
RAPPORT

Harbaksfjellet vindkraftverk

Åfjord kommune

OPPDRAAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Adkomstveg Harbaksfjellet vindkraftverk

DATO / REVISJON: 02. februar 2016 / 2

DOKUMENTKODE: 417766-RIEn-RAP-001



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDAG	Vegprosjektering Snillfjord vindkraftprosjekter	DOKUMENTKODE	417766-RIEn-RAP-001
EMNE	Adkomstveg Harbaksfjellet vindkraftverk	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statkraft	OPPDRAAGSLEDER	Helge Dalbu
KONTAKTPERSON	Erik Engstrøm	UTARBEIDET AV	Helge Dalbu
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	3082 Midt Vindkraft
GNR./BNR./SNR.			

SAMMENDRAG

Statkraft ønsker å få verifisert at opprinnelig planlagt adkomstveg lar seg bygge innenfor krav til design. Multiconsult har vurdert de 3 opprinnelige adkomstvegene, samt et nytt alternativ som Statkraft har lansert, Skjøraveien. Prosjektering av Høvika Midt og Skjøraveien viser at begge alternativene kan realiseres med de gitte designforutsetningene.

For ytre miljø vurderes adkomst-alternativet Skjøraveien til å ha noe mindre negativ påvirkning på naturmiljø og andre brukerinteresser.

De ingeniørgeologiske vurderingene viser at begge veitraséene er gjennomførbare. På grunn av store skjæringshøyder og steinfyllinger i bratt terreng, vil arbeidet bli utfordrende for begge traséer. Etablering av adkomstveg bør følges tett opp av ingeniørgeolog for å sikre adekvat bergsikring og gunstig skjæringsutforming.

Når det gjelder kostnader gir alternativet Skjøraveien laveste kostnader. Det er estimert en besparelse på ca. 10,4 MNOK i forhold til Høvika Midt.

2	02.02.2016	Revidert etter møte 27.01.2016	Helge Dalbu	Per Grande	Ragnhild R. Bull
1	15.01.2016	Revidert rapport	Helge Dalbu	Per Grande	Ragnhild R. Bull
0	18.12.2015	Adkomstveg Harbaksfjellet vindkraftverk	Helge Dalbu	Per Grande	Ragnhild R. Bull
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

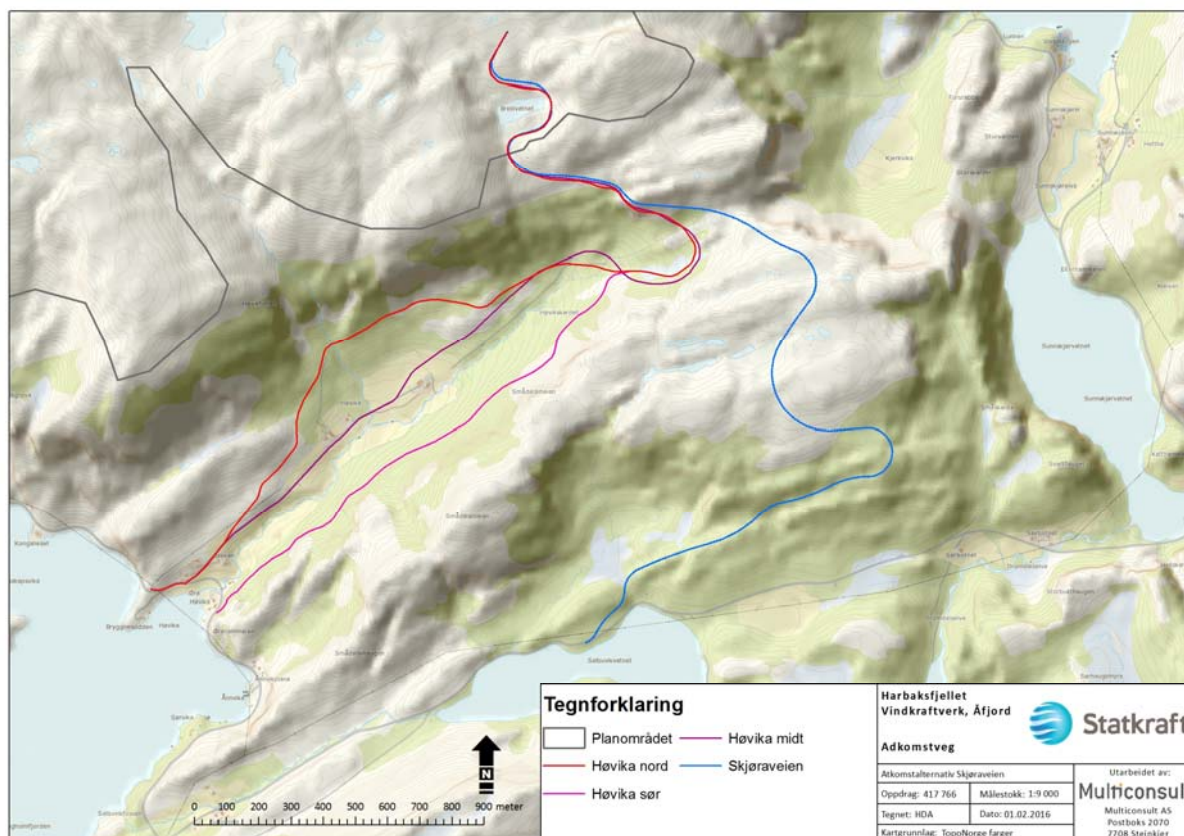
INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Høvika Nord & Sør	5
2	Adkomstveg Harbaksfjellet vindkraftverk	6
2.1	Designforutsetninger	6
2.2	Vegoverbygning og normalprofil	6
2.3	Grunnlagsdata.....	7
3	Høvika Midt.....	8
3.1	Beskrivelse av vegtrasé Høvika Midt.....	9
3.2	Kryss med fylkesveg 32 til Høvika	11
3.3	Sikring/rekkverksbehov	11
3.4	Høyspentlinje	11
3.5	Kryssing av bekker	11
3.6	Mengdeberegning.....	11
3.7	Geologi.....	12
3.7.1	Berggrunn	12
3.7.2	Kvartærgeologi.....	12
3.8	Observasjoner.....	13
3.8.1	Bergforhold	13
3.8.2	Kvartærgeologi.....	14
3.9	Ingeniørgeologiske vurderinger	14
3.10	Oppsummering ingeniørgeologi	17
4	Skjøraveien.....	17
4.1	Beskrivelse av vegtrasé Skjøraveien	17
4.2	Kryss med fylkesveg 32 til Skjøraveien.....	19
4.3	Sikring/rekkverksbehov	19
4.4	Høyspentlinje	20
4.5	Kryssing av bekker	20
4.6	Mengdeberegning.....	20
4.7	Geologi.....	20
4.7.1	Berggrunn	20
4.7.2	Kvartærgeologi.....	20
4.8	Observasjoner.....	21
4.8.1	Bergforhold	21
4.8.2	Kvartærgeologi.....	21
4.9	Ingeniørgeologiske vurderinger	22
4.10	Oppsummering ingeniørgeologi	23
5	Ytre miljø.....	24
6	Kostnader	25
7	Konklusjon/anbefaling.....	26
8	Referanser	28

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Statkraft har bedt om at opprinnelige planlagte adkomstveger lar seg bygge innenfor design krav. I tillegg skal forprosjektering av en alternativ trasé fra Skjøraveien gjennomføres.



Figur 1 Oversiktskart med de 4 aktuelle vegtraséer Harbaksfjellet

1.2 Høvika Nord & Sør

I forbindelse med optimaliseringsprosjektet 1000MW Midt-Norge engasjerte Sarepta Energi AS Rambøll i august 2015 til å gjøre vurderinger av alternative adkomstveger til Harbaksfjellet (14. august 2015). De vurderte kun traséene Høvika Nord og Sør i figur 1. Adkomstvegen Høvika Midt ble ikke vurdert i denne sammenheng. Konklusjonen i denne rapporten identifiserte 2 hovedutfordringer. Den ene var fare for snøskred/steinsprang langs dalsidene, mens den andre var grunnforholdene i første del av traséen hvor grunnen består av marine strandavsetninger. Anbefalingen fra Rambøll var å befare traséene med Ingeniørgeolog, samt gjennomføre grunnboringer.

Videre i denne rapporten er kun Høvika Midt og Skjøraveien befart og vurdert.

2 Adkomstveg Harbaksfjellet vindkraftverk

2.1 Designforutsetninger

Statkraft har oppgitt følgende minimumskrav/kriterier til adkomstvegens egenskaper:

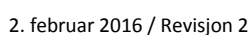
Parameter	Enhet	Verdi
Minimum vegbredde	m	6
Minimum svingradius	m	50
Maksimum langsgående fall	%	12
Maksimum tverrgående fall	%	3
Minimum aksestrykk	Metrisk tonn	12
Minimum langsgående radius (lav- og høybrekk)	m	350
Dimensjonerende lengde lengste transportenhet	m	62,5
Dimensjonerende bredde, største diameter turbintårn. Disse transportene er vesentlig kortere enn 62,5 m	m	4,5
Minimum føringsbredde bruer	m	5
Minimum fri høyde over vegbanen	m	5

I tillegg skal følgende krav oppfylles:

- Nødvendige vegbredder skal følge av sporingskurver.
- Evt. bruer dimensjoneres som en-feltsveg. Sporingskurver påvirker også nødvendig føringsbredde.
- Det skal kun etableres rekkverk på fylling, om det ikke er helt spesielle forhold som tilsier noe annet. Rekkverk dimensjoneres for stor lastebil/betongbil, ikke spesialtransportene. Dimensjonerende hastighet er 60 km/t. Krav iht. Statens vegvesens håndbøker.
- Grøfter skal etableres langs vegen for å sikre tilstrekkelig avrenning
- Statkraft har opplyst i Lync møte at maks stigning i kombinasjonen sving med vinkel over 45° er 10%

2.2 Vegoverbygning og normalprofil

Det er foreløpig lagt inn en vegoverbygning for begge traséene i henhold til figuren under. Total vegoverbygning er 75 cm. Det vil i en byggeplanfase være behov for å vurdere dimensjoneringen av overbygningen i forhold til hvilken underbygning vi har langs linja. Forslag til overbygning er vist i fig.2, mens normalprofil er vist i fig. 3.



