



Konsekvensutredningar **Brosviksåta vindpark**



INNHOLDSFORTEGNELSE

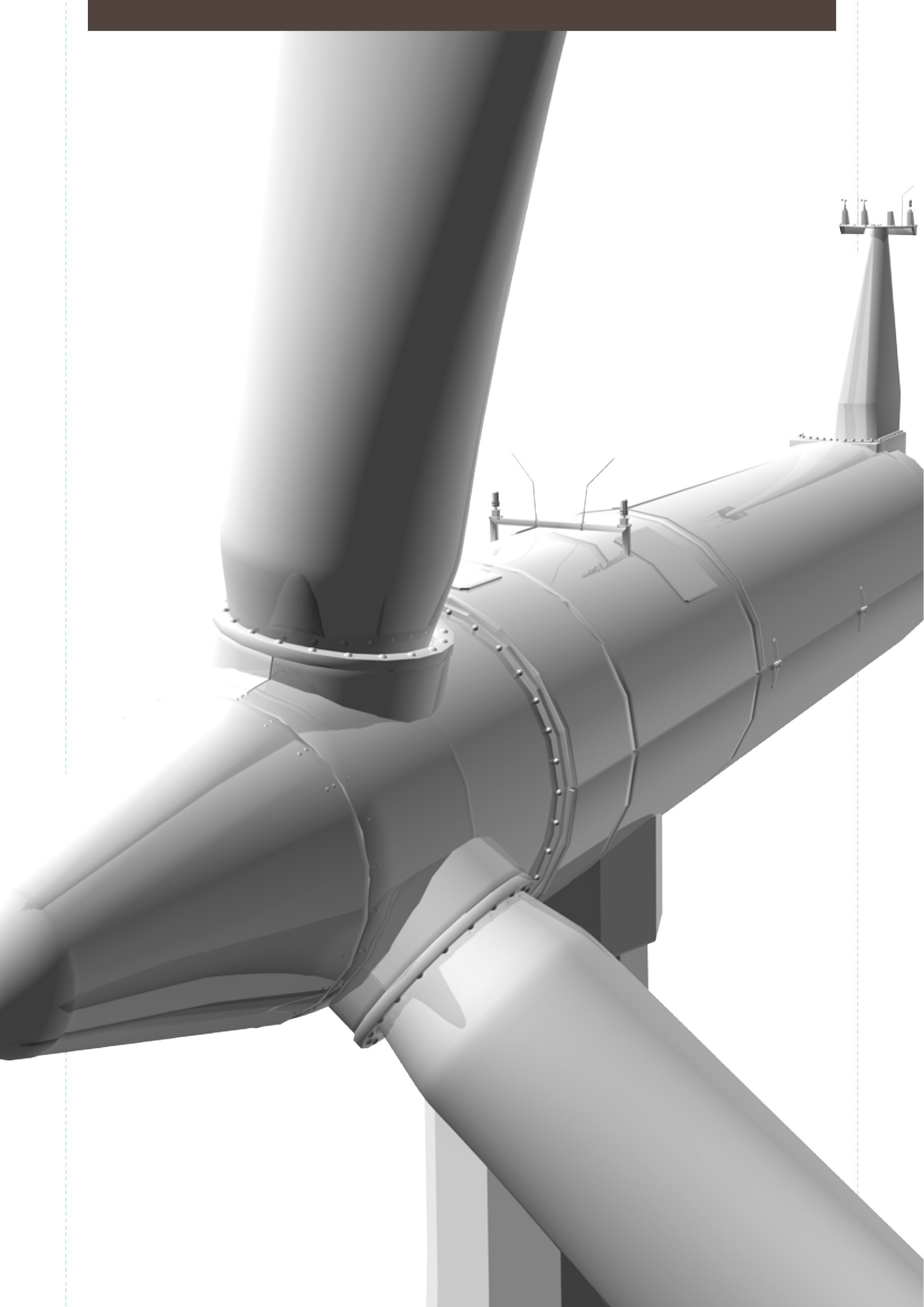
1	UTBYGGINGSPLANENE	4
1.1	KAI, ATKOMSTVEIER OG INTERNE VEIER	4
1.2	KABLING OG TRANSFORMATORSTASJON	4
1.3	NETTILKNYTNING	4
1.4	PERMANENT OG MIDLERTIDIG AREALBEHOV	6
1.5	EL-PRODUKSJON OG KOSTNADER	7
1.6	ANLEGGSGJENNOMFØRING OG TRANSPORT	7
1.7	NEDLEGGING AV ANLEGGET	7

2	FAGRAPPORTER	8
----------	---------------------	----------

Dokumenter unntatt offentlighet:

- Biomangfoldlokaliteter Gulafjorden (kart unntatt offentlighet pga. opplysninger om sensitive arter).
- Biomangfoldlokaliteter Brosviksåta (kart unntatt offentlighet pga. opplysninger om sensitive arter).

Dokumenter som er unntatt offentlighet er sendt til NVE som en del av konsesjonssøknaden.



1 UTBYGGINGSPLANENE

SAE Vind planlegger vindpark på Brosviksåta i Gulen kommune. Planområdet omfatter 15 km² fjellterreng fra ca. 400 til 700 moh. Planområdet er i stor grad fjell med lite vegetasjon. Området er kupert med noen mindre vann. Landskap og natur er typisk for de kystnære heiene i vestre Sogn og Fjordane. Det er et stølsanlegg og en telemast med tilhørende atkomstvei i planområdet. Forsvaret har også en installasjon nær toppen av Brosviksåta.

Søknaden omfatter en utbyggingsløsning innenfor et avgrenset område som er fleksibel med hensyn til valg av type, størrelse og antall vindturbiner. Dette vil ikke bli klarlagt før etter at eventuell konsesjon er gitt, og en har gjennomført grundigere vindanalyser og en anbudsrunde, der turbinleverandør og turbintype blir valgt. Vindturbinene vil bli i størrelsesspennt 2-4 MW. Eksempelløsningen som vises i Figur 1-1 omfatter 35 stk 3 MW vindturbiner. Total installert effekt blir ca 105 MW. Eksempelløsningen er konsekvensutredet i henhold til vedtatt utredningsprogram fra NVE i de etterfølgende fagrapportene.

Eksempelturbinen har tårnhøyde 80 m og rotordiameter 90 m. Total høyde fra bakken til topp av vingspiss blir da ca. 124 m. Vindturbinene vil ha en tilnærmet hvit, matt overflate. Hver vindturbin fundamenteres mest sannsynlig til fjell via et betongfundament i kombinasjon med fjellbolter/stag. Det alt vesentlige av turbinfundamentene vil ligge under bakkenivå og vil dermed bli svært lite synlige. Løsmassefundamenter kan forekomme dersom grunnforholdene krever det.

1.1 KAI, ATKOMSTVEIER OG INTERNE VEIER

Det er tre alternative løsninger til kai og tilhørende atkomstveier (Figur 1-1, Tabell 1-1).

Veiene bygges med en bredde på ca 5,5 m og arealbeslag på inntil 10 m inkludert grøfter, men uten skjæringer og fyllinger.

Det er planlagt veier fram til hver enkelt vindturbin. Veinettet er utført med en hovedtrasé og med stikkveier fram til turbinene. Total lengde på internt veinett er opp til 32 km. Interne veier i vindparken vil ha samme standard og bredde som atkomstveien.

Ved hver vindturbin vil det bli opparbeidet plasser til bruk for store mobilkraner under monteringen av turbinene. Plassen vil bli detaljutført i samarbeid med leverandør, dvs. avhengig av vindturbinens monteringsmetode. Arealbehovet til oppstillingsplassene er inntil 1 daa per vindturbin.

1.2 KABLING OG TRANSFORMATORSTASJON

Vindturbinene vil knyttes til en transformatorstasjon sentralt i vindparken med 33kV(22 kV)-kraftkabler som primært legges i veigrøft. Ny transformatorstasjon (33(22)/132 kV) etableres med opparbeidet tomt og veiframføring sentralt i vindparken. Denne kan enten bli et utendørsanlegg eller bli bygget sammen med et driftsbygg. En trafo med driftsbygg vil ha en grunnflate på ca. 400-600 m². Samlet arealbehov med opparbeidet tomt vil være ca 2 daa.

1.3 NETTILKNYTNING

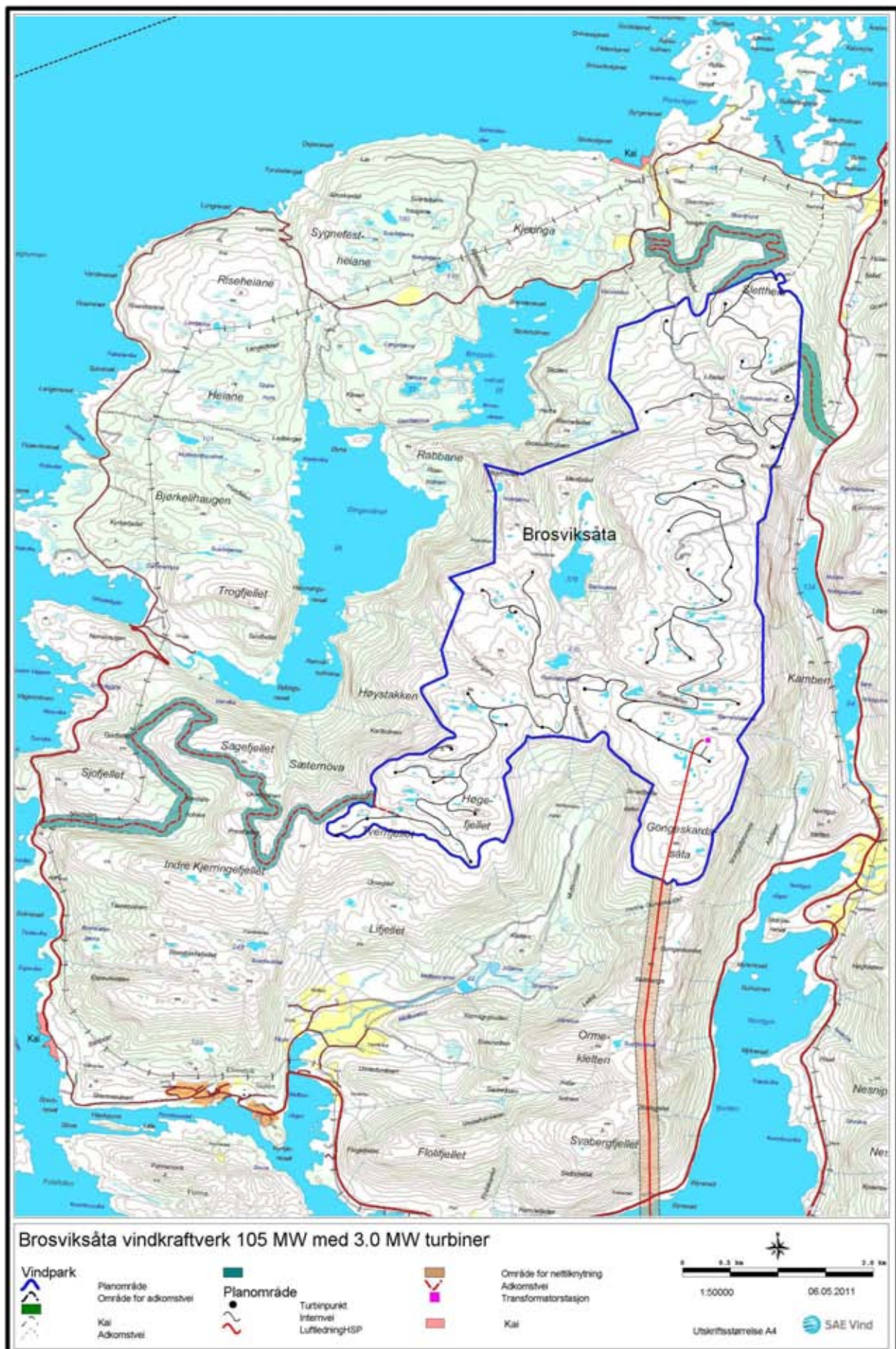
Valg av nettilknytning avhenger av hvilke meldte og konsesjonssøkte vindparker som får konsesjon i Ytre Sogn. Det foreligger tre alternative løsninger som alle er basert på luftledning fra Brosviksåta til Frøyset transformatorstasjon i Masfjorden kommune. Det vil være behov for en oppgradering av trafoen til 420(300) kV/ 132 kV. I Frøyset mates energien inn på konsesjonssøkte nye 420 (300) kV/132 kV kraftledning Mongstad-Frøyset-Modalen.

Primærløsning: Brosviksåta vindpark (105 MW):

- Ca. 16 km 132 kV-ledning med portalmaster/H-master i tre fra Brosviksåta vindpark til Frøyset transformatorstasjon, inkludert fjordspenn over Gulafjorden.
- Eventuell kort jordkabelinnføring 500 mm² AL 1-leder inn til Bråsviksåta transformatorstasjon.

Tabell 1-1 Alternative kailøsninger og tilhørende atkomstveier til Brosvika vindpark

ALTERNATIV ATKOMSTVEI	LENGDE FRA OFF. VEI	KAILØSNING	NØDVENDIG TILTAK
Nordlig	Ca. 4,1 km inkl. 45 m bru	Brosvika (ny)	mindre tiltak på kommunalvei 33
Østlig	Ca. 1,9 km	Rutledal (utbedring av eksisterende)	mindre tiltak på FV 57 fra Rutledal mot avkjøring for atkomstvei
Vestlig	Ca. 8,6 km	Sollibotn (utbedring av eksisterende)	noen utbedringer på en ca. 2 km lang strekning av FV 7-3 mellom Sollibotn og Dingja



Figur 1-1 viser eksempelløsningen med turbinplassering, internveier, alternativer for atkomstvei, nettilknytning og kailøsning.

Sekundærløsning: Brosviksåta vindpark pluss en ekstra vindpark med inntil 150 MW:

- Ca. 16 km 132 kV-ledning med portalmaster/H-master i tre fra Brosviksåta vindpark til Frøyset transformatorstasjon.
- Eventuell kort jordkabelinnføring 2 x 1000 mm² AL 1-leder inn til Brosviksåta transformatorstasjon.

Tærtiærløsning: Brosviksåta vindpark pluss 2 til 3 tilstøtende vindparker gjeldende for Ulvegveina, Ytre-Sula og Dalsbotnfjellet

- Ca. 16 km dobbelkurs 132 kV-ledning med portalmaster i stål fra Brosviksåta vindpark til Frøyset transformatorstasjon.
- Eventuell kort jordkabelinnføring 4 x 1000 mm² AL 1-leder inn til Brosviksåta transformatorstasjon

1.4 PERMANENT OG MIDLERTIDIG AREALBEHOV

Planområdet for ikke omsøkt utbygging, er ca 15 km². Bare en liten del av dette arealet blir bebygd. I tabellen under er det vist et anslag over arealer som blir direkte berørt av de ulike komponentene i vindparken.

Tabell 1-3 Anslag over direkte berørt areal ved eksempelløsningen.

DIREKTE BERØRT AREAL	EKSEMPELLØSNING
Areal adkomstvei alt. vest	86 daa
Areal interne veier	320 daa
Areal til massetak	2 daa
Areal kranmonteringsplasser og turbinfundamenter	35 daa
Transformatorstasjon/driftsbygg inkl tomt med P-plass	2 daa
SUM	445 daa

Beregningene er basert på

- Arealbeslag vei = +/-10 meter (uten skjæringer og fylinger)
- Veilengde adkomstvei: 8,6 km (alt. vest)
- Veilengde for internveier i vindparken: 32 kilometer
- Monteringsplass ved hver turbin: ca. 1daa
- Tomt for driftsbygg(trafo): ca. 2 daa
- Massetak: ca. 2 daa

Tabell 1-2 Aktuelle mastetyper. Portalmast i tre for primær og sekundærløsning. Stålmast for tertiærløsning.

SPESIFIKASJON		
Type	Portalmaster/H-master. Trestolper. Forsterket med rieglar eller kryssavstivninger.	Dobbelkurs. Gittermast i stål.
Travers	Ståltravers, AL. travers eller limtre.	Stål
Systemspenning	132 kV (145 kV)	132 kV (145 kV)
Strømførende liner	Legert Aluminium	Legert Aluminium
Toppliner	Bare som innføringsvern i form av to toppliner.	En toppline i hele kraftledningens utstrekning.
Isolatorer	Hengeisolatorer av herdet glass	Hengeisolatorer av herdet glass
Rettighetsbelte	Ca. 29 meter. Noe redusert i forbindelse med parallellføring	Ca. 28 meter. Noe redusert i forbindelse med parallellføring
Avstand ytterfase – ytterfase	Normalt 9 meter	Normalt 8 meter.

Det direkte arealbeslaget utgjør ca. 3 prosent av planområdet når vestlig atkomstvei er lagt til grunn. Ved valg av nordlig eller østlig alternativ for atkomstvei blir direkte arealbeslag ca. 2,6 prosent. Areal til mastefundamenter for kraftledning, samt byggeforbudsbelte for denne, er ikke medregnet.

Under anleggsarbeidet vil det bli behov for uttak av stein og masser til veibygging. Ved bygging av atkomstvei kan det være aktuelt å hente nødvendig masse fra eksternt massetak, mens ved bygging av interne veier er det mest sannsynlig at masse hentes internt fra vindparkområdet.

1.5 EL-PRODUKSJON OG KOSTNADER

Det planlagte vindkraftverket vil ved omsøkt utbygging, produsere anslagsvis 281 GWh/år. Dette tilsvarer elektrisitetsforbruket til ca. 14 000 eneboliger, basert på et årsforbruk på 20 000 kWh. Investeringskostnaden anslås 1,2-1,3 mrd NOK ved omsøkt utbygging.

1.6 ANLEGGSGJENNOMFØRING OG TRANSPORT

Anleggsarbeidet vil gjennomføres i løpet av ca. 1,5-2 år. Transportene av vindturbiner vil kreve spesialkjøretøy. Det vil også bli anleggstransport av masser til vei og oppstillingsplasser.

Det tilstrebes å oppnå massebalanse innen planområdet. Det planlegges interne massetak. Ved evtentuellet behov for masser utenfra, vil transportene belaste offentlig veinett.

Nettet mellom vindturbinene, innad i vindparken, vil i all hovedsak legges i veiene.

Ved bygging av tilknytningsledningen, vil master, linjer og utstyr mest sannsynlig transporteres ut med bil og terrenggående kjøretøy. Ved linjestrækking kan det være aktuelt å benytte helikopter.

Det vil bli behov for ca. 5 daa areal for lager i anleggsfasen. Det vil også bli behov for en midlertidig brakkerigg med servicefunksjoner. Det kan bli behov for mobilt knuse- og betongverk i planområdet.

1.7 NEDLEGGING AV ANLEGGET

Ved nedleggelse av vindkraftanlegget vil NVE stille krav til fjerning av vindturbinene og andre synlige installasjoner. Det vil også bli stilt krav om opprydding og istandsetting.

2 FAGRAPPORTER

SAE Vind har gjennomført konsekvensutredninger av den planlagte vindparken i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av NVE 2. juli 2009. Utredningene er presentert i sin helhet i denne delen av konsesjonssøknaden. Utredningene er utført av uavhengige konsulenter. Tabell 2.1 viser en oversikt over fagrapportene, temaene som er konsekvensutredet og hvilke utredere som er benyttet.

Det er også utført tekiske utredninger av Jøsok Prosjekt om nettilknytning og magnetfelt

Utredningene er basert på eksisterende data, generell kunnskap fra Norge og utlandet, befaringer i de berørte områdene og for noen temaer feltregistreringer.

Konsekvensutredningsarbeidet har gått parallelt med den teknisk/økonomiske planleggingen og har bidratt med viktige innspill til utviklingen av planene.

Utbyggingsplanene er blitt justert som følge av:

- Resultater framkommet under konsekvensutredningsarbeidet
- Innspill fra myndigheter, lokalbefolkning og berørte interessegrupper

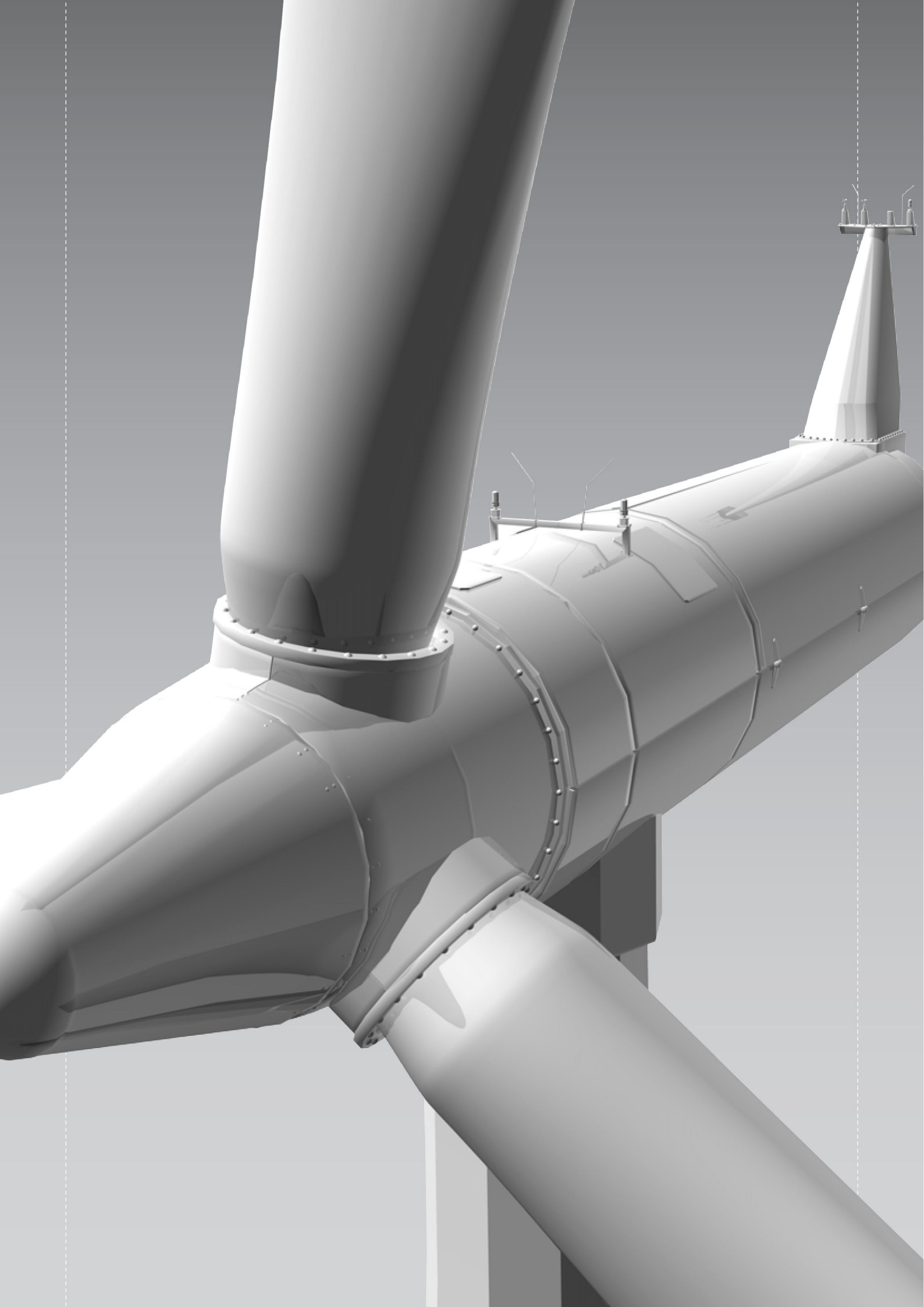
Konsekvensene er vurdert med utgangspunkt i et "0-alternativ" som beskriver den antatte situasjonen i de berørte områdene dersom utbyggingstiltaket ikke blir gjennomført. I dette tilfellet er 0-alternativet definert som dagens situasjon.

Mer omfattende beskrivelse av de tekniske planene finnes i kapittel 6 i del A.

I de følgende kapitlene presenteres fagutredningene i sin helhet.

Tabell 2.1 Fagrapporter, utredningstema og utredere.

FAGRAPPORT	UTREDNINGSTEMA	UTREDER
1 Landskap	Landskap og visuelle forhold	Rambøll
2 Kulturminner og kulturmiljø	Kulturminner og kulturmiljø	Ambio Miljørådgivning
3 Friluftsliv og ferdsel	Friluftsliv og ferdsel	Rambøll
4 Biologisk mangfold	Naturtyper, fugl, annen fauna flora	Ambio Miljørådgivning
5 Støy	Støy	Rambøll
6 Skyggekast	Skyggekast	Kjeller vindteknikk
7 Diverse tema	Verdiskapning, landbruk, luftfart og kommunikasjonssystemer, refleksblink, INON, andre planer, forurensning, nærings- og samfunnsinteresser	Rambøll
8 Reiseliv og turisme	Reiseliv og turisme	Rambøll
9 Nettilknytning av vindparker i Gulen og Solund	Infrastruktur og nettilknytning	Jøsok Prosjekt AS
10 Tilleggsvurderinger ang nettilknytning av vindkraftverk i Gulen og Solund	Friluftsliv, turisme og reiseliv	Jøsok Prosjekt AS
11 Tilleggsberegninger av magnetfelt	Infrastruktur og nettilknytning	Jøsok Prosjekt AS
12 KU-rapport Nettrasé	Alle utredningstema	Rambøll



Oppdragsgiver

Agder Energi Produksjon AS

Rapporttype

Konsekvensutredning

2011-06-09

BROSVIKSÅTA VINDKRAFTVERK

KONSEKVENsutredning LANDSKAPSBILDE



Brosviksåta (Foto: Rambøll)

INNHOOLD

1.	INNLEDNING.....	3
2.	SAMMENDRAG.....	3
2.1	Landskapet i influensområdet	3
2.2	Landskapet i vindparken	3
2.3	Verdivurdering.....	4
2.4	Konsekvenser - anleggsfasen	4
2.5	Konsekvenser - driftsfasen	4
3.	HVA SOM SKAL UTREDES	4
4.	METODE	7
5.	INFLUENSOMRÅDE.....	8
6.	KONSEKVENSANALYSE.....	8
6.1	Alternativ O: Beskrivelse av dagens situasjon – verdivurdering.....	8
6.1.1	Beskrivelse.....	8
6.1.2	Sårbarhet	11
6.2	Omfang	12
6.2.1	Landskapsbildet i anleggsfasen	12
6.2.2	Landskapets varige endringer	12
6.3	Konsekvenser for landskapsbildet	15
6.4	Avbøtende tiltak	16
6.4.1	Veger	16
6.4.2	Kranoppstillingsplasser (pads)	16
6.4.3	Revegetering	16
6.5	Visualisering av landskapskonsekvenser fra utvalgte standpunkt.....	16
6.5.1	Fotomontasjer	16
6.5.2	Terrengmodell	18

FIGUROVERSIKT

Figur 1:	Brosviksåta vindkraftverk – kart som viser beliggenhet.....	5
Figur 2:	Brosviksåta vindkraftverk - plassering av adkomstveger m.m.....	6
Figur 3:	Brosviksåta vindkraftverk - synlighetskart.....	12
Figur 4:	Konsekvensvifte for landskapsbilde – Brosviksåta vindkraftverk	15
Figur 5:	Vindkraftverket sett fra bussholdeplass vest for Livresundet.	16
Figur 6:	Vindkraftverket sett fra Dingja.	17
Figur 7:	Vindkraftverket sett fra Eivindvik.	17
Figur 8:	Vindkraftverket sett fra Sandøy.	18
Figur 9:	Vindkraftverket sett fra Nyhammaren	18
Figur 10:	Vindkraftverket sett fra Vatne	19
Figur 11:	Vindkraftverket sett fra Rutledal fergekai	19

1. INNLEDNING

Statkraft Agder Energi Vind DA planlegger utbygging av et vindkraftverk på fjellet Brosviksåta i Gulen kommune, Sogn og Fjordane. Tiltaksplanene omfatter utbygging av totalt 35 vindturbiner på 3 MW.

Denne fagrapporten er utarbeidet av Rambøll Norge AS og behandler temaet landskapsbilde. Hovedformålet med rapporten er å belyse de konsekvensene vindturbiner, vegger og andre installasjoner vil medføre for landskapsbildet.

Landskap betyr et område hvis særpreg er et resultat av påvirkningen fra og samspillet mellom naturlige og menneskelige faktorer. Kulturlandskap er et landskap som er påvirket eller omformet av menneskers aktivitet gjennom tidene. Landskapet favner både kultur og natur. Det er personlig og inkluderende fordi vi alle skaper vår egen opplevelse av landskapet på grunnlag av bruk, minner, assosiasjoner og kunnskap. Det er disse personlige erfaringene som gir landskapet dets kulturelle og sosiale verdier, i tillegg til de miljømessige og økonomiske.

Etablering av vindkraftverk innebærer omfattende inngrep i landskapet. Det er store arealer som beslaglegges for å gi plass til vindturbiner, veier, kraftledninger og trafostasjoner, og dette er gjerne arealer som er åpne og lite utbygde. Vindkraft vil endre landskapets karakter lokalt i og ved vindkraftverket, og kontrasten mellom før og etter utbygging blir stor. I tillegg vil bevegelsen i rotorbladene gjøre at vindturbinene tiltrekker seg oppmerksomhet. Konsekvenser av alt dette kan være at opplevelse og bruk av landskapet forandres. I hvilken retning er til en viss grad personavhengig og vil bero på hva slags holdninger man har til landskapsinngrep generelt, og hvilke personlige forhold man har til landskapet det blir foretatt inngrep i.

Det finnes i dag ingen eksisterende vindkraftverk i nærheten av det planlagte, men det foreligger planer for flere vindkraftverk i samme region, bl.a på Ulvegveina – Vetefjellet i Solund kommune nord for Sognesjøen. Det er også flere vindkraftverk under planlegging i Gulen kommune. Flere vindkraftverk i samme område vil i sum vil kunne føre til større landskapskonsekvenser enn når de vurderes hver for seg.

2. SAMMENDRAG

2.1 Landskapet i influensområdet

Området ligger i landskapsregion 20 - Kystbygdene på Vestlandet (Nasjonalt referansesystem for landskap). Denne landskapsregionen strekker seg fra Romsdalsfjorden i nord til Boknafjorden i sør. Tiltaksområdet og influensområdet ligger i underregion 20.3 – Fedje/Gulen. Området er dominert av et åpent landskap med mye naken fjellgrunn, men hvor lavereliggende områder langs fjordene og lavere partier mellom fjellene har godt lokalklima med jordbruksdrift og frodig trevegetasjon. I disse områdene finner vi også innsjøer og vann.

2.2 Landskapet i vindparken

Landskapet i tiltaksområdet tilhører landskapstype LT20-T11 (Ytre kystfjell) ifølge publikasjonen "Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane fylke", utarbeidet av Aurland Naturverkstad. I denne publikasjonen har Brosviksåta fått betegnelsen landskapsområde 06. I Fedje/Gulen finner vi i alt 6 landskapsområder under denne landskapstypen. I rapporten fra Aurland Naturverkstad finner vi blant annet følgende karakteristikk av landskapstypen som Brosviksåta representerer:

“Dei ytre kystfjelladannar markerte landformer der dei anten stikk rakt opp i havgapet eller utgjer sentrale delar av dei større øyane eller det ytre fastlandet. I dei sørlege landskapsområda, i underregion 20.3 Gulen, står kystfjella markert opp frå kystheiane omkring, noko som er eit typisk karaktertrekk for landskapstypen vidare sørover i landskapsregion 20.

Når ein kjem innpå landskapsområda står fleire fram med eit stort mangfald av småformer. Typisk for fleire av landskapsområda på dei store øyane og fastlandet, er fjellsider med store vestvendte brattkantar.

Næringsfattige bergartar bidreg til eit svært skrint vegetasjonsbilete. I dei sørlege landskapsområda i Gulen vekslar det mellom store areal av bart berg og stadvis gras- og kystfjellhei.

Landskapskarakteren ligg i sjølve utsegnskrafta det einskilde landskapsområde innehar. Fleire av landskapsområda har stor identitetsverdi både i lokal og regional samanheng.”

2.3 Verdivurdering

I forhold til tilsvarende lokaliteter i samme landskapsregion og på grunnlag av både denne landskapsregionens utbredelse og store fjellområder med lignende landskapskarakter lenger øst, vil vi vurdere landskapsverdien av området som foreslås utbygd til vindkraftverk til å være middels.

2.4 Konsekvenser - anleggsfasen

Anleggsfasen vurderes ikke som spesielt kritisk i forhold til landskapsbildet. I denne fasen er det utbygging av vegene som medfører de største aktiviteter og inngrep. Før turbinene kommer på plass vil fjernvirkningen av inngrepene være visuelt sette relativt beskjedne og begrenset. Det er viktig i denne fasen at retningslinjer for anleggsvirksomhet og landskapstilpasning etterleves.

2.5 Konsekvenser - driftsfasen

Brosviksåta ligger med en buffer av lavereliggende områder omkring seg. Disse områdene er for en stor del skogkledte. Dette gjør at i forhold til de fleste områder og lokaliteter hvor folk ferdes og bor vil vindkraftverket ikke være så visuelt påtrengende i landskapsbildet som en får på lokaliteter som er nær bebyggelse og ferdselsveger, og som ligger åpent eksponert mot omgivelsene. Dette gjelder også når en opplever turbinene fra skipsleia gjennom i Sognesjøen i nord.

Inngrepene av vegene vil bli betydelige på grunn av bratt og kupert terreng. Dette er en generell problemstilling for vindkraftverk langs store deler av norskekysten.

Etter en samlet vurdering mener vi at omfanget av virkninger på landskapsbildet (nær/fjern) ligger innenfor kategorien middels negativt.

Sammenstillingen av verdi og omfang medfører at den landskapsmessige konsekvensen av inngrepet vurderes som middels negativ.

3. HVA SOM SKAL UTREDES

I henhold til utredningsprogrammet stilles følgende krav til landskapsutredninger:

- Det skal gis en kortfattet beskrivelse av landskapet i planområdet og tilgrensende områder.
- Det skal vurderes hvordan tiltaket kan påvirke landskapsverdiene i planområdet og tilgrensende områder (visuelt influensområde).
- Vindkraftverket skal visualiseres fra representative steder, herunder fra bebyggelse, verdifulle kulturminner/kulturmiljø, viktige reiselivsattraksjoner og friluftslivsområder som blir berørt av

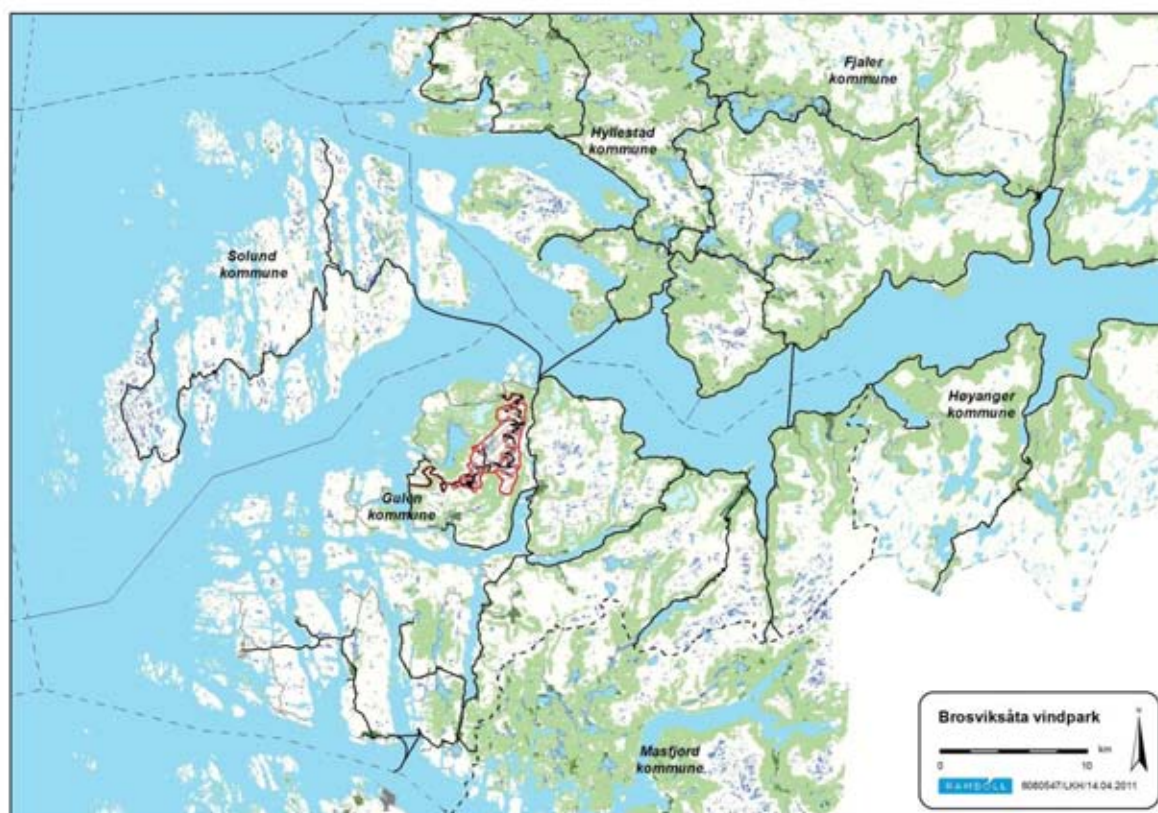
tiltaket. Visualiseringene skal også omfatte adkomstvei, bygg og nettilknytning der dette vurderes som viktig.

- Det skal utarbeides et teoretisk synlighetskart som viser henholdsvis virkningene fra nærområdet og inntil 10 km fra vindkraftverket. Kartet skal omfatte en buffersone som strekker seg inntil 20 km fra vindkraftverkets ytre avgrensning.
- De visuelle virkningene av tiltaket skal beskrives og vurderes, herunder tiltakets grad av visuell dominans. Det skal vurderes hvordan tiltaket vil påvirke oppfatningen av landskapet og kulturminner/kulturmiljø.

Utredningsprogrammet angir følgende fremgangsmåte:

De overordnede trekkene ved landskapet beskrives i henhold til "Nasjonalt referansesystem for landskap". Beskrivelsen skal ha en detaljeringsgrad tilsvarende underregionnivå eller mer detaljert. Konsekvensene for verdifulle og viktige områder og innslag i landskapet skal beskrives. Verdier i landskapet og virkninger av tiltaket skal beskrives og vurderes i form av tekst og bilder.

Ved hjelp av fotorealistiske visualiseringer skal tiltakets visuelle virkninger synliggjøres fra nær avstand (opp til ca. 2-3 km) og midlere avstand (fra ca. 3-10 km). Fotostandpunktene skal velges utetter anbefaling fra fagutreder for visualiseringer/landskap og i samråd med berørte kommuner. Detteoretiske synlighetskartet skal utarbeides ved hjelp av dataverktøy som tar hensyn til topografien i området. NVE anbefaler at det lages todimensjonale videoanimasjoner som viser vindturbinene i bevegelse til bruk i presentasjoner av tiltaket. Visualiseringene bør utarbeides med utgangspunkt i veilederne 5/2007 "Visualisering av planlagte vindkraftverk" og 3/2008 "Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø".



Figur 1: Brosviksåta vindkraftverk – kart som viser beliggenhet



Figur 2: Brosviksåta vindkraftverk - plassering av adkomstveger, vindturbiner og internveger.

4. METODE

Det er gjennomført flere befaringer i løpet av 2008-2009 for å få et overordnet inntrykk av hvordan en eventuell vindkraftverk vil medføre visuelle virkninger på viktige landskapspartier og bebyggelse. Den 30.10.2008 ble det foretatt helikopterflyving med fotografering både fra lufta og fra standplasser inne i området. Feltstudier (og informasjon fra lokale informanter og åpen statistikk) er koblet med generell KU-metodikk med dekning i KU- forskriftenes bestemmelser og dekket gjennom praksis for utredning av vindkraftprosjekter.

Statens vegvesens standardmetodikk blir benyttet for en systematisk, samlet vurdering av tema landskap. Framgangsmåten er beskrevet i ny Håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006). Tre begreper står sentralt når det gjelder vurdering og analyse av ikke-prissatte konsekvenser; *Verdi*, *omfang* og *konsekvens*. Med *verdi* menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er. Landskapet er betont som en visuell og opplevelsesmessig ressurs, og blitt karakterisert etter begrepene helhet/kontinuitet, mangfold/variasjon og inntrykksstyrke/intensitet. Med *omfang* (eller *effekt*) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen. Til sammen gir dette en *konsekvens* som er summen av verdien på det enkelte element og omfanget av inngrepet/tiltaket på det samme elementet. Både verdi, omfang og konsekvens bygger på en avveining mellom de fordeler og ulemper som tiltaket vil medføre.

Skalaen for vurderingene er gitt i en såkalt konsekvensvifte (se figur 4) som er definert i nevnte håndbok. I viften kommer det fram en konsekvensskala fra meget stor positiv til ubetydelig på begge sider av skalaen angitt med farger fra lilla til hvit og med koding (++++ via 0 til - - - -).

Det er viktig å være klar over at alle samlede konsekvensvurderinger som er oppsummert i tekstbokser og konsekvensvifter blir vurdert ut fra en skala som skal dekke alle "normale" utbyggingssituasjoner. Konsekvenser vurdert som "lite til middels omfang" kan derfor skjule store konsekvenser for nærmeste naboer, grunneiere eller andre. Det forutsettes derfor at den enkelte detaljsak håndteres i direkte prosesser mellom tiltakshaver/kommune og den enkelte grunneier/interessent.

Visualisering:

De planlagte turbinene er visualisert fra flere steder i områdene rundt vindkraftverket. En synlighetsanalyse danner grunnlag for utvelgelse av standpunkter. Fotostandpunktene er deretter valgt ut i samråd med vertskommunen og lokale interessenter. Standpunktene skal dekke de ulike visuelle situasjonene med forskjellige avstander til vindkraftverket. Disse stedene er valgt ut blant annet på grunn av bosetting, ferdsel, nærhet og innsynsretning til vindkraftverket. I tilknytning til visualiseringene beskrives konsekvensene av tiltaket sett fra disse standpunktene. Dette vil representere de visuelle virkningene av vindkraftverket sett utenfra.

I visualiseringen er det brukt 3 MW turbiner med en navhøyde på 90 meter og med en rotordiameter på 125 meter. Datamodeller av turbinene er plassert i henhold til layout i en 3D modell av terrenget, og dette blir brukt som grunnlag når fotomontasjene blir utarbeidet i dataprogrammet Photoshop.

Bildene er tatt med høykvalitets digitalkamera (Canon EOS) og med normal brennvidde. Noen av bildene er satt sammen til panoramaserier, og da får brennviddefaktoren mindre relevans. Det er størrelsesgjengivelsen av bildene ved visning som avgjør hvor naturtro inntrykket blir.

For alle fotostandpunktene er stedet innmålt med GPS med stor grad av nøyaktighet. Sikkerheten for at fotomontasjene gir en realistisk gjengivelse er derfor bedømt som god.

5. INFLUENSOMRÅDE

Tiltakets influenssområder vil være på to nivåer:

1. Nærmiljøet for vindturbinene, vegene og andre installasjoner, dvs. området hvor de fysiske inngrepene i landskapet skjer.
2. Områder som visuelt er påvirket av vindkraftverket (jfr. figur 2 – synlighetskart).

Området som visuelt påvirkes av vindkraftverket sees på synlighetskartet. Områder som visuelt berøres i betydelig grad omfatter blant annet nærliggende bebodde områder, lokale veger og skipsleia gjennom Sognesjøen. På grunn av det åpne landskapet vil tiltaket kunne sees fra store avstander.

Den visuelle virkningen som vindturbinene har på omgivelsene avhenger først og fremst av avstand, men også av størrelse på vindturbinene, antall synlige turbiner og hvor stor del av vindturbinene en faktisk ser. Plassering i terrenget, samt mønster og avstand mellom turbinene har også betydning. I tillegg spiller også vær, lys- og siktforhold inn. Forenklet kan en dele sonene for visuell virkning inn i tre nivåer: Visuelt territorium, visuell dominanssone og visuell influenssone.

Visuelt territorium er sonen hvor vindturbinene visuelt okkuperer omgivelsene totalt og hvor man må løfte blikket for å fange inn synet av hele vindturbinen. Avstanden regnes for å være tre ganger høyden på vindturbinen eller innenfor en sone på 200-300 meter.

I visuell dominanssone vil turbinene dominere i synsfeltet og omgivelsene vil i begrenset grad sette preg på inntrykksbildet pga turbinenes visuelle dominans. Sonen regnes ut til 10-12 ganger høyden på vindturbinene, 600-1000 meter.

I den visuelle influenssonen (inntil 3 km.) vil turbinene være til stede og prege landskap og omgivelser en god del, men i avtakende grad. På avstander over 3 km vil det være vanskelig å bedømme størrelsen på turbinene, og siktforholdene vil spille en viktig rolle for hvor fremtredende de vil oppleves. Vindkraftverket kan prege et landskap i større eller mindre grad på avstander opp til 10-12 km. Dette er avhengig av siktforhold og hvordan landskap og terreng i omgivelsene fremhever eller demper inntrykket av vindkraftverket. Det er vanskelig å sette en grense for hvor langt turbinene er synlige. Av erfaring vet vi at turbinene kan være synlige over meget lange avstander der de har en eksponert plassering og ved gode siktforhold.

6. KONSEKVENSANALYSE

6.1 Alternativ O: Beskrivelse av dagens situasjon – verdivurdering

6.1.1 Beskrivelse

Landskapet i influenssområdet

Området ligger i landskapsregion 20 - Kystbygdene på Vestlandet (Nasjonalt referansesystem for landskap). Denne landskapsregionen strekker seg fra Romsdalsfjorden i nord til Boknafjorden i sør. Tiltaksområdet og influensområdet ligger i underregion 20.3 – Fedje/Gulen. Området er dominert av et åpent landskap med mye naken fjellgrunn, men hvor lavereliggende områder langs fjordene og lavere partier mellom fjellene har godt lokalklima med jordbruksdrift og frodig trevegetasjon. I disse områdene finner vi også innsjøer og vann.

Landskapet i vindkraftverket

Landskapet i tiltaksområdet tilhører landskapstype LT20-T11 (Ytre kystfjell) ifølge publikasjonen "Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane fylke", utarbeidet av Aurland Naturverkstad.

I denne publikasjonen har Brosviksåta fått betegnelsen landskapsområde 06. I Fedje/Gulen finner vi i alt 6 landskapsområder under denne landskapstypen.

I rapporten fra Aurland Naturverkstad finner vi blant annet følgende karakteristikker av landskapstypen som Brosviksåta representerer:

Dei ytre kystfjelladannar markerte landformer der dei anten stikk rakt opp i havgapet eller utgjer sentrale delar av dei større øyane eller det ytre fastlandet. I dei sørlege landskapsområda, i underregion 20.3 Gulen, står kystfjella markert opp frå kystheiane omkring, noko som er eit typisk karaktertrekk for landskapstypen vidare sørover i landskapsregion 20.

Når ein kjem innpå landskapsområda står fleire fram med eit stort mangfald av småformer. Typisk for fleire av landskapsområda på dei store øyane og fastlandet, er fjellsider med store vestvendte brattkantar.

Næringsfattige bergartar bidreg til eit svært skrint vegetasjonsbilete. I dei sørlege landskapsområda i Gulen vekslar det mellom store areal av bart berg og stadvis gras- og kystfjellhei.

Landskapskarakteren ligg i sjølve utsegnskrafta det einskilde landskapsområde innehar. Fleire av landskapsområda har stor identitetsverdi både i lokal og regional samanheng.

Vindkraftverket ligger i et værhardt og åpent landskap, som består av massiv fjellformasjon som skråner ned mot Sognesjøen i nord. Fjellet har en sterkt kupert overflate. Vindkraftverket har turbiner som foreslås lokalisert over størstedelen av den åpne delen av fjellmassivet.



Foto 1: de sentrale delene og toppen av Brosviksåta sett fra øst med ytre del av Sognesjøen bakerst til høyre i bildet. Riksveg 57 nederst til venstre. Fjellet framstår som et samlet fjellmassiv, men er oppbrutt og kupert når en kommer inn i området.



Foto 2: Bilde mot nord av nordøstre del av det området hvor vindkraftverket er foreslått lokalisert. Områdets hovedform er slakt skrånende mot nord, og med oppbrutt topografi. Furuskogen danner skoggrense mot fjellet.



Foto 3: Brosviksåta sett fra Sognesjøen. Legg spesielt merke til Flategilet med den frodige lauvskogen som et skråstilt lysegrønt band midt på bildet (jfr. adkomstveg side 13).

Verdivurdering

I forhold til tilsvarende lokaliteter i samme landskapsregion og på grunnlag av både denne landskapsregionens utbredelse og store fjellområder med lignende landskapskarakter lenger øst, vil vi vurdere landskapsverdien av området som foreslås utbygd til vindkraftverk til å være middels.



6.1.2 Sårbarhet

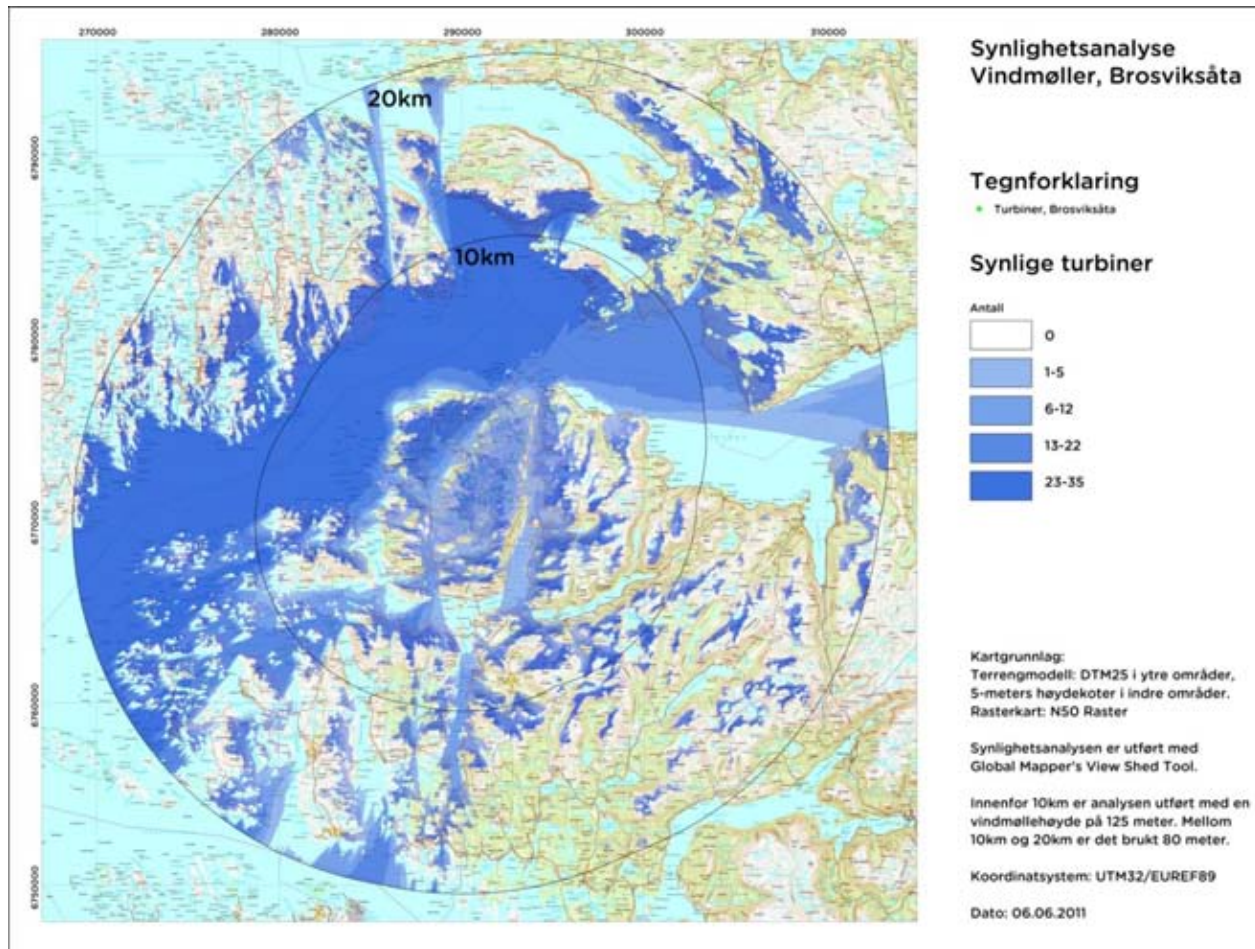
Influensområdet

På grunn av det åpne landskapet i og omkring vindkraftverket vil vindturbinene bli eksponert for et stort geografisk område. Det vises her til synlighetskartet nedenfor (Figur 2). Imidlertid vil landskapsvirkningen av vindkraftverket avta sterkt med økende avstand til turbinene.

På avstander over 3 km. er det vanskelig å bedømme størrelsen på turbinene, og siktforholdene vil spille en viktig rolle for hvor fremtredende de vil oppleves. Vindkraftverket kan prege et landskap i større eller mindre grad på avstander opp til 10-12 km. Dette er avhengig av siktforhold og hvordan landskap og terreng i omgivelsene fremhever eller demper inntrykket av vindkraftverket.

Planområdet

Landskapet i det foreslåtte vindkraftverket er åpent og består i all hovedsak av nakent fjell uten jordsmonn med vegetasjon. I lavereliggende områder omkring vindkraftverket er det imidlertid store arealer med overordnet trevegetasjon. Geologisk består området av næringsfattige bergarter. Det åpne landskapet vil være sårbart mot inngrep, spesielt i forbindelse med vegbygging fram til turbinene og kranoppstillingsplassene ved turbinene (pads). Denne infrastrukturen fordrer relativ slake kurver og stigninger for å kunne komme fram med de store elementene til turbinene, og i et brattlendt og kupert landskap med store høgdeforskjeller over små avstander vil dette kunne medføre store skjæringer og fyllinger.



Figur 3: Brosviksåta vindkraftverk - synlighetskart

6.2 Omfang

6.2.1 Landskapsbildet i anleggsfasen

Anleggsfasen vurderes ikke som spesielt kritisk i forhold til landskapsbildet. I denne fasen er det utbygging av vegene som medfører de største aktiviteter og inngrep. Før turbinene kommer på plass vil fjernvirkningen av inngrepene være visuelt sette relativt beskjedne. Området til vindkraftverket vil framstå som mer rotete enn etter ferdigstilling, men dette vil være avgrenset både geografisk og i forhold til tidsrom. Det er viktig at entreprenørene respekterer retningslinjer i anleggsplanen som vil bli utarbeidet for tiltaket og således har god logistikk for å begrense områdene hvor anleggsarbeidene skjer til enhver tid. Konsekvensene vil først og fremst bestå av terrengskader forårsaket av transport og maskiner som benyttes under bygging av vegar, fundamenter og lignende.

6.2.2 Landskapets varige endringer

Vindturbiner

Isolert sett innebærer alle konstruksjoner i åpent landskap og på toppen av høgdedrag store visuelle inngrep i landskapet. Vindturbiner er høge og dominerende konstruksjoner, og har i tillegg den egenskap at rotorbladenes bevegelser tiltrekker seg oppmerksomhet ut over det som tilsvarende statiske innretninger ville gjort. Nevnte faktorer i kapittel 5 er avgjørende for det

visuelle omfanget av inngrepene og hvor stor del av landskapet de influerer fra det gitte standpunktet.

Fjernvirkning av vindturbinene

De deler av Gulen kommune som ligger mellom 3 og 10 km. fra vindkraftverket og som ikke ligger skjermet av fjell eller andre landskapsformasjoner ligger i "midlere avstand" fra vindkraftverket og vil få en visuell påvirkning av vindkraftverket som ikke er påtrengende, men som er merkbar. Siktforholdene vil spille en viktig rolle for hvor fremtredende vindturbinene vil oppleves. I Gulen finner vi denne sonen på deler av halvøya vest for riksveg 57 og noe bebyggelse på Bålen og i Breidvika. Ellers vil skipsleia i Sognesjøen, Losnegard og Kråkeneset i Solund kommune, samt Nesje og Rysjedal i Hyllestad kommune ligge i denne sonen. Sistnevnte ligger ca. 9 km. fra nærmeste vindturbin.

Vindturbinenes virkning på nærområdene

Vindkraftverkets visuelle territorium (200-300 meter fra turbinene) består av de åpne fjellområdene hvor vindkraftverket er lokalisert. I denne sonen finner vi ingen boligbebyggelse. *I visuell dominanssone, dvs. områder som ligger 600-1000 meter fra nærmest synlige vindturbin finner vi heller ingen boliger.* Foruten adkomstveger og kraftlinjer er tiltaket i hovedsak begrenset til det åpne fjellandskapet hvor vindkraftverket er foreslått plassert.

I avstand inntil 3 km ("preger omgivelser en god del") ligger ingen boliger, men derimot to støler.

Infrastruktur – veger

Det vil bli en utfordring å tilpasse adkomstveg, interne veger og kranoppstillingsplasser til landskapet. I dette småkuperte landskapet med bratte skrenter og koller vil vegbygging være krevende ut fra de krav som stilles til stigninger, kurvatur og vegbredder. Mange steder vil derfor lokale landskapsinngrep bli betydelige.

Foruten vegsystemene representerer bygninger (driftssentral, koblingsanlegg/trafoer og koblingsskap) også inngrep i dette tilnærmet uberørte naturlandskapet. Selv om disse elementene representerer meget små landskapsinngrep sammenlignet med de store turbinene, har de betydning for hvordan det nye landskapet oppleves når en er inne i området hvor vindkraftverket ligger. En ryddighet i formgivning, fargesetting og plassering av disse elementene betyr mye for helhetsinntrykket.

Det er vurdert tre ulike adkomstveier til vindparken. De ulike alternativene er tegnet inn på figur 2.

Adkomstvei alternativ 1: Veien går fra Brosvika til Brosviksåta og følger i starten eksisterende driftsvei som betjener Telenor sin mast på Brosvika. Ny vei går så lenger øst for å ta opp i seg høydeforskjellen. Veien vil bli godt synlig fra skjærgården utenfor Rutle.

Adkomstvei alternativ 2: Veien går fra vestsiden av parken midt mellom Eivindvik og Dingja. Veien er ca 6 km og går i et landskap som i dag er tilnærmet inngrepsfritt.

Adkomstvei alternativ 3: Veien går fra fylkesvei 7 ca to km fra Rutledal i retning Nordgulen. Det er relativt bratt der og store terrengbearbeidinger/inngrep vil bli nødvendig. Veien vil komme i konflikt med og bli synlig for "Den Trondhjemske postveg" som er både turveg, kulturminne og verdifullt landskapselement. Vegen vil også bli godt synlig for vegfarende langs riksveg 57.

Alternativ 1 er det alternativet som vurderes som best i forhold til landskapsbildet, mens alternativ 2 vurderes som mindre heldig på grunn av at den lange veistrekningen vil gi et større samlet inngrep i dagens landskapsbilde. Veien vil også komme tett på sti fra Kjerringfjellet til Kvitebergnova. Alternativ 3 gir også store negative landskapsinngrep i den østvendte lisiden av Brosviksåta og den visuelle konflikten med Trondhjemske postveg.

Adkomstveg til vindkraftverket skjer nordfra, fra Dingevegen like sør for Brosvika, eller vestfra med trasé sør for dingevatnet (se figur2).

På grunn av kravene til stigning (transport av tunge og lange elementer) vil vegnettet for både adkomstalternativer og internveger bli langt og kurverikt. Dette er helt klart utfordrende, spesielt i et kupert terreng som en finner inne i dette fjellpartiet. Inngrepene fra vegene vil derfor måtte bli betydelige.

Det er også pekt på et vegalternativ med en kryssing av Flategilet lenger nord i nok en bru. Det er viktig at brua eller bruene over kløften blir åpne og luftige, slik at de ikke lager visuelle barriærer som forringer dette markante landskapselementet.



Foto 4: Brosvika – utgangspunkt for adkomstveg til vindkraftverket

Omfang av landskapsendringer – oppsummering

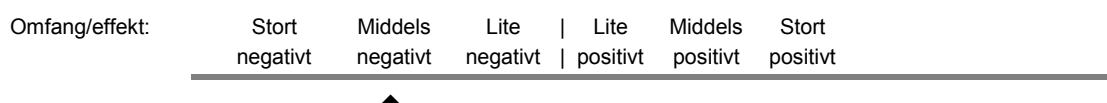
Brosviksåta ligger med en "bufferzone" av lavereliggende områder omkring seg. Disse områdene er for en stor del skogkledte. Dette gjør at i forhold til de fleste områder og lokaliteter hvor folk ferdes og bor vil vindkraftverket ikke være så visuelt påtrengende i landskapsbildet som en får på lokaliteter som er nær bebyggelse og ferdselsveger, og som ligger åpent eksponert mot

omgivelsene. Dette gjelder også når en opplever turbinene fra skipsleia gjennom i Sognesjøen i nord.

Turbinene ligger samlet i den øvre delen av fjellpartiet, slik at en ikke får inntrykk av vindturbiner "i spredt uorden".

Inngrepene av vegene vil bli betydelige på grunn av bratt og kupert terreng, men dette er en problemstilling en har ved vindkraftverk langs store deler av kysten vår.

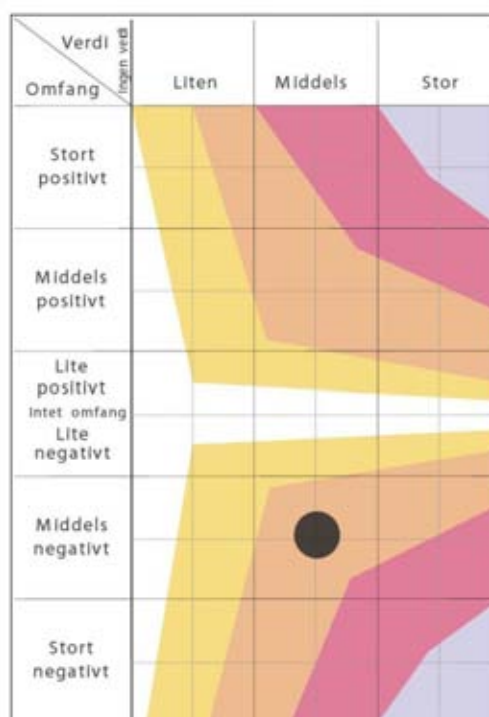
Etter en samlet vurdering mener vi at det omfanget av virkninger på landskapsbildet (nær/fjern) ligger innenfor kategorien middels negativt:



6.3 Konsekvenser for landskapsbildet– en sammenstilling av verdi og omfang

Konsekvensene for landskapsbildet framkommer ved at man sammenstiller landskapsverdien og omfanget av landskapsinngrepet i en konsekvensvifte som er utviklet for formålet. Det vises her til figuren til høyre

Verdi av landskap: Middels negativt
 Omfang av inngrep: Middels negativt
 Konsekvens: Middels negativ (- -)



Figur 4: Konsekvensvifte for landskapsbilde – Brosviksåta vindkraftverk

6.4 Avbøtende tiltak

6.4.1 Veger

Vegene må legges med en kurvatur som passer til landskapets overordnede former der dette er mulig, og en må unngå store skjæringer. I vegbyggingen bør en benytte fyllinger i større grad enn skjæringer. Dette tilsier at en må finne og kartfeste et begrenset antall steder hvor en kan ta ut større mengder med fjell til vegfyllingene. Dette gjelder også i forhold til kranoppstillingsplassene.

Brua (bruene) over Flategilet må utformes som slanke konstruksjoner, og landkarene må plasseres godt inn på terrenget på hver side for å unngå innsnevring.

6.4.2 Kranoppstillingsplasser (pads)

Selve montasjen av vindturbinene krever et flatt areal på ca 1 daa. Når disse etableres må det skje med omhu i forhold til landskapet. Fyllinger er å foretrekke, da disse kan fjernes i fremtiden.

6.4.3 Revegetering

Det bør benyttes metodikk "Naturlig revegetering" under anleggsarbeidene. Dette medfører at humusdekke og jord med frø og stedege planterester legges til side og mellomlagres før det igjen påføres sideterreng når inngrepene er ferdigstilt.

6.5 Visualisering av landskapskonsekvenser fra utvalgte standpunkt

Fotostandpunktene for visualisering av vindkraftverket er valgt ut av konsesjonssøker i samråd med kommunen og andre berørte parter. Nedenfor vises et sett fotomontasjer hvor vindturbinene er konstruert inn i fotografier av dagens situasjon ved hjelp av digital terrengmodell.

6.5.1 Fotomontasjer



Figur 5: Vindkraftverket sett fra bussholdeplass vest for Livresundet. Flere bilder er satt sammen til panoramaserie.



Figur 6: Vindkraftverket sett fra Dingja. Flere bilder er satt sammen til panoramaserie



Figur 7: Vindkraftverket sett fra Eivindvik. Flere bilder er satt sammen til en panoramaserie.



Figur 8: Vindkraftverket sett fra Sandøy. Flere bilder er satt sammen til en panoramaserie.

Figur 8 viser vindparken fra Sandøy, nord for Skjerjehamn.

6.5.2 Terrengmodell

I tillegg til fotomontasjene er det utarbeidet en terrengmodell for prosjektet. Nedenfor vises eksempler på hvordan denne modellen kan brukes for å undersøke synligheten av tiltaket.



Figur 9: Vindkraftverket sett fra Nyhammaren



Figur 10: Vindkraftverket sett fra Vatne



Figur 11: Vindkraftverket sett fra Rutledal fergekai

KILDER:

Den europeiske landskapskonvensjon, 2000:

http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/tema/planlegging_plan-_og_bygningsloven/landskapskonvensjonen/om-konvensjonen/europeisk-landskapskonvensjon-norsk-teks.html?id=426184)

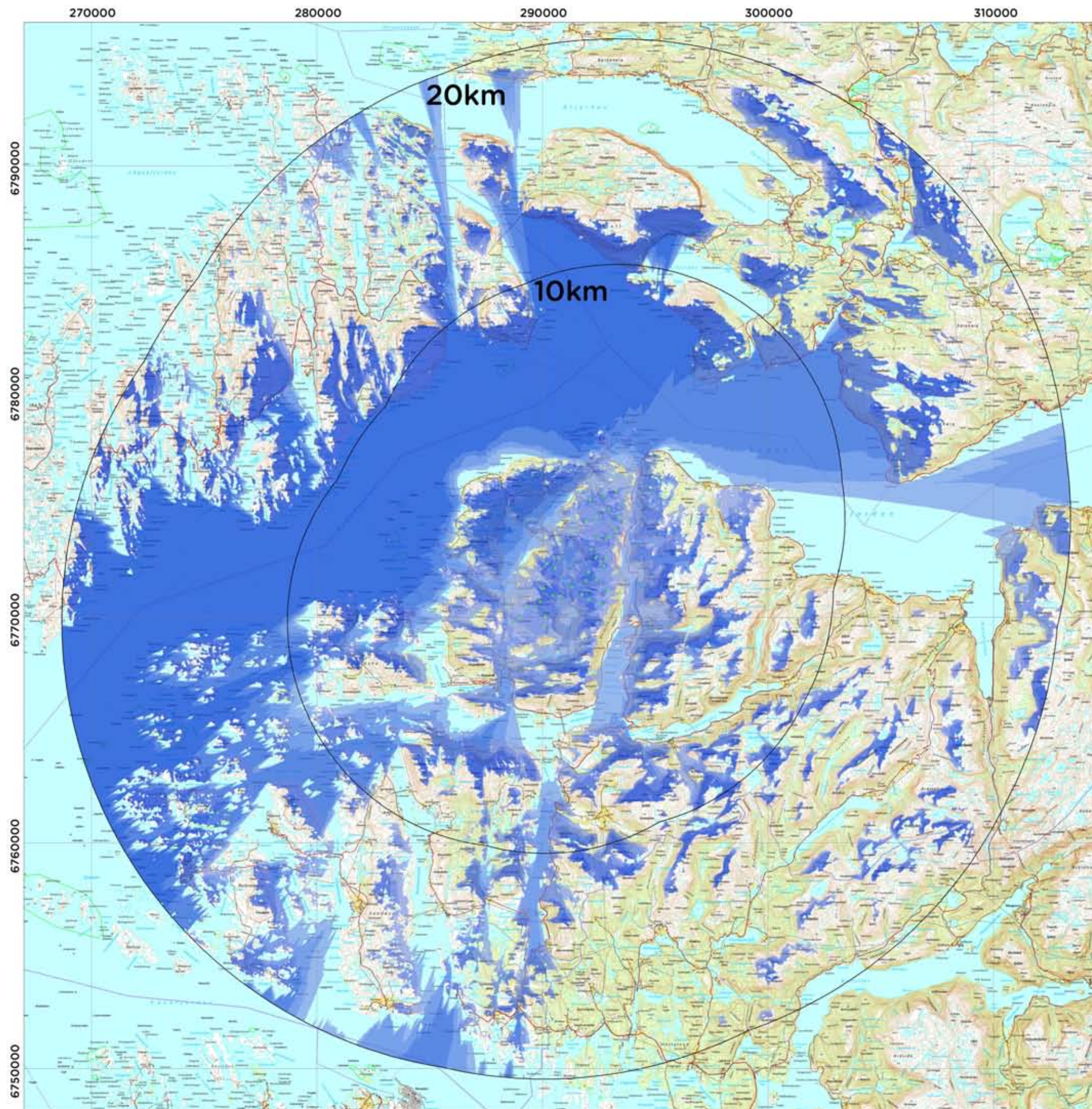
Puschmann 2005 - Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner." NIJOS-rapport 10/2005. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. Side 106-109)

Aurland naturverkstad: -Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane fylke

Statens vegvesen: Handbok 140 – Konsekvensutredninger

Gis Link Topografiske kart, ortofotos og bonitetskart

NVE Utredningsprogram for Brosviksåta vindkraftverk



Synlighetsanalyse Vindmøller, Brosviksåta

Tegnforklaring

• Turbiner, Brosviksåta

Synlige turbiner

Antall

	0
	1-5
	6-12
	13-22
	23-35

Kartgrunnlag:

Terrengmodell: DTM25 i ytre områder,
5-meters høydekoter i indre områder.

Rasterkart: N50 Raster

Synlighetsanalysen er utført med
Global Mapper's View Shed Tool.

Innenfor 10km er analysen utført med en
vindmøllehøyde på 125 meter. Mellom
10km og 20km er det brukt 80 meter.

Koordinatsystem: UTM32/EUREF89

Dato: 06.06.2011



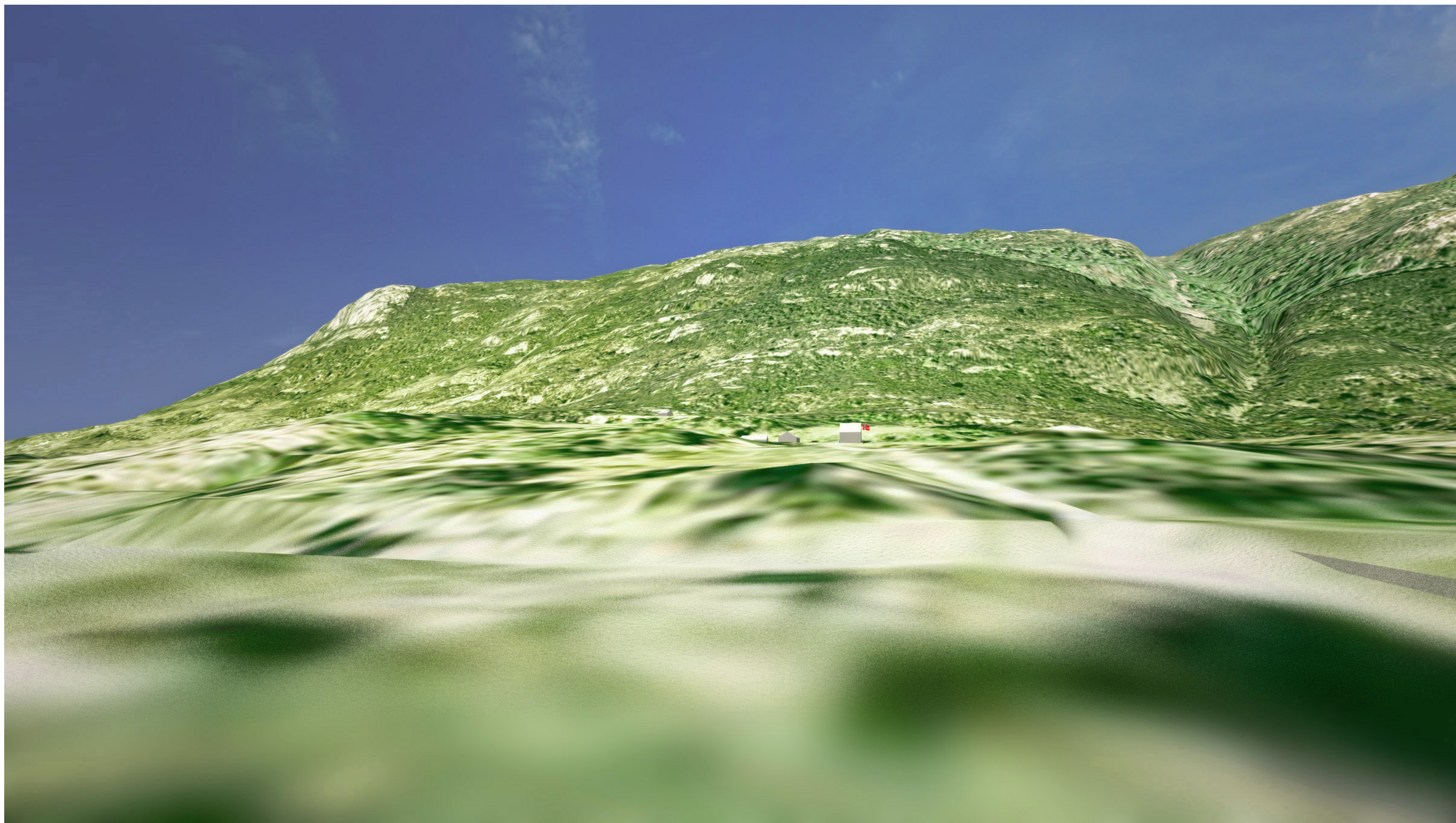


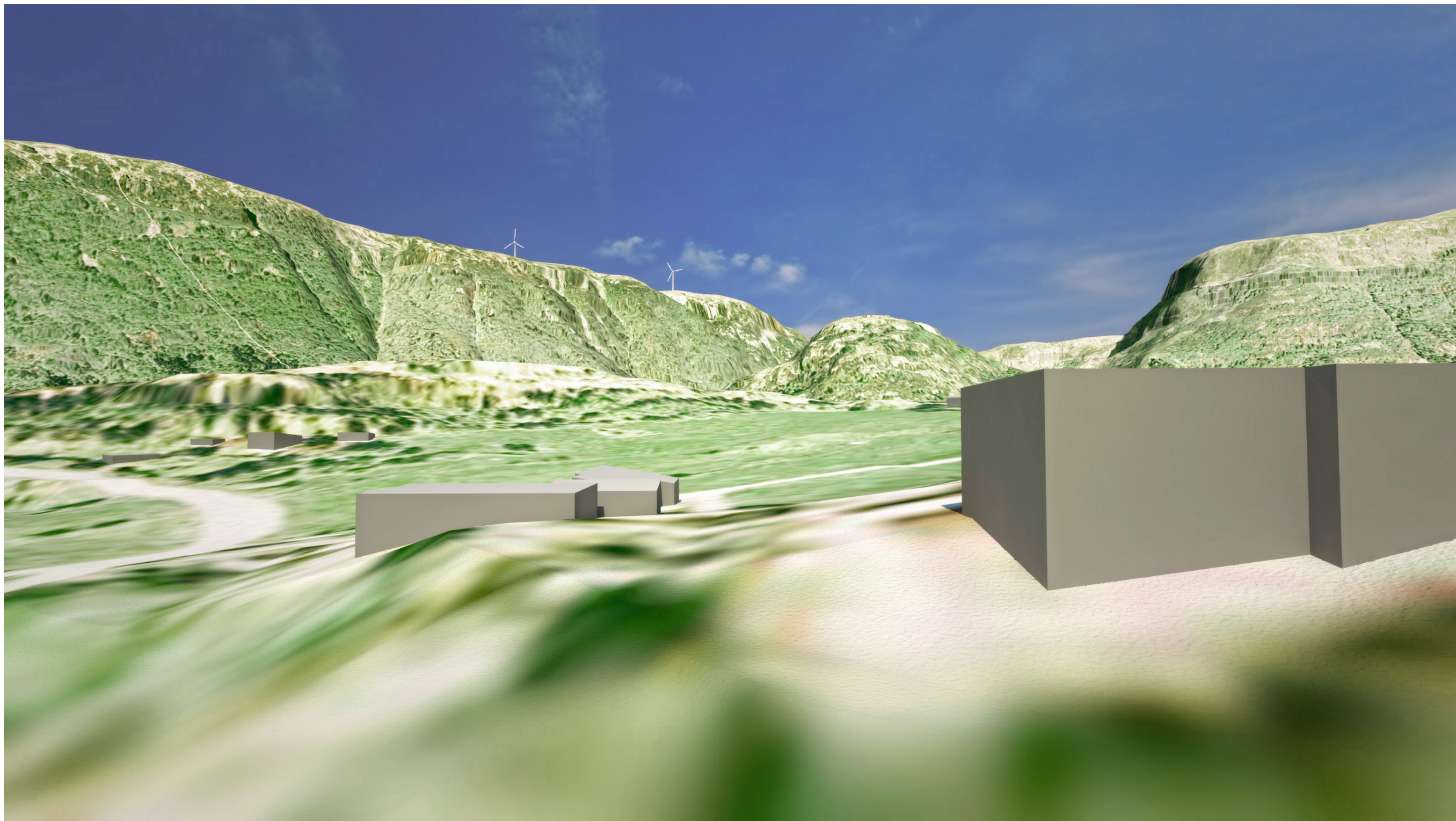








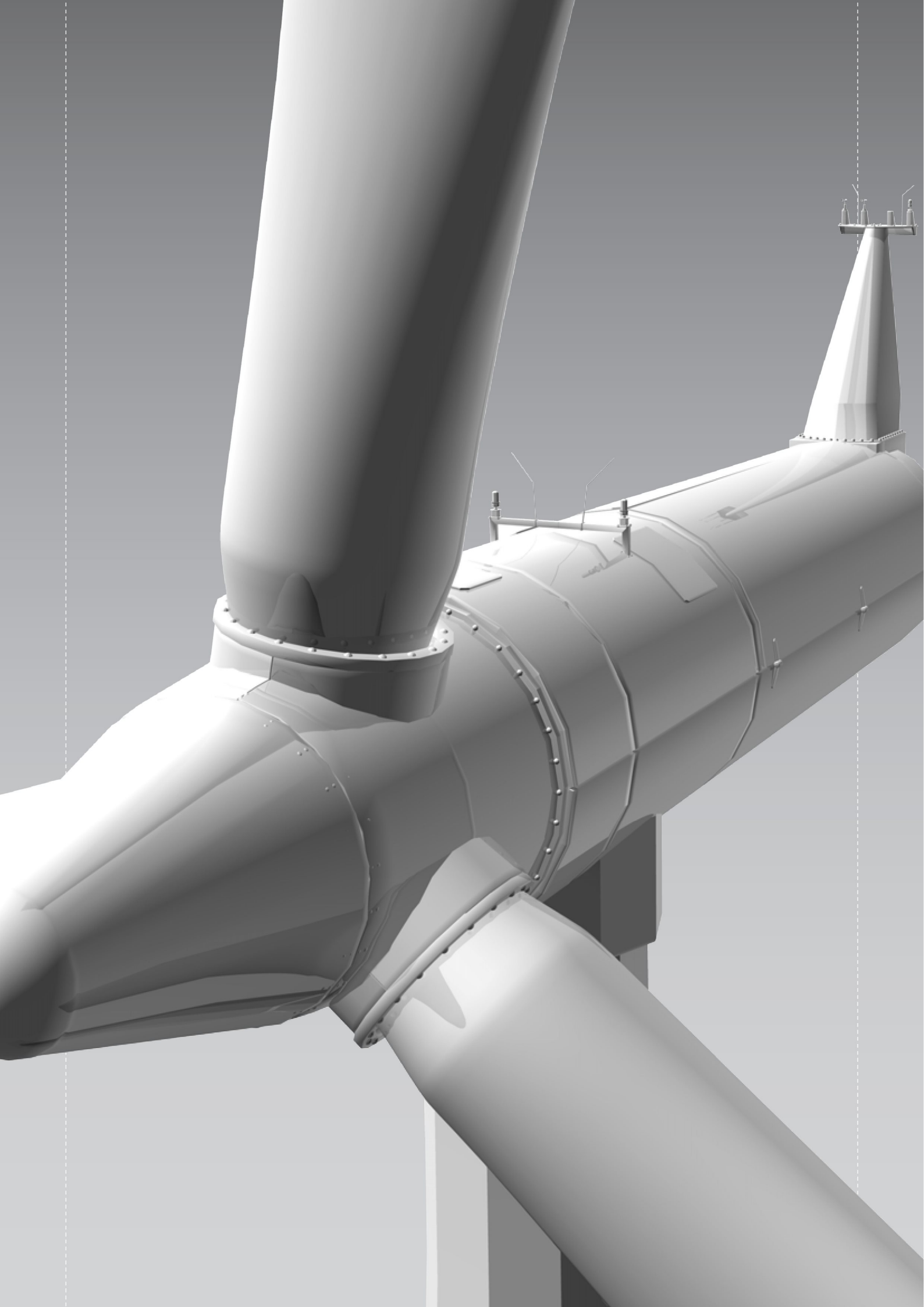












Brossviksåta vindkraftverk, Gulen kommune

Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø



Fagrapport

Stavanger, april 2011



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Brossviksåta vindkraftverk - fagrapport kulturminner og kulturmiljø

Oppdragsgiver: Statkraft Agder Energi

Forfatter: Rune Idsøe

Prosjekt nr.: 25542

Rapport nummer: 25542-3

Antall sider: 48

Distribusjon: åpen

Dato: april 2011

Prosjektleder:

Arbeid utført av: Rune Idsøe

Stikkord: Brossviksåta vindkraftverk, Gulen kommune, kulturminner og kulturmiljø, virkninger, synlighet, konsekvenser

Forsidefoto: Store deler av planområdet med tv-masten på toppen av Brossviksåta. Bildet er tatt fra helikopter retning nord.

Sammendrag:

I denne fagrapporten vurderes konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø ved utbygging av Brossviksåta vindkraftverk i Solund kommune. Vurdering av omfang og konsekvens er et uttrykk for hvor store negative eller positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre i influensområdet. Rapporten følger i hovedsak et metodesett beskrevet av Statens vegvesen i håndbok 140, med en beskrivelse av verdi, omfang og konsekvens. Både direkte og indirekte virkninger er vurdert.

Det er pr. i dag ingen registrerte, automatisk fredete kulturminner innenfor planområdet eller i umiddelbar nærhet. Potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner i planområdet vurderes også som lite. På dette grunnlag vurderes derfor tiltaket til å ha **ubetydelig direkte negativ konsekvens**. Det tas imidlertid forbehold om at denne vurderingen kan endres etter gjennomføring av eventuelle § 9-undersøkelser.

Det ligger et stølsområde innenfor planområdet (Vatnestølen) av liten – middels verdi. De indirekte virkningene som følge av visuell påvirkning og støy fra vindturbinene vil her ha stort negativt omfang og **middels** konsekvens.

Det er mange automatisk fredete kulturminner i øvrig visuelt influensområde, men de fleste lokaliteter ligger forholdsvis langt fra planområdet. Det er også en del nyere tids kulturminner i influensområdet, i hovedsak SEFRAK-registrerte bygninger. Bygningsmassen omfatter alle verneklasser i SEFRAK, og omfatter flere bygningstyper tilknyttet tradisjonell gårdsstruktur og fiskevær. Det er flere SEFRAK-registrerte bygninger i vindkraftverkets nærområder.

Det er beskrevet og vurdert kulturminner og kulturmiljø innenfor 9 avgrensede områder i et større visuelt influensområde. Dette er: 1. Eivindvik (kulturmiljø). 2. Den Trondhjemske Postveg. 3. Tusenårsstedet Flolid.. 4. Rutledal kystfort. 5. Risenens kystfort. 6. Nesje kystbatteri. 7. Molde (gårdsmiljø). 8. Nyhammaren (kulturmiljø). 9. Kvernsteinsparken i Hyllestad. Etablering av et vindkraftverk medfører i varierende grad visuelle virkninger i forhold til kulturminnene i disse områdene. Visuelle virkninger kan endre landskapskarakteren på en slik måte at den kulturhistoriske kontekst kulturminnene ligger i blir forstyrret og/eller redusere kulturminnenes opplevelsesverdi. Avstandene til de vurderte områdene er generelt store, og de visuelle virkningene i forhold til kulturminner og kulturmiljø som følge av tiltaket vil generelt være forholdsvis små.

Tiltakets vurderes samlet sett å ha **liten negativ konsekvens** for kulturminner og kulturmiljø.

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	TILTAKSBESKRIVELSE	4
3	TEORI OG METODER	5
3.1	Materiale	5
3.2	Begreper og definisjoner	5
3.1	Problemstillinger	6
3.2	Metode	8
3.2.1	Verdi	8
3.2.2	Omfang	10
3.2.3	Konsekvens	12
3.3	Influensområdet	13
4	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ I PLANOMRÅDET	14
4.1	Fredete kulturminner	14
4.2	Andre nyere tids kulturminner	14
4.3	Kulturlandskap	15
4.4	Potensial for tidligere ikke registrerte Kulturminner	16
5	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ I ØVRIG INFLUENSOMRÅDE	20
5.1	Automatisk fredete kulturminner	20
5.1.1	Nærområdene	21
5.2	Nyere tids kulturminner	23
5.3	Kulturlandskap	25
5.3.1	Nasjonalt viktige kulturlandskap	25
5.3.2	Lokalt og regionalt viktige kulturlandskap	25
5.4	Beskrivelser av viktige kulturminner og kulturmiljø	27
5.4.1	Eivindvik (varierte kulturmiljø)	28
5.4.2	Den Trondhjemske Postveg	30
5.4.3	Flolid: Gårdsområde og tusenårssted	30
5.4.4	Krigsminner	30
5.4.5	Molde gård (gårdsmiljø)	31
5.4.6	Nyhammaren (kulturmiljø)	32
5.4.7	Kvernsteinsparken i Hyllestad	32
6	OMFANG OG KONSEKVENSER	33
6.1	Sårbarhet	33
6.2	Vurderingsgrunnlag	33

6.3	0-alternativet.....	33
6.4	Virkninger i planområdet.....	33
6.5	Kulturminner og kulturmiljø i nærområdene.....	34
6.6	Visuelle virkninger i øvrig influensområde	35
6.6.1	Generelt.....	35
6.6.2	Vurdering av viktige kulturminner og kulturmiljø	35
6.7	Oppsummering/konklusjon	39
7	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	40
8	DEFINISJONER.....	41
9	REFERANSER	43
10	VEDLEGG.....	44
10.1	VEDLEGG 1: Synlighetskart.....	0
10.2	VEDLEGG 2: Støysonekart.....	1

1 INNLEDNING

Statkraft Agder Energi planlegger utbygging av et vindkraftverk på fjellet Brossviksåta i Gulen kommune, Sogn og Fjordane. Utbyggingsplanene er underlagt konsesjon, og planene er også av et slikt omfang at de utløser konsekvensutredning etter forskrift om konsekvensutredninger. Denne fagrapporten om kulturminner og kulturmiljø er en av flere underlagsrapporter for konsekvensutredningen, som er en integrert del av konsesjonssøknaden. Kontaktpersoner og oppdragsgivere for rapporten har vært Lars Arne Bø og Geir Paulsen ved Rambøll Norge as, som har ansvar for utarbeidingen av konsekvensutredningen for utbyggingen.

Utredningsprogram

I NVEs utredningsprogram datert 02.07.09 står det at temaet kulturminner og kulturmiljø skal utredes på følgende måte:

- *Kjente automatisk fredete kulturminner/kulturmiljø, vedtaksfredete kulturminner og nyere tids kulturminner og kulturmiljøer innenfor planområdet skal beskrives og vises på kart. Potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner skal angis. Kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi skal vurderes.*
- *Direkte virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes.*

Fremgangsmåte:

Relevant dokumentasjon skal gjennomgås, og kulturminnemyndigheter skal kontaktes. Den regionale kulturminnemyndighet er fylkeskommunen, og for områder med samiske interesser er det Sametinget. For å få nødvendig kunnskap om forholdet til automatisk fredete kulturminner skal det foretas befaringsperson med kulturminnefaglig kompetanse. Undersøkelser som innebærer inngrep i naturen kan kun foretas av fylkeskommunen, Sametinget, NIKU, de arkeologiske museene og sjøfartsmuseene innenfor deres gitte ansvarsområder. Riksantikvarens "Rettleiar: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar" (2003) og "Askeladden kulturmiljødatabase" (www.ra.no) som inneholder oversikt over fredete kulturminner og —miljøer, kan benyttes i utredningen.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

Det vises til innledende tiltaksbeskrivelse i konsesjonssøknadens del B som denne fagrapporten er del av. Det vises for øvrig til den detaljerte tiltaksbeskrivelsen i konsesjonssøknad for Ulvegveina vindpark del A (SAE Vind 2011).

3 TEORI OG METODER

3.1 Materiale

Skriftlige og muntlige kilder

Denne fagrapporten bygger på arkivmateriale, litteratur og muntlige opplysninger for en samlet vurdering av planen i forhold til registrerte og andre kjente kulturminner.

Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden* er hovedkilden for opplysninger om automatisk fredete kulturminner. Referansene til alle omtalte automatisk fredete kulturminner i statusdelen er med henvisning til registreringsnummer i *Askeladden*.

Opplysninger om nyere tids kulturminner er basert på nettbaserte kart og databaser som *Arealis* (SEFRAK) og andre nettbaserte kilder, skriftlige kilder som bygdebøker og lokalhistorisk litteratur samt muntlige kilder (se referanseoversikt i kapittel 9).

Befaring

Befaringer i planområdet er et viktig grunnlag for å vurdere potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner. Sentrale feltmetoder er visuelt søk etter synlige kulturminner og generelle landskapsbetraktninger.

Planområdet ble besøkt fra helikopter og deler av området ble befart til fots den 30.10.08. Værmessig var det optimale forhold, med solskinn, god sikt og lite vind. Utbyttet av befaringen ble dessverre noe redusert pga. et tynt, flekkvis snødekke i området. Ut i fra landskapets forholdsvis ensartede og åpne karakter, vurderes befaringene å ha gitt et rimelig godt grunnlag for en generell vurdering og oppfatning av området.

3.2 Begreper og definisjoner

Kulturminne og kulturmiljø

Kulturminneloven (LOV 1978 nr. 50 Lov om kulturminner) definerer *kulturminner* som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med *kulturmiljøer* menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng. Definisjonene er vide, noe som skyldes at menneskelig aktivitet er svært allsidig, og derfor har etterlatt en mengde ulike spor. Ordleddet "minne" indikerer at et kulturminne er noe det knytter seg tradisjon og en viss, men ikke nærmere definerbar, alder til. Ingen konstruksjoner er heller et kulturminne før det oppfattes og defineres som det.

Fornminner og nyere tids kulturminner

Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537), spesifisert i kulturminneloven (kml.) § 4, er automatisk fredet, jf. § 3. Slike kulturminner kalles *automatisk fredete kulturminner*, eventuelt *fornminner*.

Etterreformatorisk tid (etter 1537) kalles generelt for nyere tid, og kulturminner fra denne perioden for *nyere tids kulturminner*. Slike kulturminner er, med unntak av hus fra perioden 1537-1650, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak. Vedtaksfredninger gjelder vanligvis spesielt bevaringsverdige hus oppført etter 1650. Regulering til *spesialområde bevaring* etter plan- og bygningsloven er en langt vanligere måte å sikre verneverdige kulturminner fra nyere tid på.

SEFRAK og bygningsarv

SEFRAK er en landsomfattende registrering av faste kulturminner – SEFRAK – startet i 1974-75. Registeret omfatter i hovedsak bygninger og ruiner etter bygninger (med unntak av kirker) oppført før 1900, i noen tilfeller også fram til 1940. Registeret deles inn i tre grupper, henholdsvis A, B og C (se verdivurdering i kap. 3.3). For å redusere et videre ukontrollert tap av vår eldste bygningsarv vedtok stortinget 3.3.2000 en lovendring av kulturminneloven (kml. § 25 annet ledd) som pålegger kommunene meldeplikt ved riving /vesentlig endring av ikke fredet byggverk eller anlegg oppført før 1850. Bakgrunn for valg av årstallet 1850 som tidsskille, må sees ut fra at midten av forrige århundre markerte en omfattende økning i byggeaktiviteten her i landet. Byggeskikk og materialbruk endret seg også i en betydelig grad fra omkring 1850.

Sagnmateriale

Det er naturlig at det gjennom århundrene har knyttet seg en del lokale sagn og muntlige tradisjoner til steder og naturformasjoner, og som opphav til stedsnavn. Innimellom kan vi fortsatt få et innblikk i dette mytiske landskap. Slikt muntlig materiale med stedstilknytning er kulturminner i ordets videste forstand, men regnes i norsk sammenheng (med unntak av samiske områder) derfor normalt ikke som verneverdige. Sagnmateriale er her ikke samlet inn, vektlagt eller vurdert.

Kulturlandskap

Gamle fiskevær, naust og annen kystnær og tradisjonell bebyggelse, fyrstasjoner, seilingsmerker, fiskehjell, båtstøer, kaier, havner, farleder, rester etter ankerplasser, ballastplasser, båtvrak og andre spor etter de maritime næringer, som fiske- og fangstplasser og minner etter spesielle aktiviteter som egg- og dunsanking, m.m. hører til det vi kan kalle det *maritime kulturlandskapet*.

Dagens kulturlandskap er et resultat av menneskelig aktivitet og innvirkning på våre fysiske omgivelser over svært lang tid, og det er sporene etter dette som er kulturminner. Kulturminner kan derfor ikke isoleres fra kulturlandskapet de er en del av, og sammenhengene i miljøet er vesentlige for opplevelse og forståelse. Det historiske landskapet er i så måte en uvurderlig og ikke-fornybar ressurs, og utgjør en viktig del av rammene rundt vårt fysiske miljø som vi bor og ferdes i. Vakre og estetiske landskap er ofte karakterisert ved tidsdybde, lesbarhet og harmoni. Hvordan vi velger å forme og endre våre fysiske omgivelser har derfor betydning for menneskers livskvalitet. I dette ligger det et stort samfunnsansvar, som til syvende og sist handler om god eller dårlig, positiv eller negativ lokal og regional stedsutvikling.

En del begreper og faguttrykk er definert i kapittel 8.

3.1 Problemstillinger

Etablering av en vindpark kan virke inn på kulturminner og kulturmiljø på grovt sett to måter:

Direkte virkninger

Dette omfatter skade, fjerning, tildekking, flytting og forandring av kulturminner. Det er kun kulturminner og kulturmiljø i selve tiltaksområdet som kan bli direkte berørt.

Tiltak som i seg selv ikke berører et kulturminne direkte kan likevel medføre direkte virkninger på sikt. For eksempel kan endrede strømningsforhold føre til avdekking og/eller nedbrytning av marine kulturminner.

Kulturminnelovens § 3 første ledd skisserer forbud mot disse former for inngrep i automatisk fredete kulturminner, med mindre det er lovlig etter kml. § 8, det vil si tillatelse etter dispensasjon. Alle

automatisk fredete kulturminner etter kml. § 6 har dessuten en sikringssone på fem meter fra fornminnets synlige eller kjente ytterkant. Rettsvernet etter § 3 gjelder også for sikringssonen.

Indirekte virkninger

Indirekte virkninger medfører endring eller forstyrrelser i omgivelsene som utgjør en del av kulturminnets eller kulturmiljøets miljøsammenheng. Både visuelle virkninger, støy, reflekser, bevegelser og skyggevirksomheter er eksempler på slike virkninger. Dette kan føre til barriereeffekter og fragmentering av sammenhenger mellom kulturminnet/kulturmiljøet og landskapet det ligger i. De fysiske omgivelsene sett fra kulturminnet/kulturmiljøet kan bli vesentlig forandret eller forringet. Tiltaket kan i verste fall dominere utsynet sett fra kulturminnet/kulturmiljøet, særlig dersom dette ligger tett ved eller i en dominerende synsretning. Dette kan medføre redusert opplevelsesverdi og endrete betingelser for forståelse av kulturminnets/kulturmiljøets historiske plassering og betydning (lesbarhet). Viktige sammenhenger mellom kulturminne og landskap kan bli endret/ødelagt, eller relasjonen mellom flere kulturmiljø som inngår i en visuell/kontekstuell sammenheng kan bli vesentlig endret. Kulturminner og kulturmiljø både i og utenfor tiltaksområdet kan bli indirekte påvirket av tiltaket.

Også indirekte virkninger *kan* være i strid med kulturminnelovens § 3 første ledd, som også skisserer forbud mot å skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme automatisk fredete kulturminner. Skjemmeforbudet har hittil vært en noe "sovende" paragraf, men dette er i ferd med å endre seg, i takt med den faglige utviklingen og forståelsen av kulturminnevernet, ikke minst i forhold til landskapssammenheng. Utilbørlig skjemming begrenses ikke av sikringssonen på fem meter, som kun gjelder direkte inngrep. At sikringssonen på fem meter ikke vil være tilstrekkelig i forhold til så dominerende anlegg som vindturbiner vil nok de fleste kunne enes om. Hva som er utilbørlig skjemming og hvor grensene går er en skønnsvurdering. Kulturminnevernforvaltningen står imidlertid nokså fritt til å vurdere dette på selvstendig og faglig grunnlag.

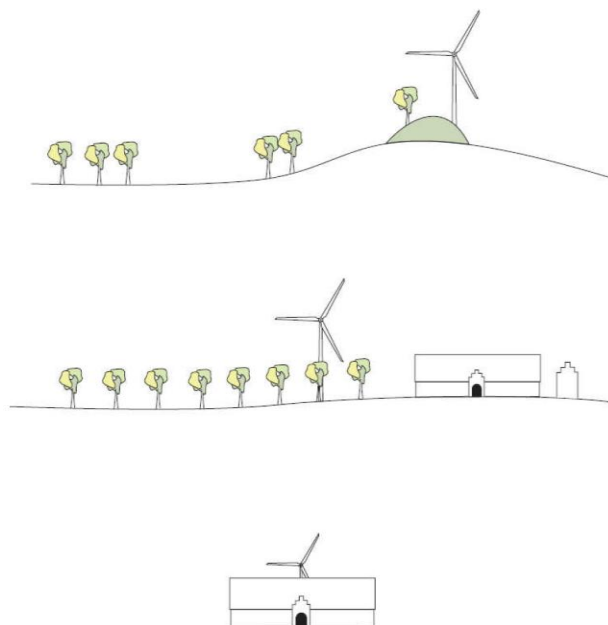
Visuelle virkninger

I mange tilfeller er det de visuelle virkningene som fremstår som en vindparks største konsekvens. Det området som bygges ut til vindkraft vil endre karakter fra et åpent og lite berørt landskap, til et område dominert av tekniske installasjoner. Vindturbiner må plasseres mest mulig åpent i terrenget for å være godt eksponert for de fremherskende vindretninger. Vindparken vil dermed også være godt synlig i et stort influensområde. En vindpark har derfor visuell innvirkning i forhold til en rekke landskapskvaliteter på et storskalanivå, der kulturminner inngår som viktige landskapselementer.

Høye vindturbiner vil kunne bryte siktlinjer og dominere landskapsbildet i nærmiljøet. Både vindturbiner og tilhørende infrastruktur, ikke minst omfattende veinett, vil kunne stykke opp og fragmentere sammenhengende kulturmiljøer og kulturlandskap. Dette vil kunne medføre at landskapets kulturhistoriske innhold og karakter blir endret. Muligheten til å oppfatte og forstå funksjonelle sammenhenger i et større kulturmiljø og samspillet mellom kulturminner og landskap kan bli forringet og mindre tilgjengelig, med redusert opplevelsesverdi som resultat.

To eksempler kan illustrere at kulturhistoriske landskapselementer kan være visuelt sårbare i forhold til store vindturbiner: 1) Dersom en vindturbin i bakgrunnen fra et gitt betrakningspunkt ser ut til å være "plantet" midt i en gravhaug. 2) Dersom rotorbladene stikker opp over hustaket på en kulturhistorisk verneverdig bygning sett fra eksempelvis adkomstveien (figur 3.1). Slike virkninger vil endre kulturmiljøenes autenticitet, opplevelsesverdi og samspillet med omgivelsene på en svært uheldig måte, selv på avstander der størrelsesforholdet ikke lenger gjør vindturbinene til det dominerende innslag i landskapsbildet. Det er med andre ord ikke nødvendigvis vindkraftanleggets synlighet og tilstedeværelse i landskapsbildet i seg selv som er problematisk i forhold til andre og viktige landskapselementer. Mange utredninger har kun et topunktsperspektiv, og hvorvidt vindturbinene kan

sees fra viktige landskapselementer som eneste problemstilling. En kulturhistorisk landskapsanalyse bør også inkludere et trepunktperspektiv og hvorvidt vindturbinene virker forstyrrende eller tar fokus fra sårbare kulturminner fra et bakenforliggende, relevant betraktningssted. Denne typen omfangsvurderinger er imidlertid tidkrevende og kompliserte og ikke relevant i alle sammenhenger.



Figur 3.1. Eksempler på uheldig samspill mellom vindturbiner og historiske elementer. Øverst: vindturbin bak gravhaug. Midten: vindturbin som forstyrrer samspillet mellom natur- og kulturbetingede landskapselementer i et viktig kulturmiljø. Nederst: vindturbin bak en verneverdig bygning. Relevansen for alle disse eksemplene er hvorvidt betraktningsstedet vurderes som relevant, dvs. er et vanlig betraktningssted for opplevelse av kulturminnet. (Figurene er hentet fra Birk Nielsen 2007).

Støy

Fravær av "fremmedartet støy" er en forutsetning for at kulturminner og kulturmiljøer skal ha full verdi. Hvilke lydnivåer som oppleves som sjenerende, avhenger av hvilken type område man befinner seg i, og hvilken bruk av området som er ønskelig. "Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging" (MD 2005) har 35 - 40 dB som anbefalt øvre grense for såkalte stille områder som natur- og friluftsområder, mens anbefalt øvre grense for kulturmiljøer er satt til 50 – 55 dB. I større upåvirkede naturområder, f. eks. i fjellet eller kjerneområder i bymarker, er all hørbar fremmed lyd i prinsippet uønsket.

3.2 Metode

3.2.1 Verdi

Kulturminner og kulturmiljø utgjør en verdi/ressurs på flere måter. Det skilles grovt mellom *opplevelsesverdi*, *kunnskapsverdi* og *bruksverdi*. Det er knyttet til dels ulike sett med kriterier til disse verdikategoriene, jf. tabell 3.1, men det går likevel ikke an å skille skarpt mellom disse. Det er viktig å være klar over at det sjelden knytter seg kun ett kriterium til et konkret kulturminne eller kulturmiljø, men tyngden vil kunne ligge på den ene eller andre siden. Et kulturminne har derfor gjerne både opplevelsesverdi, kunnskapsverdi og bruksverdi samtidig. Kulturminner tilfører våre omgivelser innhold og karakter og representerer derfor en historisk dimensjon, og beriker derigjennom vår opplevelse og oppfatning av omgivelsene. Kulturminner representerer en unik kunnskaps- og erfaringsressurs. Vår kulturarv utgjør en unik og uerstattelig verdi. Dersom et kulturminne går tapt, får vi det aldri tilbake.

Figur 3.1. De viktigste kriterier for kulturminners og kulturmiljøers verdigrunnlag (etter Riksantikvaren 2001 og 2003).

Opplevelsesverdi	Kunnskapsverdi	Bruksverdi
Identitetsverdi	Representativitet	Reelle bruksressurser
Symbolverdi	Historisk/vitenskapelig kildeverdi	Økologisk verdi
Estetisk verdi (arkitektonisk/kunstnerisk)	Alder	Næringsverdi
Autentisitet	Variasjon/mangfold	Pedagogisk verdi
Miljøverdi	Autentisitet	
	Sjeldenhet	
	Tidsdybde	

Kriteriene er en blanding av faglige, antikvariske grunnprinsipper og relative verdivalg. Erkjent verdi vil ikke nødvendigvis være det samme som tilkjent verdi. Beliggenhet, tilgjengelighet, tilrettelegging og informasjon har betydning i forhold til å kunne utnytte kulturminners og kulturmiljøers potensial for opplevelse og bruk. Til dette kommer også subjektive oppfatninger og politiske syn på hvilken verdi kulturminner representerer. Dette vil kunne variere i forhold til tid og sted, og tillegges ikke vekt i forvaltningen.

Fornminner har generelt høy *vitenskapelig verdi*. De representerer den eneste direkte vitenskapelige kilden man har til kunnskap om menneskets tilværelse i forhistorisk tid, og er et viktig supplement til de historiske kilder fra middelalderen. Også nyere tids kulturminner kan være viktige supplement til andre vitenskapelige kilder. Kulturminner tilfører landskapet en historisk dimensjon og gir det karakter, og beriker derigjennom vår opplevelse og oppfatning av omgivelsene. Kulturminner representerer også en unik kunnskaps- og erfaringsressurs, og har derfor en prinsipiell pedagogisk verdi.

Ved verdivurdering må flere kriterier legges til grunn, blant annet en faglig vurdering av type objekt, sammenheng og miljø, autentisitet, tilstand, representativitet, sjeldenhet, stilart, tidspreg, arkitektonisk og kunstnerisk kvalitet, m.m. Kulturminnenes *opplevelsesverdi* og *pedagogiske verdi* vurderes etter de samme kriteriene, men da spiller også forhold som bruksverdi, tilgjengelighet, m.m. en større rolle. Verdisetting av kulturminner og kulturmiljø er svært sammensatt og komplisert, og et kulturminne kan ha lav verdi ut fra et av disse kriteriene men høy verdi ut fra et annet.

En enklere og mer generell måte å sammenfatte kulturminners og kulturmiljøers på er å angi verdien som henholdsvis *liten*, *middels* eller *stor* etter kriteriene presentert i tabell 3.1 (jf. Statens vegvesen 2006). Tabellen tar høyde for de fleste kriteriene presentert ovenfor, men er ikke nødvendigvis direkte overførbart til andre måter å verdivurdere på. Nasjonal verdi ut fra andre kriterier vil ikke nødvendigvis tilsi stor verdi i denne sammenheng.

Inndelingen i liten, middels og stor verdi er ikke direkte overførbart til andre verdiskalaer, for eksempel *lokal*, *regional* og *nasjonal* verdi. Kulturminner eldre enn 1537 er gjennom det automatiske vernet generelt vurdert til å være av *nasjonal verdi*, men vil ikke nødvendigvis kvalifisere til stor verdi av den grunn, jf. tabell 3.2. Tilsvarende vil kunne gjelde for vedtaksfredete kulturminner fra nyere tid, som gjennom vedtaket også er vurdert til å være av *nasjonal verdi*. *Regional verdi* kan være knyttet til det særmerkte ved regionen. Det kan også være kulturminner som er sjeldne i en region, men vanlig utbredt ellers i landet. *Lokal verdi* er ikke det samme som liten verdi, og slike kulturminner kan ha stor symbolverdi for et lokalsamfunn. Dette er kulturminner som først og fremst knytter seg til lokalhistorien, eller som er svært vanlig utbredt. Denne verdiskalaen oppfattes derfor delvis som et kriterium og delvis som et supplement til den skalaen brukt her.

Verdivurderingene er for det meste basert på tilgjengelige beskrivelser samt vurdering av beliggenhet ut fra kart og ortofoto.

Tabell 3.1. Kriterier for verdisetting av kulturminner og kulturmiljø (etter Statens vegvesen 2006).

Type kulturmiljø	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Fornminner/samiske kulturminner (automatisk fredet)	- Vanlig forekommende enkeltobjekter ute av opprinnelig sammenheng	- Representative for epoken/funksjonen og inngår i en kontekst eller i et miljø med noe tidsdybde. - Steder det knytter seg tro/tradisjon til	- Sjeldent eller spesielt godt eksempel på epoken/funksjonen og inngår i en svært viktig kontekst eller i et miljø med stor tidsdybde - Spesielt viktige steder som det knytter seg tro/tradisjon til
Kulturmiljøer knyttet til primærnæringene (gårdsmiljøer/fiskebruk/småbruk og lignende)	- Miljøet ligger ikke i opprinnelig kontekst - Bygningsmiljøet er vanlig forekommende eller inneholder bygninger som bryter med tunformen - Inneholder bygninger av begrenset kulturhistorisk/arkitektonisk betydning	- Miljøet ligger delvis i opprinnelig kontekst - Enhetlig bygningsmiljø som er representativt for regionen, men ikke lenger vanlig og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med kulturhistorisk/arkitektonisk betydning	- Miljøet ligger i en opprinnelig kontekst - Bygningsmiljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken/funksjonen og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med stor kulturhistorisk/arkitektonisk betydning
Kulturmiljøer i tettbygde områder (bymiljøer, boligområder)	- Miljøet er vanlig forekommende eller er fragmentert - Inneholder bygninger som har begrenset kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger med arkitektoniske kvaliteter og/eller kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken - Inneholder bygninger med spesielt store arkitektoniske kvaliteter og/eller av svært stor kulturhistorisk betydning
Tekniske og industrielle kulturmiljøer og rester etter slike (industri, samferdsel)	- Miljøet er vanlig forekommende - Inneholder bygninger uten spesielle arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger med arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er sjeldent og et spesielt godt eksempel på epoken - Inneholder bygninger med spesielt store arkitektoniske kvaliteter
Andre kulturmiljøer (miljøer knyttet til spesielle enkeltbygninger, kirker, kulturlandskap, parker og lignende)	- Miljøet er vanlig forekommende og/eller fragmentert - Bygninger uten spesielle kvaliteter - Vanlig kulturlandskap med endret topografi	- Miljø som er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Bygninger/objekter med arkitektoniske/kunstneriske kvaliteter - Vanlig kulturlandskap med noe endret topografi	- Miljø som er sjeldent og/eller et særlig godt eksempel på epoken - Bygninger/objekter med svært høy arkitektonisk/kunstnerisk kvalitet - Sjeldent/gammelt kulturlandskap

3.2.2 Omfang

Omfang er et uttrykk for hvor store negative eller positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre for kulturminner og kulturmiljø. Omfanget vurderes i forhold til 0-alternativet.

Omfanget i forhold til kulturminner og kulturmiljø blir naturlig nok stort dersom tiltaket medfører direkte virkninger (jf. kap. 3.3). Også indirekte virkninger kan medføre betydelig negativt omfang for kulturminner og kulturmiljø, og det er de visuelle virkningene som oftest vil være mest betydelige. Med økende avstand vil de visuelle virkningene gå fra å være betydelige til å bli marginale, eller fra svært dominerende til ubetydelige. Et vindkraftverk vil i tilsvarende grad oppfattes som beliggende i et bakgrunnslandskap som ikke bryter med den kontekst eller det noe mer lukkede landskapsrom og kontekst som kulturminnene oppleves i. Det er vanskelig å sette en definert grense for denne overgangen. I denne fagrappporten brukes de samme kriterier for synlighet og visuell dominans som er lagt til grunn for landskapstemaet, og kan for ca. 150 meter høye vindturbiner deles inn i følgende visuelle soner (Selfors og Sannem 1998, Birk-Nielsen 2007):

Inngrepssonen (0 – 1 km fra nærmeste vindturbin)

Områder tett opptil vindturbinen hvor vindturbinene visuelt okkuperer omgivelsene totalt. Innenfor store deler av denne sonen må man løfte blikket for å fange inn synet av hele vindturbinen, og størrelsen gjør at vindturbinene skalamessig er blant de aller største landskapselementene i landskapsbildet. Vingenes rotasjon fanger oppmerksomheten og virker overveldende og påtrengende. Vindturbinene støyer, men i avtakende grad. Sonen rekker ut til den avstanden der vindturbinen ikke lenger fyller hele synsfeltet, men der også omgivelsene begynner å sette sitt preg på inntryksbildet.

Nærsonen (1 – 4 km fra nærmeste vindturbin)

Områder der vindturbinene er til stede i landskapet og er et av de dominerende element i landskapsbildet. Her overgår proporsjonene tydelig andre landskapselementer. Vingenes rotasjon vil medvirke til å øke vindturbinenes synlighet og fanger oppmerksomheten.

Mellomsonen (4 – 10 km fra nærmeste vindturbin)

Områder der vindturbinene er fremtredende elementer i landskapet, men disse er i skalamessig balanse med de øvrige landskapselementer. På avstander omkring 4-6 km kan det være vanskelig å oppfatte vindturbinenes størrelse. Turbinenes tilstedeværelse transformerer omgivelsene til et turbinlandskap, da turbinenes størrelse fremdeles er tydelig, og vingenes rotasjon fortsatt fanger oppmerksomheten. Turbinenes utforming oppfattes tydelig, men detaljene sløres. Siktforhold begynner etter hvert å ha betydning for synligheten, på større avstander enn ca. 6 km vil vindturbinene være lite synlige under dårlige sikt- og værforhold. Terrengformer, topografi og vegetasjon vil ofte skjerme turbinene helt eller delvis.

Fjernsonen (> 10 km fra nærmeste vindturbin)

Områder der vindturbinene fortsatt er synlige i landskapet, men er underlagt andre og mer dominerende landskapselementer, og påvirker ikke landskapsopplevelsen i vesentlig grad. Både få og mange vindturbiner sammen fremstår som samlede enheter på denne avstanden. I områder med mange vindturbiner medvirker disse til å sette preg på det overordnede landskap, men uten å ta oppmerksomheten fra andre mer fremtredende landskapselementer. På denne avstand har rotasjonen ikke lengre noen påvirkning på turbinenes synlighet. Synligheten minsker vesentlig utover i fjernsonen, og kan etter hvert ikke skilles fra andre landskapselementer, men inngår som en udefinert del av bakgrunnen. Fjernsonens ytterste grense er den avstand der vindturbinene selv under optimale forhold ikke lengre er synlige.

Ut fra disse avstandskriteriene og visuelle sonene kan vindkraftverkets negative visuelle effekt eller omfang vurderes som vist i tabell 3.2.

Tabell 3.2. Vindparkens virkning på omgivelsene etter avstandskriterier.

Avstand	Effekt/omfang	Beskrivelse
< 1350 m	Stor	Turbinene dominerer mye av synsbildet
1350 – 2700 m	Middels	Turbinene fyller ikke hele synsfeltet, men preger omgivelsene en god del
2,7 – 10 km	Liten	Turbinene er til stede som en del av landskapsbildet. Vanskelig å oppfatte turbinenes størrelse.
> 10 km	Svært liten/ubetydelig	Turbinene er kun synlige ved gunstige værforhold, og vil sjelden være særlig framtredende.

