

Oppdragsgiver

Ambio

Rapporttype

Fagrapport

16-09-2011

DALSBOTNFJELLET VINDPARK FAGRAPPORT – VEI OG NETT

**DALSBOTNFJELLET VINDPARK
FAGRAPPORT – VEI OG NETT**

Oppdragsnr.: 9110032
Oppdragsnavn: Dalsbotnfjellet Vindpark
Dokument nr.: 001
Filnavn: Dalsbotnfjellet Vindpark - Fagrapport vei og nett.docx

Revisjon				
Dato	16.09.2011			
Utarbeidet av	BPNTRH			
Kontrollert av	DSGTRH			
Godkjent av	BPNTRH			
Beskrivelse				

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	16.09.2011	

INNHOOLD

1.	INNLEDNING.....	5
2.	KAI OG ADKOMSTVEI	5
2.1	Kai	5
2.2	Transport langs eksisterende vei	6
2.3	Adkomstveier	7
3.	INTERNE VEIER.....	10
3.1	Massetak	12
4.	NETT	12
4.1	Intern kabling i parken	12
4.2	Transformatorstasjon og servicebygg	13
4.3	Nettilknytning.....	13
5.	KOSTNADER	13
6.	KONKLUSJON	14

1. INNLEDNING

På oppdrag fra Ambio Miljørådgivning har vi i denne rapporten beskrevet og sannsynliggjort hvordan det er mest aktuelt å transportere turbinkomponentene til Dalsbotnfjellet vindpark. Dalsbotnfjellet vindpark er lokalisert i Gulen kommune i Sogn og Fjordane.

Det ble gjennomført befarings den 8 Juni 2011 for å vurdere mulige adkomstløsninger til vindparken på Dalsbotnfjellet. I samråd med Johnny Hansen hos Zephyr vurderes adkomst fra nord (Rutledal) eller nord-vest (Bjørndalen), fortrinnsvis med kai i Rutledal, som hensiktsmessig. Det har kommet innspill fra grunneiere med ønske om alternativer, men basert på kartstudier vil det være teknisk svært vanskelig og kostbart, og sannsynligvis konfliktfylt å bygge adkomstveier fra andre områder enn de som vurderes i denne rapporten.

2. KAI OG ADKOMSTVEI

Nedenfor oppsummeres hva som normalt blir sett etter når man vurderer alternativer for adkomstvei:

- At kvaliteten på offentlig vei frem til avkjørsel og selve avkjørsel er av slik art at de ikke trenger betydelig oppgradering,
- At adkomstveien følger en eksisterende vei for å redusere nytt inngrep i naturen og kostnadene ved bygging,
- At det er mulighet for å skape traseer som ligger innenfor de krav som settes for transport av turbiner, eksempelvis krav til stigning, kurvatur etc.
- At adkomstveien kan skjules i terrenget som for eksempel mellom trær.

Ved planlegging av veglinjene er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- Vegtrasé skal i størst mulig grad følge de naturlige terrengformasjoner.
- Vegbredden må være minimum 5 meter.
- Vegene skal ikke ha stigning større enn 10 %.
- Tverrfallet på vegen må ikke overstige 2 grader.
- Vegene må ha minimum horisontalradius på 30 m.

2.1 Kai

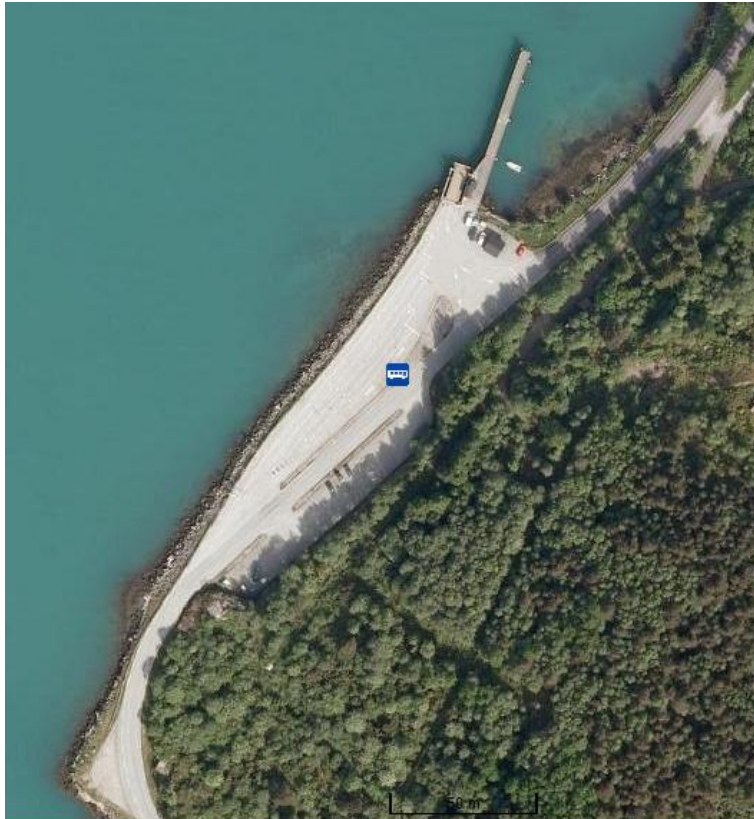
Ilandføring av komponenter ved eksisterende fergekai i Rutledal vurderes som hensiktsmessig. Det er her etablert relativt store arealer, men det antas at man i liten grad kan beslaglegge disse i anleggsperioden ettersom ferjekaien er i daglig drift. Egen kai og lagerplass for komponenter må derfor sannsynligvis i noen grad etableres.

