

# **Transport analyse**

## **Bremangerlandet Vindpark AS**

**Kollset – Oldeide  
Smørhamn – Oldeidetunnelen  
Svarstad - Steinfjellet**

## BESKRIVELSENS INNDELING

|   |    |
|---|----|
| BESKRIVELSENS INNDELING .....                       | 2  |
| 1 GENERELLE FORHOLD .....                           | 3  |
| 1.11 SAMMENSTILLING .....                           | 3  |
| 1.12 BESTILLING .....                               | 4  |
| 1.13 PROSJEKTERENDE .....                           | 4  |
| 1.14 KRITERIER FOR TRANSPORTANALYSEN .....          | 5  |
| 1.15 GRUNNLAG .....                                 | 5  |
| 2 STREKNINGEN LEIRGULEN - KOLSET - OLDEIDE .....    | 6  |
| 2.1 Kriterier for kaianlegget I Leirgulen .....     | 6  |
| 2.2 Vurdering av kaitype .....                      | 6  |
| 2.3 Skipstyper .....                                | 6  |
| 2.4 Generelt .....                                  | 7  |
| 2.5 Tilgjengelig tilleggsareal .....                | 7  |
| 2.6 Vegstrekninger .....                            | 8  |
| 2.7 Vurdering av de ulike kriterier .....           | 8  |
| 3 STREKNINGEN SMØRHAMN – OLDEIDETUNNELEN NORD ..... | 12 |
| 3.1 Vurdering av kaitype .....                      | 12 |
| 3.2 Skipstyper .....                                | 13 |
| 3.3 Lagerareal .....                                | 13 |
| 3.4 Generelt .....                                  | 13 |
| 3.5 Tilgjengelig tilleggsareal .....                | 13 |
| 3.6 Vegstrekninger .....                            | 13 |
| 3.7 Vurdering av de ulike kriterier .....           | 14 |
| 4 STREKNINGEN SVARSTAD - STEINFJELLET .....         | 16 |
| 5 INTERNE VEGER .....                               | 18 |
| 6 KALKYLEGRUNNLAG FOR OLDEIDSTUNNELEN .....         | 20 |
| 7 KALKYLE FOR ULIKE UTBYGGINGSALTERNATIV .....      | 21 |
| 8 FOTOS .....                                       | 22 |

## 1 GENERELLE FORHOLD

### 1.11 SAMMENSTILLING

Analysen tar for seg ulike alternativ for å etablere et vegsystem eksternt til Bremangerlandet vindpark og vurdering av traseer og kostnader for det interne vegnett i vindparken. Kostnader for de ulike alternativ er basert på de samme enhetspriser. Feil i enhetspriser vil da i liten grad endre kostnadsbildet.

De ulike alternativene er kalkulert til slik rammekostnad (eks. mva).

|   |              |
|---|--------------|
| Kaianlegg Smørhamn med vegutbedring og ny Oldeidstunnel | 32.500.000.- |
| Kaianlegg Smørhamn og veg fra Svarstad til Steinfjellet | 56.000.000.- |
| Kaianlegg Leirgulen og veg til Oldeidstunnelen          | 18.200.000.- |
|   |              |
| Interne veger i Bremangerlandet vindpark                | 71.000.000.- |
| Oppstillingsplasser for kranmontasje, 26 stk.           | 16.000.000.- |
| Interne grøfter for kabling i vindparken                | 8.000.000.-  |
| Samlet interne investeringer før fundament              | 95.000.000.- |

Dersom en velger alternativet med veg fra Svarstad til Steinfjellet må en få godkjent den planlagte traseen med den aktuelle transportør og leverandør av turbiner før en starter utbygging. Den valgte trase tilfredsstiller ikke generelle krav til veger som de mest aktuelle leverandører stiller..

Et alternativ som kan være aktuelt er å ta på land vinger i Smørhamn og resten av turbindelene i Leirgulen. Oldeidstunnelen kan da brukes slik den er til vingetransport, og svingene fra Oldeide til avkjørsel før Oldeidstunnelen kan beholdes uendret. Det blir ikke nødvendig å opparbeide ekstra lagerareal ved noen av kaiområdene. Leverandør må da ha kranutstyr på begge kaiområder samtidig.

Kostnadene blir da slik:

|  |              |
|--|--------------|
| Kaianlegg Leirgulen og veg til Oldeidstunnelen | 11.000.000.- |
| Kaianlegg Smørhamn og veg til Oldeidstunnelen  | 14.700.000.- |
| Samlet kaiinvestering for fremtidig bruk er da | 22.000.000.- |
| Samlet vegutbedringer                          | 3.700.000.-  |

Følgende alternativ kan da settes opp med lavest investeringskostnad øverst:

|  |              |
|--|--------------|
| Kaianlegg Leirgulen og veg til Oldeidstunnelen             | 18.200.000.- |
| 2 kaianlegg og transport av vinger fra Smørhamn            | 25.700.000.- |
| Kaianlegg Smørhamn og ny Oldeidstunnel                     | 32.500.000.- |
| Kaianlegg Smørhamn og ny veg til Steinfjellet fra Svarstad | 56.000.000.- |



## 1.14 KRITERIER FOR TRANSPORTANALYSEN

### Turbindeler

- Maks lengde på element (vinger) = 50 m
- Maks diameter tårnseksjon = 4.0 m
- Maks vekt på tårnseksjon = 50 tonn
- Maks diameter nacelle = 4.2 m

### Kjøretøy

- Kjøretøy som frakter turbindeler vil ha teleskophenger med sving på alle hjul.
- Transport baseres på maks. aksellast på 10 tonn
- I spesielt vanskelige kurver er det mulig med omlasting av element

