Beregnet til

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Dokument type

Detaljplan, inkl. Miljø, transport- og anleggsplan

Dato

16. desember 2016

MTA- OG DETALJPLAN
TYSVÆR VINDPARK

RAMBØLL

Versjon	**1**
Dato	**16.12.2016**
Utført av	**Espen Borgir Christophersen**
Kontrollert av	**Johannes Hjelmstad (Alpiq Ecopower Scandinavia AS)**
Godkjent av	**Johannes Hjelmstad (Alpiq Ecopower Scandinavia AS)**
Beskrivelse	**MTA- og Detaljplan**

Vedlegg:

- Vedlegg 1a – Teknisk plankart
- Vedlegg 1b – Teknisk plankart
- Vedlegg 2a – Arealbrukskart
- Vedlegg 2b – Arealbrukskart
- Vedlegg 3a – Kulturminner Kulturmiljø
- Vedlegg 3b – Kulturminner Veifar
- Vedlegg 3c – Kulturminner Vete
- Vedlegg 3d – Kart over Fylkesrådmannens forslag til justert trasé
- Vedlegg 4a – Massetak 1
- Vedlegg 4b – Massetak 2
- Vedlegg 4c – Massetak 3
- Vedlegg 4d – Massetak 4
- Vedlegg 5 - Skyggekastkart

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	**INNLEDNING**	**4**
1.1	Status i forhold til andre planer og lovverk	4
1.1.1	Plan og bygningsloven	4
1.1.2	Kulturminneloven	5
1.2	Samrådsprosess	5
1.3	Reguleringsbestemmelser til Statlig reguleringsplan	6
1.4	Fremdriftsplan	8
2	**BESKRIVELSE AV TILTAKET**	**9**
2.1	Endring av vei	9
3	**AREALBRUK**	**11**
3.1	Permanente tiltak	11
3.2	Arealbruk for kraftledningen	12
3.3	Midlertidige tiltak	12
3.4	Arealbruk naturmiljø og kulturminner	12
4	**TRANSPORT**	**13**
4.1	Utbedringer langs transportrute	15
4.2	Utbedringer langs Hersdalsvegen	17
5	**TERRENGINGREP OG ISTANDSETTING**	**18**
5.1	Generelt om veiprosjekteringen for Tysvær Vindpark	18
5.2	Marksikringsgrense	18
5.3	Prinsipper for utforming av veier	19
5.4	Skjæringer og fyllinger	19
5.5	Massebehandling og revegetering	20
5.6	Masseuttak	21
5.7	Kranoppstillingsplasser	23
5.8	Fundamenter	24
5.9	Parkeringsplass	24
5.10	Transformatorstasjon	25
5.11	Kraftledningstrasé	26
6	**KULTURMINNER**	**29**
6.1	Kulturminner kraftledningstrase	29
6.2	Kulturminner vindparkområdet	29
7	**NATURMANGFOLD**	**31**
7.1	Vegetasjon og flora	31
7.2	Dyreliv	31
7.3	Avfall	32
7.4	Hinderlys	32
8	**FORHOLD TIL ANDRE AREALBRUKSINTERESSER**	**33**
8.1	Landbruk og skogbruk	33
8.2	Friluftsliv	33
8.3	Forsvaret	34
8.4	Sivil luftfart	34
8.5	Drikkevann	34
9	**STØY OG SKYGGEKAST**	**36**
9.1	Støy i anleggsfasen	36
9.2	Støy i driftsfasen	36
9.3	Skyggekast	39
9.4	Distanse til bygninger	40
10	**FØR- OG ETTERUNDERSØKELSER**	**41**

11 ANDRE FORHOLD 41
11.1 Ising 41
11.2 Støv 41
12 FRIST FOR ISTANDSETTING 41
13 PROSJEKTTILPASSET KONTROLLPLAN 41

FIGURLISTE

FIGUR 1: FREMDRIFTSPLAN TYSVÆR VINDPARK 8
FIGUR 2: ENDRING AV ANLEGGSVEIER. RØD LINJE ER GAMMEL VEI IHT REGULERINGSPLAN, MENS SORT LINJE ER NY PLANLAGT VEI.....10
FIGUR 3: TRANSPORTRUTE TYSVÆR VINDPARK. START I GISMARVIK HAVN I VEST. 13
FIGUR 4: EKSEMPLER PÅ SPESIALKJØRETØY FOR TRANSPORT AV TURBINKOMPONENTER 15
FIGUR 5: PRINSIPPSNITT TERRENG. EKSPONERT VERSUS AVGRENSET LANDSKAPSROM.....19
FIGUR 6: PRINSIPPSKISSE FOR SKJÆRING OG FYLLING I SIDEBRATT TERRENG. 19
FIGUR 7: PRINSIPPSKISSE SKJÆRING OG FYLLING I SLAKERE TERRENG. 20
FIGUR 8: PRINSIPPSKISSE REVEGETERING UNDER ANLEGGSPERIODE. 21
FIGUR 9: PRINSIPPSNITTSKISSE REVEGETERING FERDIGSTILT 21
FIGUR 10: MASSETAK VED TRANSFORMATOR 22
FIGUR 11: MASSETAK KRYSS NORDVEST 22
FIGUR 12: MASSETAK NORDØST.....22
FIGUR 13: MASSETAK VED KRANSOPPSTILLINGSPLASS 23
FIGUR 14: ILLUSTRASJON AV KRANOPPSTILLINGSPLASS FOR TYSVÆR VINDPARK 23
FIGUR 15: ILLUSTRASJON AV SAMMENSTILT ROTOR PÅ BAKKEN. KILDE RISA AS/RAMBØLL NORGE - TYSVÆR VINDPARK 24
FIGUR 16: BESLAGLAGT AREAL FOR TRANSFORMATORSTASJONEN.....26
FIGUR 17: FORELØPIGE UTSNITT FOR TRANSFORMATORSTASJONEN. 26
FIGUR 18: BYGGEFORBUDS- OG SKOGRYDDINGSBELTE TYSVÆR VINDPARK. ILLUSTRASJON HENTET FRA EGERSUND VINDPARK. 27
FIGUR 19: STØYANALYSE TYSVÆR VINDPARK. RESULTATENE VISER «WORST CASE SCENARIO», DER INGEN TURBINER KJØRES I STØYREDUSERENDE MODUS. 37
FIGUR 20: STØYKART FOR TYSVÆR VINDPARK NÅR TURBINENE KJØRES I STØYREDUSERENDE MODUS.38

1 INNLEDNING

Tysvær Vindpark AS fikk anleggskonsesjon den 20.12.06 av Norges vassdrags- og energidirektorats (NVE) henhold til energiloven (NVE 200301939). Anleggskonsesjonen med ekspropriasjonstillatelse ble stadfestet av Olje- og energidepartementets (OED) vedtak av 24. juni 2008. Det ble gjort vedtak om statlig reguleringsplan av 12.06.2009. Bestemmelsene i reguleringsplanen ble oppdatert i etter vedtak i teknisk utvalg i Tysvær kommune av 28.08.2014. Anleggskonsesjonen ble justert 24.09.2015 (NVE 201306466 -7) og 28.06.2016 (201306466-13)

For alle konsesjoner til vindkraftverk blir det satt vilkår om utarbeiding av detaljplan og Miljø-transport- og anleggsplan (MTA). NVE legger til grunn følgende definisjon og formål med de to plantypene:

*__Detaljplanen__ skal konkretisere utbyggingsplanene for vindkraftverket innenfor de rammene som er gitt i konsesjonen. Planen skal inneholde ei teknisk beskrivelse av alle de komponentene og installasjonene som skal bygges og angi deres plassering på kart. Videre skal planen gjøre greie for eventuelle endringer i tiltaket sine virkninger for miljø og samfunn dersom utbyggingsløsningen i detaljplanen er endra i forhold til utbyggingsplanensom var lagt til grunn i konsekvensutgreiingene.

* **MTA** skal sikre at utbygger og entreprenør under bygging og drift av anlegget tar hensyn til miljøinformasjon som er kommet fram i konsekvens utredningene og krav som er satt i konsesjonen. Planen skal inneholde ei beskrivelse av arealbruken og alle de fysiske konsekvensene bygging av anlegget har for natur og miljø. Transportløysing i anleggsfasen skal også beskrives.

Innholdet i de to plantypene henger i stor grad sammen. Med bakgrunn i dette foretrekker NVE at tiltakshaver som hovedregel utarbeider ett plandokument som oppfyller kravene til begge planene. I dette dokumentet omtales heretter dette som ett felles dokument «MTA»

Formell bekreftelse av oppfyllelse av konsesjonsvilkår vil ivaretas gjennom øvrig kommunikasjon med NVE, og MTA-planen inneholder således kun en oppsummering av relevante punkter.

MTA-planen er utarbeidet etter retningslinjer gitt i NVEs veileder 04/2016 og det er utarbeidet en felles MTA–plan for vindparkområdet og nettanleggene.

Tiltakshaver er Tysvær Vindpark AS, org nr 986 736 565, Co/ Alpiq Ecopower Scandinavia As, Bankplassen 1 A, 0151 Oslo

1.1 Status i forhold til andre planer og lovverk

1.1.1 Plan og bygningsloven

Konsesjonen til Tysvær vindkraftverk er gitt i medhold av Energiloven. I sin tid ønsket Tysvær kommune kabel i stedet for luftlinje til for deler av den 10 km lange kraftoverføringen fra transformatorstasjonen i Hersdal til Klovning sekundærstasjon. Dette ville medføre en betydelig ekstrakostnad, og det ble derfor gjort vedtak om statlig reguleringsplan i 2009.

Tiltakshaver ønsket å gjøre endringer innenfor planområdet i den statlige reguleringsplanen for å utnytte oppdatert teknologi, og høsten 2014 ble reguleringsbestemmelsene oppdatert gjennom ett kommunalt vedtak. Viktige forhold som her ble endret var økt totalhøyde til maksimalt 150m, fleksibel plassering av turbinene innenfor planområde, og samt økt effekt på turbinene. Det ble gjort en overordnet avklaring av OED der det bekreftes at kommunale vedtak i denne saken er retningsgivende.

Tiltakshaver ønsker nå i forbindelse med realisasjonen av prosjektet å endre trase for tilførselsveier i forhold til planene fra 2009 og har fått innspill fra Fylkeskommune og Fylkesmann, samt informert grunneiere og Tysvær kommune.

1.1.2 Kulturminneloven

Når det gjelder §9 i kulturminneloven er denne vurdert til å være oppfylt i området for vindparken i følge brev av 06.04.2016 fra Fylkeskommunen.

For linje traséen er det høsten 2016 utført kulturminneundersøkelser og sluttrapport ble ferdigstilt medio november 2016. Rapporten anbefaler at deler av linja flyttes østover, for å unngå å komme i konflikt med kulturmiljøet i Rossadalen. Videre har rapporten trukket opp en anbefalt (ny) linjetrasé for denne strekningen.

Utbyggingen av linja vil tilpasses forslagene fra disse undersøkelsene. Prosjektet vil gjennom detaljprosjekteringsfasen presentere et forslag på justering av kraftledningstraséen, som i all hovedsak vil være basert på forslaget fra Rogaland Fylkeskommune. Det vil imidlertid være deler av den anbefalte (nye) traséen som går i svært krevende terreng, og som kan påføre prosjektet uforholdsmessige høye kostnader. Endelig valg av ledningstrase vil uansett utarbeides og avklares med fylkesrådmannen før anleggsarbeidet igangsettes.

Dersom flyttingen av linja i henhold til fylkesrådmannen ikke er mulig, vil prosjektet måtte søke dispensasjon i henhold til kulturminneloven § 8, 1. ledd til Riksantikvaren.

Kart over fylkesrådmannens forslag til justert trase finnes som vedlegg 2 til denne planen.

1.2 **Samrådsprosess**

Tysvær kommune har vært fortløpende orientert om planleggingen av prosjektet. Høsten 2016 fikk kommunen tilsendt et utkast til MTA- og Detaljplan. Dette ble fulgt opp med et møte med kommunen tirsdag 13. desember, der planen ble gått gjennom og der kommunen presenterte sine synspunkter. Temaet for møtet var hovedsakelig oppfyllelse av vilkårene i reguleringsplanen, samt fremdriften i prosjektet. En beskrivelse av hvordan prosjektet er tilpasser reguleringsbestemmelsene er utdypet i neste kapittel.

Høsten 2016 har det også vært dialog med kulturminnemyndighetene, særskilt knyttet til kulturminneundersøkelser langs kraftledningstraséen. Detaljprosjekteringen av linja vil tilpasses anbefalingene Rogaland Fylkeskommune. En nærmere beskrivelse av dette finnes i kapittel 6.

Tysvær kommune og Fylkesmannen er orientert om endringen av anleggsveiene. Total veilengde er vesentlig redusert fra hva som opprinnelig var planlagt. Dette vil redusere terrenginngrepene. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 2.1.

Grunneierne har blitt fortløpende orientert om fremdriften i prosjektet.
Grunneieravtaler for selve parkområdet ble første gang inngått i 2004 og har senere blitt supplert og forlenget. Det ble gjennomført ett skjønn i Haugland tingrett 10.05.2010 for fastsettelse av grunnerstatning i forbindelse med rett til bygging og drift av en 66 kV kraftledning fra en 22/66kV transformator fra vindkraftanlegget til Klovning transformatorstasjon. Det er senere inngått ytterligere nødvendige grunneiere avtaler med eiendommer som ikke var inkludert i dette skjønnet, slik at alle nødvendige rettigheter for fremføring av linje foreligger.

Prosjektet har for øvrig fått bekreftelse fra Avinor om at tiltaket ikke gir ingen negative konsekvenser for Avinors tekniske systemer, verken for radiokommunikasjons-, navigasjons-, eller radaranlegg i området.

1.3 Reguleringsbestemmelser til Statlig reguleringsplan

Tysvær Vindpark innehar statlig reguleringsplan, vedtatt 12. juni 2009 og revidert av Teknisk Utvalg den 28.8.2014. Videre i dette avsnittet presenteres hvordan prosjektet vil tilpasses de vedtatte reguleringsbestemmelsene.

