

Mai 2013

KONSESJONSSØKNAD

SØLVBEEKKEN KRAFTVERK



**RANA KOMMUNE
NORDLAND FYLKE**

Ranakraft AS
Markaveien 2B
8618 Mo i Rana

NVE – Konsesjons og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Mo i Rana den 14.mai 2013

Søknad om konsesjon for bygging av Sølvbekken kraftverk – Rana kommune – Nordland fylke

Ranakraft har utarbeidet planer for bygging av Sølvbekken kraftverk. Det søkes herved om å få utnytte vannfallet i Sølvbekken i Rana kommune i Nordland fylke, og det søkes om følgende tillatelser:

1. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å bygge Sølvbekken kraftverk hovedsakelig i samsvar med fremlagte planer.

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Sølvbekken kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning. Vi ber om en snarest mulig behandling av søknaden.

Med vennlig hilsen
Ranakraft AS



Rune Sveinsen

Daglig leder

Telefon: 75 15 16 80

Mobil: 99 70 44 07

e-post: rune.sveinsen@fjellkraft.no

Sammendrag

Sølvbekken søkes utnyttet til kraftproduksjon gjennom bygging av Sølvbekken kraftverk. Kraftverket vil utnytte et om lag 117 m høyt fall i Gubbeltåga mellom kote 762 og kote 645 med kraftstasjon i dagen, utløp like oppstrøms eksisterende tunnelinntak, (Statkraft). Det totale nedbørsfeltet oppstrøms vanninntaket er på 31,1 km². Installert effekt vil være 2,75MW, årsproduksjon vil være 7,2 GWh, fallhøyden vil være 117 meter, vannveien består av nedgravd rør. Tiltaket vil ikke få reguleringsmagasin. Dersom både Sølvbekken og Gubbeltåga får konsesjon ligger det i planene at aggregatene samlokaliseres i en og samme kraftverksbygning som blir liggende i dagen. Flere andre utbyggingsalternativer er vurdert, men ut fra en helhetsvurdering er man landet på omsøkt alternativ. Alternativ med nedre del av rørgaten og kraftstasjon i fjell og utløp direkte inn i eksisterende overføringstunnel er forkastet. Kunstige Sølvbekken har sitt utløp i Gubbeltåga bare et par hundre meter ovenfor tunnelinntaket der avrenningen fra Gubbeltåga inngår som en del av nedbørsfeltet til Rana Kraftverk (Statkraft). Gubbeltåga overføres via tunnel til Kaldvatnet og videre til Akersvatnet. Således er vassdraget allerede sterkt regulert. Omsøkte utbygging medfører en bedre energitutnyttelse av allerede berørte vassdrag, (Gubbeltåga og Sølvbekken samlet vurdert). Ut fra tiltakshavers vurdering vil dette tiltaket sammen med de andre planlagte kraftverkene i Dunderlandsdalen og planlagt nettilknytning bidra til økt kortslutningsytelse i SVABO, noe som vil bidra positivt med hensyn på flimmerproblematikken forårsaket av Mo Industripark.

Elkem planlegger dagbrudd for uttak av kvarts i området Nasafjellet vest for Bolna i Randalen. Planområdet er på totalt 992 daa. Nasafjell, som ligger nord-øst i Rana kommune mellom E6 og svenskegrensa, regnes for å være et av Nord-Europas største og viktigste gangkvartsfelter. Elkem Salten ønsker å bruke denne forekomsten for å sikre nær tilgang av råstoffer til sin produksjon. Avstanden mellom Elkems planlagte dagbrudd for kvarts og berørt område i forbindelse med kraftverket er om lag 6,5 km.

En vannkraftutbygging vil føre til en reduksjon av vassføringen på berørt elvestrekning. Dette vil påvirke landskapet. Inntaksdammen, som kommer til å være synlig, vil få negativ innvirkning på landskapet. Det samme gjelder kraftstasjonen i nedre del av prosjektområdet. Sår i landskapet etter nedgraving av rørledningen blir synlig i flere år, men vil etter hvert reverseres og bli mindre synlig. Tiltaket medfører at inngrepsfrie naturområder INON ikke blir redusert. Deler av området er i betydelig grad preget av menneskelig virksomhet. En anleggsvei går gjennom Sør- Randalen og fram til berørt område. Veien er bygget i tilknytning til eksisterende vanninntak/ overføringstunnel i Gubbeltåga. Denne inntaksdammen, samt steintipp i forbindelse med tunnel- anlegget, er godt synlig i landskapet. Sølvbekkens løp er endret som følge av eksisterende kraftutnyttning i området. Opprinnelig rant Sølvbekken ut av tjern på kote 784 i nordvestlig retning, med utløp i Gubbeltåga om lag 2,5 km nedenfor tunnelinntaket. I dag renner den ut av tjern på kote 784 i sørøstlig retning og har sitt utløp i Gubbeltåga et par hundre meter ovenfor tunnelinntaket. Både demning i tjern på kote 784 og flere små demninger langs elva er synlige elementer i tilknytning til dette. En utbygging av Sølvbekken vil ikke påvirke inngrepsfrie områder (INON).

Eneste kjente kulturminne er Randalskåta som ligger om lag 200 meter fra eksisterende adkomstvei og om lag 320 meter fra nærmeste ytterkant av tiltaksområdet. Tiltaket vil ikke påvirke nevnte kulturminne. Andre kulturminner, verneverdier eller samiske kulturminner i området er ikke kjent.

Med unntak av et parti med glissen fjellbjørkeskog på lav skogbonitet i nedre del (opp til ca kote 720), er berørt område preget av treløs fjellvegetasjon og bart, glattskurt berg. I området med bjørkeskog dominerer lite næringskrevende bærlyngvegetasjon, i fuktige partier stedvis med innslag av vier- og høgstaudearter. Over skoggrensen er det delvis forekomst av næringskrevende flora.

Ingen nasjonalt rødlistede arter ble påvist i området berørt av kraftverksetableringen. Det er imidlertid kjent at Saltfjellet innehar en bestand av fjellrev (rødlistestatus direkte truet), og det har vært yngling de senere år i området øst for Sør- Randalen. Det ble ikke registrert hi under befaringen, og det er ikke kjent for rapportforfatter hvor hiene befinner seg.

Tiltaket fører til en reduksjon i vannføringa i bekken nedenfor inntak og ned til kraftstasjon. Rørgata forårsaker mindre inngrep i terrenget. Det er ikke registrert sårbare naturverdier som er avhengig av dagens vannføring, men det antas at enkelte vanntilknyttede arter blir negativt påvirket. Også noen fuktighetskrevenne mosearter *kan* bli negativt påvirket, men kun vanlige arter ble registrert. Rørgata vil stedvis gå gjennom partier med rik/kravfull flora. Med forbehold om fjellrevens situasjon i området, anses tiltaket samlet å få middels til små negative virkninger på det biologiske mangfoldet.

Berørt område brukes av reindriverne som Vinterbeite 1, seinvinterland. Det finnes en flyttlei ca 3 km øst ad planlagt vanninntak. Tiltaket kommer ikke i konflikt med kalvingsområder, eller andre reindriftsanlegg eller andre særverdiområder). Det er fra reindriftssamenes side et ønske om jordkabel fremfor luftlinje for transport av krafta til eksisterende nett. Berørt areal er svært begrenset og tiltaket er vurdert til å ha liten negativ konsekvens for samiske interesser.

Sammendrag Sølvbekken kraftverk			
Fylke	Kommune	Gnr	Bnr
Nordland	Rana	147	15
Elv	Nedbørsfelt [km ²]	Inntak kote	Utløp kote
Sølvbekken	Alt A: 31,12	Alt A: 762	Alt A: 645
Fallhøyde [m]	Slukeevne maks [m ³ /s]	Slukeevne min [m ³ /s]	Installert effekt [MW]
Alt A: 117	Alt A: 2,85	Alt A: 0,19	Alt A: 2,750
Produksjon pr år [GWh]	Utbyggingspris [kr/kWh]	Utbyggingskostnad [mill. kr]	Rørgate lengde [m]
Alt A: 7,2	Alt A: 4,14	Alt A: 29,70	Alt A: 1180
Rørgate diameter [m]	Overføringer	Reguleringer	Minstevannføring sommer [m ³ /s]
Alt A: 1,1 - 1,0	Alt A: nei	Alt A: nei	Alt A: 0
Minstevannføring vinter [m ³ /s]	Spesielle brukerinteresser	Spesielle naturtyper	Rødlistearter
Alt A: 0	Alt A: nei	Alt A: nei	Alt A: ja

Innhold

1. Innledning.....	5
1.1. Om søkeren	5
1.2. Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3. Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4. Dagens situasjon og eksisterende inngrep	6
1.5. Sammenligning med nærliggende vassdrag	7
2. Beskrivelse av tiltaket	8
2.1. Hoveddata	8
2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ	9
2.3. Kostnadsoverslag	17
2.4. Fordeler ved tiltaket	17
2.5. Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer	18
3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn.....	21
3.1. Hydrologi (virkninger av utbyggingen)	21
3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	23
3.3. Grunnvann, flom og erosjon	23
3.4. Biologisk mangfold og verneinteresser	24
3.5. Fisk og ferskvannsbiologi.....	25
3.6. Flora og fauna	26
3.7. Landskap	27
3.8. Kulturminner	29
3.9. Landbruk.....	29
3.10. Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	29
3.11. Brukerinteresser	29
3.12. Samiske interesser	30
3.13. Samfunnsmessige virkninger	30
3.14. Konsekvenser av kraftlinjer	30
3.15. Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger	31
4. Avbøtende tiltak	31
5. Referanser og grunnlagsdata	32
Bilag til søknaden	32

1. Innledning

1.1. Om søkeren

Grunneieren Statskog SF har inngått en fall-leieavtale med Ranakraft der Ranakraft har tillatelse til å søke om konsesjon for å bygge ut fallet. Hvis konsesjon blir gitt vil Ranakraft stifte et selskap som står som eier av Sølvbekken kraftverk. Selskapet vil bli eid av Ranakraft sammen med interesserte investorer. Konsesjonen vil da bli overført til dette selskapet. Tiltakshaver legger et langsiktig perspektiv til grunn for utbyggingen for å sikre gode økonomiske resultater. Tilgjengelige ressurser ønskes utnyttet på en optimal måte med hensyn til økonomi og miljø.

1.2. Begrunnelse for tiltaket

Ranakraft og grunneieren Statskog (heretter grunneier), har inngått en avtale vedrørende kraftutbygging i vassdraget. Avtalen innebærer at grunneier gir Ranakraft rett til bygging og drift av et kraftverk som utnytter kraftpotensialet i elva. Etter at kraftverket er ferdig bygd, vil selskapet nevnt ovenfor stå som eier og driver av anlegget. Tiltaket ønskes gjennomført for å kunne nyttiggjøre seg energipotensialet ved å utnytte fallet i Sølvbekken. Tiltaket fører til økt verdiskapning i lokalmiljøet, basert på mest mulig lokalt ressursbruk.

Sølvbekken kraftverk		
Installasjon	kW	2750
Produksjon, årlig middel	GWh	7,2
Utbyggingskostnad	mill. kr	29,7
Utbyggingspris	kr/kWh	4,14

Tabell 1: Hoveddata

1.3. Geografisk plassering av tiltaket

Sølvbekken ligger i Sør-Randalen, vel 70 km nord for Mo i Rana, Rana Kommune, Nordland fylke. Sølvbekken renner fra Sølvvatnet som har sitt nedslagsfelt på Svensk side av grensen, og har sitt utløp i Gubbeltåga ca 200 meter oppstrøms et av inntakene til Ranakraftverkene. Gjeldende 1:50.000 kart over området er 2127-IV VIRVATNET. Oversiktskart over område i målestokk 1:50 000 er vedlagt (bilag 1). Økonomisk kartverk i målestokk 1:5000 finnes ikke tilgjengelig for berørt område.



Figur 1: Geografisk plassering av tiltaket.

1.4. Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Deler av området er i betydelig grad preget av menneskelig virksomhet. En anleggsvei går gjennom Sør- Randalen og fram til berørt område. Veien er bygget i tilknytning til eksisterende vanninntak/ overføringstunnel i Gubbeltåga. Denne inntaksdammen og steintipp i forbindelse med tunnelanlegget, er godt synlig i landskapet. En antenne (forsvarsanlegg) som står på toppen av Andfjellet, om lag 4 km i vestlig retning fra planlagt kraftstasjon, har forholdsvis stor fjernvirkning. Vei til antennen er bygget fra Virvassdalen som er nabodalen i vestlig retning.

Sølvbekkens løp er endret som følge av eksisterende kraftutnyttning i området. Opprinnelig rant Sølvbekken ut av tjern på kote 784 i nordvestlig retning, med utløp i Gubbeltåga om lag 2,5 km nedenfor tunnelinntaket. I dag renner den ut av tjern på kote 784 i sørøstlig retning og har sitt utløp i Gubbeltåga et par hundre meter ovenfor tunnelinntaket. Både demning i tjern på kote 784 og flere små demninger langs elva er synlige elementer i tilknytning til dette. Det kunstige elveløpet har laget til dels store erosjonsskader i terrenget, spesielt i nederste del.

Nedlagte Nasa Sølvgruver ligger 7-8 km i nordøstlig retning.

Gubbeltåga er overført via overføringstunnel til Rana Kraftverk. Vanninntaket til denne overføringstunnelen er godt synlig i landskapsbildet. Steintippen etter denne tunnelutbyggingen synes også relativt godt i landskapsbildet.

Det er gode atkomstmuligheter til området. Det planlegges å bruke eksisterende anleggsvei inn til området hvor planlagt kraftstasjon skal ligge. Anleggsveien avsluttes her ved snuplass ved ovennevnte vanninntak. Ellers er det forholdsvis små eksisterende inngrep i området. Eksisterende inngrep i området er illustrert i bilag 9.

Planlagte inngrep i forbindelse med Gubbeltåga kraftverk er illustrert i utbyggingsplan bilag 2 samt figur 2 og 3. Angående inngrepsfrie områder vises til pkt. 3.7.

Andre planlagte inngrep i området

Elkem planlegger å bruke kvartsforekomsten på Nasafjellet i Rana for produksjon av silisiumprodukter ved Elkem Salten i Sørfold. Uthenting av kvarts vil i følge Elkems utredninger ha moderate miljøeffekter. Nasafjell, som ligger nord-øst i Rana kommune mellom E6 og svenskegrensa, regnes for å være et av Nord-Europas største og viktigste gangkvartsfelter. Elkem Salten ønsker å bruke denne forekomsten for å sikre nær tilgang av råstoffer til sin produksjon. Avstanden mellom Elkems planlagte dagbrudd for kvarts og berørt område i forbindelse med kraftverket er om lag 6,5 km.

1.5. Sammenligning med nærliggende vassdrag

Det er ingen nærliggende verna vassdrag. Avstanden til nærmeste verneområde, Saltfjellet – Svartisen nasjonalpark ligger 8 – 10 km i nordlig retning. Tiltaket kommer ikke i berøring med nasjonalparken.

I tillegg til Sølvbekken kraftverk som er under planlegging sammen med Gubbeltåga kraftverk, har Miljøkraft Nordland AS prosjektene Messingåga kraftverk og Hjartås kraftverk under planlegging. Messingåga kraftverk har status «søknad forberedes (ikke KU)» mens Hjartås kraftverk har status «melding KU sak». Fjellkraft AS har i samarbeid med Miljøkraft Nordland et større kraftverk underplanlegging (Randal kraftverk). Her er status at Norconsult arbeider med meldingen som p.t. ikke er sendt NVE. Bolnabekken som har sitt utløp i Ranaelva vel 8 km i nordvestlig retning har muligens et visst potensiale for kraftutbygging, men tiltakshaver kjenner ikke til at noen har dette prosjektet under utvikling. Nærmeste utbygde småkraftverk er Strandjordelva kraftverk som ligger i overkant av 24 km i vestlig retning. Lenger ned i Dunderlandsdalen ligger flere utbygde småkraftverk, spesielt i området rundt Ørtfjellet / Storforshei.