### Veger / tunneler

- Min. bredde på kjørebane = 4.5 m
- Tillatt høyde på sidehinder = 1.5 m
- Min. fri bredde for transport = 6.5 m
- Min. fri høyde i tunnel = 5.5 m
- Min. horisontalradius  $R_h = 35$  m ( manuelle styring )
- Min. horisontalradius hinderfri gjennomkjøring  $R_h = 50$  m
- Min. vertikalradius lavbrekk =  $R_{vl} = 100$  m
- Min. vertikalradius høybrekk =  $R_{vh} = 100$  m
- Tillatt aksellast 10 tonn
- Maks stigning 14 % uten ekstra trekraft
- Maks stigning ved hjelp av ekstra trekraft 20 %

## 1.15 GRUNNLAG

- Transport – og utbyggingsanalyse, Leirgulen – Kollset 31.01.2011. Utarbeidet av rådg.ing. Ragnar Hagen As for Bremangerlandet vindpark AS.
- Kontakt med Statens vegvesen, Olav Svangstu vedr. Oldeidstunnelen. Han ga en foreløpig uttalelse på gjennomføring av utvidelse av tverrsnittet på Oldeidstunnelen.
- Vegliste 12011 Sogn og Fjordane
- Vegdatabank for Fv 616, Statens vegvesen
- Kartmaterieell tatt ut fra Nordfjordnett
- Reguleringsplan Fv 616 Bremangersambandet 2 , Kolset – Bortnen
- Byggeplan Kolset – Klubben for Rugsundbrua, lastforskrift 1995
- Befaringer i Bremanger på traseene.
- Kalkylegrunnlag Kystvegen Måløy – Florø 2008 Asplan Viak / rådg.ing. Ragnar Hagen As

## 2 STREKNINGEN LEIRGULEN - KOLSET - OLDEIDE

### 2.1 Kriterier for kaianlegget i Leirgulen

- lengde element opp til 50 m
- totalvekt kjøretøy 120 tonn
- aksellast 10 tonn
- dybde ved kaifront 7.0 m ved llv
- oppstilling av transportvogner ved kaifront
- kaifront ca. 60 m
- kai dimensjonert for 40kPa fordelt last
- enkeltlast kai 1 x 1 m areal 100 tonn
- 50 tonn pullerter c/c 20 m
- lagerareal for 3 - 4 turbiner, inntil 7 da i nærheten av kai
- lasteskip opp til 150 m lengde

### 2.2 Vurdering av kaitype

Kaia skal bygges i front av en steinfylling som er lagt ut i sjø. Normalt vil en legge slik steinfylling med skråning 2/3 og plastre øvre del av fyllingen. Dybde på plastringen er avhengig av en vurdering på hvordan bølge – og strømforhold er i kaiområdet. For Leirgulen er nødvendig plastringsdybde vurdert til 3.5 m.

Etter nærmere vurdering i planleggingsfasen har Bremangerlandet Vindpark AS akseptert at grunnlaget for planene er dypgående på 7.0 m. (LLV)

Kaia kan ikke legges som en fortsettelse av fylling, men trekkes vestover. Grunnen er at en må sikre vanndybde i kaias linje østover (innover bukta) med helst 50 m. Dette er vanskelig å oppnå uten mudring. Omfang av eventuell mudring vurderes i en senere fase.

Det er valgt å trekke kaia 30 m vestover.

30 m av kaia blir da en landkai, mens de ytterste 30 m blir en pir.

### 2.3 Skipstyper

Det tas utgangspunkt i spesialfartøy som Enercon GmbH benytter for å frakte turbiner worldwide.

Briese Schifffahrt GmbH har skipstypen "Tween Decker" med loa 98.9 m og dypgående 5.74 m.

Dødvekt er på 4310 tonn.

Fartøy krever normalt min 1.0 m fri vanndybde under kjøll. Det settes derfor som krav at dypgående helt inntil kaifront er  $5.74 + 1.0 = 6.74$  m eller avrundet 7.0 m.

## 2.4 Generelt

Det er lagt som en forutsetning at det må være et nærområde tilgjengelig slik at en kan lagre element for inntil 3 turbiner. Til dette er det krav om 6000 – 7000 m<sup>2</sup>.

Kaiområdet er på 3240 m i tillegg til kai. Det legges til grunn for vurderingen av arealbehov at kaiareal, utstøpt areal i bakkant av kai (600 m<sup>2</sup>) og tilkomst fra hovedveg til kai (500 m<sup>2</sup>) ikke kan benyttes til lager. Restareal for lagring ved kai er da ca. 1500 m<sup>2</sup>. Restbehovet for lagring i nærheten av kaiområdet er da 5500 m<sup>2</sup>.

## 2.5 Tilgjengelig tilleggsareal

Det nærmeste tilgjengelige areal som er relativt flatt er i avstand 400 m langs fylkesvegen mot Bortnen. På gbnr. 83/6 ligger den nye vegtraseen 30 – 40 m på nedsiden av den gamle veien. Et areal på 3000 m<sup>2</sup> som ligger mellom gammel og ny veg kan planeres.

Det har oppstikkende fjell og kan dypsprenges slik at det får tilfredsstillende bæreevne for de kranene som må benyttes (antatt maks trykk 200 kPa).