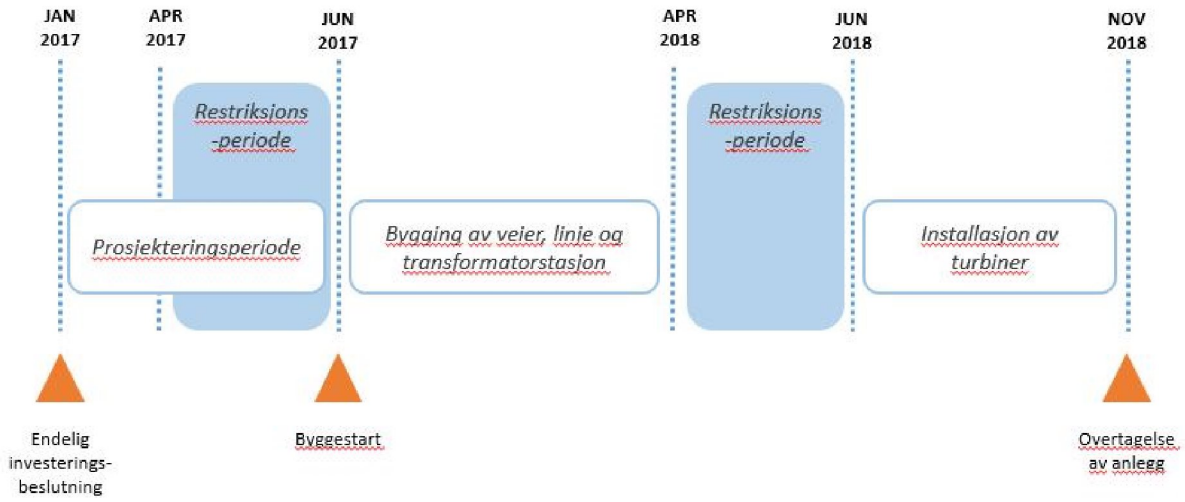
Reguleringsbestemmelse	Prosjekttilpasning
Reguleringsområde (pkt 1)	Arealet for vindparken vil være innenfor det angitte reguleringsområdet, vist på reguleringskartet (vedlagt reguleringsbestemmelsene fra 2014).
Utnyttelsesgrad (pkt 3.2)	Prosjektet vil ha 11 vindmøller med en effekt på 3,4 MW hver. Total effekt vil være 37,4 MW.
Utforming (pkt 3.3)	Vindmøllene vil være trevinget og med totalhøyde på inntil 150 meter. Generatorspenning vil utgjøre fra 0,69 til 3,6 kV. Bladene vil være av glassfiber/kompositt.
Plassering (pkt 3.4)	Vindmøllenes plassering vises i detaljplankartet, vedlegg 1. Vindmøllene er plassert innenfor det angitte området i reguleringskartet.
Transformatoranlegg i tilknytning til hver vindmølle (pkt 3.5)	Transformator for vindmøllen vil plasseres inne i hver vindmøllen. Det vil ikke bli etablert et eget bygg utenfor hver vindmølle (unntatt hovedtransformatoren i Hersdal).
Kabelanlegg (pkt 3.6)	Overføringen av elektrisk energi fra vindmøllene til transformatorstasjonen i Hersdal vil skje i jordkabelnett. Jordkabelnettet vil legges i grøft lans veinettet i vindparken.
Høyspentskap (pkt 3.8)	Det vil ikke være egne høyspentskap/kasser i kiosk på anlegget.
Brakker (pkt 3.9.1)	Brakker og anleggsmaskiner vil under anleggsperioden plasseres på arealer inntil transformatorstasjonen. Området vil etter anleggsarbeidet er avsluttet omgjøres til parkeringsplass. Området vil være på om lag 2000 m2.
Kalibreringsmast (pkt 3.9.2 og 3.9.3)	Det er ennå ikke bestemt om det skal oppføres en kalibreringsmast på anlegget, ei heller mast for produksjonsverifisering.
Kommunaltekniske anlegg (pkt 4.)	Arealene for kommunaltekniske anlegg, servicebygg og parkeringsanlegg vil ikke utgjøre mer enn 2000 m2.
Transformatorstasjon (pkt 4.2)	Transformatorstasjonen vil kreve et areal på mindre enn 200 m2.
Servicebygg (pkt 4.3)	Servicebygget vil ha en grunnflate på mindre enn 100 m2.
Parkeringsplass (pkt 4.4.)	Prosjektet vil etablere en parkeringsplass for besøkende med ca 20 parkeringsplasser.

Atkomst (pkt 5.1)	Det vil etableres to avkjøringer fra kommunal vei 5105 (Hersdalsveien). Avkjøringene vil bli etablert på den delen av veien som etter vedtak 2015/511 planlegges nedklassifisert til privat vei. Tysvær Vindpark har inngått grunneieravtaler med de potensielt nye eierne av denne delen av veien.
Interne veier (pkt 5.2)	Veiebredden vil være inntil 5 meter, med tillegg av grøfter, fyllinger og skjæringer. Veiskråningene vil bli revegetert slik at naturlig vegetasjon kommer tilbake. Dette er nærmere beskrevet under kapittel om terrengtilpasning i kapittel 5.
Adgang (pkt 5.3)	Atkomstene til vindparken vil være stengt for allmenn motorisert ferdsel gjennom etablering av bom.
Oppstillingsplass (pkt 5.4)	Oppstillingsplassene ved hvert turbinpunkt vil være på om lag 28 x 45 meter, totalt 1260 m2.
Hovåstjørna vassverk (pkt 6.1)	Anlegget vil innføre sikringstiltak og kontrollrutiner for at ingen drikkevannskilder får redusert vannkvalitet. En nærmere presisering av tiltakene er beskrevet under kap 8.5.
Ulemper for fugle- og dyreliv	Prosjektet har innført stans i anleggsarbeid i perioden april, mai og juni 2017 og 2018.
Støy (pkt 6.3)	Prosjektet har innført avbøtende tiltak for boliger som har et beregnet støynivå over Lden 45 dB. Enkelte turbiner vil kjøre i redusert modus. En nærmere beskrivelse av dette finnes i kapittel 9.
Oppfølgende undersøkelser (pkt 6.4)	Tysvær Vindpark vil i løpet av våren 2017 presentere et forslag til program for oppfølgende undersøkelser. Programmet vil presenteres og diskuteres i samråd med Tysvær kommune.
Tilbakestilling av området (pkt 7)	Tysvær Vindpark vil før anleggsstart presentere en foreløpig plan for tilbakestilling av anlegget. For øvrig har NVE stilt som krav (konsesjonsvilkår nr 5) at Tysvær Vindpark innen utgangen av det 12. driftsåret skal oversende NVE et konkret forslag til garantistillelse som sikrer kostnadsdekning for fjerning av vindturbinene og tilbakeføring av området ved utløp av driftsperioden.

1.4 Fremdriftsplan

Prosjektet målsetting er at anleggsarbeidet igangsettes 1. juli 2017. Dette vil være arbeid knyttet til utbedring og bygging av veier og installasjon av transformatorstasjon. Anleggsarbeidet vil ha en pause mellom april og juni 2018, før turbininstallasjonen starter 1. juli 2018. Det legges opp til at anlegget vil være i drift i løpet av november 2018.

Foreløpig tidsplan er presentert i figuren under.



Figur 1: Fremdriftsplan Tysvær Vindpark

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

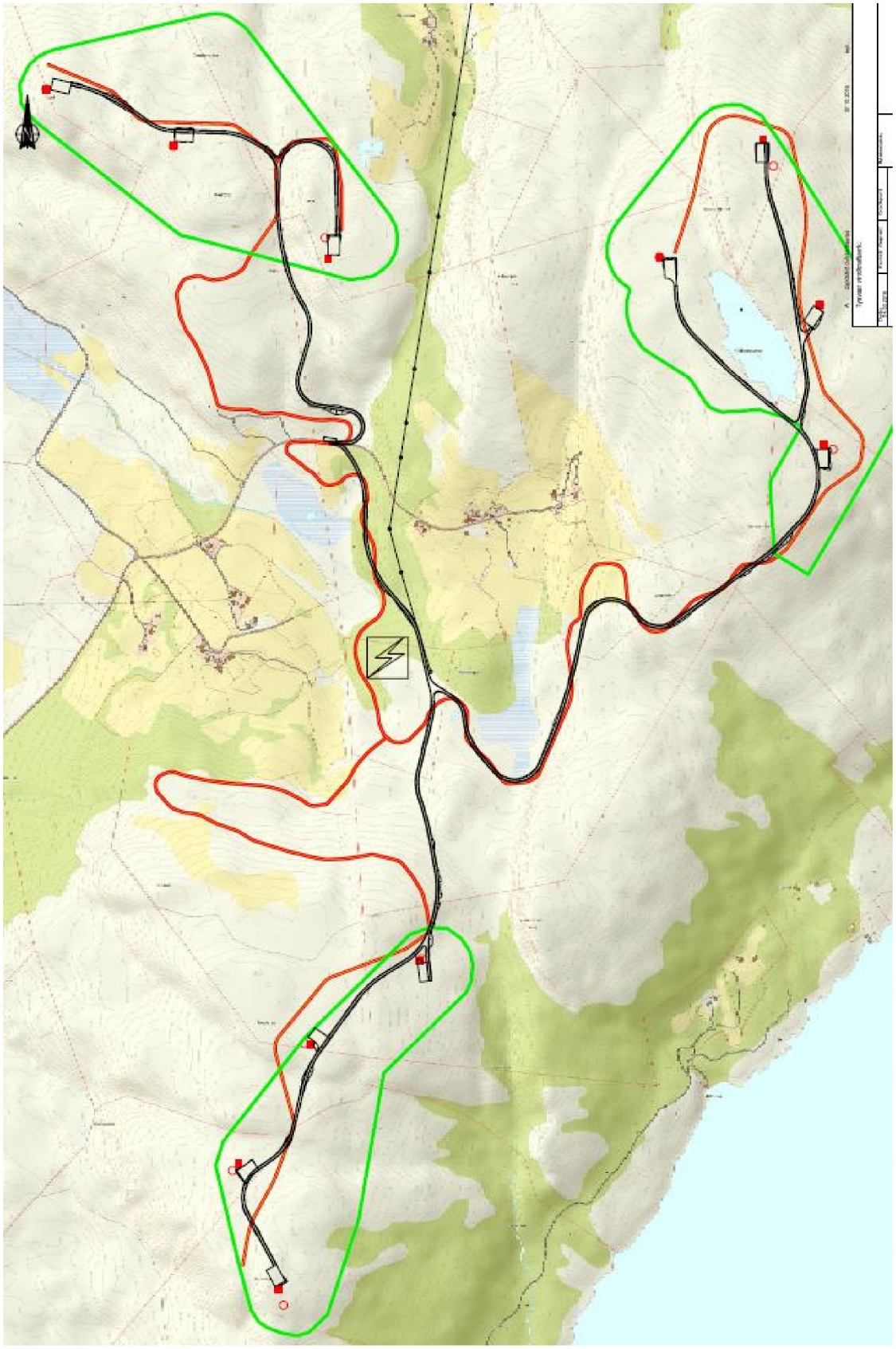
Tysvær Vindpark ligger lokalisert i Tysvær Kommune. Vindparken planlegges med 11 stk turbiner av type Senvion 3.4 MW. Navhøyde på turbinene er 93 meter, og rotordiameteren er 114 meter. Vindparken skal kobles til Klovning transformatorstasjon, ca 10 km nord for vindparken. Vindparkens tekniske infrastruktur vil være som følger:

Komponent	**Endelig utbyggingsløsning**	**Konsesjonsgitt/utredet**
Samla installert effekt	37,4 MW	39 MW
Antall turbiner	11 turbiner	Inntil 13 turbiner
Installert effekt per turbin	3,4 MW	2-3 MW
Turbintype	Senvion 3,4 M114	V90 2 MW
Kildestøynivå	104,1 dB	105,0 dB
Navhøyde	93 m	80 m
Rotordiameter	114 m	90 m
Lengde internveier	Ca 6,8 km	9 km
Bredde internveier	4,5 -5,5 m På strekninger med mer enn 12 % stigning vil veiene være 5,5 m brede og kurvene 7 m brede	Inntil 5m
Lengde tilkomstvei	Vei fra Falkeid (3,3 km) må utbedres på enkelte punkter	Vei fra Falkeid (3,3 km) må utbedres på enkelte punkter
Bredde tilkomstvei	4,5 m	Inntil 5m
Lengde internt nett	Ca 6,8 km	9 km
Spenningsnivå internt nett	22 kV	22k V
Lengde ekstern linjetrasé	9,9 km	9,9 km
Spenningsnivå ekstern trasé	66 kV	66 kV
Tverrsnitt eksternt nett	FeAl 120	FeAl 240
Mastetype eksternt nett	H-master av kreosotimpregnert tre eller limtre med mørke brune traverser og hengeisolatorer i herdet glass.	H-master av kreosotimpregnert tre eller limtre med mørke brune traverser og hengeisolatorer i herdet glass.
Spenningsnivå og effekt i transformatorstasjon	45 MVA	45 MVA

2.1 Endring av vei

I prosjekteringsfasen har prosjektet gjort enkelte endringer på anleggsveiene opp til turbinområdene. Hensikten med disse endringen har vært å redusere terrenginngrepene, samt redusere utbyggingskostnadene.

I kartet nedenfor illustreres hvordan veien er endret. Rød veilinje illustrerer opprinnelig vei i henhold til reguleringsplan, mens sort veilinje illustrerer ny planlagt vei.



Figur 2: Endring av anleggsveier. Rød linje er gammel vei iht reguleringsplan, mens sort linje er ny planlagt vei.

3 AREALBRUK

Det henvises til tekniske plankart og arealbrukskart, vedlagt denne MTA-planen.

3.1 Permanente tiltak

Byggingen av vindkraftanlegget vil permanent beslaglegge følgende areal:

- **Turbiner**

Prosjektet vil bestå av 11 vindturbiner, med navhøyde på 93 meter og bladlengde på 57 meter (totalt 150 meter høyde)

- **Riggområde**

Riggområdet vil plasseres sammen med vindparkens transformatorstasjon. Maksimal størrelse vil være på 2.000 m^2. Etter anleggsperioden vil riggområdet benyttes som parkeringsplass.

- **Transformatorstasjon**

Transformatorbygget vil bestå av nødvendig høyspenningsanlegg, kontor/WC-fasiliteter og endemasten for kraftledningstraséen. Totalt beslaglagt areal vil være på om lag 260 m^2, og vil plasseres innenfor det avsatte området for riggplass.

WC og håndvask i transformatorbygg vil være et lukket system, som tømmes årlig.

- **Anleggsveier**

Anleggsveiene vil ha en bredde på 4,5 meter, med breddeutvidelse i svinger. Opp til turbinområdene vil det måtte etableres nye anleggsveier. Jordkabel legges i grøft parallelt langs veiene fra hvert turbinpunkt og ned til transformatorstasjonen

- **Tilkomstvei**

Deler av tilkomstveien må breddeutvides. Langs kommunal/fylkeskommunal vei vil det måtte gjøres enkelte utbedringer, samt midlertidig fjerning av hindringer i veibanen (skilt, stolper, etc).

- **Kranoppstillingsplasser**

Kranoppstillingsplassene vil være på om lag 28 x 45 meter (1260 m^2 totalt). Dette vil være et planert områder ved hvert turbinpunkt.

- **Fundamenter**

Fundamentene på Tysvær Vindpark vil være av typen fjellforankrede. Disse vil ha en diameter på ca 7 meter.

- **Massetak**

Det planlegges 4 mindre massetak. Plasseringen av disse er vist i vedlegg 4. Totalt arealbeslag for massetakene vil være på om lag 35.000 m^3.

- **Landingsplass for helikopter**

Helikoptertransport vil bli benyttet i forbindelse med byggingen av kraftledningen mellom Hersdal og Klovning. Det vil ikke bli etablert egne landingsplasser, derimot vil helikopteret lande på eksisterende planerte områder. Dette vil bli nærmere avklart med den (eller de) berørte grunneierne

I driftsfasen vil det ikke beslaglegges ytterligere arealer. Driftspersonellet vil benytte de eksisterende arealene som er beskrevet over og illustrert i detaljplankartet.

Forøvrig henvises det til vedlagte tekniske plankart (Vedlegg 1) og arealbrukskart (vedlegg 2)

3.2 Arealbruk for kraftledningen

Den nye 66 kV kraftledningen vil være på om lag 10 km. Ledningen vil detaljprosjektertes i løpet av våren 2017, men vil i all hovedsak følge traseen som vist i detaljplankartet.

Ledningstraseen vil ha et rettighetsbelte på ca 26 meter og et skogryddingsbelte på 20 meter. Innenfor rettighetsbeltet på 26 meter kan det ikke bygges nye bygninger. For å unngå fallende trær på ledningen, kan det være aktuelt å hugge trær som ligger utenfor skogryddingsbeltet. Innenfor byggeforbudsbeltet vil det være aktuelt å gjøre enkel skogrydding for å kunne muliggjøre vedlikehold av linja.

Størrelsen på klausulert rettighetsbelte vil være 260 daa. Kraftledningen vil i hovedsak (8 av 10 km) gå gjennom skog (dominert av furuskog), det resterende gjennom innmarksbeite og dyrket mark. I prosjekteringen av linja vil det tilstrebes av ledningen legges i randsoner av dyrket mark og utmark.

3.3 Midlertidige tiltak

Det vil i noen grad gjøres inngrep som kan karakteriseres som midlertidige. Det vil være områder som skal restaureres til opprinnelig tilstand etter endt anleggsfase. Typiske midlertidige inngrep vil være:

- Mellomlager for masser og komponenter
- Grøfter, kulverter og veiskuldre
- Merking av kulturminner
- Merking og inngjerding av anleggsområder
- Bukker og stabiliseringsunderlag for blader
- Fjerning av skilt og stolper langs tilkomstvei

Planlagt mellomlagringsplass for turbinkomponenter er på kai på ilandføringssted i Dyrnes. Arealet vil være på om lag 6.000 m^2 og egnet areal vil bli leid av Haugaland Næringspark i umiddelbar nærhet av kaia. Det forventes ingen utbedringstiltak for å etablere mellomlagringsplassen.