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1. Hoveddata

Sølvbekken kraftverk		
TILSIG		Hovedalternativ
Nedbørfelt*	km ²	31,1
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	36,1
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	36,8
Middelvannføring	m ³ /s	1,14
Alminnelig lavvannføring	l/s	81
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	147
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	19
Restvannføring**	m ³ /s	3,12
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	762,0
Magasinvolum	m ³	2000
Avløp	moh.	645
Lengde på berørt elvestrekning	m	1180
Brutto fallhøyde	m	117
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,26
Slukeevne, maks	m ³ /s	2,85
Slukeevne, min	m ³ /s	0,190
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	200
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	0
Tilløpsrør, diameter	mm	1100 - 1000
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	1180
Overføringsrør/tunnel, lengde	m	-
Installert effekt, maks	kW	2750
Brukstid	timer	2607
REGULERINGSMAGASIN		
Magasinvolum	mill. m ³	-
HRV	moh.	-
LRV	moh.	-
Naturhestekrefter	nat.hk	-
PRODUKSJON***		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	1,3
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	5,9
Produksjon, årlig middel	GWh	7,2
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (år)	mill. kr	29,7
Utbyggingspris (år)	kr/ kWh	4,14

Tabell 2: Oversikt hoveddata for kraftverket

*Totalt nedbørfelt, inkl. overføringer, som utnyttes i kraftverket

**restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrasket

Elektriske anlegg

Sølvbekken kraftverk	
Generator, ytelse kVA	2750
Generator, spenning kV	6,6
Generator type	Synkron
Transformator, ytelse MVA	3,0
Transformator, omsetning kV/kV	6,6/22
Kraftlinjer, lengde km	23,5
Kraftlinjer, nominell spenning kV	22

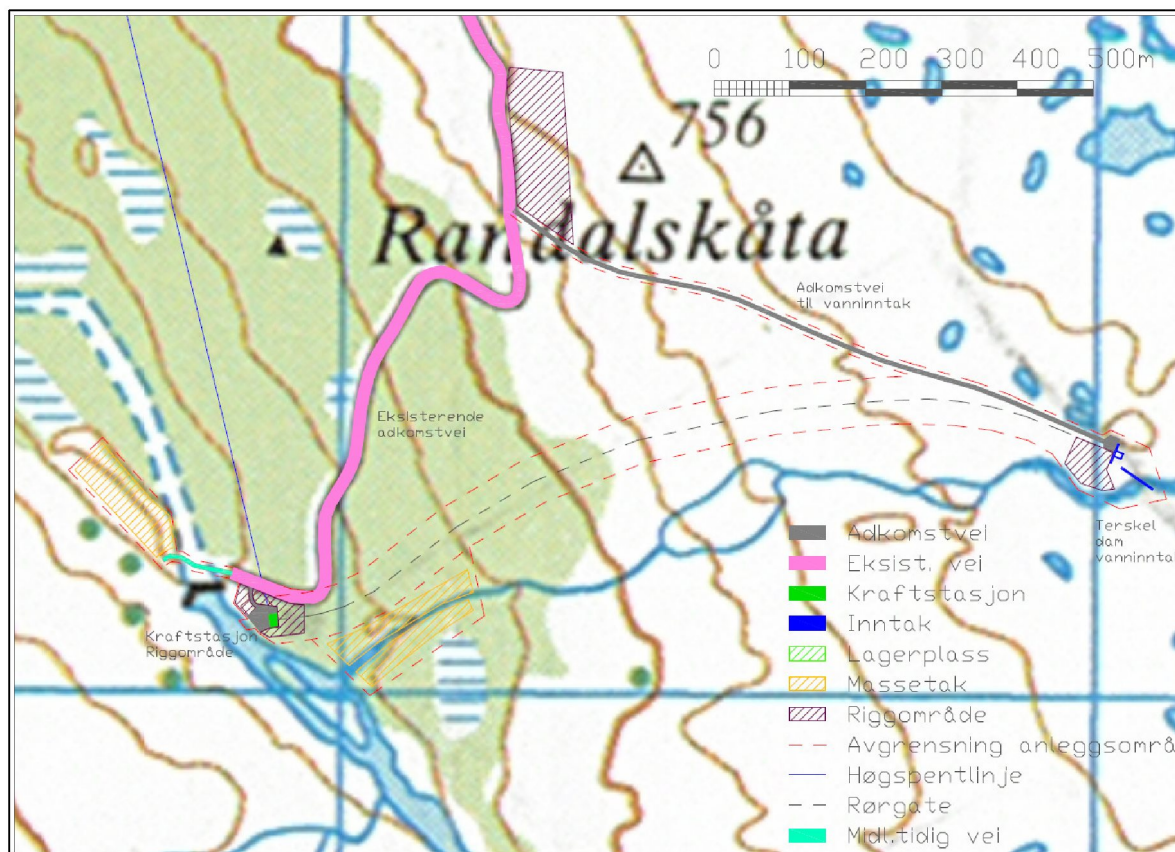
Tabell 3: Oversikt hoveddata for elektriske anlegg

2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ

Hovedløsning

Gubbeltåga kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt på 31,1 km² av vassdraget i et 117 m høyt fall i vassdraget mellom kote 762 og kote 645. Fra inntaket i Sølvbekken føres vannet i nedgravd rør nedover langs Sølvbekken på nordvestlig side. Kraftstasjon som blir bygd i dagen, blir liggende på nordøstlig side av Gubbeltåga ved ca kote 645. Dersom både Sølvbekken og Gubbeltåga får konsesjon ligger det i planene at aggregatene samlokaliseres i en og samme kraftverksbygning som blir liggende i dagen.

Det tas forbehold om mindre justeringer i størrelse og rørdiameter, installasjon og driftsvannføringer i forbindelse med inngåelse av leverings- og tilbudskontrakter for å få til en hensiktsmessig løsning.



Figur 2: Utbyggingsplan

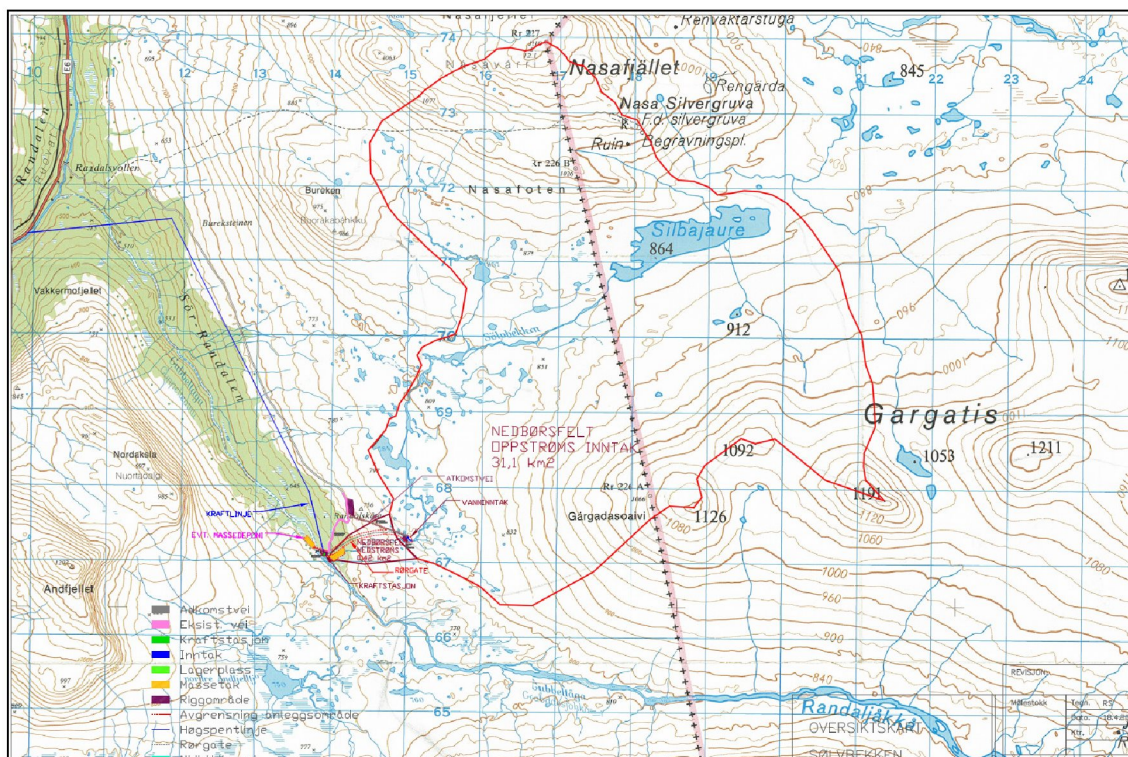
Hydrologi og tilsig

Sølvbekken har et feltareal ved inntaket på kote 762 på ca 31,1 km². Nedbørsfeltet til planlagt inntakspunkt har vassdragsnummer (regine): 155.HB2A-D (ligger ca 70 km nord for Mo i Rana). Vassdraget er ikke vernet.

Høydeforskjell i feltet er fra 762 - 1210 m.o.h. Det er et vatn i nedbørsfeltet med litt størrelse, Sølvvatnet. Dette vannet ligger på svensk side av grensen og her et flateareal på 0,83 km². Sjøprosent: 2,6 % (sjøandelen er arealberegnet fra kart 1:50 000). Nesten halvparten av nedslagsfeltet ligger i Sverige. Nedbørsfeltet til vassdraget ligger i høyfjellet. Det er karakteristisk vår- og sommerflomsesong og lav vintervannføring.

Normalavløp og årsavløp iht. NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp i Sølvbekken på 36,8 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på 36,8 l/s·km² · 31,1 km² = 1145 l/s = 1,14 m³/s. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 36,7 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Sølvbekken tilsvarer et intervall på 916 l/s til 1374 l/s.

På grunn av høytliggende nedbørsfelt med sterkt innlandspreg er det forutsatt i planene at sommersesongen mtp. minstevannføring defineres mellom 1. juni – 30. september.



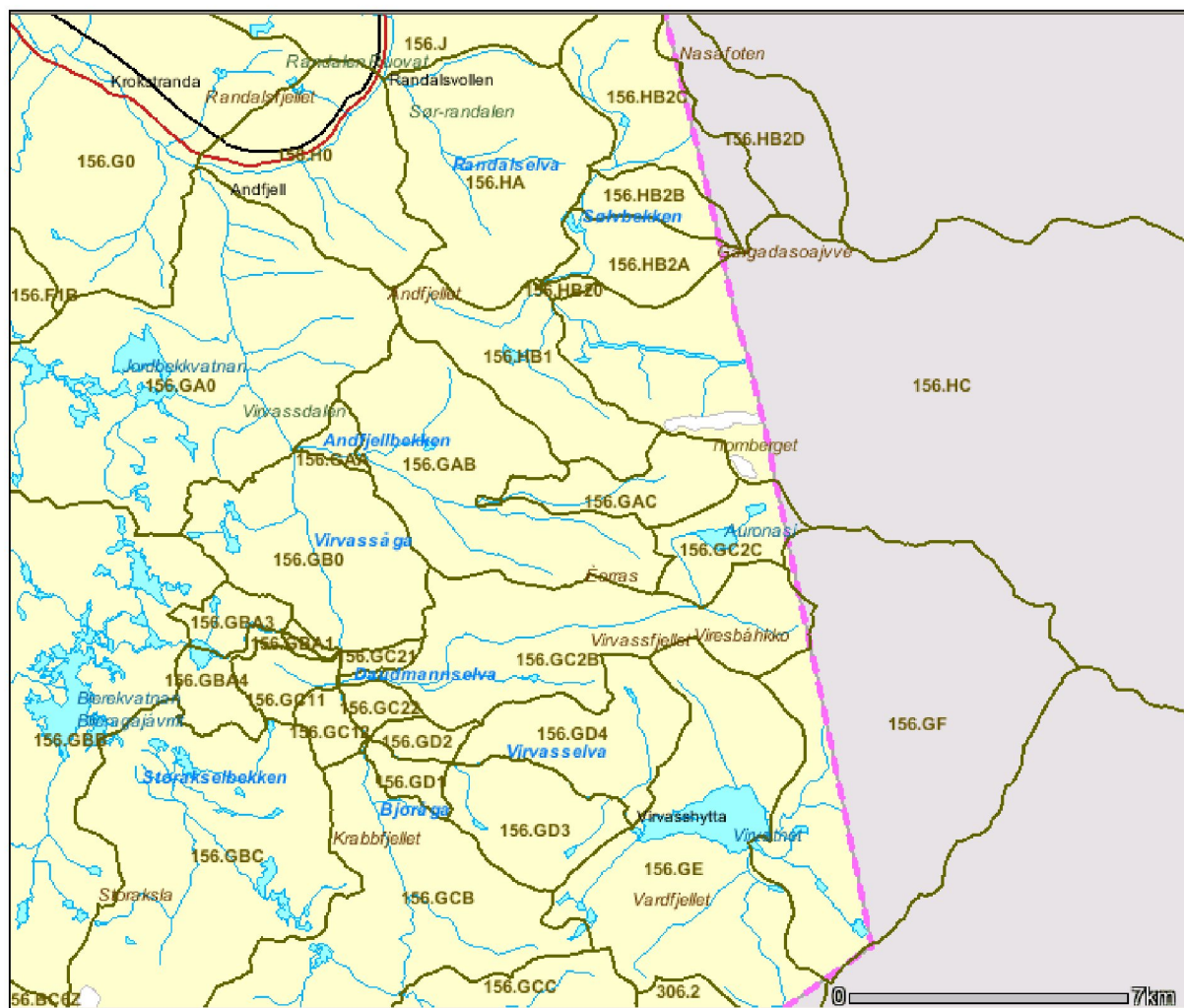
Figur 3: Oversiktskart over nedbørsfeltet til Sølvbekken

Representativ tidsserie for avløp (anbefalt av Roger Sværd, NVE regionkontoret i Narvik 2005)

Det eksisterer i dag ingen målinger av vannføringen i det aktuelle vassdraget, så videre analyser er basert på en sammenligning og skalering av tidsserier for avløp/tilsig fra en målestasjon i et annet hydrologisk sammenlignbart nedbørsfelt. Valgt sammenligningsstasjon er 156.17 Virvatn. Dette feltet har et areal på 79 km², ca 2.5 ganger mer enn Sølvbekken. Det spes. avløpet er i samsvar med Sølvbekken. Høydefordelingen er godt sammenlignbar. Feltet har et lite vatn som gir et sjøareal på ca 2,6 km². Feltene har sammenlignbar kontinental beliggenhet og ligger ikke langt fra hverandre geografisk. Feltkarakteristika er vist i tabell 4. Feltstørrelser og tilsig er vist i tabell 5.

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Bre (%)	Sjø (%)	Q _N (61-90) (l/s·km ²)	Høydeintervall (moh.)
156.17 Virvatn	1967-2003	79	0	3,3	29,4	642-1250
Sølvbekken	-	31,4	0	2,6	36,8	762-1210

Tabell 4: Feltkarakteristika



Figur 4: Oversiktskart over representativt felt, 156.GE, GF Virvatn og Sølvbekken 156.HB2A-D

Tabell 4 viser målestasjonen Virvatn sammenlignet med Sølvbekken. Nedbørsfeltet for Virvatn er noe større enn Sølvbekkens, mens de andre parametrene er noenlunde samsvarende.

Data som er presentert er tilpasset Sølvbekken sitt nedbørfelt på 31,1 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp.

Skaleringsfaktoren som er benyttet er: $(36,8 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 29,38 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) * (31,1 \text{ km}^2 / 79 \text{ km}^2) = 0,493$
(basert på forskjell mellom feltenes spesifikke avrenning og feltstørrelse).