Studie av dybdekart antyder tilstrekkelig dybde ved innseiling og inn mot kaiområdet. Det finnes også tilstøtende grunnere områder som kan muliggjøre oppfylling av område for lagring.

Kommunen har tidligere antydnet at oppgradering av Rutledal kai vil være av lokal verdi. Et flyfoto av Rutledal kai er vist i figur 1.

Alternativ kai kan være Brosvika. Rambøll anser denne løsningen for å være noe dyrere, og oppgradering av dette området anses i mindre grad å ha lokal verdi. En overordnet vurdering av dybde tilsier at området kan være noe problematisk med noe undervannskjær i innseiling, men realiserbart.

Det finnes for øvrig områder som er egnet for nyetablering av permanent eller midlertidig kai i området, men dette er ikke vurdert nærmere.



Figur 1: Flyfoto av Rutledal fergekai

2.2 Transport langs eksisterende vei

Dersom det etableres adkomstvei direkte fra Rutledal vil transporten kun i liten grad berøre eksisterende offentlig vei. Vei fra ferjekaien til mulige avkjøringer vil sannsynligvis ikke kreve oppgradering.

Ved etablering av adkomstvei fra nord-vest, Bjørndalen, vil det være aktuelt å benytte eksisterende rv. 57. Avstanden til avkjøring vil være 3,3 – 3,6 km. Veien synes i hovedsak å ha akseptabel stigning og kurvatur. Det kan være behov for breddeutvidelser, men stedvis er det god bredde. Bæreevne er ikke kjent, men veien synes i hovedsak å være i god stand. Det anslås en oppgraderingskostnad på ca. kr 2000,- per meter.



Figur 2: Rv 57 mellom Rutledal og avkjøring mot Bjørndalen vil stedvis kunne kreve noe oppgradering eksempelvis med tanke på breddeutvidelse.

2.3 Adkomstveier

Ved transport av vindturbiner har ofte produsentene krav om at veiene ikke må ha større stigning en 10 prosent. Dette vil si at når turbinene står på rundt 600 meters høyde, slik som på Dalsbotnfjellet, så må adkomstveiene være minimum 6 kilometer lange.

I tillegg til å se på stigning er det også viktig å se på kurvaturen til veien. Normalt må det være minst ca 50m mellom hver kurve, radius på kurver over 90 grader må være minst ca 30m og kan ikke inneholde stigning. Figur 3 viser vurderte traseer for adkomstveiene via Bjørndalen og Rutledal.

Alternativene for adkomstveier er vist i figur 11.

Akomstalternativ Bjørndalen

Bjørndalen anses, basert på observasjoner under befaring og vurdering av kartgrunnlag å ville være det totalt sett rimeligste alternativet for adkomst. Det er også sannsynlig at det vil være mindre konfliktfylt enn alternativ fra Rutledal ettersom behovet for nyetablering av vei vil være relativt lite. Veien vil også være relativt godt skjult for innsyn, og slik sett landskapsmessig nokså lite konfliktfylt. Det kan forventes noe konflikt med naturmiljø og kulturmiljø.

Det er gode muligheter for å etablere en hensiktsmessig avkjørsel fra rv 57. Ca. 0,5 km etter avkjørsel fra eksisterende vei er det et noe bratt parti som vil kreve inngrep i form av sprengning i bekkefar. Innover i Bjørndalen er terrenget ukomplisert.

Det er under samrådsmøter informert om at Bjørndalen er rasfarlig (snøras) og at det er flere, meget dype myrer i dalføret. Dette må bli tatt spesielt hensyn til under det videre arbeidet.