Vegvesenet har allerede planer om å benytte dette arealet til rigg, og det er regulert som ” kombinert formål, midlertidig trafikkareal ”. På bakgrunn av dette har jeg hatt kontakt med grunneier, Johan Lofnes, som er villig til å leie ut dette arealet og et jorde på nordsiden av gamlevegen som er på ca. 3000 m<sup>2</sup>. Samlet tilgjengelig lagerareal i dette området er da 6000 m<sup>2</sup>. Dersom jordet skal tas i bruk må en vurdere om det er nødvendig med grunnforsterkning. Deler av jordet har liten dybde til fjell, og deler av det har 6-7 m jord / myr til fjell. Dersom en kan lagre lettere komponenter som vinger på dette området vil en etter min mening kunne benytte det slik det er. Det eneste tiltaket en da må gjennomføre er å rette opp eventuelle skader på overflate eller drenering.

Dersom deler av jordet planeres for kjøring må det etter bruk reetableres dyrkbar mark.

Det må etableres en intensjonsavtale med Johan Lofnes om bruk av arealet.

## 2.6 Vegstrekninger

Denne vurderingen omfatter strekningen fra kai Leirgulen via Kolset til Oldeide.

### Del 1:

Lagerplass Lofnes til Kolset – 2000 m

Det skal innen 2013 bygges ny fylkesveg på strekningen Leirgulen – Kolset (Bremanger 2). Vegen får bredde 5.5 m med 0.5 m bankett til guardrail. Gang – og sykkelveg på hele strekningen gjør åpen bredde ca. 13.0 m. Kurveutvidelser legges inn. På strekningen Leirgulen – Kolset er det ingen bruer eller tunneler.

### Del 2:

Kolset – Klubben - 8050 m

Fra Kollset er det bygget ny fylkesveg (Bremanger 1- ferdig 2001) til Klubben.

På strekningen Kolset – Klubben er det ei større bru (Rugsundbrua), en tunnel på 470 m (Krakeviktunnelen) en kort tunnel på 65 m (Haukedaltunnelen) og en 1890 m lang undersjøisk tunnel (Skatestraumtunnelen).

### Del 3:

Klubben – Oldeide – Oldeidstunnelen 6000 + 1500 = 7500 m.

Fra Klubben til Oldeide er det en eldre fylkesveg.

På strekninga Klubben – Oldeide er det ingen bruer eller tunneler.

## 2.7 Vurdering av de ulike kriterier

- **Transport av opp til 50 m lange element**

### Del 1:

*På strekningen Leirgulen – Kolset er det nødvendig å samarbeide med Statens vegvesen om plassering av skilt og lysmaster. Normalt vil lysmaster bli plassert mellom veg og gangveg. Da vil de hindre transporten i området pel 1400 hvor det er horisontalradius på 62.5 m. Lysmaster bør da være hengslet ved fundament slik at de kan legges ned. En kan også anmode vegvesenet om å plassere lysmaster i ytterkant av gangveg. Da vil transporten kunne gå uhindret. Skilt monteres i hylser slik at de kan skrues av og tas vekk i transportperioden.*

*I kurven pel 800 med radius 118 m vil etterslepet av lasten kunne komme noe over vegrekkeverket. Det kan hindres ved at en styrer bakre del av kjøretøyet manuelt. Skilt i yttersving på denne strekningen bør allikevel være demonterbare.*

### Del 2:

*På strekningen som ble ferdigstilt i 2001 er det ingen punkter som må utbedres for å kunne transportere 50 m lange element.*

*Ut fra planer for anlegget og målinger kan en legge følgende til grunn for transport gjennom tunnelene:*

Krakereidtunnelen har bredde 9.35 m i 1.0 m høyde.  $R = 160$  m  
Haukedalstunnelen har 10.70 m bredde i 1.0 m høyde  $R = 160$  m  
Skatestraumtunnelen har bredde 9.35 m i 1.0 m høyde  $R = 130$  m

**Del 3:**

Strekningen fra Klubben til Oldeide er smal og noe svingete. Vegen har allikevel kurvaturer som etter foreløpige vurderinger tillater transport av 50 m lange element. For strekningen Oldeide – Oldeidstunnelen foreligger en rapport fra Nordplan. Rapporten er basert på detaljerte innmålinger og kalkyler. Kalkylene virker høye, og de tar ikke hensyn til at transportørene har ulike metoder for sideforskyvning av lange element som vinger for å komme rundt skarpe kurver. Som alternativ til full utbygging for 50 m transportlengde kan en også vurdere omlasting i øvre kurve. Foreslått alternativ med todelte vinger anses ikke som noen god løsning. Jeg vil foreslå at begge kurvene skyves noe og forlenges i terrenget med ca. 30 m. Innerradius legges på 20 m og hinderfri bredde i kurve bygges til 15 m. Selve vegbredden legges på 10 m. Kjøretøyene har ving på alle hjul og kan ved hjelp av noe rygging tilpasse seg vegbredde. Utstikkende vingespisser går i fri luft nedoverbakke over guardrail. Nybygd vegareal vil da være i størrelsesorden 1200 m<sup>2</sup>.

- **Vegbredde 4.5 m**

**Del 1:**

På planlagt ny fylkesveg er det ikke problem med vegbredde. Den er regulert med kjørebane på 5.5 m med 2 x 0.5 m vegskulder og breddeutvidelse etter forskriftene. Ved siden av veg ligger gang – og sykkelveg med til sammen 6.0 m bredde til kant.

**Del 2:**

Vegbredden er 5.5 m med skulder på 2 x 0.5 m og med breddeutvidelse etter forskriftene. Netto bredde i tunneler er 7.0 m mellom kantstein. Tunnelen som ligger i en kurve har en brutto bredde på 10.0 m ved bakkehøyde.