NEDBØRFELT, AVLØP							
Sølvbekken kraftverk							
Nr.	Vannføring	Areal	Spes. avløp	Midlere avløp		Magasin	
		km ²	l/s/km ²	m ³ /sek	mill. m ³	mill. m ³	eff %
	Før utbygging:						
1	Ved inntak	31,12	36,79	1,145	36,1		
2	Restfelt nedstrøms inntak til utløp	0,42	37,37	0,016	0,5		
sum 1-2	Oppstrøms utløp, dagens situasjon	31,5		1,161	36,6		
	Etter utbygging:						
3	Flomtap over inntak				11,5		
4	Minstevannføring sommersesong	31,12			0,0		
5	Stans grunnet for lite vann				0,9		
6	Restfelt nedstrøms inntak til utløp	0,42	37,37	0,016	0,5		
sum 3-6	Oppstrøms utløp, etter utbygging			0,410	12,9		
	Oppstrøms utløp, etter utbygging		35,3 %	av Qm ved utløp			

Tabell 5: Oversikt nedbørfelt og avrenning, før og etter utbyggingen.

Vannføringskurver

Med bakgrunn i observert serie fra 156.17 Virvatn, er det utarbeidet varighetskurver og vannføringskurver til hjelp for dimensjonering av kraftverket. Skjema for overflatehydrologi følger som selvstendig vedlegg til søknaden. Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Sølvbekken, og at de reelle årsvariasjoner kan avvike i større eller mindre grad fra dette.

Alminnelig lavvannføring

Da det ikke finnes vannføringsmålinger i det aktuelle vassdraget, er alminnelig lavvannføring for feltet beregnet med NVEs lavvannsberegningsprogram LAVVANN.

Alminnelig lavvannføring er beregnet til ca $2,6 \text{ l/s km}^2 \cdot 31,1 \text{ km}^2 = \mathbf{0,081 \text{ m}^3/\text{s}}$. I denne beregningsmodellen inngår feltparametre som klima, høydeforskjeller, midlere feltbredde, effektiv sjøprosent, snaufjellsprosent og spesifikt avløp.

5-persentil sommer- og vintervannføring

5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) og 5-persentil vintervannføring (1.10-30.4) er beregnet med NVEs beregningsprogram DAGUT på grunnlag av observert serie 156.17 Virvatn i perioden 1967 – 2003, (Hydra II), se vedlegg 2 bilag 8.

5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) beregnes til $0,297 \cdot 0,493 = \mathbf{0,146 \text{ m}^3/\text{s}}$.

5-persentil vintervannføring (1.10-30.4) beregnes til $0,038 \cdot 0,493 = \mathbf{0,019 \text{ m}^3/\text{s}}$.

Reguleringer og overføringer

Det etableres ingen reguleringer eller overføringer i forbindelse med denne utbyggingen.

Inntak

Det blir etablert en lav betongterskel i eksisterende elveløp som vil lede vannet til vanninntaket som blir liggende på nord side av elva. Terskelhøyden blir om lag 0,5 – 1 meter med lengde ca 20 meter, terskelen vil få fritt flomoverløp med høyeste vannstand på kote 763.

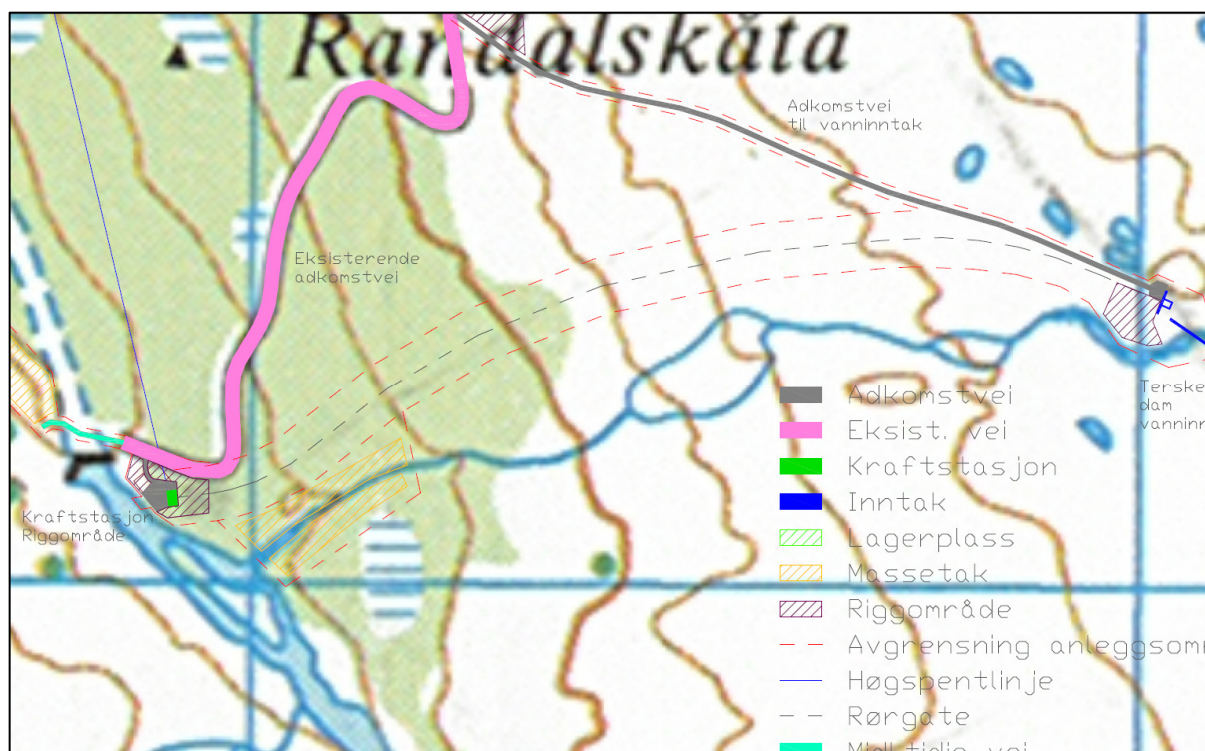
Vanninntaket blir etablert nord for elveløpet i et tidligere flomoverløp som nå er stengt igjen med en trekonstruksjon. Inntaksdammen blir trapesformet med lengde ca 3 meter i bunn og 11 meter i topp, største høyde blir om lag 4 – 5 meter, men tilpasses slik at vannet vil få et rolig parti på ca 30 – 40 meter før det kommer frem til inntaksdammen.

Inntaket blir utstyrt med bjelkestengsel evt. bunntappeluke, inntaksrist og stengeluke foran konus / rør. Neddemt tørt areal blir om lag 0,5 daa, (500 m²), neddemt volum blir om lag 2000 m³.

Nevnte tiltak gjøres for å oppnå et driftsikkert vanninntak med et rolig parti samt nødvendig dykking av inntaksrista. Det vil ikke bli lagt opp til start / stopp kjøring av kraftverket.

Rørgate

Rørtrasè er inntegnet i figur 2 samt på vedlagt utbyggingsplan bilag 2. Vannvegen vil bestå av nedgravd rør i grøft. Rørets lengde blir om lag 1180 meter med diameter 1100, 1000 millimeter, størst diameter øverst.



Figur 5: Planlagt rørgate blir liggende på nordlig side av elva. Figuren viser også planlagt stasjonsplassering.

Tunnel

Det er etter at alternativ B ble forkastet, ikke planlagt tunnel i dette prosjektet.

Kraftstasjonen

Det planlegges at kraftstasjonen bygges i dagen like ved eksisterende adkomstvei og vanninntak i Gubbeltåga. Kraftstasjonsbygningen blir liggende på nordøstlig side av elva. Totalt arealbehov for maskin og apparatanlegg antas å bli ca 120 – 140 m². Det bygges en trebygning som bindingsverksbygg. Ut fra fargevalg og materialvalg blir bygget tilpasset omgivelser og terreng. Kraftstasjonen plasseres ved elvebredden i sikker høyde for undervannet. Total ytelse blir 2,7 MW med slukeevne 2,85 m³/s. Det planlegges installert 2 stk francis turbiner der ytelse og slukeevne er fordelt i forholdet 1/3 på den ene maskinen og 2/3 på den andre maskinen. Generatorspenning planlegges til 6 kV. Planlagt transformatorspenning på krafttransformator blir 6,6/ 22kV. Dersom både Gubbeltåga og Sølvbekken får konsesjon planlegges det å samlokalisere aggregatene i en og samme kraftstasjonsbygning.

Om vinteren planlegges adkomst til kraftstasjonen ved bruk av snøscooter. Det er således behov for å bygge en garasje ved E6 der anleggsveien i dag starter. Der kan kjøretøyer i forbindelse med drift av kraftverket oppbevares. Totalt arealbehov for en slik garasje antas å være ca 50 – 70 m².

Veibygging

Det er i dag ca 8 km permanent anleggsvei fra E6 frem til eksisterende vanninntak i Gubbeltåga. Tiltakshaver har hatt møte med Statkraft ad. bruk av eksisterende anleggsvei og endelig avtale om bruk av veien vil bli inngått med Statkraft før evt. bygging starter.

Som adkomstvei til kraftstasjonen planlegges å bygge en ny vei fra eksisterende anleggsvei. Lengden på denne veien blir om lag 50 meter.

Som atkomstvei til vanninntaket planlegges å bygge en vei med avkjørsel fra eksisterende anleggsvei om lag ved kote 720 i vestlig retning mot vanninntaket. Lengden på veien blir om lag 800 meter, med en høydeforskjell like i overkant av 40 meter. Med en slik løsning minimaliseres inngrepet med veibyggingen siden man unngår bratte partier der veien må «slynge seg» oppover fjellsiden for å holde seg innenfor maksimale stigningsforhold. Denne veien kan ved anleggsslutt evt. nedgraderes til kjøresterkt terreng / sti, men det er nødvendig å kunne kjøre 4WD bil / terrengmotorsykel / snøscooter i forbindelse med drift av vanninntaket i driftsfasen. Om vinteren planlegges adkomst til kraftstasjonen ved bruk av snøscooter. Det er således behov for å bygge en garasje som nevnt ovenfor.

Hvis begge prosjektene får konsesjon kan veien til Gubbeltåga-inntaket benyttes til massedeponiet. Dersom Gubbeltåga får avslag vil evt. nytt massedeponi bli etablert på østlig side av Gubbeltåga like nedstrøms tunnelinntaket, og ny vei hit vil bli om lag 20 – 30 meter. Behov for veier og massedeponier / lokale massetak vil bli behandlet mer detaljert i detaljplanleggingen.

Kraftlinjer

Det er ikke planlagt anleggslinjer i byggeperioden med unntak av lavspent arbeidsstrøm som tilføres byggeplass i jordkabel fra dieselaggregat. I følge områdekonsesjonær Helgelandskraft (HK) er det i dag ikke linjekapasitet til å føre ut produsert kraft fra Gubbeltåga med lokal tilknytning til eksisterende 22 kV fordelingslinje. Saken må ses i sammenheng med flere andre småkraftverk som er under planlegging i Dunderlandsdalen. Det planlegges en større linjeoppgradering (samlet løsning) som vil gi nett tilknytning til alle planlagte småkraftverkprosjekter i Dunderlandsdalen. I korthet går planen ut på å forlenge eksisterende 132 kV fra Ørtfjellet til planlagte Raufjellforsen kraftverk og evt. oppover til Randalen kraftverk. Derfra og videre oppover planlegges 22kV jordkabel langs eksisterende 22 kV fordelingslinje og med overgang til luftlinje inn gjennom Sør-Randalen til Sølvbekken og Gubbeltåga kraftverk. Det er her valgt overgang til luftlinje fordi traseen innover dalen for det meste består av fjell med lite løsmasser.

Så langt utbygger har brakt på det rene er det altså kraftverkene Messingåga og Raufjellforsen (Hjartåsen) med utbygger Miljøkraft Nordland AS og Randalen med utbygger Miljøkraft Nordland og Fjellkraft AS som planlegges i tillegg til Sølvbekken og Gubbeltåga. Eksisterende 132 kV linje har sitt utspring fra SVABO i Mo Industripark og eies og drives av MIP. Denne linjen forsyner i dag Storforshei og øvrig bebyggelse oppover Dunderlandsdalen. Det vises til vedlagt nettanalyse utført av Norconsult bilag 4.

Massetak og deponi

Alle grøftemassene forutsettes tilbakeført ved gjenfylling/overfylling av rør. Evt. overskuddsmasser i forbindelse med rørgaten vil i hovedsak bli brukt til overfylling over røret, evt. bli brukt til veibygging. Det ligger inne i planene å bruke en del av overskuddsmassene til veibygging, o.l. dersom de eroderte sonene i Sølvbekkens nedre del ordnes opp som avbøtende tiltak fra tidligere kraftutbygging, se kapittel 4. Dersom det viser seg å bli behov for massedeponi planlegges det å bruke

eksisterende massedeponi fra tunnelbyggingen. Behov for massedeponier og lokale massetak vil bli behandlet mer detaljert i detaljplanleggingen.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverkets pådrag reguleres etter vannføringen i vassdraget. Det foreligger ikke planer om effektkjøring av kraftverket.

2.3. Kostnadsoverslag

KOSTNADER (MNOK)	
Sølvbekken kraftverk	
1 Overføringsanlegg:	0,00
2 Reguleringsanlegg/inntak:	1,38
3 Driftsvannvei (inkl. trykksjakt):	6,18
4 Kraftstasjon, bygningsmessig:	2,76
5 Kraftstasjon, maskin og elektro:	8,94
6 Transportanlegg, anleggskraft:	0,32
7 Kraftlinje:	3,81
8 Tiltak (terskler, landskapspleie mm.)	0,00
9 Uforutsett:	2,34
10 Adm./Planlegging:	2,57
11 Erstatninger:	0,47
12 Finansutgifter:	0,93
13 Indeksregulering byggekostnad:	
Sum utbyggingskostnad	29,70
Spesifikk utbyggingskostnad, (kr/kWh)	4,14

Tabell 6: Kostnadsoverslag

Kostnader er basert på NVE håndbok 1/2005 "Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg" med indeksregulering i henhold til NVE notat 28.3.2007 samt erfaringspriser fra andre tilsvarende prosjekter. Kostnadsoverslaget forutsetter en fordeling av linjekostnader forholdsmessig etter installert effekt sammen med Gubbeltåga.

2.4. Fordeler ved tiltaket

Fordelene er først og fremst av økonomisk karakter, men gir samtidig et viktig bidrag til samfunnets behov for ny fornybar kraftproduksjon. I et globalt perspektiv vil kraftverket produsere ren fornybar kraft som vil fortrenge ikke-fornybar forurensende kraftproduksjon som for eksempel kullkraft, gasskraft og atomkraft.

Kraftverket vil forbedre næringsgrunnlaget for rettighetshaverne og tiltakshaver samt styrke bosettingen i distriktet. Anleggsarbeidet vil kortvarig gi arbeid til noen få personer, og i driftsfasen vil daglig drift sysselsette lokale interessenter. Kraftverket gir en midlere produksjon som vist i Tabell 7.