Det blir noe unyansert å vurdere tiltakets omfang ut fra rene avstandskriterier. Det er utarbeidet et sett omfangskriterier som skal brukes for å fastsette tiltakets omfang (Statens vegvesen 2006) som supplerer tabell 3.2 med noen kvalitative kriterier, se tabell 3.3.

Tabell 3.3. Kriterier for vurdering av tiltakets omfang for kulturminner og kulturmiljø.

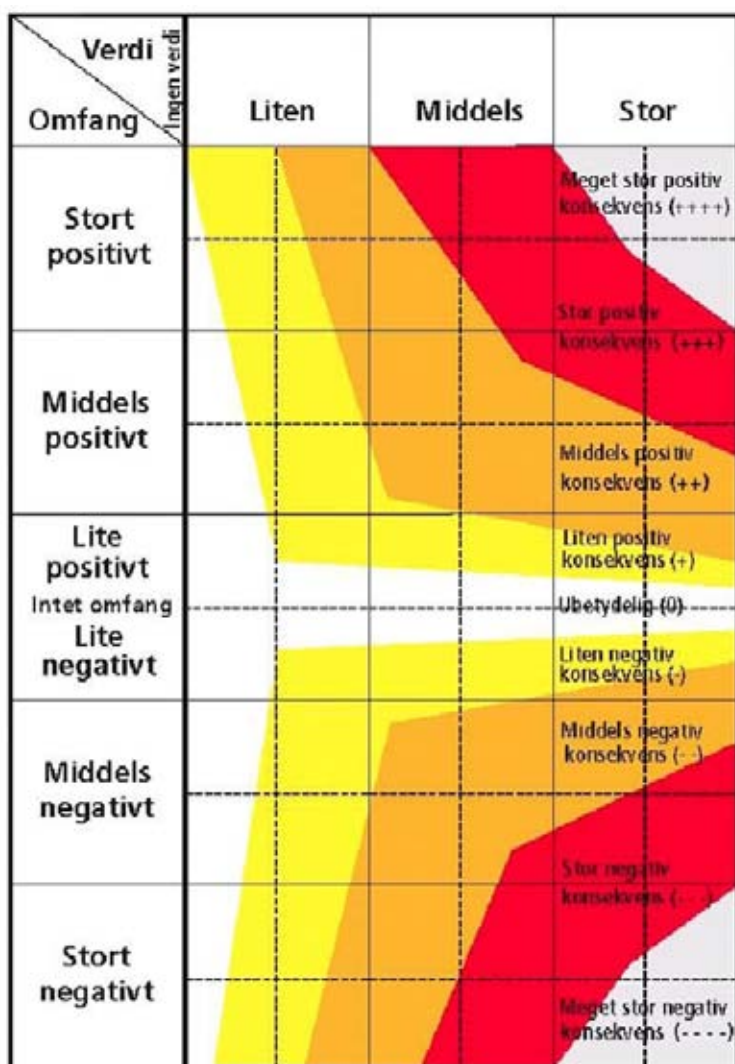
	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Kulturminner og –miljøers endring og lesbarhet	Tiltaket vil i stor grad bedre forholdene for kulturminner/-miljøer Tiltaket vil i stor grad øke den historiske lesbarheten	Tiltaket vil bedre forholdene for kulturminner/-miljøer Tiltaket vil bedre den historiske lesbarheten	Tiltaket vil stort sett ikke endre kulturminner/-miljøer Tiltaket vil stort sett ikke endre den historiske lesbarheten	Tiltaket vil medføre at kulturminne/-miljøer blir skadet Tiltaket vil redusere den historiske lesbarheten	Tiltaket vil ødelegg kulturminner/-miljøer Tiltaket vil ødelegge den historiske lesbarheten
Historisk sammenheng og struktur	Tiltaket vil i stor grad styrke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil i stor grad forsterke historiske strukturer	Tiltaket vil styrke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil forsterke historiske strukturer	Tiltaket vil stort sett ikke endre den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil stort sett ikke endre historiske strukturer	Tiltaket vil svekke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil redusere historiske strukturer	Tiltaket vil bryte den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil ødelegge historiske strukturer

For andre typer virkninger, som støy og skyggekast, blir omfanget vurdert skjønnsmessig. Dette er nærvirkninger som gjerne blir overskygget av turbinenes totale dominans på kortere avstander, men som likevel medvirker til at de negative virkningene øker i omfang.

Omfanget må også vurderes ut fra den kontekst kulturminnene befinner seg i. Mange kulturminner ligger allerede i eller nær utbygde områder. Visuell påvirkning og støy fra eksisterende bygningsmasse, kraftledninger, veier og lignende i umiddelbar nærhet vil gjerne gi større virkninger enn den fra vindturbinene i et bakgrunnslandskap. Dette utelukker imidlertid ikke at et vindkraftverk vil kunne oppleves som et forstyrrende element fra til dels store avstander. Det er "summen av alt" som til syvende og sist er avgjørende for hvorvidt verdien av et kulturmiljø eller kulturlandskap kan sies å være redusert i uakseptabel grad.

3.2.3 Konsekvens

Ved en sammenstilling av omfanget av vindparkens negative virkninger i forhold til kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi, kan konsekvensnivå skjønnsmessig fastsettes. Konsekvensgraden fastsettes ut fra matrisen vist i figur 3.2 (Statens vegvesen 2006).



Figur 3.2. Konsekvensmatrise (Statens vegvesen 2006).

3.3 Influensområdet

Influensområdet defineres som det området som tiltaket vil påvirke. Dette omfatter både direkte virkninger i form av fysiske inngrep i planområdet, til indirekte virkninger i form av blant annet visuell påvirkning, støy, skyggekast osv i nærmiljøet. De fysiske inngrep har selvsagt størst konsekvenser for kulturminner dersom disse blir direkte berørt. I denne utredningen er influensområdet satt til de områder som dekkes av synlighetskartet (vedlegg 10.1), det vil si ut til ca. 20 km.

4 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ I PLANOMRÅDET

4.1 Fredete kulturminner

Det er pr. i dag ingen kjente, registrerte automatisk fredete kulturminner eller fredete nyere tids kulturminner innenfor planområdet, eller i umiddelbar nærhet.

Det ble heller ikke påvist noen sikre eller antatt automatisk fredete kulturminner ved befaringene.

Kartfesting av kulturminner i kulturminnedatabasen *Askeladden* er svært mangelfulle, og registreringene som er gjort dekker vesentlig lavereliggende, bygdenære områder. Det er gjennomført svært få registreringer i fjellområdene tilsvarende planområdet.

Manglende registreringer understreker betydningen av å få kartlagt kulturminner i planområdet og nærområdet i tilstrekkelig grad i forbindelse med denne konsekvensutredningen. Befaringer og gjennomføring av undersøkelsesplikten er viktige hensyn i så henseende. Det er imidlertid ikke stilt krav om at undersøkelsesplikten skal gjennomføres i forbindelse med denne konsekvensutredningen. Vurderingene av potensial utgjør dermed et viktig vurderingsgrunnlag (kapittel 4.4).

4.2 Andre nyere tids kulturminner

Det er ingen SEFRAX-registreringer i planområdet eller i umiddelbar nærhet.

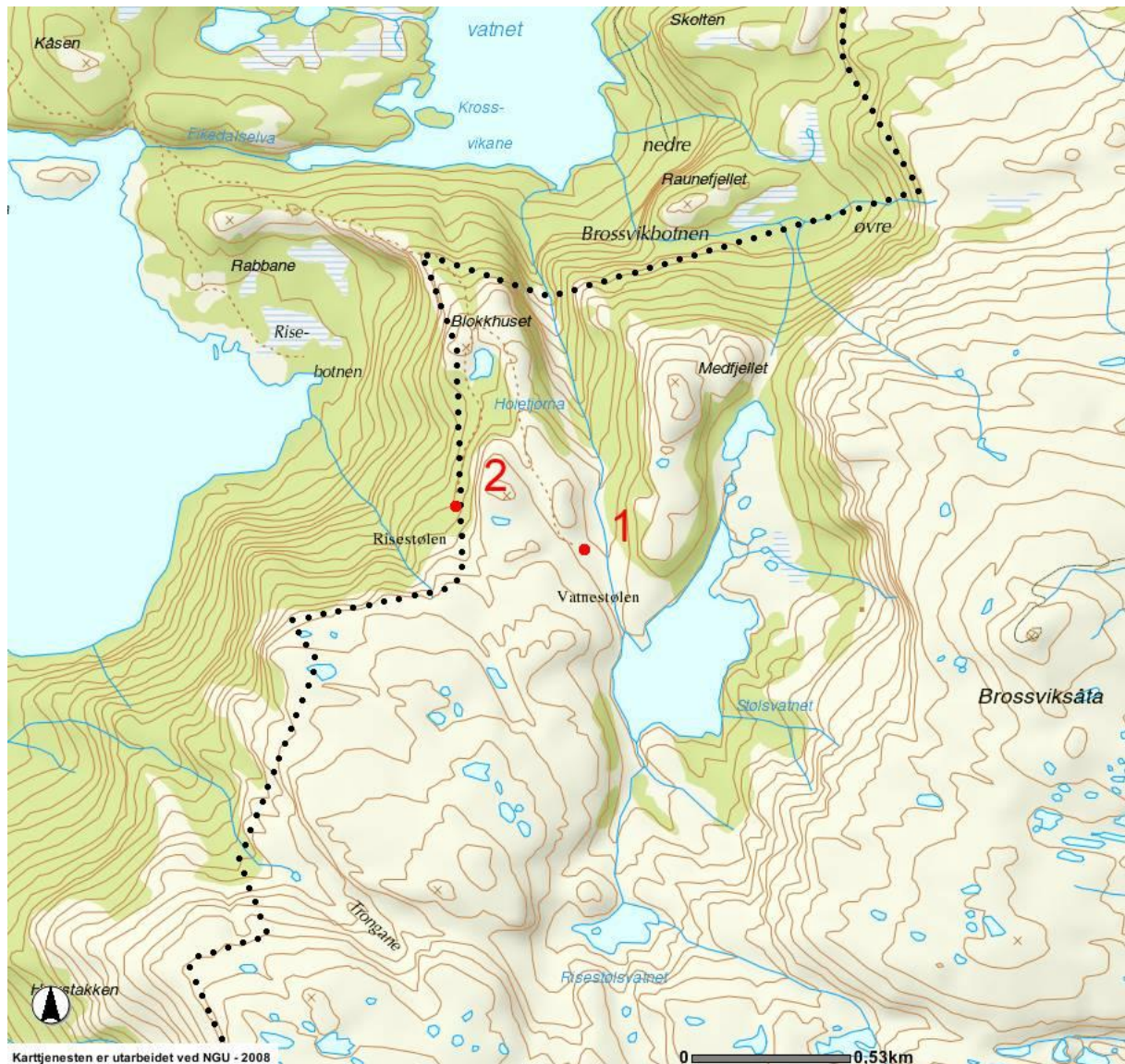
Det er imidlertid kjent to stølsområder fra nyere tid like innenfor planområdet og ved plangrensen:

Vatnestølen og Risestølen

Det er to stølsområder mellom Dingevatnet og Stølsvatnet (figur 4.1). Vatnestølen (1) ligger innenfor planområdet, mens Risestølen (2) ligger omtrent ved plangrensa. Også stien opp til Vatnestølen, Stølsråka, er regnet som kulturminne. Ingen av disse to stølene er SEFRAX-registrert, men på Vatnestølen står det sel fra forrige århundreskifte. Det er ikke kjent at det er stående sel eller andre bygninger på Vatnestølen.

Navnene figurerer på et kart fra 1866. Stølstradisjonene er trolig langt eldre. Erfaringer de siste årene har vist at mange seter- og stølsområder har tradisjoner så langt tilbake i tid som jernalder og/eller middelalder. Riksantikvaren påpeker i sin høringsuttalelse at Vatnestølen ved Stølsvatnet har opprinnelse tilbake til jernalderen og kan være automatisk fredet kulturminne, men dette understøttes ikke av registreringer tilgjengeliggjort i *Askeladden*.

Først og fremst Vatnestølen har kulturhistorisk verdi, og både sel og stølsvoll har både opplevelsesverdi og pedagogisk verdi kombinert med friluftsinnteresser. Miljøet ligger også i en godt bevart landskapskontekst, selv om området er preget av tiltakende gjengroing. Stølsområdet er likevel representativt og vanlig forekommende, og verdien settes i denne sammenheng til **liten – middels** verdi.



Figur 4.1. Vatnestølen (1) og Risestølen (2). Plangrensa er markert med svart stiplet linje.

Steingarder

Det er eldre steingarder flere steder i området.

4.3 Kulturlandskap

Den historiske bruken av området knytter seg først og fremst til utnytting av utmarksressursene og aktiviteter knyttet til beite og jakt/fangst.

Deler av planområdet inngår i det tradisjonelle kystlyngheiområdet. Gamle kystlyngheiområder har mye høy røsslyng med tykke stengler. Annen lyng er også vanlig i slike områder, slik som blåbær, tyttebær, blokkebær og klokkelyg. Det kan vokse små eller store trær i området.

Kystlyngheiene er et kulturlandskap, og som sådan et menneskeskapt landskap, innført og skjøttet allerede fra senneolittisk tid (ca. 2400 – 1800 f. Kr), men med en særlig ekspansjonsperiode i førromersk jernalder (500 – 0 f. Kr.). Den vestlandske kystlynghei inngår som en del av den atlantiske heden som kan følges langs hele Europas Atlanterhavskyst fra Troms i nord til Portugal i sør.

Lynghiene er i norsk sammenheng oppfattet som noe fattigslig i vår natur, og er et forsømt felt både vitenskapelig og litterært, med lite fokus på de driftsformer og folkeliv som her har utspunnet seg.

Skjøtsel av lynchien var viktig for å få godt beite, og lavvokst lyng har størst forverdi. Lyngsviing har derfor eldgamle tradisjoner, og pollenanalytiske undersøkelser andre steder har vist at dette har foregått regelmessig. Gjennom en kombinasjon av brenning, beite og fjerning av oppvoksende skog, har denne typen landskap dermed vært dominerende i store deler av de ytre strøk på Vestlandet forøvrig i kanskje flere tusen år.

Områdene med kystlynghei er lite kartlagt, men enkelte godt bevarte lokaliteter i regionen er registrert og i enkelte tilfeller bevart som landskapsvernområde. Det er ingen slike verneområder i influensområdet, men både planområdet og influensområdet for øvrig ligger i områder hvor kystlyngheien tradisjonelt har vært mye utbredt.

I kystlyngheiområder finnes det flere typer kulturminner fra førreformatorisk tid og nyere tid, både steinalderlokaliteter, steingarder, torvløer, torvmyrer, stølstuffer m.m.

4.4 Potensial for tidligere ikke registrerte Kulturminner

Landskapet

Planområdet ligger i et fjellområde mellom ca. 400 til 700 meter over havet. Brossviksåta ligger i et værhardt og åpent landskap, som består av en massiv fjellformasjon, klart avgrenset i alle retninger, og skråner ned mot fjordområdene (figur 4.2). Fjellet har en sterkt kupert overflate.

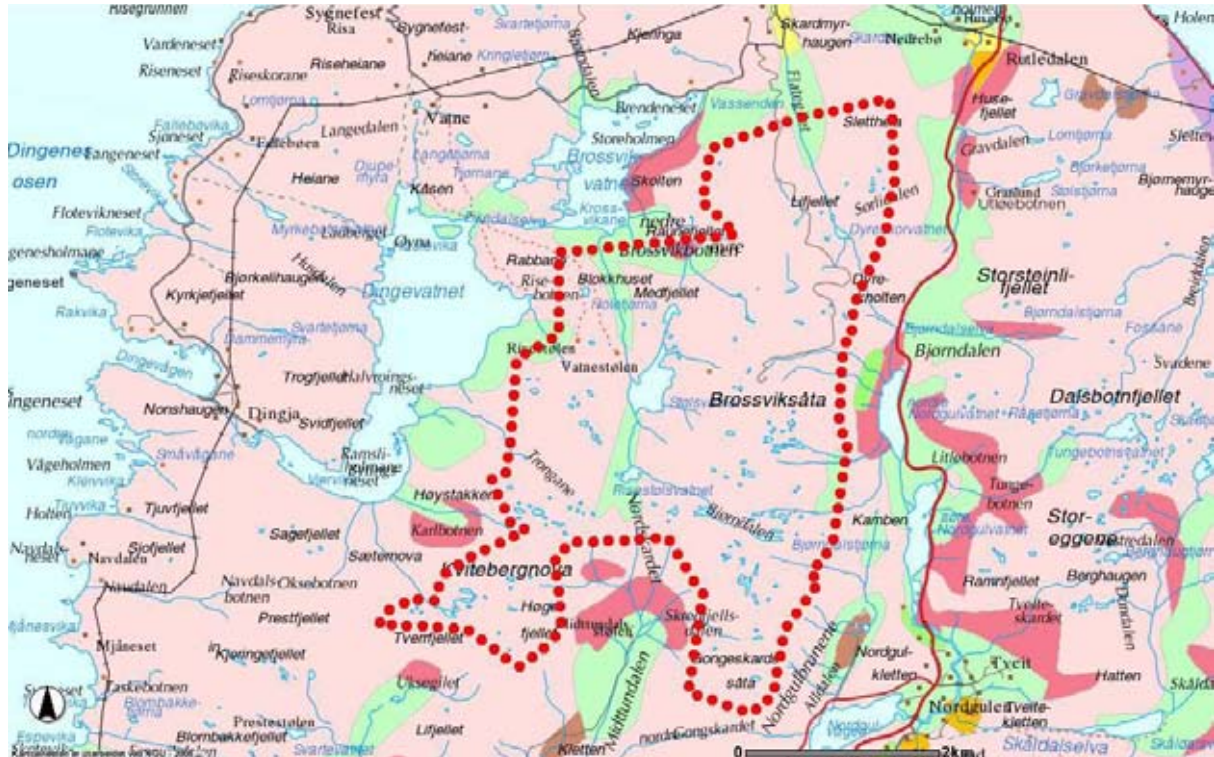


Figur 4.2. Fjellområdet mellom Kvitebergnova og Brossviksåta, der masten står. Midtundalen ned til høyre.

Berggrunnen har stor betydning som grunnlaget for jordsmonnet, både dets tykkelse og næringsinnhold. Andre faktorer har også betydning for jordsmonnets tykkelse, blant annet løsmasser og

temperaturforhold. En næringsrik og lett vitrelig berggrunn gir generelt sett grunnlag for et bedre jordsmonn og rikere planteliv. Planområdet ligger i en del av fylket som er dominert av næringsfattige og harde grunnfjellbergarter som gneis og granitt. Hele planområdet består av grunnfjellsbergartene øyegneis, monzogranittisk og granodiorittisk gneis.

Det er omtrent ikke løsmasser av betydning innenfor planområdet. Noe tynn morene er knyttet til de laveliggende deler av planområdet (figur 4.3).



Figur 4.3. Kartutskrift fra NGU som viser løsmasseavsetninger i området. Planområdet er omtrentlig markert.

Potensial for steinalderlokaliteter

Erfaringer har vist at steinalderlokaliteter i det vesentligste ligger i strandsonen langs hav og fjorder, i høyfjellet, i tilknytning til større vann og vassdrag, samt langs daler og vassdrag som har fungert som ferdsselsåre fra kystregionen til høyfjellsområdene.

De registrerte steinalderlokalitetene i influensområdet vitner om sterk tilknytning til fjordområdene i steinbrukende tid. Imidlertid er registreringsaktiviteten etter steinalderlokaliteter i høyere beliggende områder i influensområdet vært liten. Potensialet for steinalderlokaliteter i planområdet vurderes likevel som lite. De svært sparsommelige løsmasseforekomstene i området underbygger dette. Det er heller ingen større vann det er naturlig å prøvestikke ved i planområdet. De nærmeste større vann der det er naturlig å forvente forekomst av steinalderlokaliteter er Dingjevatnet og Brossvikvatnet, som ligger like vest for planområdet og vesentlig lavere i terrenget.

Forhistorisk gårdsbosetning

Det har ikke vært grunnlag for fast bosetning eller gårdsdrift noen steder i planområdet.

Jakt, fangst og fiske

Det er ingen vann i planområdet egnet til fiske, det er derfor ikke potensial for kulturminner knyttet til denne aktiviteten.

Det har sannsynligvis vært utøvd jakt i området gjennom svært lang tid, men potensialet for funn av fangstminner i selve planområdet vurderes i utgangspunktet å være lavt. Det er ikke å forvente at det kan forekomme større systemer av fangstanlegg. I mer løsmasserike daldrag kan det være et visst potensial for fangstgroper for storvilt, men omfanget vil være svært begrenset, og vil ikke bli direkte berørt av de planlagte vindturbinene.

Det er rovfuglbestand i planområdet, men utredningen har ikke påvist noen stedsnavn som kan knyttes opp til fortidig fangstvirksomhet av slike. Det er kjent fra flere andre steder i landet at dette har forekommet langt tilbake i tid.

Annen utnyttelse av utmarksressursene

Heiene har vært en viktig ressurs for bygdenes økonomiske liv i svært lang tid, også i forhistorisk tid og middelalder. Dette omfatter blant annet beite, førsanking, sanking av myrmalm til jernvinna osv, enten det har skjedd med utgangspunkt i fast bosetning, midlertidige opphold i f. eks. hellere, eller seter-/stølsdrift.

Støling som næring har vært en viktig tilleggsressurs, og har etter at åker og eng ble ryddet blitt utnyttet særlig intensivt i perioder med ressursmangel på grunn av befolkningsvekst og press på innmarksressursene. Dette er historisk dokumentert for høymiddelalder opp mot Svartedauden (1150-1350) og i nyere tid fra midten av 1700-tallet til rundt 1900, enkelte steder enda noe lenger. De fleste rester etter stølstuffer som fremdeles kan finnes mange steder, stammer imidlertid fra siste intensive stølsperiode på 1700- og 1800-tallet. Mye tyder likevel på at stølsdriften mange steder har røtter langt tilbake. Det er påvist spor, blant annet ved vegetasjonshistoriske undersøkelser av pollenfunns fra jordprofiler i myrer, som viser at heiene har vært utnyttet til beiting og forhenting både i folkevandringstid og i høymiddelalder.

Registreringer har vist at mange stølsområder fra nyere tid har lange tradisjoner, og kan strekke seg tilbake til middelalder og/eller jernalder. Det vil derfor være nødvendig med en nærmere vurdering og avklaring av de to registrerte stølene i og ved planområdet, Vatnestølen og Risestølen. På grunn av områdets skrinne karakter, er potensialet for automatisk fredete kulturminner knyttet til støling, utmarksbeite eller annen utnyttelse av utmarksressursene i andre deler av planområdet derfor vurdert som begrenset.

Samlet vurdering av potensial

Høydeforhold, topografi, bonitet og næringsgrunnlag tilsier at det ikke har vært grunnlag for fast bosetning i planområdet. Utnyttelse av utmarksressursene har her vært det primære, i varierende grad og intensitet. Det antas at potensialet for automatisk fredete kulturminner samlet sett er begrenset.

Mange former for utnyttelse av utmarksressursene i fjellområder etterlater seg få eller ingen synlige spor. Virksomheten i fjellområder har i eldre tider vært langt mer mangfoldig enn det arkeologiske kilder kan gi sikre belegg for, og har gjerne ikke etterlatt seg påviselige rester eller fysiske spor. På grunn av det begrensede arkeologiske kildetilfanget, kan det derfor sies forholdsvis lite ut over det helt generelle om hvordan og i hvor stor grad ulike naturressurser i heiene har vært utnyttet i forhistorisk tid og middelalder. Naturvitenskapelige undersøkelser, bl.a. i form av pollenanalyser i myrer, kan fortelle om både klima, driftsformer og lokal vegetasjonshistorie, utgjør derfor muligens det største kildegrunnlaget for kunnskap om bruken av området i forhistorisk tid og middelalder. Tiltakene vil ikke påvirke dette kildegrunnlaget.

Relevante registreringsmetoder

Det er behov for visuell overflateregistrering av eventuelle synlige kulturminner i planområdet. Den type kulturminne det sannsynligvis vil være størst potensial for er hellere, gravminner, tufter, kulturminner knyttet til ferdsel, jakt eller annen utnytting av utmarksressurser, m.m.

Det er også nødvendig for en nærmere vurdering av behovet for prøvestikking etter steinalderlokaliteter. Dette betinger et visst torvdekke eller forekomst av løsmasser. Det mest naturlige er å kombinere prøvestikking med visuell registrering av området.

Det er ikke dyrket mark i planområdet, og derfor er ingen steder egnet til maskinell sjaktregistrering, som er den mest tidkrevende og kostbare formen for arkeologisk registrering. På grunn av planområdets størrelse er det likevel nødvendig med et forholdsvis omfattende registreringsarbeid. Sogn og Fjordane fylkeskommune, som sektormyndighet innen kulturminnevern, vil fastslå omfanget av de nødvendige registreringer.

Undersøkelsesplikten

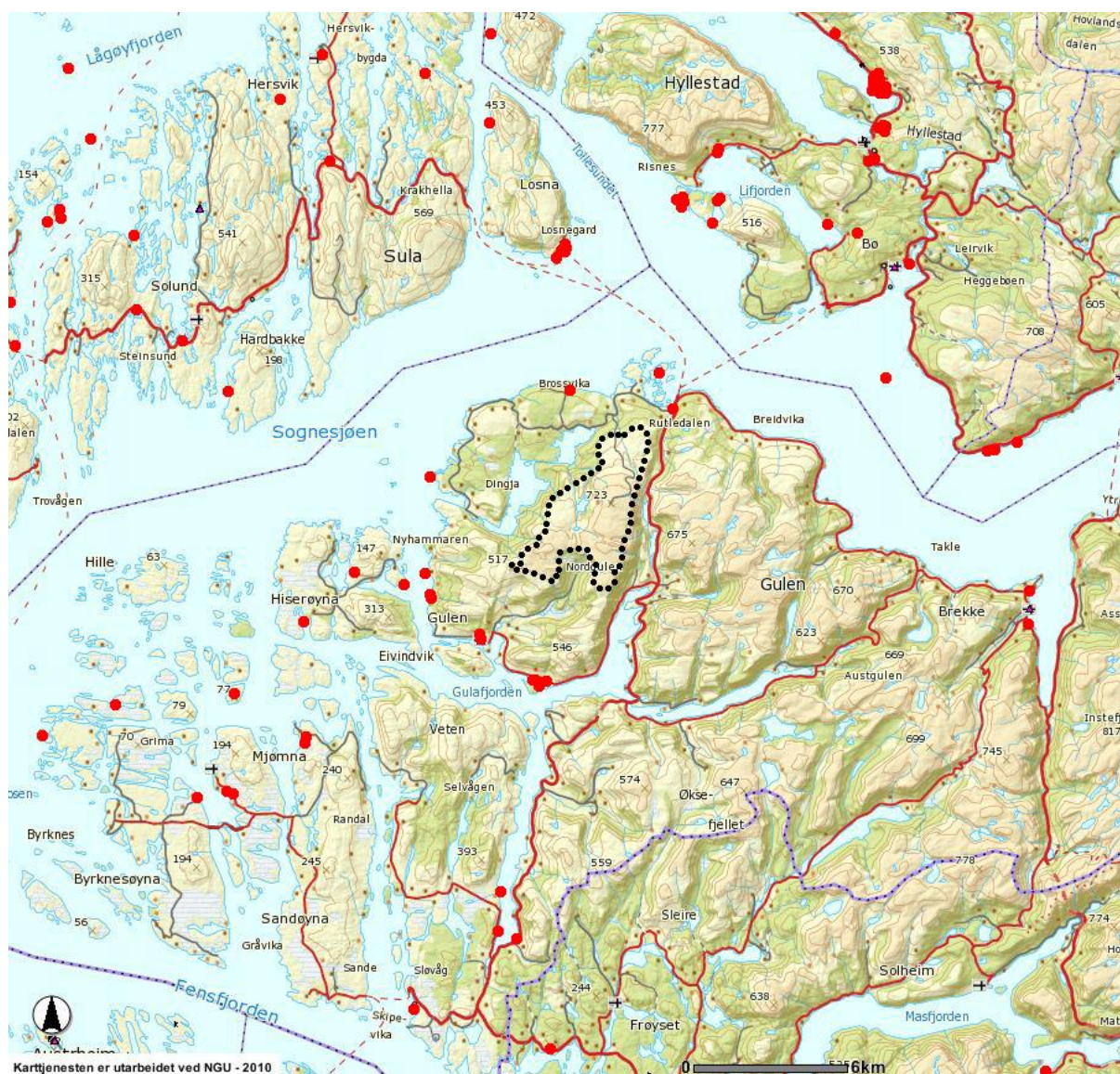
Alle tiltak som omfattes av bestemmelsene om konsekvensutredninger utløser samtidig undersøkelsesplikten i kulturminneloven § 9. Tiltakshaver plikter å undersøke om tiltaket vil ha innvirkning på automatisk fredete kulturminner. Hensikten er å avklare om tiltaket innebærer inngrep som kan skade, skjemme eller ødelegge automatisk fredete kulturminner, eller fremkalle fare for at det skjer. Undersøkelsesplikten gjelder uavhengig av om det er registrert kulturminner i området tidligere eller ikke, da tidligere registreringer i de fleste tilfeller er svært mangelfulle. Kostnadene ved disse undersøkelsene skal dekkes av tiltakshaver.

5 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ I ØVRIG INFLUENSOMRÅDE

5.1 Automatisk fredete kulturminner

Arkeologiske funn bekrefter at det har bodd folk i Gulen kommune i om lag 10 000 år. De begrensede registreringene som er gjort, er imidlertid ikke representative for de faktiske forekomster av kulturminner i influensområdet. Det er sannsynligvis mange automatisk fredete kulturminner i influensområdet som pr. i dag ikke er registrert. En annen potensiell feilkilde er at tidligere registreringer i varierende grad er blitt digitalisert og gjort tilgjengelig i *Askeladden*. Noen kommuner er fullt ut digitalisert, mens for andre igjen kan dette arbeidet så vidt være påbegynt eller ikke fullført.

Det er registrert en del automatisk fredete kulturminner i influensområdet (figur 5.1). For det meste dreier deg seg om steinalderlokaliteter, gravhauger fra bronsealder/jernalder samt enkelte løsfunn av oldsaker. De aller fleste kulturminnene er konsentrert til kystnære områder og dalfører, der grunnlaget for bosetning har vært best til alle tider.



Figur 5.1. Kart over automatisk fredete kulturminner i influensområdet, markert med rødt. Planområdet er markert med svart stiplet linje.

5.1.1 Nærområdene

Det er registrert svært få automatisk fredete kulturminner i det nære influensområdet. Kulturminnene er vist på kart (figur 5.2) og deretter gitt en kortfattet beskrivelse og verdivurdering.



Figur 5.2. Automatisk fredete kulturminner i nærområdene. Planområdet er markert med stiplet svart linje. Numrene refererer til beskrivelsen i teksten nedenfor.

1. Bosetning- aktivitetsområde (106793)

Steinalderlokaliteter, 18 positive prøvestikk. Avslag i flint, kvarts/kvartsitt, bergkrystall og bergart, samt kjernefragment og flekker/flekkefragment. Funn av mikroflekkefragment og flekke fra konisk kerne taler for at lokaliteten har vært i bruk i senmesolitikum. Middels – stor verdi.

2. Steinbrudd (107029)

Kvartsåre, mulig råvareutvinning i steinbrukende tid. Usikkert fornminne. Liten verdi.

3. Steinbrudd (107036)

Kvartsåre, mulig råvareutvinning i steinbrukende tid. Usikkert fornminne. Liten verdi.

4. Bosetning- aktivitetsområde (107694)

Steinalderlokalitet, to positive prøvestikk. Et avslag i flint og et i kvartsitt. Liten verdi.

5. Bosetning- aktivitetsområde (63964)

Steinalderlokalitet, tre positive prøvestikk. Fem avslag i flint og et i bergkrystall. Liten verdi.

6. Steinkors (16183)

2,85 m høy og 1,10 m bred over armene. Står like ved kirkegårdsporten. Forholdsvis uvanlig kulturminnetype. Stor historisk verd og opplevelsesverdi. Samlet stor verdi.

7. Steinkors (16184)

2,65 m høy og 1,25 m bred over armene. Av angelsaksisk type. På dyrket mark nær prestegården. Unik stilart blant de norske steinkors. Stor verdi.

8. Kirkested (84447)

Listeført kirke. Kirkested fra middelalder. Gammel kirkevei opp fra stranden. Steinkorsene inngår i konteksten. Stor verdi.

9. Gravrøys (25882)

10 m i tverrmål og 1 m høy. Ligger på et nes 20 m fra sjøen. Fritt utsyn mot hele Folefotsundet. Størrelse og beliggenhet tilsier middels verdi.

10. Fiske-/fangstsystem (123794)

Fangstinnretning for sjøpattedyr: oppbygd undervannsmur som delvis stenger innkomsten til Espevika. Uviss alder og uavklart vernestatus. Sjeldenhet tilsier middels verdi.

11. Gravrøys (45857)

15 m i tverrmål og 1,75 m høy. Mye utkastet og delvis overgrodd. Røysa ligg på den høyeste og innerste av de to toppene på Mjåneset. Frå røysa er det utsyn mot Folefotsundet og Sognesjøen i sør, vest og nord. Middels verdi.

12. Gravrøys (72928)

15 m i tverrmål og rundt 1,5 m høy. Røysa ligger på en gressbevokst flate, der berget stikk fram under røysa mot sør. Røysa ligger ytterst på Dingjeneset med utsyn mot vest og nord til Sognesjøen og mot sør til Hiserøy. Størrelse og beliggenhet tilsier middels verdi.

13. Heller (6355)

Helleren er 4,5 m bred, 3 m dyp og 3 m høy. Gulvet ligg 6-8 moh. Hele gulvet er dekket av et svart kullholdig kulturlag. Under registreringa ble det tatt tre prøvestikk, det dypeste ned til 50 cm uten at bunnen av kulturlaget ble nådd. I prøvestikkene ble det funnet ett fragment av flint og 48 beinfragment og blåskjell og albueskjell. Høyden over havet tilsier en sannsynlig datert til perioden senneolitikum (slutten av yngre steinalder) til inn i jernalder. Hellere representerer synlige kulturminner fra steinbrukende tid, og har stor pedagogisk verdi. Miljøkonteksten er betydelig. Samlet vurdert middels verdi.

14. Veianlegg (128752)

Kjøre- og ridevei med bruer. Anlegget ble bygget i 1806, og inngår i "Den trondhjemske postveg". Vedtaksfredet etter kml. § 22a. Fredningen tilsier stor verdi.

15. Fiernet kirkebygg (85324)

Gammel beskrivelse av et kirkebygg fra middelalder på øya, med to mulige lokaliseringer. Det fins ingen sikre spor etter kirka, og den er heller ikke sikkert lokalisert. Den har derfor ingen opplevelsverdi, men likevel en viss pedagogisk verdi. I denne sammenheng er lokaliteten liten - middels verdi.

5.2 Nyere tids kulturminner

Det er mange nyere tids kulturminner i influensområdet (figur 5.3), hvorav det store flertallet er SEFRAC-registrerte bygninger.



Figur 5.3. Kart over SEFRAC-registrerte bygninger (markert med trekanter) i influensområdet til Brossviksåta vindkraftverk. Planområdet er markert med stiplet svart linje.

Det er utenfor rekkevidde å beskrive alle de SEFRAC-registrerte bygningene i influensområdet. Bygningsmassen ellers omfatter alle bygningskategorier tilknyttet den tradisjonelle gården, og alle verneklasser i SEFRAC. Bygningene ligger i all vesentlighet forholdsvis nær sjøen og i dalførene.

Kartet i figur 5.4 viser SEFRAK-registreringene i det nære influensområdet.

Så vidt kjent er ingen bygninger i det nære influensområdet vedtaksfredet etter kulturminneloven.



Figur 5.4. Kart over SEFRAK-registrerte (markert med trekanter) bygninger i det nære influensområdet til Brossviksåta vindkraftverk. Planområdet er markert med stiplet svart linje.

Steinbyggertradisjon

Stein er mye brukt i byggeskikken langs hele den skogfattige norskekysten, men ingen steder har så mange og varierte steinbygninger som Nordhordland og Gulen. På flere av gårdene i Gulen er det innslag av steinmurer i alle bygningene, i tillegg til flotte steingarder i skillet mellom utmark og innmarksbeite. Husmurene ble bygd som doble kistemurer uten noen form for bindemiddel, enten som vernemur mot kald vind som på Tynning i Brekke, eller som bæremur, som på Molde på Dalsøyra (se kap. 5.4.3). Murene er gjerne tykke i bunn, og smalere mot toppen. Vannet blir drenert vekk fra innerveggene, og veggane er ofte svært jevne og uttrykk for imponerende ingeniørkunst. Noen av murkonstruksjonene og bygningene er regnet blant det mest avanserte og beste murarbeid som finnes i de norske bygdene. I de store steinløene, for eksempel på Midtun i Eivindvik, er bæremurene ofte kombinert med grindverk i tre, samme teknikk som finnes i stavkirkene.

Selv om byggetradisjonen strekker seg tilbake til middelalderen, tyder mye på at de fleste steinbygningene i Gulen er fra tiden etter utskiftningene på 1800-tallet fram til rundt 1900. En del av steinbygningskunsten i Gulen har gått tapt de siste 50 årene.

5.3 Kulturlandskap

Kulturlandskapet i Gulen kommune er variert, og sammensatt av nakne lyngkledde øyer i vest, til mange skogkledde små fjordarmer og et storskalalandskap med steile skogkledde fjordsider, gode slåttedaler og høye fjell med stølsområder i nordøst.

Kystlyngheiene er et kulturlandskap, og som sådan et menneskeskapt landskap, innført og skjøttet allerede fra senneolittisk tid (ca. 2400 – 1800 f. Kr), men med en særlig ekspansjonsperiode i førromersk jernalder (500 – 0 f. Kr.). Den vestlandske kystlynghei inngår som en del av den atlantiske heden som kan følges langs hele Europas Atlanterhavskyst fra Troms i nord til Portugal i sør. Lyngheiene er i norsk sammenheng oppfattet som noe fattigslig i vår natur, og er et forsømt felt både vitenskapelig og litterært, med lite fokus på de driftsformer og folkeliv som her har utspunnet seg.

Skjøtsel av lyngheien var viktig for å få godt beite, og lavvokst lyng har størst forverdi. Lyngsviing har derfor eldgamle tradisjoner, og pollenanalytiske undersøkelser andre steder har vist at dette har foregått regelmessig. Gjennom en kombinasjon av brenning, beite og fjerning av oppvoksende skog, har denne typen landskap dermed vært dominerende i store deler av de ytre strøk på Vestlandet forøvrig i kanskje flere tusen år.

Områdene med kystlynghei er lite kartlagt, men enkelte godt bevarte lokaliteter i regionen er registrert og i enkelte tilfeller bevart som landskapsvernområde. Det er ingen slike verneområder i influensområdet, men både planområdet og influensområdet for øvrig ligger i områder hvor kystlyngheien tradisjonelt har vært mye utbredt.

I kystlyngheiområder finnes det ofte flere typer kulturminner fra førreformatorisk tid og nyere tid, både steinalderlokaliteter, steingarder, torvløer, torvmyrer, stølstuffer m.m.

5.3.1 Nasjonalt viktige kulturlandskap

Kulturlandskap inneholder viktige kulturhistoriske og/eller biologiske verdier. Prosjektet "Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap" (Iversen 1994) hadde som mål å utarbeide en oversikt over verdifulle kulturlandskap i Norge. Prosjektet ble avgrenset til jordbrukets kulturlandskap. Et rikt kulturlandskap har bevart et mangfold av natur- og kulturverdier og beholdt sitt særpreg.

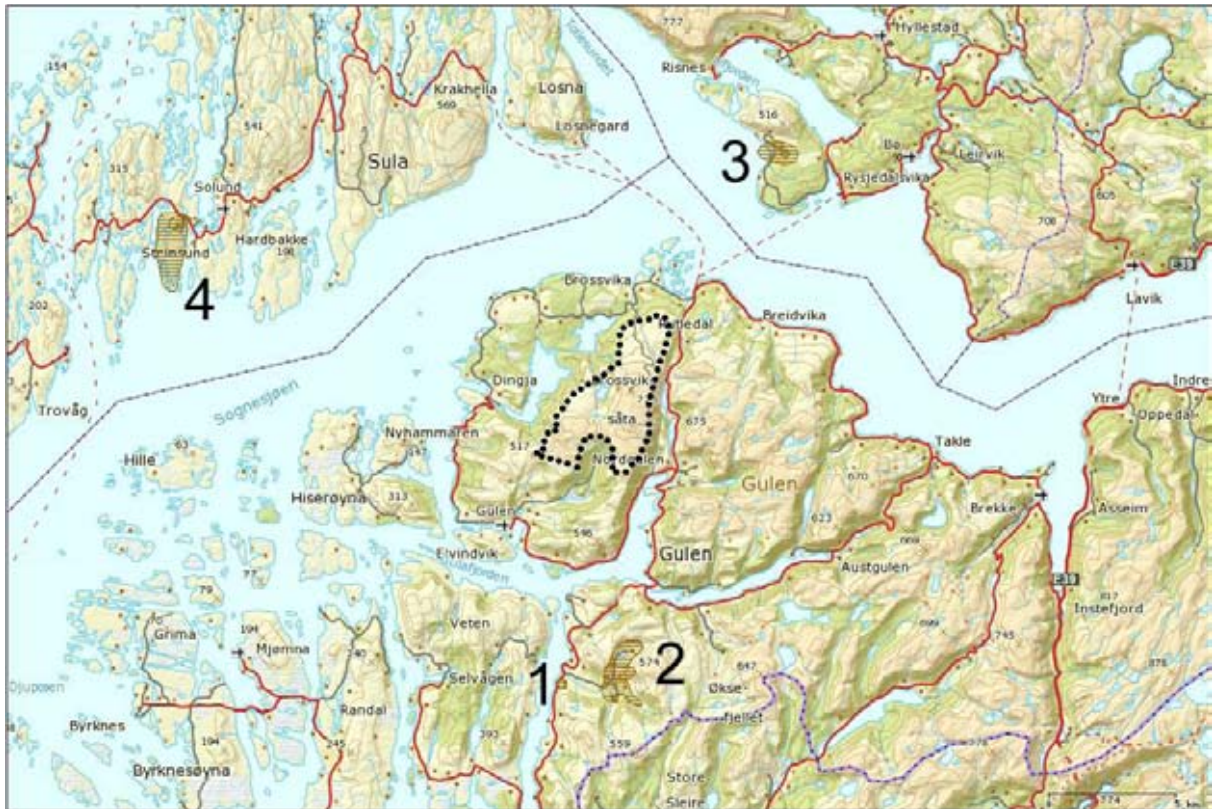
Det er ikke registrert noen nasjonalt viktige kulturlandskap i influensområdet, eller i Gulen kommune for øvrig.

5.3.2 Lokalt og regionalt viktige kulturlandskap

Det tradisjonelle kulturlandskapet i influensområdet har vært i stor endring. Utmarka gror igjen mange steder pga. mindre utmarksbeite. Innmarka består i dag i hovedsak av fulldyrket mark brukt til grasproduksjon. Dette har også ført til at en del kulturminner tilknyttet kulturlandskapet, som steingarder, rydningsrøyser m.m., har gått tapt. Det åpne agrarlandskapet utgjør likevel en viktig landskapsmessig ramme rundt kulturminner og kulturmiljø med tilknytning til primærnæringsen.

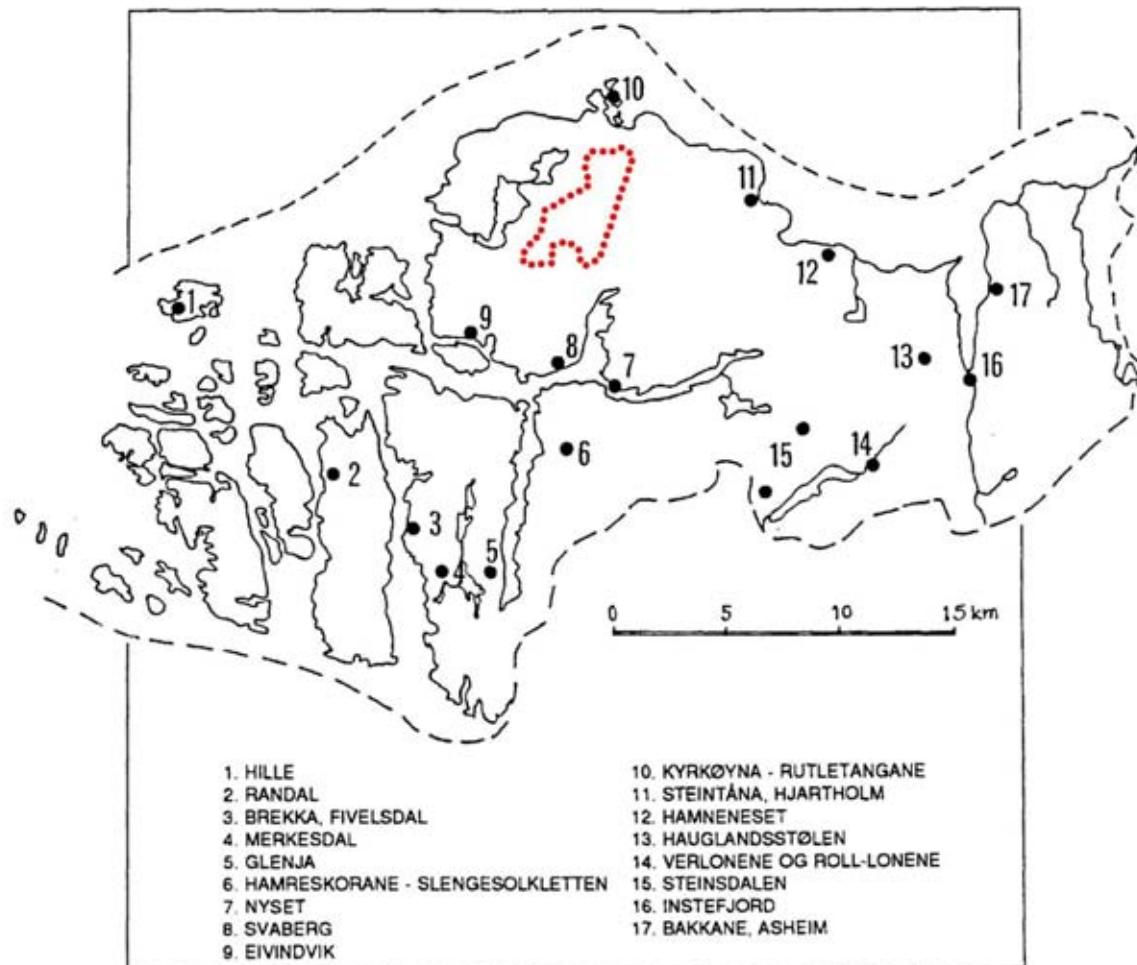
Det er registrert fire regionalt viktige kulturlandskapsområder i influensområdet (Fylkesatlas Sogn og Fjordane, se kart, figur 5.5):

1. Molde:
2. Molde – Slengesol og Hamreskorane – Slengesolkletten
3. Sætevik – Stallen
4. Steinsund



Figur 5.5. Kart over regionalt viktige kulturlandskap i influensområdet. Numrene referer til oversikten i teksten over.

I det nære influensområdet er det registrert flere mer lokalt viktige typeområder kulturlandskap (Helle 1991, se kart, figur 5.6). Flere av disse kulturlandskapsområdene sammenfaller med registrerte kulturminner, både automatisk fredete og bygningsarv.



Figur 5.6. Kart over regionalt viktige kulturlandskap i influensområdet. Numrene referer til oversikten i teksten over. Kartet er hentet fra Helle (1991). Planområdet er omtrentlig markert med rødt.

5.4 Beskrivelser av viktige kulturminner og kulturmiljø

Nærmere beskrivelser av kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap i øvrige deler av influensområdet tar utgangspunkt i geografisk avgrensede områder som markert på kart (figur 5.7). Kulturminner og kulturmiljø som ligger innenfor ti kilometers avstand (jf. avgrensning av influensområdet), men i dalfører og områder som ikke blir visuelt berørt, er ikke beskrevet nærmere.



Figur 5.7. Kart over øvrige områdebeskrivelser. Dette er: 1. Eivindvik (kulturmiljø). 2. Den Trondhjemske Postveg. 3. Tusenårsstedet Flolid.. 4. Rutledal kystfort. 5. Risenenes kystfort. 6. Nesje kystbatteri. 7. Molde (gårdsmiljø). 8. Nyhammaren (kulturmiljø). 9. Kvernsteinsparken i Hyllestad. Planområdet er markert med svart stiplet linje.

Følgende kulturminner og kulturmiljø er blant de viktigste i influensområdet:

- Eivindvik, med to steinkors, Gulen kirke, prestegård, m.m.
- Den Trondhjemske Postveg
- Krigsminner: Rutledal og Risenenes i Gulen, Nesje fort i Hyllestad
- "Tusenårsstaden Gulatinget" på Flolid
- Kvernsteinsparken i Hyllestad

5.4.1 Eivindvik (variert kulturmiljø)

Eivindvik er et tettsted og kommunesenter med variert bebyggelse fra slutten av 1800-tallet og fram til i dag. Stedet har noen automatisk fredete kulturminner som kommunen profilerer seg med, blant annet de to steinkorsene, som er brukt i kommunevåpenet. Gulen kirke, bygget i 1863, har en steindøpefont fra ca. år 1000 e.Kr. Inventaret i kirken er ellers fra byggeåret og senere, med unntak av kirkeklokkene

fra 1711 og 1821. Steinkorsene står i tilknytning til kirken, den ene ved kirkegårdsmuren og den andre noen hundre meter unna på "Krossteigen". Korsene er av typen norsk-anglikansk (figur 5.8) og keltisk og er trolig fra rundt år 1000 e.Kr. Gulen kirke er også et kulturmiljø med betydelig besøksfrekvens. Besøkene knytter seg både til kirkefunksjonen, der kulturminnene har en stor miljøskapende betydning, og til opplevelse av kulturminnene isolert sett.



Figur 5.8. Steinkorset i Krossteigen like ovenfor Eivindvik kirke
(© lokalhistoriewiki.no).

Ellers finnes det flere løsfunn og registrerte kulturminner som vitner om tidlig menneskelig bruk og etablering på stedet. Funn og fornminner, blant annet etableringen av kirkestedet og de to steinkorsene, indikerer at Eivindvik utviklet seg til et sentralsted i vikingtid.

Ved Prestekaien ligger Herresalen som ble bygget i nyklassisistisk (empire-) stil i 1819, og var prestebolig fram til 1902. Prestegårdstien omkranser den gamle prestegården og den mektige Prestegårdsmuren stod ferdig i 1825 og er ca 1,5 km lang. Flere steder i muren sees rester etter gårdflorer (fjøs) som ble brukt til husdyrene om våren og høsten.

Det "hvite huset" i Fonnevika, ligger på den andre siden av Prestesundet, og ble bygget i 1814. Det er siden blitt en del endret.

Borgstova nedenfor kirken, er det eldste huset på stedet. Huset er trolig fra 15-1600-tallet, og er en ombygd prestebolig.

Kulturmiljøet inneholder enkeltelementer av høy nasjonal verdi, og da særlig steinkorsene, som er blant de tidligste kristne minnesmerkene. Kulturminnene påvirkes imidlertid negativt av forhold som gjengroing, grantrær, kommunehusets plassering, etablering av nytt moderne kaianlegg og andre moderne bygg og anlegg, som samlet er med på å svekke den historiske kontekst og påvirke den visuelle opplevelse negativt. Samlet vurdert **stor** verdi, der steinkorsene er tillagt vesentlig vekt.

5.4.2 Den Trondhjemske Postveg

Postvegen i Gulen var i eldre tid en del av Den Trondhjemske postvei, og ble bygd i årene 1800-06. Veien gikk 13 km til lands og 20 kilometer til sjøs. Trafikken over land var liten. De reisende var i hovedsak postkarene, en og annen embetsmann og noen få turister eller andre reisende. Lokalbefolkningen hadde mindre behov for veien, då varetransporten stort sett gjekk med båt, slik som ellers langs kysten. Varetransporten gikk korteste veien opp fra sjøen til gårdene. Alt i 1840 åra var det en merkbar nedgang i trafikken langs postvegen på grunn av den økende dampbåttrafikken. I 1868 ble veien nedlagt som postvei, etter det gikk posten med dampbåt til Vadheim.

I dag er den gamle postvegen i Gulen ett av de verneverdige kulturminnene som Statens vegvesen er ansvarlig for. Sammen med to andre parseller andre steder skal denne delen representere den 70 mil lange postvegen mellom Bergen og Trondheim. De tre parsellene presenterer ulike landskapstyper, og til sammen viser de bredden i den utformingen som postvegen fikk. Postvegen gjennom Gulen ble først og fremst valgt fordi hoveddelen av ruta går over vann (fylkesatlas.no).

I dag kan postvegen følges fra Nordgulen til Stølsleitet (et stykke ovafor Rutledal), men rv. 57 må følges et stykke langs både Synste og Nordre Nordgulvatn. På strekningen mellom Naustvågen og Eide kan veien følges fra Naustvågen i sør og fram til veikrysset ved den kommunale veien til Halsvikvågen. Strekningen passerer flere steinbruer, blant annet Trangebrette bru og Bruhaug bru. Gamle steinbruer er vakker og imponerende ingeniørkunst.

Samlet vurdert **middels – stor** verdi.

5.4.3 Flolid: Gårdsområde og tusenårssted

Flolid består av små gårdsområder med moderne bygninger. Her er flere gamle steingarder og gammelt beiteland, men området er preget av gjengroing. I området er det registrert to steinalderboplasser.

Tradisjonen skal ha det til at det gamle Gulatinget holdt til på Flolid, men dette er omdiskutert, for det er ikke registrert noen funn som underbygger dette. Det nye tusenårsstedet er likevel etablert her, med blant annet et senter med et 100 meter langt langhus og en stor steinskulptur "Sverdkorset", til minne om Gulatinget. Tusenårsstedet ble åpnet 27. august 2005. På stedet har også Håkonarspelet blitt spilt siden 1998.

Gårdsmiljøet har mistet mye av sitt gamle kulturlandskap i form av gjengroing og arealer til tusenårsstedet. Tusenårsstedet har en noe usikker historisk tilknytning, men blir likevel tilskrevet historisk minneverdi med høy opplevelsesfaktor som en markering av et viktig sted i norsk rettshistorie. Lokaliteten har derfor regional verdi.

Disse forhold tilsier samlet **stor** verdi.

5.4.4 Krigsminner

I 1940 var det viktig for den tyske marinen raskt å få etablert et forsvar av innseglingen til Sognefjorden. Derfor startet det tyske Kriegsmarine bygging av et torpedobatteri i Rutledal og et kystfort på Nesje. Senere kom også anlegget på Risenenes til.

Rutledal kystfort

Torpedobatteriet ved Rutledal (offisielt hetende HKB 16./981 Risenæs) i Gulen kommune i Sogn og Fjordane ble bygget av tyske okkupasjonsstyrker under kampene i Norge i 1940. Det stod ferdig allerede i mai 1940. Dette var det første større forsvarsverket tyskerne bygde i Sogn og Fjordane.[1] Batteriet var satt opp med torpedorør for to 53 cm torpedoer. Batteriet var med å sperre innløpet til Sognefjorden.

Risenæs kystfort

Risenæs fort var en tysk fortifisert stilling på Risenæs vest for Sygnefest i Gulen kommune. Fortets oppdrag var å bekjempe sjømål på Sognesjøen, sperre innløpet til Sognefjorden, beskytte skipsleia over Sognesjøen og gjennom Krakhellesundet, og sikre egne skip og konvoier i området. Den tyske militære benevnelsen på stillingen var HKB 16./981 Risenæs, taktisk underlagt Artillerie-Gruppe Sognefjord og administrativt II./HKAR 981. Her er bevart en rekke anlegg etter kanonstillinger, kommandobunkere, forlegningsområde i fjellanlegg med utskutte tunneler for alternative rømningsveier og andre mindre huler for sikring av materiell og personell.

Nesje kystbatteri

Formålet med kystfortet var kanoner som kunne nå mål utover Sognesjøen og beskytte innseilingen. Etter den tyske kapitulasjonen i 1945 gjekk batteriet inn i det norske Kystartilleriet.

Verdivurdering

Alle de tre krigsminnelokalitetene vurderes til **middels** verdi.

5.4.5 Molde gård (gårdsmiljø)

Molde gård består av tre bruk, der alle har bygninger med steinkonstruerte vegger. Bruk nr. 3 er imidlertid svært spesielt, ved at alle bygningene på gården har en eller flere slike vegger. Gården består av fem bygninger – eldhus (1850-tallet), sauefjøs (slutten av 1800-tallet), løe/flor (1894), våningshus (1903) og uthus (1920). Steingjerde forekommer rundt bygningene, og sauefjøsset er bygd inn som del av gjerdet. Det er rundt en kilometer med steingarder på gården, som grense mellom innmark og utmark og som eiendomsgrense. Steingardene er fra 1800-tallet og fram til tidlig 1900. Gården drives ikke aktivt lenger, men leies ut for beting av sau. På bruk nr. 2 blir gården slått en gang i sesongen, mens bruk nr. 1 driver aktivt med ungdyr av storfe. Bruk nr. 3 har røtter tilbake til jernalder, mens inndelingen av to og senere tre bruk skjedde på 1600-tallet og ved utskriftningen i 1834. Ved fjorden er det naust bygd i stein til alle de tre brukene. Det ene er forfallent mens de to andre er i bruk.

Gårdsmiljøet er særegent og representerer noen av det fineste og best bevarte steinmurene i denne gamle byggeskikken. Bruk nr. 3 (figur 5.9) er et særdeles godt bevart eksempel på hvordan utnyttelsen av stein ble brukt som bygningsmateriale i Gulen. Bygningene har stor opplevelsverdi og pedagogisk verdi. Det foreligger ingen fredningsplaner for bruk nr. 3, men flere fagmiljøer har vært interessert og foretatt inspeksjon av bygningene. Eierens intensjon er å ta vare på det gamle og ikke tilføre nye fremmedelementer til bruket (Skjerping 2006).

Gårdsmiljøet sammenfaller med regionalt viktig kulturlandskap (se kart, figur 5.5).

Samlet vurdert **stor** verdi.



Figur 5.9. Uthuset på gården Molde (Fra Skjerping 2006, foto: I. Lindblom 2005).

5.4.6 Nyhammaren (kulturmiljø)

Fjelltoppen Veten (313 moh.) sør på øya var med i nettverket av veter (varder) langsmed kysten som ble innført ved 900-tallets leidangsordning.

Her er funnet støpeformer for bronseøkser fra bronsealder her, som er et meget spesielt funn.

Lite og særegent tettsted, med noen og spredte SEFRAK-registrerte bygninger. Stedet har historiske elementer og stor tidsdybde, men er noe forringet grunnet moderne bebyggelse og industri. Stor opplevelsesverdi.

Samlet vurdert **middels** verdi.

5.4.7 Kvernsteinsparken i Hyllestad

Hyllestad rommer den eldste kvernsteinsindustrien i Norge, som ifølge undersøkelser strekker seg tilbake til tidlig vikingtid, ca. 700 år e. Kr. Størst aktivitet ser det ut til å ha vært i middelalderen, fra rundt midten av 1000-tallet til ut på 1300-tallet, for så å ebbe ut på 1800-talet. Avslagshauger av ødelagte og mislykkede kvernsteiner og merker etter hogging i bergvegger forteller om tilnærmet "storindustri". Her er tydelige merker i bergene etter den gamle steinhoggerkunsten, blant annet rester etter mislykkede steiner som sitter fast i berget, og "krater" etter kvernsteiner som er tatt ut. Med sine 27 km² er kvernsteinbruddene i Hyllestad et av landets største fornminne i utstrekning.

Det er en bergart med kyanittførende granatglimmerskifer som gjorde kvernsteinen, kalt Åfjordstein, eller Hyllestadstein, særdeles egnet til maling av korn.

Kvernsteinparken er et nasjonalt viktig kulturmiljø med stor publikumsappell, og er et svært viktig formidlingssted for en viktig del av norsk næringshistorie i fra vikingtid og middelalder. Det er tilrettelagt med informasjon, skilting og naturstier. Samlet **stor** verdi.

6 OMFANG OG KONSEKVENSER

6.1 Sårbarhet

Begrepet sårbarhet er et mål på kulturmiljøets evne til å holde på grunnleggende og verdifulle egenskaper mot ulik påvirkning (Riksantikvaren 2003). Landskapskontekst, osv. er forhold som har betydning for et kulturminnes eller kulturmiljøes sårbarhet, og må vurderes særskilt for hver enkelt lokalitet. Generelt vil kulturmiljøer i et kystlandskap være særlig sårbare for visuell påvirkning fra vindturbiner og andre store installasjoner på grunn av den åpne landskapskarakteren.

Kulturminnene i influensområdet har flere steder stor kulturhistorisk verdi, både med hensyn til kvalitet og egenart. Flere har betydelig opplevelsesverdi og pedagogisk verdi med stort formidlingspotensial. Enkelte lokaliteter har også verdi for reiselivsnæringen.

Kulturminnenes sårbarhet forsterkes av landskapskonteksten, dels ved at de ligger i et relativt åpent kystlandskap, og dels fordi området har et moderat inngrepstrykk.

6.2 Vurderingsgrunnlag

Det er utarbeidet et synlighetskart for utredning av 34 stk. 3 MW-turbiner ut til ca. 20 km (se vedlegg, kap. 10). Øyehøyde for observatør er satt til 1,5 m. Synlighetskartet viser hvor det planlagte vindkraftverket teoretisk sett vil være synlig fra. Synlighetskartene gir en gradering av synlighet, dvs. de gir en indikasjon på hvor mange turbiner som vil være synlige fra ulike betraktningssteder. Kartet illustrerer et "verste tilfelle", da det i beregningene ikke er tatt hensyn til naturlig skjerming fra vegetasjon, bygninger og små lokale terrengformasjoner. I virkeligheten vil derfor omfanget av synlige turbiner i influensområdet være vesentlig mindre enn det synlighetskartet viser.

For å danne seg et bilde av synligheten og den visuelle landskapsdominansen, er også fotomontasjer et viktig vurderingsgrunnlag. Det er foreløpig ikke laget noen fotorealistiske montasjer som illustrerer vindkraftverket, men det er utarbeidet noen illustrative terrengmodeller.

Støyutredningen (Flagstad 2010) med støysonkart (vedlegg 10.2) legges til grunn for vurderingene av negative virkninger i forhold til kulturminner og kulturmiljø som følge av støy fra vindturbine.

6.3 0-alternativet

0-alternativet er en beskrivelse av forventet utvikling dersom vindkraftverket ikke bygges ut. For dette alternativet blir dagens situasjon lagt til grunn. Det er forventet at planområdet i det store og hele vil forbli uendret, med få eller ingen særskilte problemstillinger i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

6.4 Virkninger i planområdet

Tiltaket ser ikke ut til å berøre noen kjente og registrerte kulturminner og kulturmiljø direkte. På dette grunnlag vurderes derfor tiltaket foreløpig til å ha **ubetydelig direkte negativ konsekvens**. Det tas imidlertid forbehold om at denne vurderingen kan endres etter gjennomførte § 9-undersøkelser.

Vatnestølen

Tiltaket vil svekke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljø og omgivelsene ganske betydelig, da området vil gå fra å være et forholdsvis uforstyrret naturlandskap til et landskap dominert av store tekniske installasjoner. Store vindturbiner på en avstand av noen få hundre meter vil virke fullstendig dominerende i landskapsbildet og endre betingelsene for opplevelse ganske betydelig. Også støy fra turbinene vil virke negativt i forhold til stølsområdets kulturhistoriske verdi, da stølen i dag ligger i et stille naturområde. Støysonekart (vedlegg 10.2) viser at Vatnestølen vil ligge i gul sone, dvs. med et støynivå et sted mellom 40-50 dB(A). Støyforskriften anbefaler en øvre grense for såkalte stille områder som natur- og friluftsområder på 35-40 dB, mens anbefalt øvre grense for kulturmiljøer er satt til 50 – 55 dB. I og med at stølsområdene ligger i et naturområde, er det støygrensen for slike områder som legges til grunn for vurderingen.

Samlet vurdering: De indirekte virkningene som følge av tiltaket vil ha **stort** negativt omfang for Vatnestølen og **middels** negativ konsekvens.

6.5 Kulturminner og kulturmiljø i nærområdene

I denne avstandssonen vil turbinenes store dimensjoner oppfattes tydelig. På grunn av størrelsen vil turbinene skalamessig og visuelt fremdeles være dominerende i landskapsbildet. Turbinene vil være synlige under de fleste vær- og siktforhold. Turbinenes størrelse, farge og detaljutforming kan tydelig oppfattes. Vingenes rotasjon fanger oppmerksomheten. Det er forholdsvis få registrerte kulturminner og kulturmiljø i nærsone.

Automatisk fredete kulturminner

Tiltakets negative omfang i forhold til de omtalte automatisk fredete kulturminner og kulturmiljø i nærområdene er sammenstilt og vurdert i tabell 6.1.

Tabell 6.1. Negativt omfang for automatisk fredete kulturminner og kulturmiljø i nærområdene til Brossviksåta vindkraftverk. Numrene refererer til kart i figur 5.2 og beskrivelsen i kapittel 5.1.1.

Nr.	Type	Verdi	Avstand til planområdet	Synlighet (antall turbiner)	Omfang
1	Bosetning-aktivitetsområde	Middels-stor	3,9 – 4 km	0	Intet
2	Steinbrudd	Liten	3,9 – 4 km	0	Intet
3	Steinbrudd	Liten	3,9 – 4 km	0	Intet
4	Bosetning-aktivitetsområde	Liten	3,9 – 4 km	0	Intet
5	Bosetning-aktivitetsområde	Liten	3,9 – 4 km	0	Intet
6	Steinkors	Stor	3 km	Sannsynl. > 5	Lite
7	Steinkors	Stor	3 km	Sannsynlig. > 5	Lite
8	Kirkested	Stor	3 km	Sannsynl. > 5	Lite
9	Gravrøys	Middels	3,3 km	0	Intet
10	Fiske-/fangstsystem	Middels	3,3 km	0	Intet
11	Gravrøys	Middels	3,4 km	0	Intet
12	Gravrøys	Middels	5,1 km	> 5	Lite
13	Heller	Middels	2,6 km	0	Intet
14	Veianlegg	Stor	1,3 km	> 5	Lite
15	Fjernet kirkebygg	Liten-middels	2,3 km	> 5	Lite

Samlet vurdering: vindkraftverket vil medføre **lite** negativt omfang for kulturminner og kulturmiljø i nærområdene, med tilsvarende **liten** negativ konsekvens.

6.6 Visuelle virkninger i øvrig influensområde

6.6.1 Generelt

På grunn av stor avstand medfører ikke støy noen problemstillinger i forhold til noen av de øvrige registrerte kulturminner eller kulturmiljø i influensområdet.

Visuelle virkninger kan endre landskapskarakteren på en slik måte at den kulturhistoriske kontekst kulturminnene ligger i blir forstyrret, og kan redusere kulturminnenes opplevelsesverdi.

Visuelle virkninger i forhold til kulturminnenes autenticitet og opplevelsesverdi knytter seg i stor grad opp til kulturminnene som landskapselementer og rene landskapsbetraktninger. Selv om deler av vindkraftverket vil være synlig fra de fleste omtalte kulturminner og kulturmiljø, er avstandene så store at tiltaket ikke vil bryte med kulturminnenes autenticitet eller lesbarhet. Derimot kan de virke skjemmende i forhold til kulturminnenes opplevelseskvalitet rent visuelt, ved at tiltaket har en negativ virkning for landskapsbildet som omgir kulturminnene. Slike virkninger kan være særlig skjemmende eller negative i forhold til kulturminner av særlig stor verdi og/eller som befinner seg i særlig "vakre" og estetiske eller uberørte landskap. I hvor stor grad en vindpark vil redusere kulturminnenes opplevelsesverdi vil blant annet være avhengig av omfanget av visuell eksponering, vindturbinenes visuelle dominans og avstandskriterier, jf. kapittel 3.

Kulturminner oppleves som regel i et noe mer lukket landskapsrom, objekter på stor avstand oppleves unntaksvis som alvorlig forstyrrende. Ofte vil det være andre inngrep eller moderne forstyrrelser i nærmiljøet som vil ha større betydning for opplevelsen enn en vindpark i et bakgrunnslandskap.

Topografien og landskapsformene i influensområdet virker til at det er kulturminnene som ligger på midlere og større avstand i områder som henvender seg visuelt mot planområdet som får de største visuelle virkningene. Avstandene gjør likevel at virkningsomfanget blir lite.

For de nærmeste beliggende kulturminnene vil de visuelle virkningene bli noe mindre påtrengende, siden disse ligger vesentlig lavere i terrenget og generelt henvender seg til landskapsrom vendt bort fra planområdet. Tabell 6.1 viser også at det for mange av de nærmest beliggende kulturminner og kulturmiljø ikke vil være visuell påvirkning i det hele tatt.

6.6.2 Vurdering av viktige kulturminner og kulturmiljø

1. Eivindvik (kulturmiljø)

Mange turbiner (> 5) vil være synlige fra store deler av Eivindvik, mens noen områder vil være skjermet mot innsyn av topografi, vegetasjon og bebyggelse. Synlighetskartet er ikke detaljert og sikkert nok til å vurdere hvorvidt noen turbiner vil være synlige fra steinkorsene. Vei, trafikkstøy, bygninger, kraftledninger osv. lokalt vil virke mer skjemmende i forhold til opplevelsen av kulturminner og kulturmiljø i Eivindvik enn det turbinene ca. 3 km unna vil representere. Utsynet fra Eivindvik er naturlig rettet ut mot fjorden, vekk fra planområdet, noe som vil medvirke til å redusere tiltakets visuelle virkninger. Likevel vil store vindturbiner fremdeles virke dominerende i landskapsbildet på denne avstanden (ca. 3 km), og vingenes rotasjon vil kunne medvirke til å øke vindturbinenes synlighet og fange oppmerksomheten. Dette vil ikke endre områdets historisk lesbarhet i nevneverdig grad, men vil kunne virke negativt i forhold til landskapskontekstens estetiske betydning og kulturminnenes opplevelsesverdi.

Samlet vurdering: **lite – middels** negativt omfang, med tilsvarende **liten – middels** negativ konsekvens.

2. Den Trondhjemske Postveg

Et varierende antall turbiner vil være synlige langs veitraseen. Avstanden er ca. en kilometer på det nærmeste. Turbinene vil virke svært dominerende

Samlet vurdering: Avstand og visuell dominans tilsier **middels** negativt omfang, med tilsvarende **middels** negativ konsekvens.

3. Tusenårsstedet Flolid

Ingen turbiner vil være synlige. Avstand og skjermende topografi gjør at vindkraftverket heller ikke vil medføre noen hørbar støy her. Tiltaket vil derfor ikke ha noen influens for kulturmiljøet Flolid.

Samlet vurdering: **Intet** omfang og **ingen** konsekvens.

4. Rutledal kystfort

Synlighetskartet viser at flere enn fem turbiner vil være synlige. En terrengmodell illustrerer hvordan vindkraftverket vil fortone seg fra Rutledal fergekai. Terrengmodellen (figur 6.1) viser at seks turbiner vil være helt eller nesten helt synlige, mens toppen av (minst) ytterligere en turbin vil kunne skimtes i bakgrunnen. Turbinene vil være synlige i silhuett mot himmelen. Kystfortet er imidlertid orientert mot fjorden og skipsleia, vekk fra planområdet. Dette reduserer tiltakets negative virkningsomfang noe.

Samlet vurdering: **Lite – middels** negativt omfang, med tilsvarende **liten – middels** negativ konsekvens.

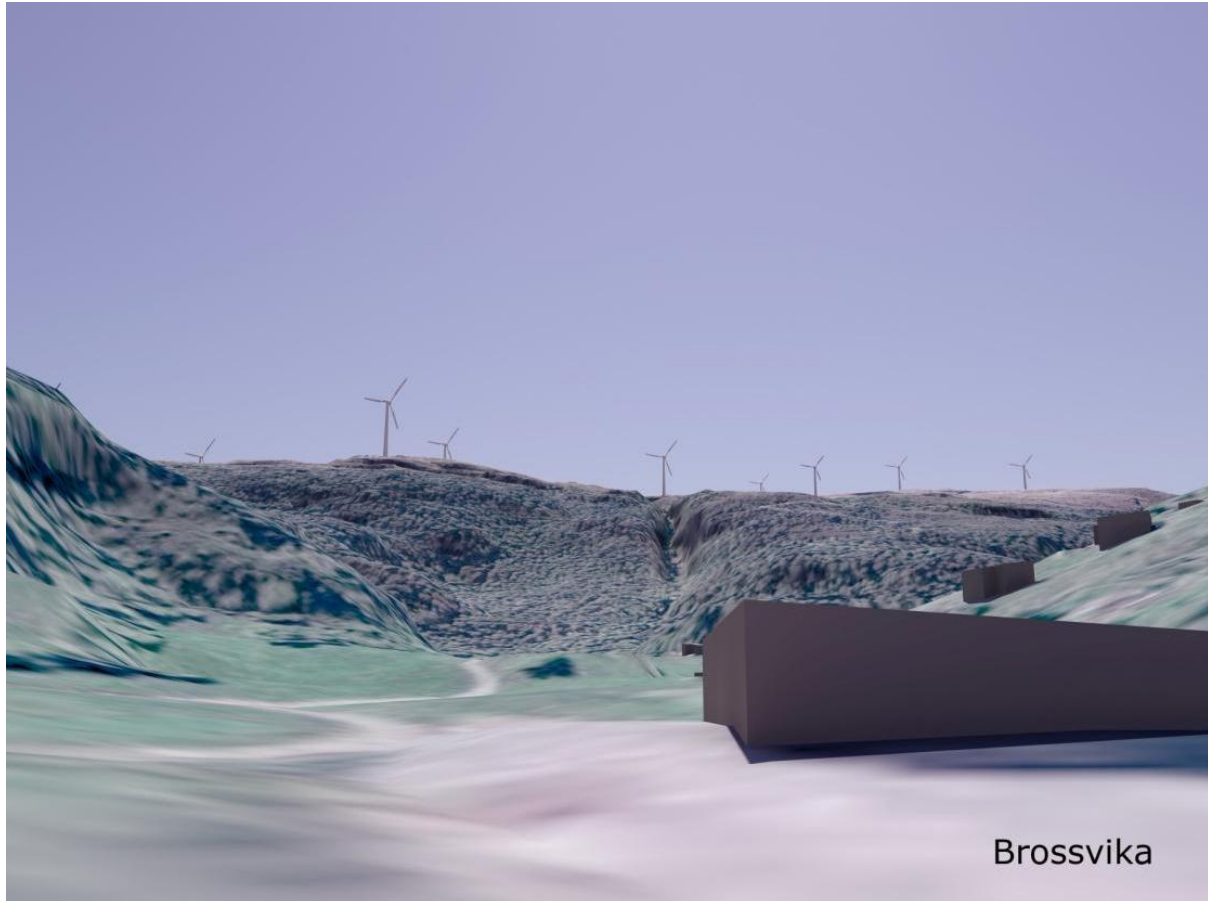


Figur 6.1. Terrengmodell som illustrerer vindkraftverket sett fra Rutledal fergekai.

5. Risenenes kystfort

Topografien vil skjerme mot innsyn til vindkraftverket, som illustrert på synlighetskartet. Ingen turbiner vil være synlige, tiltaket vil derfor ikke ha noen influens.

Samlet vurdering: **Intet** omfang og **ingen** konsekvens.



Figur 6.2. Terrengmodell som illustrerer vindkraftverket sett fra Brossvika.

6. Nesje kystbatteri

Batteriet ligger på nordsiden av Sognefjorden, ca. 7,5 km fra nærmeste turbin. Den landskapsmessige plasseringen av batteriet henvender seg primært vestover, ut fjorden. Vindkraftverket vil være godt synlig i landskapsbildet, men på denne avstanden vil vær- og siktforhold ha betydning. Terrengmodellen fra ferjeruta Krakhella – Rutledal – Rysjedalsvika (figur 6.3) gir en indikasjon på hvordan vindkraftverket vil fortone seg. Vindkraftverket vil ikke endre forståelsen av kystbatteriets opprinnelige funksjon eller ha nevneverdig påvirkning på opplevelsesverdien.

Samlet vurdering **lite** negativt omfang, med tilsvarende **liten** negativ konsekvens.



Figur 6.3. Terrengmodell som illustrerer vindkraftverket sett fra ferjeruta Krakhella – Rutledal – Rysjedalsvika.

7. Molde (gårdsmiljø)

Fra gårdsmiljøet er det naturlige utsynet ut mot den forholdsvis smale Eidsfjorden. Synlighetskartet illustrerer at flere enn fem vindturbiner teoretisk vil kunne være synlige, men vindkraftverket vil ligge i en forholdsvis spiss vinkel i forhold til landskapsformene. Avstanden er ca. 8,2 km til nærmeste turbin. På denne avstanden vil turbinene ha svært liten innvirkning på kulturmiljøets opplevelsesverdi. Vindkraftverket vil ikke påvirke kulturmiljøets lesbarhet eller den landskapskontekst gårdsmiljøet ligger i.

Samlet vurdering **lite** negativt omfang, med tilsvarende **liten** negativ konsekvens.

8. Nyhammaren (kulturmiljø)

Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 4,5 km, det vil si i grenseland mellom nærsone og mellomsonen for visuelle virkninger. Vindturbinene vil fortsatt være fremtredende elementer i landskapsbildet, men i skalamessig balanse med landskapet for øvrig. Vindkraftverket vil befinne seg sentralt i en av de dominerende synsretningene sett fra kulturmiljøet. Tiltaket vil ikke påvirke kulturmiljøets opplevelsesverdi i særlig grad, men den opprinnelige sammenhengen mellom kulturmiljø og omgivelsene vil bli noe endret.

Samlet vurdering: **lite** negativt omfang, med tilsvarende **liten** negativ konsekvens.

9. Kvernsteinsparken i Hyllestad

I det meste av området vil ikke noen av turbinene være synlige. Enkelte turbiner vil kunne være synlige i nærområdene, men avstanden er så stor at dette vil ha ubetydelig innvirkning på landskapsopplevelse og kulturmiljøets lesbarhet.

Samlet vurdering: **ubetydelig** omfang, med tilsvarende **ubetydelig** konsekvens.

Tiltakets negative omfang for noen av de viktigste kulturminner og kulturmiljø er sammenstilt og vurdert i tabell 6.2.

Tabell 6.2. Negativt omfang for kulturminner og kulturmiljø ved utbygging av Brossviksåta vindkraftverk. Numrene refererer til kart i figur 5.7 og beskrivelsen i kapittel 5.4.

Kulturminner og kulturmiljø i område		Avstand til planområdet	Synlighet (antall turbiner)	Omfang
1	Eivindvik (kulturmiljø)	3 km	Sannsynl. > 5	Lite – middels
2	Den Trondhjemske Postveg	1,3 km +	0 - > 5	Middels
3	Tusenårsstedet Flolid	3,8 km	0	Intet
4	Rutledal kystfort	2,6 km	> 5	Lite – middels
5	Risenes kystfort	5,5 km	0	Intet
6	Nesje kystbatteri	7,5 km	> 5	Lite
7	Molde (gårdsmiljø)	8,2 km	> 5	Lite
8	Nyhammaren (kulturmiljø)	4,5 km	> 5	Lite
9	Kvernsteinsparken i Hyllestad	15 km	0 (- > 5)	Ubetydelig

6.7 Oppsummering/konklusjon

Tiltaket ser ikke ut til å berøre noen kjente og registrerte kulturminner og kulturmiljø direkte. På dette grunnlag vurderes derfor tiltaket foreløpig til å ha **ubetydelig direkte negativ konsekvens**. Det tas imidlertid forbehold om at denne vurderingen kan endres etter gjennomførte § 9-undersøkelser.

For Vatnestølen innenfor planområdet vil tiltaket medføre visuelle virkninger og støy av **stort** negativt omfang, med **middels** negativ konsekvens.

Vindkraftverket vil medføre **lite** negativt omfang for kulturminner og kulturmiljø i nærområdene, med tilsvarende **liten** negativ konsekvens.

Omfang og konsekvens for de viktige kulturminner og kulturmiljø i øvrig visuelt influensområde er sammenfattet i tabell 6.3.

Tabell 6.3. Vurdering av negativ konsekvens for de enkelte kulturmiljø ved utbygging av Brossviksåta vindkraftverk.

Kulturminner og kulturmiljø i område		Verdi	Tiltakets omfang/effekt (negativ)	Konsekvens (negativ)
1	Eivindvik (kulturmiljø)	Stor	Lite – middels	Liten – middels
2	Den Trondhjemske Postveg	Middels – stor	Middels	Middels
3	Tusenårsstedet Flolid	Stor	Intet	Ingen - ubetydelig
4	Rutledal kystfort	Middels	Lite – middels	Liten – middels
5	Risenes kystfort	Middels	Intet	Ingen
6	Nesje kystbatteri	Middels	Lite	
7	Molde (gårdsmiljø)	Stor	Lite	Liten
8	Nyhammaren (kulturmiljø)	Middels	Lite	Liten
9	Kvernsteinsparken i Hyllestad	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig

Samlet vurderes tiltaket å medføre **liten negativ konsekvens** for kulturminner og kulturmiljø.

7 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

Det er først og fremst lokaliseringen som avgjør hvor store miljøkonflikter et vindkraftverk vil medføre. De negative virkningene i forhold til kulturminner og kulturmiljø kan generelt reduseres noe ved tilpasning av vindparkens omfang og utforming. Et annet oppstillingsmønster av turbiner og endring av veitrase synes å være eneste betydningsfulle måten å redusere det eventuelle konfliktnivået på, når planområdet først er valgt. Ved omfattende reduksjon av antallet turbiner kan direkte konflikt unngås, og de indirekte virkningene reduseres helt eller delvis. Mulighetene for å redusere en vindparks negative influens ved andre former for avbøtende tiltak enn dette synes å være begrenset.

De planlagte tiltak ikke ser ut til å berøre registrerte automatisk fredete kulturminner direkte. Gjennomføring av nødvendige § 9-undersøkelser vil kunne endre konfliktbildet. Det anbefales derfor at disse gjennomføres så tidlig som mulig i planprosessen.

Det bør avklares særskilt hvorvidt noen av vindturbinene vil være synlige fra kulturmiljøet rundt Gulen kirke ved å utarbeide fotorealistisk visualisering av tiltakene herfra. Dersom noen av turbinene er synlige herfra, foreslås det å vurdere å flytte/ ta ut disse turbinpunktene.

På grunn av det lave konfliktnivået i forhold til kulturminner er det derfor ikke foreslått andre konkrete avbøtende tiltak.

8 DEFINISJONER

Automatisk fredet kulturminne

Kulturminner er viktige landskapselementer og kilde til informasjon og opplevelse. Kulturminneloven (LOV 1978 nr. 50 Lov om kulturminner) definerer kulturminner som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med kulturmiljøer menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng. Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537), spesifisert i kulturminneloven (kml.) § 4, er automatisk fredet, jf. § 3. Slike kulturminner kalles *automatisk fredete kulturminner*, eventuelt *forminner*.

Bronsealder

Perioden i forhistorisk tid som ligger mellom steinbrukende tid og introduksjonen av jernet. Dateres til ca. 1800 – 500 f. Kr. Husdyrhold, jordbruk og fast gårdsbosetning var godt etablert. Introduksjonen av bronse markerte en revolusjon i den materielle kulturen og redskapsproduksjonen, men var et dyrt og eksklusivt metall sannsynligvis forbeholdt fåtallet.

Folkevandringstid

Perioden mellom ca. 400 – 570 e. Kr. Perioden har fått navn etter historisk kjente folkevandringer på kontinentet og i England, der de førte til dyptgripende samfunnsendringer.

Gårdshaug

Dette er en fellesbetegnelse for kulturlagsavleiringer fra jernalder og middelalder tilknyttet permanente boplasser som har vært i bruk over lang tid. Gårdshauger er gjerne synlige som en markert forhøyning bestående av husrester, husholdningsavfall, husdyrgjødsel og annen kulturlagsakkumulasjon tilknyttet gårdsdrift og bosetning. En typisk gårdshaug er gjerne ca. 200 meter lang, 50-70 meter bred og har 1-2 meter dype kulturlag. I de fleste tilfeller har gårdshaugene bunnlag fra yngre jernalder eller høymiddelalder, men eldre dateringer forekommer også. Gårdshaugene assosieres med norrøn agrar bosetning i Nord-Norge. Fenomenet forekommer imidlertid også i typiske fiskevær og ved sjøsamiske boplasser.

Kulturminne

Alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.

Kulturmiljø

Områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng.

Løsfunn

Funn av oldsaker uten nærmere opplysninger om funnforholdene, som oftest enkeltgjenstander. Løsfunn er vanligvis funnet av ikke-fagfolk. Typiske løsfunn er redskaper av flint funnet på dyrket mark.

Nyere tids kulturminne

Etterreformatorisk tid (etter 1537) kalles generelt for nyere tid, og kulturminner fra denne perioden for *nyere tids kulturminner*. Slike kulturminner er, med unntak av hus fra perioden 1537-1650, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak. Vedtaksfredninger gjelder vanligvis spesielt bevaringsverdige hus oppført etter 1650. Regulering til *spesialområde bevaring* etter plan- og bygningsloven er en langt vanligere måte å sikre verneverdige kulturminner fra nyere tid på. Sefrak er en landsomfattende registrering av faste kulturminner – SEFRAK – startet i 1974-75. Registeret omfatter i hovedsak bygninger og ruiner (med unntak av kirker) oppført før 1900.

Oldsak

Det tradisjonelle begrepet for menneskeskapte gjenstander fra oldtiden. Brukes til tider også om tilsvarende funn fra middelalder. I juridisk terminologi dekkes begge av uttrykket løse kulturminner. Artefakt er et annet ord for slike gjenstander som ikke innebærer noen aldersbegrensning.

Verdi

En vurdering av hvor verdifullt et område, lokalitet eller kulturmiljø er.

Visuelt influensområde

Det området der tiltaket er forventet å være nevneverdig tilstede i landskapsbildet, og dermed endrer/påvirker landskapsopplevelsen.

Vikingtid

Den siste av de forhistoriske periodene, overgangstid mellom forhistorisk tid og middelalder. Tradisjonelt dateres vikingtid til perioden mellom ca. år 800 til "noe etter 1000". Angrepet på klosteret Lindisfarne i 793 har blitt satt som den historiske innledningen til perioden, og slaget ved Stamford Bridge i 1066 ofte som avslutningen. Arkeologisk er vikingtid definert ved en rekke nye gjenstandsformer og stilarter.

Steinalder

Samlebetegnelse på den lengste perioden i forhistorisk tid. I norsk og skandinavisk sammenheng er perioden delt inn i eldre steinalder (mesolitikum) i tiden ca. 9500 – 4000 f. Kr. og yngre steinalder (neolitikum) i tiden ca. 4000 – 1800 f. Kr. Defineres først og fremst ved at ulike typer bergarter, bl.a. flint, er et av de viktigste redskapsmaterialene. Eldre steinalder omfatter rene jeger- og sankersamfunn, mens yngre steinalder karakteriseres av introduksjonen av og et gryende jordbruk/husdyrhold. Det er også en del forskjeller i materiell kultur mellom de to periodene.

9 REFERANSER

Birk Nielsen. 2007. Store vindmøller i det åbne land – en vurdering af de landskabelige konsekvenser. Utarbeidet av Birk Nielsen – Landskabsarkitekter, for Miljøministeriet.

Skov- og Naturstyrelsen. Danmark. <http://www.skovognatur.dk/Udgivelser/2007/Storevindmoller.htm>

Flagstad, Å. 2010. Støyutredning Brosviksåta vindpark, Gulen kommune. Rambøll.

Helle, T. 1991. Kulturlandskap i Sogn og Fjordane. Bruk og vern. Rapport nr. 17. Samarbeidsgruppa i Sogn og Fjordane. Sogn og Fjordane distriktshøgskule, Sogndal.

Miljøverndepartementet. 2005. Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging.

http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover_regler/retningslinjer/2005/T-1442-Stoy-i-arealplanlegging.html?id=278741

Norges geologiske undersøkelse (NGU), løsmassekart: <http://www.ngu.no/kart/>

Riksantikvaren. 2003. Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar.

Riksantikvaren. 2005. Kulturminneinteresser og vindkraftutbygging. Riksantikvarens foreløpige oversikt over områder med meget stor konflikt knyttet til etablering av landbaserte vindkraftanlegg for kyststrekningen fra Finnmark til Vest-Agder.

Selfors, A. og Sannem, S. 1998. Vindkraft - en generell innføring. Rapport 19, Norges vassdrags- og energiverk.

Skjerping, N. 2006. KU Setenesfjellet vindpark. Gulen kommune, Sogn og Fjordane. Tema: Kulturminner/Kulturmiljø. NIKU Rapport Arealplan 02/06.

Statens vegvesen. 2006. Håndbok 140. Metodikk for ikke prissatte konsekvenser. Oslo.

Kilder på internett:

Askeladden – Riksantikvarens nettbaserte kulturminnedatabase: www.riksantikvaren.no/

Direktoratet for naturforvaltning, Naturbase med temaet kulturlandskap:

http://dnweb12.dimat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp

Fylkesatlas i Sogn og Fjordane:

http://www.sffarkiv.no/sffbasar/default.asp?p=result&db=dbatlas_leks&spraak_id=1&ptype=single&art_id=612

http://www.sffarkiv.no/sffbasar/default.asp?p=result&db=dbatlas_leks&spraak_id=1&ptype=single&art_id=1062

http://www.sffarkiv.no/sffbasar/default.asp?p=result&db=dbatlas_leks&spraak_id=1&ptype=single&art_id=613

Om Gulen: <http://www.scandion.no/sognogfjordane/gulen/lokalhistorie/1.html>

Kvernsteinsparken i Hyllestad: www.kvernstein.no

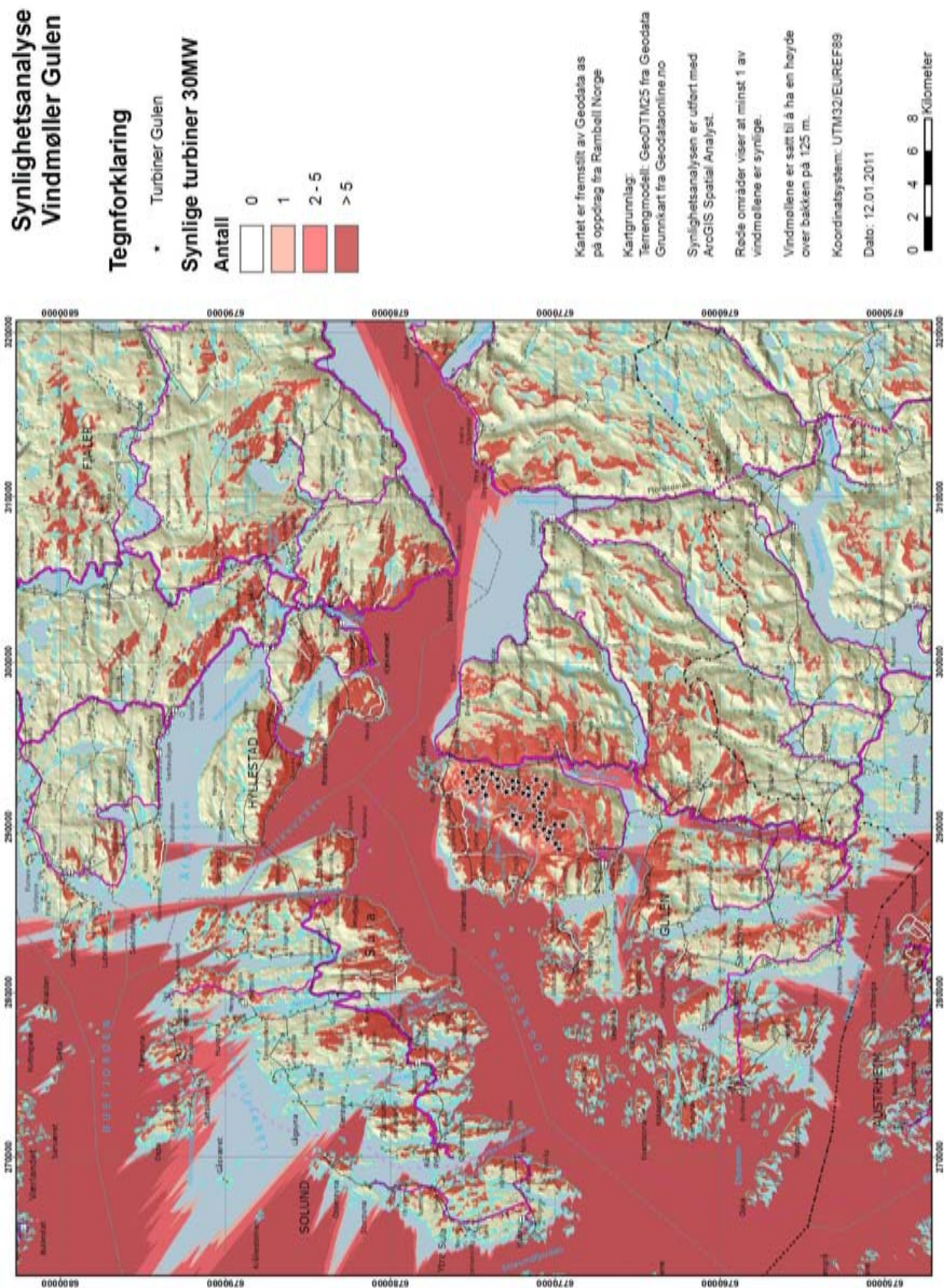
Lokalhistoriewiki.no: Steinkorsene i Eivindvik http://lokalhistoriewiki.no/index.php/Steinkorsene_i_Eivindvik

10 VEDLEGG

10.1. Synlighetskart

10.2. Støysonekart

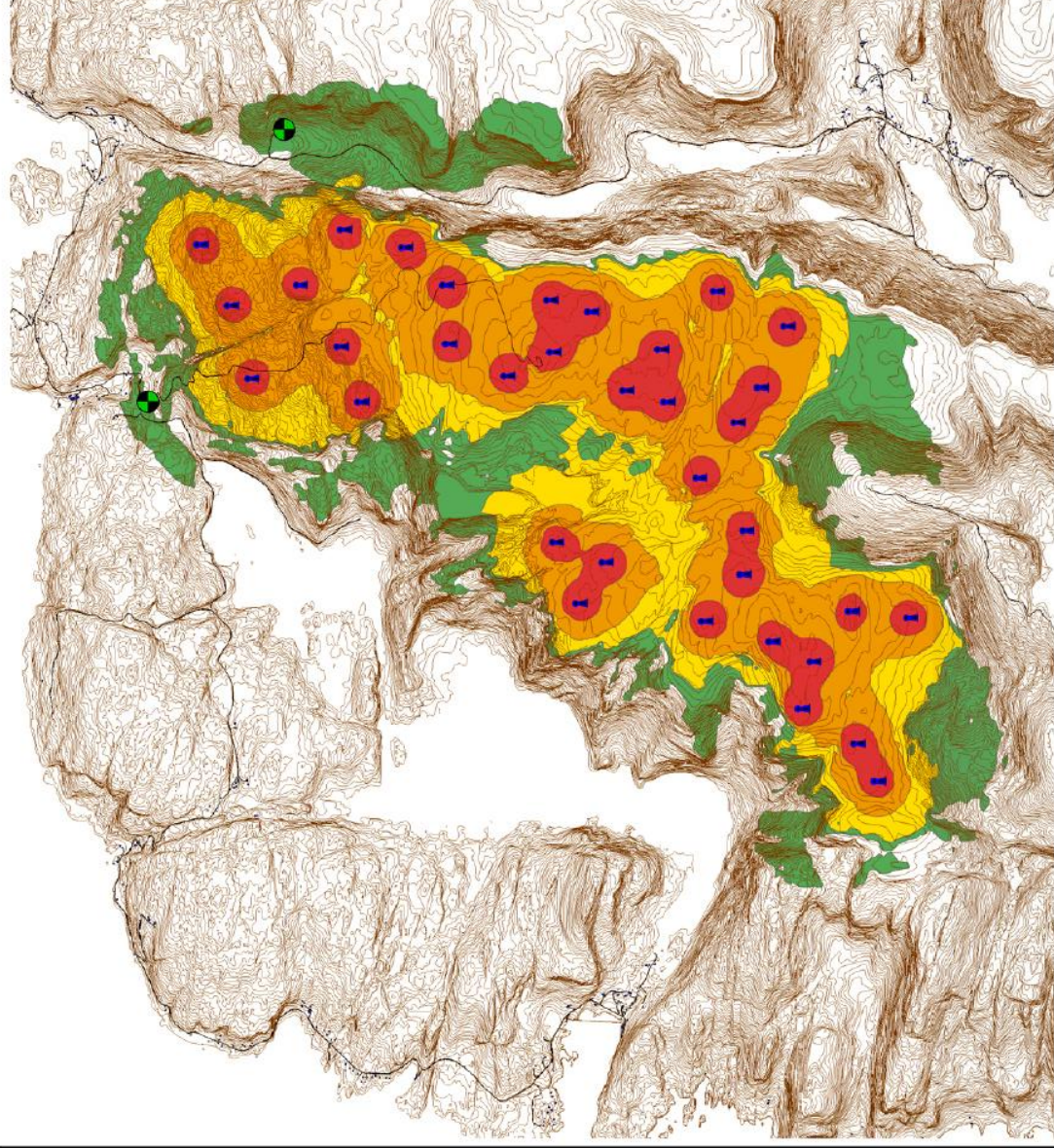
10.1 VEDLEGG 1: Synlighetskart



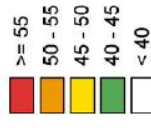
10.2 VEDLEGG 2: Støysonekart

Støysonekart - Brossviksåta vindpark - Gulen kommune

Oppdragsnummer: 6080547

**Viktige beregningsparametere:**

Beregningsmetode: ISO 9613-2
Enheter: L_{den} (iht T-1442)
Vindretning: Medvind alle retninger
Vindhastighet: 8 m/s
Markabsorpsjon: 0.5 (skala 0 - 1.0)
Støykilde: Vindturbin Vestas V90 3MW
Kildestyrke: $L_{wA} = 107$ dB
Driftstid: 7000 timer pr år (80 %)
Opplysning: Gridsørrelse 35 meter
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter

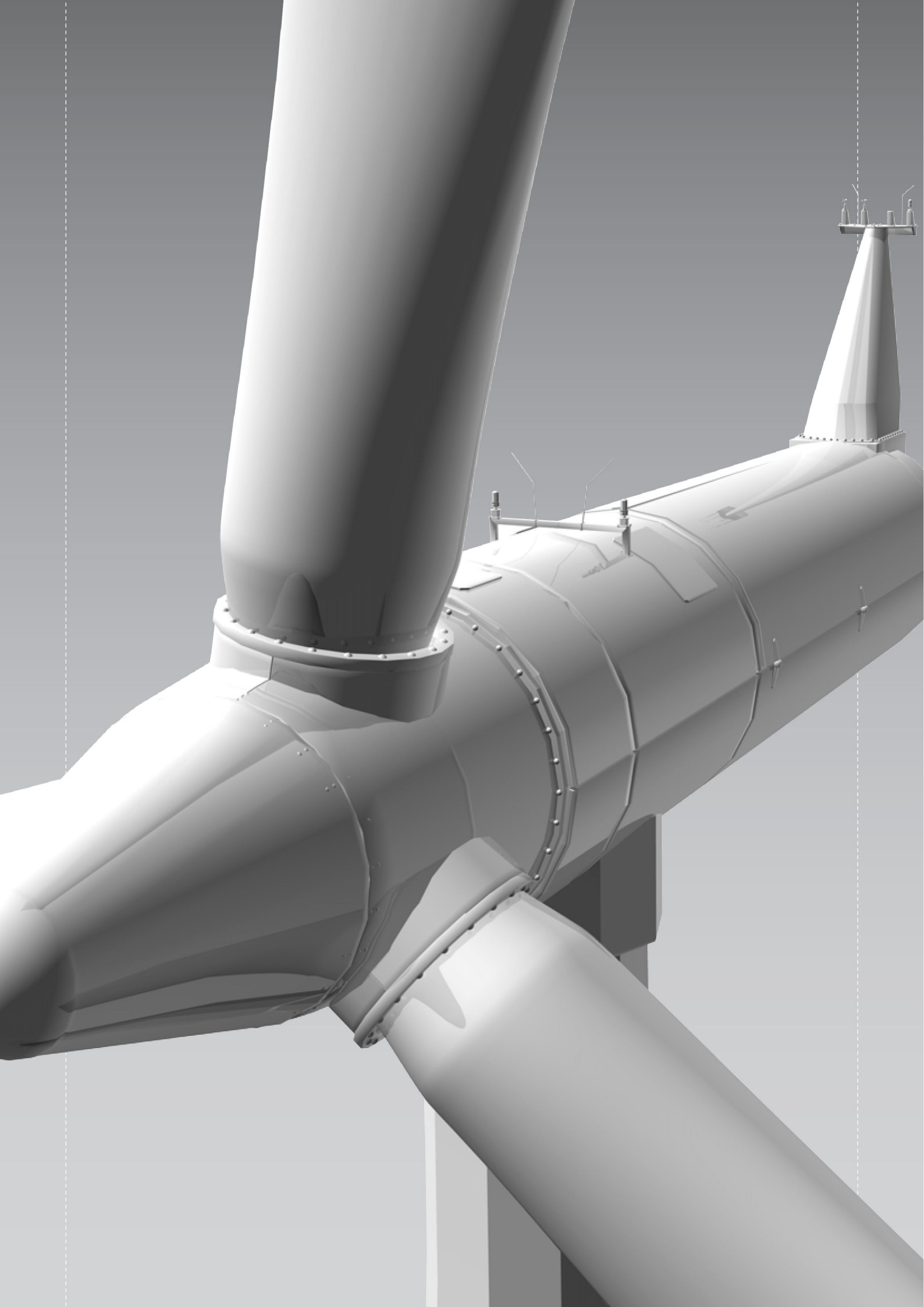
Støynivå L_{den} dB(A)**Tegn og symboler****Lengde Skala 1:55000**

Dato: 15.12.2010

RAMBØLL**Rambøll Norge AS**

Engelbrets vei 5, 0213 Oslo

Tlf.: 22 51 80 00, fax: 22 51 80 01



Oppdragsgiver
SAE Vind DA

Rapporttype
Konsekvensutredning

2011-06-07

BROSVIKSÅTA VINDPARK **KONSEKVENsutREDNING** **FRILUFTSLIV OG FERDSEL**



**BROSVIKSÅTA VINDPARK
KONSEKVENsutredning FRILUFTSLIV OG FERDSEL**

Oppdragsnr.: 6080547
Oppdragsnavn: Brosviksåta vindpark
Dokument nr.: 1
Filnavn: Konsekvensutredning

Revisjon	0
Dato	07.06.2011
Utarbeidet av	Lars Arne Bø
Kontrollert av	Arne Fredrik Lånke
Godkjent av	Lars Arne Bø
Beskrivelse	Utredning Friluftsliv og Ferdse

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	07.06.2011	
1	15.04.2011	Endringer etter innspill fra SAE Vind
2	27.05.2011	Endringer etter innspill fra SAE Vind og nytt alternativ for adkomst

INNHold

1.	SAMMENDRAG	5
2.	HVA SKAL UTREDES?	5
3.	METODE	6
4.	DEFINISJON FRILUFTSLIV	8
5.	FRILUFTSLIV, VINDPARKER OG VISUELLE FORHOLD	8
6.	KONSEKVENsANALYSE I PLANOMRÅDE.....	9
6.1	Avgrensning influensområdet	10
6.2	Turer i planområdet.....	10
6.3	Den Trondhjemske Postveg	12
6.4	Fiske i Brosvikvatnet og Dingevatnet	13
6.5	Jakt.....	14
7.	KONSEKVENsANALYSE UTENFOR PLANOMRÅDET	14
7.1	Tusenårsstedet Gulatinget.....	14
7.2	Havfiske / båtliv.....	15
7.3	Dykking, luftsport og vindsurfing	16
8.	ADKOMST	16
8.1	Anbefaling adkomstvei i forhold til friluftsliv og ferdsel.....	17
9.	FRITIDSBEBYGGELSE	17
10.	ALTERNATIVE FRILUFTSOMRÅDER.....	17
11.	MULIGE POSITIVE KONSEKVENSER AV ETABLERINGEN	17
12.	KONSEKVENSER FRILUFTSLIV OG FERDSEL OPPSUMMERT ...	17
13.	AVBØTENDE TILTAK	18
13.1	Generelle tiltak	18
13.2	Vatnestølen	18
13.3	Hjort	18
13.4	Vindparken i Anleggsfasen	18
13.5	Vindparken i driftsfasen	19
14.	ISING OG ISKAST.....	19
15.	LITTERATUR OG KILDER	21

FIGUROVERSIKT

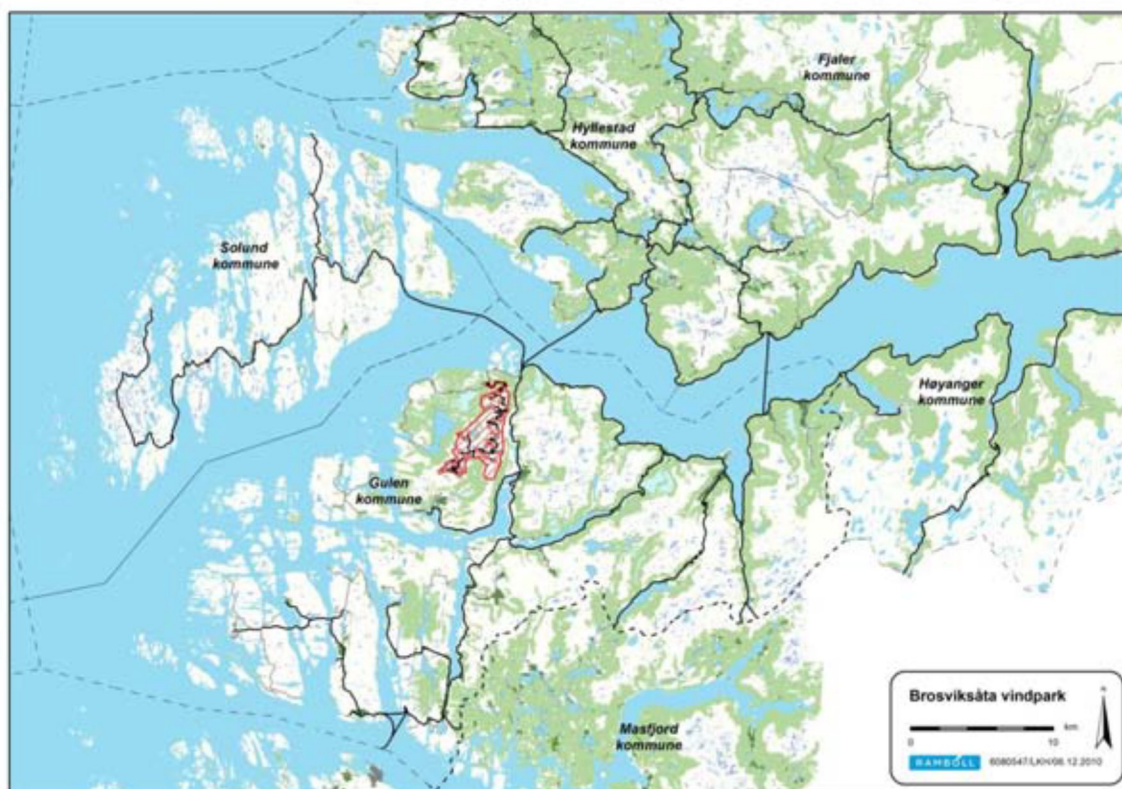
Figur 1: Planområdets lokalisering.....	5
Figur 2: Eksempel KU- Vifte.....	7
Figur 3: Friluftslivslokalteter	9
Figur 4: Stier fra prestegården i Eivindvik	10
Figur 5 Driftsvei til Brosviksåta	11
Figur 6 Kartblad fra Kjellers isingskart for Norge (NVE 2009)	21

TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser	7
--	---

1. SAMMENDRAG

Selve planområdet er på mange måter et område med flere åpenbare kvaliteter. Det er tilrettelagt med flere merkede stier og særlig turene med avgang fra Eivindvik er mye brukt. Bruken av planområdet er stort sett lokal og gis derfor verdien middels, til tross for gode friluftskvaliteter. Havområdene utenfor er et spennende kystmiljø med stort potensial for fiske og andre havaktiviteter. Dette området blir også mye brukt i turistsammenheng. Vindparken vil først på topplataet av planområdet komme i fysisk kontakt med de ulike utfartssteder, og i dette området vil friluftaktiviteter bli visuelt og støymessig berørt, noe som kan forringe opplevelsen. For havområdene er det den visuelle konsekvensen som for enkelte grupper vil kunne oppfattes som negativ. Konsekvensene er en samlet vurdering av omfanget av utbyggingen opp imot verdien og vurderes til å bli middels negativ.



Figur 1: Planområdets lokalisering

2. HVA SKAL UTREDES?

I henhold til utredningsprogrammet fra NVE skal følgende utredes:

- Viktige område for friluftsliv som kan bli berørt av tiltaket skal beskrives. Dagens bruk av planområdet og tilgrensende område for friluftslivsaktiviteter skal beskrives.

- Det skal gjøres ei vurdering av hvordan tiltaket gjennom støy, arealbeslag, opplevelsesverdi i området og lettere tilkomst vil påvirke dagens bruk (jakt, fiske, turgåing mv) og området sitt potensial for friluftsliv.
- Fare for ising og behov for sikring av anlegget skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal bli gjennomgått, og suppleres med samtaler/intervju med lokale styresmakter, organisasjoner og lokalbefolkning.

3. METODE

Informasjon fra lokale informanter, åpen statistikk og feltstudier er koblet med generell KU-metodikk med dekning i KU- forskriftens bestemmelser, og dekket gjennom praksis for utredning av vindkraftprosjekter.

For de temaene der det er hensiktsmessig vil Statens vegvesens standardmetodikk bli benyttet for en systematisk, samlet vurdering av det enkelte tema. Fremgangsmåten er beskrevet i ny håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006).

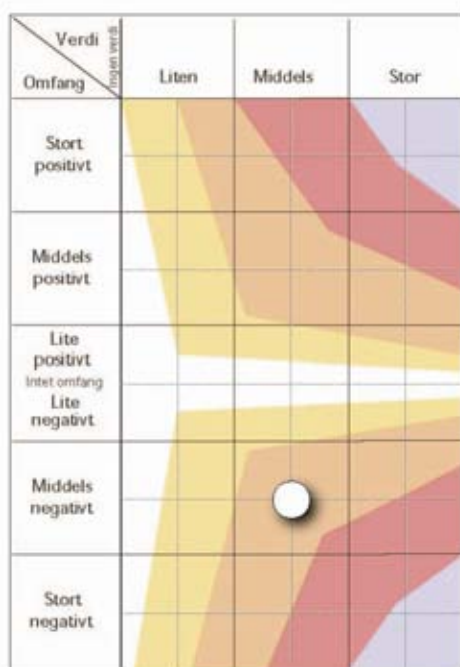
Tre begreper står sentralt når det gjelder vurdering og analyse av ikke-prissatte konsekvenser; *Verdi, omfang og konsekvens*. Med *verdi* menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er. Med *omfang* menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen. I dette tilfellet kunne nok begrepet "omfang" med fordel vært erstattet med "effekt". Til sammen gir dette en *konsekvens* som er summen av verdien på det enkelte element og omfanget av inngrepet/tiltaket på det samme elementet. Både verdi, omfang og konsekvens bygger på en avveining mellom de fordeler og ulemper som tiltaket vil medføre.

Skalaen for vurderingene er gitt i en såkalt *konsekvensvifte*, definert i nevnte håndbok. I viften kommer det fram en konsekvensskala fra *meget stor positiv* til *ubetydelig* på begge sider av skalaen angitt med farger fra lilla til hvit og med koding (++++ via 0 til -- --). Viften vil bli bruk gjennomgående i dokumentet for å vise konsekvensen for det enkelte tema.

Det er viktig å være klar over at alle samlede konsekvensvurderinger, oppsummert i tekstbokser og konsekvensvifter, blir vurdert ut fra en skala som skal dekke alle "normale" utbyggingssituasjoner. Konsekvenser vurdert som "lite til middels omfang" kan derfor skjule store konsekvenser for nærmeste naboer, grunneiere eller andre. Det forutsettes at den enkelte detaljsak håndteres i direkte prosesser mellom tiltakshaver/kommune og den enkelte grunneier/interessent.

Symbol	Konsekvens	Beskrivelse
+	Meget stor positiv konsekvens	Meget store forbedringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli bedre.
+	Stor positiv konsekvens	Store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
+	Middels positiv konsekvens	Middels store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
+	Liten positiv konsekvens	Små forbedringer i forhold til dagens situasjon.
0	Ubetydelig/ingen konsekvens	Ingen eller uvesentlige endringer i forhold til dagens situasjon.
-	Liten negativ konsekvens	Noe forverring i forhold til dagens situasjon.
-	Middels negativ konsekvens	Middels forverring i forhold til dagens situasjon.
-	Stor negativ konsekvens	Store forverringer i forhold til dagens situasjon.
-	Meget stor negativ konsekvens	Meget store forverringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli verre.

Tabell 1: Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser



Figur 2: Eksempel KU- Vifte

4. DEFINISJON FRILUFTSLIV

Friluftsliv innen offentlig arbeid er blitt definert som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandringer og naturopplevelse. Formålet med loven er å verne friluftslivets naturgrunnlag og sikre allmennhetens rett til ferdsel, opphold i naturen, slik at muligheten til å utøve friluftsliv i som en helsefremmende, trivselskapende og miljøvennlig fritidsaktivitet bevares og fremmes.

Definisjonene omhandler således ikke bare selve aktiviteten som utøves, men også hvilke omgivelser aktivitetene foregår i, hvilken opplevelse friluftslivsutøverne har, og hvilke effekter aktiviteten har både for utøverne selv og for de områder de bruker.

5. FRILUFTSLIV, VINDPARKER OG VISUELLE FORHOLD

Svært ofte konkurrerer friluftsliv og vindkraft om de samme høytliggende områdene. Områder med vindkraftanlegg vil vanligvis få betydelig redusert verdi som friluftsområde så lenge turbinene står der. Mange synes også at utsikt til vindkraftanlegg kan redusere kvaliteten på friluftsområder. Inngrep som veganlegg og kraftledninger vil føre til permanente ulemper. På den annen side vil vegbygging gi bedre tilgjengelighet til noen friluftsområder.