**Del 3:**

Vegen varierer mye i bredde.  
Vanlige spesialtransporter vil kunne bruke vegen uten breddeutvidelser.  
Ut fra vegdatabanken til vegvesenet varierer bredden på asfaltert del mellom 4.0 m og 6.8.

- **Min. horisontal radius for hinderfritt område: R50**

Det er ingen vanskelige punkter på denne strekningen.  
Min. radius i tunneler er 130 m.

- **Min. horisontalradius i kryss (ved manuelle styring): R35**

**Del 1:**

I kurven frå kaiområdet i Leirgulen kan en utvide svingområdet ved å ta gangvegen i bruk for fremre del av kjøretøyet. Utenfor gangvegen må det sprenges ytterligere ca. 10 av en fjellknaus. For å kunne transportere til lagerområdet ved pel 2000 må det fylles noe mot brua. Grunneier Åse Leirgulen er kontaktet, og hun aksepterer at

*fjellknausen sprenges vekk i nødvendig omfang. Bremanger kommune er innstilt på å gjøre dette for å få tilstrekkelig plastringsstein til fyllingen i kaiområdet.*

**Del 2:**

*Det er ingen vanskelige punkter på denne strekningen.*

**Del 3:**

*Det er ingen vanskelige punkter på denne strekningen.*

- **Min. vertikalradius: R100**

**Del 1:**

*For fylkesvegen er dette tilfredsstilt. For innkjørselen fra kaiområdet til fylkesvegen er stigningen totalt på 2.5 m Atkomsten er planlagt med vertikalradius R250 inn på fylkesvegen. Kravet er derved tilfredsstilt på hele strekningen.*

**Del 2:**

*Det er ingen vanskelige punkter på denne strekningen.*

**Del 3:**

*Det er ingen vanskelige punkter på denne strekningen.*

- **Max stigning 14 %**

*Del 1, 2 og 3.*

*Maks. stigning er vegen fra kaiområdet til fylkesvegen med 8 %.*

*Ifølge rapporten til Nordplan er maks stigning fra Oldeide til Oldeidstunnelen ca. 7 %.*

- **Max stigning ved bruk av ekstra trekkraft: 25 %**

*Tilfredsstilt*

- **Min. fri bredde under bruer og i tunneler: 5.0 m**

**Del 1:**

*Det er ingen bruer eller tunneler på denne strekningen.*

**Del 2:**

*Alle 3 tunnelene er bygget med tunnelprofil T8.5.*

*De har fri bredde 6.5 m innenfor "boksen" på inntil 4.6 m høyde.*

**Del 3:**

*Det er ingen bruer eller tunneler på denne strekningen.*

- **Min. fri høyde i tunneller: 5.0 m**

**Del 1:**

*Det er ingen bruer eller tunneler på denne strekningen.*

**Del 2:**

*Alle 3 tunnelene er bygget med tunnelprofil T8.5.*

*De har fri høyde på 4.6 m i en bredde på 6.5 m.*

*Fri høyde i senter under lysarmaturer er 5.0 m. Høyde*

*Høyde under ventilasjonsaggregat i Skatestraumtunnelen er ca. 4.8 m.*

**Del 3:**

*Det er ingen bruer eller tunneler på denne strekningen.*

- **Akseltrykk 10 tonn**

**Del 1:**

*Vegvesenet er kontaktet for å få oversikt over dimensjoneringskriterier for vegen. Strekningen er oppgitt til en klasse A strekning med BK 10, 50 tonn maks last og maks lengde 19.5 m.*

*Vegvesenet gir normalt dispensasjon fra generelle akslelastkrav ved spesialtransporter. Dispensasjon gis normalt inntil 12 tonn aksellast. 16 tonn aksellast er ikke tillatt på norske veger.*

*T.O. Bull (Ivar Sveen, 815 11 511) er videre kontaktet for å få oversikt på krav til akseltrykk på store kraner. Den største de har (Terex Demag AC 500 – 2 Allterreng) kan kjøres på veger med 10 tonns akseltrykk uten bom og støttebein. Med bom kreves det 12 tonn.*

*Transporter av vindturbiner gjennomføres med kjøretøy som har aksellast opp til 12 tonn (Referanse Spesialtransport AS, Ole Petter 22 07 03 00). De transporterer stort sett med maks akseltrykk 10 tonn, men enkelte få transporter er gjennomført med dispensasjon på 12 tonn.*

**Del 2:**

*Strekningen er bygget som klasse A med BK10, 50 tonn maks last og maks lengde på kjøretøy på 19.5 m.*

**Del 3:**

*Vegen er listet i veglista med BK 10.*

### **3 STREKNINGEN SMØRHAMN – OLDEIDETUNNELEN NORD.**

Kriterier for kaianlegget I Smørhamn

Eventuelt ny kai ved fergekai:

- lengde element opp til 50 m
- totalvekt kjøretøy 120 tonn
- aksellast 10 tonn
- dybde ved kaifront 7.0 m ved llv
- oppstilling av transportvogner ved kaifront
- kaifront 60 m
- kai dimensjonert for 40kPa fordelt last
- enkeltlast kai 1 x 1 m areal 100 tonn
- 50 tonn pullerter c/c 20 m
- lagerareal for 3 - 4 turbiner, inntil 7 da i nærheten av kai
- lasteskip opp til 150 m lengde

#### **3.1 Vurdering av kaitype**

I Smørhamn er det i dag tre kaier.

Innseilingen til Smørhamn er trang men god. Det kan være fare for høy sjøgang ved innløpet, med selve havneområdet er godt beskyttet.