Sølvbekken kraftverk	
	[GWh]
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	5,9
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	1,3
Produksjon, årlig middel	7,2

Tabell 7: Oversikt over midlere produksjon

Tiltaket fører flere fordeler med seg:

- Kraftverket gir inntekter til rettighetshaverne og tiltakshaver.
- Kraftverket gir et viktig bidrag til å få bygget en ny produksjonsradial slik at småkraftpotensialet i Dunderlandsdalen kan realiseres.
- Tiltaket gir et viktig bidrag til å dekke behovet for ren, fornybar energi og vil fortrenge ikke-fornybar kraftproduksjon.
- Sammenlignet med kullkraft sparer kraftverket det globale miljøet for om lag 5760 tonn CO₂ utslipp årlig (7,2 GWh).
- Tiltaket bidrar til å styrke næringsutviklingen i distriktet og kommunen.
- Dette tiltaket vil sammen med de andre planlagte småkraftverkene i Dunderlandsdalen og planlagt nettilknytning bidra til økt kortslutningsytelse i SVABO, noe som vil bidra positivt med hensyn på flimmergefaren forårsaket av Mo Industripark.
- Tiltaket bidrar til å redusere vannføringen på berørt elvestrekning. Sølvbekken slik den renner i dag er menneskeskapt og elveleiet er kunstig og sterkt erodert i nedre del.
- Tiltaket bidrar til å redusere erosjon i nedre deler av Sølvbekken.
- Tiltaket vil sammen med de andre planlagte småkraftverkene i Dunderlandsdalen og planlagt nettilknytning bidra til økt kortslutningsytelse i SVABO, noe som vil bidra positivt med hensyn på flimmergefaren forårsaket av Mo Industripark.

I tillegg til økt kraftproduksjon, utnyttelse av naturressursene og verdiskapning i distriktet vil det bli lagt vekt på å benytte mest mulig lokale ressurser under gjennomføringen av prosjektet. I tillegg til å bidra til nasjonal kraftoppdekking gir kraftverket inntekter til det øvrige lokale næringsliv, byggherren, kommunen, fylket og Staten.

Av de viktigste ulemper nevnes en generell økning av arealbruken i området, kanskje spesielt med hensyn på reindriften i området.

2.5. Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer

Arealbruk

Tabell 2.8 viser en oversikt over planlagt arealbruk.

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin			
Overføring			
Inntaksområde	1	1	
Rørgate/tunnel (vannvei)		44	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	2		
Veier		20	
Kraftstasjonsområde	2	1	
Massetak/deponi	1	1	
Nettilknytning		118	

Tabell 8: Oversikt arealbruk

(1) Avhenger av hvilke nett tilknytning som bygges, se avsnitt 3.14. Det er her forutsatt 23,5 km jordkabel, trasebredde 5 meter.

Eiendomsforhold

Så vidt utbygger har brakt på det rene besitter Statskog alle fallrettigheter og rettigheter til arealer som er nødvendig for å bygge ut Gubbeltåga kraftverk. Statskog og Ranakraft AS har inngått avtale om leie av fall- og grunnrettigheter i forbindelse med kraftutbyggingen. I følge kart- og oppmålingsavdelingen ved Rana kommune finnes det ikke økonomisk kartverk 1:5000 for området. Statens vegvesen og Statskog står som grunneiere der kraftlinjer planlegges bygget.

Samlet plan for vassdrag

Prosjekter med planlagt installasjon under 10 MW skal ikke vurderes i Samlet Plan. Dette prosjektet går således fri for behandling i forhold til Samlet Plan. Prosjektet berører ikke andre prosjekter som er behandlet i Samlet Plan.

Verneplaner

Med naturvernområder menes i denne sammenheng arealer som er vernet i henhold til Naturvernloven. Det ligger ingen slike områder innenfor prosjektområdet. Tiltakshaverne kjenner ikke til lokale vern eller andre forhold som er til hinder for en utnyttelse av vannkraftressursene i vassdraget. Avstanden til nærmeste verneområde er Saltfjellet – Svartisen nasjonalpark som er 8 – 10 km i nordlig retning. Tiltaket kommer ikke i berøring med nasjonalparken.

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk.

Nordland Fylkeskommune har utarbeidet Regional plan om små vannkraftverk. Sølvbekken er ikke nevnt i Regional plan om små vannkraftverk.

På oppdrag fra Rana kommune har Multiconsult AS, med underkonsulentene Miljøfaglig Utredning AS og Bioforsk Nord, - bistått kommunen i utarbeidelse av miljøvurdering av planlagte og potensielle

mikro-, mini- og småkraftprosjekter i Rana kommune. Rapporten skal bidra til at Rana kommune får en samlet oversikt over småkraftpotensialet i kommunen, og på et overordnet nivå får et inntrykk av nedbørsfeltenes/vassdragenes verdi og mulige konsekvenser for landskap, naturmiljø, friluftsliv, reiseliv og reindrift. Dette for å bedre kommunens forutsetninger for en langsiktig og god forvaltning av vassdragene og de miljøkvalitetene som finnes der.

Sølvbekken er ikke nevnt i kommunens småkraftplan.

Kommuneplaner

Prosjektområdet er i kommuneplanens arealdel definert som LNF-område.

Samlet plan for vassdrag (SP)

Dette prosjektet berører ikke andre prosjekter som er behandlet i Samlet Plan.

Prosjekter med planlagt installasjon under 10 MW slipper nå å vurderes i Samlet Plan. Dette prosjektet går således fri for behandling i forhold til Samlet Plan.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke foreslått tatt inn i Verneplan for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er ikke med i listen over nasjonale laksevassdrag. Gubbeltåga har imidlertid tidligere hatt sitt utløp i Ranelva som er et nasjonalt laksevassdrag. Gubbeltåga er nå tørrlagt nedstrøms Statkrafts tunnelinntak.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Tiltaket berører ikke områder som er omfattet av fylkesvise planer, områder vernet etter naturvernloven/ naturmangfoldloven, områder som er fredet etter kulturminneloven eller områder som er statlig sikret friluftsområde.

Elkem planlegger å bruke kvartsforekomsten på Nasafjellet i Rana for produksjon av silisiumprodukter ved Elkem Salten i Sørfold. Uthenting av kvarts vil i følge Elkems utredninger ha moderate miljøeffekter. Nasafjell, som ligger nord-øst i Rana kommune mellom E6 og svenskegrensa, regnes for å være et av Nord-Europas største og viktigste gangkvartsfelter. Elkem Salten ønsker å bruke denne forekomsten for å sikre nær tilgang av råstoffer til sin produksjon. Avstanden mellom Elkems planlagte dagbrudd for kvarts og berørt område i forbindelse med kraftverket er om lag 6,5 km.

Prosjektet har følgende planstatus:

"FORSLAG TIL REGULERINGSPLAN FOR NASAFJELL KVARTSFOREKOMST", med tilhørende planbestemmelser og planbeskrivelse, datert 05.05.2012 og konsekvensutredning, datert 12.4.2012 ble av Miljø-, plan- og ressursutvalget i Rana kommune i møte den 31.05.2012 med hjemmel i plan- og bygningslovens § 12-11 og § 4-2 vedtatt lagt ut til offentlig ettersyn.

EUs vanndirektiv

I Nordland er Vannområde Ranfjorden med tilhørende nedbørsfelt valgt ut som "pilotområde",

dvs. området hvor arbeidet med gjennomføring av EUs vanndirektiv og vannforskriften startes opp. Vannområdet består både av stor industrivirksomhet, gruvedrift, aktivt jordbruk flere steder, akvakultur, store kraftutbygginger og flere vassdrag har vært infisert av lakseparasitten Gyrodactylus Salaris. I tillegg finnes det mange økologisk verdifulle vannforekomster og områder av høy verneverdi i vannområdet. De viktigste påvirkningsfaktorene er hydrologiske endringer på grunn av vannkraftutbygging (endring av vannføring, vanntemperatur osv.), forurensning fra gruvedrift og industri (miljøgifter - kostholdsråd) og biologiske påvirkningsfaktorer (Gyrodactylus Salaris, rømt oppdrettsfisk, fremmede fiskearter).

Gubbeltåga har tidligere hatt sitt utløp i Ranaelva som er et nasjonalt laksevassdrag. Gubbeltåga er nå tørrlagt nedstrøms Statkrafts tunnelinntak og det er kun restvannføringen som renner inn nedstrøms tunnelinntaket som er igjen. Ranaelva har utløp i Ranfjorden som en del av Vannområde Ranfjorden. Gubbeltåga er ikke nevnt i utkast til forvaltningsplan for Vannregion Nordland Vannområde Ranfjorden. Gubbeltåga er ikke nevnt i Tiltaksprogram for Vannområde Ranfjorden.

3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Konsekvensvurderingen av Sølvbekken kraftverk er utarbeidet av Allskog v/ biologisk rådgiver Terje O. Nordvik.

3.1. Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Kraftverket vil ikke få reguleringsmagasin. Forholdene i Sølvbekken ovenfor inntaket ved kote 762 blir som i dag. Vannstanden ovenfor vanninntak vil variere som i dag. Ved inntaket i Sølvbekken er midlere vannføring 1,14 m³/sek. Det er ikke foreslått å lede en minstevannføring forbi vanninntaket fordi man etter en miljømessig helhetsvurdering er kommet til at dette ikke bidrar positivt. Sølvbekken slik den renner i dag er menneskeskapt ved at det er bygget en terskel i utløpet på tjern kote 784. Utløpet renner i dag i sørlig retning, mens det tidligere rant i nordvestlig retning og inn i Gubbeltåga lenger ned i Sør-Randalen. Sølvbekken slik den renner i dag er sterkt erodert i nedre del. Det er ikke teknisk mulig å utnytte alt vannet som renner i den kunstige Sølvbekken uten å bygge relativt store reguleringsmagasiner, noe som i dette prosjektet vurderes til å være for kontroversielt. Restfeltet på 0,42 km² ned til utløpet vil bidra med om lag 0,016 m³/sek som på årsbasis tilsvarer 0,5 mill. m³. I tillegg kommer flomtapet som er beregnet til 11,5 mill. m³ per år samt 0,9 mill. m³ per år som følge av at kraftverket må stå grunnet for lite vann til drift. Total restvannføring inkl. flomtap er beregnet til 12,9 mill. m³ eller 35,3 % av total avrenning.

Dersom NVE allikevel vil pålegge en minstevannføring anmoder tiltakshaver at sommersesongen defineres mellom 1. juni – 30. september på grunn av høytliggende nedbørsfelt med sterkt innlandspreget hydrologisk regime. En minstevannføring vinterstid vil uansett ha liten nytte siden kraftverket vil være nedstengt i den hardeste vintersesongen. Vannføringen i vassdraget er i de fleste tilfeller lavere enn minste driftsvannføring i kraftverket vinterstid, se produksjonssimuleringen bilag 10.

Restvannføring i tørt, middels og vått år:

Som normalt år er valgt 1999 med årlig vassføring tilnærmet lik midlere vassføring. Som tørt år er valgt 1970 og som vått år er valgt 1993, se tabell 9.

Vått, middels og tørt år	Vannføring		Driftsvannføring		Restvannføring	
	m3/s	mill. m3/år	m3/s	mill. m3/år	m3/s	mill. m3/år
1993	1,91	60,31	1,09	34,40	0,82	25,90
1999	1,14	36,12	0,81	25,44	0,34	10,68
1970	0,54	17,15	0,53	16,74	0,01	0,40

Tabell 9: Tabellen viser vannføringen i vassdraget oppstrøms vanninntaket, driftsvannføringen i kraftverket og restvannføringen nedstrøms vanninntaket for henholdsvis vått, middels og tørt år.

Alminnelig lavvannføring

Da det ikke finnes vannføringsmålinger i det aktuelle vassdraget, er alminnelig lavvannføring for feltet beregnet med NVEs lavvannsberegningsprogram LAVVANN.

Alminnelig lavvannføring er beregnet til ca $2,6 \text{ l/s km}^2 \cdot 31,1 \text{ km}^2 = \mathbf{0,081 \text{ m}^3/\text{s}}$. I denne beregningsmodellen inngår feltparametre som klima, høydeforskjeller, midlere feltbredde, effektiv sjøprosent, snaufjellsprosent og spesifikt avløp.

5-persentil sommer- og vintervannføring

5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) og 5-persentil vintervannføring (1.10-30.4) er beregnet med NVEs beregningsprogram DAGUT på grunnlag av observert serie 156.17 Virvatn i perioden 1967 – 2003, (Hydra II), se vedlegg 2 bilag 8.

5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) beregnes til $0,297 \cdot 0,493 = \mathbf{0,146 \text{ m}^3/\text{s}}$.

5-persentil vintervannføring (1.10-30.4) beregnes til $0,038 \cdot 0,493 = \mathbf{0,019 \text{ m}^3/\text{s}}$.

Konsekvenser ved alternativ minstevannføring

I søknaden er det forutsatt å ikke slippe minstevannføring. Tabell 10 gir en oversikt over konsekvenser med hensyn på produksjonstap og økonomi dersom det blir pålagt andre krav til minstevannføringer.

Sølvbekken kraftverk				
	Minstevannføring (l/s)	Produksjon (GWh)	Redusert produksjon (GWh)	Utbyggingspris (kr/kWh)
Ikke minstevannføring	0	7,17		4,14
Minstevannføring alvf sommer	81/0	7,02	0,15	4,23
Minstevannføring alvf hele året	81/81	6,72	0,45	4,42
Minstevannføring 5-pers sommer	146/0	6,90	0,27	4,30
Minstevannføring 5-pers s+v hele året	146/19	6,82	0,35	4,36

Tabell 10: Tabellen viser konsekvenser med hensyn på produksjon og økonomi ved alternative minstevannføringer.

Kurver som viser vannføringen på utbyggingsstrekningen før og etter utbygging i et vått, middels og tørt år er vist i bilag nr. 7.

Tabell 11 viser hvor mange dager i året vannføringen er henholdsvis større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne for vått, middels og tørt år, (de samme årene som ovenfor).

År	Antall dager med for lite vann (produksjonsstans)	Antall dager med flomoverløp	Antall dager med drift
1993	60	96	305
1999	136	45	229
1970	133	7	232

Tabell 11: Tabellen viser hvor mange dager i året vannføringen er henholdsvis større enn største slukeevne og mindre enn minste slukeevne for vått, middels og tørt år, samt antall dager med drift.

3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Dagens situasjon:

Vassdraget fryser normalt til vinterstid. Høye vannføringer i vinterperioden opptrer sjeldent, men vil medføre isgang i elva uten at dette medfører problemer av noe slag. Det forventes små endringer i dette forholdet.

Omfang og konsekvenser for vanntemperatur, isforhold og lokalklima:

Redusert vannmengde i vassdraget vil føre til lavere temperatur om vinteren og høyere temperatur om sommeren. Små utbyggingsprosjekter som dette vil sjelden medføre vesentlige endringer i is- og vanntemperatur.

I fosse- og strykstrekningene vil det bli mindre luftfuktighet pga. av redusert vannføring. Det er imidlertid god ventilasjon i dalen, og tiltaket vil ikke føre til vesentlige endringer i lokalklima. For øvrig forventes ingen vesentlige endringer av dagens situasjon verken i anleggs- eller driftsfasen.

Tiltaket vil medføre liten negativ til ubetydelig konsekvens for vanntemperatur, isforhold og lokalklima (-/0).

3.3. Grunnvann, flom og erosjon

Utspyling av sedimenter fra inntaksdammen kan periodevis føre til pålagring av masser på den utbygde elvestrekningen som følge av redusert vannføring. Utbygger mener at relativt hyppige flommer vil transportere sedimentene tilnærmet normalt etter idriftsettelsen av kraftverket.

Nedbørsfeltet til vassdraget ligger i høyfjellet med det meste av nedbørsfeltet på svensk side. Det er karakteristisk vår- og sommerflomsesong og lav vintervannføring. Den mest markerte lavvannssesongen er på ettervinteren, men det kan også være lite vann i elva utover høsten. Planlagt inntaksmagasin vil ha liten flomdempende effekt på grunn av dets begrensede volum sammenlignet med flomvannføringen. Flomvannføringen vil bli redusert med om lag 2,85 m³/sek som er kraftverkets maksimale slukeevne. Dette vil også ha relativt liten flomdempende effekt sett i forhold til flomvannføringen.

