

Fagrappport:

”Nettilknytning av Svarthammaren Vindkraftverk”

- Systemløsning og forholdet til omliggende nett
- Beskrivelse og spesifikasjon
- Kostnader:
 - Internt 33 kV kabelnett
 - 132 kV transformering Svarthammaren
 - 132 kV transformering Svarthammaren
 - Sanering av 66 kV ledning
 - 132 kV ledning Svarthammaren – Snilldal
 - 420 kV transformering i Snilldal
- Arealbruk, transport og anleggsvirksomhet
- Magnetfelt

Oppdragsgiver: Njordr AS

Dato: 08.03.2019

Rev. A

	Navn:	Tlf:	E-post:
Prosjektansvarlig:	Robert F. Pedersen	55 11 60 17	robert.pedersen@josok-prosjekt.no
Notat utført av:	Robert F. Pedersen	55 11 60 17	robert.pedersen@josok-prosjekt.no
Godkjent av:	Åsmund K. Nilsen		asmund@josok-prosjekt.no



JØSOK PROSJEKT AS

Forord/Sammendrag:

Njordr AS skal søke om konsesjon for Svarthammaren Vindkraftverk. Vindkraftverket er planlagt utbygget med inntil 300 MW installert effekt, fordelt på 46 turbiner, innenfor planområdet. Vindkraftverket skal ligge i Snillfjord kommune i Trøndelag fylke.

Jøsok Prosjekt (JP) er engasjert for å utrede aktuelle løsninger for nettilknytning av Svarthammaren Vindkraftverk. Denne rapporten beskriver utredede systemløsninger og trasealternativer for nettilknytning av Svarthammaren Vindkraftverk. Den inneholder også et overslag på investeringskostnader for nødvendige nettanlegg, og påregnelige driftskostnader for anleggene.

Nettløsning:

Følgende nettløsning for vindkraftverket er lagt til grunn:

- 33 kV internt kabelnett.
- 132 kV og 132 kV transformering i produksjonssenter av planområdet
- 132 kV luftledning fra Svarthammaren til Snilldal, tverrsnitt 594-AL59, lengde 13,37 km.
- Sanering av eksisterende 66 kV luftledning på strekningen mellom Snillfjord og Svarthammaren
- Tilnknytning av eksisterende 66 kV luftledning mot Fillan til Svarthammaren transformatorstasjon
- Tilnknytning av ny 132 kV ledning til nytt 132 kV bryteranlegg i Snilldal (TEN)
- 420 kV transformator i Snilldal (Statnett)

Nettløsningen berører Snillfjord kommune (kun innenfor planområde Svarthammaren).

I denne rapporten er utredninger gjennomført med forutsetning om følgende konfigurasjon av Svarthammaren Vindkraftverk:

- Installert effekt: 300 MW installert effekt
- Årlig produksjon: 850 GWh
- Turbiner: 46 stk. á 6 MW

Merk at det i utgangspunktet er planlagt utbygget 276 MW, men at det søkes om 300 MW, for å ta høyde for teknologiutvikling og potensielt mer effektive turbiner. Det er i søknaden lagt til grunn at Remmafjellet Vindkraftverk blir utbygd. Remmafjellet har konsesjon, men det er i skrivende stund ikke bestemt om vindkraftverket vil realiseres. Dersom Remmafjellet ikke realiseres vil det være tilstrekkelig med én ny transformator i Snilldal.

Nettløsningen kan skaleres til endret installert effekt i vindkraftverket – både til høyere og lavere effekt, men innmatingskapasiteten i Snilldal setter noen øvre begrensninger dersom det bare bygges én ekstra transformator (se kapittel 3.2.3). Omfang og kostnad for internt kabelnett vil være noenlunde proporsjonalt med installert effekt. Omfang og kostnader for 132/33 kV transformatoranlegg og ny 132 kV luftledning varierer i langt mindre grad med effekten.

132 kV ledning:

Ny 132 kV ledning berører i all hovedsak Snillfjord kommune. Traseen som er utredet går i sin helhet parallelt med Trønderenergi Netts 132 kV ledning Fillan – Snilldal over Svarthammaren. Det er vurdert som ugunstig å bygge en ny kraftledning gjennom parken i en annen trasé. I forbindelse med prosjektet vil 66 kV ledningen fra Snillfjord opp til Svarthammaren saneres. Dette frigir båndlagt areal og gjør at det bare vil bli to parallelle ledninger, i stedet for tre.

Transformatorstasjonen i vindparken ligger nær produksjonssentrum av parken, nord for Lomtjørna, i nærheten av planlagt vei. Ledningstraseen går fra transformatorstasjonen, sørøstover og passerer sør for Krokstadfjellet. Ledningen fortsetter østover på sørsiden av Krokstadfjellet før den passerer over 66 kV ledningen Snillfjord – Malnes og 132 kV ledningen Snillfjord - Agdenes. Inn til Snilldal transformatorstasjon går ledningen parallelt med tokursledningen fra Snilldal til Fillan og Snillfjord.

Kostnader:

Investeringskostnader for de nødvendige nettanleggene er estimert å bli: 220 - 230 MNOK

Taps- og driftskostnader, kapitalisert over 25 år, er estimert å bli: 55 - 60 MNOK

**Inkluderer ikke tpskostnader for det interne kabelnettet.*

INNHALDSFORTEGNELSE

1. GENERELL INFORMASJON	1
1.1 OM VINDKRAFTVERKET	1
1.2 KORT BESKRIVELSE AV NETTILKNYTNING	2
2. FORUTSETNINGER - NETTILKNYTNING	2
2.1 FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING AV TILTAKET	2
2.2 TEKNISKE OG ØKONOMISKE FORUTSETNINGER BENYTTET I DENNE RAPPORTEN	2
3. SYSTEMLØSNING FOR NETTILKNYTNING AV SVARTHAMMAREN VINDKRAFTVERK	3
3.1 FORHOLDET TIL OVERLIGGENDE OG OMLIGGENDE NETT	3
3.2 VALG AV SYSTEMLØSNING	3
3.2.1 Beskrivelse	3
3.2.2 Begrunnelse	3
3.2.3 Kapasitet	4
3.3 VURDERTE SYSTEMLØSNINGER SOM ER FORKASTET	5
3.3.1 Bygge ny 132 kV ledning Snilldal – Svarthammaren, uten å sanere deler av 66 kV ledningen	5
3.3.2 Felles luftledning med Hitra 1 + Hitra 2 fra Snilldal til Svarthammaren	5
3.3.3 Transformering til 420 kV i vindparken	5
4. SKILDRING OG SPESIFIKASJON AV NØDVENDIGE TILTAK OG ANLEGG	5
4.1 132 kV TRANSFORMATORSTASJON I SVARTHAMMAREN	5
4.1.1 Plassering av stasjon Svarthammaren	5
4.1.2 Utrustning transformatorstasjon	6
4.2. 132 kV LUFTLEDNING SVARTHAMMAREN - SNILLDAL	6
4.2.1 Ledningstrasé	6
4.2.2 Traséløsninger inn mot Snilldal:	7
4.2.3 Spesifikasjon luftledning	9
4.2.4 Vurdert og forkastet trasealternativ	10
4.2.5 Kort om vurdering av kabel som alternativ til luftledning	10
5. INTERNT KABELNETT 33 KV	11
5.1 VALG AV SPENNING INTERNT KABELNETT	11
5.2 BESKRIVELSE OG DIMENSJONERING AV KABELNETT	11
6. KOSTNADER OG ØKONOMISKE BETRAKTNINGER	11
6.1. INVESTERINGSKOSTNADER NETTANLEGG	11
6.3 NETTKOSTNADER OG SENSITIVITET FOR ENDRET INSTALLERT EFFEKT I VINDKRAFTVERKET.	13
7. AREALBRUK OG RETTIGHETSBELTE	13
7.1 AREALBRUK	13
7.2 RETTIGHETER	14
7.3 ERVERV AV RETTIGHETER	14
8. ELEKTROMAGNETISKE FELT OG HELSE	15
8.1 FORVALTNINGSPRAKSIS MAGNETISKE FELT OG NÆRFØRINGER MED HUS	15



8.2 BEREGNING AV MAGNETISKE FELT	15
9. BYGGEMETODE, TRANSPORT OG ANLEGGSVIRKSOMHET.....	17
9.1 ANLEGGSPERIODEN.....	17
9.2 VIRKSOMHET I DRIFTSPERIODEN.....	17
REFERANSER:.....	17

Vedlegg:

1. Oversiktskart nettilknytning Svarthammaren, tegn. nr. B-21930
2. Enlinjeskjema systemløsning nettilknytning (Unntatt offentlighet)
3. Mastebilder, 132 kV ledning Svarthammaren - Snilldal
4. Grunneierliste – 132 kV ledning.
5. Rettighetsbelte

1. Generell informasjon

1.1 Om vindkraftverket

Njordr AS skal søke om konsesjon for Svarthammaren Vindkraftverk. Vindkraftverket er planlagt utbygget med inntil 276 MW installert effekt innenfor planområdet – 46 vindturbiner på inntil 6 MW hver. Årlig energiproduksjon er med full effekt estimert til 850 GWh. Vindkraftverket skal ligge i Snillfjord kommune i Trøndelag. Merk at det søkes om installert effekt på inntil 300 MW, for å ta høyde for teknologiutvikling og potensielt mer effektive vindturbiner.