- Fergekai tilhørende Statens vegvesen vil gå ut av bruk i løpet av 2012. Den kan da bygges om til vanlig lastekai med de spesifikasjoner som er angitt. Dybder i sjø må sjekkes.
- Innerst i bukta ligger 2 kaier. Det er lite areal bak kaifront, og det anses som lite aktuelt å ta inn turbindeler på de eksisterende kaiene.

- Kai 1 har lengde på 27.5 m og dybder på 5.5 m og dypere. Det er for grunt for den type fartøy som leverer turbindeler. Kaia kan forlenges og bygges utover. Det må sjekkes om dybder er tilfredsstillende. Det krever i praksis ei ny kai med lengde 50 m.
- Kai 2 har lengde på 52 m og dybder fra 4.2 m til 6.9 m. Den ligger for trangt inne i ei bukt og det er for grunt for fartøy type MS Geise.

### **3.2 Skipstyper**

Det tas utgangspunkt i spesialfartøy som Enercon GmbH benytter for å frakte turbiner worldwide.

Briese Schifffahrt GmbH har skipstypen "Tween Decker" med loa 98.9 m og dypgående 5.74 m. Dødvekt er på 4310 tonn.

Fartøy krever normalt min 1.0 m fri vanndybde under kjøl. Det settes derfor som krav at dypgående helt inntil kaifront er  $5.74 + 1.0 = 6.74$  m eller avrundet 7.0 m.

### **3.3 Lagerareal**

Ved bygging av ny kai i området der fergekaia nå ligger vil en kunne benytte hele oppstillingsområdet for fergekaia ( 2000 m<sup>2</sup> ) og areal som skapes bak ei ny kai. Ei ny kai kan bygges parallelt med fergekaia og ca. 10 m utenfor lemarealet. Det legges til grunn at det må bygges ei 60 m lang kai slik det er forutsatt i Leirgulen. Med nedspregning av bakareal til 50 m bak kaifront vil kaia få et totalt areal på 2400 m<sup>2</sup>. Samlet lagerareal nær kai er da 4400 m<sup>2</sup>.

Resten av lagerareal må etableres ved nærliggende kaier eller som nytt bakareal i nærheten.

Kai 1 kan bygges ut dersom en inngår avtale med grunneier om tilstrekkelig areal på land. Det er mulig at bestående bygninger må tas ned for at arealet skal bli tilfredsstillende. Arealet for fergeoppstilling kan da brukes som bakareal.

### **3.4 Generelt**

Det er lagt som en forutsetning at det må være et nærområde tilgjengelig slik at en kan lagre element for inntil 3 turbiner. Til dette er det krav om 6000 – 7000 m<sup>2</sup>.

### **3.5 Tilgjengelig tilleggsareal**

Det er planer om større industriareal i Smørhamn. En bør her inngå samarbeid med eier eller Bremanger kommune om forskuttering og bygging av et lagerareal på inntil 5000 m<sup>2</sup>.

### **3.6 Vegstrekninger**

Denne vurderingen omfatter strekningen fra kai Smørhamn via kryss på indre Hauge og videre gjennom Oldeidstunnelen til ny avkjørsel på nordsiden inn mot Bremangerlandet vindpark.

**Del 1:**

*Kaiområde på Smørhamn mot Fv 616.*

*Strekningen er på 550 mm.*

*Det er ingen bruer, tunneller eller underganger på strekningen.*

**Del 2:**

*Kryss Smørhamn – Hauge*

*Strekningen er på 10.2 km.*

*Det er en del mindre bruer på strekninga.*

*Ingen underganger eller tunneler.*

**Del 3:**

*Hauge – Oldeidstunnelen nord*

*Strekningen er på 6.3 km*

*Det er noen mindre bruer på strekningen.*

*Oldeidstunnelen er enfelts med bredde 4.0 m mellom refleksskilt og høyde 5.0 m i senter. Lengde 149 m.*

### 3.7 Vurdering av de ulike kriterier

- **Transport av opp til 50 m lange element**

På strekningen er det en rekke mindre punkter som må utbedres. Dette er etter en grov gjennomgang med vurdering av kurver opp mot erfaring med prøvetransport og gjennomføring av transporter til Mehuken II. Punktene er angitt med gjennomgående kilometrering fra Smørhamn fergekai.

Det er en rekke skilt og stolper på strekningen som må tas ned under transportene. Det er grovt listet opp hvor de står.

**Del 1:**

*Pel 100: sprengning av knaus venstre side ca. 40 m lengde*

*Pel 550: fjerning av skilt*

**Del 2:**

*Pel 1200: fjerne fjellknaus med skog høyre side*

*Pel 1900: fjerne fjellknaus venstre side i ca. 5 m bredde og 50 m lengde*

*Pel 4200: fjerne noe skog venstre side*

*Pel 5000: brubredde 4200 / 4400, høyde rekkverk 1.1250 m*

*Pel 5500: renske fjellknaus venstre side, h = ca. 1.0 m, vinge går over*

*Pel 6800: 1.0 m høy knaus venstre side, div. skilt, stolper fjernes*

*Pel 7500: 2 m knaus tas ned til 1.0 m i 10 m lengde*

*Pel 7700: fjellskjæring høyre side vanskelig, noe muring / utvidelse v side*

*Pel 7900: massetak benyttes til transport, knaus ved ende nord fjernes*

**Del 3:**

*Pel 11300: ta vekk 4.0 m høy knaus v side, 30 m lengde, fyll høyre side*

Dersom det skal bygges ny veg til steinfjellet må følgende gjennomføres:

*Pel 12400                legge om veg 100 m for god sikt i avkjørsel*

*Pel 12500                legge om veg 100 m for god sikt i avkjørsel*

Videre på strekningen mot Oldeidstunnelen:

