon:**

- 2 Effektbryterfelt
- 1 Samleskinne effektbryter



Figur 4-10 Aasgaard transformatorstasjon (kilde Norge i bilder), nye effektbrytere (blå firkant), Blå strek mulig utvidelse av gjerde



Figur 4-11 Aasgaard transformatorstasjon med nye effektbrytere

#### 4.7.4 Plan for gjennomføring

Sommertid har Aasgaard transformatorstasjon reserve fra nabostasjonen. Omsøkte tiltak bør derfor kunne gjennomføres uten spenning på koblingsanlegget i stasjonen.

## 5 Anlegg som omsøkes

### Linjer

Hafslund Nett AS (HN) søker om å få bygge og drifte ny 52kV ledning(er) mellom Ørje og realiserte planområder som vist i tabell 5-1 nedenfor. Det omsøkes ulike traseløsninger og lengder (

Tabell 5-1) ihht. trasebeskrivelse, alternative mastetyper og utbyggingsscenario som angitt i kapittel 4. HN omsøker et byggeforbudsbelte på 22 m og et ryddebelt på 40 m. Tverrsnitt på de ulike linjene må avgjøres når endelig installasjon i vindparkene er fastsatt.

#### **Utvidelse av koblingsanleggene i Aasgaard og Ørje transformatorstasjoner.**

HN søker om fornyet anleggskonsesjon for Ørje og Aasgaard transformatorstasjoner etter lov av 29.06.1990 nr. 50 (Energiloven) med følgende installasjoner:

##### Ørje

Ihht gjeldende anleggskonsesjon, meddelt Hafslund Nett AS av 06.12.2004 med utløp 01.01.2028, kan Ørje transformatorstasjon ha følgende installasjoner:

- *En transformator med ytelse 15MVA og omsetning 48/10/18/21 kV*
- *En transformator med ytelse 15MVA og omsetning 48/10/21 kV*
- *Nødvendig høyspennings apparatanlegg*

Dagens stasjon har et koblingsanlegg med én felles effektbryter foran to transformatorer med hver sin skillebryter.

Avhengig av hvilke vindparker som utbygges, vil det være behov for seks eller syv nye bryterfelt (Tabell 5-1).

Det omsøkes om å få bygge et utendørs luftisolert koblingsanlegg eller et innendørs gassisolert (GIS) anlegg. De to alternativene omsøkes på lik linje. Begge alternativene er beskrevet i kapittel 4.

##### Aasgaard

Ihht gjeldende anleggskonsesjon, meddelt Hafslund Nett AS av 08.05.2007 med utløp 01.01.2034, kan Aasgaard transformatorstasjon ha følgende installasjoner:

- *Transformatorer med samlet ytelse på inntil 60MVA og omsetning 48 til 16/22 kV.*
- *Nødvendig høyspennings apparatanlegg*

*Dagens situasjon er som i konsesjonen*

I Aasgaard omsøkes en utvidelse av eksisterende koblingsanlegg med tre bryterfelt. Det vil være nødvendig å utvide tomten mot nord, vest og mot sør.

Tabell 5-1 Omsøkte løsninger

Utbyggingsscenario	52 kV luftledning [km]	Nye bryterfelt i Ørje [antall]	Nye bryterfelt i Aasgaard [antall]*
1. Kun Elgåsen	6,5	6	3
2. Kun Joarknatten	8,4	6	3
3. Kun Høgås	5,7	6	3
4. Høgås og Joarknatten	5,8	6	3
5. Høgås og Elgås	6,5+ 5,7	7	3
6. Joarknatten og Elgås	8,4 + 6,5	7	3

## 6 Arealbruk og rettigheter

### 6.1 Rettigheter

Det vil bli opptatt forhandlinger med de enkelte grunneiere/rettighetshavere om avståelse av rettigheter og vederlag for inngrep, skader og ulemper som følge av de anleggene som evt får konsesjon. Da slik avtale ikke foreligger på det nåværende tidspunkt, er det søkt om generell ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse etter oreigningsloven. De viktigste inngrep og rettigheter HN må ha for å kunne bygge og drifte kraftledninger og/eller kabler er som følger:

#### 1. Rett til bygging og fremtidig drift av anlegg

HN skal ha rett til å føre opp, vedlikeholde og fornye master med eventuelle barduner, samt rett til å legge ned jordelektroder. Ledningseieren skal også ha rett til å strekke ledninger mellom mastene, rett til å sette opp varselskilt og/eller andre markeringer. Ved fremføring av kabel skal HN ha rett til å grave ned kabel og jordledning, og eventuelt grave opp kabelgrøft ved vedlikehold.

#### 2. Rett til transport

HN skal også ha rett til å utføre transport av materialer og skogsvirke, og rett til adkomst til og fra ledningstraséen i den grad det er nødvendig for bygging, drift, vedlikehold og fornyelse av kraftledningen/jordkabel. Herunder skal ledningseieren også ha rett til å nytte alle eksisterende private veier. Bygging av nye veier eller andre transportinnretninger skal bare skje i samarbeide med grunneier etter avtale.

#### 3. Byggeforbud

HN ønsker et byggeforbudsbelte på inntil 22 meter. Mindre viktige bygninger som garasjer, drivhus, skur og utløer inntil 50 m<sup>2</sup>, kan under visse omstendigheter oppføres innenfor byggeforbudsbeltet. Dette må imidlertid søkes og godkjennes av ledningseieren. I de tilfellene slike bygg allerede eksisterer innenfor eksisterende trase, vil de ikke bli revet.