Figur 1 – Planområde Svarthammaren vindkraftverk

1.2 Kort beskrivelse av nettilknytning

Følgende nettløsning er utredet og prioritert for kraftverket:

- 33 kV internt kabelnett, lengde 33 kV kabler: ca. 45-60 km.
- 132 kV transformering i produksjonssenter av planområdet.
- 132 kV transformering samlokalisert med 132 kV. Ytelse bestemmes i samråd med TrønderEnergi Nett.
- 132 kV luftledning fra planområde Svarthammaren til Snilldal, tverrsnitt 594 AL59, lengde ca. 13.37 km.
- Sanering av 66 kV ledning fra Snillfjord til Svarthammaren.

Følgende tiltak forutsettes gjennomført av andre parter:

- 420 kV transformatorer i Snilldal (Statnett)
- Remmafjellet vindkraftverk utbygges (SAE Vind DA)
- Deling av 132 kV nettet under Snilldal stasjon, og at Holla metall får kraftforsyning fra Snilldal
- Tilknytning til nytt 132 kV koblingsanlegg ved Snilldal (Trønderenergi Nett)

Nettløsningen og vindkraftverket berører Snillfjord kommune i Trøndelag.

Merk at det er lagt til grunn at Remmafjellet vindkraftverk vil bli utbygd. Zephyr AS ble gitt konsesjon for Remmafjellet vindkraftverk 26.08.2013. 17.02.2015 ble konsesjonen overført til SAE Vind DA. Det er per d.d. ikke bestemt om denne vindparken vil bli utbygd. Dersom vindkraftverket ikke blir bygget vil det bare være behov for én ekstra 300 MVA 420/132 kV transformator i Snilldal [1].

Nettløsningen kan skaleres og tilpasses installert effekt i Svarthammaren Vindkraftverk. Omfang og kostnader for internt kabelnett vil være noenlunde proporsjonale med installert effekt. Omfang og kostnader for 132 kV transformatorstasjon varierer i langt mindre grad med effekten. Kostnad for luftledningen påvirkes i større grad av økt produksjon, da økt produksjon kan kreve større ledninger og andre mastetyper.

Dersom det bare installeres én ekstra transformator i Snilldal transformatorstasjon, som følge av at Remmafjellet vindkraftverk ikke bygges, vil det være liten kapasitet til å oppjustere produksjonen i Svarthammaren vindkraftverk.

2. Forutsetninger - Nettilknytning

2.1 Forutsetninger for gjennomføring av tiltaket

Ved Myrtjørna etablerer Statnett en ny 420 kV stasjon, Snilldal transformatorstasjon. I tilknytning til denne sentralnettstasjonen planlegges transformering til 132 kV og et 132 kV koblingsanlegg. Transformering til 420 kV og 132 kV koblingsanlegg skal etableres uavhengig av Svarthammaren Vindkraftverk. Det er tilrettelagt for at nye bryteranlegg kan installeres i forbindelse med utbygging av vindkraft i nærområdet.

1. Statnett søker konsesjon for utvidet trafokapasitet, 420 kV, samt 420 kV og 132 kV felt. Merk at det er gitt konsesjon i Snilldal. Dersom Remmafjellet vindpark ikke bygges, og Holla Metall blir forsynt fra Snilldal, vil det ikke være nødvendig å søke konsesjon om utvidet trafokapasitet (se kapittel 3.2.3).
2. Trønderenergi Nett (TEN) søker konsesjon for utvidelse av 132 kV bryteranlegget med ett felt for tilkobling av ny ledning.

2.2 Tekniske og økonomiske forutsetninger benyttet i denne rapporten

I rapporten er utredninger og beregninger utført med forutsetning om følgende konfigurasjon av Svarthammaren Vindkraftverk:

- Turbiner: 46 stk. (å 6 MW)
- Installert effekt: 276 MW (Søkes om inntil 300 MW installert effekt)
- Årlig produksjon: 850 GWh
- Layout: Se tegning B-21930 (Vedlegg 1)

Følgende økonomiske forutsetninger er lagt til grunn:

- Analysehorisont: 25 år
- Kalk. rente: 4,5 %

- Tapskostnad: 26 øre/kWh
- Brukstid: 3079 timer
- Brukstid tap: 2221 timer

3. Systemløsning for nettilknytning av Svarthammaren Vindkraftverk

3.1 Forholdet til overliggende og omliggende nett

Sentralnett:

Ca. 10 km øst for planområdet Svarthammaren bygges Snilldal transformatorstasjon. 420 kV ledningen Åfjord – Surna går via transformatorstasjonen, hvor det er bygges [REDACTED] 420 [REDACTED] kV transformator, men det er konsesjonssøkt [REDACTED] og tilrettelagt for [REDACTED] transformatorer. Hvorvidt det bygges [REDACTED] transformatorer er avhengig av formell forespørsel og forpliktende avtale med vindkraftutbyggere. Åfjord – Surna vil ha en overføringskapasitet på omtrent [REDACTED].

Regionalnett:

Det går én 66 kV ledning gjennom parken i dag, Snillfjord – Malnes – Jøsnøya - Fillan, mens det er gitt konsesjon til en 132 kV ledning, Snilldal – Fillan, som vil gå parallelt med denne over Svarthammaren. Denne vil kobles til Hitra 1 og Hitra 2. 132 kV ledningen over Svarthammaren er i skrivende stund under bygging. Den delen av 66 kV ledningen som går fra Snillfjord til transformatorstasjonen i Svarthammaren vil rives etter at vindparken er bygd.

Det går ytterligere en 66 kV ledningen mellom Snillfjord – Malnes, men denne går øst for Svarthammaren, i retning Slørdal fra Snillfjord. Denne vil saneres innen to år etter at TENS 132 kV ledning er ferdig bygget.

I forbindelse med bygging av ledningen Snilldal – Fillan bygges det også en 132 kV ledning mellom Snilldal – Snillfjord, som delvis vil dele masterekke fra Snilldal - Fillan. 132 kV ledningen Orkdal – Snillfjord vil saneres etter at Snilldal – Snillfjord står ferdig.

Fra Snillfjord går også 132 kV ledningene Snillfjord – Hemne og Snillfjord – Agdenes. Begge disse vil bli stående.

Fra Snilldal vil det også gå en 132 kV ledning mot Geitfjellet. Denne vil ifølge Statnett trolig forsyne Holla Metall. Holla Metall er største forbruker i området, og forbereder en utvidelse av anlegget, med et fremtidig effektbehov på 120 MVA.

I nordlig retning ligger Fillan transformatorstasjon, hvor vindparkene Hitra 1 og Hitra 2 er koblet til, samt 66 kV ledningen Fillan-Vikstrøm.

3.2 Valg av systemløsning

3.2.1 Beskrivelse

For enlinjeskjema over valgt systemløsning, se vedlegg 2.

JP vurderer at følgende systemløsning bør velges for nettilknytning av Svarthammaren Vindkraftverk.

