

Notat 14

Vurderinger anleggsveier



Revisjonshistorikk

| Rev | Dato | Beskrivelse av endringen | Utarbeidet av | Kontrollert av | Godkjent av |
|-----|------------|--------------------------|----------------------------|----------------|-------------|
| 01A | 18.12.2023 | For kommentar | NOSLDA NOPAEI NOISSE | NOMILS | NOSLDA |
| 02A | 23.01.2024 | Til NVE | NOSLDA NOPAEI | NOMILS | NOSLDA |

Sweco Norge AS
Prosjekt 967032271
 Konesjonssøknad Sundsfjord -
 Saltstraumen
Prosjektnummer 10229916
Kunde Arva AS
Opprettet av Mildrid Elvik Svoen
Dato opprettet 2023-09-11
Dokumentreferanse P:\31182\10229916_Konesjonssøknad_Sundsfjord_-_Saltstrumen\000\06 Dokumenter\03 Rapporter og
 Notater\Tilleggsvurdering høst 2023\04
 Anleggsveier\https://swecogroup.sharepoint.com/sites/Gr_KonesjonSundsfjord-Saltstraumen/Shared
 Documents/General/Tilleggsnotater etter høring/Notat 14 - Vurderinger anleggsveier.docx

Innholdsfortegnelse

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Innledning | 4 |
| 1.1 | Bakgrunn | 4 |
| 1.2 | Om notatet | 4 |
| 1.3 | Opplysninger unntatt offentlighet | 7 |
| 2 | Beskrivelse av bygge- og fundamenteringsmetoder | 7 |
| 2.1 | Byggemetoder for eksisterende ledning i 1960 | 7 |
| 2.2 | Materialvalg | 8 |
| 2.3 | Fundamenteringsmetoder | 8 |
| 2.4 | Transport av utstyr og mannskap | 10 |
| 3 | Oppsummering av tidligere vurderinger for anleggsgjennomføring | 12 |
| 3.1 | Comrod Utility Systems AS – Slisseboring | 12 |
| 3.2 | Kildal AS – Traséalternativer | 12 |
| 3.3 | Linka AS – Traséalternativer | 13 |
| 3.4 | Skogtema – Skogbilsvei | 13 |
| 4 | Vurdering av alternativer til anleggsgjennomføring | 14 |
| 4.1 | Fundamenteringsmetoder | 14 |
| 4.2 | Transport av utstyr og mannskap | 15 |
| 4.3 | Bruk av gravemaskin og helikopter | 15 |
| 4.4 | Påvirkning på myr | 16 |
| 4.5 | Risiko og fleksibilitet for senere faser av prosjektet | 19 |
| 5 | Tilbakeføring av anleggsvei | 19 |
| 5.1 | Hensyn i anleggsgjennomføringen | 20 |
| 5.2 | Prinsipper for tilbakeføring og restaurering | 21 |
| 6 | Vurderinger rundt klimagassutslipp | 22 |
| 6.1 | Anleggsveier | 22 |
| 6.2 | Transport | 23 |
| 7 | Oppsummering | 23 |
| 7.1 | Fra konsesjonssøknaden | 23 |
| 7.2 | Vurderinger av anleggsmetoder og transportmetoder | 23 |
| 7.3 | Tilbakeføring av anleggsvei | 24 |
| 7.4 | Klimagassutslipp | 24 |
| 8 | Vedlegg (unntatt offentlighet) | 25 |

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Konsesjonssøknad for ny 132 kV kraftledning Saltstraumen - Sundsfjord søker om en anleggsvei fra Nordvika, via Frostmoen til Sørvika for alternativ 2 (Figur 1). Behovet for anleggsvei er begrunnet med at den er nødvendig for bygging av kraftledningen. I tillegg nevnes det at en permanent vei vil være til fordel for driften av kraftledningen. Det nevnes også at Bodø kommune og en rekke grunneierforeninger ønsker permanent vei. Videre står det at Arva AS jobber parallelt med å vurdere byggemetoder som ikke krever anleggsvei. På nåværende tidspunkt foreligger det ikke nok kunnskap til å fastslå fordelingen av type mastepunkter langs traséen og hvilke maskintyper (størrelse) som kreves. Det ble vurdert at anleggsveier måtte omsøkes i konsesjonssøknaden, for å sikre tilstrekkelig fleksibilitet i prosjektet. I detaljplanen for nettanlegget må det imidlertid vurderes nærmere hvilke metoder som skal brukes for fundamentering og transport av utstyr og mannskap, for å avgjøre hvilke av anleggsveiene som skal etableres. Figur 2 skisserer omsøkte anleggsveier konsesjonssøknaden.

I forbindelse med høringen av konsesjonssøknad for ny 132 kV kraftledning Saltstraumen – Sundsfjord er det kommet inn flere spørsmål og innspill til de planlagte anleggsveiene. NVE har i den forbindelse etterspurt nærmere vurderinger om behov og traseer for anleggsveien for alternativ 2, samt muligheter for ivaretagelse av myr, myras funksjoner og hvordan veien eventuelt kan tilbakeføres etter endt anleggsarbeid. NVE ønsker også en vurdering av muligheter for å bygge anleggsveien uten at den blir koblet på fylkesveien, i tillegg til en vurdering av fordeler og ulemper med ulike traseer for anleggsveien.

1.2 Om notatet

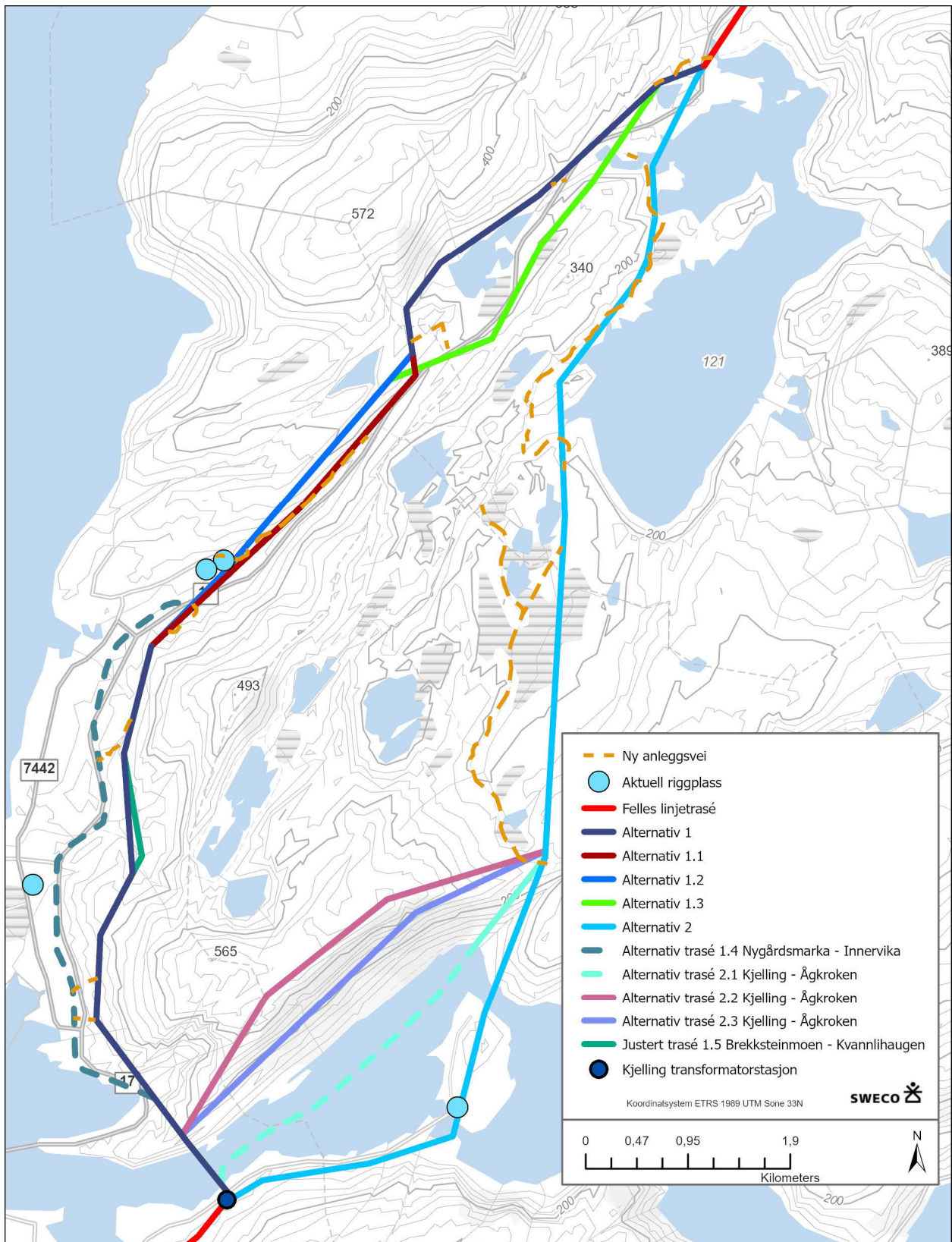
Arva AS (tidligere Nordlandsnett AS) innhentet i 2019 vurderinger om anleggsgjennomføring og traseer for anleggsveier, i forbindelse med den opprinnelige konsesjonssøknaden for ny 132 kV Sundsfjord-Hopen. Det ble gjennomført befaringer og levert befæringsrapporter / vurderinger fra fire ulike selskaper:

- Comrod Utility Systems AS – Vurdering oppgradering/utskiftning av eksisterende linje med bruk av slisseboring.
- Kildal AS – Vurdering av adkomst Nordvika-Ågdalen
- Linka AS – Vurdering av trasealternativer for anleggsveier
- Skogtema – Vurdering av skogsvei