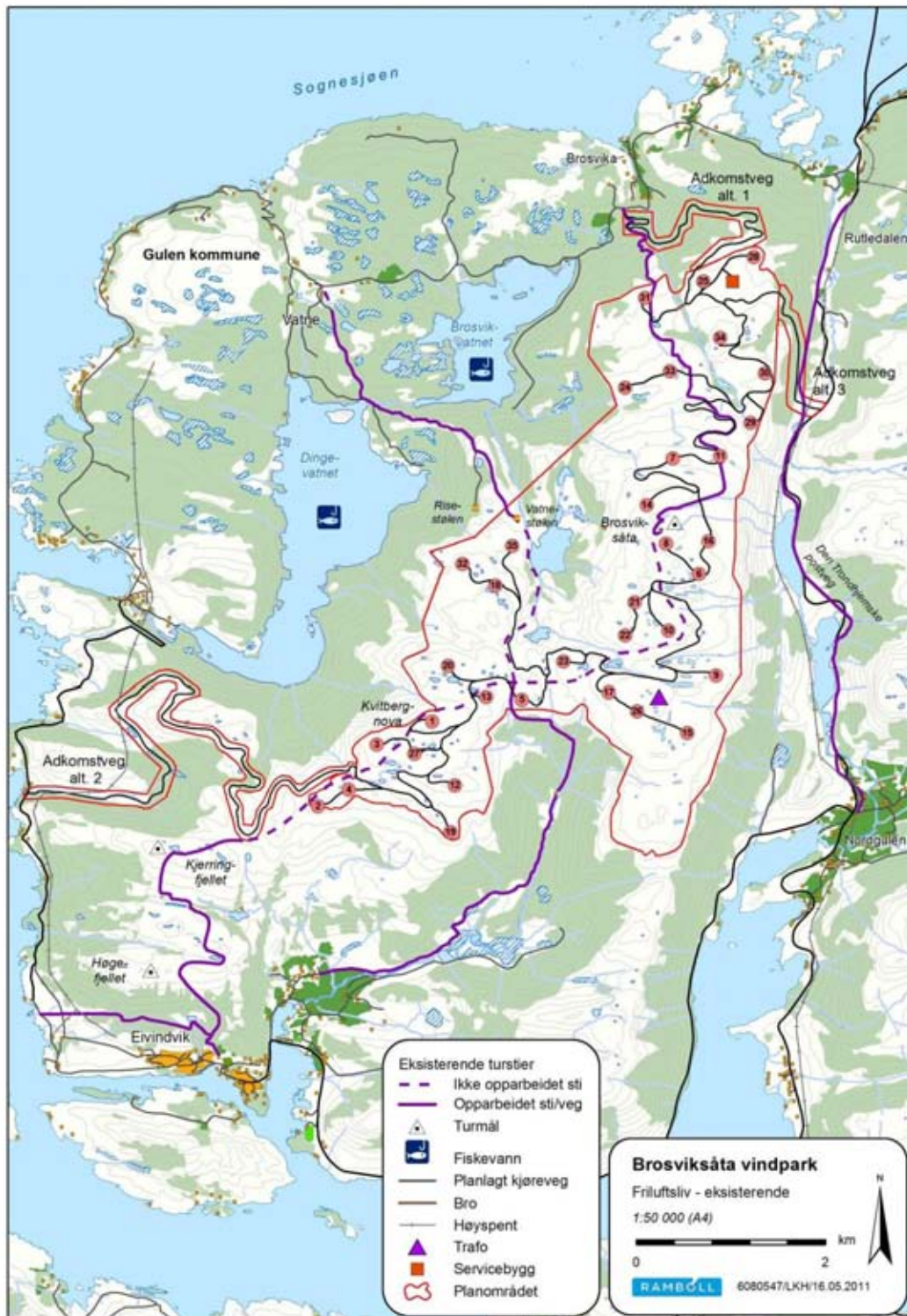
For friluftslivet er det først og fremst den visuelle påvirkningen av landskapet som er negativt med vindparker. For å utnytte vindpotensialet i et område er det avgjørende at vindturbinene plasseres på vindutsatte steder. Det faktum at vindturbinene alltid vil være eksponert plassert blir gjerne betraktet som den største negative miljøkonsekvensen ved vindkraftutbygging (Selfors & Sannem 1998).

I tillegg til selve eksponeringen, er store turbiner blant de mest dominerende konstruksjoner som finnes i Norge. En 125 meter høy turbin er eksempelvis høyere enn de høyeste bygningene i mange norske byer. En stor vindpark med tilsvarende turbinhøyder vil derfor være et vesentlig naturinngrep uansett landskap. Vindparken vil endre landskapets karakter lokalt i og ved vindparken, og vil i tillegg kunne prege et landskap på flere kilometers hold.

Der friluftslivet i stor grad er tuftet på aktiviteter i uberørt eller lite berørt natur, vil en etablering av vindpark oftest ha store konsekvenser for opplevelsen og bruken av området. Dette gjelder spesielt der vindturbinene blir etablert i viktige friluftsområder, karakterlandskap eller inngrepsfrie områder. Hvordan synligheten av disse turbinene oppfattes av lokalbefolkningen og frilftsbrukere, vil variere mye. Det er også sannsynlig at holdning og forhold til turbinene vil forandre seg over tid. En vindpark vil i stor grad endre eller prege landskapet, noe avhengig av anleggets omfang (Ambio 2006).

Graden av turbinenes visuelle dominans er avhengig av mange faktorer, blant annet størrelse, avstand og innbyrdes avstand/tetthet i vindparken. Visuell dominans er derfor ikke en absolutt størrelse.

6. KONSEKVENsANALYSE, FRILUFTSLIVSLOKALITETER INNENFOR ELLER I DIREKTE TILKNYTNING TIL PLANOMRÅDE



Figur 3: Friluftslivslokaliteter

6.1 Avgrensning influensområdet

Selve planområdet veier klart tyngst i konsekvensanalysen men også influensområdet til parken vil bli vurdert. Til influensområdet regnes deler av Sognefjorden, skjærgården ved Rutle og deler av havområdene/øyene nord for Gulen.

6.2 Turer i planområdet

Verdi:

Gulen kommune ga i 1999 ut heftet "På tur i Gulen" som beskriver turmuligheter og kulturminner i Gulen. Innenfor området Eivindvik – Nordre Gulen er hele 15 turer nevnt og skissert med kart. Flere av disse turene grenser til eller går inn i planområdet og blir beskrevet her.

Eivindvik – Kjerringfjellet

Flere av stiene går opp fra prestegården i Eivindvik. Følger man stien kommer man først opp på Høgefjellet før man fortsetter til Kjerringfjellet. Fra kjerringfjellet kan man gå over Kvitebergnova til Brosviksåta eller til Vatnestølen og videre ned til Vatne. Oppe på selve fjellplatået er ikke stiene merket da det er mye kompakt fjell og man kan stort sett gå over alt.



Figur 4: Stier fra prestegården i Eivindvik

Brosvika – Brosviksåta

Dette er en eksisterende driftsvei med bom nederst som betjener Telenor sin mast på Brosvika. Fra toppen av Brosviksåta kan man ta seg over til Eivindvik eller til Vatne.



Figur 5 Driftsvei til Brosviksåta

Vatne – Vatnestølen

Sti som går opp fra Vatne til Vatnestølen. Vatnestølen er registrert kulturminne. Herfra kan man gå umerka sti opp på plataået.

Midttun – Midttundalen

Følger først vei fra Midttun så sti inn dalen og opp Skredfjellsdalen der man ender opp på plataået.

Brukere

Stiene fra Eivindvik er fint merket og relativt mye brukt av lokalbefolkningen. Driftsveien opp til Brosviksåta er også mye brukt og kan både gås og sykles. Halvveis oppe ved "Steinen" er det ei bok man kan skrive seg inn i merket "Fjelltrim". 40 stk hadde skrevet seg inn pr 06.05.2009 noe som tyder på godt besøk. Når det her blir brukt ordet godt besøk må dette ses på i et lokalt perspektiv. Området har størst verdi som turområde for de lokale og heller liten for tilreisende/turister.

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien vurderes til middels. Viktig turmål for lokalbefolkningen med enkel tilgang fra bygdene rundt.

Omfangsvurdering, turer i planområdet

De fleste stier vil ikke komme i direkte kontakt med driftsveier eller turbiner før en kommer oppe på platået. Adkomstveien berører i liten grad friluftsløkaliteter, dette gjelder også alternativ adkomst vestfra. Oppe på platået vil det bli både internveier som skal betjene turbinene og turbiner gi en ny og annerledes opplevelse i forhold til dagens situasjon.

Støy

Merkbar støy fra turbinen forekommer først oppe på platået hvor det er umerkede stier. Ved Kvitebergnova hvis man kommer fra Midtundalen og Eivindvik og ved Vatnestølen hvis man kommer fra Vatne. På driftsveien fra Brosvik vil man nå turbiner og oppleve støy på ca 400 m høyde. Turbiner rett ved en sti eller et vann gir fra seg lyd på 55 dB noe som tilsvarer vanlig tale. Dette vil for mange være forstyrrende i forhold til opplevelsesverdien. Støy fra turbinene vil i forhold til de samlede stinettet kun oppleves sjenerende i en liten del av området.

Visuelt

Fra de fleste av steder på disse turene vil turbinen være godt synlig. Dette vil følgelig kunne ha en negativ effekt på opplevelsen. Hvordan synligheten av turbinene oppfattes av lokalbefolkningen og friluftsbukere vil variere mye. Det er sannsynlig at holdning og forhold til turbinene vil forandre seg over tid og det skjer en tilpassning av turbinene som en mer eller mindre naturlig del av omgivelsene.

Omfang:	Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt		Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
---------	-------------------	---------------------	------------------	--	------------------	---------------------	-------------------



Omfanget vurderes til middels negativt. Turene blir visuelt berørt av tiltaket noe som kan gå utover opplevelseskvaliteten. I tillegg kan man oppe på platået merke støy fra turbinene.

6.3 Den Trondhjemske Postveg

Verdi:

Den Trondhjemske postveg er i følge kommuneplanen regna som et friluftsområde av nasjonal verdi. Veien har høy kulturhistorisk verdi og blir også omtalt under kulturminner. Veien går i dalsøkket fra Nord Gulen til Stølsleitet (et stykke ovenfor Rutledal). Den følger Rv 57 et stykke langs både søndre og nordre Nordgulvatnet mens den originale postveitraseen kan gås fra Naustvågen til Eide. Den Trondhjemske postveg går over flere vakre bruer. Trangebrekke bru, er en restaurert 26 alen lang steinbru mens Bruhaug bru er hele 64 alen og den lengste brua langs postveien gjennom Gulen.

Verdi:	Liten	Middels	Stor
--------	-------	---------	------



Verdien vurderes til middels stor da den er både et turmål og et kulturminne med kulturhistorisk verdi.

Omfang:

Den Trondhjemske postveg går langs Rv 57 fra nord Gulen til Rutledal rett øst for planområdet. Den vil ikke komme i kontakt med veier tilknyttet vindparken verken fysisk eller visuelt.

Støysonekart viser at man ikke vil høre turbinene på denne strekningen. Turbinene blir synlig på deler av strekningen noe som kan forringe naturopplevelsen. Postvegen går delvis på og i tilknytting til Rv 57, samt at det er skogsveier i området, så helt skjermet fra omgivelsene er den ikke i dag heller.

Omfang: Stort Middels Lite | Lite Middels Stort
 negativt negativt negativt | positivt positivt positivt



Omfanget vurderes til lite negativt. Turbinene blir synlig på deler av strekningen men støy vil ikke merkes. Postvegen som kulturminne for sambandet mellom nor og sør langs kysten vil ikke forringes nevneverdig.

6.4 Fiske i Brosvikvatnet og Dingevatnet

Verdi:

Gulen har mange fiskevann der ørret er det vanligste fiskeslaget. Det er også rør og ål i enkelte vann. De beste fiskevanna ligger nærmest dyrka jord. For fiske i Brosvikvatnet, Dingevatnet og trengs det fiskekort som selges hos kommunen. Innefor planområdet er det noen mindre vann men uten store fiskeforekomster i. Det er Brosvikvatnet og Dingevatnet som i første rekke brukes som fiske og turmål (padling og båtbruk) av lokalbefolkningen.

Verdi: Liten Middels Stor



Verdien vurderes til middels. Viktige tur og fiskemål for lokalbefolkningen med enkel tilgang for bygdene rundt.

Omfang:

Brosvikvatnet og Dingevatnet ligger rett utenfor planområdet og vil i så måte ikke bli direkte berørt av anleggsvei eller støy fra turbinene. Visuelt vil turbinene bli godt synlig fra begge vannene. Turbinene representerer en visuell dominans (Selfors og Sannem 1998) i forhold til vannene. Det er naturlig å tro at fiske i et område hvor turbinene kommer såpass tett på forringer naturopplevelsen for noen. Dette betyr ikke nødvendigvis at bruken vil avta, noe som avhenger av hvor sterkt fiske står i forhold til opplevelsen samtidig som det er individuelt bestemt.

Omfang: Stort Middels Lite | Lite Middels Stort
 negativt negativt negativt | positivt positivt positivt



Omfanget vurderes lite negativt. Fiskevannene blir ikke fysisk eller støymessig berørt men det visuelle kan gå ut over opplevelseskvaliteten.

6.5 Jakt

Verdi:

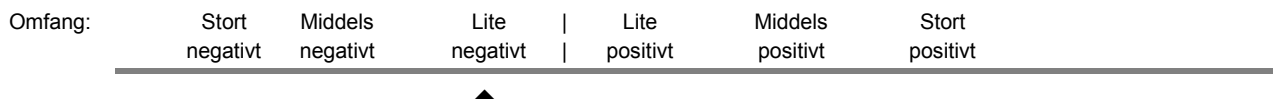
Konsekvensutredningen om biologisk mangfold har registrert beiteområde for hjort i Svarttjønnhaugane og Omdal. De har satt verdien til mellom liten og middels stor. Det er mye hjort og hjortejakt i Gulen kommune men planområdet er ikke kjerneområdet selv om det trekker en del hjort over planområdet. Også rypejakt kan forekomme men det er ikke bestander av betydning.



Verdien av området til jakt settes til liten. Planområdet er ikke kjerneområde for jakt selv om noe jakt forekommer.

Omfang

En vindpark vil ikke føre til restriksjoner på jakt i området. Det vil ikke bli satt opp gjerder eller stengsler. Det er lite som tyder på at hjort trekker seg ut av området selv om det står vindturbiner der. Også rypebestanden vil en kunne forvente opprettholdes. I anleggsperioden vil en kunne regne med at dyra trekker seg noe unna pga bråk og støy fra anleggsmaskiner og personell. Det vil heller ikke være tilrådelig med jakt i denne perioden. Det tar ca to år fra byggestart til parken er klar for drift.



Omfanget vurderes til lite negativt. Det er ikke kjerneområde for jakt og den jakten som foregår kan fortsette som før etter anleggsperioden. Det må regnes med noen restriksjoner under anleggsfasen.

7. KONSEKVENSANALYSE FOR FRILUFTSLOKALITETER IKKE DIREKTE KNYTTET TIL PLANOMRÅDET MEN INNENFOR DEN VISUELLE INFLUENSSONEN

7.1 Tusenårsstedet Gulatinget

Verdi:

Til daglig fungerer tusenårsstedet Gulatinget som et utfluktssted. Området skal utvikles videre som friluftsareal på en måte som gjør det mulig for ulike grupper å ha en aktiv dag i naturen. Tusenårsstedet skal opparbeides med turstinett, fiskeplasser tilrettelagt for funksjonshemmede, aktivitetsanlegg for barn og unge og plass for grilling for familier på utflukt med sitteplasser med benker. Det er et mål om at Tusenårsstedet skal ha en egen kai som tilreisende kan bruke. Det

meste av all planlagt aktivitet på Tusenårsstedet krever at en kan ta imot tilreisende som kommer med egen båt.

Verdi:

Liten	Middels	Stor
-------	---------	------



Verdien vurderes til stor da Gaulatinget er et historisk sted med stor betydning både lokalt og nasjonalt.

Omfang:

Både Gulatinget og tilgrensede områder ligger utenfor den visuelle sonen til vindparken. Verken støy eller annen aktivitet fra vindparken vil høres. Vindparken vil bli synlig for de som kommer for å besøke plassen fra sjøveien.

Omfang:

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt		Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
----------------	------------------	---------------	--	---------------	------------------	----------------



Omfanget vurderes til lite ubetydelig. Gaulatinget er ikke berørt verken støyemessig eller visuelt.

7.2 Havfiske / båtliv

Kystkommunen Gulen har 1500 øyer, holmer og skjær og er populære for båtliv og fiske for både lokale og turister. Sjøfiske i gulen er fritt for alle og tradisjonelt det viktigste fiske i kommunen. Rett nord for Brosviksåta i skjærgården ved Rutle er et friluftsområde av regional verdi. Området er merket i kommuneplanens arealdel og i Sogn og Fjordane sin fylkesdelplan for friluftsliv. Sørvest for planområde ligger ytre Gulen et øyrike egnet for båt og sjøliv. I forhold til konsekvenser for turistnæringa vil dette bli utredet under turisme/næringsliv.

Verdi:

Liten	Middels	Stor
-------	---------	------



Verdien vurderes til middels+. Spennende kystklima med store muligheter for båtliv, fiske og andre aktiviteter knyttet til havet og skjærgården. Området har en del turister i dag og potensialet for økt aktivitet er absolutt til stede.

Omfang:

Aktiviteter i tilknytning til havet foregår innenfor den visuelle influenssonen til turbinene. Dette gjelder i første rekke skjærgården ved Rutledal og Sognefjorden, men vindparken blir også synlig fra deler av havområdet/øyene nord for Gulen. Når det gjelder fiske, båtliv og opphold i Strandsonen er naturopplevelsen viktig og det er grunn til å tro at synet av turbiner kan virke negativt inn på opplevelsen for enkelte. Her er det store individuelle forskjeller og vanskelig å anslå presist.

Omfang:

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt		Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
----------------	------------------	---------------	--	---------------	------------------	----------------

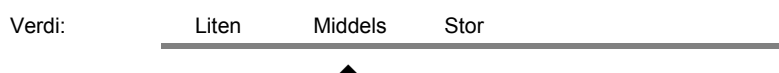


Omfanget vurderes til middels negativt. Naturopplevelsen ved å oppholde seg i havområdene rundt Gulen kan bli forringet ved synet av turbinene.

7.3 Dykking, luftsport og vindsurfing

Verdi:

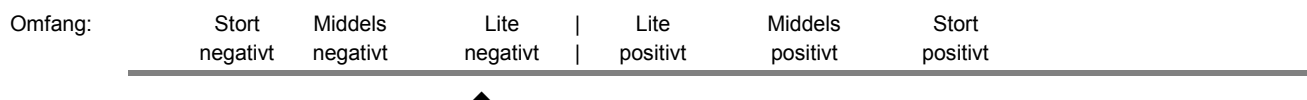
Det er dykkersenter i Gulen hvor man kan leie utstyr, instruktør og båt. Gulen har også egen luftsportklubb og potensial for vannsportaktiviteter som vannski og vindsurfing.



Verdien vurderes til middels. Gulen har gode forhold for dykking og Gulen dykkersenter har ca 5000 besøkende hvert år som er med ut og dykker. Forholdene for luftsport og vindsurfing anses ikke å være spesielt i landsmålestokk.

Omfang:

Vi vet at i mer "aktive" friluftaktiviteter som dykking, vindsurfing, og luftsport er de gjeldende forholdene for aktiviteten (vind, det som skjer under vann for dykking eks) vel så viktig som naturopplevelsen. Det er liten grunn til å tro at tiltaket vil føre til endring i aktivitetsnivå, selv om de mange dykkerturistene til Gulen nok også anser den generelle naturopplevelsen som viktig.



Omfanget vurderes til lite negativt pga aktivitetens viktighet ved slike aktiviteter, men naturopplevelsen skal ikke undervurderes.

8. ADKOMST

Det er vurdert tre ulike adkomstveier til vindparken. De ulike alternativene er tegnet inn på temakart for friluftsliv side 9.

Adkomstvei alternativ 1: Veien går fra Brosvika til Brosviksåta og følger i starten eksisterende driftsvei som betjener Telenor sin mast på Brosvika. Ny vei går så lenger øst for å ta opp i seg høydeforskjellen. Veien berører ikke friluftlokaliteter rent fysisk men vil nok bli synlig fra skjærgården utenfor Rutle.

Adkomstvei alternativ 2: Veien går fra vestsiden av parken midt mellom Eivindvik og Dingja. Veien er ca 6 km og går i et område som er tilnærmet inngrepsfritt i dag og berører en viktig naturmiljølokalitet. Veien vil komme tett på sti fra Kjerringfjellet til Kvitebergnova.

Adkomstvei alternativ 3: Veien går fra fylkesvei 7 ca to km fra Rutledal i retning Nordgulen. Det er relativt bratt der og store terrengbearbeidinger/inngrep vil bli nødvendig. Veien vil komme i konflikt med og bli synelig for "Den Trondhjemske postveg" som er både turveg og kulturminne.

8.1 Anbefaling adkomstvei i forhold til friluftsliv og ferdsel.

Alternativ 1 er det alternativet som i forhold til friluftsliv og ferdsel er å foretrekke da det berører friluftslokaliteter i liten grad. Alternativ 2 er mindre heldig da det med sin lange veistrekning vil bidra til å gjøre området mer preget av inngrep. Veien vil også komme tett på sti fra Kjerringfjellet til Kvitebergnova. Alternativ 3 har også negative sider med sitt brutale inngrep og konflikt med Trondhjemske postveg.

9. FRITIDSBEBYGGELSE

Når det gjelder fritidsbebyggelse er det de to stølene Vatnestølen og Risestølen kommer tett på vindparken. Særlig Vatnestølen blir liggende i kort avstand til vei og turbiner og her er avbøtende tiltak foreslått.

10. ALTERNATIVE FRILUFTSOMRÅDER

Dalsbotnfjellet som er "nabofjellet" til Brosviksåta innehar mange av de samme kvalitetene og er et mye brukt turfjell. Her er det også jakt og fiskemuligheter. For de som er vant til å kunne gå på mindre turer rett fra Eivindvik uten å bruke bil er det vanskelig å peke på gode alternativer til Kjerringfjellet og Kvitebergnova.

11. MULIGE POSITIVE KONSEKVENSER AV ETABLERINGEN

De nye veiene inn til området kan gi økt bruk på grunn av at tilgjengeligheten økes. Driftsveier som dette brukes ofte som treningsturer for joggende og syklende. Også brukergrupper som før ikke så seg fysisk i stand til bruke eksisterende stinett vil nå kunne ta området i bruk. Deler av planområdet har pga topografien vært lite tilgjengelig, selv om de viktigste turmålene har bra dekning med stier/veier fra den nærmeste bebyggelsen.

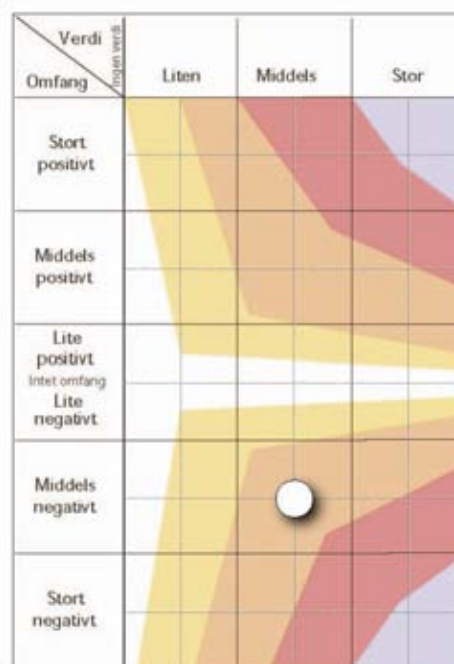
12. KONSEKVENSER FRILUFTSLIV OG FERDSEL OPPSUMMERT

Verdien på de ulike områder for friluftsliv er vurdert fra liten til stor. Omfanget av tiltakene er vurdert fra liten negativ til middels negativ. Vindparken vil først på toppplatået komme i fysisk kontakt med de ulike utfartssteder. Konsekvensen blir en samlet vurdering av verdien av området opp mot den effekten visuell forringelse og støy tiltaket vil kunne medføre for opplevelsen. Samlet konsekvens vurderes til middels negativ.

Verdien på de ulike områder for friluftsliv er vurdert fra liten til stor, med hovedvekt på planområdet som har middels verdi. Omfanget av tiltakene på tiltakene er vurdert fra liten negativ til middels negativ.

Vindmølleparken vil på topplataet komme i fysisk kontakt med de ulike utfartssteder, men det er i første rekke de visuelle som medfører størst konsekvenser.

Verdi: Middels
Omfang: Lite til middels negativt
Konsekvens: Middels negativ



13. AVBØTENDE TILTAK

For å redusere de negative konsekvensene bør avbøtende tiltak gjennomføres. Avbøtende tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. Tiltakene som beskrives her har som formål å minimere prosjektets negative, eller fremme de positive konsekvensene for friluftsliv og ferdsel i planområdet og dets influensområde.

13.1 Generelle tiltak

I friluftsliv og ferdsel er det å oppleve kulturminner, kulturlandskap og biologisk mangfold en viktig del av naturopplevelsen. Det anbefales at det tas hensyn til de anbefalinger som er blitt gjort i fagutredninger for kulturminner, landskap og biologisk mangfold. Det vil gi en fortsatt verdi for de aktiviteter som utøves i området.

13.2 Vatnestølen

Løsninger for både turbiner og vei rundt Vatnestølen må utformes med tanke på at dette fortsatt skal være et utfluktsområde.

13.3 Hjort

Holde adkomst- og driftsveier fri for motorisert ferdsel, sette turbinene langt nok fra hverandre slik at de ikke presenterer en sammenhengende barriere, legge mest mulig av kraftlinene i kabel, og øke oppfølginga av størrelsen på hjortebestanden slik at en kan redusere jaktuttaket dersom det er nødvendig.

13.4 Vindparken i Anleggsfasen

Det er ønskelig å unngå anleggsdrift i helg og høytidsdager når det er størst utfart i nærområdet til vindparken.

13.5 Vindparken i driftsfasen

Det kan også være et poeng å stenge veien med bom for å hindre unødvendig motorisert ferdsel som en slik vei åpner for. Dette er viktig av hensyn til bruken av vegen for gående/syklende samt støy for annen friluftslivsbruk i planområdet.

14. ISING OG ISKAST

Ved spesielle værforhold kan det dannes is på vindturbinene. Is kan dannes fra skydråper, vanndråper eller våt snø. I henhold til NVE 2009 antas den dominerende årsaken til ising i Norge å være små skydråper som treffer en overflate med en temperatur under 0 grader C. Man har begrenset erfaring med ising i Norge, men det antas at ising vil være en utfordring med tanke på utvikle vindkraft i spesielt utsatte områder.

Isdannelse på turbinene kan medføre redusert produksjon enten ved at turbinene må stanses, eller ved lav grad av ising at utnyttelsen av vindenergien reduseres. Mye ising kan derssuten øke slitasjen på komponentene. Høy grad av ising kan medføre risiko for isfall eller iskast fra turbinene.

Kjeller Vindteknikk har på oppdrag fra NVE laget iskart som gjelder hele landet. Den største delen av arealet på Brosviksåta blir liggende i området som i følge isingskartet fra Kjeller/NVE har mellom 301 og 500 timer ising per år (Figur 6). På bakgrunn av dette vurderes sannsynligheten for at ising skal forekomme på Brosviksåta som middels til høy. En må derfor påregne at det i løpet av vindparkens levetid vil forekomme perioder med isdannelse på turbinene og at dette vil kunne medføre redusert produksjon fra vindparken.

Maksimal teoretisk kasteavstand for is fra en turbin av den typen som antas å bli benyttet på Brosviksåta vil være i underkant av 300 meter. I praksis er vi ikke kjent med at det er dokumentert at iskast opp mot denne distansen har forekommet. Generelt vil isfragmentene som kastes av turbinen være av begrenset størrelse, hovedsakelig under 1 kg.

Sannsynligheten for å bli truffet av iskast hvis man befinner seg i området vil imidlertid være svært liten. Videre vil de værforholdene i perioder med ising gjøre at ferdselen i området i forbindelse med friluftsliv sannsynligvis vil være svært begrenset. Det må imidlertid antas at det kan være forbundet med fare å oppholde seg under turbiner i perioder med stor grad av ising. Dette er et fenomen som også er kjent fra andre installasjoner og bygninger. I slike perioder anbefales det at det varsles med fareskilt.

Selv om sannsynligheten for å bli truffet av iskast er svært liten kan den psykologiske effekten være en faktor som virker inn på friluftslivsutøvelsen. God informasjon ved er således et viktig tiltak.

Det anbefales at det gjøres nærmere analyser av sannsynlighet og konsekvenser av ising på Brosviksåta.

Avbøtende tiltak

I perioder med fare for iskast eller isfall bør det benyttes fareskilt for gjøre personell oppmerksom på dette. Det finnes utstyr som kan motvirke isdannelse. Det bør vurderes om slikt utstyr skal tas i bruk på Brosviksåta.



Figur 6 Kartblad fra Kjellers isingskart for Norge (NVE 2009)

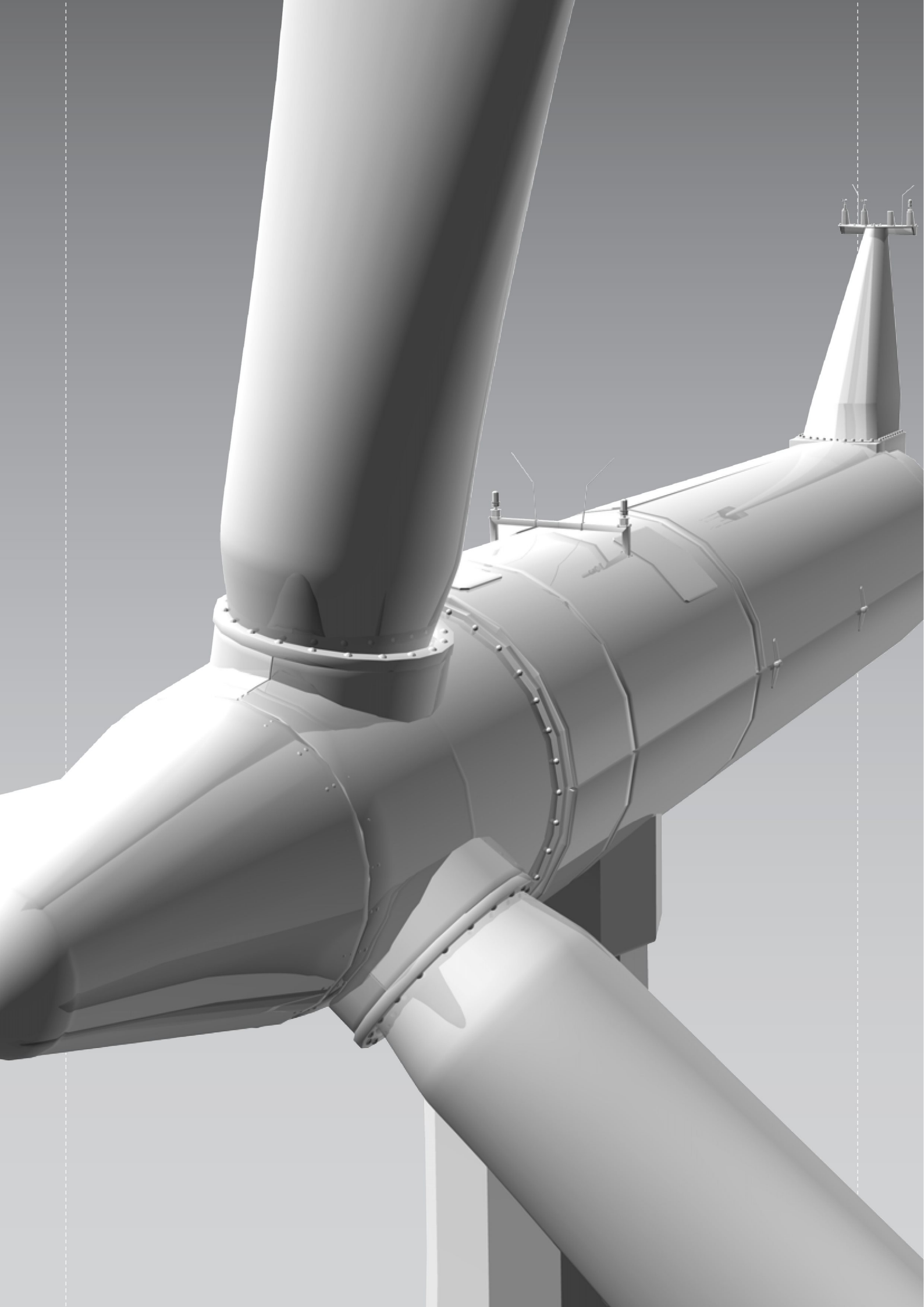
15. LITTERATUR OG KILDER

Litteratur

- Statens vegevesen 2006: Håndbok 140 konsekvensanalyser
- Direktoratet for naturforvaltning: Håndbok 18-2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter Plan- og bygningsloven
- Ambio 2006. Konsekvensutredning friluftsliv Karmøy vindkraftanlegg
- Selfors, A. & Sannem, S. 1998. Vindkraft- en generell innføring. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Statens Forurensingstilsyn (SFT). 2000. Støy fra vindturbiner. Faktaark TA 1738/2000
- Kommunedelplan for idrett og fysisk aktivitet
- NVE 2009: Vindkart for Norge
<http://www.nve.no/global/publikasjoner/publikasjoner%202009/oppdragsrapport%20a%202009/oppdragsrapporta9-09.pdf?epslanguage=no>
- Gulen kommune 1999: På tur i Gulen
- Stensvåg 2006: Viltet i Gulen
- Sweco Grøner AS: Konsekvensutredning friluftsliv og reiseliv 2005
- Sogn- og fjordane fylkeskommune: Regional plan for vindkraft 2010

Andre kilder:

- www.jensbua.no
- <http://www.fjordkysten.no/>
- www.gulenkommune.no
- Laila Indrebø, hotellsjef Eivindvik Fjordhotell
- Brekkestranda Fjordhotell
- Gulen dykkersenter V/ Ørjan Hansen (Mailkontakt)
- Samrådsmøte 19.08.2009
- Møte med grunneierne 06.05.2009
- Møte med kommuneadministrasjonen Gulen 05.05.2009



Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Brossviksåta vindkraftverk, Gulen kommune



Bildet viser landskapet sett fra Brossviksåta i retning av Ulvegveina (foto tatt av Ask Rådgivning as)

Stavanger, mai 2011



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Brossviksåta vindkraftverk, Gulen kommune

Oppdragsgiver: Rambøll Norge as

Forfatter: Toralf Tysse, Leif Simonsen/Torgeir Isdahl, Ask Rådgivning as (tekst hentet fra deres statusrapport)

Prosjekt nr.: 255542

Rapport nummer: 25542 - 1

Antall sider: 35 + vedlegg

Distribusjon:

Dato: Mai 2011

Prosjektleder:

Arbeid utført av: Dag Kjellebold, Torgeir Isdahl, Ulla Ledje, Leif Simonsen, Toralf Tysse

Kvalitetssikrer: Solbjørg Engen Torvik

Stikkord: Vindkraftverk, Brossviksåta, Gulen kommune, biologisk mangfold, konsekvenser

Sammendrag:

SAE Vind planlegger en utbygging av Brossviksåta vindkraftverk i Gulen kommune. Tiltaket er utredningspliktig i forhold til bestemmelsene om konsekvensutredninger. Denne fagrapporten om biologisk mangfold er en av flere underlagsrapporter for konsekvensutredningen.

Brossviksåta vindkraftverk vil bli etablert på et relativt markert høydedrag som ligger like innenfor munningen av Sognefjorden. Høydedraget er i stor grad treløst, men kranses av skog på alle kanter.

Det biologiske mangfoldet i planområdet og tilgrensende områder vurderes å være relativt representativt for distriktet. Området preges av vanlig forekommende naturtyper for denne delen av landet, og det er registrert få lokaliteter som fremhever seg ut over lokal betydning. Vegetasjonen er dominert av lite kravfulle plantearter som er vidt utbredt i distriktet. En rødlistet plante (skoddelav, rødlistet **VU**) er registrert i en viktig naturtype like utenfor planområdet.

Viltet er representativt for tilsvarende områder i distriktet. Rovfugl forekommer vanlig i og ved planområdet, med både havørn, kongeørn, hønsehauk (rødlistet **NT**) og tårnfalk som lokale hekkefugler. Hjort er en vanlig art i hele området.

Utbyggingen av Brossviksåta vindkraftverk vil basert på foreliggende kunnskap, med unntak av en av de mulige adkomstalternativene, ikke berøre noen viktige naturtyper.

Viltet vil derimot bli betydelig berørt av utbyggingen, men stort sett vil vanlige forekomster bli berørt. Utbyggingen vil ha uheldige virkninger for kongeørner og havørner kan være utsatt for kollisjoner med turbinene. Både pattedyr og fugl som er knyttet til planområdet vil kunne bli betydelig forstyrret under anleggsarbeidet.

Av de tre alternative traseene for atkomstvei vurderes alternativ 2 som det mest uheldige for naturmangfoldet grunnet en viktig naturtype. De to andre alternativene vil trolig gi noenlunde like konsekvenser.

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	UTBYGGINGSPLANER	4
3	METODER OG MATERIALE	4
3.1	INFLUENSOMRÅDE	4
3.1.1	<i>Område for datainnsamling</i>	<i>4</i>
3.2	ENHETER FOR DATAINNHEITING.....	5
3.3	MATERIALET.....	7
3.4	METODER FOR KONSEKVENsutREDNING	8
3.4.1	<i>Verdi</i>	<i>8</i>
3.4.2	<i>Virkningsomfang</i>	<i>9</i>
3.4.3	<i>Konsekvenser.....</i>	<i>9</i>
4	NATURGRUNNLAGET	11
4.1	LANDSKAPSTREKK OG AREALBRUK	11
4.2	INNGREPSSTATUS.....	12
4.3	BERGGRUNN, LØSMASSEr OG JORDSMONN.....	13
5	STATUS FOR BIOLOGISK MANGFOLD	13
5.1	VERNEOMRÅDER	13
5.2	VIKTIGE NATURTYPER	14
5.2.1	<i>Planområdet.....</i>	<i>14</i>
5.2.2	<i>Øvrig influensområde</i>	<i>14</i>
5.3	VILT	17
5.3.1	<i>Planområdet.....</i>	<i>17</i>
5.3.2	<i>Øvrig influensområde.....</i>	<i>19</i>
6	PROBLEMSTILLINGER	21
6.1	NATURTYPER, VEGETASJON OG FLORA.....	21
6.2	FUGL.....	22
6.3	ANNEN FAUNA	26
7	VIRKNINGSOMFANG OG KONSEKVENSEr	27
7.1	VIRKNINGSOMFANG	27
7.1.1	<i>Verneområder</i>	<i>27</i>
7.1.2	<i>Viktige naturtyper, vegetasjonstyper og flora.....</i>	<i>27</i>
7.1.3	<i>Fugler.....</i>	<i>27</i>
7.1.4	<i>Pattedyr.....</i>	<i>30</i>
7.2	KONSEKVENSEr	30
8	AVBØTENDE TILTAK	31
8.1	NATURTYPER, VEGETASJON OG FLORA.....	31
8.2	FUGL.....	31
9	OPPFØLGENDE UNDERSØKELSEr	31
10	REFERANSEr	32
	VEDLEGG 1. BESKRIVELSEr AV VIKTIGE NATURTYPER	37

1 INNLEDNING

SAE Vind planlegger utbygging av Brossviksåta vindkraftverk i Gulen kommune, ytterst i Sognefjorden.

Utbyggingsplanene er underlagt konsesjon, og planene er også av et slikt omfang at de utløser konsekvensutredning etter forskrift om konsekvensutredninger. Denne fagrapporten om biologisk mangfold er en av flere underlagsrapporter for konsekvensutredningen, som er en integrert del av konsesjonssøknaden.

Kontaktpersoner og oppdragsgivere for rapporten har vært Lars Arne Bø og Geir Paulsen ved Rambøll Norge as, som har ansvar for utarbeidingen av konsekvensutredningen for utbyggingen.

Rapporten omfatter ikke konsekvenser ved nettilknytningen av vindparken.

2 UTBYGGINGSPLANER

Det vises til innledende tiltaksbeskrivelse i konsesjonssøknadens del B som denne fagrapporten er del av. Det vises for øvrig til den detaljerte tiltaksbeskrivelsen i konsesjonssøknad for Brosviksåta vindpark del A (SAE Vind 2011).

3 METODER OG MATERIALE

3.1 Influensområde

Med influensområdet menes de forekomster og områder som kan bli berørt av utbyggingsplanene. For biologisk mangfold vil forhold som arealbeslag, biotopendringer, støy og økt menneskelig forstyrrelse kunne påvirke forekomster.

Planter, vegetasjon og naturtyper vil stort sett bare bli påvirket inne i planområdet, mens influensområdet for vilt vil være større.

For viltet vil lokale påvirkninger kunne forplante seg til tilgrensende områder, og dermed gi virkninger i et større influensområde. En art med et stort territorium kan også bli påvirket i en del av territoriet, noe som kan få virkninger for arealbruken i en annen del. Eksempelvis vil den samlede næringstilgangen innenfor territoriet bli påvirket dersom et område unngås pga. av vindparkutbygging. For trekkende fugler vil også fjerne populasjoner kunne berøres dersom de utsettes for kollisjon med turbinene.

Dersom kun direkte påvirkning er en aktuell problemstilling, vil influensområdet normalt ligge godt innenfor 1 km fra vindparken for de fleste arter vilt. Spesielt sårbare arter kan imidlertid muligens være mer følsomme enn dette. Dersom den indirekte påvirkningen medregnes, vil influensområdet kunne omfatte store områder, også utenfor landegrensene.

3.1.1 Område for datainnsamling

Ask Rådgivning as har i hovedsak vært ansvarlig for datainnsamlingen som er lagt til grunn for denne rapporten. Deres dataomfang strekker seg ut til 5 km fra planområdet når det gjelder rødlistearter og

rovfugl, men noe mer begrenset for det øvrige biologiske mangfoldet. Feltregistreringer ble gjennomført i planområdet og en buffer på 200 meter ut fra dette (Simonsen og Isdahl 2007).

Da dataene som Ask innhentet nå er vel 3 år, og det er kommet ny rødliste (Kålås et al. 2010), ble det besluttet å gjennomføre en ny datainnhenting fra området. En utvalgssone på ca 5 km er lagt til grunn. Det er imidlertid ikke gjennomført nytt feltarbeid.

For å få belyst planområdets beliggenhet i forhold til trekkende fugl, ble det våren 2010 gjennomført trekkregistreringer i området (se Ledje 2010). Dette materialet er også integrert i denne rapporten.

Det er ikke gjennomført feltregistreringer i noen av de tre traseene for atkomstvei til den planlagt vindparken.

3.2 Enheter for datainnhenting

Biologisk mangfold omfatter både arter og deres leveområder og miljøer. I denne fagrapporten er biologisk mangfold inndelt i naturtyper, vegetasjon/flora og vilt. Arter som er så sjeldne at de er oppført på den nasjonale rødlisten blir behandlet for seg. Laverestående dyr og fisk er ikke vurdert i denne rapporten.

Naturtype

En naturtype er en "ensartet avgrenset enhet i naturen som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorene" (DN 2007).

Vegetasjonen er viktig i avgrensingen av naturtyper, men naturtyper må ikke forveksles med vegetasjonstype (se for vegetasjonstype under). En naturtype vil normalt romme flere vegetasjonstyper.

Kartleggingen av naturtyper har vært gjennomført i samsvar med DN-håndbok 13-2006 "Kartlegging av naturtyper". Det er her skilt ut 56 viktige naturtyper (se under tabell 3.1) som er viktige for det biologiske mangfoldet. Det er samtidig lagt opp til at det kan inkluderes såkalt "andre viktige forekomster".

I DN-håndboka er det skilt mellom mellom "svært viktige" og "viktige" lokaliteter. Førstnevnte kategori er definert som lokaliteter med betydning A. Dette er normalt nasjonalt eller regionalt viktige områder for biologisk mangfold. Lokaliteter som vurderes som "viktige" har betydning B, og er regionalt viktige eller viktige innenfor en kommune. Andre viktige forekomster sorteres inn som C-områder, med kun lokal verdi.

Tabell 3.1. Viktige naturtyper (etter DN-håndbok nr. 13- 2006)

Myr	Rasmark, berg og kantkratt ¹⁾	Fjell	Kulturlandskap	Ferskvann/våtmark	Skog	Kyst og havstrand
Intakt lavlands- myr i innlandet	<i>Sørvendte berg og rasmark</i>	Kalkrike områder i fjellet	Slåttemark	Deltaområder	Rik edelløvskog	Undervannseng
Kystmyr	Kantkratt		Slåtte- og beitemyr	Evjer, bukter og viker	Gammel edelløvskog	Sandstrand
Palsmyr	Nordvendt kystberg og blokkmark		Artsrik veikant	Mudderbank	Kalkskog	Strandeng og strandsump
Rikmyr	Ultrasasisk og tungmetallrikt berg i lavlandet		Naturbeitemark	Kroksjø, flomdam og meanderende elveparti	<i>Bjørkeskog m/høgstauder</i>	Tangvoll
<i>Kilde og kildebekk i lavlandet</i>	Grotter/gruver		Hagemark	Større elveør	Gråor-heggeskog	Brakkvannsdelta
			Lauveng	<i>Fossesprøytzone</i>	<i>Rikere sumpskog</i>	Rikt strandberg
			Høstingsskog	Viktig bekkedrag	Gammel lauvskog	
			Beiteskog	Kalksjø	Rik blandingsskog i lavlandet	
			Kystlynghei	Rik kulturlandskapsjø	Gammel barskog	
			Småbiotoper	Dam	Bekkekløft	
			Store gamle trær	<i>Naturlig fisketomme innsjøer og tjern</i>	Brannfelt	
			Parklandskap	Ikke forsured restområder	Kystgranskog	
			Erstatningsbiotoper		Kystfuruskog	
			Skrotemark			

1) Under skoggrensen

Vegetasjon

Vegetasjon omfatter plantedekket og vegetasjonstypene innenfor et område. Begrepet flora omfatter planteartene, som utgjør vegetasjonen.

I foreliggende rapport er rapporten ”Truede vegetasjonstyper i Norge ” (Fremstad & Moen 2001) lagt til grunn ved prioritering av viktige vegetasjonstyper. Floristisk interessante lokaliteter er valgt ut med grunnlag i kjent forekomst innenfor kommune og fylke.

Det ble ikke gjennomført kartleggingen av vegetasjonsenheter etter Fremstad (1997) i tiltaksområdet. En slik kartlegging er omfattende og tidkrevende, og vurderes som lite relevant i denne sammenheng. Nedenfor er det forsøkt å beskrive vegetasjonen med mer grove inndelinger. Da vegetasjonstypene delvis går over i hverandre, vil det i et område som i planområdet være en blanding av flere vegetasjonstyper innenfor begrensede arealer.

Vilt

Vilt omfatter alle arter pattedyr, fugl, amfibier og krypdyr (DN 2000). De viktigste viltområdene i kommunene kartlegges gjennom viltområdekartlegging, som er en metode for innsamling av opplysninger om viktige viltforekomster. Det er utarbeidet viltområdekart for de fleste kommuner i Norge, og kartleggingen skal gjennomføres i samsvar med DN-håndbok 11-2000 ”Viltkartlegging” (DN 2000

). I foreliggende fagrapport er denne håndboka lagt til grunn for utvelgelse og vekting av områder.

Arter oppført på rødliste

Norsk rødliste for sjeldne og/eller truede arter ble revidert i 2010 med rapporten ”Norsk Rødliste for arter” (Kålås et al. 2010). I tabell 3.2 det gitt en oversikt over de ulike kategorier som nå er benyttet

for inndeling av rødlistede arter. I prinsippet er arter som er plassert i kategorier høyt oppe på listen (som RE og CR) mer truet enn de lavere nede.

Tabell 3.2. Rødlistekategorier for 2010 (fra Kålås et al. 2010)

Rødlistekategorier Red List categories			
EX	Utdødd Extinct	En art er <i>utdødd</i> når det er svært liten tvil om at arten er globalt utdødd.	<i>A species is extinct when there is very little doubt that it is globally extinct.</i>
EW	Utdødd i vill tilstand Extinct in the Wild	Arter som ikke lenger finnes frittlevende, men der det fortsatt finnes individ i dyrehager, botaniske hager og lignende.	<i>Species no longer found in the wild, but individuals still exist in zoos, botanical gardens and the like.</i>
RE	Regionalt utdødd Regionally Extinct	En art er <i>regionalt utdødd</i> når det er svært liten tvil om at arten er utdødd fra aktuell region (her Norge). For at arten skal inkluderes må den ha vært etablert reproduserende i Norge etter år 1800.	<i>A species is regionally extinct when there is very little doubt that it is extinct in the region concerned (here Norway). To be included, it must have been reproducing in Norway after 1800.</i>
CR	Kritisk truet Critically Endangered	En art er <i>kritisk truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for kritisk truet er oppfylt. Arten har da ekstremt høy risiko for utdøing.	<i>A taxon is critically endangered when the best available information indicates that one of the criteria A-E for critically endangered is met. The taxon thus has an extremely high risk of extinction.</i>
EN	Sterkt truet Endangered	En art er <i>sterkt truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for sterkt truet er oppfylt. Arten har da svært høy risiko for utdøing.	<i>A taxon is endangered when the best available information indicates that one of the criteria A-E for endangered is met. The taxon then has a very high risk of extinction.</i>
VU	Sårbar Vulnerable	En art er <i>sårbar</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at ett av kriteriene A-E for sårbar er oppfylt. Arten har da høy risiko for utdøing.	<i>A taxon is vulnerable when the best available information indicates that one of the criteria A-E for vulnerable is met. The taxon then has a high risk of extinction.</i>
NT	Nær truet Near Threatened	En art er <i>nær truet</i> når den ikke tilfredsstiller noen av kriteriene for CR, EN eller VU, men er nære ved å tilfredsstille noen av disse kriteriene nå, eller i nær framtid.	<i>A taxon is near threatened when it does not meet any of the criteria for CR, EN or VU, but is close to meeting some of these criteria now or in the near future.</i>
DD	Datamangel Data Deficient	En art settes til kategori <i>datamangel</i> når usikkerhet om artens korrekte kategori plassering er svært stor, og klart inkluderer hele spekteret av mulige kategorier fra og med CR til og med LC.	<i>A taxon is data deficient when it is very uncertain which category is correct and when the appropriate category clearly includes the entire range from CR to LC inclusive.</i>

3.3 Materialet

Denne fagrapporten baserer seg i stor grad på materialet fremskaffet av Ask Rådgivning (Simonsen og Isdahl 2010), men supplert med noe ny datainnhenting. Det er blant annet gjennomgått databasene Artskart og Naturbasen i forbindelse med ny datainnhenting. Videre er materialet fra registreringer av trekkende fugl våren 2010 (se Ledje 2010) lagt til grunn.

Det er gjennomført kartlegging av både vilt (Steinsvåg 2006) og naturtyper (Gaarder 2005) i Gulen kommune i løpet av de siste fem årene.

Materialet vurderes samlet sett som relativt representativt for det biologiske mangfoldet i plan- og influensområdet. Området er imidlertid ikke undersøkt under høsttrekket for fugl, men er ellers dekket bra dersom alle kilder legges til grunn.

Tabell 3.3. Viktig grunnlagsmateriale for rapporten

Tema	Materiale
Muntlige kilder	Gunnar Berge, Tore Larsen
Databaser/hjemmesider	Artskart http://artskart.artsdatabanken.no/ Naturbasen http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/ Artsdatabanken http://www.artsdatabanken.no/

Rapporter/utredninger/kart	Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2010. Kart med lokaliteter unntatt offentligheten Gaarder 2005. <i>Biologisk mangfold i Gulen kommune</i>. Miljøfaglig Utredning Rapport 2005:19. Ledje 2010. <i>Trekkfuglregistreringer på Brossviksåta og Ulvegveina, mai 2010</i>. Notat, Ambio Miljørådgivning as. Simonsen og Isdahl 2007. <i>Biologiske mangfold – Brossviksåta, Gulen kommune</i>. Ask rådgivning as. Steinsvåg 2006. <i>Viltet i Gulen. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartene</i>. Norsk Viltkompetanse. Rapport 2/2006: 50 s.
-----------------------------------	--

3.4 Metoder for konsekvensutredning

Konsekvensvurderingene i denne rapporten er basert på metodikk som er beskrevet i Statens vegvesens veileder for konsekvensutredninger (Statens Vegvesen 2006). I figur 2.1 er det en oversikt over den konsekvensmatrise som er benyttet ved vurdering av virkningsomfang og konsekvenser.

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensen er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for vedkommende interesse/tema i det området prosjektet planlegges.
2. Virkningens omfang, dvs. hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende interesse/tema.
3. Konsekvensens betydning, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi, samt virkningsomfanget av tiltakets effekt. Konsekvensvektingen er dermed en syntese av områdets/ressursens verdi og omfanget av den effekt som tiltaket har for det aktuelle objektet/området.

For ikke-prissatte konsekvenser, som for eks. konsekvenser for naturmiljø kvantifiseres områdets verdi etter en tredelt skala; liten verdi, middels verdi og stor verdi. Lokal omfatter her viktige lokaliteter innenfor kommunen. Grunnlaget for å fastsette verdi er delvis skjønnsmessig, men dokumenteres der slik verdifastsettelse foreligger.

3.4.1 Verdi

Korbøl et al. (2009) er lagt til grunn for verdifastsetting av lokaliteter for biologisk mangfold. I tabell 3.4 er det en oversikt over verdisettingen som er gjort for aktuelle tema

Tabell 3.4. Kriterier for verdisetting av viktige områder for biologisk mangfold (etter Korbøl et al. 2009)

Tema/verdi	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper	Naturtyper som er vurdert til svært viktig (verdi A)	Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B)	Andre områder
Vilt	Svært viktige viltområder (vektall 4-5)	Viktige viltområder (vektall 2-3)	Andre områder
Ferskvann	Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig	Ferskvannslokalitet som er vurdert	Andre områder

	(verdi A)	som viktig (verdi B)	
Rødlistearter	Arter i kategori "kritisk truet" og "sterkt truet" Arter på Bern liste II Arter på Bonn liste I	arter i kategori "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" Arter på regional rødliste	Andre områder
Truede vegetasjonstyper	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder

3.4.2 Virkningsomfang

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor store negative og positive endringer det aktuelle tiltaket vil medføre for det biologiske mangfoldet. I tabell 3.5 er det presentert en oversikt over kriterier for å bedømme omfanget for biologisk mangfold.

Tabell 3.5. Kriterier for å bedømme omfanget for biologisk mangfold (etter Statens Vegvesen 2006)

Omfang/tema	Arter (planter og dyr)
Stort positivt	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår
Middels positivt	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår
Lite/intet	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forverre deres vekst- og levevilkår
Middels negativt	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forverre deres vekst- og levevilkår
Stort negativt	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forverre deres vekst- og levevilkår

3.4.3 Konsekvenser

Konsekvensens betydning fastsettes ved å sammenholdes verdi med omfanget av tiltakets effekt. Figur 3.1 viser den konsekvensmatrise som er brukt i vurderingene.

Verdi Ingen verdi				
Omfang		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang Lite negativt				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Middels negativt				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Stort negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 3.1 Konsekvensmatrise (fra Statens Vegvesen 2006)

4 NATURGRUNNLAGET

4.1 Landskapstrekk og arealbruk

Tiltaksområdet ligger i landskapsregion 20, Kystbygdene på Vestlandet (Puschmann 1998). De områder som inngår i regionen strekker seg fra Boknafjorden i sør til Romsdalsfjorden i nord.

Brossviksåta inngår i en utløper av kystfjell som strekker seg helt ut til den søndre munningen av Sognefjorden. Området er topografisk variert (figur 4.1), med mindre daler og små fjordtarmer som bryter opp det høyereliggende landskapet. Overgangen fra fjellene til fjorden er flere steder preget av bratte bergvegger.

I det aktuelle landskapsavsnittet dekker skog stort sett arealene opp til 400 – 500 moh, noe avhengig av eksponering. De lavereliggende arealene som vender mot den ytterste munningen av Sognefjorden er preget av det harde klimaet i området, og her er det liten tredekning.

Dominerende treslag ved den ytre delen av Sognefjorden er furu og bjørk, med bjørk som skoggrensedannende i de fleste områder. Det finnes også noe edelløvskog i lavereliggende og godt skjermete områder.

Planområdet og tilgrensende områder består stort sett av utmarksområder. Som ellers i fylket er det begrenset med bosetningen i det aktuelle området, med spredte grender, gårder og eneboliger. I tilnytning til gårdsbrukene er det begrensede arealer med dyrka mark og innmarksbeite.



Figur 4.1. Utsyn fra nordre delen av planområdet retning Sognefjorden (fra Simonsen og Isdahl 2007)

4.2 Inngrepsstatus

Direktoratet for naturforvaltning (DN) startet i 1995 en kartlegging av inngrepsfrie naturområder i Norge (INON). INON defineres som alle områder som ligger mer enn én kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep. Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

Inngrepsfri sone 2:	1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 1:	3-5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Villmarkspregede områder:	> 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Fraføring av vann ved bekkeoverføringer og kanaler, anleggsveier og massedeponier er å betrakte som inngrep som kan påvirke utbredelsen av inngrepsfrie områder.

Som det fremgår av figur 4.2, er det ennå et betydelig innslag av inngrepsfrie områder ved den ytre delen av Sognefjorden, men da hovedsakelig som sone 2 områder.

Planområdet for Brossviksåta vindkraftverk er noe preget av inngrep gjennom veien opp til Brossviksåta og en mobilmast m/hytte på toppen av fjellet. Videre er det både riksveier, kommunale og private veier som kranser høydedraget med planområdet. Disse inngrepene har samlet sett ført til at de inngrepsfrie områder er blitt betydelig begrenset i influensområdet for en utbygging av vindkraftverket.



Figur 4.2. Inngrepsfrie sone 2 områder i og ved planområdet (grovt avgrenset med varte stipler) for Brossviksåta vindkraftverk

4.3 Berggrunn, løsmasser og jordsmonn

Naturforholdene, klima og områdets geografiske beliggenhet har stor betydning for hvilket biologisk mangfold som er knyttet til stedet. Videre vil områdets arealbruk, menneskelige aktivitet og inngrepsregime være faktorer som begrenser eller begunstiger forekomstene av arter. Det vil være både lett og vanskelig å eksemplifisere disse faktorenes betydning for de aktuelle artene som inngår i influensområdet. For noen arter er det åpenbart hvilke faktorer som er begrensende eller stimulerende for forekomsten. For andre arter er dette vanskeligere å tolke, noe som kan ha sammenheng med mangel på kunnskap eller at arten har en bredere økologisk tilpasning (amplitude) – dvs. at arten i større grad er en generalist.

Berggrunnen har stor betydning som grunnlaget for jordsmonnet, både dets tykkelse og næringsinnhold. Andre faktorer har også betydning for jordsmonnets tykkelse, blant annet løsmasser og temperaturforhold. En næringsrik og lett vitrelig berggrunn gir generelt sett grunnlag for et bedre jordsmonn og rikere planteliv. Likevel vil det være slik at flere plantearter primært er knyttet til det sure vekstmiljøet, mens andre igjen er knyttet til kalkrik grunn.

Brossviksåta vindkraftverk ligger i en del av fylket som er dominert av næringsfattige og harde grunnfjellbergarter som gneis og granitt. Hele planområdet består av grunnfjellsbergartene øyegneis, monzogranittisk og granodiorittisk gneis.

Det er omtrent ikke løsmasser av betydning innenfor planområdet. Noe tynn morene er knyttet til de lavereliggende deler av planområdet.

5 STATUS FOR BIOLOGISK MANGFOLD

En tematisk gjennomgang av biologisk mangfold i planområdet og øvrig influensområde følger i kapitlene 5.1 – 5.3.

5.1 Verneområder

Det ligger ingen naturverneområder innenfor planområdet eller i tilgrensende områder. De nærmeste verneområdene er sjøfuglreservater i Sognefjorden som ligger minst fem kilometer fra planområdet. Beliggenheten av verneområder i denne delen av fylket fremgår av figur 5.1.



Figur 5.1. Beliggenhet av naturverneområder i og ved ytre delen av Sognefjorden

5.2 Viktige naturtyper

Nedenfor er det beskrevet fire viktige naturtyper (se kapittel 3.2) som presenteres i tabellene 5.1 – 5.2, samt i kartet som er vedlagt rapporten.

5.2.1 Planområdet

Planområdet er lokalisert i et næringsfattig område med lite vegetasjonsdekke og overveiende vanlig flora. Unntaket er noen enkelte områder med verdifulle lokaliteter med fuktig, eldre og kystnær skog som kan inneholde sjeldne og trua arter. Ingen rødlistede plantearter er imidlertid registrert innenfor planområdet.

Det er registrert én viktig naturtype innenfor selve planområdet til Brossviksåta vindpark (tabell 5.1). Lokalitet 388 *Flategilet* er en trang liten bekkekløft med frodig vegetasjon og fine forhold for planter, moser og lav (figur 5.2). Lokaliteten er trolig den best utviklede bekkekløfta i området og gis prioriteten **viktig** (B). Lokaliteten er av Simonsen og Isdahl (2007) gitt middels/stor verdi, men er i denne rapporten gitt **middels verdi**. Dette begrunnes med fravær av rødlistede arter, samt at B-lokaliteter skal gis middels verdi (se Statens vegvesen 1995, Korbøl et al. 2009). Beskrivelsene av lokaliteten i Simonsen og Isdahl (2007) vitner heller ikke om at dette er en spesielt viktig B-lokalitet.

+

Lokalitet 388 strekker seg ut videre av planområdet i retning nord (se kartvedlegg).



Figur 5.2. Liten bekkekløft ved Flategilet

5.2.2 Øvrig influensområde

Influensområde for vindparken

Ask rådgivning as registrerte i 2007 to viktige naturtyper utenfor planområdet. En av disse, en rik edelløvskog, lå da innenfor en tidligere planavgrensning for vindkraftverket. Lokaliteten (389, se tabell 5.1 og kartvedlegg) ligger imidlertid nå vel 300 meter nord for planområdet. I tillegg er det registrert en lokalitet med gammel løvskog, nr. 390 (se tabell 5.1 og kartvedlegg), like vest for planområdet. Det ble registrert en rødlistet art, skoddelav, ved lokalitet 390. Nedenfor følger en kort beskrivelse av lokalitetene.

Lokalitet 389 *Storefjellet* ligger like sør-øst for Brossvik og består av et mindre område med litt eldre naturskog. Berggrunnen er noe rikere i dette området, da det er funnet enkelte planter som krever rikere grunn. Ingen rødlistede arter er registrert. Mangelen på dødt trevirke og gamle trær gjør at lokaliteten vurderes som **lokalt viktig** (C). Lokaliteten er av Simonsen og Isdahl (2007) gitt middels verdi, men er i denne rapporten gitt **liten verdi** (se Statens vegvesen (1995) og Korbøl et al. (2009) for vektning av C-lokaliteter).

I influensområdet som går 100 meter ut fra plangrensen ligger det en lokalitet med gammel skog i skråningen ned mot Brossvikvatnet, lokalitet 390 *Vassenden SØ* (kartvedlegg og tabell 5.1). På en hylle vokser det her mye gammel furu og enkelte grove, gamle svartorer. En bekk renner igjennom lokaliteten. Her finnes det flere sjeldne fuktighetskrevede lavarter. Funn av rødlistearter (Skoddelav, **rødlistet VU**) og innslag av gamle trær tilsier at lokaliteten vurderes som **viktig** (B). Lokaliteten er dermed gitt **middels verdi**.

Tabell 5.1. Viktige naturtyper i influensområdet til Brossviksåta vindpark.

Lokalitet nr	Stedsnavn	Naturtype	Viktighet	Verdi
389	Storefjellet	Rik edelløvskog	Lokalt viktig (C)	Liten
390	Vassenden SØ	Gammel lauvskog	Viktig (B)	Middels

Traseer for atkomstveier

To av traseene for atkomstveien til vindparken ble ikke vurdert av Ask Rådgivning as i forbindelse med deres befaring. Da disse traseene er kommet til noe seint i prosessen, er det derfor ikke gjennomført feltarbeid her. Nedenfor er det gitt beskrivelser av viktige forekomster i og ved traseene basert på eksisterende kunnskap.

Trasé 1, fra nord:

Lokalitet 388, som er beskrevet under planområdet ovenfor, ligger tett opptil traseen for alternativ 1. Med grunnlag i foreliggende kart, er det vurdert at traseen er lagt utenfor denne naturtypen.

Trasé 2, fra vest:

Denne traseen berører direkte naturtypen Navdalsbotnen, som er en kystfuruskog. Lokaliteten er definert som "viktig", dvs. type B. Lokaliteten vurderes å ha middels verdi.

Trasé 3, fra øst:

Ingen viktige naturtyper er registrert her.

Følgende beskrivelse av lokaliteten er hentet fra Naturbasen:

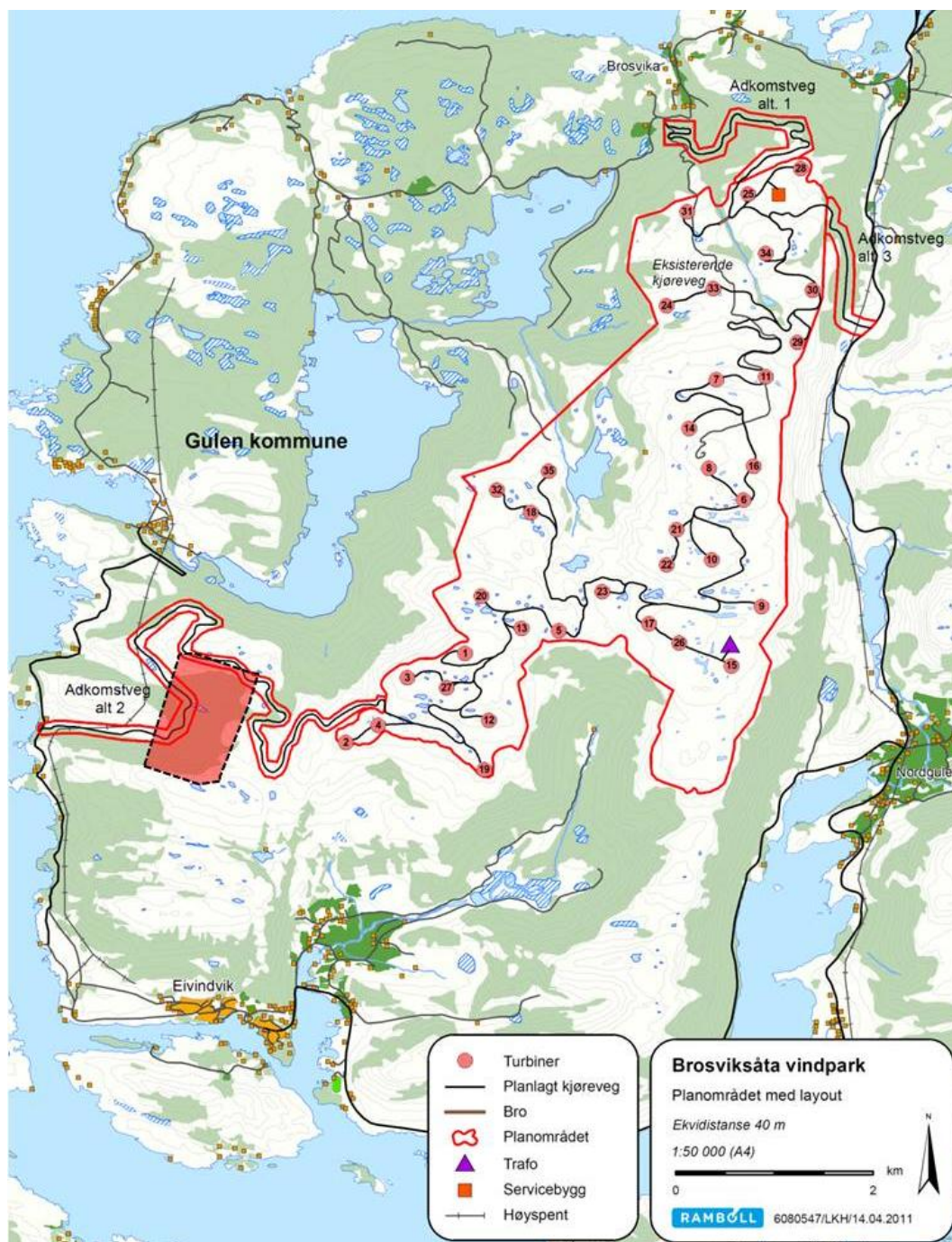
„

Navdalsbotnen ligg vestvendt ut mot Nyhammarsundet, mellom Dingja og Eivindvik. Området vart undersøkt ved fyrste barskogsvernrunden rundt 1990, sjå Moe (1994) og Moe m.fl. (1992). I sistnemnde rapport skriv dei at "Supplementsområdet Navdalsbotn (10) er en isolert liten furuskog i de snaue kystfjellene ved Sognesjøen. Lokalitetens havnære beliggenhet representerer en gradient fra

åpen lynghei til sluttet furuskog. Trærne har sterkt forgreinete stammer med noe avflatet og vide kroner som gir området kystskogstruktur. En rekke trær er gamle og representerer rester med furuskog i et landskap som er sterkt utnyttet. Hogst har forekommet for en tid tilbake, men den isolerte beliggenheten har medvirket til at en del av skogen har fått stå igjen. Lokaliteten er liten, men fint avgrenset i en botn. Den er vurdert som meget verneverdig.” Moe (1994) sin omtale er meir fyldig og her nemner han også ein del artar vegetasjonstyper. Lokaliteten får verdi viktig (B), sidan han er middels stor og tydelegvis intakt. Sidan ingen spesielle kvaliteteer ut over dette er kjent, er det likevel ikkje grunn til å gje han høgare verdi. Det er ikkje kjent spesielle trugsmaal mot naturverdiane, og det beste vil vere å la området få liggje i fred for alle typer inngrep, ikkje minst skogsdrift.

„

Beliggenhet og utforming av lokaliteten fremgår av figur 5.3.



Figur 5.3. Beliggenhet av kystfuruskogen i veitrasé alternativ 3. Lokaliteten er gitt en noenlunde avgrensing på kartet, og er ikke digitalisert her.

Trasé for nettilknytning

I aktuell trasé for nettilknytning av vindkraftverket sørover mot Dalsøyra krysses ytterligere en prioritert naturtype ved Dale (lokalitet nr. 411 *Hamreskorane*, se tabell 5.2 og kartvedlegg). Lokaliteten heter Hamreskorane og er en stor, mer eller mindre ugjødset beitemark med en del typiske beitemarksopper. Området står i fare for gjengroing og økt beitepress synes nødvendig for at lokaliteten skal bestå. Området har generelt sett et lav mangfold og ingen registrerte rødlistearter. De store arealene rettferdiggjør likevel vektingen **lokalt viktig** (C). Lokaliteten er av Simonsen og Isdahl (2007) gitt middels verdi, men er i denne rapporten gitt **liten verdi**. Naturtyper som ikke gis prioriteringen A og B har ifølge Statens vegvesens håndbok 140 (1995) og Korbøl et al. (2009) liten verdi.

Tabell 5.3. Viktige naturtyper i kraftledningstraséen mot Dalsøyra.

Lokalitet nr	Stedsnavn	Naturtype	Viktighet	Verdi
411	Hamreskorane	Naturbeitemark	Lokalt viktig (C)	Liten

5.3 Vilt

Gulen kommune er et relativt rikt fugleområde med store forekomster av særlig sjøfugl. Det finnes en rekke viktige sjøfugl-lokaliteter i kommunen og flere av disse er vernet som reservater. Rovfugl er godt representert i kommunen og flere rødlistede arter hekker her.

5.3.1 Planområdet

Planområdet har en eksponert beliggenhet ved den ytterste delen av Sognefjorden. Høydedragene Brossviksåta og Kvitebergnova, som i stor grad utgjør planområdet, rager høyt over det lavereliggende fjordlandskapet mot vest og nord. Østover strekker det seg sammenhengende fjell i flere mil – kun avbrutt av noen tverrdaler.

Naturgrunnlaget i planområdet begrenser mangfoldet med dyre- og fuglearter til arter som er knyttet til høyereliggende skogområder og fjell. Noen få mindre myrer og en rekke småvann ligger innenfor området, men disse synes ikke å huse våtmarksarter av betydning. Planområdet mangler ellers kulturlandskap og saltvann.

Fugler

Hekking

Fuglelivet i planområdet synes å være representativt for distriktet. Spurvefugler knyttet til skog dominerer artsutvalget, men kun trivielle arter er registrert. Dominerende – vanlige arter i skog er løvsanger, bokfink, svartrost, rødvingetrost m.fl. På høydedragene inngår ellers heipiplerke som en vanlig art i hekketiden.

Ingen viktige lokaliteter for vannfugl synes å forekomme innenfor området.

I denne delen av fylket hekker flere rovfuglearter. Havørn, hønsehauk (**rødlistet NT**) og kongeørn har territorier som omfatter planområdet, og alle artene er registrert med reirplasser ikke langt fra området. Nedenfor følger en kort gjennomgang av kunnskapsstatus.

I influensområdet for vindparken (som strekker seg ut til 5 km for fugl) er det registrert tre reirplasser for havørn. Disse er trolig tilhørende tre ulike par, da reirplassene har stor spredning. Minst et havørnterritorium berører planområdet.

Et par kongeørn ble registrert innenfor planområdet i hekketiden i 2007 (Simonsen og Isdahl 2007), og arten ble også sett i mai 2010 (Ledje 2010). Brossviksåta inngår i et kjent territorium for arten, og det foreligger eldre opplysninger fra lokalbefolkningen om hekking like utenfor planområdet (Gunnar Bergo, pers. medd.). Det er derfor sannsynlig at territoriet i det minste har reirplasser i bruk utenfor planområdet, men kanskje også innenfor planområdet.

Hønsehauk er registrert med en hekkeplass ikke langt fra planområdet. Det foreligger ikke opplysninger om bruken av denne reirplassen, men det legges her til grunn at den inngår i et territorium som også omfatter planområdet.

Tårnfalk ble ellers observert i hekketiden i tilknytning til Brossviksåta i 2010 (Ledje 2010), og arten antas å hekke her.

Bergirisk (**rødlistet NT**) ble flere dager registrert med hekkeatferd på Brossviksåta i mai 2010 (Ledje 2010), og arten antas derfor å hekke her. Andre arter som er registrert i området i hekketiden, og som antas å hekke her, er heipiplerke, steinskvett, gråsisik, orrfugl, heilo m.fl.

Trekkende og rastende fugler

Med foreliggende kunnskapsgrunnlag er det ikke noe som tyder på at planområdet ligger sentralt til i forhold til trekkende fugl. Det ble ikke registrert trekkaktivitet av betydning under noen av dagene i mai 2010 (Ledje 2010). Selv om tellingene ble gjennomført seint i trekkseasonen og i en kort periode, er det lite som tyder på at planområdet er viktig som rasteplass eller ligger strategisk til ved trekkruiter for fugler under vårtrekket.

Planområdet er for langt inne i landet til å ligge i trekkleden for kystbundne fugler som måker, ender, vadere, skarv og havfugler. En del bevegelser av trekkende vannfugler vil det likevel være i Sognefjorden, både vår og høst. Fjorden fungerer trolig som en ledelinje for trekkende fugl generelt, selv om dette ikke fremgår av tellingene i 2010.

Trekket av grågås går ellers på bred front, og vil også gå over planområdet både vår og høst. Normalt trekker denne arten i stor høyde over terrenget, men dette kan variere noe.

Dernest vil trekket av spurvefugl, som også går på bred front, til en viss grad berøre planområdet. Videre vil også flere arter rovfugler passere denne delen

Pattedyr

Simonsen og Isdahl (2007) viser til et beiteområde for hjort som ble registrert i forbindelse med viltkartleggingen i 1998. Området blir av forfatterne ikke vektet som viktig, og vurderes derfor kun å ha liten verdi. Det er ut over dette ikke funnet områder i planområdet som utpekte seg som særlig viktige for pattedyr. Simonsen og Isdahl (2007) nevner ved siden av hjort, også rev, mink, røyskatt, hare og smågnagere som skal forekomme innenfor planområdet. Forekomstenes verdi vil stort sett være liten, men det kan være funksjonsområder med større verdi.

Planområdets betydning og verdi for vilt

Tabell 5.3 sammenstiller viltverdiene knyttet til planområdet med grunnlag i eksisterende kunnskap. Bortsett fra territoriene til kongeørn (viktig forvaltningsart), hønsehauk (**rødlistet NT**) og havørn (norsk ansvarsart), er det ikke noen registreringer som vitner om at planområdet har noen spesiell betydning for vilt. Den rødlistede bergirisk (**NT**) hekker imidlertid trolig her.

Det er ikke lagt opp til vekting av næringsområder og hekketerritorier for de aktuelle rovfuglartene i DN-håndbok 11. For rovfugl er det stort sett kun reirplasser som skal gis tallvekt og videre verdisettes (se tabell 3.4). Da en vindparkutbygging kan påvirke de aktuelle rovfuglenes ungeproduksjon og overlevelse (se under kapittel 7), er det i denne rapporten likevel vektet territoriene tilsvarende reirplassene. For alle de aktuelle artene er disse gitt middels verdi. I mangel av vekting av de omtalte rovfuglartene, er det ellers ingen andre registrerte viltforekomster i planområdet med høyere enn liten verdi.

Tabell 5.3. Sammenstilling av viltverdiene innenfor planområdet

Gruppe	Art	Funksjonsområde	Betydning	Verdi
Fugl	Generelt	Hekkeområde Trekk- og rasting	Representativt for distriktet Trivielt/lite viktig	Liten - middels ¹
	Hønsehauk	Hekketerritorium	Svært viktig, dersom reirplasser	Middels
	Kongørn	Hekketerritorium	Svært viktig, dersom reirplasser	Middels
	Havørn	Hekketerritorier	Svært viktig, dersom reirplasser	Middels
	Tårnfalk	Hekketerritorium	Viktig, dersom reirplasser	Liten/middels
	Bergirisk	Antatt hekkeområde	Viktig, dersom reirplasser	Middels
Pattedyr	Generelt	Leveområder	Tilsynelatende representativt for distriktet	Liten
	Hjort	Beiteområde	Lokal betydning	Liten

1) Med unntak av artene nedenfor

Verdi		
Liten	Middels	Stor
		▲

5.3.2 Øvrig influensområde

Innenfor det øvrige influensområdet vil det være et større spekter av viltarter sammenlignet med planområdet. Dette har sammenheng med at området spenner over et større område, et større mangfold av- og delvis mer produktive naturtyper.

Fugler

Utover de nevnte hekkeplassene for rovfugl nevnt under planområdet, har Simonsen og Isdahl (2007) få opplysninger om fuglelivet i det øvrige influensområdet.

De tre havørnreirene ligger med god spredning, og antas å tilhøre tre ulike par. Status for de tre hekkeområdene for havørn var i 2006 oppgitt som usikker Simonsen og Isdahl (2007). Forfatterne trekker ellers frem at potensialet for havørnreirplasser er stort i denne delen av Gulen kommune. Reirplassene fremgår av vedlegg, som lokaliteter nr. 2, 4 og 10. Det er en viss usikkerhet knyttet til om lokalitet nr. 4 er korrekt plassert på kartet Simonsen og Isdahl (2007).

En hekkeplass for hønsehauk (**rødlistet NT**) er registrert innenfor det øvrige influensområdet. Det er likevel usikkert hvilken bruksstatus denne lokaliteten har, men foreløpig defineres området som hekkeområde. Reirplassen ligger innenfor lokalitet nr. 8 på vedlagt kart.

Kongørnene som også bruker planområdet (se det) har trolig flere reirplasser i influensområdet. Potensialet for egnede reirlokalteter for arten er bra i det øvrige influensområdet, men foreløpig er det ingen sikre opplysninger om reirfunn. Arten skal tidligere ha hekket i en dal ikke langt fra planområdet (Gunnar Bergo, pers. medd.).

Sjøfuglreservatene i den ytre delen av Sognefjorden (se figur 4.3) ligger utenfor influensområdet for fugl.

Et svært viktig område for spettefugl ligger i Brossvikbotnen, i skråningen ned mot Brossvikvatnet. Dette er et område med eldre furuskog, samt eldre og dødende lauvtrær av ulike slag. Både nyere og eldre hakkemerker tyder på et område viktig for hakkespetter over tid. I dette området er hvitryggspett registrert syngende (Simonsen og Isdahl 2007), og det er sannsynlig at lokaliteten er et viktig leve- og hekkeområde for arten. Det er i tillegg rapportert om funn av reirhull av dvergspett. Tidligere har også hønsheuk hekket i dette området. Spetteområdet fremgår av vedlegg, som lokalitet nr. 8.

Pattedyr

Simonsen og Isdahl (2007) har ikke gitt noen beskrivelser av pattedyrfaunaen i det øvrige influensområdet. Det er likevel kjent at området huser de fleste vanlige pattedyrarter som er knyttet til distriktet. Dette gjelder blant annet hjort (som er vanlig), rådyr, rødrev, hare, ekorn, mår og flere arter smågnagere. Ingen viktige forekomster er imidlertid registrert her.

Det øvrige influensområdets betydning og verdi for vilt

Tabell 5.4 sammenstiller viltverdiene knyttet til planområdet med grunnlag i eksisterende kunnskap. Bortsett fra territoriene til kongeørn, hønsheuk og havørn, er det ikke noen registreringer som vitner om at det øvrige influensområdet har noen spesiell betydning for vilt.

Tabell 5.4. Sammenstilling av viltverdiene innenfor øvrig influensområde

Gruppe	Art	Funksjonsområde	Betydning	Verdi
Fugl	Generelt	Hekkeområde Trekk- og rasting	Representativt for distriktet Trolig lite viktig	Liten ¹ Liten
	Hønsheuk	Reirplass/territorium	Svært viktig (reirplasser)	Middels
	Kongeørn	Hekketerritorium	Svært viktig (dersom reirplasser)	Middels
	Havørn	Reirplasser/hekketerritorier	Svært viktig (reirplasser)	Middels
	Tårnfalk	Reirplasser/hekketerritorium	Viktig (dersom reirplasser)	Liten/middels
Pattedyr	Spetter	Hekkeområde	Svært viktig	Middels
	Generelt	Leveområder	Tilsynelatende representativt for distriktet	
	Hjort	Beiteområde	Lokal betydning	Liten

1) Med unntak av artene nedenfor

Hekkeplasser til hønsheuk, havørn og kongeørn vektes som 3 eller 4 i Vilthåndbok 11. Dette betyr at de veies som svært viktige viltområder. Spetteområdet som er omtalt ovenfor vurderes å ha tilsvarende betydning.

Øvrige forekomster av vilt i influensområdet har, med foreliggende kunnskap, liten betydning og verdi.

Verdi		
Liten	Middels	Stor
▲		

Veitraseer

Det er ikke registrert noen viktige viltområder i tilknytning til veitrasé nr. 1 og 3. En mindre strekning av trasé nr. 2 er imidlertid lagt ca 600 meter fra havørnreir nr. 2.

6 PROBLEMSTILLINGER

6.1 Naturtyper, vegetasjon og flora

Alt etter omfanget av utbyggingen vil en vindparkutbygging medføre direkte arealbeslag i størrelsesorden av 1- 2 % av planområdet størrelse. Veier og turbinfundamenter vil normalt stå for størstedelen av arealbeslaget, men også mastepunkter for kraftledning, trafostasjon/servicebygg og parkeringsområder vil føre til en del arealbeslag. For naturtyper og vegetasjon vil det primært være det direkte arealbeslaget som vil kunne gi negative virkninger, men også visuell påvirkning vil være en aktuell problemstilling.

Arealbeslag vil medføre at vegetasjon og flora innenfor vindparken blir fjernet, skadet eller på annen måte påvirket. I anleggsperioden vil det også være terrenginngrep og skader utover aktuelle veitraseer og turbinpunkter, blant annet for mellomlagring av masser. Terrenginngrep kan ellers påvirke mikroklimaet og/eller føre til endringer i jordas vannbalanse og fuktighet. Der veier blir ført over fuktmark og myr er det ofte nødvendig å grøfte, noe som vil gi negative konsekvenser for fuktighetskrevende planter. Som indikert i matrisen i tabell 6.1, kan alle terrenginngrep i prinsippet føre til drenering. Dette gjelder spesielt i fuktige områder, som på myrer, fuktige enger og der grunnvannet står høyt.

Etablering av vindparker vil i stor grad føre til fragmentering av landskap og vegetasjon. Fragmentering kan også være et problem for plantenes spredningsmuligheter ved at veier og andre fysiske inngrep fungerer som barrierer for spredning av lite mobile arter. Det er eksempler på at fragmentering har ført til reduksjon og isolering av plante- og dyresamfunn - spesielt i områder med mye inngrep (Hammershøj og Madsen 1998, Zavieto et al. 2006).

Vindparkutbygginger kan også bryte inn i de landskapsøkologiske sammenhenger som naturtypene må ses i. Dette gjelder for eksempel der den enkelte lokalitet inngår i et større system av naturtyper og landskapselementer.

Som med andre naturinngrep, vil det også kunne bli sidevirkninger av tiltaket. En slik bieffekt er ferdssel. I områder med sårbar vegetasjon kan det være aktuelt å kanalisere den rekreasjonsferdsel som vil kunne komme i etterkant av utbyggingen. En annen betydelig bieffekt er oppdyrking og oppgjødsling av arealer i vindparkene. Dette er meget aktuell problemstilling i forbindelse med utbygging av vindparker, da veiene inn i planområdet gir lettere tilgang for grunneierne. En kultivering av arealer til jordbruk vil kunne gi vel så stor skade som selve arealbeslaget med vindparken. For Brossviksåta vindpark er imidlertid dette en lite aktuell problemstilling.

Tabell 6.1 illustrerer potensielle konflikter mellom vindkraftutbygging og naturtyper/vegetasjon. Ved de fleste utbygginger av vindkraft vil samtlige av punktene i tabellen være aktuelle. Tabellen gir rede for aktuelle problemstillinger, men skiller ikke på omfang.

Tabell 6.1. Generell konfliktmatrise i forhold til naturtyper, vegetasjon og flora

Hovedtype	Tiltak	Overdekking/ fysiske skader	Fragmentering	Uttørking/ frostskafer	Forgiftning	Drenering	Slitasje
Arealinngrep	Turbinfot	x	x			x	
	Stolpefot	x	x			x	
	Vei	x	x			x	
	Trafostasjon	x	x			x	
	Deponering	x	x			x	
Transport	Utstyr/maskiner	x		x		x	x
Forurensing	Avrenning	x			x		
Ferdssel	Generelt			x			x

6.2 Fugl

Generelt

Det er godt dokumentert at vindparkutbygginger kan ha betydelig negative virkninger for fugl (Erickson et al. 2001). De mange studiene som er gjennomført på vindparker og fugl viser imidlertid at det er store forskjeller fra vindpark til vindpark. De fleste studier er også gjennomført i helt andre miljø og med andre fuglearter enn i Norge. Dette betyr at overføringsverdien til norske forhold er noe begrenset. Med den foreløpig begrensede utbygging av vindkraft i Norge, er det empiriske grunnlaget i forhold til virkninger på fugl ganske begrenset. Bortsett fra studier i Smøla vindpark (se Follestad et al. 2007), er det ikke gjennomført etterkant studier av fugl ved vindparker i Norge.

Vindparkutbygginger har vist seg å ha flersidige negative virkninger på fugl. Clausager og Nøhr (1995) peker i sin reviewundersøkelse på tre hovedtyper av problemstillinger:

- Reduserte/ødelagte leveområder som en følge av arealinngrep
- Forstyrrelser fra anleggsarbeid og menneskelig aktivitet
- Kollisjonsfare/elektrokusjon

Videre vil det også for fugl som for naturtyper kunne være indirekte sidevirkninger ved utbygging av vindparker. Dette omfatter både oppdyrking, gjødsling og økt ferdsel etter at vindparken er bygget ut.

De negative virkningene for fugl er både av direkte og indirekte karakter. Direkte virkninger omfatter direkte dødsfall (kollisjoner med turbiner/ledninger) og nedsatt ungeproduksjon, mens indirekte virkninger går mer på fortrenging av leveområder og unnviking av vindparken.

De store forskjellene i virkningsomfang for fugl fra vindpark til vindpark har sammenheng med en rekke forhold. Vindparkens beliggenhet i landskapet og topografiske forhold vil ha betydning. Her vil også landskapets utforming ha innvirkning på kollisjonsfaren dersom landskapet fungerer som korridor for trekkende fugler. Videre vil tettheten av fugler og deres flygehøyder og atferd være viktige faktorer. En vindpark som etableres på en lokalitet med store mengder trekkende og/eller rastende fugler vil for eksempel øke sannsynligheten for kollisjoner med turbinene.

Manøvreringssvake større fugler vil trolig være mer kollisjonsutsatt sammenlignet med mindre fugler. Derne er det dokumentert at både størrelse (høyde, rotorens størrelse), tetthet og fordelingsmønsteret av turbiner også er faktorer som er utslagsgivende.

En oversikt over potensielle konflikter for fugl ved utbygging av vindparker er vist i tabell 6.2. Oversikten baserer seg i stor grad på sammenstillinger gjort av Langston og Pullan (2003), Clausager og Nøhr (1995)

Tabell 6.2. Generell konfliktmatrise for forholdet mellom tiltak og påvirkning av fugl

Type	Tiltak	Redusert/ ødelagt habitat	Endring av biotop	Kollisjon	Elektrokusjon	Støy	Forstyrrelse
Konstruksjon	Vindturbiner	x	x	x		x	
	Trafostasjon	x	x				
	Veianlegg	x	x				
	Kraftledninger	x	x	x	x		
Aktivitet	Anleggsarbeid	x	x				x
	Økt ferdsel					(x)	x

Kollisjoner

Forskningen på vindparker og fugl har i stor grad fokusert på de direkte virkningene som vindparker har på fugl. Disse virkningene er oftest lettest å kvantifisere, og studieområdet blir gjerne mer begrenset sammenlignet med de indirekte virkningene. Mange studier har gått på problematikk omkring fuglekollisjoner med rotor/ledning og elektrokusjon. De fleste kollisjonsundersøkelsene er gjennomført i USA, men det foreligger også flere slike undersøkelser fra flere land i Europa.

Resultatene fra kollisjonsstudiene er sprikende og ikke entydige. I de godt undersøkte vindparkene er kollisjonstallene basert på søk etter kadavre ved turbinene. Søkemetodene er ikke standardisert mellom vindparkene, og resultatene er uansett ikke helt sammenlignbare. Søkemetoden vil også gi minimumstall, og vil være mer eller mindre pålitelig.

I de fleste undersøkte vindparkene er det registrert relativt lave kollisjonstap av fugl, med under 10 registrerte kadaver pr. år. De største tapstallene er dokumentert i store vindparker og/eller der vindparkene er lokalisert i viktige trekkområder, som våtmarksområder og fjellkjeder. Kun på slike steder er det registrert høyere tapstall enn 2 individer pr. turbin/år (Hötter et al. 2006). I Altamont Pass (USA) Tarifa (Spania), Navarro (Spania) og Flandern (Belgia) er det registrert tre- eller firesifrede tapstall (Winkelman 1992, Langston og Pullan 2003, Smallwood og Thelander 2004). For Altamont Pass omfatter registrerte tapstall også kollisjoner med kraftledninger. For alle studiene som er presentert nedenfor er det primært større fugler som er registrert.

Altamont Pass er det vindparkområde i verden som er best undersøkt når det gjelder kollisjoner mellom fugl og vindturbiner/kraftledninger. Dette har sammenheng med at tapstallene har vært store og at mange sårbare rovfugler har vært involvert. Altamont Pass er også den største vindparken i verden (5 400 turbiner), samt at området er et spesielt viktig funksjonsområde for flere rovfugler. Det er estimert at 75 - 116 kongeørner årlig omkommer gjennom kollisjoner med rotorene og kraftledninger i denne vindparken (Smallwood og Thelander 2004). Undersøkelser i Altamont Pass vindpark viser ellers klare sammenhenger mellom tapstall og variablene turbintype, rotorhastighet (øker – øker), rotorstørrelsen (øker – øker) og topografi (Thelander et al. 2003). I Altamont Pass, der tapstallene samlet sett har vært høye, har antall drepte rovfugl pr. turbin ligget på 0,10 døde rovfugl/turbin/år, mens tallet for døde/pr. MW/år har vært 1.00-1.23.

Fem vindparker ved Tarifa i Sør-Spania er lokalisert like i trekkleden for betydelige deler av de vest-europeiske fuglebestandene som trekker til Afrika. Vindparkene ligger nær Gibraltarstredet, som fungerer som en flaskehals for afrikatrekkerne i Sør-Spania. I dette området trekker det 6-sifrede mengder med rovfugl og storkefugler, samt flere millioner med spurvefugl (Finlayson 1992). I to av vindparkene ble det i løpet av perioden desember 1994 – november 1995 gjennomført metodiske søk etter kollisjonsofre. De to vindparkene hadde på det tidspunktet totalt 256 300 kW turbiner (Marti and Barrios 1995). Totalt 106 fugler ble registrert som kollisjonsofre i studieperioden. En stor andel (83 %) av fuglene var rovfugler, og tårnfalk og gåsegribb utgjorde hhv 49 og 30 individer av materialet (Marti and Barrios 1995). Samlet kollisjonsfrekvens for undersøkelsesperioden ble registrert til 0,38 ind pr. turbin/år. Under en senere studie som dekket den ene av de overnevnte vindparkene ble kun 2 kadavre registrert i tilknytning til vindparkene (Janns 2000). Sammenholdes dette med at hele 72 000 individer ble observert under den 14 måneder lange studieperioden (inkludert 2 høster, Janns 2000) er tapsandelen meget lav. Dette indikerer klart at kollisjonsratene varierer en del fra år til år i samme områder.

Selv om det er registrert relativt lave kollisjonstall for fugl i vindparker vil de samlede tapstall for alle vindparkene kunne være betydelige. Erickson et al. (2001) har i sin litteraturstudie funnet en kollisjonsfrekvens på 0 – 4.45 individer/turbin/år i amerikanske vindparker. Med grunnlag i disse tallene har forfatterne estimert at de samlede årlige tapstallene for de da 15 000 turbinene i USA ligger i størrelsesorden 33 000 individer. Dette gir 2.19 ind pr. turbin/år. Howell og Noon (1992) opererer derimot med et lavere estimat på 0,0 – 0,117 ind pr. turbin/år. American National Wind Coordinating Committee (NWCC) har med grunnlag i samlet empiri estimert at kollisjonsfrekvensen i USA utenfor Kalifornia ligger på 2,3 fugler pr. turbin/år. Her er det også korrigert for underrepresentering gjennom de søkemetoder som er benyttet for å lokalisere kadavre. Winkelman (1992a) har i sin gjennomgang av europeiske undersøkelser funnet et spekter på 0,1 – 17 drepte fugler pr. turbin/år.

Relativt store kollisjonstall ble dokumentert av Evaraert (2003) i en studie av tre vindparker i Flandern i Belgia. I perioden 2002-2005 ble gjennomsnittlig 18, 24 og 35 kollisjonsofre pr. turbin/år registrert i de tre vindparkene. Totalt estimerte antall oversteg 1084 individ, og inkluderte flere truede og sjeldne

arter. De høyeste registrerte tapstallene pr. turbin var knyttet til to lokaliteter med 400 og 600 KW turbiner, mens de laveste tapene var knyttet 200 og 600 KW turbiner. Tapstallene for 1,2 MW turbiner lå også relativt lavt sammenlignet med de høyeste tallene Evaraert (2003).

Minst tilsvarende kollisjonstall som i Flanders er dokumentert i Navarra, Spania. I fem vindparker ble flere tusen fugler dokumentert drept ved kollisjon med turbiner gjennom ett år. Estimert kollisjonsfrekvens pr. turbin/år var her på hhv 4, 8, 26, 35 og 64 for de fem vindparkene (Lecuona 2001). I denne undersøkelsen var det spesielt større rovfugler som var kollisjons ofre.

Undersøkelsene i Smøla vindpark har dokumentert relativt omfattende kollisjoner havørn etter utbyggingen i 2003. Vindparken er ellers avsøkt systematisk i forhold til kadavre, og siden 2006 er det benyttet hund ved søkene (Foltestad et al. 2007). Totalt 39 kollisjonsdrepte individer er blitt registrert fra andre byggetrinn høsten 2005 og frem til desember 2010 (Bevanger et al. 2010). Dette gir en kollisjonsfrekvens på ca 7 havørn pr. år og 0,06 individer pr. turbin/år (Bevanger et al. 2010).

For de fleste undersøkelser er det relativt store fugler som er dokumentert drept av vindturbiner. Dette kan forklares med at større fugler er manøvreringssvake og lettere kolliderer med turbinene (Ericsson et al. 2001). En annen forklaring kan være at større fugler er lettere å lokalisere og/eller at små fugler lettere fjernes av åtseldyr (Foltestad et al. 2007).

Det er kun registrert en svak sammenheng mellom kollisjonsfrekvens og turbinhøyde (øker-øker) i de kollisjonsundersøkelser som er gjennomført (Hötter et al. 2006)

Oppsummert, synes det som om lokaliseringen av vindparken er den faktor som har størst betydning for omfanget av kollisjonstapene. Vindparker som blir etablert i spesielt fuglerike områder har derfor i utgangspunktet et større konfliktpotensial enn andre vindparker.

Unnvikelse hos rastende og trekkende fugl

Flere undersøkelser har vist at mange fugler blir stresset av og unnviker vindparkene. Det er dokumentert stressreaksjoner og unnvikelse på avstander av inntil 600 meter for noen fuglegrupper. Beitende og rastende vannfugler synes å være spesielt sensitive (Winkelman 1989, 1992a, Kruckenberg og Jaene 1999). Det er også en tendens til at næringssøkende fugler er mer tolerante ovenfor vindturbiner enn rastende fugler.

Flere undersøkelser har dokumentert at trekkende fugler med kurs mot vindparker styrer unna vindturbinene når de nærmere seg disse (Karlsson 1987, Böttger et al. 1990, Pedersen & Poulsen 1991, Clemens 1992, Winkelman 1992 b og c, 1994). Også for trekkende fugler synes det å være klare artsforskjeller i reaksjonsomfang. Det er også en klar tendens til at store fugler reagerer på større avstand enn mindre fugler. Også her (se over) er det vist at gjess og svaner reagerer på relativt langt, med unnvikelse av vindparken på opptil 500-600 m avstand (Winkelman 1992c) Reaksjonene bestod i endringer av flygeretning, men reaksjonsmønsteret var noe avhengig av avstanden mellom turbinene i vindparken. Ved avstander på ca. 400 m mellom turbinene, passerte fuglene turbinene uansett om de var i drift eller ikke.

Virkninger på tetthet av hekkende fugler

Etablering av vindparker har medført betydelige landskapsendringer og fysiske inngrep i leveområder for mange fugler. På tross av dette gir studier av tetthetsfordeling av fugl i og utenfor vindparker ikke entydige resultater. Winkelman (1992a) fant ingen klar forskjeller på hekketetthet for vadefuglene vipe, tjeld, rødstilk og svarthalespove i en vindpark i Nederland. Tilsvarende resultater ble dokumentert av Ketsenberg et al. (2002) på lerke og flere vadefugler i Tyskland.

Kun få studier har vurdert vindparkeres virkninger for kortlivede spurvefugler. Leddy et al. (1999) fant imidlertid økt tetthet av enghekkende spurvefugler med økende avstand til turbinene. Forfatterne

dokumenterte også større tetthet av hekkende fugl i et referanseområde enn i et område 80 meter fra turbinene.

Etablering av vindparker kan også indirekte redusere næringsområdet for fugler med store territorier. Dette er vist hos kongeørn i Skottland, der et territorielt par nesten sluttet å bruke planområdet for et nyetablert vindkraftverk (Walker et al. 2005). I Altamont Pass vindpark er det derimot ikke funnet noen slik sammenheng (Hunt et al. 1998), men dette kan ha sammenheng med at kongeørnene stort sett består av streifende ungfugler.

Undersøkelsene kan tyde på at mange hekkfugler er mindre sensitive for turbinene enn trekkende og rastende fugler. Drewitt et al (2006) tolker forskjellene som en større stedstrohet hos hekkfuglene, og at de negative utslagene kan bli større på sikt – etter hvert som de territorielle fuglene i området dør ut.

Bestandsmessige virkninger

Få studier av vindparker og fugl har fokusert på eventuelle bestandsmessige virkninger av utbyggingene.

På tross av et årlig kollisjonstap på 75 – 116 kongeørn pr. år i Altamont Pass vindpark, ble det ikke dokumentert noen nedgang i hekkepopulasjonen som grenser til vindparkområdet (Hunt 2002, Hunt et al. 1998). Derimot ble det registrert nedgang i bestanden av ungfugler og subadulte kongeørner.

Stewart et al. (2007) har ved bruk av meta-analyse foretatt en gjennomgang av 19 vindparker rundt i verden. En rekke parametre er vurdert for å se på om fuglebestander blir negativt påvirket av vindparkene. Resultatene tyder på at vindparkene har en negativ virkning på bestandsnivå. Det ble likevel påvist en stor variasjon i virkningsomfang på bestandsnivå for de enkelte arter, og det er uklart om virkningene er en reell bestandsnedgang eller om det er et utslag av unnvikelse (Stewart et al. 2007).

Hötker et al. (2006) har i sin reviewundersøkelse vist at selv små økninger i dødsrate kan få negative virkninger for bestandsnivå. Beregninger som ble gjort peker mot at selv en økning i dødraten på 0,1 % vil dette kunne få følger for bestanden. Forfatterne fant at bestandsnedgangen ville bli større for kortlivede arter enn for arter med langt livsforløp. I disse beregningene er det imidlertid ikke lagt til grunn at mange fugler uansett vil dø av andre årsaker enn kollisjoner med vindturbiner. I tillegg er det ikke uvesentlig i hvilke aldersgrupper økningen i dødsraten inntreffer. Dersom kollisjonene for eksempel skulle omfatte ungfuglgrupper av rovfugl, kan den ”naturlige” dødsraten i første år ligge på inntil 70 % (Hötker et al 2006).

Det er registrert at mange rovfugler har en unnvikelse i forhold til vindturbiner på minst 98 % - de fleste fra 99 - 100 % (Whitfield og Madders 2006). Dette betyr at kollisjoner med vindturbiner vil kunne gi en økning i dødsraten på under 0,1 % for denne fuglegruppen.

Erickson et al. (2001) har i sin omfattende reviewundersøkelse vurdert at de 15 000 vindturbine i USA kun står for 0,01 – 0,02 % av de totale antropogene fugletapene her. Forfatterne konkluderer med at vindparkene neppe kan ha noen betydelig negativ virkninger på fuglebestander i USA.

De negative virkningene vindparker har på fuglebestander synes å være vanskelig å dokumentere, da det kreves omfattende oppfølging av berørte fuglepopulasjoner. Eksempelvis er redusert tetthet av hekkende fugler i vindparkene ikke ensbetydende med en bestandsnedgang. Fuglene kan flytte ut av området og etablere seg utenfor vindparken. Virkningene vil her avhenge av hvilken tetthet og ledige områder det er utenfor vindparken. Det vil ellers alltid være vanskelig å kople lokale bestandsnedganger til vindparkenes virkninger. For å sannsynliggjøre en sammenheng må det gjennomføres for- og etterkant undersøkelser både i influensområdet for vindparken og i referanseområder. Videre vil mange av de aktuelle fuglepopulasjoner ikke være hjemmehørende der

de eventuelt blir berørt av en vindpark. Denne problemstillingen er mest aktuell for trekkende og overvintrende fugler.

Forstyrrelser av fugl i anleggsfasen

Undersøkelser av effekter på fuglelivet ved bygging av vindparker har mest fokusert på effekter etter at mølleparkene er etablert og i drift. Mange fuglearter vil også kunne påvirkes negativt av anleggsarbeid i hekketiden (ca. april-august). Enkelte fugler vil i anleggsperioden avbryte hekkingen på grunn av reirødeleggelse eller som en effekt av langvarige forstyrrelser. Studier fra Orknøyene viste at 50% av hekkebestanden av smålom forsvant etter etablering av vindpark, noe som ble tillagt økt menneskelig ferdsel og forstyrrelse i området.

6.3 Annen fauna

Da det er gjennomført få studier av vindturbiner effekter på pattedyr (Smith 1999), er vurdering av mulige konsekvenser i stor grad basert på studier og erfaringer med pattedyr i forhold til naturinngrep generelt. Smith (1999) har ved litteraturgjennomgang funnet følgende dokumenterte effekter på pattedyr pga inngrep og forstyrrelser:

- Helt eller delvis fraflytting fra området
- Økt hjerterefrekvens
- Redusert beitebruk og effektivitet
- Fluktatferd
- Økt frekvens av påkjørsler
- Redusert reproduksjon
- Redusert amming og hyppigere kalvedød

Virkningene for pattedyr kan resultere i både kort- og langsiktige effekter for lokale populasjoner. Lokale unnvikelseeffekter hos pattedyr vil også kunne få konsekvenser for tilgrensede forekomster (Vistnes og Nellemann 1999). Hos elg er det blant annet vist at barrierevirkninger i ett område kan få store konsekvenser for arealbruk og beiteforhold i andre områder (Kastdalen 1996).

Litteraturen viser dels motstridende resultater når det gjelder effekter av inngrep på pattedyr. Det skilles imidlertid mellom lokale effekter og såkalte unnvikelseeffekter. Den første kategorien omhandler i stor grad studier av pattedyr ved inngrepsområdet, mens unnvikelseeffekter omfatter mer studier over et større område. Ifølge Nellemann og Vistnes (2000) viser få studier (7 %) som har fokusert på lokale effekter at tiltaket har noen ”betydelig effekt” på dyrene. Ved studier av unnvikelseeffekter viste derimot de fleste studiene (76 %) en ”betydelig effekt”. Ifølge forfatterne er lokale effekter ofte kortvarige, mens unnvikelseeffekter kan innebære at dyrene søker helt bort fra forstyrrelseskilden. Da studiene i stor grad baserer seg på hjortedyr, er det imidlertid usikkert hvor representative de er for andre pattedyr.

Etablering av vindparker vil i tillegg til vindturbinene, oftest innebære en rekke andre inngrep, som veier, kraftledninger, bygninger med mer. Både i anleggsfasen og i driftsfasen vil den menneskelige aktiviteten gjerne være høyere sammenlignet med en før-situasjon.

Samlet sett betyr dette at virkningene for pattedyr kan være flersidige:

- Direkte tap av habitat ved arealbeslag
- Redusert habitat gjennom inngrep og redusert beitekvalitet
- Indirekte tap av habitat pga menneskelig forstyrrelse, støy og fysiske inngrep
- Endring av trekkruiter og arealbruk pga. barrierevirkningen vei og kraftledning har.

7 VIRKNINGSOMFANG OG KONSEKVENSER

7.1 Virkningsomfang

7.1.1 Verneområder

Utbyggingen vil ikke berøre noen verneområder, verken direkte eller gjennom en reduksjon av vernegrunnlaget. **Intet negativt.**

7.1.2 Viktige naturtyper, vegetasjonstyper og flora

Vindkraftverket

Med foreliggende planer vil ingen registrerte viktige forekomster av naturtyper, vegetasjonstyper eller planter bli negativt berørt av selve vindkraftverket. Her vil utbyggingen medføre at vanlige/trivielle forekomster blir redusert. Dette er imidlertid meget begrensede virkninger samlet sett, da forekomstene det gjelder har stor utbredelse regionalt og nasjonalt. Med foreliggende layout og kunnskapsstatus vil derfor Brossviksåta vindkraftverk ha **intet negativt** virkningsomfang for viktige forekomster av naturtyper, vegetasjonstyper og planter i planområdet.

Atkomstveier

Atkomstvei alternativ 1 er lagt like ved naturtype lokalitet nr. 388, som er en viktig naturtype. Det er forutsatt at denne lokaliteten ikke blir direkte berørt. Naturtypen vurderes derfor ikke å bli negativt berørt. **Intet negativt** virkningsomfang.

Atkomstvei alternativ 2 vil direkte berøre en viktig naturtype, en kystfuruskog. Dette vil føre til at naturtypen blir betydelig redusert i verdi. Selv om kun deler av skogen utgår, vil også inngrepet i seg selv fragmentere lokaliteten. **Middels negativt** virkningsomfang.

Atkomstvei alternativ 3 **Intet negativt** virkningsomfang.

7.1.3 Fugler

Ved gjennomgangen nedenfor er det lagt til grunn at atkomstvei alternativ 1 benyttes. Virkninger for fugl ved bruk av denne veien er innarbeidet i vurderingene nedenfor. Ved slutten av underkapitlet er det vurdert virkninger ved bruk av alternative atkomstveier.

Hekkefugler i planområdet og tilgrensende områder

Rovfugler

Utbyggingen av Brossviksåta vindkraftverk vil berøre næringsområder og territorier til ett par kongeørn, tårnfalk og hønsehauk, samt minst ett par havørn. Dette betyr at kollisjon med vindturbinene kan være en aktuell problemstilling dersom rovfuglene fortsetter å bruke området. Både havørn (Follesstad et al. 2007), tårnfalk (Barrios og Rodrigues 2004 mfl.) og kongeørn (Hunt 2002 m.fl.) er utsatt for kollisjon med turbiner. Dersom noen av rovfuglene reduserer bruken av området på grunn av utbyggingen (som vist hos Walker et al. 2005, Farfán et al. 2009 m.fl.), kan også dette gi negative virkninger for de lokale rovfuglene. Det må antas at planområdet utgjør en betydelig del av næringsområdet til spesielt hekkende kongeørn og tårnfalk.

Det er ellers usikkert hvilke virkninger utbyggingen kan få for bruken av de reirplassene som er registrert. De kjente reirplassene for hønsehauk og havørn ligger såpass langt fra planområdet at bruken av dem trolig ikke blir berørt av utbyggingen. Når det gjelder tårnfalk og kongeørn, vil begge

disse kunne bli betydelig berørt gjennom forstyrrelse i anleggsperioden og tilstedeværelsen av vindkraftverket.

Oppsummert, kan en utbygging av vindkraftverket gi følgende (delvis alternative) negative virkninger for de lokale rovfuglene:

- Forstyrrelse i anleggsfasen (primært kongeørn og tårnfalk)
- Unnvikelse av planområdet i driftsfasen (alle arter)
- Kollisjon med turbiner (alle arter)
- Redusert bruk av reirplasser (primært kongeørn og tårnfalk)

Andre forekomster

Individmessig forventes hekkende spurvefugler å bli mest berørt. De fleste artene i denne fuglegruppen har imidlertid overveiende små og spredte territorier i denne type landskap. Spurvefugler er også relativt tolerante ovenfor endringer og menneskelig aktivitet i nærmiljøet sammenlignet med en del større fugler. Dette forholdet går først og fremst på at spurvefuglene ikke reagerer med uro på tilsvarende lang avstand som mange større fugler gjør. Forstyrrelsespotensialet blir dermed mindre for denne fuglegruppen. Kollisjoner (med rotoren) vurderes også som mindre aktuell problemstilling for spurvefugler, som trolig utgjør minst 90 % av hekkfuglene i planområdet.

På høydedraget der vindrubinene vil bli plassert er spurvefuglen heippiplerke vanligste hekkfugl. Dette er også en av de tallrikeste hekkfuglene i Norge. Området huser ellers den rødlistede arten bergirisk (NT) og steinskvett, som tidligere var rødlistet. Begge arter har imidlertid store bestander i Norge. Relativt få individer av de tallrike spurvefuglene vil dermed bli berørt av utbyggingen. Utbyggingen forventes å få små negative virkninger for disse artene dersom ikke viktige hekkeplasser blir direkte berørt. Småfugl generelt er erfaringsmessig relativt tolerante i forhold til inngrep og menneskelig aktivitet så sant ikke reirområdene deres blir direkte berørt. Dette betyr at denne gruppen har større avstandstoleranse enn mange andre fuglegrupper.

Heilo, fjellrype og orrfugl skal også finnes som hekkfugler innenfor planområdet. Dette er en type fugler som kan bli noe mer berørt av utbyggingen, da de har videre reaksjonsområde ovenfor forstyrrelse. Anleggsarbeidet vil likevel bli så omfattende og vare over så lang tid at det må forventes betydelige forstyrrelser av hekkende fugler. Bestandene i planområdet kan på sikt bli noe redusert, men dette er vanskelig å si med sikkerhet. Normalt er flygehøyden for de tre overnevnte artene betydelig lavere enn laveste punkt på rotoren. Likevel vil det i dette kupert landskapet være situasjoner der fuglene flyr med overhøyde inn i turbinområdet.

Zeiler og Grünschachner-Berger (2009) har vist at i alle fall orrfugl kan være sårbar for utbygginger av vindparker. Gjennom en 5-årig studie i tre vindparker i Sveits ble det dokumentert sterk nedgang i orrfuglbestanden etter at vindparkene ble bygget ut. Forfatterne viser også til kollisjoner med turbinene. Overføringsverdien i andre studier kan imidlertid være diskutabel, da hvert studieområde har sin egen setting og forhistorie, samt at utbyggingen ikke vil være like. Det er likevel klart at orrfugl kan være sårbar for vindkraftutbygginger.

Samlet vurdering

Utbyggingen av Brossviksåta vindkraftverk vil primært berøre vanlig forekommende hekkearter. Disse kan forventes å bli betydelig negativt berørt når anleggsfasen legges til hekkeperioden. Det forutsettes derfor redusert ungeproduksjon hos flere arter i denne perioden.

Om utbyggingen vil få permanente negative virkninger for hekkebestandene er imidlertid vanskelig å si. Erfaringsundersøkelsene fra utlandet med tilsvarende arter er ikke entydige, selv om det er undersøkelser som viser at vindkraftverkene kan få betydelige negative virkninger for flere arter.

Med grunnlag i foreliggende empiri er det sannsynlig at utbyggingen vil få negative virkninger for rovfugler som hekker nær planområdet. Et lokalt hekkepar av kongeørn kan bli betydelig negativt berørt dersom vindparken bygges ut. Selv om det ikke er funnet reir i området, er det sannsynlig at reirplassene ligger i planområdet eller like utenfor dette. For denne arten, som er sensitiv for forstyrrelser innenfor reirområdet, forventes det klart redusert ungeproduksjon i det lokale territoriet. Det kan ikke utelukkes at paret oppgir territoriet med utbyggingen, da en betydelig og trolig sentral del av territoriet blir beslaglagt med utbyggingen.

Det er ellers sannsynliggjort at utbyggingen vil ha negative konsekvenser for både havørn og tårnfalk, samt lokale forekomster av heilo og orrfugl.