- 33 kV internt kabelnett.
- 132 [REDACTED] kV og 132 [REDACTED] kV transformering i produksjonssenter av planområdet
- 132 kV luftledning fra Svarthammaren til Snilldal, tverrsnitt 594-AL59, lengde 13,37 km.
- Sanering av eksisterende 66 kV luftledning på strekningen mellom Snillfjord og Svarthammaren
- Tilknytning av eksisterende 66 kV luftledning mot Fillan til Svarthammaren transformatorstasjon
- Tilknytning av ny 132 kV ledning til nytt 132 kV bryteranlegg i Snilldal (TEN)
- [REDACTED] 420 [REDACTED] kV transformator i Snilldal (Statnett)

3.2.2 Begrunnelse

Ut fra dagens nettstruktur, er nye Snilldal transformatorstasjon det eneste realistiske tilknytningspunktet for Svarthammaren vindkraftverk. Tilknytning mot Snilldal kan begrunnes med følgende:

- Stasjon Snilldal vil ligge nær Svarthammaren (ca. 10 km), og vil ha transformering direkte mot et sterkt sentralnettpunkt.
- Et av formålene med å etablere 420 [REDACTED] kV transformering og 132 kV koblingsanlegg ved Snilldal er å kunne ta imot ny kraftproduksjon. Det installeres i utgangspunktet [REDACTED] transformator i stasjonen, men det er lagt opp til installasjon av ytterligere [REDACTED] transformatorer for eventuell kraftproduksjon i området.
- Det finnes ingen andre, realistiske tilknytningspunkter i rimelig nærhet.

- Løsning samsvarer med kraftsystemplanen for området.

Delen av 66 kV ledningen Snilldal – Fillan, som går mellom Snillfjord og Svarthammaren saneres for å sørge for at de visuelle innvirkningene av den nye kraftledningen blir minst mulig. Sanering av 66 kV ledningen medfører at det bare er behov for to parallelle masterekker mellom Snilldal og Svarthammaren, i stedet for tre som vil være tilfelle om eksisterende ledning blir stående. Forsyningssikkerheten til Fillan påvirkes ikke i stor grad, da tilknytningen til Snilldal består.

I Snilldal vil 132 kV koblingsfeltet på avgang mot Svarthammaren betales av Svarthammaren vindkraftverk, men eies/opereres av Trønderenergi Nett.

3.2.3 Kapasitet

132 kV transformering i Svarthammaren Vindkraftverk dimensjoneres til å passe med vindkraftverkets totale installerte effekt.

Ny 132 kV ledning Svarthammaren – Snilldal dimensjoneres og bygges med et kostnadsoptimalt tverrsnitt ut fra hvor mye effekt Svarthammaren bygges ut med. Det vil benyttes tremaster med horisontal travers og linetype 594-AL59, som ved full produksjon vil belastes rundt 90%. Marginalkostnaden for ledningen er høy, da en er i grenseland for hva som er hensiktsmessig å utføre med enkle trestolper. Økning i tverrsnitt vil derfor medføre lavere tapkostnader, men vesentlig høyere investeringskostnader, noe som øker totalkostnadene.

Dersom det benyttes kompositt- eller stålmaster kan man velge tykkere liner, men en totalvurdering av kostnadene over levetiden til nettanlegget viser at en løsning med tremaster er optimalt.

For Snilldal transformatorstasjon er det kjøpt inn [redacted], det er gitt konsesjon for to, mens det er tilrettelagt for installasjon av en tredje transformator. Alle transformatorene vil være 420 kV, [redacted]. Endring i kapasitet skjer altså i 300 MW intervaller. I vurderingen av kapasiteten i Snilldal er følgende produksjon og lastuttak lagt til grunn.

Vindpark	Produksjon [MW]
Geitfjellet	210
Hitra 1	55
Hitra 2	110
Frøya	60
Remmafjellet	130
Svarthammaren	300
Totalt	865

Last	Lastuttak [MW]
Snilldal	-20
Holla Metall	-120
Hitra/Frøya	-20
Totalt	-160

Vindkraftverkene Geitfjellet, Hitra 1, Hitra 2 og Frøya er enten bygget ut, eller det er tatt investeringsbeslutning. Remmafjellet har konsesjon, men det er i skrivende stund usikkert om parken vil bli realisert.

For Geitfjellet, Hitra 1, Hitra 2 og Frøya er det tilstrekkelig med [redacted] transformator i Snilldal. Statnett har uttalt at [redacted] vil gi kapasitet til omtrent 300 MW ytterligere produksjon, mens [redacted] transformatorer er nødvendig dersom produksjonen overstiger dette [1].

I Snilldal vil det derfor være nødvendig med [redacted] transformatorer dersom bare Svarthammaren bygges ut, mens det er behov for [redacted] transformatorer dersom både Svarthammaren og Remmafjellet bygges.

Statnett bygger ny 420 kV ledning Åfjord – Surna, samt spenningsoppgraderer Surna – Viklandet fra 300 kV til 420 kV for å tilrettelegge for vindkraftproduksjon i Snillfjord-området. Statnett vurderer det som fornuftig å bygge ut vindkraft på Fosen og i Snillfjord siden ny kraftproduksjon kommer inn i en region som i dag har kraftunderskudd [2]. Åfjord – Surna som går via Snilldal har en overføringskapasitet på omtrent 1200 MW.

3.3 Vurderte systemløsninger som er forkastet

3.3.1 Bygge ny 132 kV ledning Snilldal – Svarthammaren, uten å sanere deler av 66 kV ledningen

Det er vurdert å bygge ny ledning Snilldal – Svarthammaren, uten å sanere deler av 66 kV ledningen fra Snillfjord. Dette alternativet gjør at det ikke er nødvendig å en ekstra 132 kV transformator i vindparken. Denne løsningen påvirker TENs nett i mindre grad enn valgt systemløsning, men vil medføre at det er tre parallelle kraftledninger i stedet for to.

Denne systemløsningen er kostnadsoptimal, men er forkastet fordi utbygger vektlegger å minimere det visuelle inntrykket kraftledningene vil ha.

3.3.2 Felles luftledning med Hitra 1 + Hitra 2 fra Snilldal til Svarthammaren

Det bygges en ny 132 kV luftledning gjennom parkområdet mellom Hitra 1 + Hitra 2, og Snilldal transformatorstasjon. Det har vært vurdert å dele masterekke med denne kraftledningen, og ha en tokursledning fra Svarthammaren til Snilldal.

Dette er en løsning som har blitt vurdert, og konsesjonssøkt tidligere, men som ble forkastet da utbyggingsplanene for Svarthammaren var lagt på is.

Løsningen er forkastet fordi:

- Bygging av kraftledningen Hitra – Snilldal er allerede i gang, og på dette tidspunktet er det for sent å koble seg på denne ledningen. Ledningen har ikke kapasitet til å overføre 300 MW fra Svarthammaren.

3.3.3 Transformering til 420 kV i vindparken

Muligheten for å ha transformering til 420 kV i vindkraftverket er undersøkt. Med en slik løsning vil man bare få behov for 420 kV transformator i vindkraftverket, i stedet for transformatorer, på 132 kV og én på 420 kV i Snilldal.

Løsningen er forkastet fordi:

- Dersom man har en transformator i vindparken vil man få behov for et ekstra 420 kV bryterfelt, da det er nødvendig i både vindparken og Snilldal. Videre vil det bli vesentlig høyere kostnader for bygging av luftledningen. Til tross for at det spares penger på innkjøp av transformator, samt at tapene blir lavere, er det økonomisk ugunstig å gå for denne løsningen.