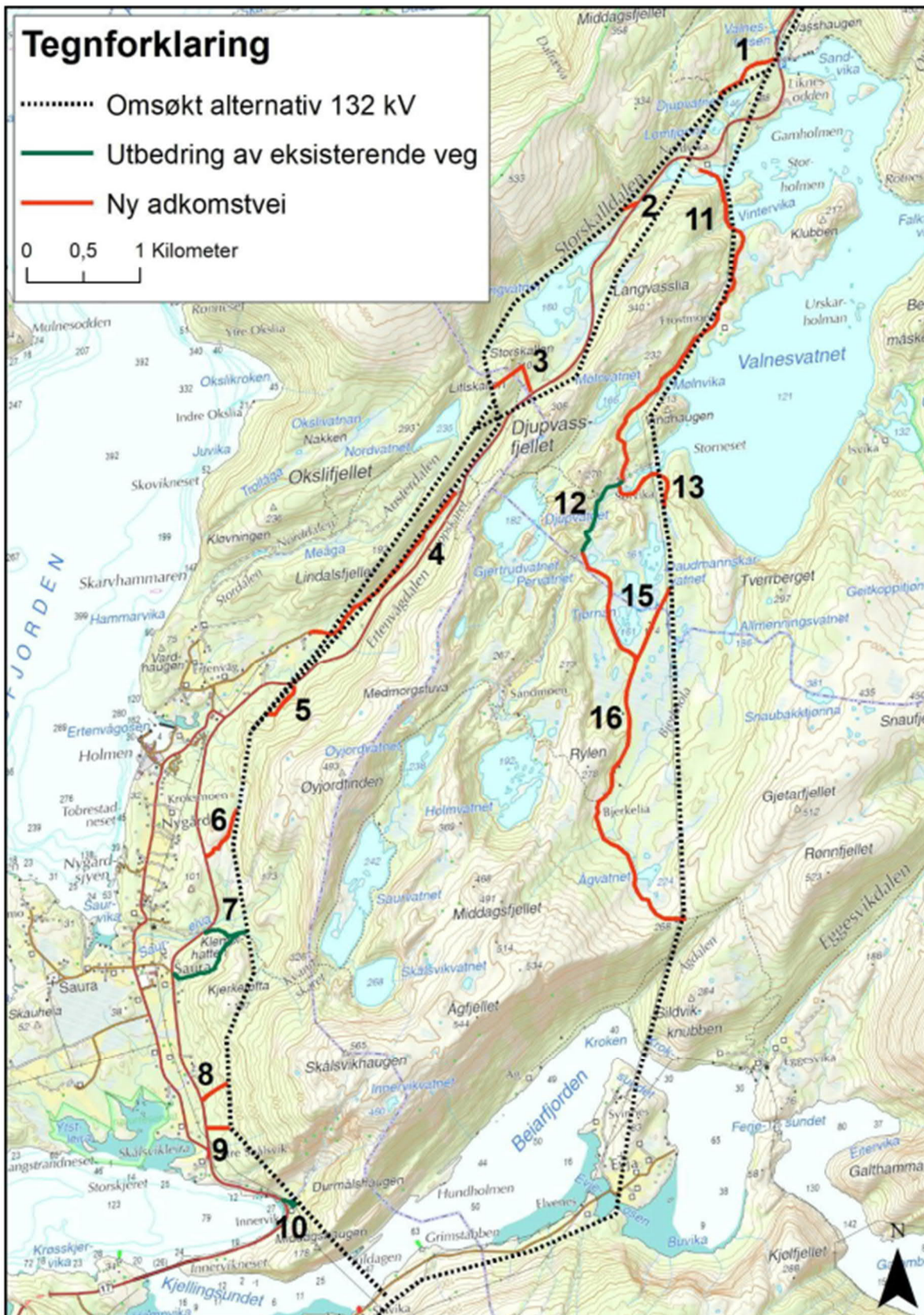
Etter høringen av konsesjonssøknaden for ny 132 kV kraftledning Saltstraumen – Sundsfjord i 2023 har Arva innhentet en tilleggsvurdering av materialvalg, metoder for anleggsgjennomføring og transport fra Roald Engen (tidligere overmontør i Salten Nettjenester og Nordlandsnett, nå ansatt i Powerline iCs AS).

Dette notatet oppsummerer vurderingene om anleggsgjennomføring og anleggsveier fra 2019 og 2023. Vurderingene ligger også vedlagt notatet. Sweco Norge AS har stått for sammenstillingen av tidligere vurderinger og bidratt med nye vurderinger om metoder for anleggsgjennomføring og klimagassutslipp, samt faglige vurderinger og anbefalinger for ivaretagelse av myr og tilbakeføring av anleggsveier.

Kapittel 2 og 3 beskriver alternative bygge- og fundamenteringsmetoder, inkl. materialbruk og transport av mannskap og utstyr, både generelt og for prosjektet spesifikt. Formålet med kapitlene er å beskrive hva som er teknisk og praktisk mulig når det gjelder anleggsgjennomføring ved bygging av alternativ 2 fra Valnesforsen til Kjelling transformatorstasjon. Kapittel 4 vurderer fordeler og ulemper med de ulike metodene, både med tanke på virkninger for naturmiljøet, muligheter for tilbakeføring og restaurering etter endt anleggsarbeid, kostnader, tidsbruk, logistikk og fleksibilitet for anleggsgjennomføringen og risiko knyttet til senere faser av prosjektet. Kapittel 5 vurderer muligheter og beskriver viktige prinsipper for tilbakeføring av en anleggsvei, mens kapittel 6 vurderer klimagassutslipp for de ulike metodene.



Figur 1. Oversiktskart over alternative linjetraseer, anleggsveier og riggplasser i området fra Valnesforsen til Kjelling. Alternative traseer vurdert etter høringen av konsesjonssøknaden i 2023 er også tatt med i kartet.



Figur 2. Mulige adkomstveier for bygging av ny 132 kV kraftledninger foreslått i konsesjonssøknaden.

Vurderingene i notatet tar utgangspunkt i de traseene for anleggsveier som ble identifisert og anbefalt i vurderingene fra 2019. Det ble gjort grundige vurderinger da, basert på feltbefaringer. Det er ikke vurdert nye alternative traseer for anleggsveien i arbeidet med dette notatet. Gjennom detaljprosjektering og arbeidet med detaljplanen for nettanlegget i senere faser kan traseen for anleggsveien optimaliseres, slik at denne blir mest mulig skånsom for myr og andre naturverdier det er ønskelig å ivareta.

Notatet bruker begrepet «anleggsvei». Dette kan bety alt fra en fulldimensjonert skogsbilvei egnet for uttak av tømmer, til en enkel ATV-/gravemaskinvei dimensjonert for å få gravemaskiner mv. inn til anleggsområdet. Arvas behov vil bli dekket av en slik enkel vei. Det vil kun være aktuelt å bygge en vei med større dimensjoner hvis veien også skal ha en funksjon som skogsbilvei etter endt anleggsarbeid. Dette må eventuelt avklares mellom NVE, kommunen og grunneiere.

Notatet vurderer tre alternative løsninger for transport av utstyr og mannskap:

- En sammenhengende anleggsvei (traktorvei-/skogsbilvei) som også kan benyttes til andre formål enn anleggsgjennomføring for alternativ 2, f.eks. skogsdrift, e.l.
- En sammenhengende ATV-/gravemaskinvei der formålet er å komme fram med anleggsmaskiner og ATV-er fra fylkesveien til fundamenteringspunkter langs linjetraseen for alternativ 2
- Et alternativ hvor alt av materialer og utstyr blir flydd inn med helikopter, hvor man etablerer midlertidige kjøretraseer eller sprenger bort enkelte knauser kun for nødvendig maskintransport mellom mastepunkt og for mannskapstransport med ATV/snøscooter

Det vil ikke være rasjonelt å etablere en fullskala anleggsvei (skogsbilvei) uten tilkobling til fylkesveien. Når NVE etterlyser vurderinger av muligheter for å bygge anleggsveien uten tilkobling til fylkesveien, viser vi til beskrivelsene av muligheter for å etablere en midlertidig anleggsvei med minst mulig sprenging, graving og masseforflytting, hvor det blir stilt krav om tilbakeføring etter endt anleggsarbeid. Kravene om tilbakeføring av veien bør da omfatte både best mulig restaurering av naturmiljøet samt at tilgjengeligheten til områdene sør for Valnesvatnet ikke skal øke, blant annet av hensyn til reindrifta.

1.3 Opplysninger unntatt offentlighet

Forvaltningsloven har bestemmelser om taushetsplikt knyttet til «tekniske innretninger og fremgangsmåter samt drifts- eller forretningsforhold som det vil være av konkurransemessig betydning å hemmeligholde av hensyn til den som opplysningen angår» (§ 13, pkt. 2).

I kapittel 3 er vurderingene knyttet til metoder for anleggsgjennomføring gjengitt på et overordnet nivå, slik at notatet ikke gjengir taushetsbelagte opplysninger av konkurransemessig betydning. De vedlagte rapportene, særskilt vedlegg 3 med Linka AS sine vurderinger av traséalternativer for 132 kV Sundsfjord – Hopen, inneholder imidlertid slike taushetsbelagte opplysninger. Vedleggene må derfor ikke legges ut på NVEs nettsider. Arva ber om at NVE heller ikke gir innsyn i de vedlagte rapportene eller at eventuelle innsynskrav blir diskutert med Arva, for å avgjøre om det kan gis innsyn i utvalgte rapporter eller deler av rapportene.

2 Beskrivelse av bygge- og fundamenteringsmetoder

2.1 Byggemetoder for eksisterende ledning i 1960

Powerline iCs AS ved Roald Engan har på oppdrag fra Arva AS skrevet et notat om hvordan den eksisterende linjen i området ble bygget. Det sies her at stolpene kan være transportert inn til regionen enten med båt eller med jernbane til Fauske. Videre ble det trolig benyttet beltevogner, hest, vinsjer og mulig også helikopter. Mye av materialet ble trolig fraktet på isen over Valnesvatnet. Ifølge Engan er det tvilsomt at frakt over isen er mulig i dag, da isen grunnet klimatiske endringer er svakere. Maskiner, materiell og montasjeutstyr er også tyngre i dag, noe som gjør transport på is utfordrende.

2.2 Materialvalg

Powerline iCs AS framhever i sin vurdering fra 2023 at materialvalg er en kritisk faktor ved bygging av større kraftlinjer, spesielt for 132 kV og høyere spenningsnivåer. Dokumentasjonen av erfaringer knyttet til bruk av tre, stål og betong som materiale for kraftstolper er omfattende. For komposittstolper har kunnskapsgrunnlaget vært mindre omfattende. Powerline iCs vurderinger er oppsummert i de følgende avsnittene.

2.2.1 Tre

Trestolper er det som tradisjonelt har blitt brukt i kraftlinjer. Disse er som regel impregnert med kreosot eller CCA (saltimpregnering), for å hindre råte og insektangrep. Selv om bruken har avtatt noe med introduksjonen av andre materialer, både er og blir størstedelen av norsk kraftnett fremdeles bygget i tre.

2.2.2 Stål

Stål er et vanlig valg for kraftstolper på grunn av styrke og holdbarhet. For anlegg i transmisjonsnettet benyttes det primært stålstolper/stålmaster. Ved utsatte klimatiske forhold benyttes stål også på lavere spenning, som 66 kV og 132 kV. I tillegg benyttes stål ved fremføring av to eller flere linjesett på samme stolperekke. Stål tåler godt ulike værforhold og har lang levetid.