3.4 Arealbruk naturmiljø og kulturminner

Vedlagt finnes egne arealbrukskart for naturtyper, rødlistarter, kulturminner og økologiske funksjonsområder. Hvordan prosjektet har tilpasset infrastrukturen til naturmiljø og kulturminner er nærmere beskrevet i kapittel 6 og 7.

4 TRANSPORT

Planlagt ilandføring av turbinene er Dyrnes. Transportruten frem til anlegget er i underkant av 16 km. Ruten følger Dyrnes (kai) – Slåttevik – Fagerheim – Falkeid – Hersdal. Dette inkluderer veistrekningene Havnavegen, Rv 47, E39, Fv 798, Fv 779 og Hersdalsvegen (delvis kommunal og privat vei).

Figur 3: Transportrute Tysvær Vindpark. Start i Gismarvik Havn i vest.

Transport av store turbinkomponenter vil kreve eskorte, og transporten fra kai til anlegg vil være til hinder for ordinær trafikk. Denne aktiviteten vil derfor, så langt det lar seg gjøre, allokeres til kveld/ natt. En nærmere detaljering av transportaktiviteten vil gjøres i samråd med Tysvær kommune.

Særskilte tiltak vil bli implementert dersom spesialtransporter må gjennomføres på dagtid. Eksempler på slike tiltak er varsling/informering om hvilke tidsrom transporten skal gjennomføres, hvilke ruter som skal benyttes, og eventuelt angivelse av alternative ruter øvrige trafikanter kan benytte i denne perioden.

I alle tilfeller vil prosjektet sikre effektive rutiner for varsling av transporttider til nødetatene, med tanke på beredskap i eventuelle nødssituasjoner.

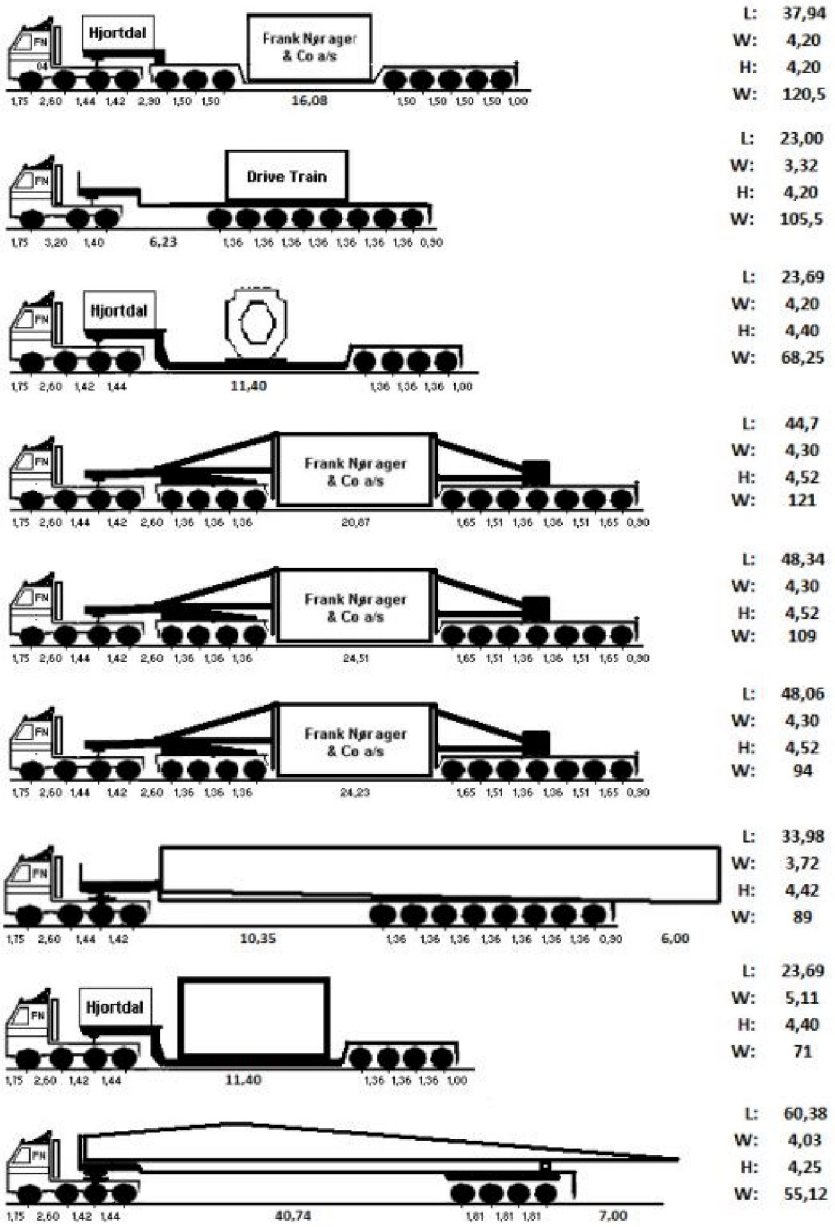
Prosjektet har på nåværende stadium ikke fastsatt hvilke informasjonskanaler som skal benyttes for transportinformasjon. Det mest nærliggende vil være å etablere et samarbeid med kommunen, supplert med etablering av en hjemmeside for prosjektet, og eventuelt kombinere dette med bruk av sosiale medier og eksempelvis informering gjennom Tysvær Bygdablad. Etableringen av informasjonskanalen(e) vil avgjøres av hva som i best mulig grad yter forutsigbarhet og enkel tilgang for allmennheten.

For å frakte turbinene fra ilandføringssted (Dyrnes) og opp til planområdet vil prosjektet måtte etablere avtaler med følgende parter/instanser:

- Gismarvik havn (Dyrnes) - for ilandføring og mellomlagring av turbiner
- Tysvær kommune - transport til site
- Veivesenet - for transporttillatelser samt midlertidig fjerning av skilt
- Politiet - for eskorte til transportene

Turbinleverandøren vil være ansvarlig for nødvendig dialog med vegmyndigheter, politi etc, for selve transporten av turbinkomponentene fra kai til planområdet. Turbinleverandøren vil også ha ansvaret for de tiltakene som er nødvendig langs transportruten. Transformatorleverandøren vil ha det samme ansvaret for transport av sitt utstyr.

Frakt av turbinkomponentene vil kreve ulike spesialkjøretøy. Totallengden på kjøretøyet for transport av blader kan komme opp mot 70 meter. Transformatorstasjonen vil være den tyngste komponenten som skal fraktes. Denne vil fraktes på samme rute som turbinkomponentene. Transporten av komponentene vil ha eskorte fra politi og evt også fra Statens Vegvesen. Bildene under illustrerer ulike typer kjøretøy som er aktuelle for Tysvær Vindpark. I tillegg vil det være mindre kjøretøy og anleggsmaskiner som kjører inn og ut av planområdet, som vil bli benyttet til massetransport og betongarbeider.



Figur 4: Eksempler på spesialkjøretøy for transport av turbinkomponenter

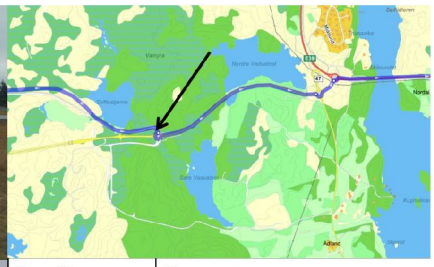
4.1 Utbedringer langs transportrute

Det er gjort en analyse av hvilke utbedringstiltak som må gjøres langs transportruten. Foreløpig konklusjon er at det ikke vil måtte utføres sprengningsarbeid. Derimot vil det måtte gjøres enkelte små tiltak for å muliggjøre transport av det største og lengste komponentene. Eksempler på slike tiltak er:

- Utvidelse av veibane på fortau/gangveg
- Fjerning av kantsteinøy og åpning av rundkjøringer
- Demontering av skilt og stolper
- Gruslegging/utvidelse i kryss, avkjøringer og krappe svinger
- Fjerning av vegetasjon langs veibanen

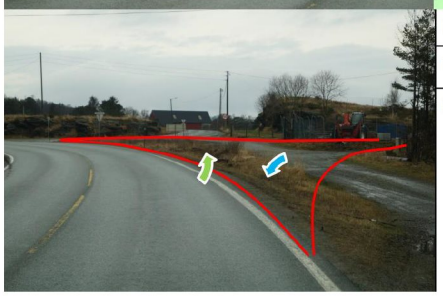
På bildene under vises utdrag av transportstudien som utført på vegne av prosjektets valgte turbinleverandør. Bildene illustrerer eksempler på mulige nødvendige tiltak langs transportruten, fra ilandføringssted og frem til anlegget. Tillatelse til å utbedre tiltakene, samt tidsplan for disse, vil avklares med de relevante myndigheter og de berørte grunneierne.

Location:	Exit. Harbor.
Maneuver:	
Modifications:	1 sign and Concrete block marked with yellow arrows must be removed.



Location:	Havnavegen.
Maneuver:	Run Straight ahead at the roundabout by route 47.
Modifications:	3 signs marked with yellow arrows must be removed. The red marked area should be in level with the road and be stabilized so it is suitable for driving.

Location:	Route 47.
Maneuver:	Run Straight ahead at the roundabout.
Modifications:	1 lamppost marked with yellow arrows must be removed. The red marked area should be in level with the road and be stabilized so it is suitable for driving.



Location:	Route 798.
Maneuver:	Turn right by route 779.
Modifications:	The red marked area should be in level with the road and be stabilized so it is suitable for driving. "See aerial photo page 13"

4.2 Utbedringer langs Hersdalsvegen

Hersdalsvegen er i dag en kommunal vei. Etter samtaler med kommunen høsten er det imidlertid planer om å nedklassifisere deler av veien til en privat vei.

Veien er i underkant av 4 km lang. Flere partier langs veien har en bredde på mellom 2,5 og 3,3 meter. Transport av turbinkomponentene vil kreve en veibredde på 4,5 meter, pluss ytterligere utvidelser i kurvene. Disse smale veistrekkene må utvides. I tillegg vil det måtte foretas noe vegetasjonsrydding, særskilt i kurvene. Utvidelsen av veien vil være permanent, slik at man ikke trenger å gjøre de samme utvidelsene på nytt ved eventuell transport av nye komponenter senere i driftsfasen.

Prosjektet legger opp til at utvidelsene av veien gjøres gjennom påfylling av grus i veiskulderen, og ved at asfalten beholdes slik den er. Ved eventuelle ødeleggelser av asfalten vil prosjekteier sørge for at asfalten repareres tilbake til opprinnelig tilstand. Utover dette vil utvidelsen gjøres i henhold til Statens Vegvesen Håndbok 018.

Utbedringene vil øke fremkommeligheten på Hersdalsveien, og dermed øke trafikksikkerheten i området. I dag er deler av veien veldig smal, hvor forbipassering kan være sært krevende.

5 TERRENGINGREP OG ISTANDSETTING

5.1 Generelt om veiprosjekteringen for Tysvær Vindpark

Planområdet for Tysvær vindpark består av flere mer eller mindre sammenhengende høydedrag, med Gudbrandsfjellet (292 moh) som høyeste punkt. Høydedragene er stort sett treløse, mens lisider og forsenkninger som er helt eller delvis dekket med bjørkeskog.

Veiutforming på fjell er mer krevende enn ved flatt terreng, hvor det kan være mer løsmasser. Fordelen med fjellterreng er at man i større grad kan «skjerme» deler av veistrekningene i den naturlige terrengformasjonen. Ulempen er at man ved enkelte steder vil få synlige fyllinger.

Utformingen av veinettet for Tysvær vindpark er gjort med hensyn på å minimere terrenginngrepet. Samtidig vil veiutformingen måtte oppfylle sikkerhetskravene til transport og installasjon. Stigninger, kurvaturer og øvrig utforming er derfor utarbeidet sammen med turbinleverandøren, for å sikre at transport- og installasjonsarbeidet kan gjennomføres på en forsvarlig og effektiv måte.

For øvrig vil detaljprosjekteringen av veinettet for Tysvær Vindpark ha som overordnet prinsipp at man skal unngå for mye sprenging og fyllinger, og at man så langt det lar seg gjøre legger veier og oppstillingsplasser naturlig i terrenget og på overflatene. Dette er for redusere det totale terrenginngrepet, samt redusere den visuelle effekten. Dette innebærer at man bygger veier og oppstillingsplasser «lett»; altså at man prøver å unngå sprenging så langt det lar seg gjøre, og heller legger infrastrukturen på overflatene. Hovedmotivet for dette vil være å redusere den negative effekten av sprenginger og skjæringer. I tillegg vil det være enklere å fjerne en fylling, dersom dette settes krav om ved nedlegging av anlegget.

Veien på Tysvær vindpark vil ha en standardbredde på 4,5 meter på rette strekninger. I svinger/kurvaturer/veikryss vil veiene være noe bredere, for å kunne muliggjøre transport av turbinkomponentene. Toppdekket på veien vil være grus. Kablene vil legges i grøft, som plasseres parallelt med veiene (i veiskulderen).

Veiene vil detaljprosjekteres før arbeidet settes i gang. Det vil imidlertid også gjøres noe prosjekteringsarbeid parallelt mens anleggsarbeidet pågår. Dette er for at veiene på best mulig måte kan tilpasses terrenget.

5.2 Marksikringsgrense

Det vil for hele anlegget markeres en ytre inngrepsgrense på 20 meter fra senterlinjen. Inngrepsgrensen vil markeres med bånd i terrenget og/eller i kjøretøyenes GPS-system.

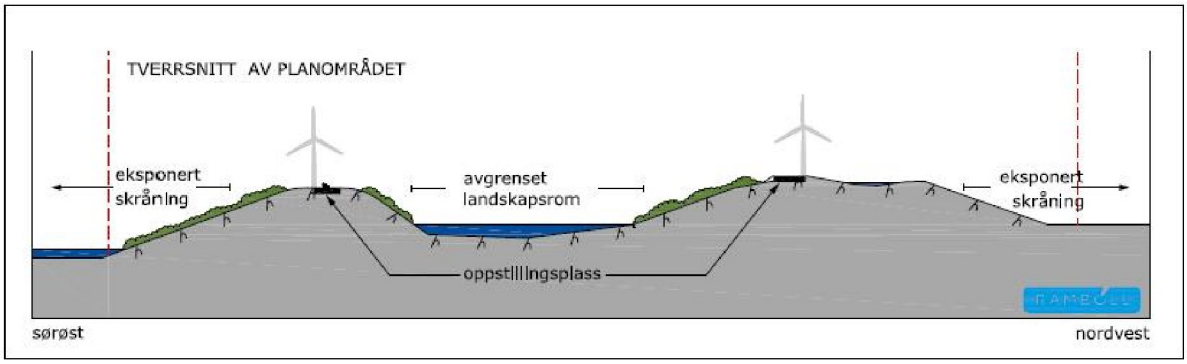
Det vil etableres marksikringsgrenser rundt de planlagte inngrepene. Innenfor marksikringsgrensene kan det forekomme midlertidige inngrep. Det er laget retningslinjer som tilsier at anleggsvirksomhet skal foregå innenfor områder som ligger:

- Maksimalt 100 x 100 meter fra turbinfundament
- Maksimalt 100 x 100 meter fra Vindmålemast
- Maksimalt 20 meter fra senterlinjen i internveier
- Minimum 5 meter fra arkeologiske registreringer
- Minimum 25 meter fra bygninger
- Ytre inngrepsgrense på 20 meter fra senterlinjen

5.3 Prinsipper for utforming av veier

Utformingen av veiene har etterstrebet å følge naturlige drag og retninger i terrenget og plasseres slik at de skjermes naturlig av eksisterende terrengformer. Oppstillingsplassene er også utformet med hensyn til redusert eksponering mot åpent rom, så langt det har latt seg gjøre.