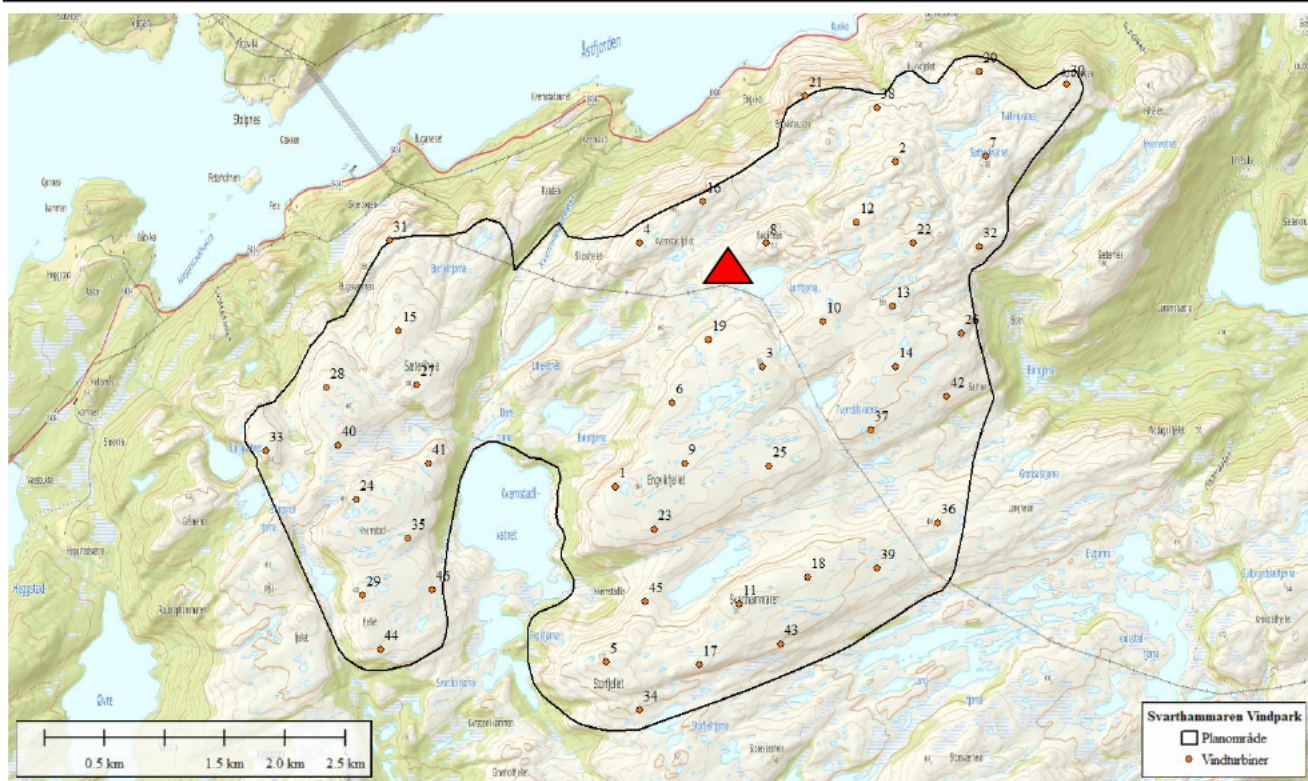
4. Skildring og spesifikasjon av nødvendige tiltak og anlegg

4.1 132 kV transformatorstasjon i Svarthammaren

4.1.1 Plassering av stasjon Svarthammaren

Foreslått plassering av transformatorstasjon i Svarthammaren Vindkraftverk er vist i Figur 2. Plasseringen gjort på følgende grunnlag:

- Transformator etableres nært produksjonstygdepunkt i vindkraftverket for å redusere tap i interne kabelanlegg.
- Tomt må ha tilkomst via vei, være noenlunde egnet for planering og plassering av transformatorer.
- Mulig å skjerme for de største klimabelastninger
- Plassering er lagt nærme de eksisterende kraftledningene som går igjennom parken, for å minimere båndlagt areal fra den nye kraftledningen



Figur 2 – Plassering av transformatorstasjon Svarthammaren

4.1.2 Utrustning transformatorstasjon

Transformatorstasjon i Svarthammaren er utredet med følgende utrustning:

- Krafttransformator 132 kV, [redacted].
- Krafttransformator 132 kV, ytelse avgjøres i samråd med TEN.
- 132 kV bryterfelt mellom line og transformatorer.
- 66 kV bryterfelt mellom line og transformator
- Utendørs transformatorcelle og nødvendig innendørs areal for kontrollanlegg og styring.
- 33 kV koblingsanlegg [redacted].
- Nødvendige kontrollanlegg/reléfelt for transformator og koblingsanlegg.
- Stasjonstransformator, nødstrømsanlegg, sanitæranlegg, oppholdsrom.

Det legges til grunn at transformator og 132 kV koblingsanlegg får utendørs utførelse. Hvorvidt det endelig velges innendørs utførelse av transformatorstasjonen bestemmes etter en nøyere vurdering av snøforhold.

4.2. 132 kV luftledning Svarthammaren - Snilldal

4.2.1 Ledningstrasé

For oversikt over den omsøkt traseen, se Figur 3 eller vedlegg 1.

Det må bygges en ny 132 kV luftledning mellom Svarthammaren og Snilldal transformatorstasjon. Utbygger søker om følgende trasé for denne ledningen:

Fra transformatorstasjon i Svarthammaren Vindkraftverk føres ledningen sørøstover, på nordsiden av eksisterende 66 kV og 132 kV ledninger gjennom parken. Ledningen føres parallelt, langs samme trasé som 132 kV ledningen som er under bygging hele veien inn til Snilldal transformatorstasjon. Ledningen vil til en viss grad gå over Bjørnekammen, i motsetning til eksisterende ledninger som går på nedsiden på sørsiden. Merk at eksisterende 66 kV ledning mellom Snillfjord og Svarthammaren vil saneres.

Trasélengde ca. 13,3 km.

Omtrent 3,2 km av traseen ligger innenfor vindkraftverkets planområde.

Trønderenergi Nett har uttalt at det er uaktuelt å rive 66 kV ledningen før ledningen til vindparken bygges. Ny 132 kV ledning kan derfor ikke gå i samme trasé som dagens 66 kV ledning.

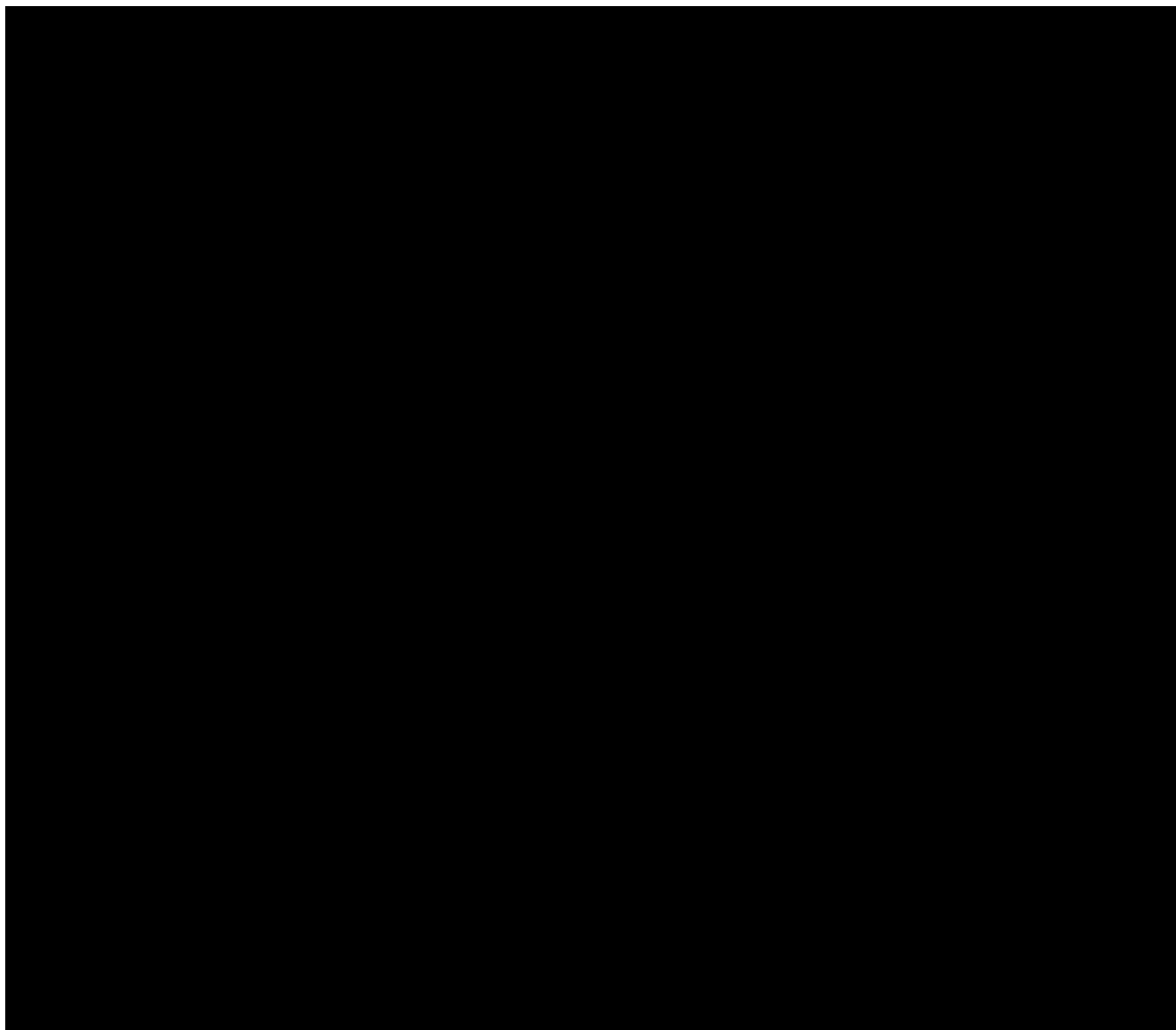


Figur 3 – 132 kV trasé Svarthammaren - Snildal

4.2.2 Traséløsninger inn mot Snildal:

Figur 4 viser planene for Snildal transformatorstasjon. De blå feltene er i bruk mens de røde feltene viser muligheter for utvidelse. Ledningen fra Svarthammaren vil komme inn til Snildal på østsiden av tokursledningen til Snillfjord/Fillan. Det er under prosjektering av Snildal transformatorstasjon lagt opp til en mulig utvidelse av bryterfeltet, og innføring her anses som uproblematisk.