Samlet sett vurderes virkningsomfanget til **middels negativt** for de lokale hekkefuglene i og ved planområdet. Det er her lagt vekt på at utbyggingen vurderes å ha negative virkninger for spesielt hekkende kongeørn. Det vil være negative virkninger både i anleggsfasen og driftsfasen, men driftsfasen forventer å gi de største negative virkningene. Kombinasjonen av disse fasene forventes også å ha betydning som en forstyrrelsesfaktor. For hekkende fugl betyr dette at *tiltaket i noen grad vil endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forverre deres vekst- og levevilkår*.

Virkningsomfang						
Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Intet	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
	▲					

Alternative atkomstveier

En utbygging av vindkraftverket ved bruk av atkomstvei alternativ 2 vil trolig gi noenlunde tilsvarende virkninger for fugl som med veialternativ 1. Likevel vurderes alternativ 2 som et dårligere alternativ i seg selv, både på grunn av at strekningen er lengre og at alternativet vil føres relativt nær et havørnreir.

Det er ikke registrert noen viktige viltområder i tilknytning til atkomstvei alternativ 3. Lengden på denne traseen er noe kortere enn alternativ 1, noe som skulle tilsi at traseen i noe mindre grad berøre fugl i området. Derimot er alternativ 1 lagt i tilknytning til eksisterende vei opp til Brossviksåta. Dette betyr at fugl i dette området allerede er påvirket av et tilsvarende inngrep.

Oppsummert: Alternativ 2 vurderes som det desidert dårligste alternativet i forhold til fugl. Dette veialternativet vurderes i seg selv å ha liten – middels negative virkning for fugl. Dette begrunnes med at en vei av denne lengde vil berøre hittil uberørte områder og utgjøre et visst direkte og indirekte (mennesker) forstyrrelsespotensial i anleggs- og driftsfasen.

Trekkende, streifende og overvintrende fugler

Det er foreløpig ikke noe som tyder på at planområdet ligger sentralt i forhold til mengder av trekkende fugler. Det er kun gjort undersøkelser om våren, men det er ikke noe som indikerer at høsttrekket skal ha særlig større omfang enn vårtrekket på den aktuelle lokaliteten.

Det vil likevel både vår og høst være en rekke trekkende fuglearter som raster eller flyr over området – slik de gjør over et hvilket som helst område i Norge. Konsentrasjonen av fugler vil likevel være lav sammenlignet med f.eks. den ytre delen av kysten. Videre er det erfaringsmessig sjelden at den type område som planområdet har noen viktig betydning som raste- og næringsområder for andre enn lokale fugler.

Anleggsperioden vil neppe være et problem for trekkende fugler, så sant ikke planområdet er et viktig rasteområde.

Da verken planområdet eller de tilgrensende områdene synes å ligge i noen trekkruer, forventes virkningene for trekkende fugler å bli relativt små.

Med forbehold om at ikke lokaliteten ikke ligger i en viktig trekkroute fortrekkende fugler om høsten, vurderes virkningsomfanget for trekkende fugl til **lite negativt**. Det er sannsynlig at trekkende fugl vil kollidere med turbiner hvert år, men omfanget anslås å være såpass begrenset at det ikke vil få populasjonsmessige virkninger.

Alternativ atkomstvei

For trekkende og streifende fugl vurderes det å ha liten betydning hvilken atkomstvei som velges.

7.1.4 Pattedyr

Utbyggingen av Brossviksåta vindkraftverk ventes å kunne gi negative virkninger for lokale pattedyrene som frekventerer planområdet. Under anleggsperioden vil dyr som er knyttet til området bli utsatt for betydelige forstyrrelser, og dette vil medføre emigrasjon hos de mest sensitive artene. Det er sannsynlig at spesielt hjortedyr i stor grad vil søke bort fra området under anleggsperioden, men også andre pattedyr vil trekke ut av området.

Etter at anleggsperioden er over vil spesielt hjortedyr redusere bruken av området de første årene. Etter hvert vil dyrene oppvise en viss habituering til inngrepet og økt menneskelig aktivitet, og søke inn i området igjen. En etablering av vindparken vil likevel trolig gi permanente endringer i trekkruer og arealbruk hos hjortedyr i planområdet og tilgrensende områder. Dette betyr likevel ikke at bestanden lokalt vil bli videre påvirket. Selv om det kan forventes redusert ungeproduksjon hos hinder som normalt er knyttet til planområdet, antas virkningene på populasjonsnivå å bli helt marginale.

Utbyggingen av Brossviksåta vindkraftverk vurderes å få **middels negativt** omfang for pattedyr som i dag benytter planområdet. Dette betyr at *tiltaket i noen grad vil endre arts mangfoldet eller forekomst av arter eller forverre deres vekst- og levevilkår*. I det øvrige influensområdet vil omfanget være noe mer begrenset.

Alternativ atkomstvei

Også for pattedyr vurderes atkomstvei nr. 2 som det mest uheldige alternativet. Selv om ingen viktige funksjonsområder for pattedyr er registrert her, vil en bruk av denne traseen medføre mer forstyrrelser av pattedyr. Her vil veien bli ført inn i et område som i dag må betraktes som uberørt.

7.2 Konsekvenser

Konsekvensverdien for berørte forekomster er et resultat av forekomstens verdi veid opp mot omfanget av påvirkningen, slik det er fremgått av figur 3.1. I tabell 7.1 er det sammenstilt verdi, omfang og konsekvenser for de viktigste forekomstene som vil kunne bli berørt av utbyggingen. Det er gjort helhetlige vurderinger av viktige forekomster for de ulike tema. Kun hovedalternativet (nr.1) for atkomstvei er vurdert.

Tabell 7.1. Sammenstilling av konsekvenser for viktige forekomster av biologisk mangfold i influensområdet

Tema	Viktige forekomster	Verdi ¹	Omfang ¹	Konsekvenser ¹
Verneområder	Ingen lokaliteter i influensområdet			Ingen
Naturtyper	Fem lokaliteter registrert	Liten/middels	Intet	Ubetydelig (Middels ²)
Fugl	Kongeørn, havørn, hønsehauk (NT),	Middels	Middels	Middels

	bergirisk (NT)			
Pattedyr	Ingen spesielle registrert	Liten	Middels	Liten

1) Samlet vurdering

2) Adkomstalternativ 2 fra vest gir middels negativ konsekvens, de øvrige gir ubetydelig.

Alternativ atkomstvei

Velges atkomstvei alternativ 3, vil dette gi tilsvarende virkninger som med hovedalternativet. Blir alternativ 2 benyttet som atkomstvei til vindparken vil dette medføre at en viktig naturtype blir direkte berørt. Dette gir middels negative konsekvenser for naturtyper og minst like store middels negative konsekvenser for fugler og pattedyr.

8 AVBØTENDE TILTAK

8.1 Naturtyper, vegetasjon og flora

Kun generelle avbøtende tiltak anbefales:

- Unngå å gjøre inngrep utover de arealer der inngrepene er uunngåelige
- Reduser terrengkjøring med anleggsmaskiner til det absolutt nødvendige
- Unngå veitraseer som medfører grøfting og drenering
- Sikre driftstofflagre og unngå avrenning ved spill

8.2 Fugl

I forhold til fugl generelt anbefales det å gjennomføre følgende avbøtende tiltak:

- Begrense eller unngå anleggsarbeid i hekketiden, da mange fuglearter er spesielt sårbare for forstyrrelse i denne perioden. Den mest sensitive periode er generelt sett april-juni, men her vil artene ha noe ulike sensitiv periode. For fullt ut å ta hensyn til hekkende fugl bør anleggsarbeid kun foregå etter august måned.
- Ved bruk av helikopter må det klareres med fylkesmannen hvilke sårbare områder som bør unngås.
- Begrense arealbruk og arealbeslag til absolutt nødvendig areal.

9 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det anbefales å registrere om utbyggingen får noen negative følger for ungeproduksjonen hos havørn og kongeørn som benytter planområdet.

10 REFERANSER

- Anderson, R.L., Neumann, N., Tom, J., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Bourassa, M., Bay, K.J. og K.J. Sernka. 2004. *Avian Monitoring and Risk Assessment at the Tehachapi Pass Wind Resource Area: Period of Performance*. NREL/SR-500-36416. National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO. September 2004.
- Baines, D. og Richardson, M. 2007. *An experimental assessment of the potential effects of human disturbance on Black Grouse Tetrao tetrix in the North Pennines, England*. Ibis 149; 56-64.
- Barrios, L. og Rodrigues, A. 2004. *Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines*. Journal of applied ecology, 41-1.
- Böttger, M., Clemens, T., Grote, G., Hartmann, G., Hartwig, E., Lammen, C., Vauk-Hentzelt, E. Og Vauk, G. 1990. *Biologisch-Ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen*. NNA-Berichte 3.
- 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., Røskoft, 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.
- Bevanger, K., Clausen, S., Flagstad, Ø., Follestad, A., Gjershaug, J.O., Hanssen, F., Lund Hoel, P., Jacobsen, K.-O., Johnsen, L., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Stenheim, Y. og Vang, R. 2008. *Pre- and post-construction studies of conflict between birds and wind turbines in coastal Norway. Progress report 2008*. NINA report 409 55 sider.
- Clausager, I. & Nøhr, H. 1995. *Vindturbiners indivirkning på fugle. Status over viden og perspektiver. Faglig rapport fra DNMU, nr. 147. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser*. 51 s.
- Clemens, T. 1992. *Ornitologische Untersuchungen zu Interaktion und Rast beim Bau und Betrieb eines Windparks am Beispiel "Padingbüttel"/ Landkreis Cuxhaven (Zwischenbericht 1992)*. Unveröffentl. Bericht des INUF im Auftrage des Ingenieurbüros Rennert, Müden/Aller. 30 sider.
- Cramp S. og Simmons K.E.L. 1980. *Handbook of the Birds of the Western Palearctic. Volume 2*. Oxford University Press.
- Direktoratet for Naturforvaltning 2000. *Viltkartlegging*. DN-håndbok 11, revidert 2000.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. *Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007)
- Drewitt, A.L. og Rowena, H.W., Langston, H.W. 2006. *Assessing the impact of wind farms on birds*. IBIS 148, 29-42.
- 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 comparisons to other sources of avian collision mortality in The United States*. Western EcoSystems Technology Inc. National wind coordinating committee (NWCC).
- Everaert, J. 2003. *Wind turbines and birds in Flanders: preliminary study results and recommendations*. Engelsk oversatt nettutgave av artikkel i Natuur. Oriolus 69 (4): 145-155.

Farfan, M.A., Vargas, J.M., Duarte, J. og Real, R. 2009. *What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain*. Biodiversity and conservation.

Finlayson, M. 1992. *Birds of the strait of Gibraltar*. Poyser

Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. og Schultze, J. 2007. *Vindkraft og fugl på Smøla 2003-2006*. NINA rapport 248, 78 sider.

Fremstad, E. 1997. *Vegetasjonstyper i Norge*. NINA Temahefte 12: 1-279.

Fremstad, E. & Moen, A. 2001. *Truete vegetasjonstyper i Norge*. Rapport botanisk serie 2001-4. NTNU.

Gaarder 2005. *Biologisk mangfold i Gulen kommune*. Miljøfaglig Utredning Rapport 2005:19.

Hammershøj, M. & Madsen, A.B. 1998. *Fragmentering og korridorer i landskabet. - en litteratutredning*. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU 232: 112 s.

Howell, J.A. og Noone, J. 1992. *Examination of Avian Use and Mortality at a US Windpower Development Site, Montezuma Hills, Solano County, California. Final Report*. Solano County Department of Environmental Management, Fairfield, CA.

Hunt, W.G. 2002. Golden Eagles in a perilous landscape: *Predicting the effects of mitigation for wind turbine blade-strike mortality*. California Energy Commission.

Hunt, W.G., Jackman, R.E., Hunt, T.L., Driscoll, D.E. og Culp, L. 1998. *A population study of golden eagles in the Altamont pass Wind Resource area: population trend analysis 1997*. Report to National Renewable Energy laboratory.

Hötter, H., Thomsen, K.M og Jeromin, H. 2006. *Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation*. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Janns, G. 2000. *Bird behavior in and near wind farm at Tarifa, Spain. Management consideration*.

Karlsson, J. 1987. *Fåglar og vindkraft. Vindkraft fåglar*. Vindkraftsutredningens betænkning sou 1988: 32.

Kastdalen, L. 1996. *Romerikselgen og Gardermouthbyggingen. Hovedrapport fra Elgprosjektet på Øvre Romerike*. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvern avdelingen, 115 s.

Ketsenberg, C., Reichenberg, M. og Castor, M. 2002. *Einfluss von Winderergieanlagen auf brütende Wiesevogel*. Natur und Landschaft 77, 144-153.

Korbøl, A., Kjellevold, D. & Selboe, O.-K. 2009. *Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave*. NVE.

Kruckenbergh, H. og Jaene, J. 1999. *Zum einfluss eines windparks auf die verteilung weidender blässgänse im Rheiderland (Landkreis Leer, Niedersachsen)*. Natur und Landschaft, 74. Jg. Hefte.

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List*. Artsdatabanken, Norway.

Langston, R.H.W og Pullan, J.D. 2003. *Windfarms and birds: An analysis of the effect of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issue*. BIRDLIFE.

Lecuona, J. M. 2001. *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual*. Direccion General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra, Pamplona.

Ledje 2010. *Trekkfuglregistreringer på Brossviksåta og Ulvegveina, mai 2010*. Notat, Ambio miljørådgivning as.

Madders, M og Whitfield, P. D. 2006. *Upland raptors and the assessment of wind farm impact*. IBIS 148 (Suppl. 1): 43-45.

Marti, R. og Barrios, L. 1995. *Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar Region – Summary of the final report*. Prepared for the Environment Agency of the Regional Government of Andalucia and the Spanish Ornithological Society (SEO/Birdlife). 20 pp.

Nellemann, C., Vistnes, I, Jordhøy, P. & Strand, O. 2000. *Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts*. Biological conservation 101, 351-360.

Newton, I. 1979. *Population ecology of raptors*.

PBRG 1995. *A pilot Golden Eagle population study in the Altamont Pass Wind Resource Area, California*. Predatory Bird Research Group, University of Santa Cruz. Report to National Renewal Energy Laboratory.

Pedersen, M.B. & Poulsen, E. 1991. *Avian Response to the implementation of the Tjæreborg Wind Turbine at the Danish Wadden Sea*. Studies on Danish Fauna Report 47. Danmarks Miljøundersøkelser, Kalø, Denmark.

Puschmann, O. 2005. *Norsk referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner*. Rapport nr. 10/05.

Ruddock, M. og Whitfield, D.P. 2007. *Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species*. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage 2007.

Simonsen og Isdahl 2007. *Biologiske mangfold – Brossviksåta, Gulen kommune*. Ask rådgivning as.

Smalwood, K.S. og Thelander, C.G. 2004. *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass wind recourse area*. Pier Final Project report. Bio Recourse consultants.

Smith, M. 1999. *Effekt av etablering av vindkraftverk på hjorteviltpopulasjoner*. I Norges Vassdrags- og energidirektorat. Seminarhefte fra seminar "Miljøkonsekvenser av vindkraft" i Oslo 8. november 1999.

Statens vegvesen. 2006. *Konsekvensanalyser*. Håndbok 140.

Steinsvåg 2006. *Viltet i Gulen. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartene*. Norsk Viltkompetanse. Rapport 2/2006: 50 s.

Stewart, G.B., Pullin, A.S. og Coles, C.F. 2007. *Poor evidence-base for assessment of windfarm impact on birds*. Environtal conservation.

Thelander, C.G., Smallwood, K.S. og Rugge, L. 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. NREL

Vistnes, I. og Nellemann, C. 1999. *Når mennesker forstyrrer dyr, en systematisering av forstyrrelseseffekter*. Reindriftsnytt nr. 2/3 2000.

Whitfield, D.P og Madders, M. 2006a. *A review of the impact of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates*. Natural research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield, D.P. og Madders, M. 2006b. *Deriving collision avoidance rates for red kites Milvus milvus*. Natural Research Information note 3.

Winkelman, J.E. 1989. *Birds and the Wind Park Near Urk: Collision Victims and Disturbance of Ducks, Geese and Swans*. RIN Report 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Nederland.

Winkelman, J.E. 1992a. *De invloed van de Sep-proefeindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers*. RIN- report 92/2. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 71 sider.

Winkelman, J.E. 1992b. *De invloed van de Sep-proefeindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen*. RIN- report 92/3. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 120 sider.

Winkelman, J.E. 1992c. *De invloed van de Sep-proefeindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvliegedrag overdrag*. RIN- report 92/4. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 69 sider.

Winkelman, J.E. 1992d. *De invloed van de Sep-proefeindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring*. RIN- report 92/5. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 106 sider.

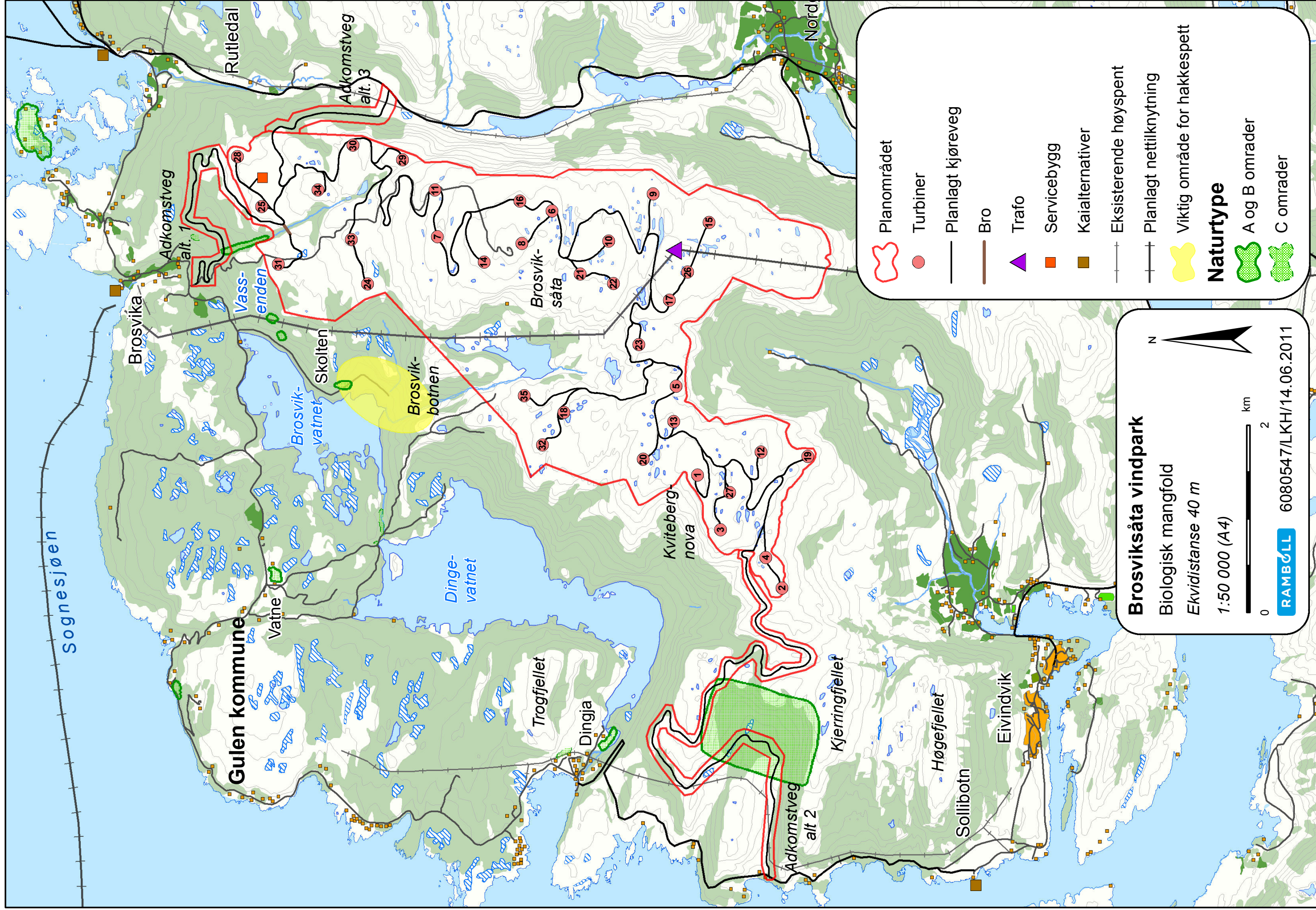
Winkelman, J.E. 1995. *Bird/ wind turbine investigations in Europe*. Side 43-47 & 110-20 i Resolve (1995). Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado 20-21 July 1994. Washington DC: Resolve Inc.

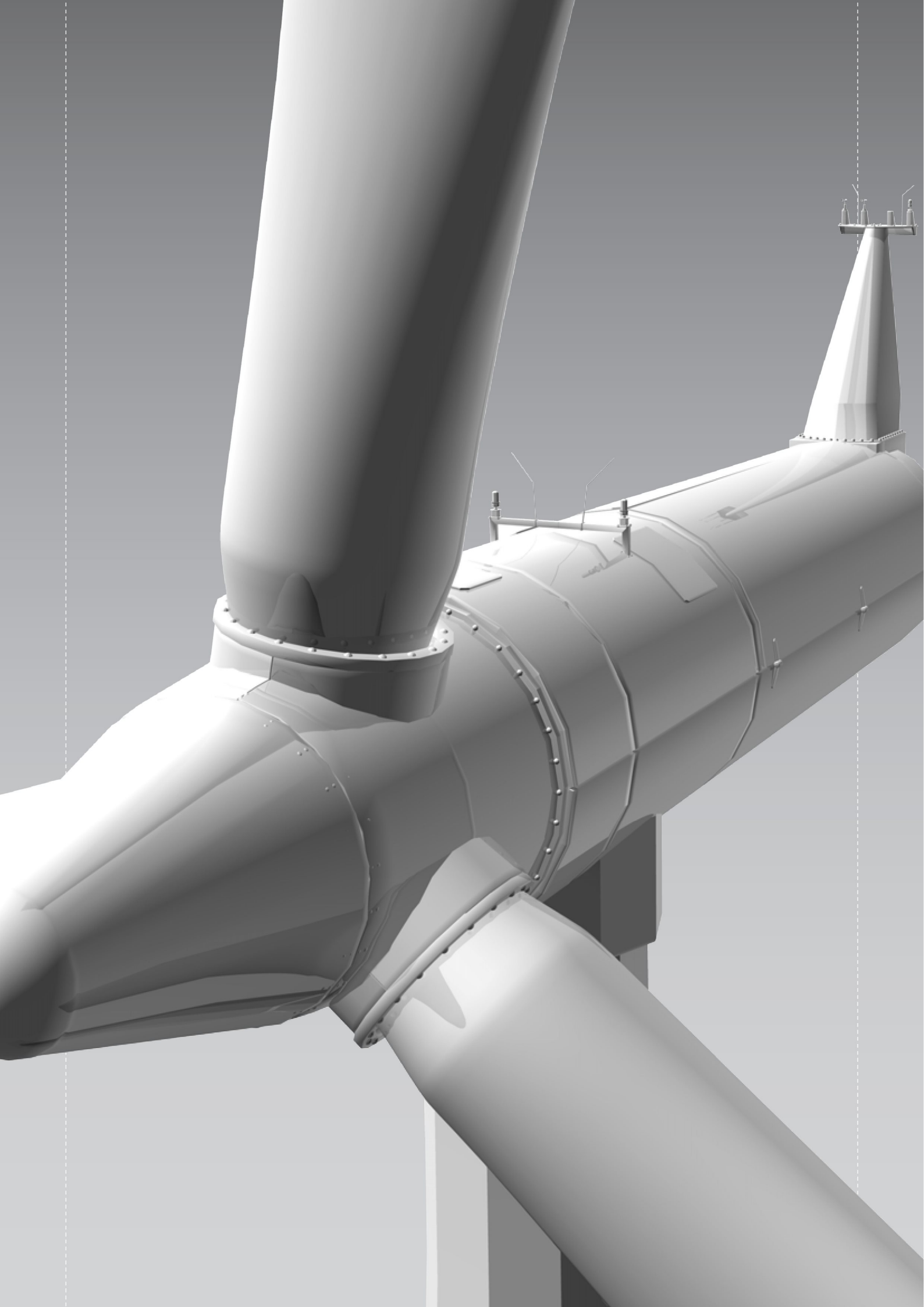
Zaviato, T, Grez, A.A., Estades, C.F. og Perez, A. 2006. *Effects of habitat loss, habitat fragmentation, and isolation on the density, species richness, and distribution of laybeetles in manipulated alfalfa landscape*. Ecological Entomology 31 (6): 646-656.

Zeiler, H.P., Granscher-Berger, V. 2009. *Impact of wind power plants on black grouse, Lyrurus tetrix in Alpine regions*. Folia Zoologica

VEDLEGG 1. BESKRIVELSER AV VIKTIGE NATURTYPER

Nr	Navn	Kilde og vurdering
388	Flategilet	Omtale ut frå tur 03.06.2003. Flategilet er ei trong lita nordvendt bekkeløft like sør for Brossvik som skjer seg opp mot Brossvikfjellet. Vegetasjonen i kløfta er ganske frodig med mykje høgstauder og lauvtre. Typiske artar er skogstjerneblom, firblad og turt. Det er lite varmekjære artar, men junkerbregne og hassel vart så vidt funne. Kløfta skulle ha gode vilkår for kravfulle, råmekrevjande planter. Nokre slike vart også funne, som hinnebregne, gullhårmose og heimose. Kanskje kan det også finnast raudlista moseartar i kløfta, sjølv om registreringa ikkje dokumenterte nokre slike. Lokaliteten får verdi viktig (B), sidan dette er ein av dei mest velutvikla, fuktige bekkeløftene i distriktet. Eit ganske lite areal og fråver av raudlista moser og lav fører til at verdien ikkje vert sett høgare. Det beste for naturverdiane er å la kløfta og nærområdet inntil få liggje mest mogeleg i fred for alle typer inngrep. Dette omfatter også tiltak som påverkar vassføringa i bekken (Gaarder 2005). Lokaliteten ble også feltbefart av D.Kj. 25 juni 2007. Det ble ikke funnet annet enn trivielle karplanter i lokaliteten. Lite nedbør hadde gjort at bekken var tørr. Lite død ved ble funnet.
389	Storefjellet	Omtale ut frå tur 03.06.2003. Lokaliteten ligg like sør-søraust for Brossvik, innunder ein vestvendt berghammer. Her er det litt rikare skog med ein del lågurtvegetasjon i overgang mot edellauskog. Edle lauvtre manglar likevel i tresjiktet, som mest inneheld bjørk, samt noko rogn, furu og osp. I tillegg vart det funne ei svartor og det er litt hassel i busksjiktet. Ein låg og liten berghammer i skogen har stein som verkar relativt kalkrik. Av karplanter vart det funne fleire noko kravfulle artar, som kusymre, junkerbregne og kranskonvall. Skogstrukturen tyder på at dette er ein litt eldre naturskog, men utan kontinuitet i dødt trevirke og helst heller ikkje i levande gamle tre. Lokaliteten får verdi lokalt viktig (C), sidan den er liten og uten dokumentasjon på spesielle kvaliteter. Innslaget av noko kalkrik grunn er likevel sjeldsynt i distriktet. Det beste for naturverdiane vil vere å la skogen få stå mest mogeleg i fred. Særleg er flatehogst og treslagsskifte til gran uheldig. (Gaarder 2005)
411	Hamreskorane	Omtale ut frå tur 29.9.2004. Dalsdalen deler seg i to, og det vart utført registreringar på vestsida av den nordre armen og på ryggen mellom dei to dalane. Det er store, meir eller mindre ugjødsla beitemarker i den nordre armen og dels over i dalen som går meir austover. Beitepresset er for svakt, og det er tydelege tendensar til gjengroing. Dei beste områda var på vestsida av den nordre dalen, et stykke opp i lia. På knauser og område med tynt jordsmonn vart det her funne nokre av dei vanlege beitemarkssoppene, slik som gul vokssopp <i>Hygrocybe chlorophana</i> , skjør vokssopp <i>Hygrocybe ceracea</i> og elfenbeinshette <i>Mycena flavaalba</i> . Lokaliteten er tidlegare skildra av Helle (1991), som har hatt ein felles lokalitet for beitemarkene både på aust- og vestsida av dalen her. Beitemarkane på austsida har tidlegare vore undersøkt av oss (Geir Gaarder 02.10.2003), og er i kartlegginga av biologisk mangfald i Gulen gitt eige nummer (nr 29 med verdi viktig - B). Dei store areala med (i parti) ugjødsla beitemark gjer at lokaliteten, på tross av lite mangfald, bør få verdien lokalt viktig - C. Det viktigaste for å bevare og utvikle naturverdiane på lokaliteten er at beitepresset vert auka." (Gaarder 2005)
390	Vassenden SØ	Lokaliteten ligg på ei hylle som skråner mot nord, på austsida av Brossvikvatnet. Hylla har mykje gammal furuskog, men på den avgrensa lokaliteten er det også noko innslag av lauvtre, særleg bjørk. I tillegg står det her fleire grove, gamle svartorer (opptil 60 cm i brysthøgdediameter), samt litt osp, til dels som grove tre. Ein liten bekk renn gjennom lokaliteten. Det er ikkje så mykje daudt trevirke, og da mest ståande. Vegetasjonen er overvegande blåbærskog. Av størst interesse her er sparsam forekomst av råmekrevjande lavartar typiske for gammal skog. Raudlistearten skoddelav (DC) vart funne med nokre eksemplar på ei av svartortrea, og også skrukkelav vaks på svartor. Både som følgje av funn av ein raudlisteart og innslaget av gamle tre, særleg lauvtre, får lokaliteten verdi viktig (B). Det er mogeleg lokaliteten burde ha vore avgrensa noko større, da den ligg i eit av dei regionalt sett meir interessant og velutvikla gammalskogsområda i distriktet. Det beste for naturverdiane vil vere å la skogen få stå mest mogeleg i fred. Sjølv forsiktige uttak av einskilde tre kan vere svært uheldig. Det bør heller ikkje flatehogst nærare enn maksimalt 50 meter rundt lokaliteten.





Oppdragsgiver

SAE Vind DA

Rapporttype

Rapport, utredning, utkast

2011-04-12

BROSVIKSÅTA VINDPARK GULEN KOMMUNE STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 6080547
 Oppdragsnavn: Støyutredning Brosviksåta vindpark Gulen kommune
 Dokument nr.: C-rap-001
 Filnavn: C-rap-001 Rev 2 Støyutredning Brosviksåta vindpark Gulen kommune

Revisjon	0	1	2	
Dato	2010-12-16	2011-03-11	2011-4-12	
Utarbeidet av	Å. Flagstad	Å. Flagstad	Å. Flagstad	
Kontrollert av	L. B. Hov	-	-	
Godkjent av	Å. Flagstad	Å. Flagstad	Å. Flagstad	
Beskrivelse	Utkast Støykartlegging	Støykartlegging	Støyutredning	

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
1	2011-03-11	Ingen større endringer utført. Noe tekst er endret/fjernet.
2	2011-4-12	Justeringer i tekst ihht kommentarer fra SAE Vind 2011-4-1



Rambøll
 Engebrets vei 5
 Pb 427 Skøyen
 NO-0213 OSLO
 T +47 22 51 80 00
 F +47 22 51 80 01
 www.ramboll.no



INNHOOLD

1.	SAMMENDRAG	4
2.	INNLEDNING.....	4
3.	REGELVERK OG GRENSEVERDIER.....	5
3.1	Merknader vedrørende T-1442 og TA-2115	6
4.	METODE OG GRUNNLAG	6
4.1	Støy fra vindparker	6
4.1.1	Kildestyrke og driftstid.....	6
4.1.2	Vindretning og vindstyrke	7
4.1.3	Bakgrunnsstøy, maskering og vindskygge	8
4.2	Beregningsmetode, oppsummering	8
5.	RESULTATER - STØYSONEKART	9

FIGUROVERSIKT

Figur 1	Identifisering av lovverk, forskrifter, veiledere og standarder	5
Figur 2	Vindrose for Brosviksåta vindpark.....	7
Figur 3	Illustrasjon av prinsippet vindskygge	8
Figur 4	Støysonekart for Brosviksåta vindpark, medvind i alle retninger.....	9
Figur 5	Støysonekart for Brosviksåta vindpark, dominerende vindretning sør.....	10

TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Nedre grenseverdier angitt i T-1442 for vindturbiner	5
Tabell 2	Lydeffektnivå fordelt på hele oktavbånd for Vestas V90 3MW vindturbin	7

VEDLEGG

- Vedlegg 2: Tekniske data for Vestas v90 3MW
- Vedlegg 3: Stor versjon av Figur 4
- Vedlegg 4: Stor versjon av Figur 5

1. SAMMENDRAG

Resultatene fra denne utredningen viser at det ikke befinner seg støyfølsom bebyggelse i støysoner med nivå L_{den} over 45 dB. Det er registrert ca 8 bygninger med støynivå L_{den} 40-45 dB som er like under tiltaksgrensen.

2. INNLEDNING

Fra Utredningsprogrammet:

Støy

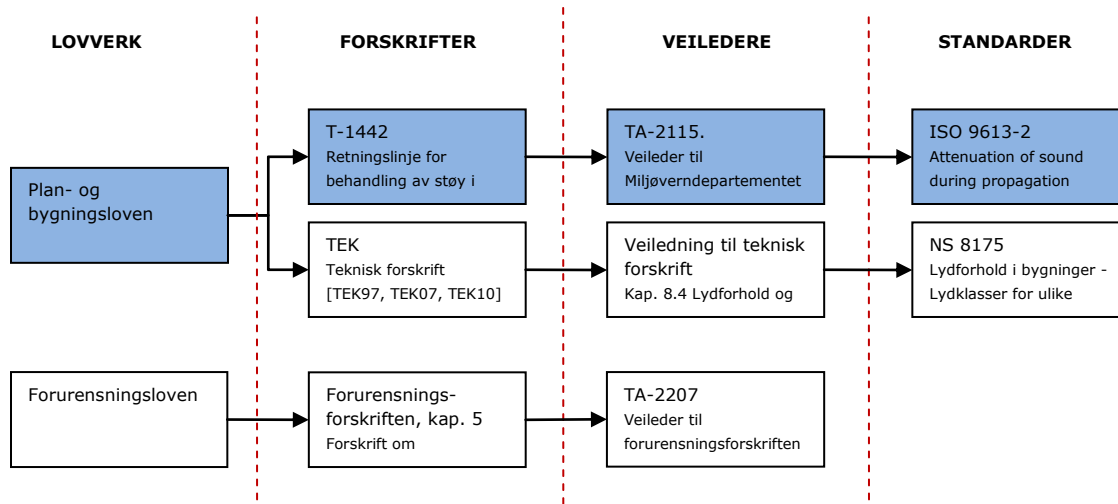
- Det skal vurderes hvordan støy fra vindturbinene kan påvirke bomiljø og friluftsliv, herunder hvorvidt vindskygge kan forventes å påvirke støyutbredelsen. Det skal vurderes om støynivået kan forandre seg over tid.
- Det skal utarbeides støysonekart for vindkraftverket som viser utbredelse av støy med medvind fra alle retninger. Bebyggelse med beregnet støynivå over $L_{den} = 40$ dB skal angis på kartet. Det skal gjøres en kort vurdering av hvordan fremherskende vindretning vil påvirke støyutbredelsen.

Rambøll har fått i oppgave å utføre en støyutredning i forbindelse med planlagt oppføring av Brosviksåta vindpark i Gulen kommune. Arbeidet utføres i forbindelse med konsekvensutredning for nevnte vindkraftverk. Rapporten gjør rede for gjeldene regelverk hjemlet i norsk lovverk, forskrifter, veiledninger og standarder. Vi beskriver grenseverdier, aktuelle begrep og prinsipper og valg av beregningsmetode. Videre oppsummerer vi alle inngangsverdier, tekniske data og parametere som ligger til grunn for støyberegningene. Resultater er presentert i form av støysonekart. Rapporten avsluttes med en vurdering av støykonsekvensene fra vindparken.

3. REGELVERK OG GRENSEVERDIER

Denne støyutredningen er en del av konsekvensutredning for Brosviksåta vindpark. Vi tar utgangspunkt i Plan- og bygningsloven som viser videre til T-1442 som skal legges til grunn av kommunene, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved behandling av enkeltsaker. T-1442 er koordinert med forurensningsloven og teknisk forskrift, og anbefaler at det skal beregnes to støysoner rundt viktige støykilder (rød og gul sone).

Figur 1 Identifisering av lovverk, forskrifter, veiledere og standarder



Veilederen til T-1442 heter TA-2115 og beskriver mer i detalj hvordan ulike støykilder, herunder vindturbiner, skal håndteres og angir hvilke parametere som skal legges til grunn ved vindturbinutredninger. Veilederen viser videre til følgende godkjente beregningsstandarder: "Den felles nordiske metoden for ekstern industristøy" og "ISO 9613-2 Attenuation of sound during propagation". Sistnevnte er lagt til grunn i denne utredningen.

Tabell 1 Nedre grenseverdier angitt i T-1442 for vindturbiner

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Vindmøller	45 L _{den}	-	55 L _{den}	-

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I denne utredningen er det valgt å benytte støysoneinndeling som angitt til høyre. Denne inndelingen legger til rette for en noe mer nyansert analyse enn kun rød og gul sone.

Kommunen må vurdere støysituasjonen fra vindturbiner når støynivået overstiger L_{den} 45 dB. Så langt i denne utredningen er støyfølsom bebyggelse definert som helårsboliger og fritidsbebyggelse (hytter, sommerhus etc.).

Støynivå L_{den} dB(A)

■	≥ 55
■	50 - 55
■	45 - 50
■	40 - 45
■	< 40

3.1 Merknader vedrørende T-1442 og TA-2115

En revidert versjon av T-1442 og TA-2115 er underveis og til høring i skrivende stund i de støyfaglige miljøene. Det er tidligere åpnet for en overskridelse på 5 dB for støyfølsom bebyggelse utenfor vindskygge. I den kommende versjonen er det sannsynlig at å gjøre forskjell på bebyggelse i eller utenfor vindskygge utgår. Det vil si at utvidet grenseverdi på L_{den} 50 dB ikke lenger blir anbefalt å benytte. I denne støyutredningen har vi valgt ikke å vurdere utvidet grenseverdi.

4. METODE OG GRUNNLAG

4.1 Støy fra vindparker

Støy fra vindturbiner består av to hovedbidrag, aerodynamisk og mekanisk støy. Aerodynamisk støy oppstår når luft passerer rotorbladenes bak-kant. Desto høyere lufthastighet desto kraftigere bidrag. Støyen oppleves som et vedvarende eller pulserende, bredspektrert sus. Den pulserende effekten kommer av at lydbilde endres hver gang et rotorblad passerer selve tårnet til vindturbinen. Varierende støy oppleves generelt mer sjenerende enn stasjonær støy. Når avstanden blir stor og støyen stammer fra flere vindturbiner vil denne effekten avta og går gradvis over til mer stasjonære bidrag. Mekanisk støy stammer i hovedsak fra turbinenes generator, gir og andre roterende deler. Moderne vindturbiner er generelt støysvake med hensyn på mekanisk støy.

Støy fra en vindpark i et gitt mottakerpunkt er særlig avhengig av følgende faktorer:

- Avstand til kilden
- Kildestyrke, summen av mekanisk og aerodynamisk støy generert av hver enkelt vindturbin
- Vindretning og vindstyrke
- Bakgrunnsstøy og vindstøy

Demping av støyen bestemmes i særlig grad av avstand til kilden og vindforhold. Temperaturforhold, demping i lufta og markdemping vil også påvirke forholdene. De tre sistnevnte punkter fra lista over er tatt for seg mer i detalj under.

4.1.1 Kildestyrke og driftstid

Kildestyrken til vindturbinene er som beskrevet over en kombinasjon mellom mekanisk og aerodynamiske bidrag. Kildestyrken oppgis i enheten lydeffektnivå, som er uavhengig av forhold rundt kilden. Når vi kjenner lydeffektnivået og støyens fordeling over frekvensspekteret kan kilden modelleres og plasseres i beregningsgrunnlaget.

I denne utredningen er vindturbinene av typen Vestas V90 3000, altså en turbin med et produksjonspotensial på 3 MW. Ettallsverdier for avgitt lydeffektnivå er oppgitt i datablad for denne vindturbinen fra $L_{wa,ref} = 97,9$ dB til $L_{wa,ref} = 107$ dB avhengig av vindstyrke og navhøyde.

Ved støyberegninger bør det benyttes data som er på den sikre siden, slik at ikke beregningene underestimerer. Vi benytter derfor kildestyrke $L_{wa,ref} = 107$ dB for alle beregninger i denne utredningen, som korresponderer med navhøyde 80 meter og vindstyrke 8 m/s. Det er anbefalt å benytte vindhastighet på 8 m/s i TA-2115.

Lydeffektnivået fordelt på hele oktavbånd er oppgitt av produsent og gitt i tabellen under.

Tabell 2 Lydeffektnivå fordelt på hele oktavbånd for Vestas V90 3MW vindturbin

Oktavbånd [Hz]	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	SUM 63-8 000 Hz
A-veid Lydeffektnivå [dB]	91,8	94,0	97,3	99,6	101,8	100,5	96,7	86,7	107,0

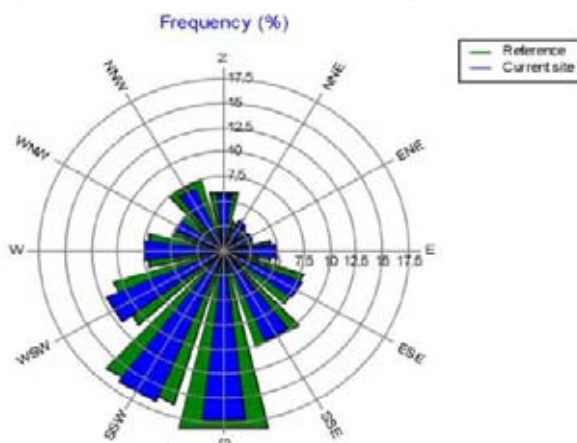
Kilddata: Agder Energi Produksjon, Divisjon Vindkraft

I forhold til driftstid er det anslått at vindturbiner under norske forhold roterer ca 7 000 timer pr år, noe som tilsvarer ca 80 % av det totale antall timer i året. I henhold til TA-2115 skal dette legges til grunn ved støyberegninger ved mindre det er særlige grunner for annen drift.

4.1.2 Vindretning og vindstyrke

På steder der det vurderes å etablere vindparker kartlegges naturligvis vindforholdene i detalj, blant annet for å kunne beregne produksjonspotensialet til hver enkelt turbin. Figuren under viser en vindrose fra et datablad med vindinformasjonen for Brosviksåta. Vindrosen angir prosentvis fordeling av vindretningene. Det går fram at dominerende vindretning i dette tilfellet er fra sør.

Figur 2 Vindrose for Brosviksåta vindpark



Det er anbefalt i TA-2115 å beregne støy for to vindsituasjoner:

- Medvind fra alle retninger. Dette er et såkalt worst case tilfelle med de teoretisk høyeste støynivå som kan oppleves for omkringliggende områder.
- Fremherskende vindretning. Dette er en mer reell situasjon som vil være gjeldende flest ganger i løpet av et år.

Vi har valgt å benytte følgende beregningssituasjoner:

- Medvind fra alle retninger – lik prosentvis fordeling i alle retninger med vindstyrke 8 m/s.
- Fremherskende vindretning – 100 % dominerende vind fra sør med vindstyrke 8 m/s.

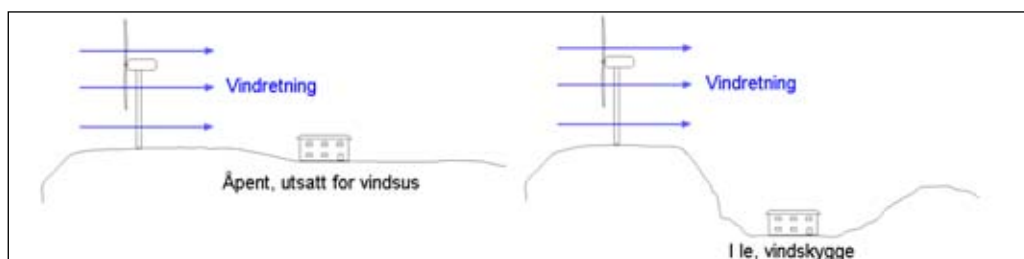
4.1.3 Bakgrunnsstøy, maskering og vindskygge

Lyd fra andre kilder enn vindturbiner betegnes her som bakgrunnsstøy. Bakgrunnsstøyen forårsakes av både menneskelig aktiviteter og vær og vind.

Når det blåser skapes et naturlig vindsus i vegetasjon, bygninger og andre nærliggende objekter som bidrar til å overdøve støyen som kommer fra vindturbinene. Normalt stiger både støynivå fra vindsus og avgitt støy fra vindturbinen ved økt vindstyrke, men i langt større grad for vindsuset. Eksempelvis er vindturbinestøyen gjerne 3-4 dB høyere ved vindhastighet 15 m/s enn ved 7-8 m/s, mens støynivået fra vindsus øker med om lag 10-12 dB. Dette medfører at støy fra vindturbiner maskeres av vindsus ved høye vindhastigheter. Det er normalt at vindturbinestøy kun er hørbart ved lave vindhastigheter (4-8 m/s).

Dersom vindturbiner ligger høyt i terrenget med bebyggelse lavt og mer skjermet fra vindsus, vil maskeringseffekten kunne forsvinne. I slike situasjoner, der støynivået fra vindturbinene øker med vindstyrker over 8-10 m/s, kaller vi vindskygge. Prinsippet er illustrert i figuren under.

Figur 3 Illustrasjon av prinsippet vindskygge



4.2 Beregningsmetode, oppsummering

Støyberegninger er gjennomført med programmet SoundPLAN 7.0. SoundPLAN tar høyde for reelt fremherskende vindretning. I tillegg beregnes fremherskende vind fra alle retninger som et worst case tilfelle.

Beregningsgrunnlaget er basert på en digital kartmodell av planområdet med høydekoter og plassering av bygninger. Vindturbinenes posisjoner er oppgitt med eksakte X- og Y-koordinater, og navhøyden er satt til 80 meter over bakkenivå. Vindturbinene er representert som punktkilder med kildestyrke og frekvensfordeling som angitt over. Ortofoto av området viser noe bart fjell og noe vegetasjon. Det er derfor valgt å benytte markabsorpsjon på 0,5 (blandet terreng). Det tas forbehold om en eventuell justering av markabsorpsjon til noe hardere terreng før endelige beregninger gjennomføres. Støyberegningen er gjennomført etter metode beskrevet i ISO 9613-2 og støysonen er delt inn i 35 x 35 meter rutenett. Driftstiden er satt til 80 % jevnt fordelt over døgnet. Det antas da maksimalt avgitt støy i de perioder da støykilden er aktiv, noe som normalt gir noe høyere verdier enn det som er reelt.

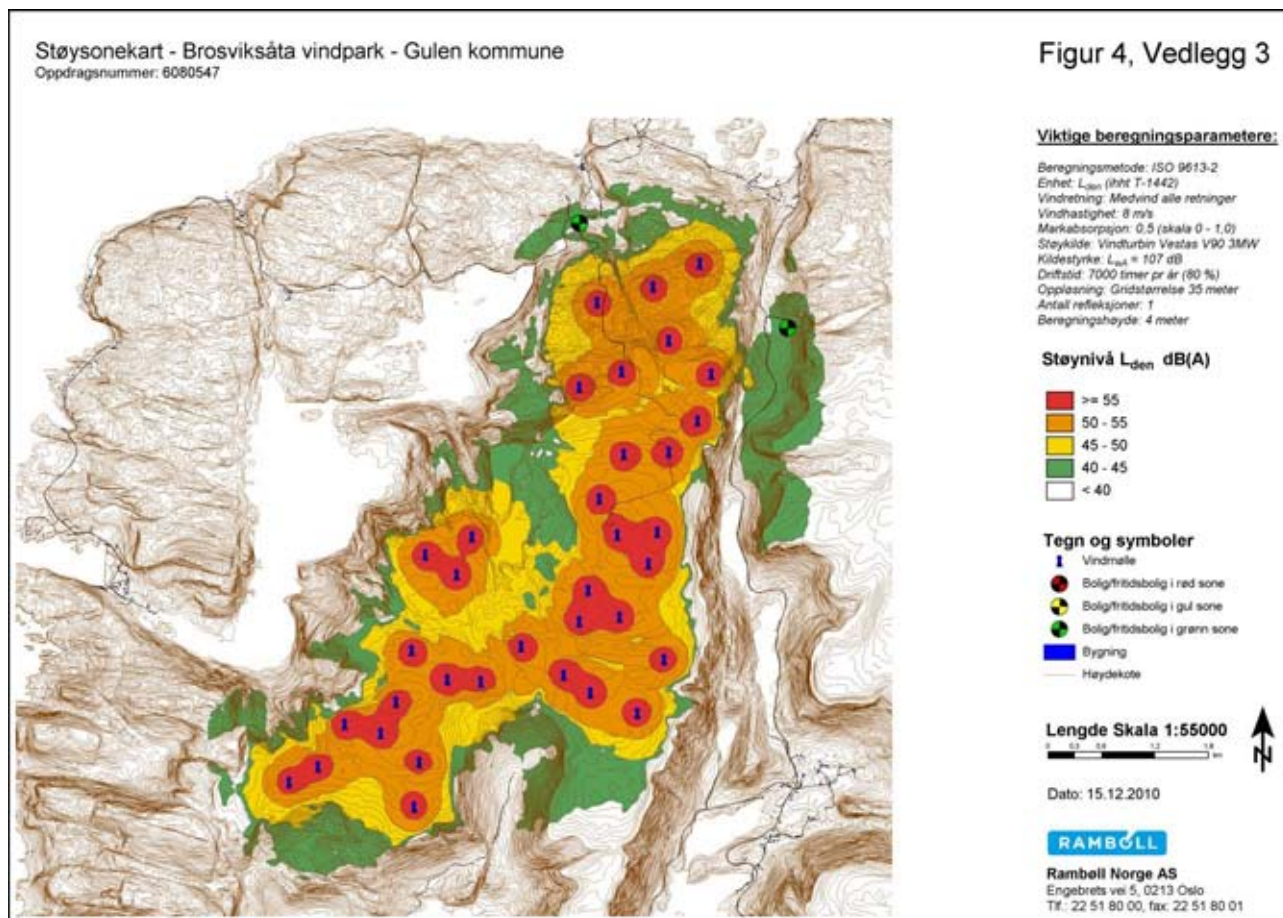
Tekniske data for vindturbinene som er benyttet her er gitt i vedlegg 1 og 2.

5. RESULTATER - STØYSONEKART

Støysonekart er gitt ved standard beregningshøyde 4 meter. Det er benyttet 1 refleksjon i støysoneberegningene og lydnivåene er gitt i enheten L_{den} . Nivåene er da direkte sammenlignbare med grenseverdiene i T-1442 (se Tabell 1).

Figurene under viser støysonekart for det aktuelle området med soneoppdeling som angitt under punkt 3 i denne rapporten. Figur 4 viser støysonekart med vindsituasjonen medvind i alle retninger. Figur 5 viser støysonekart med vindsituasjon dominerende vindretning fra sør. For bedre lesbarhet anbefales det at helsideversjoner av støysonekartene (se vedlegg 3 og 4) printes i A3 papirstørrelse. Foreløpig definisjon av type bygninger er basert på kartobservasjoner. Denne informasjonen må oppdateres før endelig innlevering av støyutredningen.

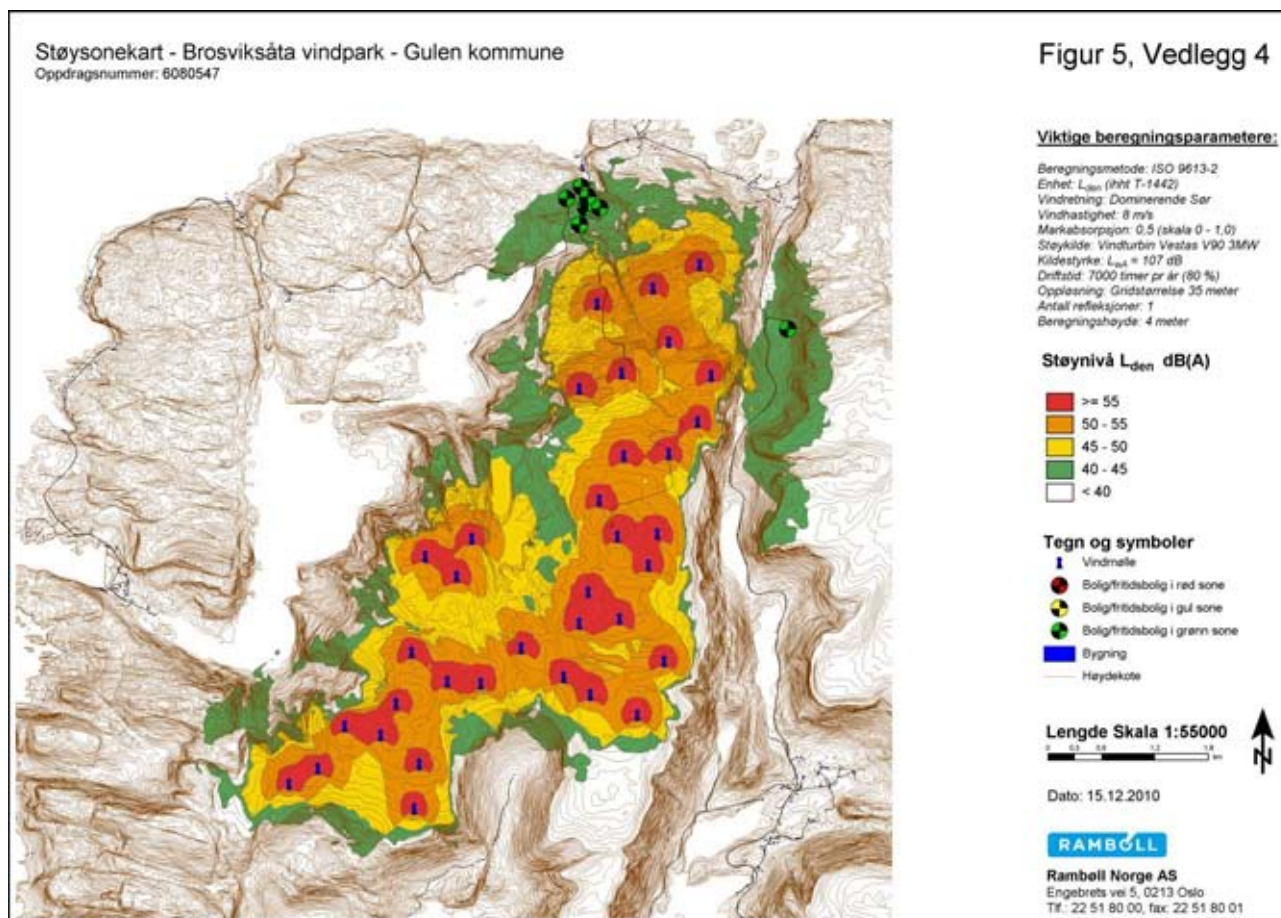
Figur 4 Støysonekart for Brosviksåta vindpark, medvind i alle retninger



I figuren er det merket av bygninger som er definert som boliger eller fritidsboliger i rød eller gul støysone. I tillegg er samme type bygninger i grønn sone (L_{den} 40 – 45 dB) markert for oversiktens skyld.

Støysonekartet viser at det ikke befinner seg støyfølsom bebyggelse i rød eller gul sone. Det er så langt registrert 2 bygninger i grønn sone.

Figur 5 Støysonekart for Brosviksåta vindpark, dominerende vindretning sør



I figuren er det merket av bygninger som er definert som boliger eller fritidsboliger i rød eller gul støysone. I tillegg er samme type bygninger i grønn sone (L_{den} 40 – 45 dB) markert for oversiktens skyld.

Støysonekartet viser at det ikke befinner seg støyfølsom bebyggelse i rød eller gul sone. Det er så langt registrert 8 bygninger i grønn sone. Disse bygningene ligger nord for vindparken. Større støybidrag i retning nord er naturlig for situasjonen med dominerende vind fra sør.

VEDLEGG 2 TEKNISKE DATA FOR VESTAS V90 3MW

Komponent / parameter	Dimensjon/data	Kommentarer
Nominell effekt	3,0 MW	
Tårn	Konisk rør i stål	Ståltårn leveres i 2-5 deler
Maksimalhøyde	125 m	
Navhøyde	80 m	
Rotordiameter	90 m	
Rotoromdreininger	16-18 omdreininger/min	
Vekt, tårn	145-155 tonn	
Vekt, maskinhus	70-80 tonn	
Vekt, rotor m/nav	40-50 tonn	Vekt per vingebled er ca. 7 tonn
Generatorspenning	690 Volt	Kan variere
Transformator	690 V / 22 (33) kV	I maskinhus, tårnfot eller på utsiden

Uthevet: Benyttet lydeffektnivå L_{wa} 107 dB ved vindhastighet 8 m/s. Navhøyde 80 meter.

WindPRO version 2.7.483 Nov 2010

Printed/Plot: 30.11.2010 10:17 / 4
Created: 30.11.2010 10:05

VESTAS V90 3000 90.0 IO!

File C:\Users\lennr\Documents\WindPRO Data\WTG Data\VESTAS V90 3000 90.0 IO! wtg

Noise: Level 0 -- 107.0 dB(A) - 05-2009
Source: Manufacturer

Source date	Creator	Created	Edited	Default
30.06.2009 13:39	EMD	23.06.2004 17:05	13.07.2010 12:52	Yes

Hub height [m]	Wind speed [m/s]	$L_{wa,ref}$ [dB(A)]	Wind speed dependency [dB(A)/m/s]	Pure tones
60.0	4.0	97.9	1.0	No
	5.0	100.9	1.0	No
	6.0	104.2	1.0	No
	7.0	106.1	1.0	No
	8.0	107.0	1.0	No
	9.0	106.9	1.0	No
	10.0	105.9	1.0	No
	11.0	105.2	1.0	No
	12.0	105.3	1.0	No
	13.0	105.4	1.0	No
90.0	4.0	98.0	1.0	No
	5.0	101.3	1.0	No
	6.0	104.5	1.0	No
	7.0	106.2	1.0	No
	8.0	107.0	1.0	No
	9.0	106.9	1.0	No
	10.0	105.4	1.0	No
	11.0	105.2	1.0	No
	12.0	105.3	1.0	No
	13.0	105.4	1.0	No
105.0	4.0	98.2	1.0	No
	5.0	101.6	1.0	No
	6.0	105.0	1.0	No
	7.0	106.4	1.0	No
	8.0	107.0	1.0	No
	9.0	106.7	1.0	No
	10.0	105.3	1.0	No
	11.0	105.2	1.0	No
	12.0	105.4	1.0	No
	13.0	105.5	1.0	No

Noise data for standard operation (Level 0) based on technical specification no.: 0000-5450 V04, dated 30-06-2009. Please contact Vestas on information on the latest noise data. Accuracy = +/- 2 dB(A)

Visual data

Name: Tubular all heights 05-2004
Source: Manufacturer

Hub height [m]	Source date	Creator	Created	Edited	Default
60.000	25.06.2004 00:00	EMD	25.06.2004 17:00	13.07.2010 12:52	Yes

Final confirmation of data by manufacturer is pending

Tower

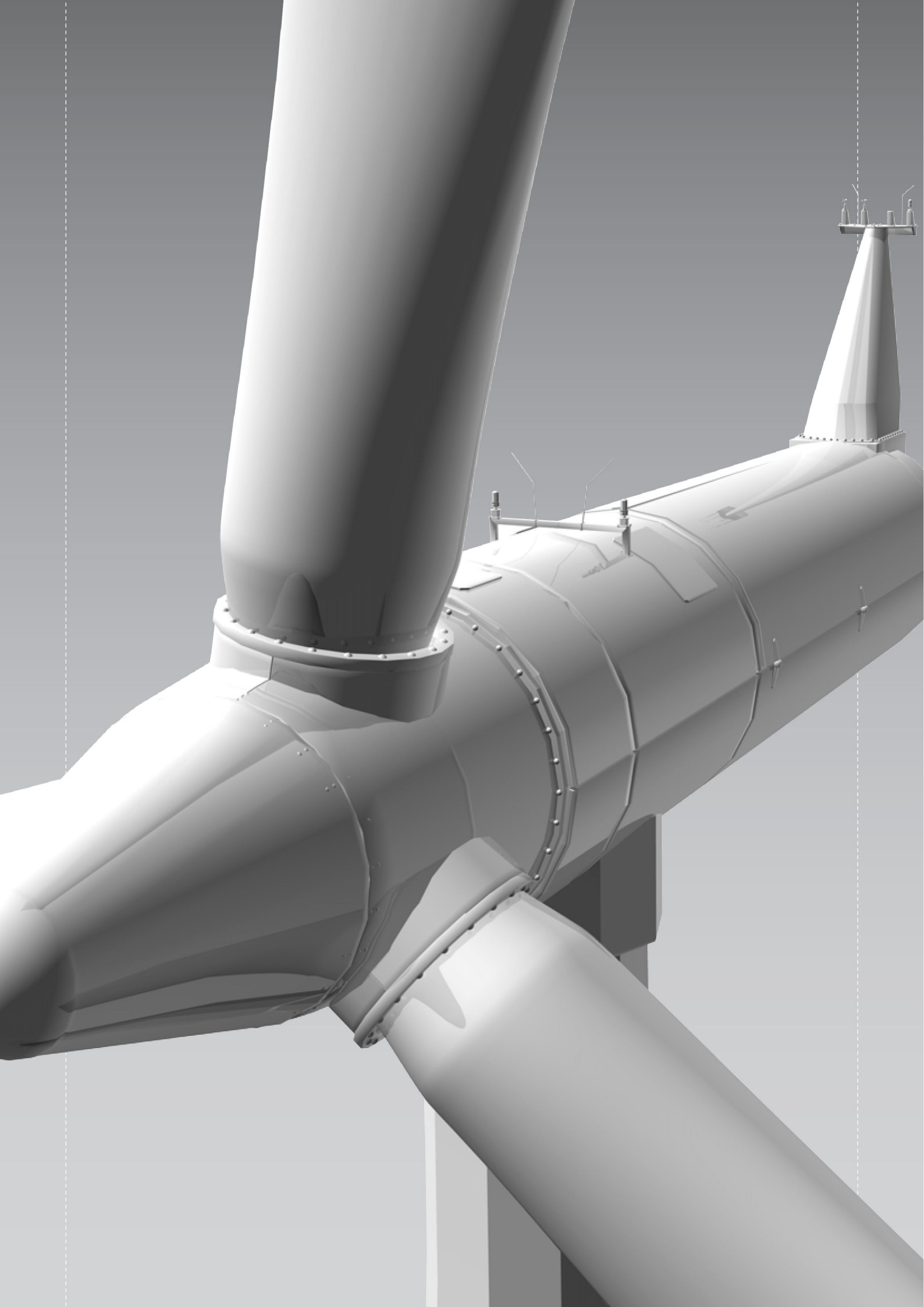
Height [m]	Bottom diameter [m]	Top diameter [m]
60.0	4.2	2.3

Cabin

Distance cabin front (rotor) to tower center: 23 %

Shape	Height front [m]	Height back [m]	Width front [m]	Width back [m]	Length bottom [m]	Length top [m]	Front offset [m]	Rear offset [m]
Box	2.03	1.88	3.64	3.64	0.03	1.05	0.00	0.85
Gon	3.50	2.50	3.64	3.64	0.27	0.27	0.00	0.50
Box	4.11	3.88	3.64	3.64	8.17	8.17	0.00	0.00
Box	4.11	4.11	3.64	3.64	1.89	1.89	0.00	0.00
Box	3.50	4.11	3.64	3.64	1.05	0.83	0.00	0.00

WindPRO is developed by ENVI International A/S, Niles Jørgensen 10, DK-6220 Ålborg Ø, TE: +45 96 36 44 44, Fax: +45 96 36 44 45, e-mail: windpro@envi.dk





Brosviksåta, Gulen, Sogn og Fjordane

Beregning av skyggecast

Rapport nummer: KVT/ALL/2011/032

Rapportnummer	Dato
KVT/ALL/2011/032	14.04.2011
Rapporttittel	Klassifisering
Brosviksåta, Gulen, Sogn og Fjordane Beregninger av skyggekast	Begrenset til kunde
	Utgave nummer
	0
Kunde	Antall sider
Rambøll Energi	9+vedlegg
Kundens referanse	Status
Per Ove Skorpen	Endelig
Sammendrag Det er utført beregninger av skyggekast fra planlagt vindpark på Brosviksåta i Gulen kommune i Sogn og Fjordane. Beregningene er basert på N50 kart, vindpark layouter og vinddata mottatt fra kunde. Data for skydekke er hentet fra en meteorologisk stasjon i området. Det finnes ingen krav eller retningslinjer for skyggekast fra vindparker i Norge, retningslinjene for Sverige er derfor lagt til grunn for vurdering av resultatet fra skyggekastberegningene. Skyggekastene fra vindturbinene på Brosviksåta overstiger ingen av de svenske retningslinjene for utsatte skyggemottakere.	
Forbehold Selv om det i arbeidet med denne rapporten, så langt vi kjenner til, er benyttet oppdaterte analysemetoder, og vi i vårt arbeid forsøker å gi et så godt resultat som mulig, kan Kjeller vindteknikk AS ikke holdes ansvarlig for resultatene i rapporten eller for framtidig bruk av denne, og heller ikke for eventuelle direkte eller indirekte tap som skyldes eventuelle feil i rapporten.	

Revisjonshistorie				
Utgave	Dato	Antall eksemplarer	Kommentar	Distribusjon
0	14.04.2011	Elektronisk	Endelig	

	Navn	Dato	Signatur
Utført av	Anne Line Løvholm	15.04.2011	Anne Line Løvholm
Kontrollert av	Reiar Kravik	15.04.2011	Reiar Kravik
Godkjent av	Lars Tallhaug	15.04.2011	Lars Tallhaug

Innhold

1	INNLEDNING	3
2	GRUNNLAG OG METODIKK.....	3
	2.1 GRENSEVERDIER	4
	2.2 DATAGRUNNLAG	4
	2.3 METODIKK	5
	2.4 FEILKILDER OG USIKKERHET	6
3	SKYGGEKAST	6
	3.1 BEREGNINGSRESULTAT	7
4	BIBLIOGRAFI.....	9
5	VEDLEGG.....	10

1 Innledning

Det er gjort skyggekastberegninger for en vindpark på Brosviksåta, Gulen kommune i Sogn og Fjordane. Koordinatene for vindturbinene og type turbin er gitt av Rambøll Energi. Av annet grunnlag for beregningene er også vindstatistikk og N50 kartgrunnlag for parken gitt av Rambøll Energi.

For parken er det ut fra kartgrunnlaget vurdert hvilke bebyggelse som kan være utsatt for skyggekast fra vindparken. Utvelgelsen er kun gjort ut fra N50 kartgrunnlag.

2 Grunnlag og metodikk

En vindturbin i drift vil gi roterende skygger til landskapet rundt, dette kan være sjenerende. Skyggen av en stillestående turbin oppfattes normalt som uproblematisk. Hvor og når skyggekast oppstår avhenger av lokaliseringen i forhold til vindparken, lokal topografi, solens posisjon på himmelen, skydekke og vindforhold. Man får mest skyggekast når solen står lavt, slik at skyggene blir lange. Effekten av skyggene avtar med avstanden fra vindturbinene, dette fordi turbinbladene vil da dekke en mindre del av solskiven slik at skyggen blir mer diffus.

2.1 Grenseverdier

Det finnes i dag ingen norske retningslinjer for grenseverdier for hva som aksepteres av skyggekast. For Sverige er det utarbeidet retningslinjer (Boverket), som gir følgende grenseverdier.

- Teoretisk skyggetid ("worst case") < 30 timer/år
- Faktisk forventet skyggetid < 8 timer/år
- Faktisk forventet skyggetid < 30 minutter/dag

Verdiene gitt ovenfor er retningslinjer for maksimal tid med skyggekast, men er ingen endelige krav. Det er den faktiske skyggetiden som vil være avgjørende for hvor sterkt den berørte befolkningen blir påvirket av skyggekastene.

2.2 Datagrunnlag

Skyggemottakere for beregning av skyggekast er basert på bygninger fra N50 kart mottatt fra kunde. Brukersområdet og bruksomfanget til de ulike bygningene er ikke kartlagt. For beskrivelse av topografi er det benyttet høydekoter med ekvidistanse på 20m.

Det er beregnet skyggekast for turbiner av Vestas V90 3MW vindturbiner med navhøyde på 80m. Rotordiameteren til denne turbintypen er på 90m. Driftstiden for parken er beregnet ut fra at turbinen roterer kun mellom hastighetene på 3.5m/s og 25m/s, som er det hastighetsintervallet hvor turbinen generer kraft.

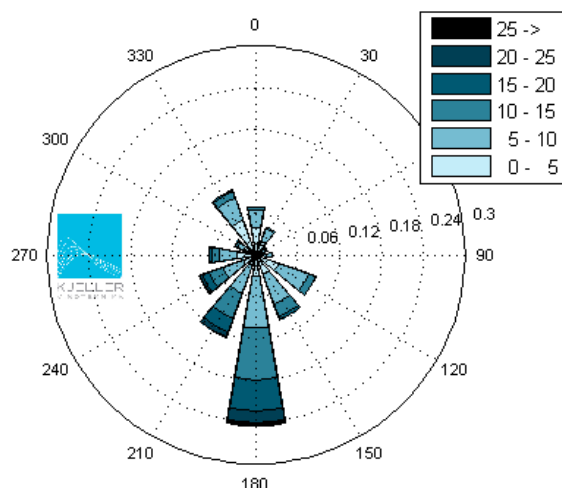
Solstatistikk er hentet fra den meteorologiske stasjonen Takle som ligger nært de to vindparkene. Dataene er hentet fra www.eklima.no som driftes av Det Norske Meteorologiske Institutt. Takle ligger i Gulen kommune, med koordinatene Ø: 304 488, N: 6 771 200 i UTM32, WGS84. Stasjonen er valgt for nedlasting av data på grunn av den nære beliggenheten til de to vindparkene. Månedlig midlere skydekke er hentet fra stasjonen, som har observasjoner fra januar 1956 og frem til januar 2011. Det mangler observasjoner for juli 2001, mars, juli, oktober og desember 2005. Ut fra månedlig midlere skydekke er månedlig solsannsynlighet beregnet, og er gitt i Tabell 1. Beregnet solsannsynlighet er i samsvar med den nærliggende meteorologiske stasjonen Kråkenes fyr.

Tabell 1: Beregnet solsannsynlighet for Takle.

Måned	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solsannsynlighet	0.28	0.31	0.30	0.34	0.38	0.33	0.29	0.29	0.26	0.26	0.29	0.28

Vindforholdene er gitt ved hastighetsfordeling og frekvensfordeling for et mastepunkt fra Rambøll Energi. Vindforholdene er for målehøyde på 48m. Vindrosen for parken er vist i Figur 1.

Som man ser fra vindrosen er hovedvindretningen fra sør for Brosviksåta. For ekstrapolering opp til navhøyde er vindskjæret beregnet i WindPRO benyttet for parken.



Figur 1: Vindrose for Brosviksåta.

2.3 Metodikk

Ved beregning av skyggekast fra vindturbiner er det gjort noen antagelser og forenklinger, basert på tidligere erfaring og metodikk fra andre land på grunn av manglende retningslinjer i Norge.

Dersom turbinen står stille vil den ikke gi sjenerende skygger. Timer med stillestående turbiner inkluderes derfor ikke i antall timer med skyggekast. Skyggen elimineres helt eller delvis dersom solen er dekket av skyer. Dersom vindretningen ikke er den samme som solens innfallsvinkel vil omfanget av skyggekast bli mindre. Dette er fordi vindturbinene dreier med vindretningen for å oppnå høyest mulig energiproduksjon. På grunnlag av dette benyttes derfor både vindstatistikk for området og solstatistikk for beregning av skyggekast.

Situasjoner hvor bebyggelsen er plassert mer enn 2km fra nærmeste turbin, solen står lavere enn 3° over horisonten eller rotorbladene dekker mindre enn 20% av solskiven er ikke inkludert i beregningene. Det er antatt at skyggeeffekten i disse situasjonene er så diffuse at de er neglisjerbare. Dette er basert på tyske retningslinjer (EMD, 2008).

Det er plassert skyggemottakerobjekt på bygninger lokalisert nær vindparken. I områder med flere bygninger tett plassert er en av bygningene valgt som skyggemottaker for å presentere denne bygningsgruppen. Det er antatt at bygningene har vinduer på alle sider, dermed vil det alltid være vinduer rettet mot vindparken. Vinduene er 2m*2m og plassert 1m over bakkenivå. Vinduene er plassert 90° med bakkenivået.

Antall skyggetimer er beregnet hvert minutt dag for dag over et år. Oppløsningen i det beregnede kartet er på 10m*10m. Solens posisjon er beregnet ut fra vindparkenes geografiske beliggenhet. Beregningene er utført ved bruk av programvaren WindPRO versjon 2.7 (EMD, 2008).

2.4 Feilkilder og usikkerhet

Det er usikkerhet knyttet til meteorologiske data. Observasjonene av sol og skydekke er gjort nær vindparkene og tidsserien er lang. Det er knyttet usikkerhet til den manuelle observasjonen og vurderingen av skydekket. Det er mottatt forventet frekvensfordeling og hastighetsfordeling for vindforholdene i vindparken. Dataene er ikke dokumentert med hensyn til tidsperiode og opprinnelse. Vinddataene er ikke kvalitetssikret av Kjeller Vindteknikk AS.

Skyggemottakere er plassert ut fra N50. Det kan være endringer i bygningsmassen som ikke er inkludert i dette kartgrunnlaget. Det er heller ikke kartlagt hvilke av bygningene som er bebodd eller størrelsen på vinduene og retning i forhold til vindparkene. Hvordan bygningene er modellert med hensyn til retning og vindusplassering vil også bidra til usikkerhet i resultatet av skyggekastberegningen.

På grunnlag av dette er det derfor usikkerhet knyttet til beregningsresultatene. Denne usikkerheten er ikke estimert i denne analysen.

3 Skyggekast

3.1 Beregningsresultat

Skyggekast beregningen er gjort basert på spesifisert layout bestående av 35 Vestas V90 3.0MW turbiner. Turbinenes plassering er gitt WindPRO utskriften i Appendiks.

Driftstid for hver sektor er oppsummert i Tabell 2. Man har høyest driftstid for sør-sørøstlig og sørlig sektor, dette er i henhold til vindrosen vist i Figur 1.

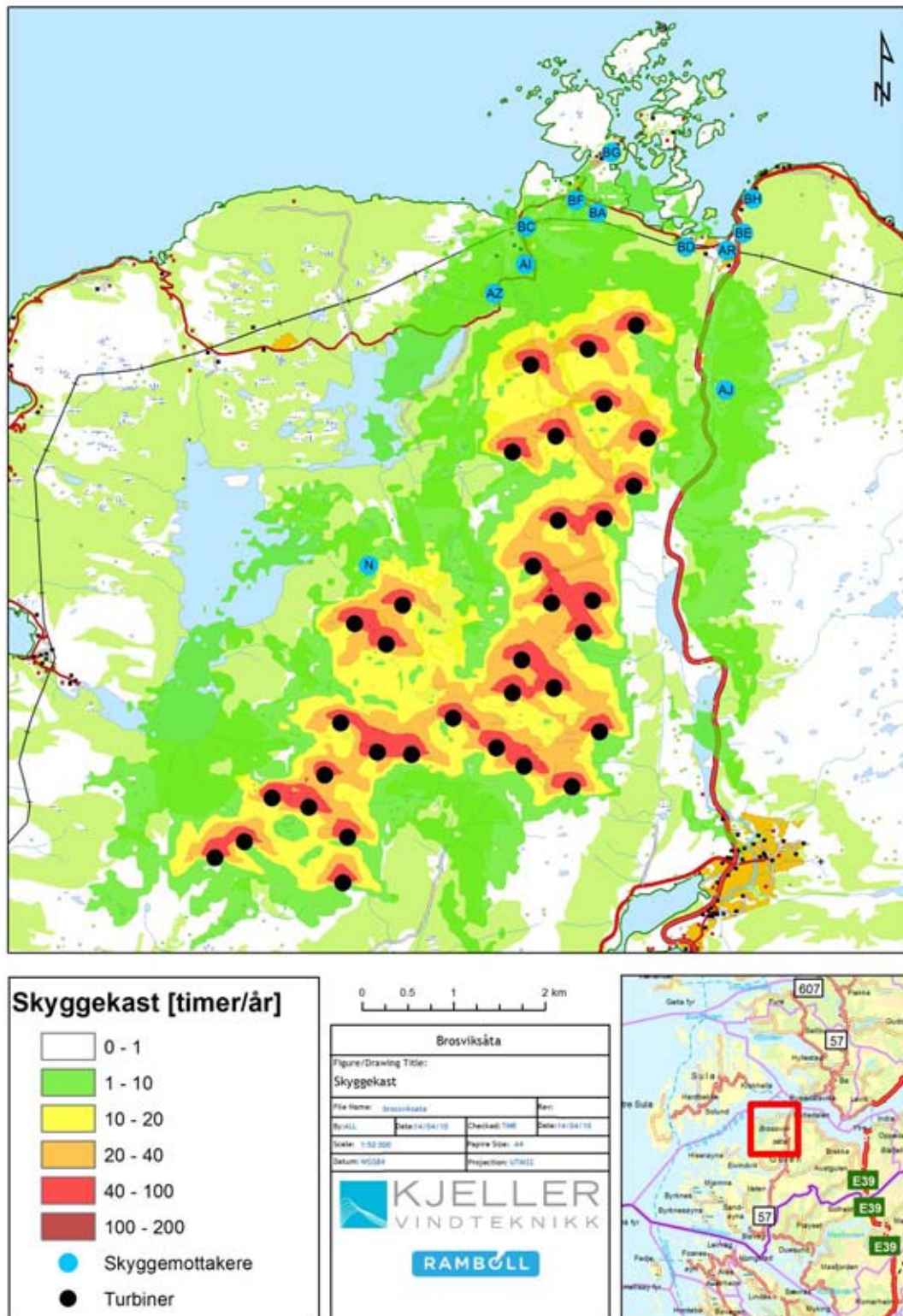
Tabell 2: Driftstid per sektor for planlagt vindpark på Brosviksåta.

Sektor	Driftstid [timer/år]
N	527
NNØ	322
ØNØ	130
Ø	181
ØSØ	695
SSØ	756
S	1 877
SSV	960
VSV	668
V	518
VNV	255
NNV	754
Total	7 643

I området rundt Brosviksåta er det kartlagt 12 mottakere som vil bli utsatt for skyggekast. Kart med forventet skyggetid, turbiner og skyggemottakere er vist i Figur 2. Tid med forventet skyggekast og "worst case" for skyggemottakerne er oppsummert i Tabell 3. De svenske retningslinjene for skyggekast blir ikke oversteget for noen av skyggemottakerne. Avbøtende tiltak med hensyn til skyggekast er derfor ikke vurdert for den planlagte vindparken.

Tabell 3: Beregnet skyggekast for mottakere som blir utsatt for skyggekast.

Mottaker	Forventet skygge [t:min/år]	Forventet maksimal skygge [t:min/dag]	"Worst case" [t:min/år]
N	4:46	0:10	26:29
AI	3:03	0:05	17:21
AJ	2:36	0:03	16:36
AR	0:50	0:03	6:14
AZ	3:39	0:06	21:14
BA	1:39	0:05	8:43
BC	1:31	0:03	8:05
BD	0:58	0:03	6:14
BE	0:25	0:02	3:02
BF	1:57	0:03	10:35
BG	0:32	0:02	2:54
BH	0:20	0:02	2:17



Figur 2: Forventet skyggecast for Brosviksåta, turbinplassering og skyggemottakere.

4 Bibliografi

Boverket. *Vindkraftshandboken - Planering och provning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden.* . www.boverket.se.

EMD. (2008). *WindPRO 2.6 User Guide. 1. Edition.* EMD International AS.

5 Vedlegg

Utskrift av resultat av skyggekastberegning for Brosviksåta.

Project:

brasviksata

Printed/Page

13.04.2011 15:29 / 1

Licensed user:

Kjeller Vindteknikk AS

Gunnar Randres vei 12

NO-2007 Kjeller

(+47) 480 50 480

Kjeller Vindteknikk AS / reiar.kravik@vindteknikk.no

Calculated:

13.04.2011 11:24/2.7.486

SHADOW - Main Result

Calculation: skyggekast_brosviksata

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0.28	0.31	0.30	0.34	0.38	0.33	0.29	0.29	0.26	0.26	0.29	0.28

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

Default Meteo data description

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
527	322	130	181	695	756	1877	960	668	518	255	754	7643

Idle start wind speed Cut in wind speed from power curve

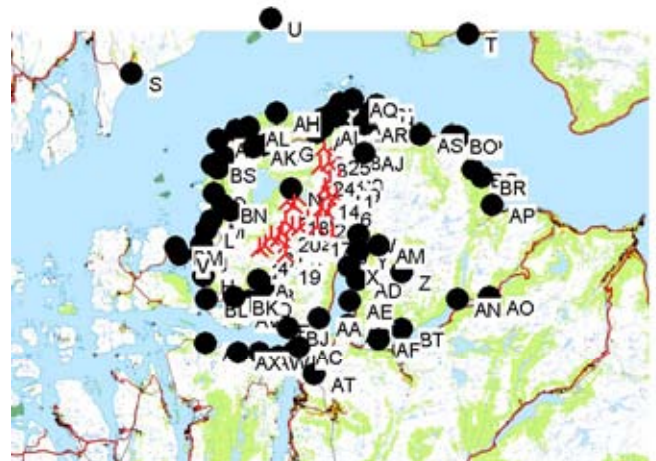
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:

Height contours used: hoyde_total

Obstacles used in calculation

Eye height: 1.5 m

Grid resolution: 10 m



New WTG

Scale 1:400 000

Shadow receptor

WTGs

UTM WGS84 Zone: 32

East

North

Z

Row data/Description

WTG type

Valid

Manufact.

Type-generator

Power,

rated

[kW]

Rotor

diameter

[m]

Hub

height

[m]

RPM

[RPM]

UTM WGS84 Zone: 32			[m]		Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	RPM [RPM]
East	North	Z										
UTM WGS84 Zone: 32												
1	289 888	6 770 713	640.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
2	288 688	6 769 813	500.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
3	289 313	6 770 463	582.4	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
4	289 013	6 769 988	514.8	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
5	290 838	6 770 938	538.5	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
6	292 713	6 772 263	660.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
7	292 438	6 773 488	590.8	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
8	292 363	6 772 588	692.5	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
9	292 888	6 771 188	600.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
10	292 388	6 771 663	660.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
11	292 938	6 773 513	566.5	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
12	290 138	6 770 038	600.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
13	290 463	6 770 963	566.1	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
14	292 163	6 772 988	655.6	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
15	292 588	6 770 588	580.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
16	292 813	6 772 613	647.4	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
17	291 763	6 771 013	588.1	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
18	290 563	6 772 138	480.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
19	290 088	6 769 538	500.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
20	290 063	6 771 288	560.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
21	292 038	6 771 963	640.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
22	291 938	6 771 613	640.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
23	291 288	6 771 338	540.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
24	291 938	6 774 238	386.2	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
25	292 763	6 775 363	340.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
26	292 063	6 770 813	600.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
27	289 713	6 770 363	592.3	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
28	293 288	6 775 623	300.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
29	293 263	6 773 863	460.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
30	293 413	6 774 388	426.4	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
31	292 138	6 775 188	283.8	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
32	290 213	6 772 363	457.8	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
33	292 413	6 774 413	420.0	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1
34	292 938	6 774 763	415.3	VESTAS V90 3000 90.0	!O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1

To be continued on next page...

Project:

brasviksata

Printed/Page

13.04.2011 15:29 / 2

Licensed user:

Kjeller Vindteknikk AS

Gunnar Randres vei 12

NO-2007 Kjeller

(+47) 480 50 480

Kjeller Vindteknikk AS / reiar.kravik@vindteknikk.no

Calculated:

13.04.2011 11:24/2.7.486

SHADOW - Main Result**Calculation:** skyggekast_brosviksata

...continued from previous page

UTM WGS84 Zone: 32				WTG type								
	East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	RPM	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[RPM]	
35	290 738	6 772 563	440.0	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: ...	Yes	VESTAS	V90-3 000	3 000	90.0	80.0	16.1	

Shadow receptor-Input

UTM WGS84 Zone: 32											
No.	East	North	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode		
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]			
A	288 637	6 768 172	46.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
B	288 956	6 767 845	20.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
C	288 160	6 767 007	12.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
D	288 778	6 767 125	25.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
E	289 778	6 765 965	51.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
F	290 523	6 764 322	16.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
G	289 727	6 764 076	20.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
H	285 763	6 768 345	14.9	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
I	285 628	6 770 039	16.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
J	285 611	6 769 531	20.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
K	287 169	6 771 818	40.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
L	285 899	6 770 801	27.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
M	286 170	6 771 309	10.6	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
N	290 371	6 773 003	316.5	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
O	286 305	6 772 749	53.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
P	286 492	6 774 071	64.1	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
Q	286 796	6 774 697	42.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
R	287 491	6 776 053	100.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
S	281 918	6 779 119	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
T	299 823	6 781 203	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
U	289 303	6 782 016	24.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
V	284 476	6 769 480	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
W	293 996	6 770 547	108.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
X	293 470	6 768 853	20.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
Y	293 996	6 769 666	12.6	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
Z	296 265	6 768 582	488.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AA	291 895	6 766 092	55.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AB	293 420	6 765 770	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AC	290 828	6 764 550	40.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AD	293 928	6 768 142	28.8	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AE	293 521	6 767 007	20.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AF	295 046	6 764 957	32.8	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AG	289 219	6 775 392	120.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AH	289 608	6 776 984	50.1	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AI	292 081	6 776 290	40.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AJ	294 267	6 774 918	150.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AK	288 423	6 775 189	103.5	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AL	288 126	6 776 214	25.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AM	295 063	6 769 971	51.3	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AN	299 264	6 767 125	32.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AO	300 924	6 767 227	34.6	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AP	301 093	6 772 140	9.1	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AQ	293 674	6 777 696	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AR	294 284	6 776 442	20.8	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AS	297 231	6 775 866	28.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AT	291 641	6 763 093	83.2	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AU	286 525	6 775 595	36.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AV	287 593	6 766 549	24.1	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AW	288 717	6 764 286	28.2	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AX	287 559	6 764 267	15.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		
AY	285 837	6 764 756	19.8	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"		

To be continued on next page...

Project:

brasviksata

Printed/Page

13.04.2011 15:29 / 3

Licensed user:

Kjeller Vindteknikk AS

Gunnar Randres vei 12

NO-2007 Kjeller

(+47) 480 50 480

Kjeller Vindteknikk AS / reiar.kravik@vindteknikk.no

Calculated:

13.04.2011 11:24/2.7.486

SHADOW - Main Result

Calculation: skyggekast_brosviksata

...continued from previous page

UTM WGS84 Zone: 32

No.	East	North	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
AZ	291 743	6 775 973	60.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BA	292 870	6 776 854	50.9	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BB	288 737	6 775 278	111.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BC	292 091	6 776 701	49.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BD	293 835	6 776 481	14.8	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BE	294 462	6 776 633	43.1	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BF	292 633	6 776 989	41.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BG	293 022	6 777 514	9.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BH	294 564	6 777 006	28.6	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BI	294 936	6 777 396	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BJ	290 227	6 765 588	11.4	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BK	287 382	6 767 232	51.9	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BL	285 891	6 767 130	11.9	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BM	284 282	6 769 874	13.7	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BN	286 789	6 772 144	15.1	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BO	298 917	6 775 803	14.9	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BP	299 290	6 775 786	20.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BQ	300 086	6 774 008	7.1	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BR	300 526	6 773 618	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BS	286 213	6 774 279	27.3	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"
BT	296 282	6 765 537	55.2	2.0	2.0	1.0	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	0:00	0	0:00	0:00	
E	0:00	0	0:00	0:00	
F	0:00	0	0:00	0:00	
G	0:00	0	0:00	0:00	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	0:00	0	0:00	0:00	
J	0:00	0	0:00	0:00	
K	0:00	0	0:00	0:00	
L	0:00	0	0:00	0:00	
M	0:00	0	0:00	0:00	
N	26:29	51	0:51	4:46	
O	0:00	0	0:00	0:00	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	0:00	0	0:00	0:00	
R	0:00	0	0:00	0:00	
S	0:00	0	0:00	0:00	
T	0:00	0	0:00	0:00	
U	0:00	0	0:00	0:00	
V	0:00	0	0:00	0:00	
W	0:00	0	0:00	0:00	
X	0:00	0	0:00	0:00	
Y	0:00	0	0:00	0:00	
Z	0:00	0	0:00	0:00	
AA	0:00	0	0:00	0:00	
AB	0:00	0	0:00	0:00	
AC	0:00	0	0:00	0:00	
AD	0:00	0	0:00	0:00	

To be continued on next page...

Project:

brasviksata

Printed/Page

13.04.2011 15:29 / 4

Licensed user:

Kjeller Vindteknikk AS

Gunnar Randres vei 12

NO-2007 Kjeller

(+47) 480 50 480

Kjeller Vindteknikk AS / reiar.kravik@vindteknikk.no

Calculated:

13.04.2011 11:24/2.7.486

SHADOW - Main Result**Calculation:** skyggekast_brosviksata

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case		Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
AE	0:00	0	0:00	0:00
AF	0:00	0	0:00	0:00
AG	0:00	0	0:00	0:00
AH	0:00	0	0:00	0:00
AI	17:21	75	0:23	3:03
AJ	16:36	75	0:20	2:36
AK	0:00	0	0:00	0:00
AL	0:00	0	0:00	0:00
AM	0:00	0	0:00	0:00
AN	0:00	0	0:00	0:00
AO	0:00	0	0:00	0:00
AP	0:00	0	0:00	0:00
AQ	0:00	0	0:00	0:00
AR	6:14	26	0:23	0:50
AS	0:00	0	0:00	0:00
AT	0:00	0	0:00	0:00
AU	0:00	0	0:00	0:00
AV	0:00	0	0:00	0:00
AW	0:00	0	0:00	0:00
AX	0:00	0	0:00	0:00
AY	0:00	0	0:00	0:00
AZ	21:14	80	0:35	3:39
BA	8:43	36	0:24	1:39
BB	0:00	0	0:00	0:00
BC	8:05	43	0:15	1:31
BD	6:14	24	0:20	0:58
BE	3:02	17	0:14	0:25
BF	10:35	60	0:14	1:57
BG	2:54	20	0:11	0:32
BH	2:17	15	0:12	0:20
BI	0:00	0	0:00	0:00
BJ	0:00	0	0:00	0:00
BK	0:00	0	0:00	0:00
BL	0:00	0	0:00	0:00
BM	0:00	0	0:00	0:00
BN	0:00	0	0:00	0:00
BO	0:00	0	0:00	0:00
BP	0:00	0	0:00	0:00
BQ	0:00	0	0:00	0:00
BR	0:00	0	0:00	0:00
BS	0:00	0	0:00	0:00
BT	0:00	0	0:00	0:00

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case	Expected
		[h/year]	[h/year]
1	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (71)	0:00	0:00
2	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (72)	0:00	0:00
3	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (73)	0:00	0:00
4	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (74)	0:00	0:00
5	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (75)	0:00	0:00
6	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (76)	0:00	0:00
7	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (77)	0:00	0:00
8	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (78)	0:00	0:00
9	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (79)	0:00	0:00
10	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (80)	0:00	0:00
11	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (81)	1:52	0:16
12	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (82)	0:00	0:00
13	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (83)	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:

brasviksata

Printed/Page

13.04.2011 15:29 / 5

Licensed user:

Kjeller Vindteknikk AS

Gunnar Randres vei 12

NO-2007 Kjeller

(+47) 480 50 480

Kjeller Vindteknikk AS / reiar.kravik@vindteknikk.no

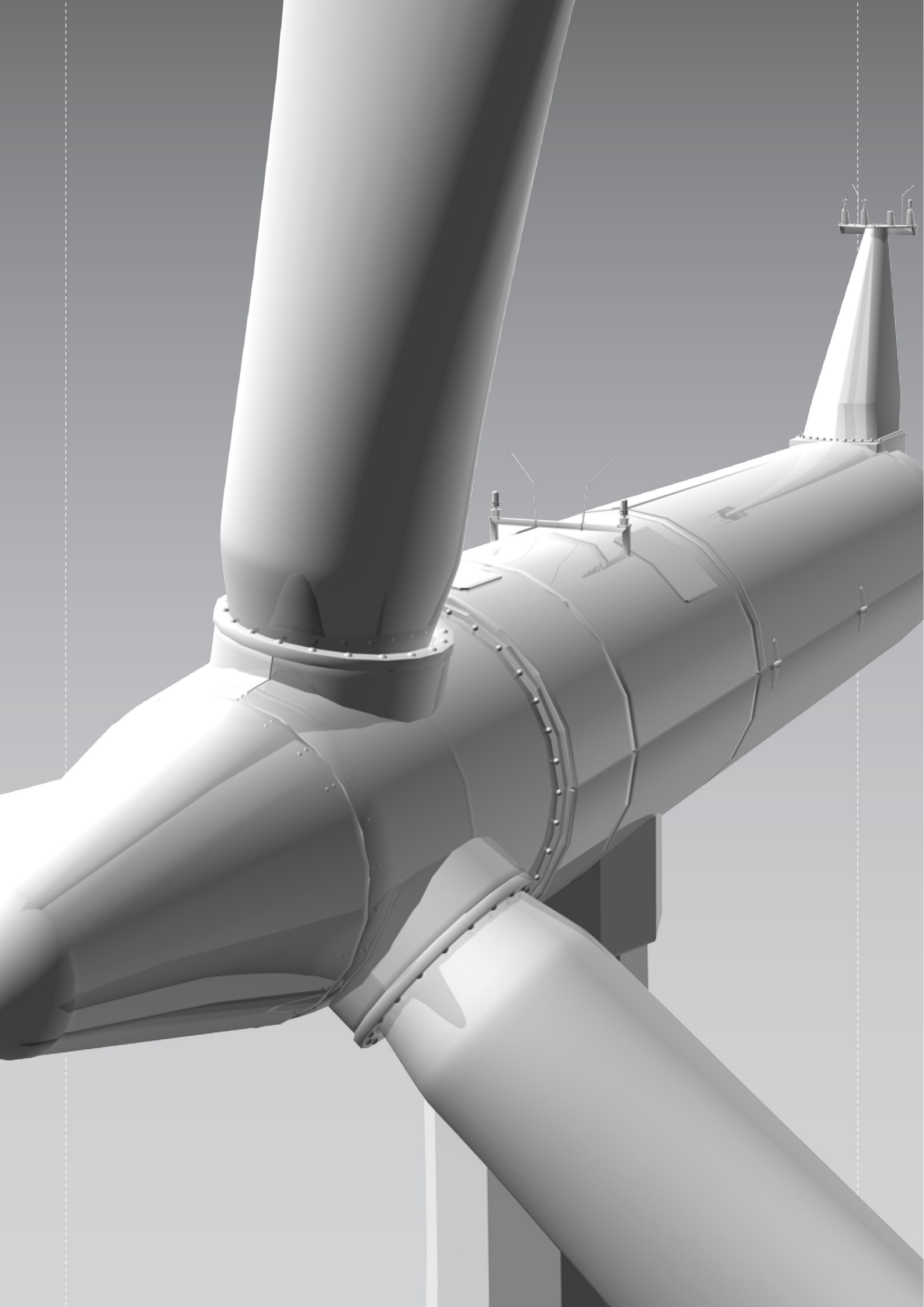
Calculated:

13.04.2011 11:24/2.7.486

SHADOW - Main Result**Calculation:** skyggekast_brosviksata

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
14	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (84)	0:00	0:00
15	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (85)	0:00	0:00
16	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (86)	0:00	0:00
17	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (87)	0:00	0:00
18	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (88)	10:09	1:52
19	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (89)	0:00	0:00
20	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (90)	0:00	0:00
21	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (91)	0:00	0:00
22	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (92)	0:00	0:00
23	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (93)	0:00	0:00
24	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (94)	0:00	0:00
25	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (95)	22:46	3:59
26	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (96)	0:00	0:00
27	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (97)	0:00	0:00
28	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (98)	40:19	6:42
29	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (99)	3:21	0:29
30	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (100)	6:23	0:50
31	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (101)	22:48	4:10
32	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (102)	16:20	2:54
33	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (103)	2:41	0:30
34	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (104)	4:50	0:52
35	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 80.0 m (105)	0:00	0:00



Oppdragsgiver
SAE Vind DA

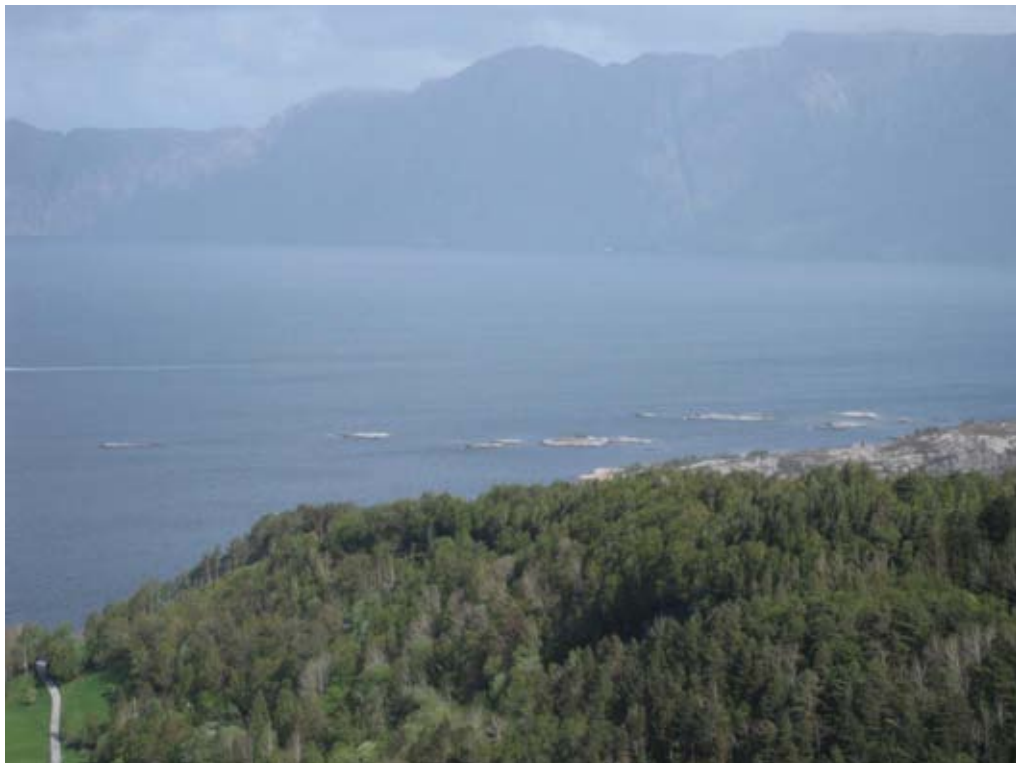
Rapporttype
Konsekvensutredning

2011-06-07

BROSVIKSÅTA VINDPARK

KONSEKVENsutredning

DIVERSE TEMA



Oppdragsnr.: 6080547
Oppdragsnavn: Brosviksåta vindpark
Dokument nr.: Rapport Diverse tema
Filnavn: Konsekvensutredning

Revisjon	0
Dato	07.06.2011
Utarbeidet av	Lars Arne Bø
Kontrollert av	Arne Fredrik Lånke
Godkjent av	Lars Arne Bø
Beskrivelse	Utredning Diverse tema

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	07.06.2011	
1	15.04.2011	Endringer etter tilbakemeldinger fra SAE Vind
2	27.05.2011	Endring av temakart

INNHold

1.	SAMMENDRAG	5
2.	METODE	6
3.	FORHOLDET TIL ANDRE PLANER	6
3.1	Hva skal utredes?	6
3.2	Private planer, andre vindkraftverk i området	6
3.3	Arealplaner	8
3.4	Regional plan for vindkraft Sogn og fjordane	8
3.5	Følger for vindkraftutbygging etter ny Plan- og bygningslov	9
4.	INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER	9
4.1	Hva skal utredes?	9
4.2	Planområdets virkning på inngrepsfrie naturområder (INON)	9
5.	FORURENSNING I ANLEGG OG DRIFTFASEN	11
5.1	Hva skal utredes?	11
5.2	Drikkevann og reservedrikkevannskilder, fiskevann	11
5.3	Forurensning i anleggsfasen	11
5.4	Forurensning i driftsfasen	13
5.5	Hendelser som kan medføre utslipp/forurensning	13
5.6	Avbøtende tiltak:	14
5.7	Konklusjon	14
6.	NÆRINGS OG SAMFUNNSINTERESSER	15
6.1	Hva skal utredes	15
6.2	Generelle betraktninger rundt økonomiske ringvirkninger	15
6.3	Folketall Gulen og Solund	15
6.4	Ringvirkninger av vindkraftutbygging	16
6.5	Verdiskapning lokalt og regionalt i anleggsfasen	16
6.5.1	Lokale/regionale tjenester	16
6.6	Verdiskapning lokalt/regionalt i driftsfasen	17
6.7	Konsekvensanalyse	18
7.	LANDBRUK	18
7.1	Hva skal utredes	18
7.2	Landbruksinteresser	18
7.3	Skogbruksinteresser	18
7.4	Konklusjon	19
8.	LUFTFART OG KOMMUNIKASJONSSYSTEMER	19
8.1	Hva skal utredes?	19
8.2	Luftfart	19
8.3	Forsvaret	19
8.4	Konsekvenser for mottak av TV-signaler	19
8.5	Konsekvenser oppsummert	20
9.	REFLEKSBLINK	20
10.	REFERANSER	20

FIGUROVERSIKT

Figur 1: Lokalisering	5
Figur 2: Kart verna vassdrag og drikkevann	7
Figur 3: Inngrepsfrie naturområder	10

TABELLOVERSIKT

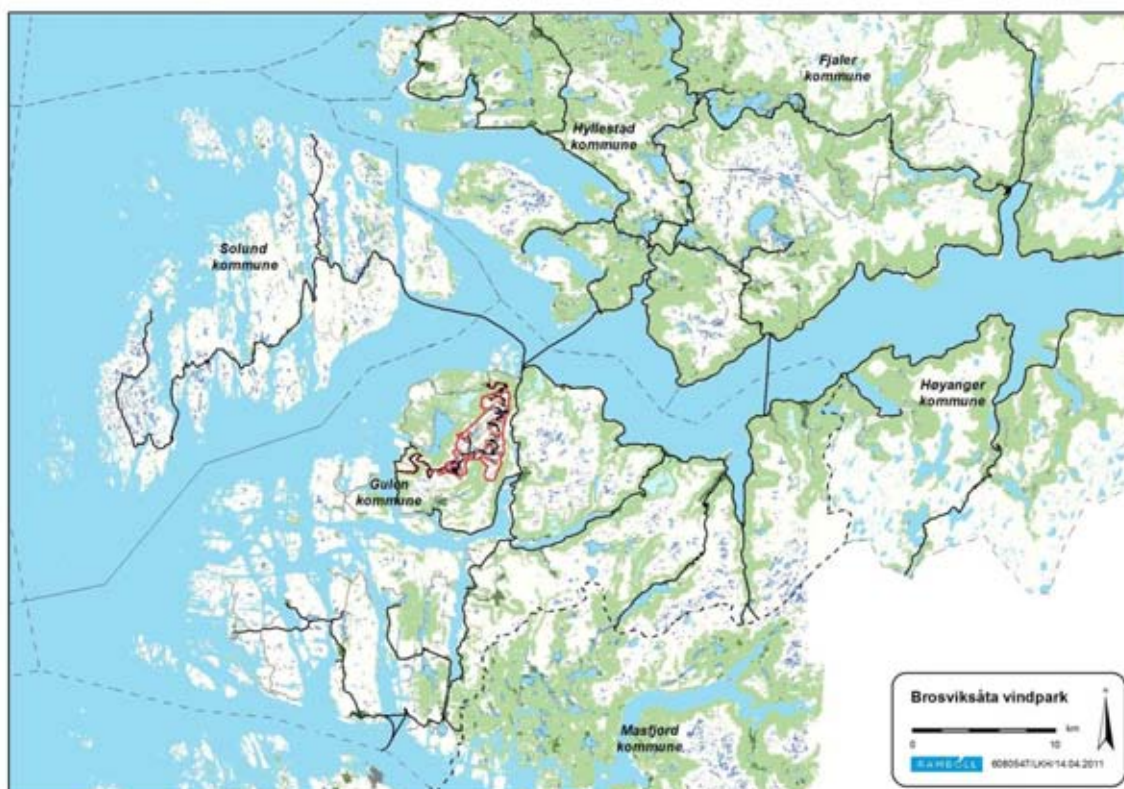
Tabell 1: Konfliktpotensial Gulen	8
Tabell 2: Estimat av type avfall og mengde i anleggsfasen	12
Tabell 3: Hendelse som kan medføre risiko i anleggs og driftfase	14
Tabell 4: Konsekvenser for utbygging	14

1. SAMMENDRAG

Utredning er en gjennomgang av konsekvensene for følgende tema:

- Forholdet til andre planer
- Verneinteresser og inngrepsfrie naturområder
- Forurensning (Støy og skyggekast i egen rapport)
- Jord- og skogbruk
- Luftfart
- Nærings og samfunnsinteresser

Det forsvinner 8,3 km² inngrepsfritt naturområde ved utbygging av Brosviksåta vindpark. Planområdet ligger i nedslagsfeltet til drikkevannskildene Nordre Nordgulvatnet og søre Nordgulvatnet. Dingjassdraget som er i influensområdet til vindkraftverket er vernet vassdrag, avmerket i NVEs verneplan for vassdrag. Vindparken ligger i nedbørsfeltet til vassdraget. Utbyggingsfasen er den mest kritiske i forhold til forurensning, avbøtende tiltak er foreslått og med en gjennomtenkt miljøoppfølgingsplan og gode rutiner i anleggsperioden er konsekvensene relativt små. Man bør også være oppmerksom på transportfasen hvor turbiner og utstyr skal fraktes inn i planområdet.



Figur 1: Lokalisering

2. METODE

Temaet er dekket gjennom kontakt med lokale parter og aktuelle faginstanser samt gjennomgang av offentlig statistikk. Det er ikke lagt til grunn noen systematisk beskrevet fremgangsmåte, og temaene egner seg ikke for vurdering ut fra oppsettet gitt for ikke-prissatte konsekvenser i Statens vegvesens håndbok 140.

Fra utredningsprogrammet siteres hva som skal utredes i forbindelse med hvert tema. Dette gjøres for på en oversiktlig måte kunne ha sammenligne konsekvensutredningen med det vedtatte utredningsprogrammet til NVE.

3. FORHOLDET TIL ANDRE PLANER

3.1 Hva skal utredes?

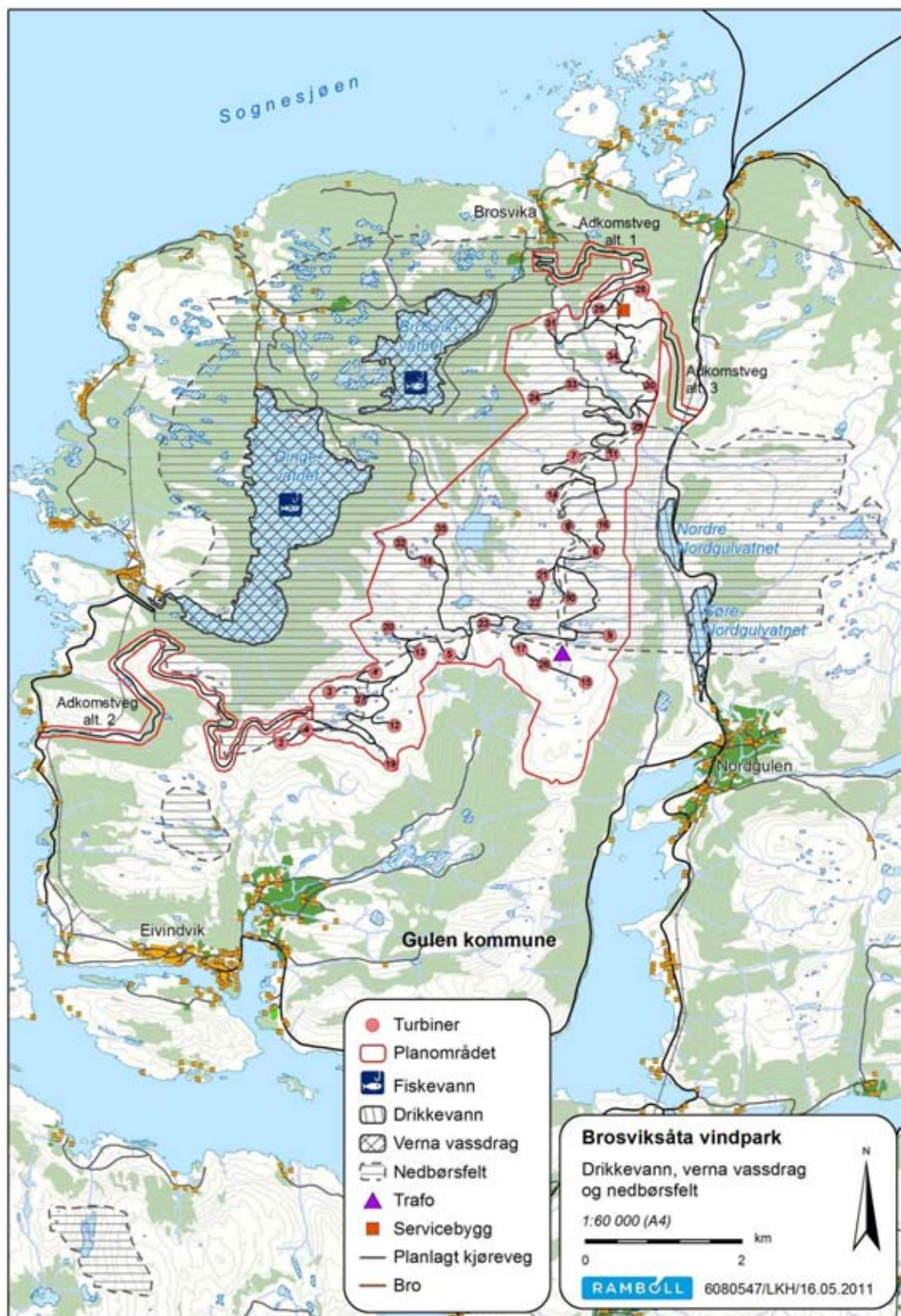
Fra utredningsprogrammet siteres følgende:

- Forholdet til kommunale eller fylkeskommunale planer skal beskrives. Eventuelle fylkesdelplaner for vindkraft, verneplan for kulturminner og rikspolitiske retningslinjer for planområdet eller andre områder som direkte berøres av tiltaket, skal inkluderes.
- Planområdets virkninger for vernede områder, eller planlagt vernet etter kulturminneloven og/eller plan- og bygningsloven og vassdrag vernet etter Verneplan for vassdrag skal beskrives. Det skal vurderes hvordan tiltaket eventuelt vil kunne påvirke verneformålet.
- Det skal redegjøres for andre planer om vindparker som er lokalisert mindre enn 20 km fra tiltaket.
- Det skal gis en oversikt over eventuelle offentlige og private tiltak som vil være nødvendige for gjennomføringen av tiltaket.
- Det skal oppgis om tiltaket krever tillatelser fra andre offentlige myndigheter enn NVE.

3.2 Private planer, andre vindkraftverk i området

Det er ingen private planer i området som vil komme i konflikt med planlagt vindpark. Det er ingen verneområder eller fredede enkeltobjekter i planområdet, men Dingjavassdraget som er i influensområdet er vernet vassdrag, avmerket i NVEs verneplan for vassdrag. Vindkraftverket ligger i nedbørsfeltet til vassdraget. Vindkraftverket vil påvirke vassdragets til dels urørte preg. Utover dette anses ikke tiltaket å komme i konflikt med verneformålene. Risiko knyttet til forurensing er beskrevet nærmere i kapittel 5.

Det er flere planer om vindkraft i Gulen kommune, herunder på Setnesfjellet, Dalsbotnfjellet og Sandøy. For øvrig jobber SAE vind med konsesjonssøknad for Ulvegveina vindpark i Solund kommune og Vestavind kraft AS jobber med konsesjonssøknad for ytre Sula vindpark.



Figur 2: Kart verna vassdrag og drikkevann

3.3 Arealplaner

Kommuneplanens arealdel 2008 – 20012

Kommuneplanen sin arealdel er utarbeidet med hjemmel i plan- og bygningsloven (Pbl.) § 20-4.

Planen skal legges til grunn ved planlegging, forvaltning og utbygging i planområdet og er

bindende for tiltak som er nevnt i Pbl. §§ 81, 84, 86a, 86b og 93. Det samme gjelder for andre tiltak som kan være til vesentlig ulempe for gjennomføring av planen. Gjennom arealplanen har kommunen pekt ut ulike satsingsområder for arealbruken, og ellers synliggjort kommunen sine prioriteringer i forhold til utvikling av kommunen. I kommuneplanens arealdel er Brosviksåta og Setnesfjellet avsatt til byggeområder for vindkraft.

3.4 Regional plan for vindkraft Sogn og fjordane

Sogn og fjordane fylkeskommune har laget en regional plan for vindkraft. Planen er til høring og er enda ikke vedtatt, men det overordna målet er å legge til rette for at Sogn og Fjordane kan bli et pilotfylke i arbeidet med å øke produksjon av energi ved å utnytte vindkraft. Målsettingen er 1000 MW installert effekt.

Det operative målet er å samle kunnskap om viktige regionale og nasjonale verdier i mulige utbyggingsområder. Dette for å minimalisere uheldige konsekvenser av vindkraftutbygging. Med bakgrunn i eksisterende kunnskap er det gjort en gjennomgang av konfliktpotensialet for de forskjellige områdene. Konfliktpotensialet samlet Gulen er sammenstilt i denne tabellen.

Kvitebergnova og Brosviksåta er områdene som er aktuelle for denne utbyggingen.