Side 7 av 28



Grunnlaget for utarbeidelsen av den ingeniørgeologiske delen av rapporten er undersøkelser ved de aktuelle lokalitetene, samt kartmaterialet listet opp nedenfor.

- Løsmassekart fra NGU, målestokk 1:50 000 [1]
- Berggrunnskart fra NGU, målestokk 1:50 000 [1]
- Topografiske kart [3]

- Flyfoto [2 og 4]
- Skredfarekart [5]

3 Høvika Midt

Sarepta Energi AS inngikk i 2014 avtale med grunneiere om adkomstvegen Høvika Midt, med riggområde og parkeringsplass. Utfordringen med dette alternativet er at denne traséen har en meget krapp avkjøring fra Fv32 hvilket gjør at denne løsningen betinger snuplass på Bryggnesodden, med de ulemper og kostnader det medfører. En snuplass på Bryggnesodden vil kreve stort areal, og topografien på Bryggnesodden og langs Fv32 videre forbi gjør at dette vil være en krevende øvelse. Bryggnesodden må fylles ut og planeres, mens eksisterende veg må utvides i ca. 50 m vest for odden. Forbi Bryggnesodden går eksisterende veg i en meget høy fjellskjæring, samtidig som den er bygd opp på en tørrmur under. Dette partiet vil, ved å bygge snuplass, måtte utvides. Fjellskjæringen på innsiden vil da kunne bli > 25 meter høy.

Bildet under viser en prinsipiell utforming av en snuplass på Bryggnesodden. Den røde streken illustrerer vegkant og ytterkant snuplass/avkjøring.



Figur 4 Prinsipp ved etablering av snuplass ved Bryggnesodden (basert på en mindre transportlengde)

Snuplassen på bildet måler ca. 37 x 61 meter fra vegkant, som blir for knapt for å kunne snu med en turbintransport for Vestas V117. En utvidelse av snuplassområdet vil kreve store mengder tilførte masser, da vestsiden av odden er tilnærmet vertikal. På østsiden og sørsiden er terrenget noe slakere, slik at en utvidelse av snuplassen kan være mulig. Det vil medføre at bruken av området, med eksisterende naust og båthus, vil bli ødelagt.

Venstrekurven på FV 32 i forkant av avkjøringen har en horisontalradius på ca. 45 m. Dette tilfredsstiller ikke kravene fra turbinleverandøren

Det er også konflikt med funn av kulturminner på Bryggnesodden:



Figur 5 Kulturminne ved Bryggnesodden.

Grunnet alle disse utfordringene med oppgradering av gjeldende kailøsning på Kjerholmen, utvidelse av Fv32, etablering av snuplass på Bryggnesodden og utgraving av fornminne, vurderte Sarepta høsten 2015 i samråd med en entreprenør å benytte en stor leker som midlertidig kai på Bryggnesodden for anløp med RORO skip med å anlegge en enkel kaifront til lekteren. I tillegg må en enkel adkomstveg over Bryggnesodden etableres. Med denne løsningen ville det ikke være behov for kai på Kjerholmen, heller ikke en rekke kostbare utbedringer lang Fv32. Med denne løsningen vil det heller ikke bli nødvendig med snuplass eller utgraving av fornminnet på Bryggnesodden. Denne løsningen er ikke fulgt opp videre av Sarepta og anses som en komplisert og omfattende løsning.

3.1 Beskrivelse av vegtrasé Høvika Midt

Traséen for Høvika Midt er justert i forhold til traséen i forrige revisjon av denne rapporten. Dette ble nødvendig for å møte Statkraft sitt ønske om å redusere stigning i kombinasjon med sving til 10%. Dette er beskrevet nærmere lengre ned i dette kapitlet. Adkomstvegen får en lengde på ca. 3 350 m fram til det punktet hvor internveger starter. Dette er ca. 600 m innenfor grensen til vindparken.



Figur 6 Oversiktskart vegtrasé Høvik Midt (trasé revidert siden revisjon 0 av rapporten).

Fra avkjøring Fv32 og de første 860 meter følges eksisterende trasé. Denne delen må oppgraderes for å sikre påkjenningen med transport av turbinelementer. I hovedsak betyr det masseutskifting langs hele traséen. Stigning på ca 11,3 % for de første 120m, resterende 740m langt under stigningskravene.

Fra pr. 860 tar vegen av fra eksisterende veg. I partiet mellom pr. 900-1200 vil vegen ligge på en høy fylling, dette for å vinne tilstrekkelig høyde iht. stigningskrav. Dette partiet har en stigning på 10,5 %.

I partiet mellom pr. 1200-1650 legges vegen noe nord for opprinnelig trasé Høvik Midt. Dette for å vinne tilstrekkelig høydemeter for å klare den lange svingen mellom profil 1800-2150. Dette partiet ligger noe lavere i terrenget, og har både litt fylling og skjæring. Stigningen på dette partiet er 11,1 %, slik veglinja ligger nå.

Mellom pr. 1650-2150 går vegen i en nesten 180° kurve. For å lette transporten er minste radius gjennom kurven $R=60$, samt at vegen går i skjæring i fjellsiden på østsiden av dalen for å redusere stigningsgraden noe. Stigningen gjennom svingen er ca. 9 %.

Mellom pr. 2150-2500 er det mest krevende partiet i hele adkomstvegen. Her går vegen over en relativt høy, men kort, fylling mellom pr. 2150-2250. Videre må vegen passere en tilnærmet vertikal vegg (pr. 2250-2400), der vegen må ligge inn på en hylle langs det vertikale partiet. Her kan skjæringen bli meget høy (>15 meter) enkelte steder. I tillegg så stiger vegen med 11,8 % hele strekningen.

Mellom pr. 2500-2850 er terrenget noe lettere, men fortsatt krevende. Mellom pr. 2500-2700 ligger vegen på en relativt høy fylling, som går på tvers av terrengets fallretning. For å tilfredsstille stigningskravet vil vegen ligge lavt i terrenget fra pr. 2700 og opp på platået, ca. pr. 2850. I denne siste delen ligger vegen i tillegg med minimumsradius og stigning på ca. 10 %.

På siste del av adkomstvegen, pr. 2850-3380 ligger vegen først flatt på platået mellom pr. 2850-ca 3000. Fra pr. 3000 og helt opp må vegen bygges opp med en del fylling for å klare stigningskravet på 10 %.

Oppsummert så må veglinja justeres noe i forhold til original trasé for Høvika Midt for å kunne få en tilfredsstillende adkomstveg opp til fjellet. I hovedsak gjelder dette på partier der stigningen er tilnærmet maksimal i svinger med minimumsradius. Ved å justere traséen noe har man oppnådd å senke stigningen til ca. 10 % i de partiene der vegen svinger med minimumsradius.

3.2 Kryss med fylkesveg 32 til Høvika

Fylkesveg 32 har fartsgrense på 80 km/t i kryssområdet. Like øst for krysset senkes fartsgrensen til 50 km/t. Det er forutsatt vikeplikt mot Fv32, og siktkravet i krysset vil være 6 x 120 m. Det vil ikke være behov for siktutbedring mot vest, men mot øst må det planeres ned noe i sikttrekanten for å få tilstrekkelig siktlengde.

Avkjøring fra Fv32 og inn på adkomstvegen vil by på store utfordringer ($\approx 150^\circ$ kurve). Eksisterende veg har en radius på ca. $R=45$ i siste kurve inn mot krysset, samtidig som vertikalkurvaturen er utfordrende. Det må derfor etableres en snuplass på Bryggnesodden i Høvika.

3.3 Sikring/rekkverksbehov

Rekkverksbehov er vurdert ut ifra krav i Statens vegvesen håndbok N101. Det legges opp til å slake ut fyllinger der det er mulig i størst mulig grad for å unngå rekkverk. Det er vurdert rekkverksbehov for pr. 970 - 1100, pr. 1680 - 1810, pr. 2130 - 2430, pr. 2510 - 2690 og pr. 3030 - 3280 venstre side. For høyre side er det vurdert rekkverksbehov for pr. 970 - 1180, pr. 1340 - 1430 og pr. 1480 - 1810. Totalt vil det være behov for ca. 1620 m rekkverk.

3.4 Høyspentlinje

Høyspentlinje passerer ca. 50 m vest for avkjøring til adkomstveg. Denne må hensyntas ved bygging av kryss og snuplass.

3.5 Kryssing av bekker

Vegen krysser en større bekk ved pr. 780 (på eksisterende veg). Videre passerer samme lille bekk ved pr. 1670, 2090 og 2610. Det forutsettes at disse bekkene kan legges i stikkrenne gjennom fyllingene. Det må senere gjøres en hydrologisk vurdering for å dimensjonere størrelsen på disse stikkrennene.

3.6 Mengdeberegning

Det er lagt inn 1,0 m utskiftingsmasser over fjell fram til pr. 850 (Masseutskifting av eksisterende veg). Videre er det forutsatt 0,5 m utskiftingsmasse (myrmasse) over fjell mellom pr. 850-1800 og 2610-3020. Resten antas å ligge på fjell. Understreker at dette er svært usikre løsmassetykkelser da det ikke er gjennomført grunnboringer langs vegtraséen.