Figuren under viser prinsipper for hvordan veiene skal prosjekteres og bygges for å minimere terrenginngrepene. Det vil imidlertid være noen områder av vindparken hvor prinsippene vil måtte avvikes, på grunn av teknisk og kommersiell gjennomførbarhet for prosjektet, samt føringer i reguleringsplanen på hvor veiene skal legges.

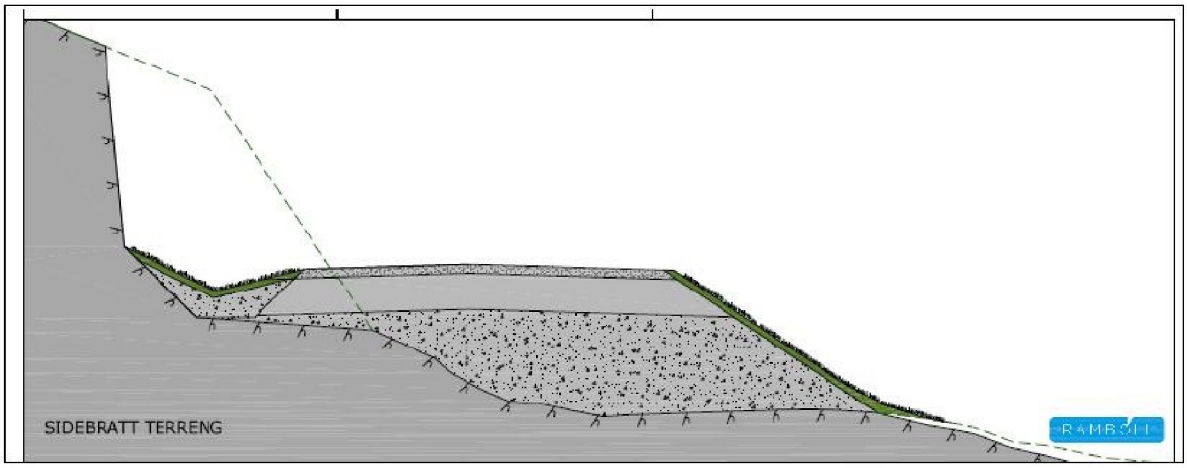


Figur 5: Prinsippsnitt terreng. Eksponert versus avgrenset landskapsrom.

5.4 Skjæringer og fyllinger

Ved skjæring og fylling i sidebratt terreng vil prosjekteringen legge til grunn følgende hovedprinsipper:

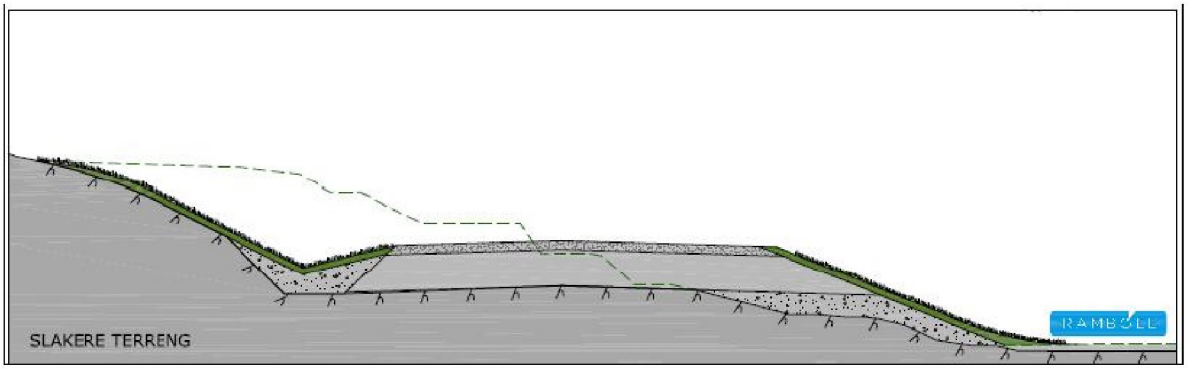
- Høye fjellskjæringer med mer enn 2 meter vil ha helning på ca 10:1, men tilpasses terrenget ved arrondering/avrunding
- Høye fyllinger vil ha en skråningshelning på 1:2 til 1:1,5, tilpasset tilgrensende terreng
- Erosjonssikring vil vurderes fortløpende



Figur 6: Prinsippskisse for skjæring og fylling i sidebratt terreng.

Ved skjæring og fylling i slakere terreng vil prosjekteringen legge til grunn følgende hovedprinsipper:

- Ved lave fjellskjæringer mindre enn 2 meter vil helning være på om lag 1:2 og tilpasses tilgrensende terreng
- Skjæringstopper avrundes mot terreng
- Skråningshelning på om lag 1:2,5, og tilpasses tilgrensende terreng



Figur 7: Prinsippskisse skjæring og fylling i slakere terreng.

5.5 Massebehandling og revegetering

I områder med mye bart fjell, vil man i arronderingen av fyllinger og skjæringer benyttes stedlige masser som finnes i nærheten av inngrepet. Av øvrige tiltak vil følgende legges implementeres for prosjektet:

- I områder med myr skal entreprenør bruke stedegen masse til revegetering.
- Det skal ikke introduseres fremmede arter ved vegetasjonsetablering
- I områder med kystlynghei skal det ikke gjødsles (som hovedregel)
- I de tilfeller hvor myr skal saneres, bør man bevare myrtorven og legge den tilbake for å reetablere en myrsituasjon.
- Leverandørene kan bli pålagt å iverksette fysiske tiltak for å forsterke overflaten og hindre erosjon i særlig sårbare områder som våtmarksområder.
- Toppmassene skal ikke komprimeres eller glattes når de legges tilbake i terrenget.
- Terrengskader skal repareres så raskt som mulig for å unngå erosjonsskader, og om nødvendig skal erosjonsnett brukes.

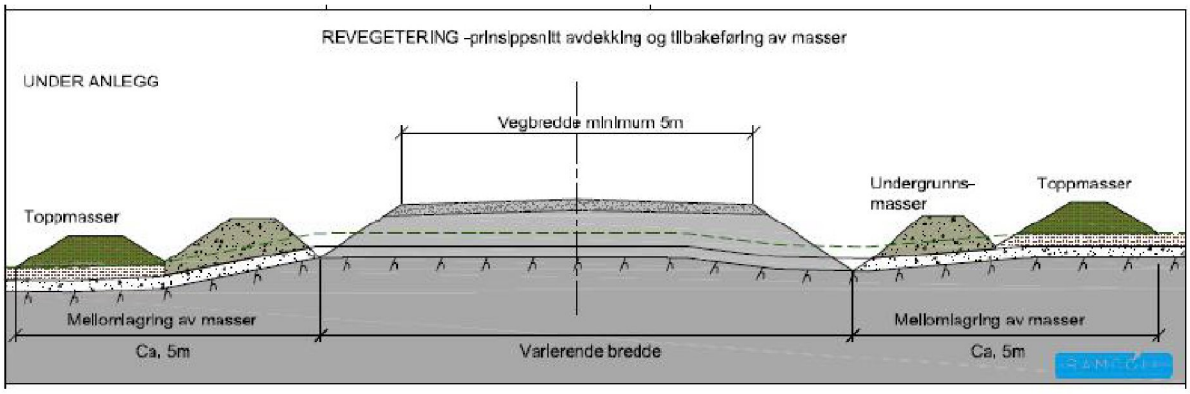
Anleggsarbeidene begynner med avdekking av løsmasser som legges i ranker langs med veglinjen, helst på hver side av veiprofilet. Eventuelle undergrunnsmasser legges nærmest veiprofilet, mens humuslaget skaves forsiktig av og legges i flak med torva opp på utsiden av undergrunnsmassene. Hensikten med dette er å unngå flytting av masser tvers over veien når arealene skal istandsettes. I noen tilfeller kan det likevel være den beste løsningen å lagre all masse på én side av veien. Massene skal sorteres slik at toppmassene ikke blandes med de mer sterile undergrunnsmassene. Det skal ikke foretas mer avdekking enn det som er nødvendig for å etablere veilinjen inklusive skråninger og grøfter. Det er viktig at bredden på lagringsarealet ikke strekker seg lengre ut enn at armen på gravemaskinen kan håndtere massene når maskinen står i ytterkant av veiprofilet.

Det skal etterstrebes å minimalisere endringer i de hydrologiske forhold i anleggsområdet også under anleggsarbeidet. For å redusere behovet for spesielle tiltak skal veitraséer i størst mulig grad legges i ytterkant av vann og myr. Stikkrenner etableres også ved bygging av midlertidig vei over bekker og våtdrag.

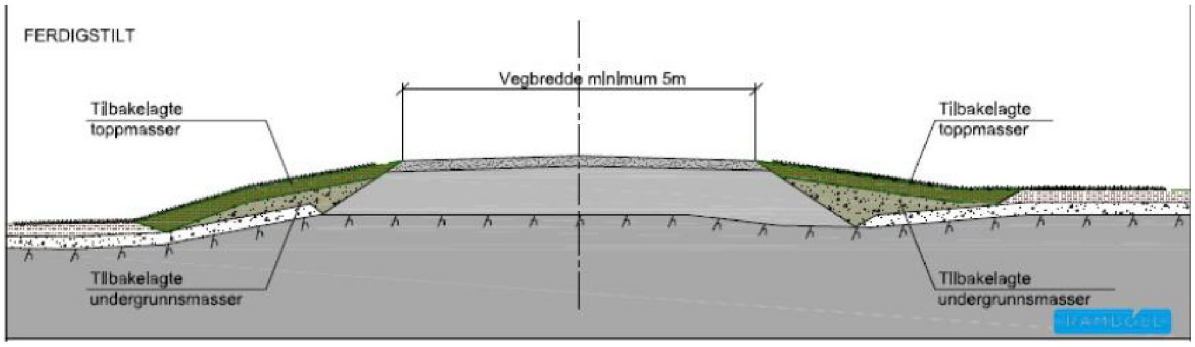
For øvrig vil avdekking og tilbakeføring av masser følge følgende hovedprinsipper:

- Berørt terreng vil være maksimalt 20 meter fra senterlinjen av veien

- Revegetering med egne toppmasser, ikke tilførsel utenfra
- Toppmassene legges i tykkelse som tilgrensende område, og legges løst (pakkes ikke)



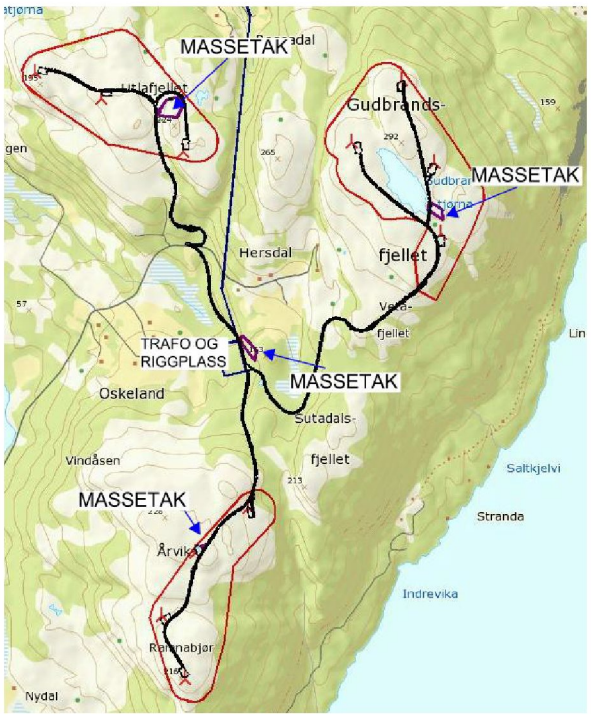
Figur 8: Prinsippskisse revegetering under anleggsperiode.



Figur 9: Prinsippsnittskisse revegetering ferdigstilt

5.6 Masseuttak

Veiene i vindparken er designet for massebalanse. Det vil være behov for å etablere egne massetak da man vil trenge mer masse enn hva man klarer å få ut av veglinjene. Dette vil bidra til å redusere det totale terrenginngrepet i forhold til veglinjen. Foreløpige vurderinger knyttet til lokasjon av massetak fremkommer av figuren til høyre, samt i vedlagte tekniske plankart.

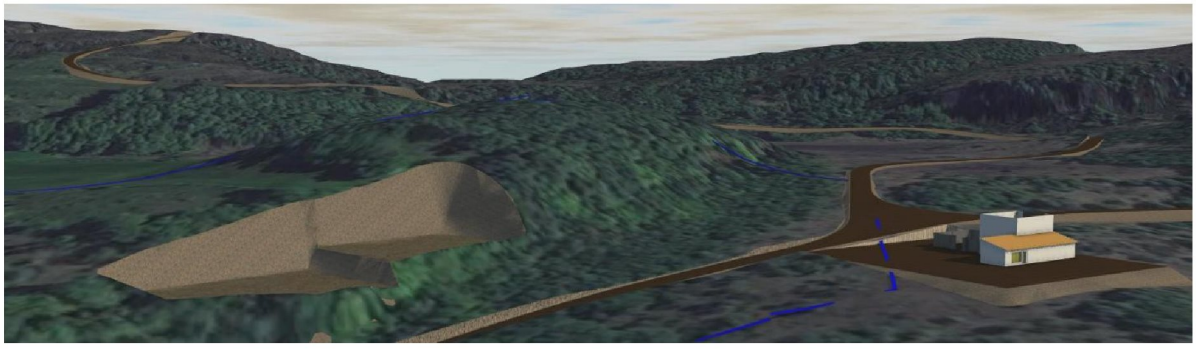


Endelig lokasjon skal avstemmes i tett dialog mellom tiltakshaver og leverandør og forelegges NVE før utførelse. Spesiell fokus skal legges på hvordan området etter anleggsarbeidets ferdigstillelse kan gis en utforing som i størst mulig grad ivaretar landskapsmessige behov. Massetak skal avmerkes på kart og gis en inngrepsgrense på lik linje med anleggsarbeidene for øvrig.

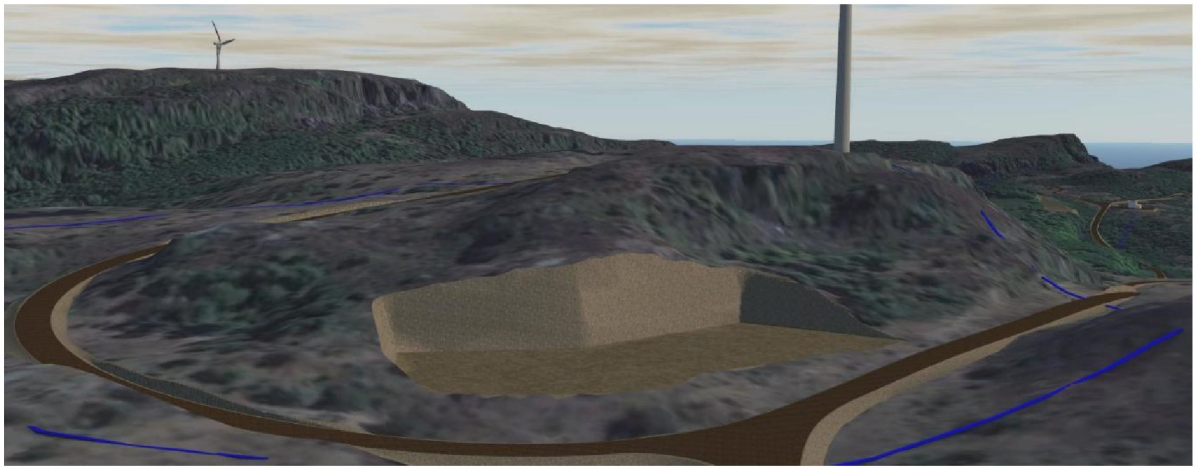
Det er gjort en foreløpig vurdering av størrelsen på massetakene. Disse er som følger:

- Massetak 1 (ved transformator): 15.000 m3
- Massetak 2 (kryss nordvest): 10.000 m3
- Massetak 3 (nordøst): 5.000 m3
- Massetak 4 (sør ved kranoppstillingsplass): 5.000 m3

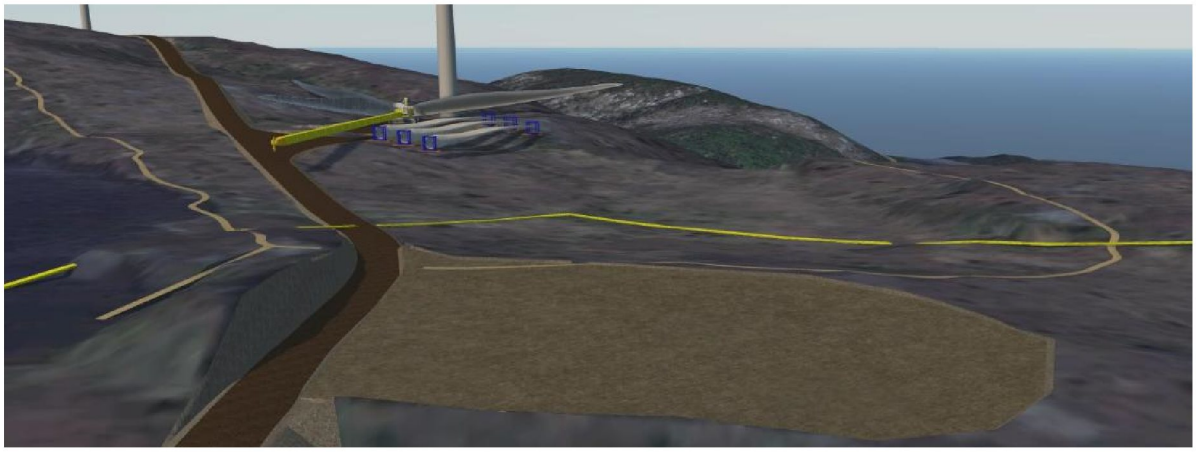
I figurene under vises en foreløpig 3D-skisse av de respektive massetakene.