Analyseområde	Landskap		Kulturm.		INON		Friluftsliv		Biologisk m.		Landbruk		Samla
Storenova	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Middels	3	Middels	3	Lite	1	Middels 12
Kantilheia	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite 10
Bleikebrekkfjellet	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 8
Vardane	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 8
Stølsnipa	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 8
Stølsfjellet	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 6
Nesfjellet	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 8
Storsteinlifjellet	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 8
Flatefjellet	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 6
Dalsfjellet	Lite	1	Middels	3	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 10
Ormekletten	Lite	1	Middels	3	Middels	3	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Middels 12
Kvitebergnova	Lite	1	Lite	1	Stort	5	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Middels 12
Riseheiane	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite 8
Setnesfjellet	Lite	1	Middels	3	Stort	5	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Middels 12

(tabell forts.)	Landskap		Kulturm.		INON		Friluftsliv		Biologisk m.		Landbruk		Samla
Midtbøfjellet	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Middels	3	Lite 10
Mjønnefjellet	Lite	1	Lite	1	Stort	5	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Middels 12
Dumappen	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Stort	5	Middels	3	Middels 14
Hiserøyna	Lite	1	Middels	3	Middels	3	Middels	3	Middels	3	Lite	1	Middels 14
Brosviksåta	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite 8
Orretuva	Lite	1	Lite	1	Middels	3	Lite	1	Lite	1	Lite	1	Lite 8

Tabell 1: Konfliktpotensial Gulen

Det samla konfliktpotensialet for Kvitebergnova er vurdert til middels med en samla poengsum på 12. Brosviksåta vurderes til lite konfliktfylt og har samla poengsum på 8. Hovedårsaken til at Kvitebergnova kommer dårligere ut planen er at INON området er definert fra fjord til fjell. Det er nå vei mellom Eivindvik og Dingja og sånn sett er det ikke fjord til fjell INON som går tapt.

3.5 Følger for vindkraftutbygging etter ny Plan- og bygningslov av 1.7.2009

Etter ny plan og bygningslov ble vedtatt er ikke vindkraftverk reguleringspliktige og konsesjonsprosessen skal ivareta formål som tidligere ble regulert gjennom reguleringsplanen. Kommunen sørger for planendring i gjeldende arealplan eller dispenserer. Gulen kommune har avsatt området til byggeområde vindkraft og dispensasjon er ikke nødvendig. SAE vind vil søke Gulen kommune om dispensasjon fra gjeldende kommuneplan for etablering av adkomstvei og kai, jfr. Plan- og bygningslovens §19-1.

4. INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER

4.1 Hva skal utredes?

- Tiltakets eventuelle virkninger på inngrepsfrie naturområder skal beskrives kort, og eventuell reduksjon av inngrepsfrie naturområder skal tall- og kartfestes.

4.2 Planområdets virkning på inngrepsfrie naturområder (INON)

I forhold til Direktoratet for naturforvaltnings kart over inngrepsfrie naturområder er det ingen konflikt mot områder som fra i dag ligger mer enn 5 eller 3 km fra de aktuelle tekniske naturinngrepene. Deler av vindparken ligger i et område med inngrepsfritt naturområde i kategorien 1-3 km fra tekniske inngrep. Denne kategorien blir etter utbyggingen redusert med 8,3 km². Inon kartleggingen er sist oppdatert i 2008 noe som betyr at det ikke er tatt høyde for utbygginger som har skjedd siste 2-3 år. Den nye vegen fra Eivindvik til Dingja har for eksempel beslaglagt grovt regnet ca 3 km² av inon-område i vest. Gulen kommune er av fylkesmannen i Sogn og Fjordane oppgitt å ha et samlet inon areal på 597 km², mesterparten i kategorien 1-3 km fra inngrep. Vindparken reduserer Gulen kommunes samlede inon-areal med 1,3%.



Figur 3: Inngrepsfrie naturområder

5. FORURENSNING I ANLEGGS OG DRIFTFASEN

5.1 Hva skal utredes?

- Mulige kilder til forurensning fra vindparken i drifts og anleggsfasen, herunder mengden av olje i vindturbinene og lagring av olje/drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid sak beskrives.
- Avfall og avløp som ventes produsert i anleggs og driftfasen og planlagt avfallsdeponering skal beskrives.
- Tiltakets eventuelle virkninger for drikkevanns- og reservedrikkevannskilder skal beskrives.
- Sannsynligheten for uhell og uforutsette hendelser skal vurderes. Virkninger ved eventuelle hendelser og tiltak som kan minimere disse skal beskrives.

5.2 Drikkevann og reservedrikkevannskilder, fiskevann

Det er ikke registrert drikkevann eller reservedrikkevannskilder i planområdet men Nordre Nordgulvatnet og søre Nordgulvatnet er registrert som drikkevannskilder i kommuneplanens arealdel. Planområdet er delvis innenfor nedslagsfeltet til disse vanna. Det også private anlegg for vann (brønn) som grunneierne har. SAE Vind vil i samarbeid med grunneier lokalisere eventuell turbin og vei slik at det ikke er fare for avrenning til lokal brønn.

Når det gjelder fiskevann ligger de to sentrale vanna Dingjevatnet og Brosvikvatnet utenfor planområdet men i nedslagsfeltet. Vannene er en del av Dingjavassdraget som er vernet vassdrag, avmerket i verneplan for vassdrag. Se kart over vernede vassdrag og drikkevannskilder side 7.

5.3 Forurensning i anleggsfasen

Partikkelforurensning kan gi betydelig blakking og tilslamming i mindre vannforekomster, dersom det ikke tas hensyn til dette ved anleggsarbeidet. Dette kan medføre negative konsekvenser for fisk og drikkevann. Nitratavrenning ved bruk av ammoniumnitrat kan være et problem i områder med omfattende sprengningsaktivitet og massedeponi. Ved etablering av Brosviksåta vindpark vil det være behov for sprenging, masseuttak og massedeponier.

Det kan være et større antall anleggsmaskiner i drift ved utbygging av området, og det er ikke uvanlig med spill og søl fra disse. Selv små mengder olje og drivstoff kan ha negative effekter på drikkevannsforekomster, og opprydding etter eventuelle grunnforurensninger er ofte kompliserte og kostbare. Gravemaskiner, dumpere og hjullastere inneholder opp til 700 liter diesel og 500 liter hydraulikkolje pr maskin. Det må det etableres tankanlegg for drivstoff i tilknytning til riggområde, samt lager for hydraulikkolje og smøreolje.

Et tankanlegg som skal forsyne flere anleggsmaskiner vil normalt ha et volum i størrelsesorden 20 000 liter. "Forskrift om brannfarlig vare" stiller krav til oppfyllingsvarsel og oppsamlingsarrangement. Det foreligger foreløpig ikke driftsplaner for anlegget, men det må påregnes at det også kan være aktuelt med transport og påfylling av drivstoff på anleggsmaskiner på ulike steder i anleggsområdet. Rutiner for drivstoffhåndtering vil variere avhengig av entreprenør men det vil være behov for transport av drivstoff inn til tank-

/riggområde. En mulig forurensingskilde vil her være uhell i form av tankbilvelt og/eller overfylling av tankanlegg. Tankbiler inneholder ca 10 000 liter drivstoff.

Avfallsproduksjon i anleggsfasen

Hovedtyngden av avfall vil genereres i anleggsfasen. Tabell 2 viser et overslag over type avfall. Kategoriene er i henhold til renovasjonsforskrift for NGUR kommunene deriblant Gulen. Tallene er beregnet etter opplysninger hentet fra utredninger for Innvordfjellet vindpark (Rambøll 2010), Fræna Vindpark (Sweco Grøner, 2004) og Stigafjell vindpark (Løyning, 2007). Tallene er skalert ned for å gjelde Brosviksåta vindpark.

Avfallstype	Komponenter	Ca mengde, tonn
		34 stk x 3 MW
Trevirke Papir, papp	Trevirke fra forskalinger	8
	Avkapp trevirke servicebygg	13
	Kabeltromler	
	Trekasser	4
	Lastepaller	13
	Papp og papir	3
	Sum	1
		42
Glass og metall	Avkapp armeringsjern	10
Plast	Emballasje fra bygningsmaterialer	2
	Emballasje fra blader	4
	Sum	6
Restavfall	Blandet avfall	8
	Avfall fra brakker	8
	Sum	16
Farlig avfall	Spillolje/transformatorolje	<2
	Totalt ca tonn avfall	76
	CA tonn avfall pr. MW:	0,64

Tabell 2: Estimert av type avfall og mengde i anleggsfasen

Konsekvenser av avfall i anleggsfasen

Konsekvensene av avfallet som genereres under anleggsarbeidene for Brosviksåta vindpark er ventet å bli små, da det i all hovedsak er "standard" anleggsavfall som er resirkulerbart.

Mengden av farlig avfall vil avhenge av omfang av grunnarbeider og valg av maskinpark. Hvordan maskinparken blir vedlikeholdt vil også kunne påvirke generering av farlig avfall.

5.4 Forurensing i driftsfasen

Det er liten fare for forurensning fra vindparken når denne er satt i drift. Den viktigste potensielle forurensningskilden vil være uhellsutslipp av drivstoff, olje eller andre kjemikalier som benyttes i forbindelse med drift og vedlikehold av vindparken. Dette kan dreie seg om spill av olje ved vedlikehold av transformatorer, og andre utilsiktede utslipp ved bruk og service av mekanisk utstyr, samt utforkjøring og velt i forbindelse med transport av oljer, kjemikalier utstyr og personell. Faren for forurensning fra sanitæranlegget er minimal forutsatt at det utføres i henhold til gjeldende forskrifter.

Olje i vindturbin under drift

Det kan ikke gis konkret oversikt av oljeinnhold og eventuelle andre kjemikalier i den enkelte turbin før leverandør er valgt. Det legges imidlertid til grunn et typisk totalt volum olje på ca 600 liter. Med planlagt 34 vindturbiner vil det samlede opplag olje i dette området bli ca 20 000 liter.

Avfallsproduksjon i driftsfasen

I driftsfasen vil det genereres beskjedne mengder avfall. I hovedsak vil det dreie seg om restavfall fra servicebygget, noe avfall og emballasje i forbindelse med vedlikehold, og diverse oljeholdig avfall fra turbiner og transformatorstasjon. Farlig avfall vil i hovedsak være i form av spillolje og brukte oljefilter.

Det kan forventes utskifting av 40 - 90 oljefiltre og generering av 600 - 1000 liter spillolje pr. år for 34 turbiner.

Konsekvenser av avfall i driftsfasen

Så lenge det oljeholdige avfallet fra vindmøllene lagres på en forsvarlig måte vil konsekvensene av avfallet som genereres under anleggets driftsfase vil være veldig små. Tiltakshaver har leveringsplikt av farlig avfall minst en gang per år, og siden mengdene av slikt avfall er såpass store vil det mest sannsynlig bli Nordhordland og Gulen interkommunale renovasjonsselskap som tar seg av henting på en forsvarlig måte.

5.5 Hendelser som kan medføre utslipp/forurensning

Ingen aktiviteter eller komponenter i en vindpark er forutsatt å ha utslipp som kan påvirke vannkilder eller grunnen. Alle hendelser som kan medføre risiko for utslipp er derfor relatert til ulike uhell og ulykker. Med et visst unntak for eventuell partikkelforurensning knyttet til anleggsdriften, gjelder dette både i anleggsfasen og driftsfasen. Følgende hendelser kan medføre forurensning:

Hendelse	Anleggsmaskiner	Tankanlegg og transport	Turbiner og trafoer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
1) Overfylling av drivstoff,	x	x		Liten-	Middels	Middels

	uhell ved påfylling				Middels		
	2)Velt av maskiner og utstyr	x	x		Middels	Liten	Liten
	3)Velt med tankbil, drivstoff	x	x		Liten	Stor	Middels
	4)Kollisjoner og utforkjøringer	x	x		Liten	Middels	Liten
	5)Generelle virkninger, partikkelforurensning	x		x	Middels	Middels	Middels
	6)Søl ved vedlikehold	x		x	Liten	Liten	Liten
Drifts- periode	7)Brann og sabotasje	x	x	x	Liten	Stor	Liten
	8)Slangebrudd	x	x	x	Liten	Middels	Liten
	9)Komponenthavari				Liten	Liten	Liten

Tabell 3: Hendelse som kan medføre risiko i anleggs og driftfase

Utforkjøring/velt av tankbil i anleggsperioden er den enkeltstående hendelsen som antas å gi den største forurensningsmessige risiko. En gjennomgang av hendelser som kan medføre forurensning, viser at den forurensningsmessige risikoen ved utbygging av anlegget kan reduseres vesentlig ved avbøtende tiltak.

5.6 Avbøtende tiltak:

Påfylling av drivstoff eller vedlikehold av maskiner bør ikke foretas i nedbørsfeltet til drikkevannskildene Nordre Nordgulvatnet og Søre Nordgulvatnet, eller i Dingevatnet, Brosvikvatnet eller Stølsvatnet. Det må velges utstyr for utkjøring av drivstoff som er sikret mot støt og velt, og etableres rutiner som reduserer sannsynlighet for at hendelse kan oppstå. Konesjonsvilkårene stiller krav om en landskaps og miljøplan. Denne inkluderer et miljøoppfølgingsprogram (MOP) som sikrer standard på teknisk utstyr. Særlig viktig er det at MOP sikrer gode driftsrutiner i anleggsperioden som er den mest kritiske perioden.

Ved etablering av veg/vegfylling i området nærmest de omtalte vanna eller nedslagsfeltet til drikkevannskilder må det gjennomføres spesielle tiltak for å unngå avrenning. Sedimentasjonsbasseng kan være aktuelt i tilknytning til bekke drag. Bassenget vil i tillegg til å fange opp sedimenter, fungere som fordrøyningsbasseng. Eventuelle utslipp vil da kunne bli oppdaget og stanset på et tidlig tidspunkt.

Tema		Virkninger	
		Konsekvens før AT	Konsekvens etter AT
Forurensningsrisiko I anlegg og driftsfase	Anleggsfasen	Middels negativ	Liten til middels negativ
	Driftsfasen	Liten negativ	Liten negativ til ubetydelig

Tabell 4: Konsekvenser for utbygging før og etter implementering av avbøtende tiltak. AT= avbøtende tiltak

5.7 Konklusjon

Virkningene av en utbygging av Brosviksåta vindpark i forhold til forurensning er vurdert og avbøtende tiltak er foreslått. Ingen aktiviteter eller komponenter i en vindpark er forutsatt å ha utslipp som kan påvirke vannkilder eller grunnen. Alle hendelser som kan medføre risiko for

utslipp er derfor relatert til ulike uhell og ulykker. Det sentrale blir derfor å minimere risikoen for ulykker og uhell. Konsekvensvurderingen vist i tabell 4 viser at med avbøtende tiltak er konsekvensene relativt små. Landskap og miljøplanen skal sikre godt teknisk utstyr og rutiner i anleggsperioden som er den mest kritiske fasen.

Avfalles som genereres i anleggsfasen er i all hovedsak "standard" avfall som er resirkulerbart og konsekvensene er derfor ventet å bli små. Konsekvensene ved lagring av avfallet i driftfasen vil også være små ved forsvarlig og forskriftsmessig lagring.

6. NÆRINGS OG SAMFUNNSINTERESSER

6.1 Hva skal utredes

- Det skal beskrives hvordan tiltaket kan påvirke økonomien i Gulen kommune, herunder sysselsetning, skatteinngang og verdiskaping lokalt og regionalt. Dette skal beskrives både for anleggs- og driftsfasen.

6.2 Generelle betraktninger rundt økonomiske ringvirkninger ved etablering av vindparker.

En vindpark gir aktivitet, sysselsetting og skatteinntekter. Norske bedrifter har i dag flere hundre industriarbeidsplasser relatert til vindkraft. I anleggsfasen vil vindparken gi et betydelig antall årsverk, normalt mellom 200-300 årsverk nasjonalt, hvorav ca. 50-100 lokalt. I driftsfasen vil en vindpark kunne gi 6-7 arbeidsplasser lokalt.

Et vindkraftprosjekt kan ha behov for en betydelig mengde leveranser av lokale og regionale tjenester både i anleggsperioden og under drift. Det er også flere bedrifter som satser sterkt på leveranser av komplette vindmøller eller deler til disse, noe som også medfører mange arbeidsplasser. Utover de skatteinntektene kommune vil kunne få pga. sysselsettingseffekten, vil eiendomsskatt gi ekstra avkastning for kommunen (7 promille). Det blir også inngått avtaler om erstatning med grunneiere og rettighetshavere i området.

6.3 Folketall Gulen og Solund

1999	2005	2009	Endringer i folketall
2503 Gulen	2459 Gulen	2283 Gulen	-300
985 Solund	875 Solund	876 Solund	-109

Både i Gulen og Solund har det vært en jevn nedgang i folketallet gjennom det siste tiår. Gulen har historisk sett vært en landbruks og fiskeri kommune. Disse næringene er fortsatt viktige med ca 170 gårdsbruk i aktiv drift. De senere årene har havbruk blitt stadig viktigere og Gulen er den største havbrukskommunen i Sogn og Fjordane med 20 laksekonsesjoner i drift. Det er også flere anlegg for fiskeforedling. Veksten i kommunale tjenester, havbruksnæringa og turismen har ikke oppveid et stadig synkende folketall noe som nok kommer av reduserte aktiviteten i de tradisjonelle primærnæringene og generell fraflytning.

6.4 Ringvirkninger av vindkraftutbygging

Det har lenge vært vanskelig å kunne si noe sikkert om ringvirkningene lokalt og regionalt av en vindkraftutbygging, da det har vært få referanseprosjekt og ingen enhetlig gjennomgang av dem. Nå er det gjort en gjennomgang av de fem etablerte vindparkene Smøla 1 og 2, Hitra, Bessakerfjellet og Kjøllefjord. Nasjonale, regional og lokal verdiskapning for disse fem vindparkene i planleggings, utbyggings og driftsfasen er analysert. Utredningsarbeidet er gjort av ASK rådgivning og Agenda kaupang og gir en bra mulighet til å si noe relativt sikkert om ringvirkningene.

6.5 Verdiskapning lokalt og regionalt i anleggsfasen

En full utbygging av et 105 MW vindkraftverk vil kreve en investering på ca 1,2 - 1,3 milliarder kroner. Selve vindturbinene som er en utenlandsk leveranse utgjør 75% av totalkostnaden vil den norske andelen bli 25% av totalkostnadene. Utbygging av Brosviksåta vindparken vindpark medfører en relativt kort anleggsperiode (1,5-2 år) som vil gi grunnlag for leveranser av tjenester lokalt og regionalt.

Den lokale andelen i de fem etablerte vindparkene ASK har undersøkt har den lokale andelen av verdiskapningen variert betydelig fra 10% for Smøla 2, 13% for Kjøllefjord, 17% for Smøla 1, 19% for Hitra og hele 58% for Bessakerfjellet. Bessakerfjellet var noe uvanlig da lokalsammfunnet hadde en stor entreprenør som sto for mesteparten av grunnarbeidet.

Regional andel av den norske verdiskapningen har også en betydelig variasjon fra 33% fra Smøla 2 til 84 % ved Bessakerfjellet.

Det meste av det som kan gjøres regionalt kan også gjøres lokalt. Kapasiteten vil selvsagt være avgjørende om det vil kunne håndteres lokalt eller regionalt. Det er tatt utgangspunkt i der det finnes konkurransedyktige leverandører vil disse bli valgt.

Sløvåg området sør i kommunen er utpekt som et av satsningsområdene for ny industri i Sogn og Fjordane. Området har hatt kraftig vekst de siste årene med sin sentrale beliggenhet i forhold til oljeindustrien på Mongstad. Selskap som er etablert på Gulen og Masfjord utvikling (GMU) sitt område i dag er Baker Oil Tools AS, Birkeland Entreprenør AS, Johnny Birkeland Transport AS, Miljøkompost AS, Vest Tank AS. I tillegg har GMU en dypvannskai. Nærmeste nabo til GMU er Wergeland Selskapene som driv pukkverk, deponering av farlig avfall, betongproduksjon og shipping. Også i Eivindvik, Dalsøyra og Brekke er det aktører innen bygg og anlegg. Flere av disse selskapene skulle en tro kan bidra til utbygging av vindparken.

Utbygging av en vindpark med 105 MW installert effekt medfører en relativt kort anleggsperiode (1-2 år) som vil gi grunnlag for leveranser av tjenester lokalt og regionalt.

For å sikre en størst mulig lokal andel er det viktig å tidlig forberede seg for å øke kapasiteten. Samarbeid mellom små og større entreprenører vil være avgjørende.

6.5.1 Lokale/regionale tjenester

Nedenfor er det nevnt typiske tjenester som blir etterspurt i anleggsfasen som kan løses på lokalt nivå hvis det er kapasitet. Gulen kommune vil med en tilpassning kunne løse mange av disse oppgavene.

Transformatorstasjon

Det vil bli bygget en transformatorstasjon i tilknytning til vindkraftparken. Plasseringen av denne er ikke avklart men plasseringen vil bli vurdert i forhold til hva som er best økonomisk og teknisk med tanke på internt overføringsnett og tilknytning til eksternt nett.

Driftsbygning/Servicebygg

I forbindelse med transformatorstasjonen kan bli bygget et servicebygg men det kan også plasseres separat. Servicebygget vil ha oppholdsrom og rom for servicearbeid. Det vil også bli lagerrom for diverse utstyr. Når layout på parken blir endelig bestemt vil størrelse på driftsbygget bli avgjort. Størrelsesorden 200-300 m². Driftsbygget skal tilknyttes vann og kloakk.

Veier og kabler

Turbinene leveres ferdig fra produsenten og de fleste komponentene til turbinene vil bli fraktet med skip fra produksjonsstedet til en aktuell kai. Kaien må tåle et akseltrykk på ca 15 tonn og det må være en viss dybde. Foreløpig er det mest aktuelt med ny kai i tilknytning til planområdet men det er ikke ferdig utredet enda.

Det vil bli bygd ny vei opp på Brosviksåta tilpasset kran og annet tungt utstyr. Veien blir opp mot 5 meter bred, går i delvis bratt terreng med grunnforhold av berg/fjell. Dette vil føre til en del masseutskiftning og sprengningsarbeid. Det vil også bli satt opp plass til kranbil for montasje av blader og tårn. Arbeidet med kabelframføring vil kunne bli gjennomført i sammenheng med veibygging, og lokale entreprenører vil kunne stå for grøfting og legging av kabler. Arbeidsoppgavene er tradisjonelt anleggsarbeid som flere lokale entreprenører vil kunne gjøre.

Sysselsetting

Leveranser til vindparken vil generere sysselsetting både gjennom direkte leveranser fra regionale virksomheter og gjennom underleveranser til direkteleverandørene. I tillegg kommer konsumgenererte sysselsettingsvirkninger, som vekst i handel, overnatting og bespisning. I anleggsfasen vil vindparken gi et betydelig antall årsverk, normalt mellom 200-300 årsverk nasjonalt, hvorav ca. 50-100 lokalt.

6.6 Verdiskapning lokalt/regionalt i driftsfasen

Regional andel av den norske verdiskapningen i driftsfasen for eksisterende anlegg varierer fra 60% ved Smøla til 96% ved Bessakerfjellet. Avgjørende har vært hvorvidt eier av parken er et nasjonalt eller regionalt selskap.

Den lokale andelen er mye jevnere fordelt fra 50% ved Bessakerfjellet til 64% på Hitra. Det viser at vindparker i drift er en lokal virksomhet som kommer lokalsamfunnet rundt vindparken til gode og det er all grunn til å tro at det vil gjelde for Gulen også.

Hvilke områder kommer lokalsamfunnet til gode?

Analyse av driftregnskapet i de etablerte parkene viser at det ikke bare er kommunal eiendomsskatt lokalsamfunnet sitter igjen med. Vindparken generer en rekke vare og tjenesteleveranser fra varehandel, hotell og restaurantvirksomhet, transport og bygge anleggsvirksomhet for betydelige beløp.

Når det gjelder arbeidsplasser i driftsfasen er det en tommelfingerregel som sier at det blir en arbeidsplass til tilsyn og vedlikehold pr. 15 MW installert effekt. Dette tilsier ca 7 arbeidsplasser for dette anlegget på 100 MW (nøkkeltall fra Smøla og Bessakerfjellet). I tillegg kommer lokale konsumvirkninger for de driftsansatte i vindparken.

6.7 Konsekvensanalyse

Folketallsutviklingen tilsier klart at økt aktivitet er ønsket i Gulen kommunene. Alternativene er ikke særlig mange, og de næringene som har vært i vekst i de siste årene, fiskeoppdrett og turisme, har ikke vist noe potensial i et omfang som kan snu utviklingen.

I utbyggingsfasen vil det bli en markant opptur både sysselsettingsmessig og økonomisk for lokalsamfunnet. Også i driftsfasen vil driften av vindparken bety en god del for sysselsetting og lokalt næringsliv.

De negative konsekvensene for næringsaktiviteten i området, potensielt turisme/reiseliv og annen fritidsbruk, anses på lang sikt som svært begrenset. Det virker sannsynlig at netto endring blir positiv. Gevinsten av ny kai eller oppgradering av eksisterende må klart ses på som positivt for Gulen.

Samlet vurderes ringvirkningene til å bli **middels positive** for Gulen.

Muligheter for å øke sysselsetting og verdiskapning

Støtte til reiselivsnæringen for å håndtere den store besøksutviklingen som skjer i anleggsfasen slik at de kan komme til å benytte Gulen som feriemål ved en senere anledning. Det samme gjelder bistand til lokalt samarbeid for å maksimere antallet arbeidsplasser i driftsfasen. Ved at utbygger selv overtar drift og vedlikehold i vindparken fra oppstart vil den lokale andelen leveranser i driftsperioden økes.

7. LANDBRUK

7.1 Hva skal utredes

- Tiltakets eventuelle virkning for jord- og skogbruk, herunder beite skal vurderes. Direkte arealtap skal beskrives. Endret eller redusert bruk av arealer skal vurderes.

7.2 Landbruksinteresser

Området brukes til utmarksbeite for sau, men i begrenset omfang. Vindparken ligger på et høydedrag med lite vegetasjon, og er derfor bare aktuelt som beiteområde for småfe. Det foregår nå beite kun i et begrenset omfang men potesialet er der. En bruk av området til beite for småfe i fremtiden kan ikke utelukkes, men det gjelder i første rekke lavtliggende områder. Selve planområdet vil ikke bli inngjerdet eller lagt restriksjoner på i driftsperioden. Anleggsperioden er eventuelt den tiden hvor restriksjoner på bruk kan være aktuelt.

7.3 Skogbruksinteresser

Brosviksåta vindkraftverk ligger slik at den ikke berører produktiv mark og vil isolert sett ikke berøre skog eller landbruksinteresser(høydedrag uten vegetasjon). Adkomstveien fra Brosvika vil berøre noe skog. Det er her snakk om skog med lav bonitet (lite produktiv) og det drives kun begrenset skogsdrift der i dag.

7.4 Konklusjon

En vurdering av vindkraftverket og foreslåtte veitrasevalg opp imot skogsdrift og landbruk tilsier at dette ikke vil gi noen vesentlig ulempe for fremtidig drift. Det er ikke planer for arealbruk som vil komme i konflikt med planlagt tiltak i fremtiden. Nye veier vil kunne lette tilgangen for grunneier ved økt tilgjengelighet til utmarka.

8. LUFTFART OG KOMMUNIKASJONSSYSTEMER

8.1 Hva skal utredes?

Fra utredningsprogrammet siteres følgende:

- Tiltakets eventuelle påvirkning på omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten skal beskrives kort.
- Tiltakets eventuelle påvirkning på inn- og utflygingsprosedyrene til omkringliggende flyplasser skal kort beskrives.
- Det skal gjøres en vurdering av om vindkraftverket og tilhørende kraftledning utgjør andre hindringer for luftfarten, spesielt for lavtflygende fly og helikopter.
- Konsekvenser for mottak av TV-signaler skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Avinor, ved flysikringsdivisjonen, bør kontaktes for innsamling av eksisterende dokumentasjon og konkrete vurderinger av tiltaket. Aktuelle operatører av lavtflygende fly og helikopter bør også kontaktes. Norkring kontaktes i forhold til TV-signaler.

8.2 Luftfart

Flysikring og forvaltning hos Avinor ble kontaktet. De konkluderte med at tiltaket har ingen konsekvenser for radionavigasjons- eller kommunikasjonsanlegg i området. Tiltaket har heller ingen konsekvenser for radar eller instrumentflyprosedyrer.

Norsk Luftambulans AS og Lufttransport AS konkluderte med at vindkraftverket ikke hadde negative konsekvenser for deres flyoperasjoner så lenge anlegget blir merket forskriftsmessig. Merking av luftfartshinder skal fastsettes av NVE i samråd med Luftfartstilsynet før turbinene settes opp.

8.3 Forsvaret

Forsvaret har gitt Brosviksåta Kategori B. Kategori B tilfeller representerer en mindre konflikt, men tiltaket er mest sannsynlig uproblematisk. Forsvaret vil på bakgrunn av siste layout for turbinløsninger komme med en ny vurdering i høring av konsesjonssøknaden.

8.4 Konsekvenser for mottak av TV-signaler

Teleplan AS har vurdert konsekvenser for TV- signaler. Deres konklusjon er at siden de analoge TV- signalene nå er stengt og erstattet med digitale signaler er det svært sannsynlig at forstyrrelser av TV- signaler ikke er et problem. De digitale signalene er langt mer robuste i forhold til forstyrrelser. Skulle det allikevel oppstå forstyrrelser på TV- signalet på grunn av vindparken vil det være en god løsning å anskaffe satellitt mottager for de aktuelle husstander uten kostnad for lisensinnehaveren.

8.5 Konsekvenser oppsummert

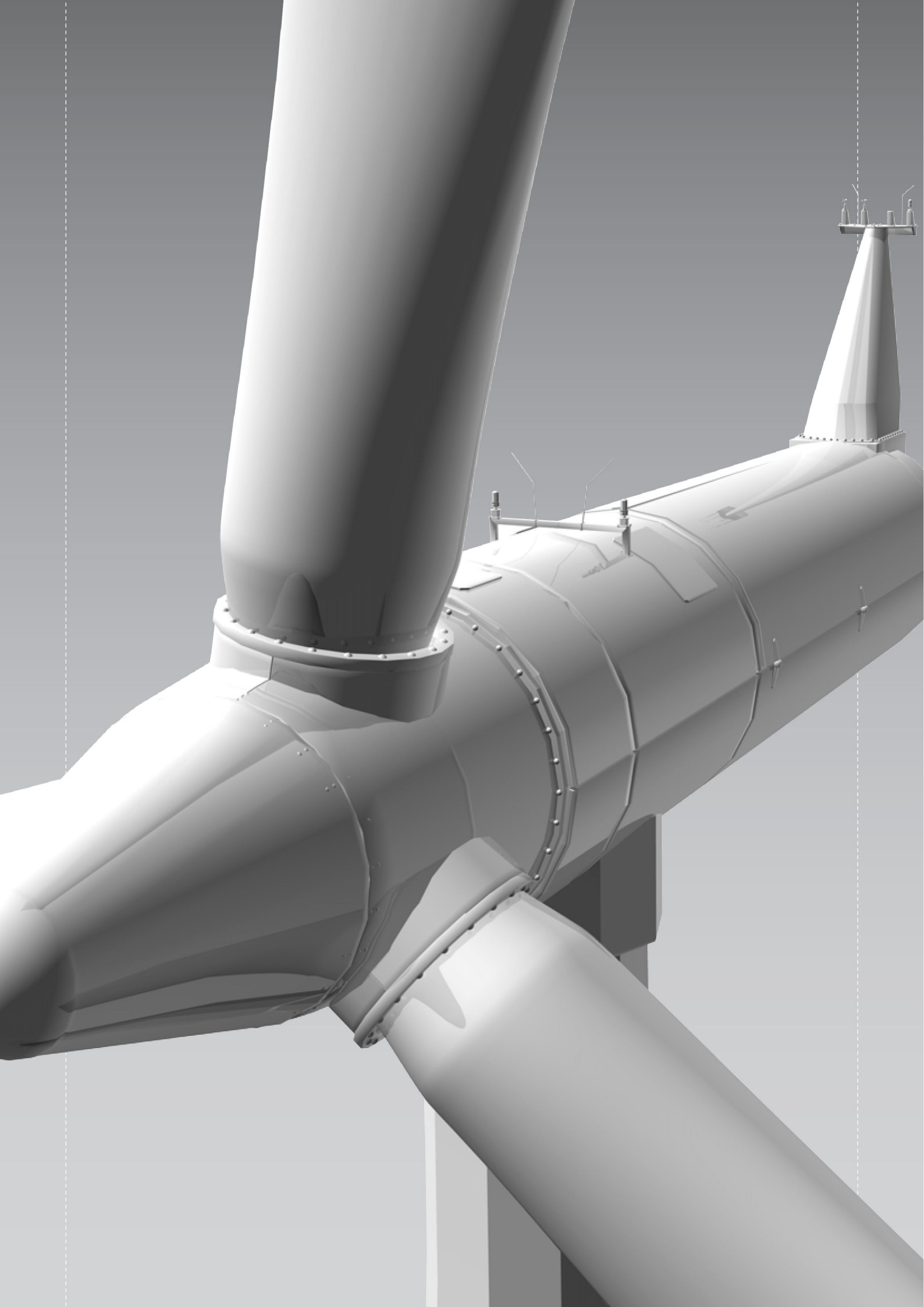
Så lenge vindkraftverket merkes etter forskrift er det ingen bemerkninger til utbygging av Brosviksåta vindkraftverk for Avinor, Norsk luftambulans og Norsk lufttransport. Forsvaret vil komme tilbake med en oppdatert uttalelse. Konsekvensen for TV-mottakingen i området anses ikke å være et problem da digitale signaler er innført.

9. REFLEKSBLINK

I pent vær kan refleksblink fra rotorbladene oppstå. Generelt vil dette være knyttet til det første driftsåret. På noe sikt vil turbinbladenes overflate mattes slik at refleksblink i liten grad vil forekomme. Det er også mulig å overflatebehandle turbinbladene. Erfaring så langt fra norske vindparker tilsier at refleksblink fra vindturbiner ikke vil utgjøre noe problem.

10. REFERANSER

- Kommuneplanens arealdel for Gulen kommune 2008 – 2012
- Sogn- og fjordane fylkeskommune: Regional plan for vindkraft (ikke vedtatt enda).
- Ask/Agenda 2010: Regionale og lokale ringvirkninger av vindkraftutbygging
- Direktoratet for Naturforvaltning (Naturbase 2011)
- Direktoratet for Naturforvaltning (INON 2008)
- NVE, Verneplan for vassdrag (Sogn og Fjordane, 2009)
- Skog og Landskap (Markslagskart 2011)
- Innvordfjellet Vindpark, Rambøll 2010
- Teleplan AS, vurdering av konsekvenser for kringkastingstjenester (2007)
- www.jensbua.no
- <http://www.fjordkysten.no/>
- www.gulenkommune.no
- Samrådsmøte 19.08.2009
- Møte med grunneierne 06.05.2009
- Møte med kommuneadministrasjonen Gulen 05.05.2009



Oppdragsgiver
SAE Vind DA

Rapporttype
Konsekvensutredning

2011-03-15

BROSVIKSÅTA VINDPARK

KONSEKVENsutREDNING

REISELIV OG TURISME



Oppdragsnr.: 6080547
Oppdragsnavn: Brosviksåta vindpark
Dokument nr.: Rapport Reiseliv og turisme
Filnavn: Konsekvensutredning

Revisjon	0
Dato	15.03.2011
Utarbeidet av	Lars Arne Bø
Kontrollert av	Arne Fredrik Lånke
Godkjent av	Lars Arne Bø
Beskrivelse	Utredning Reiseliv og turisme

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	15.03.2011	
1	15.04.2011	Endringer etter innspill SAE Vind

BROSVIKSÅTA VINDPARK REISELIV OG TURISME

INNHOOLD

1.	SAMMENDRAG	4
2.	HVA SKAL UTREDES?	4
3.	METODE	4
4.	INFLUENSOMRÅDE	6
5.	OM TURISME OG VINDKRAFT GENERELL PROBLEMSTILLING ..	6
5.1	Erfaringer og forskning omkring temaet vindkraft og turisme	7
5.2	Presentasjon av undersøkelser i Norge som kan ha relevans	7
5.3	Internasjonalt.....	9
5.4	Oppsummert, erfaringer og forskning	10
6.	AKTUELLE FORHOLD I PLANOMRÅDET	10
6.1	Aktiviteter	10
6.2	Turistnæringen i området.....	10
6.3	Folketallsutviklingen	11
7.	KONSEKVENSANALYSE	11
7.1	Trinn 1: Verdi	11
7.2	Trinn 2: Omfang	13
7.3	Trinn 3: Konsekvens.....	16
8.	LITTERATUR.....	17

FIGUROVERSIKT

Figur 1: Eksempel KU- Vifte.....	5
Figur 2: Vindparkens lokalisering i kommunen	6

TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser	5
--	---

1. SAMMENDRAG

Turisme/reiseliv som særlig profilerer seg på urørt natur kan bli berørt å få redusert aktivitet. Vurderingene er høyst usikre og erfaringene fra andre utbygginger gjennomgående er at effektene er begrenset og at turistene ikke har uteblitt. For deler av næringen lokalt kan de positive effektene i utbyggingsfasen bli verdifulle.

Den samlede virkningen av flere vindkraftverk er det ikke tatt stilling til her, og det er en usikkerhet hvilken virkning en massiv utbygging av kystnær vindkraft vil ha for turismen.

2. HVA SKAL UTREDES?

- Verdi og konsekvenser for reiseliv/turisme som følge av vindkraftetablering skal drøftes.

“Reiselivs- og turistnæringen i området skal kort beskrives, og tiltakets innvirkning på reiseliv og turisme skal vurderes”.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås og suppleres ved kontakt med lokale styremakter, organisasjoner og lokalbefolkning.

3. METODE

Informasjon fra lokale informanter, åpen statistikk og feltstudier er koblet med generell KU-metodikk med dekning i KU-forskriftens bestemmelser, og dekket gjennom praksis for utredning av vindkraftprosjekter.

For de temaene der det er hensiktsmessig vil Statens vegvesens standardmetodikk bli benyttet for en systematisk, samlet vurdering av det enkelte tema. Fremgangsmåten er beskrevet i ny håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006).

Tre begreper står sentralt når det gjelder vurdering og analyse av ikke-prissatte konsekvenser; *Verdi, omfang og konsekvens*. Med *verdi* menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er. Med *omfang* menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen. I dette tilfellet kunne nok begrepet “omfang” dette med fordel vært erstattet med “effekt”. Til sammen gir dette en *konsekvens* som er summen av verdien på det enkelte element og omfanget av inngrepet/tiltaket på det samme elementet. Både verdi, omfang og konsekvens bygger på en avveining mellom de fordeler og ulemper som tiltaket vil medføre.

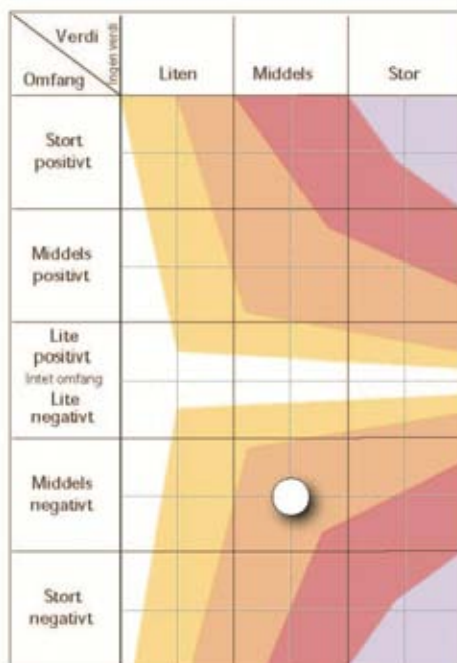
Skalaen for vurderingene er gitt i en såkalt *konsekvensvifte*, definert i nevnte håndbok. I viften kommer det fram en konsekvensskala fra *meget stor positiv* til *ubetydelig* på begge sider av skalaen angitt med farger fra lilla til hvit og med koding (++++ via 0 til ----). Viften vil bli bruk gjennomgående i dokumentet for å vise konsekvensen for det enkelte tema.

Det er viktig å være klar over at alle samlede konsekvensvurderinger, oppsummert i tekstbokser og konsekvensvifter, blir vurdert utfra en skala som skal dekke alle “normale” utbyggingssituasjoner. Konsekvenser vurdert som “lite til middels omfang” kan derfor skjule store konsekvenser for nærmeste naboer, grunneiere eller andre. Det forutsettes at den enkelte

detaljsak håndteres i direkte prosesser mellom tiltakshaver/kommune og den enkelte grunneier/interessent.

Tabell 1: Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser

Symbol	Konsekvens	Beskrivelse
+ + + +	Meget stor positiv konsekvens	Meget store forbedringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli bedre.
+ + +	Stor positiv konsekvens	Store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
+ +	Middels positiv konsekvens	Middels store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
+	Liten positiv konsekvens	Små forbedringer i forhold til dagens situasjon.
0	Ubetydelig/ingen konsekvens	Ingen eller uvesentlige endringer i forhold til dagens situasjon.
—	Liten negativ konsekvens	Noe forverring i forhold til dagens situasjon.
— —	Middels negativ konsekvens	Middels forverring i forhold til dagens situasjon.
— — —	Stor negativ konsekvens	Store forverringer i forhold til dagens situasjon
— — — —	Meget stor negativ konsekvens	Meget store forverringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli verre.

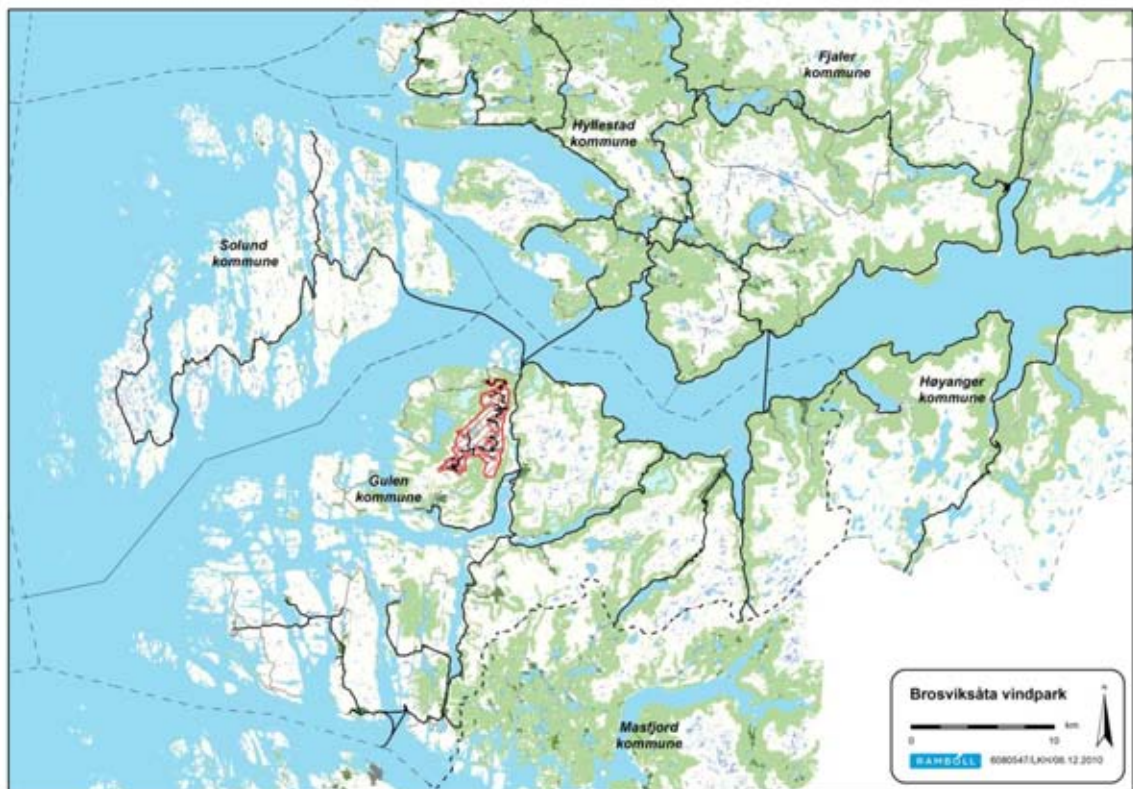


Figur 1: Eksempel KU- Vifte

4. INFLUENSOMRÅDE

Til influensområdet regnes alle områder som blir direkte berørt av anlegget og områder der turbinene eller andre deler av anlegget fremstår som dominerende i landskapsbildet. I tillegg må det være turisttrafikk i området. Influensområdet inkluderer dermed:

- Alle områder innenfor plangrensen
- De områdene mellom plangrensen og sjøen der parken er synlig
- Sognesjøen/Sognefjorden med skjærgården nord for planområdet utenfor Rutledal, inkl hurtigruteleia
- Skjærgården vest for planområdet til og med ytre Gulen



Figur 2: Vindparkens lokalisering i kommunen

5. OM TURISME OG VINDKRAFT SOM GENERELL PROBLEMSTILLING

Reiselivsnæringen frykter at en storstilt utbygging av vindkraftanlegg og overføringsnett i eller i nærheten av de viktigste turistområdene og turistrutene kan svekke Norge som reisemål. Vindkraft og turismen er et mye diskutert tema i Norge noe som ikke er uten grunn. Norge markedsføres først og fremst ut ifra naturkvalitetene og de beste lokalitetene rent vindmessig ligger i det vi oppfatter som naturbaserte reisemål av høy kvalitet.

Dette faller sammen med satsing på turisme som prioritert næring i mange utkantkommuner som ellers har store utfordringer med å opprettholde aktivitet og folketall. Hvilke konsekvenser vi kan forvente fra en utbygging er likevel svært uklart.

Det vi kan si med rimelig sikkerhet er at relativt høy grad av uberørt natur er en klar kvalitet ved store deler av norskekysten og mange turister er ute etter slike situasjoner. Ved etablering av et vindkraftanlegg vil denne verdien bli redusert. Dette vil i noen grad føre til redusert konkurranseevne i forhold til andre reisemål.

5.1 Erfaringer og forskning omkring temaet vindkraft og turisme

Det er lite praktisk erfaring fra Norge eller land vi enkelt kan sammenligne oss med, det er et veldig tynt forskningsmessig grunnlag, og konklusjonene i de studiene som finnes spriker veldig. Vestlandsforskning har i sin rapport fra 2009 "Vindkraft, reiseliv og miljø – en konfliktanalyse" gått igjennom 23 relevante publikasjoner. Vestlandsforskning påpeker at både den norske og utenlandske litteraturen som fokuserer på forholdet mellom reiseliv og vindkraft er begrenset. Deres litteraturstudium har ikke funnet dokumentasjon på at vindkraftutbygging så langt har ført til alvorlige negative eller betydelige positive økonomiske konsekvenser for reiselivet lokalt. De presiserer at funnet ikke kan tolkes dit at slike konsekvenser ikke kan komme til å inntreffe. Den generelle holdningen turister i Norge har til satsing på vindkraft i Norge er i hovedsak positiv eller nøytral.

5.2 Presentasjon av undersøkelser i Norge som kan ha relevans

Smøla

Konsulentfirmaet AC Nielsen (2003) har utført en postal spørreundersøkelse for Statkraft som gjelder Smøla-utbyggingen. Rapporten viser at en stor andel av lokalbefolkningen er positiv til vindkraftutbygging - både før og etter utbyggingen: 82 og 84 prosent svarer at de er "stort sett positiv" til vindkraftprosjektet henholdsvis før- og etter utbyggingen var ferdig. På spørsmål om hva blant 11 svaralternativer som er av størst betydning for respondentens holdning til vindparken på Smøla dominerer "nødvendighet av å satse på fornybar energi". Dernest kommer henholdsvis kategoriene "økonomisk innbringende for lokalbefolkningen" og "mulige positive ringvirkninger". Negative aspekter, som det visuelle ("vindmøllene er stygge og skjemmende" og "ødelegger den vakre naturen") kommer som henholdsvis på plass nummer 7 og 8.

Smøla har så langt hatt en økning i turismen. Det er likevel ingen grunn til å tro at turister vil oppsøke et sted pga selve vindkraftutbygginga. Dette kan ha en nyhetsverdi på kort sikt men vil på sikt neppe trekke turister når dette blir et mer vanlig syn. Det er heller ingen utenlandske turister som reiser til Norge for å oppleve et vindkraftverk.

Havsul

Blant mange undersøkelser som er lite egnet for generalisering, finnes det én studie¹ som gir noen ganske klare indikasjoner. Dette er en spørreundersøkelse fra Atlanterhavsveien knyttet til planleggingen av offshore- vindkraftanleggene Havsul I, II og IV.

Den klareste konklusjonen er bekreftelsen av at så godt som alle turister på den ytterste norskekysten anser "natur og landskap" som helt vesentlig: "Svært viktig" (68 %), "viktig" (30 %).

Visuell effekt

¹. Konsekvensutredning for Havsul IV, Averøy og Eide kommuner. Tema: friluftsliv og reiseliv. Miljøfaglig Utredning AS og NVK Multiconsult

Ser man på vindmøllenes visuelle effekt på landskapet, så er det en gjennomgående divergens i holdningen til vindmøller blant både fastboende og tilreisende. Spørreundersøkelsen blant turistene på Atlanterhavsvegen i 2005 gir blant annet indikasjoner på at holdninger til vindmøller skapes gjennom erfaring og oppfatning av vindkraft som energiproduksjonsform. Respondentene til spørreundersøkelsen delte seg i spørsmålet om hvordan vindmøllene påvirker landskapsopplevelsen til den enkelte. 26 % svarte at vindmøller påvirker opplevelsen av landskapet i noe eller svært positiv grad, mens 42 % svarte at vindmøllene påvirker opplevelsen av landskapet i noe eller svært negativ grad. Hele 32 % svarte at vindmøller ikke påvirker deres opplevelse av landskapet.

Det er med andre ord mye som tyder på at vindmøller ikke oppleves så ensidig negativt av turistene som reiselivsnæringen har lagt til grunn for sine vurderinger.

Bruk av området

Selv om 42 % av deltakerne i undersøkelsen var av den oppfatning at en bygging av vindparken vil ha negative effekter på kystlandskapet, svarte hele 68 % at en eventuell realisering av planene ikke vil medføre endringer i deres bruk av området som turmål/destinasjon. 20 % svarte at de vil bruke området mindre, mens kun 7 % sa at de ville slutte å bruke området. I tillegg sa 5 % at de ville øke sin bruk av området etter en utbygging. Det er imidlertid også viktig å merke seg at 55 % av de spurte var noe eller svært bekymret for hvordan kysten kommer til å fremstå som reisemål ved en storstilt utbygging av vindkraft.

I forhold til situasjonen i Gulen må det ellers påpekes at Atlanterhavsveien har en betydelig andel antall forbigående turister. Det er all grunn til å tro at denne gruppen har et noe annerledes forhold til den naturen lokalt enn de som kommer særskilt for å bli i flere dager på et forhåndsbestemt sted. Hva slags avvik dette gir er det imidlertid vanskelig å si.

Vestlandsforskning " Vindkraft reiseliv og miljø – en konfliktanalyse"

Vestlandsforskning har gjort en større undersøkelse hvor målet har vært å styrke beslutningsgrunnlaget for etablering av nye vindparker i Norge. Undersøkelsen er både en litteraturstudie, en holdningsundersøkelse blant turister på ferie i Norge og en caseundersøkelse i tre norske kommuner.

Kort oppsummert fant undersøkelsen ut dette:

1. Hva er konflikten mellom vindkraft og reiseliv?
 - Få og små konflikter mellom dagens vindparker og reiseliv
 - Turistenes holdninger kan tyde på flere og større konflikter i et scenario med både større og flere anlegg lokalisert til områder med mer omfattende reiselivsinteresser eller reiselivskvaliteter.
 - Spørsmålet om volumproblemer er uavklart men det er åpenbart stort konfliktpotensial mellom en mulig storstilt nasjonal vindkraftutbygging og reiselivets nåværende merkevarebygging av Norge som ferieland.
2. Hva skiller vindkraft og reiselivsnæringer når det gjelder konflikter i forhold til miljøet?
 - Turistene er opptatt av både reiselivets og vindkraftens miljøvirkninger.
 - Reiseliv og vindkraft har felles lokale miljøproblemer når det gjelder lokale virkninger på landskap og biologisk mangfold.

- Reiselivet skiller seg fra vindkraft når det gjelder globale miljøproblemer gjennom utslipp fra transport.
 - Når det gjelder positive virkninger på miljøet skiller reiselivet og vindkraften seg ved at reiselivet kan ha positive virkninger lokalt ifht friluftsliv og biologisk mangfold gjennom skjøtsel av kulturlandskapet.
 - Videre skiller vindkraftens seg fra reiselivet ved at vindkraft kan helt eller delvis erstatte fossil energi.
3. Hvordan redusere konflikten mellom vindkraftverk og reiseliv
- Viktig å skille mellom ideelle, potensielle og materielle konflikter, og mellom projektnivå og strategisk nivå.
 - Ulike tiltak i forhold til de ulike kategoriene av konflikter og samfunnsnivå.
 - Viktig å styrke håndteringen av mulige sumvirkninger i forhold til reiselivet.

Ask rådgivning: Regionale og lokale ringvirkninger av vindkraftutbygging

I Ask sin gjennomgang av fem eksisterende vindkraftverk for å se på økonomiske ringvirkninger tok også en kikk på reiselivet i de aktuelle kommunene (Smøla, Hitra, Roan og Lebesby). I følge reiselivsaktørene har ikke vindparkene hatt noen avgjørende innvirkning på turisttilførselen verken i anleggs eller – driftfasen. Reiselivsaktørenes holdninger har stort sett vært positive eller nøytrale.

5.3 Internasjonalt

At den kortsiktige effekten av vindparker på lokalt reiseliv ofte er liten, bekreftes i flere internasjonale studier (blant annet i Danmark, England, Tyskland, Skottland og Australia). En studie gjennomført i Skottland (MORI Scotland, 2002), som er det landet som kanskje er mest likt Norge, viste at utbyggingen av vindkraft i Argyll hadde svært liten effekt på turistenes bruk av området. 91% av de spurte i denne undersøkelsen sa at utbyggingen ikke hadde noen effekt på deres planer eller ønsker om å besøke området i fremtiden. I enkelte andre områder, bl.a. Kentish Flats i England og Esperance i Australia (AusWEA, 2004), ser man også eksempler på at vindparker har blitt populære attraksjoner i seg selv. Heller ikke i Frisland (Tyskland) og Danmark, to områder/land med svært høy tetthet av vindmøller, har man observert noen nedgang i turisttilstrømningen.

Det knytter seg store usikkerheter til i hvilken grad resultatene fra disse utenlandske undersøkelsene kan overføres til norske forhold. Intervjuer fra Härjedalen i Sverige antyder at 10-12 % vil unngå landskap med større utbygginger. Få, men samlede anlegg kommer her bedre ut enn mange spredte enkeltanlegg (Energimyndigheten 2007, s15).

Norsk reiseliv er i større grad enn det utelandske naturbasert, og turistene som kommer til Norge kommer primært på grunn av de åpenbare kvalitetene knyttet til natur og landskap.

5.4 Oppsummert, erfaringer og forskning

Relativt tynt forskningsmessig grunnlag gjør at det er en del usikkerheter knyttet til hva den faktiske effekten på reiselivsnæringen vil bli ved en utbygging. Basert på spørreundersøkelsen som ble gjennomført på Atlanterhavsvegen, og erfaringene fra Statkrafts vindpark på Smøla, samt undersøkelse fra Vestlandsforskning gir klare indikasjoner på at tilstrømningen av turister til området på kort sikt ikke vil bli vesentlig negativt påvirket av en utbygging. Dette tilsier at de økonomiske konsekvensene for reiselivsnæringen på kort sikt blir relativt små. Dette bekreftes og av de undersøkelser som er gjort utenfor Norge.

Når det gjelder de langsiktige konsekvensene, så er det forbundet med mer usikkerhet. De nevnte undersøkelsene indikerer tydelig at folk er bekymret for kysten som reisemål ved en storstilt utbygging av vindkraft, dette vil på sikt kunne føre til negative konsekvenser for reiselivsnæringen langs kysten generelt, og da også i Gulen. Få men samlede anlegg kommer bedre ut enn mange spredte anlegg.

6. AKTUELLE FORHOLD I PLANOMRÅDET

6.1 Aktiviteter

Gulen til byr en rekke sjørelaterte aktiviteter. Dykking er populært og Gulen dykkersenter har rundt 5000 besøkende årlig. Rorbuferie med fiske er den aktiviteten som trekker flest turister. Kajakkpadling, sykling, fotturer og fotosafari er andre aktiviteter som trekker turister.

6.2 Turistnæringen i området

De registrerte turistvirksomhetene i influensområdet er som følger:

Virksomhet	Eier/driver	Adresse	Kommentarer
Gulen			(Kilde: Gulen kommune + lokale nettstedet og informanter)
Eivindvik Fjordhotell	Laila Indrebø	5966 Eivindvik	Har 32 overnattingsplasser, skal utvide til 100. Restaurant i tillegg.
Brekkestranda Fjordhotell		5961 Brekke	60 overnattingsplasser, kurs og konferansesenter
Gulen Dykkersenter	Ørjan Sandnes	5960 Dalsøyra	Dykkeropplevelser og overnatting, disponerer 27 overnattingsplasser
Dingja Feriesenter		5961 Brekke	Utleie av båter og fikeutstyr. 4 hytter og 1 feriehus
Botnan camping		5961 Brekke	8 hytter + 4 rom. Plass til bobiler og telt.
Skjerehamn		5977 Annelad	18 rom +5 leiligheter (8 stk i hver) Konferansesemuligheter. Kystsafari, havfiske, utleie av båt etc
Byrknesøy og Garvåg brygge		5970 Byrknesøy	Overnatting i rorbuer, båtutleie
Hjertholm			5-6 hytter, båt og fiskeutleie
Oppedal			2 hytter, båt og fiskeutleie

Det er i tillegg flere hus og hytter som leies ut på privat basis. Særlig tyskere leier privat gjennom andre kanaler enn det lokale turistkontoret.

Totalt gir dette drøyt 300 overnattingsplasser i området. Omsetningsmessig har det ikke vært enkelt å samle gode tall for den rene turistvirksomheten (overnatting, servering og aktiviteter) men et anslag gjort mot flere aktører tilsier et at tall på ca. 20-30 millioner kroner pr. år. Det er dette som legges til grunn for de videre vurderingene.

Når det gjelder antall årsverk innenfor de samme aktivitetene kan et overslag knyttet til nevnte omsetningstall indikere antall årsverk i størrelsesorden 30-40. Handel og andre servicetjenester komme i tillegg.

Turismen i gulen er veldig sesongbasert med hovedsesong fra mai til august. Gulen dykkersenter har lengre sesong med hovedtyngde april til november.

Forbipasserende turister

Det er viktig å skille mellom de turistene som reiser igjennom (cruiseskip, hurtigruta etc) og de som tilbringer flere dager i kommunen. Gulen har pga sin beliggenhet ved Sognefjorden et betydelig andel antall forbipasserende turister. Disse turistene mer sårbare for sumvirkningene av en storstilt utbygging langs kysten, mens de kan være positive til enkeltanlegg viser undersøkelse i forbindelse med Havsul anlegget. Det er all grunn til å tro at det for denne gruppen har et noe annerledes forhold til den "lokale" naturen enn de som kommer særskilt for å bli i flere dager på et forhåndsbestemt sted.

6.3 Folketallsutviklingen

1999	2005	2009	Utvikling siste 10 år
2503	2459	2283	- 300

I Gulen kommune har det vært en jevn nedgang i folketallet gjennom det siste tiår. Gulen har historisk sett vært en landbruks og fiskeri kommune. Disse næringene er fortsatt viktige med ca 170 gårdsbruk i aktiv drift. De senere årene har havbruk blitt stadig viktigere og Gulen er den største havbrukskommunen i Sogn og Fjordane med 20 laksekonsesjoner i drift. Det er også flere anlegg for fiskeforedling. Veksten i kommunale tjenester, havbruksnæringa og turismen har ikke oppveid et stadig synkende folketall noe som nok kommer av reduserte aktiviteten i de tradisjonelle primærnæringene og generell fraflytning. For mange er turistnæringa en biaktivitet som erfaringsmessig kan være svært viktig for sikring av bosetning i næringsvake områder med spredt bosetning.

7. KONSEKVENSANALYSE

7.1 Trinn 1: Verdi

Verdien av området kan knyttes til flere aktuelle parametre som:

1. Området i seg selv – ut fra en vurdering av situasjonen på stedet: Landskap, grad av uberørthet, naturkvaliteter, opplevelses-/ aktivitetsmuligheter etc. *Det "teoretiske" potensialet.*

2. Området som helhetlig reiselivsprodukt: Punkt 1 + en vurdering av tilgjengelighet (infrastruktur), tilrettelegging, drivkrefter lokalt etc. *Det "praktiske" potensialet.*
3. Dagens besøk i området som uttrykk for attraktiviteten i dagens situasjon. *Den "beviste" attraktiviteten.*
4. Omsetningen i området/antall arbeidsplasser. Kan tas rett fra punkt 3 eller som en hypotetisk fremskrivning utfra punkt 1 eller 2. Verdien kan i neste omgang settes relativt direkte opp mot forventet lokal aktivitetsvekst (omsetning) knyttet til vindparken. *Den "distriktpolitisk interessante" attraktiviteten.*

Vurderingen må i det store bildet sees opp mot at tappt trafikk her i noen grad vil flyttes til andre deler av landet, slik at den samlede ulempen i et nasjonalt og også regionalt perspektiv må antas å være betydelig mindre enn den lokale – så sant det fortsatt er igjen områder som ikke er preget av vindturbiner.

Nå har vi ikke datagrunnlag for å gjøre en slik "bred" nasjonal/regional analyse, samtidig som problemstillingen med vurdering av sumvirkninger knyttet til flere parker, er definert bort i utredningsprogrammet. En slik "bred" analyse vil dermed bli meget ufullstendig. Det videre arbeidet baserer seg derfor på lokale konsekvenser avgrenset av det definerte influensområdet (se kap. 4).

Områder	Verdi	Kommentar
Planområdet/Brosviksåta	Liten	Lite bruk i turistsammenheng. Fotturer i planområdet er en liten del av det lokale turistproduktet.
		Liten Middels Stor ▲
Landbrukslandskapet og natur-områdene mellom planområdet og sjøen	Liten/Middels	Av områdene på land i direkte tilknytning til planområdet er det Gaulatinget på Flolid som er mest brukt i turistsammenheng. Hele området har flere positive kvaliteter, men disse er i reiselivssammenheng langt mindre spesielle enn for sjø og skjærgården.
		Liten Middels Stor ▲
Sognesjøen/Sogenfjorden med skjærgården nord for planområdet utenfor Rutledal inkl hurtigruteleia	Stor	Portalen til Sogenfjorden og allment kjent som ekstraordinært. Innfartsted for hurtigruta (på natten) og flere cruisebåter. Skjærgården nord for Rutledal viktig naturområde.
		Liten Middels Stor ▲
Skjærgården vest for planområdet til og med ytre Gulen	Middels/Stor	Øyrike med mange aktiviteter knyttet til havet. Kjerneområde for turisme i Gulen kommune. Ikke så spektakulært som lenger ut. Potensial for økt turisme.
		Liten Middels Stor ▲

Samlet vurdering av "verdi" for turisme: Middels

Verdi:

Liten

Middels

Stor

▲

Området som helhet er utvilsomt av stor verdi for turismen med sitt unike kystlandskap og naturverdier. Selve planområdet med tilstøtende arealer har mindre "verdi" for turismen og er heller ikke unik på samme måte som sjø og skjærgården.

7.2 Trinn 2: Omfang

For temaet turisme/reiseliv antas det ikke å være forskjeller mellom ulike layouter (turbinstørrelser/plasseringer + vegføring).

Ved siden av den langsiktige virkningen for den ordinære turistaktiviteten, kommenteres effekten i byggefasen som et særtilfelle.

Omfanget av tiltaket sees i forhold til endringen i turistopplevelsen, delvis i seg selv, men primært i form av endret besøk. Når vi vurderer endringen "i seg selv", uten å ha gode definisjoner for hva dette "i seg selv" skal være, skyldes det at vi mener at det må gjøres et overslag over endring i områdets besøks- og opplevelsespotensial uten at det kan kobles til konkrete besøkstall på kort eller mellomlang sikt.

Områder	Omfang	Kommentar
Planområdet/Brosviksåta	Lite negativt	Planområdet er ikke mye brukt av turister og det er ikke forventet noen vesentlig endring av bruken.
		Stort negativt Middels negativt Lite negativt Lite positivt Middels positivt Stort positivt ▲
Landbrukslandskapet og naturområdene mellom planområdet og sjøen.	Lite negativt	Vindkraftanlegget vil ikke være synlig fra Gaulatinget, og kan ikke sies å påvirke denne attraksjonen. Ellers lite turistaktivitet på dette området. Fra hytter/orbuer på land ved planområdet vil anlegget være delvis utenfor synslinja.
		Stort negativt Middels negativt Lite negativt Lite positivt Middels positivt Stort positivt ▲
Sognesjøen/Sogenfjorden med skjærgården nord for planområdet utenfor Rutledal inkl hurtigruteleia.	Middels/lite negativt	Effekten er rent visuell, og fra 4-10 km (2 km ved Rutledal). Enkelte typer turister må antas å reagere på inngrepet, men det samlede besøket skal erfaringsmessig ikke påvirkes i særlig grad.
		Stort negativt Middels negativt Lite negativt Lite positivt Middels positivt Stort positivt ▲
Skjærgården vest for planområdet til og med ytre Gulen	Middels negativt	Avstanden fra den enkelte lokalitet (Hytte, Rorbu) er stor 5-15 km men aktivitetene som havfiske, skjærgårdssafari, dykking og kajakkpadling bedrives i hele kystsonen og markedsføres opp mot urørt natur. Det maksimale potensialet for området må antas å bli noe redusert. Innholdet i profileringen av området kan måtte justeres.
		Stort negativt Middels negativt Lite negativt Lite positivt Middels positivt Stort positivt ▲

Samlet vurdering av "omfang" av inngrepet for turisme:

Middels /lite negativt

Omfang: Stort negativt Middels negativt Lite negativt | Lite positivt Middels positivt Stort positivt



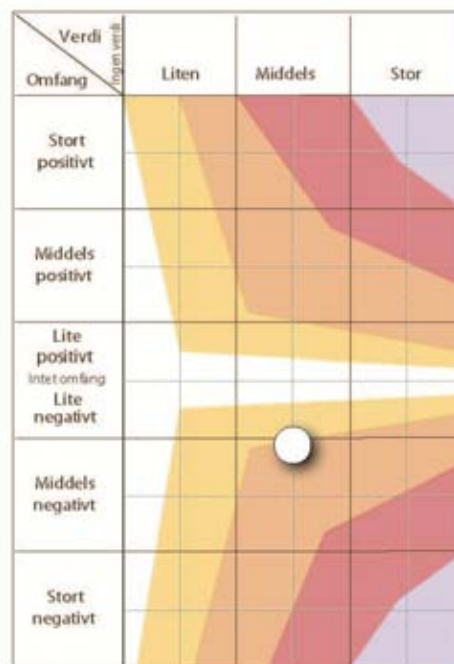
Til dette må en merke seg at *virkningene er høyst usikre*, og at eventuelle negative effekter for besøket til området nok vil være begrenset til enkeltaktører. Samtidig er det helt klart at det vil komme et kraftig oppsving i byggefasen som her antas å vare over minst 2 lange sommersesonger. Effekten i denne fasen vil bli klart positiv for turistnæringen, og den vil med fornuftig tilpasning fra aktørene kunne gi tilgang til ressurser som forsterker reiselivsproduktet på lengre sikt.

7.3 Trinn 3: Konsekvens

Som det framgår av figuren til høyre er konsekvensen for temaet turisme/reiseliv antatt å bli *"liten til middels negativt"*. En noe redusert attraktivitet for enkelte grupper besøkende er ikke usannsynlig.

Viktig å være klar over at vurderingene er høyst usikre, at erfaringene fra andre utbygginger gjennomgående er at effektene fort kan overdrives.

For turisme generelt kan de positive (og langt mer sikre) effektene i utbyggingsfasen, bli verdifull.

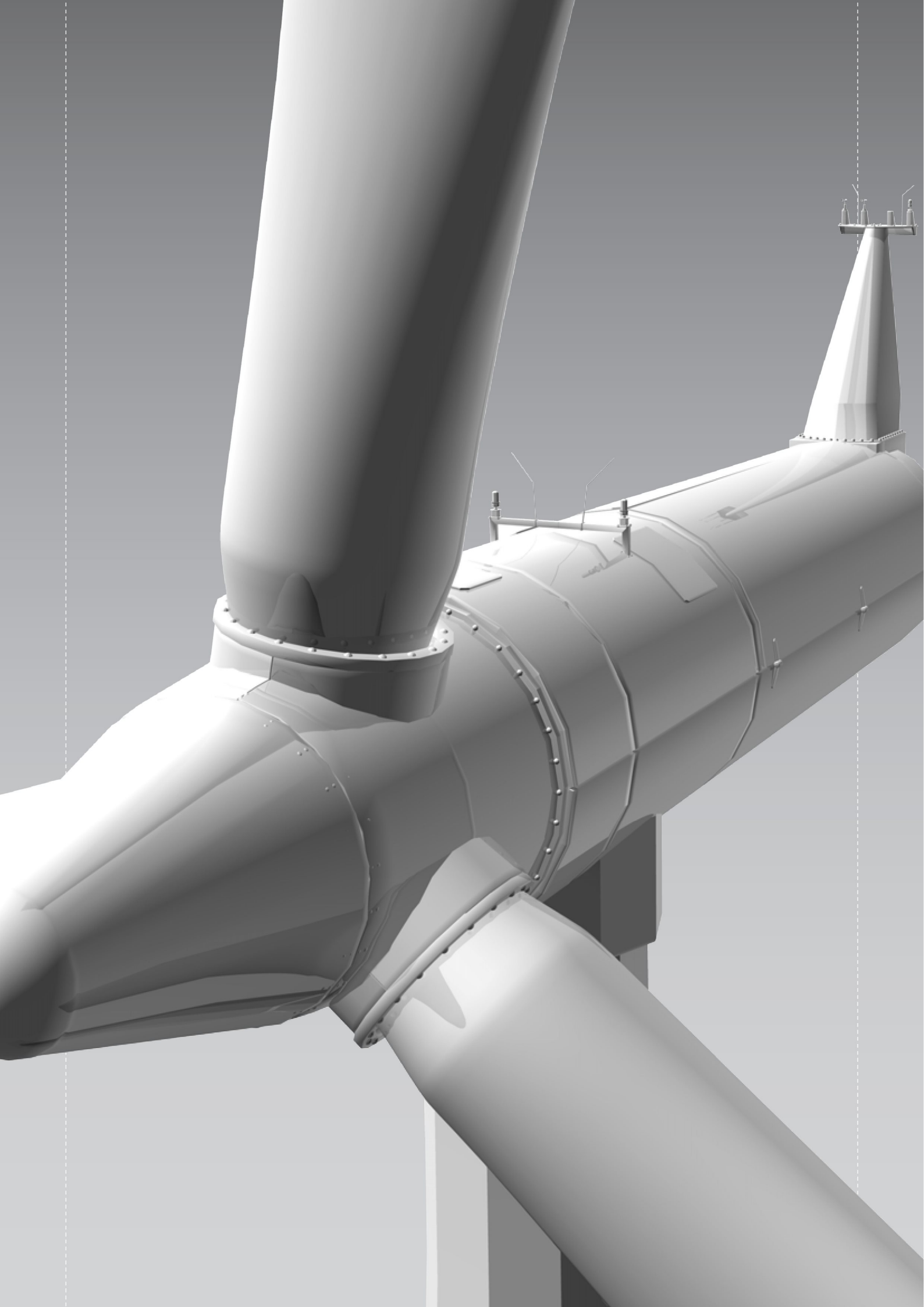


8. LITTERATUR

- Statens vegvesen 2006: Håndbok 140 konsekvensanalyser
- Vestlansdforskning 2009: Vindkraft, reiseliv og miljø – en konfliktanalyse
- Rambøll 2009: Konsekvensutredning reiseliv & turisme, Innvordfjellet vindpark
- AC Nielsen 2003: Holdningsundersøkelse vindkraft smøla
- Melby, M. og Mork, K. 2005: Konsekvensutredning for Havsul IV, Averøy og Eide kommuner. Tema: friluftsliv og reiseliv
- Ask/Agenda 2010: Regionale og lokale ringvirkninger av vindkraftutbygging

Andre kilder

- www.jensbua.no
- <http://www.fjordkysten.no/>
- www.gulenkommune.no
- Laila Indrebø, hotellsjef Eivindvik Fjordhotell
- Brekkestranda Fjordhotell
- Gulen dykkersenter V/ Ørjan Hansen (Mailkontakt)
- Samrådsmøte 19.08.2009
- Møte med grunneierne 06.05.2009
- Møte med kommuneadministrasjonen Gulen 05.05.2009



FAGRAPPORT

Prosjektnr.: **2088**

Dato: 10.05.11

Oppdragsgiver:

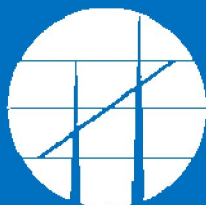
AGDER ENERGI PRODUKSJON AS

Innhold:

”Nettilknytning av vindparker i Gulen og Solund”

- Sandøy
- Setenesfjellet
- Brossviksåta
- Dalsbotnfjellet
- Ulvegveina
- Ytre Sula
- Lutelandet
- Folkestad

Vurdering av systemløsning og ledningstrasèer



JØSOK PROSJEKT AS

FORORD.

*I denne fagrapport er det utført en studie av hvilken nettløsning som bør velges for å knytte vindparkene **Sandøy, Setenesfjellet, Brossviksåta, Dalsbotnfjellet, Ulvegreina, Ytre Sula, Lutelandet og Folkestad** til sentralnettet. I studien er det lagt til grunn at de konsesjonssøkte 420 kV-ledningene Sogndal Ørskog og Kollsnes- Mongstad- Modalen blir bygget. Det er videre forutsatt at det etableres 420(300)/132 kV transformatorstasjoner på Mongstad,Frøyset, Moskog og Grov.*

Studien, som må behandles som en mulighetsstudie, konkluderer med at beste løsning er at alle vindparker nord for Sognefjorden mates mot nord og tilknyttes transformatorstasjonene Moskog og Grov. Sandøy vindpark er forutsatt tilknyttet Mongstad, mens de 3 andre vindparker sør for Sognefjorden blir tilknyttet Frøyset.

Med utgangspunkt i foreliggende kartmateriale, er forslag til ledningstraseer og profiler av disse konstruert. Ledningen til Setenesfjellet er forutsatt bygget med strømførende liner feral nr. 150. Det er konstatert at alle andre ledninger kan bygges med legerte Al-liner (Al59)og at det kan nyttes master av komposittmateriale eller impregnert tre. Det er utført beregninger som angir belastninger på liner og master. Masteplasseringer er i utgangspunktet bestemt i forprosjektet,men det må regnes med noen tilpassninger når nøyaktige oppmålinger foreligger. For spesialspenn som krysser fjorder og dype dalsenkninger, er det regnet med stålmaster utført som en-fasemaster.

Studien forutsetter at det blir full utbygging av alle vindparkene. Redusert utbygging kan medføre dimensjonsendring på ledningene.

Arbeidet er utført av Jøsok Prosjekt AS etter oppdrag fra Agder Energi Produksjon AS.

Kokstad den 10.mai 2011

Reidar Jøsok

INNHold

	Side.
1. Innledning	2
2. Innledende vurderinger	2
3. Forutsetninger	4
4. Optimal linedimensjon	5
5. Dimensjon 132 kV-ledninger	5
6. Nettmodellen- beregningsresultat	6
7. Økonomiske beregninger	7
8. Trasebeskrivelse	11
8.1 Tilknytning av Sandøy	11
8.2 Tilknytning av Brossviksåta	11
8.3 Tilknytning av Dalsbotnfjellet	12
9. Vurdering av mastetyper	12
10. Avbøtende tiltak	14

Vedlegg 1: Kostnadsoverslag byggekostnader.

Vedlegg 2: Mastetyper

Vedlegg 3: Resultat av nettberegninger

Vedlegg 4: Profiler med forprosjekt

Vedlegg 5: Oversiktskart sør for Sognefjorden

Vedlegg 6: Oversiktskart nord for Sognefjorden.

1. INNLEDNING.

Agder Energi Produksjon har på vegne av flere aktører gitt Jøsok Prosjekt AS i oppdrag å lage et forprosjekt av systemløsning og ledningstraseer for å kunne tilknytte følgende vindparker til sentralnettet:

Vindpark	Installert effekt (MW)	Tiltakshaver	Merknad
Ytre Sula	150	Sula Kraft AS	Meldt 2008
Ulvegreina	140	SAE Vind	Meldt 2008
Brosviksåta	105	SAE Vind	Meldt 2008
Dalsbotnfjellet	150	Zephyr AS	Meldt 2011
Sandøya	150	SAE Vind	Meldt 2011
Setenesfjellet	50	Fred Olsen Renewables AS	Konsesjonssøkt 2008
Lutelandet	60	Vestavind Kraft AS	Konsesjonssøkt 2009
Folkestad	70	Vestavind Kraft AS	Meldt jan. 2011
Totalt	875		

Oppdraget er begrenset til hovedledninger fra en transformatorstasjon sentralt i de enkelte vindparker og frem til eksisterende og/eller konsesjonssøkt sentralnett.

Aktuelle tilknytningspunkter i sentralnettet er da:

- Mongstad. Tilknytning til eksisterende 132 kV samleskinne
- Frøyset. Tilknytning mot 420 kV samleskinne (Konsesjonssøkt av BKK)
- Moskog. Tilknytning mot eksisterende 132 kV samleskinne. (420/132 kV trafo konsesjonssøkt av Statnett)
- Grov. Forutsatt at her etableres 420/132 kV transformering.

2. INNLEDENDE VURDERINGER.

Den store vindkraftproduksjon denne rapport omfatter vil ikke kunne utbygges uten at det skjer en betydelig utbygging av sentralnettet. Som et minimum må forutsettes:

- Bygging av 420 kV-ledning Sogndal –Moskog- Grov – Ørskog .
- Bygging av 420 kV ledning Kollsnes- Mongstad- Frøyset – Modalen.

De enkelte vindparker ligger relativt spredt og produksjonen kan vanskelig oppfanges av en tenkelig 420 kV-ledning mellom Grov og Frøyset. En grov vurdering tilsier at en i tillegg til 420 kV-ledningen vil få tilnermet like mye 132 kV- ledninger i tillegg som en får om 420 kV ledningen Grov-Frøyset ikke ble bygget. Både kostnad og naturinngrep blir så store at vindparkene ikke kan forsvare realisering av en 420 kV-ledning alene. 66 kV driftsspenning vil ikke på langt nær gi tilstrekkelig overføringskapasitet eller stabilitet.

Etter vår vurdering vil det bli mest riktig både i økonomisk og i miljømessig sammenheng om hovedledningene ut fra de enkelte vindparker baseres på 132 kV driftsspenning.

For å komme fram til den mest optimale nettmodell, har vi funnet det riktig å legge til grunn følgende tenkelige nettkomponenter:

1. 132 kV-ledning Setenesfjellet – Fivelstad med tilknytning til eksisterende ledning Fivelstad – Frøyset.
2. 132 kV - ledning Sandøy med tilknytning av eksisterende ledning til Mongstad
3. 132 kV-ledning Sandøy med tilknytning til eksisterende ledning på Fivelstad.
4. Forsterkning av eksisterende ledning Fivelstad – Frøyset.
5. Ny ledning Frøyset – Slettefjellet, utført som enkel-ledning eller som dobbelledning
6. Ny ledning Slettefjellet – Brosviksåta.
7. Ny ledning Brosviksåta – Dalsbotnfjellet.
8. Ny ledning Slettefjellet – Dalsbotnfjellet , 2 alternativ.
9. Ny ledning Ulvegveina – Brosviksåta, 2 alternativ. inkl. sjøkabel
10. Ny ledning Ulvegveina – Slettefjellet. inkl. sjøkabel
11. Ny ledning Y. Sula – Slettafjellet inkl. sjøkabel.
12. Ny ledning Y. Sula – Lutelandet inkl. sjø- og jordkabel. *)
13. Ny ledning Ulvegveina- Lutelandet inkl. sjø og jordkabel. *)
14. Ny ledning Lutelandet – Hålandsfossen, som omsøkt.
15. Ny ledning Lutelandet – Øyravatnet inkl sjøkabel, som omsøkt.
16. Oppgradering av eksisterende ledning Hålandsfossen – Moskog.
17. En transformatorstasjon i hver vindpark.
18. Et 132 kV linjefelt Mongstad, Gis – anlegg
19. 420/300/132 kV transformatorer på Frøyset ,300 MVA. inkl. koblingsfelt, Antall avhengig av alternativ.
20. 420/300/132 kV transformatorer på Grov ,300 MVA. inkl. koblingsfelt.

*) Ledning 12 og 13 kan alternativt utføres delvis som dobbelledning .

Det er bygget opp en nettmodell i EDSA, for å finne : Lastflyt, spenningsforhold, aktive og reaktive tap samt jordfeilstømmer ved de aktuelle alternativ.

Et annet forhold som må tas med i vurderingene er at tiltak 14, 15, 16 og til en viss grad også 12 gir en betydelig verdi for alminnelig e-forsyning utover behovet for energitransport fra vindparkene.

Tilsvarende verdi har en ikke for ledningene sør for Sognefjorden.



Fig. 1 Eksisterende trafostasjon Frøyset.

3. FORUTSETNINGER.

For å komme fram til det samfunnsmessige beste alternativet legges følgende forutsetninger til grunn:

- Samfunnsøkonomisk analyse, basert på full samtidig utbygging av alle vindparker.
- Aktive tap omregnes til nåverdi etter 20 års drift med 4,5 % kalkulasjonsrente og
- 36 øre pr. kWh. Det utføres alternative beregninger med energipris 30 – 70 øre /kWh.
- Brukstiden er oppgitt til 3000 timer/år som etter oppdragsgivers oppgave tilsvarer en tapsbrukstid på 1874 timer/år.
- Reaktive tap i 132 kV ledningsnett, regnes til kr. 25 pr. kVAr og kapitaliseres på samme måte som aktive tap.
- Marginaltapsprosenten i sentralnettet regnes lik på alle sentralnettspunkter der innmating er aktuelt.
- Kostnader til drift og vedlikehold regnes til 1,5% av anleggskostnad pr. år og kapitaliseres på samme måte som tapene.
- Det regnes ikke med fremføring av optiske fiber på 132 kV- ledningene.

System:

I BKK-området har 132 kV-nettet normalt direkte jordet 0-punkt (lavimpedans). Dette tilsier at ledningene bør ha toppliner noe som vil gi en høyere kostnad for luftledninger som bygges på tremaster eller komposittmaster. Ved tilknytning til Mongstad må det regnes med direkte

jordet 0-pkt. Nettet under Frøyset vil ikke ligge sammen med det øvrige nettet i BKK-området og det kan derfor utføres med spolejordet eller isolert 0-punkt. Dersom det skal tilknyttes sjøkabel som krysser Sognefjorden, må det monteres kompensasjonsspoler (Petersonspoler).

Nord for Sognefjorden er det spolejordet nett i 132 kV-systemet. Kompensering av jordfeilstømmer for nettet fra Moskog/Grov og frem til Lutelandet inngår i eksisterende planer og kostnadene med dette regnes ikke med. Kompensering av jordfeilstømmer av den del av nettet som blir liggende mellom Y/Sula – Lutelandet og mellom Ulvegveina og Lutelandet må utføres ved innsetting av en Petersonspole i hver av vindparkene.

4. OPTIMAL LINEDIMENSJON.

Vi forutsetter at nye strømførende liner på 132 kV-nettet utføres av leget Al, (Al 59)
Ved hjelp av vårt optimaliseringsprogram finner vi følgende:

Effektoverføring (MVA))	50	100	150	200	250	300
Grensekostnad v/utbygging (Kr./mm ² km)	1200	1150	1100	1050	1000	1000
Kapitalisert marginale drift og vedlikeholdskostnader.	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Optimal linedimensjon (mm ²)	167,5	342	525	716	917	1100
Valgt standarddimensjon (mm ²)	167	225	454	685	865	865
Termisk grenselast (A) 20-80° C	568	685	1064	1387	1598	1598

I høyereliggende strøk med store klimaster, kan linens bruddstyrke bli dimensjonerende.
Ved sjø- og jordkabler vil termisk grenselast bli avgjørende.

5. DIMENSJON 132 kV-LEDNINGER.

Aktuelle dimensjoner i 132 kV luftledninger vil da bli:

	Maks last	Dimensjon
1. Forsterkning av eksisterende ledning Fivelstad – Frøyset.	200 MW	685 mm ²
2. Ny ledning Frøyset – Slettefjellet, utført som enkel-ledning	255 MW	865 mm ²
3. Frøyset – Slettefjellet som dobbelledning	255+290 MW	2x 865 mm ²
4. Ny ledning Slettefjellet – Brosviksåta.	255 MW	865 mm ²
5. Ny ledning Brosviksåta – Dalsbotnfjellet.	150 MW	865 mm ² *)
6. Ny ledning Slettefjellet – Dalsbotnfjellet , 2 alternativ.	150 MW	865 mm ² *)
7. Ny ledning Ulvegveina – Brosviksåta, inkl. sjøkabel	140 MW	454 mm ²
8. Ny ledning Ulvegveina – Slettefjellet, inkl. sjøkabel	140 MW	454 mm ²
9. Ny ledning Y. Sula – Slettefjellet inkl. sjøkabel.	150 MW	454 mm ²
10. Ny ledning Y. Sula – Lutelandet inkl. sjø- og jordkabel. **)	150 MW	454 mm ²
11. Ny ledning Ulvegveina- Lutelandet inkl. sjø og jordkabel.**)	140 MW	454 mm ²
12. Ny ledning Lutelandet – Hålandsfossen, som omsøkt.		”Curlew”
13. Ny ledning Lutelandet – Øyravatnet inkl sjøkabel, som omsøkt.		”Curlew”
14. Oppdimensjonering Hålandsfossen – Moskog	220 MW	685 mm ²

*) Dimensjon valgt av mekaniske årsaker

**) Kan utføres som 2-kurs masterekke i en lengde på ca. 7,7 km

I ledningen Lutelandet – Øyravatnet nyttes innskutt PEX-isolert sjøkabel 630 mm² cu.

Alle andre sjøkabler kan utføres med dimensjon 500 mm² cu.

Det forutsettes at sjøkablene blir utført som treleder med ståltrådarmering. Dette er både prismessig gunstig og gunstig fordi virkningen av magnetfelt blir minimal og vil ikke påvirke det marinbiologiske system.



Fig. 2. Sjøkabelkonstruksjon.

6. NETTMODELLEN BEEREGNINGSRESULTAT.

Det er bygget opp en nettmodell i EDSA og utført beregninger med alle vindparker i full produksjon i 8 case. Det er regnet med forbruk og innmating av vannkraft i "nord-nettet". Resultatet av disse beregninger fremgår av beregningsutskriftene:

Case	Innmating mot								Tap	
	Sandøy	Setenesfj	Brosviks.	Dalsbotnfj	Y.Sula	Ulvegr.	Folkest.	Lutel.	MW	MVAr
1A	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Moskog	Grov	Moskog	Grov	25,09	146,4
1B	Mongstad/ Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Moskog	Grov	Moskog	Grov	25,46	139,4
1C	Mongstad	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Moskog	Grov	Moskog	Grov	25,46	139,4
2	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Moskog	Moskog	Moskog	Moskog	31,39	172,5
4	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Grov	Frøyset	Moskog	Moskog	19,54	80,3
6	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Grov	Moskog	Moskog	19,54	78,9
7	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Moskog	Moskog	18,12	90,9
8	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Grov	Frøyset	Moskog	Moskog	19,15	74,0
9	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Frøyset	Moskog	Moskog	18,93	85,3

Vurdering av jordfeilstømmer:

Case	Jordfeilstøm mot Frøyset	Jordfeilstøm mot Grov/Moskog	Kompenseringstiltak	
			Sørnettet	Nordnettet
1A	17,15 amp	384,9 amp.		200 A. spole Y. Sula 200 A spole Ulvegveina
1B	16,34 amp	384,9 amp.		200 A. spole Y. Sula 200 A spole Ulvegveina
1C	16,34 amp.	384,9 amp.		200 A. spole Y. Sula 200 A spole Ulvegveina
2	17,15 amp	384,9 amp.		200 A spole Ulvegveina
4	121,9 amp	283,2 amp.	200 A spole Ulvegveina	200 A. spole Y. Sula
6	163,13 amp.	246,78 amp.	200 A. Y. Sula	200 A.spole Ulvegveina
7	259,36 amp	64,68 amp.	200 A. spole Y. Sula 200 A spole Ulvegveina	
8	170,86 amp.	283,2 amp.	200 A.spole Ulvegveina	200 A. spole Y. Sula
9	356,29 amp.	64,68 amp.	200 A. spole Y. Sula 200 A spole Ulvegveina	Oppdimensjonert



Fig. 3 Mulig plassering av transformatorstasjon for Sandøy Vindpark.

7. ØKONOMISKE BEREKNINGER.

Anleggskostnader er beregnet for alle nye nettkomponenter og for nettkomponenter som trenger forsterkning. Grunnlagsinvesteringer som trenges for å etablere transformatorstasjon i sentralnettet på Frøyset, Moskog og Grov er ikke medregnet men det er regnet med kostnader til å etablere flere transformatorer der på grunn av innmating av vindkraft. På Frøyset er

regnet med oppgradering av planlagt trafo fra 200 til 300 MVA med 8 MNOK.
Kostnadsoverslaget fremgår av vedlegg 1.

I ”Nordnettet” inngår kostnader med bygging av ledningene Hålandsfossen - Lutelandet – Grov og forsterkning av ledningen Hålandsfossen – Moskog. Dette vil ha en nytteverdi for alminnelig e-forsyning selv om vindkraften ikke ble utbygget. Nytteverdien utregnes som følger:

132 kV Hålandsfossen–Lutelandet : nåverdi ved utsettelse i 5 år: $39,2 * 0,802 = 31,45$ MNOK

132 kV Lutelandet –Øyravatnet:nåverdi ved utsettelse i 10 år: $104,3 * 0,644 = 67,16$ ”

Nytteverdi for case 4, 6, 7, 8, og 9.

98,61 MNOK

Forsterkning av ledningen Hålandsfossen – Moskog: 10 års utsettelse $17,33$ ”

Nytteverdi for case 1A,1B, 1C og 2:

115,94 MNOK

D&V kostnader kapitaliseres med $1,5 * 13,008 = 19,51$ % av anleggskostnad.

Kapitaliserte tapskostnad:= (Systempris* beregnet nettap*1874 + reaktive tap*25)*13,008

Som systempris regnes 36 øre/kWh, men analyser er utført med hhv. 30 og 70 øre pr kWh.

Evaluering:

Vi kan nå lage et sammendrag av alle kostnader (Anleggskostnader, drifts og vedlikeholdskostnader, tapskostnader.) Alle kostnader angitt i MNOK.

Alt.	Anleggs- kost inkl. 10% planlegging	Annen Nytte verdi	D&V- kost	Korriger- inger	Kapitali- sert taps- kostnad	Total kost Foruts. 36 øre/kWh	Total kost Foruts. 30 øre/kWh	Total kost Foruts. 70 øre/kWh
1A	661,25	115,94	94,66		267,78	907,75	871,05	1115,70
1B	642,16	115,94	91,28		268,78	886,28	849,04	1097,32
1C	578,57	115,94	80,00		268,78	811,41	774,17	1022,45
2	584,14	115,94	80,99		331,56	880,75	834,84	1140,91
4	668,94	98,61	113,43	8,00	197,56	889,32	860,75	1051,23
6	752,62	98,61	114,25		197,14	965,40	936,81	1127,36
7	647,08	98,61	95,53	8,00	188,59	840,59	814,09	990,78
8	808,48	98,61	124,35	8,00	192,10	1034,32	1006,32	1193,01
9	743,71	98,61	112,67	8,00	193,84	959,61	931,93	1191,18

Kommentar:

En sensitivitetsanalyse viser at break-even i valg mellom alternativ 1A og 7 går ved en systempris på ca. 52 øre/kWh etter dagens priser og pengeverdi. Etter vår oppfatning er 36 øre/kWh en riktig energipris for evaluering av elektriske tap i overføringsnettet. Vi gjør oppmerksom på at alternativ 4, 6 og 7 er basert på trase pos 6, som kan vise seg å bli noe kontroversiell.

Vurderinger, anbefaling:

Ut fra samfunnsøkonomiske forhold ser det klart ut som og alternativ 1C gir laveste total kostnader. Dette alternativ medfører følgende løsning som også er vår anbefaling:

- Sandøy mater mot Mongstad over eksisterende ledning/kabel. Nytt koblingsfelt som Gis-anlegg må bygges på Mongstad. Ledningen har bl. a. 4 stk. enlederkabler over Fensfjorden, utført som oljetrykkskabler.. BKK har uttrykt bekymring for tilstanden, men siden en her vurderer bare 20 års driftstid er det stor sannsynlighet for at kablene vil fungere i hele driftstiden. Dersom det skulle vise seg at en får problem med en av kablene, kan en forsterke eksisterende ledning mellom Fivelstad og Frøyset.
- Setenesfjellet mater mot Fivelstad over ny ledning og videre mot Frøyset over eksisterende ledning.
- Dalsbotnfjellet mater mot Brosviksåta via en ny ledning med langspenn fra Ramnfjellet til Kamben.
- Fra Brosviksåta blir det ny felles ledning til Frøyset etter trase 3.
- Ytre Sula mater mot Lutelandet over ny ledning etter trase A3 og sjøkabel fra Leknessund.
- Ulvegveina mater også mot Lutelandet, enten på separat ledning eller med fellesføring på strekningen Furevikfjellet- Leknessund.
- Nettet fra Lutelandet mot Moskog og Grov baseres på tidligere konsesjonssøkte planer, men i tillegg må ledningen mellom Hålandsfossen og Moskog forsterkes.

Ovennevnte løsning er også den som gir minst inngrep med nye traseer og burde være den som er minst kontroversiell. Løsningen med en deling ved Sognefjorden, der vindparkene i Solund mates nordover, vil etter vår mening også gi den gunstigste innmating i Sentralnettet. Dersom både vindparkene i Solund og alle vindparker sør for Sognefjorden skulle mates inn mot Frøyset, ville det bli innmating av hele 745 MW på Frøyset. Dette kan neppe aksepteres så lenge en har 300 kV systemspenning og en må regne med forseringskostnader for overgang til 400 kV.

Den anbefalte løsning gir 455 MW innmating på Frøyset/Mongstad og 420 MW på Moskog/Grov, og dette bør være mulig å få til.

På kartet er antydnet en felles transformatorstasjon for Brosviksåta og Dalsbotnfjellet, beliggende ved RV 57 mellom nordre og søre Nordgulvatn. Plasseringen er ikke optimal tapsmessig men den blir lett tilgjengelig hele året i motsetning til transformatorstasjonene i fjellet. Det må tas med i vurderingen at vassdraget i Nordgulen er drikkevannskilde. Vi har ikke utredet denne trafoplasseringen videre da vi antar at den bare blir aktuell dersom transport- og driftsproblemene med transformatorstasjoner i fjellet blir urimelige.



Fig. 4. 22 kV koblingsstasjon i Åmdalsvik.



Fig.5 Naust ved Leversund

8. TRASEBESKRIVELSE.

8.1 Tilknytning av Sandøy.

Foreslått plassering av transformatorstasjon for Sandøy Vindpark ligger like ved ny veg og like ved eksisterende 132 kV kraftledning. Tilknytning er tenkt ved at ledningen omlegges i ett eller 2 spenn og at det blir kabelinnføring til transformatorstasjonen.

8.2 Tilknytning av Brossviksåta.

Vi legger til grunn en plassering av transformatorstasjon i sørøstligste område av vindparken som foreslått av Reinertsen. Fra Frøyset tenker vi oss en ny 132 kV-ledning, bygget på etter trase mrk 3 på kartet. Den går på vestsiden av eksisterende 22 kV-ledning, og parallelt med denne, i ca 17 m avstand, fram til Slettefjellet. Her vinkler 22 kV-ledningen mot nordvest og går fram til Åmdalsvik koblingsstasjon hvor det i sin tid har vært tanker om en ny transformatorstasjon for Gulen. Fra Slettefjellet tenker vi oss at 132 kV-ledningen vert ført rett mot nord, over Storefjellet og fram til fjordspenn over Gulafjorden. Plassering av spennmastene på Svabergfjellet (nordsiden) må gjøres slik at nærmeste fase kommer minst 30 m. fra hus på "Svaberget". Traseen fra Svabergfjellet til Brossviksåta blir liggende på et høydedrag og er både eksponert visuelt og utsatt for store klimalaster. Vi har vurdert en trase langs vegen fram til Alldalen og Kamben. Vi har foreløpig forkastet denne traseen fordi den er noe utsatt for steinsprang og fordi den ikke passer godt til de aktuelle transformatorplasseringene. Skulle de vise seg at en felles transformering ved Nordgulvatna skal vurderes på nytt, bør traseen langs vegen ved Nordgulfjorden vurderes grundig på nytt med tanke på å finne skredsikre masteplasser.



Fig.6. Svabergfjellet sett fra Nese. Mrk: Overheng på fjellpartet til høyre og skredfare.

8.3 Tilknytning Dalsbotnfjellet.

På Brossviksåta trafostasjon må regnes med 132 kV kabel inn og ut til en 132 kV luftledning til Dalsbotnfjellet. Det forutsettes 132 kV koblingsanlegg i stasjonen på Brossviksåta. Det forutsettes at ny luftledning bygges fra Brossviksåta etter trase mrk.4 på kartet, mot Dalsbotnfjellet. Fra Kamben til Ramnfjellet blir et spesialspenn på ca. 1100 m.

Dersom det skulle vise seg at Dalsbotnfjellet får konsesjon og ikke Brossviksåta, tenker en seg alternativ trase til Dalsbotnfjellet, enten etter trase mrk. 8, eller etter trase mrk. 8a. Transformatorstasjon for trase 8a får en noe ugunstigere plassering med tanke på økonomi i det interne fordelingsnett i vindparken. Disse alternative traseer får 2-4 lange spenn der det må regnes tiltak for flysikkerheten.



Fig 7. Føringslinje fra Brossviksåta mot Dalsbotnfjellet. Kamben til venstre. Bildet er tatt fra mulig sted for felles trafo i dalbotn.

9. VURDERING AV MASTETYPEN.

Aktuelle materialer for bygging av master til denne type kraftledninger er:

- Impregnerte trestolper. Brukt i stor utstrekning.
- Impregnert Limtre. Noe brukt i de senere år
- Komposittmaster. koniske rør som leveres i seksjoner og skjøtes sammen v/overlapp.
- Koniske stålrørsmaster. leveres i seksjoner og skjøtes v/overlapp.
- Gittermaster av vinkelstål. Leveres ferdig forarbeidet og skrues sammen på stedet.
- Gittermaster av aluminium.
- Betong. nyttes nå bare som fundamenter.

Tremaster og limtremaster kan felles sammen til A-master som kan ta store belastninger i A-ens skrevretning. Svakheten med dette materialet er begrenset levetid, spesielt i områder med hakkespett. Det kan utføres kledning av stolpene med netting eller plast for beskyttelse mot hakkespettangrep.

Komposittmaster er et nytt materiale og er mest velegnet på rette strekninger med fundamentering i løsmasser. Det er i Norge utført noen få prosjekter med komposittmaster. I dette Vestlandsterrenget må det regnes med at mesteparten av mastene må fundamenteres på fjell. Vi er noe skeptisk til fundamentering i nedsprengte groper og har gjort forsøk med innvendige betongfundament der komposittrøret danner forskaling og der det blir et stort antall nedborrede fjellbolter. I vinkelmaster og i forankringsmaster må nyttes bardunerte konstruksjoner.

Koniske stålrørsmaster er mye nyttet i utlandet men har i det siste fått en liten utbredelse også i Norge. Fundamenteres i groper eller på betongfundamenter.

Gittermaster av varmforsinket stål er mye nyttet i Norge på grunn av stor styrke, lang levetid, stort utvalg av valseprofiler og mange produsenter som har rasjonell produksjon. Fundamenteres på betongfundamenter.

Gittermaster av aluminiumslegeringer har vært nyttet som forsøk i noen prosjekter i Norge, men materialet har vanskelig for å konkurrere med varmforsinket stål. Dette kommer i hovedsak av materialpris og av at materialet får lav elastisitetsmodul. De enkelte profiler må ekstruderes med tversnitt etter behov, men det er lite utvalg av standardprofiler. Er nyttet en del som traverser.

Bruk av master av elektrisk ledende materiale krever pålitelig jording av alle master og en kommer ikke utenom at det må fremføres jordline i form av toppliner. Dette øker byggekostnadene med ca. 20 %. Toppliner og regelmessig jording vil beskytte tremaster mot ”lynsprenging”, men en kan til gjengjeld få flere midlertidige utkoblinger på grunn av overslag over isolatorkjeder. Etter vår erfaring er det sjelden at ”lynsprenging” av stolper medfører varig utkobling. Reparasjon kan som regel utføres under planlagt driftsavbrudd.

For de aktuelle kraftledninger hvor det er store linedimensjoner og store påkjenninger på de enkelte master, er det vanskelig å finne trestolper med riktige proporsjoner (forhold mellom diameter og lengde) i naturen. Avstivning av mastene med kryssavstivning eller ved hjelp av en stålriegel er nyttet ved slike master for å unngå barduner med bardunisulator. Koniske hule limtremaster er også nyttet en del.

Bruk av komposittmaster kan på disse prosjekter vise seg å bli et godt alternativ. Problemet ved høye master er utbøyningen i vind på grunn av materialets lave elastisitetsmodul. Utbøyningen kan bli dimensjonerende og medfører at komposittrøret får relativt stor diameter. Imidlertid er det i estetisk sammenheng lite som skiller tremaster og komposittmaster og det foreslås i en konsesjonssøknad at en står fritt til å velge mellom disse 2 materialer, avhengig av forholdene.

For langspennene foreslås stålmaster av hulprofil bygget sammen som en firkantet eller trekantet pyramide. Fundamenteres på betongfundamenter. Det må bygges en mast for hver ende av hver fase. Faseavstand bør regnes til 1% av spennlengden. Det må regnes med et

betydelig jordingssystem for disse stålmaster for å overholde forskriftenes krav til beskyttelsesjording.



Fig 8. Mulig landtak for sjøkabel i Flotevika.

10. AVBØTENDE TILTAK.

De mest fremtredende ulemper og forslag til avbøtende tiltak for disse kraftledninger er:

- Arealbeslag. Klausulering av et areal med ca 30 m bredde der det ikke kan vokse produktiv skog og der det ikke kan bygges viktige bygninger. Det må ytes erstatning i form av penger til grunneierne som kompensasjon for denne ulempe.
- Linene utføres av aluminium med diameter opp til 38 mm, som i mange år vil gi en lys og lysreflekterende overflate. I lav sol kan lysrefleksene fra linene fremstille et lysende bånd i naturen. Linen kan leveres med matt overflate som reduserer denne virkningen betydelig.
- Risiko for kollisjon med fugl. Lengden av isolatorkjeder, og luftavstander i mastene er så store at en kan se bort fra fugledød ved strømgjennomgang (elektrocution). En kan ikke helt se bort fra risiko ved kollisjon mellom linene og store fugler, selv om linene har stor dimensjon og er mer synlig enn normalt. Dersom det påvises at liner kommer ugunstig til i typiske fluktruter eller i våtmarksområder, kan linene påmonteres fugleavvisere på enkelte spenn. Det må imidlertid påpekes at dette er en estetisk ulempe.
- Master av kreosotimpregnert tre er mørk brune og vil normalt falle godt inn i naturen der mastene ikke kommer i silhuett, sett fra normale betraktningssteder. Komposittmaster kan leveres i grå eller mørk brun overflate. Den grå fargen er best hvis mastene typisk blir stående i silhuett mot himmelen.

- Luftfartshinder. En kraftledning regnes som et luftfartshinder dersom den i en lengde på minst 100 m. får en høyde på minst 60 m over terreng eller vann. Gjeldende regelverk for merking av luftfartshinder er angitt i ” FOR 2002-12-03. Forskrift for merking av luftfartshinder BSL E 2-2”. Forskriften er under revisjon og det må regnes med at noen av bestemmelsene kan bli endret. Etter dagens utgave skal det plasseres markører på linene 80cm ø med 90 m. avstand i hele spennets lengde. Alternativt kan det nyttes markører med diameter 60 cm. med 70 m. avstand. Dessuten skal mastene i hver ende av spennet varselmales eller markeres med hinderlys.

På bakgrunn av foreliggende forprosjekt, må det regnes med at følgende spenn må varselmerkes:

- Linje Frøyset – Brossviksåta: 2 spenn. (Gulafjorden og Gongeskardet)
- Linje Brossviksåta – Dalsbotnfjellet: 2 spenn (Brossviksåta – Kamben –Ramnfjellet)
- Alternativ trase: Åmdal – Dalsbotnfjellet: 4 spenn (Leversund, Klubben-Kistenova, Nesdalen og Skåldalen.
- Elektromagnetiske felt og helsefare:

Kraftledninger og andre strømførende installasjoner omgir seg bl.a. med lavfrekvente elektromagnetiske felt. Det er ennå usikkert om slike felt har helsemessige virkninger. Konklusjonane frå 2 ekspertutvalg nedsatt av Sosial- og Helsedepartementet i 1994 og 2000 konkluderer med at:

”-verken epidemiologiske eller eksperimentelle data gir grunnlag for å klassifisere lavfrekvente elektromagnetiske felt som kreftfremkallende. De er heller ikke funnet sikre vitenskapelige holdepunkter for at andre sykdommer, skader eller plager kan være forårsaket av elektromagnetiske felt av art og styrke som man kan bli eksponert for i dagliglivet eller i de fleste yrker. Epidemiologiske undersøkelser taler for at leukemi forekommer oftere blant barn som bor nær kraftledninger enn hos andre barn, men de foreliggende data er ikke tilstrekkelige til å avgjøre en årsakssammenheng. Avgjørende spørsmål om eventuelle biologiske virkningsmekanismer, dosedefinisjoner og doseeffektrelasjoner er ubesvarte.”

I ein rapport frå ei arbeidsgruppe 1. juni 2005 som fekk i oppdrag å vurdere:

”Forvaltningsstrategien ved anlegg av nye høyspentledninger og ved anlegg av boligområder, skole og barnehager etc. i nærheten av høyspentledninger...” sammenfatar arbeidsgruppa fylgjande konklusjon:

”Kunnskapssituasjonen i dag er mer avklart enn tidligere og omfattende forskning kan sammenfattes med at det er en mulig økt risiko for utvikling av leukemi hos barn der magnetfeltet i boligen er over 0,4 μ T, men den absolutte risikoen vurderes fortsatt som meget lav.....Arbeidsgruppen anbefaler ikke innføring av nye grenseverdier.....Ved bygging av nye boliger eller nye høyspentanlegg anbefales det å gjennomføre et utredningsprogram som grunnlag for å vurdere tiltak som kan redusere magnetfelt. Det anbefales 0,4 μ T som utredningsnivå for mulige tiltak og beregninger som viser merkostnader og andre ulemper”

Frå sommeren 2006 er offisiell forvaltningsstrategi i Norge at det ved bygging av nye ledningar eller ved bygging av hus nær kraftledninger skal det utredes mulige tiltak og kostnader ved disse, dersom gjennomsnittlig strømstyrke over året i ledningane gir sterkere magnetfelt enn 0,4 microTesla i bygg beregna for varig opphold av mennesker.

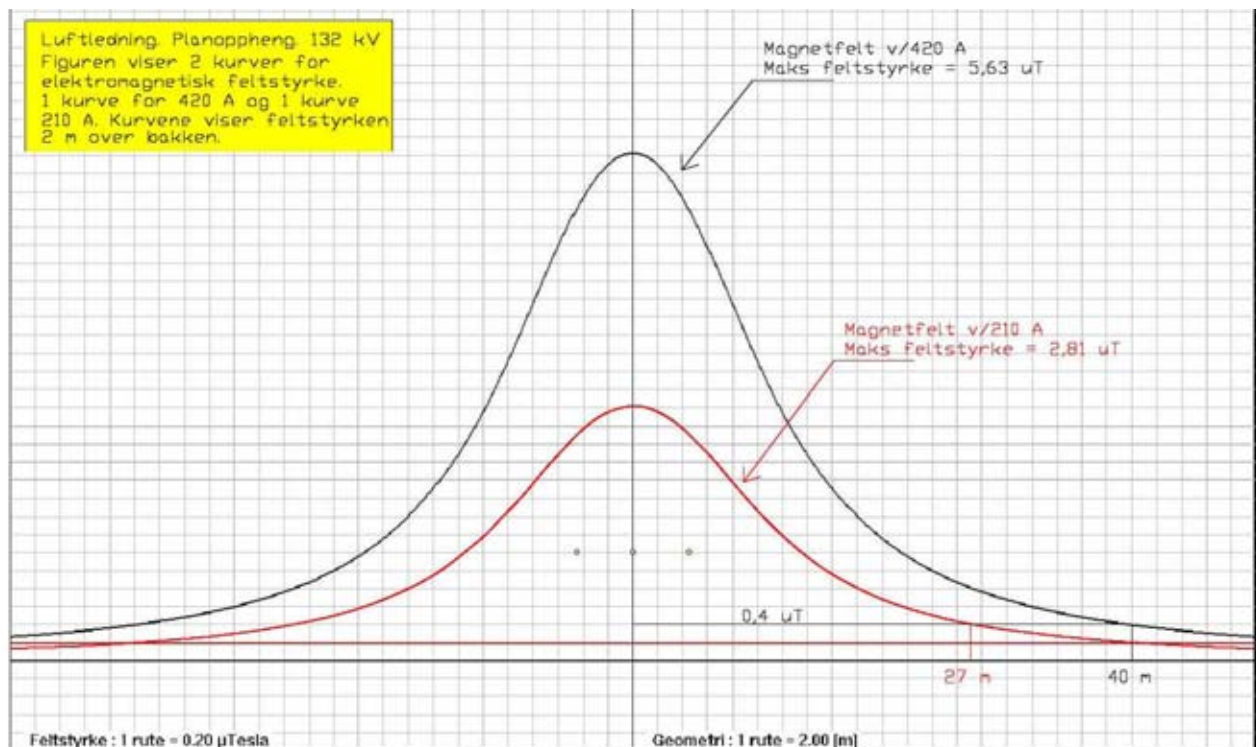


Fig.9 Utbredelse av magnetisk feltstyrke fra vanlig 1-kurs-ledning med planoppheng.

For den aktuelle kraftledning mellom Frøyset og Brossviksåta, vil den gjennomsnittlige utbredelsen av magnetfelt ligge mellom rød og sort kurve i ovenstående figur. Utredningsgrensen på $0,4\mu\text{T}$ vil dermed ligge et sted mellom 27 og 40 m regnet fra kraftledningens senterlinje, målt på et plan som ligger 10 m. lavere enn ledningene. En kan konstatere at det ikke finnes bolighus innenfor denne utredningsgrense.

Kokstad den 10.5.2011.

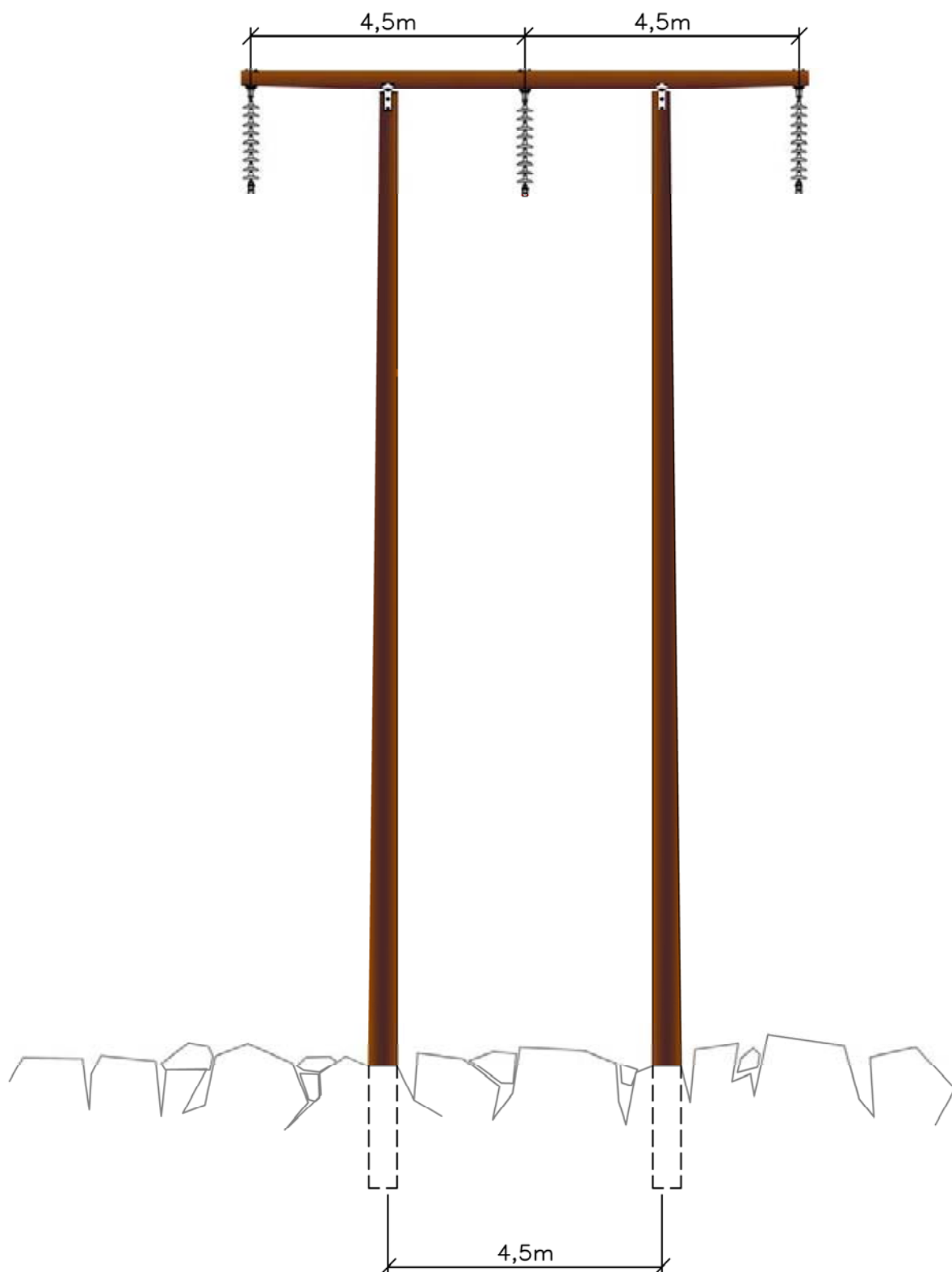
Reidar Jøsok.