Med disse forutsetningene er det utført en mengdeberegning som viser volum bergskjæring (eks. dydsprenging) på ca. 43.000 pam^3 , og et fyllingsbehov på ca. 113.000 pam^3 . Uttak av jord-/myrmasse utgjør ca. 11.200 pam^3 , og det vil være behov for ca. 20.000 pam^3 knuste bergmasser til forsterkningslag.

Dette viser et masseunderskudd på ca. 90.000 pam^3 bergmasser.

Det ser ut til å være noe vanskelig å få etablert et massetak tidlig i traséen. Første egnede mulighet vil sannsynligvis være i området mellom pr. 1800-2500, der vegen uansett må gå i skjæring. Det må

utføres en geologisk vurdering for dette området. Det er heller ikke gjort noen vurdering av hvor stort et massetak i dette området vil kunne være.

3.7 Geologi

Det ble foretatt befaringer i området 2. desember 2015 av ingeniørgeologene Sverre Hagen og Kari Charlotte Sellgren. Befaringene ble gjennomført til fots langs traséene. På befaringsdagen var det meget vekslende værforhold, snø, regn, sludd og oppholdsvær og til dels sterk vind. Temperaturen var ca. +0-2° C.

3.7.1 Berggrunn

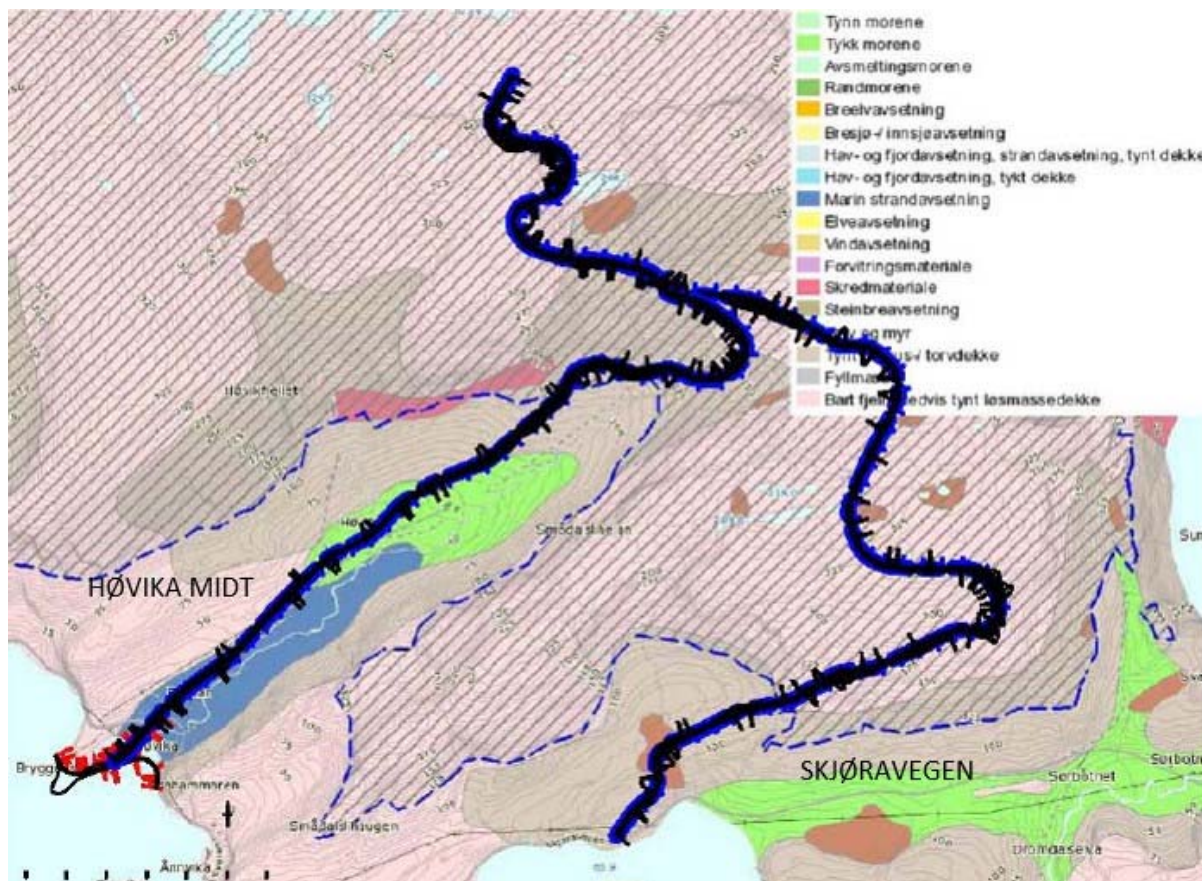
I følge berggrunnskart fra NGU [1] vist i Figur 7, går prosjektert trasé for adkomstveg gjennom middelskornt, mørk amfibolgneis fra pr 0-1370. Berggrunnen er i dette partiet stort sett dekket av løsmasser av varierende tykkelse. I det stigende terrenget nordvestover opp mot Harbaksfjellet, fra pr 1370 og resten av adkomstvegen, består berggrunnen av migmatittisk gneis, hovedsakelig granittisk til granodiorittisk, lokalt diorittisk, med lokale innslag av små basiske linser.



Figur 7 Berggrunnsgeologisk kart fra NGU [1]. Til venstre er skissert trasé for Høvika Midt og til høyre er skissert trasé for Skjøraveien vist. Fra pr ca. 2300 sammenfaller traséen. Lys brun farge indikerer amfibolgneis og den lyse rosa fargen nord i traséen migmatittisk gneis og biotitt-granat gneis med feltspat/kvarts øyne. Denne kan opptre i veksling med kalk og amfibolitter.

3.7.2 Kvartærgeologi

I følge kvartærgeologisk kart fra NGU [1] består løsmassene langs traséen av masser med varierende karakter. Fra vest i Høvika pr 0-630 ligger vegtraséen på marine strandavsetninger, fra pr ca. 630-1100 på tynt morene dekke. Fra ca. pr 1100 og resten av traséen opp til anleggsområdet ligger vegen på tynt humus og torvdekke over berggrunnen.



Figur 8 Kvartærgeologisk kart over området [1]. Mørk stiptet linje indikerer marin grense og svart linje til venstre indikerer vegtrasé Høvika Midt. Svarte linjer til høyre indikerer vegtrasé Skjøraveien.

3.8 Observasjoner

Adkomstvegen er planlagt i en bratt dalside, med til dels store fyllinger ut mot dalen og høye bergskjæringer inn mot dalsiden.

3.8.1 Bergforhold

Anslagsvis 65% av traséen går i middelskornt, mørk amfibolgneis. Amfibolgneisen er til dels massiv, men har markerte strukturer omtrent parallelt med fjellsiden, og stryker omtrent 90° øst for nord og har fall 68° mot sør. Se Figur 9. Terrenget ved pr 2300 for Høvika Midt og pr 2650 for Skjøraveien har steil foliasjon parallelt med fjellsiden. Vegen vil vi slik vi ser det bli liggende hovedsakelig på urmasser og fylling. Selve fjellhyllen som urmassene og fyllingen ligger på vil ikke få svekket sin bæreevne da det her ikke er snakk om å ta inngrep i «foten» på berget i underkant av hyllen. Utfordringen vil heller bli å sikre skjæringen i overkant av vegen. Dette må skje ved rensk og bolting og evt. steinsprangnett. Stedvis kan det også bli aktuelt å sprengne ned ustabile blokker.



Figur 9 A -Terrenget ved pr 2300 for Høvika Midt og pr 2650 for Skjøraveien. Bergarten i området er en migmatittisk gneis med steil foliasjon parallelt med fjellsiden. B – Tatt mot øst ved pr 2300 Høvika Midt og 2650 for Skjøraveien.

3.8.2 Kvartærgeologi

Det ble ikke utført noen geotekniske undersøkelser av løsmassene langs traséen, og det kvartærgeologiske kartet antas å gi et godt bilde av løsmassenes fordeling i området. Det ble blant registrert moreneavsetninger ved pr ca. 1400, se Figur 10. Det ble registrert urmasser nedenfor den steile bergveggen ved pr ca. 2200-2350.