Omfang og konsekvenser for grunnvann, flom og erosjon:

Flomsituasjonen vår og sommer vil bli dempet tilsvarende kraftverkets slukeevne. De største flommene blir imidlertid lite påvirket av utbyggingen, og vil forløpe omtrent som før. Dette vil medføre at erosjonen i vassdraget forventes å bli svakt redusert.

Tiltaket vil få liten positiv konsekvens for grunnvann, flom og erosjon (+).

3.4. Biologisk mangfold og verneinteresser

Undersøkelsen av biologisk mangfold er utarbeidet av Terje O. Nordvik, biologisk rådgiver Allskog, og følger vedlagt som bilag 6. Befaringen av området ble gjennomført 10. august 2005, og danner grunnlaget for de biologiske vurderingene. Av rapporten framgår det at prosjektområdets nedslagsfelt har typisk innlandsklima, men med innslag av maritim luft som periodevis medfører mye nedbør.

Artsmangfoldet var beskjedent innenfor gruppene sopp, lav- og moseflora, det ble kun registrert trivielle arter. Det var stedvis rik skorpelavforekomst på stein i og ved elveløpet, med vanlig kartlav, krinslav og fokklav som dominerende arter. Mosefloraen var beskjeden, men noe rikere i fuktige og skyggefulle bergsprekker, også godt til side for bekkeløpet. Opalnikkemose var en dominerende art her. Av treboende sopp ble bare vanlige arter på bjørk registrert. Det var noe tidlig for bakkelevende hattsopper og kun en art ble funnet (ikke artsbestemt). Virvelløse dyr ble ikke vektlagt ved undersøkelsen. Det er ikke kjent at undersøkelsesområdet har særskilte kvaliteter for disse organismegruppene.

Den alt overveiende del av berørt område ligger over den klimatiske skoggrensen. Fjellvegetasjonen var stedvis påfallende artsrik på berørt strekning, også med innslag av plantearter som krever baserik grunn. Blant andre ble artene harerug, fjelløyentrøst og fjellfrøstjerne påvist flere steder. Ellers ble det registrert arter innenfor vegetasjonstypene flekkemure-harerug, snøleievegetasjon samt både fattig og rikt høgstaudekratt. Av næringskrevende arter som ble registrert nevnes: Marikåpe sp., rosenrot, fuglevikke, jåblom, svarttopp, kongsspir, humleblom, skogstorkenebb, vendelrot, fjellkvann og sløke. I øvre del var det også innslag av tørr rabbevegetasjon med krekling og dvergbjørk som dominerende arter. Frodige og artsrike fuktsøkk med rik viervegetasjon var godt representert på tilnærmet hele strekningen.

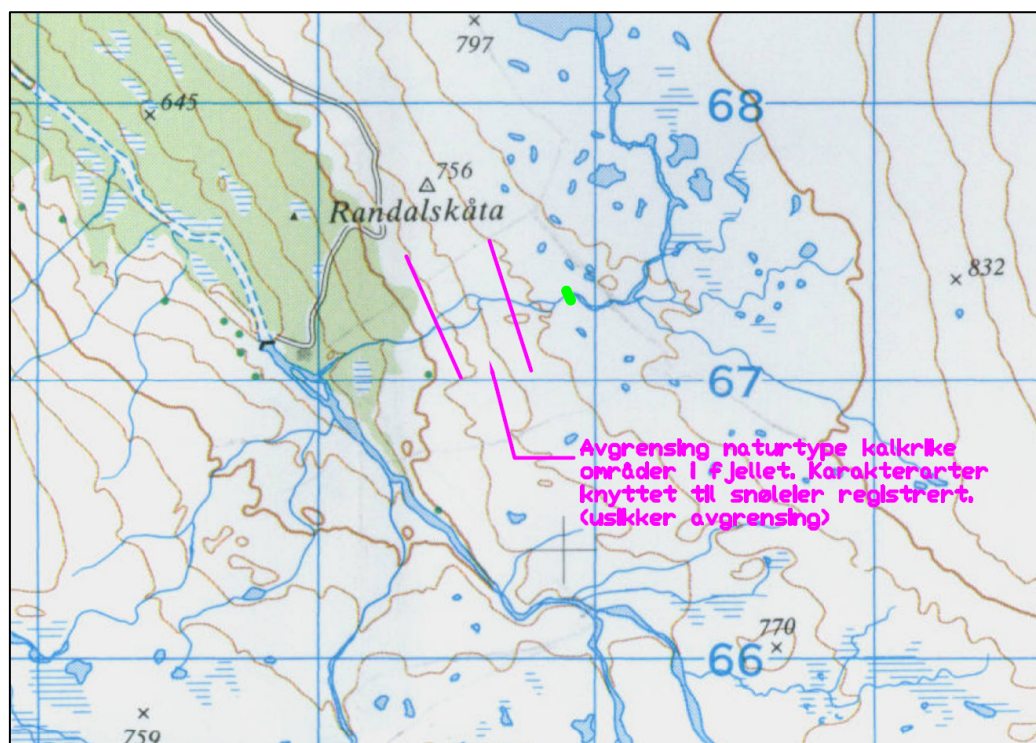
Det ble for øvrig også registrert en mindre vanlig (ikke rødlistet) bregneart, fjell-lodnebregne, en art som er utpreget kalkkrevende. Dette funnet er også en sterk indikator på at det er næringsrik fjellgrunn i dette området.

Beskrivelse av omfang og betydning:

Tiltaket vil gi visse verdiendringer av påviste verdifulle miljøer, hovedsakelig i form av inngrep i områder med rik vegetasjon/kravfulle plantearter. Det er lite trolig, dog noe usikkert, hvorvidt tiltaket kan få betydning for fjellreven i området. Når det gjelder biologiske verdier i og inntil elveløpet får tiltaket trolig liten betydning, da Sølvbekken er "kunstig" i den forstand at den har tatt et nytt løp i forbindelse med overføring av Gubbeltåga til Rana kraftverk. Samlet vurderes tiltaket å få middels til liten negativ betydning.

Verken Naturbasen eller kommunens miljønettsted "Naturhåndboka for Rana kommune" gir informasjon om viktige naturtyper i befart område. Under befaringen ble det imidlertid registrert noen kalkkrevende plantearter som indikerer at naturtypen "Kalkrike områder i fjellet" (jfr. DN- håndbok nr. 13) kan være representert. Arealavgrensning/kartfesting ble ikke utført, men det kunne synes som

det går et vegetasjonsskille fra ca. kote 720 og et belte som strekker seg retning nord/nordøst fra ca. 300 meter sør for Sølvbekken.



Figur 6: Figuren viser en avgrensing av naturtypen "kalkrike områder i fjellet". Karakterarter knyttet til snøleier registrert. (usikker avgrensing).

Under befaringen ble det ikke påvist nasjonale rødlistearter i undersøkelsesområdet langs elva. I tillegg en mulig forekomst av viktig naturtype "Kalkrike områder i fjellet". Tiltaket vil gi visse verdiendringer av påviste verdifulle miljøer, hovedsakelig i form av inngrep i områder med rik vegetasjon/kravfulle plantearter. Når det gjelder biologiske verdier i og inntil elveløpet får tiltaket trolig liten betydning, da Sølvbekken er "kunstig" i den forstand at den har tatt et nytt løp i forbindelse med overføring av Gubbeltåa til Rana kraftverk.

Avstanden til nærmeste verneområde er Saltfjellet – Svartisen nasjonalpark som er 8 – 10 km i nordlig retning. Tiltaket kommer ikke i berøring med nasjonalparken.

3.5. Fisk og ferskvannsbiologi

Sølvbekken er stri, og lite egnet for produksjon av fisk. Det er kun den nederste delen ved utløpet til Gubbeltåa som har en mulighet for evt. fiskeoppgang, men selv denne strekningen er generelt stri og lite produktiv. Det er ikke kjent at det finnes spesielle, verdifulle naturmiljøer langs berørt strekning av Sølvbekken som er avhengig av minstevannføring. Det er lite sannsynlig at det finnes fisk på strekningen. Som følge av at elva går i stryk og har få holer, er forholdene dårlig egnet for oppvekst av fisk.

Det må antas at det forekommer en del invertebrater i og inntil elva som er avhengig av vannføring, men det er ikke kjent at det forekommer spesielt artsrike miljøer eller biologisk sett verdifulle arter, og potensialet for slike vurderes som lavt. En minstevannføring må likevel vurderes som svakt positiv, både for direkte vanntilknyttede arter (invertebrater), og arter som indirekte eller mer sporadisk er avhengig av vann/fuktighet. Men uansett er dette arter som er tilkommet etter at Sølvbekken har tatt seg nytt elveleie, og således ikke naturlig tilhørende i vassdraget.

Minstevannføring kan samlet sett ikke vurderes å gi noen *vesentlig* positiv betydning for det biologiske mangfoldet.

Tiltaket vurderes til å få ubetydelig konsekvens på fisk og ferskvannsbiologi i vassdraget (0).

3.6. Flora og fauna

Forholdet til flora og fauna er behandlet i biologisk mangfoldrapporten under kapittel 5.3 og 5.4.

Av rapporten fremgår det at for sopp, lav- og mosefloraen var det stedvis rik skorpelavforekomst på stein i og ved elveløpet, med vanlig kartlav, krinslav og fokklav som dominerende arter. Mosefloraen var beskjedne, men noe rikere i fuktige og skyggefulle bergsprekker, også godt til side for bekkeløpet. Opalnikkemose var en dominerende art her. Av treboende sopp ble bare vanlige arter på bjørk registrert. Det var noe tidlig for bakkelevende hattsopper og kun en art ble funnet (ikke artsbestemt).

Når det gjelder fuglefaunaen, så var det svært sparsomt med fugl i området. Hekkesesongen var stort sett avsluttet og mange av artene som normalt finnes her hadde nok allerede trukket ut. Dog ble det observert noen få årsunger av blåstrupe. I befaringsområdet (Sølvbekken og Gubbeltåga sees samlet) ble det observert i alt 15 fuglearter. De mest sjeldne artene var en dvergfalk, en tårnfalk M og en juvenil duetrost. Ingen direkte vanntilknyttede arter ble observert, men noe som minnet om fossekalldyd ble hørt ved Sølvbekken. Både den og Gubbeltåga er potensielle leveområder for arten. For øvrig ble det ikke gjort observasjoner som tilsier at området langs Sølvbekken er spesielt viktig for kravfulle/sjeldne fuglearter.

Av rapporten fremgår det at en konsultering av status for fjellrev i Saltfjellområdet viser at det er kartlagt 46 hi totalt for fjellområdet. Bl.a. er det registrert 3 hi som alle ligger innenfor nærområdet av Sølvbekken/ Gubbeltåga, og det ble konstatert yngling både i 2004 og 2005 i hhv ett hi på norsk og ett hi på svensk side. Fjellreven har status som direkte truet i rødlista, og det antas at det bare finnes ca 120 voksne individ igjen i hele Fennoskandia.

Det var svært sparsomt med fugl i området. Hekkesesongen var stort sett avsluttet og mange av artene som normalt finnes her hadde nok allerede trukket ut. Dog ble det observert noen få årsunger av blåstrupe. I befaringsområdet (Sølvbekken og Gubbeltåga sees samlet) ble det observert i alt 15 fuglearter. De mest sjeldne artene var en dvergfalk, en tårnfalk M og en juvenil duetrost. Ingen direkte vanntilknyttede arter ble observert, men noe som minnet om fossekalldyd ble hørt ved Sølvbekken. Både den og Gubbeltåga er potensielle leveområder for arten. For øvrig ble det ikke gjort observasjoner som tilsier at området langs Sølvbekken er spesielt viktig for kravfulle/sjeldne fuglearter.

Pattedyr: En konsultering av status for fjellrev i Saltfjellområdet (NINA, SNO) viser at det er kartlagt 46 hi totalt for fjellområdet. Bl.a. er det registrert 3 hi som alle ligger innenfor nærområdet av Sølvbekken/ Gubbeltåga, og det ble konstatert yngling både i 2004 og 2005 i hhv ett hi på norsk og ett hi på svensk side. Fjellreven har status som direkte truet i rødlista, og det antas at det bare finnes ca 120 voksne individ igjen i hele Fennoskandia.

Det drives en del småviltjakt rundt berørt området, men utbyggingsplanene anses ikke å komme i konflikt med jaktmulighetene da disse i hovedsak drives utenfor influensområdet.

Tiltaket er vurdert å ha liten negativ til ubetydelig konsekvens for flora og fauna (-/0).

3.7. Landskap

Alle områder som ligger mer enn en kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep betegnes som inngrepsfrie. Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

Inngrepsfri sone 2: 1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

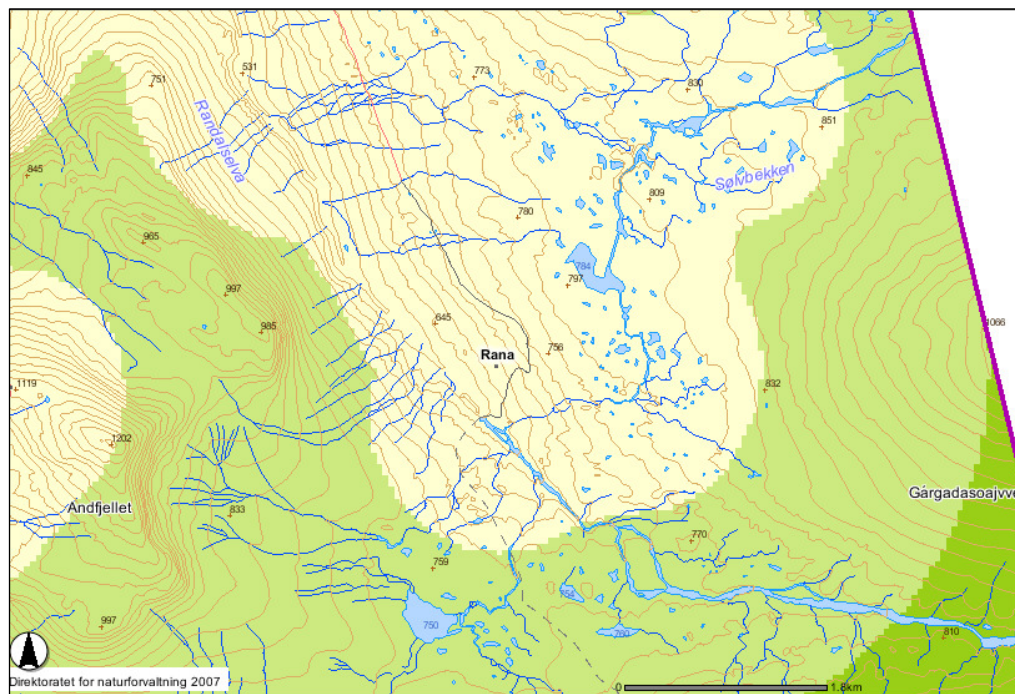
Inngrepsfri sone 1: 3-5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Villmarkspregede områder: > 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Områder som ligger mindre enn en kilometer fra tyngre tekniske inngrep betegnes som inngrepsnære.

Dagens situasjon for landskap:

Av biologisk mangfold-rapporten, kapittel 5.2, framgår det at området er generelt preget av menneskelig påvirkning, i første rekke i form av en anleggsvei som går gjennom Sør- Randalen og fram til berørt område. Veien er bygget i tilknytning til eksisterende vanninntak/ overføringstunnel i Gubbeltåga. Denne inntaksdammen, samt steintipp i forbindelse med tunnel- anlegget, er godt synlig i landskapet. Sølvbekkens løp er endret som følge av eksisterende kraftutnyttning i området. Både demning i tjern på kote 784 og flere små demninger langs elva er synlige elementer i tilknytning til dette. Inngrepsfrie områder blir ikke berørt ved utbygging av Sølvbekken.



Figur 7: Figuren viser inngrepsfrie naturområder før og etter utbyggingen Tiltaket vil ikke påvirke INON., (kilde: DN versjon INON.01.03).