2.2.3 Betong

Betongstolper brukes i noen tilfeller på høyspenningslinjer, men i mindre grad enn tre og kompositt. De er sterke, stabile og har god motstand mot værpåkjenninger.

2.2.4 Kompositt

Komposittstolper laget av fiberarmert polymer eller annet forsterket plastmateriale blir stadig mer benyttet. Dette materialet har fordeler som lav vekt, at det er korrosjonsbestandig og at installasjonen er enkel. De kan også være motstandsdyktige mot miljøpåvirkninger, selv om nyere forskning også har vist at fuktinntrengning i materialet i noen tilfeller kan gi utfordringer knyttet til krepstrøm og brann.¹

2.3 Fundamenteringsmetoder

Beskrivelsene av fundamenteringsmetoder tar utgangspunkt i Comrod Utility Systems AS sine vurderinger i vedlegg 1, sammen med informasjon på deres nettsider. Varianter av fundamenteringsmetodene kan imidlertid også benyttes for andre utstys- og materialleverandører. Størrelsen på fundamentene vil også kunne variere noe mellom mastene. En forankringsmast som skal «ta opp» mye krefter vil normalt kreve et større fundament enn en bæremast.

2.3.1 Slisseboring i fjell

Slisseboring er en fundamenteringsmetode utarbeidet av Comrod Utility Systems AS² (Figur 3). Denne metoden går ut på å bore en slisse (rundt spor) i fjell med en datastyrt borerigg. Det settes et komposittfundament ned i slissen, før masten tres utenpå komposittfundamentet. Boreriggen kan flys inn med helikopter. Dersom det ikke er fjell i dagen, kan det være behov for gravemaskin for å avdekke fjellet. Avhengig av størrelse på gravemaskinen kan denne også flys inn til de enkelte mastepunktene (se kap. 2.4).

¹ Energiteknikk.net. *Kompositt-stolper kan ta fyr*. Intervju med Steinar Refsnæs ved SINTEF Energi. Publisert 11.04.2019. <https://energiteknikk.net/2019/04/komposittstolper-kan-ta-fyr/>

² Comrod.no *Fundamenteringen*. <https://www.comrod.no/fundamenteringen/>



Figur 3. Eksempel på slisseboring fra Comrod sine nettsider (www.comrod.no/fundamenteringen).

2.3.2 Fjellfundament

Fjellfundament er en tradisjonell fundamenteringsmåte som kan benyttes for ulike materialtyper. Det kan være behov for gravemaskin for å avdekke fjellet.



Figur 4. Eksempel på fjellfundament

2.3.3 Nedgraving av fundament

Nedgraving av fundament er en tradisjonell fundamenteringsmåte som kan benyttes for ulike mastematerialtyper (Figur 5).



Figur 5. Eksempel på nedgravd fundament fra Comrod sine nettsider (venstre) og Renblad 2012 (høyre) (www.comrod.no/fundamenteringen).

For komposittmaster³ anbefales det en nedgravingsdybde på 10 % av stolpelengde + 0,6 m. Metoden krever gravemaskin. Størrelsen på gravemaskinen avhenger av hvor stort fundament det er behov for. En mindre gravemaskin kan være tilstrekkelig dersom fundamentet ikke er for dypt. Dersom det er behov for større fundament, er det trolig også behov for en større gravemaskin. Flere størrelser av mindre gravemaskiner fraktes inn med helikopter. Større gravemaskiner kan også demonteres og flys inn i flere omganger (se kap. 2.4). Selve mastemontasjen kan gjøres med helikopter.

2.3.4 Ståladaptere

For Comrod Utility Systems AS sine komposittmaster kan det benyttes ståladaptere som fundamentering (Figur 6). Dette er Comrod sine egenutviklede ståladaptere for mastepunkt med mindre krefter for enkel og kostnadsbesparende installasjon. Samme vurdering rundt behov for anleggsmaskiner og anleggsveier gjelder her som for slisseboring. Mastemontasjen kan utføres med helikopter.



Figur 6. Eksempel på ståladaptere fra Comrod sine nettsider (www.comrod.no/fundamenteringen).

2.4 Transport av utstyr og mannskap

2.4.1 Anleggsvei / skogsbilvei

En anleggsvei for tyngre kjøretøy vil gjøre både transport av utstyr, maskiner og daglig transport av mannskap enklere enn ved bruk av helikopter, ATV, snøscooter og/eller båt. Behovet for tung transport avhenger av hvilke løsning som velges for master og fundamentering, og vil avgjøre om det er mulig å frakte alt av utstyr og maskiner med helikopter eller ikke. Ved bruk av slisseboring og flyving av mindre gravemaskiner og utstyr kan behovet for vei bli mindre. Selv om det ikke skulle bli behov for å bygge en sammenhengende anleggsvei slik omsøkt i konsesjonsøknaden, vil det noen steder være nødvendig å sprengte bort berg og knauser e.l. for å sikre framkommelighet hvis transport av mannskap skal skje med ATV / snøscooter og båt (se kap. 2.4.3).

2.4.2 Helikoptertransport

Helikopter kan benyttes til transport av materialer og til daglig mannskapstransport, hvis andre alternativer ikke er tilgjengelig, eller for å unngå spor i terrenget, veibygging, o.l. Både stolper, borerigg for slisseboring og maskiner opp til ca. 1,8 tonn vil kunne flys inn med helikopter. Større gravemaskiner kan demonteres og flys inn i flere omganger. Dersom svært store maskiner er nødvendig, vil det trolig være

³ Melbye.no Komposittmaster – Tilbehør <https://melbye.no/Catalogs/Norge/Energinett%20-%20Linje/Komposittmaster-tilbehor-web.pdf>

behov for anleggsvei. Selv om maskiner blir flydd inn til mastepunkter, vil man også være avhengig av å kunne flytte maskinene mellom mastepunktene. Dette kan skje ved at maskiner blir beltet mellom mastepunktene i terrenget eller på midlertidige anleggsveier (se kap. 2.4.3) eller ved at de flys (ev. demonteres og flys) mellom mastepunktene.

Arctic Aviation i Bodø opplyser at det ofte benyttes helikopter av typen As 350B3 med en løftekapasitet på ca. 1400 kg eller et Bell 205 med løfteevne ca. 1800 kg i slike prosjekter. Utstrakt bruk av helikopter vil føre til minimalt behov for vei og færre varige spor i terrenget. For mye av transporten av utstyr og materialer vil helikoptertransport være foretrukket metode, uavhengig av om anleggsvei blir bygget, fordi dette vil være mest effektivt og rasjonelt.

Transport av maskiner og mannskap ved bruk av helikopter vil øke kostnader og tidsbruk i forbindelse med byggingen av selve kraftledningen. Samtidig kan det spare kostnader og tidsbruk for etablering og tilbakeføring av en anleggsvei. Fordeler og ulemper ved de ulike metodene blir diskutert i kap. 4.

2.4.3 Lette beltegående og hjulgående kjøretøyer

Med tanke på mannskapstransport kan en smalere og midlertidig trasé for ATV (snøscooter vinterstid) lages, som et alternativ til en fullskala anleggsvei (traktorvei / skogsbilvei). En slik kjøretrasé kan trolig etableres uten full tilkobling til fylkesveien, med redusert behov for sprenging og utgraving. Det vil trolig også kreve mindre arbeid å tilbakeføre traseen etter endt anleggsarbeid, sammenlignet med en sammenhengende anleggsvei. Fra Eggesvik går det en skogsvei oppover i fjellet som kan benyttes for mannskapstransport med ATV oppover mot de sørlige delene av traseen, traseen er imidlertid ulendt på noen partier og det kan derfor være behov for mindre terrengjusteringer for å gjøre det mulig å komme fram med ATV. Mannskapet vil være avhengig av båt for å komme seg til Eggesvik. Vurderingene fra 2019 beskriver enkelte punkter hvor det vil være nødvendig å sprengte bort berg og knauser for å kunne passere også med ATV/snøscooter og ev. gravemaskiner. Jernhest kan være et alternativ for transport av lettere utstyr i bratt, ulendt og fuktig terreng.

ATV kan enten kjøres med belter eller med lavt lufttrykk i hjulene, for å minimere spor og kjøreskader. Ved forsiktig bruk og god tilrettelegging over våte partier, kan spor etter slik ferdsel i stor grad unngås.. Metoder for tilbakeføring og tilrettelegging av kjøretraseen over våte partier er nærmere beskrevet i kap. 5.

Der hvor terrenget tillater det, kan gravemaskiner og andre beltegående maskiner beltes mellom mastepunkter på matter. Ved bruk av to gummimatter, f.eks. sprengmatter, vil gravemaskinen kunne bevege seg sporløst gjennom fuktig terreng og myr. Et alternativ til gummimatter er stokkmatter. Disse er stivere og mindre glatte enn gummimatter, og gir også sporløs ferdsel. Stokkmatter kan enkelt lages tilpasset maskinstørrelse. Kjøring på frossen, snødekt mark vil være mer skånsomt enn barmarkskjøring, men kan by på andre utfordringer, for eksempel med tanke på snødybde.

2.4.4 Transport over vann / på is

Som et alternativ til ATV, kan man vurdere å bruke båt på Valnesvatnet, når det er isfritt. Dette vil gi enkel tilgang til linjetraseen langs vannet, og kan brukes for daglig transport av mannskap og lett utstyr – for eksempel som et supplement til helikopterflyging av tyngre utstyr og bruk av ATV for videre transport på land. Hvis isen på Valnesvatnet er trygg, kan det være mulig å bruke snøscooter eller beltevogner for mannskapstransport. Dette kan imidlertid være en uforutsigbar løsning, da isforholdene på Valnesvatnet ofte er usikre. Vurderingen til Powerline iCs AS fra 2023 fremhever at transport av materialer, utstyr og maskiner over is er en lite sannsynlig løsning på grunn av utviklingen i isforholdene og tyngden på lasten.

3 Oppsummering av tidligere vurderinger for anleggsgjennomføring

3.1 Comrod Utility Systems AS – Slisseboring

Comrod Utility Systems AS (heretter CUS) gjennomførte sammen med Nordlandsnett en befarings- og dokumentasjonsreise 18.06.2019. CUS var bedt om å vurdere egnethet for bruk av deres fundamenteringsmetode med slisseboring. Under befaringsreisen var det særlig fokus på de to alternative traseene mellom Skålmoen og Kjelling transformatorstasjon (tilsvarende hovedalternativ 1 og 2 i konsesjonssøknad for ny 132 kV-kraftledning Saltstraumen - Sundsfjord). Traseene ble befart med helikopter. For hovedalternativ 2 ble også strekningen i Bjerkhola fra mastepunkt 150-156 befart til fots, for å avklare om det var langt ned til grunnfjellet. Det ble også brukt drone for å få oversikt over mastepunkter fra 156 og oppover.