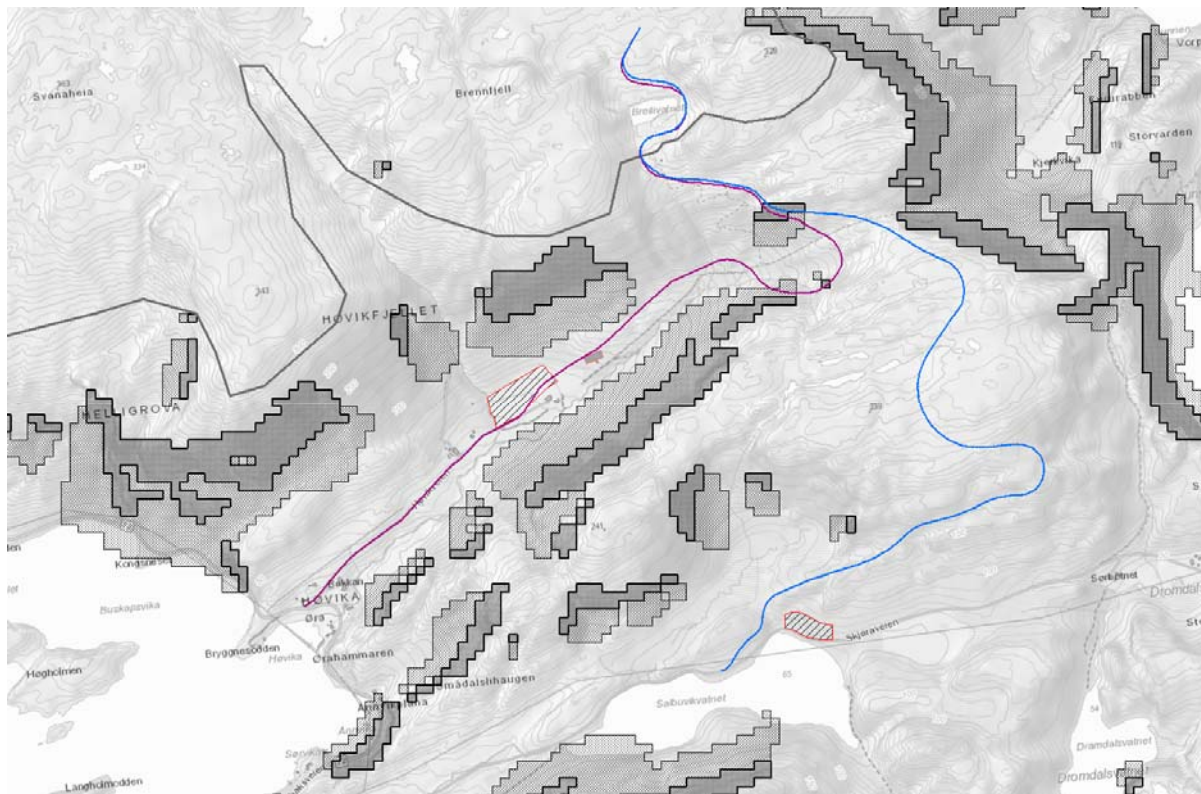
Figur 10 A -Morenemateriale ved bekk ved pr 1400. B – Bilde tatt mot nordøst langs traséen og viser tynt løsmassedekke langs eksisterende skogsveg.

3.9 Ingeniørgeologiske vurderinger

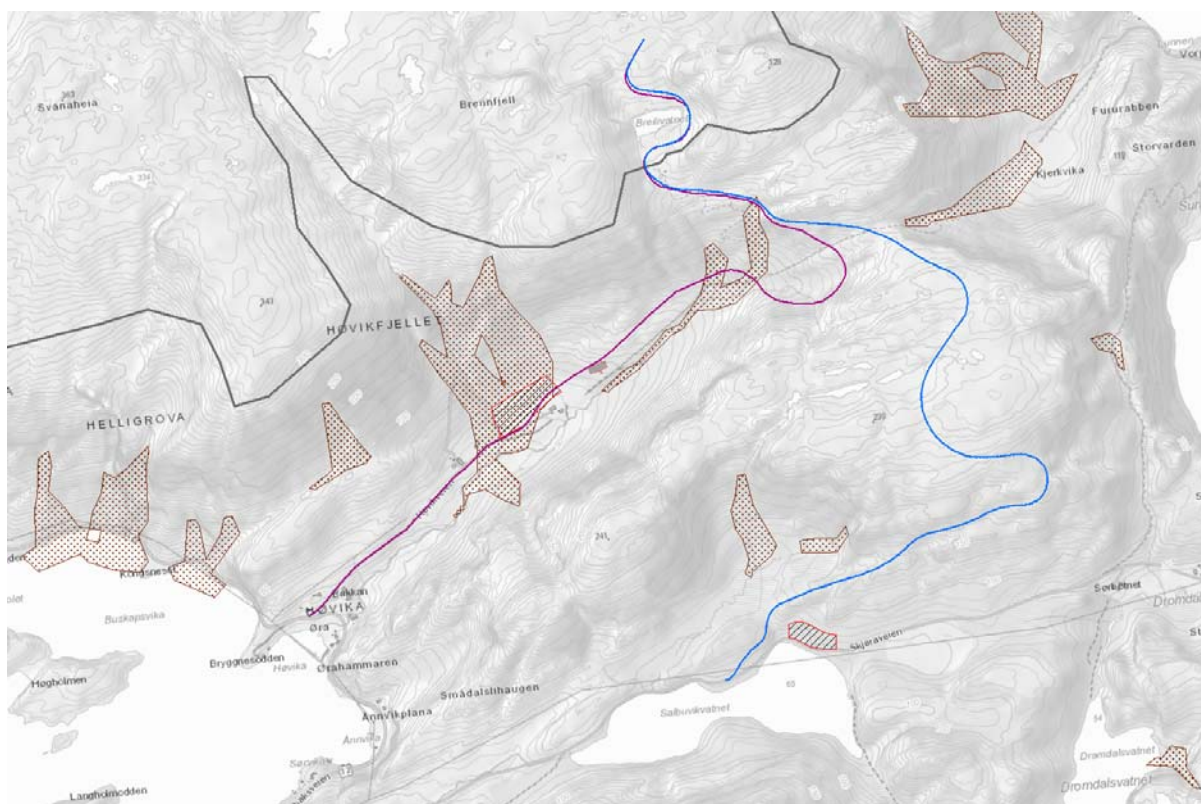
Skredfare

Med tanke på vurdering av skred- og steinsprangrisiko langs adkomstvegen må det fastsettes en risikoaksept. Denne vil blant annet være avhengig av forventet trafikkmengde på vegen.

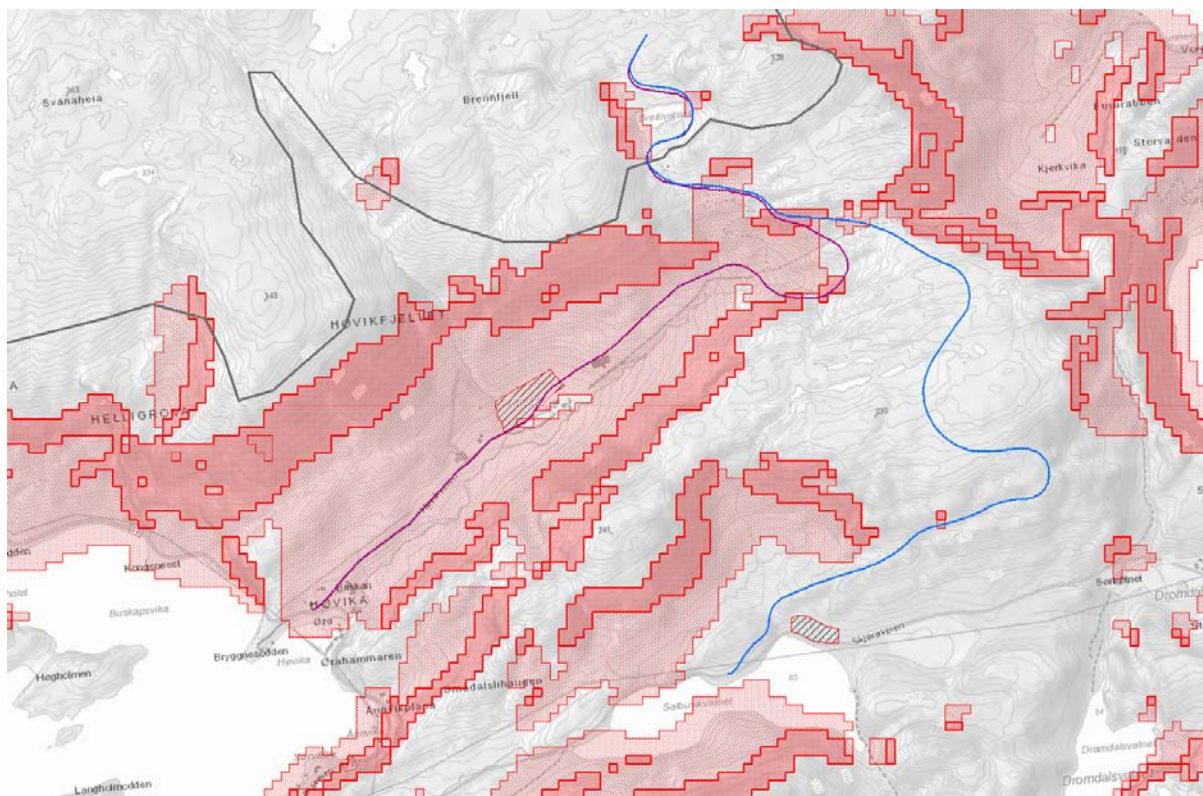
Aktsonhetskart fra skrednett.no [5] viser at deler av traséen ligger i utløps- eller løsneområder for steinsprang, flomskred og snøskred. Viser til Figur 11, Figur 12 og Figur 13.



Figur 11 Aktsomhetskart for steinsprangfare. Traséene er skissert inn med blått. Mørk skravur viser potensielle løснеområder og grå skravur viser utløpsområder.



Figur 12 Aktsomhetskart for flomskred. Traséene er skissert inn med blått strek. Lys brun skravur viser potensielle skredområder.



Figur 13 Aktsomhetskart over området som viser snøskredfare. Traséene er skissert inn med blått strek. Mørk rød skravur viser potensielle løснеområder og lys rød skravur viser utløpsområder.

Aktsomhetskartene viser at terrenget er bratt nok til at steinsprang og snøskred kan utløses. Det ble ikke gjort observasjoner som tydet på at dette skjer ofte. Ved etablering av adkomstveg kan fare for steinsprang reduseres ved å gjennomføre rensk og sikring av bratt terreng som ligger ovenfor adkomstveg.