*Pel 13900:                fjerne naust*

*Pel 14500                flytte naust nedover*

*Pel 14900                utvide sving ved Pikanaset med 5 m i 100 m lengde*

*Pel 16100:                ta ned steinmur venstre side, flytte veg mot venstre 5 m*

*Pel 16800:                ta ned noen trær*

*Pel 17000:                ta ned 3 skilt og noen trær i kurve*

*Pel 18900:                bygge om Oldeidstunnelen til T8.5*

*Pel 19150:                bygge nytt kryss til anleggsveg,*

- **Vegbredde 4.5 m**

**Del 1:**

*Ny veg med bredde 6 m.*

**Del 2:**

*Vegbredde varierer mellom 3.5 m og 6.7 m. Noen utvidelser av kjørebane med asfaltering må påregnes. Kjøretøy for spesialtransport vil da klare å manøvrere innenfor kantene.*

**Del 3:**

*Vegbredde varierer mellom 3.5 og 6.7 m Noe utvidelse av kjørebane med asfalt må påregnes.*

*Kjøretøy for spesialtransport vil da klare å manøvrere innenfor kantene.*

- **Min. horisontal radius for hinderfritt område: R50**  
*Tilfredsstilt*
- **Min. horisontalradius i kryss (ved manuelle styring): R35**  
*Tilfredsstilt*
- **Min. vertikalradius: R100**  
*Tilfredsstilt*
- **Max stigning 14 %**  
*Tilfredsstilt*
- **Max stigning ved bruk av ekstra trekkraft: 25 %**  
*Tilfredsstilt*
- **Min. fri bredde under bruer og i tunneler: 5.0 m**

*Det er ingen underganger på denne strekningen. Oldeidstunnelen er en enfelts tunnel og ligger i enden av strekningen rett før ny anleggsveg går vestover i*

terrenget. Etter telefonsamtale med Olav Svangstu ved Statens vegvesen region vest ( 57655828/95191881) legger jeg følgende til grunn for utvidelsen:

Tunneltverrsnittet må utvides til T8.5.

Vegeier er Sogn og Fjordane fylkeskommune. Bidrag fra fylkeskommunen til dette tiltaket må avklares enten ved å få anlegget inn på "marginallista" slik at vegvesenet gjennomfører utbygginga eller få direkte bidrag og slik at selskapet kan stå for byggingen.

- **Min. fri høyde i tunneller: 5.0 m**

Se punktet om Oldeidstunnelen.

- **Akseltrykk 10 tonn**  
Tilfredsstilt

#### 4 **STREKNINGEN SVARSTAD - STEINFJELLET**

På strekningen Svarstad – Steinfjellet er det i dag en grusveg. Den er smal, bratt og har flere kurver som er svært skarpe. Nederst i bygda ved Svarstad går den gjennom gardsbruk og nær boliger.

Avkjørsel fra Fv 616 ligger på en uoversiktlig strekning.

Fra Svarstad som er på på NGO ca. 5.0 og til toppen av Steinfjellet på NGO 637 er det ca. 4500 m. Gjennomsnitt stigning er på 14 %. Den første delen av vegen ligger med liten stigning, det er først ved pel 1000 at den starter oppstigningen.

Maks målt stigning er på ca 21 %.

Fra grunneierhold er det kommet ønske om at en ved bruk av denne vegen som tilførselsveg til Bremangerlandet vindpark må legge om nederste del. Ulike alternativ er vurdert.

##### **Teknisk utførelse**

Vegen vil være bratt med farlige skråninger. Den må sikres godt med guardrail på alle utsatte strekninger. Oppbyggingen må gjøres med et kraftig pukklag som penetreres og vales godt. Dretter et gruslag bestående av relativt grov knust grus som har lite finstoff. Finstoff i grusen kan gi sleip overflate som er farlig ved tunge transporter. Utførelsen må sjekkes nøye med vegspesialister.

Alle grøfter og stikkrenner må dimensjoneres for langvarig og kraftig regn. Vinterstid kan en regne med at det ligger snø som fyller vegskjæringen helt. Brøyting for fremtidig drift og vedlikehold vil være en stor utfordring. Det må legges inn møteplasser for hver 500 m slik at ulike typer transport kan gjennomføres uten for mye hinder. Store mengder armering, betong og andre materialer skal fraktes samtidig med montasje av turbiner.

**Alternativ 1** er å gå langt inn i Svarstaddalen i vestre del av dalen og komme inn på eksisterende veg ovenfor de to skarpe svingene på NGO 250. Derfra går vegen

relativt rett med to slynger på NGO 400 – 450. Dette blir en tung ombygging i et terreng som i dag stort sett er uberørt. Ny veg innerst i dalen med to store slynger vil gripe strekt inn i terrenget. Alternativet anbefales ikke.

**Alternativ 2** som er vurdert er å gå inn i et grustak ca. 200 m før nåværende veg til Steinfjellet. Deretter legges vegen på vestre side av elva og krysse over elva og inn på eksisterende veg til Steinfjellet ved pel 500. Fra pel 500 og videre oppover følger en eksisterende veg. Den må da utbedres vesentlig på hele strekningen. Ved bommen på pel 1000 løftes vegen og legges inn i terrenget bak bommen.