Figur 3: Område for avkjøring fra Rv. 57 og opp Bjørndalen



Figur 4: Bratt parti opp mot skaret i Bjørndalen ca. 0,5 km etter at veien har tatt av fra Rv. 57. Rød linje antyder mulig trasé.



Figur 5: Innerst i Bjørndalen deles adkomststvegen

Adkomstalternativ Rutledal

Det foreslås avkjørsel ved eksisterende avkjørsel ca. 150 meter nordøst for Rutledal fergekai før passering av Rutledal kystfort. Området er oversiktlig med rettstrekning.

Videre følges eksisterende veg fram til restene av Rutledal kystfort. Det foreslås at man tar av før kystfortet og etablerer ny veg like sør for eksisterende veg opp mot det private vannverket. Grunnet stigning må det velges enn noe annen trasé enn eksisterende veg. Man vil da krysse bekk nedenfor vannverket.

Terrenget er noe bratt opp fra Rutledal, men etter passering av vannverket slaker terrenget gradvis ut og det er muligheter for flere alternative traséer. Etter kryssing av 22 kV svinger veien og tar peiling i retning Lomttjørna



Figur 6: Område for avkjøring og opp Rutledal



Figur 7: Eksisterende skogsveg, ny veg må etableres høyere i terrenget



Figur 8: Vurdert trasé ved Lomtjørna



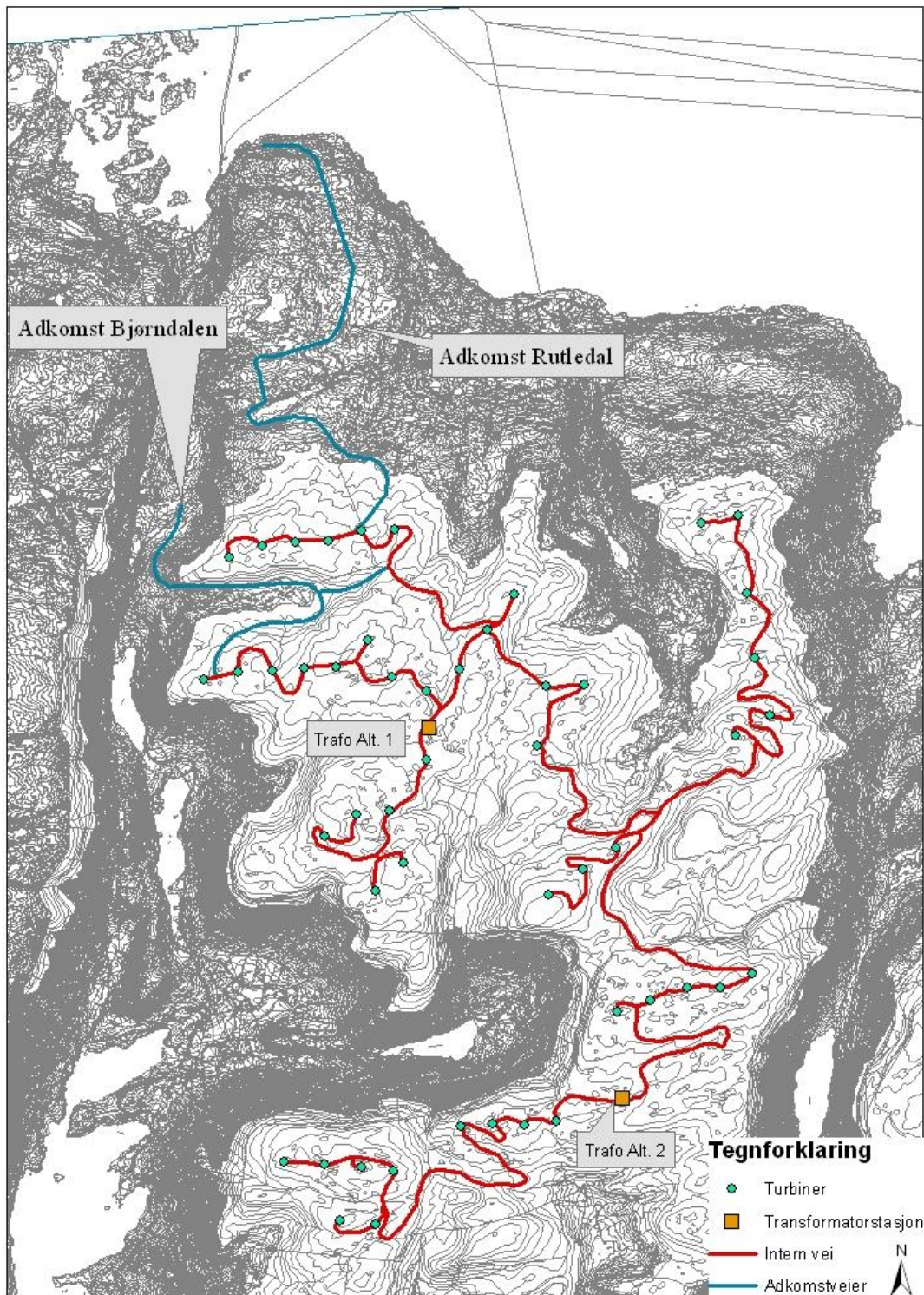
Figur 9: Vurdert trasé rundt Stølstjørna