#### 4. Skogrydding

Innenfor det nevnte rettighetsbeltet/byggeforbudsbelte skal ledningseieren ha rett til å rydde skog for å få nødvendig klaring til ledninger og master. Hafslund Nett ønsker et ryddebelte på inntil 40 meter; dvs. 20 meter på hver side av kraftledningens senterlinje. Dette for å ivareta driftssikkerheten ved mulig trepåfall på linjen. Enkelt trær utenfor skogryddingsbelte/rettighetsbelte som er i fare for å falle over linjen, kan/vil også bli fjernet. Grunneiere gis økonomisk kompensasjon for dette ihht. gjeldende takster. HN vil tillate eventuelle juletreffelt med trær inntil 2,5 meters høyde i linjetraséen, dersom de kartlegges og merkes med godt synlige merker. Juletreffelt som er høyere enn 2,5 meter kan likevel ryddes uten nærmere varsel.

## 5. Anleggsarbeider

Ved anleggsarbeider, skogsdrift m.v. med kran eller gravemaskiner nærmere kraftledningen enn 30 meter, skal ledningseieren varsles. Ledningseieren plikter å uttale seg til planene i god tid og føre kontroll i anleggsperioden.

## 6.2 Erstatningsprinsipper

Areal for etablering av anleggene i Ørje (innendørs eller utendørs) skal erverves som eiendom. Det betales kun erstatning for arealutvidelsen utover de rettigheter som Fortum Distribusjon/HN i dag har for anlegget i Ørje. Foreløpig antas det et arealbehov på Ørje mellom 0 og 620 m<sup>2</sup> avhengig av hvilken av løsningene som får konsesjon.

For kraftledninger skal det ikke erverves eiendom, dog kun rettigheter som nevnt i kapittel 6.1 Oppgave over de eiendommer og rettighetshavere som blir berørt av tiltakene fremgår av vedlegg 4. Vederlag for rettighetene og eiendommene blir fastsatt som en **engangssum** for all fremtid, enten vha minnelige avtaler eller ved offentlig skjønn. Erstatningen utmåles for øvrig etter ekspropriasjonserstatningslovens prinsipper.

## 6.3 Arealbehov

Tiltaket berører Marker og Eidsberg kommuner, men i ulik grad. Byggeforbudsbeltet/rettighetsbeltet og skogryddingsbeltet vil variere avhengig av mastetype og grad av parallellføring med andre kraftledninger. Innenfor rettighetsbeltet blir det nedlagt forbud mot oppføring av viktige bygninger, og ledningseieren får rett til å utføre skogrydding. I praksis vil/kan skogryddingsbeltet bli innskrenket noe. I daler og søkk, der ledningene spennes høyt over trær, vil HN i praksis tillate at skog vokser fritt, såfremt det ikke er fare for at skogen vokser opp i ledningene. For øvrig må også HN ha rett til å felle høye enkeltrær utenfor rettighetsbelte, som kan være i fare for å falle over kraftledningen.

Følgende arealbruk vil maksimalt bli beslaglagt for de ulike scenarioene:

Tabell 6-1 - Arealbeslag

Utbyggingsscenario	47 kV luftledning [km]	Byggeforbudsområde utenfor planområder omsøkt av E.ON [m <sup>2</sup> ]	Totalt byggeforbudsområde [m <sup>2</sup> ]
1. Kun Elgåsen	6,5	173 000	260 000
2. Kun Joarknatten	8,4	264 000	337 000
3. Kun Høgås	5,7	182 000	228 000
4. Høgås og Joarknatten	5,8	233 000	233 000
5. Høgås og Elgås	5,7 og 6,5	355 000	488 000
6. Joarknatten og Elgås	6,5 og 8,4	437 000	597 000

## 7 Elektromagnetiske felt

### 7.1 Introduksjon

Kraftledninger omgir seg med lavfrekvente elektriske og magnetiske felt. Elektriske felt skyldes ladningsforskjeller og er uttrykk for hvilke krefter som virker på en ladet partikkel som befinner seg i feltet. Magnetiske felt oppstår ved at ladede partikler er i bevegelse. Som en kortform omtales ofte disse feltene som "elektromagnetiske felt". Dette uttrykket må ikke forveksles med "elektromagnetiske bølger", som generelt utstråler energi.

- Magnetiske felt oppstår rundt en strømførende leder. Feltets styrke er kun avhengig av lederens strøm (A), avstanden mellom lederne oppbygging/konfigurasjon av ledere, og avstand fra kildene. Styrken i magnetiske felt er uavhengig av spenningsnivå.
- Enhet Tesla eller T blir ofte betegnet i  $\mu\text{T}$  (Mikrotesla).  $1 \mu\text{T} = 0,000001 \text{ T}$
- Frekvensen for strømmettet i Norge er 50 Hz (nettfrekvente felt), mens frekvensen fra røntgenmaskiner, mikrobølgeovner, signal og antenne anlegg er til sammenligning millioner av Hz.

Noe forenklet kan magnetfelt rundt en kraftledning beregnes ved hjelp av formelen:

$$B = K \frac{d}{r^2} I$$

Der  $B$  er størrelsen på magnetfeltet,  $d$  er avstanden mellom lederne,  $r$  er avstanden til lederen og  $I$  er strømmen gjennom lederen.  $K$  er en konstant.