Ved bruk av CUS sin fundamenteringsmetode blir alt utstyr fløyet inn i traseen, og fotavtrykket blir med det minimalt. Tilgang til fjell i dagen eller under et tynt vegetasjonsdekke eller massedekke ved mastepunktene vil være en stor fordel ved bruk av CUS sin fundamenteringsmetode.

3.1.1 Comrod Utility Systems vurderinger

For hovedalternativ 1 observerte de under helikopterbefaringsreisen mye fjell i dagen langs den aktuelle traseen. De vurderte at det kunne være mange punkter som var godt egnet for CUS sin fundamenteringsmetode.

Hovedalternativ 2 går i mer myrlendte områder. Under befaringsreisen til fots avdekket de at det var flere steder i traseen hvor det var fjell i dagen, under et tynnere vegetasjons-/løsmassedekke. Langs deler av traseen var det mer overdekning, som ev. må avdekkes for en nærmere vurdering, hvis mastepunkter skulle bli plassert i slike områder. Dronebefaringsreisen av mastepunktene fra 156 og videre avdekket at det var mye myrlendte områder, men at det også her var en del fjell i dagen langs traseen. Også her mente de det var flere steder som med stor sannsynlighet ville være godt egnet for å bruke CUS sin fundamenteringsmetode.

NGUs kart over berggrunn viser at det er mye granitt i området. Fjelltypen vil i utgangspunktet egne seg godt for bruk av CUS sin fundamenteringsmetode. Samtidig ble det under befaringsreisen oppdaget store variasjoner og mye forvitret fjell som må vurderes nærmere, hvis denne fundamenteringsmetoden skal benyttes.

Konklusjonen fra CUS er at deres metode kan være en egnet metode for fundamentering på mange av mastepunktene. De viser til at dette må utredes nærmere i samarbeid med de som er ansvarlig for prosjektering, samt geolog.

3.2 Kildal AS – Traséalternativer

Kildal AS (heretter Kildal) leverte i 2019 en vurdering av mulig trasé for en anleggsvei fra Nordvika til Ågdalen. De har gjennomført en befarings- og dokumentasjonsreise som del av arbeidet.

3.2.1 Kildals vurderinger

Kildal beskriver at den aktuelle veitraseen fra Fv. 17 mot Sørsvika (mastepunkter 179-155) har flere punkter hvor det vil være nødvendig med masseflytting og å sprengte ut knauser og terreng, for å sikre maskiner tilgang til planlagte mastepunkter. Det er etablert en vei i hyttefeltet ved Sørsvika som kan benyttes til ATV uten å gjøre tiltak. Denne er imidlertid ikke aktuell for større maskiner, siden den ligger langt unna linjetraseen, og vil medføre mer kjøring i myrlendt terreng.

I den videre traseen fra Sørsvika til Ågdalen (mastepunkter 154-133) er det i mindre grad behov for å gjøre tiltak i terrenget. Myra vil bære det maskinelle utstyret, så lenge man ikke havner i området under store nedbørsmengder. Det vil da også være mulig å holde seg i utkanten av myra, ev. å bruke stokkmatter.

Kildal ser ikke noe behov for en større veibygging i dette området, men i enkelte partier kan det være behov for å sprengte bort noen naboer for å sikre god adkomst.

Fra Ågdalen eksisterer det en skogsvei som kan benyttes for ATV ned til Eggesvik. Fra Eggesvik må man ha båt for å komme til Kjelling.

3.3 Linka AS – Traséalternativer

Linka AS (heretter Linka) leverte i 2019 en vurdering for kostnader, personelltransport, riggplasser, mv., for bygging av ny 132 kV kraftledning fra Nordvika til Ågdalen. Vurderingen dekker både hovedalternativ 1 og 2 fra konsesjonssøknaden for ny 132 kV kraftledning Saltstraumen - Sundsfjord. Linka har ikke gjennomført befaringer i forbindelse med sine vurderinger. Vurdering tilknyttet kostnader kan sees i den komplette rapporten fra Linka. Denne er lagt som vedlegg til notatet og er unntatt offentlighet iht. forvaltningsloven § 13. pkt. 2.

3.3.1 Linkas vurderinger

Hovedalternativ 1 har en løsning med flere svinger, noe som vil medføre ekstra bardunering. Linja går i et kupert terreng, noe som vanskeliggjør mastefundamentering med maskinelt utstyr. Også den horisontale kurvaturen virker å være mer utfordrende for dette alternativet enn for hovedalternativ 2. Dette gir økte byggekostnader for alternativ 1 sammenlignet med alternativ 2. Alternativ 1 har god tilgang til riggplasser med tanke på strekking og premontasje. Det kan være noe utfordringer knyttet til trafikkavvikling på fv. 17 under strekking av linja, da traseen krysser veien flere ganger.

Hovedalternativ 2 ligger langt fra offentlig vei på store deler av strekningen. Dette gir utfordringer med riggplasser og framkommelighet med maskiner. Linka vurderer at det trolig ikke er mulig å ferdes med kjøretøy sammenhengende langs linjetraseen, og at det i begge ender er dårlig terreng. Strekningen i midten er flat og myrlendt, og her vil vinterarbeid være å foretrekke. Den siste (sørligste) delen av strekningen mot Kjelling er utilgjengelig på grunn av en dyp kløft og mye skråland på sørsiden av kløfta.

Linka vurderer at den største forskjellen på alternativene er knyttet til montasjedelen. Fordi alternativ 2 ligger langt fra vei, vurderer de at man uten etablering av en anleggsvei vil måtte fly mannskapene inn morgen og kveld, eller etablere en anleggsrigg i området. Dette innebærer en full anleggsrigg etter TEK 17, med innlagt vann og avløp, mv. Linka ser denne løsningen som ugunstig av hensyn til kostnader og naturhensyn. For alternativ 1 vil det være mulig å gå eller kjøre mellom linjetraseen og vei hver morgen og kveld.

Samlet vurderer Linka alternativ 2 som billigst og minst konfliktylt å bygge, hvis det er mulig å bygge anleggsvei og å komme inn med gravemaskiner i området. I motsatt tilfelle vil alternativ 1 komme best ut. Uavhengig av alternativ anbefaler de at byggingen skjer om vinteren, på grunn av framkommelighet.

3.4 Skogtema – Skogbilsvei

Skogtema leverte i 2019 en vurdering av mulig trasé for en anleggsvei i forbindelse med bygging av ny 132 kV kraftledning fra Nordvika til Bjørkeli. Vurderingen ser alternative trasé valg i lys av skogressurser i området og mulighetene for en samordning mellom anleggsarbeidet og uttak av skog i områdene sør for Valnesvatnet. Vurderingen dekker hovedalternativ 2 fra konsesjonssøknaden for ny 132 kV kraftledning Saltstraumen - Sundsfjord. Det er gjennomført befarings som del av arbeidet.

3.4.1 Skogtemas vurderinger

Skogtema har sett på flere alternative traseer til opprinnelig traséforslag, som legger til rette for skogsuttak og ev. i større grad skjermer hytteområder i Sørvika fra anleggstrafikk. De har presentert traséalternativene i en PowerPoint-presentasjon og en kartutskrift som ligger som vedlegg til selve rapporten.

Skogtema vurderer at en anleggsvei med tanke på skoguttak kan seksjoneres i flere delprosjekter:

1. Avkjøring for tømmervogntog fra Fv. 17 ved Nordvika, med kort vei fram til snuplass (veiklasse 3)
2. Landbruksvei fra snuplass i Nordvika til granskogfelt i snuplass/lunneplass ved Mølrvatnet / Frosktjønna (grunneier Bodø kommune)(veiklasse 7, alt. 1a, ev. veiklasse 3 eller 4, alt. 1b) - Alternativ 1a og 1b refererer til ulike alternativer skissert i vedleggene til Skogstemas rapport
3. Enkel landbruksvei fra lunneplass (Bodø kommunes eiendom) til Sørvika (veiklasse 8)
4. Enkel landbruksvei fra Sørvika, via Daumannskardet og vestre side av Kjørvegryggen, fram til opprinnelig traséforslag mot Bjørkeli (veiklasse 8, ev. kun terrengtilpasninger mv)

For punkt 1 har terrenget en overkommelig stigning, og det er teknisk mulig å bygge en landbruksvei i veiklasse 3 helt fram til skogen det er aktuelt å ta ut (ca. 3 km).

For punkt 4 kan traseen bygges lett, med stykkevis terrengtilpasning og bæreevneforstrekninger, for bruk av ATV under anleggsperioden. Kryssing av elv kan skje på lett bru anlagt på de gamle brukarene i Sørvika. Brua vil begrense mulig last.

Skogtema avklarer at det vil være mulig å bygge en skogsbilvei etter de skisserte alternativene de vurderer i rapporten. Det vil også være mulig å tilpasse anlegget til bebyggelsen og kulturminnene i Nordvika. De anbefaler at veien blir bygd som adkomst til barskogressursene i området, og at den søkes delfinansiert med starttilskudd og bruk av skogfond.

En bilvei vil gi et dyrere og mer eksponert anlegg enn en ATV- / gravemaskinvei. En bilvei vil gi en betydelig transportgevinst for skogbruk, og sannsynligvis også for andre brukere. Dette kan igjen lette finansieringen av veien (skogsbruksfond), men finansiering må ev. omsøkes. Bilveier og ATV- / gravemaskinvei har ulike bruksutfordringer, men en veibom kan være aktuelt for å ivareta veieieransvar.

4 Vurdering av alternativer til anleggsgjennomføring

I dette kapitlet vurderer Sweco fordeler og ulemper med de ulike alternativene til anleggsgjennomføringen. Vurderingene drøfter momenter knyttet til virkninger for naturmiljøet, muligheter for tilbakeføring og restaurering etter endt anleggsarbeid, kostnader, tidsbruk, logistikk, fleksibilitet for anleggsgjennomføringen og risiko knyttet til senere faser av prosjektet. Det foreligger i denne fasen av prosjektet ikke nok kunnskap til å tallfeste forskjeller i kostnader, tidsbruk, mv. mellom de ulike metodene for anleggsgjennomføring.

4.1 Fundamenteringsmetoder

Ved bygging av kraftledninger finnes det en rekke ulike fundamenteringsmetoder man kan benytte seg av. Noen metoder er veletablerte og kan benyttes uavhengig av materialvalg. Andre metoder er leverandørspesifikke og tilpasset en type materialer.