En utbygging vil føre til en reduksjon av vassføringen på berørt elvestrekning. Dette vil påvirke landskapet positivt fordi det medvirker til å bringe landskapet i retning mot slik det engang var før reguleringen. Inntaksdammen, som kommer til å være synlig, vil få negativ innvirkning på landskapet. Det samme gjelder kraftstasjonen i nedre del av prosjektområdet. Sår i landskapet etter nedgraving av rørledningen blir synlig i flere år, men vil etter hvert reverseres og bli mindre synlig.

NIJOS RAPPORT 10-05:

LANDSKAPSREGION 36 HØGFJELLET I NORDLAND OG TROMS

*Regionen består av følgende 18 underregioner: 36.01 Børgefjell, 36.02 Visttindan, 36.03 Lukttindan, 36.04 Krutfjellet, 36.05 Okstindan/Junkerfjellet, 36.06 Høgtuva, **36.07 Saltfjellet**, 36.08 Junkerdalen/Sulitjelma, 36.09 Lofottindan, 36.10 Rago/Skjomfjellet, 36.11 Næverfjellet, 36.12 Istindan/Njunis, 36.13 Rostafjellet, 36.14 Falegaisa/Addjet, 36.15 Sennedalsfjellet, 36.16 Lyngsalpene, 36.17 Goattegaisa og 36.18 Oappis.*

Vegetasjonen i virkelig høgfjell er sparsom og for det meste helt fraværende. Her dominerer lav på bart fjell og blokkmark. På stabile løsmasser, og særlig på kalkrik grunn og i sørhelling, kan en likevel finne spredt plantevekst på høye nivåer. Følges høydegradientene vil man se at det i regionen også inngår alt fra lavtliggende frodige fjellbjørkeskoger, spredte furutrær og snaue myrer, samt lågfjellets vegetasjon i dalbunn og på vidder til snøleier, ur og blankskurt berg oppe i fjellsidene. Store deler av regionen består av kalkrik berggrunn, noe som gjenspeiles i vegetasjonen i lavereliggende deler av regionen der det er bedre vilkår for plantevekst, ses dette tydelig.

Et eks. er reinroseheiene, voksested for den vakre reinrosa, som er en indikatorart for kalkrik grunn. Næringsrike bergarter gjør at deler av også denne regionen har noe av landets rikeste fjellflora, og her inngår flere botanisk kjente plantefjell.

Av naturlige grunner hører ikke dyrka mark hjemme i høgfjellet, og er da heller ikke å se i regionens mest karaktersetende landskapstyper. Når vel 1650 dekar dyrka mark likevel er registrert skyldes det at enkelte små jordbruksdaler kan ligge klemt inne blant regionens høgfjell. Disse gårdene ligger i områder som er for små i utstrekning til å avgrenses som egne underregioner. Med sin beliggenhet i høgfjellsregionen har også slike gårder ofte en typetilhørighet til andre regioner. Fordi høydeforskjellene varierer veldig inngår det i regionen også mange lavereliggende områder med gode beiter. Både rein og sau kan derfor noen steder ha påvirket vegetasjonen gjennom beite. For reindrifta har høgfjellsregionen en vesentlig betydning. Dette fordi reinen tiltrekkes høgfjellet i varme perioder om sommeren. Her vandrer den og oppsøker snøleier der den finner grobeite i den sparsomme vegetasjonen langt ut på ettersommeren.

Beitepåvirkningen, særlig etter rein, kan derfor stedvis være veldig tydelig.

I regionens mest karaktersetende høgfjellstyper finnes det ikke bebyggelse. I mer lavereliggende regiondeler kan imidlertid enkelte hytter og gårdsanlegg ses nede i dalbunner eller på mindre viddeområder – gjerne i tilknytning til større vann. Bygningsfrie landskap er likevel vanligst. Av tekniske anlegg er ulike spor og virkninger av vannkraftutbygging mest utbredt, særlig demninger, store innsjømagasin med til dels stor reguleringshøyde samt enkelte tørrlagte elvestrekk. Likevel - også her er et "urørt" preg dominerende. Her er forholdsvis få veier. De fleste går i ytterkant av u.regionene eller følger lavereliggende dalfører. Kjerreveier og oppmerka turstier finnes, men er langt fra så utbredt som i tilsvarende region (16) i Sør-Norge. Ulike antenner og forsvarsanlegg forekommer mer sjeldent, men kan ha forholdsvis stor fjernvirkning.

Tiltaket vurderes å ha liten negativ til ubetydelig konsekvens for landskapet i området (-/0).

3.8. Kulturminner

Eneste kjente kulturminne er Randalskåta som ligger om lag 200 meter fra eksisterende adkomstvei og om lag 320 meter fra nærmeste ytterkant av tiltaksområdet. Tiltaket vil ikke påvirke nevnte kulturminne. Andre kulturminner, verneverdier eller samiske kulturminner i området er ikke kjent. Det er ikke foretatt noen systematiske registreringer av samiske kulturminner i dette området.

Tiltaket er vurdert å ha liten negativ til ubetydelig konsekvens for kulturminner(-/0).

3.9. Landbruk

Det må avstås en del utmarksareal til inntak, anleggsvei og rørtrasè, og kraftstasjon med atkomstvei. Prosjektet vil ikke komme i konflikt med landbruket i området, da området som blir berørt ikke benyttes til landbruksformål. Tilløpsrøret blir hovedsakelig nedgravd og vil ikke medføre nevneverdige ulemper. Redusert vannføring vil ikke skape problemer med tanke på tap av selvgjerde eller tilgang på drikkevann for husdyr. Tiltaket vil heller ikke ha noen negativ effekt på øvrige landbruksaktiviteter. Eventuelle beiteområder vil bli påvirket i liten grad.

Samlet vurderes tiltaket å gi ubetydelig konsekvens for landbruk (0).

3.10. Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Det er ingen interesser knyttet til vassdraget når det gjelder vannforsyning. Det er heller ingen interesser knyttet til vassdraget som resipient. Tiltaket har derfor ingen eller små konsekvenser for vannkvalitet, vannforsynings- eller resipientinteresser i vassdraget.

Tiltaket er vurdert å ha ubetydelig konsekvens for vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser (0).

3.11. Brukerinteresser

I dag er området et friluftsområde som småviltjegere og andre turgåere i begrenset omfang benytter. Det er merket en fotrute (DNT) ca 500 meter fra Randalselva, som går langs Randalselva (Gubbeltåga) på sørvestlig side. Denne fotruten krysser Randalselva ca 500 meter nedenfor eksisterende vanninntak. I følge databasen til DN er området ikke vernet eller foreslått vernet. Det er heller ikke definert som et viktig friluftsområde eller annet viktig område.

Tiltaket vil ikke påvirke den høstingsbaserte delen av friluftslivet, og ei heller påvirke mulighetene for å drive friluftsliv i området. Redusert vannføring vil føre til redusert opplevelseskvaliteter for de som ferdes langs elva. Det er ventet at tiltaket vil påvirke forhold for jakt og friluftsliv noe i utbyggingsperioden, men vesentlig mindre driftsfasen. Det er ingen interesse for fiske i den berørte delen av vassdraget.

Tiltaket er vurdert til å ha liten negativ til ingen konsekvens for brukerinteresser (-/0).

3.12. Samiske interesser

Sølvbekken ligger i Dunderland/Harodal/Glommen reinbeitedistrikt (Saltfjellet). Berørt område brukes av reindriverne som Vinterbeite 1, seinvinterland. Det finnes en flyttlei ca 3 km øst ad planlagt vanninntak. Tiltaket kommer ikke i konflikt med kalvingsområder, eller andre reindrifftsanlegg (andre særverdiområder). Reinbeitekartet er gjengitt i bilag 12.

Tiltakshaver har vært i kontakt med reindriftssamene vedrørende utbyggingsplanene med tanke på skadevirkninger for reindriften. Det kom her frem at de ønsket å være med på en befaring i det aktuelle området. Det er fra reindriftssamenes side et ønske om jordkabel fremfor luftlinje for transport av krafta til eksisterende nett. Ellers ingen vesentlige innvendinger til prosjektet.

Ved en eventuell utbygging vil tiltakshaver opprettholde kontakt med reindriftssamene vedrørende utbyggingsplanene med tanke på å minimalisere skadevirkninger for reindriften. Naturlige trekkruiter for reinen vil bli forsøkt opprettholdt så langt dette er mulig. Reindriften vil bli tatt med på råd under den videre planleggingsprosessen. Avbøtende tiltak i forbindelse med reindriften i området anses ikke å være nødvendig, men dette ønsker vi å ha en dialog med reindriverne om og ønsker å imøtekomme evt. rimelige krav så langt dette er mulig.

Berørt areal er svært begrenset og tiltaket er vurdert til å ha liten negativ konsekvens for samiske interesser (-).

3.13. Samfunnsmessige virkninger

I tillegg til å gi et betydelig bidrag forurensningsfri fornybar elektrisk kraft til samfunnet, vil tiltaket medføre økt sysselsetting i nærområdet, spesielt i utbyggingsfasen, men også i driftsfasen i form av daglig tilsyn og vedlikeholdsarbeider. Kraftverket vil gi et årlig bidrag til kommune og stat i form av skatteinntekter og sysselsetting. Lokal arbeidskraft blir nødvendig under anleggsperioden og kraftverket vil være med på å sikre inntekter til grunneiere og tiltakshaver. Tiltaket medfører økt næringsgrunnlag, hovedsakelig i Rana kommune, og verdiskapningen forblir i distriktet.

Tiltaket er vurdert å ha en liten positiv til middels positiv konsekvens for lokalsamfunnet (+/++).

3.14. Konsekvenser av kraftlinjer

I følge netteier Helgelandskraft (HK) er det i dag ikke linjekapasitet til å føre ut produsert kraft fra Sølvbekken med lokal tilknytning til eksisterende 22 kV fordelingslinje.

Saken må ses i sammenheng med flere andre småkraftverk som er under planlegging i Dunderlandsdalen. Det planlegges en større linjeoppgradering (samlet løsning) som vil gi nett tilknytning til alle planlagte småkraftverkprosjekter i Dunderlandsdalen. I korthet går planen ut på å forlenge eksisterende 132 kV fra Ørtfjellet til planlagte Raufjellforsen (Hjartåsen) kraftverk og evt. videre oppover til Randalen kraftverk. Videre oppover planlegges 22kV jordkabel langs eksisterende 22 kV fordelingslinje og med overgang til luftlinje inn gjennom Sør-Randalen til Sølvbekken og Gubbeltåga kraftverk. Det er her valgt overgang til luftlinje fordi traseen innover dalen for det meste består av fjell med lite løsmasser.

132 kV linjen har sitt utspring fra SVABO i Mo Industripark og eies og drives av Mo Industripark. Denne linjen forsyner i dag Helgelandskrafts 22 kV fordelingsnett som forsyner Storforshei og øvrig bebyggelse oppover langs Dunderlandsdalen.

Tiltaket vil sammen med de andre planlagte småkraftverkene i Dunderlandsdalen og planlagt nettilknytning bidra til økt kortslutningsytelse i SVABO, noe som vil bidra positivt med hensyn på flimmerproblematikken forårsaket av Mo Industripark.

Konsekvenser av kraftlinjer avhenger av hvilken løsning som til slutt blir valgt.

3.15. Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

Under utviklingen av dette prosjektet har det blitt vurdert ulike plasseringer av både inntak, rørgate og kraftstasjon, samt at nedre del av rørgaten og kraftstasjon ble vurdert som tunnelalternativ med utløp direkte inn i Statkrafts overføringstunnel. Det omsøkte alternativ er vurdert å være den beste løsningen både med tanke på teknisk/økonomisk løsning og påvirkning på miljø og samfunn samt fremdrift. I detaljprosjekteringen vil man kanskje komme til å foreta mindre justeringer for å få til mer hensiktsmessige løsninger og dette vil man komme tilbake til i detaljprosjekteringen. Konsekvenser av alternative utbyggingsløsninger er ikke vurdert.

4. Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. Her beskrives mulige tiltak som har som formål å minimere prosjektets negative - eller fremme de positive - konsekvensene for de enkelte temaene i influensområdet.

Den planlagte utbyggingen samsvarer i stor grad med tradisjonelle løsninger og metoder for utbygging av småkraftverk i mindre vassdrag. Den utnytter naturressursen på en god måte samtidig som naturinngrepet holdes på et minimum.

Biologisk mangfold

En form for avbøtende tiltak som kan ha betydning, er at det tas hensyn til vegetasjon og landskapsmessige forhold under stikking av eksakt trase (vannveglinjer/veger). Det er også viktig at det øverste sjiktet av løsmasser fra rørgaten som inneholder det meste av biologisk mangfold legges til side, slik at dette kan brukes til toppsjiktet i den ferdige rørgaten. Det er ikke ønskelig at traseen sås til med frøblanding etter nedgraving av røret. Biologisk sett er det fordelaktig at de stedege artene får revegetere inngrepsområdet på en naturlig måte. Det antas at revegeteringen vil gå rimelig raskt i prosjektområdet. Med tanke på å minimalisere inngrep i det åpne landskapet bør den også forsøkes tildekket på hele den berørte strekningen.

Av hensyn til fjellrev og sårbare fuglearter foreslås det fra tiltakshavers side at anleggsarbeidet med øvre del av rørgate og vanninntak utføres utenom yngre/hekketiden, fortrinnsvis sensommer/høst.

Minstevannføring

Det er ikke forutsatt å lede en minstevannføring forbi vanninntaket fordi man etter en miljømessig helhetsvurdering er kommet til at dette ikke bidrar positivt. Eventuelle vanntilknyttede arter som er avhengig av fukttilførsel fra Sølvbekken, er alle ”introduserte arter” som ikke hører til der de evt. er nå. Sølvbekken slik den renner i dag er regulert ved at det er bygget en terskel i utløpet på tjern kote 784. Utløpet, som tidligere rant i nordvestlig retning og inn i Gubbeltåga lenger ned i Sør-Randalen, renner i dag i sørlig retning og gjennom et sterkt erodert område i nedre del før den renner inn i Gubbeltåga og videre inn i tunnelinntaket. Det er ikke teknisk mulig å utnytte alt vannet som renner i

den kunstige Sølvbekken uten å bygge relativt store reguleringsmagasiner, noe som i dette prosjektet vurderes å ikke være mulig. Det må antas at det forekommer en del invertebrater i og inntil elva som er avhengig av vannføring, men det er ikke kjent at det forekommer spesielt artsrike miljøer eller biologisk sett verdifulle arter, og potensialet for slike vurderes som lavt. En minstevannføring må likevel vurderes som svakt positiv, både for direkte vanntilknyttede arter (invertebrater), og arter som indirekte eller mer sporadisk er avhengig av vann/fuktighet. Biolog mener en minstevannføring samlet sett ikke vurderes å gi noen vesentlig positiv betydning for det biologiske mangfoldet.

Som avbøtende tiltak fra tidligere kraftutbygging foreslår tiltakshaver at de eroderte sonene i Sølvbekkens nedre del ordnes opp, dvs. at skråningshelningene inn mot vannstrengen gjøres vesentlig slakkere. Dersom tiltakshaver oppnår enighet med Statkraft om en fornuftig kostnadsfordeling, ønsker tiltakshaver at nevnte avbøtende tiltak gjennomføres som en del av anleggsarbeidene.

5. Referanser og grunnlagsdata

Her oppgis referanser til informasjon og data som er benyttet i søknaden.

Konsesjonssøknaden er utarbeidet av Ambiente AS v / sivilingeniør Frode Thomassen.