### 7.2 Krav fra myndighetene

Det finnes ingen nasjonale absolutte grenseverdier for magnetfelt. Strålevernforskriftens § 26 (4) sier imidlertid. **"All eksponering skal holdes så lavt som praktisk mulig"**. *Eksponeringsgrensen i følge internasjonale anbefalinger er satt  $200 \mu\text{T}$ . Denne grensen er satt på grunnlag av kjente terskelverdier knyttet til biologiske effekter.  **$0,4 \mu\text{Tesla}$  er av Statens strålevern anbefalt som et utredningsnivå** for mulige tiltak som viser merkostnader og andre ulemper knyttet til magnetiske felt. Denne utredningsgrensen er satt på grunn av svake epidemiologiske holdepunkt for utvikling av leukemi hos barn dersom de eksponeres for et magnetfelt som er over  $0,4 \mu\text{T}$  i gjennomsnitt over året.*

Grunnlaget for vurderingene av helserisiko i forbindelse med magnetfelt er det årlige gjennomsnittet av magnetfeltet. Enkeltmålinger alene er derfor ikke godt nok grunnlag for en slik vurdering. Beregning av et gjennomsnittlig magnetfelt over året baseres på strømdata, ledningskonfigurasjon og avstand til kilden for magnetfelt.

### 7.3 Nasjonale anbefalinger

Det er usikkerhet omkring helsemessige virkninger av lavfrekvente magnetfelt. Temaet ble i 1995 behandlet i en offentlig utredning. NOU (Norges Offentlige Utredninger)-rapport nr 1995:20 inneholder forslag til en forvaltningsstrategi vedrørende elektromagnetiske felter og helse. Rapporten er utarbeidet for Sosial- og helsedepartementet av en tverrdepartemental embetsgruppe. Gruppen mener det er få vitenskapelige holdepunkt for at eksponering for

svake elektromagnetiske felt kan ha helsemessige effekter. Samtidig konkluderes det med at elektromagnetiske felt ikke kan betraktes som ufarlige siden det finnes svake epidemiologiske holdepunkt for at eksponering for slike felt kan utgjøre en noe økt risiko for leukemi, selv om funnene er for utilstrekkelige til å foreslå en offentlig regulering av svake elektromagnetiske felt.

Den sier videre at det er ingen enkel sammenheng mellom elektriske og magnetiske felt, og at det derfor er uklart om det er det elektriske eller magnetiske feltet som har en virkning, dersom det overhodet er noen av dem. Elektriske felt fra kraftledninger dempes imidlertid i betydelig grad av blant annet husvegger og vegetasjon. Studier synes dessuten å peke i retning av magnetiske felt som mulig årsak, dersom det er en helsemessig effekt av felt rundt kraftledninger. Det magnetiske feltet er bestemt av strømmen som går gjennom ledningen, og ikke av ledningens spenning. Magnetfeltet varierer proporsjonalt med strømstyrken, og varierer over tid i forhold til belastningen.

I 2005 er det kommet en ny rapport (2005:8) fra en arbeidsgruppe ved Statens Strålevern. Arbeidsgruppen var nedsatt av Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) og Olje- og energidepartementet (OED) for å utdype og konkretisere forvaltningsstrategien om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg.

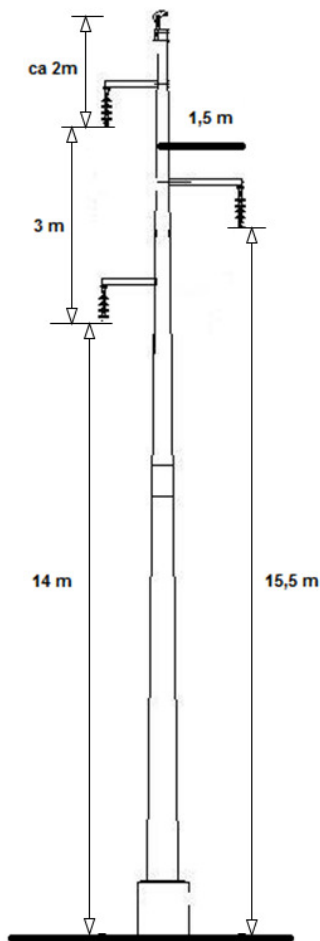
Arbeidsgruppen anbefaler ikke nye grenseverdier, og dette samsvarer med vurderingen fra Verdens helseorganisasjon og andre land. Arbeidsgruppen anbefalte at eksisterende praksis med å velge alternativer som gir lavest mulig magnetfelt når dette kan forsvares i forhold til merkostnader ble videreført. Ved bygging av nye boliger eller høyspentanlegg anbefales det å utrede tiltak som kan redusere magnetfeltet dersom gjennomsnittsverdien av magnetfeltet overstiger 0,4  $\mu$ Tesla i gjennomsnitt over året. Det er viktig å være klar over at utredningsgrensen på 0,4  $\mu$ Tesla skal bygge på en årgjennomsnittlig eksponering og ikke maksimalverdier av magnetfeltet.

Den anbefalte forvaltningsstrategien fra Statens Strålevern ble vedtatt av stortinget i juni 2006.