CUS sin metode med slisseboring er tilpasset til bruk av komposittstolper og er godt egnet til fundamentering på fjell. Ved fjell i dagen er det ikke behov for anleggsmaskiner for denne metoden. Dersom det er løsmasser over fjellet og fjellet må avdekkes, kan det være behov for anleggsmaskiner. Bruk av anleggsmaskiner er beskrevet og vurdert nærmere i kapittel 4.3. Slisseboring vil være skånsom for naturmiljøet, da det kan bidra til å begrense behovet for anleggsmaskiner og etablering av permanente eller midlertidige anleggsveier.

Fundamentering med løsmassefundament og fjellfundament er en etablert metode som kan benyttes uavhengig av materialvalg. For å etablere løsmassefundament eller fjellfundament er det trolig behov for anleggsmaskiner. Størrelsen på maskinene avhenger av størrelsen på fundament og ønsket framdrift. Arbeid med mindre maskiner tar lenger tid enn dersom det kan benyttes større maskiner. Mindre maskiner har også begrensninger knyttet til hvor dypt de kan grave. Selv om det benyttes mindre maskiner, vil det være behov for å fly eller belte disse mellom mastepunktene. Dette kan være

kostnadsdrivende for prosjektet. Størrelsen på fundamentene vil også kunne variere noe fra mast til mast. En forankringsmast vil normalt kreve et større fundament enn en bæremast. Fordelingen av de ulike typene master er ikke endelig bestemt på dette tidspunktet og vil kunne ha noe å si for behovet og størrelser på maskiner. Noe som igjen vil påvirke behovet for adkomst. Dette er detaljer som må vurderes ytterligere i en detaljplan.

4.2 Transport av utstyr og mannskap

For å transportere utstyr og mannskap inn til linjetraseen og stolpepunktene finnes det flere alternativer. Kildal, Linka og Skogtema redegjør for inntransport langs en ny anleggsvei, mens Linka i tillegg vurderer helikopterflyging som et alternativ. I tillegg til disse to alternativene bør en kombinasjonsløsning vurderes, hvor man bruker helikopter til masteoppsett og innflyging av tyngre utstyr, mens mannskapstransport kan foregå som en kombinasjon av helikopterflyging, lette beltegående og hjulgående kjøretøy og båt på Valnesvatnet og over Beiarfjorden. Transportmetoden må tilpasses sesong og vær, utstyrskategori, lokasjon langs linjetraseen og andre praktiske hensyn. Det også kan være behov for mindre terrengjusteringer for å komme fram med mindre utstyr som ATV, men dette er vurderinger som må gjøres i en detaljeringsfase.

Vi har diskutert de ulike løsningene for utstyrs- og mannskapstransport med fagressurser for anleggsgjennomføring i Sweco. Det er i dag ikke uvanlig å bygge linjer av denne størrelsen ved bruk av helikopter, sammen med ulike former for mannskapstransport. Det vurderes derfor som gjennomførbart å bygge en ny linje som følger dagens trasé, uten å bygge en sammenhengende anleggsvei. Det mest skånsomme alternativet for naturen synes også å være en kombinasjon av å bruke helikopter og skånsomme, lette kjøretøy tilpasset sesongen. Bruk av helikopter kan imidlertid være kostnadsdrivende og setter noen grenser for hvor stor gravemaskin som kan brukes. En liten gravemaskin har mindre kapasitet enn en som er større, men kan likevel være stor nok til å få jobben gjort. Maskinstørrelse vil også avhenge av hvilke materialer man velger å bruke i mastene på linja. Selv med bruk av helikopter vil man trolig ikke komme helt unna noen terrenginngrep for å sikre tilgang langs anleggsbeltet for ATV / snøscooter for mannskapstransport. Terrengtilpasninger enkelte steder kan også øke muligheten for at gravemaskiner kan beltes mellom mastepunktene, slik at man begrenser behovet for å fly maskinene internt i anleggsområdet.

Lengden på anleggsperioden i det konkrete området vil påvirke hvor fordelaktig/ugunstig det er å satse på helikopter for mannskapstransport. Mer utstrakt bruk av helikopter og lette terrenggående kjøretøy kan også øke lengden på anleggsperioden. Samtidig kan man spare tid og kostnader, fordi man slipper å bruke tid og penger på å etablere en permanent eller midlertidig anleggsvei og å tilbakeføre denne etter endt anleggsarbeid. Disse momentene bør inngå i en samlet analyse av kostnader og tidsbruk/framdrift, når det er mulig å tallfeste flere av variablene. Analysene kan videre holdes opp mot konsekvenser for naturen i forbindelse med detaljprosjekteringen. Dette vil gjøre at beslutningsgrunnlaget for valg av metode for anleggsgjennomføring blir så komplett som mulig.

4.3 Bruk av gravemaskin og helikopter

Dersom man trenger gravemaskin i forbindelse med fundamentering på steder der f.eks. slisseboring eller fjellfundamentering ikke kan brukes, eller hvor man må grave seg ned for å finne fjell til slisseboring eller annen fjellfundamentering, kan det være et alternativ å fly inn en mindre gravemaskin. Større maskiner kan også demonteres og flys inn i området. Mellom mastepunktene som trenger graving må maskinene flys, eller de kan beltes på gummimatter eller stokkmatter (jf. kap. 2.4.3) som også flys inn. Kostnadene ved å fly gravemaskinen mellom mastepunkter kan være høyere enn å belte mellom mastepunktene. De samlede kostnadene avhenger imidlertid ikke bare av flytid, men også av hvor stor terrengskade som kan oppstå og hva kostnader og tidsbruk blir for å forebygge og utbedre disse skadene, hvis terrengtransport velges. Også dette bør inngå i den samlede kostnads- og framdriftsanalysen.



Figur 7. Illustrasjon av Cat 303 CR hentet fra Caterpillars nettsider (www.cat.com). Maskinen veier ca. 3,5 tonn, og tilsvarende eller noe større maskiner vil kunne demonteres og flys inn med helikopter.

4.4 Påvirkning på myr

Påvirkning på myr fra anleggsveien vil avhenge av hvilken type vei som velges og hvilke strekninger veien skal gå i. Dersom man kun lager midlertidig vei for ATV, vil dette gi mindre negative konsekvenser for berørte myrer enn en permanent anleggsvei (traktorvei eller skogsbilvei). Det er skissert ett trasévalg for anleggsveien, fra Nordvika via Sørvika til Ågdalen. I tillegg til å følge linjetraseen, er det også lagt inn en avstikker fra Tjørnan i Beiarn kommune og vestover til Lars-Lapphågen i Bodø kommune. Opptil 250 daa med myr kan bli påvirket negativt av den planlagte anleggsveien, men den faktiske påvirkningen vil i stor grad avhenge av trasévalg og tilpasninger underveis i anleggsfasen.

Hovedtraseen for anleggsveien følger kraftlinja og starter ved Nordvika i Valnesvatnet. Den følger en sti som går i området i dag. Visse partier er nokså bratte, og man vil i disse partiene få en sprengt veiskjæring. Videre følger veien stien over flere små myrer på vestsiden av Valnesvatnet, før man kommer fram til Sørvika. Dersom det skal etableres en anleggsvei på denne strekningen, vil man måtte bygge en solid vei som kan tåle tunge kjøretøy. Det vil ikke være mulig å forsere myrene i området uten at deler av eller hele myrene permanent dreneres som følge av veien. Dette gjelder myrområdet vest for Vardhågmyran, myrområdet vest for Gjælhågen og Frostmoen, myrområdet sørvest for Skyttjehågen, og myrområder vest og sør for Frosktjønna.

Tabell 1 og Figur 8 gir en oversikt over myrer som kan påvirkes ved etablering av den skisserte anleggsveien. Tabellen er ikke uttømmende, da man må ta høyde for at det kan være mer torvmark og myr i området enn hva som kommer fram i dagens kartverk. Ifølge Miljødirektoratet⁴ er det under 50 % nøyaktighet og treffprosent på dagens kart over myr. For å planlegge traseer og mastepunkter og berøre myr minst mulig, vil det være viktig med befaringer i marka i tillegg til god planlegging på kart. En ren planlegging på kart vil ikke være tilstrekkelig for å unngå myr på en god måte.

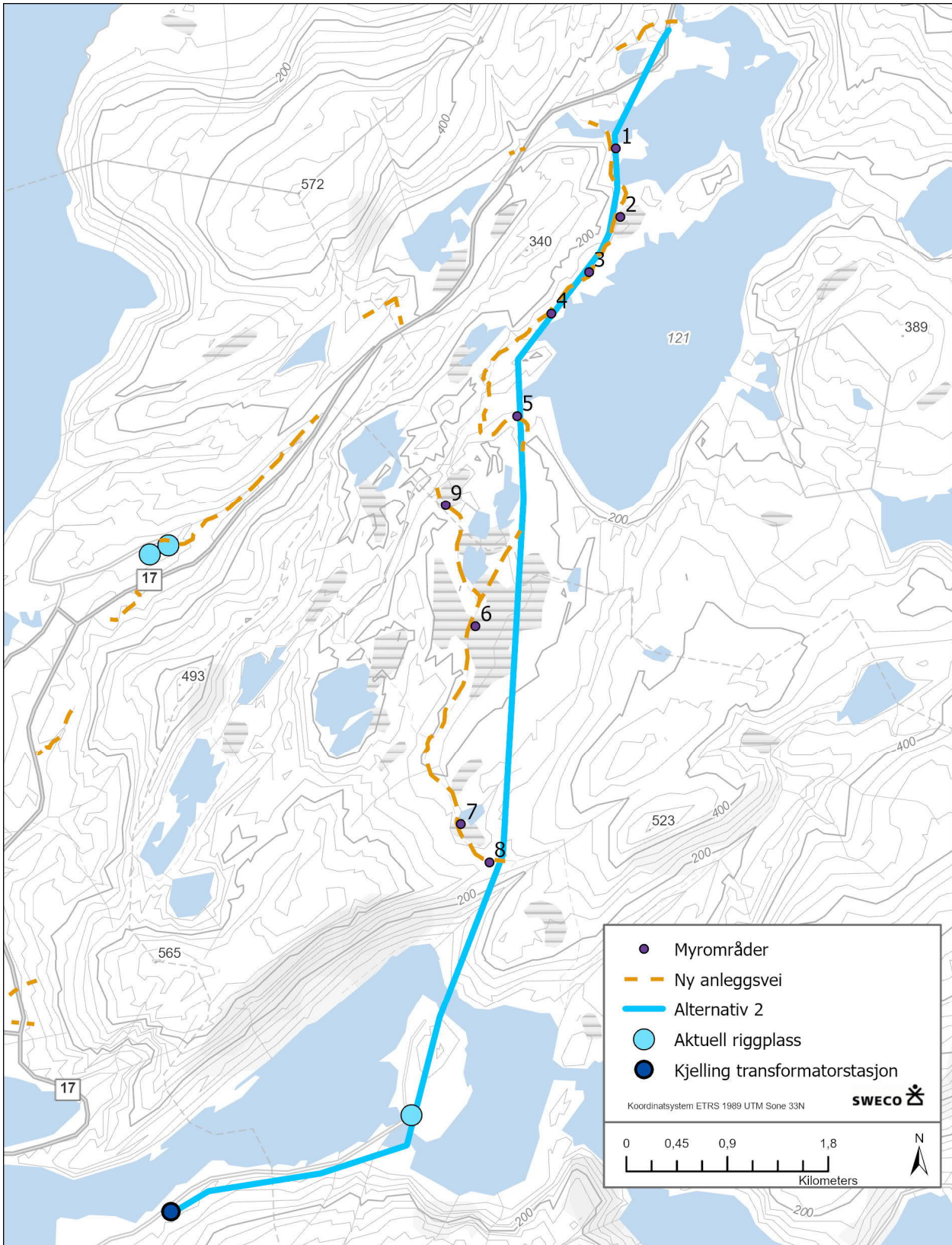
Tabell 1. Oversikt over berørte myrområder ved bygging av anleggsvei for alternativ 2.