Det er planlagt for ■ transformatorer i Snildal, ■ er under oppføring, det er gitt konsesjon for ■ mens en ■ transformator vil måtte konsesjonssøkes av Statnett.

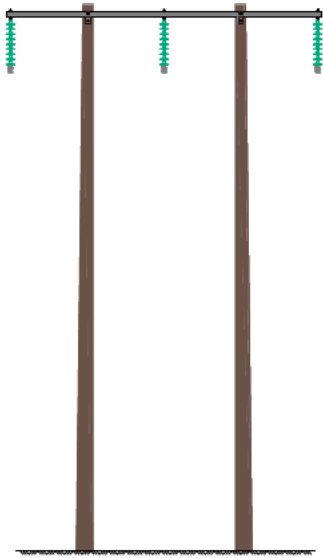


Figur 4 – Løsninger inn mot 132 kV anlegg Snilldal. Det er antatt at Remmafjellet blir bygget og tilknyttet stasjonen.

4.2.3 Spesifikasjon luftledning

Ny 132 kV ledning mellom Snilldal og Svarthammaren skal bygges som luftledning.

For mastebilder/tegninger, se vedlegg 3. Mastene vil forsterkes med stålriger eller kryssavstivning i mastepunkt med høy belastning / vinkelpunkt.

SPESIFIKASJON LUFTLEDNING	
 a) 132 kV portalmast (bæremast)	 b) 132 kV A-mast (forankringsmast, skarpe vinkler)
Mastekonstruksjon	Portalmaster/H-master, med to kreosotimpregnerte trestolper i hver mast. Forsterket med stålriger eller kryssavstivning i mastepunkt med høy belastning / vinkelpunkt. A-master i forankringspunkt og skarpe vinkler.
Mastehøyde:	Typisk 12 – 18 m høyde til travers.
Systemspenning	132 kV
Isolasjonsnivå	145 kV
Isolatormateriale	Glass
Strømførende liner	594-AL59
Termisk overføringsemne	1460 A – 335 MVA (Ved dimensjonering for 80 °C linetemperatur)
Toppliner	Toppline i innføring til stasjon (siste km)
Avstand ytterfase - ytterfase	Normalt 10 meter. 5 meter mellom faser.
Rettsbelte / byggeforbud	Normalt 30 meter. Kan bli større i spesialspenn/lange spenn.

Komposittmaster med lik utforming og linetype 865-AL59 har høyere investeringskostnad, men vil over 25 år ha tilnærmet lik kostnad som løsningen med tremaster når tap-, drift- og vedlikeholdskostnader er inkludert, gitt de økonomiske forutsetningene som er brukt i prosjektet. Det er valgt å gå for tremaster, da investeringskostnadene er lavere, og det er knyttet større usikkerheter til de samlede variable kostnadene over 25 år. Tremaster er også vurdert til å mindre negative visuelle innvirkninger.

4.2.4 Vurdert og forkastet trasealternativ

I parkområdet vil en trasé som ikke går parallelt med eksisterende ledning føre til ytterligere begrensninger i mulige turbinplasseringer. Det er derfor vurdert som lite hensiktsmessig å velge en alternativ trasé gjennom parken.

Det er vurdert om kraftledningen kan gå på sørvestsiden av de eksisterende ledningene gjennom parken og øst til Snilldal transformatorstasjon, uten at dagens 66 kV ledning rives først.

Dette vil medføre at ledningen må krysse under TENs ledning mellom Snilldal og Snillfjord, noe som er en krevende operasjon. TEN har informert om at det ikke er aktuelt å rive 66 kV ledningen før ny ledning bygges, og det vil derfor være nødvendig å bygge ny ledning med 20-30 meter avstand til ledningen som senere skal rives. Dette vil medføre et større rettighetsbelte, da avstanden mellom de to 132 kV ledningene vil bli stor, samt krevende rivingsarbeid, da 66 kV ledningen som må rives ligger midt i mellom to ledninger som er i drift. Det er også usikkert hvorvidt det vil la seg gjøre å krysse ledningen Snilldal – Snillfjord på en hensiktsmessig måte. På grunnlag av overstående punkter er dette alternativet forkastet.

Samling av luftledninger for å redusere inngrep i natur og landskap er tungtveiende, og fordi det ikke er funnet særlige ulemper i trasé for parallellføring er det heller ikke undersøkt alternative traseer.

4.2.5 Kort om vurdering av kabel som alternativ til luftledning

Stortingsmelding 14, 2011-2012, Nettmeldingen [3], redegjør for gjeldende forvaltningspolitikk når det gjelder bruk av kabel i kraftoverføringsnettet:

”Regionalnettet: For nett fra over 22 kV og til og med 132 kV skal luftledning velges som hovedregel.

Jord- eller sjøkabel kan velges på begrensede delstrekninger dersom:

- *Luftledning er teknisk vanskelig eller umulig, som ved kryssing av sjø eller der den kommer nærmere bebyggelse enn tillatt etter gjeldende lover og forskrifter*
- *Luftledning vil gi særlig store ulemper for bomiljø og nærfriluftsområder der det er knapphet på slikt areal, eller der kabling gir særlige miljøgevinster*
- *Kabling kan gi en vesentlig bedre totalløsning alle hensyn tatt i betraktning, for eksempel der alternativet ville vært en innskutt luftledning på en kortere strekning av et kabelanlegg, eller ved at kabling inn og ut av transformatorstasjoner kan avlaste av hensyn til bebyggelse og nærmiljø*
- *Kabling av eksisterende regionalnett kan frigjøre traseer til ledninger på høyere spenningsnivå og dermed gi en vesentlig reduksjon i negative virkninger av en større ledning, eller oppnå en vesentlig bedre trasé for den større ledningen*
- *Kablingen er finansiert av nyttehavere med det formål å frigjøre arealer til for eksempel boligområder eller næringsutvikling, samtidig som bruk av kabel for øvrig er akseptabelt ut fra andre hensyn”*

JP vurderer at ingen av punktene over er relevante ved bygging av ny 132 kV ledning mellom Svarthammaren Vindkraftverk og Snilldal.

JP anser kabling av 132 kV ledning Svarthammaren - Snilldal for å være uaktuelt.

5. Internt kabelnett 33 kV

5.1 Valg av spenning internt kabelnett

Det er i hovedsak tre alternative spenninger for det interne kabelnettet, 22 kV, 33 kV eller 66 kV.

22 kV er først og fremst aktuelt dersom det er samdrift med distribusjonsnett, felles transformering fra 132 kV eller lignende, da tapene vil være vesentlig høyere enn for 33 kV. Tapene vil være lavest for et 66 kV kabelnett, men det vil øke kostnadene for kabler, installasjon og annet utstyr sammenlignet med 22 kV og 33 kV betraktelig, deriblant turbintransformatorer, koblingsutstyr med mer.

Det er vurdert som mest gunstig å drifte det interne nettet i Svarthammaren vindkraftverk på 33 kV.

5.2 Beskrivelse og dimensjonering av kabelnett

Det forutsettes i denne rapporten at turbintransformator i vindturbiner blir plassert i bunnen av turbintårnet. Fra generator i toppen av tårnet og ned til turbintrafoen forlegges kabler for maskinspenning. Fra de enkelte vindturbiner og frem til transformatorstasjonen i vindkraftverket legges et nett av 33 kV jordkabler.

Det tilstrebes at jordkablene legges i egne kabelgrøfter i vegskuldrene i det interne vegsystemet i vindkraftverket. I samme grøft som 33 kV jordkabler fremføres rør med fiberoptisk kabel for kontroll og styring av turbiner. Samtlige kabelanlegg legges i sand med mekanisk beskyttelse og overdekning. I alle kabelgrøfter legges det ned en separat jordtråd.