- Ved pel 1400 er det ei bru i en innersving som må bygges om. Ny bru er ca. 25 m.
- Den første skarpe høyresvingen kan utvides ved å forlenge vegen i ca. 40 m lengde og slakke kurven ned til maks 2%. Trær hugges for å gi plass til utstikkende vinger. Ytterradius kan utvides fra 20 m til 30 m.
- Den neste svingen mot venstre har i dag stigning på 10 % og ytterradius på 20 m. En løsning kan være å bygge kurven på høyre side ut som ei mindre bru, og deretter gå inn i morenen ved enden. Svingen forlenges ca. 40 m til terrenget går nedover mot bekken, og utvides til ytterradius på 30 m. Trær i forlengelse av svingen hugges for å gi plass til utstikkende vinger. I bakkant sprenges fjellskjæringen ca. 5 . innover.
- Videre oppover utvides vegen til 5.0 m og de to neste skarpe svingene utvides ca. 10 m som gir 20 m ekstra veglengde for å slakke ned stigningen.

Vegen vil med disse utvidelsene og utslakking av svinger fremdeles bli svært vanskelig å benytte til transport av vindturbindeler. Standardkrav til turbinleverandører om utslakking av veg i 150 m lengde før en går løs på en strekning med stigning opp til 20 % lar seg ikke tilfredsstillende. Før en velger dette alternativet må transportører og leverandør gå grundig gjennom mulighetene til etablering av vegen.

## 5 INTERNE VEGER

### Grunnlag

Vegforslaget er basert på 3 dagers befaringer i området, fotografier og kart. Kartgrunnlaget er svakt, det foreligger ikke tekniske kart i målestokk 1: 1000. Kart med koter for hver 5 m finnes til NGO 400 og deretter er grunnlaget kart med koter for hver 20 m. På grunn av det svake kartgrunnlaget er traseene rent foreløpige. De er forsøkt lagt etter terrengformasjoner med tanke på å lage minst mulig inngrep i naturen. Befaring i hele terrenget med avstandskontroller, stigningsmålinger og GPS – posisjoner for hver turbin er da grunnlaget. Myrområder, vann og bekker berøres minst mulig. Stølsområdet vest for Gamlehaugen har i dag en kjørbare veg og det er uttrykt fragrunneierhold at de gjerne ser at nye veg i området følger samme trase. Det er forsøkt gjort.

### Hovedveg

Hovedveg inn i terrenget fra nordsiden av Oldeidstunnelen går i traseen som er planlagt av Norplan AS (veg 60100) i et forprosjekt utarbeidet for Bremangerlandet vindpark. Noe mer tilpasning til terrenget for å unngå store skjæringer og fyllinger er foreslått.

Kryss med veger til Blåfjellet ligger på ca. pel 1500. derfra går vegen som foreslått av Nordplan på nordsiden av Blandevatnet og vestover til Oldeidsmyra. Fra Oldeidsmyra foreslås vegen lagt i kant av myra mot den lille fjellkjeden som turbinene 11, 10, 9 og 8 er plassert på. Hovedvegen ender mellom turbin 5 og 6.

### Veg til Blåfjellet

Veg inn mot turbinene på Blåfjellet foreslås lagt mer direkte mot T 15 og derfra videre i flatt terreng mot T16. Fra T 15 går vegen videre østover mot T 25. Fra denne vegen går avstikker sydover via T18 T19, T20 og T17. T17 ligger vanskelig til på en fjellkam og kan best nås med en slyng sør om Blåfjellvatnet.

### Veger til T26, T22 og T12

Fra veg 60100 går avstikkere til turbinene T26, T22 og T12. Vegkryss velges slik at stigning ligger innenfor 12 %.

### Veg til T13 og T14

Fra kanten mot Oldeidsmyra ved pel 2400 går en avstikker sørover mot turbin T13 og T14. Vegen må legges i svinger for å holde stigning under 12 %. T14 ligger ca. 250 m øst for Gamlehaugen.

Det foreslås vurdert om T11 kan flyttes fra Knutsnakken til vegkrysset ved kanten av Oldeidsmyra. Den plasseres midt mellom T13 og T12 som ligger i en avstand på 620 m fra hverandre.

### Veg til T23

Vegen tar av fra veg 60100 ved pel 2900 etter Tretteelva og går ned til turbinpunktet.

**Veg til T11**

T11 ligger på østsiden av Knutsnakken. Det er svært bratt på alle sider og området ved T11 er knapt til å anlegge en lasteplass. Turbinen foreslås flyttet.

**Veg til T10 og T9**

Vegen tar av veg 60100 ved pel 3200 sør for Knutsnakken og går via T10 mot T9.

**Veg til T8**

Vegen tar av fra veg 60100 ved pel 3900 og går svakt nedover til T8.

**Veg til T6 og T7.**

Vegen tar av nordvestover bak øvre Molvikvatnet ved endepunktet av veg 60100 ( pel 4300 ).

Derfra går vegen via T6 til T7.

**Veg til Steinfjellområdet.**

Vegen tar av fra endepunkt veg 60100 og går opp til T5 og videre oppover langs en slak rygg mot T4 og T3. Ved T3 går en veg til T24 som ligger ved eksisterende veg til Steinfjellet. Fra T3 går vegen sørover til Nysvora og turbinene T21, T1 og T2.

Deler av denne vegen følger traseen til dagens enkle veg til stølsområdet. Vegen legges utenom myrområdene ved Steinfjellvatnet. En mulig trase mellom Steinfjellet og Steinfjellvatnet ble forkastet

## **6 KALKYLEGRUNNLAG FOR OLDEIDSTUNNELEN**

Lengden på Oldeidstunnelen er 149 m. Innslag på begge sider ligger tett inn mot fjellet uten sikring med portal.