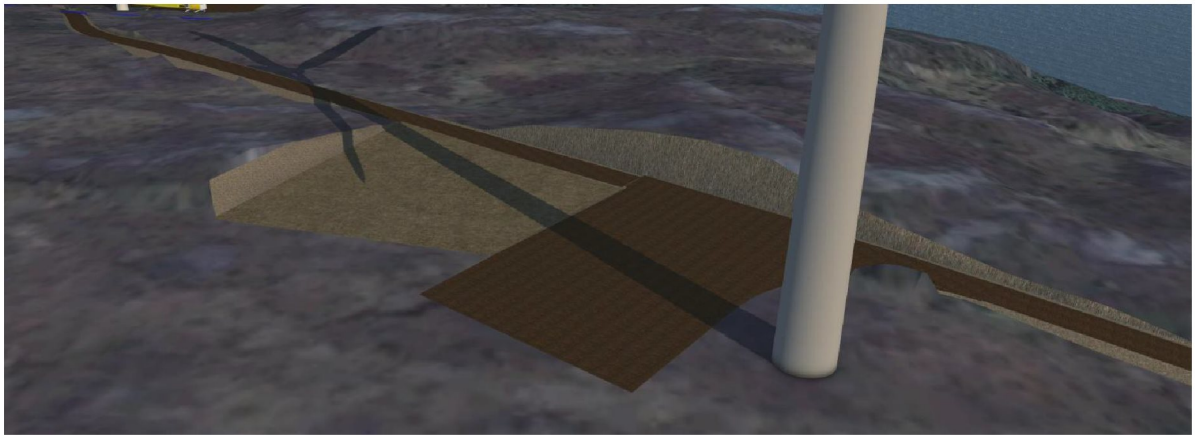
Figur 10: Massetak ved transformator



Figur 11: Massetak kryss nordvest



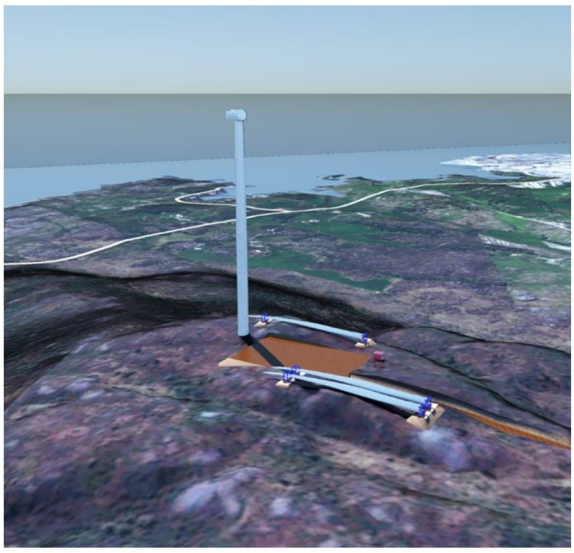
Figur 12: Massetak nordøst



Figur 13: Massetak ved kransoppstillingsplass

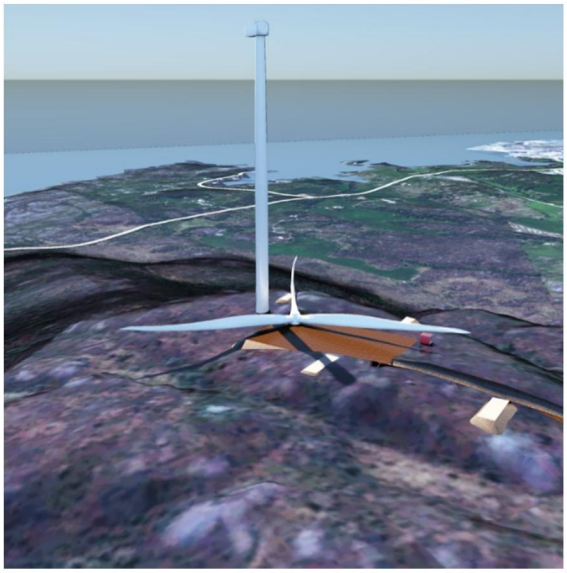
5.7 Kranoppstillingsplasser

Det vil bli etablert en oppstillingsplass for kran ved hvert turbinpunkt. Ved installasjon av turbinen vil dette gjøres med en hovedkran og en hjelpekran. Oppstillingsplassen vil være på om lag 28 X 45 meter. Lokasjonen for hver plass bestemmes av flere forhold. Naturligvis vil turbinplasseringen være en viktig faktor, for å sikre at vindparken produserer så mye energi som mulig. Det er likevel en viss fleksibilitet i turbinplasseringen som gir muligheter for optimalisering en kransoppstillingsplassen. I Tysvær Vindpark er denne optimaliseringen gjort i samråd med veientreprenør og turbinleverandør. Optimaliseringen er gjort med hensyn til plassering i terrenget, samt i forhold til effektivisering og sikring av transport- og logistikk. I størst mulig grad vil kransoppstilingsplassen følger terrengformasjonen. Overgangene mellom kranoppstillingsplassen og det omkringliggende terrenget skal gi rom for vegetasjonsetablering.



Figur 14: Illustrasjon av kranoppstillingsplass for Tysvær Vindpark

Bladene lagres på utsiden av kranoppstillingsplassen. Bladene lagres på midlertidige «bukker». Bukkene vil stå på et planert område (planert med grus). Denne grusen vil bli fjernet når anlegget settes i drift. Lokaliseringen av lagringsplassen avgjøres av terrengformasjon, men må samtidig plasseres hensiktsmessig i forhold til hvor kranen skal operere. Utenfor kransoppstillingsplassen vil det plasseres en midlertidig verktøykontainer. Denne vil bli fjernet når installasjonsarbeidet er ferdig. En illustrasjon av lagrede blader ved oppstillingsplassen vises i figuren til venstre.



Figur 15: Illustrasjon av sammenstilt rotor på bakken.
Kilde RISA AS/Rambøll Norge - Tysvær vindpark

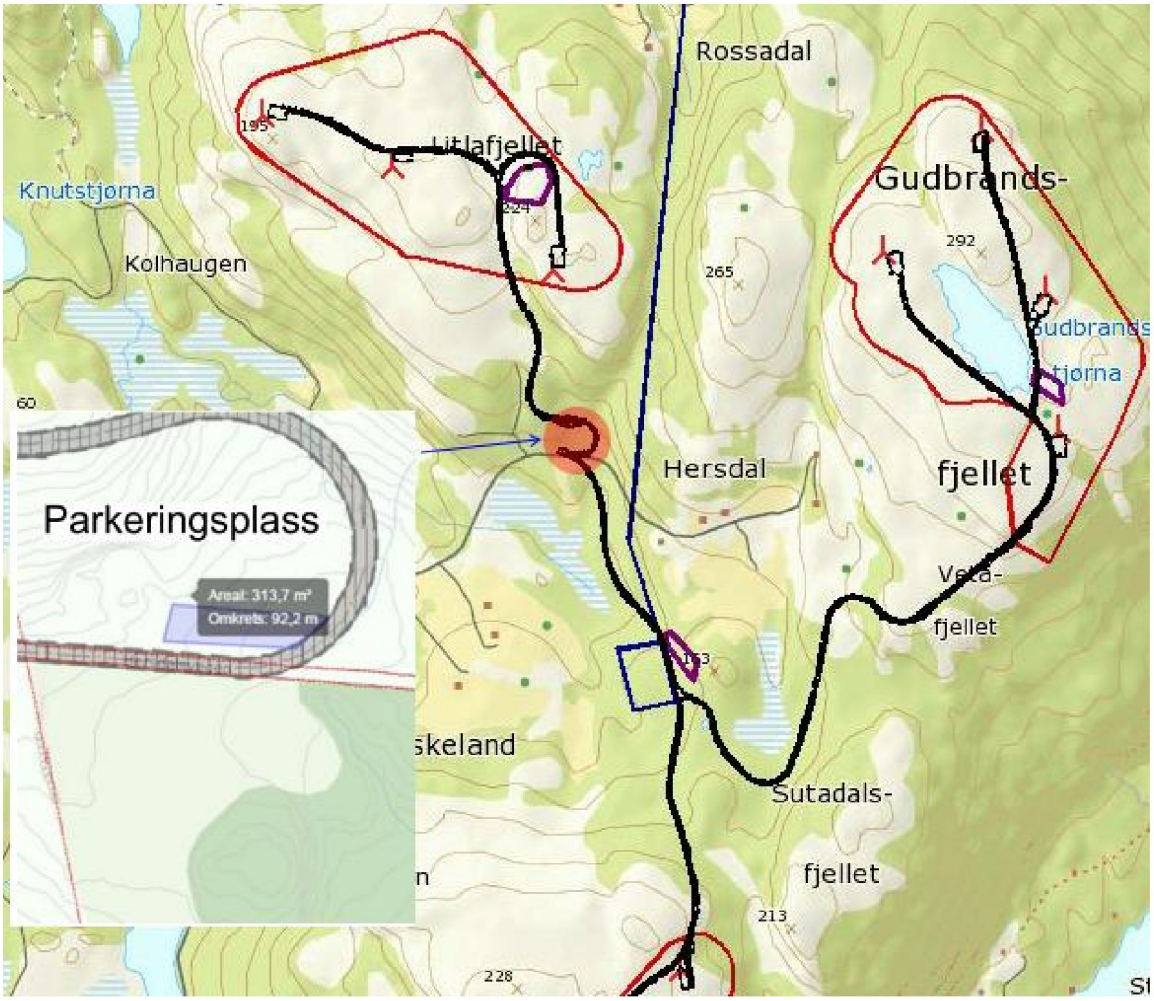
Ved installasjon av bladene legges det opp til en såkalt «rotor-installasjon». Dette innebærer at bladene settes sammen på bakken, før hele rotoren løftes opp til navet. Denne løfteoperasjonen krever at man stabiliserer bladene underveis, ved bruk av vaiere/tau. Disse er vil være festet til en mindre gaffeltruck. Gaffeltrucken vil derfor måtte stå utenfor inngrepsgrensen på 20 meter, da bladene er opp mot 65 meter lange. I alt øvrig infrastrukturarbeid vil det ikke være transport eller bygningsarbeider utenfor inngrepsgrensen på 20 meter. En illustrasjon av sammenstilt rotor er vist i figuren under.

5.8 Fundamenter

Fundamentene vil være av type «fjellforankret», som innebærer bruk av strekkstag direkte til fjell. Sammenlignet med «gravitasjonsfundament», vil et fjellforankret fundament ha et langt mindre inngrep i terrenget. Fundamentet plasseres +/- 2 meter i nivåforskjell fra kransoppstillingsplassen. Stedlige masser vil benyttes til tilbakefylling inntil fundamentet.

5.9 Parkeringsplass

Det vil bli etablert en parkeringsplass i umiddelbar nærhet til anlegget, med plass til om lag 20 biler. I tillegg vil riggplassen gjøres om til parkeringsplass når anleggsarbeidet er avsluttet.

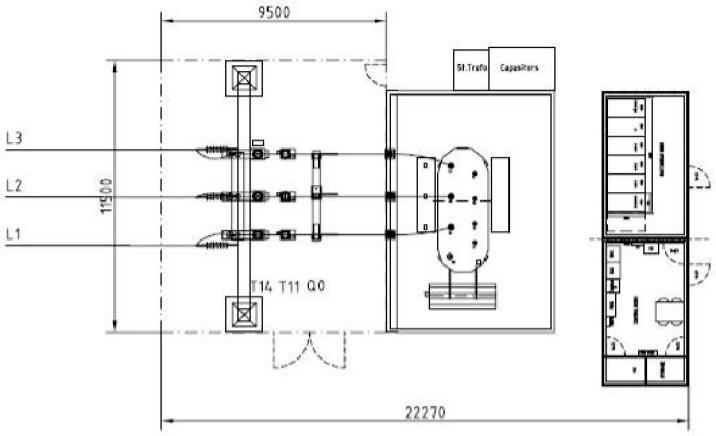


5.10 Transformatorstasjon

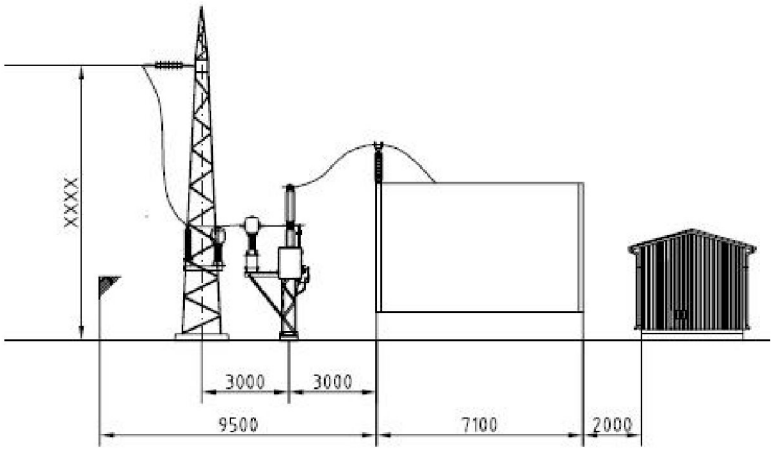
Transformatorstasjonen vil bli etablert i tilknytning til riggplass. Lokasjonen er valgt med hensyn til å redusere terrenginngrepene, samt optimaliseres med hensyn til øvrig elektroteknisk infrastruktur.

Vann og avløp vil ivaretas etter retningslinjer fra Tysvær kommune, og sannsynligvis vil dette ivaretas ved å bore etter vann, samt at det etableres lukkede system for avløpsvann. Omkringliggende terreng vil bli arrondert på samme måte som for veger og kranoppstillingsplasser.

Bildet under angir dimensjonene på transformatorstasjonen og det tilhørende bygget for Tysvær Vindpark. Totalt areal er på 22,3 m x 11,5 m **= 256 m²**.