⁴ Miljødirektoratet.no. Høringsnotat om forbud mot nedbygging av myr datert 01.12.2023. Hentet fra: <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2023/desember-2023/foreslar-forbud-mot-nedbygging-av-myr/>

| Nr. på kartet | Myrområde | Sannsynlig myrareal som vil berøres av anleggsvei | Kommentar |
|---------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Myrområdet vest for Storneset | 8,5 daa | Vil avhenge av hvor høyt oppe i lia veitraseen anlegges og hvordan utløpet av myra i nord krysses. |
| 2 | Myrområdet vest for Vardhåmyran | 11,3 daa | Planlagt kryssing som vil punktere tilsiget av vann øverst i bakkemyra og ha negative konsekvenser for hele myra. |
| 3 | Myrområdet vest for Gjælhågen og Frostmoen | 6,0 daa | Planlagt kryssing i nedre del av myra. Vil ha negative konsekvenser for hele myra. |
| 4 | Myrområdet sørvest for Skyttjehågen | 3,5 daa | Planlagt kryssing midt på myra. Vil føre til drenering og degradering av hele myra. |
| 5 | Myr og elvedeltaområde mellom Sørвика og Storneset | 20 daa | Vil gi negative konsekvenser for sørsiden av bekken som kommer fra Øyjordvatnet og myrområder langs søndre bredd av bekken. |
| 6 | Myrområdet sør for Tjørnan | 20 til 60 daa | Området inneholder flere småtjern og myrer, samt henger sammen med et større myrområde ved Tjørnan. Her må det detaljbefaring til for å finne en trase med minst mulig negativ konsekvens på myrområdene. |
| 7 | Myrområdet mellom Bjerkelia og Ågvatnet | Opptil 72 daa | Det er fare for å påvirke vannstanden i Ågvatnet, slik at denne senkes. Det vil i så fall ha følger for et større myrområde som vil dreneres. Detaljbefaringer må eventuelt til for å finne en trase med minst mulig negativ påvirkning. |
| 8 | Myrområde i toppen av Ågdalen | Opptil 7 daa | Det er sannsynlig at myra vil dreneres i bunnen, noe som vil ha negative konsekvenser for store deler av denne bakkemyra. |
| 9 | Myrområder på traseen mellom Tjørnan og Lars-lapphågen | 29 daa ved Rundtjønna 9,5 daa sør for Tjønnsnabben Opptil 24 daa vest for Tjørnan | Flere større myrområder berøres. Traseen går for en stor del gjennom myr eller like ved myr. Fare for å senke vannstanden i Rundtjønna med tilliggende myr, litt avhengig av hvor veien legges. Dersom veien legges sør for Rundtjønna, kan vanntilsiget i tjernet påvirkes på grunn av drenering langs veien. |

Permanent skade på myr unngås enklest ved å ikke gjøre inngrep i myr og å ikke forflytte seg med maskiner og utstyr over myr. Dersom man likevel må berøre myr med tiltak eller forflytting, er det en rekke tiltak som kan gjøres for å begrense skadene.

Dersom mastepunkter må legges i myr anbefales det at man utfører gravearbeidene stående på en flåte av f.eks. treverk, gummimatter, stokkmatter eller lignende. Det øverste vegetasjonslaget over fundamenteringsgropene vippes til side eller skaves forsiktig av og legges til side for senere bruk. Torvmasser som graves opp legges også til side, men blandes ikke med toppvegetasjonslaget. Vann kan pumpes ut av fundamenteringsgropene mens man holder på. Når fundamenteringen er ferdig, legges først eventuell løsmasser (stein og morene) rundt fundamentene før man fyller og pakker torvmasser over faster masser. Det hele pyntes til slutt med toppvegetasjonen som ble tatt vare på.



Figur 8. Plassering av berørte myrområder ved bygging av anleggsvei for alternativ 2.

Dersom det blir torvmasser til overs, kan man skave av toppvegetasjonslaget i et litt større område rundt der man har holdt på, og legge de overskytende torvmassene utover før man dekker over igjen med toppvegetasjonslaget. Det vil fungere godt å brette til side toppvegetasjonen for så å brette den tilbake over massene når de er lagt ut. Dette er ingen ideell løsning, men vil trolig være den beste måten å gjøre det på dersom man må legge et mastefundament i myr. Dersom masser må tilføres vil det være kostnadsdrivende og dette bør unngås. Det er et viktig poeng å ta vare på, og å legge tilbake toppvegetasjon på myr. Torv som er dekket med naturlig vegetasjon har lavere utslipp av klimagassene metan og lystgass. Disse gassene brytes delvis ned av det øvre topplaget med vegetasjon. De to gassene dannes naturlig i de anoksiske delene av myr.

Videre er det viktig å ikke lage permanent drenering i myrene, for eksempel ved å drenere bort vann fra en fundamentgrop, eller å lage grøfter langs en midlertidig veitrase. Det er bedre å bruke pumper fra byggegrop og det er viktig å tenke alternativer til grøft langs veitraseer. Bruk heller klopp av treverk, vei på plater eller flåte eller bruk beina i stedet for maskiner der dette er mulig. Dersom det likevel må lages grøfter, er det viktig at disse heltettes etter anleggsslutt. For å få til heltetting må man bruke gravemaskin og passe på at man bruker tette torvmasser av samme kvalitet som ble gravd opp, da man lagde grøftene. På toppen må man pynte med toppvegetasjon som man brettet forsiktig til siden, da grøftene ble laget. Metoden vil ikke gi et perfekt resultat, og det er derfor aller best å søke å unngå inngrep i myr.

For transport av ATV, gravemaskin og annet utstyr gjennom myr anbefales løsninger som beskrevet i kap. 5.

4.5 Risiko og fleksibilitet for senere faser av prosjektet

Arva har bevisst valgt å søke om etablering av en anleggsvei for alternativ 2 i konsesjonssøknaden for prosjektet, selv om behovet for anleggsveien ikke er endelig avklart. De har vurdert det som en risiko for prosjektet hvis det blir gitt konsesjon for alternativ 2, uten at det også er gitt konsesjon for etablering av en anleggsvei. Detaljprosjekteringen og arbeidet med detaljplanen for nettanlegget vil endelig avklare hvor vidt det er behov for å etablere en anleggsvei eller om anleggsarbeidet kan gjennomføres med alternative metoder for transport av materialer, utstyr og personell.

Det er en risiko for prosjektet hvis det ikke blir gitt konsesjon for en anleggsvei og det i senere faser av prosjektet viser seg at anleggsarbeidet ikke er gjennomførbart uten tilgang til vei. Arva fastholder derfor søknaden om anleggsvei som del av alternativ 2, og ber heller NVE stille vilkår om at behov for anleggsvei skal vurderes og begrunnes nærmere, hvis det fremdeles inngår i tiltaket når detaljplanen for nettanlegget blir sendt til NVE for godkjenning.

5 Tilbakeføring av anleggsvei

Tilbakeføring av anleggsvei vil være en fordyrende og kompliserende operasjon i prosjektet. En tilbakeføring vil aldri kunne fjerne alle spor, merker og endringer av de naturgitte forholdene som ble påvirket under byggingen av veien. Det anbefales derfor å finne løsninger hvor man ikke trenger anleggsvei.

Etter opprinnelig konsesjonssøknad har det også kommet et forslag fra Miljødirektoratet⁵ om forbud mot nedbygging av myr. Forslaget er ikke vedtatt av Stortinget pr. desember 2023, men vil dersom det vedtas komplisere prosessen med å få godkjent en anleggsvei gjennom myrområder, slik som det her er foreslått. Forslaget og mulige konsekvenser av dette er grundig drøftet i høringsdokumentet fra Miljødirektoratet⁶.

⁵ Forslag til ny forskrift om forbud mot nedbygging av myr, Miljødirektoratet 2023: <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2023/desember-2023/foreslar-forbud-mot-nedbygging-av-myr/>

⁶ Høringsnotat om forbud mot nedbygging av myr, Miljødirektoratet 2023. Se lenke i fotnote 4.

5.1 Hensyn i anleggsgjennomføringen

For å kunne beregne kostnader og utslippsregnskap for tilbakeføring av anleggsveien, må man vite mer om traseene som skal bygges, lengde, stigning, behov for skjæringer og behov for tilførte masser. Kostnadene og tidsbruken for tilbakeføring av anleggsveien vil i stor grad også avhenge av hvilke hensyn som blir tatt under trasévalg og selve byggingen. NVE har gitt ut en veileder i serien «God Praksis». Veilederen kalt «Midlertidige anleggsveier og terrengtransport»⁷ gir gode råd og prinsipper som bør følges under planlegging, gjennomføring og tilbakeføring av terrenget.