- Ved ombygging må en regne med krav om portal. Det er begrenset høyde over tunnelåpningen, og portalen kan da være kort.(5 m)
- Tunnellengde på 149 m gjør at en slipper ventilasjon.
- Kravet i handbok 29 er at tunneler over 100 m skal ha lys. Kravet til lavtrafikkerte tunneler er 35 W Na-I armaturer i avstand 10 – 25 m. Dreneringsforhold er enkle ved at tunnelen ligger i et høybrekk.
- På grunn av at trafikken vil måtte gå under mesteparten av tunnelarbeidet vil kostnaden ved å utvide profilen være svært lik kostnad på ny tunnel.
- En ny tunnel vil koste anslagsvis kr. 80.000 pr m.

## 7 KALKYLE FOR ULIKE UTBYGGINGSALTERNATIV

| Samla kostnader utvidelse Smørhamn - Oldeidstunnelen med kaianlegg i Smørhamn |        |       |            |              |            |                   |
|---|--------|-------|------------|--------------|------------|-------------------|
| Delkostnad  | mengde | enhet | enhetspris | byggekostnad | usikkerhet |                   |
|   |        |       |            |              | 27 %       | samla kostnad     |
| Kaianlegg Smørhamn  |        |       |            | 7 053 750    | 1 904 513  | 8 958 263         |
| Delkostnader område Smørhamn  |        |       |            | 1 665 200    | 449 604    | 2 114 804         |
| Lagerområde 5000 m2 Smørhamn  | 2600   | m2    | 800        | 2 080 000    | 561 600    | 2 641 600         |
| Vegstrekning Smørhamn - Hauge   |        |       |            | 1 291 300    | 348 651    | <b>1 639 951</b>  |
| Vegstrekning Hauge - Oldeidstunnelen  |        |       |            | 1 532 050    | 413 654    | 1 945 704         |
| Utbygging Oldeidstunnelen til T 8.5   | 150    | m     | 80 000     | 12 000 000   | 3 240 000  | 15 240 000        |
| <b>Samla kostnader for tilrettelegging Fv 616 med kai</b>                     |        |       |            |              |            | <b>32 540 321</b> |

| Samla kostnader utvidelse Leirgulen - Oldeidstunnelen med kaianlegg i Leirgulen |        |       |            |              |            |                   |
|---|--------|-------|------------|--------------|------------|-------------------|
| Delkostnad  | mengde | enhet | enhetspris | byggekostnad | usikkerhet |                   |
|   |        |       |            |              | 27 %       | samla kostnad     |
| Kaianlegg i Leirgulen   |        |       |            | 7 150 219    | 1 930 559  | 9 080 778         |
| Kommunal andel av fylling i Leirgulen   |        |       |            | 1 493 700    | 403 299    | 1 896 999         |
| Lagerareal v / Johan Lofnes i Leirgulen   | 6000   | m2    | 300        | 1 800 000    | 486 000    | 2 286 000         |
| Diverse mindre tilpasninger Leirgulen - Kolset                                  |        | RS    |            | 50 000       | 13 500     | 63 500            |
| Kolset - Klubben, demontering i tunneler  |        | RS    |            | 200 000      | 54 000     | 254 000           |
| Klubben - Oldeide   |        |       |            | 0            |            |                   |
| Oldeide - Oldeidstunnelen, 2 kurver forlenges                                   | 1 200  | m2    | 3 000      | 3 600 000    | 972 000    | 4 572 000         |
| <b>Samla kostnad for tilrettelegging med kai</b>                                |        |       |            |              |            | <b>18 153 277</b> |

| Kostnader internveger i Bremangerlandet vindpark |        |       |            |                   |                   |                   |
|--|--------|-------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Delkostnad                                       | mengde | enhet | enhetspris | byggekostnad      | usikkerhet        |                   |
|  |        |       |            |                   | 27 %              | samla kostnad     |
| Hovedveg Oldeidstunnelen -øvre Molvikvatnet      | 24750  | m2    | 650        | 16 087 500        | 4 343 625         | 20 431 125        |
| Hovedveg til Blåfjellet,                         | 15125  | m2    | 600        | 9 075 000         | 2 450 250         | 11 525 250        |
| Hovedveg til turbin 2 fra øvre Molvikvatnet      | 15400  | m2    | 550        | 8 470 000         | 2 286 900         | 10 756 900        |
| Sideveger alle 25 turbiner                       | 29975  | m2    | 750        | 22 481 250        | 6 069 938         | 28 551 188        |
| Oppstillingsplasser 26 stk                       | 31 200 | m2    | 400        | 12 480 000        | 3 369 600         | 15 849 600        |
| Grøfter for kabling                              | 15500  | m     | 400        | 6 200 000         | 1 674 000         | 7 874 000         |
| <b>Byggekostnad / usikkerhet / rammekostnad</b>  |        |       |            | <b>74 793 750</b> | <b>20 194 313</b> | <b>94 988 063</b> |

## 8 FOTOS



Rv 616 Rugsund med Kollset til høyre. Endepunkt for Bremanger 1. Krakereidtunnelen til venstre. Gammel veg mot Leirgulen til høyre.

## Luffoto av Leirgulen



Fjellknaus på overside av eksisterende veg. Kan benyttes som massetak av Bremanger kommune dersom vegvesenet ikke leverer tilstrekkelig med sprengsteinsmasser. Må tas vekk i ca. 10 m bredde utenfor veg for å tilfredsstille krav til innkjøring på fylkesvegen. Eier Åse Leirgulen har akseptert massetak her.



Ny vegtrase går 30 – 40 m på nedside av eksisterende veg. Mellomliggende område og jordet midt på bildet (gbnr 83/6, Johan Lofnes) kan brukes som mellomlager. Areal samlet ca. 6 da.