Kvartærgeologi

Vegtraséen ligger i hovedsak over marin grense, men da det ikke er utført geotekniske undersøkelser tas det det forbehold om grunnforhold langs traséen. Ut ifra observasjoner i felt og kvartærgeologisk kart er det forventet stabilitetsmessige utfordringer knyttet til urmasser langs steil bergvegg ved pr 2150-2300. Et aktuelt tiltak er periodisk rensk av løse blokker ovenfor prosjektert adkomstveg. Spesielt i perioder hvor fryse og tine prosesser virker, da dette kan endre stabilitetsforhold for berget

Vegetasjonsdekket må fjernes, og det må gjøres masseutskifting av løsmasser av torv/myr i varierende tykkelse.

Bergskjæringer

Generelt må det påregnes spredt bolting i alle bergskjæringene. I tillegg må det påregnes generell rensk av berg i terreng ovenfor bergskjæringene. I partier med tett oppsprukket berg kan det i tillegg bli behov for montering av steinsprangnett. Etablering av fjellhulle i bergskjæringen er aktuelt i partier med stor skjæringshøyde, pr. 2150-2300, så fremt ikke fjellhyllen medfører vesentlig økning i skjæringshøyde. I dette området ligger traséen omtrent parallelt med registrerte steile strukturer i berget og det vil være hensiktsmessig å anlegge bergskjæringene parallelt med disse.

I områder hvor avstanden mellom veg og fot av bergskjæring er stor som følge av etablert sidetak vil bergsikringsbehovet være mindre. Dette kan være aktuelt i området 1800-2000. Endelig bestemmelse for skjæringsutforming bør gjøres etter at berget er avdekket og før boring for

sprengning påbegynnes. Skjæringsutforming må kunne endres underveis i byggefasen, basert på observasjoner og erfaringer på anlegget.

Plassering av eventuelle sidetak for uttak av steinmateriale til fylling bør gjøres i områder der sidetak ikke medfører vesentlig økning i skjæringshøyde.

Anvendbarhet av steinmateriale

Amfibolittisk gneis og granittisk gneis antas å være velegnet til vegbyggingsformål. Bergartene har erfaringsmessig dårlig til middels sprengbarhet, amfibolittisk gneis har ofte lav til middels borbarhet og granittisk gneis har ofte middels til høy borbarhet. For nærmere vurdering av bergartenes anvendbarhet må det samles inn prøver for laboratorietesting for bestemmelse av motstandsevne mot nedknusing etc.

Det ble ikke registrert spor etter nylige steinspranghendelser. I markerte søkk i terrenget ble det registrert mosegrodde urmasser. Da det både er høyt og bratt nok sideterreng, vil det kunne være fare for ytterligere steinsprang.

Et aktuelt tiltak er periodisk rensk av løse blokker ovenfor prosjektert adkomstveg. Det må også fastsettes en risikoaksept for skred- og steinspranghendelser.

3.10 Oppsummering ingeniørgeologi

Etablering av vegtrasé Høvika Midt for adkomstveg til Harbaksfjellet vurderes, grunnet behov for store skjæringshøyder og steinfyllinger i meget sidebratt terreng, å være krevende, men gjennomførbart. Etablering av adkomstvegen bør følges tett opp av ingeniørgeolog for å sikre adekvat bergsikring og gunstig skjæringsutforming. I det mest utfordrende partiet av traséen, pr 2200-2350, vil vegen gå i terreng hvor det er høyt og bratt overliggende terreng. Hva som er mest gunstig skjæringshelning vil variere med sprekkegeometri og skjæringshøyde, det samme er tilfelle for fjellhyller. Det må også tas høyde for at skjæringene her skal etableres på eksisterende urmasser.

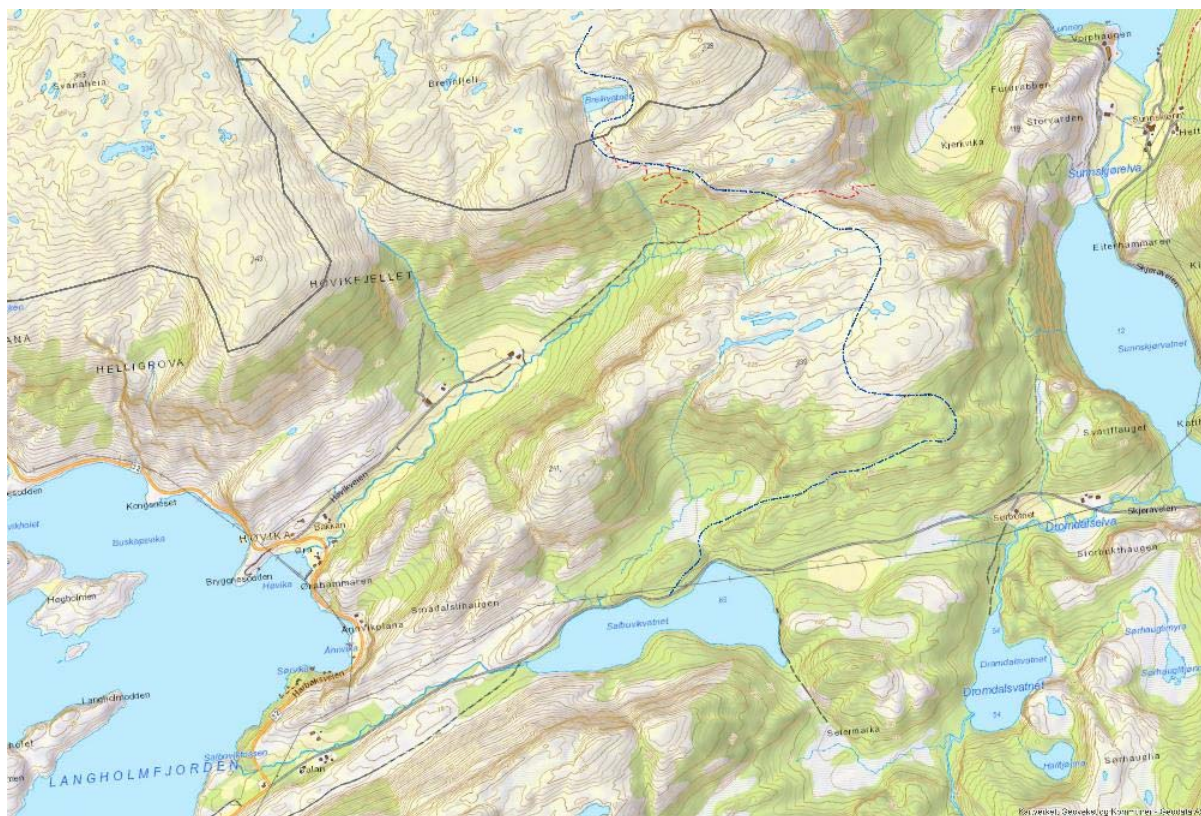
4 Skjøraveien

Denne traséen ble lansert av Statkraft som et alternativ til Høvika.

4.1 Beskrivelse av vegtrasé Skjøraveien

Adkomstvegen får en lengde på ca. 3710 m fram til det punktet hvor internveger starter. Dette er ca. 600 m innenfor grensen til vindparken.

Vegen tar av fra Fv32 ca. 1200 m sør for Høvika. Dette krysset krever ingen ekstra snuplass.



Figur 14 Oversiktskart vegtrasé Skjøraveien

De første 200 meter av vegen vil ha en jevn stigning på om lag 7 %, og den må legges i skjæring på vestsiden for å unngå at fyllingen legger seg over Fv32.

Videre følger et parti fra pr. 200 – 350, der vegen må legges i en relativt høy fylling (≈5 m) over et større parti. Dette for å vinne høyde inn mot sving ved ca. pr. 1100. På dette partiet går stigningen fra ca. 5 % til ca. 11 %.

Fra pr. 300 – 1100 ligger vegen stort sett i fylling på ene siden og skjæring på andre siden. Det er skjæring på sørsiden fra pr. 350 – ca. pr. 650 og skjæring på nordsiden mellom pr. 650 - 1100. Dette partiet har jevn stigning på 11-12 % og følger en relativt rett linje.

Mellom pr. 1100 – 1300 gjør vegen en lang sving vestover. Vegen har skjæring på innsiden (vestsiden), og har noe fylling på østsiden. Vegen stiger med ca 7 % gjennom svingen slik senterlinjen ligger nå.

I partiet mellom pr. 1300 - 2000 følger vegen terrenget på en lav fylling stort sett hele strekningen. Vegen har største stigning på 10-11,5 % langs dette partiet.