## 7.4 Beregning av magnetfelt fra tilknytningsledning

Forventet total maksimal produksjon på vindkraftverkene er 42.0 MVA, 42.0 MVA og 45.0 MVA og ved felles transformering for Høgåsen og Joarknatten vindkraftverk 87.0 MVA. Det er beregnet magnetfelt fra ledningen mellom trafostasjonen i vindparken til tilknytningspunktet i regionalnettet i Ørje. Følgende forutsetninger er gjort for beregningene:

- 47 kV driftspenning
- Høyde til laveste strømførende leder 14 m (luftledning)
- Faseavstand strømførende leder til stolpe 1,5 m (luftledning)
- Beregnet verdier 1 m over bakken
- 2700 timer brukstid for vindparken
- Effektfaktor 1
- Magnetfeltet er representativt for alle mastene som er vurdert som aktuelle.

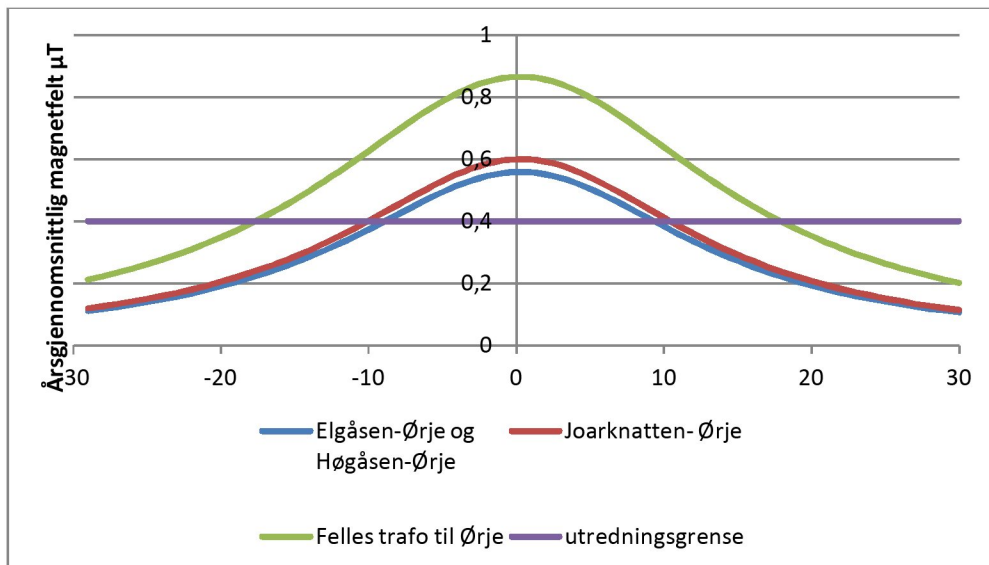


Figur 7-1 Masteskisse med mål lagt til grunn i magnetfeltberegninger

Tabell 7-1 viser avstanden fra mastefoten til der magnetfeltet er mindre enn  $0,4 \mu\text{T}$  i gjennomsnitt over året. Figuren angir også maksimalt årgjennomsnittlig magnetfelt rett under kraftledningen.

Tabell 7-1 - Magnetfelt

	Effekt(MVA)	Brukstid[h]	Års gjennomsnittlig Strøm[A]	Avstand fra senterleder der magnetfeltet er mindre enn 0,4μT[m]	Års gjennomsnittlig magnetfelt rett under leder μT
Elgåsen-Ørje	42	2700	159,2	7,5	0,6
Høgåsen-Ørje	42	2700	159,2	7,5	0,6
Joarknatten- Ørje	45	2700	171,3	8,5	0,7
Fellestilknytning Joarknatten og Høgåsen-Ørje	87	2700	320,5	17,5	1,2



Figur 7-2 Årsgjennomsnittlig magnetfelt på aktuelle ledningsstrekninger

30 m fra kraftledningen er magnetfeltet under det som er vanlig i et norsk hjem. Det ligger ingen bolighus eller andre hus som er gjenstand for varig opphold innenfor det beltet som eksponeres for mer enn 0,4 μT i gjennomsnitt over året. Feltreducerende tiltak er derfor ikke nødvendig.

## 8 Kostnader

Kostnadsoverslaget fremkommer som byggepriser/budsjettpris uten at detaljprosjekt foreligger. Alle priser fremstår som komplett, ferdig montert og idriftsatt. Prosjektering, planlegging og administrasjon kommer i tillegg. Dette ligger erfaringsmessig på 5-8 % av investeringskostnadene. I angitte priser er budsjettpriser, og reelle innkjøperpriser fra andre anlegg. Alt er innhentet i løpet av 2012. Det antas at nøyaktigheten av estimatet er innenfor +/- 20 %.

Kostnader for transformatorstasjoner, bryterfelt og lignende i de ulike vindparkene, er omtalt og beskrevet i søknadene for det enkelte vindkraftverk.

E.ON vil bli avkrevd anleggsbidrag i henhold til gjeldende regler på tidspunktet for investeringsbeslutning fattes.

### 8.1 Investeringskostnader i Ørje og Aasgaard

Kostnadene i Ørje vil variere noe avhengig av hvilke vindkraftverk som blir realisert. Tabell 8-1 viser et estimat for investeringskostnadene i Ørje dersom det bygges 2 nye ledinger inn til stasjonen og et luftisolert koblingsanlegg.