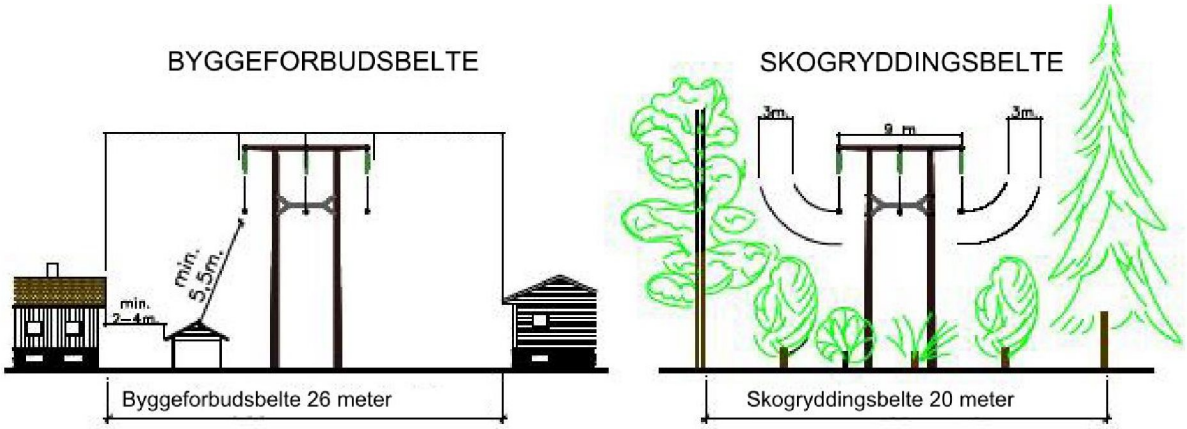
Figur 16: Beslaglagt areal for transformatorstasjonen



Figur 17: Foreløpige utsnitt for transformatorstasjonen.

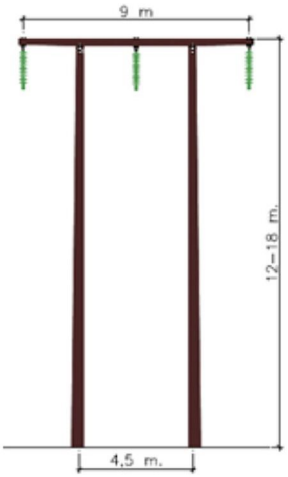
5.11 **Kraftledningstrasé**

For kraft ledningstraseen vil det være et byggeforbudsbelte på ca 26 meter og et ryddebelte på 20 meter. Innenfor byggeforbudsbeltet på 26 meter kan det ikke bygges nye bygninger. For å unngå fallende trær på ledningen, kan det være aktuelt å hugge trær som ligger utenfor bygge-forbudsbeltet. Innenfor byggeforbudsbeltet vil det være aktuelt å gjøre enkel skogrydding for å kunne muliggjøre vedlikehold av linja.



Figur 18: Byggeforbuds- og skogryddingsbelte Tysvær Vindpark. Illustrasjon hentet fra Egersund Vindpark.

Mastene vil være H-stolper, enten kreosotimpregnert eller i limtre. Mastene vil være mellom 12 og 18 meter høye. Stoplene vil ha en avstand på 4,5 meter og bredden på traversen vil være om lag 9 meter. Avstanden mellom mastene vil variere, og avhenge av grunnforhold og terreng. Dette vil avklares i detaljprosjekteringen. En prinsippskisse av masten vises til høyre.



Detaljprosjekteringen av kraftledningen er ennå ikke gjennomført. Gjennom detaljprosjekteringen vil det avklares nærmere hvilke områder man vil benytte som riggplass, inn- og utfartsårer for maskiner, samt landingsplass for helikopter. Riggplasser for linjebyggingen vil etableres sammen riggplassene for Tysvær Vindpark. Eventuelle supplerende riggplasser for linja vil måtte avklares med berørte grunneiere. Det samme gjelder landingsplass for helikopter.

Det forventes ikke at det vil bli etablert nye veier i forbindelse med bygging av linja. Anleggsmaskinene vil kunne kjøre på eksisterende grunn slik den er i dag, hvor kun større steiner/hindringer må flyttes. Linjeentreprenøren vil bli pålagt å utarbeide en plan for utarbeidelse av tiltak for å unngå kjøreskader. For øvrig vil alle ferdselsveier og stier holdes åpne for ferdsel av dyr og mennesker. Vegene vil bli istandsatt etter bruk. Det samme gjelder riggområder når anleggsarbeidene er ferdigstilt. Inngrepene skal utføres skånsomt for å minimere skadene i terrenget. Terrengskadene skal utbedres i henhold til «Håndbok i økologisk restaurering». Skogrydding vil bli utført i tråd med Forskrift om elektriske forsyningsanlegg og veileder til forskriften fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Terrenginngrepene for kraftledningstraséen vil omfatte sprengings- og gravearbeid for fundamentering av stolpene/mastene. Så langt det lar seg gjøre vil sprengstein samles sammen og tildekkes av avdekkingsmasser. Nødvendige tiltak vil også iverksettes dersom man avdekker risiko for erosjon. For øvrig vil man under byggingen av linja, følge følgende prinsipper:

- For hvert mastepunkt vil all skog og vegetasjon ryddes og fjernes innenfor et område på 20 x 20 meter

- For hele traséen vil det etableres en senterlinje med bredde på 4 meter. Innenfor denne linjen vil man forsøke å bevare lave busker, så fremt det er tilstrekkelig fremkommelighet for anleggsarbeidet
- Trær og busker hugges til stubbehøyde ikke høyere enn 25 cm. Dette er av estetiske hensyn. I ulendt terreng vil kutthøyden være så lav som mulig, men på enkelte partier kan grensen på 25 cm bli utfordrende å oppfylle
- Beiteplanter for storvilt skal spares, alternativt toppkappes, med unntak av i stolpepunktene
- Skogavfall, greiner og trær kappes og legges ned til kontakt med bakken for å stimulere til rask nedbryting.
- Alt trevirke kvistes og kappes til salgbare dimensjoner og transporteres til egnet sted, etter nærmere avtale med grunneier. Dette vil imidlertid vurderes fortløpende, da økonomi, adkomstforhold og fare for terrengskader vil avgjøre den totale nytten av å frakte ryddet trevirke.

Dessuten vil det i løpet av prosjekteringsperioden gjøres en vurdering om topplinene skal merkes med såkalte grisehaler. Hensikten med dette vil være å redusere faren for fuglekollisjoner, særskilt ved passering av myområde vest for Fagerland. Vurderingen vil gjøres i samarbeid med Fylkesmannen i Rogaland og forelegges NVE før byggestart.

For øvrig vil det være aktuelt å benytte trestolper som er impregnert med kreosot. For å hindre eventuell avrenning av kreosotforbindelser til naturen, vil det brukes oljeabsorberende duk der trestolpene mellomlagres. Denne oljeduken suger opp olje og slipper vann gjennom.

6 KULTURMINNER

6.1 Kulturminner kraftledningstrase

Høsten 2016 gjennomførte Rogaland Fylkeskommune utgravinger langs de planlagte ledningstraséen. Innenfor området ble det registrert funnet rester etter forhistoriske aktivitetsspor i form av et automatisk freda kulturmiljø bestående av rundt 30 røyser, 6 steingarder, 2 tørrmurer, sti og flere veifar. Dette ble lokalisert i dalgangen mellom gården i Hersdal (gnr 47/3) i sør og gården i Rossadal i nord (gnr. 45/1 og 2). Den dokumenterte historien til Hersdal og Rossadal gjør at registrerte kulturmiljøet vurderes til å være automatisk fredet. Automatisk freda kulturminner er gitt et automatisk rettsvern i henhold til kulturminneloven §§ 3 og 4, og skal sikres for fremtiden.

Vedlegg 3a viser et utsnitt av kulturmiljøet i Rossadalen, der kraftledningen går gjennom. Linjen til venstre er den opprinnelige planlagte traseen mens linjen til høyre er traséen Fylkesrådmannen anbefaler for at kraftledningen ikke skal komme i konflikt med kulturmiljøet. Foreløpige vurderinger er at store deler av Fylkeskommunens anbefalte trasé vil være mulig å gjennomføre. Enkelte strekker er imidlertid lagt til svært krevende (kupert) terreng. Prosjektet har i etterkant av dette drøftet problemstillingen med Fylkeskommunen. Tilbakemeldingen er at det viktigste er at linjetraseen blir liggende utenfor den nordligste og tykkeste delen av kulturminnefeltet. Tysvær Vindpark vil gjennom detaljprosjekteringsfasen (våren 2017) initiere og fasilitere dialog med Fylkeskommunen, slik at den endelige traséen i størst mulig grad ivaretar anbefalingene fra de arkeologiske undersøkelsene. Det vil ikke bli startet utbygging av kraftledningen før Fylkeskommunen har godkjent tiltakene og traséen, evt. inntil det foreligger en tilrådning fra Riksantikvaren.

Utover dette ble det registrert et veifar ved Rabben (gnr. 43/1 og 8 og gnr. 44/1) og en vete på Grønnestadhaugen (gnr. 26/2). Veifaret og veten ble vurdert til å være nyere tids kulturminner. Veifaret og veten vil bli hensyntatt i prosjekteringen og byggingen av kraftledningstraséen. Minnet vil bli fysisk merket i terrenget med en buffersone på 5 meter. I tillegg vil kulturminnene registreres i anleggsmaskinenes GPS-system. Særskilte hensyn vil tas ved plassering av mastefester, slik at disse ikke kommer i konflikt med kulturminnene. I vedlegg 3c vises den opprinnelige traséen, som for øyeblikket er planlagt innenfor buffersonen for veten. Traséen vil bli justert utenfor denne buffersonen.

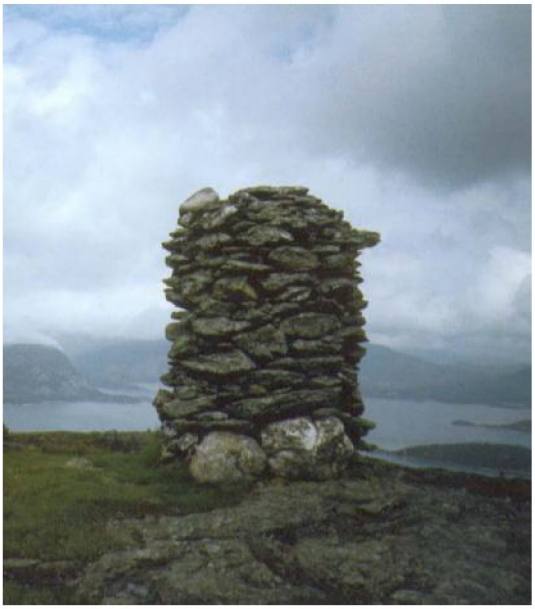
6.2 Kulturminner vindparkområdet

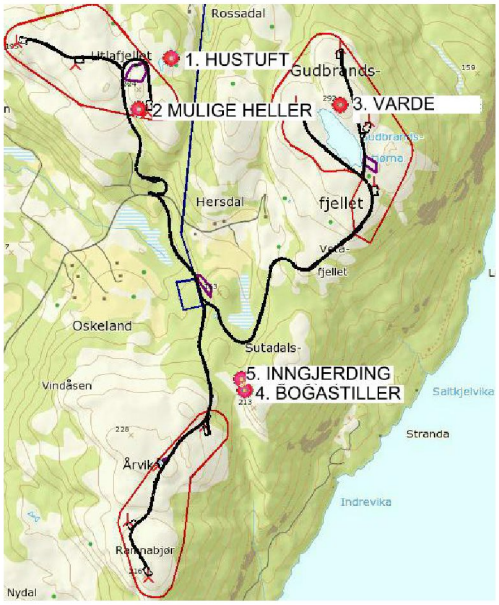
I turbinområdet er det særlig varden på Gudbrandsdalsfjellet som vil bli påvirket visuelt. I tillegg ligger det en heller, hustuft og bogastiller fra før-reformatorisk tid i og i nærheten av planområdet. Disse objektene vil bli hensyntatt i plassering av veier og turbiner. Dersom dette ikke lar seg gjøre, skal Rogaland Fylkeskommune gis anledning til å avgjøre vernestatus for objektene.

Følgende kulturminner registrert i, eller i umiddelbar nærhet til anlegget:

1. Hustuft på Sørbøen
2. Mulig heller i Syljeskaret
3. Varde på Gudbrandsdalfjellet
4. Bogastiller i Sutadalen
5. Inngjerding (kvé?) i Sutadalen

Ved hvert kulturminne vil det bli etablert en buffersone avmerket i terrenget på 5 meter. De ulike kulturminnenes plassering i forhold til vindparkens infrastruktur er illustrert i bildene nedenfor. Disser er også illustrert i de vedlagte kartene.





Tiltakshaver har vært i kontakt med fylkeskommunen for ytterligere behov for §9-undersøkelser. Deres svar er at;

«(..) områdene der ny vei er planlagt vurderes til å ha lite potensial for funn av automatisk freda kulturminner. Med bakgrunn i dette, samt tidligere befaringer/registreringer i området gjennomført av Arkeologisk museum, UiS, vurderer vi § 9 i kulturminneloven som oppfylt for området» (epost av 3. mars 2016).

For øvrig vil det dersom ved funn av objekter som kan tenkes å være omfattet av Kulturminneloven, arbeid på funnstedet stanses, og tiltakshaveren varsles. Tiltakshaver vil deretter varsle kulturminnemyndighetene.

7 NATURMANGFOLD

7.1 Vegetasjon og flora

I store deler av turbinområdene er det registrert kystlynghei. Utformingen av veiene vil vektlegge dette, men samtidig også hensynta landskapsmessige og tekniske forhold, samt HMS i installasjonsfasen. En forsvarlig gjennomføring av transport- og kranoperasjoner stiller krav til utforming og plassering av oppstillingsplasser og veier. Da kystlynghei i prinsippet dekker hele det høyereliggende arealet i turbinområdene, vil det være krevende å unngå at man kommer i berøring med denne naturtypen.

Det er ikke kjent at traseen for kraftledningen vil direkte berøre viktige forekomster eller viktige naturtyper. Myra ved Rabben vil ikke bli berørt og kulturlandskapssjøen ved Storevatnet vil kun ha visuell influens.

I prosjekteringen og byggingen av prosjektet vil ivaretagelse av vegetasjon og flora sikres ved følgende tiltak:

- Stedegen masse brukes til revegetering
- På steder hvor myr skal saneres, skal myrtorven i størst mulig grad bevares og legges tilbake
- Eksisterende vannhusholdning skal bevares i myrområder. I særskilt sårbare områder kan leverandørene bli pålagt å iverksette tiltak for å forsterke overflaten og hindre erosjon
- Toppmassene skal så langt det lar seg gjøre ikke blandes med undergrunnsmassene
- Toppmassene skal ikke komprimeres eller glattes når de legges tilbake i terrenget
- Terrengskader skal repareres så raskt som mulig

7.2 Dyreliv

Prosjektet har innført en restriksjonsperiode mellom 1. april og 30. juni. Innenfor dette tidsrommet vil det ikke foregå bygningsarbeider i planområdet. Denne restriksjonsperioden er innført som avbøtende tiltak for å ivareta følgende hensyn:

- *Hubro:* Det er avdekket hekkeplass for hubro i nærhet til turbinområdet.
- *Orrfugl:* Det er avdekket flere spillplasser for orrfugl, både i turbinområdet og langs kraftledningstraséen.
- *Havørn og hønsehauk:* Det er funnet flere hekkeplasser for hønsehauk i nærheten av turbinområdet.
- *Hjort og rådyr:* Anlegget berører lokalt viktige områder for hjort og rådyr.

Innføringen av restriksjonsperioden vil redusere risikoen for forstyrrelser av hekkeperioder (hubro, havørn og hønsehauk), kalveperiode (hjort og rådyr), samt ikke forstyrre spillplasser (orrfugl).

Restriksjonen gjelder kun for planområdet og anleggsveiene opp til turbinområdene, og ikke tilkomstveiene.