Etter runding av Sølstjørna tar runder vegen nordover opp mot Storsteinlifjellet og eksisterende målemast.

3. INTERNE VEIER

De interne veiene med er vist i figur 10. Det eksisterer i dag ikke koter mer nøyaktig enn 25m for områdene for de interne veier og vindparken generelt, dette nevnes for å poengtere at slik veien er tegnet i dag kan den passere store kløfter eller juv uten at dette registreres på kartet, slike ting vil kunne unngås med mer nøyaktige kart.

Under anleggsfasen blir de interne veiene bredere en 5 meter, avhengig av leverandør av turbiner kan veiene måtte bli opptil 10 meter brede ved spesielle tilfeller. Man må også regne med bredde av veiskuldre. De interne veiene for anlegget blir til sammen ca 35 km ut fra de interne veiene illustrert i figur 11.



Figur 10: Adkomstveier og Interne veier tegnet på 25 meters koter

3.1 Massetak

Så langt det lar seg gjøre må veiene utformes slik at man oppnår massebalanse i veglinjen. Ved eventuelt behov for masser vil det være naturlig å hente ut de massene som trengs til vegbygging, oppstillingsplasser osv. fra lokale massetak inne i planområdet. Vi har erfaring med at dette løses best ved å sprengne ned høyder/koller i terrenget som revegeteres etterpå. Dette vil gjøre at terrengformasjoner endres, men man unngår åpne sår i landskapet. Dette vil derfor, sett over noe tid, innebære begrenset påvirkning på landskapet.

Det kan også være behov for å hente inn noe masse utenfra, for eksempel til toppgrusing av veiene. Det er vanskelig på nåværende tidspunkt å gjøre et kvalifisert anslag på behovet for masser ut over overskuddsmasse fra veibyggingen.

Etablering av massetak må skje i samråd med grunneiere, kommune og NVE. Det er for øvrig mest hensiktsmessig at masse tas ut innenfor de marksihringsgrenser som etableres ved utforming av en anleggsplan.

4. NETT

4.1 Intern kabling i parken

Intern kabling i parken baseres på jordkabel lagt i selve veikroppen eller veiskulderen rundt i parken. Det benyttes koblingsstasjoner for avgreninger og for å trappe ned kabeltverrsnitt.

Standard systemspenning i vindparker er 22 kV eller 33 kV. 22 kV er mest brukt i Norge, og er også den dominerende spenningen i distribusjonsnettet. Med økende ytelse i vindparkene blir høyere spenning mer aktuelt og mer lønnsomt siden det gir redusert tap i kabelanlegg. Dalsbotnfjellet Vindpark har en ytelse som gjør begge spenningsnivåene aktuelle. Hvilket spenningsnivå som vil medføre lavest total kostnad i en levetidsbetraktning må avgjøres under detaljprosjektering.

Det anbefales derfor at man i konsesjonssøknaden omsøker begge spenningsalternativer for eksempel ved å angi spenningsnivå som "33 kV (22 kV)". Vi har imidlertid her valgt å anta at 22 kV er mest hensiktsmessig og har dimensjonert intern kabling i forhold til dette. Dimensjoneringen og kabling i det interne vegnettet medfører lengder og kabeldimensjoner som vist i tabell 1. Det interne nettet er hovedsakelig utformet som stjernenett. En optimalisering bør foretas når layout som skal bygges ut er klar.

Det er lagt til grunn 3 MW turbiner i beregningene og at transformatoren blir plassert sør i parken (trafo alternativ 2 i figur 11).