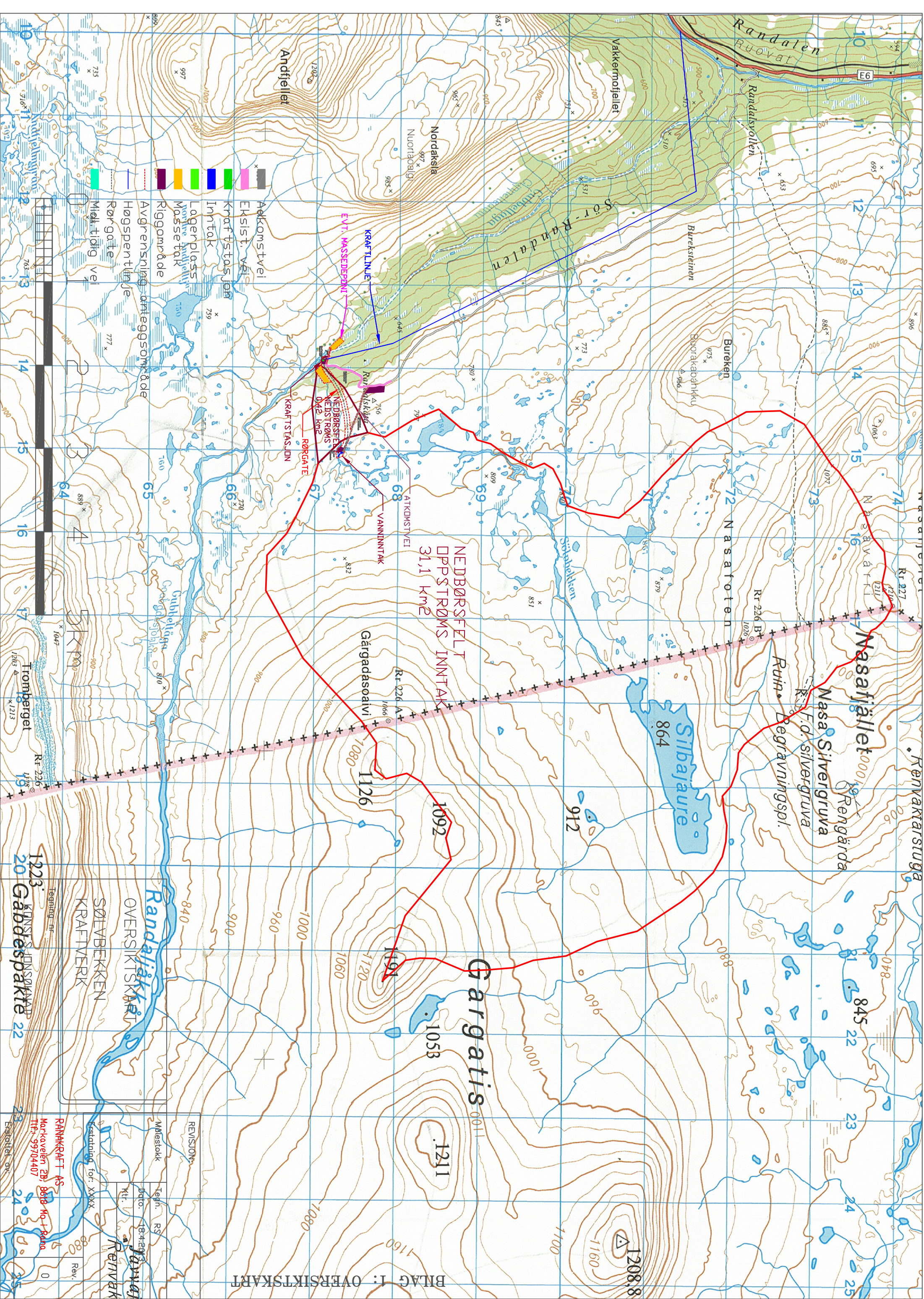
Søknaden senere revidert av Ranakraft AS v/ daglig leder Rune Sveinsen, telefon: 75151680, mobil: 99704407, e-post: rune.sveinsen@fjellkraft.no.

Biologiske undersøkelser er utført av Allskog v/ planlegger/biol.rådgiver Terje O. Nordvik, mobil 90794772, telefax: 73801201, e-post: terje.nordvik@allskog.no.

Kostnader er basert på NVE håndbok 1/2005 "Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg" med indeksregulering i henhold til NVE notat 28.3.2007 samt erfaringspriser fra andre tilsvarende prosjekter. Kostnadsoverslaget forutsetter en fordeling av linjekostnader forholdsmessig etter installert effekt sammen med Gubbeltåga.

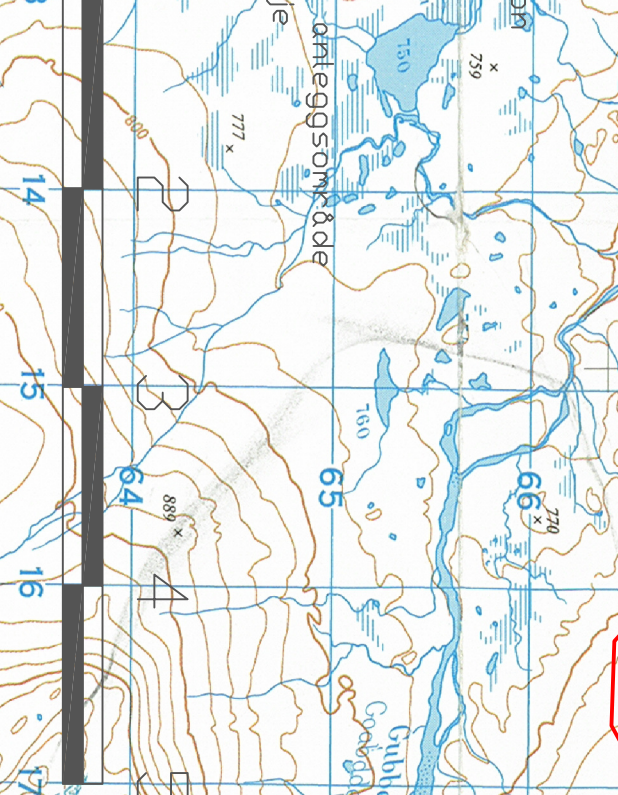
Bilag til søknaden

1. Oversiktskart 1:50 000
2. Utbyggingsplan
3. Fotos av berørt område
4. Nettanalyse
5. Plankart Nasafjellet kvartsforekomst
6. Miljørapport/kartlegging av biologisk mangfold
7. Vannføringen i et vått-, middels- og tørt år
8. Utgår
9. Oversikt eksisterende inngrep
10. Produksjonssimulering
11. Reinbeitekart



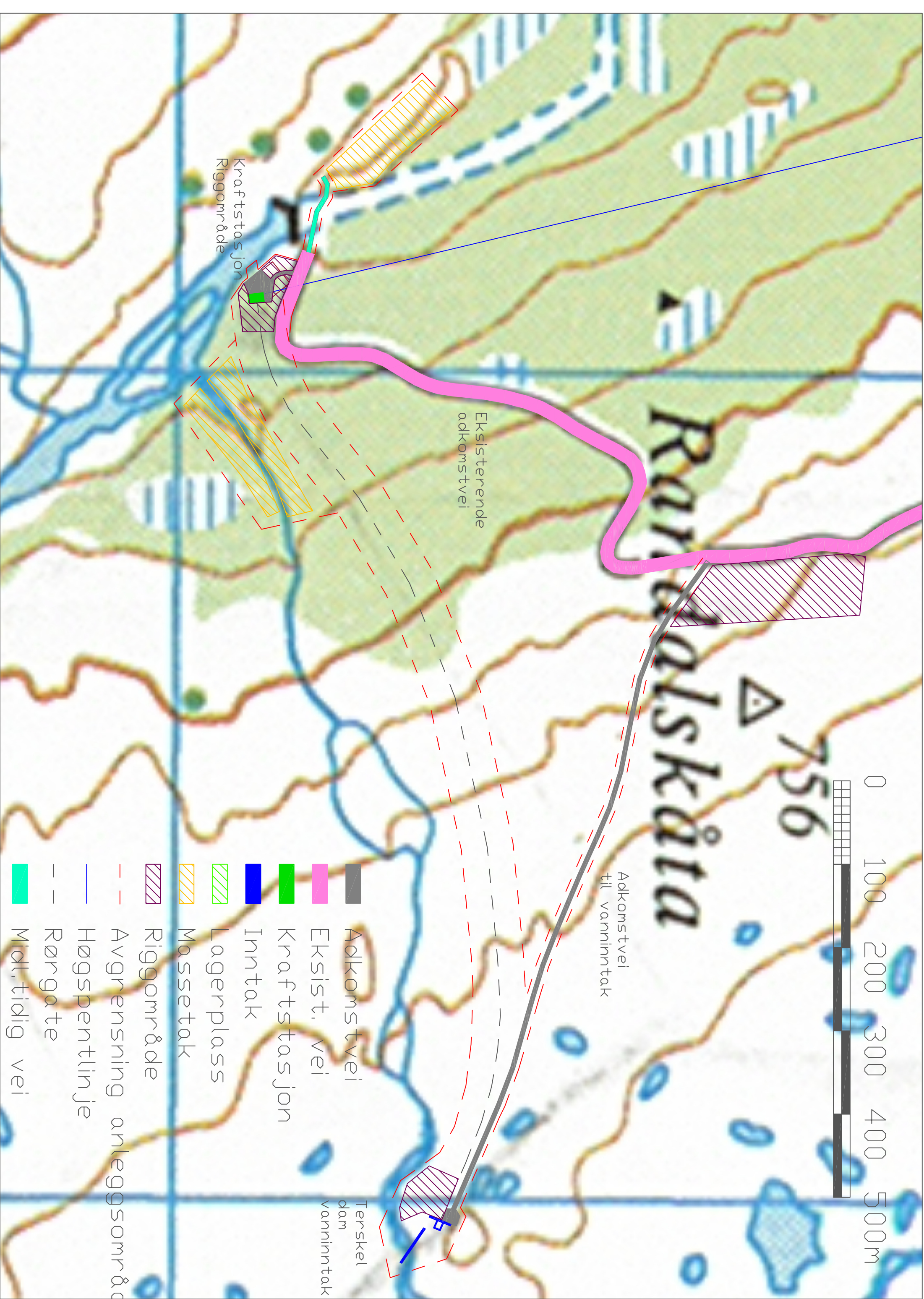
BILAG 1: OVERSIKTSKART

- Akkomstvei
- Eksist. vei
- Kraftstasjon
- Inntak
- Lagerplass
- Massetår
- Riggområde
- Avgrenning anleggsgområde
- Høgspenteinje
- Rørgate
- Middtidig vei



1223
KUNSTENSOMKAD
Gaddespakte 22

REVISION		Målestokk		Tegn. RS	
		Dato:	18.12.2018		
		Krt.:			
Estimering for: XXXX					
RANNAKRAFT AS					
Markaveien 2B, 8618 Mo i Rana					
Tlf: 99704407					
Etablet av:					
Rev.:					





Bilde 1: Bildet viser eksisterende tunnelinntak til Ranaanleggene, like nedenfor planlagt kraftstasjon som blir til venstre for bildet.



Bilde 2: Kraftstasjonsområdet som vises på bildet og til venstre, Gubbeltåga i bakgrunnen.



Bilde 3: Bildet viser der avløpskanalen får sitt utløp i Gubbeltåga, kraftstasjonsområdet til venstre for bildet.



Bilde 4: Bildet viser eksisterende tunnelinntak sett ovenfra, avløpskanalen får sitt utløp helt til høyre i bildet.



Bilde 5: Sølvbekkens utløp i Gubbeltåga



Bilde 6: Sølvbekkens utløp i Gubbeltåga



Bilde 7: Som bildet viser er det til dels store erosjonsskader i nedre del av kunstige Sølvbekken. Rørgaten blir liggende på venstre side av sølvbekken sett fra nedstrøms side.



Bilde 8: Som bildet viser er det til dels store erosjonsskader i nedre del av kunstige Sølvbekken.



Bilde 9: Som bildet viser er det til dels store erosjonsskader i nedre del av kunstige Sølvbekken.



Bilde 10: Som bildet viser er det til dels store erosjonsskader i nedre del av kunstige Sølvbekken.



Bilde 11: Restene av en gammel provisorisk bru like ovenfor planlagt vanninntak



Bilde 12: Eksisterende vanninntak og massedeponi er til dels godt synlige landskapselementer i området.



Bilde 13: Små eksisterende vannforebygninger for å unngå at vann renner ut av Sølvbekken.



Bilde 14: Planlagt inntakssted. Det planlegges bygd en lav betongterskel i eksisterende bekkeløp til venstre for bildet, eksisterende vannforebygning fjernes, vannløpet (tidligere flomløp) sprenges dypere og ny inntaksdam etableres mellom bergnabbene rett frem i bildet.



Bilde 15: Inntaksdammen blir etablert omtrent der Frode står.



Bilde 16: Planlagt inntakssted. Det bygges en lav betongterskel i eksisterende bekkeløp til venstre i bildet, eksisterende vannforebygning fjernes og ny inntaksdam etableres til høyre for bildet.



Bilde 17: Planlagt inntakssted. Det bygges en lav betongterskel i eksisterende bekkeløp rett frem i bildet, eksisterende vannforebygning fjernes og ny inntaksdam etableres til høyre for bildet.



Bilde 18: Planlagt inntakssted.



Bilde 19: Planlagt inntakssted.

HELGELANDSKRAFT AS

**NETTANALYSE
TILKNYTTING AV KRAFTVERK I
ØVRE DUNDERLANDSDAL**

ENDELIG RAPPORT

Desember 2009

Prosjekt nr.: 5014399

0	22. Des	Endelig rapport	TBj	LFo	LFo
0	15. Des	Utkast rapport	TBj	LFo	LFo
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS for den oppdragsgiver og i anledning det oppdrag som fremgår nedenfor. Innholdet i dokumentet er Norconsult AS' eiendom. Dokumentet skal bare benyttes for det formål som oppdraget gjelder, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Oppdragsgiver					
Sak NETTANALYSE Tilknytning av kraftverk i øvre Dunderlandsdal			Dato		
			22.12.2009		
			Utarbeidet av		
			Thomas Bjørnerud		
			Fagkontrollert av		
			Lars Fosser		
			Godkjent av		
			Lars Fosser		
Norconsult 		Oppdragsnummer	Dokumentnummer		Revisjon
5014399		1	0		

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	4
2. FORUTSETNINGER	5
2.1. Investeringskostnader.....	5
2.2. Kalkulasjonsrente	6
2.3. Økonomisk levetid	6
2.4. Drift- og vedlikeholdskostnader.....	6
2.5. Produksjon	7
2.6. Nettalternativer	7
2.7. Overføringstap	8
2.8. Tapskostnader	9
2.9. Termisk grenselast	9
3. ØKONOMISKE ANALYSER	11
3.1. Økonomisk optimalt tverrsnitt	11
3.2. Totale kostnader.....	12
3.3. Sensitivitetsanalyser.....	12
4. LASTFLYTANALYSER.....	15
5. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	16
5.1. Økonomisk analyse	16
5.2. Lastflytberegninger.....	17
5.3. Konklusjon/anbefaling.....	17

REFERANSER

VEDLEGG

1. INNLEDNING

Denne analysen av nytt regionalnett og distribusjonsnett nord for Ørtfjellmoen transformatorstasjon på Helgeland er utført på oppdrag av HelgelandsKraft AS i forbindelse med tilknytning av 5 nye kraftverksprosjekter på totalt 58,4 MW.

Denne rapporten er begrenset til en analyse av tre tilknytningsalternativer til eksisterende 132 kV Ørtfjellmoen transformatorstasjon. Tilknytningsalternativene er basert på HelgelandsKraft sine planer for tilknytning av kraftverkene, samt ønske om å vurdere 132 kV, 33 kV og 22 kV spenning på de ulike traseene. Rapporten gir svar på en sammenligning av de tre analyserte alternativer.