Tabell 8-1 – Investeringskostnader i Ørje

Anleggsdel	Enhetspris[kkr]	Antall (stk/m2)	Kostnad [kkr]
Ssk	1 000	1	1 000
Brytere	1 200	7	8 400
Kontrollanlegg	1 000	1	1 000
<b>SUM</b>			10 400

Ved realisering av luftisolert anlegg i Ørje vil det tilkomme mer grunnervervskostnader enn dersom det bygges GIS anlegg. Dette er anslagsvis ca 250 000 og ansees inkludert i posten uspesifiserte kostnader som er angitt i kostnadssammenstillingen.

Dersom det realiseres GIS anlegg må det i tillegg til koblingsanlegg etableres en bygning. Tabellen under viser kostnadsestimat for nytt GIS anlegg i Ørje TS. Billigste løsning er, der det benyttes to vacuumbrytere i serie. Det er en viss usikkerhet hvorvidt denne typen anlegg kan benyttes. Dette vil bli avgjort i detaljprosjekteringen. Kostnaden for innendørsanlegg vil være 700-1500 kkr pr felt. I estimatene presentert videre er høyeste kostnad benyttet.

Tabell 8-2 – Investeringskostnader i Ørje ved realisering av GIS anlegg

Anleggsdel	Enhetspris[kkr]	Antall (stk/m2)	Kostnad [kkr]
Ssk	1 000	1	1 000
Brytere	1 500	7	10 500
Kontrollanlegg	1 000	1	1 000
Bygg	20	100	2 000
<b>SUM</b>			14 500

I Tabell 8-3 er det vist et kostnadsestimat for omsøkte tiltak i Aasgaard.

Tabell 8-3 – Investeringskostnader i Aasgard

Anleggsdel	Enhetspris [kkr]	Antall (stk/m <sup>2</sup> )	Kostnad [kkr]
Ssk	1000	1	1000
Brytere	1200	3	3600
Kontrollanlegg	1000	1	1000
<b>SUM</b>			5600

## 8.2 Investeringskostnader i tilknytningsledninger

Tabellen under angir estimerte budsjettpriser for tilknytningsledninger i de ulike utbygningsscenarioene. Det er forutsatt enkeltkursledninger som omsøkt.

Tabell 8-4 Investeringskostnader ledning

	Lengde [km]	Investering skostnad [Kkr]
1. Kun Elgåsen	6,5	13 000
2. Kun Joarknatten	8,4	17 000
3. Kun Høgås	5,7	11 000
4. Høgås og Joarkantten	5,8	12 000
5. Høgås og Elgås	6,5+5,7	24 000
6. Joarknatten og Elgås	6,5 + 8,4	30 000

### 8.3 Kostnadssammenstilling

Tabellen under viser estimerte investeringskostnader for de ulike utbyggingsscenarioene. I tillegg til de kostnadene som er spesifisert i avsnitt 8.1 og 8.2 er det i totalsummen lagt på 8 % i kostnader til administrasjon og prosjektering samt 10 % i uforutsette og uspesifiserte kostnader.

Tabell 8-5 Kostnadssammenstilling Tilknytningsledning og tiltak i Ørje [MNIOK] med Luftisolert anlegg i Ørje

	Ørje og Aasgaard	Tilknytnings- ledning	Prosjektering og administrasjon	Uforutsette/ uspesifiserte kostnader	Total
1. Kun Elgåsen	14 800	13 000	2 200	2 800	33 000
2. Kun Joarknatten	14 800	17 000	2 500	3 200	38 000
3. Kun Høgås	14 800	11 000	2 100	2 600	30 000
4. Høgås og Joarkantten	14 800	12 000	2 100	2 700	32 000
5. Høgås og Elgås	16 000	24 000	3 200	4 000	47 000
6. Joarknatten og Elgås	16 000	30 000	3 700	4 600	54 000

Tabell 8-6 Kostnadssammenstilling Tilknytningsledning og tiltak i Ørje [MNIOK] med Gassisolert anlegg i Ørje

	Ørje og Aasgaard	Tilknytnings- ledning	Prosjektering og administrasjon	Uforutsette/ uspesifiserte kostnader	Total
1. Kun Elgåsen	17 100	13 000	2 400	3 000	35 500
2. Kun Joarknatten	17 100	17 000	2 700	3 400	40 200
3. Kun Høgås	17 100	11 000	2 200	2 800	33 100
4. Høgås og Joarkantten	17 100	12 000	2 300	2 900	34 300
5. Høgås og Elgås	20 100	24 000	3 500	4 400	52 000
6. Joarknatten og Elgås	20 100	30 000	4 000	5 000	59 100

## 9 Konsekvensutredning

Sweco Norge på oppdrag av E.ON Vind, utarbeidet en konsekvensutredningsrapport for vindkraftverket med alle påkrevde fagutredninger. Konsekvensutredningen dekker planområdene for vindkraftverkene med aktuelle influensområder, og omsøkte nettilknytningsledninger. I selve konsekvensutredningen er vindkraftprosjektene på Høgås, Elgåsen og Joarknatten vurdert samlet, hver for seg og i ulike kombinasjoner av to og to.

Konsekvensutredningen er gjort i samsvar med NVEs utredningsprogram og anerkjente metoder for slike utredninger. Konsekvensutredningen er i sin helhet vedlagt søknaden for vindkraftverket og vil være tilgjengelig hos NVE, [www.nve.no](http://www.nve.no). Her ligger også visualiseringer og andre vedlegg.