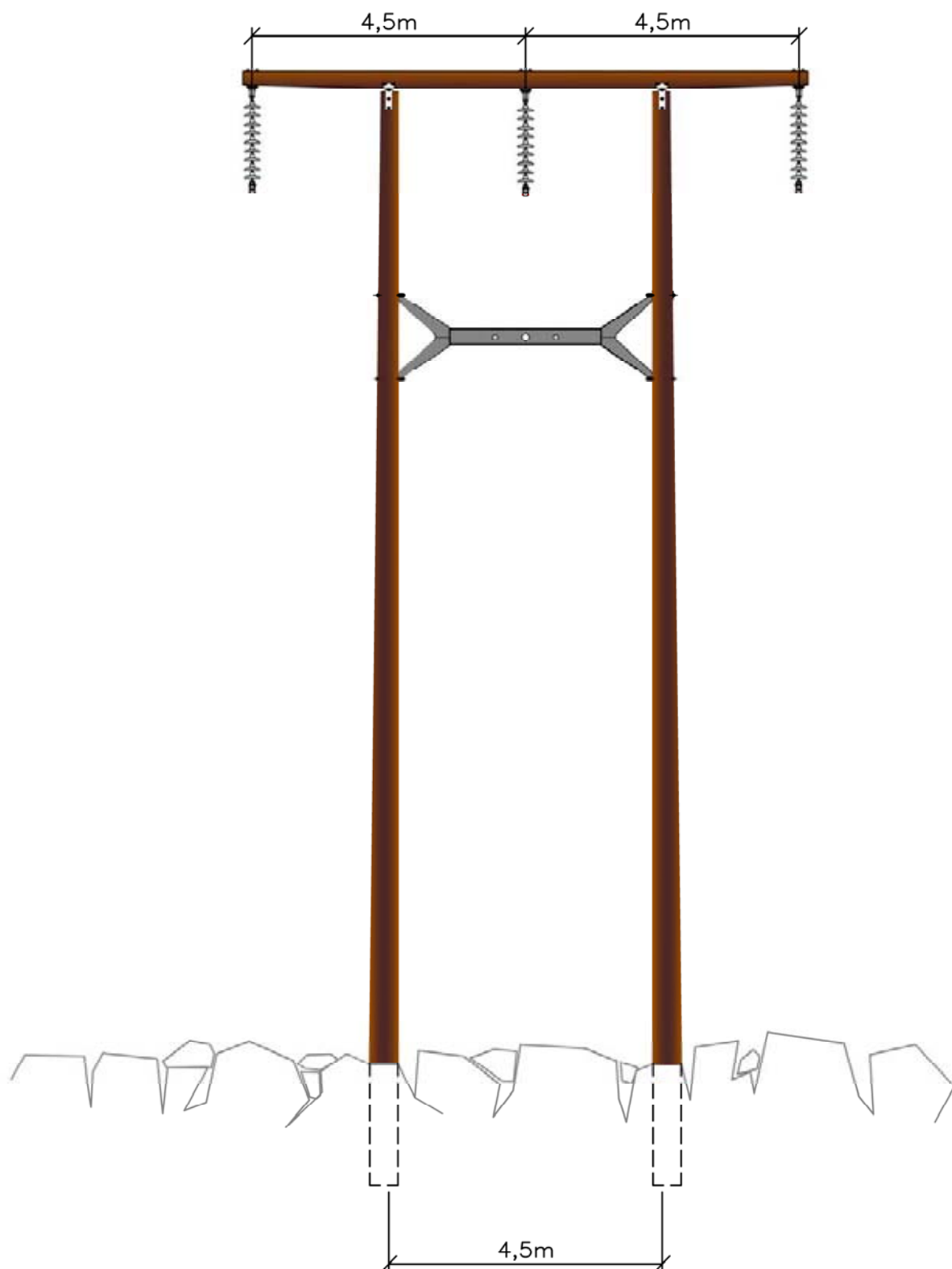
Kostnadsoverslag nettilknytning av vindkraftverk i Solund og Gulen

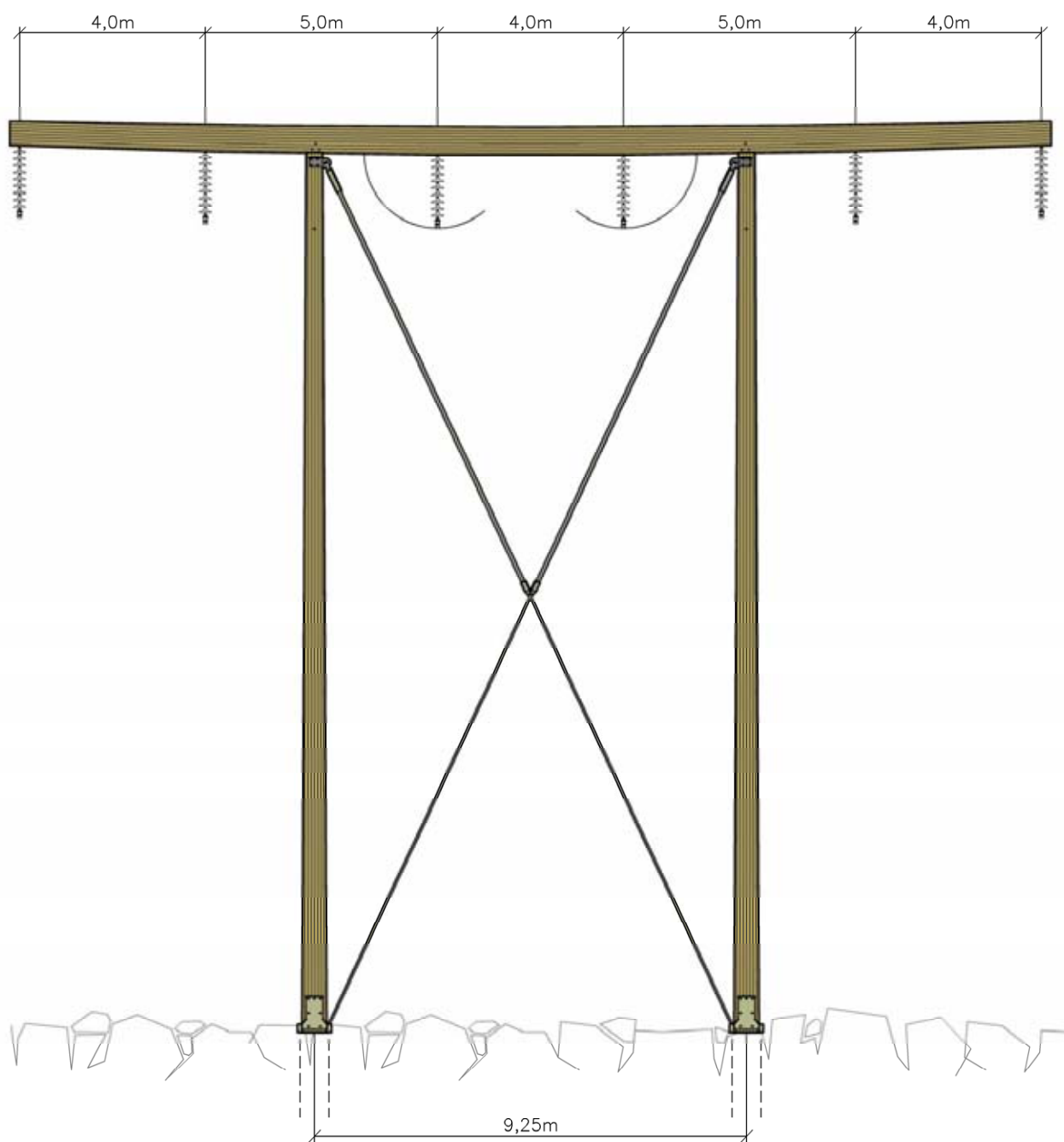
Forbindelse	Pos	Case 1A (Nn)	Case 1B (Nn)	Case 1C (Nn)	Case 2 (Nn)	Case 4 (Ns)	Case 6 (Sn)	Case 7 (Ss)	Case 8 (Ns)	Case 9 (Ss)
		[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]
Feal 150, Setenesfjellet - Fivelstad	1	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92	7.92
Forsterkning Fivelstad - Frøyset, Feal 150 til 685-Al59 xx	2	5.07	2.62	0.00	5.07	5.07	5.07	5.07	5.07	5.07
1-kursledning 865-Al59, Frøyset - Brosviksåta	3	28.71	28.71	28.71	28.71	16.01	16.01	16.01	0.00	0.00
Fjordspenn over Svadberghavet		1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	3.40	3.40
1-kursledning 865-Al59, Brosviksåta - Dalsbotnfjellet	4	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44
2-kursledning 2x865-Al59, Frøyset - Slettefjellet	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.74	0.00	0.00
2-kursledning 2x865-Al59, Frøyset - Brosviksåta	5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62.70	62.70
2-kursledning 454/865-Al59, Frøyset - Slettefjellet	5	0.00	0.00	0.00	0.00	25.55	25.55	0.00	0.00	0.00
1-kursledning 865-Al59, Slettefjellet - Flotevika	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.66	0.00	0.00
1-kursledning 454-Al59, Slettefjellet - Flotevika	6	0.00	0.00	0.00	0.00	17.68	17.68	0.00	0.00	0.00
1-kursledning 454-Al59, Brossvika - 132 kV SSK Brosviksåta	6c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.45	0.00
1-kursledning 865-Al59, Brossvika - 132 kV SSK Brosviksåta		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.31
Tillegg for store klimalaster		2.61	2.61	2.61	2.61	4.31	4.31	4.79	5.36	5.36
Fjordspenn over Dingevatnet		0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	1.70	1.70	0.00	0.00
Sjøkabel 500 qmm Cu, Sildevika-Flotevika, Ulvegveina	7	0.00	0.00	0.00	0.00	73.00	0.00	73.00	0.00	0.00
Sjøkabel 500 qmm Cu, Sildevika-Brossvika, Ulvegveina		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	110.00	110.00
Sjøkabel 500 qmm Cu, Sildevika-Flotevika, Y. Sula	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.00	73.00	0.00	0.00
Sjøkabel 500 qmm Cu, Sildevika-Brossvika, Y. Sula		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	110.00
Luftlinje/sjøkabel 454-Al59/500qmm Cu, Y.Sula - Sildevika	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.80	47.80	0.00	47.80
Luftlinje 454-Al59, Ulvegveina - Sildevika	9	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	2.60	2.60	2.60
Luftlinje/sjøkabel 454-Al59/500qmm Cu, Y.Sula - Leknessund	A3	56.20	56.20	56.20	56.20	56.20	0.00	0.00	56.20	0.00
Luftlinje 454-Al59, Ulvegveina - Leknessund	A3	14.95	14.95	14.95	14.95	0.00	14.95	0.00	0.00	0.00
Sjø- og jordkabel 500qmm Cu/1000qmm Al, Leknessund - Lutelandet, Y. Sula	10	58.00	58.00	58.00	58.00	58.00	0.00	0.00	58.00	0.00
Sjø- og jordkabel 500qmm Cu/1000qmm Al, Leknessund - Lutelandet, Ulvegveina	10	58.00	58.00	58.00	58.00	0.00	58.00	0.00	0.00	0.00
Toppline/innføringsvern		1.40	1.40	1.40	1.40	1.80	1.80	1.80	2.00	1.80
Luftlinje/sjøkabel Feal 329/630qmm Cu, Lutelandet - Øyravatnet x		104.30	104.30	104.30	104.30	104.30	104.30	67.16	104.30	67.16
Luftlinje Feal 329, Lutelandet - Hålandsfossen		39.20	39.20	39.20	39.20	39.20	39.20	39.20	39.20	39.20
Forsterkning Hålandsfossen - Moskog, 685-Al59		26.91	26.91	26.91	26.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300 MVA 300(420)/132 kV transformator Frøyset		76.10	35.19	0.00	76.10	144.20	144.20	144.20	144.20	144.20
300 MVA 300(420)/132 kV transformator Grov		68.10	68.10	68.10	0.00	68.10	68.10	0.00	68.10	0.00
132 kV linjefelt Frøyset		5.00	5.00	5.00	5.00	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
132 kV linjefelt Mongstad		0.00	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
132 kV linjefelt Lutelandet		5.00	5.00	5.00	5.00	2.50	2.50	0.00	2.50	0.00
132 kV linjefelt Brosviksåta		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00
132 kV kabelinnføring mot trafostasjoner		13.00	13.00	13.00	11.00	12.00	12.00	11.00	14.00	13.00
Petersonspole tilkn 132 kV nullpunkt		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00
Tillegg for koblingsanlegg v/ Flotevika evt Brossvika		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	5.00
Trasekostnader		11.53	11.53	11.53	11.53	13.36	13.48	9.96	12.04	8.64
Totale anleggskostnader		601.14	563.78	525.97	531.04	680.13	684.20	588.25	735.98	676.10

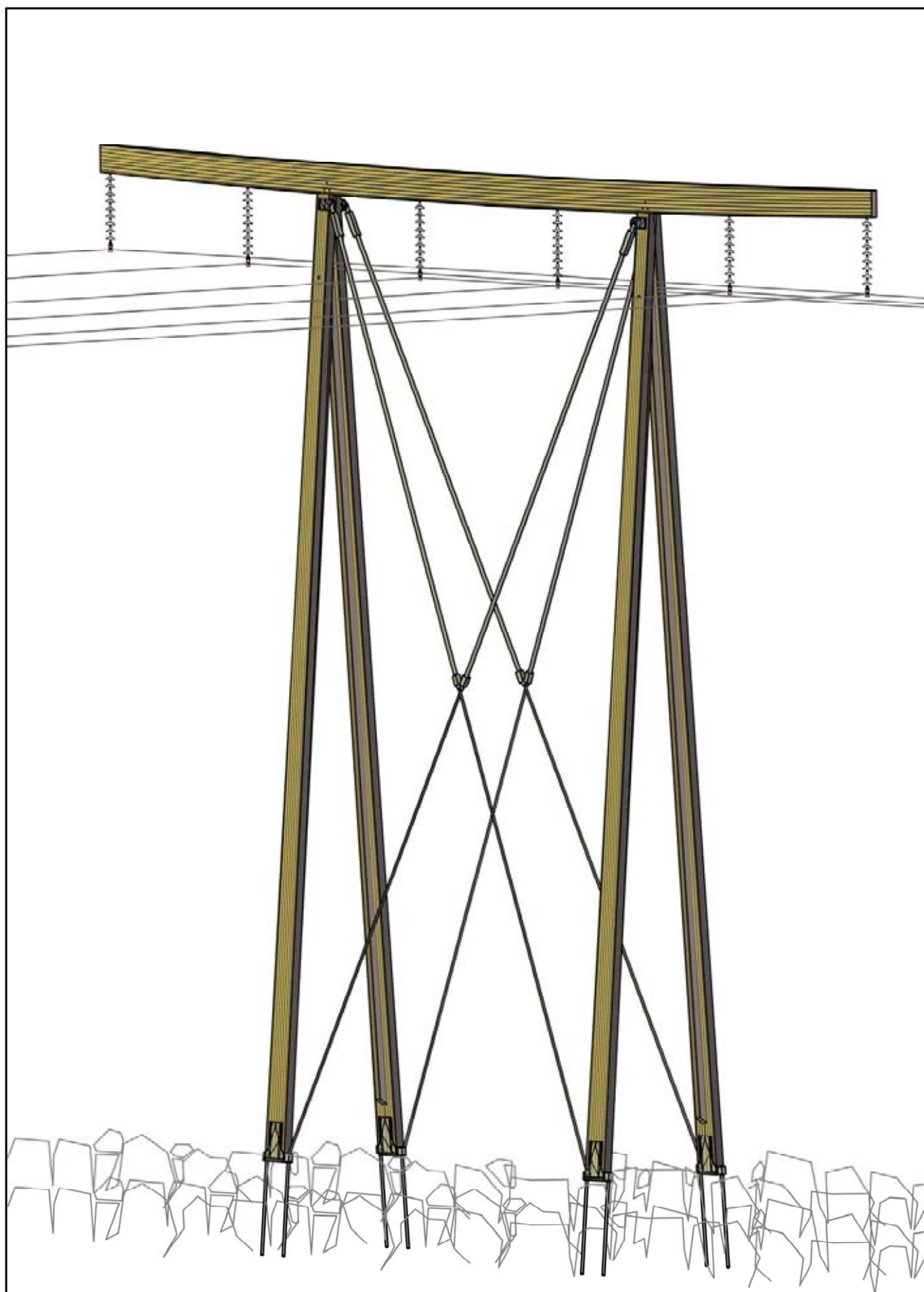
x) Case 7 og 9: Nåverdi om 10 år

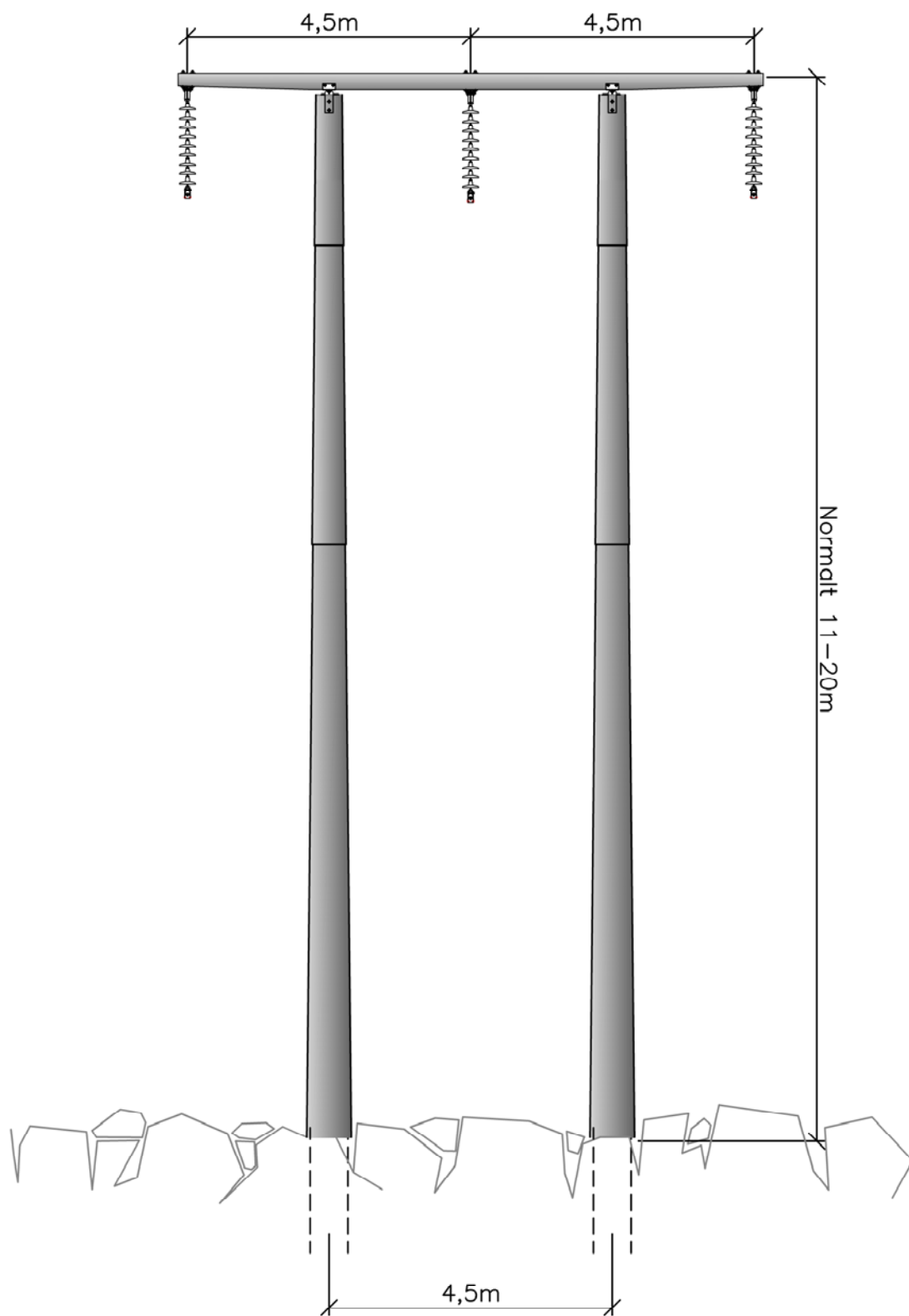
xx) Case 1B: Nåverdi om 15 år

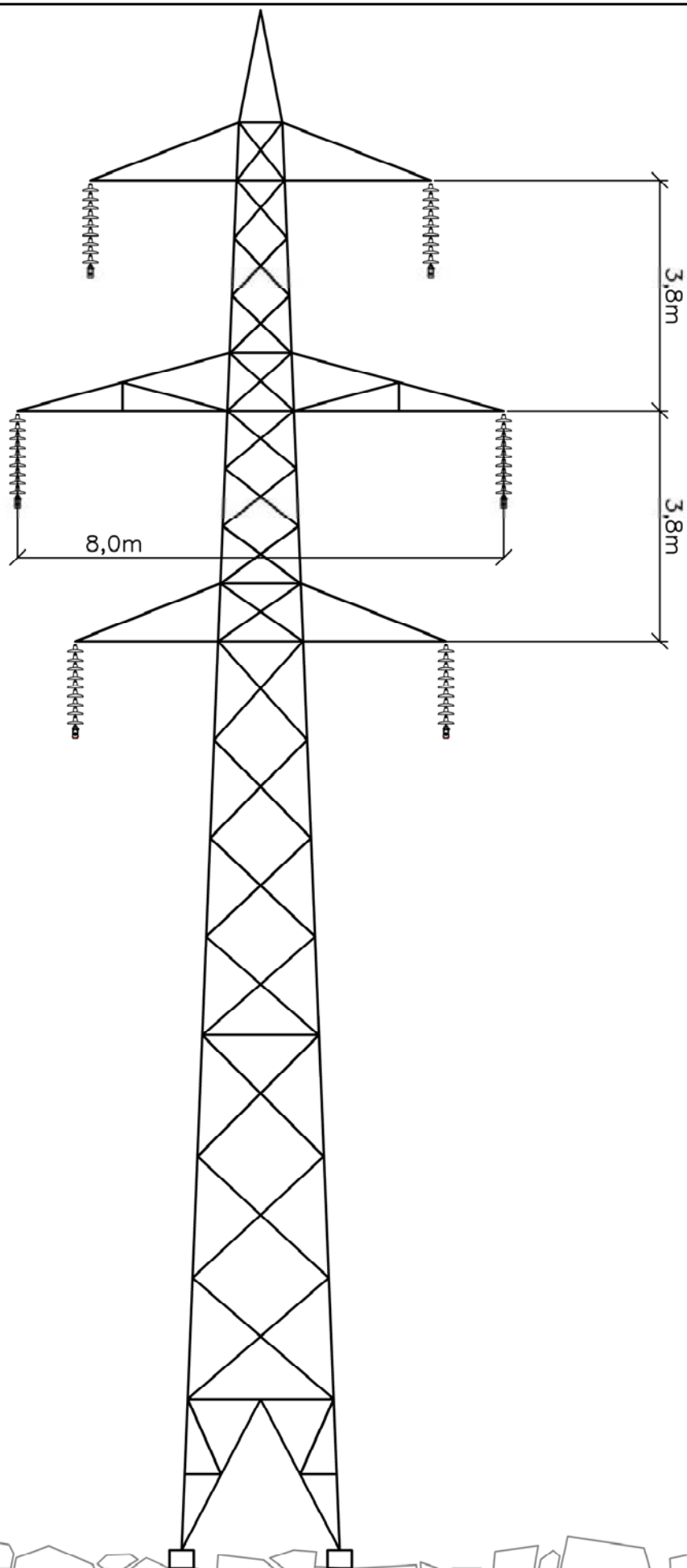




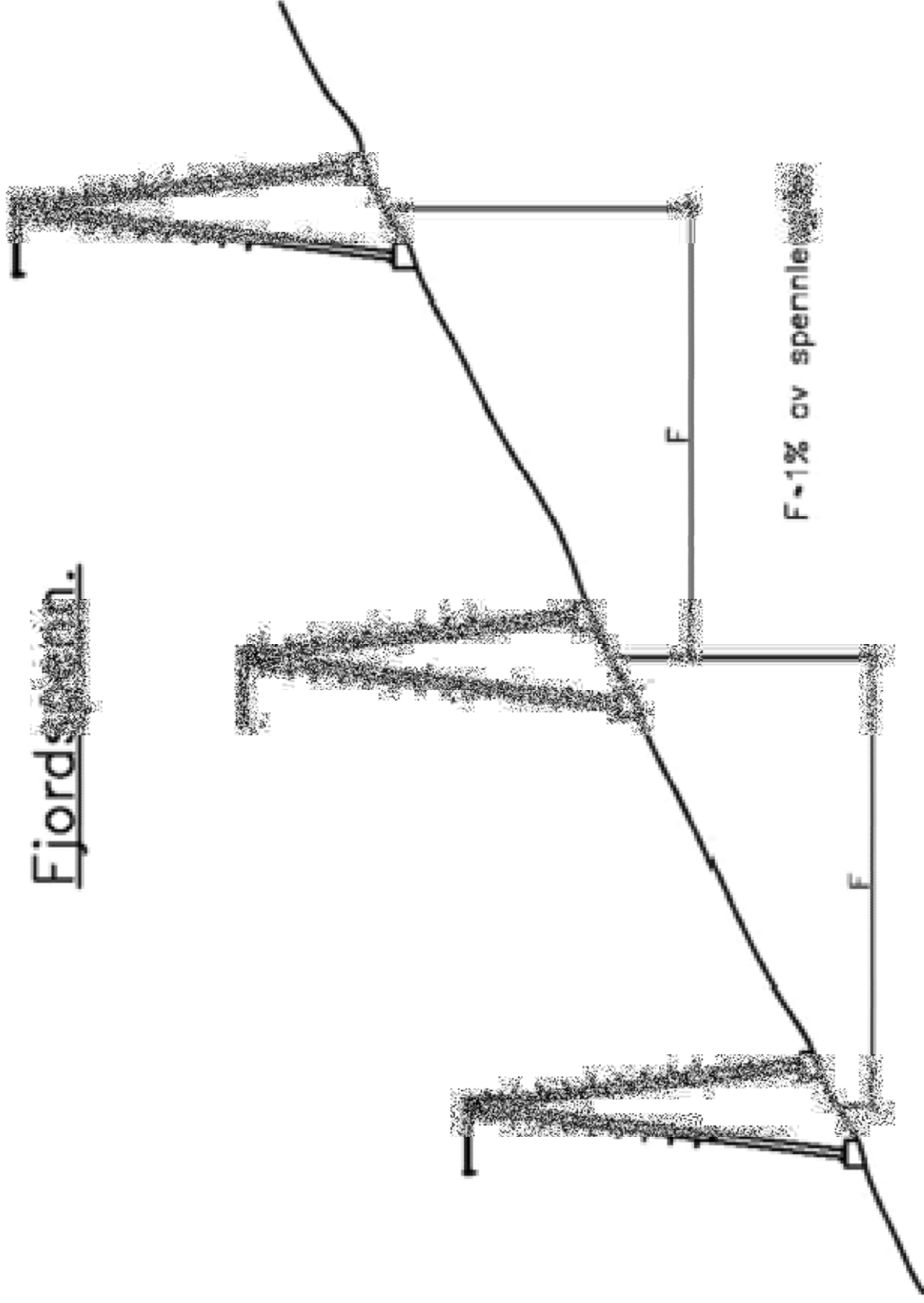








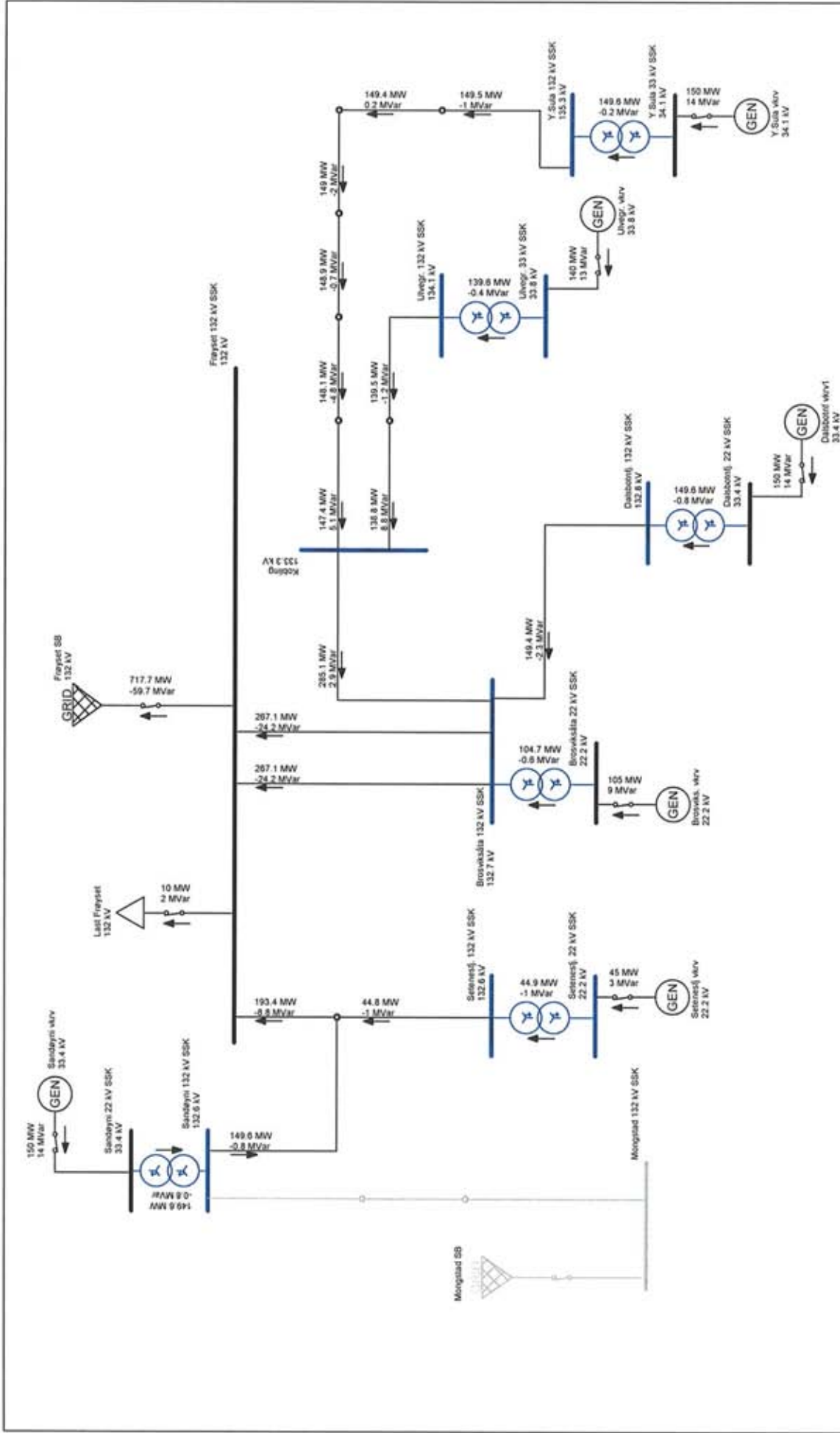
Fjordspenn.



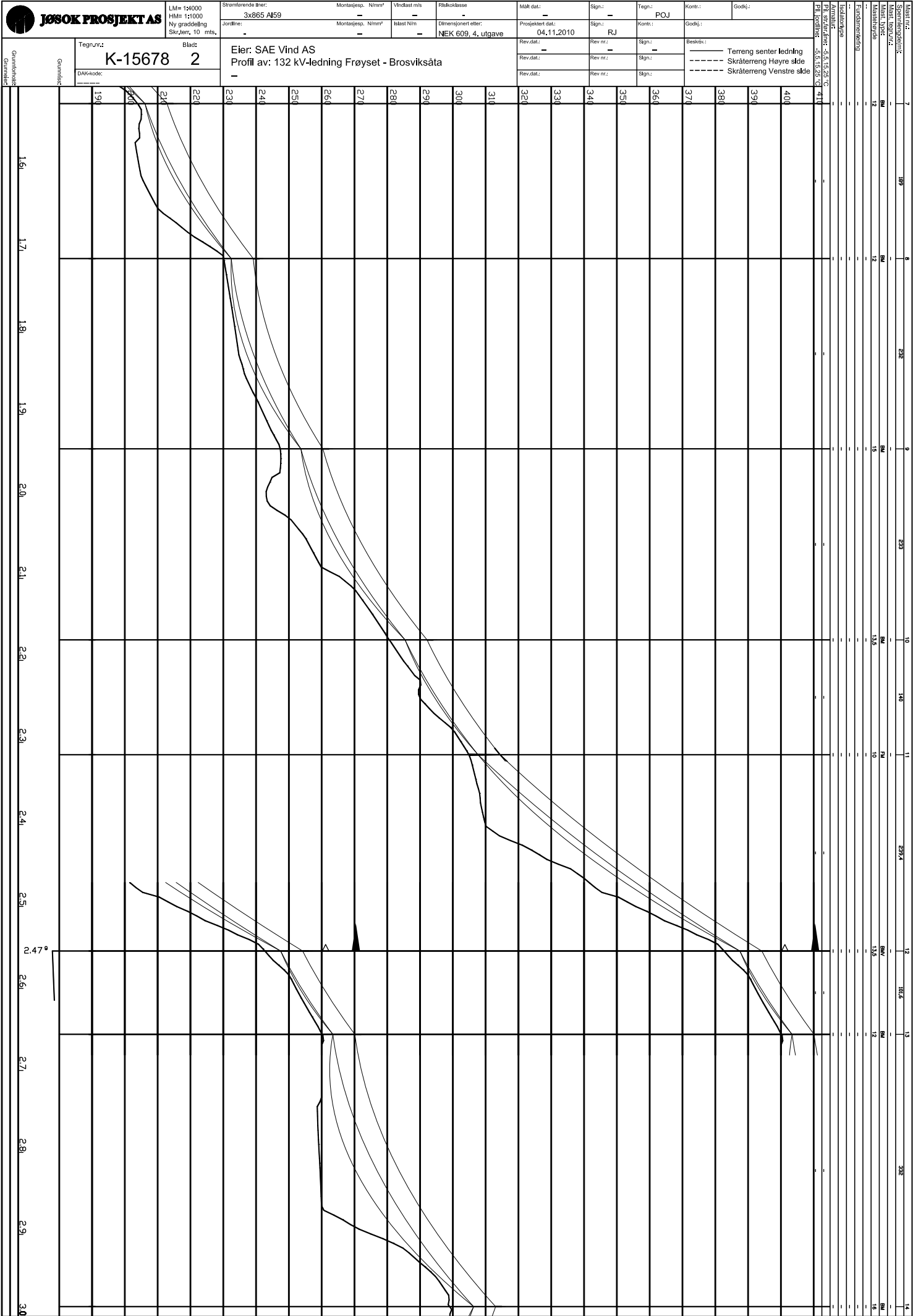
Systemspenning:	420 kV	300 kV	132 kV 2-kurs	132 kV 1-kurs	66 kV	22 kV
Typisk overføringsevne:	2000 MW	800 MW	500 MW	250 MW	100 MW	20 MW
Rettighetsbelte:	40 m	40 m	28 m	29 m	26 m	15–16 m

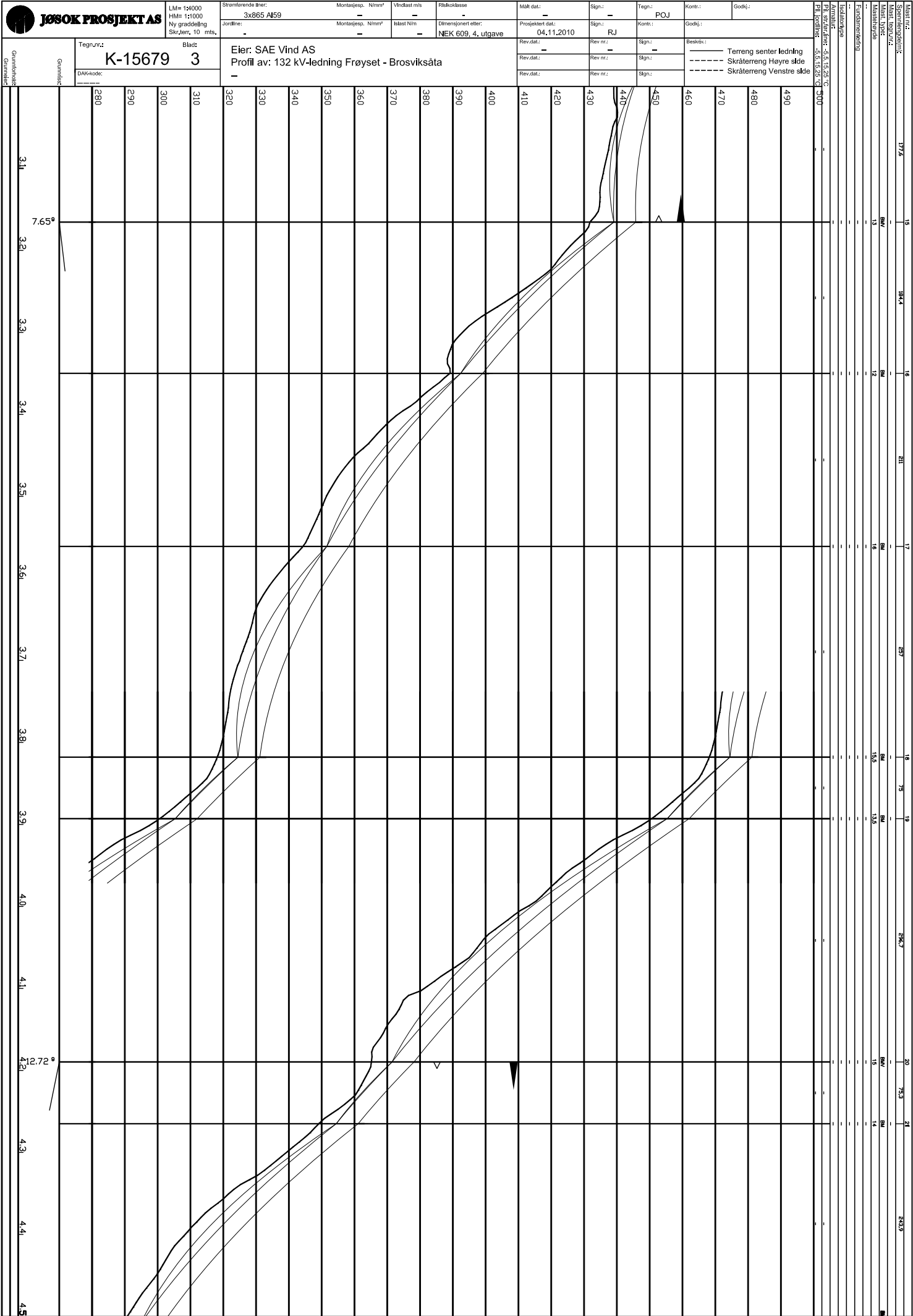
Anleggskonsesjon

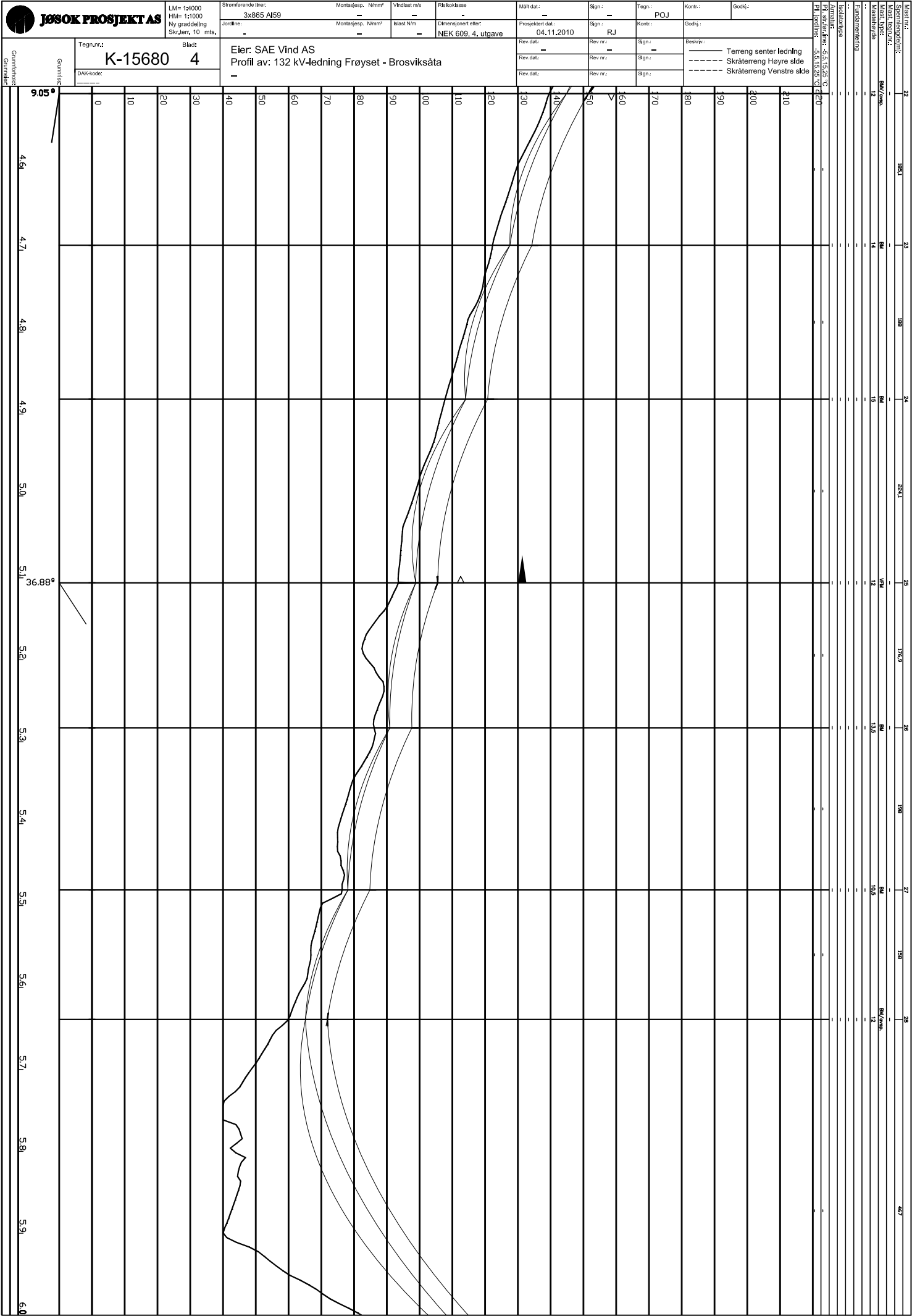
Områdekonsesjon



Summary of Total Generation and Demand				DATE: 5-5-2011		KONSTR: KPH		MÅLSTOKK	
				Q (MVA)		PF (%)		PROGRAM: EDGA	
Sving Baseline	-237.031	59.730	720.132			99.46			
Generators	140.000	47.000	743.027			99.39			
Load	0.000	0.000	0.000			99.04			
Static Load	10.000	2.000	10.138			99.54			
Motor Load	0.000	0.000	0.000			99.04			
Total Load	10.000	2.000	10.138			99.04			
Mismatch	0.000	0.000	0.000			Vedlegg 3.12			
								Oppdragsgiver: Agder Energi Produksjon AS	
								Saksnummer: 2088	
								Konsulent: Kjell R. Heggdal	
								Dokument-kode: QEDSA200909 Ser epr	



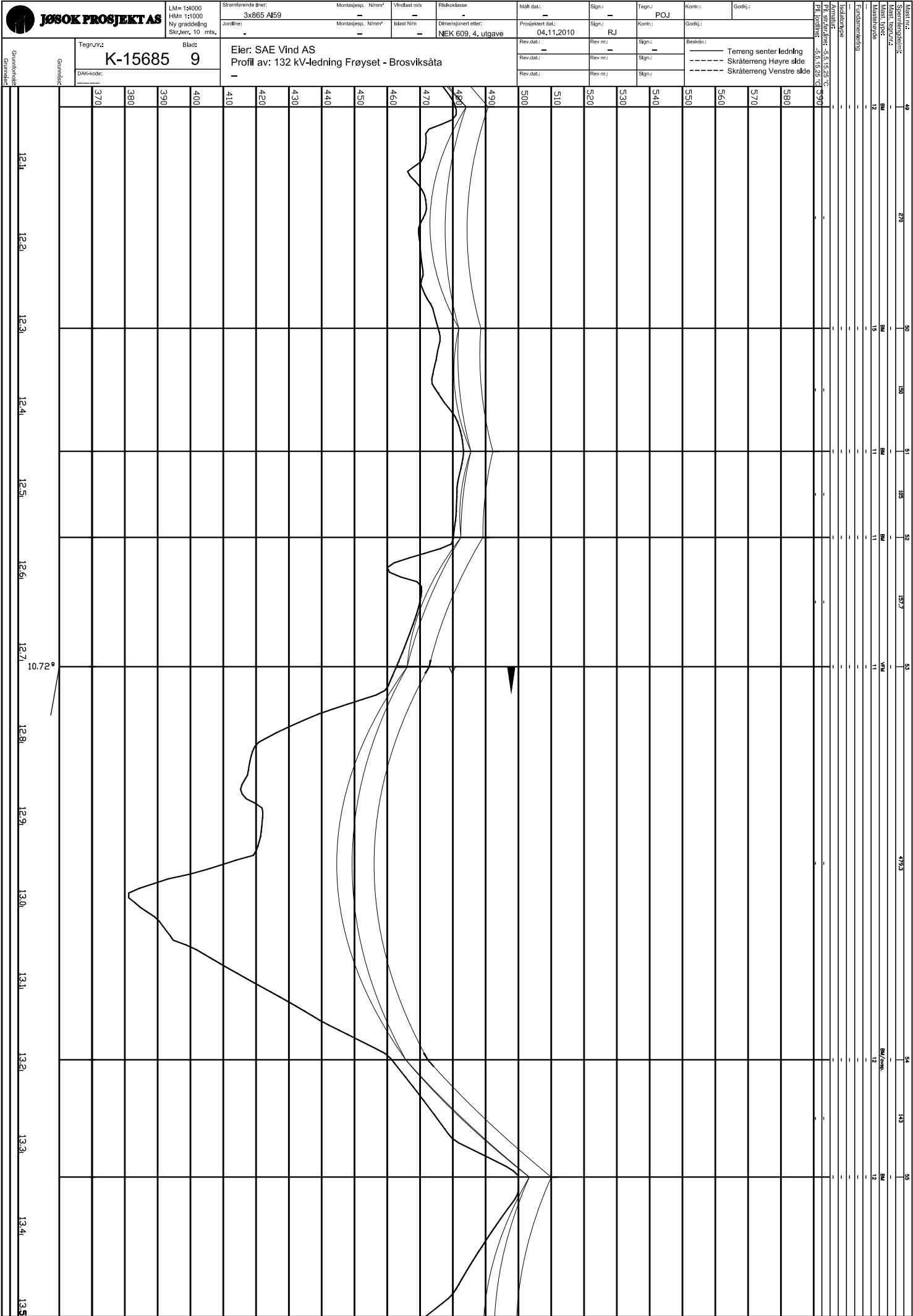


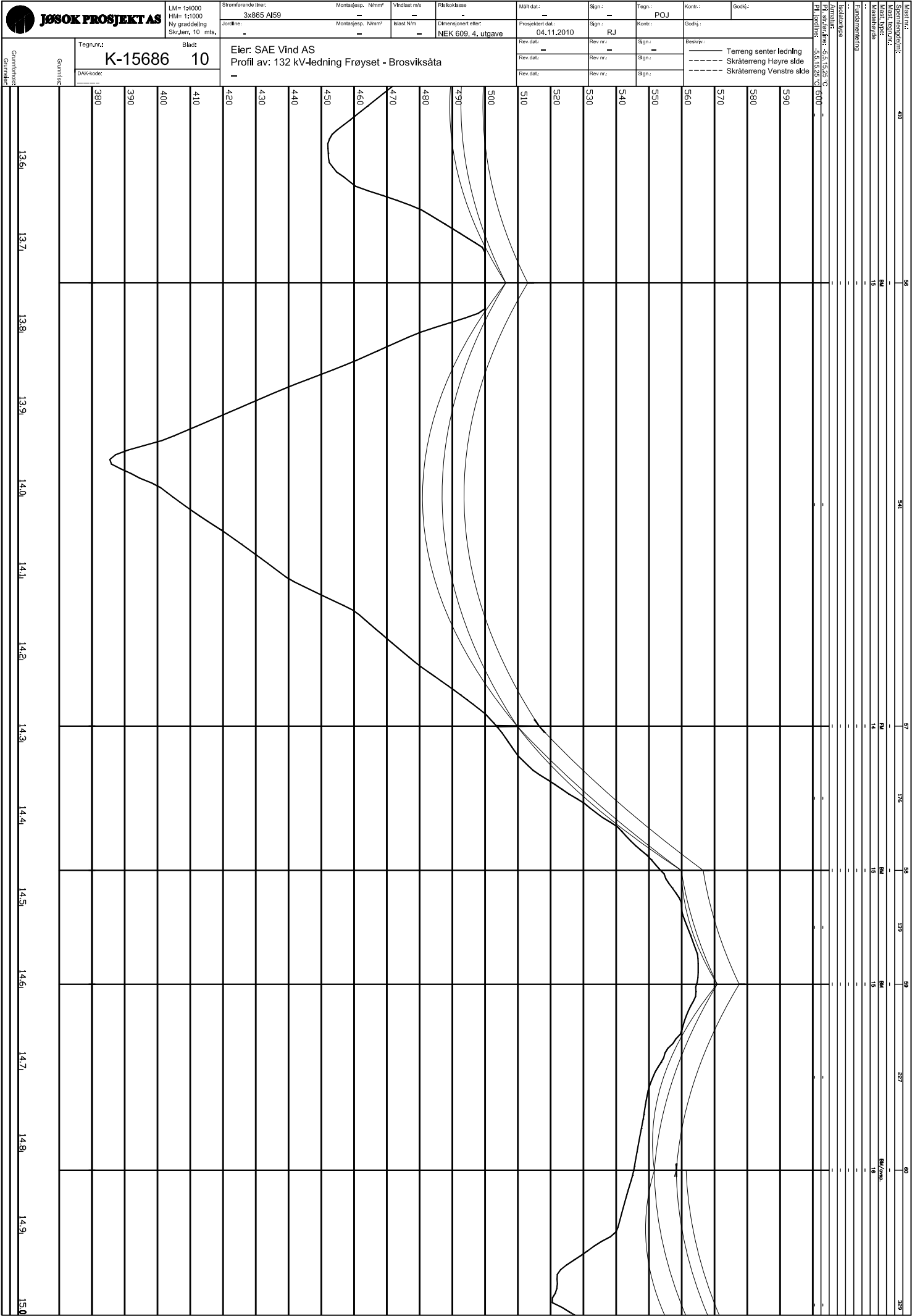


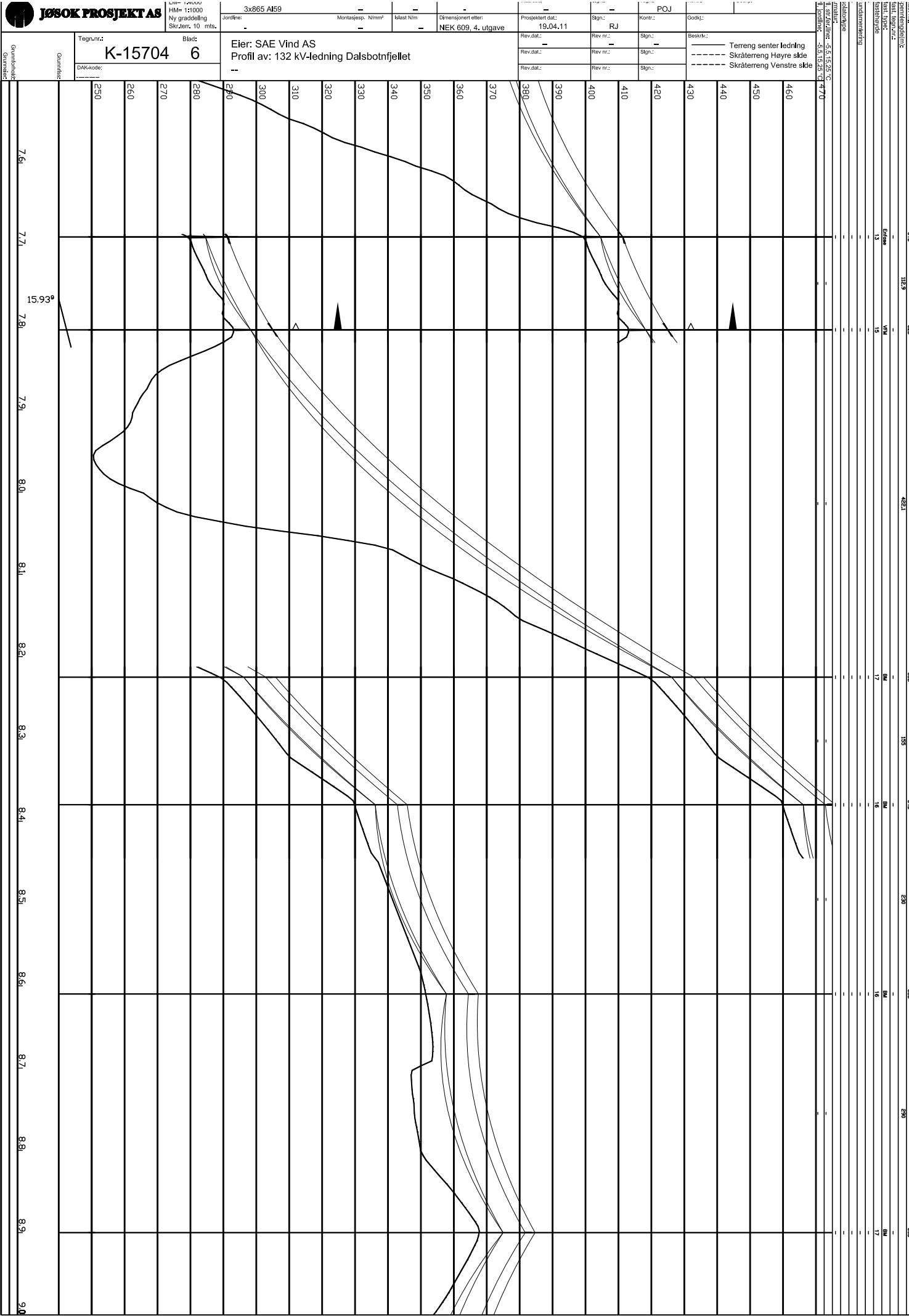














TEGNET
K-15706
DOK-4506

L10= 150000
H10= 110000
Ny grunnlagning

Blatt

Størrelseskode: Børst
3X865 A169

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

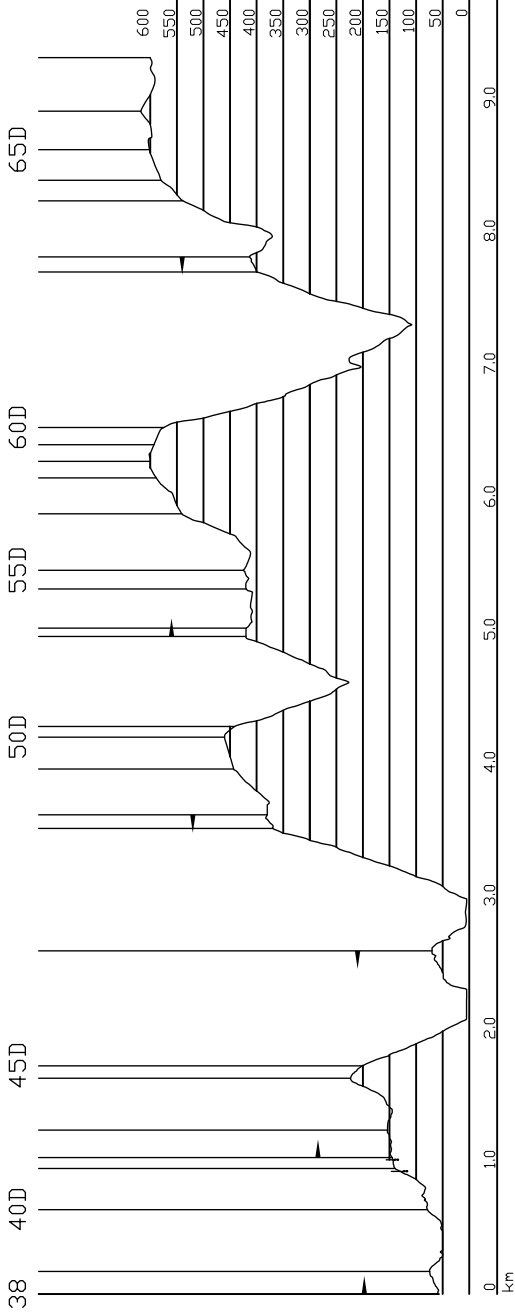
Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Materialer: Børst

Trafo Dalsbotnfjellet







3x865 A159

Montasjesp. N/m

	Istast N/m
--	------------

Dimensjonert etter:
NEK 609, 4. utgave

Prosjektert dat.:	04.11.2010
-------------------	------------

Sign.:	
--------	--

17 P

	Godkj.:

Beskriv.:
 _____ Terreng senter ledning
 - - - - - Skråterreng Høyre side
 - - - - - Skråterreng Venstre side

II, str.før.lnne:	-5,5,15,25 °C
II, jordlnne:	-5,5,15,25 °C

isolator type

•

lastehøyd

last, legn.

penleng

Tegn.nr.:

Blad:

Eier: SAE Vind AS
Profil av: 132 kV-ledning Brosviksåta - Dalsbotnfjellet

K-15696

DAK-kode:

Gamma

Grunnloft

3.11

3.2

3.3

3.4

3.5

3.6

3.7

3.3

3.9

1.

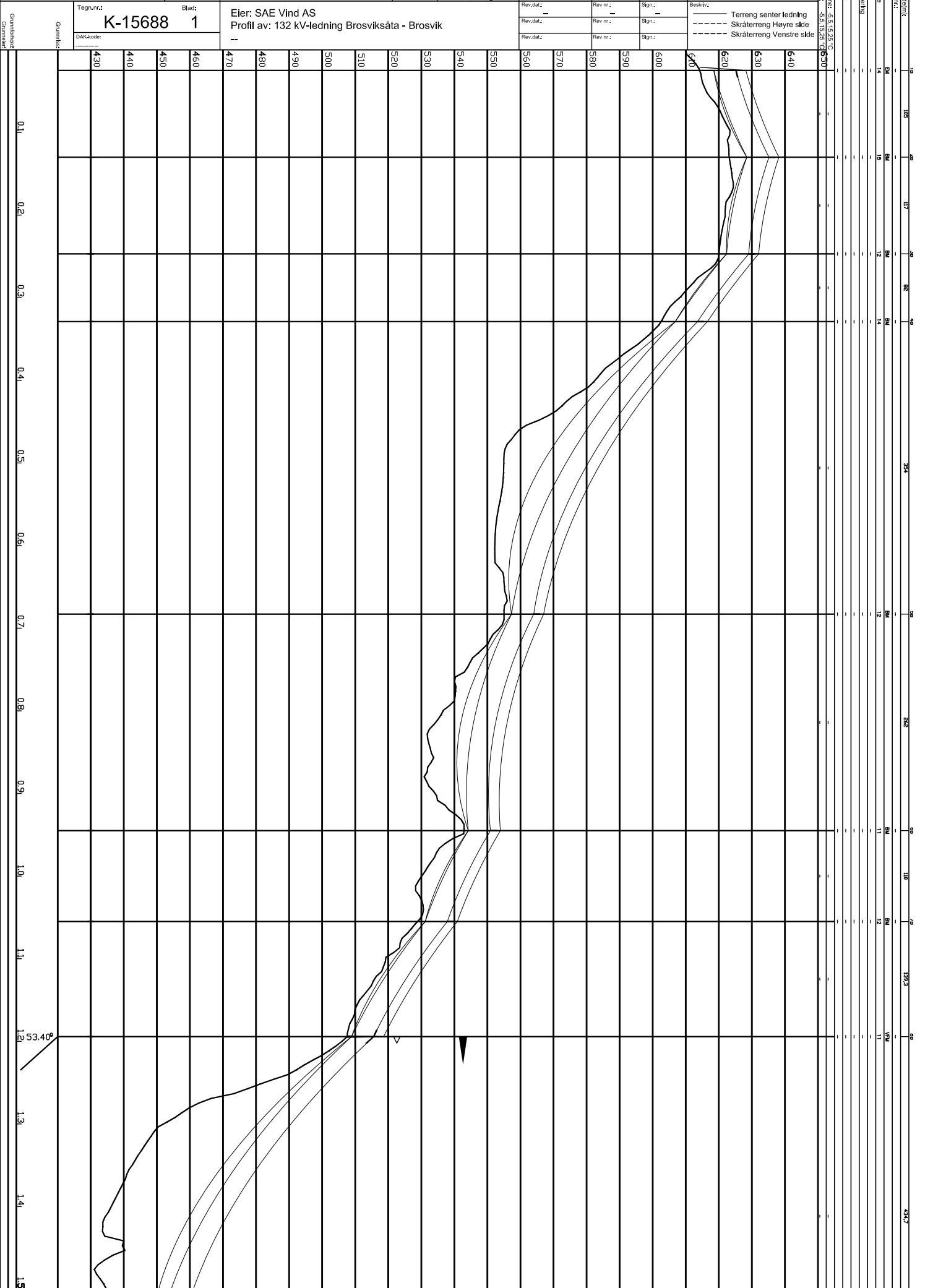
4.

4.

4.

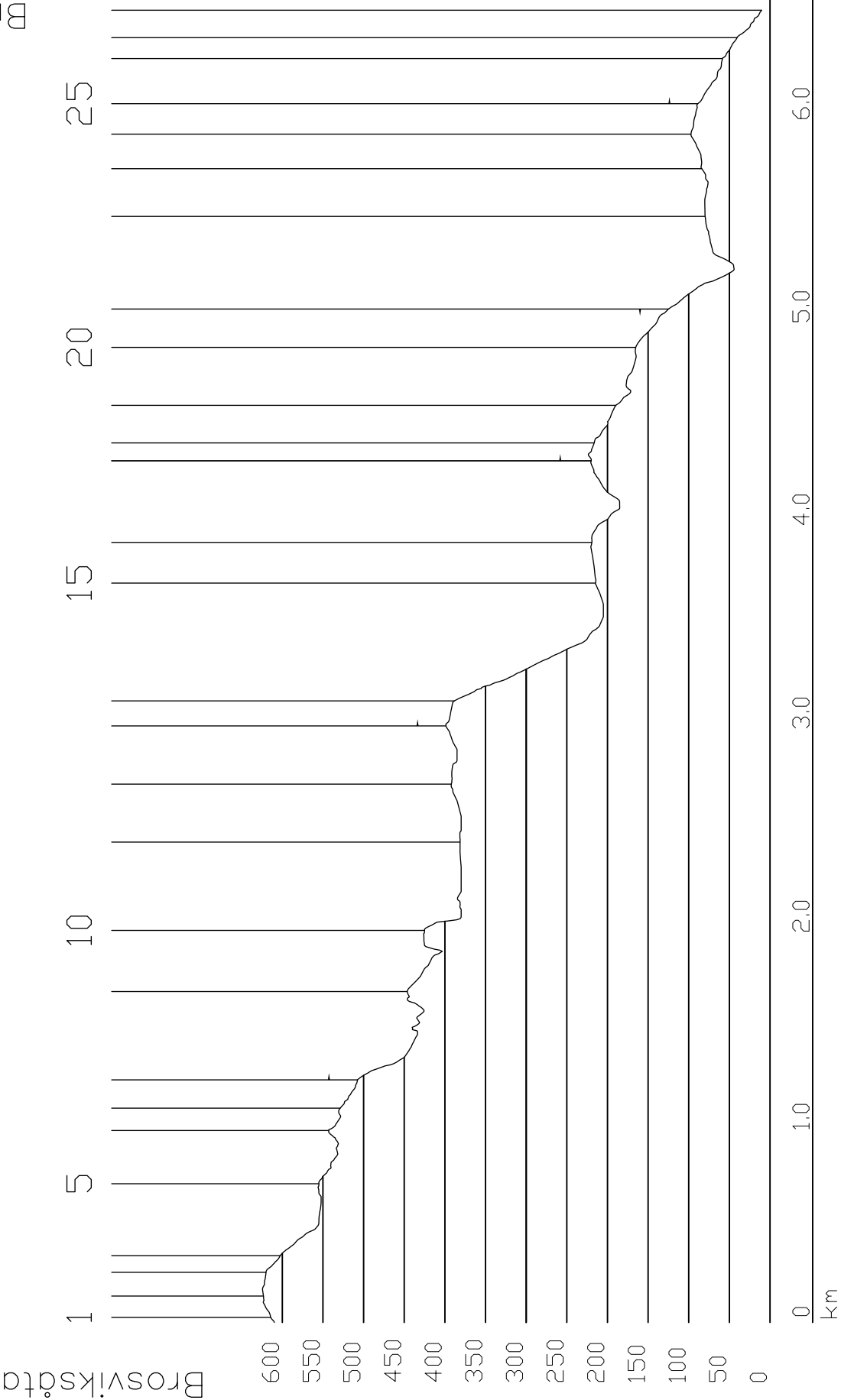
4.

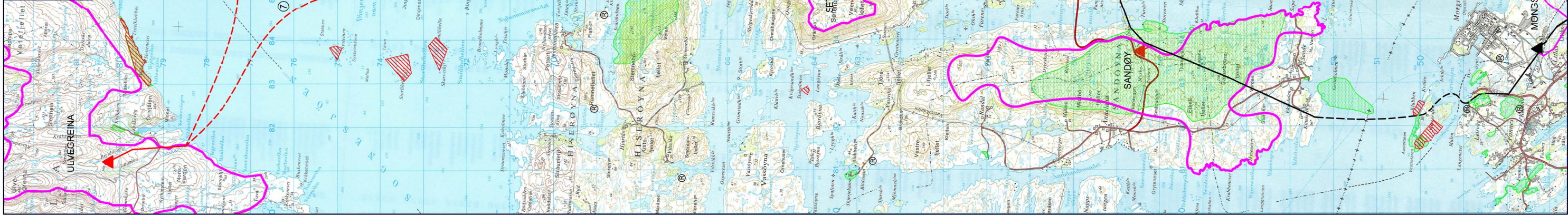
4



[illegible]

Brosvik







Følg nr.: B-16125

Målestokk: 1:50000

SAE VIND AS

Nettliknyting Vindparker Gulen

Oversiktskart

Dato:	Sign:	Kont:	Gock:
07.04.11	POJ	RJ	RJ
Rev. dato:	Rev. nr.:	Sign:	Gock:
Rev. dato:	Rev. nr.:	Sign:	Gock:
Bearb.:			

SYMBOL

BEKRIVELSE



Ny 132 kV-ledning med pos nr.



Ny 132 kV-kabel



Eksisterende 132 kV-ledning



Konsesjonssøkt 420 kV-ledning



Trasestasjon 420/132 kV konsesjonssøkt



Transformatorstasjon i vindpark



Eksisterende Transformatorstasjon



Ny 132 kV-koblingsstasjon



22 kV-koblingsstasjon, tenkelig 132 kV-koblingsstasjon



Registrerte kullområder



Naturtyper registrert i Naturbase



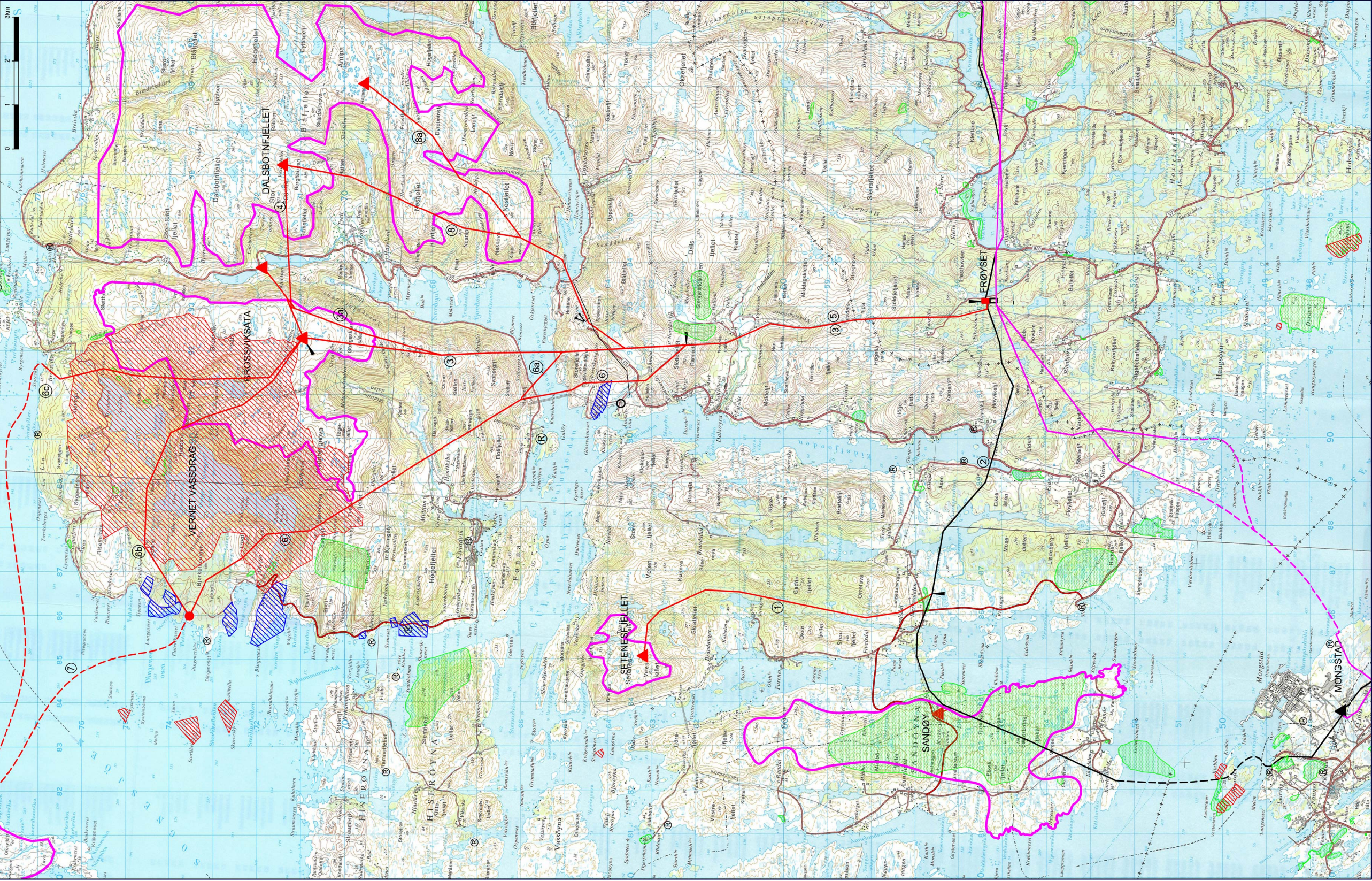
Hyttefelt nær ledningsstrase

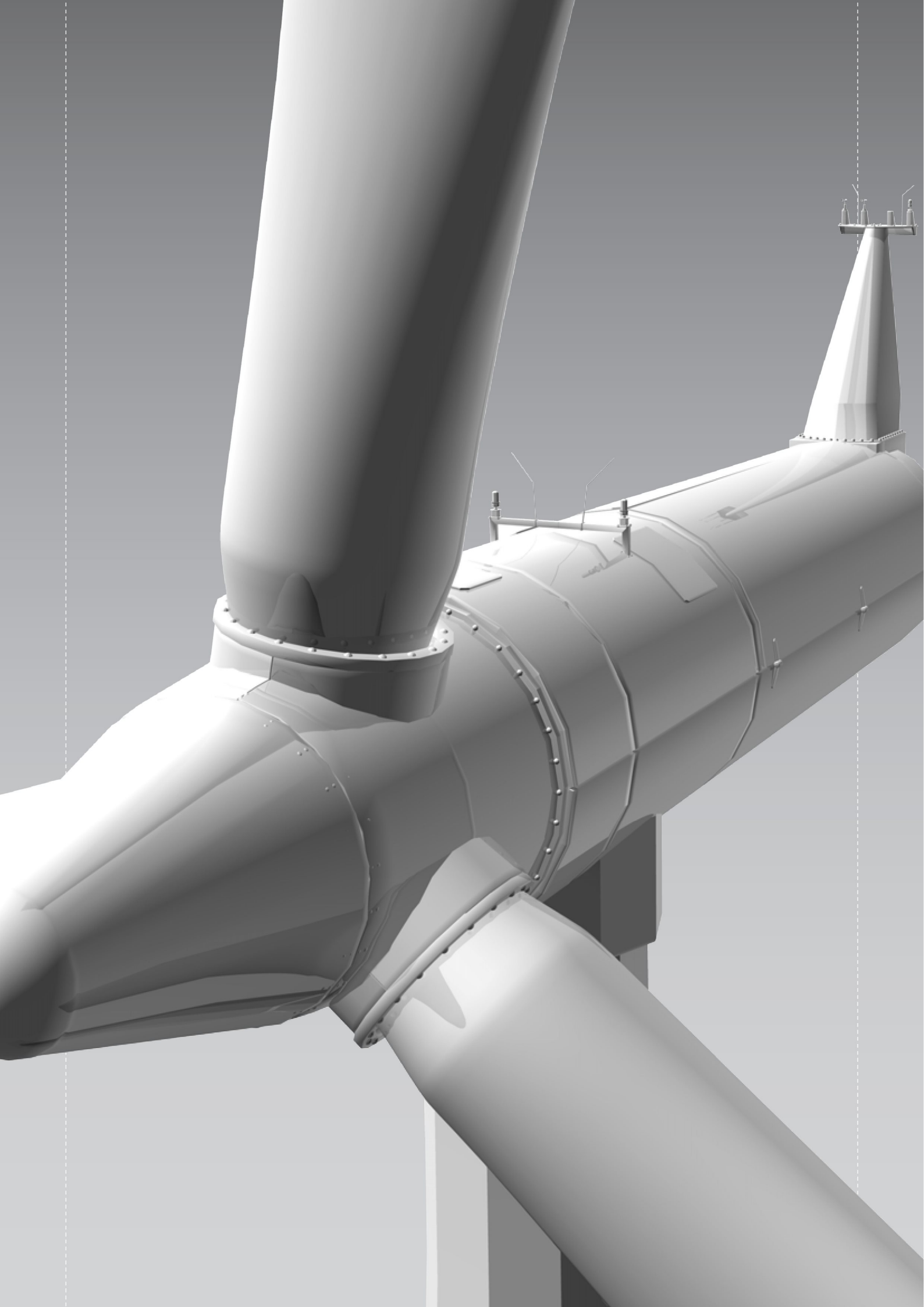


Grense Vindparker



Vernet område / vernet vassdrag





NOTAT:

”Tilleggsvurderinger ang nettilknytning av vindkraftverk i Gulen og Solund”

Sandøy, Setenesfjellet, Brosviksåta, Dalsbotnfjellet, Ulvegveina, Ytre Sula, Lutelandet, Folkestad.

- Alternative traseer
- Vurderinger av alternative traseer
- Kostnadskalkulering av alternative traseer

Oppdragsgiver: Agder Energi Produksjon AS

Notat: 8. juni 2011



JØSOK PROSJEKT AS

INNHALDSFORTEGNELSE

1.0 INNLEDNING	2
2.0 ENDRINGER	2
2.1 NY 132 kV SJØKABEL SVABERGET - HØYVIKA	2
2.2 ALTERNATIV TRASE SVABERGJELLET - FRØYSET	3
2.3 ALTERNATIV TRASE VED ÅMDAL - OMRÅDET	4
2.4 MIKROFLYPLASS VED DALSØYRA	5

1.0 INNLEDNING

Jøsok Prosjekt AS har utarbeidet en rapport som omhandler nettilknytning av flere vindkraftverk i Gulen og Solund kommune, og denne ble overlevert 10. mai 2011. Vindkraftverkene har en total (planlagt) installert ytelse på ca 875 MW, og er lokalisert på både nord- og sørsiden av Sognefjorden. Det ble i nevnte rapport (mai 2011) utredet flere mulige nettløsninger for nettilknytning av vindkraftverkene mot flere aktuelle tilknytningspunkt. De aktuelle nettilknytningspunktene er Frøyset som ligger sør for Sognefjorden og Moskog og Grov som ligger nord for Sognefjorden.

Etter et grunneiermøte i etterkant av at rapporten ble utgitt, er det kommet ønsker om å endre noen av de utredede trasealternativ som kom frem i rapporten. I dette notatet skal disse endringene vurderes opp mot den originale løsningen, samt at de skal vurderes både teknisk og økonomisk.

2.0 ENDRINGER

Følgende endringer er ønsket vurdert:

- Ny 132 kV sjøkabel på 132 kV forbindelsen Brosviksåta – Frøyset.
- Endring av 132 kV traseen sør for Svadberghavet for foreslått 132 kV trase Brosviksåta – Frøyset.
- En grunneier ved Åmdal ønsker å flytte traseen lengre øst.
- Det ligger en mikroflyplass ved Dalsøyra. Det skal vurderes å kable foreslått 132 kV trase forbi flyplassen, samt kable eksisterende 22 kV luftledning i området.

De alternative løsningene skal kort kommenteres og vurderes både teknisk og økonomisk.

2.1 Ny 132 kV sjøkabel Svaberget - Høyvika

Opprinnelig foreslått 132 kV trase mellom trafostasjonen i Brosviksåta vindkraftverk og Frøyset trafostasjon går omtrent rett sør fra Brosviksåta, over Svadberghavet og mot Frøyset. Som et alternativ til denne 132 kV traseen, er det foreslått å legge en 132 kV sjøkabel fra Svaberget og sørover i Eidsfjorden og mot Høyvika.

Løsningen vil medføre følgende nettkomponenter:

- Ca 3,1 km 132 kV luftledning 865-AI59, seksjon Frøyset – Høyvika
- Ca 11,5 km 132 kV sjøkabel 630 mm² Cu, seksjon Høyvika – Svaberget
- Ca 5,5 km 132 kV luftledning 865-AI59, seksjon Svaberget – Brosviksåta

Under vises en grov kostnadskalkyle for sjøkabelløsningen:

8,6 km 132 kV luftledning 865-AI59	33,0 MNOK
11,5 km 132 kV sjøkabel 630 mm ² Cu	130,0 MNOK
Sum alternativ 132 kV trase	145,0 MNOK

En alternativ trase som ovenfor beskrevet, vil ha en investeringskostnad på ca 145 MNOK. Til sammenligning kostet den opprinnelige 132 kV traseen (rapport av mai 2011) ca 32 MNOK. En sjøkabelforbindelse mellom Brosviksåta og Frøyset vil dermed medføre en økning i investeringskostnaden på 132 kV forbindelsen Brosviksåta – Frøyset på ca 350 %.

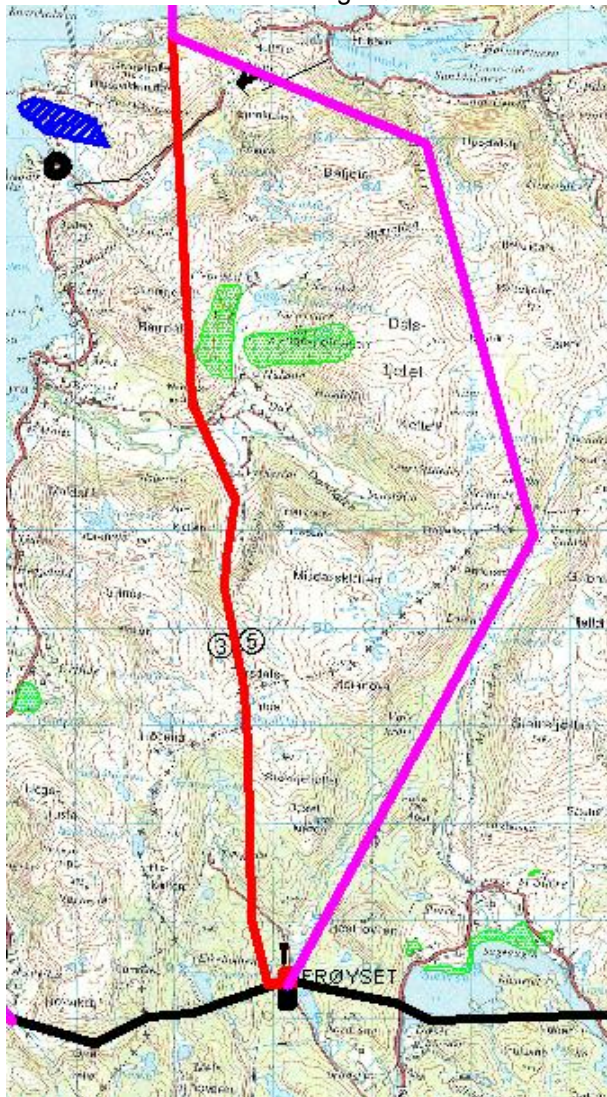
Merk at ovennevnte kostnadsberegning kun gjelder for en 132 kV forbindelse som skal overføre produksjonen fra Brosviksåta og Dalsbotnfjellet. Skal produksjonen fra Ytre Sula og/eller Ulvegveina også overføres på en 132 kV sjøkabelforbindelse mellom Brosviksåta og Frøyset, blir kostnaden for dette rundt det samme som vist over.

Konklusjon

Som vist over vil man få en betraktelig økning (ca 350 %) i investeringskostnadene ved å legge en 132 kV sjøkabel i Eidsfjorden som erstatning for 132 kV luftledning. Jøsok Prosjekt anbefaler på den bakgrunnen at denne nettløsningen ikke benyttes.

2.2 Alternativ trase Svabergfjellet - Frøyset

Som et alternativ til å føre 132 kV forbindelsen Brosviksåta vindkraftverk – Frøyset som foreslått i rapport av mai 2011, skal det vurderes om en 132 kV forbindelse lengre øst kan være en fornuftig løsning.



Figur 1. Alternativ 132 kV trase Frøyset – Brosviksåta. Rød strek: Opprinnelig foreslått trase.
Magenta strek: Ny foreslått trase.

Den alternative traseen vist i figur 1 innebærer en ca 1,9 km lengre 132 kV forbindelse enn den opprinnelige foreslåtte 132 kV traseen. I tillegg vil den alternative traseen bli bygget i et terreng som er noe mer utsatt for større klimalaster.

Tilleggs kostnadene for den alternative traseen blir som følger:

1,9 km 132 kV luftledning 865-AI59	3,5 MNOK
Tillegg for store klimalaster	0,2 MNOK
Sum alternativ 132 kV trase	3,7 MNOK

Den alternative traseen ved å gå lengre øst vil medføre en ekstrakostnad i forhold til opprinnelig foreslått trase på ca 3,7 MNOK. Terrenget som ledningen bygges i vil også være noe mer teknisk utfordrende enn den opprinnelige foreslåtte traseen, dette vil medføre en marginalt høyere utbyggingspris pr lengdeenhet.

Om produksjonen fra Ytre Sula og/eller Ulvegveina også skal føres mot Frøyset, vil merkostnaden bli noe høyere enn kalkulert over. Merkostnaden for en alternativ 132 kV trase for en ny 2-kursledning blir da som følger:

1,9 km 132 kV luftledning 865/454-AI59 (2x865-AI59)	6,7 – 7,3 MNOK
Tillegg for store klimalaster	0,4 MNOK
Sum alternativ 132 kV trase	7,1 – 7,7 MNOK

En alternativ trase for 2-kursledning vil innebære en merkostnad på ca 7 – 8 MNOK, avhengig av om en eller begge vindkraftverkene på nordsiden av Sognefjorden skal overføre produksjonen mot Frøyset.

Konklusjon

Fordelen med den alternative traseen som beskrevet over, er at den kommer noe lengre unna bebygde område. Bakdelen med den alternative traseen er en noe dyrere løsning, men i hovedsak at man vil båndlegge betraktelig mer terreng som i dag er definert som Inngrepsfrie Naturområder i Norge (INON). Jøsok Prosjekt anser derfor denne løsningen som noe dårligere enn den opprinnelig foreslåtte traseen, og anbefaler derfor at den alternative traseen ikke benyttes videre.

2.3 Alternativ trase ved Åmdal - området

Etter møte med grunneiere som vil bli berørt i forbindelse med nettilknytningen av de aktuelle vindkraftverkene, kom det frem at en grunneier ville miste sin siste utsikt som ikke var berørt av luftledninger om foreslått trase ble valgt. Se figur 2.



Figur 2. Opprinnelig 132 kV trase Frøyset – Brosviksåta. Gult bånd: Opprinnelig foreslått 132 kV trase.
Rød strek: Ny foreslått 132 kV trase av grunneier.

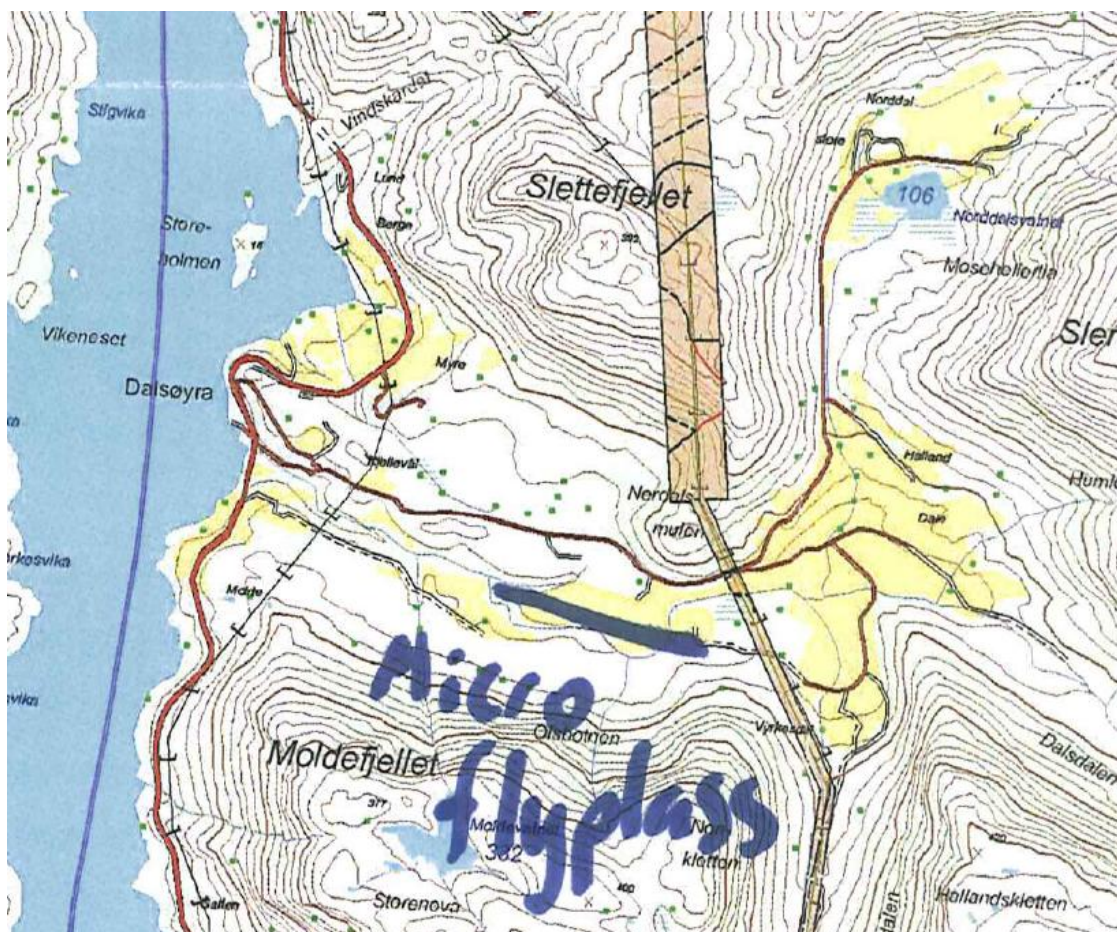
En justering av 132 kV traseen som vist i figur 2 vil medføre ca 600 m lengre luftledning enn opprinnelig 132 kV trase. Med de enhetsprisene som er benyttet i rapporten av mai 2011, vil en justering som medbringer 600 m lengre 132 kV ledning medføre en økning av investeringskostnaden på ca 1 MNOK. Dette gjelder om kun Brosviksåta og Dalsbotnfjellet vindkraftverk skal mate produksjon mot Frøyset. Om Ytre Sula og/eller

Ulvegveina også skal føre produksjonen mot Frøyset, vil merkostnaden (i forhold til opprinnelig trase) for en justering av traseen bli ca 2,1 MNOK til 2,3 MNOK.

Konklusjon

Om utbyggerne av vindkraftverkene som skal overføre produksjonen på denne ledningen aksepterer denne justeringen, og tar kostnaden for denne, er det ingenting som forhindrer denne løsningen. Teknisk blir løsningen så å si den samme (kun en marginal økning i traselengde). Traseen vil imidlertid bli lagt en del høyere i terrenget og vil dermed bli synlig på lengre avstand.

2.4 Mikroflyplass ved Dalsøyra



Figur 3. Oversiktskart Dalsøyra med mikroflyplass inntegnet. Gult bånd: Opprinnelig foreslått 132 kV trase

Som vist over på figur 3, ligger det en mikroflyplass like vest for foreslått 132 kV trase. Parallelt med foreslått 132 kV trase går en 22 kV luftledning. Da denne 22 kV forbindelsen fortsatt går som luftledning, er det antatt at denne ikke er til forstyrrelse for flygingen som pågår fra denne flyplassen. Det antas dermed videre at en ny 132 kV ledning som går parallelt med denne 22 kV ledningen, heller ikke vil påvirke flygingen.

Om det skulle bli nødvendig å kable en ny 132 kV forbindelse forbi flyplassen, vil det være en seksjon på ca 1 km som skal erstattes med en 132 kV kabelseksjon. Ny kabelseksjon blir ca 2 km lang, alt ettersom hvor kabelseksjonen blir forlagt. Da det er snakk om relativt stor effekt som skal overføres på denne 132 kV forbindelsen (Brosviksåta – Frøyset), vil det være nødvendig med 2 stk 132 kV 630 mm² Al jordkabler for å erstatte luftledningen.

Om Ytre Sula og/eller Ulvegveina også skal føre produksjonen mot Frøyset, vil man i tillegg til de 2 stk 630 mm² Al jordkablene nevnt over, få ytterligere 2 stk 630 mm² Al jordkabler.

Kostnadsoverslag

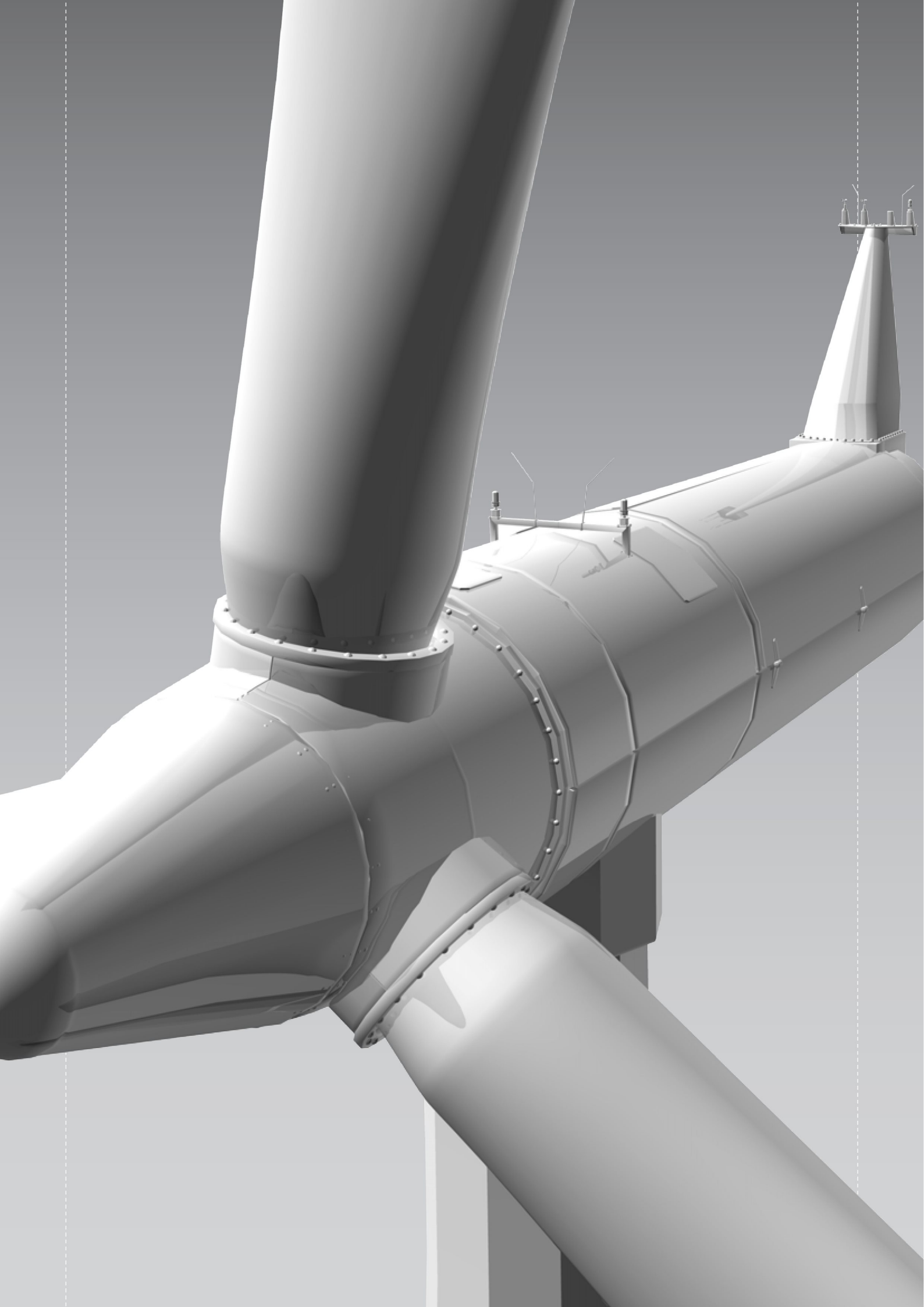
Ca 2 km med to kabelsett à 132 kV 630 mm² Al jordkabler i det terreng det er snakk om vil koste ca 14 MNOK. Den ene km luftledning som kabelsettene skal erstatte, vil til sammenligning koste ca 1,8 MNOK.

Om man skal kable en 2-kurs luftledning på samme seksjon, vil 4 kabelsett à 132 kV 630 mm² Al jordkabler koste ca 28 MNOK, i sammenligning med luftledningen(e) som vil koste ca 3,8 MNOK. Igjen vil kabling koste ca 7 ganger så mye som luftledningen.

Skal en ha en 22 kV jordkabel i samme grøft som 132 kV kablene, vil dette koste ca 1,5 MNOK.

Konklusjon

I og med at 22 kV luftledningen står der i dag og ikke er forlagt som jordkabel etter krav/ønske fra flyplassen, så ser ikke Jøsok Prosjekt noe problem med at ny 132 kV forbindelse Brosviksåta – Frøyset også kan etableres som luftledning forbi flyplassen.



NOTAT:

”Tilleggsberegninger av magnetfelt”

Sandøy, Setenesfjellet, Brosviksåta, Dalsbotnfjellet, Ulvegveina, Ytre Sula, Lutelandet, Folkestad.

- Magnetfeltberegninger av 132 kV luftledninger i forbindelse med utbygging av vindkraftverk i Gulen og Solund

Oppdragsgiver: Agder Energi Produksjon AS

Notat: 8. juni 2011



JØSOK PROSJEKT AS

INNHALDSFORTEGNELSE

1.0 INNLEDNING	2
2.0 BEREGNINGER	2
2.1 132 kV ENKELKURS LUFTLEDNING BROSVIKSÅTA - FRØYSET	2
2.2 132 kV DOBBELKURS LUFTLEDNING BROSVIKSÅTA - FRØYSET	3
2.3 132 kV ENKELKURS LUFTLEDNING ULVEGREINA – BROSVIKSÅTA	4

1.0 INNLEDNING

Jøsok Prosjekt AS har utarbeidet en rapport som omhandler nettilknytning av flere vindkraftverk i Gulen og Solund kommune, og denne ble overlevert 10. mai 2011. Vindkraftverkene har en total (planlagt) installert ytelse på ca 875 MW, og er lokalisert på både nord- og sørsiden av Sognefjorden. Det ble i nevnte rapport (mai 2011) utredet flere mulige nettløsninger for nettilknytning av vindkraftverkene mot flere aktuelle tilknytningspunkt. De aktuelle nettilknytningspunktene er Frøyset som ligger sør for Sognefjorden og Moskog og Grov som ligger nord for Sognefjorden.

Det er i etterkant av utgivelsen av rapporten kommet ønske om at Jøsok Prosjekt utarbeider flere magnetfeltberegninger, samt kommenterer den beregningen som ble utført/beskrevet i rapporten av mai 2011.

2.0 BEREGNINGER

2.1 132 kV enkelkurs luftledning Brosviksåta - Frøyset

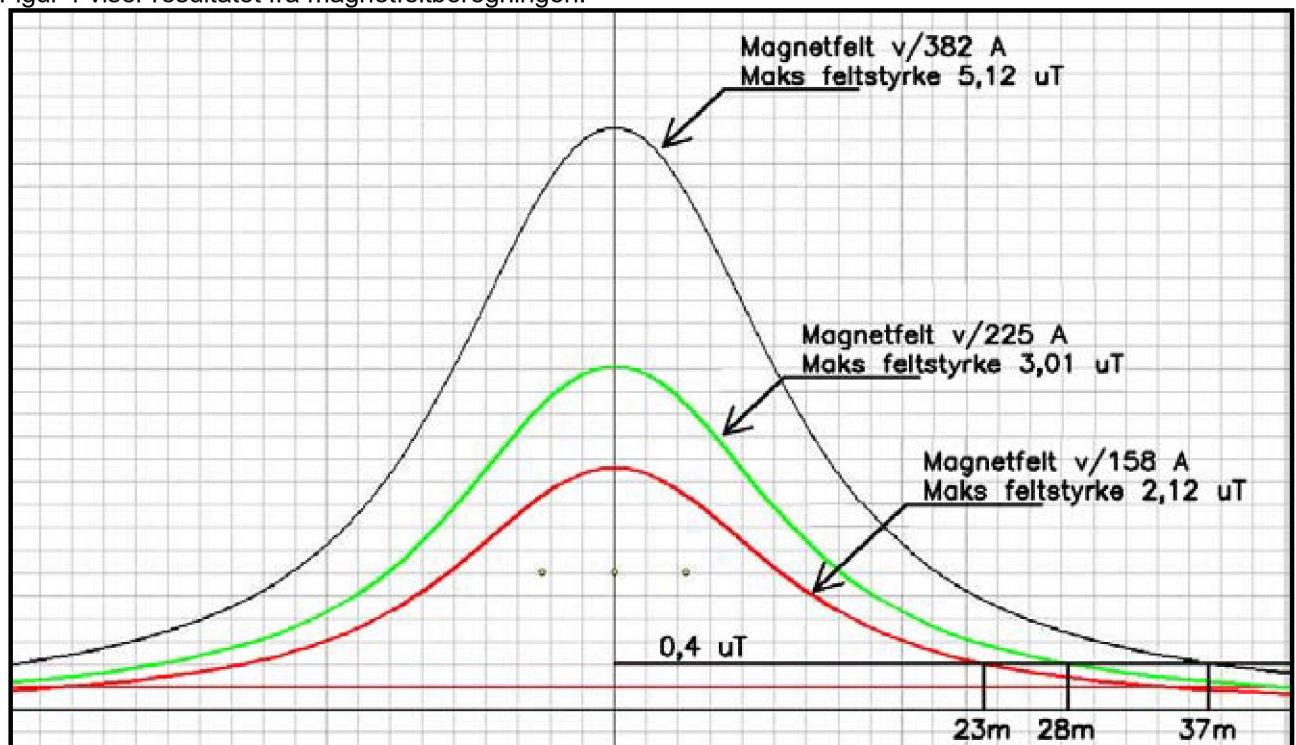
I rapport av mai 2011 er det vist en figur med magnetfeltberegninger. Denne figuren viser et anslag på hvor stort magnetfeltet kan bli ved utbygging av Brosviksåta og Dalsbotnfjellet vindkraftverk. Det er antatt en minimum utbygging (rød kurve i fig 9) og en maksimal utbygging (svart kurve i fig 9). 210 A (rød kurve) tilsvarer ca 140 MVA mens 420 A tilsvarer ca 280 MVA.

Under vises magnetfeltet som oppstår ved innføring av 105 MW, 150 MW og 255 MW.

- 105 MW tilsvarer 158 A ved 3000 brukstimer (Brosviksåta)
- 150 MW tilsvarer 225 A ved 3000 brukstimer (Dalsbotnfjellet)
- 255 MW tilsvarer 382 A ved 3000 brukstimer (Begge vindkraftverk)

Det er benyttet gjennomsnittlig 12 m høye master, med en faseavstand på 4,5 m.

Figur 1 viser resultatet fra magnetfeltberegningen.



Figur 1. Resultat fra magnetfeltberegning 132 kV enkelkurs luftledning Brosviksåta – Frøyset. Brosviksåta og/eller Dalsbotnfjellet vindkraftverk fører produksjonen på ledningen.

For den aktuelle 132 kV enkelkursledningen Brosviksåta – Frøyset er man innenfor utredningsgrensen på $0,4 \mu\text{T}$ om man befinner seg fra 23 m til 37 m fra senter luftledning. Dette avhenger av om det en Brosviksåta og/eller Dalsbotnfjellet vindkraftverk som blir bygget ut.

Etter vår skrivebordsbefaring på kart er det ingen bolighus innenfor 37 m fra senter av luftledningen.

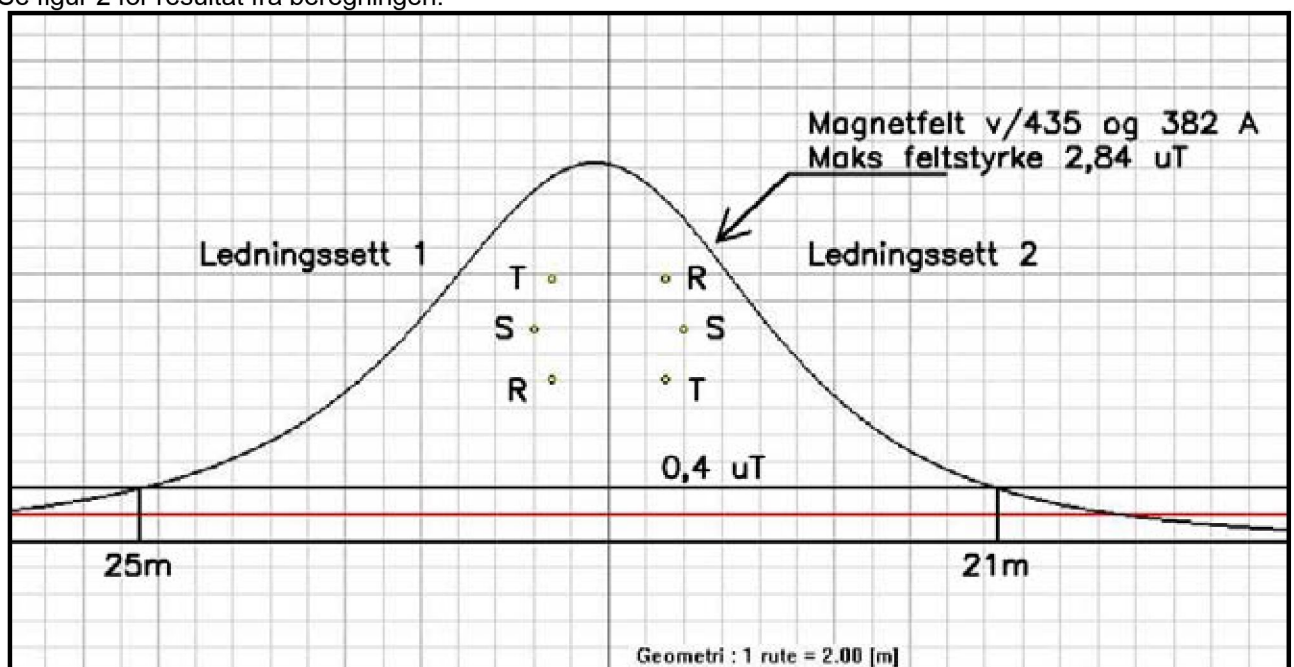
2.2 132 kV dobbelkurs luftledning Brosviksåta - Frøyset

Dette avsnittet tar for seg magnetfeltberegning for en 132 kV dobbelkurs luftledning fra Brosviksåta til Frøyset. Det er antatt her at man ikke fører 132 kV ledningen som kommer nordfra (Ulvegreina) innom 132 kV SSK ved Brosviksåta. Da vil man få følgende forutsetninger ved beregningen:

- Ledningssett 1 fra Ulvegreina/Ytre Sula: 290 MW tilsvarer 435 A ved 3000 brukstimer
- Ledningssett 2 fra Brosviksåta/Dalsbotnfjellet: 255 MW tilsvarer 382 A ved 3000 brukstimer

Det er forutsatt en ordinær dobbelkurs gittermast av stål ved beregningen. Høyde opp til laveste fase er 12 m, faseavstand vertikalt er 3,8 m og faseavstand horisontalt er 6 – 8 m.

Se figur 2 for resultat fra beregningen.



Figur 2. Resultat fra magnetfeltberegning 132 kV dobbelkurs luftledning Brosviksåta – Frøyset. Brosviksåta og/eller Dalsbotnfjellet vindkraftverk fører produksjonen på ledningen. Optimal faserekkefølge er oppgitt på figur.

For den aktuelle 132 kV dobbelkursledningen Brosviksåta – Frøyset er man innenfor utredningsgrensen på $0,4 \mu\text{T}$ om man befinner seg fra 21 m til 25 m fra senter luftledning. Dette avhenger av hvilken side av masterekken man befinner seg. Magnetfeltet vil være noe kraftigere på den siden av masterekken med linesettet som overfører produksjonen fra Ulvegreina/Ytre Sula.

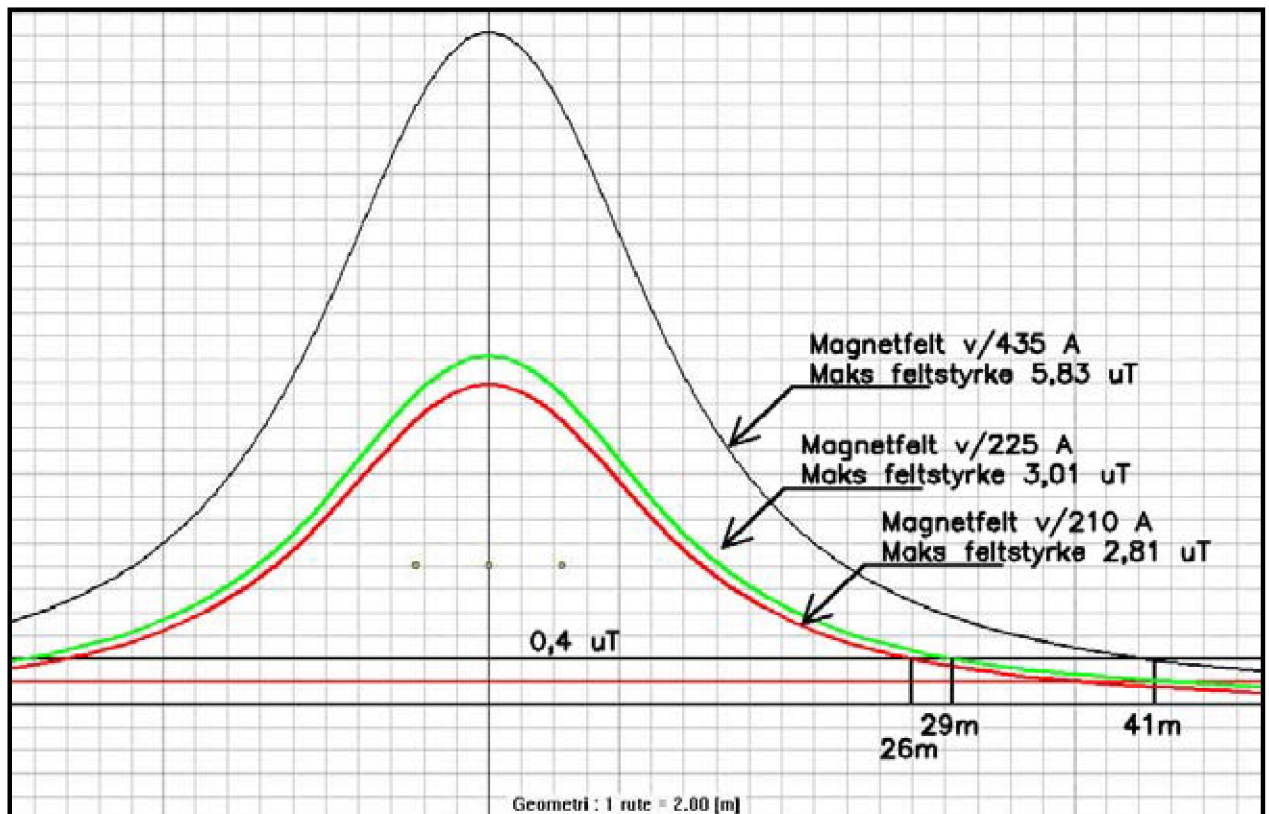
Etter vår skrivebordsbefaring på kart er det ingen bolighus innenfor 25 m fra senter av luftledningen (se avsnitt 2.1).

2.3 132 kV enkelkurs luftledning Ulvegveina – Brosviksåta

Dette avsnittet tar for seg magnetfeltberegning for en 132 kV enkelkurs luftledning fra Ulvegveina til Brosviksåta. Da vil man få følgende forutsetninger ved beregningen:

- 140 MW tilsvarer 210 A ved 3000 brukstimer (Ulvegveina)
- 150 MW tilsvarer 225 A ved 3000 brukstimer (Ytre Sula)
- 290 MW tilsvarer 435 A ved 3000 brukstimer (Begge vindkraftverk)

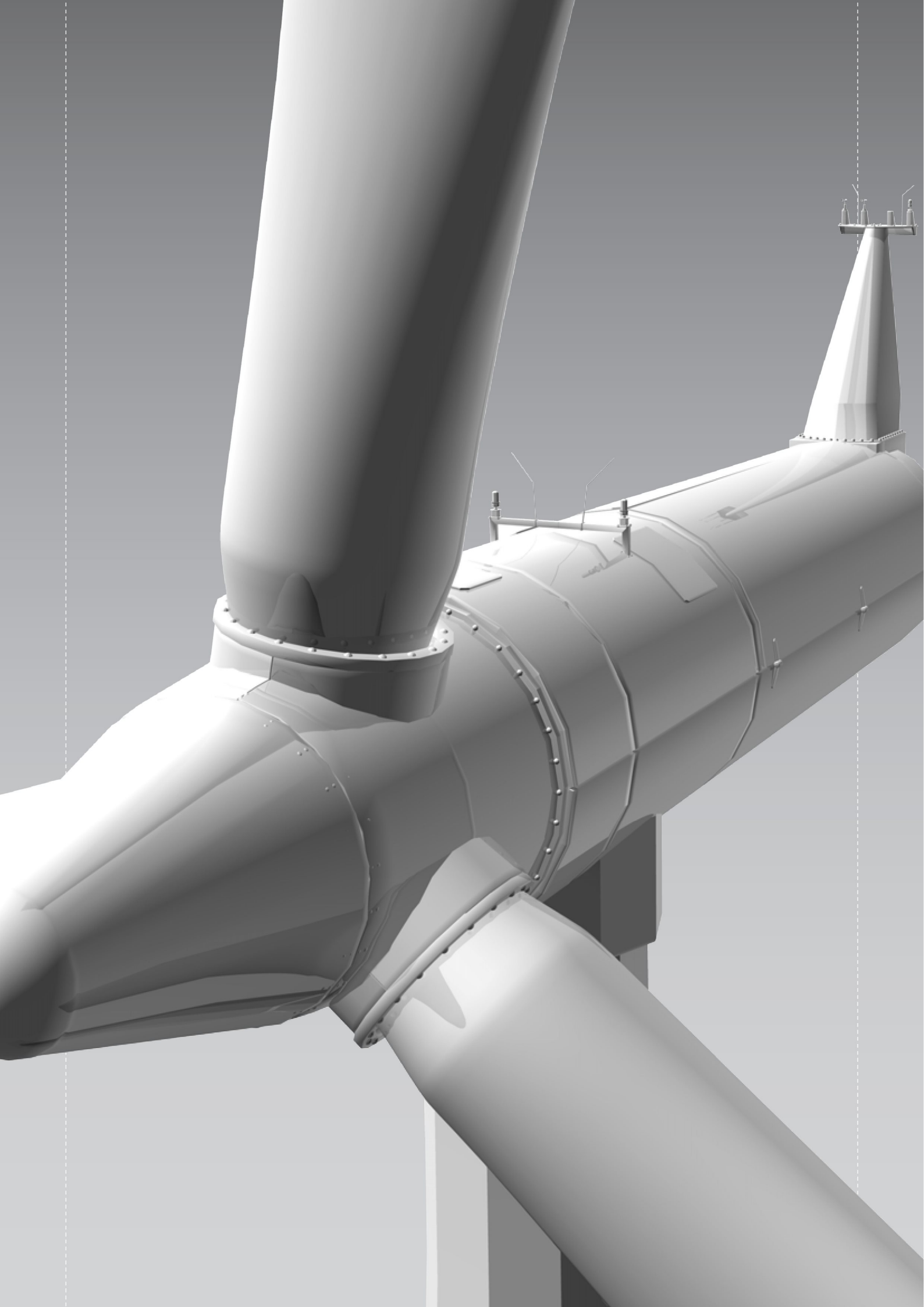
Det er benyttet gjennomsnittlig 12 m høye master, med en faseavstand på 4,5 m.



Figur 3. Resultat fra magnetfeltberegning 132 kV enkelkurs luftledning Ulvegveina – Brosviksåta. Ulvegveina og/eller Ytre Sula vindkraftverk fører produksjonen på ledningen.

For den aktuelle 132 kV enkelkursledningen Ulvegveina – Brosviksåta er man innenfor utredningsgrensen på 0,4 μ T om man befinner seg fra 26 m til 41 m fra senter luftledning. Dette avhenger av om det er Ulvegveina og/eller Ytre Sula vindkraftverk som fører produksjonen på ledningen.

Etter vår skrivebordsbefaring på kart er det ingen bolighus innenfor 41 m fra senter av luftledningen.