Ved dimensjonering av 33 kV kabelnett tas det utgangspunkt i kostnadsoptimalt tverrsnitt (det tverrsnittet som gir den laveste summen av anleggskostnader og nåverdi tapkostnader velges). Det vil sørges for at termiske flaskehalsar som kan oppstå ved forlegning av flere kabelsett i samme grøft unngås. Det er i skrivende stund ikke laget en endelig plan for det interne kabelnettet fordi dette avhenger av endelig veiplan og turbinplasseringer.

Det kostnadsoptimale tverrsnittet er avhengig av antall turbiner på radialen, og er som vist under.

Tabell 1 - Kostnadsoptimalt tverrsnitt for kabler

Antall	Kabeltype
1 turbin	TSLF 95 mm ² Al
2 turbiner	TSLF 150 mm ² Al
3 turbiner	TSLF 240 mm ² Al
4 turbiner	TSLF 400 mm ² Al
5 turbiner	TSLF 400 mm ² Al
6 turbiner	TSLF 630 mm ² Al

Hvor lange strekker det blir av hver kabeltype er foreløpig ikke bestemt.

6. Kostnader og økonomiske betraktninger

6.1. Investeringskostnader nettanlegg

Det er gjort et overslag på anleggskostnader for de nødvendige anlegg. Overslaget inkluderer følgende anlegg

- 33 kV internt kabelnett
 - Koblingsanlegg i turbiner er inkludert
 - Turbintransformatorer er ikke inkludert
- 132 kV transformatorstasjon i Svarthammaren, komplett med 132 kV og 132 kV transformatorer, koblingsanlegg på 132, 66 og 33 kV nivå og nødvendige hjelpesystemer.
- 132 kV luftledning Svarthammaren – Snilldal
- Sanering av deler av 66 kV ledningen Snilldal - Fillan

I kostnadsoverslaget legges følgende til grunn:

- Prisnivå 2018.

- 132 kV transformator, 132 kV transformator og koblingsanlegg i Svarthammaren etableres som utendørsanlegg.
- Njordr AS betaler TEN / Statnett anleggsbidrag for utvidelse av nødvendig 132 kV og 420 kV anlegg i Snilldal. Nivået på anleggsbidraget er usikkert, da det er TEN og Statnett som bestemmer. Trafokostnader kan avhenge av om det er trafo nr. 2 eller nr. 3 som må installeres.

Over 25 år vil kostnadene tap-, drift- og vedlikeholdskostnadene for komposittmaster være tilnærmet like som kostnadene for tremaster. Dette skyldes at komposittmastene kan ha ledninger med større tverrsnitt, samt at det er mindre behov for vedlikehold. Stålmaster kan også ha større tverrsnitt, men kostnaden for mastene er vesentlig høyere. Et overslag over de totale kostnadene over 25 år, inkludert anleggsbidrag i Snilldal er oppsummert i tabellen under.

Tabell 2 - Totale kostnader, nettanlegg.

Post	Beskrivelse	Kostnader [NOK]
1	Sum anleggskostnader	169 174 000
2	Prosjektering, rettighetsserverv, plan. og admini. - 8%	13 534 000
3	Anleggsbidrag Snilldal	42 000 000
4	Kapitaliserte tapskostnader	46 746 000
5	Kapitaliserte drift og vedlikeholdskostnader nettanlegg	9 988 125
	Sum kostnader	281 442 125

6.3 Nettkostnader og sensitivitet for endret installert effekt i vindkraftverket.

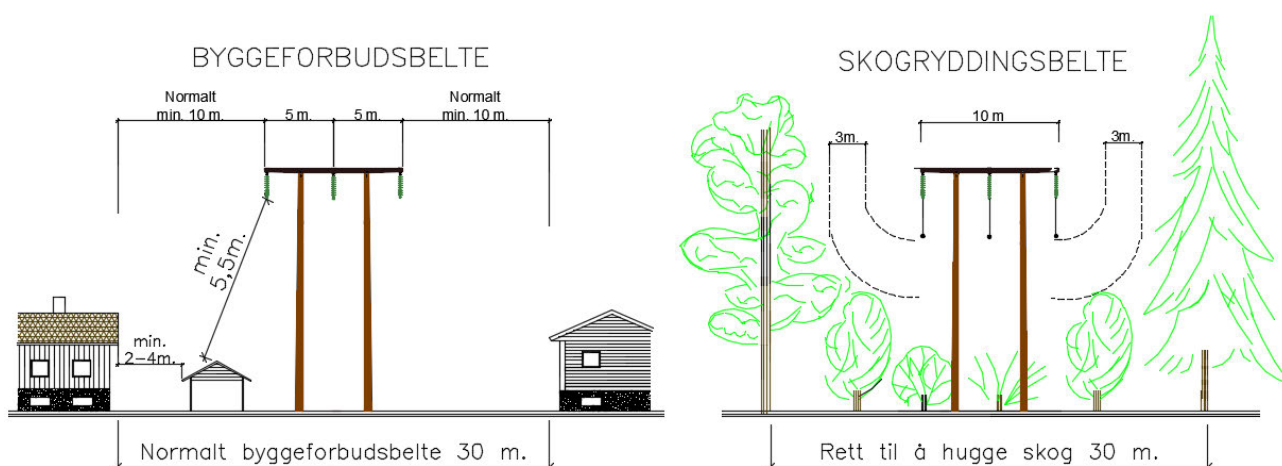
Det er i denne fagrapporten lagt til grunn 46 turbiner á 6 MW i Svarthammaren, som gir totalt installert effekt på 276 MW. Det er i beregninger antatt en produksjon på 300 MW for å ta høyde for teknologiutvikling, og følgelig potensielt økt effektproduksjon. Nettløsningen er skalerbar til langt lavere effekt enn 300 MW. Dersom Remmafjellet bygges ut, og det blir behov for tre transformatorer i Snilldal, vil det være kapasitet til å øke produksjonen med omtrent 10%. Dersom Remmafjellet ikke bygges ut, og det bare installeres to transformatorer i Snilldal vil økt produksjon i Svarthammaren medføre store kostnader. Dette fordi økt produksjon vil medføre et behov for en ny [redacted] krafttransformator, ett 420 kV koblingsfelt og ett 132 kV koblingsfelt, med tilhørende grunn- og betongarbeider, kontrollanlegg og hjelpeanlegg.

7. Arealbruk og rettighetsbelte

7.1 Arealbruk

Langs ledningen skal ledningseier anskaffe rett til å hugge skog som kan være en risiko for ledningen. Ledningseier skal også ha rett til å nekte oppføring av nye bygninger inntil ledningen. Disse rettighetsbeltene vil normal strekke seg 10 m til siden fra ytterfasene på ledningen.

TEN krever at avstanden mellom ledningene er minimum 30 meter senter-senter. Ytterfasen på TENS ledninger er omtrent 3,5 meter fra senter av mast, mens det er 5 meter mellom ytterfasen og senter av mast for vindparkens ledning. Det betyr at rettighetsbeltene til TEN og Njordr vil være nær hverandre, med 1,5 meter mellom. Det vil i praksis føre til at det ikke kan oppføres bygninger mellom ledningene, selv om det ikke inngår i TEN eller vindparkens rettighetsbelte, se vedlegg 5.



Figur 5 – Rettighetsbelter langs ledning. Merk at TENS 132 kV ledning har en senter-senter avstand til TENS ledning på 30 meter fra Njordrs ledning, noe som i praksis vil medføre et bredere byggeforbuds- og skogryddingsbelte.

Båndlagt areal for en ny 132 kV Svarthammaren – Snilldal blir som følger:

Tabell 3 - Båndlagt areal, kun ny ledning

Strekning:	Lengde [km]	Båndlagt areal [daa]
Totalt	13,27	398,1
Utenfor planområde	10,13	303,90

Tabellen viser det direkte båndlagte arealet, og inkluderer ikke de 1,5 meterne mellom produksjonsledningen og TENS 132 kV ledning.

9 km av 66 kV ledningen vil saneres, noe som frigir 189,0 daa båndlagt areal. Av dette er 144,9 daa i traseen hvor ledningene går parallelt fra Ellingsbekk-dalen til Svarthammaren, hvorav 71,4 daa er i planområdet og 73,4 daa utenfor planområdet. Mellom Snillfjord transformatorstasjon og Ellingsbekk-dalen vil det ikke lenger gå en kraftledning, noe som frigir 44,1 daa.