Tabell 1 Jordkabeltyper og – lengder for internt nett

Jordkabel - type	Lengde (km)
TSLF 3x1x95 mm ² (3-leder aluminium)	11
TSLF 3x1x150 mm ² (3-leder aluminium)	5
TSLF 3x1x240 mm ² (3-leder aluminium)	4
TSLF 3x1x400 mm ² (3-leder aluminium)	5

TSLF 3x630 mm ² (3X1-leder aluminium)	60
--	----

4.2 Transformatorstasjon og servicebygg

Ved dimensjonering av transformatoren stiller Statnett krav om at vindparker skal kunne kjøre med $\cos \phi$ lik 0,95 induktivt og reaktivt. En transformator på 160 MVA vil tilfredsstille kravene gitt en installert effekt i vindparken på inntil 150 MW.

Av hensyn til tap og investeringskostnader knyttet til internt nett er det naturlig å plassere transformatorstasjonen i det produksjonsmessige tyngdepunktet i vindparken. Imidlertid må disse hensynene i noen grad vurderes opp i mot ekstern nettilknytning, topografiske forhold og adkomst til vindparken og trafoen. I dette konkrete prosjektet er det vurdert som mest optimalt å plassere trafoen langt sør i parken da dette vil gi de laveste investerings- og tapkostnadene.

Det har også vært vanlig å tilstrebe samlokalisering av servicebygg i vindparker med hovedtransformatoren. Når det gjelder Dalsbotnfjellet er det vurdert slik at en samlokalisering vil gi unødig lang transportvei daglig for driftspersonell og således medføre nokså høye driftskostnader. Det vil imidlertid være behov for et mindre tilbygg til trafoen med oppholdsrom og sanitæranlegg.

4.3 Nettilknytning

Nettilknytningen for Dalsbotnfjellet Vindpark vil i stor grad måtte koordineres med andre utbyggingsplaner i området. Ikke minst gjelder dette planlagte vindparker på Ulvegveina i Solund og Brosviksåta i Gulen. Produksjonslinjer for disse vindparkene kan bli lagt gjennom planområdet for Brosviksåta vindpark.

Ved ett tilfelle hvor både Dalsbotnfjellet Vindpark og Brosviksåta Vindpark blir realisert er det naturlig å samkjøre nettilknytningen for disse parkene. I så tilfelle kan det være en god løsning å plassere transformatorstasjonen nord-vest i parken, på denne måten blir det en kortere avstand kraften må transporteres fra Dalsbotnfjellet til Brosviksåta. Trafo alternativ 1 i figur 11 viser alternativ plassering av transformatorstasjon hvis samkjøring av nettilknytning.

Det vises til teknisk fagrapport utarbeidet av Jøsok Prosjekt AS 2011 "Nettilknytning av vindparker i Gulen og Solund" for detaljer vedrørende dette temaet.

5. KOSTNADER

Det er ikke naturlig å gjøre noe kostnadsoverslag for utbyggingen her, men det oppsummeres kort noen erfaringer av delene beskrevet i denne rapporten. Rambøll har vært involvert i flere av vindkraftprosjektene som har vært bygget ut i Norge de siste årene og har således god oversikt over kostnadsnivået.

Vi har forutsatt at arbeidene med veiene skjer i krevende fjellterreng, noe som medfører relativt høye kostnader.

Tabell 2: Typiske kostnader for deler av anlegget

Kostnader for interne veier	NOK 3000-4000,- per meter i krevende terreng
------------------------------------	--

Kostnader for kabler	NOK 300-800,- på 22 kV avhengig av dimensjon
Kostnad for kabelgrøfter	NOK 600-700,- per meter, men avhengig av dimensjon/antall kabler
Kostnader for transformator	NOK ca 15 millioner
Kostnader for HV og MV bryteranlegg	NOK ca 18 millioner
Kostnader for HV og MV bygninger	NOK ca 8 millioner

6. KONKLUSJON

Kaianlegget ved Rutledal er vurdert som hensiktsmessig og er sannsynligvis egnet, små utbedringer må dog gjennomføres. Disse utbedringene gjelder; snuplass for lastebiler og mellomlagringsplass for turbinkomponenter. I og med at kommunen har nevnt at en utbedring vil være av lokal verdi anbefales det at dette følges opp.

To løsninger for adkomstvei er vurdert hvor begge to utgjør gode alternativer. Nye traseer fra offentlige veier må etableres, en grundigere undersøkelse av mulig plassering av vei må gjennomføres.

De interne veiene er vurdert uproblematisk ut ifra kart med koter på 25 m, men grundigere undersøkelser med mer nøyaktige kart må gjennomføres.

Nettilknytningen for Dalsbotnfjellet Vindpark vil i stor grad måtte koordineres med andre utbyggingsplaner i området. En samordning vil i stor grad påvirke utformingen av trafostasjonen og det interne nettet for Dalsbotnfjellet Vindpark.