Oppdragsgiver
SAE Vind DA

Rapporttype
KU-Rapport

2011-06-10

KONSEKVENsutREDNING

NETTILKNYtNING ULVEGREINA OG

BROSVIKSÅTA VINDPARKER



SAMMENDRAG

Utbyggingsplanene

Det planlegges et nytt 132 kV- nett i forbindelse med utbyggingen av Brosviksåta og Ulvegveina vindparker i henholdsvis Gulen og Solund kommuner i Sogn og Fjordane. Det søkes om 2 systemløsninger, hvor Systemløsning 1 innebærer at begge vindparkene mates sørover mot Frøyset transformatorstasjon i Masfjorden kommune, og Systemløsning 2 innebærer at Ulvegveina føres nordover mot Leknessundet knyttes til den planlagte nettløsningen for Ytre Sula vindpark og Brosviksåta kjøres sørover mot Frøyset. Planene avhenger av en utvidelse av Frøyset transformatorstasjon.

Berørte kommuner er Solund kommune og Gulen kommune i Sogn og Fjordane fylke og Masfjorden kommune i Hordaland fylke.

Landskap

Tiltaket berører landskapsregion 20-Kystbygdene på Vestlandet, men også 21-Ytre fjordbygder på Vestlandet og 22-Midtre bygder på Vestlandet.

Systemløsning 1

Strekningen fra Ulvegveina og ned til Sognesjøen vil berøres i begrenset omfang landskapsmessig. Fra Brosvika og opp til Brosviksåta vil den største negative virkningen på landskapsbildet knytte seg til fjernvirkning langs Brosvikvatnet der kraftledningen vil bli eksponert i den skogvokste fjellsiden. Fra Brosviksåta vil det områdene ved Haveland og Nordgulen samt Gulafjorden få størst grad av visuell påvirkning. Fra Haveland vil deler av linjen kunne fremstå i siluett, og fjordspennet vil bli synlig fra deler av områdene ved Gulatinget. Kraftledningen vil bli visuelt dominerende i deler av Dalsdalen. Denne løsningen vurderes totalt sett å få middels negativ konsekvens. Dersom tremaster benyttes i stedet for stålmaster på strekningen fra Brosviksåta til Frøyset reduseres konsekvensgraden i området. Kabling i området ved Dalsdalen anbefales som avbøtende tiltak.

Systemløsning 2

Tiltaket er ikke vurdert til å medføre negative konsekvens av betydning for området fra Ulvegveina til Furevikfjellet. Ettersom det er planlagt tremaster fra Brosviksåta til Frøyset er den negative påvirkningen noe lavere enn for Systemløsning 1 med stålmaster. Systemløsning 2 vurderes samlet å få liten/middels negativ konsekvens.

Kulturminner og kulturmiljø

Systemløsning 1

Med unntak av ein steingard nord for Gulafjorden, en eldre steinsatt bygning på Slettefjellet, en ruin og en steingard i Vyrkesdalsdalen sør for Gulafjorden, er det ingen kjente eller registrerte kulturminner i selve nettraséen for verken systemløsning 1 eller 2.

Tiltakets konsekvenser vil være størst forhold til kulturmiljø og kulturlandskap på Nerdal, Virkesdal og Slengeshol sør for Gulafjorden hvor det finnes til sammen 33 SEFRAK-registreringer og flere andre kulturminner i tilknytning til et regionalt viktig kulturlandskap. Nettraséen vil her medføre nærføringsvirkninger som er vurdert å ha middels negativ omfang og konsekvens.

For alle øvrige kulturminner og kulturmiljø vil nettraseen medføre enten ubetydelig eller liten negativ konsekvens.

Systemløsning 2

Det er registrert en heller i området ved traséen, men det vurderes at avstanden på 250 meter samt topografien gjør at lokaliteten blir helt eller delvis skjermet, og konsekvensen vurderes som ubetydelig. For den delen av traséen som berører området Brosviksåta-Frøyset vises det til utredningen av Systemløsning 1.

Biologisk mangfold

Systemløsning 1

Denne systemløsningen er vurdert til å få størst negative virkninger for flora og fugl. Det finnes noen rødlistede lavarter og noe gammel skog ved Brosviksvatnet som vil bli berørt av den planlagte traséen. Konsekvensen for det viktige naturtypeområdet som er omtalt i fagrapporten dersom dette berøres vurderes som stor negativ. Traséen går gjennom et kongeørnterritorium. Også havørn og hønsehauk som eventuelt bruker traséområdet vil kunne bli negativt påvirket. Sør for Gulafjorden berører traséen også et territorium for havørn. Konsekvensen vurderes som middels negative for fugl i områdene Brosvika-Brosviksåta og Gulafjorden-Frøyset.

Systemløsning 2

Det er et kjent hekkeområde for fjellvåk ved den sørlige enden av traséen for nettilknytningen. Det er også et hekkeområde ved nordre enden av Austrefjellet, nær nordre del av traséen. Opptil flere havørnpar hekker i nærområdet, og nærmeste hekkeplass ligger ca 2 km fra nettilknytningen. Det er også observert et kongeørnpar under hekketid nord for Vetefjellet.

Det er primært fugl som vil kunne bli mest påvirket av den planlagte kraftledningen. Samlet sett for fugl vurderes tiltaket å kunne få liten/middels negativ konsekvens.

Friluftsliv og reiseliv

Systemløsning 1

De omsøkte traséene berører stort sett friluftsområder av lokal verdi, med unntak av den Trondhjemske Postveg. Tiltaket er vurdert til å få middels negativ konsekvens for friluftslivet.

Når det gjelder reiseliv vil negative virkninger først og fremst kunne være knyttet til områdene ved Gulafjorden som vil kunne påvirkes negativt visuelt som følge av tiltaket. Spesielt gjelder dete områder ved Gulatinget. Samlet sett er tiltaket vurdert å få liten negativ konsekvens for reiseliv.

Systemløsning 2

Traséen berører noen turstier, men tiltaket antas i liten grad å påvirke reiselivet. Reiselivet vil i begrenset grad berøres av strekningen Ulvegveina-Furevikfjellet. Det anses som positivt for både friluftsliv og reiseliv at man i denne løsningen kan benyttes seg av portalmaster i tre. Samlet sett vil denne systemløsningen få liten negativ konsekvens for reiselivet og liten/middels negativ konsekvens for friluftsliv.

Landbruk

Systemløsning 1

Nettraséen vil i all hovedsak berøre områder med begrenset verdi for jordbruk og skogbruk. Traséen er planlagt å gå gjennom enkelte områder med dyrket mark og skog av høy bonitet, men konsekvensen vurderes som liten negativ for landbruk samlet sett.

Systemløsning 2

Traséen fra Ulvegrena til Furevikfjellet går gjennom utmarksbeite for sau, men er ikke vurdert å få nevneverdige konsekvenser for landbruk. Liten negativ konsekvens.

Elektromagnetiske felt

Det finnes ikke bolighus innenfor utredningsgrensene for elektromagnetiske felt for dette tiltaket (0,4 μ T).

Forurensing

Støy

Tiltaket er ikke vurdert å få noen konsekvenser av betydning i forhold til støy.

Andre miljøvirkninger, forurensing og avfall

Ved bruk av stålmaster forventes tiltaket å ikke medføre noen form for utslipp. Impregnerte tremaster kan medføre små, lokale utslipp til jord eller vann, men tiltaket vil totalt sett medføre liten fare for forurensing. Forurensing og avfall i anleggsfasen vil typisk være knyttet til støv og støy av midlertidig karakter. Legging av sjøkabel kan medføre oppvirvling av sedimenter, men dette forventes ikke ha noen nevneverdig negativ effekt.

Ingen form for avfall vil bli etterlatt eller brent i anleggsområdet.

Konsekvensen av avfall og forurensning både i driftsfasen og anleggsfasen vurderes som liten til ubetydelige dersom det tas hensyn.

En miljø- anleggs- og transportplan vil sikre gode rutiner som kan bidra til å minimalisere virkningene for det ytre miljø i anleggsfasen. Det vil bli utarbeidet et miljøoppfølgingsprogram for driftsfase.

Avbøtende tiltak som kan vurderes ved eventuell konflikt med drikkevannskilder er endret trasé, andre mastetyper, etablering av nye drikkevannskilder eller tilkobling til kommunalt nett.

Luftfart

Kraftledningen vil gå over to spenn som ifølge beregningene vil være av en slik art at det utløser krav til merking. Dette gjelder Gongseskardet og Gulafjorden. Det er ikke vurdert til å foreligge noen forskjeller mellom systemløsninger for luftfart så lenge forskrift for merking blir fulgt.

Skipstrafikk

Tiltaket vil kunne påvirke skipstrafikken i hovedleden midlertidig under kabellegging i Sognesjøen. Dette vil kun bli aktuelt i forhold til systemløsning 1, hvor man fører produksjonen fra Ulvegrena mot Frøyset.

Annen arealbruk

INON

Traséen berører kun 2 områder som er klassifisert som INON- områder. Det er INON-områder som er 1-3 km fra nærmeste tekniske inngrep som blir berørt. Samlet sett vil tiltaket kunne bety bortfall av 1,94 km².

Verneområder

Tiltaket berører 2 vernede vassdrag, Dingjavassdraget og Ynnesdalsvassdraget. Tiltaket er ikke vurdert til å få noen negative konsekvenser som kan forringe verneverdien av vassdragene.

Drikkevann

Traséen kommer i berøring med nedslagsfeltet til 2 private drikkevannskilder Dingavatnet og Brosvikvatnet. Konsekvensene er vurdert å være ubetydelige forutsatt at man planlegger godt for plassering av mastepunkt og at det lages gode rutiner gjennom miljøoppfølgingsplanen for bygge- og anleggsfasen.

Tabell 1 Konsekvensvurdering av nettilknytningen

Tema	Systemløsning 1	Systemløsning 2
Landskap	Middels negativ	Liten/middels negativ
Kulturminner – Nerdal, Virkesdal og Slengeshol	Middels negativ	Middels negativ
Kulturminner – Øvrige områder	Ubetydelig eller liten negativ	Ubetydelig eller liten negativ
Biologisk mangfold	Se sammendrag	Se sammendrag
Friluftsliv	Middels negativ	Liten/middels negativ
Reiseliv	Liten negativ	Liten negativ
Landbruk	Liten negativ	Liten negativ
Forurensing	Liten/ubetydelig negativ	Liten/ubetydelig negativ

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
INNHALDSFORTEGNELSE	7
FIGURLISTE	10
TABELLISTE.....	11
1. INNLEDNING OG METODE	12
1.1 Samordning med andre vindparker.....	12
1.2 Utbyggingsplanene.....	12
1.3 Alternative traséer	17
1.4 Varianter av systemløsningene og samordning med andre vindparker.....	17
1.4.1 Kabling	18
1.4.2 Mastetyper	18
1.5 Metode	19
1.6 Planområdet og influensområdet.....	21
1.7 0-alternativet	22
2. LANDSKAP	23
2.1 Innledning.....	23
2.2 Beskrivelse av området og verdivurdering	25
2.2.1 Tiltaksområde.....	25
2.2.2 Influensområde	25
2.2.3 Kriterier for vurdering av verdi og omfang.....	26
2.2.4 Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane fylke	26
2.2.5 Landskapets hovedkarakter.....	26
2.2.6 Delområder	29
2.3 Omfang og konsekvenser	35
2.3.1 Konsekvenser i anleggsfasen	36
2.3.2 Konsekvenser nettilknytning Ulvegveina vindpark.....	36
2.3.3 Konsekvenser nettilknytning Brosviksåta vindpark	39
2.4 Samlet konsekvensutredning og rangering	44
2.5 Avbøtende tiltak.....	44
2.6 Innkomne traséalternativer	46
3. KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	47
3.1 Innledning og metode.....	47
3.1.1 Metode	47
3.1.2 Influensområdet	47
3.1.3 Materiale.....	47
3.1.4 Befaring	47
3.2 Systemløsning 1. Ulvegveina- Brosviksåta- Frøyset	47
3.2.1 Beskrivelse av området og verdivurdering	47
3.3 Omfang og konsekvenser	52
3.4 Konsekvenser i anleggsfasen	53
3.5 Systemløsning 2. Ulvegveina- Leknessundet, Brosviksåta- Frøyset ..	53
3.5.1 Beskrivelse av området og verdivurdering	53
3.5.2 Omfang og konsekvenser	54
3.5.3 Konsekvenser i anleggsfasen	54
3.6 Transformatorer og koblingsanlegg	54
3.7 Potensial for ikke registrerte kulturminner.....	54
3.7.1 Potensial for kulturminner på land.....	54

3.7.2	Potensial for marine kulturminner	55
3.8	Samlet konsekvensutredning	55
3.9	Avbøtende tiltak.....	55
4.	BIOLOGISK MANGFOLD.....	57
4.1	Innledning og metode.....	57
4.1.1	Metode	57
4.1.2	Influensområdet	57
4.1.3	Befaring og datagrunnlag	57
4.2	Systemløsning 1. Ulvegveina – Brosviksåta – Frøyset.....	57
4.2.1	Områdebeskrivelse og verdivurdering	57
4.2.2	Omfang og konsekvenser	65
4.2.3	Konsekvenser i anleggsfasen	66
4.3	Systemløsning 2. Ulvegveina – Leknessundet, Brosviksåta – Frøyset.....	67
4.3.1	Områdebeskrivelse og verdivurdering	67
4.3.2	Omfang og konsekvenser	68
4.3.3	Konsekvenser i anleggsfasen	68
4.4	Tranformatorstasjoner og koblingsanlegg	69
4.5	Avbøtende tiltak.....	69
5.	FRILUFTSLIV OG REISELIV	70
5.1	Metode	70
5.2	Systemløsning 1. Ulvegveina- Brosviksåta- Frøyset	70
5.2.1	Beskrivelse av området og verdivurdering	70
5.2.2	Omfang	73
5.3	Systemløsning 2. Ulvegveina- Leknessundet, Brosviksåta- Frøyset ..	75
5.3.1	Beskrivelse av området og verdivurdering	75
5.3.2	Omfang	76
5.4	Samlet konsekvensvurdering	76
5.5	Avbøtende tiltak.....	77
5.5.1	Generelle tiltak	77
6.	LANDBRUK	79
6.1	Systemløsning 1. Ulvegveina- Brosviksåta- Frøyset	79
6.1.1	Beskrivelse av området og verdivurdering	79
6.1.2	Omfang og konsekvenser	80
6.1.3	Konsekvenser i anleggsfasen	81
6.2	Systemløsning 2. Ulvegveina- Leknessundet, Brosviksåta- Frøyset ..	81
6.2.1	Beskrivelse av området og verdivurdering	82
6.2.2	Omfang og konsekvenser	82
6.3	Tranformatorstasjoner og koblingsanlegg	82
6.4	Samlet konsekvensvurdering	83
6.5	Avbøtende tiltak.....	83
7.	ELEKTROMAGNETISKE FELT	84
8.	FORURENSING	85
8.1	Støy	85
8.1.1	Kraftledninger.....	85
8.1.2	Tranformatorstasjoner og koblingsanlegg	85
8.1.3	Frøyset tranformatorstasjon.....	85
8.2	Andre miljøvirkninger, forurensing og avfall	85
8.2.1	Forurensing og avfall i driftsfasen.....	85
8.2.2	Forurensing og avfall i anleggsfasen	86
8.2.3	Miljøoppfølging i anleggsfasen	87

8.2.4	Miljøoppfølging i driftsfasen	87
8.2.5	Avhending	87
8.2.6	Avbøtende tiltak	87
9.	LUFTFART OG SKIPSTRAFIKK.....	88
9.1	Luftfart	88
9.2	Skipstrafikk	88
10.	AREALBRUK.....	90
10.1	Offentlige planer	90
10.1.1	Kommunale planer	90
10.2	Verneinteresser	90
10.2.1	Naturvern	90
10.2.2	Verneplan for vassdrag	90
10.3	Inngrepsfrie naturområder (INON)	90
10.4	Drikkevann.....	92
11.	ANDRE VURDERTE TRASÉALTERNATIVER.....	94
	REFERANSELISTE	97
	VEDLEGG	98

FIGURLISTE

Figur 1-1 Utrekede løsninger	13
Figur 1-2 Kartutsnitt som illustrerer omsøkt trasé for sjøkabel fra Ulvegveina i Systemløsning 1.	14
Figur 1-3 Kartutsnitt som viser Systemløsning 2 for Ulvegveina ved tilknytning til planlagt nettløsning for Ytre Sula vindkraftverk.	15
Figur 1-4 Kartet viser utredet trasé fra Brosviksåta til Frøyset for systemløsning 1 og 2 i Gulen kommune. Mulig tilknytning for Dalsbontfjellet vindpark (Zephyr AS) er også vist. (Rambøll)	16
Figur 1-5 Aktuelle mastetyper. Gittermast i stål (venstre) med høyde rundt 25 meter og portalmast i tre med høyde rundt 16 meter(høyre). (Kilde Jøsok).....	18
Figur 1-6 Konsekvensvifte DN's håndbok 140	20
Figur 2-1 Visualiseringspunkter	24
Figur 2-2 Verdivurdering av landskapssammenhenger	26
Figur 2-3 Kartlagte landskapsområder (LO) og landskapstyper (LT) i influensområdet 28	
Figur 2-4 Utsikt fra Ulvegveina mot øst viser karakteren til landskapstypen Ytre kystfjell	29
Figur 2-5 Gårder innerst i Kråkvåg (A) og fra Kråkevåg med Norkring-antennen i bakgrunnen (B)	30
Figur 2-6 Brosvika med gårder og bebyggelse, fylkesveg og eksisterende 22 kV kraftlinje	31
Figur 2-7 Brosviksåta sett fra Vatne	32
Figur 2-8 Brosvikvatnet og Brosviksåta	32
Figur 2-9 Fra Midttundalen mot Brosviksåta	33
Figur 2-10 Nordgulfjorden sett fra Haveland	33
Figur 2-11 Gulatinget, tusenårsstedet på Flolid	34
Figur 2-12 Nordgulfjorden er et tydelig og markert landskapsrom	34
Figur 2-13 Eksisterende 22kV-linje gjennom Dalsdalen	34
Figur 2-14 Flere høyspentlinjer krysser Tangedal på vei mot Frøyset transformatorstasjon	34
Figur 2-15 Visualisering sett fra Haveland som viser Alternativ med 132 kV kraftlinje med portalmaster i tre gittermaster nord for Brosviksåta og gittermaster fra Brosviksåta og sørover. (Rambøll).....	38
Figur 2-16 Visualisering sett fra Haveland som viser Alternativ med 132 kV kraftlinje med portalmaster i tre kun fra Brosviksåta og sørover. (Rambøll)	39
Figur 2-17 Visualisering sett fra Gulating. Alternativ 2, portalmast i tre. (Rambøll) 40	
Figur 2-18 Visualisering sett fra Gulating. Alternativ 1, gittermast i stål. (Rambøll) 40	
Figur 2-19 Visualisering sett fra rasteplass ved Holtane som viser fjordspenn med alternativ med 132 kV kraftlinje gittermaster. NETTET ER GITT EN NOE LYSERE FARGETONE ENN REELT FOR Å SYNES BEDRE I VISUALISERINGEN. (Rambøll)	41
Figur 2-20 Visualisering sett fra rasteplass ved Holtane som viser fjordspenn med alternativ med 132 kV kraftlinje portalmaster i tre. NETTET ER GITT EN NOE LYSERE FARGETONE ENN REELT FOR Å SYNES BEDRE I VISUALISERINGEN. (Rambøll)	42
Figur 2-21 Visualisering fra Dalsdalen som viser Alternativ 1: 132 kV kraftlinje med gittermaster. (Rambøll).....	43
Figur 2-22 Visualisering fra Dalsdalen som viser Alternativ 2: 132 kV kraftlinje med portalmaster i tre. (Rambøll)	44
Figur 2-23 Formen på mastetyperne bør tilpasses landskapet de står i (illustrasjon Widenoja, 2009)	45

Figur 3-1 Gardfaret ovenfor Instebotn, som sees i øvre billedkant. Tettstedet Eivindvik kan skimtes i bakgrunnen.	49
Figur 3-2 Kart over SEFRAK-registreringene i Nerdal, Virkesdal og Slengesol.	50
Figur 3-3 Ikke SEFRAK-registrert bygning på Slettefjellet	51
Figur 3-4 Kulturmark og beitemark med bakkemurer og steingarder på Nerdal.	52
Figur 4-1 Viktige forekomster av biologisk mangfold langs strekningen Brossvika – Gulafjorden.	59
Figur 4-2. Viktige forekomster av biologisk mangfold langs strekningen Gulafjorden - Frøyset.	61
Figur 5-1 Turstier fra Prestegården i Eivindvik.....	71
Figur 5-2 Konsekvenser friluftsliv og reiseliv	77
Figur 7-1 Utbredelse av magnetisk feltstyrke fra vanlig 1-kurs-ledning med planoppheeng. Kilde Jøsok.....	84
Figur 10-1 INON nord for Gulafjorden	91
Figur 10-2 INON områder sør for Gulafjorden	92
Figur 10-3 Drikkevannskilder med nedbørsfelt Gulen kommune	93
Figur 11-1 Vurderte alternativer- Brosviksåta	94

TABELLISTE

Tabell 1 Konsekvensvurdering av nettilknytningen.....	6
Tabell 1-1 Fagtema og metode	19
Tabell 1-2 Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser	21
Tabell 2-1 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)	29
Tabell 2-2 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)	31
Tabell 2-3 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)	33
Tabell 2-4 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)	35
Tabell 2-5 Konsekvenser oppsummert	44
Tabell 4-1 Oversikt over viktige forekomster i undersøkelsesområdet	64
Tabell 6-1 Samlet konsekvens landbruk	83

1. INNLEDNING OG METODE

Denne konsekvensutredningen av nettilknytningen for Ulvegveina og Brosviksåta vindparker har som formål å synliggjøre tiltakets konsekvenser for naturressurser, samfunn og miljø. Utredningen skal inngå som en del av konsesjonssøknaden for vindparkene og nettløsningen, og vil utgjøre en viktig del av beslutningsgrunnlaget for tiltaket.

Traséene er i denne utredningen blitt delt inn i områder som er hensiktsmessige for det enkelte tema for på denne måten å kunne fremstille konsekvensene på en ryddig måte. Dette har medført at ulike utredningstema kan ha ulike områdeinndeling.

1.1 Samordning med andre vindparker

Det gjøres oppmerksom på at nettilknytningen av Ulvegveina og Brosviksåta vindparker ses i sammenheng med nettløsninger for andre vindparker i områdene. Spesielt vil vi bemerke at Systemløsning 2 som beskrevet nedenfor innebærer at Ulvegveina tilknyttes den planlagte nettløsningen for Ytre Sula vindkraftverk. Denne konsekvensutredningen gjelder for dette alternativet kun nettlinjen fra Ulvegveina vindpark til tilknytningspunktet for linjen fra Ytre Sula vindkraftverk (Sula Kraft AS) mot Leknessundet. Det vises derfor til konsesjonssøknaden for Ytre Sula vindkraftverk når det gjelder øvrige deler av denne nettløsningen for Ulvegveina. Videre er en samordning med Dalsbotnfjellet vindpark (Zephyr AS) aktuelt.

1.2 Utbyggingsplanene

I forbindelse med utbyggingsplanene for vindkraftverkene Brosviksåta og Ulvegveina vindparker foreligger det to hovedalternativer for nettilknytning, systemløsning 1 og 2.

Traséene for nettilknytningen er i denne utredningen inn i geografiske områder som er hensiktsmessige for det enkelte tema for på denne måten å kunne fremstille konsekvensene på en ryddig måte. Dette betyr at det kan være noe ulike områdeinndeling for de ulike fagtema. Se figur 1-1.



Figur 1-1 Utrede traseer.

Systemløsning 1

I Systemløsning 1 planlegges det å bygge en ny 132 kV- ledning fra Ulvegveina vindpark i Solund kommune, via Brosviksåta vindpark i Gulen kommune og ned til Frøyset transformatorstasjon i Masfjorden kommune. Systemløsning 1 innebærer at man krysser Sognesjøen med sjøkabel. Fra transformatorstasjonen på Ulvegveina vil strømmen gå i luftlinje ned mot Sognesjøen hvor den, via en kabelendemast, kobles mot kabel, føres ned i jord og føres videre over Sognesjøen i en sjøkabel. Det er blitt sett på to ulike ilandføringssteder på sørsiden av Sognesjøen, Fløtevik og Brosvika. Man har valgt å gå videre med alternativet i Brosvika Fig- 1-2. I Brosvika plasseres en kabelendemast, hvoretter kraften føres videre i luftledning opp mot Brosviksåta. For disse kraftledningene antas det benyttet portalmaster i tre frem til Brosviksåta.

Videre fra transformatoren på Brosviksåta vil traséen vil gå over et høydedrag frem til Svabergfjellet hvor ledningen går over i et fjordspenn. Det har vært vurdert å legge traséen langs veien til Alldalen og Kamben, men denne løsningen er lagt til side blant annet fordi dette strekket er utsatt for steinsprang. Fra Slettefjellet vil den omsøkte traseen følge eksisterende 22 kV-ledning frem til Frøyset transformatorstasjon i Masfjord kommune.

For strekningen fra transformatorstasjonen på Brosviksåta til Frøyset er det planlagt dobbelkursføring og gittermaster i stål. Endelig valg av linjdimensjon og mastetyper avhenger av hvor mye produksjon som skal føres sørover mot Frøyset. Systemløsningen er også aktuell med enkeltkurs og portalmaster i tre. For de fagtema der stålmaster og tremaster anses å medføre ulike konsekvensgrad vil dette være angitt. Det vises, for et alternativ med tremaster, også til konsekvensutredningene av Systemløsning 2 på strekningen Brosviksåta-Frøyset som innebærer enkeltkurs og tremaster.



Figur 1-2 Kartutsnitt som illustrerer omsøkt trasé for sjøkabel fra Ulvegveina i Systemløsning 1.

Systemløsning 2

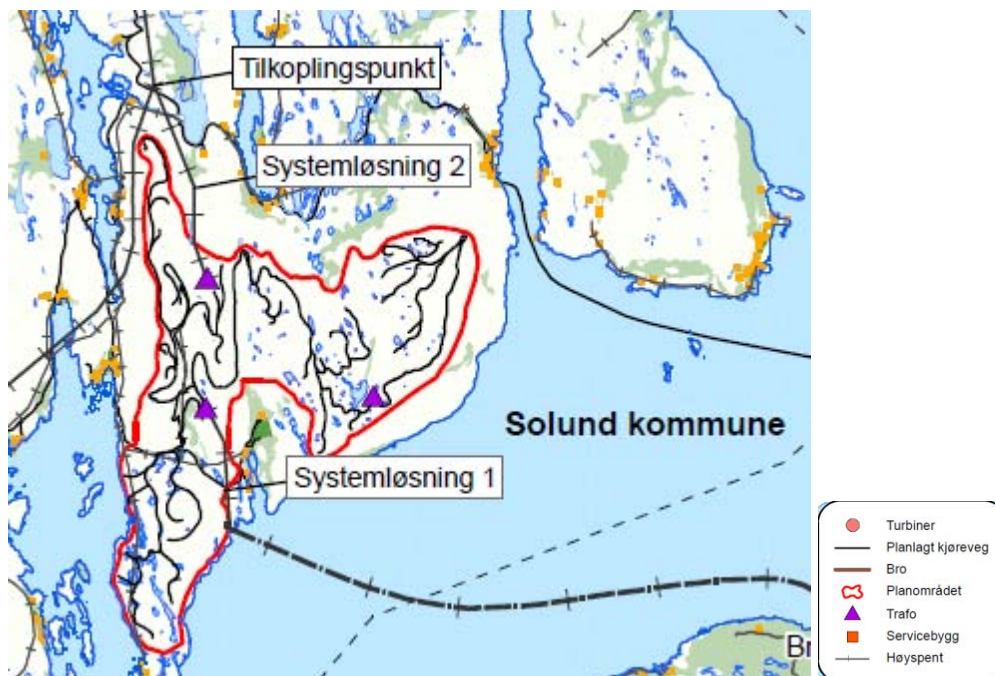
Systemløsning 2 innebærer at kraften fra Ulvegveina føres nordover mot Leknessundet og Lutelandet gjennom å knytte seg til den planlagte nettilknytningen for Ytre Sula vindkraftverk. I

dette alternativet mates kraftproduksjonen fra Brosviksåta fortsatt mot Frøyset i planlagt 132 kV-linje.

Fra Ulvegreina vil strømmen føres i en 132 kV- ledning frem til Furevikfjellet hvor man enten knytter går videre i en dobbeltkurs 132 kV-ledning sammen med linja fra Ytre Sula, eller man går i en parallellføring med to 132-kV linjer på tremaster nordover mot Lutelandet. Se fig. 1-3 For konsekvensutredning fra Furevikfjellet og nordover vises det til konsesjonssøknaden for Ytre Sula vindkraftverk.

Trasèen fra Brosviksåta og ned til Frøyset vil være den samme som i Systemløsning 1. Systemløsningen omfatter en enkelt kurs på 132-kV spenningsnivå, og det planlegges med portalmaster i tre.

Systemløsningen er aktuell også dersom kun en av vindparkene får konsesjon med den endring at trasé nordover fra Ulvegreina eller sørover fra Brosviksåta bortfaller.



Figur 1-3 Kartutsnitt som viser Systemløsning 2 for Ulvegreina ved tilknytning til planlagt nettløsning for Ytre Sula vindkraftverk.



Figur 1-4 Kartet viser utredet trasé fra Brosviksåta til Frøyset for systemløsning 1 og 2 i Gulen kommune. Mulig tilknytning for Dalsbontfjellet vindpark (Zephyr AS) er også vist. (Rambøll)

Som nevnt innledningsvis ses nettilknytningen for Brosviksåta og Ulvegveina i sammenheng med nettilknytningen av andre vindparker. Det kan være aktuelt å mate produksjonen fra flere av vindparkene i området mot Frøyset, helt eller delvis gjennom den nettløsningen som er utredet i denne rapporten. Tilknytning av andre vindparker vil ikke påvirke traséene som er beskrevet og utredet i denne rapporten. Aktuelle nettløsninger, herunder produksjonsradialer som tilknyttes linjen Brosviksåta-Frøyset konsekvensutredes og dokumenteres i forbindelse med konsesjonssøknadene for de respektive vindparkene. I tillegg til systemløsningene 1 og 2 kan det være et alternativ å mate produksjonen fra Brosviksåta mot Dalsbotnfjellet. Et luftspenn for innmating mot Dalsbotnfjellet er konsekvensmessig ekvivalent med en tilsvarende linje for mating av produksjonen fra Dalsbotnfjellet mot Brosviksåta. Det vises derfor til konsesjonssøknaden for Dalsbotnfjellet vindpark for dette alternativet.

1.3 Alternative traséer

Det er vurdert en rekke alternativer til de omsøkte traséløsninger. Det vises her til kapittel 11 der vi omtaler de vurderte alternativene. Alternativene omfatter to løsninger med ilandføring av sjøkabel i Fløtevik. Disse løsningene er lagt vekk på bakgrunn av konfliktvurderinger og teknisk-økonomiske betraktninger.

Videre er det foreslått alternative traséer på strekningen Gulafjorden-Frøyset. Alternativene anses å være forslag til avbøtende tiltak, men konfliktvurderingene har generelt ikke gitt grunnlag for å anbefale disse traséene som avbøtende tiltak. Derimot kan kabling i Dalsdalen være et avbøtende tiltak med god effekt. I kapittel 11 gir vi en nærmere vurdering av de ulike alternativene.

1.4 Varianter av systemløsningene og samordning med andre vindparker

Som nevnt innledningsvis ses nettilknytningen for Brosviksåta og Ulvegveina i sammenheng med nettilknytningen av andre vindparker. Det kan være aktuelt å mate produksjonen fra flere av vindparkene i området mot Frøyset, helt eller delvis gjennom den nettløsningen som er utredet i denne rapporten. Tilknytning av andre vindparker vil ikke påvirke traséene som er beskrevet og utredet i denne rapporten.

Ved en samordning av nettilknytningen med andre vindparker i området kan det være aktuelt eksempelvis med dobbeltkurs kun på deler av strekningen fra Brosviksåta til Frøyset. De områdevis konsekvensvurderingene muliggjør utledning av konsekvensgrad for slike varianter av systemløsningene.

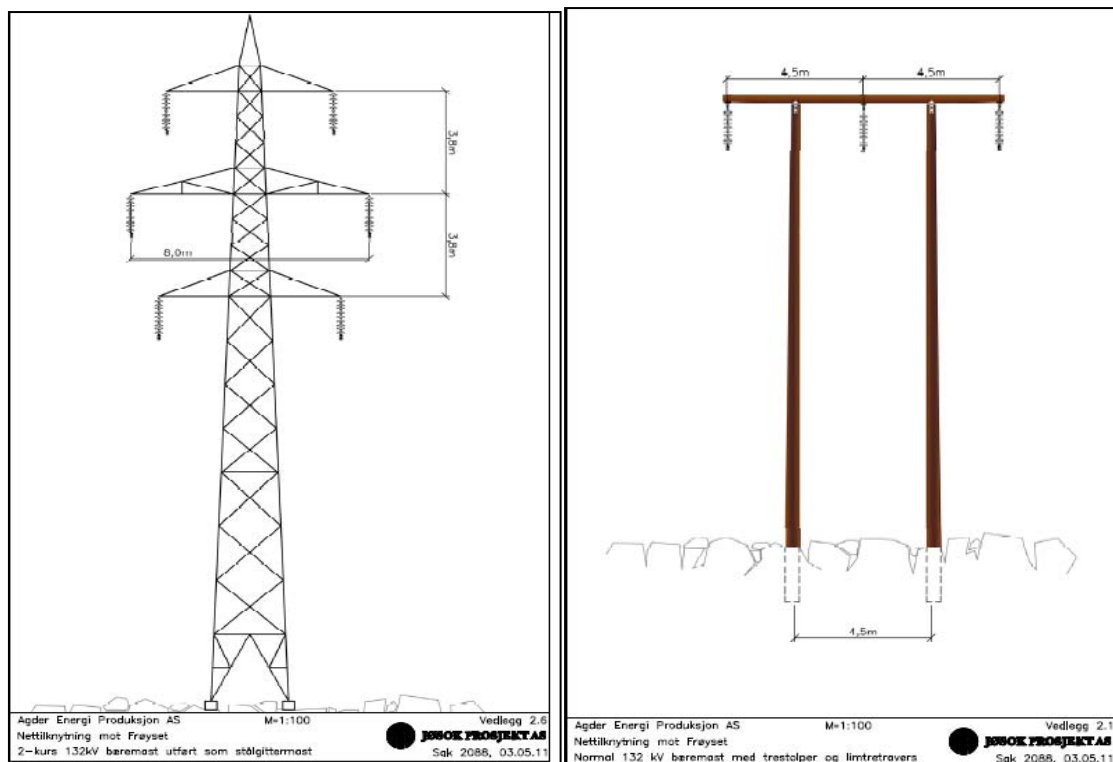
Aktuelle nettløsninger, herunder produksjonsradialer som tilknyttes linjen Brosviksåta-Frøyset konsekvensutredes og dokumenteres i forbindelse med konsesjonssøknadene for de respektive vindparkene. I tillegg til systemløsningene 1 og 2 kan det være et alternativ å mate produksjonen fra Brosviksåta mot Dalsbotnfjellet. Et luftspenn for innmating mot Dalsbotnfjellet er konsekvensmessig ekvivalent med en tilsvarende linje for mating av produksjonen fra Dalsbotnfjellet mot Brosviksåta. Det vises derfor til konsesjonssøknaden for Dalsbotnfjellet vindpark for dette alternativet.

1.4.1 Kabling

I systemløsning 1 er det planlagt bruk av sjøkabel på strekningen Ulvegveina – Brosvika. For øvrig vurderes bruk av jordkabel som avbøtende tiltak i forbindelse med at kraftlinja passerer småflyplass i Dalsdalen.

1.4.2 Mastetyper

Figur 1-4 viser aktuelle mastetyper for nettilknytningen av Ulvegveina og Brosviksåta. Valg av mastetyper vil avhenge av hvilken systemløsning man velger og hvor mye produksjon som skal mates inn i nettet.



Figur 1-5 Aktuelle mastetyper. Gittermast i stål (venstre) med høyde rundt 25 meter og portalmast i tre med høyde rundt 16 meter(høyre). (Kilde Jøsok)

Det vil bli et ryddebelte og et byggeforbudsbelte tilknyttet traseen, og bredden på dette vil avhenge av hvilke typer master som blir aktuelt. For gittermast i stål vil dette beltet være 28 meter bredt, mens det vil være 29 meter bredt for portalmast i tre. En eventuell dobbelføring av eksisterende 22 kV distribusjonsnett og ny 132 kV produksjonsnett vil kreve et rydde- og byggeforbudsbelte på til sammen 35 meter.

1.5 Metode

Utgangspunktet for denne rapporten er NVEs fastsatte utredningsprogram for vindkraftverkene Brosviksåta og Ulvegveina. Tabell 1-1 angir utredede temaer samt hvilke metoder som hovedsakelig er benyttet for det enkelte tema.

Tabell 1-1 Fagtema og metode

Fagtema	Metode
Landskap	Statens vegvesen håndbok 140 NIJOs metode for fastsetting av verdi
Kulturminner og kulturmiljø	Statens vegvesen håndbok 140
Biologisk mangfold	Statens vegvesen håndbok 140 DN-håndbok nr. 11 – prioriterte naturtyper. Norges Rødliste 2010
Friluftsliv, ferdsel og reiseliv	Statens vegvesen håndbok 140 DNs håndbok 25
Annen arealbruk	Statens vegvesen håndbok 140 Veileder konsekvensutredning og landbruk, LMD
Elektromagnetiske felt	Teknisk Forprosjekt

Tre begreper står sentralt når det gjelder vurdering og analyse av ikke-prissatte konsekvenser; Verdi, omfang og konsekvens. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med hensyn på det aktuelle temaet. Med omfang menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene når det gjelder temaet, og graden av denne endringen. I dette tilfellet kunne nok begrepet "omfang" med fordel vært erstattet med "effekt". Til sammen gir dette en konsekvens som er summen av verdien på det enkelte element og omfanget av inngrepet/tiltaket på det samme elementet. Både verdi, omfang og konsekvens bygger på en avveining mellom de fordeler og ulemper som tiltaket vil medføre.

Skalaen for vurderingene er gitt i en såkalt *konsekvensvifte*, definert i nevnte håndbok. I viften kommer det fram en konsekvensskala fra *meget stor positiv* til *ubetydelig* på begge sider av skalaen angitt med farger fra lilla til hvit og med koding (++++ via 0 til – – – –). Viften vil bli brukt i dokumentet for å vise konsekvensen for det enkelte tema hvor dette er hensiktsmessig.

Verdi Omfang		Ingen verdi		
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (+++)
				Liten positiv konsekvens (++)
Lite positivt				Liten positiv konsekvens (+)
				Ubetydelig (0)
Lite negativt				Liten negativ konsekvens (-)
				Middels negativ konsekvens (- -)
Middels negativt				Stor negativ konsekvens (- - -)
				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Stort negativt				

Figur 1-6 Konsekvensvifte DN's håndbok 140

Det er viktig å være klar over at alle samlede konsekvensvurderinger, oppsummert i tekstbokser eller konsekvensvifter, blir vurdert ut fra en skala som skal dekke en rekke ulike utbyggingssituasjoner av sterkt varierende omfang. Inngrep hvis konsekvenser vurderes som små eller ubetydelige i en slik sammenheng kan derfor innebære konsekvenser som oppfattes som store for nære naboer, grunneiere eller andre. Det forutsettes at den enkelte detaljsak, eksempelvis lokale interessekonflikter som i liten grad fanges opp av denne typen konsekvensutredninger håndteres i direkte dialog mellom tiltakshaver, kommune og den enkelte grunneier/interessent.

Tabell 1-2 Skala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser

Symbol	Konsekvens	Beskrivelse
+ + + +	Meget stor positiv konsekvens	Meget store forbedringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli bedre.
+ + +	Stor positiv konsekvens	Store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
+ +	Middels positiv konsekvens	Middels store forbedringer i forhold til dagens situasjon.
+	Liten positiv konsekvens	Små forbedringer i forhold til dagens situasjon.
0	Ubetydelig/ingen konsekvens	Ingen eller uvesentlige endringer i forhold til dagens situasjon.
–	Liten negativ konsekvens	Noe forverring i forhold til dagens situasjon.
– –	Middels negativ konsekvens	Middels forverring i forhold til dagens situasjon.
– – –	Stor negativ konsekvens	Store forverringer i forhold til dagens situasjon
– – – –	Meget stor negativ konsekvens	Meget store forverringer i forhold til dagens situasjon. Kan i prinsippet ikke bli verre.

1.6 Planområdet og influensområdet

Med planområde menes her det området som er satt av til selve kraftledningen og ryddebeltet. For det omsøkte spenningsnivået vil dette bety et ryddebelte på 29 meter på de strekningene hvor man benytter portalmast i tre, og et ryddebelte på 28 meter for dobbeltkurset stålmast.

Influensområdet for kraftledningen kan variere ut i fra hvilket tema man beskriver. I denne rapporten settes grensen for influensområde for de ulike fagtemaene på denne måten: Landskap- viser til de to ulike visuelle virkningssonene, nærvirkning og fjernvirkning. Avgrensingen vil påvirkes av blant annet landskapsform og vegetasjon i området.

Kulturminner og kulturmiljø- omfatter punktene/lokalitetene der det blir gjort direkte inngrep, traseen med ryddebelte (28-29 meters bredde for 132 kV-linje) samt et større visuelt influensområde der nettraseen vil være synlig fra.

Influensområdets størrelse vil variere i forhold til de ulike deltemaene. For naturtyper og flora vil direkte påvirkning i form av arealbeslag samt inngrep i tilknytning til anleggsarbeid være de viktigste faktorene. Det vil også kunne bli indirekte påvirkninger, for eksempel forandringer i markfuktighet og lokalklima. For fugl og pattedyr vil forstyrrelser, unnvikelse av tiltaksområdet, barriereeffekter og økt dødelighet gjennom kollisjoner kunne påvirke populasjoner langt fra selve anlegget. Her må det gjøres en vurdering av influensområdets størrelse for hver enkelt art.

Friluftsliv og reiseliv-For friluftsliv og ferdsel vil influensområdet vil være knyttet den visuelle innvirkningen tiltaket vil få på friluftaktiviteter. For reiseliv vil influensområdet også være knyttet til den visuelle innvirkningen tiltaket får fra de ulike reiselivsområdene og aktivitetene. Landbruk- Influensområdet omfatter både selve tiltaksområdet og arealer rundt, der tiltaket kan tenkes å påvirke landbruksinteresser

1.7 0-alternativet

0-alternativet er det framtidsscenariet som anses som alternativet til en utbygging, og som konsekvensene av tiltaket ses opp i mot. 0-Alternativet vil i denne sammenheng anses som dagens situasjon. For området rundt Ulvegveina betyr dette i stor grad uberørte områder med mye bart fjell og lynghei, bebyggelse øst og sør for planområdet ved Eidet, og svabergområder ned mot Sognesjøen.

For de berørte områdene i Gulen kommune vil 0-alternativet innebære fjellområder med til dels urørt preg, skoglandskap, fjordlandskap, områder med landbruksdrift (Dalsøyra) og myrer. Det drives ikke mye skogsdrift i dag. Deler av områdene preges av veier, og en større del av planområdet er bebyggt med kraftledninger på 22 kV spenningsnivå i dag. 22 kV nett er imidlertid ikke definert som et tyngre teknisk inngrep i motsetning til nett på høyere spenningsnivåer. Planmessig vil de berørte områdene i 0-alternativet hovedsakelig forbli LNF-områder.

2. LANDSKAP

2.1 Innledning

"Landskap" betyr et område, slik folk oppfatter det, hvis særpreg er et resultat av påvirkningen fra og samspillet mellom naturlige og/eller menneskelige faktorer." (Den europeiske landskapskonvensjonen, 2000).

Landskapet er de fysiske omgivelsene vi lever og beveger oss i. Det omfatter alt fra naturlandskapet til bylandskapet, og alt fra hverdagslandskapet til opplevelsesrike reisemål. Det kan være en viktig identitetsskaper eller ramme for opplevelser. Det er mange ulike interesser og brukergrupper knyttet til et landskap, og like mange ulike måter å oppleve landskapet. Landskapet påvirkes både av menneskelig aktivitet og av naturprosesser, og er i stadig endring. Landskapet har en egenkvalitet og det er viktig å beskrive kvalitetene i og verdiene av et landskap for å kunne forvalte det som en ressurs. I tillegg kan landskap stå overfor trusler som forringer kvalitetene dersom ingenting gjøres aktivt for å motvirke dette.

I dette kapitlet redegjøres det for landskapet som blir påvirket av nettilknytningen av Ulvegveina og Brosviksåta vindparker. Kvalitetene i landskapet, dets sårbarhet og tåleevne for inngrep beskrives. Begrepet **landskapsbilde** favner landskapets visuelle dimensjon og understreker betydningen av denne dimensjonen i folks opplevelse av landskapet, og i vårt forhold til landskapskvalitet. Landskapsbilde brukes i denne sammenhengen som en betegnelse på de visuelle og estetiske kvalitetene i landskapet. Begrepet omfatter både det åpne natur- og landbrukslandskapet og det mer bebygde landskapet.

I Håndbok 140 brukes følgende definisjon på landskapsbildet:

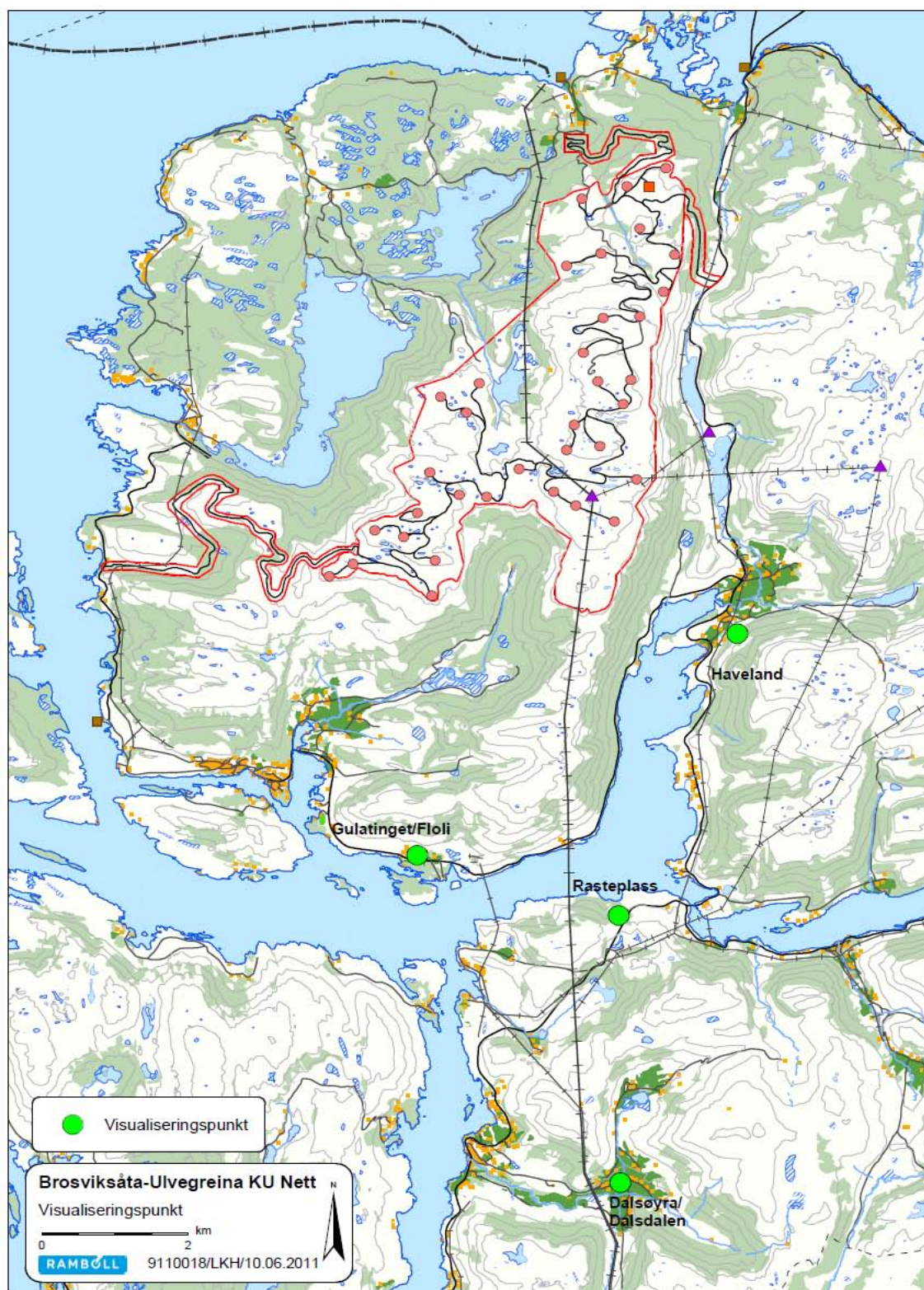
"Landskapsbildet dannes av de ulike mønstrene i landskapet med landformen/ terrengformen som ramme. Innholdet i bildet dannes av de ulike landskapselementene som vegetasjon, bebyggelse, elver og vann. Sammen danner disse mønstrene visuelle kvaliteter som synliggjøres i form av vertikale skiller, landemerker, knutepunkter, områder, skala, åpenhet, tetthet og retninger. Kombinasjon og samspill mellom mønster og enkeltelementer avgjør den visuelle og landskapsestetiske kvaliteten på området." (Statens vegvesen, 2005)

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har fastsatt utredningsprogram for Brosviksåta vindkraftverk, datert 01.07.2009. Programmet angir at samtlige krav for konsekvensutredning av vindparken også gjelder for nettilknytningen i den grad de er anvendbare. I utredningsprogrammet stilles følgende krav til utredning av tema landskap:

- *Det skal gis en kortfattet beskrivelse av landskapet i planområdet og tilgrensende områder.*
- *Det skal vurderes hvordan tiltaket kan påvirke landskapsverdiene i planområdet og tilgrensende områder (visuelt influensområde).*
- *[...]Visualiseringene skal også omfatte adkomstvei, bygg og nettilknytning der dette vurderes som viktig.*
- *De visuelle virkningene av tiltaket skal beskrives og vurderes, herunder tiltakets grad av visuell dominans. Det skal vurderes hvordan tiltaket vil påvirke oppfatningen av landskapet og kulturminner/kulturmiljø.*

Visualiseringer er blitt utarbeidet og er lagt inn i denne rapporten. På grunn av trykktekniske årsaker vil visualiseringene få en bedre lesbarhet og oppløsning i vedleggene til rapporten. Her vil

de foreligge i A3, noe som gjøre det lettere å se tiltaket i bildet. Nedenfor vises kart over fotostandpunktene.



Figur 2-1 Visualiseringspunkter

2.2 Beskrivelse av området og verdivurdering

2.2.1 Tiltaksområde

Tiltaksområdet omfatter alle områdene som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer berørte areal langs kraftlinja, eventuelle anleggsveier, massedeponier, riggområder og ellers andre områder som blir fysisk påvirket.

2.2.2 Influensområde

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området hvor man kan forvente fysiske og visuelle effekter av en eventuell utbygging. Denne sonen inkluderer bl.a. områder som berøres av fjernvirkningen av kraftlinjene. Størrelsen på influensområdet vil avhenge av synligheten av tiltaket, som igjen er avhengig av en rekke faktorer:

- Terrengformer og landskapsrom
- Standpunkt, avstand, høyde
- Lysforhold, årstider og vær
- Bakgrunn - kontrast eller silhuettvirkning
- Fargesetting

Betrakterens standpunkt er vesentlig både når det gjelder avstand og høyde i terrenget. Mastene er store konstruksjoner i forhold til menneskelig skala og vil dominere opplevelsen av landskapet mer jo nærmere man kommer. Dette gjelder i størst grad i **nærsonen** (Widenoja, 2009). Når en beveger seg vekk fra kraftlinja, vil den oppfattes annerledes. I **mellomsonen** oppfattes større deler av linja og mastenes plassering ses i sammenheng med omgivelsene. I **fjernsonen** er mastene synlig men omgivelsene dominerer, og synligheten av kraftlinja vil gjerne variere med lysforhold, årstider, vær og være avhengig av bakgrunnen.

2.2.3 Kriterier for vurdering av verdi og omfang

For bruk av kriterier for vurdering av landskapsbildets verdi og vurdering av omfang henvises det til Statens vegvesens håndbøk 140.

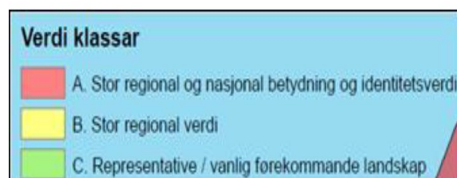
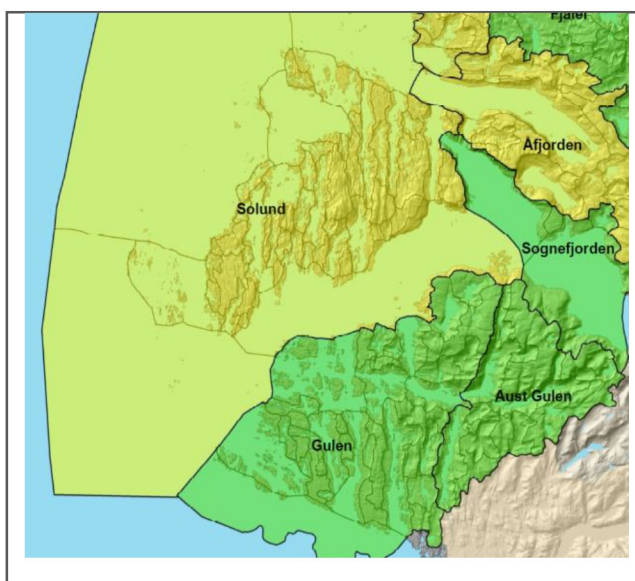
2.2.4 Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane fylke

Aurland Naturverkstad har vært engasjert i forbindelse med fylkesdelplan for vindkraft i Sogn og Fjordane. De har gjort en kartlegging av landskapstyper langs kysten i Sogn og Fjordane, og videre vurdert verdi og beskrevet de landskapstypene som er identifisert. Metoden som er brukt er hentet fra "Nasjonalt referansesystem for landskap".

I den følgende konsekvensutredning for nettilknytning av vindparkene vil den utførte landskapskartleggingen legges til grunn for beskrivelse og inndeling av delområder i influensområdet. Det vises til rapport Uttakleiv, 07/2009 med tilhørende vedlegg. Det vises også til konsekvensutredning, tema landskap, for Brosviksåta og Ulvegveina vindparker.

2.2.5 Landskapets hovedkarakter

Landskapet i influensområdet omfatter hovedsakelig deler av landskapsregion 20-Kystbygdene på Vestlandet, men også 21-Ytre fjordbygder på Vestlandet og 22-Midtre bygder på Vestlandet er representert.



Figur 2-2 Verdivurdering av landskapssammenhenger

(Aurland naturverkstad, Uttakleiv 2009)

Underregion 20.4 Solund er en "Stor og samanhengjande øygruppe som strekk seg frå aust mot vest nord for utløpet av Sognefjorden. Har ein god overordna samanheng og heilskap i landforma.

Ei oppskåren kystlinje gir eit småskala preg med eit mylder av vågar, sund, skjergard og småfjordar. Dette dannar ei indre lei med mange varierte og opplevingsrike ferdslemoglegheiter. Representerar eit spesielt og heilskapleg kystlandskap med ei unik samansetning av landformar og kulturmiljø. Ein samanhengjande geologi med sandstein og konglomerat er sentral for landskapskarakteren i dei fleste av landskapstypene. Fleire særleg velhalde kulturmiljø med kystlyngheiar og små historiske handelsstader." (Uttakleiv 2009)

Underregion 20.3 Gulen beskrives slik: *"Strandflatelandskap dominerar område og landforma omfattar dei aller fleste landskapstypene. Skjergarden ligg med ei stort mengd små øyar, holmar og skjer og omkransar området frå nord mot vest. Sentralt er store øyar og fastland i austleg del. Landflata er opprive der små vågar, smalsund og småfjordar skjer seg inn og skapar mange småskala rom. Eit typisk karaktertrekk er vekslinga med kysthei, våg- og smalsund, open skjergard og småfjordar og der ytre kystfjell stikk opp som låge, men markerte paddehattar over strandflata.*

Den låge ytre strandflata står i kontrast til kystfjella som dannar den grånande, austlege horisonten. Område utgjer start på samanhengjande og typisk strandflatelandskap som pregar store delar av LR 20 sørover gjennom Hordaland og nordleg del av Rogaland." (Uttakleiv 2009)

I underregion 22.11 Gulafjorden/Masfjorden finner vi *"langsmale og korte fjordløp med eit indre og lukka preg. Opp frå fjordane ligg korte kystfjelldalar omkransa av låge kystfjell. Ei homogen og repeterande landskapstypefordeling pregar områdene." (Uttakleiv 2009)*

Lengst sør i influensområdet kommer vi inn i underregion 21.5 Indre Bergensbuene. Denne regionen framstår med et langt frodigere og grønnere preg. Løvskog og plantefelt av gran rammer inn jordbruksmark. Større åser, heier og sprekkedaler er utbredt. Her er fjordløpene smale og landskapsrommene avgrensede. Små vannformer som våger, viker, bukter og elveos, samt ferskvann og tjern, gir variasjon og er viktig for landskapsbildet.



Figur 2-3 Kartlagte landskapsområder (LO) og landskapstyper (LT) i influensområdet
(Aurland naturverkstad/Uttakleiv 2009)

2.2.6 Delområder

Ulvegveina



Figur 2-4 Utsikt fra Ulvegveina mot øst viser karakteren til landskapstypen Ytre kystfjell

Tabell 2-1 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)

Landskapsområder (LO)	Landskapstype (LT)
20T05-17 Kråkevåg	Våg- og smalsundlandskap
20T06-09 Hersviksundet-Hagefjorden	Småfjord- og storsundlandskap
20T07-02 Sognesjøen	Fjordbasseng
20T09-16 Nonsvarden	Kystheiene
20T09-19 Hagevatnet	Kystheiene
20T11-10 Ulvegveina	Ytre kystfjell

Ulvegveina danner en markert landform med karakteristisk, skråstilt profil, med smale striper av gress og kystlyng i sprekker og furer. Norkringantenna på toppen er et tydelig landemerke, og en smal driftsveg slynger seg opp det bratte, nakne berget. Forblåst kystlyng og gresstuster vokser i små sprekker i berget. Bergarten, bestående av sandstein og konglomerat, gir et helt særegent og unikt uttrykk og dominerer over det sparsomme vegetasjonsdekket.

"20T11-10 Ulvegveina, Solund. Sandstein og konglomerat gjev ein særeigen overflate med laus smågrus på platåa og eit skrint vegetasjonsdekke. Ei skråstilt lagdeling i berggrunnen har danna karakteristiske rampar og furer i fjellsidene på fleire av LO i Solund." (Uttakleiv 2009)

Nord for Ulvegveina markerer Hagefjorden og Hagevatnet gulvet i to langsmale, parallelle landskapsrom. Rommene skilles av en terrengrygg med mange mindre topper som blant annet Furevikfjellet og Knolten. Øst for Ulvegveina og nordover finner vi Tjørndalen som er sparsomt bevokst, men som navnet tilsier, har små tjern som drenerer ned til Dumbebotn og Hagevatnet. I Dumbebotnen er det tilstrekkelig lunt til at trær kan vokse, i ly av Dumbetinden og Ulvegveina. Fylkesvegen følger fjellfoten og vannkanten og går inn i en smal tunnel mot øst, mens en lokal veg slynger seg rundt kollene nordover mot Hersvikbygda. Både Hagefjorden og Hagevatnet har en

rekke holmer og er omkranset av lavere, småkuperte koller og knatter, noe som gir en sterkt oppfliket strandlinje og litt rotete landskapsbilde.

Typisk regionalt karaktertrekk [...]er bergknattar inne på land og på små holmar og skjær, som stikk bratt opp og gjev eit skulpturelt uttrykk med dei spesielle konglomeratformene. Vassflata har smale løp og gjev avlange og smale golvflater i tronge landskapsrom. (Uttakleiv , 2009)



A



B

Figur 2-5 Gårder innerst i Kråkvåg (A) og fra Kråkevåg med Norkring-antennen i bakgrunnen (B)

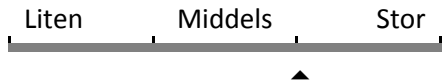
Landskapstypen i Kråkevåg kjennetegnes av småskala og intim kontakt i landskapsrommet, med lukka og veldefinerte landskapsrom. Gårder klamrer seg fast i de få lune søkkene i landskapet som finnes. Samspill mellom velholdte kulturmiljø og varierte og inntrykkssterke landformasjoner gir god helhet og sammenheng. Kråkevågen er en skjerna og lun våg med en grunn poll. De lune, lavereliggende områdene preges av beitemark og er innrammet av skoghegn og plantefelt med sitkagran. Over dette overtar lynghei i veksling med bart fjell.

"20T09-16 Nonsvarden, Solund. Vegane snor seg smale gjennom eit kuppert kystheilandskap, kor bergart av konglomerat skapar ei skulpturell overflate der små bergknattar og pinakklar stikk opp." (Uttakleiv , 2009)

Terrengdraget fra Dumbebotn og Tjørndalen heller også sørover i Lødalen som møter Sognesjøen. I sør, der land møter vann, åpner landskapet seg ut mot Sognesjøen. Her skråner fjellet ned i vannet i svaberg og nes, og en har vidt utsyn både mot Gulen, innover Sognefjorden og ut mot havet. Fjordbassenget danner utløpet av Sognefjorden og overgangen mot det åpne havet i vest. "Skiljet frå den storforma og breie Sognefjorden er når sjølve fjordforma avtek og opplevinga av ein fjord ikkje lengre er til stades." (Uttakleiv 2009)

Sårbarhet/tåleevne: Landskapskarakteren preges av en veksling mellom det åpne, storskala landskapsbildet og småskala, skjerna landskapsrom. Dette gir en særlig eksponert landskapstype som har stor sårbarhet for storskala inngrep. Landskapstypen fjordbasseng har en åpen og storskala karakter som gjør at den kan absorbere større tekniske inngrep. Fjernvirkningene over den breie fjordflata reduserer blikkfangeffekten.

Verdi: I "Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane" (Aurland Naturverkstad 2009) ligger disse landskapsområdene i et overordna område (Solund) som er vurdert å ha stor regional verdi. De beskrevne landskapene i influensområdet er vurdert å ha **middels til stor verdi**.



Brosvika- Brosviksåta



Figur 2-6 Brosvika med gårder og bebyggelse, fylkesveg og eksisterende 22 kV kraftlinje

Tabell 2-2 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)

Landskapsområder (LO)	Landskapstype (LT)
20T07-02 Sognesjøen	Fjordbasseng
20T10-08 Sygnefestheiane	Åslandskap
20T11-06 Brosviksåta	Ytre kystfjell

Nederste del av Brosvika ligger i det åpne landskapsrommet med vidt utsyn over Sognesjøen og mot Solund. Fra vannkanten strekker et frodig daldrag med tydelig form og retning seg sørover. Daldraget går over i en smal, trang kløft som fortsetter helt over til Nordgulfjorden. Jordbruksmarka er innrammet av skogkledder ller med blandingsskog. Fylkesvegen går gjennom landskapsrommet, kommer fra Vassenden midt i dalen og svinger mellom skaret østover. En eksisterende kraftlinje krysser Brosvika.

Høyere opp i åslandskapet endrer landskapskarakteren seg. "*Hovedforma med ei mer avrunda, bølgljande og småkupert overflate. [...]Kystfuruskog veksler mellom åpne lyngheier, myrflater og bart berg.*" (Uttakleiv 2009) Her mister man den visuelle kontakten med sjøen, i et avgrenset, men

åpent landskapsrom som henvender seg mot Brosvikvatnet. Jordbruksmark og skogkledde ller preger landskapsbildet. På et platå høyere opp ligger et landskapsrom rundt Stølsvatnet. Det har ryggdekning i øst mot den bratte fjellsiden til Brosviksåta, i de andre retningene har man stedvis utsyn til de omkringliggende områdene. Landskapsbildet preges av småskala terrengformer og veksling mellom berg, myr og fjellskogkledde ller.



Figur 2-7 Brosviksåta sett fra Vatne

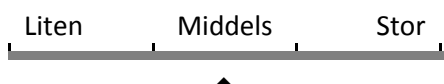


Figur 2-8 Brosvikvatnet og Brosviksåta

Fra Brosvika stiger terrenget jevnt og opp til Brosviksåta som er en topp på 723 m.o.h. En driftsveg slynger seg opp fjellsiden mot toppen der en stor kommunikasjonsmast med tilhørende servicebygg står. Den understreker Brosviksåta som et tydelig landemerke. Landskapet blir raskt mer karrig jo høyere man kommer, og på toppen av fjellplatået domineres landskapsbildet av nakent berg med furer og sprekker. Samtidig har man et formidabelt utsyn. I øst og vest er fjellsidene bratte og danner vegger i tilgrensende landskapsrom. Mot sør smalner platået og går over i en terrengrygg.

Sårbarhet/tåleevne: Brosviksåta er eksponert over store avstander. Mangelen på vegetasjon gjør det vanskelig å skjule inngrep, samtidig som det er en utfordring å reparere terreng som berøres.

Verdi: I "Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane" (Aurland Naturverkstad, 2009) ligger disse landskapsområdene i et overordna område (Gulen/Aust Gulen) som er vurdert å være "*Representative/vanlig forekommende landskap*". Spesielle kvaliteter i influensområdet er kulturlandskap rundt Vatne og Brosvika. De beskrevne landskapene i influensområdet er vurdert å ha **middels verdi**.



2.2.6.1 Brosviksåta-Gulafjorden



Figur 2-9 Fra Midttundalen mot Brosviksåta



Figur 2-10 Nordgulfjorden sett fra Haveland

Tabell 2-3 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)

Landskapsområder (LO)	Landskapstype (LT)
20T11-06 Brosviksåta	Ytre kystfjell
20T13-01 Midttundalen	Kystfjelldaler
21T04-02 Nordgulfjorden	Fjordbotner

Sør fra Brosviksåta går et markert høydedrag med en klar silhuett som skiller to tydelige landskapsrom; Midttundalen og Nordgulfjorden.

Midttundalen er et skjermet, avgrenset og tydelig skålformet landskapsrom hvor dalsidene og silhuettlinjen er viktige landskapselementer. I bunn av dalen ligger et vann og myrer, og en liten elv renner sørover mot Eivindvik. Landskapet er noe påvirket av skogbruk med skogsbilveger og store plantefelt med gran, sitkagran og lerk. Likevel er det inntrykket av urørt natur som dominerer landskapsbildet.

Over fjellryggen mot øst kommer man til Nordgulfjorden. På vestsiden av fjorden danner fjellsidene en jevn, lang, bratt og ensartet vegg, og fylkesvegen følger langs vannkanten. Også her er det tydelige plantefelt av gran i nederste del av fjellsidene. Terrenget på østsiden er mer åpent, kupert og avrundet. Her ligger bebyggelsen, med tettstedet Nordgulen i enden av Nordgulfjorden. En eksisterende 22kV høyspentlinje følger riksvegen øst for Nordgulfjorden. I sør ender de markerte fjordsidene ned mot Svadberghavet som leder ut i Gulafjorden. På et nes her finner vi Gulatinget på Flolid, tusenårsstedet i Gulen kommune, som også er tusenårssted for Sogn og Fjordane fylke.



Figur 2-11 Gulatinget, tusenårsstedet på Flolid



Figur 2-12 Nordgulfjorden er et tydelig og markert landskapsrom

Sårbarhet/tåleevne: De to markerte landskapsrommene er relativt små og man har visuell kontakt innenfor begge rommene. Særlig dalsidene og silhuettene er eksponerte og sårbare for inngrep.

Verdi: I "Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane" (Aurland Naturverkstad, 2009) ligger disse landskapsområdene i et overordna område (Gulen/Aust Gulen) som er vurdert å være "*Representative/vanlig forekommende landskap*". Spesielle kvaliteter i influensområdet er Gulatinget (historisk, pedagogisk), helhet i Midttundalen, spenningspunkt ved Gulafjorden. Landskapet i influensområdet vurderes å ha **middels verdi**.



Gulafjorden- Frøyset



Figur 2-13 Eksisterende 22kV-linje gjennom Dalsdalen



Figur 2-14 Flere høyspentlinjer krysser Tangedal på vei mot Frøyset transformatorstasjon

Tabell 2-4 Landskapsområder og landskapstyper i tiltaksområdet, kartlegging av Aurland Naturverkstad (2009)

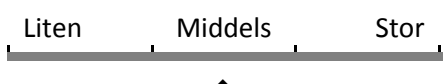
Landskapsområder (LO)	Landskapstype (LT)
21T04-02 Nordgulfjorden	Fjordbotner
21T08-01 Dalsdalen	Kystfjelldaler
21T08-03 Røyrbotn	Kystfjelldaler
21T09-01 Høgerusten-Middagskletten	Kystfjell
21T09-01 Slettefjellet-Dalsfjellet	Kystfjell
Underregion 21.5	Frøyset

Sør for Gulafjorden ligger Eidsfjorden som strekker seg rett sørover. På østsiden av fjorden finner vi eksempler på små kystfjelldaler i Røyrbotn og Dalsdalen. I Røyrbotn er det lite bebyggelse og kulturmark, mens riksvegen og en 22kV-linje krysser landskapsrommet fra hver sin kant. Fra Dalsøyra nede ved fjorden strekker Dalsdalen seg opp og østover. Landskapsrommet ved Dale og Vyrkesdal er avgrenset og har ikke kontakt med fjorden. Her er landskapsbildet preget av kulturmark med en rekke gårder omgitt av jordbruksmark og beitemarker innrammet av skogkledde lier og plantefelt opp mot kystfjella bakenfor. Fra Slettefjellet og ned Nerdalsmulen kommer en eksisterende 22 kV-linje som krysser dalen og fortsetter sørover opp Vyrkesdal.

Beliggende over kystfjelldalene ligger partier av kystfjell, typisk små fjellområder med preg av en jevn og åpen fjellhei. I det lave fjellpartiet sør for Daledalen går grensa mellom Gulen kommune i Sogn og Fjordane og Masfjorden kommune i Hordaland. Landskapet her preges av mer skogvegetasjon og en rekke mindre daldrag som vender sør og sørøst. Små elver og vann gir retning i trange landskapsrom. Daldraget fra Frøyset opp til Tangedal er innrammet av skog og består av mange avlange, små landskapsrom som knyttes sammen av den smale vegen og elva. Midtveis til Tangedal ligger Frøyset transformatorstasjon, og flere eksisterende kraftlinjer møtes i dette punktet. Øverst i Tangedal ligger et gårdsbruk og et par boliger.

Sårbarhet/tåleevne: De to landskapsrommene i Røyrbotn og Dalsdalen er relativt små og man har visuell kontakt innenfor hele rommet. Særlig dalsidene og silhuettene er eksponerte og sårbare for inngrep. Områdene i sør mellom Frøyset og Tangedal har et småskala preg hvor inngrep vil kunne dominere i ett landskapsrom, men være skjermet mot tilgrensende landskapsrom.

Verdi: I "Landskapskartlegging av kysten i Sogn og Fjordane" (Aurland Naturverkstad, 2009) ligger disse landskapsområdene i et overordna område (Aust Gulen) som er vurdert å være "*Representative/vanlig forekommende landskap*". Spesielle kvaliteter i influensområdet er knyttet til det helhetlige kulturmiljøet i Dalsdalen. Landskapet i influensområdet vurderes å ha **middels verdi**.



2.3 Omfang og konsekvenser

Kraftlinja som utredes vil bare bygges dersom Ulvegeina og/eller Brosviksåta vindkraftverk skal bygges. Konsekvensene for landskapsbilde ved bygging av selve vindparkene er utredet i egne

rapporter (Rambøll 2011). Der kraftlinje og vindkraftverk står sammen, vil sannsynligvis turbinene dominere over kraftlinjemastene, og kraftlinjas virkning/konsekvens på landskapsbildet bli underordnet i forhold til vindparkens. Det er kun vurdert konsekvenser for nettilknytningen i denne rapporten.

2.3.1 Konsekvenser i anleggsfasen

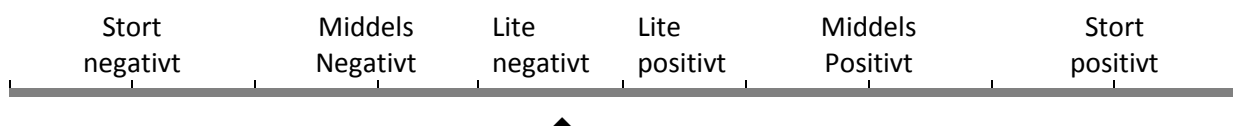
For tema landskap i denne konsekvensutredningen regnes ikke konsekvenser i anleggsfasen å være av avgjørende betydning. Det fokuseres dermed på konsekvenser i driftsfasen.

2.3.2 Konsekvenser nettilknytning Ulvegveina vindpark

Ulvegveina

Systemløsning 1

Fra Ulvegveina vindkraftverk vil nettet gå ca 2 km i luftspenn på portalmaster i tre ned til vannkanten. Kraftlinja følger hovedsaklig terrengformen langs Lødalen og vil være skjermet fra vest og lite dominerende fra bebyggelsen i Kråkevåg. Kraftlinja krysser vegen mot Kråkevåg. Ved utløp av Lødalselva, ned mot Sognesjøen, vil luftspennet stoppe i en kabelendemast. Det forutsettes at det bare er Ulvegveina vindkraftverk som skal føres i sjøkabel herfra, det blir derfor kun behov for endemaster (ingen muffestasjon). En kabelgrøft fører sjøkabelen til vannkanten og videre under Sognesjøen. Alle portal- og endemaster er utført i tre med limtretravers. Det vurderes at tiltaket gir et **lite negativt omfang**.



Luftlinja vil dominere landskapsbildet innenfor landskapsrommet rundt Lødalen. Likevel vil tiltaket følge landskapsformene, være noe skjermet og gi begrenset fjernvirkning. Tiltaket vil gi **en liten negativ konsekvens (-)**.

Systemløsning 2

Ved systemløsning 2 føres Ulvegveina nordover mot Lutelandet. Luftspennet fra Ulvegveina starter i Tjørndalen og føres ca 3 km i en 132 kV- ledning langs dalsida vest for Dumbobotn og frem til Furevikfjellet. Her enten "hekte" man seg på en dobbeltkurs 132 kV-ledning fra Ytre Sula, eller man går i en parallellføring nordover mot Lutelandet, dette vurderes ikke i denne konsekvensutredningen. Kraftlinja mellom Tjørndalen og Furevikfjellet går på portalmaster i tre.

Fra Tjørndalen følger den vestre dalside ned mot fylkesvegen. Den krysser både fylkesvegen og lokalvegen i området der Hageelva renner fra Hagevatnet ned til Hagefjorden. I dette punktet møtes tre landskapsområder og deler av kraftlinja vil bli synlig i alle tre. Det vurderes at tiltaket gir et **lite negativt omfang**.

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels Positivt	Stort positivt

Kraftlinja vil dominere landskapsbildet innenfor landskapsrommet i Tjørndalen. Den vil også oppleves på nært hold der den krysser vegene, og vil bidra til noe visuell støy i et sammensatt småskala landskap. Likevel vil tiltaket følge landskapets hovedformer og fjernvirkningen er begrenset. Tiltaket vil gi **en liten negativ konsekvens (-)**.

Brosvika- Brosviksåta

Sjøkabelen fra Ulvegveina føres i land i Brosvika. Fra Sognesjøen vil en kabelgrøft føre sjøkabelen opp på land til en kabelendemast. Herfra vil kraften føres videre i luftledning ca 7 km opp til Brosviksåta. Det vil være tilstrekkelig å bruke master med trestolper og limtretravers frem til Brosviksåta. Fra endemasten i Brosvika går kraftlinjetraseen opp dalsiden og bak en kolle i vest. Linja blir derfor skjermet fra bebyggelsen i Brosvika. Videre krysser linja kommunal vei i nordenden av Brosvikvatnet (Vassenden), og følger fjellsiden sørover langs østsiden av vannet. Videre sørover fortsetter linja på et platå nedenfor Brosviksåta, krysser Stølsvatnet, før den går opp Bjørndalen til transformatorstasjonen i Brosviksåta vindpark. Det vurderes at tiltaket gir et **middels negativt omfang**.

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels Positivt	Stort positivt

Den største negative virkningen på landskapsbildet knytter seg til fjernvirkning langs Brosvikvatnet der kraftlinja vil bli eksponert i den skogvokste fjellsiden. Selv om traséen i hovedsak følger terrenget langs fjellfoten, vil ryddebeltet og høydesprangene i terrenget fremheve linjen. I tillegg vil kraftlinja dominere landskapsbildet rundt Stølsvatnet og Bjørndalen, selv om den her vil være skjermet for de omkringliggende områdene. Det vurderes at tiltaket gir en **middels negativ konsekvens (- -)**.



Figur 2-15 Visualisering sett fra Haveland som viser Alternativ med 132 kV kraftlinje med portalmaster i tre gittermaster nord for Brosviksåta og gittermaster fra Brosviksåta og sørover. (Rambøll)

Se også vedlegg for bedre oppløsning og lesbarhet.



Figur 2-16 Visualisering sett fra Haveland som viser Alternativ med 132 kV kraftlinje med portalmaster i tre kun fra Brosviksåta og sørover. (Rambøll)

Se vedlegg for bedre oppløsning og lesbarhet

2.3.3 Konsekvenser nettilknytning Brosviksåta vindpark

Brosviksåta-Gulafjorden

Systemløsning 1

Kraftlinja vil gå i dobbelkursføring og gittermaster i stål. Mastene er ca 25m høye med tre traverser hvor bredeste er 8m. Fra Brosviksåta føres kraftlinja langs et høydedrag sørover mot Gulafjorden. Den vil her gi silhuettvirkning sett fra landskapsrommene både i Midttundalen og Nordgulfjorden. Fra områdene rundt Nordgulfjorden vil linja også være synlig der den føres ned på østsiden av Svabergfjellet hvor ledningen går over i et fjordspenn. I spennet over Gulafjorden er det planlagt å bruke fjordspennbukker for hver leder. Alternativ 1 kan innebærer 6 slike bukker på hver side av Gulafjorden. I sør lander fjordspennet i fjellsida under Storefjellet, omtrent en kilometer øst for eksisterende fjordspenn og en kilometer vest for riksvegen. Fra Gulating, Tusenårsstedet på Flolid, vil hoveddelen av anlegget være skjermet for kraftlinja, men fjordspennet med markører og fjordspennbukkene vil være synlig fra de øverste delene av "tribunen" (se visualisering og vedlegg). Svabergfjellet skjermer mot vest og linja vil ikke bli synlig fra Midttundalen.



Figur 2-17 Visualisering sett fra Gulating. Alternaitv 2, portalmast i tre. (Rambøll)

Se vedlegg for bedre oppløsning og lesbarhet



Figur 2-18 Visualisering sett fra Gulating. Alternativ 1, gittermast i stål. (Rambøll)

Det vurderes at tiltaket gir et **middels til stort negativt omfang**.

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
-------------------	---------------------	------------------	------------------	---------------------	-------------------



Gittermastene vil formmessig virke som fremmedelementer i de berørte landskapene og stå i et lite harmonisk forhold til omgivelsene. Kraftlinja vil stå i klar silhuett over store deler av strekningen. Den vil bli særlig eksponert i hele landskapsrommet rundt Nordgulfjorden, og godt synlig fra riksveg og boligbebyggelse. Fjordspennet blir bredt og vil være fokuspunkt sett fra rasteplassen i sør. Det vurderes at tiltaket gir en **middels til stor negativ konsekvens (-/-/-)**

Systemløsning 2

Traséen er den samme som i Alternativ 1, men vil gå i portalmaster av tre med limtretravers. Mastene er noe lavere og gir et annet formuttrykk enn gittermastene. Antall fjordspennbukker vil være halvert i forhold til alternativ 1 (3 stk) og fjordspennet vil bli smalere. Silhuettvirkningen av tremastene vurderes å være mindre dominerende i landskapet enn Alternativ 1. Det vurderes at tiltaket gir et **middels negativt omfang**.

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
-------------------	---------------------	------------------	------------------	---------------------	-------------------



Det vurderes at tiltaket gir en **middels negativ konsekvens (-/-)**



Figur 2-19 Visualisering sett fra rasteplass ved Holtane som viser fjordspenn med alternativ med 132 kV kraftlinje gittermaster. NETTET ER GITT EN NOE LYSERE FARGETONE ENN REELT FOR Å SYNES BEDRE I VISUALISERINGEN. (Rambøll)

Se vedlegg for bedre oppløsning og lesbarhet



Figur 2-20 Visualisering sett fra rasteplass ved Holtane som viser fjordspenn med alternativ med 132 kV kraftlinje portalmaster i tre. NETTET ER GITT EN NOE LYSERE FARGETONE ENN REELT FOR Å SYNES BEDRE I VISUALISERINGEN. (Rambøll)

Se vedlegg for bedre oppløsning og lesbarhet

Gulafjorden- Frøyset

Systemløsning 1

Fra fjordspennbukkene vil linjene igjen samles og føres i gittermaster noe øst for toppen av Storefjellet. Det forventes noe silhuettvirkning av kraftlinja ved fjorden. Fra Storefjellet vil linja krysse riksvegen og skjære gjennom landskapsrommet ved Røyrbotn om lag 500 m fra bebyggelsen på Åmdal.

Videre langs Slettefjellet vil den omsøkte traséen følge eksisterende 22 kV-ledning frem til Frøyset transformatorstasjon. Det blir her parallellføring, 22 kV-linja og 132 kV-linja vil gå side om side, og bredden på rydebeltet vil utvides til 35 m. Sannsynligvis vil 132 kV-linja ha lengre spenn og noe stivere linjeføring enn den eksisterende 22 kV-linja. Den eksisterende linja føres i tremaster og vil være omtrent halve høyden av gittermastene i stål.

Fra Slettefjellet og ned Nerdalsmulen krysser kraftlinjene Dalsdalen og fortsetter sørover opp Vyrkesdal. Dette er et helhetlig kulturmiljø og områder hvor mennesker bor og ferdes daglig. De høye stålmastene vil gi silhuettvirkning på strekningen ned Nerdalsmulen. Parallellføringen og de høye gittermastene vil komme i konflikt med dimensjonene i landskapsbildet og forrykke fokuset i dette landskapsrommet.

Videre sørover går linjene over et kort, åpent fjellparti før de når det skogkledde daldraget fra Tangedalen til Frøyset. Kraftlinjene skrår ned dalsiden øst for Tangedal, og vil være godt synlig fra bebyggelsen her. De krysser den smale vegen og forstetter i skogbevokst terreng fram til Frøyset transformatorstasjon.

Det vurderes at tiltaket gir et **middels til stort negativt omfang**.

Stort Negativt	Middels Negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
-------------------	---------------------	------------------	------------------	---------------------	-------------------

Parallellføring med eksisterende 22kV linje vil samle inngrepene, men vil likevel innebære en vesentlig større skala og dimensjon på inngrepene. I tillegg innføres et nytt formelement i gittermastene som ikke er tilpasset den eksisterende kraftlinja og vil føre til visuell uro. Det er nær- og mellomsonene, der kraftlinja skjærer gjennom og krysser landskapsrom i Røyrbotn, Tangedal og særlig Dalsdalen at de visuelle virkningene er mest negative. Derfor vurderes det at tiltaket gir en **middels til stor negativ konsekvens (- / - -)**.

Systemløsning 2

Traséen er den samme som i systemløsning 1, men vil gå i portalmaster av tre med limtretravers. Mastene er noe lavere og gir et annet formuttrykk enn gittermastene. Det er en fordel ved parallellføringen med 22 kV-linja, der de to mastetyperne vil passe sammen i mye større grad enn i systemløsning 1. Skalaen og dimensjonene for den nye 132 kV-linja vil være større enn den eksisterende 22 kV-linja, og linjeføringen blir sannsynligvis noe stivere med lengre spenn. Silhuettvirkningen av tremastene vurderes å være mindre enn Alternativ 1. Ryddebeltet gjennom skogområder vil være 29m og utvides til 35m ved parallellføring. Det vurderes at portalmastene i tre gir et mindre dominerende inntrykk i landskapet og at tiltaket gir et **lite til middels negativt omfang**.

Stort Negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
-------------------	---------------------	------------------	------------------	---------------------	-------------------

Som i systemløsning 1 er den største konflikten i forhold til landskapsbildet knyttet til nærvirkning ved kryssing av Røyrbotn, Tangedal og særlig Dalsdalen. Det vurderes at tiltaket gir en **liten til middels negativ konsekvens (- / - -)**.



Figur 2-21 Visualisering fra Dalsdalen som viser Alternativ 1: 132 kV kraftlinje med gittermaster. (Rambøll)



Figur 2-22 Visualisering fra Dalsdalen som viser Alternativ 2: 132 kV kraftlinje med portalmaster i tre. (Rambøll)

Se vedlegg for bedre oppløsning og lesbarhet.

2.4 Samlet konsekvensutredning og rangering

Ved sammenstilling av konsekvensene for landskap i delområdene er det tydelig at systemløsning 2 er klart å foretrekke framfor systemløsning 1.

Tabell 2-5 Konsekvenser oppsummert

LANDSKAPSOMRÅDE	Konsekvenser	
	Systemløsning 1	Systemløsning 2
Ulvegreina	-	-
Brosvika-Brosviksåta	-/-	0
Brosviksåta - Gulafjorden	--/--	--
Gulafjorden - Frøyset	--/--	-/-
Samlet konsekvens	--	-/-
Rangering	2	1

2.5 Avbøtende tiltak

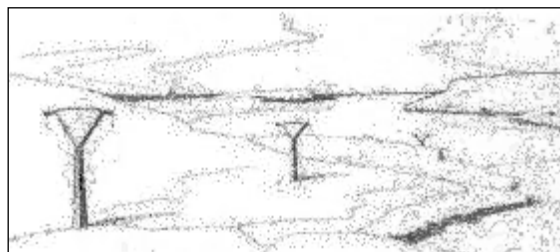
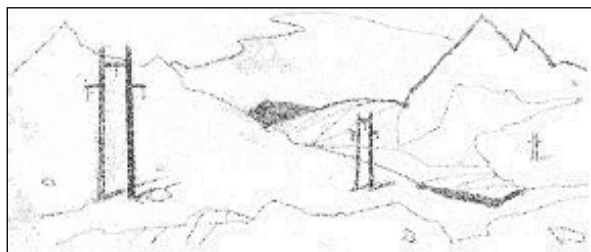
Sjøkabel: For å unngå fjordspenn over Gulafjorden kan det være et avbøtende tiltak å legge sjøkabel gjennom fjorden i stedet for luftspenn. En sjøkabel vil føre til at luftspennet må ledes helt ned til fjorden, til en kabelendemast og videre i en kabeltrase ned og under vann på begge sider av fjorden. Det er en fare for at kabelendemastene og kabelgrøftene nede ved vannkanten kan bli veldig eksponerte og virke vel så skjemmende som fjordspennbukker oppi dalsidene.

Kabel: Å legge 132 kV linja i kabel gjennom Dalsdalen og Vyrkesdalen vil gi flere fordeler og kan gi en positiv konsekvens for landskapsbildet i området. En kan da fjerne eksisterende luftspenn og kryssing av daldraget. En vil unngå økt silhuettvirkning av de grovere dimensjonerte mastene for 132 kV. Det blir også mindre konflikt med nærføring til boliger og enhetlige kulturmiljøer. For at dette skal være et godt avbøtende tiltak forutsettes det at kabelen legges der det er løsmasser (at en unngår sprenging) og at det legges opp til naturlig/stedstilpasset revegetering av kabeltraséer. I tillegg egner dette seg best utenfor skogsområder, da en unngår at det blir hogget en gate for kabeltraséen som må holdes ryddet.

Landskapstilpasset mastedesign: bygger på prinsipp om at *"Ulike mastetyper oppfattes forskjellig i ulike omgivelser. Bruk av mer landskapstilpassede master kan derfor bidra til økt aksept for kraftledninger."* (NVE, 2009).

Generelt kan en si at dersom en velger mastetyper som gir en dempet dominans i det landskapet linja går gjennom, kan det føre til mindre motstand og økt aksept for kraftlinja. I noen situasjoner kan positiv fremheving være et virkemiddel.

Der kraftlinja vil gå i og i nærheten av selve vindkraftverkene, vil vindturbinene dominere landskapsbildet og være kraftige formelementer i landskapet. Kraftmastene bør her ha samme uttrykk, gi en formmessig forenkling og slektskap til turbinene, for eksempel ha kun ett bærende element. En kan da unngå å tilføre enda et formelement som gir økt visuell støy. Andre strekninger der landskapstilpasset mastedesign kan virke som avbøtende tiltak er nærføring til bebyggelse og kulturmiljøer (Røyrbotn, Dalsdalen og Tangedal), og områder som er viktige for friluftsliv (Brosvikvatnet). Det henvises til rapport fra NVE "Landskapstilpasset mastedesign. En metodisk tilnærming for landskapstilpasning av 132 - 420kV høyspentmaster".



Figur 2-23 Formen på mastetyperne bør tilpasses landskapet de står i (illustrasjon Widenoja, 2009)

Kamuflasjetiltak: som en variant av landskapstilpasset mastedesign kan en vurdere aktuelle kamuflasjetiltak på de ordinære mastetyperne. Effekten er å dempe dominansen av kraftmastene i landskapsbildet. Det bør vurderes å farge gittermastene i alternativ 1 grønne. Det vil gi effekt i områder der mastene har en grønn ryggdekning (bakgrunn av vegetasjon) og kan være aktuelt i Røyrbotn og Dalsdalen og strekningen Tangedal-Frøyset.

I eksponerte fjellområder med mye nakent berg, vil farging av mastefundamenter kunne gi en god tilpassing til bergarten. Det er erfart at matting av liner og isolatorer gir en god dempende effekt i landskapsbildet, dette er aktuelt tiltak der kraftlinja gir fjernvirkning og/eller silhuettvirkning. Ved Ulvegveina, ved Brosvikvatnet og langs ryggen sørover fra Brosviksåta vil dette være aktuelt. For portalmastene i tre er det mindre aktuelt å endre farge.

Begrenset rydding: Ofte vil fjernvirkningen av en kraftlinje gjennom skog forsterkes på grunn av at bunnvegetasjonen i ryddebeltet gir en fargekontrast mot omkringliggende trevegetasjonen. Ved begrenset rydding vil utbyggerne sette igjen mindre bartrær og buskvegetasjon i ryddebeltet for å minske kontrast i farge og tekstur. En slik metode medfører gjerne behov for hyppigere rydding.

2.6 Innkomne traséalternativer

Det er kommet inn forslag om å legge sjøkabel fra Gulafjorden og gjennom Eidsfjorden. Man vil da unngå konfliktpunkter som fjordspenn over Gulafjorden og luftlinje gjennom Dalsdalen. Til gjengjeld vil man da få et luftspenn/eventuelt kabel fra Eidsfjorden til Frøyset.

Det er kommet inn forslag om en østre trasé som krysser Klettefjellet og går øst for Middagskletten. Dette gir en helt ny trasé fra nord for Gulafjorden og inn til Frøyset. Løsningen kommer i konflikt med INON-områder. Man unngår bebyggelse i Dalsdalen og Røyrbotn, men disse vil likevel være visuelt eksponert for eksisterende 22 kV-linje i luftspenn.

Et annet innspill er å flytte luftspennet til østsiden av Røyrbotnen ved å gå fra opprinnelig landingspunkt ved Gulafjorden, via Spennkletten, Snøgjelet og møte eksisterende 22 kV på Slettefjellet.

3. KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

3.1 Innledning og metode

3.1.1 Metode

Utredningen av dette deltemaet følger i hovedsak metodesettet beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140, med en beskrivelse av verdi, omfang og konsekvens. Både direkte og indirekte, primært visuelle, virkninger i forhold til kulturminner og kulturmiljø er vurdert.

3.1.2 Influensområdet

Influensområdet i forhold til kulturminner og kulturmiljø omfatter punktene/lokalitetene der det blir gjort direkte inngrep, traseen med ryddebelte (28-29 meters bredde for 132 kV-linje) samt et større visuelt influensområde der nettraseen vil være synlig fra. De visuelle virkningene og linjenes dominans vil avta gradvis, men mest markant i begynnelsen. Selv om linjene teoretisk vil kunne være synlige på flere kilometers avstand, vil de visuelle virkningene her som regel være meget små. I hovedsak vil hensynet til kulturminner og kulturmiljø veie tyngst innenfor en skjønnsmessig fastsatt avstand på inntil 500 meter. Større avstander enn dette vil være relevant i forhold til særlig viktige kulturminner og kulturmiljø, eller dersom disse ligger i urørte naturområder eller i særskilt åpne landskap.

3.1.3 Materiale

Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden* er hovedkilden for opplysninger om automatisk fredete kulturminner. Opplysninger om SEFRAK og andre nyere tids kulturminner er primært basert på nettbaserte kart og databaser, deriblant *Fylkesatlas Sogn og Fjordane*, samt andre nettbaserte og skriftlige kilder.

3.1.4 Befaring

Befaringer er et viktig supplement til eksisterende kildegrunnlag samt for å kunne påvise og/eller vurdere potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner. Sentrale feltmetoder er visuelt søk etter synlige kulturminner og generelle landskapsbetraktninger. De aktuelle traseene ble befart i perioden 10. – 12.5.11.

3.2 Systemløsning 1. Ulvegveina- Brosviksåta- Frøyset

3.2.1 Beskrivelse av området og verdivurdering

Ulvegveina

Det aller vesentligste av denne landfaste deltraseen ligger innenfor planområdet for Ulvegveina vindkraftverk.

Det er registrert 9 SEFRAK-objekter i Kråkevågen noe øst for traseen. Disse omfatter flere bygningstyper tilknyttet den tradisjonelle kystnære gårdsstruktur, med våningshus, stove, fjøs og naust. Tre av registreringene er ruiner. Kulturminnene ligger i tilknytning til et registrert, lokalt viktig kulturlandskapsområde. Samlet vurdert til **middels** verdi.

Skjærgården i influensområdet er full av trange vik, utstikkende nes, holmer og skjær. Dette har resultert i mange forlis opp gjennom tidene. Det er flere kjente skipsvrak i nærområdene. Blant annet ligger M/S "Bandak", som forliste i 1893, vest for Nesøyna. I Krakhellesundet er det to skipsvrak, det ene er "Ferndale", som ble senket av britiske Mosquito-fly den 16. desember 1944. Dette vraket er ikke fredet. Det andre vraket er etter "Parat", som sank i 1905. Krigsvrak av DS "Uller" ligger rett sør for Losna. Skipsvrak eldre enn hundre år er automatisk fredet. Vrak kan også ha rettslig beskyttelse etter gravferdsloven. Krigsvrak (inkludert fly) kan ha status som krigskirkegårder.

Brosvika- Brosviksåta

Det er ingen registrerte automatisk fredete kulturminner i influensområdet langs denne deltraseen. Det er registrert fire SEFRAK-objekter med spredt beliggenhet rundt Brosvika, deriblant den staselige hovedbygningen på gården Brosvik. Videre ligger det en ruin, antakelig etter ei uteløe, ved Søkjemyra ovenfor Brosvik, ca. 250 meter øst for traseen. Denne er ikke SEFRAK-registrert. Innerst i Brosvika er det gode havneforhold, og området har sannsynligvis vært benyttet i uminnelige tider. Her står det et eldre sagbruk samt to naust, hvorav det ene sannsynligvis av eldre alder (ikke SEFRAK-registrert). Noe lengre ute, mot punktet der linjen føres i land, er det et lite tørrmurt bryggeanlegg, etter alt å dømme fra nyere tid. Det ble ikke påvist ytterligere kulturminner i strandsonen under befaringen.

Under befaringen ble det påvist et kort gardfar, rester etter en steingard, lengst øst i Brosvikbotnen. Gardfaret er sannsynligvis fra nyere tid.

Vatnestølen ligger på ca. 370 moh. noe vest for Stølsvatnet (376,5 moh.). Stølen er ikke SEFRAK-registrert, men det står et sel her fra forrige århundreskifte. Også stien opp til Vatnestølen, Stølsråka, er regnet som kulturminne. Vatnestølen figurerer på et kart fra 1866, men stølsstradisjonene er trolig langt eldre. Erfaringer de siste årene har vist at mange seter- og stølsområder har tradisjoner så langt tilbake i tid som jernalder og/eller middelalder. Vatnestølen har kulturhistorisk verdi, og både sel og stølsvoll har opplevelsesverdi og pedagogisk verdi, så vel som verdi med hensyn til friluftsinnteresser. Miljøet ligger i en mye bevart landskapskontekst, men området er preget av tiltakende gjengroing. Stølsområdet er representativt og vanlig forekommende, og verdien settes i denne sammenheng til **liten – middels**.

Brosviksåta-Gulafjorden

Det er ingen registrerte automatisk fredete kulturminner eller SEFRAK-registrerte bygninger i influensområdet langs denne deltraseen.

Under befaringen ble det påvist et gardfar som krysser under den planlagte nettraseen i retning øst-vest fra Instebotnen til Grøet, litt nord for Svabergfjellet (figur 3.1). Gardfaret er etter alt å dømme fra nyere tid, og er vurdert til **liten/lokal** verdi.



Figur 3-1 Gardfaret ovenfor Instebotn, som sees i øvre billedkant. Tettstedet Eivindvik kan skimtes i bakgrunnen.

Det er registrert et lokalt viktig kulturlandskapsområde på Svaberg, aller lengst sør ved Gulafjorden. Nyere tids kulturminner som steingarder m.m. inngår i kulturlandskapet. Området er noe preget av gjengroing.

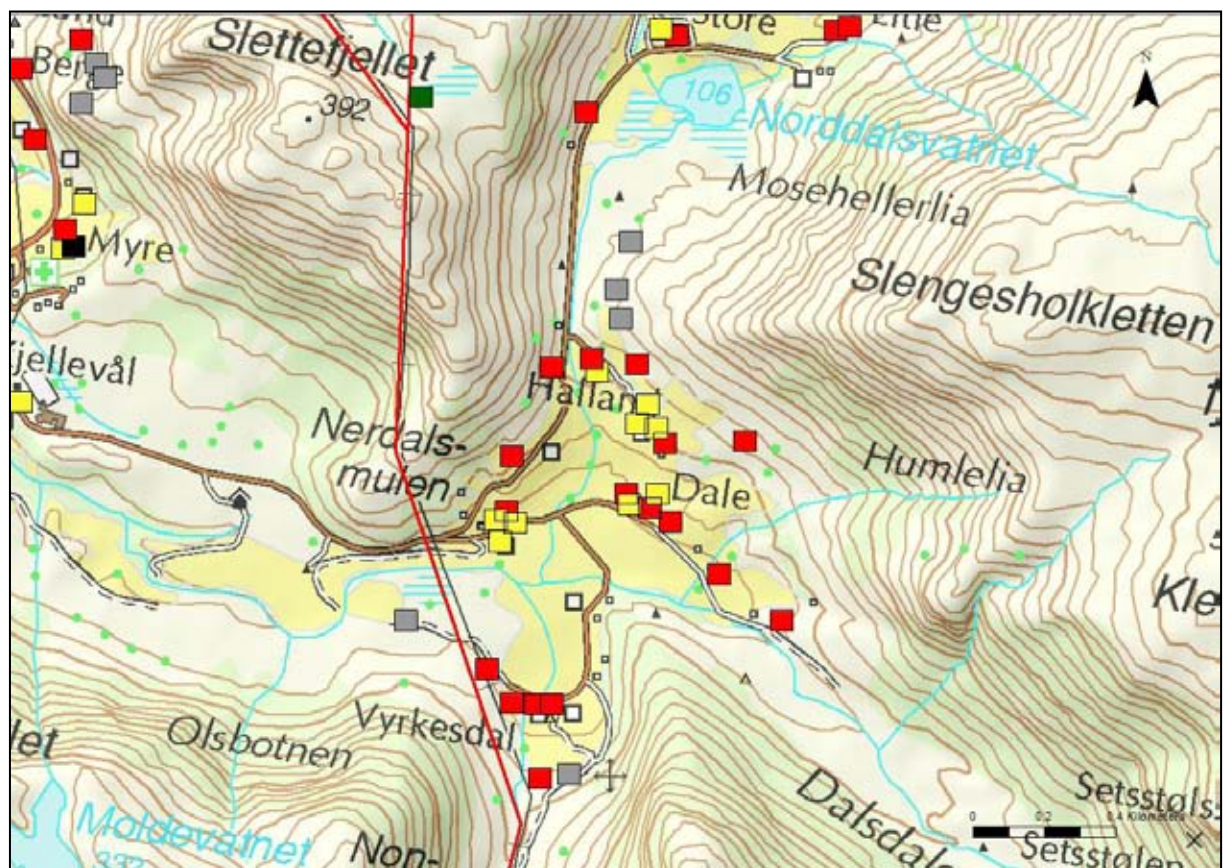
Deler av nettraseen vil teoretisk kunne være synlig fra deler av tettstedet Eivindvik, hvor det er en variert bebyggelse fra slutten av 1800-tallet og fram til i dag. Her står to steinkors, antakelig fra 1000-tallet, det ene av norsk-anglikansk type, det andre keltisk. Gulen kirke fra 1863 og "Herresalen" i nyklassisistisk (empire-) stil fra 1819 inngår i samme kulturmiljø. Først og fremst steinkorsene, som er blant de tidligste kristne minnesmerkene i landet, har høy nasjonal verdi. Samlet vurdert **stor** verdi.

Noe øst for Eivindvik, retning nettraseen, ligger gårdsmiljøet og tusenårsstedet Flolid. Tradisjonen skal ha det til at det gamle Gulatinget holdt til her, men dette er omdiskutert, for det er ikke registrert noen funn som underbygger dette. Det nye tusenårsstedet som markerer det gamle tingstedet er likevel etablert her, med blant annet et senter med et 100 meter langt langhus og en stor steinskulptur, "Sverdkorset". På stedet har også Håkonarspelet blitt spilt siden 1998. Flolid består ellers av små gårdsområder med 14 SEFRAX-objekter og for øvrig moderne bygninger. Her er flere gamle steingarder og gammelt beiteland. I området er det videre registrert to steinalderboplasser. Gårdsmiljøet har mistet mye av sitt gamle kulturlandskap i form av gjengroing og arealer til tusenårsstedet. Tusenårsstedet har en noe usikker historisk tilknytning, men blir

likevel tilskrevet historisk minne- og opplevelsesverdi, som en markering av et viktig sted i norsk rettshistorie. Lokaliteten har derfor stor regional betydning, og er samlet vurdert å ha **stor** verdi.

Gulafjorden- Frøyset

Det er ingen registrerte automatisk fredete kulturminner i influensområdet langs denne deltraseen. Det er registrert til sammen 33 SEFRAK-objekter i grendeområdet som utgjøres av Nerdal, Virkesdal og Slengeshol (se kart, figur 3.2). Seks av registreringene er ruiner, øvrige er stående bygninger. Blant de stående bygningene er mange av bygningstypene knyttet til det tradisjonelle gårdsmiljøet representert, med bolighus, stabbur, løe og andre typer driftsbygninger. Stein er mye brukt i byggeskikken langs hele den skogfattige norskekysten, men ingen steder er det så mange og varierte steinbygninger som i Gulen. De fleste av de 33 SEFRAK-registreringene har tørrmurt grunnmur, men det er også noen eksempler på mer forseggjorte veggkonstruksjoner av stein i enkelte av driftsbygningene. Et av disse er lokalisert tett ved den planlagte traseen på Slettefjellet (figur 3.3). Denne bygningen har fått tak av bølgeblikk i nyere tid. Den er ikke SEFRAK-registrert.



Figur 3-2 Kart over SEFRAK-registreringene i Nerdal, Virkesdal og Slengesol.

Figurforklaring: Røde firkanter: meldepliktig ved riving/ombygging. Gule firkanter: annen SEFRAK-bygning. Grå firkanter: ruin eller fjernet bygning. Grønn firkant: Ikke registrert bygning på Slettefjellet. Rød linje: planlagt nettrase, denne følger eksisterende 22 kV-linje og videre rett nord ved uregistrert bygning (grønn firkant).



Figur 3-3 Ikke SEFRAK-registrert bygning på Slettefjellet

SEFRAK-registreringene på Nerdal, Virkesdal og Slengeshol ligger i tilknytning til et registrert og regionalt viktig kulturlandskapsområde, med mange og store beitemarker, urterike enger og hagemark avgrenset av lange rekker av steingarder. Det er også mange bakkemurer, rydningsrøyser og tufter i området (se oversiktsfoto av Nerdal, figur 3.4). Hele grendeområdet er rikt på kulturhistoriske elementer. Mye av den tradisjonelle byggestilen er tatt vare på. Det er også betydelig biologisk mangfold blant kulturplantene som forekommer i beitemark og enger. Mangfold, variasjon og den betydelige kulturlandskapskonteksten tilsier at kulturminner og kulturmiljø her samlet vurderes å ha **stor** verdi.



Figur 3-4 Kulturmark og beitemark med bakkemurer og steingarder på Nerdal.

Det er fire SEFRAK-registreringer innenfor bildet, deriblant en driftsbygning med veggkonstruksjon av tørrmurt stein. Den planlagte traseen følger eksisterende 22 kV-linje gjennom skogsområdet like bakenfor bygningene.

På Tangedal, lengre sør, mot transformatorstedet på Frøyset, er det 8 SEFRAK-registrerte bygninger samt to ruiner. Også her ligger bygningene i en delvis bevart kulturlandskapskontekst, men mangfold og variasjon er mindre enn på Nerdal og Virkesdal.

3.3 Omfang og konsekvenser

Ulvegreina

Nettraseen ligger mellom 300 – 700 meter fra SEFRAK-registreringene i Kråkevågen. Samtidig vil de visuelle virkningene fra nettraseen være underordnet de fra vindturbinene i Ulvegreina vindkraftverk, men likevel bidra til økte sumvirkninger. Samlet vurdert vil nettraseen ha **lite** negativt omfang og **ubetydelig** konsekvens.

Ingen av de kjente, omtalte vrakene ved Nesøyna, Krakhellesundet og Losna vil bli berørt av sjøkabelen. Avstanden er flere kilometer. **Intet** omfang, **ingen** konsekvens.

Brosvika- Brosviksåta

Den nordligste delen av traseen går gjennom skogsterreng som delvis vil skjerme mot visuell influens i forhold til SEFRAK-objektene ved Brosvika. Alle SEFRAK-bygningene ligger mellom 300-

400 meter fra traseen. Tiltaket vurderes å ha **lite** negativt omfang tilsvarende **liten** negativ konsekvens.

Topografien vil skjerme mot en del visuell influens i forhold til Vatnestølen, og det er noe uvisst hvor synlige kraftledningene vil være. Avstanden er ca. 600 meter. Omfang og konsekvens er vurdert å være **liten** negativ.

Brosviksåta-Gulafjorden

Nettraseen vil ikke være synlig fra det nasjonalt viktige kulturmiljøet i Eivindvik, og avstanden er svært stor, ca. 4 km. **Intet** omfang, **ingen** konsekvens.

Fjordspennet over Gulafjorden vil kunne være synlig fra deler av Flolid og tusenårsstedet, men avstanden er forholdsvis stor, mellom 1,8 – 2,4 km. Lokal topografi og vegetasjon vil også skjerme delvis, stedvis også helt. Omfang og konsekvens er derfor vurdert å være **liten** negativ.

Gulafjorden- Frøyset

De 33 SEFRAK-registreringene på Nerdal, Virkesdal og Slengesol befinner seg fra ca. 25 meter til rundt en kilometer fra den planlagte traseen. 12 av registreringene ligger nærmere enn 250 meter. Traseen vil passere svært nær steinbygningen ved Slettefjellet, muligens innenfor ryddebeltet. Ellers krysser nettraseen minst en ruin nede på flatene samt en steingard lengre sør i Vyrkesdalsdalen.

Linjen vil ellers ha negativ innvirkning i forhold til kulturminnenes historiske sammenheng med omgivelsene og estetiske kulturlandskapsverdier. Linjen vil ha silhuettvirkninger der den krysser dalføret, og ryddebeltet innover Vyrkesdalsdalen vil også være synlig fra store deler av kulturlandskapsområdet. Nettraseen vil kunne virke dominerende i landskapsbildet. Den vil også medføre økte sumvirkninger, da området allerede er noe preget av mange lokale smålinjer.

Omfang og konsekvens er samlet vurdert å være **middels** negativ.

Også på Tangedal vil traseen medføre negative visuelle virkninger. Avstanden er ca. 450 meter, og traseen vil oppfattes å delvis ligge i en annen kontekst, på den andre siden og noe høyere i dalføret. Omfang og konsekvens er vurdert å være **liten** negativ.

3.4 Konsekvenser i anleggsfasen

Det er ikke identifisert noen konkrete problemstillinger knyttet til anleggsfasen i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

3.5 Systemløsning 2. Ulvegveina- Leknessundet, Brosviksåta- Frøyset

For områdene fra Brosviksåta til Frøyset vises det til kap. 3.2. I dette kapittelet omtales kun den delen av nettilknytningen som går ned mot nettilknytningen for Ytre Sula i Eidet. For nærmere opplysninger om traseen nord mot Leknessundet vises det til nettutredning for Ytre Sula vindpark.

3.5.1 Beskrivelse av området og verdivurdering

Pr. i dag er det registrert et automatisk fredet kulturminne i influensområdet, henholdsvis en heller (lokalitet 25591 i *Askeladden*). Overhenget på helleren er ca. 12 m, den er 3,5 m dyp og 2 m høy. I

to prøvestikk er det funnet bein-, skjell- og kullrester samt noe flint. Hellenen ligger ca. 50 m nord for elva Hagelona, ikke langt fra utløpet til Hagefjorden.

Det er ingen SEFRAK-registrerte bygninger eller andre viktige nyere tids kulturminner i influensområdet for denne deltraseen.

Det ble heller ikke påvist noen kulturminner under befaringen.

3.5.2 Omfang og konsekvenser

Avstanden til den registrerte hellen er ca. 250 meter. Det antas at den varierte topografien vil skjerme helt eller delvis, og at linjen ikke vil være synlig eller lite synlig fra den registrerte hellen. Omfang og konsekvens er vurdert å være **ubetydelig**.

3.5.3 Konsekvenser i anleggsfasen

Det er ikke identifisert noen konkrete problemstillinger knyttet til anleggsfasen i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

3.6 Transformatorer og koblingsanlegg

Det knytter seg ikke særlige problemstillinger til området for transformator og koblingsanlegg på Frøysen i forhold til temaet kulturminner og kulturmiljø. Nærmeste registrerte kulturminner befinner seg på Tangedal, 1,3 – 1,5 km mot nordvest. Topografi og vegetasjon vil antakelig skjerme helt. Potensial for kulturminner i dette området er også vurdert som lite.

3.7 Potensial for ikke registrerte kulturminner

3.7.1 Potensial for kulturminner på land

Erfaringer har vist at steinalderlokaliteter i det vesentligste ligger i strandsonen langs hav og fjorder, i høyfjellet, i tilknytning til større vann og langs dalfører og vassdrag som har fungert som ferdselsåre fra kystregionen til høyfjellsområdene. Potensialet for steinalderlokaliteter er derfor størst i traseens kystnære områder, nær overgangen fra luft- til sjøkabel ved Sildevika ved Ulvegveina og ovenfor ilandføringspunktet i Brosvika. Det bør vurderes om det er behov for prøvestikking her for å avklare eventuell konflikt, jf. undersøkelsesplikten etter kml. § 9.

Store deler av traseen går i til dels svært kupert terreng, gjennom skog og over karrige fjellpartier. Potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner langs de aktuelle traseene i øvrige områder vurderes samlet som lavt. Det vil primært være kulturminner knyttet til utnyttelse av utmarksressurser som eventuelt befinner seg i disse områdene.

Ved lange traséer og flere alternativer kan fullstendig ferdigstilling av § 9-undersøkelser før konsesjonsvedtak være svært kostbart og kreve store ressurser. På grunn av det lave konfliktpotensialet vurderes det som tilstrekkelig at undersøkelsesplikten kan gjennomføres etter konsesjonsbehandling.

3.7.2 Potensial for marine kulturminner

Innerst i Brosvika er det gode naturgitte havneforhold, og Brosvika har sannsynligvis vært benyttet i uminnelige tider. Det er derfor et visst potensial for marine kulturminner her, som vrak, rester etter skipslast, ballasthauger på land eller i vann, fortøyningsplasser, m.m. Også nær overgangen fra luft- til sjøkabel i Sildevika ved Ulvegveina er det et visst potensial. Bergens Sjøfartsmuseum vil avklare behov og omfang av eventuelle § 9-undersøkelser.

3.8 Samlet konsekvensutredning

Med unntak av et gardfar som strekker seg fra Instebotn til Grøet nord for Gulafjorden samt en eldre steinsatt bygning på Slettefjellet, en ruin og en steingard i Vyrkesdalsdalen sør for Gulafjorden, er det ingen kjente eller registrerte kulturminner i selve nettraseen.

Det er generelt et begrenset antall kulturminner også i det øvrige influensområdet. Tiltakets største konsekvenser vil være i forhold til kulturmiljø og kulturlandskap på Nerdal, Virkesdal og Slengesol sør for Gulafjorden. Her er det til sammen 33 SEFRAX-registreringer og en flere andre kulturminner i tilknytning til et regionalt viktig kulturlandskap. Nettraseen vil her medføre nærføringsvirkninger som er vurdert å ha **middels** negativ omfang og konsekvens.

For alle øvrige kulturminner og kulturmiljø vil nettraseen medføre enten **ubetydelig** eller **liten** negativ konsekvens.

Eventuelle § 9-undersøkelser *kan* endre konfliktsituasjonen, men det er ikke forventet at disse vil medføre vesentlige konflikter som vil være avgjørende for prosjektets gjennomførbarhet. Det foreligger noen private forslag til endring av traseen. Forslaget om å legge traseen sør for Gulafjorden lengre øst vil ikke ha noen virkninger i forhold til kulturmiljø og kulturlandskap på Nerdal, Virkesdal og Slengesol.

3.9 Avbøtende tiltak

Ved etablering av nye kraftledninger er det normalt mulig å unngå ødeleggelse eller utilbørlig skjemming av viktige kulturminner ved å justere selve traseen eller flytte enkelte mastepunkter som er i konflikt. Dette kan gjerne gjøres i forbindelse med detaljplanleggingen og eventuelt etter konsesjonsbehandlingen.

Det bør vurderes å legge om traseen slik at denne går helt utenom kulturlandskapsområdet på Nerdal og Virkesdal. Alternativt bør nedgravd kabel vurderes. Det foreligger et privat forslag der traseen mellom Gulafjorden og Frøyset i sin helhet legges lengre øst. Nedgravd kabel vurderes imidlertid som det beste av disse to alternativene, da denne også vil inkludere og fjerne eksisterende 22 kV-linje som i dag går i luftspenn.

Dersom det etableres luftlinje forbi Nerdal, Virkesdal og Slengeshol, bør denne plasseres på vestsiden av eksisterende linje for å redusere omfanget av negativ visuell influens i forhold til kulturhistorisk bygningsmiljø og kulturlandskapsverdiene her.