NVE lister opp følgende gode råd:

- Unngå å legge opp til transport gjennom spesielt sårbare områder, slik som myr og verdifulle naturtyper
- Bruk eksisterende veier der det er mulig, men unngå å kjøre i stykker smale turstier
- Geonett, klopper, planker og stokker brukes som underlag i myr og vått terreng
- Kjører i samme spor og unngå at traseen utvides
- Planlegg veien slik at den følger naturlige terrengformasjoner
- Unngå krappe svinger med store anleggsmaskiner som skaper dype kjørespor
- Transport på snødekket eller frossen mark skåner terrenget

Punktene fra NVE kan suppleres med følgende, for å lette arbeidet med tilbakeføring:

- Toppvegetasjon skaves av, tas vare på og legges til side – for å unngå for mye skade på underliggende vegetasjon. Der toppvegetasjonen skal mellomlagres, bør mellomlagring foregå på begrensede arealer og ikke som striper langs veitraséen. Dermed unngås ytterligere striper i terrenget enn selve veien utgjør, og en revegetering vil bli enklere å få til når området skal restaureres.
- Fjellskjæringer bør unngås så langt som mulig, da sprengt fjell ikke lar seg restaurere tilbake til opprinnelig tilstand. Samtidig bør veien være så kort som mulig, for å ødelegge minst mulig areal. Disse to hensynene må veies opp mot hverandre.
- Transport gjennom myr kan gjøres skånsomt med f.eks. kjøreplater eller med tømmerunderlag og duk. Se eksempler i NVEs veileder. Anleggsveier over myr bør ligge så kort tid som mulig og fjernes så raskt som mulig når de ikke trengs lenger. For å få et minst mulig totalt avtrykk kan det være avveininger mellom å legge en anleggsvei rundt myra eller å legge en flytende anleggsvei over myra. Så lenge en anleggsvei er flytende og ikke permanent drenerer myra, har myrene en svært god evne til selvreparasjon når veien tas bort igjen. Hovedhensynet man må ha fokus på er å ikke drenere myra. Det er viktig å ta vare på eventuell toppvegetasjon som graves bort og legges den tilbake med riktig side opp når veien skal fjernes.
- Kjøring med ATV bør begrenses, særlig i vått terreng. Man bør sette krav om bruk av ATV med belter, eller ATV med svært lavt trykk i hjulene. For traseer som brukes til ATV, bør det settes krav om at området skal fremstå som urørt etter anleggsgjennomføring. Det betyr at man må legge noe mer arbeid inn i midlertidige klopper, midlertidige veier av trevirke og kvist, geonett over myrer osv., der hvor det skal kjøres ATV. Dette fjernes ved anleggs slutt. Det vil på den måten være fullt mulig å gjennomføre arbeidene uten å sette varige spor.
- Faren for spredning av fremmede arter er til stede dersom man velger en løsning med anleggsvei, men vil også være et faremoment ved all bruk av maskiner og utstyr som har vært brukt andre steder tidligere. Dette kan man forebygge ved å grundig vaske alle maskiner og utstyr før anleggsstart. Videre bør man unngå å kjøre masser inn i området, men heller prøve å bruke stedeegne masser. Dette må veies opp mot hensynet til sår i terrenget og muligheten for senere restaurering av terrenginngrep. Det er registrert en rekke fremmede arter med høyt risikopotensiale i regionen. Renhold av utstyr er derfor særs viktig. Etter en restaurering vil det

⁷ Nve.no. Midlertidige anleggsveier og terrengtransport. God praksis nr. 9. https://www.nve.no/Media/6570/gp9_midlertidige-anleggsveier.pdf

være områder som er godt egnet for etablering av pionerplanter – noe mange av de fremmede plantearter er.

- Et system med bøter og dagbøter kan vurderes for å sikre sporløs ferdsel og fjerning av spor etter avsluttet byggefase, samt fjerning av fremmede arter i årene etter avsluttet anleggsfase. Dette er noe byggherre kan legge inn i avtaleverket med entreprenøren.
- Området bør dokumenteres med dronebilder og dronevideo før anleggsstart. Dette gjelder både kraftlinjetraseen og traseene som skal brukes for transport av utstyr og personell.
- Tilbakeføring av anleggsvei, ATV-vei og andre inngrep vil føre til at man ikke øker tilgjengeligheten inn i området for motorisert ferdsel, Utsiftingen av kraftlinja har ikke som mål at tilgjengeligheten for motorisert ferdsel skal øke. Krav til sperring og eventuell tilbakeføring kan settes i detaljplan.

Arbeidene bør følges opp i felt av fagpersoner som er kyndige på naturrestaurering og skånsom ferdsel – som et minimum før, midtveis og etter anleggsgjennomføring. Personell med slik kompetanse bør tas inn i forbindelse med detaljprosjektering av anleggsveien og anleggsgjennomføringen, samt for dokumentasjon av området før anleggsstart og etter avsluttet anleggsfase.

5.2 Prinsipper for tilbakeføring og restaurering

En tilbakeføring av anleggsveiene i prosjektet bør følge anerkjente prinsipper for økologisk restaurering⁸⁹. Dette er viktig, fordi man ikke bare ønsker å fjerne veien som et synlig element i landskapet, men å få tilbake de samme økologiske egenskapene som var på stedet før veien ble bygget. Prinsippene for økologisk restaurering er:

1. Engasjer alle interessegrupper
2. Trekk på mange typer kunnskap
3. Baserer seg på et referanseøkosystem
4. Støtter økosystemets egen reparasjon
5. Klare og objektive mål (fysisk målbare)
6. Søker høyest mulig restaureringsnivå
7. Gir økende verdi ved bruk i større skalaer
8. Er en del sammenhengende reparasjonsaktiviteter

Prinsipp 1 (og 2) handler om medvirkning fra berørte grupper, som grunneiere, beitebrukere, urbefolkning, lag, foreninger og ulike myndigheter. I dette tilfellet vil tiden fra anleggsveien bygges fram til den skal fjernes være relativt kort. Det betyr at prinsipp 3 og 5 enkelt vil kunne dokumenteres før anleggsstart, og referansen vil være førtilstanden i området. Prinsipp 4 viser til at de abiotiske og biotiske forholdene som var på stedet før utbygging, må gjenopprettes i så stor grad som mulig – for på den måten å legge til rette for at naturens egne prosesser vil gjøre ferdig restaureringsarbeidet over tid. Prinsipp 6 viser til at man skal forsøke å gjenskape de naturlige prosessene i så høy grad som mulig, og gjøre så mange tiltak som trengs for at naturen en dag igjen skal fremstå som «urørt». Prinsipp 7 og 8 vil i stor grad gjelde andre, større restaureringsprosjekt, men i denne sammenheng kan man tolke det som at en fullstendig fjerning av alt av anleggsveier vil gi større verdi og tilbakeføre mer av økosystemtjenestene enn en delvis tilbakeføring – f.eks. gjennom å beholde deler av anleggsveiene.

I konsekvensutredningen for reindrift som fulgte konsesjonssøknaden til høring ble de påpekt at utfordringene til bygging av en anleggsvei også knytter seg til økt tilgjengeliggjøre av et større område sør for Valnesvatnet. Arbeidet med tilbakeføring av anleggsveien bør også vurdere hvordan veien kan tilbakeføres slik at den ikke gir økt tilgjengelighet. Her bekrefter fagressurser for anleggsgjennomføring at

⁸ Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Liu J, Hua F, Echeverria C, Gonzales, EK, Shaw N, Decler K, Dixon KW. 2019. International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology S1-S46

⁹ FAO, SER & IUCN CEM. 2023. Standards of practice to guide ecosystem restoration. A contribution to the United Nations Decade on Ecosystem Restoration. Summary report. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc5223en>

det er mulig å legge tilbake større stein e.l. i skjæringer, slik at disse blir uframkommelige med ATV, snøscooter og til fots.

6 Vurderinger rundt klimagassutslipp

Riving av eksisterende kraftledning, samt bygging og drift av det nye nettoverføringsanlegget, vil føre til direkte og indirekte klimagassutslipp fra materialproduksjon, masse- og materialtransport og anleggsarbeider, i tillegg til arealbeslag. Dette notatet ser kun på mulige utslipp fra masse- og materialtransport, og omtaler ikke utslipp fra f.eks. anleggsarbeider, materialer, arealinngrep fra etablering av fundamenter, etc.

6.1 Anleggsveier

For tiden finnes det ingen adkomstveier til prosjektområdet (alternativ 2), og det vurderes å bygge en midlertidig anleggsvei, eller å utføre alt transport ved bruk av helikopter. I konsesjonsfasen er kraftlinjen ikke detaljprosjektet, noe som betyr at det foreligger lite underlag som kan benyttes til å beregne klimagassutslipp fra de to alternativene. Utslippene som omtales her er derfor vurdert på et generelt grunnlag, basert på erfaringer fra andre prosjekter samt verktøyet vegLCA v5.11b.

Ved oppsetting av nye kraftlinjer lages det veier gjennom skogen for å komme til byggestedet og for senere vedlikehold av anlegget. I tillegg til vurdering av trasévalg, kan restaurering av natur i de tilfeller der veien kan gjøres smalere eller fjernes etter avsluttet byggeperiode, bidra til reduserte klimagassutslipp.

Området som vurderes for plassering av anleggsvei består hovedsakelig av myr og fjell. Veiutbygging kan ha store konsekvenser for myr og torvmark, samt de økosystemtjenestene de leverer. Den vanligste løsningen for å føre veien gjennom myrområder er masseutskifting. Ved planlagte inngrep i myr vil det ofte være usikkerhet om et begrenset inngrep vil kunne påvirke hele myren, og det må iverksettes tiltak for å unngå drenering av hele myren.

Den nyeste metoden¹⁰ for beregning av klimagassutslipp ved arealbeslag benytter utslippsfaktorer som differensierer mellom ulike arealtyper. Den forutsetter at alle utslipp fra arealbruksendringer oppstår i byggeperioden og tar også hensyn til forskjellene mellom midlertidige og permanente arealbeslag. Ifølge metoden kan skog, beite og dyrket mark på mineraljord i stor grad tilbakeføres og gir mindre utslipp etter restaurering. For myr og annet areal på organisk jord er det vanskeligere å tilbakeføre arealet til sin opprinnelige tilstand. Dermed, i henhold til metoden, skal de forventede utslippene ved midlertidig arealbeslag av myr ikke justeres ned, i motsetning til utslippene fra andre arealtyper som justeres ned med 50 %.

Landbruksveier og flytende veier bør vurderes spesielt, da de i mange tilfeller kan være av mindre permanent karakter. Det brukes for eksempel ikke asfalt på slike veier. Man kan benytte tømmerstokker, kvist-avfall, rør, peler, armeringsnett, armeringsduk, og ofte en kombinasjon av flere. Generelt sett vil flytende anleggsveier kunne bidra til å ivareta myrområder som ikke blir permanent berørt av veibygging. Vannbalansen kan opprettholdes, og ved å unngå inngrep og masseutskifting i forbindelse med anleggsveiene, vil arbeidet med å sette området i stand igjen ha en langt bedre forutsetning for å lykkes.