Konsekvensutredningen bør vurderes som en helhet og det er derfor valgt å ikke presentere deler av funnene i denne søknaden. Hvilken nettilknytningsløsning som velges, vil i liten eller ingen grad påvirke den helhetlige konsekvensvurderingen av de enkelte prosjektene. Mulige avbøtende tiltak som gjelder nettilknytningsledningene spesielt, er omtalt og vurdert i neste avsnitt.

## 10 Mulige avbøtende tiltak

Omsøkte mastetyper er normalt gråfarget, både for stål- og komposittmaster. Hvis bakgrunnsdekningen krever annen farge på masten, kan komposittmastene leveres brunfarget tilsvarende som en tremast uten at det utløser økte materialkostnader. Strømførende liner har normalt en blank ståloverflate når de er montert. Erfaringer viser at den blanke overflaten reduseres til matt overflate i løpet av noen få år. Som alternativ kan liner innsettes med fett på montasjetidspunktet, slik at de får en brun overflate. Øvrige fargesetting av master og liner er tiltak som gir relativt liten effekt i "blikkfang" sammenholdt med kostnaden den utløser i prosjektet, både i forbindelse med montasje og vedlikeholdskostnader.

Rydding av skogsgater kan utføres etter et miljøvennlig prinsipp ved at man rydder gaten etter en såkalt uprofil. Barskog kvistes og fraktes ut der dette er økonomisk forsvarlig. I skogskjøtselplanen kan det legges opp til selektiv rydding av vegetasjon innenfor ryddebeltet, noe som kan gi en bedre skjermet trasé. Barskog kan toppes i lav høyde, samtidig som det skjermer mot tilvekst av nytt løvtrevirke.

Ved realisering av Joarknatten og/eller Høgås vindkraftverk vil en kraftledningstrasé forbi nordenden av naturreservatet Gjølssjøen vil være å foretrekke av teknisk/økonomiske årsaker. Traseen går utenom naturreservatet, men gjennom et trekkområde for fugl. Fugleavvisere kan monteres på denne ledningsstrekningen som et avbøtende tiltak.

Konsekvensutredningen konkluderer med at så langt det kan unngås, bør ikke ledningsmastene plasseres på dyrket mark. Mastene bør heller ikke plasseres slik at de blir til hinder for landbruksdriften. I prosjekteringen vil man forsøke å plassere færrest mulig master på dyrket mark eller slik at de er til hinder for landbruksdriften. Er det behov for å plassere kraftledningsmaster på dyrket mark, vil det bli gitt en økonomisk kompensasjon. Fortrinnsvis som følge av en minnelig avtale, men alternativt i henhold til resultatet av et skjønn i en ekspropriasjonssak.

## 11 Referanser

Referanser og litteratur benyttet til utarbeidelse av konsesjonssøknad og konsekvensutredning.

### 11.1 Litteratur

Bergo, G. 1984. Population size, spacing and age structure of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* (L.) in Hordaland, west Norway. *Fauna Norvegica Series C Cinclus* 7: 106-111.

Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86 (1998): 67-76.

Bevanger, K., Dahl, E.L., Gjershaug, J.O., Halley, D., Hanssen, F., Nygård, T., Pearson, M., Pedersen, H.C., & Reitan, O. 2010. Ornitologiske etterundersøkelse og konsekvensutredning i tilknytning til planer om utvidelse av Hitra vindkraftverk. NINA Rapport 503. 68 s.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. - NINA Report 620. 152 pp.

Brustad Nilsen, G., 2007: *Gårds- og slektshistorie for Øymark, bd 1 og 2.*

Christensen, T.K. & Hounisen, J.P. (2005): Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm. Annual status report 2004. Commissioned by Elsam Engineering A/S. National Environmental Research Institute. 35 pp

Desholm, M., & Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biol. Lett.* 22 September 2005 vol. 1 no. 3 296-298

Direktoratet for naturforvaltning 2000. Viltkartlegging. Håndbok 11 – 2000.

Direktoratet for naturforvaltning, 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18.

Direktoratet for naturforvaltning, 2004. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. DN-håndbok 24.

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Kartlegging av naturtyper – verdsetting av biologisk mangfold. Håndbok 13 – 2. utg. 2006. Oppdatert 2007.

Direktoratet for naturforvaltning 2009. Handlingsplan for hubro *Bubo bubo*. Rapport 2009-1  
Dolmen, D. (red.) 1995. Ferskvannslokaliteter og verneverdi. Rapport Zoologisk Serie: 1995-6. UiT Vitenskapsmuseet, Trondheim. s 9-26.

Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young, Jr. D.P., Sernka, K.J. og Good, R.E. 2001. Avian collision with wind turbines: A summary of existing studies and comparison to other sources of avian collision mortality in The United States. Western EcoSystems Technology Inc. National wind coordinating committee (NWCC).

Faarlund, N. 1991. Støy og stillhet i friluftsliv. Statens Forurensingstilsyn, rapport 92:39.

Follestad, A., Reitan, O., og Nygård, T. 2005. Havørnstudier på Smøla 2004. NINA notat.

Follestad, Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O., & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003-2006. – NINA Rapport 248. 78 s.

Fylkesmannen i Østfold, 1968. Friluftspan fra Østfold Del 1.