Det bør generelt unngås at mastepunkter direkte berører kulturminner, inkludert steingarder og gardfar, tufter, ruiner, bakkemurer m.m. Så langt det er mulig, bør det også unngås at slike kulturminner blir liggende under linjene.

Det bør vurderes å endre traseen slik at den steinsatte bygningen på Slettefjellet blir mindre berørt.

4. BIOLOGISK MANGFOLD

4.1 Innledning og metode

4.1.1 Metode

Utredningen av temaet biologisk mangfold følger i hovedsak metoden som er beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140, med en beskrivelse av verdi, omfang og konsekvens.

4.1.2 Influensområdet

Influensområdets størrelse vil variere i forhold til de ulike deltemaene. For naturtyper og flora vil direkte påvirkning i form av arealbeslag samt inngrep i tilknytning til anleggsarbeid være de viktigste faktorene. Det vil også kunne bli indirekte påvirkninger, for eksempel forandringer i markfuktighet og lokalklima. For fugl og pattedyr vil forstyrrelser, unnvikelse av tiltaksområdet, barriereeffekter og økt dødelighet gjennom kollisjoner kunne påvirke populasjoner langt fra selve anlegget. Her må det gjøres en vurdering av influensområdets størrelse for hver enkelt art.

4.1.3 Befaring og datagrunnlag

Linjetraseene er befart til fots og undersøkt for viktige forekomster av biologisk mangfold. I tillegg er det innhentet opplysninger fra tilgjengelige datakilder på internett og fra fylkesmannen, kommuner, grunneiere og lokalkjente. Befaringen av traseene ble gjort den 18-21 mai 2011.

4.2 Systemløsning 1. Ulvegveina – Brosviksåta – Frøyset

4.2.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Netttilknytningen fra Ulvegveina vindpark ned til Sognefjorden går innenfor det område som er undersøkt i forbindelse med Ulvegveina vindpark. Ny datainnhenting via internett har ikke ført til ytterligere viktige opplysninger om biologisk mangfold i det aktuelle området. Fylkesmannen og kommunen har heller ikke nyere data om området. For øvrig informasjon om naturmangfold på denne strekningen vises til det til Simonsen & Isdahl (2007) og Tysse (2011).

4.2.1.1 Naturtyper

Brosvika - Brosviksåta

Fra sjøen og sørover går traseen gjennom et område med fattig fukthei med et glissent tresjikt av småvokst furu. Etter omtrent 700 m går traseen inn i et område med mer storvokst furuskog omvekslende med partier av fattig myr. Ved veien fra Brosvika er furuskogen tydelig påvirket av skogbruk, inkludert noen plantefelt.

Traseen passerer litt øst for Brosvikvatnet som kan ha en viss betydning for rastende fugl. Vannet er gitt lokal verdi av Fylkesmannen (1985).

Videre sørover er det et stort område med eldre furuskog som virker lite påvirket av skogbruk. Her finnes spredte forekomster av grove furutrær. I dette skogområdet går traseen rett gjennom et område på 8 dekar som i Naturbasen er registrert som den prioriterte naturtypen "Gammel lauvskog F07" (BN00031390, Brosvikvatnet: Vassenden SØ). Her finnes flere grove svartorer og

noen grove osper. På svartor vokser bl. a. den rødlistede skoddelaven. Lokaliteten er gitt verdi viktig (B). Omtrent 100 m lenger mot sørvest ligger ytterligere et område med "Gammel lauvskog" (BN00031391, Brosvikvatnet: Vassenden sør) som er gitt verdi svært viktig (A). I beskrivelsene av begge disse områdene er det inkludert en anbefaling om at skogen bør få stå i fred og at det ikke blir flatehogget nærmere enn maksimalt 50 m fra lokalitetene.

Sør for området med furuskog går traseen over noen fattige myrområder før den går inn i et område med bjørkedominert løvskog av blåbærtype. Deretter stiger terrenget relativt bratt opp til det lille vannet nord for Stølsvatnet. I den nordvendte skråningen opp mot vannet følger traseen et lite vassdrag som til dels renner gjennom en markert kløft. Vannføringen er liten og vannet renner i stor grad under stein og blokker som dekker bunnen på kløfta. Her forekommer rikelig med fuktighetskreven oseaniske-suboseaniske moser. Bekkekløften oppfyller neppe kravene til å registreres som en viktig naturtype, men vurderes å ha lokal verdi.

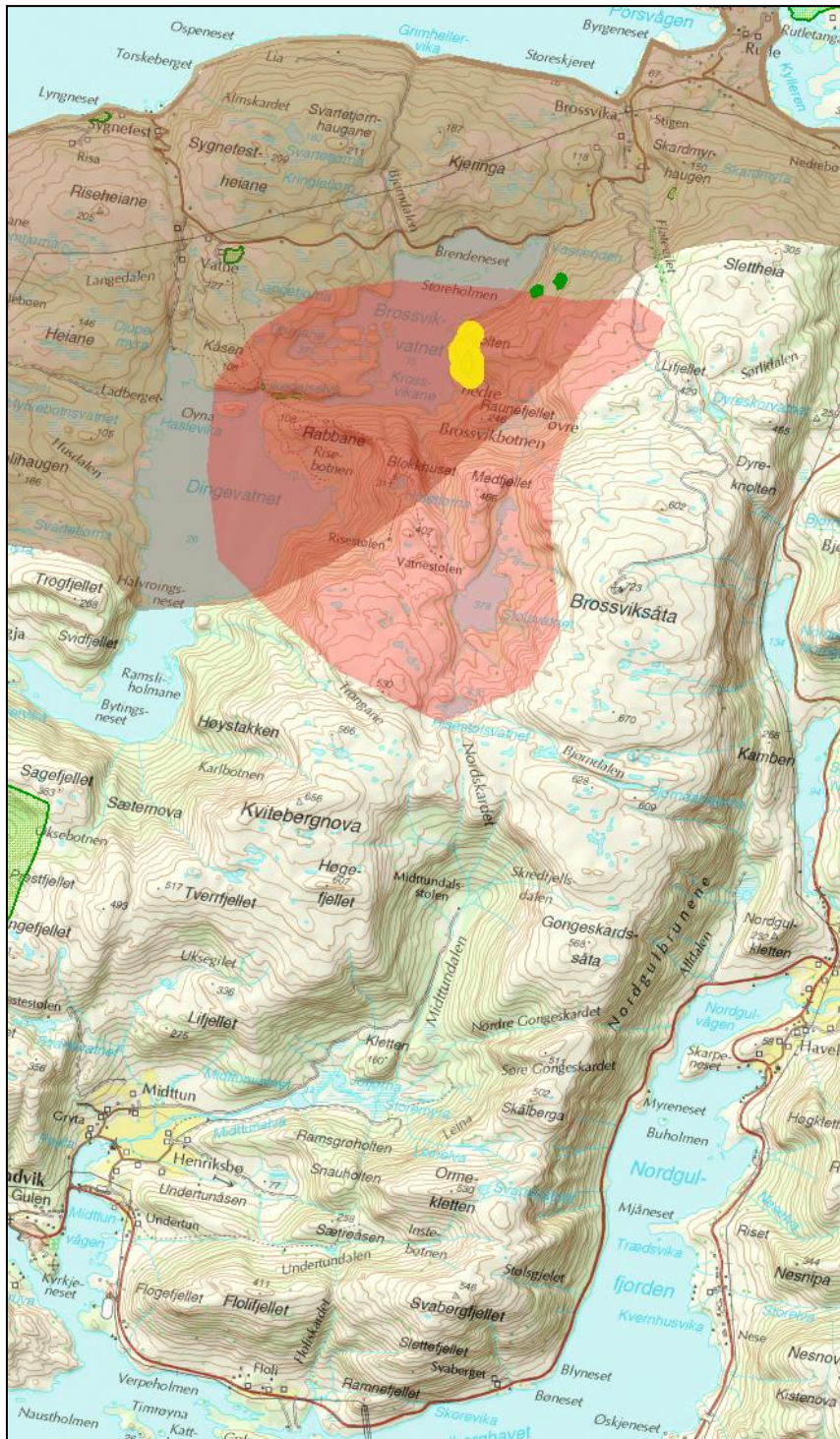
Sør for det lille vannet nord for Stølsvatnet går traseen over et åpent område med omvekslende fukthei, myr, små vann og bart fjell. Som i øvrige deler av området mellom Brosvika og Brosviksåta er vegetasjonen fattig og preget av den sure berggrunnen.

Traseen går videre gjennom fjellsider med småvokst bjørkeskog av blåbærstypen og opp på stort sett bart fjell på Brosviksåta. Den sure berggrunnen her gjør at vegetasjonen er fattig og representativ for fjellområder i regionen.

Områdene med naturtypen Gammel lauvskog har henholdsvis **middels** (BN00031390) og **stor** verdi (BN00031391). Øvrige deler av influensområdet har **liten** verdi for naturtyper.

Brosviksåta - Gulafjorden

Linjetraseen fra Brosviksåta til Svabergfjellet går over svært kupert terreng. Strekningen er dominert av bart fjell og områder med tynt jordsmon. Vegetasjonen er i stor grad fattig fukthei. I dalsøkkene som går på tvers av traseen finnes små forekomster av bjørk. Ellers er det ingen skog langs denne strekningen før den bratte skråningen ned mot Gulafjorden. Her stuper terrenget svært bratt fra omtrent 500 moh og ned til fjorden. Skråningen består i stor grad av bart fjell som krysses av smale områder med bjørkeskog. Helt nede ved fjorden er det et lite område med kulturmark hvor det bl. a. finnes en jordnøtteng (Helle 1991). Denne delen av influensområdet til nettilknytningen har **liten** verdi for naturtyper. Se fig. 4.1.



Figur 4-1 Viktige forekomster av biologisk mangfold langs strekningen Brossvika – Gulafjorden.

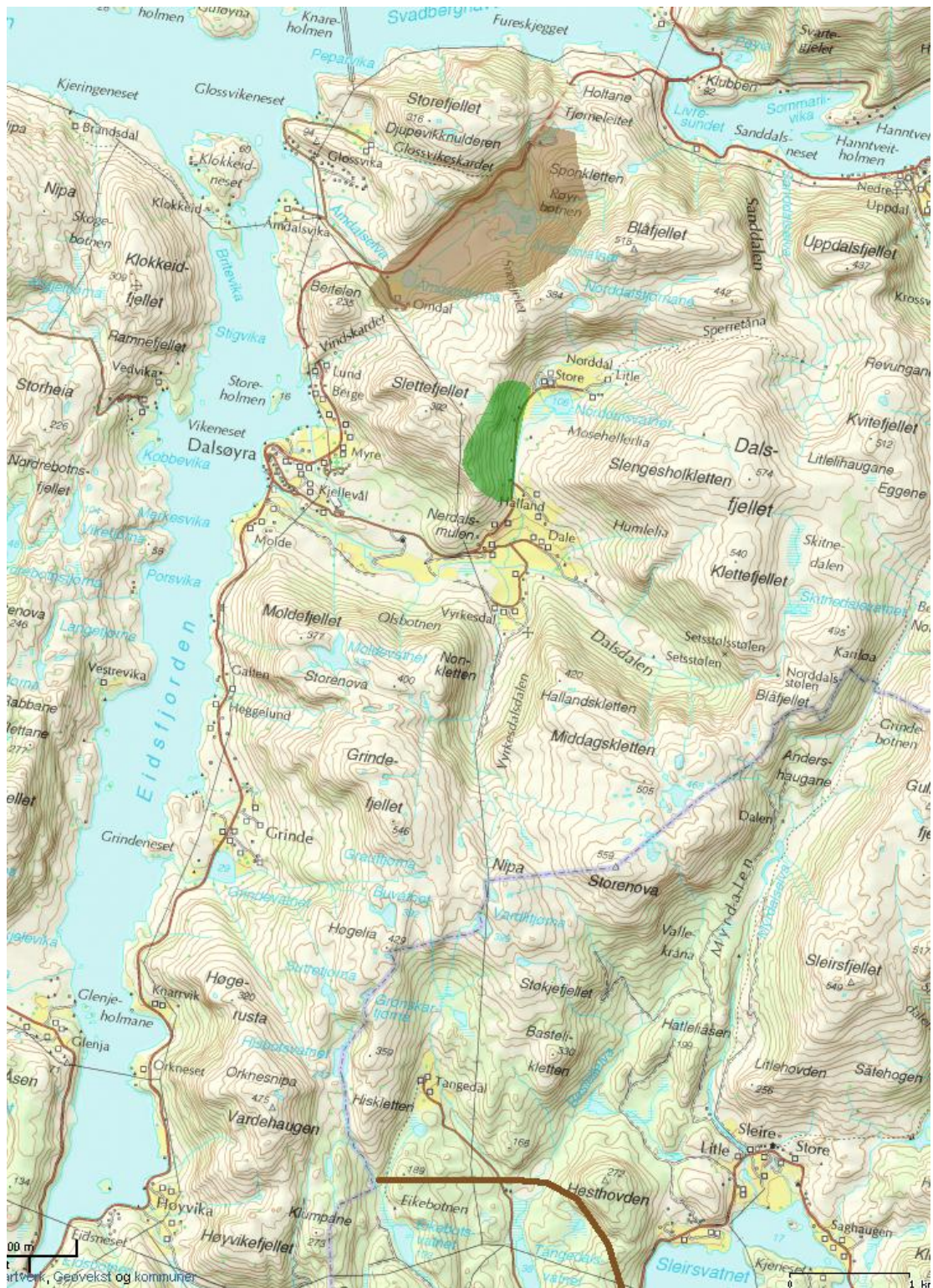
Grønt er prioriterte naturtyper, gul er viktig område for spetter, rødt er del av territorium for kongeørn der arten er regelmessig observert og brun er vinterbeiteområde for hjort.

Gulafjorden - Frøysset

Fra Gulafjorden er det en svært bratt skråning opp til toppen av Storefjellet på omtrent 300 moh. I skråningen er det områder med bjørkeskog mens toppen av fjellet har lite vegetasjon. På

Storefjellets sørskråning, ned mot fylkesvei 57, er det bjørke- og furuskog av hovedsakelig blåbærtype. Sør for veien krysser traseen en dalgang med beitemark. Beitemarken er fattig og går over mot fukthei. Herfra går terrenget til å begynne med bratt oppover og i denne skråningen vokser bjørke-dominert skog. Videre opp mot Slettefjellet er det et relativt stort område med svakt hellende fukthei, og stedvis noe myrmark. Deretter krysser traseen Ramnefjellet på en høyde av omtrent 340 moh. I tilknytning til traseen er det i Naturbase registrert et område med naturtypen "Naturbeitemark D04" ([BN00031411](#), Hamreskorane) på Ramnefjellets østside. Lokaliteten er gitt verdi lokalt viktig (C). Beitemarken strekker seg noe lenger opp på fjellet enn hva som er vist på kartet i Naturbasen, og den eksisterende kraftlinjen krysser kanten på beitemarken.

Videre mot Nerdalsmulen krysser kraftlinjen utkanten av en stor svartorskog som strekker seg opp langs vestsiden av fjellet. Deretter går traseen gjennom kulturskog med plantet gran og lerk på sørsiden av Nerdalsmulen. I Dalsdalen og ytre del av Vyrkesdalsdalen krysser traseen områder med beitemark og kulturpåvirket skog. Videre opp Vyrkesdalsdalen mot fjellet er det bjørkeskog av blåbærstype med innslag av granplantefelt. På Torsdalsnipa er det samme fattige fjellvegetasjon som på fjellområdene lenger nord i traseen. Fra fjellet ned til Frøyset er det en blanding av bjørkeskog og furuskog. Vegetasjonen er stort sett av blåbærstype, med røsslyng i tørrere partier. Naturtypen "Naturbeitemark" ved Hamreskorane har **middels** verdi. Øvrige deler av influensområdet for denne del av nettilknytningen har **liten** verdi for naturtyper.



Figur 4-2. Viktige forekomster av biologisk mangfold langs strekningen Gulafjorden - Frøyset.

Til figur 4-2. Grønt er prioriterte naturtyper og brun flate er vinterbeiteområde for hjort og brun strek er trekkvei for hjort..

4.2.1.2 Flora

Brosvika - Brosviksåta

På hver av de to lokalitetene med naturtypen "Gammel lauvskog" øst for Brosviksvatnet (se kap. 4.2.1.1 ovenfor) er det funnet en rødlistet lav. På den østre av naturtypelokalitetene, som krysses av traseen, finnes skoddelav *Menegazzia terebrata* (rødlistekategori VU - sårbar). På den andre lokaliteten, som ligger omtrent 100 m lenger mot sørvest, vokser kranshinnelav *Leptogium burgessii* (VU). Det er også andre fuktighetskrevede laver i området, men det ble ikke funnet ytterligere rødlistede eller sjeldne arter.

Floraen i området er ellers hovedsakelig triviell. Karplantevegetasjonen domineres av vanlige arter som blåbær og røsslyng, samt på fuktige steder rome, blåtopp, torvull og bjørneskjegg. Det ble ikke notert noen områder med rikere karplanteflora. Av moser forekommer rikelig av flere fuktighetskrevede arter i nordskråningen/kløften opp mot vannet nord for Stølsvatnet. Ingen rødlistede eller sjeldne arter ble imidlertid funnet.

Områdene med de rødlistede lavene har **stor** verdi. Øvrige områder langs denne delen av traseen har **liten** verdi for temaet flora.

Brosviksåta - Gulafjorden

Floraen i dette området er triviell og representativ for regionen. På bergflatene forekommer moser som er typiske for eksponerte bergflater, som forskjellige gråmoser og sotmoser. Mellom bergflatene er det fukthei som dominerer og her er røsslyng, rome, blåtopp og bjørneskjegg vanlige. I skråningen ned mot fjorden er det omvekslende bart fjell og områder med blåbærbjørkeskog. Området har **liten** verdi for flora.

Gulafjorden - Frøyset

Også langs denne strekningen er floraen stort sett triviell. Skogområdene er først og fremst av blåbærtype, men på noen tørrere steder er det røsslyng som dominerer. Fjellområdene er lik de som er beskrevet ovenfor. Beitemarken på Ramnefjellet er dominert av gras og halvgras som gulaks, sølvbunke, engsvingel, markfrytle og stjernestarr. Der er også en del urter som engsyre, tepperot, fjellmarikåpe og blåklokke. Fra Torsdalsnipa ned mot Frøyset er det noen små fattigmyrer hvor torvull, røsslyng og rome dominerer. Området har **liten** verdi for flora.

4.2.1.3 Fugl

Brosvika - Brosviksåta

Omtrent 1,5 km vest for landføringen ved Brosvika er det et kjent hekkeområde for havørn (Steinsvåg 2006, Fylkesmannen, pers. medd.). Det er også en hekkeplass for havørn ved Dinglevatnet. Det er ikke kjent om traseen for nettilknytningen inngår i næringsområdet til noen av disse parene, men ved observasjoner fra Brosviksåta i mai 2010 ble havørn ofte sett flygende i dalføret Brosvikvatnet-Dinglevatnet.

Videre ble det under tre dagers observasjoner fra Brosviksåta i perioden 10-15 mai 2010 observert kongeørn regelmessig i området Brosviksåta-Stølsvatnet-Dinglevatnet (Ledje 2010). Dette betyr at traseen sannsynligvis går gjennom et hekketerritorium for kongeørn.

Vest for Brosvikvatnet passerer traseen et område som er registrert som hekke- og fødesøksområde for hvitryggspett og dvergspett. Her er også et gammelt hekkeområde for hønsehauk (Steinsvåg 2006).

Ved vurdering av området er det lagt til grunn at det inngår i territoriet til ett kongeørnpar. Det er også mulig at havørn og hønsehauk bruker området. Ifølge DN-håndbok 11 er det reirplasser som skal vektlegges, men da en kraftlinje vil kunne påvirke fuglenes overlevelse og ungeproduksjon er territoriet gitt tilsvarende vekt som en reirplass. Området får derfor **stor** verdi for fugl.

Brosviksåta - Gulafjorden

Langs traseen fra trafostasjonen på Brosviksåta og sørover ble det ved befarings i mai 2011 observert bl.a. lirype, heilo, gjøk, heipiplerke, ringtrost, rødvingetrost og løvsanger. Det er ingen kjente hekkplasser for rovfugl eller andre viktige fugleområder i tilknytning til denne delen av traseen. Muligens inngår området i territoriet til kongeørn og havørn, men dette er ikke fastlagt. Ut fra det som er kjent om området vurderes det ikke å være viktig for fugl og får **liten** verdi.

Gulafjorden - Frøyset

Ved Gulafjorden går traseen rett over en hekkplass for havørn (Tore Larsen, pers. medd.). Ellers er det ingen kjente hekkplasser for rovfugl eller andre viktige fugleområder langs traseen ned til Frøyset. Det ble heller ikke registrert noen fjellsider som egner seg særlig bra som hekkplasser for rovfugl.

Sør for fylkesvei 57 krysser traseen en dalgang med to små vann, Åmdalsvatnet og Inste Åmdalsvatnet. I Inste Åmdalsvatnet ble det observert stokkand under befaringsen i mai 2011. Ifølge grunneier er det lite ender i vannene. Noen ganger er det sett et fåtall gjess som raster. Det er ikke kjent at vannene skulle være viktige for fugl.

I skogområder samt på fjell, fukthei, myr og beitemark ble det kun registrert vanlige fugler under befaringsen. Det ble ikke funnet noe område som utmerker seg som særlig viktig for fugl. Den nordre delen av denne strekningen går rett over en hekkplass for havørn som har **middels-stor** verdi. Langs øvrige deler av strekningen er det ingen kjente viktige områder for fugl, og denne delen vurderes derfor å ha **liten** verdi for dette temaet.

4.2.1.4 Pattedyr

Brosvika - Brosviksåta

Fra fjorden og ned til vannet nord for Stølsvatnet går traseen gjennom et stort område som er registrert som viktig vinterbeiteområde for hjort. Her ble det også sett hjort og mye spor etter hjort under befaringsen. Ellers er det ikke kjent noen områder som er særlig viktige for pattedyr. Det ble heller ikke gjort observasjoner som tyder på at området skulle være særlig viktig for andre pattedyr enn hjort. Vinterbeiteområdet for hjort har **middels** verdi, mens øvrige deler av området har **liten** verdi for pattedyr.

Brosviksåta - Gulafjorden

Med unntak av fjellsiden ned mot Gulafjorden består denne strekningen av skrinne fjellområder. Det var spor av hjort i området og det blir sannsynligvis brukt av hjort sommerstid. Det er imidlertid

dårlig tilgang til beite, og derfor ikke et særlig viktig område. Området vurderes å ha **liten** verdi for pattedyr.

Gulafjorden - Frøyset

Dalgangen mellom Åmdalsvatnene er registrert som et viktig vinterbeiteområde for hjort. Omtrent 500 m nord for trafostasjonen ved Frøyset krysser traseen en trekkvei for hjort. Det er ellers ingen områder som utpeker seg som særlig viktige for pattedyr. Hjort er imidlertid vanlig i hele området og det er sannsynligvis også normale forekomster av andre vanlige pattedyr, som f. eks. rev, hare, røyskatt og smågnagere. Vinterbeiteområdet og trekkveien for hjort har **middels** verdi mens øvrige deler av området langs traseen vurderes å ha **liten** verdi for pattedyr.

Tabell 4.1 viser viktige forekomster av biologisk mangfold i influensområdet til nettilknytningen. Kart over forekomster mellom Brosvika og Frøyset er vist i vedlegg.

Tabell 4-1 Oversikt over viktige forekomster i undersøkelsesområdet

Delstrekning	Tema	Type	Objekt/Art	Verdi
Brosvika - Brosviksåta	Naturtype	Gammel lauvskog	BN00031390	Middels
Brosvika - Brosviksåta	Naturtype	Gammel lauvskog	BN00031391	Stor
Brosvika - Brosviksåta	Flora	Rødlistet art	Skodelav <i>Menegazzia terebrata</i> (VU)	Stor
Brosvika - Brosviksåta	Flora	Rødlistet art	Kranshinnelav <i>Leptogium burgessii</i> (VU)	Stor
Brosvika - Brosviksåta	Fugl	Vilt, verdi 4	Kongeørn, hekketerritorium (+ muligens havørn og hønsehauk)	Stor
Brosvika - Brosviksåta	Pattedyr	Vilt, verdi 1-3	Hjort, vinterbeiteområde	Middels
Gulafjorden - Frøyset	Naturtype	Naturbeitemark	BN00031411	Middels
Gulafjorden - Frøyset	Fugl	Vilt, verdi 3-4	Havørn, reir	Middels-stor
Gulafjorden - Frøyset	Pattedyr	Vilt, verdi 1-3	Hjort, vinterbeite og trekkvei	Middels
Ulvegreina	Fugl	Vilt, verdi 1-3	Fjellvåk, hekkplass (+ mulig territorium for havørn og kongeørn)	Middels
Ulvegreina	Fugl	Vilt, verdi 2-4	Sangsvane, overvintring	Middels-stor

4.2.2 Omfang og konsekvenser

Brosvika - Brosviksåta

Naturtyper og flora. For naturtypeområdet BN00031390 med gammel lauvskog vil omfanget være avhengig av om ledningene vil gå i spenn høyt over området eller om det vil være nødvendig med et ryddebelte gjennom eller tett innpå området. Hvis det må gjøres inngrep i naturtypeområdet vil dette stort sett bli ødelagt, og den rødlistede skoddelaven som vokser her vil kunne utgå. Dette vil føre til **stort negativt** omfang og **stor negativ** konsekvens for naturtyper og flora. Også rydding innenfor ca 50 m fra området vil kunne påvirke lokalklimaet og være negativt for naturtypen og den rødlistede laven. Det nærliggende naturtypeområdet BN00031391 med den rødlistede kranshinnelaven vil også kunne bli påvirket, avhengig av eksakt lokalisering av traseen.

Langs øvrige deler av traseen er det ingen viktige naturtyper og floraen er relativt triviell. Noen områder med eldre furuskog og fuktighetskrevede vegetasjon vil bli berørt, men i forhold til deres totale utbredelse i regionen vurderes omfanget av dette inngrepet som lite negativt og konsekvensen som liten.

Fugl. Ledningen vil utgjøre en viss kollisjonstrussel for fugl generelt som oppholder seg i området (se Lislevand 2004 for generelle problemstillinger).

Da traseen går gjennom et kongeørnterritorium, vil det være en viss risiko for at ørnene kolliderer med linene. Det kan imidlertid ikke utelukkes at ørnene vil unngå traséområdet i de første årene etter utbygging, noe som da kan føre til at deres næringsområde blir redusert. Det er imidlertid liten kunnskap om hvordan kongeørn reagerer på kraftledninger som et fremmedelement. Også havørn og hønsehauk som eventuelt bruker traséområdet vil kunne bli påvirket på tilsvarende vis som kongeørn.

Spesielt vil dette gjelde for noe større og manøvreringssvake fugler. Faren med elektrokusjon vurderes imidlertid som minimal med denne type spenninger (Lislevand 2004).

Det samlede virkningsomfanget for fugl vurderes likevel å bli **lite-middels negativt** og konsekvensen vil bli **middels negativ**.

Pattedyr vil kunne tilpasse seg anlegget og forstyrrelseseffekten vurderes som liten. Tiltaket vil føre til et ubetydelig inngrep i leveområdene til pattedyr. Omfanget vurderes derfor som **intet-lite negativt** og konsekvensen blir **ubetydelig-liten negativ**.

Brosviksåta - Gulafjorden

Naturtyper og flora. Da området stort sett savner høyere vegetasjon, bortsett fra skråningen ned mot Gulafjorden i sør hvor ledningen vil gå i spenn høyt over fjorden, vil nettilknytningen her ha liten effekt på naturtyper og flora. Det er stort sett kun områdene ved mastepunktene som vil bli påvirket. Omfanget vil bli **intet-lite negativt** og konsekvensen vil bli **ubetydelig** for naturtyper og flora.

Fugl. Det vil være en viss kollisjonsrisiko for fugl knyttet til kraftledningen, spesielt for større og manøvreringssvake fuglearter. Anlegget vil også kunne virke forstyrrende, og føre til at enkelte fugler unngår å oppholde seg i nærområdet. Økt menneskelig aktivitet i området vil føre til økt grad av forstyrrelse, og kan påvirke hekkeresultatet for sensitive arter. Spurvefugler, som er den individmessig største gruppen i området, er vanligvis tilpasningsdyktige og vil bli lite påvirket. I den grad området blir brukt for jakt av rovfugler vil disse være en utsatt gruppe når det gjelder

kollisjon. Samlet sett vurderes nettilknytningen likevel å få **lite** negativt omfang og **liten** negativ konsekvens for populasjoner.

Pattedyr vil kunne tilpasse seg anlegget og forstyrrelseeffekten vurderes som liten. Tiltaket vil føre til et ubetydelig inngrep i leveområdene til pattedyr. Virkningsomfanget vurderes derfor som **intet-lite negativt**. Da området har liten verdi for pattedyr vil konsekvensen bli **ubetydelig**.

Gulafjorden - Frøyset

Naturtyper. Traseen vil gå i utkanten av området med naturtypen naturbeitemark, som har middels verdi. Her er det hovedsak områder ved mastepunktene som vil bli påvirket og det er ingen trær i beitemarken som trenger å bli ryddet vekk. Påvirkningen på naturtypen vil i hovedsak være visuell og kun en liten del av arealet vil bli direkte berørt. Samlet sett vurderes tiltakets virkningsomfang på naturtyper å være **lite negativt** og konsekvensen vil bli **liten negativ**.

Flora. Deler av traseen vil gå gjennom områder med skrint berg eller lavvokst vegetasjon hvor det ikke vil være behov for rydding av skog. Der traseen krysser skogområder vil det i noen tilfeller være behov for ryddebelter, mens linene andre steder vil gå i spenn høyt over skogen. Skogområdene som vil bli berørt er trivielle og representerer skogtyper som er vanlige i regionen. Ellers vil floraen stort sett kun bli berørt i tilknytning til mastepunkter. Det vil altså være relativt sett små arealer med triviell vegetasjon og flora som blir berørt. Virkningsomfanget på flora vurderes i en større sammenheng å være **intet-lite negativt** og konsekvensen vil bli **ubetydelig-liten negativ**.

Fugl. Da traseen er ført rett over en hekkeplass for havørn, vil en utbygging kunne få alvorlige konsekvenser for ørnene. Ørner bruker oppvinder og termikk for å ta seg opp i høyden og ved slike tilfeller vil det være stor risiko for kollisjon med linene. Særlig vil årsungene være utsatt da de ikke er særlig manøvreringsdyktige i de første ukene. Ellers er det ingen spesifikke områder hvor virkningene på fugl vil være spesielt stor. Tiltaket vurderes i noen grad å kunne redusere arts mangfold og forringe levevilkårene for fugl. Virkningsomfanget blir derfor **middels negativt** og konsekvensen blir **middels negativ**.

Pattedyr. Der traseen passerer det viktige vinterbeiteområdet for hjort vil linene bli ført i spenn høyt over dalgangen. Beiteområdet vil derfor ikke bli påvirket. Trekkveien ved Frøyset krysses i dag av en kraftlinje og det vurderes ikke at ytterligere en linje vil påvirke trekkveien i nevneverdig grad. Hjort og andre pattedyr vil kunne tilpasse seg anlegget og forstyrrelseeffekten vurderes som liten. Arealbeslag og ryddebelter vil endre forutsetningene for pattedyr i liten grad. Tiltaket vil samlet sett føre til et ubetydelig inngrep i leveområdene til pattedyr. Virkningsomfanget vurderes derfor som **intet-lite negativt** og konsekvensen som **ubetydelig**.

4.2.3 Konsekvenser i anleggsfasen

For *naturtyper og flora* vil kjøring med maskiner og annen påvirkning på jorddekket kunne føre til direkte og indirekte virkninger. Grøfting og skader i terrenget som fører til dreneringseffekter vil påvirke markhydrologi og føre til endret artssammensetning. Planter som er fåtallige vil kunne bli redusert eller utgå. Her er det særlig myrmark og andre fuktige områder som er sensitive. Samlet sett vurderes imidlertid anleggsfasen å ha små virkninger på naturtyper og flora.

Fugl og pattedyr vil kunne bli forstyrret av anleggsarbeid. Deres leveområder vil kunne bli noe redusert under anleggsperioden. For fugler vil forstyrrelser kunne føre til at hekking uteblir eller misslykkes. Særlig rovfugler er sensitive ved reirplassene, mens mange andre fugler vil kunne tilpasse seg forstyrrelser under anleggsfasen.

Samlet sett vil vilkårene for biologisk mangfold kunne bli noe redusert under anleggsfasen, og arts mangfoldet vil kunne bli påvirket. Virkningsomfanget vurderes til å bli **lite negativt**, men omfanget kan bli større hvis det for eksempel blir utført arbeid i tilknytning til rovfuglereir under hekketiden. Under forutsetning at det tas hensyn til rovfuglereir og eventuelt andre sensitive hekkeplasser, vurderes konsekvensen for biologisk mangfold i anleggsfasen å bli **liten negativ**.

4.3 Systemløsning 2. Ulvegrena – Leknessundet, Brosviksåta – Frøyset

4.3.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering

For områdene fra Brosviksåta til Frøyset vises det til kap. 4.2. I dette kapitlet omtales kun den delen av nettilknytningen som går ned mot nettilknytningen for Ytre Sula i Eidet. For nærmere opplysninger om traseen nord mot Leknessundet vises det til nettutredning for Ytre Sula vindpark.

Naturtyper

Mesteparten av traseen ved Ulvegrena går over områder som i stor grad består av bart fjell. Innimellom er det små områder med fuktheivegetasjon, dominert av blåtopp, røsslyng og rome. Det er også en del einer. I nedre del av Tjørndalen, sør for Hagevatnet, går traseen i kanten på et lite skogområde. Litt ned i skogen er det relativt mange grove furutrær, sammen med bjørk og rogn av mindre dimensjoner. Gjennom skogen renner en liten elv. Mye algebelegg på trærne og forekomst av flere fuktighetskrevede arter (se Flora, nedenfor) viser at skogen har et fuktig lokalklima. Dette området kunne muligens vært avgrenset som naturtypen bekkekløft, men vurderes ikke helt å oppfylle kravet til en kløft i topografisk forstand. Det er imidlertid et område med visse naturverdier, uten helt å kvalifisere som en viktig naturtype. Influensområdet til denne strekningen av nettilknytningen vurderes samlet sett å ha **liten** verdi for naturtyper.

Flora

Berggrunnen i området består av grovkornet konglomerat som er dominert av sure bergarter. Dette fører til at vegetasjonen i hovedsak er triviell og representativ for fattige områder i regionen. Det ble imidlertid notert spredte forekomster av noen kalkkrevede moser, noe som viser at konglomeratet har innslag av rikere bergarter. Det ble også funnet små bestand av olavsskjegg, men ellers ingen krevede karplanter.

I skogområdet som er nevnt i kapitlet ovenfor er det et fuktig lokalklima og gode forekomster av hinnebregne og noen fuktighetskrevede, men relativt vanlige, moser. Området ligger perifert i influensområdet og ble derfor kun overfladisk undersøkt. Det kan ikke utelukkes at her kan finnes sjeldne eller rødlistede arter. Med bakgrunn i det som er kjent om området vurderes det imidlertid å ha **liten** verdi for flora.

Fugl

Det er et kjent hekkeområde for fjellvåk ved den sørlige enden av traseen for nettilknytningen. Det er også et hekkeområde ved nordre enden av Austrefjellet, nær nordre del av traseen. Det er flere havørnpar i nærområdet og nærmeste hekkeplass ligger ca 2 km fra nettilknytningen. Det

ble ellers gjort et nytt reirfunn av havørn (med unger) like utenfor planområdet for Ulvegveina vindpark våren 2011. Reirplassen kan tilhøre et annet par enn de som tidligere er kjent fra området. Denne reirlokaliteten fremgår av vedlegg 5, som er unntatt offentligheten.

Det er også observert et kongeørnpar under hekketid nord for Vetefjellet. Dette vitner om at traséområdet inngår i et hekketerritorium. I tillegg er Hagevatnet, litt øst for traseen nordre del, kjent som overvintringsområde for sangsvane. Under befarings av traseen i mai 2011 ble det kun notert vanlige spurvefugler. Funksjonsområdene for fugler som er nevnt ovenfor gjør at området får **middels-stor** verdi for fugl.

Pattedyr

Det var mye spor av hjort langs traseen og dette er det vanligste større pattedyret i området. Det kan også forventes at andre vanlige pattedyr som rev, hare, røyskatt, mink og smågnagere i varierende grad bruker området. Det er ikke gjort noen viltkartlegging i kommunen, men det er ingen observasjoner eller kjente data som gjør at det aktuelle området fremhever seg i forhold til andre områder i kommunen. Området vurderes å ha **liten** verdi for pattedyr.

4.3.2 Omfang og konsekvenser

Naturtyper og flora. Mesteparten av traseen vil gå gjennom områder med skrint berg eller lavvokst vegetasjon og det vil være liten eller ingen behov for rydding av skog. Det er derfor hovedsakelig direkte arealbeslag samt påvirkning av markdekket under anleggsarbeidet som vil være aktuelt. Da tilsvarende vegetasjon og flora som er vanlig i regionen vil påvirkningen sett i en større sammenheng være marginal. Omfanget vurderes derfor som **intet-lite** negativt. Konsekvensen for dette temaet blir **ubetydelig**.

For *pattedyr* vurderes nettilknytningen ikke å få noen store virkninger under driftsfasen. Pattedyrene vil kunne tilpasse seg anlegget og forstyrrelseeffekten vurderes som liten. Tiltaket vil føre til et ubetydelig inngrep i leveområdene til pattedyr. Omfanget vurderes som **intet**. Sammen med liten verdi gir dette **ubetydelig** konsekvens.

Fugl generelt, men manøvreringsvake arter spesielt, vil være utsatt for kollisjon med ledningene. Anlegget vil også kunne virke forstyrrende, og kan føre til at enkelte sensitive fugler unngår å oppholde seg i nærområdet. Økt menneskelig aktivitet i området vil føre til økt grad av forstyrrelse, og kan påvirke hekkeresultatet for sensitive arter. Virkningene vil være forskjellige for ulike arter. Spurvefugler, som er den individrikeste gruppen i området, er vanligvis tilpasningsdyktige og vil bli lite påvirket.

Av de fugler som er kjent fra området er det først og fremst fjellvåk som vil kunne bli rammet da det er en hekkelokalitet nær den sørlige enden av traseen. Arten hekker imidlertid kun i gnagerår og vil derfor kun bli påvirket enkelte år. Sangsvane er en stor fugl som er lite manøvreringsdyktig og den vil derfor være utsatt for kollisjonsrisiko. Den aktuelle strekningen er relativt kort og virkningene på øvrige fuglearter vurderes å bli små. Samlet sett vurderes virkningene å kunne få **lite-middels negativt** omfang. Sammen med middels-stor verdi gir dette **liten-middels negativ** konsekvens.

4.3.3 Konsekvenser i anleggsfasen

Fjellvåk som hekker i området vil sannsynligvis bli forstyrret av anleggsarbeid i tilknytning til reir-området. Forstyrrelser vil kunne føre til at hekking uteblir eller misslykkes. Øvrige fugler vurderes i

stor grad å kunne tilpasse seg forstyrrelser under anleggsfasen, men deres leveområde vil bli noe redusert og hekkefremgangen kan også bli påvirket. Fjellvåkens hekking styres i stor grad av tilgang på smågnagere og hekking kan utebli i år med lite gnagere. Hvis anleggsarbeid sammenfaller med fjellvåkens hekking vil hekkingen kunne bli avbrutt eller utebli, eller hekkeresultatet bli negativt påvirket. Samlet sett vil arts mangfold og levevilkår for fugl bli noe redusert under anleggsfasen og omfanget vurderes til å bli **middels negativt**. Sammen med middels-stor verdi gir dette **middels negativ** konsekvens.

4.4 Transformatorstasjoner og koblingsanlegg

Når det gjelder transformatorstasjoner og koblingsanlegg er det først og fremst direkte arealbeslag, forstyrrelser under anleggsfasen og forstyrrelser fra økt menneskelig aktivitet i tilknytning til tilsyn og vedlikehold som kan påvirke biologisk mangfold.

For *naturtyper og flora* er det, sett i en større sammenheng, små arealer som vil bli påvirket.

Omfanget vil derfor være **intet-lite**. Da det ikke er registrert noen viktige naturtyper eller spesiell flora i de aktuelle områdene vil konsekvensene for disse tema være **ubetydelige**.

Når det gjelder *fugl* er det kun transformatorstasjonen ved Ulvegveina som ligger i et sensibelt område, da det her er en hekkeplass for fjellvåk. Selve transformatorstasjonen vil kunne være en forstyrrende faktor, men det er mulig at fjellvåken kan tilpasse seg denne. Menneskelig aktivitet, som tilsyn og underholdsarbeid, kan imidlertid virke forstyrrende og vil kunne påvirke fjellvåkens hekking. Øvrige fugler i området er mer tilpasningsdyktige og vurderes å bli lite påvirket. Samlet sett vurderes omfanget som **lite** negativt. Konsekvensen blir dermed **liten**.

Pattedyr vil kunne tilpasse seg anleggene og forstyrrelseseffekten vurderes som liten. Tiltaket vil føre til et ubetydelig inngrep i leveområdene til pattedyr. Omfanget vurderes som **intet**. Da det ikke er registrert noen viktige områder for pattedyr i tilknytning til aktuelle områder vil konsekvensen bli **ubetydelig**.

4.5 Avbøtende tiltak

Det bør vurderes om traseen fra Brosvika til Brosviksåta kan endres slik at enn unngår eller reduserer påvirkningen på hekkeområdet for kongeørn, naturtypen Gammel lauvskog og forekomster av rødlistede laver. Et mulig alternativ kan være å flytte traseen mot øst slik at den går gjennom vindparken oppe på fjellet. En vil da konsentrere inngrepene til et mindre område og redusere arealet på konfliktområdet.

Om mulig bør mastepunktet på nordre del av Storefjellet flyttes, slik at traseen ikke går rett over et havørnreir.

Anleggsarbeid i tilknytning til reirområder for rovfugler bør legges utenfor fuglenes hekketid (feb.-juni).

Kjøring i terrenget bør om mulig unngås på myr og annen fuktig mark, slik at enn unngår markskader og dreneringseffekter av kjørespor.

5. FRILUFTSLIV OG REISELIV

5.1 Metode

Ved utredning av konsekvensene for dette temaet er det benyttet KU-metodikk basert på plan- og bygningslovens forskrift om konsekvensutredninger, , anvendt i henhold til den utviklede praksis for utredning av karftlinjeprojekter. Informasjon er innhentet fra lokale informanter og tilgjengelig kilder, samt at det er gjennomført feltstudier.

For de temaene der det er hensiktsmessig vil Statens vegvesens standardmetodikk bli benyttet for en systematisk, samlet vurdering av det enkelte tema. Fremgangsmåten er beskrevet i ny håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006) og i kap. 1 i denne rapporten. Det vises for øvrig til kapittel 1 for beskrivelse av metode for konsekvensutredning.

5.2 Systemløsning 1. Ulvegveina- Brosviksåta- Frøyset

5.2.1 Beskrivelse av området og verdivurdering

Ulvegveina- Sognesjøen - Brosvik

Dette området preges av Sognesjøen og porten til Sognefjorden. På vestsiden av området ligger Ulvegveina i Solund kommune og på østsiden av Sognesjøen ligger Rutledal og Brosvika i Gulen kommune. Området i og rundt Sognesjøen er preget av øyer, holmer, skjær. Båtliv og sjøsportsaktiviteter er viktige friluftaktiviteter. I tillegg er sjøfiske den viktigste typen fiske i Gulen kommune og trekker til seg turister fra hele Europa. Rutle som ligger rett nord for Brosviksåta i er angitt for å være et friluftsområde av regional verdi.

Verdi friluftsliv/reiseliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien vurderes til stor for både friluftsliv og reiseliv. Sognesjøen/sognefjorden er unik i nasjonal målestokk og tiltrekker seg turister fra hele verden.

Brosvik - Brosviksåta

Flere registrerte stier har sin start fra nordsiden av Gulen kommune. Turen Brosvika- Brosviksåta går langs en eksisterende driftsvei med bom. Denne veien betjener Telenors mast på Brosviksåta. Turstien har god tilgjengelighet.

Brosviksåta

Fra toppen av Brosviksåta kan man ta seg videre til Vatnestølen og Vatne eller til Eivindvik via Kvitebergsnova og Kjerringfjellet. På selve fjellplatået er ikke stiene merket da fjellet er kompakt og man kan stort sett gå fritt i terrenget mot målene.



Figur 5-1 Turstier fra Prestegården i Eivindvik

I området på og rundt Brosviksåta finnes flere fiskevann. Ørret er den vanligste fiskearten, men rørr og ål finnes også i enkelte vann. For fiske i Brosviksvatnet og Dingevatnet selges fiskekort hos kommunen. Både Dingevatnet og Brosviksvatnet er lokalt viktige tur- og fiskemål.

Den Trondhjemske postveg er i følge kommuneplanen regnet som et friluftsområde av nasjonal verdi. Veien har høy kulturhistorisk verdi og blir også omtalt under Kapittel 3 om kulturminner. Veien går i dalsøkket fra Nord Gulen til Stølsleitet (et stykke ovenfor Rutledal). Den følger Rv 57 et stykke langs både søndre og nordre Nordgulvatnet mens den originale postvegtraséen kan gås fra Naustvågen til Eide. Den Trondhjemske postveg går over flere vakre bruer. Trangebrekke bru, er en restaurert 26 alen lang steinbru mens Bruhaug bru er hele 64 alen og den lengste brua langs postveien gjennom Gulen. Postveien er både et viktig turmål og et kulturminne med kulturhistorisk verdi.

Verdi friluftsliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien lokalt er utvilsomt stor da turstiene er mye brukt av innbyggerne i nærområdene. Tross utstrakt lokal utnyttelse brukes området lite av tilreisende. Postveien bidrar til å heve verdien. Verdien vurderes til middels for friluftsliv.

Verdi reiseliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Brosviksåta med sine turer og veier er i liten grad del av den lokale reiselivssatsingen og selv om den Trondhjemske postveg har et potensiale i reiselivssammenheng vurderes områdets verdi for reiseliv som liten.

Verdi friluftsliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdi reiseliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien vurderes til liten/middels for friluftsliv og liten for reiseliv. Turene har lokal verdi, men er i liten grad del av et reiselivsprodukt.

Brosviksåta-Gulafjorden

Fra Midttun kan man følge sti inn i Midttundalen og Skredfjellsdalen som ender oppe på fjellplatået. Stien er godt tilrettelagt i nederste del med vei helt inn til Midttundalsstølen. Gulating- Til daglig fungerer tusenårsstedet Gulatinget som et utfluktssted. Området skal utvikles videre som friluftsareal på en måte som gjør det mulig for ulike grupper å ha en aktiv dag i naturen. Tusenårsstedet skal opparbeides med turstinett, fiskeplasser tilrettelagt for funksjonshemmede, aktivitetsanlegg for barn og unge og plass for grilling for familier på utflukt med sitteplasser med benker. Det er et mål om at Tusenårsstedet skal ha en egen kai som tilreisende kan bruke. Det meste av all planlagt aktivitet på Tusenårsstedet krever at en kan ta imot tilreisende som kommer med egen båt.

Fra Svaberg går det en merket sti opp til Svabergfjellet videre til Flolidfjellet og ned til Undertun. Stien brukes hovedsakelig av lokalbefolkningen.

Fra Undertunsdalen går det en merket sti opp dalen og opp til Ormekletten og ned til Svabergsfjellet. Denne stien er en del av idrettslagets trimturer. Stien brukes av lokale innbyggere.

Verdi reiseliv/friluftsliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien vurderes til middels/stor både for friluftsliv og reiseliv. Dette i hovedsak pga Gulatinget som er et historisk sted med stor betydning både lokalt og nasjonalt.

Gulafjorden- Frøyset

Selve Gulafjorden brukes til fiske og sjøaktiviteter og er en del av reiselivsproduktet til Gulen kommune.

Det er en merket sti via Tufjell til Vyrkesdal. Deler av stien går langs med Dalsfjellet på østsiden av fjellet. Det er også en merket sti som går opp til Dalsfjellet via Kvitebergsfjellet. Begge stiene har i hovedsak lokal bruksverdi. Området vest for Dalsfjellet brukes også til paragliding og det er en småflyplass i Dalsdalen.

Verdi friluftsliv/reiseliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien vurderes til middels både for friluftsliv og reiseliv. Gulafjorden med sine verdier for sjøliv både i reiselivssammenheng og friluftsliv er i denne sammenheng tillagt større verdi enn stiene.

5.2.2 Omfang

Ulvegveina- Sognesjøen

Traséen som går ned til Sognesjøen er kort og vil ikke berøre viktige friluftsinnteresser. For de som bruker områder ved Sognesjøen til båtliv og fiske kan kraftledningen påvirke opplevelsesverdien noe negativt. Sognesjøen krysses med sjøkabel.

Omfang friluftsliv/reiseliv:

Omfang: Liten Middels Stor

▲

Omfanget vurderes til lite negativt både for friluftsliv og reiseliv. Traséen berører i liten grad friluft og reiselivsinteresser

Brosvika- Brosviksåta

Traséen fra Brosvika og opp til Brosviksåta kan i noen grad redusere områdets kvaliteter for de som benytter området til turgåing eller fiske ved Brosvikvatnet. Kraftledningen går relativt nært Brosvikvatnet og vil kunne være visuelt forstyrrende. Det forventes imidlertid ikke at bruken av området vil endres nevneverdig som en følge av den planlagte traséen.

Omfang friluftsliv:

Omfang: Liten Middels Stor

▲

Omfanget er anslått til å være liten/middels negativt for friluftsliv. Visuelt vil Brosvikvatnet og området opp mot Brosviksåta bli noe påvirket.

Omfang reiseliv:

Omfang: Liten Middels Stor

▲

Omfanget er anslått til å være liten negativt for reiseliv. Området er en liten del av reiselivsproduktet og potensialet er begrenset.

Brosviksåta-Gulafjorden

Brosviksåta og området rundt er viktige turmål i Gulen kommune. Området brukes også til noe jakt. Personer som bruker dette området som turmål og andre friluftaktiviteter vil kunne oppleve en til dels dominerende dobbeltkursføring som negativt. Traséen vil ligge slik i terrenget at den vil bli synlig fra både Midttundalen og fra Haveland/ Nordgulen. Dette betyr at kraftledningen vil bli

synlig fra deles av den Trondhjemske Postveg. Fra Svabergfjellet vil kraftledningen gå ned i fjellsiden før det går over i et fjordspenn. Dette fjordspennet vil i tilfelle av en dobbeltkursføring kunne få negative visuelle virkninger fra Gulafjorden, og for besøkende til Gulatinget. Det går en 22 kV-ledning over Gulafjorden i dag, og et nytt og større fjordspenn vil kunne oppleves negativt av brukere av områder som vil bli visuelt berørt. I hver ende av spennet over Gulafjorden er det planlagt relativt synlige fjordspennbukker for hver leder. Den planlagte kraftledningen vil komme i direkte berøring med en tursti over Svabergfjellet, og det vil være den visuelle påvirkningen som kan oppleves som negativ. For både friluftsliv og reiseliv vil tiltaket få et mindre omfang ved valg av portalmast i tre for dette delområdet.

Omfang friluftsliv/reiseliv:

Omfang: Liten Middels Stor

▲

Omfanget vurderes til middels/stort negativt både for friluftsliv og reiseliv. Traseen berører i både viktig frilufts og reiselivsinteresser. Fjordspennet anses som særlig negativt.

Gulafjorden- Frøyset

Traseen vil ikke komme i direkte berøring med noen merkede turstier i området, men ulike varianter av turer til Dalsfjellet vil bli visuelt berørt av kraftlinja. Linjen er også planlagt ført nær et område som brukes til paragliding og flyplass, primært for mikrofly. En utvidet ledningstrasee vil kunne by på problemer for disse aktivitetene. Det går en 22 kV-ledning parallelt med den planlagte traseen i dag. Brukere av området vil kunne oppleve det som negativt visuelt om det skulle komme en dobbeltkursføring ved siden av den eksisterende ledningen. Det vil bli omsøkt en løsning med dobbeltkursføring og gittermast i stål og en løsning med portalmast i tre, avhengig av hvor mye produksjon som skal føres sørover mot Frøyset. Visuelt sett er portalmast i tre å foretrekke fremfor gittermast i stål.

Omfang friluftsliv:

Omfang: Liten Middels Stor

▲

Omfanget vurderes til liten/middels. Dobbeltkursføring fører til økt synlighet av traseen for brukere av området og det kan være konflikter i forhold til luftsport.

Omfang reiseliv:

Omfang: Liten Middels Stor

▲

Omfanget vurderes til lite. Traseen berør i liten grad områder som er viktige i et reiselivsperspektiv, og bruken vil neppe endres.

5.3 Systemløsning 2. Ulvegrena- Leknessundet, Brosviksåta- Frøyset

5.3.1 Beskrivelse av området og verdivurdering

For områdene fra Brosviksåta til Frøyset vises det til kap. 5.2. I dette kapittelet omtales kun den delen av nettilknytningen som går fra Ulvegrena til påkoblingspunktet mot nettilknytningen for Ytre Sula vindpark i Eidet. For nærmere opplysninger om traséen nord mot Leknessundet vises det til konsesjonssøknad og konsekvensutredning for Ytre Sula vindpark.

Boka "Til fots i Solund" som Solund kommune har utarbeida beskriver 20 turmål i hele kommunen.

Av de turene som er nevnt i boka, beskrives turene til Ulvegrena, Krakhellemarka og Krakhellenipa. Disse turene ligger i planområdet for Ulvegrena vindpark eller i direkte tilknytning til det. Spesielt for mange av turene i Solund er at de preges av stor variasjon med tanke på terreng og landskap. Turene går gjennom ny og gammel skog, lyngmark, myr beiteland og på berg. I selve planområdet for vindparken og nettraséen er det hovedsakelig berggrunn. Av de omtalte turene er det en umerket sti til Dumbetinden som kommer i direkte berøring med traseen for nettilknytningen.

Fra Ulvegrena går det en avstikker til Salane og Dumbetinden. Telenor eier ei radiomast i området. Den kommunale veien som går fra Eidet til Kråkåsen har en oljegruset sidevei som går opp til radiomasta på Ulvegrena. Vil en til Salane tar en av vestover litt før Ulvegrena. En kan også gå på Dumbetinden som ligger nordover, som går i lett terreng helt frem. Veien gjør dette til enkle familievennlige turmål på 4-6 km. Turmålet er relativt mye brukt lokalt, men mindre av tilreisende. Den markedsføres overfor turister, med engelsk og tysk oversettelse i heftet "Til fots i Solund", og kan ha potensial for økt bruk.

Fra Dingedalen går det en merket sti til Krakhellenipa. Første del går gjennom frodig løv og barskog. Etter skogen kommer en inn i lyngheiene hvor det er bratt sti før en kommer opp til berget og siste del av turen. Krakhellenipa er Solunds høyeste fjell (569 moh), og har en fantastisk utsikt. Verdien lokalt er utvilsomt stor da fjellet med sitt massive utseende er et symbolfjell i kommunen. Selv om det er et populært turmål for de lokale brukes det lite av tilreisende.

Verdi friluftsliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Mye lokal bruk men ikke et friluftsmål i nasjonal målestokk.

Verdi reiseliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien vurderes til liten for reiseliv og er lite brukt av turister. Det spesielle landskapet har likevel et potensiale som ikke er fullt utnyttet.

5.3.2 Omfang

Ulvegreina

Nettløsningen vurderes ikke å få store konsekvenser for friluftsliv eller reiseliv isolert sett, selv om nettraséen vil bli deler av området vil bli visuelt påvirket. Vindparken vil i større grad dominere området, og det vises derfor til konsekvensutredningen for vindparken.

Omfang friluftsliv:

Omfang: Liten Middels Stor

▲

Omfanget vurderes til liten/middels. Nettraséen kommer i liten grad i konflikt med friluftsområder men vil bli synlig fra deler av området.

Omfang reiseliv:

Verdi: Liten Middels Stor

▲

Verdien vurderes til liten for reiseliv og, området er lite brukt av turister. Det spesielle landskapet har imidlertid et potensial som ikke er fullt utnyttet.

5.4 Samlet konsekvensvurdering

I vurderingen av den samlede konsekvensen av dette tiltaket i forhold til friluftsliv og reiseliv vil det være hensiktsmessig å se nettilknytningen som en del av vindkraftutbyggingen. Denne omsøkte nettilknytningen kommer som en konsekvens av at man planlegger vindkraftutbygging i området. Isolert sett vil nettraséen ikke få store konsekvensene for friluftsliv og reiseliv, men sett i sammenheng med de planene som foreligger om vindkraftutbygging vil innvirkningen på friluftsområdene og reiselivet bli større. Det er derfor viktig å skille mellom de spesifikke vurderingene som er foretatt for konsekvensene av kraftlinja på de ulike områdene i dette kapittelet, og summen av tekniske inngrep som en følge av vindkraftutbyggingen på Brosviksåta. Det er særlig traséen fra Brosviksåta med fjordkryssing over Gulafjorden, og nærheten til Trondhjemske postveg og tusenårsstedet Gulatinget som kan få negative virkninger for friluftsliv og reiseliv.

Verdien på de ulike områder for friluftsliv og reiseliv er vurdert å spenne fra liten til stor. Omfanget er vurdert fra liten negativ til middels/stor negativ. Konsekvensen blir en samlet vurdering av verdien av området sett i sammenheng med den effekten visuell forringelse og direkte inngrep vil kunne medføre for opplevelsen.

Samlet vurderes konsekvensen for friluftsliv til å bli liten/middels negativ mens konsekvensen for reiseliv vurderes til å bli liten negativ. For både Friluftsliv og reiseliv er portalmast i tre å foretrekke fremfor gittermast i stål da det visuelle inntrykket blir noe mer neddempet med en slik løsning. Velges dobbeltkurset gittermast i stål heller konsekvensen mer mot middels negativ for friluftsliv, for reiseliv vil det være uforandret.

DELOMRÅDER			Konsekvenser Friluftsliv og Ferdsl		
	Systemløsning 1	Systemløsning 2			
Ulvegveina	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)			
Brossvika-Brossviksåta	Liten/middels negativ (-/--)	0			
Brossviksåta - Gulafjorden	Middels/stort negativt (--/---)	Middels negativt (--/---)			
Gulafjorden - Frøyset	Liten/middels negativ (-/--)	Liten/middels negativ (-/--)			
Samlet konsekvens	Middels negativ (--)	Liten/middels negativ (-/--)			
Rangering	2	1			
DELOMRÅDER			Konsekvenser Reiseliv og Turisme		
	Systemløsning 1	Systemløsning 2			
Ulvegveina	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)			
Brossvika-Brossviksåta	Liten negativ (-)	0			
Brossviksåta - Gulafjorden	Middels/stort negativt (--/---)	Middels negativt (---)			
Gulafjorden - Frøyset	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)			
Samlet konsekvens	Liten negativ +(-)	Liten negativ (-)			
Rangering	2	1			

Figur 5-2 Konsekvenser friluftsliv og reiseliv

5.5 Avbøtende tiltak

For å redusere de negative konsekvensene bør avbøtende tiltak gjennomføres. Avbøtende tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. Tiltakene som beskrives har som formål å minimere prosjektets negative, eller fremme de positive konsekvensene for friluftsliv og reiseliv langs traseen og i influensområdet til traseen.

5.5.1 Generelle tiltak

Ved ferdsel og utøvelse av friluftsliv er det å oppleve kulturminner, kulturlandskap og biologisk mangfold en viktig del av naturopplevelsen. Det vises derfor til de anbefalinger som er blitt gitt i kapitlene som omtaler disse temaene.

Master av kreosotimpregnert tre er mørk brune og vil normalt falle godt inn i naturen der mastene ikke kommer i silhuett, sett fra normale betraktningssteder. Komposittmaster kan leveres i grå eller mørk brun overflate. Grå farge reduserer den visuelle påvirkningen mest der mastene blir stående i silhuett mot himmelen.

Linene utføres av aluminium med diameter opp til 38 mm, som i mange år vil gi en lys og lysreflekterende overflate. I lav sol kan lysrefleksene fra linen fremstille et lysende bånd i naturen. Linen kan leveres med matt overflate som reduserer denne virkningen betydelig.

6. LANDBRUK

6.1 Systemløsning 1. Ulvegrena- Brosviksåta- Frøyset

6.1.1 Beskrivelse av området og verdivurdering

Ulvegrena

Den delen av traséen som går fra planområdet og ned til sjøen hvor luftledning går over til sjøkabel vurderes til å ha liten verdi for jord- og skogbruksinteresser. Traseen går på østsiden av Lødalen hvor den følger en fjellrygg ned til sjøen. Det forekommer noe beiting i området. Liten verdi jordbruk, liten verdi skogbruk.

Jordbruk	Liten	Middels	Stor
	▲		
Skogbruk	Liten	Middels	Stor
	▲		

Brosvika- Brosviksåta

Fra ilandsføringspunktet i Brosvika og videre opp mot Brosviksåta vil traséen gå gjennom et større område med uproduktiv skog før man møter tregrensen. På strekningen fra Brosvika og opp mot østsiden av Brosvikvatnet berører traséen skog med særs høy bonitet. Traseen vil ikke berøre området med dyrket mark. Området vurderes å ha liten verdi for jordbruk og middels verdi for skogbruk.

Jordbruk	Liten	Middels	Stor
	▲		
Skogbruk:	Liten	Middels	Stor
		▲	

Brosviksåta

Brosviksåta-Gulafjorden

Fra Brosviksåta og ned mot Gulafjorden går traséen gjennom fast fjell frem til Svabergfjellet hvor deler av traséen og lufspennet går over bratt skogsterreng med uproduktiv skog og skog med lav bonitet. Området vurderes å ha liten verdi for jord- og skogbruk.

Jordbruk	Liten	Middels	Stor
	▲		
Skogbruk	Liten	Middels	Stor
	▲		

Gulafjorden- Frøyset

Fra sørsiden av Gulafjorden og opp mot Storefjellet går traséen gjennom relativt bratt terreng med skog av lav bonitet. Området vurderes å ha liten verdi.

Fra Storefjellet går traséen videre mot veien, hvor området dekkes av lauvskog med høy bonitet.

Det drives ikke noe aktivt skogsbruk i området i dag. Området vurderes å ha liten verdi for jordbruk og middels verdi for skogbruk.

Ved Slettefjellet møter den planlagte traséen eksisterende 22 kV-ledning . Området hvor disse to møtes ligger ved et skogsområde med middels-høy bonitet. Området anses for å ha liten verdi for jord- og skogbruk.

Ved Dalsdalen går traséen gjennom jord- og skogbruksområder. Her berører traseen skogsområder med særs høy bonitet og dyrket mark. Området vurderes å ha stor verdi for landbruk og middels verdi for skogbruk.

Opp Vyrkedalen vil traséen stort sett gå gjennom åpen jorddekt fast mark. I enden av Vyrkedalen, ved Brekka, går traséen gjennom et mindre skogsområde med særs høy bonitet. Videre fra Brekka og frem mot transformatorstasjonen ved Frøyset går traséen stort sett gjennom skogsområder med middels bonitet og fjellområder med stedvist bart fjell. Området vurderes å ha lav verdi for jordbruk og middels verdi for skogbruk. Deler av området brukes som beiteområde for sau og storfe.

Jordbruk:	Liten	Middels	Stor
	▲		
Skogbruk:	Liten	Middels	Stor
	▲		

6.1.2 Omfang og konsekvenser

Ulvegreina

Fra transformatorstasjonen inne i planområdet på Ulvegreina og videre ned til sjøen og kabelendemast ved Sildevika vil tiltaket få ubetydelige konsekvenser for jordbruk. Tiltaket ser heller ikke ut til å berøre noen skogsarealer. Tiltaket vil kunne få begrensede konsekvenser for beitedyrenes bruk av området i anleggsperioden.

Omfang

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels Positivt	Stort positivt
▲					

Brosvika- Brosviksåta

Konsekvensene for jordbruk vil være små i dette området. Tiltaket berører noe skog med høy bonitet nede ved Brosviksvatnet, men omfanget vurderes til å være lite negativt. Tiltaket anses å medføre liten konsekvens for jordbruk, liten/middels negativ konsekvens for skogbruk. Samlet liten/middels negativ konsekvens for landbruk

Omfang:

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels Positivt	Stort positivt
▲					

Brosviksåta-Gulafjorden

Fra transformeringspunktet på Brosviksåta vil ledningen gå videre sørover mot Svarbergfjellet, et terreng som er preget av bart fjell og noen områder med uproduktiv skog. Tiltaket vurderes til å få ubetydelig konsekvens for jordbruk, og ubetydelig konsekvens for skogbruk.

Omfang landbruk:

Stort Negativt	Middels Negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels Positivt	Stort positivt

Gulafjorden- Frøyset

For området fra Gulafjorden og opp til Storefjellet preges landskapet av bratt og lite tilgjengelig terreng med lite produktiv skog. Tiltaket vil ha lite omfang og liten negativ konsekvens i dette området.

Videre fra Storefjellet og over til Slettefjellet går traséen over to områder med middels til høy bonitet på hver side av veien. Området brukes i dag ikke til aktiv skogsdrift. Omfanget av tiltaket i området vurderes til lite negativt og tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for jordbruk, og liten negativ konsekvens for skogbruk.

Fra Storefjellet går den planlagte traséen sammen med eksisterende trasé for distribusjonsnett ned mot Dalsøyra og over til Vyrkedal og videre opp mot Totensdalsnipa. Her vil både produktiv mark og skogsområder bli berørt av en eventuell dobbelføring. Tiltaket vurderes til å få liten negativ konsekvens for jordbruk og liten til middels negativ konsekvens for skogbruk. Dette på bakgrunn av at det er forholdsvis korte strekninger og således små arealer, med skog av høy bonitet som blir direkte berørt. Likeledes vil det være et begrenset antall master som vil komme i direkte berøring med produktiv dyrket mark. Det drives ikke aktiv skogsdrift i området i dag. Samlet sett for landbruk vil tiltaket medføre liten/middels negativ konsekvenser i dette området.

Omfang landbruk

Stort Negativt	Middels Negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels Positivt	Stort positivt

6.1.3 Konsekvenser i anleggsfasen

Bygging og oppsetting av master og kraftledninger kan medføre negative konsekvenser i en anleggsfase. Under bygging av kraftledninger kan det forekomme kjøring over dyrket mark og tap av avling. Her vil god planlegging og tidlig varsling kunne medvirke til å finne gode løsninger som i minst mulig grad medfører negative konsekvenser for landbruket.

Aktivitet og støy tilknyttet anleggsfasen ved bygging av kraftledninger vil også kunne påvirke beitedyr på utmarksbeite.

Tiltakshaveren vil sørge for avtaler med aktuelle grunneiere ved behov for kjøring på skogsbil- eller traktorveier, og eventuelle skader eller slitasje på veier vil bli kompensert.

6.2 Systemløsning 2. Ulvegveina- Leknessundet, Brosviksåta- Frøyset

For områdene fra Brosviksåta til Frøysets vises det til kap.6.1. I dette kapittelet omtales kun den delen av nettilknytningen som går nordover fra Ulvegreina til tilkoblingspunktet mot nettilknytningen for Ytre Sula ved Furevikfjellet. For nærmere opplysninger om traséen nord mot Leknessundet vises det til konsesjonssøknad og konsekvensutredning for Ytre Sula vindpark med tilhørende nettløsning. Det vil ikke være noen forskjeller i konsekvensgrad tilknyttet valg av mastetyper for landbruk.

6.2.1 Beskrivelse av området og verdivurdering

Ulvegreina

Ulvegreina- Furevikfjellet

Traséalternativ A3 går fra trafo på Ulvegreina og ned i Tjørndalen gjennom snaumark og videre ned mot vei rett øst for et område med produktiv blandingsskog. Området er benyttet som beiteområde for sau. Det berørte området vurderes å ha liten verdi for jordbruk og skogbruk.

Landbruk: Liten Middels Stor

▲

6.2.2 Omfang og konsekvenser

På strekningen fra Ulvegreina og nordover mot Fureviksfjellet berører traséen stort sett områder med bart fjell og uproduktiv skog. Omfanget av tiltaket vil være lite ubetydelig. Denne delen av traséen vurderes å ha ubetydelig negativ konsekvens for jordbruk og ubetydelig negativ konsekvens for skogbruk.

Området brukes til beiteområde for sau. Det er i all hovedsak forstyrrelser i anleggsfasen som kan virke negativ inn på sau. Det er imidlertid ikke noe ved tiltakets omfang som skulle tilsa at dette vil få noen konsekvenser for beitedyrenes helse eller tilvekst. Tiltaket forventes å få liten negativ konsekvens for beiteområder.

6.3 Transformatorstasjoner og koblingsanlegg

Frøyset transformatorstasjon

Utvidelse av Frøyset transformatorstasjon anses ikke å få noen negative konsekvenser for skogbruk eller jordbruk.

6.4 Samlet konsekvensvurdering

Tiltaket vil samlet sett ikke medføre noen store konsekvenser for landbruket. Det er relativt lite produktiv mark som blir berørt, og i de områdene som blir berørt vil det kunne være muligheter for tilpassing og avbøtende tiltak.

I vurderingene av konsekvenser for henholdsvis jordbruk og skogbruk har det blitt vektlagt at det i dag ikke drives mye aktiv skogsdrift i de områdene som berøres av traséen.

Konsekvensene for landbruk vurderes til å bli relativt små. Det er noen steder hvor traséen berører jordbruksareal og skog med høy bonitet, men konsekvensene av en eventuell bygging vurderes likevel til å bli små.

Tabell 6-1 Samlet konsekvens landbruk

DELSOMRÅDE	Konsekvenser	
	Systemløsning 1	Systemløsning 2
Ulvegveina	-	-
Brossvika-Brossviksåta	-/--	0
Brossviksåta - Gulafjorden	-	-
Gulafjorden - Frøyset	-/--	-/--
Samlet konsekvens	-	-
Rangering	1	1

Sogn og Fjordane skogeierlag har gjennomført feltarbeid i forbindelse med skogbruksplanene for Gulen kommune. Det foreligger ikke bearbejdede feltdata under utarbejdelsen av utredningen. En sluttrapport en ventet å foreligge i slutten av 2011. Planene vil gi et overslag over volum skog tilknyttet de ulike hogstklassene.

6.5 Avbøtende tiltak

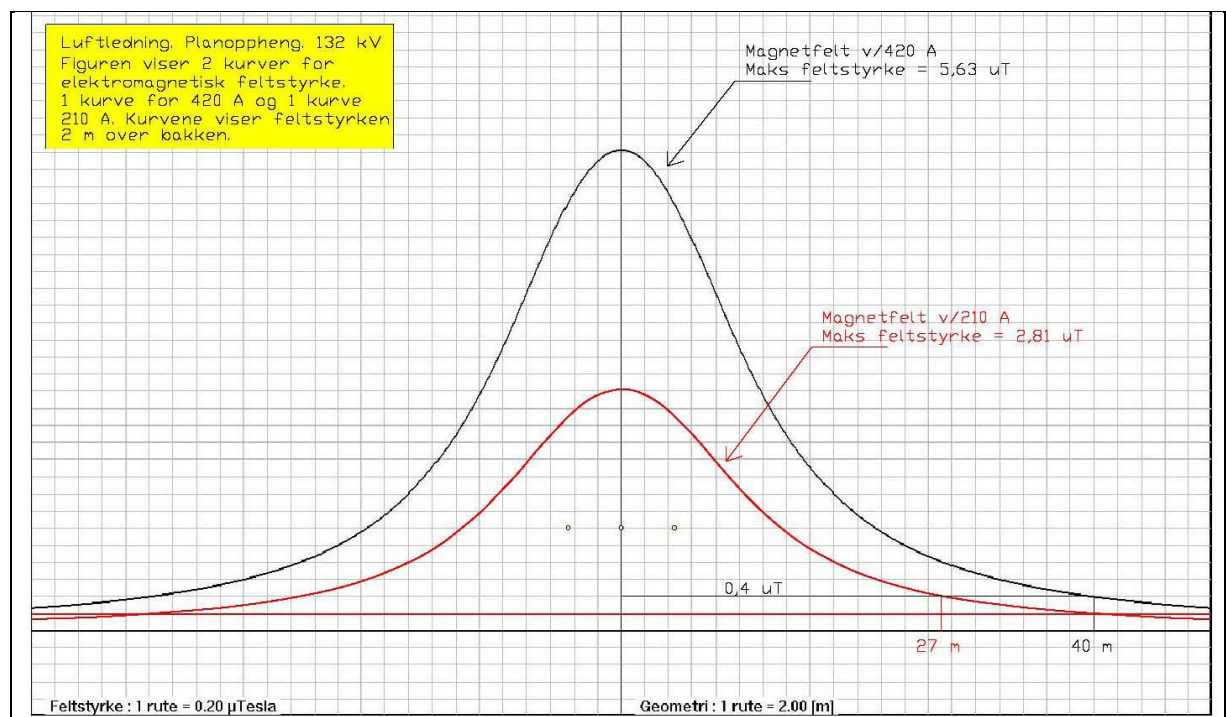
Som avbøtende tiltak i forhold til jordbruk bør man søke å i minst mulig grad komme i direkte berøring med dyrket mark med mastefestene.

For å minske konflikten med jord- og skogbruksarealer ved Dalsøyra kan det være et avbøtende tiltak å legge deler av strekningen i jordkabel, noe som også har blitt foreslått som en alternativ løsning (kap. 11). Ut over dette kan det også vurderes justering av masteplassering, mastehøyde og mindre justeringer av traséer.

7. ELEKTROMAGNETISKE FELT

I Norge har man fra 2006 hatt en forvatningspraksis hvor man ved bygging av nye ledninger, eller ved bygging av hus nær kraftledninger skal utrede mulige tiltak og kostnader ved disse, dersom gjennomsnittlig strømstyrke over året i ledningene gir sterkere magnetfelt enn 0,4 microTesla i bygg beregnet for varig opphold av mennesker.

For den aktuelle kraftledning mellom Frøyset og Brosviksåta, vil den gjennomsnittlige utbredelsen av magnetfelt ligge mellom rød og sort kurve i figuren under. Utredningsgrensen på 0,4µT vil dermed ligge et sted mellom 27 og 40 m regnet fra kraftledningens senterlinje, målt på et plan som ligger 10 m. lavere enn ledningene. En kan konstatere at det ikke finnes bolighus innenfor denne utredningsgrense.



Figur 7-1 Utbredelse av magnetisk feltstyrke fra vanlig 1-kurs-ledning med planoppheng. Kilde Jøsok

8. FORURENSING

8.1 Støy

8.1.1 Kraftledninger

Typisk støy fra kraftledninger vil være såkalt coronastøy. Dette skyldes utladninger ved lederoverflaten og kan ofte høres som knitring særlig i fuktig vær, snøvær og rimfrost. Koronastøy er mest fremtredende ved spenning fra 132 kV og oppover. Lite linetverrsnitt i forhold til strømstyrke vil forsterke koronastøyen. I dette tilfellet vil derimot tverrsnittet være av en slik dimensjon at man ikke forventer å få noe nevneverdig støy.

8.1.2 Transformatorstasjoner og koblingsanlegg

Transformatorstøy høres hovedsakelig som en dyp brumming som forårsakes av en 50 Hz vekselspanning.

Det vil også kunne være støy i form av smell ved kobling av bryterne i koblingsanleggene. Støyen fra de aktuelle tiltakene er av begrenset og svært lokal karakter og antas ikke ha noen nevneverdig konsekvens.

8.1.3 Frøyset transformatorstasjon

En forutsetning for at produksjonen fra Ulvegveina og Brosviksåta vindparker skal kunne mates inn mot Frøyset er at man får en oppgradering av Frøyset transformatorstasjon fra dagens spenningsnivå på 132/ 22kV og opp til 420/132/22 kV transformering. Det er ingen boliger i umiddelbar nærhet av transformatorstasjonen.

8.2 Andre miljøvirkninger, forurensing og avfall

Miljøvirkningene av nettutbyggingen vil i første rekke være knyttet til det direkte arealbeslaget av tiltaket, samt av mulig konflikt mellom fugl og kraftlinjer. Disse miljøvirkningene er omtalt i andre kapitler i denne rapporten. I dette kapitlet omtales andre mulige miljøvirkninger.

8.2.1 Forurensing og avfall i driftsfasen

Ved bruk av stålmaster antas selve tiltaket ikke å medføre noen form for utslipp til resipienter i driftsfasen. Ved bruk av impregnerte tremaster vil tiltaket kunne medføre svært lokale utslipp til jord eller vann. Per i dag antas det at eventuelle tremaster vil være impregnerert med kreosot. Statnett har følgende betraktninger knyttet til bruk av kreosotimpregnerte kraftmaster:

”Kreosot er allergifremkallende ved hudkontakt og stoffet smitter lett til hud og klær særlig ved nytt virke og i varmt vær. Tidligere forskning har i tillegg vist at PAH-forbindelsene i kreosot er arvestoffskadelige og kan virke kreftfremkallende. Nyere forskning viser derimot at eksponeringsrisikoen for kreosot er 20 ganger lavere enn tidligere antatt. Dette sammen med den type arbeidsklær som i dag er på markedet gjør at man i dag ser for seg at kreosot kan brukes på en sikker måte.

Kreosot består av tyngre og lettere PAH forbindelsene. De lette forbindelsene er relativt lett nedbrytbare. Det er også disse bestanddelene som lettest kan lekke ut i grunnen og grunnvannet. Lekkasjene fra impregnerte kraftledningsstolper er imidlertid normalt begrenset til stolpens nærmeste omgivelser. Fra eldre stolper vil risikoen for lekkasje til grunnen være vesentlig redusert. Statnett vurderer at bruk av kreosotimpregnerte stolper har negative miljøvirkninger og at de innebærer en mulig risiko for helseskade. Det er imidlertid vårt syn at de negative sider ved bruk av

kreosot er akseptable, forutsatt at gjeldende forskrifter og anbefalinger følges. Det er Statnetts syn at bruk av kreosotimpregnerte trestolper for mange ledningsanlegg er miljømessig positivt i forhold til ressursutnytting og landskapsvirkninger.” Kilde: Statnett 2011

Det er ikke tillatt å benytte kreosot i materialer som forutsettes å komme i hyppig berøring med hud eller matvarer. Det er også vurdert forbud mot stoffet i EU. Så langt har samfunnsnyttene av bruken av stoffet for enkelte formål, herunder kraftmaster, vært vurdert som såpass høy at stoffet er tillatt brukt. De bestanddelene i kreosoten som lettest lekker til omgivelsene er nedbrytbare og medfører kun lokal forurensing. Det aller meste av kreosotoljen svettes ut i løpet av de første 10 årene av mastenes levetid (Folkehelsinstituttet 2011). Dersom master skal plasseres i umiddelbar nærhet av drikkevannskilder må det vurderes nærmere om det er behov for avbøtende tiltak.

Kraftmaster kan bli plassert innenfor nedbørsfeltene for verna vassdrag ved systemløsning 1, dersom Ulvegveina mates mot Brosviksåta. I dette området er Rambøll kjent med at det også er minst to private drikkevannskilder. Det skal etter planen ikke plasseres master innenfor nedbørsfeltene for de kommunale drikkevannskildene Nordgulvatna i Gulen. Det er for øvrig eksisterende kreosotimpregnerte master i områdene.

Rambølls vurdering er at tiltaket vil medføre liten fare for forurensing da eventuell lekkasje av kreosot vil være begrenset til den umiddelbare nærheten av den enkelte mast. Når nettløsningen er avklart og de nøyaktige masteplasseringer er klare bør det gjøres en nærmere vurdering. Avbøtende tiltak kan da vurderes ved eventuell konflikt med drikkevannskilder.

Når det gjelder sjøkabelen antas det ikke å forekomme utslipp fra denne. Punktering av oljeisolerte sjøkabler kan medføre begrensede utslipp av olje av en type som er nedbrytbar i økosystemet. Rambøll er ikke kjent med at det har vært rapportert om miljøproblemer som følge av utslipp fra slike kabler.

Konsekvensen av forurensing og avfall i driftsfasen vurderes som liten til ubetydelig negativ.

8.2.2 Forurensing og avfall i anleggsfasen

Det vil oppstå begrenset forurensing i form av eksempelvis støv knyttet til graving og sprenging i anleggsfasen. Dette antas ikke å medføre noen vesentlig påvirkning på miljøet, og vil dessuten være av midlertidig karakter. For øvrig vil det forekomme konvensjonelle utslipp fra kjøretøy og maskiner. Anleggsfasen vil medføre støy, men ingen grenseverdier forutsettes overskredet, og støyen vil være av midlertidig karakter.

Risikoen for utslipp av betydning vil være knyttet til eventuelle uhell, primært ved bruk av kjøretøy, herunder ved transport og påfylling av drivstoff. Gode anleggsrutiner, dokumentert en anleggs- og transportplan, skal sikre minimal risiko for uhell med påfølgende utslipp.

Ved legging av sjøkabel kan det forekomme oppvirvling av sediment. Fenomenet antas ikke å påvirke det marine miljøet nevneverdig. Gjentatt oppvirvling av forurenset sediment kan representere et miljøproblem. I dette tilfellet vil det imidlertid være snakk om et midlertidig fenomen, og sediment i Sognefjorden er generelt lite forurenset (UNIFOB 2007). Det anbefales allikevel at det gjøres en nærmere vurdering av temaet dersom en sjøkabelløsning skal realiseres da Rambøll ikke har undersøkt hvorvidt det kan forekomme lokale forekomster av forurenset sediment i aktuell trasé.

Ingen form for avfall vil bli etterlatt eller brent i anleggsområdene. Avfall vil bli håndtert forskriftsmessig og i henhold til en avfallsplan for anleggsfasen.

Konsekvensen av forurensing og avfall i anleggsfasen vurderes som liten til ubetydelig negativ.

8.2.3 Miljøoppfølging i anleggsfasen

En eventuell anleggskonsesjon vil stille krav til utarbeidelse av en miljø-, anleggs- og transportplan eller tilsvarende. En slik plan skal sikre gode rutiner med tanke på ytre miljø, herunder ivaretagelse av avbøtende tiltak for anleggsfasen. Det vil i denne sammenhengen utarbeides et anleggskart som angir viktige verdier i området, og det bli etablert marksikringsgrenser generelt, og spesielt for verdifulle områder. Et anleggskart vil være dynamisk og vil bli oppdatert under anleggsfasen ved funn av verdier som ikke tidligere er dokumentert.

Planen skal blant annet angi tiltak for restaurering av områder som blir utsatt for midlertidige inngrep i anleggsfasen.

Tiltakets omfang tilsier at man har plikt til å utarbeide en egen avfallsplan

.

8.2.4 Miljøoppfølging i driftsfasen

Det vil bli utarbeidet en plan eller et program for oppfølging av viktige miljøtema i driftsfasen. Et miljøoppfølgingsprogram for et stort utbyggingstiltak kan typisk omfatte etterundersøkelser eller overvåkning knyttet til forhold som nærliggende drikkevannskilder, hekkeområder eller bestandsutvikling for sårbare arter. Programmet skal sikre at man avdekker eventuell negativ utvikling på et tidlig stadium slik at avbøtende tiltak eller ytterligere undersøkelser kan iverksettes. Videre vil slik oppfølging sikre økt kunnskap om konsekvensene av tiltaket, noe som vil komme til nytte i tilsvarende planprosesser.

8.2.5 Avhending

Anleggseier vil være ansvarlig for en forsvarlig avhending av anlegget ved endt levetid. Konsesjonen vil angi krav til hvordan dette skal skje. I god tid før konsesjonens utløp vil anleggseieren av NVE bli pålagt å legge fram en plan for avhending. Denne planen skal omfatte restaurering av planområdet i henhold til gitte krav.

Når det gjelder avhending av materialer er eventuelt kreosotbehandlet trevirke spesialavfall. Kraftmaster i stål, luftlinjer og kabler kan i stor grad materialgjenvinnes.

8.2.6 Avbøtende tiltak

Følgende avbøtende tiltak bør vurderes:

- Etablering av nye drikkevannskilder eller tilknytning til kommunal drikkevannskilde til erstatning for drikkevannskilder blir eventuelt blir direkte berørt.
- Det kan også vurderes stålmaster, komposittmaster eller jordkabel skal benyttes i stedet for tremaster i umiddelbar nærhet av sårbare drikkevannskilder.

9. LUFTFART OG SKIPSTRAFIKK

9.1 Luftfart

En kraftledning regnes som et luftfartshinder dersom den i en lengde på minst 100 meter får en høyde på minst 60 m over terreng eller vann. Gjeldende regelverk for merking av luftfartshinder er angitt i "FOR 2002-12-03. Forskrift for merking av luftfartshinder BSL E 2-2". Forskriften er under revisjon og det må regnes med at noen av bestemmelsene kan bli endret. Etter dagens utgave skal det plasseres markører på linene 80cm ø med 90 meters avstand i hele spennets lengde. Alternativt kan det nyttes markører med diameter 60 cm med 70 meters avstand. Dessuten skal mastene i hver ende av spennet varselmales eller markeres med hinderlys. Det er Luftfartstilsynet som setter krav til merking. Det vil spesielt være viktig i forhold til lavtflyvende fly og helikoptertransport. Ifølge tilbakemeldinger fra Avinor vil det planlagte tiltaket ikke komme i konflikt med noen av deres tekniske systemer i området.

Aktuelle spenn for merking

På bakgrunn av planlagte traseer og forholdet til forskrift nevnt ovenfor vil følgende spenn utløse behov for varselmerking:

- Spenn over Gulafjorden
- Spenn over Gongsundet

Det finnes en mikroflyplass i Dalsøyra som vil kunne bli berørt av den planlagte 132 kV-ledningen. Flystripen går i retning øst-vest, og den planlagte traséen vil komme til å ligge øst for dagens flystripe.

Tiltaket vurderes til å få liten negativ konsekvens for luftfarten.

9.2 Skipstrafikk

Det vil kunne medføre noen midlertidige ulemper for skipstrafikken i den tiden man legger sjøkabel mellom Ulvegveina og Brosvika. Lov om havner og farvann av 2009 fastslår at tiltak som bygging, graving, utfylling og andre tiltak som kan påvirke sikkerheten eller fremkommeligheten i kommunens sjøområde, krever tillatelse av kommunen hvor tiltaket skal settes i verk" jfr. § 27, 1. - 2. ledd. I de tilfeller hvor tiltaket berører hovedleden eller biled vil det være departementet som skal uesteder tillatelse. I dette tilfellet vil sjøkabletraseen berøre hovedleden.

Ved søknadsbehandling i kommunen eller hos Kystverket vil tiltaket vurderes opp mot sikker og effektiv sjøtrafikk, og annen bruk av farvannene. Luftspenn vil kreves løftet til høyde som ikke kommer i konflikt med sikker og effektiv ferdsel. For sjøkabler må disse legges utenom viktige ankringsplasser, og inn mot havner/kaier er det også behov for ankring. Kabler bør også i minst mulig grad legges i farleder for å unngå risiko dersom fartøy nødankrer.

Det er også særlig viktig å se på fiskeriinteressene for at sjøkablene ikke ødelegger for tråling og annet fiske med aktive fiskeredskaper og låssettingsplasser. I dette området ved Sognesjøen vil deler av sjøkabeltraséen berøre fiskeriinteresser. I følge innsynsløsningen til fiskeridirektoratet vil deler av traséen berøre noen fiskerierinteresser som er angitt som fiskeplass med aktive redskap. Her

vil det i den videre prosess være viktig å avklare konfliktspotensialet med berørte myndigheter og interesser.

Luftspenn krever tillatelse etter HFL § 27 første ledd, og faller inn under forskrift 3. desember 2009 nr. 1449 om tiltak som alltid krever tillatelse fra Kystverket. Det finnes i dag et fjordspenn med 22 kV spenning over Gulafjorden. Dette spennet vil ligge lavere enn det planlagte spennet omtalt i denne utredningen. Tiltaket forventes derfor ikke å komme i konflikt med skipstrafikken i Gulafjorden.

Så lenge de forhold som er nevnt ovenfor blir ivaretatt i den videre planleggingen vurderes tiltaket å få liten negativ konsekvens for skipstrafikk.

10. AREALBRUK

10.1 Offentlige planer

10.1.1 Kommunale planer

Solund kommune

Den planlagte traséen for nettilknytningen av Ulvegveina som går nordover Furevikfjellet går i sin helhet gjennom LNF-områder.

Gulen kommune

Omsøkte trase går i all hovedsak i LNF-områder med unntak av de områdene som berører de vernede vassdragene og nedbørsfelt for drikkevann som er beskrevet ovenfor.

Masfjord kommune

Berørte områder i Masfjord kommune, inn mot Frøyset transformatorstasjon går i sin helhet gjennom LNF-områder. Området inngår i nedbørsfeltet til Yndesdalsvassdraget

Kystarven HAFS

Kystarven i HAFS. Prosjektet er plukket ut til å være med i verdiskapingsprogrammet "Naturarven som verdiskaper" som kjøres i regi av Miljøverndepartementet og Direktoratet for Naturforvaltning. Formålet med det nasjonale prosjektet er å stimulere til lokal verdiskaping med utgangspunkt i verneområder og nasjonalparker. Prosjektets hovedmål er å gjøre Kystarven i HAFS til en verdiskaper og en profilbygger for regionen gjennom ny næringsutvikling innen reiselivsnæringen og innen sauehold.

10.2 Verneinteresser

10.2.1 Naturvern

Ingen av de omsøkte traséalternativene eller transformatorstasjonene og koblingsanleggene vil komme i konflikt med eksisterende verneområder eller foreslåtte verneområder etter naturvernloven. Tiltaket vil ha ubetydelig konsekvens for verneområder.

10.2.2 Verneplan for vassdrag

Dingjavassdraget

Traséene som går over Brosviksåta går gjennom nedslagsfeltet til Dingjavatnet som er vernet etter Verneplan IV.

Yndesdalsvassdraget

Ved innføringen mot Frøyset transformatorstasjon går omsøkte trasé inn i nedbørsfeltet til Yndesdalsvassdraget som er et vernet vassdrag etter Verneplan III. Vassdraget ligger både i Gulen og i Masfjord kommuner.

10.3 Inngrepsfrie naturområder (INON)

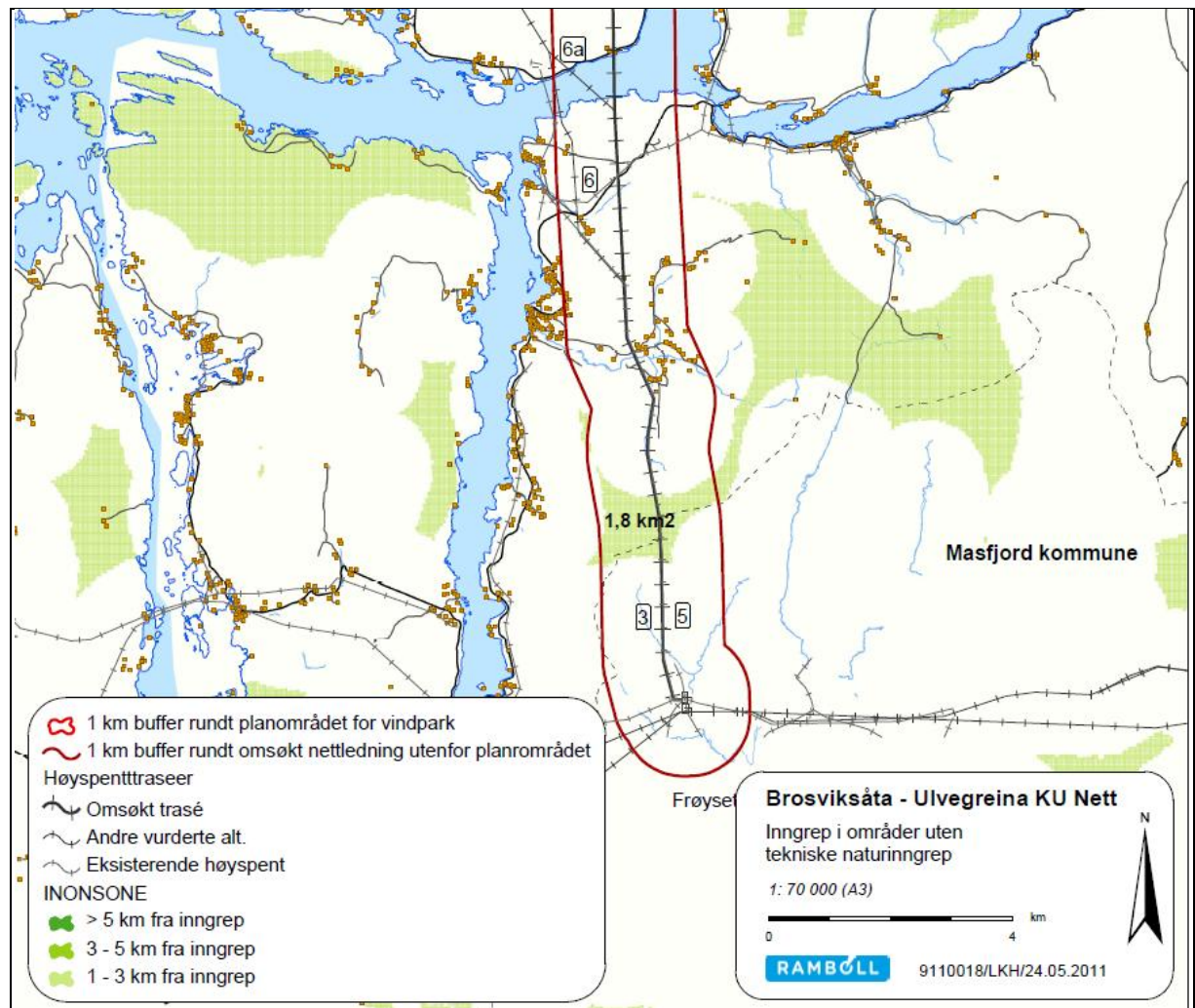
INON-områder er områder som ligger mer enn en kilometer i luftlinje fra tyngre tekniske inngrep. INON- kartleggingen er sist oppdatert i 2008 noe som betyr at det ikke er tatt høyde for

utbygginger som har skjedd siste 2-3 år. Den nye vegen fra Eivindvik til Dingja har for eksempel beslaglagt ca 3 km² av INON-område i vest.



Figur 10-1 INON nord for Gulafjorden

Denne nettraséen er omsøkt som en konsekvens av at man ønsker å etablere vindkraft i området. De områdene som allerede er skissert som berørte INON-områder innenfor planområdet for vindkraftverket er derfor ikke regnet med som berørte områder for nettraséen. Det blir derfor et område på ca. 0,14 km² med INON som vil bli berørt av trasèalternativ 3. Det er INON-områder 1-3 km fra teknisk inngrep som blir berørt.



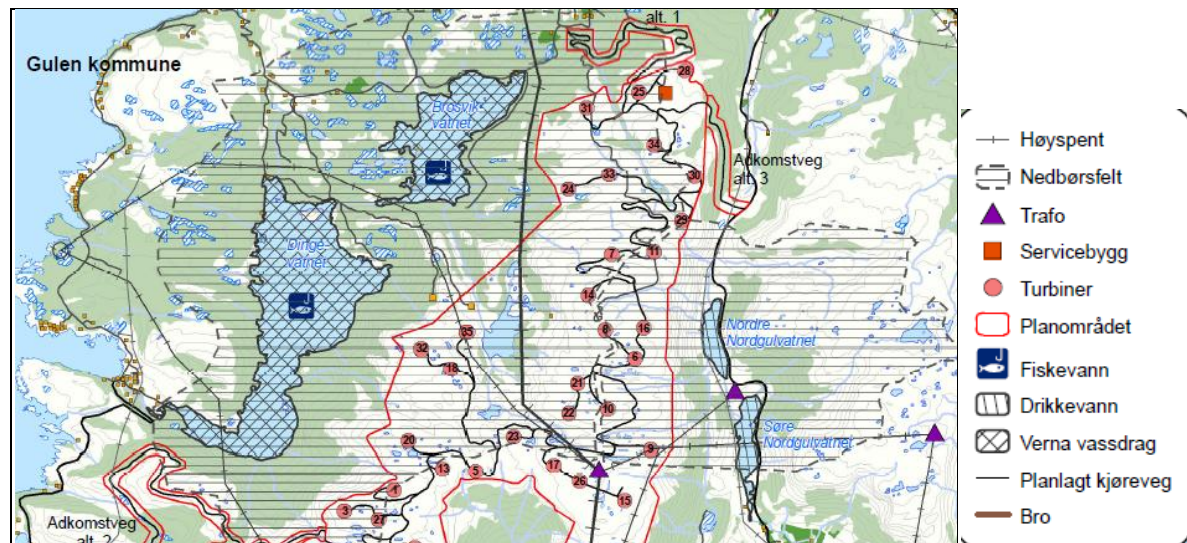
Figur 10-2 INON områder sør for Gulafjorden

Sør for Gulafjorden vil traséen berøre et felt med INON rett nord for Frøyset. Dette er områder som ligger 1-3 km fra nærmeste tekniske inngrep. Det vil være 1,8 km² bortfall av denne INON-typen som en følge av tiltaket i dette området.

En utbygging av den omsøkte nettilknytningen vil berøre INON- områder i kategorien 1-3 km fra nærmeste tekniske inngrep. Ut over de områdene som berøres av Brosviksåta vindpark vil det som en følge av kraftledningen bortfalle til sammen 1,94 km² INON-områder som er 1-3 km fra teknisk inngrep.

10.4 Drikkevann

På strekningen fra Brosvika og opp til Brosviksåta, samt strekningen fra Brosviksåta og ned til Gulafjorden vil kraftlinja gå vest for nedbørsfeltet til Nordre Nordgulvatnet og Søre Nordgulvatnet som er registrert som drikkevannskilder til Nordgulen og Haveland i kommuneplanens arealdel. Traséen vil berøre nedslagsfeltet til Dingevatnet og Brosvikvatnet som er private drikkevannskilder i området (ref. Kommuneplanens arealdel og pers. med. Torleif Sundbotten, Gulen kommune)



Figur 10-3 Drikkevannskilder med nedbørsfelt Gulen kommune

I en driftsfase vil det være ubetydelige konsekvenser av nettet for drikkevannskilder. Det kreves høy aktsomhet i anleggsfasen. Risikoen for forurensing til drikkevannskilder vil gjennom en god miljøoppfølgingsplan og aktsomhet i anleggsfase kunne minimaliseres. Risiko for forurensing er nærmere omtalt i kapittel 8.2.

11. ANDRE VURDERTE TRASÉALTERNATIVER

Det er vurdert alternative traséer i tillegg til de som omsøkes. Vi beskriver her kort noen av de forslagene som har vært vurdert. Alternativene er lagt vekk av hensyn til konfliktgrad eller av teknisk-økonomiske årsaker.



Figur 11-1 Vurderte alternativer- Brosviksåta (kilde: Jøsok)

ULVEGREINA-FLØTEVIKA-BROSVIKSÅTA-FRØYSET, ALT. 7- 6B-3

Det er blitt sett på mulighetene for å føre sjøkabel fra Ulvegrena i land ved Fløtevik i Gulen kommune. Alternativet berører flere områder med fritidsbebyggelse og friluftområder tilknyttet Dingevatnet og Brosvikvatnet. Se fig. 10-1 og vurderes å ha betydelig høyere konfliktgrad enn det omsøkte alternativet med ilandføring i Brosvika.

ULVEGREINA- FLØTEVIKA- FRØYSET, ALT. 7- 6- 6A- 3 OG ALT. 7- 6- 3

Dette alternativet ville kun vært aktuelt hvis kun Ulvegveina fikk konsesjon og ikke Brosviksåta, og man valgte å føre strømmen ned til Frøyset. Ilandsføringsstedet vil her også vært Fløtevik. Videre ville traséen blitt lagt øst for Dingja, krysse sørlige deler av Dingavatnet og gå over Tverrfjellet og Midttundalen før den ville krysset Gulafjorden i fjordspenn på østsiden av dagens spenn.

Langs denne strekningen ble det vurdert to mulige fjordkryssinger ved Gulafjorden. Det ene alternativet, alt. 6, ville gått ved det eksisterende fjordspennet, på østsiden av dagens trasè. Det andre alternativet, alt. 6a ville gått i skrå linje over fjorden fra dagens fjordspenn på nordsiden av Gulafjorden og over til sørsiden av Gulafjorden hvor den ville møtt traséalternativ 3. Se fig. 10-1.

Traséen vurderes som relativt konfliktfylt og teknisk-økonomisk lite hensiktsmessig og er derfor ikke omsøkt.

Alternative traséer for strekningen Brosviksåta-Frøyset:

TRASÉALTERNATIV 3 FREM TIL SVABERGJELLET, SANDDALEN- MYRDALEN- FRØYSET.

Det har blitt sett på mulighetene for å gå i fjordspenn fra Svarberget og skrått over til Sanddalen, videre over Klettefjellet og inn i Myrdalen og ned til Frøyset transformatorstasjon. Denne løsningen ville skånet bebyggelsen ved Åmdalen og ved Dalsdalen for den visuelle innvirkningen kraftledningen ville fått. Det ville imidlertid betydd en ny trasè, og et nytt inngrep i naturen i sammenlignet med samling inngrepene langs traséen for eksisterende 22 kV fra Slettefjellet og sørover mot Frøyset. Alternativet ville berørt større deler av INON-områder av typen 1-3 km unna teknisk inngrep (se fig. 9-2).

Som avbøtende tiltak vurderes forslaget som lite hensiktsmessig. Traséalternativet er lagt vekk ettersom konfliktvurderinger taler for at inngrepene bør samles langs traséen for eksisterende 22 kV. Kabling i deler av den omsøkte traséen vurderes som et mer hensiktsmessig avbøtende tiltak.

SJØKABEL FRA SVABERGJELLET NED EIDSFJORDEN MOT HØVIKA, LUFTLEDNING VIDERE MOT FRØYSET

Alternativet er vurdert etter innspill fra beboere. Dette alternativet innebærer at man fører kablen i fjorden fra Svaberg til Høvika i Eidsfjorden. Fra Høvika går ledningen i luftspenn inn til Frøyset. Dette alternativet er av teknisk-økonomiske årsaker ikke videreført.

TRASÉALTERNATIV 3 FREM TIL FJORDSPENN SØR FOR GULENFJORDEN, SPONKLETEN- ÅMDALSVATNET- SLETTEFJELLET- FRØYSET

Denne løsningen kom som et innspill fra grunneiere i området med tanke på å unngå å få en ny ledning som vil påvirke bebyggelse ved Åmdal visuelt. Forslaget innebærer at man legger traséen lenger øst mot Sponkletten og øst for Åmdalsvatnet. Bebyggelsen vil fortsatt mest sannsynlig bli visuelt bli berørt av dette alternativet, men ikke i like stor grad. Dette alternativet ville medføre at man plasserte deler av traséen oppe på fjellryggen.

Forslaget er ment som et avbøtende tiltak med tanke på landskapstilpasning. Sådan anses ikke alternativet å endre konfliktvurderingen i positiv retning. Derimot vil traséen berøre områder med mer urørt preg. Det er ikke funnet grunnlag for å anbefale traséalternativet som et avbøtende tiltak.

BROSVIKSÅTA-FRØYSET (ALT. 3) MED KABLING GJENNOM DALSFØYRA

Det har blitt sett på mulighetene for å kable deler av trasèen i Dalsdalen. Det kan da være aktuelt og også kable eksisterende 22 kV. En slik løsning vil ha positive virkninger for både bebyggelse og for en mikroflyplass som ligger vest for planlagt trasé. Som avbøtende tiltak vurderes kabling å ha god effekt i dette området.

REFERANSELISTE

- Europeisk landskapskonvensjon, 2000.
- Folkehelseinstituttet 2011:
http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_6039&MainArea_5661=6039:0:15,4521:1:0:0:::0:0&MainLeft_6039=6041:70147:15,4521:1:6043:1:::0:0
- Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. 1985. Utkast til verneplan for våtmark i Sogn og Fjordane fylke. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga.
- Gulen kommune sin kartløsning: www.nordhordalandskart.no
- Helle, T. 1991. Kulturlandskap og kulturmarkstypar i Gulen kommune. Kulturlandskap i Sogn og Fjordane, bruk og vern. Rapport 17. Sogn og Fjordane distriktshogskule. Avdeling for landskapsøkologi.
- Johnsen, N.H., 2006. "Kamuflasjetiltak på kraftledninger". Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapport 4/2008
- Jøsok, 2011. Fagrapport. Teknisk forprosjekt
- Konsekvensutredning Brosviksåta, Rambøll 2010
- Konsekvensutredning Ulvegveina, Rambøll 2010
- Ledje, U. P. 2010. Trekkfugleregistreringer på Brosviksåta og Ulvegveina, mai 2010. Ambio Miljørådgivning, notat.
- Lislevand, T. 2004. *Fugler og kraftledninger. Metoder for å redusere risikoen for kollisjoner og elektrokusjon*. NOF rapportserie, rapport nr. 2-2004.
- Norge i 3D med Norkart Virtual Globe www.norgei3d.no
- Puschmann, O., 2005: *Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner*. NIJOS rapport 10/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. www.skogoglandskap.no
- Simonsen, L. & Isdahl, T. 2007. Biologisk mangfold – Ulvegveina, Solund kommune. Ask Rådgivning. Rapport nr 07-41-1.
- Statnett 2011: Statnett internettside: <http://www.statnett.no/no/Miljo-og-samfunnsansvar/Naturvern-og-inngrep1/Forurensning/Kreosot/>
- Steinsvåg, M. J. 2006. Viltet i Gulen. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Norsk Viltkompetanse. Rapport 2/2006.
- Til fots i Solund
- Tysse, T. 2011. Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Ulvegveina vindkraftverk, Sollund kommune. Ambio Miljørådgivning as.
- UNIFOB 2007: Marinbiologisk miljøundersøkelse av Sognefjorden i 2006, UNIFOB 2007
- Uttakleiv, L. A. 2009: *Landskapskartlegging av kysten av Sogn og Fjordane fylke. Landskapsklassifisering og verdisetting i samband med fylkesdelplan for vindkraft*. Aurland Naturverkstad rapport 07/2009
- Widenoja, E., 2009. "Landskapstilpasset mastedesign. En metodisk tilnærming for landskapstilpassing av 132 - 420kV høyspentmaster." Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapport 9/2009

VEDLEGG

Vedlegg 01. Oversiktskart med nettrase og stedsnavn

Vedlegg 02. Planområdet Gulen kommune

Vedlegg 03. Temakart INON

Vedlegg 04. Dalsdalen portalmast i tre

Vedlegg 05. Dalsdalen stålgittermast

Vedlegg 06. Haveland portalmast i tre

Vedlegg 07. Haveland stålgittermast

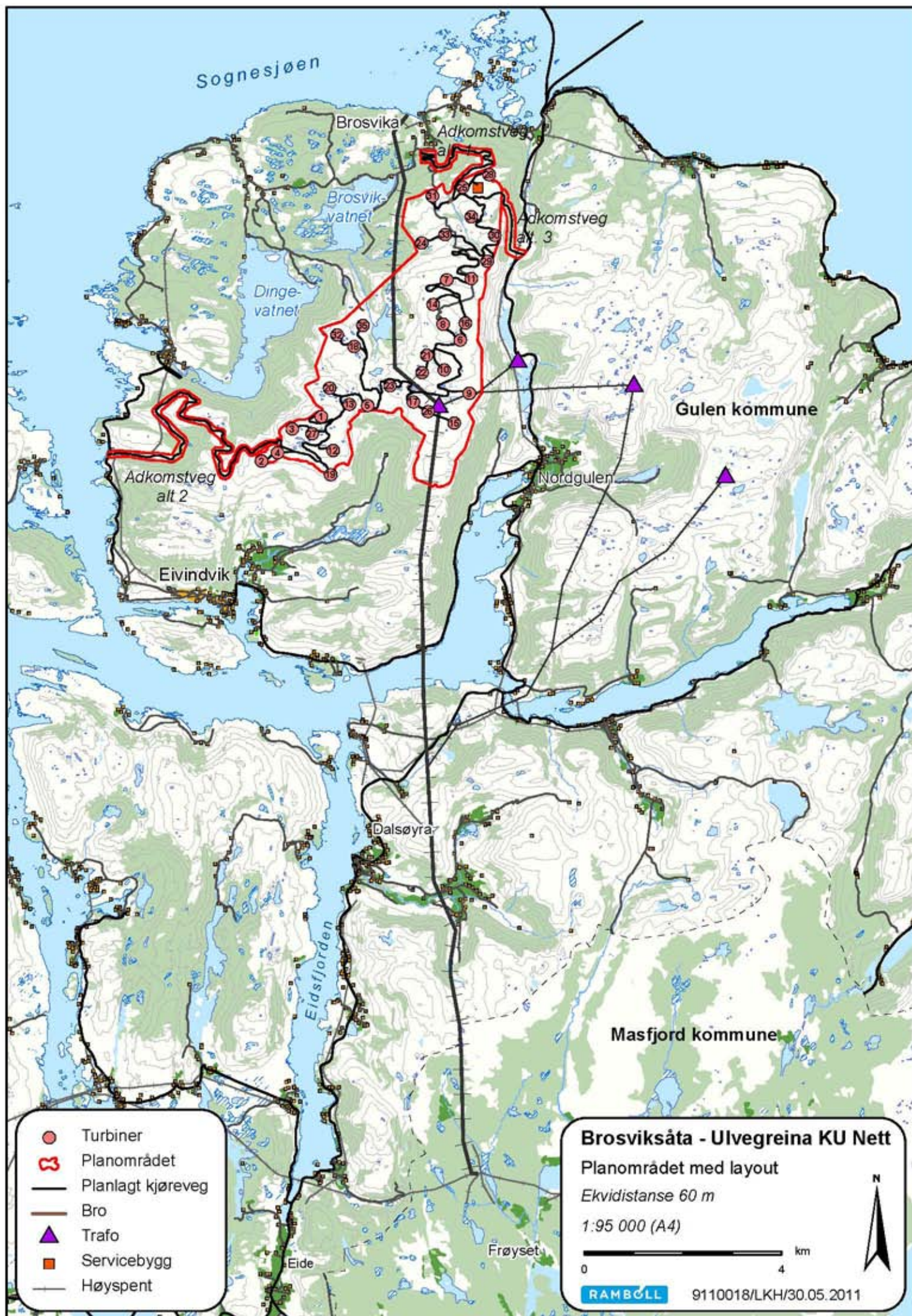
Vedlegg 08. Rasteplass portalmast i tre

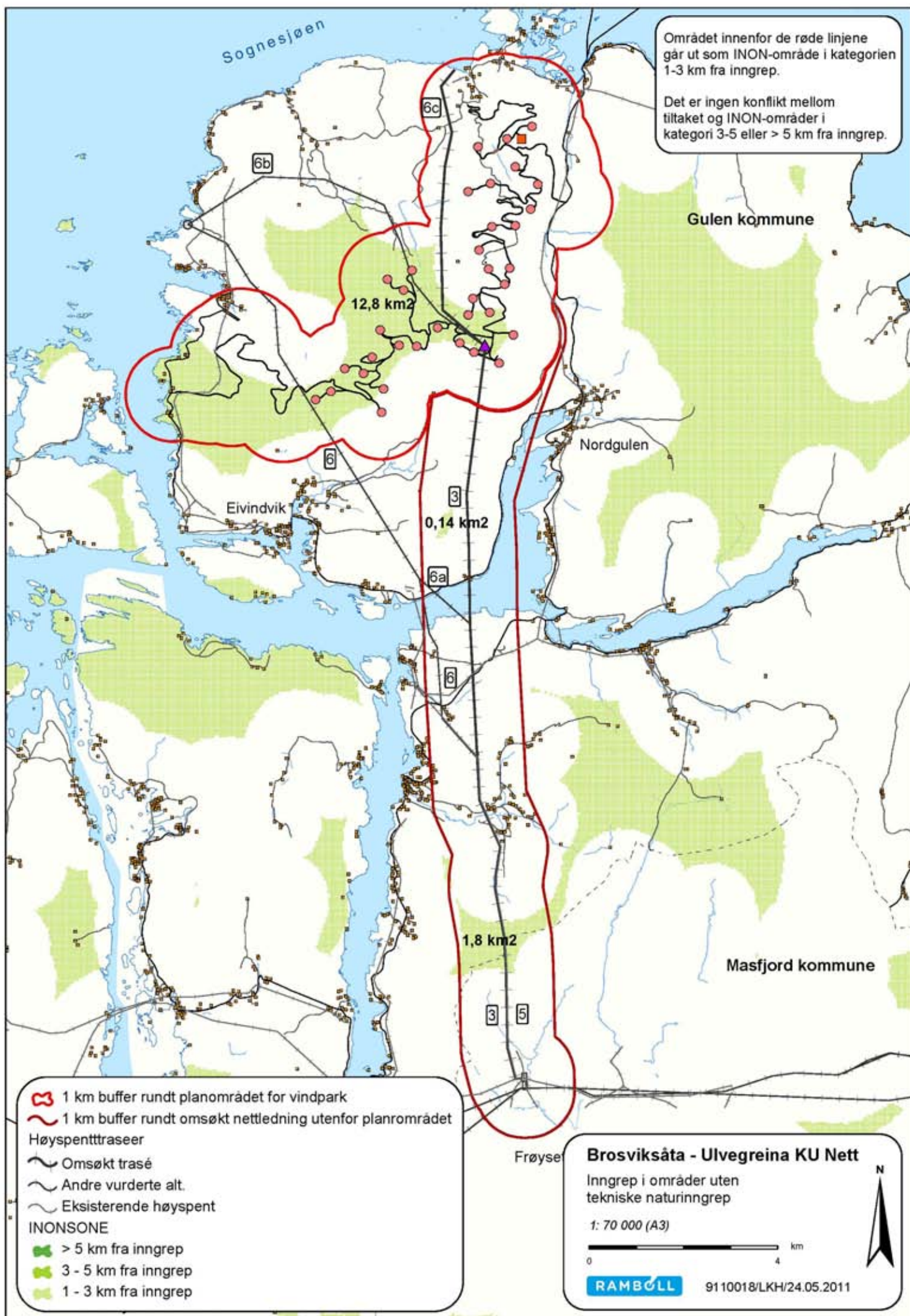
Vedlegg 09. Rasteplass stålgittermast

Vedlegg 10. Gulating portalmast i tre

Vedlegg 11. Gulating stålgittermast.

























Spørsmål om konsesjonssøknaden og videre planarbeid kan rettes til:

Statkraft Agder Energi Vind
Serviceboks 603
4606 Kristiansand
www.saevind.no

Spørsmål om saksbehandlingen av konsesjonssøknaden kan rettes til:

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Spørsmål som gjelder lokale forhold kan rettes til:

Gulen kommune
Eivindvikvegen 1119
5966 Eivindvik
telf.: 57 78 20 00

SAE Vind er Statkraft og Agder Energi sin felles satsing på landbasert vindkraft i Norge.