Totalt vil økning i båndlagt areal bli 209 daa. Av dette er 186 daa utenfor planområdet.

Tabell 4 - Endring i båndlagt areal, inkludert sanering av 66 kV ledning

Strekning:	Lengde [km]	Båndlagt areal [daa]
Ny ledning	13,27	398,1
Sanert ledning	9,0	-189,0
Totalt		209,1

7.2 Rettigheter

Ledningseier må ha varige rettigheter for de elektriske overføringsanleggene som bygges i forbindelse med etablering av Svarthammaren Vindkraftverk.

1. Rett til bygging og fremtidig drift av anlegg:

Njordr AS skal ha rett til å føre opp, vedlikeholde og fornye master med eventuelle barduner, samt rett til å legge ned jordelektroder. Ledningseieren skal også ha rett til å strekke ledninger mellom mastene, rett til å sette opp varselstilt og/eller andre markeringer.

2. Rett til transport:

Njordr AS skal også ha rett til å utføre transport av materialer og skogsvirke, og rett til adkomst til og fra ledningstraseen i den grad det er nødvendig for bygging, drift og vedlikehold av kraftledningen/jordkabel. Herunder skal ledningseieren også ha rett til å nytte alle eksisterende private veger. Bygging av nye veier eller andre transportinnretninger skal bare skje i samarbeid, og etter avtale, med grunneier.

3. Byggeforbud:

Det vil ikke bli tillatt å føre opp viktige bygninger som bolighus, driftsbygninger, fritidshus eller andre bygninger større en 50 m², eller bygninger med stor verdi eller bygninger som er beregnet for varig opphold av mennesker, innenfor et rettighetsbelte som strekker seg 10 meter ut fra ytterste faseledning. Under lange spenn/spesialspenn vil denne avstanden bli større. Mindre viktige bygninger som garasjer, drivhus, skur og utlær, kan under visse omstendigheter oppføres innenfor rettighetsbeltet. Oppføring må imidlertid avklares med ledningseieren.

4. Skogrydding:

Innenfor det nevnte rettighetsbeltet skal ledningseieren ha rett til å rydde skog for å få nødvendig klaring til ledninger og master. Imidlertid kan skogryddingen innskrenkes eller falle bort (0-belte) der ledningen går så høyt over skogen at denne kan vokse opp i full lengde. I spesialspenn med stor faseavstand kan skogryddingsbeltet bli utvidet.

5. Taubaner - løypestrenger:

Taubaner, løypestrenger og lignende kan ikke uten videre anlegges og nyttes nærmere kraftledningen enn 30 meter, regnet fra nærmeste strømførende fase. Dersom forholdene ligger til rette for det, eller dersom det blir anordnet spesielle sikkerhetstiltak, kan avstanden reduseres og i enkelte tilfeller kan det også anlegges krysninger. Ledningseieren må i så fall kontaktes og det må kontrolleres at nærføringen/krysningen blir betryggende.

Bortsett fra ovenstående restriksjoner i pkt. 1-5, vil grunneier kunne benytte klausulert areal til dyrking, beite, hagebruk, og i begrenset omfang eventuelt juletreproduksjon.

7.3 Erverv av rettigheter

For kraftledninger skal det ikke erverves eiendom, men kun rettigheter som nevnt i forrige avsnitt. *Oppgave over de eiendommer og rettighetshavere som blir berørt av tiltakene er gitt i vedlegg 4.*

Vederlag for rettighetene og eiendommene blir fastsatt som en **engangssum** for all fremtid, enten vha. minnelige avtaler, eller ved offentlig skjønn. Grunneiere/rettighetshavere har rett til sakkyndig (juridisk) hjelp under dette arbeidet.

Anskaffelser av rettigheter skjer **vanligvis** på følgende måte:

1. Søknad om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse (*Konsesjonssøknad*)
2. Krav om skjønn sendes til skjønnsretten. Grunneier blir stevnet til skjønnsretten og får rett til sakkyndig hjelp.
3. Arealoppgaver utarbeides.
 - Oppgaver over skog som må ryddes utarbeides av skogsakkyndig.

- Oppgave over inngrep på de enkelte eiendommer utarbeides.
- 4. Det kan startes forhandlinger om minnelige avtaler.
- 5. I den grad man ikke blir enige om en minnelig avtale, vil vederlag bli fastsatt av skjønnnsretten. Vederlag skal utbetales med tillegg av renter.

I avtaler eller utarbeidede skjønnnsforutsetninger skal det i detalj fremgå hvilke rettigheter og forpliktelser partene har.

8. Elektromagnetiske felt og helse

8.1 Forvaltningspraksis magnetiske felt og nærføringer med hus

Rundt alle elektriske anlegg i drift oppstår det lavfrekvente elektromagnetiske felt, inndelt i magnetfelt og elektriske felt. Magnetfelt, som måles i mikrottesla (μT), trenger gjennom vanlige bygningsmateriale og er vanskelig å skjerme. Elektriske felt, som måles i volt per meter (V/m) stoppes effektivt av vegger og tak, og er derfor ikke i fokus når man vurderer helsevirkninger av elektromagnetiske felt.

Statens strålevern ga i 2017 ut en rapport som inneholder oppdaterte opplysninger om magnetiske felt fra høyspenningsanlegg, mulige helsevirkninger av å bo og oppholde seg nært høyspenningsanlegg, gjeldende regelverk og etablert forvaltningspraksis [3]. Utdrag fra rapporten er inkludert under:

«Det er ikke dokumentert noen negative helseeffekter ved eksponering for elektromagnetiske felt så lenge verdiene er lavere enn grenseverdien på 200 μT . Dette gjelder for voksne og barn. I dagliglivet vil ingen bli eksponert for verdier nær grenseverdien.»

«Omfattende eksperimentell forskning på celler og dyr har ikke avdekket noen sammenheng mellom eksponering for lavfrekvente magnetfelt og utvikling av kreftsykdom. [...], men på grunn av at det fremdeles er vitenskapelige usikkerhet, kan man ikke fullstendig utelukke en mulig sammenheng. På bakgrunn av dette har WHO klassifisert magnetfelt som mulig kreftfremkallende.»

Fra 2006 er det offisiell forvaltningsstrategi i Norge at det ved bygging av nye ledninger eller ved anlegging av bygg nær kraftledninger, så skal det utredes mulige tiltak og kostnader ved disse, dersom *gjennomsnittlig* strømstyrke i ledningene gir et sterkere magnetfelt enn 0,4 μT i bygninger ment for varig opphold av mennesker. Med dette menes boliger, skoler eller barnehager. Eventuelle avbøtende tiltak kan være flytting av linjen eller endring av linekonfigurasjonen.