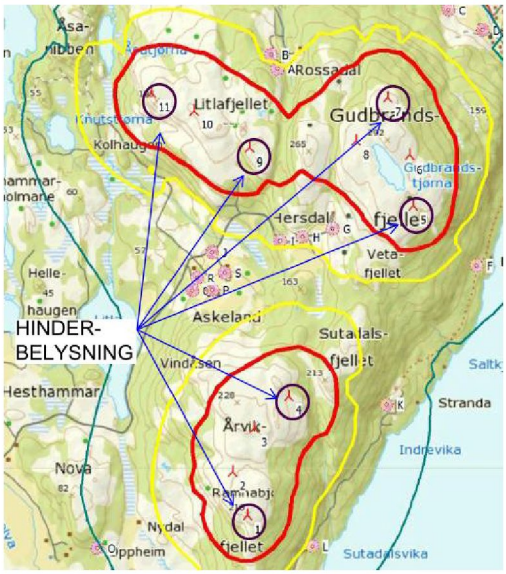
I tillegg vil det gjennomføres før- og etterundersøkelser for å dokumentere konsekvenser for fugl og hjort. Undersøkelsesprogrammet skal utarbeides i samråd med Tysvær kommune. Tysvær kommune skal også godkjenne programmet.

7.3 Avfall

Avfall i byggeperioden vil hovedsakelig være emballasje og avkapp av materialer. Avfallet vil lagres og håndteres i henhold til gjeldende regler og forskrifter, samt i henhold til prosjektets avfallsplan. I kontraktene med de respektive leverandørene er det presisert at alt avfall skal håndteres i henhold til de enhver tid gjeldende reglene for næringsavfall.

7.4 Hinderlys

I henhold til vedtak av Luftfartstilsynet 19.05.2016 må seks turbiner merkes med hinderlys. Dette vil være turbin nr 1, 4, 5, 7, 9 og 11. Luftfartstilsynet legger til grunn at vindturbinene vil ha en totalhøyde inntil 150 meter og merkes med mellomintensitets hinderlys type B (blinkende lys) eller C (fast lys), jf. forskriften § 17 (4). Det er ikke krav til lyssetting på mellomliggende nivå.



8 FORHOLD TIL ANDRE AREALBRUKSINTERESSER

8.1 Landbruk og skogbruk

Turbinene vil i tillegg plasseres i høyereliggende og treløse områder og vil ikke føre til arealbeslag av skogsmark. Derimot utgjør produktiv skog 8 av 10 km for den planlagte kraftledningstraséen.

Arealene som beslaglegges av prosjektet benyttes i dag i liten grad til landbruk eller jordbruk. De mer høyereliggende områdene (turbinområdene) er å betrakte som utmark og fungerer i dag ikke som beitemark for husdyr, med unntak av ett bruk som beiter på et inngjerdet innmarksbeite ved Rossadal. I bebyggelsen utenfor planområdet er det imidlertid noe mer landbruksaktivitet, bl.a. to beiteområder som grenser opp til anleggsområdet.

I prosjekteringen og byggingen av anlegget vil prosjektet innføre følgende tiltak:

- Anleggsarbeidet skal planlegges og gjennomføres på en slik måte at ulempene for landbruk og skogbruk blir minst mulig
- Entreprenører skal så langt mulig bruke kjøretøy med lavt marktrykk for å redusere fare for strukturskader og jorderosjon
- Drivverdig skog som etter avtale med grunneier skal lundes, lagres på hensiktsmessige lagringsområder/riggområder
- Unngå gjødsling av kystlynghei
- Fareområder sikres for å redusere risikoen for at beitedyr kan komme til skade
- Brukeren skal få god tid til å iverksette nødvendige tiltak mht beitedyr, ved at prosjektet varsler brukerne i god tid før anleggsstart. Eksempler på slike tiltak er midlertidige gjerder eller vakthold
- Permanente ferister etableres i samråd med de berørte brukerne

8.2 Friluftsliv

Turbinområdet er i dag generelt lite brukt til friluftsliv. Turstien til Gudbrandsdalsfjellet har imidlertid relativt høy bruksfrekvens, samt stien opp til Litafjellet. Det utøves også småvilt- og storviltjakt i området. I tillegg foregår det bær- og sopphenting, dog i et begrenset omfang.

Etableringen av vindparken vil gi økt tilgang til området. Særskilt vil syklister få en lettere tilgang til de høyereliggende områdene. Det vil imidlertid ikke være mulig for besøkende å ta seg opp til turbinområdene med bil, med unntak av driftspersonell. Det vil etableres et informasjonsskilt for besøkende, som både vil inneholde generell informasjon om anlegget, men også informasjon knyttet til helse-, miljø- og sikkerhet.

I selve anleggsperioden vil legges særskilt stor vekt på informering og tydelig sikring av områder som kan utgjøre risiko for besøkende. I deler av anleggsperioden vil enkelte områder være stengt for besøkende. Dette vil bli varslet gjennom egnede kanaler.

Utover dette vil prosjektet etablere følgende tiltak gjennom prosjekterings,- bygging og driftsfasen:

- Terrengbehandlingen skal utføres slik at området fortsatt er attraktivt som frilufts- og rekreasjonsformål
- Fareområder merkes og eventuelt sperres så langt det praktisk mulig lar seg gjøre
- Det etableres en parkeringsplass i den nedreliggende delen av vindparken

- Det etableres kommunikasjonskanaler mot relevante brukergrupper (jaktlag, skoglag, turlag, hangglider-forening etc), slik at man effektivt kan spre informasjon om anleggsarbeidet, og informere om eventuelle begrensninger området vil ha under anleggsperioden og driftsperioden.

8.3 Forsvaret

Gjennom høringsrunden til melding om konsekvensutredning uttalte Forsvarsbygg at Tysvær Vindpark ikke vil berøre radaranlegg eller radiolinjesamband.

8.4 Sivil luftfart

Tysvær Vindpark har oversendt endelige turbinkoordinater og høydeliste til Avinor og bedt om en uttalelse om dette er i konflikt med deres aktiviteter. Tilbakemeldingen er følgende:

- Vindkraftverket vil bli liggende ca. 19 – 21 km øst/sørøst for Haugesund lufthavn, og blir ikke berørt av høyderestriksjonsflatene i restriksjonsplanen for lufthavnen, jf. kap. 10 og 11 i Forskrift om utforming av store flyplasser1, BSL E 3-2 av 06.07.2006.

- Vindkraftverket får ingen konsekvenser for gjeldende inn- og utflygingsprosedyrer ved Haugesund lufthavn.

- Det er ingen konflikter mellom VFR-ruter til Haugesund lufthavn og Tysvær vindkraftverk

- Tiltaket gir ingen negative konsekvenser for Avinors tekniske systemer, verken for radiokommunikasjons-, navigasjons-, eller radaranlegg i området

Uavhengig av dette vil Tysvær Vindpark innføre følgende tiltak:

- Rapportering og registrering av luftfartshinder til Statens kartverk i medhold av kapittel II i Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder av 15.07.2014.

- Merking av turbinene i medhold av kapittel III i samme forskrift

- Informere og inngå dialog med organisasjoner som Luftambulansen og Norsk Helikopter, for å sikre at selskaper som opererer lavtflygende fly og helikopter er informert om prosjektet

8.5 Drikkevann

Det vil foregå bygging av både turbiner med tilhørende veger og kraftledning i områder som er tilsigareal for privat drikkevann. Hovåstjørna var tidligere reservekilde for kommunalt drikkevann, men dette er ikke lenger i bruk. Etter konsultasjon med Tysvær kommune er det klart at verken linje eller parkområde er tilsigsareal for offentlig drikkevann.

Det foreligger ikke ett fullt register over private brønner/åpne kilder i tilsigsarealet, men tiltakshaver har kartlagt private kilder i Rossadalen, Hersdal og Oskeland. For en grunneier er Gudbrandsvatnet en reservevannkilde ved tørre forhold.

Tiltakshaver er innforstått med at dersom noen opplever problemer med drikkevann som kan skyldes anleggsaktiviteten etter anleggsstart, har tiltakshaver ansvar for å følge opp forholdet og iverksette aktuelle tiltak. Totalentreprenørens beredskapsplan skal omfatte rutiner ved eventuell akutt forurensning av private drikkevannskilder.

Det vil i anleggsarbeidene legges vekt på hvordan man arbeider i nærheten av bekker og vann, særlig ved Gudbrandsvatnet. Arbeids- og oppholdsprosedyrer vil presenteres i HMS- planer med sikte på å redusere risiko for utslipp til vann og bekkesystem både av kjemiske stoffer samt masser generelt.

Det skal også legges vekt på så kort og effektiv anleggsperiode som mulig, slik at oppholdstiden og risiko reduseres.

Som overordnet prinsipp er alt utslipp til grunn og vann uønsket. Det vil derfor legges til grunn rutiner og retningslinjer for anleggsarbeidet for å minimere risiko for uønskede hendelser i forbindelse med private drikkevannskilder. Noen viktige overordnede prinsipper er:

- Ingen turbiner er plassert slik at de kan forurense en vannkilde direkte, for eksempel ved et havari.
- Alle turbiner skal driftes på sikker måte med rutinemessig vedlikehold
- All aktivitet som medfører risiko for forurensning skal gjennomføres etter fastsatte rutiner iht SHA og HMS- program
- Gråvann/svartvann vil ikke bli tillatt sluppet ut i terrenget og skal oppsamles i dertil egnede beholdere og innleveres/ destrueres ihht myndighetenes krav
- Plasser for lagring og påfylling av drivstoff skal skje på fastsatte plasser
- Alle maskiner skal sjekkes for lekkasjer og generell tilstand og det skal finnes nødvendige absorbenter i alle anleggsmaskiner
- Hver turbin har innvendig oppsamlingsvolum for eventuelle utslipp/lekkasjer av olje eller kjemikalier
- Vindkraftanlegget er stengt med bom for allmenn motorisert ferdsel

Videre har det vært diskutert hvilken risiko det kan være for grunnvannsinfiltrasjon dersom det skulle skje en forurensning utenfor nedslagsfeltet. Det vil alltid være en viss risiko for grunnvannsinfiltrasjon, men dersom ovenfor nevnte sikkerhetsprinsipper følges, så vil den totale risikoen være svært liten.

Eventuelle hendelser skal rapporteres og følges opp i henhold til HMS- plan og internkontrollsystem.

9 STØY OG SKYGGEKAST

9.1 Støy i anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil medføre støy, spesielt i forbindelse med bygging og utbedring av veier og oppstillingsplasser. I tillegg vil det være støy knyttet til transporten av turbinkomponenter og annet materiell til byggeplass. Boliger som ligger i Hersdal vil bli mest berørt av anleggsarbeidene, men også boliger som ligger langs øvrig transport rute vil bli utsatt for transportstøy.

Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging gir anbefalte grenseverdier. I tillegg kan kommunen stille egne krav. Forbigående støy over anbefalte grenseverdier kan tolereres, men det stilles krav til varsling og eventuelt avbøtende tiltak. Omfanget og konsekvens av sprengning er vanskelig å forutsi, men mye av denne aktiviteten vil ha relativt lang avstand til bebyggelse. Slikt arbeid genererer sjenerende støy, men må kunne betraktes som enkelthendelser. Støv fra anleggsarbeidet antas ikke å være sjenerende utenfor planområdet, bortsett fra mindre utbedringer av Hersdalsvegen som også vil omfatte mindre omfattende sprenginger.

I anleggsfasen vil prosjektet innføre følgende tiltak for å redusere ulempene knyttet til støy:

- Kommune, lokalbefolkning og grunneiere skal varsles før anleggsstart
- De samme interessenter varsles 1 uke før sprengningsarbeid eller annet spesielt støyende arbeid
- Entreprenørens utstyr skal tilfredsstille forskriftskrav mht lydeffekt
- Ved støyende anleggsarbeider arbeider nært opp til bebyggelse skal man søke unngå arbeider utenfor tidsrommet 22:00 til 06:30

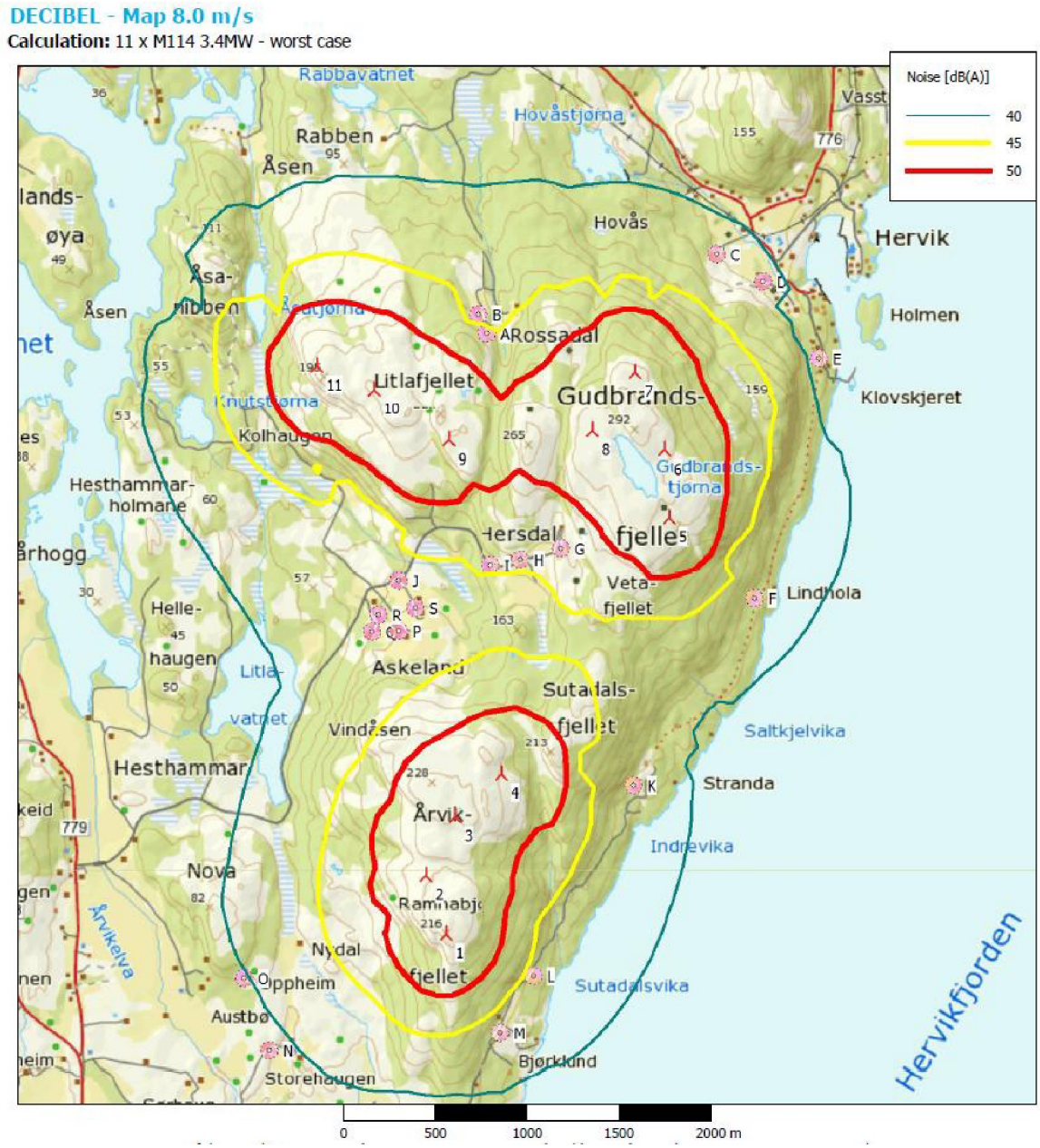
9.2 Støy i driftsfasen

Støy i driftsfasen er beskrevet i reguleringsbestemmelsen til Statlig Reguleringsplan for Tysvær Vindpark. I vilkårene står det «Dersom beregnet støynivå ved boliger overstiger Lden 45 dB (gjennomsnitt over året) for boliger i vindskygge og Lden 50 dB (gjennomsnitt over året) for boliger som ikke ligger i vindskygge, skal det vurderes avbøtende tiltak.»