Fylkesmannen i Østfold, 1993. Østfoldlandskap av regional betydning.

Fylkesmannen i Østfold 2007. Naturtype- og viltkartlegging i Marker kommune. Rapport nr. 5, 2007. 71 s + 22 s vedlegg.

Førde, E., m.fl. 2010. Regionale og lokale virkninger av vindkraftutbygging. Ask Rådgiving, rapport nr. 09-165-1.

Hansen, K. 2011. Vierspurvprosjektet – status 2011. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 2/2011, 15 s.

Heldin, A., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A og Widemo, F. 2012. Vindkraftens effekter på daggdyr. Naturvårdsverket – en syntesrapport. Rapport 6499. 2012.09.26.

Høgskolen i Hedmark 2012. Ulv i Scandinavia og Finland.. Sluttrapport for bestandsovervåkning av ulv vinteren 2011-2012. Oppdragsrapport nr.5. 2012.

Jakobsen, K-O. & Røv, N. 2007. Hubro på Sleneset og vindkraft – NINA Rapport 264. 33 s.

Kleppland, J.T., Olsen, K.M., Gammelmo, Ø., Reiso, S. og Blindheim, T. 2009. Naturtypekartlegging i Nord-Odal kommune 2008. Biofokus-rapport 2009 -14. 56 s.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim, Norge.

Langston, R.H.W. og Pullam, J.D. 2003. Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, an guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention.

Länstyrelsen i Jönköpings lan 2009. Notat "Arter og vindkraft". 5s.

Länstyrelsen i Varmland. 2006. Bildande av naturreservatet Låssbyn, Årjängs kommun. Notat 7 s + vedlegg.

Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

Linnell, J.D.C, Swenson, J., Barnes, B. & Andersen, R. 1996. Hvor sårbare er bjørner for forstyrrelser i hiperperioden? En litteraturoversikt. En utredning foretatt i forbindelse med Forsvarets planer om etablering av Regionfelt Østlandet, del 2. – Norsk Institutt for Naturforskning, Oppdragsmelding 413.

Lunde, Ø. 1985. Næringsøkologi hos kongeørn *Aquila chrysaetos* (L.) i Nord-Østerdalen, Sør-Norge. Hovedfagsoppgave.

Lunde, Ø. 1991. Kongeørn. I: Semb-Johansson, A (red.). 1991. Norges dyr - Fuglene 1. 192-201.

Mangersnes, R. og Søyland, R. 2010. Ny Fv44 over Tellenes. KU temarapport naturmiljø. Ecofact rapport 54.

Marker kommune 2008: *Kommunedelplan for kulturminner i Marker 2009-2012*

Marker Kommune. *Kommuneplanens Samfunnsdel 2005-2017*

May, R., Dijk, J. van, Andersen, R. & Landa, A. 2008. Wolverines in a Changing World. Final report of the Norwegian Wolverine Project 2003-2007. – NINA Report 434. 43 pp.

Mjølnesnes, K. 2006. Rovfugltrekket ved Lassaskaret høsten 2006. Rapport 24 s.

Moen, A. 1999. National Atlas of Norway: Vegetation. Norwegian Mapping Authority, Hønefoss.

NOU 2012: 9 Energiutredningen – verdiskaping, forsyningssikkerhet og miljø

Oddane, B. 2009. Hubroundersøkelser – I forbindelse med planlagt utviding av Titania AS. Ecofact rapport 2009-64.

Ranke, P. S., Steen, O. F., Oddane, B., Jacobsen, K.-O. & Øien, I. J. 2011. Resultater fra NOFs landsdekkende kartlegging av hubro i 2010. Norsk Ornitologisk Forening. NOF Rapport 1-2011. 17 sider.

Rettstien 2007 s. 149 avsnitt 43.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. og Green, M. 2011. Vindkraftens effekter på fåglar og fladdermöss. En synteserapport. Rapport 6467, november 2011. Vindval. Naturvårdsverket.

Statens Forurensingstilsyn og Direktoratet for naturforvaltning 1994. Støy i friluft- og rekreasjonsområder. TA-1146/1994.

Statens Forurensingstilsyn 2005. Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen). TA-2115/2005.

Statens vegvesen, 2006. Konsekvensanalyser, veiledning. Håndbok 140.

Statens vegvesen, 2012. E18 Riksgrensen–Ørje Forslag til planprogram for reguleringsplan med konsekvensutredning.

St.meld. Nr. 71 (1972-73). Om friluftslivet.

St.meld. nr. 39 (2000-01). Friluftsliv. Ein veg til høgare livskvalitet. Miljøverndepartementet.

Swenson, J.E., Heggberget, T.M., Sandstrom, P., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A., Franzen, R., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. 1996. Brunbjørnens arealbruk i forhold til menneskelig aktivitet. En utredning foretatt i forbindelse med Forsvarets planer om Regionfelt Østlandet, del 5. – NINA Oppdragsmelding 416: 1-20.

Tveit, E.-M., Heiberg, E. og All, C. Vindkraft, reiseliv og miljø – en konfliktanalyse. Vestlandforskning rapport 1/2009,

Tømmerås, P.J. 1991. Falker. I: Semb-Johansson, A. (red.). 1991. Norges dyr - Fuglene 1. 192-201.

Vaagbø, O. 1992. Undersøkelse av nordmenns friluftsliv, deres naturverdier, holdninger og atferd. FRIFO og MMI.