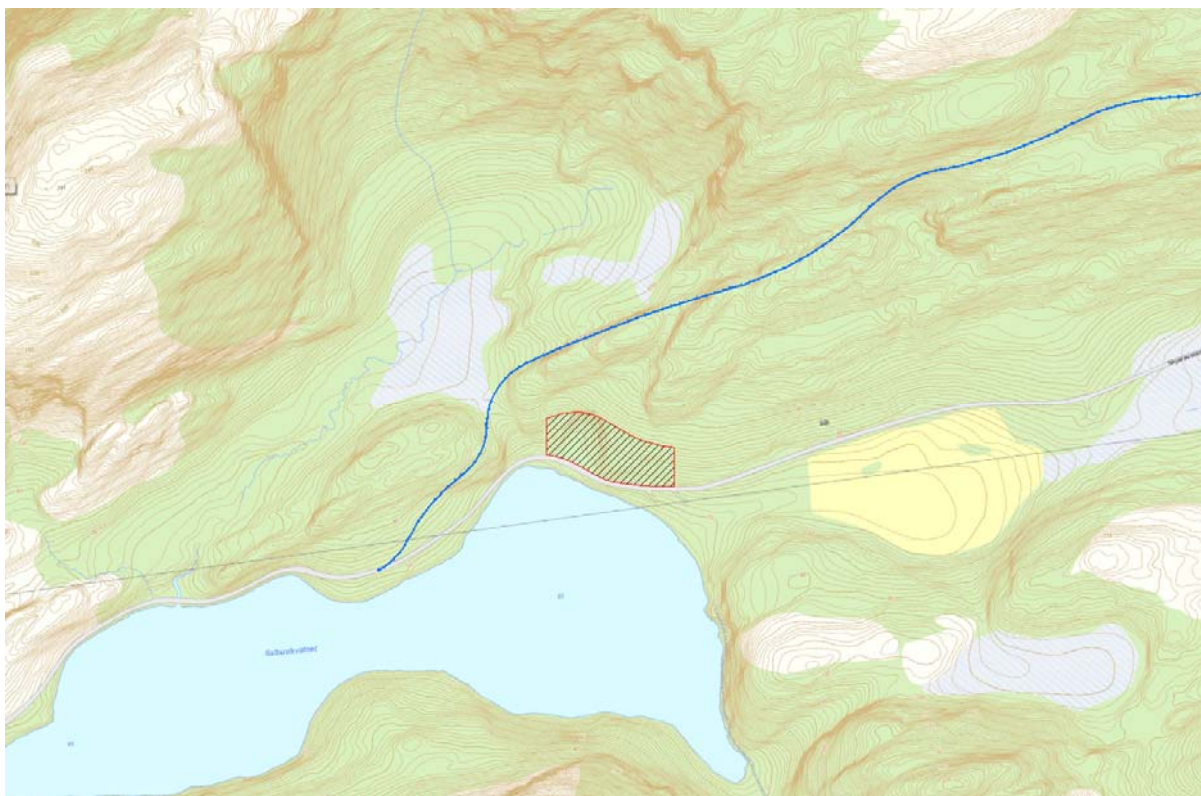
Fra pr. 2000 – 2800 er adkomstvegens mest krevende parti. Mellom pr. 2000-2300 går vegen bratt nedover (11,7 %) mot en høy fylling mellom pr. 2300 – 2550, som er nødvendig for å passere dalen. Her vil fyllingen være 7-8 meter høy, men man oppnår en god vertikalprofil inn mot fjellskjæring som starter ca. ved pr. 2550. Fra pr. 2550 – 2800 må vegen passere en tilnærmet vertikal vegg (pr. 2550 – 2700), der vegen må ligge inn på en hylle langs det vertikale partiet. Her kan skjæringen bli meget høy (>15 meter) enkelte steder. Fordi man kommer inn i fjellskjæringen på et høyere nivå, oppnås bedre stigningsforhold (ca. 5 %) på denne strekningen, enn hva tilfellet er for Høyvika-alternativet.

Mellom pr. 2800 – 3250 er terrenget noe lettere, men fortsatt krevende. Mellom pr. 2850 - 3300 ligger vegen på en relativt høy fylling, som går på tvers av terrengets fallretning. For å tilfredsstill

stigningskravet vil vegen ligge lavt i terrenget fra pr. 3000 og opp på platået, ca. pr. 3100. I denne siste delen ligger vegen i tillegg med minimumsradius og stigning på ca. 10 %.

På siste del av adkomstvegen, pr. 3250 – 3710 ligger vegen først flatt på platået mellom pr. 3100 – ca. 3300. Fra pr. 3300 og helt opp må vegen bygges opp med en del fylling. Slik den her er beskrevet er stigningen 10 % på hele strekningen med minimumsradius $R=50$.

Øst for planlagt avkjørsel fra kommunevegen ligger det et grustak. Her er det sikkert mulig å etablere et riggområde. Riggområdet vist i figur 14 er på 7,5 mål.



Figur 15 Forslag til riggområde

4.2 Kryss med kommuneveg til Skjøraveien

Avkjøringen utformes som et «Y-kryss», der adkomstvegen stiger brått opp fra kommunevegen. Denne utformingen bidrar til å lette avkjøringen for de lange kjøretøyene. Et tradisjonelt «T-kryss» vil kreve større areal for de lengre kjøretøyene. Imidlertid vil en slik utforming bidra til redusert sikt østover (når man kommer ned fra adkomstvegen). Her bør det planeres noe i øst, for å oppnå tilstrekkelig sikt lengde. Fartsgrense på kommuneveg er 80 km/t.

4.3 Sikring/rekkverksbehov

Rekkverksbehov er vurdert ut ifra krav i Statens vegvesen håndbok N101. Det legges opp til å slake ut fyllinger der det er mulig i størst mulig grad for å unngå rekkverk. Det er vurdert rekkverksbehov for pr. 210 - 350, pr. 430-500, pr 2000 – 2100, 2320 – 2780, pr. 2830 - 3050 og pr. 3370 - 3620 venstre side. For høyre side er det vurdert rekkverksbehov for pr. 100 - 150, pr. 190 – 250, pr. 670 – 740, pr. 890 – 1090, pr. 1180 – 1270, pr. 2000 - 2100 og pr. 2310 - 2490. Totalt vil det være behov for ca. 1990 m rekkverk.

4.4 Høyspentlinje

Vegen krysser under eksisterende høgspenlinje ved ca. pr. 25. Det foreligger ingen informasjon høyde for denne høyspentlinja, men den må hensyntas under bygge- og driftsfase.

4.5 Kryssing av bekker

Vegen krysser noen mindre bekker ved ca. pr. 1850, 2080, 2400 og 2850. Det forutsettes at disse bekkene kan legges i stikkrenne gjennom fyllingene. Det må senere gjøres en hydrologisk vurdering for å dimensjonere størrelsen på disse stikkrennene.

4.6 Mengdeberegning

Det er lagt inn 0,5 m utskiftingsmasser over fjell fram til pr. 1400. Videre er det forutsatt 0,5 m utskiftningsmasse over fjell mellom pr. 2750 – 3350. Resten antas å ligge på fjell. Understreker at dette er svært usikre løsmasseytthetser da vi ikke har grunnboringer langs vegtraséen.

Med disse forutsetningene er det gjort en mengdeberegning som viser volum bergskjæring (eks. dypsprenging) på ca. 54.300 pam^3 , og et fyllingsbehov på ca. 107.600 pam^3 . Uttak av jord-/myrmasse utgjør ca. 8.100 pam^3 , og det vil være behov for ca. 15.600 pam^3 knuste bergmasser til forsterkningslag.

Dette viser et masseunderskudd på ca. 68.900 pam^3 bergmasser.

Det ser ut til å være mulig å etablere et massetak i området mellom pr. 300 – 680. Videre vil det være naturlig å ta ned knøler som vegen går igjennom mellom ca. pr. 1650 – 2150. Det er også et stort potensiale langs den store fjellskjæringen mellom ca. pr. 2500 – 2700. Det må imidlertid utføres en geologisk vurdering for dette området. Det er heller ikke gjort noen vurdering av hvor stort et massetak i dette området vil kunne være.

4.7 Geologi

Det ble foretatt befaring i området 3. desember 2015 av ingeniørgeologene Sverre Hagen og Kari Charlotte Sellgren. Befaringene ble gjennomført til fots langs traséene. På befaringsdagen var det meget vekslende værforhold, snø, regn, sludd og oppholdsvær og til dels sterk vind. Temperaturen var ca. +0-2° C.

4.7.1 Berggrunn

I følge NGUs berggrunnsgeologiske kart [1] vist i Figur 7, består berggrunnen langs adkomstalternativ Skjøraveien fra pr ca. 0- 150 av biotitt-granat gneis med feltspat/kvarts øyne. Bergarten opptre i veksling med kalk og amfibolitter. Fra pr ca. 150-1270 består berggrunnen av middelskornet, mørk amfibolgneis. Fra pr. ca. 1270-1700 består berggrunnen av migmatittisk gneis, hovedsakelig granittisk til granodiorittisk, lokalt diorittisk. Migmatitten kan inneholde små basiske linser.

For pr. ca. 1700-2130 består berggrunnen av amfibolgneis. Se Figur 16. Denne er middelskornet, mørk, spraglet med noe granat. Fra pr 2130 og opp til anleggsområdet består berggrunnen av migmatittisk gneis, hovedsakelig granittisk til granodiorittisk, lokalt diorittisk. Lokale variasjoner med innhold av små basiske linser vil opptre.

4.7.2 Kvartærgeologi

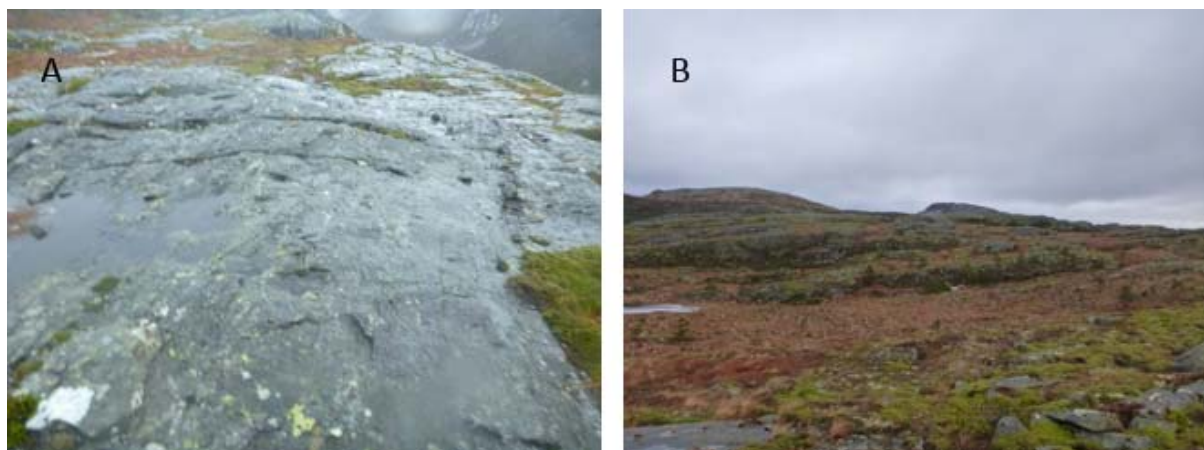
I følge NGUs kvartærgeologiske kart [28] (vist i Figur 8), består løsmassene fra pr 0- 600 av områder med humusdekket liggende rett på berggrunnen. Mektigheten av humusdekket er vanligvis 0,2 - 0,5 m, men kan lokalt være tykkere. Fjellblotninger opptre hyppig innen slike områder. Fra pr 600 til pr 2600 er det i hovedsak bart fjell, med enkelte usammenhengende løsmassedekker som torv. Fra pr

ca. 2600 er det tynt og usammenhengende torvdekke frem til pr 2970 og fra pr 2970 og ut vegtraséen er løsmassedekket meget tynt og humusdekket ligger rett på berggrunnen. Mektigheten av humusdekket er vanligvis 0,2 - 0,5 m, men kan lokalt være tykkere. Fjellblotninger opptre hyppig innen slike områder.