NVE har for øvrig bekreftet at det er regelverk gjeldende for konsesjonstidspunktet som skal benyttes og i denne prosessen er berginger gjort ut fra «Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen)", SFT, T-1442- 2005
Kalkulasjonen er basert på ISO 9613-2 og er gjort av EMD International A/S, datert 22.08.2016
I henhold til retningslinjene benyttes årsmiddelverdien, Lden, som målenhet på støy. Denne vektes med henholdsvis 5 og 10 dBA tillegg for støy som opptrer på kveld og natt, hvor dag er definert som perioden fra 07-19, kveld fra 19-23 og natt fra 23-07. Støynivåene er i henhold til retningslinjen evaluert basert på følgende grenseverdier:

- Lden= 45-55 dBA. Gul vurderingssone. Støypåvirkningen skal vurderes i hvert enkelt tilfelle.
- Lden ≥ 55 dBA. Rød restriktiv sone. Normalt krav om støyreduserende tiltak.

Prosjektet ha nå utført en oppdatert støyanalyse basert på ISO 9613-2. Resultatene fra analysen er presentert i kartet under.



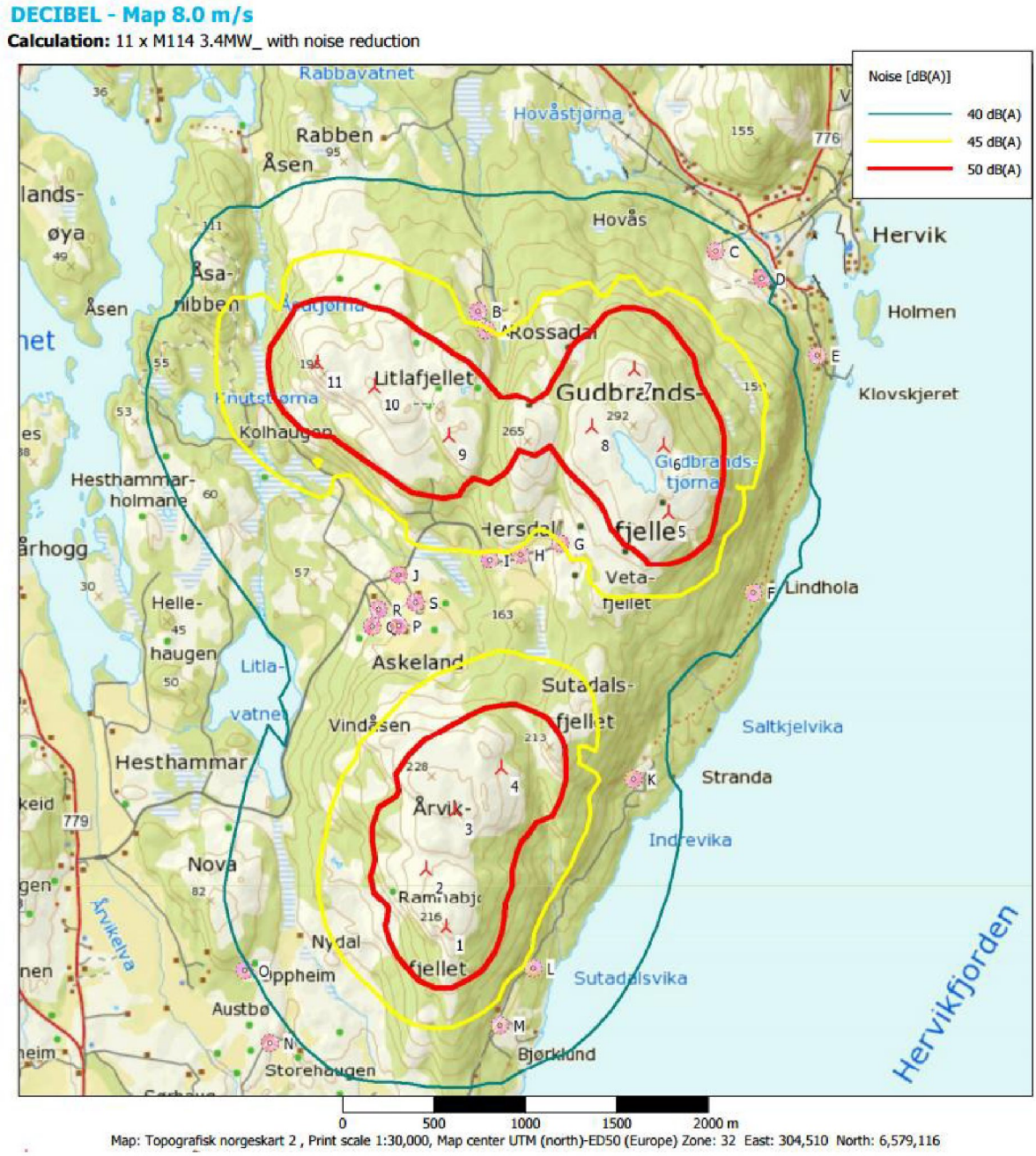
Figur 19: Støyanalyse Tysvær Vindpark. Resultatene viser «Worst case scenario», der ingen turbiner kjøres i støyreduserende modus.

Figuren viser at dersom turbinene ikke kjøres i støyreduserende modus vil det være fire reseptorer som ligger innenfor gul sone og altså utsettes for støy over 45 Lden. Disser er reseptorene A, I, H og G.

Den valgte turbinen for prosjektet har et kildestøynivå på 104,1 dB, målt ved nacellepunkt. Turbin kan imidlertid kjøres i ulike støymodus. Det er gjort en supplerende analyse der noen turbiner kjøres i følgende modus:

Turbin	Modus	Kildestøy	Tidspunkt
5	Level 2	101,5 dB	natt
8	Level 3	98,5	kveld og natt

Ved å kjøre turbin 5 og 8 i de ovennevnte støymodusene vil de berørte reseptorene (A, I, H og G) da ligge utenfor den gule støygrensen for 45 Lden. Resultatene fra analysen vises i figuren under.



Figur 20: Støykart for Tysvær Vindpark når turbinene kjøres i støyreduserende modus.

Som det fremgår av kartet ovenfor ligger reseptor A og G utenfor, men nært opp til, den gule støygrensen. Disse er for øvrig grunneiere for deler av planområdet

<u>Avbøtende tiltak:</u>
Som avbøtende tiltak for ivaretagelse av kravene for støy i driftsfasen, vil prosjektet kjøre følgende turbiner i støyreduserende modus:

Turbin	Modus	Kildestøy	Tidspunkt
5	Level 2	101,5 dB	natt
8	Level 3	98,5	kveld og natt

Som alternativ til dette kan prosjektet forsøke å inngå avtale med de berørte reseptorene, og inngå avtale om eventuelle avbøtende tiltak.

Prosjektet vil for øvrig gjennomføre etterundersøkelser av støy etter at anlegget er satt i drift.

9.3 Skyggekast

Skyggekast oppstår når en vindturbin i drift blir stående mellom solen og et mottakerpunkt, og det dannes roterende skygger fra rotorbladenes bevegelser. Hvor og når skyggekast inntreffer avhenger blant annet av lokal topografi, tidspunkt på dagen, sesong og mottakerpunktets lokalisering i forhold til vindturbinen. Skyggekast kan defineres inn i tre hovedgrupper (1) teoretisk skyggekast, (2) sannsynlig skyggekast og (3) faktisk skyggekast. Forskjellen på disse er:

1) Teoretisk skyggekast beregnes under følgende forutsetninger:
   - ✓ Solen skinner konstant i alle timer med dagslys
   - ✓ Turbinene står aldri stille; de er i konstant bevegelse
   - ✓ Vindretningen er slik at turbinene alltid står vendt mot skyggekastmottaker

2) Sannsynlig skyggekast (real case):
Som grunnlag for beregningen av sannsynlig skyggekastomfang er følgende meteorologiske/driftstekniske data tatt inn som del av forutsetningene:
   - ✓ Solskinnssannsynlighet fordelt over årets måneder
   - ✓ Årlig samlet driftstid for turbinene
   - ✓ Fordeling av driftstimer på ulike vindretninger

3) Faktisk skyggekast:
Dette defineres som reelt omfang av skyggekast fra et vindkraftverk i drift. Faktisk skyggekast skiller seg fra sannsynlig skyggekast ved at sistnevnte bare er en prognose for omfang og mønster for reelt skyggekast.

NVE anbefaler at bygninger med skyggekastfølsomt bruk ikke utsettes for faktisk skyggekast i mer enn 8 timer per år. Skyggekastberegningene for Tysvær Vindpark er presentert i figurene til høyre. Resultatene fra analyser av teoretisk (worst case) og sannsynlig (real case) skyggekast.

Sannsynlig skyggekast viser at kun reseptor G vil bli utsatt for skyggekast mer enn 8 timer per år.

SHADOW - Main Result
Calculation: 11 x M114 3.4MW, worst case
Calculation Results
Shadow receptor
Shadow, worst case

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
A	58:37	122	0:52
B	40:46	103	0:52
C	32:13	101	0:33
D	16:26	51	0:30
E	1:13	11	0:10
F	0:00	0	0:00
G	87:25	146	0:51
H	59:55	117	0:47
I	56:21	107	0:49
J	26:16	65	0:41
K	5:08	25	0:19
L	0:00	0	0:00
M	0:00	0	0:00
N	0:00	0	0:00
O	27:38	87	0:24
P	34:20	76	0:47
Q	22:17	56	0:37
R	26:51	75	0:39
S	46:44	112	0:48

SHADOW - Main Result
Calculation: 11 x M114 3.4MW-real case
Calculation Results
Shadow receptor
Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
A	7:45
B	5:33
C	3:32
D	2:10
E	0:15
F	0:00
G	12:10
H	5:39
I	3:44
J	1:49
K	0:36
L	0:00
M	0:00
N	0:00
O	5:27
P	3:12
Q	2:39
R	2:35
S	4:22

For å redusere skyggekastene for reseptor G, så vil turbinene kunne stanses i løpet av dagen. Dette gjøres automatisk, gjennom et såkalt *Shadow Detection*-system utviklet av turbinleverandøren. 9 av 11 turbiner vil måtte reguleres gjennom dette systemet. Det forventede produksjonstapet som følge av reguleringen er estimert til 0,15 % av årlig netto produksjon.

Konsekvensene for skyggekast vil i det videre arbeidet gjøres i samråd med den berørte reseptoren(e). I ytterste konsekvens vil turbinene kjøres i redusert modus. Prosjektet vil uansett gjennomføre undersøkelser av skyggekast etter at vindparken er i drift, og deretter drøfte med reseptoren om formålstjenlige tiltak for begge parter.

9.4 Distanse til bygninger

I tabellen under vises det distansen fra de respektive turbinene til bygningene A til S.

Distances (m)

	WTG										
NSA	1	7	9	3	2	4	8	10	11	6	5
A	3060	838	580	2457	2770	2238	761	680	948	1138	1367
B	3154	909	659	2552	2862	2338	861	689	926	1229	1468
C	3759	749	1747	3194	3533	2891	1130	2001	2268	1037	1361
D	3740	836	1898	3194	3532	2879	1204	2199	2483	1011	1300
E	3567	1008	2069	3061	3393	2733	1296	2442	2754	967	1149
F	2403	1321	1859	1979	2285	1649	1231	2339	2677	902	624
G	2062	979	820	1480	1819	1193	616	1298	1626	753	615
H	1948	1138	722	1352	1685	1095	759	1176	1489	962	842
I	1894	1258	672	1292	1615	1065	877	1091	1388	1116	1010
J	1815	1673	765	1236	1503	1132	1303	977	1180	1598	1517
K	1279	2096	2025	992	1228	728	1811	2461	2750	1709	1374
L	**526**	3118	2764	921	785	1044	2787	3105	3322	2767	2448
M	582	3437	3026	1130	900	1318	3099	3339	3536	3095	2781
N	1136	3986	3253	1568	1239	1897	3609	3404	3487	3740	3485
O	1131	3751	2956	1422	1128	1754	3370	3073	3136	3535	3304
P	1564	1845	1007	992	1250	921	1466	1230	1418	1720	1592
Q	1592	1952	1059	1044	1272	1014	1577	1226	1382	1846	1729
R	1664	1872	969	1106	1346	1053	1498	1143	1310	1777	1670
S	1665	1700	874	1079	1356	966	1322	1131	1345	1583	1467

10 FØR- OG ETTERUNDERSØKELSER

For Tysvær vindpark vil følgende før- og etterundersøkelser gjennomføres:

- Dokumentasjon av faktisk støy i forhold til nærmeste boliger i Hersdal, Askeland, Rossadalen
- Dokumentasjon på skyggekast/refleksblink for boligene i Hersdal og Askeland
- Dokumentere konsekvenser for fugl
- Dokumentere konsekvenser for hjort

Programmet for før- og etterundersøkelsene skal gjennomføres i samråd med Tysvær kommune, som også skal godkjenne programmet. Forundersøkelsene vil starte våren 2017.

11 ANDRE FORHOLD

11.1 Ising

Ved gitte kombinasjoner av temperatur, luftfuktighet og vindhastighet vil det kunne akkumuleres is på vindturbiner. Hvis denne isen faller av eller kastes av turbinen, vil den kunne ut-gjøre en fare for folk eller dyr som ferdes i nærheten av vindturbinene. Dette gjelder da primært folk som ferdes inne i vindkraftverket.

Sannsynligheten for ising er svært lav for Tysvær Vindpark. Uavhengig av dette vil prosjektet iverksette varslingsrutiner dersom risikoen for iskast inntreffer.

11.2 Støv

Veger og kranoppstillingsplasser vil ha gruset overflate og i tørre perioder i anleggsfasen med mye bruk vil mye støv kunne genereres.
Prosjektet vil iverksette følgende tiltak ved behov:

- Vanning av veger
- Eventuelle offentlige veger som benyttes i forbindelse med transport til og fra anleggsområder skal vaskes hvis disse skitnes til i anleggsperioden

12 FRIST FOR ISTANDSETTING

Planlagt idriftsettelse av vindparken er desember 2018. Endelig istandsetting planlegges å skje senest 2 år etter idriftsettelse. Istandsettingen vil i hovedsak være knyttet til veier og oppstillingsplasser, samt istandsetting etter montasjearbeider for kraftledningen.

Eksakt tidspunkt for istandsettelsen er foreløpig ikke fastsatt. Det anses som hensiktsmessig at istandsettingsarbeidet allokeres til tidsperioder hvor det er redusert fukt i terrenget. Alt arbeid vil uansett være innen tidsfristen på 2 år.

13 PROSJEKTTILPASSET KONTROLLPLAN

Endelig organisering av utbyggingen av prosjektet er ennå ikke fastsatt. På tidspunktet hvor denne planen sendes til godkjenning, har prosjektet valgt ut foretrukne leverandører for turbinleveranse, veiarbeid og elektrisk arbeid. I alle kontraktene er et satt krav om at leverandørene skal oppfylle de til enhver tid gjeldende regler, veiledere og forskrifter som er relevante for denne type arbeid. Det er også satt krav om kvalitetssikringsrutiner i henhold til ledende standarder.

Prosjektet vil typisk organiseres ved at byggherren utpeker en prosjektleder for hele utbyggingen. Prosjektlederen vil ha den fortløpende oppfølgingen på at prosjektet til enhver tid bygges i henhold til gjeldende lover, regler, pålegg, konsesjon og godkjennelser. Normal prosedyre er at byggherrens prosjektleder har det overordnede ansvaret for prosjektets kontrollplan, og at rutiner og avvikshåndtering inkorporeres hos de ulike leverandørene som skal være på anlegget. Kontrollplanen utarbeides derfor ofte i samråd med de respektive leverandørenes prosjektledere.

Rent praktisk vil det ytre miljøet kontrolleres fortløpende gjennom jevnlige kontrollrunder underveis i hele byggeperioden.

En viktig del av arbeidet vil være fordeling av ansvar knyttet til HMS, SHA-koordinering og hovedbedrift, og øvrige forhold som er adressert i Byggherreforskriften. Tilknyttet til dette vil det bli etablert rutiner for avviksbehandling, prosedyrer, sjekklister og varslingsrutiner.

Ved behov for endringer i MTA-planen under anleggsarbeidet skal byggherren underrettes så fort som mulig, og før arbeidet igangsettes. Byggherren vil deretter varsle NVE, samt gå i dialog med eventuelle andre berørte interessenter (kommune, grunneiere, etc). Det vil være NVE som godkjenner eventuelle endringer.