Wergeland Krog, O.M. 2012. E18 Ørje – svenskegrensen. Kartlegging av naturtyper.

Wergeland Krog, O. 2012. E 18 Ørje-svenskegrensen. Tilleggskartlegging Krokstادتjern sør. *Wergeland Krog Naturkart Notat 2012-4.10s.*

Økland, R.H. 1989. Hydromorphology and phytogeography of mires in inner Østfold. Opera Botannica, number 97 – 1989.

Østfold fylkeskommune Fylkesplan for Østfold, Østfold mot 2050, Fylkesplanperioden 2009 – 2012.

Østfold fylkeskommune, 2009: *Kulturminneplan for Østfold 2010-2020*

Østfold fylkeskommune Regionalplan Fysisk aktivitet 2011 – 2014, vedtatt av Fylkestinget 16. og 17. juni 2010.

Østfold fylkeskommune, 2009, Opplevelsesnæringer i Østfold, Felles strategidokument for 2009 – 2014 (Østfold fk, regionrådene, Innovasjon Norge, FM, NHO og LO).

Årjängs kommun Kommunalt naturvårdsprogram (ikke datert)

## 11.2 Nettsider/databaser

Askeladden (Riksantikvarens register over fredete kulturminner og listeførte kirker):

<http://askeladden.ra.no>

Barnas grenseland [www.barnasgrenseland.no](http://www.barnasgrenseland.no)

Dalslands kanal [www.dalslandskanal.se](http://www.dalslandskanal.se)

Den norske turistforening (DNT), om Grensesømmen: <http://ut.no/tur/grensesoemmen>,

DNT hytter: <http://ut.no/hytte?region=%C3%B8st-norge&location=%C3%B8st-norge%2F%C3%B8stfold-%28ertemarka-og-ankerfjella%29>

Fornsök (Riksantikvarieämbetets register over kulturminner):

<http://www.fmis.raa.se/cocoon/fornsok/search.html>

Fylkesmannen i Østfold, om kalking av fiskevann

<http://www.fylkesmannen.no/hoved.aspx?m=5085&amid=3597631>

Haldenkanalen [www.haldenkanalen.no](http://www.haldenkanalen.no)

Inngrepsfrie områder (INON) <http://dnweb12.dirnat.no/inon/>

Norges vassdrags og energiverk (NVE) [www.nve.no](http://www.nve.no)

NVE register over nedbørsfelt REGINE <http://atlas.nve.no>

Marker kommune, badeplasser: <http://marker.kommune.no/badeplasser.240007.no.html>

Marker kommune, båtliv/ utsetting av båt: <http://marker.kommune.no/utsetting-for-baater.240013.no.html>

Marker kommune, drikkevann: <http://marker.kommune.no/vann-og-avloep.239847.no.html>

Marker kommune, fiske: <http://marker.kommune.no/fiske-i-marker.5013892-240009.html>

Marker kommune, friluftsliv: <http://marker.kommune.no/kommunen-vaar.212647.no.html>

Marker kommune jakt: <http://marker.kommune.no/jakt.5013909-240010.html>

Marker kommune, Kommuneplan Marker kommune 2005 - 2016

<http://marker.custompublish.com/kommuneplan.226605.no.html> ,

Marker kommune, skogbruk: <http://marker.kommune.no/skogbruk.239846.no.html>

Mattilsynet, registrerte vannverk i Marker

<http://mattilsynet.no/vann/vannverk/oversikt-over-vannverk-17408>

Reiseliv Indre Østfold <http://www.visitoslofjord.no/indre-ostfold/>

Retura Østfold AS, renovasjon for næringsavfall [www.retura.no](http://www.retura.no)

Skog og landskap, markslagskart

<http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp?theme=AR5>

Sportsfiskeprosjektet Fiskeland: [www.fiskeland.no](http://www.fiskeland.no)

Sukken camping <http://www.sukken-camping.no/index.html>

Trolltrampen <http://www7.idrottonline.se/ArjangsOK-Orientering/Trolltrampen/>

Turistgården Töcksfors [www.turistgarden.com](http://www.turistgarden.com)

Turkart Østfold med info om opplevelsespunkter [www.turkart.ostfoldfk.no/turkart/](http://www.turkart.ostfoldfk.no/turkart/)

Visit Oslofjord, om fiske: <http://www.visitoslofjord.no/no/indre-ostfold/Om-Indre-Ostfold/Fiskemuligheter/Fiskeplasser-i-Aremark-og-Marker/>

Visit Oslofjord, om utleie av kano og kajakk: <http://www.visitoslofjord.no/no/indre-ostfold/artikler/Kano-og-kajakk/>

Østfoldmuseene, Haldenvassdragets kanalmuseum [www.ostfoldmuseene.no](http://www.ostfoldmuseene.no)

Østfold Reiseliv [http://www.ostfold-f.kommune.no/modules/module\\_123/proxy.asp?D=2&C=391&I=17906&m=1403](http://www.ostfold-f.kommune.no/modules/module_123/proxy.asp?D=2&C=391&I=17906&m=1403)

Årjängs kommun Fiskekart med turistinfo Årjang:

[http://web.arjang.se/webbdokument/Turist/fiskekarta\\_karta\\_webb.pdf](http://web.arjang.se/webbdokument/Turist/fiskekarta_karta_webb.pdf),