4.8 Observasjoner

4.8.1 Bergforhold

Store deler av traséen går i amfibolgneis. Denne er til dels massiv, men i utsatt område er markerte strukturer, og stryker omkring 90° øst for nord og har fall 68° mot sør ved 2550-2800. Det tilsvarer omtrent parallelt med bergveggen. Sprekkeavstanden varierer mellom 0,1-1,5 m. Sprekkeflatene er ru og stort sett plane. Terrenget ved pr 2200 for Høvika Midt og pr 2650 for Skjøraveien har steil foliasjon parallelt med fjellsiden. Veggen vil vi slik vi ser det bli liggende hovedsakelig på urmasser og fylling. Selve fjellhyllen urmassene og fyllingen ligger på vil ikke få svekket sin bæreevne da det her ikke er snakk om å ta inngrep i «foten» på berget i underkant av hyllen. Utfordringen vil heller bli å sikre skjæringen i overkant av veggen. Dette må skje ved rensk og bolting og evt. steinsprangnett. Stedvis kan det også bli aktuelt å sprengne ned ustabile blokker.



Figur 16 A og B Ved pr ca 1850 og berggrunnen består av amfibolgneis og terrenget er usammenhengende dekket av torv. B er tatt mot nord.

4.8.2 Kwartærgeologi

Det ble ikke utført noen geotekniske undersøkelser av løsmassene langs traséen, og det kvartærgeologiske kartet antas å gi et godt bilde av løsmassenes fordeling i området. Langs eksisterende veg, omtrent ved pr 200, ligger det et massetak, Figur 17 A, massene i området er grus og sand masser, noe rundet og er trolig strandavsetninger.



Figur 17 A – Løsmasser ved eksisterende veg like øst for pr ca. 200. B – Urmasser i søkk i terreng ved pr 950.

I søkk i terrenget ble det registrert urmasser, blant annet ved pr 950, se Figur 17B.

Det ble også registrert urmasser nedenfor den steile bergveggen ved pr ca. 2600-2750. Viser til Figur 9.

Vegtraséen ligger i hovedsak over marin grense, og innenfor dette området er det forventet stabilitetsmessige utfordringer knyttet til partier med urmasser, dvs. i søkk i terrenget og ved pr 2600-2750.

Foruten urmasser må vegetasjonsdekke fjernes, og det må gjøres masseutskifting av løsmasser av torv/myr i varierende tykkelse.

4.9 Ingeniørgeologiske vurderinger

Skredfare

Med tanke på vurdering av skred- og steinsprangrisiko langs adkomstvegen må det fastsettes en risikoaksept. Denne vil blant annet være avhengig av forventet trafikkmengde på vegen.

Aktsomhetskart fra skrednett.no [5] viser at deler av traséen ligger i utløps- eller løsneområder for steinsprang og snøskred, men ikke i områder med fare for flomskred. Viser til Figur 11, Figur 12 og Figur 13.

Aktsomhetskartene viser at terrenget er bratt nok til at steinsprang kan utløses. Det ble ikke gjort observasjoner som tydet på at dette skjer på jevnlig basis. Ved etablering av adkomstveg kan fare for steinsprang reduseres ved å gjennomføre rensk og sikring av bratt terreng som ligger ovenfor adkomstveg.

Kvartærgeologi

Vegtraséen ligger i hovedsak over marin grense, men da det ikke er utført geotekniske undersøkelser tas det det forbehold om grunnforhold langs traséen. Ut ifra observasjoner i felt og kvartærgeologisk kart er det forventet stabilitetsmessige utfordringer knyttet til urmasser langs steil bergvegg ved pr 2150-2300.

Det ble ikke registrert spor etter nylige steinspranghendelser. I markerte søkk i terrenget ble det registrert mosegrodde urmasser. Da det både er høyt og bratt nok sideterreng, vil det kunne være fare for ytterligere steinsprang.

Et aktuelt tiltak er periodisk rensk av løse blokker ovenfor prosjektert adkomstveg. Spesielt i perioder hvor fryse- og tineprosesser virker, da dette kan endre stabilitetsforholdene for berget. Det må også fastsettes en risikoaksept for skred- og steinspranghendelser.

Vegetasjonsdekket må fjernes, og det må gjøres masseutskifting av løsmasser av torv/myr i varierende tykkelse.

Bergskjæringer

Generelt må det påregnes spredt bolting i alle bergskjæringer. I partier med tett oppsprukket berg kan det i tillegg bli behov for montering av steinsprangnett. Etablering av fjellhulle i bergskjæringen er aktuelt i partier med stor skjæringshøyde, pr. 2550-2800, så fremt ikke fjellhyllen medfører vesentlig økning i skjæringshøyde. Det vil være gunstig å legge skjæringene langs eksisterende sprekkeplan. I områder hvor avstanden mellom veg og fot av bergskjæring er stor som følge av etablert sidetak vil bergsikringsbehovet være mindre. Endelig bestemmelse for skjæringsutforming bør gjøres etter at berget er avdekket og før boring for sprengning påbegynnes. Skjæringsutforming må kunne endres underveis i byggefasen, basert på observasjoner og erfaringer på anlegget.

Plassering av eventuelle sidetak for uttak av steinmateriale til fylling bør gjøres i områder der sidetak ikke medfører vesentlig økning i skjæringshøyde.

Anvendbarhet av steinmateriale

Amfibolittisk gneis og granittisk gneis antas å være velegnet til vegbyggingsformål. Biotittisk gneis har ofte høyere glimmerinnhold og kan derfor være mindre egnet for vegbygging, dette avhenger av hvor høyt glimmerinnhold gneisen innehar. Bergartene har erfaringsmessig dårlig til middels sprengbarhet, amfibolittisk gneis har ofte lav til middels borbarehet og granittisk gneis har ofte middels til høy borbarehet. For nærmere vurdering av bergartenes anvendbarhet må det samles inn prøver for laboratorietesting for bestemmelse av motstandsevne mot nedknusing etc.

4.10 Oppsummering ingeniørgeologi

Etablering av vegtrasé Skjøraveien for adkomstveg til Harbaksfjellet vurderes, i likhet med vegtrasé Høvika Midt, grunnet behov for store skjæringshøyder og steinfyllinger i meget sidebratt terreng, å være krevende, men gjennomførbart. Etablering av adkomstvegen bør følges tett opp av ingeniørgeolog for å sikre adekvat bergsikring og gunstig skjæringsutforming. I det mest utfordrende partiet av traséen, pr 2550-2800, vil vegen gå i terreng hvor det er høyt og bratt overliggende terreng og urmasser. Hva som er mest gunstig skjæringshelning vil variere med sprekkegeometri og skjæringshøyde. Her kan skjæringen bli meget høy (>15 meter) enkelte steder. På grunn av flere markerte søkk og bratte skrenter i terrenget må det påregnes etablering av fyllinger i til dels svært sidebratt terreng ved spesielt ved pr 670-850 og pr 1100-1350. Etablering av fyllinger i sidebratt terreng forventes å være utfordrende. I tillegg må det påregnes rensk og sikring av ovenforliggende berg og bergskjæringer.

5 Ytre miljø

En tematisk, litt utvidet miljøscreening for de to alternative adkomsttraséene er gjengitt i tabellen under. Høvika midt kan anses å inngå i konsekvensutredningen for vindkraftverket, mens alternativ Skjørå for en stor del ikke inngår i denne. Landskapsvurderingen for alternativ Skjørå er basert på en ren innsynsvurdering fra omkringliggende bosettings- og bruksområder.