I tillegg vil produksjon og transport av materialer som skal benyttes til bygging av midlertidig anleggsvei føre til klimagassutslipp. I eksempelet omtalt i SVV Håndbok V221, kap. 1.4.5.2 er det valgt å benytte en minste fyllingstykkelse på 0,55 m. Hvis man antar en veibredde på 3 m, vil volumet av pukk som trengs ligge på omtrent 1.650 m³ per km. Dermed vil klimagassutslippene per km være rundt 24 tonn CO₂-ekv, hvis man benytter pukk tilført utenfra. Dette inkluderer utslipp fra massetransport (antatt 20 km) og fra utlegging og komprimering av grus. For tilbakeføring av vei, kan man anta at utslippet pr kilometer er lavere enn 24 tonn CO₂-ekv, ettersom dette tallet også inkluderer produksjon og transport av pukk og

¹⁰ Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag. SVV, Nye Veier, Bane NOR, Jernbanedirektoratet et al. Revidert september 2022.

stein i et steinbrudd, samt diesel til anleggsmaskiner som benyttes til å utforme veien. Totalt for bygging samt tilbakeføring av vei kan det dreie seg om rundt 40 tonn CO₂-ekv pr kilometer. I tillegg kommer varige utslipp fra myrområder som i praksis ikke lar seg tilbakeføre til like god tilstand som de hadde før inngrepet. Dette vil særlig gjelde bakkemyr og myr i hellende terreng.

Veibygging over fjellområdet kan innebære sprengning, og dette vil også føre til klimagassutslipp fra sprengning, samt graving og transport av sprengt stein som fraktes ut av området. Her vil utslippene ligge på rundt 30 tonn CO₂-ekv per km, hvis man forutsetter samme veidimensjoner som beskrevet over. Man kan undersøke muligheten om å gjenbruke sprengt stein til bygging av anleggsveien for å redusere klimagassutslipp.

6.2 Transport

I tillegg til utslippene fra veibygging, må det beregnes utslipp fra transport av masser og materialer. For øyeblikket foreligger det lite informasjon om det totale volumet eller vekten på materialene som skal transporteres, og det er derfor ikke angitt et estimat for klimagassutslipp fra material- og massetransport langs anleggsveien.

Det andre alternativet er å bruke helikopter for materialtransport, hvor utslipp fra forbrenning av drivstoff inngår. Mengden av CO₂-utslipp som produseres ved helikopterflyging avhenger av flere faktorer, som inkluderer helikopterets type og størrelse, motorens effektivitet, flytiden, og om helikopteret er tungt lastet eller ikke.

Foreløpig er det identifisert to typer helikopter som kan være aktuelle for bruk under anleggsfasen:

- As 350B3- Max 1400kg løft- forbruk drivstoff: 200 liter/t
- BELL 205- Max 1800 kg løft- forbruk drivstoff: 320 liter/t

Utslippsfaktor for jetdrivstoff er 3,15 kgCO₂/kg, og hvis det antas at jetdrivstoff veier omtrent 0,8 kg per liter, vil utslippene resultere i ca. 504 kg CO₂ per time for AS 350B3 helikopteret, mens for det andre helikopteret vil utslippene utgjøre ca. 806 kg CO₂ per time. Hvis man forutsetter daglige flyer inn og ut av anleggsområdet, kan utslippene være betydelig høye.

Det anbefales sterkt å gjøre en grundig analyse før man velger transportmetode, planlegge for tiltak som fører til reduksjon av klimagassutslipp, samt å se på alternative metoder til transport av personell i tillegg. Utslippene omtalt her er et grovt estimat, og må revideres når det foreligger mer informasjon.

7 Oppsummering

7.1 Fra konsesjonssøknaden

Figur 2 viser mulige adkomstveier foreslått i konsesjonssøknaden. For alternativ 2 er det omsøkt en anleggsvei fra Nordvika, via Frostmoen til Sørvika. Behovet for anleggsvei er begrunnet med at den er nødvendig for bygging av kraftledningen. I tillegg nevnes det at en permanent vei vil være til fordel for driften av kraftledningen i fremtiden. Det nevnes også at Bodø kommune og en rekke grunneierforeninger ønsker permanent vei. Videre står det at Arva AS jobber parallelt med å vurdere byggemetoder som ikke krever anleggsvei. Det ble vurdert at anleggsveier måtte omsøkes og at det i detaljplanen for nettanlegget må vurderes hvor mange av disse som etableres. Dette notatet har tatt for seg ulike metoder å bygge kraftledning på og hvilken påvirkning de ulike metodene har på terrenget og omgivelsene.

7.2 Vurderinger av anleggsmetoder og transportmetoder

Det er i notatet vurdert ulike materialer for bygging av kraftledning, ulike metoder for fundamentering og ulike metoder for framføring av materiell, personell og eventuelle anleggsmaskiner. Arva har i forbindelse med konsesjonssøknaden hentet inn vurderinger fra tre entreprenører – Comrod Utility Systems AS,

Kildal AS og Linka AS. I tillegg har Skogtema vurdert muligheten for å bygge en kombinerte anleggs- og skogsbilvei.

Firmaene konkluderer noe forskjellig ut ifra sitt ståsted og metodevalg. Den mest skånsomme metoden for å unngå varige inngrep i natur og miljø ser ut til å være å bruke slisseboring / fjellfundamentering i størst mulig grad, hvor komposittstolper eller trestolper fraktes inn med helikopter. For slik fundamentering kan man trolig komme unna med en mindre gravemaskin for å avdekke vegetasjon og løsmasser som ligger over fjellgrunn. Gravemaskinen kan så beltes mellom mastepunkter på gummimatter, stokkmatter, e.l. Hvis øvrig utstyrs- og mannskapstransport kan skje ved bruk av helikopter, ATV/snøscooter og båt, vil man kunne unngå å bygge en sammenhengende anleggsvei. Noen terrengjusteringer må trolig til for å komme fram med ATV, noe som også kan gjøre det enklere å belte gravemaskiner mellom flere av mastepunktene.

Ved behov for nedgraving av fundamenter vil det trolig være behov for større gravemaskiner. Disse vil være avhengig av anleggsvei, med mindre de kan demonteres og flys inn i området og mellom mastepunkter, dersom belting mellom punktene ikke er mulig. Bygging av en anleggsvei for transport av maskiner fra fylkesveien inn i anleggsområder vil gi forutsigbarhet for anleggsgjennomføringen, og kan effektivisere anleggsarbeidet når veien først er etablert. Det er ventet at utstrakt bruk av helikopter og terrenggående kjøretøyer for transport av maskiner og mannskap isolert sett vil være kostnadsdrivende for prosjektet og medføre økt tidsbruk. Samtidig gir etableringen av en anleggsvei usikkerhet rundt muligheten for restaurering og tilbakeføring, samt for utslipp av klimagasser. I tillegg antas det at også alternativene med anleggsvei vil medføre en god del bruk av helikopter for å frakte master, fundament og utstyr siste biten fra anleggsveien til linjetraseen, eller fra fylkesveien, i de tilfellene hvor det er mest rasjonelt og hensiktsmessig. Ved bruk av helikopter og midlertidig anleggsvei vil man kunne spare kostnader og tidsbruk knyttet til etablering og tilbakeføring av en anleggsvei. Alle elementene i anleggsgjennomføringen bør inngå i en samlet kostnads- og framdriftsanalyse som bør utarbeides i forbindelse med detaljprosjekteringen og arbeidet med detaljplanen for nettanlegget.

I detaljfasen bør det etterstrebtes å unngå fundamentering i myr så langt det er mulig. I tilfeller der det er nødvendig med fundamentering og/eller transport i myr kan materiell og personell fraktes med helikopter eller lettere bakkekjøretøy. Myra kan da skånes ved hjelp av matter eller flytende anleggsveier. Det er viktig å ta vare på toppvegetasjon som graves opp ved fundamentering på myr, og legge dette tilbake rundt og oppå fundamentene. Videre er det viktig at anleggsarbeidene og fundamentene plasseres slik at man ikke permanent drenerer myra. Midlertidig drenering av f.eks. fundamenteringsgrop har liten betydning, så lenge man sikrer seg mot permanent senkning av grunnvannstanden.

7.3 Tilbakeføring av anleggsvei

Anleggsvei, riggområde og andre spor etter midlertidige anlegg kan delvis tilbakeføres til opprinnelig tilstand og natur, men man vil aldri oppnå en naturrestaurering som gjenoppretter alle de opprinnelige naturkvalitetene. Særlige utfordrende vil det være å få tilbake opprinnelige økosystemtjenester i myr og våtmark, både i selve anleggsbeltet for en vei, og i myrområdene som påvirkes som følge av anleggsveiens drenerende effekt. Det vil være utfordrende å gjenopprette de hydrologiske forholdene i myrer hvor det har vært etablert en anleggsvei. Dette gjelder spesielt der hvor man har bakkemyrer. Man må anta at det er en god del bakkemyr i dette terrenget. Det nye forslaget fra Miljødirektoratet om forskrift mot nedbygging av myr vil trolig komplisere muligheten for tillatelse til bygging av anleggsvei i dette terrenget.

7.4 Klimagassutslipp

Prosjektet er foreløpig ikke detaljert ut på et slikt nivå at det er mulig å komme fram til hvilken løsning som innebærer minst fotavtrykk med tanke på klimagassutslipp. I dette notatet er det hentet inn noen generelle betraktninger fra Swecos klimarådgivere. Det er grovt estimert et klimagassutslipp på ca. 40 tonn CO₂-ekv pr km for anleggsvei i myr, og ca. 30 tonn CO₂-ekv per km for anleggsvei der det er behov for sprenging. Videre er det anslått et utslipp for helikopterbruk på 5-8 tonn CO₂ per time, avhengig av

type helikopter som benyttes. På generelt grunnlag anbefales det sterkt å gjøre en grundig analyse før man velger transportmetode, planlegge for tiltak som fører til reduksjon av klimagassutslipp, samt å se på alternativ transport av personell.

8 Vedlegg (unntatt offentlighet)

Alle vedleggene er unntatt offentlighet etter forvaltningsloven § 13. pkt. 2 (se kap. 1.3).

Vedlegg 1. Comrod Utility Systems AS – Befaringsrapport 132 kV Sundsfjord – Hopen. Oppgradering / utskiftning av eksisterende linje

Vedlegg 2. Kildal AS – 132 kV adkomst Nordvika – Ågdalen

Vedlegg 3. Linka AS – Vurdering av trasealternativer 132 kV Sundsfjord – Hopen

Vedlegg 4. Skogtema – Befaring og vurdering av forslag til veitrase Nordvika – Bjørkeli

Vedlegg 5. Powerline iCs AS – Dagens materiellvalg, transport og byggemetoder