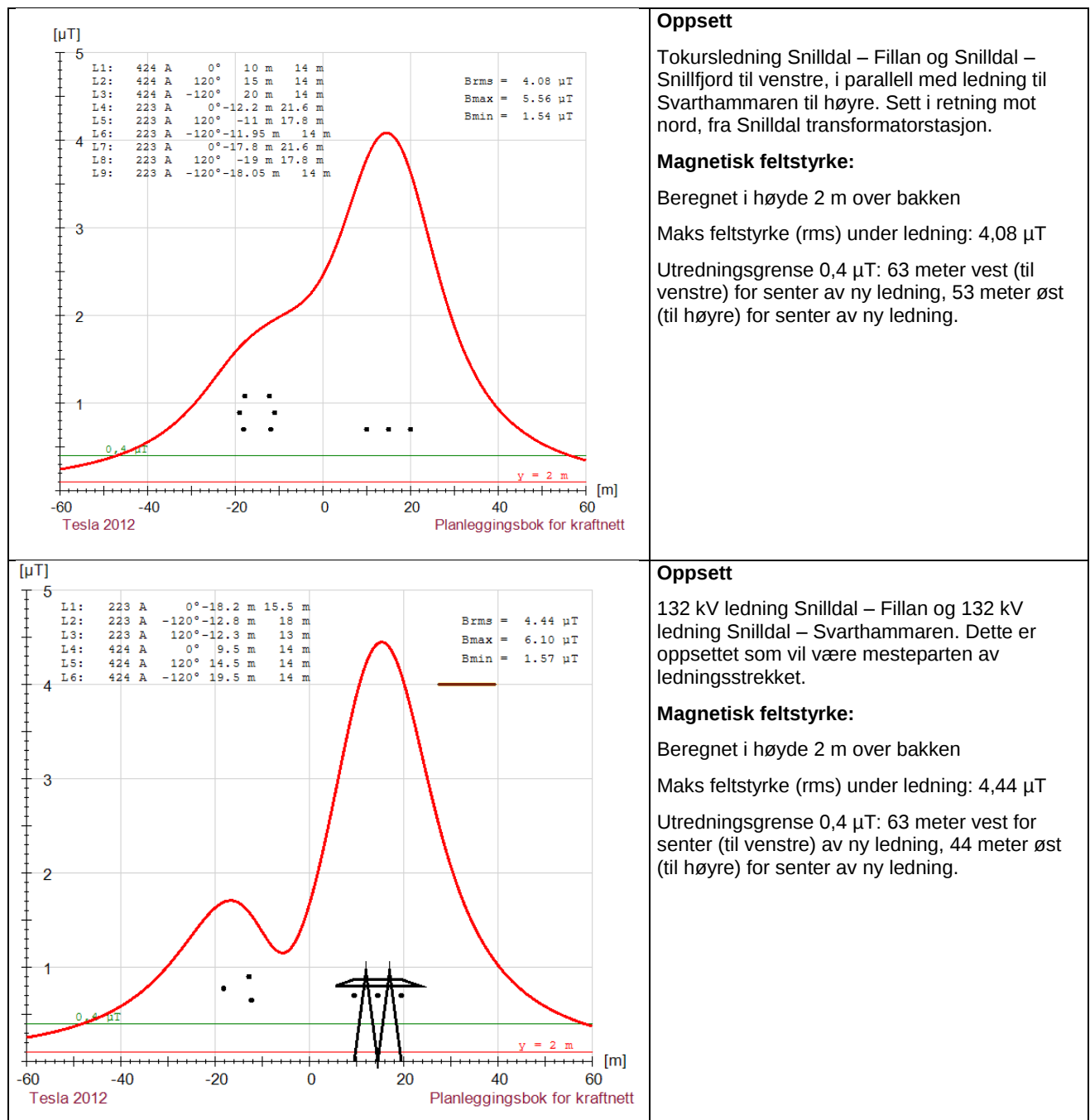
«0,4 μT er et utredningsnivå satt av norske myndigheter. 0,4 μT er ikke en grenseverdi fordi det ikke er dokumentert en årsakssammenheng mellom lavfrekvente magnetfelt og høyere forekomst av barneleukemi.»

«Det er i noen få tilfeller akseptert at bygg får feltnivåer opp til 2–3 μT . Dette begrunnes da med at kostnadene med å redusere feltnivåene er svært høye og at anbefalt forvaltningspraksis forutsetter tiltak som har små kostnader og ikke gir andre ulemper av betydning.»

8.2 Beregning av magnetiske felt

Årlig energitransport på 132 kV ledning Svarthammaren - Snildal blir ca. 850 GWh, noe som tilsvarer en gjennomsnittlig strøm på ca. 424 A. Ledningen har flatt oppheng som vis i 4.2.3.

Beregning i programmet Tesla 2012 er vist i figur under:



Figur 6 - Beregnet magnetfelt mellom Snilldal transformatorstasjon og Bjørnekammen

Utredningsgrensen langs ny 132 kV ledning Snilldal – Svarthammaren vil ligge på 48 m fra senterline. JP har ikke kjennskap til flyt i ledningen Snilldal – Snillfjord, og har antatt en flyt på 223 A i retning Snillfjord. Det er sannsynlig at flyten er vesentlig lavere enn dette, og den magnetiske feltstyrken vil dermed trolig være lavere enn det som er vist her.

Det er kun to bygninger som kan komme innenfor 0,4 μT grensen, en hytte ved Tverrdalsvatnet og en hytte ved Lomtjørna, begge gnr. 19, bnr. 1. Hytter regnes ikke som «bygninger ment for varig opphold av mennesker», og det er derfor ikke grunnlag for å gjøre tiltak for å redusere magnetfeltene [3].

Hytten ved Tverrdalsvatnet vil ha en magnetisk feltstyrke på mellom 0,64 – 1,05 μT, avhengig av faserekkefølgene på ledningene forbi hytten. Hytten ved Lomtjørna vil ha en magnetisk feltstyrke på 0,36 μT, uavhengig av faserekkefølge.

9. Byggemetode, transport og anleggsvirksomhet

9.1 Anleggsperioden

Det vil bli utarbeidet en transportplan både for bygging av ny kraftledning og for bygging av det interne veinettet og kabelnettet i vindparken.

Trønderenergi Nett bygger i dag en 132 kV ledning i samme trasé som Njordrs kraftledning vil gå. I forbindelse med byggingen vil det bli laget til anleggsveier, riggplasser for mellomlagring av stolper, liner og annet utstyr. Plassering av disse er beskrevet i TENs MTA-plan. TEN er åpen for å overlate eksisterende anleggsveier og riggplasser til utbygger, under forutsetning av at utbygger forplikter seg til å overta istandsetting av nevnte områder, og oppnår enighet med grunneier om forlenget anleggsperiode [4]. Det er lagt til grunn i konsesjonssøknaden at det trolig er lite nødvendig å opparbeide nye riggplasser, anleggsveier etc. i forbindelse med bygging av luftledningen.

Transport av materiale frem til mastepunkt i kraftledningstraseen vil i stor grad bli gjort med helikopter, men også mindre terrenggående kjøretøy og beltevogner der det er hensiktsmessig. For å komme frem med personell og lettere materiell/utstyr benyttes terrenggående kjøretøy og beltevogner, eventuelt helikopter i vanskelig tilgjengelige områder. Eksisterende veier vil benyttes der det er til nytte.

Nødvendige utbedringer av vei, opparbeiding av riggplasser og trommelplasser skal skildres detaljert i MTA-plan i etterkant av konsesjonsvedtaket, og alle tiltak skal avklares mot kommune og grunneiere. Det legges til grunn at det kreves minimalt med anleggsarbeid utover det TEN allerede har utført. I MTA-planen vil det beskrives hvordan nevnte områder vil istandsettes etter fullført arbeid.

I anleggsperioden vil det bli behov for bruk av følgende maskiner:

- Helikopter for transport av nødvendig materiell og utstyr frem til mastepunkter.
- Ulike terrenggående kjøretøy for transport av lettere materiell.
- Snøscooter/beltvogn. Noe materiell kan eventuelt transporteres ut om vinteren på snødekt mark.
- Gravemaskin for reising av stolper/linjer (kun mastepunkt hvor en kommer frem med gravemaskin).

Transport av transformator, koblingsanlegg og annet stasjonsutstyr vil gå langs veiene som bygges i forbindelse med vindparken. Dette beskrives i detalj i MTA-plan i etterkant av konsesjonsvedtaket.

9.2 Virksomhet i driftsperioden

I driftsperioden vil kontroll/befaring av kraftledningen vil bli gjort fots eller med helikopter. Helikopter vil særlig bli benyttet på steder som er vanskelig tilgjengelig. Kontroll/befaring kan delvis gjøres vintertid på snødekt mark. Dersom en finn det nødvendig med vedlikehold/reparasjoner vil det, avhengig av omfang, bli benyttet følgende maskiner:

- Helikopter for transport av materiell.
- Ulike terrenggående kjøretøy for transport av lettere materiell.
- Snøscooter for inspeksjon og transport vinterstid.
- Ved skifte av stolper: manuelt arbeid og/eller med gravemaskin. Helikopter kan være mulig.

REFERANSER:

- [1] Statnett SF, *E-post (24.01.2019, Anders Ballarli): "Oppsummering av møte 21.11.2018 om nettet rundt Skardsøya"*.
- [2] Statnett SF, «Konsesjon for tilrettelegging av vindkraft i Midt-Norge,» 29 01 2019. [Internett]. Available: <https://www.statnett.no/her-bygger-vi/region-midt/afjord-surna/Nyheter/konsesjon-for-tilrettelegging-av-vindkraft-i-midt-norge2/>.
- [3] Statens strålevern, «Bebyggelse nær høyspenningsanlegg. Informasjon om magnetfelt fra høyspenningsanlegg,» 2017.
- [4] Trønderenergi Nett AS, *E-post (19.12.2018, Hilde Stangeland): "Spørsmål vedr. sanering av ledning Snillfjord - Fillan"*.