Tema	Høvika Midt	Skjøråveien
Planstatus	Kombinasjon landbruk/bevaring kulturminne, privat veg, LNF, øverst spesialområde vindpark	LNF, øverst spesialområde vindpark
Naturfarer	Krysser to aktsomhetsområder jord- og flomskred. Krysser to aktsomhetsområder steinsprang. Hele dalen aktsomhetsområde snøskred, krysser 4 potensielle snøskredsoner i øvre del.	Krysser ett aktsomhetsområde steinsprang. Krysser 5 potensielle snøskredsoner i øvre del.
Vannmiljø	Nær Harbakselva, god miljøtilstand. Krysser elva flere ganger.	Lengre unna elva.
Reindrift	Berører vinterbeite, men Harbaksfjellet er et perifert bruksområde som ikke har vært i aktiv bruk på noen tiår.	Berører (samme) vinterbeite. Adkomsten for reinen opp på Harbaksfjellet er ikke spesifikt angitt som trekklei eller flyttlei, men beltet som knytter fjellet til de sentrale beiteområdene berøres av begge adkomstalternativene og noe mer av Skjøråveien. Veien i seg selv trenger ikke fungere som stengsel såfremt det ikke blir for bratte skjæringer/fyllinger og lange strekninger med rekkverk på tvers av trekkretningen for reinen.
Kulturminner og kulturmiljø, kulturlandskap	En snuplass på Bryggnesodden vil kreve utgraving (frigivelse forutsatt utgraving er innvilget). Passerer Sefrak varslingspliktig bygg. Traséen er avklart mot kulturminneloven § 9.	Etter kontakt med Sametinget har de nå lagt inn et aut. fredet kulturminne påvist i 2005 i Askeladden. Dette ligger fra ca. 45 m øst for veiens senterlinje oppå Smådalsliheian. Sametinget ønsker å befare hele traséen før Skjøråveien kan anses avklart mot kml. § 9. Evt. ytterligere funn av samiske kulturminner kan trolig unngås ved justeringer av veitrasé, og sannsynligheten for funn vurderes uansett som liten siden Sametinget har befart platået tidligere og potensialet for funn etter Sametingets eget utsagn er lavere under tregrensa.
Drikkevann	Ingen registreringer nær traséen.	Ingen registreringer nær traséen.
Naturvern	Ingenting i nærheten.	Ingenting i nærheten.
Friluftsliv	Øvre del i kartlagt friluftslivsområde Harbaksfjellet i 2014, stort område uten tilrettelegging.	Øvre del i kartlagt friluftslivsområde Harbaksfjellet i 2014, stort område uten tilrettelegging.
Arter	Vipe (EN) og storspove (VU) registrert i Høvikdalen.	En feilplassert registrering av bergfrue (ikke rødlistet, men ansvarsart for

		Norge) i nasjonale databaser nær traséen oppå Smådalsliheian. Registratør NTNU har bekreftet feilplasseringen og vil rette dette, riktig plassering er 1 km østover. Viltområde i den sørvendte bjørkelia opp på fjellet, men ikke arter av nasjonal forvaltningsinteresse (svartspett, gråspett, storfugl) og hele viltdatasettet er tatt ut av Naturbase innsyn.
Naturtyper	Ingen registreringer nær traséen. Ingen MIS-områder heller.	Ingen registreringer nær traséen. Ingen MIS-områder heller.
INON	Ingen forskjeller i effekt mellom de to alternativene.	Ingen forskjeller i effekt mellom de to alternativene.
Landskap	En snuplass på Bryggnesodden vil bli godt synlig i Høvika. Natursteinsmurer mv. kan gi en tiltalende utforming, men anlegget er stort. Opp dalen følges eksisterende vei, deretter traktorvei, liten synlighet. Adkomstveien passerer i øvre del et svært bratt parti hvor skjæring/fylling vil bli synlig nedover hele dalen og mot tettstedet Stokksund.	Nedre del i urørt terreng, men lite eller ikke innsyn mot området fra bebygde områder i Stokksund, Høvika, Sunnskjørin. Øverste del nesten felles med vei Høvika, passerer samme brattparti men kan pga. høyere inngang gå noe høyere og dermed i litt slakere terreng.
Støy	6 boliger/fritidsboliger langs adkomstveien, støyutsatt særlig i anleggsperioden. Grusveg, periodiske støvtiltak må påregnes.	Ingen støyfølsomme bygninger nær traséen. Støv vil ikke plage andre.

En snuplass på Bryggnesodden tilknyttet adkomst opp Høvika vil medføre fjerning av et fredet kulturminne og bygging av en snuplass i «fjæresteinene» som vil bli stor og synlig uansett om den utføres på en god måte. Skjøraveien går nær et fredet samisk kulturminne på toppen av Smådalsliheian, men påvirker ikke kulturminner direkte og veianleggets nedre del vil ha mindre landskapseffekt. Vei i Høvika vil i større grad kunne påvirke rødlista arter av fugl og medføre støy- og støvplager. Skjøraveien vil berøre noe mer av reinens adkomst opp på Harbaksfjellet, men vil med en god gjennomføring ikke nødvendigvis gi noen barriereeffekt. Skjøraveien kan pga. høyere «angrepsvinkel» bli noe mindre synlig der et bratt parti må forseres i overenden av Høvikdalen. I sum vurderes adkomstalternativet Skjøraveien å ha noe mindre negativ virkning på ytre miljø.

6 Kostnader

Disse 2 alternativene har for det første forskjellige lengder, så har de en del ulike beskafter/behov med tilhørende kostnadselement.

Entreprenørkostnader er oppgitt eks MVA.

Tabellen under identifiserer og estimerer de forskjellige lengder og kostnadselement (grove estimat basert på budsjettpriser fra entreprenør):

Tema/element	Høvika Midt	Skjøraveien
Lengde/enhetspris/kostnad	3350m, 4500 kr/m, 15 075 000 kr	3710m, 5000 kr/m, 18 550 000 kr
Rassikring med innstøpte bolter i rutenett 2m x 2m pluss steinsprangsnett (for skjæringer ¹ over 4m)	4000 m ² , 575 kr/m ² 2 300 000 kr	4600 m ² , 575 kr/m ² 2 645 000 kr
Etablering av kryss mot Fv32 ²	900 000 kr	-
Midlertidig adkomst til gård i Høvika	870m x 500 kr/m 435 000 kr	-
Etablering av snuplass på Bryggnesodden	5 000 000 kr	-
Utgraving av fornminne ³ på Bryggnesodden ²	1 650 000 kr	-
Utbedring av parsell mellom avkjørsel Fv32-Skjøraveien og avkjørsel Fv32-Høvika ²	5 000 000 kr (1 200m)	-
Utbedring av parsell mellom avkjørsel Fv32- Skjøraveien og avkjørsel Skjøraveien – adkomstveg Skjøraveien	-	500 000 kr (1 500 m)
Rigg og drift (20%)	6 072 000 kr	4 339 000 kr
SUM	36 432 000 kr	26 034 000 kr

Vår vurdering av løpemeterkostnader gir en noe lavere løpemeterpris for Høvika Midt. Dette begrunnes med at traséen Skjøraveien har en god del større massebehov og sprengningsarbeid. Selv om traséen Skjøraveien er 360 m lengre enn for Høvika alternativet blir totalkostnaden for Skjøraveien ca. 10,4 MNOK lavere, da ekstrakostnadene for Høvika er større.

7 Konklusjon/anbefaling

Trasé	Tema	Konsekvenser	Rangering
Høvika Midt	Vegteknisk	Den største utfordringen blir etablering av snuplass og utvidelse av eksisterende veg forbi snuplassen. Massetak kan sannsynligvis først etableres ca 2km inn i traséen.	2
	Ytre Miljø	Snuplassen vil kreve utgraving/fjerning av et gravminne fra jernalderen og bli et godt synlig anlegg i landskapet. Noe større negativ effekt på rødlista arter. Noe mer synlig/større landskapseffekt i øvre del. Passerer husstander som kan bli påvirket av støy/støv.	2

¹ Mengde rassikring kan reduseres dersom noen av skjæringer blir brukt som massetak

² Budsjettpris fra entreprenør

³ Se notat til Sarepta: Harbaksfjellet – Kulturminne berørt av snuplass på Bryggnesodden 22.03.2013

	HMS/Sikkerhet i byggefasen	Terrenget ved pr 2200 er utfordrende med hensyn til grunnforhold løsmasser/berg og bergsikring. Denne traséen medfører også arbeid på offentlig veg og i umiddelbar nærhet til 3. person i forbindelse med snuplassen og gårdsvegen til eiendommene i Høvika.	2
	Sikkerhet ift ras	Mesteparten av traséen går i snøskredsoner. Større deler går i flomskredsoner. Traséen mellom pr 1750-2350 går igjennom en parti med steinsprangfare.	2
	Sikring/rekkverksbehov	1620m	1
	Fjellsikring	Behov for fjellsikring i partiet 1800-2000 og 2200-2350	2
	Kostnader	36,4 MNOK	2
Skjøraveien	Vegteknisk	Ingen større utfordringer før traséen møter traséen til Høvika	1
	Ytre Miljø	Berører ikke strandsonen, kulturminner, husstander eller rødlista arter. Berører noe mer av reinens adkomst opp på Harbaksfjellet. Øvre del kan bli noe mindre synlig i brattheng enn Høvika Midt.	1
	HMS/Sikkerhet i byggefasen	Samme utfordring som for Høvika Midt ved pr 2300 da traséen ved pr 2650 er den samme. I tillegg vil en ved valg av denne traséen få utfordringer med svært sidebratt terreng spesielt ved pr 670-850 og pr 1100-1350. Sikringskostnadene og prisen for disse vil derfor bli høyere enn ved Høvika Midt. Traséen har vesentlig mindre påvirkning på 3. person og arbeid på offentlig veg (kun avkjørsel og evt. riggområde).	1
	Sikkerhet ift ras	Traséen mellom pr 2600-2750 går igjennom en parti med steinsprangfare.	1
	Sikring/rekkverksbehov	1990	2
	Fjellsikring	Behov for fjellsikring i partiet 2650-2750	1
	Kostnader	26 MNOK	1

Oppsummert alle tema er det tydelig at alternativet Skjøraveien er det beste alternativet.

Hovedargumentet mot Høvika alternativet er snuplassen på Bryggnesodden og kostnadene totalt.

8 Referanser

1. <http://www.ngu.no/no/hm/Kart-og-data/>
2. www.norgebilder.no
3. www.norgeskart.no
4. www.norgei3d.no
5. www.skrednett.no

Vedlegg

Kart trasé Høvika Midt A3

Kart trasé Skjøraveien A3

417766 Adkomst Høvika Midt plan og profil, 1:1000 A1

417766 Adkomst Skjøra plan og profil, 1:1000 A1