Analysen omfatter følgende:

- En teknisk og økonomisk optimalisering av tverrsnitt på 22 kV tilknytningskablene fra aktuelle kraftverk til nye transformatorstasjoner.
- En teknisk og økonomisk optimalisering av tverrsnitt på 132/33 kV kraftlinjer mellom nye transformatorstasjoner og eksisterende 132 kV Ørtfjellmoen transformatorstasjon.
- Lastflytberegninger som gir svar på stasjonære spenningsvariasjoner og belastning på linjer og kabler i den valgte nettløsningen.

Formålet med analysen er å gi svar på hvilket nettalternativ som er best teknisk og økonomisk.

Rapporten presenterer resultater fra den tekniske og økonomiske analysen, samt fra en analyse av stasjonære forhold i nettet.

2. FORUTSETNINGER

I dette avsnittet presenteres forutsetningene som er lagt til grunn for analysen.

2.1. INVESTERINGSKOSTNADER

Dette avsnittet gir en oversikt over investeringskostnadene som er lagt til grunn for analysen.

2.1.1. Kraftkabel og -linje

I den økonomiske analysen er det lagt til grunn følgende investeringskostnader forbundet med kraftkabel og -linje:

Tabell 2-1: Investeringskostnader forbundet med kraftkabel og -linje.

	Type	Spenningsnivå		
		24 kV	36 kV	145 kV
		[kk/km]	[kk/km]	[kk/km]
Enleder kabel	TSLE 3x1x50	398		
	TSLE 3x1x95	433		
	TSLE 3x1x150	474		
	TSLE 3x1x240	508		
	TSLE 3x1x400	608		
	TSLE 3x1x630	708		
Kraftlinje	FeAl 50	639	797	
	FeAl 70	685	853	
	FeAl 95	743	926	1223
	FeAl 120	786	980	1304
	FeAl 150	872	1080	1369
	FeAl 185	927	1148	1451
	FeAl 240	998	1224	1875
	FeAl 253	1147	1408	
	FeAl 300	1234	1514	

Kraftlinjene er her forutsatt oppført med tremaster.

Kostnadsanslagene for kraftkabel inkluderer alle kostnader med materiell, legging, graving osv.

2.1.2. Krafttransformatorer

Tabell 2-2 viser investeringskostnader som er lagt til grunn for krafttransformatorer. Det er lagt til grunn 30 % tillegg for treviklingstransformatorer.

Tabell 2-2: Investeringskostnader krafttransformator [MNOK].

		132/33 kV	132/22 kV	33/22 kV
		[MNOK]	[MNOK]	[MNOK]
Transformatorkapasitet [MVA]	10	2.8	2.8	2.1
	20	3.6	3.6	3.1
	25	4.0	4.0	3.5
	30	4.3	4.3	3.9
	35	4.6	4.6	4.3
	40	4.9	4.9	4.7
	45	5.2	5.2	5.0
	50	5.5	5.5	5.4
	55	5.8	5.8	5.7
	60	6.0	6.0	6.0

2.1.3. Transformatorstasjon

Investeringskostnader lagt til grunn for transformatorstasjon er gitt i Tabell 2-3.

Tabell 2-3: Investeringskostnader transformatorstasjon [kkkr].

Transformatorstasjon (1-bryterstasjon)								
	Ny stasjon				Utvidelse av eksist. stasjon			
	22kV	33 kV	66 kV	132 kV	22kV	33 kV	66 kV	132 kV
Elektrotekniske kostnader pr felt [kkkr]	350	800	1250	2150	450	875	1300	2400
Bygningstekniske kostnader pr felt (Up/22 kV) [kkkr]		2500	3000	4000		175	200	250
Planlegging, frakt og montasje [kkkr]		1300	1300	1300		500	500	500
Grunnerstatning [kkkr]		150	150	150		0	0	0

2.1.4. Koplingsstasjon

Investeringskostnader lagt til grunn for koplingsstasjon er gitt i Tabell 2-3.

Tabell 2-4: Investeringskostnader koplingsstasjon [kkkr]

Koplingsstasjon (1-brytersystem):								
	Ny stasjon				Utvidelse av eksist. stasjon			
	22kV	33 kV	66 kV	132 kV	22kV	33 kV	66 kV	132 kV
Elektrotekniske kostnader pr felt [kkkr]	350	800	1250	2150	450	875	1300	2400
Bygningstekniske kostnader pr felt [kkkr]		1000	1200	1600		175	200	250
Planlegging, frakt og montasje kostnader [kkkr]		1000	1000	1000		500	500	500
Grunnerstatning [kkkr]		150	150	150		0	0	0

2.2. KALKULASJONSRENTE

Kalkulasjonsrenten er i utgangspunktet satt til 4,5 %.

2.3. ØKONOMISK LEVETID

Det er benyttet en økonomisk levetid på 30 år på samtlige vurderte investeringer i distribusjonsnett.

2.4. DRIFT- OG VEDLIKEHOLDSKOSTNADER

Drift- og vedlikeholdskostnadene er antatt å være 1,5 % av nyverdi av komponenten pr. år.

2.5. PRODUKSJON

I analysene er det forutsatt at de aktuelle generatorene kjøres med maksimal aktiv effektproduksjon (MW). Videre er det for tapsberegningene i den økonomiske analysen antatt at kraftverkene kjøres undermagnetisert med reaktiv effekt Q lik ca. 25 % av den aktive produksjonen P (tilsvarer $\cos \phi$ lik 0,97).

Tabell 2-5 angir kraftverkene som er tatt hensyn til i analysen.

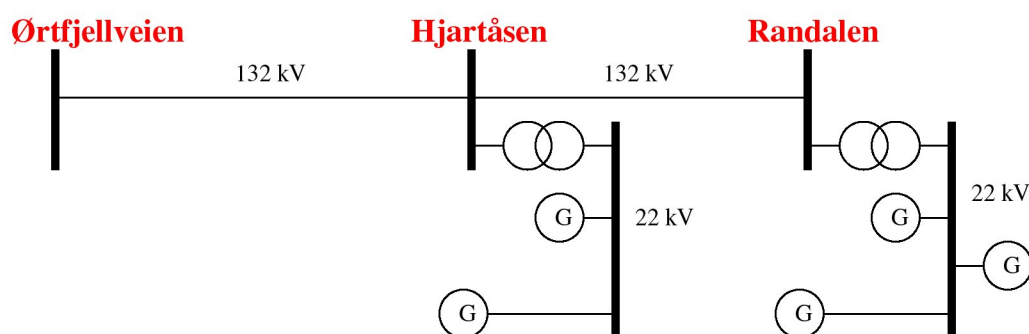
Tabell 2-5: Kraftverk i øvre Dunderlandsdalen som er analysert.

Kraftverk	Maks produksjon [MW]	Min produksjon [MW]	Maks produksjon [GWh/år]	Min produksjon [GWh/år]	Lokalisering
Randalen	25	10	59,8	25	Under Randalen transformator-stasjon
Sølvbekken / Gubbeltåga	8,2	8,9	28,1	23,3	
Krokstrand / Silforsen	2	1	6,5	3,5	
Hjartåsen	16	14	51	45	Under Hjartås transformator-stasjon
Messingåga	6,5	5	19	16,5	

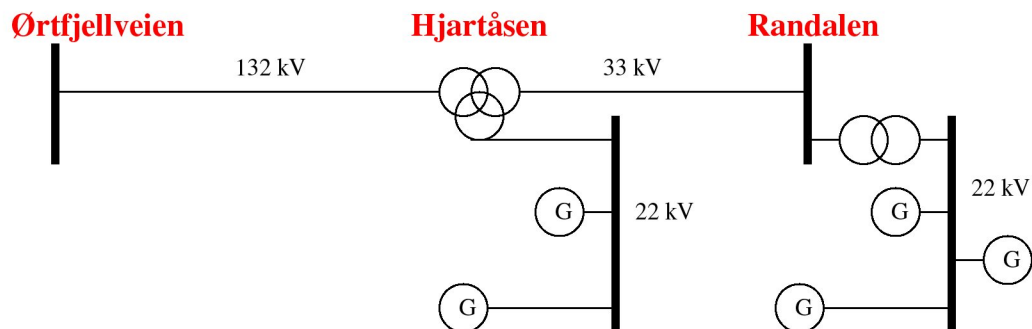
2.6. NETTALTERNATIVER

Nettalternativene er utformet med utgangspunkt i HelgelandsKraft sine planer for nettilknytningen av kraftverkene, og dermed begrenset til å omfatte 132 kV, 33 kV og 22 kV spenningsnivå. Netaltalternativene er som følger:

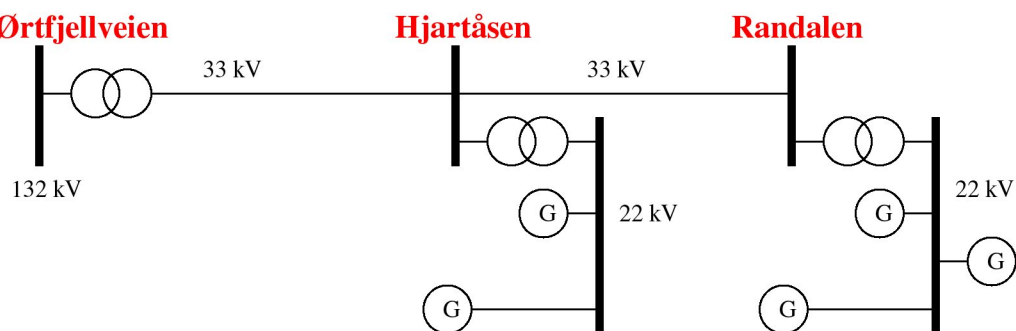
Alternativ 1: 132 kV luftlinjer



Alternativ 2: 132 kV og 33 kV luftlinjer



Alternativ 3: 33 kV luftlinjer



2.7. OVERFØRINGSTAP

Overføringsstapene er beregnet etter følgende formel:

$$P_{\text{tap}} = 3 * (I^2 * r * l) / 1000$$

der

$$I = 1000 * [P_{\text{prod}} / (U * \cos \varphi * \sqrt{3})]$$

hvor

P_{tap}	-	Overføringsstap [kW]
I	-	Overføringsstrøm [A]
r	-	Resistans [ohm/km]
l	-	kabel-/linjelengde [km]
P_{prod}	-	Produsert effekt [MW]
U	-	Linjespenning (22 kV / 33 kV / 132 kV) [kV]
$\cos \varphi$	-	Representerer forholdet mellom aktiv effekt P og reaktiv effekt Q.

I beregningen av overføringsstap er de aktuelle kraftverkernes maksimale effektproduksjon (MW) benyttet for P_{prod} , samt at $\cos \varphi$ er antatt lik 0,97.

2.8. TAPSKOSTNADER

Tradisjonelt beregnes kostnadene forbundet med overføringstap etter følgende formel:

$$k_{\text{pekv}} = k_p + k_{\text{wekv}} * T_t$$

hvor

k_{pekv}	-	ekvivalent årskostnad av tap, referert tapenes årsmaksimum [kr/kW år]
k_p	-	kostnad av maksimale effekttap [kr/kW år]
k_{wekv}	-	ekvivalent årskostnad av energitap [kr/kWh]
T_t	-	brukstid for maksimaltap [timer/år]. Satt lik 2400 t/år i denne analysen.

Det aktuelle nettet vil fungere som et rent produksjonsnett. I prinsippet vil effektleddet i formelen representere overføringstap under tunglasttiden. Elvekraftverk vil i hovedsak produsere lite under tunglasttiden, slik at endringer i overføringstap forbundet med produksjon i kraftverkene vil være av liten betydning. For magasinverk vil effektleddet spille en større betydning på totale kostnader forbundet med overføringstap. Overføringstap forbundet med produksjon er her ikke belastet med effekttap, men kun med energileddet i formelen over.

Ekvivalent årskostnad av energitap k_{wekv} er i utgangspunktet satt til 35 øre/kWh.

At effektleddet er utelatt i disse analysene vil kunne favorisere lavere tverrsnitt på linjer og kabler, samt lavere overføringsspenning.

2.9. TERMISK GRENSELAST

Termisk overføringskapasitet avhenger av en rekke faktorer slik som vær, vind og geografisk plassering. Termisk grenselast for kabel- og luftlinjeforbindelser vil kunne variere stort fra sted til sted selv for samme tverrsnitt og type. Det er her valgt å ta utgangspunkt i termisk grenselast som beskrevet i SINTEF sin Planleggingsbok for kraftnett [1]. Termisk grenselast for kraftlinjer baserer seg her på følgende forutsetninger:

Driftstemperatur på ledere:	80 °C
Lufttemperatur:	20 °C
Vindhastighet (flau vind):	0,6 m/s
Emisjonskoeffisient for linen:	0,5
Høyde over havet:	0 m
Sterk solbestråling	
Permeabilitet for Al og Cu:	$\mu = 1$
Permeabilitet for Fe-wire:	$\mu = 20$
Permeabilitet for Fe.kompakt:	$\mu = 360$
Resistansen i positivt/negativt system	

Med disse forutsetningene blir termisk grenselast for luftledninger på 132 kV og 33 kV driftsspenning som gitt i Tabell 2-6.

Tabell 2-6: Termisk grenselast for 132 kV og 33 kV luftlinjeforbindelser.

Ledertype		33 kV		132 kV	
		Ith [A]	[MVA]	Ith [A]	[MVA]
FeAl 1x10	6/1	118	6.7	-	-
FeAl 1x16	6/1	171	9.8	-	-
FeAl 1x25	6/1	235	13.4	-	-
FeAl 1x35	6/1	287	16.4	-	-
FeAl 1x50	6/1	362	20.7	-	-
FeAl 1x70	26/7	454	25.9	-	-
FeAl 1x95	26/7	544	31.1	544	124.4
FeAl 1x120	26/7	624	35.7	624	142.7
FeAl 1x150	26/7	727	41.6	727	166.2
FeAl 1x185	26/7	832	47.6	832	190.2
FeAl 1x240	26/7	992	56.7	992	226.8
FeAl 1x300	26/7	1200	68.6	1200	274.4

Termisk grenselast for kraftkabel baserer seg på følgende forutsetninger:

Maksimal ledertemperatur: PEX = 90 °C
 Temperatur i jord: 15 °C
 Temperatur i luft: 25 °C
 Forlegningsdybde i jord: 0,7 m
 Termisk resistivitet i jord: 10 °C m/W

Enlederkabel forutsatt lukket kappe/skjerm, og flat forlegning med en fri avstand mellom kablene minimum like kabeldiameteren eller 7 cm, eller trekantforlegning.

Med disse forutsetningene blir termisk grenselast for kraftkablene på 22 kV driftsspenning som gitt i Tabell 2-7.

Tabell 2-7: Termisk grenselast for 22 kV enleder kraftkabel.

22 kV				
	Flat forlegning		Tett forlegning	
	Ith [A]	[MVA]	Ith [A]	[MVA]
TSLE 3x1x50	200	7.6	185	7.0
TSLE 3x1x95	295	11.2	275	10.5
TSLE 3x1x150	370	14.1	355	13.5
TSLE 3x1x240	465	17.7	455	17.3
TSLE 3x1x400	590	22.5	600	22.9
TSLE 3x1x630	715	27.2	745	28.4

3. ØKONOMISKE ANALYSER

Det er utført økonomiske analyser for å undersøke økonomisk optimalt tverrsnitt på linjer og kabler i forbindelse med de nye kraftverkene og transformatorstasjonene. I første omgang er det utført en økonomisk optimalisering av tverrsnitt for ulike spenningsnivå. Deretter er det sett på hvilken systemløsning (spenningsnivå og tverrsnitt) som totalt sett er forbundet med minst kostnader.

3.1. ØKONOMISK OPTIMALT TVERRSNITT

I første omgang er tverrsnitt for de ulike linje- og kabelforbindelsene optimert for de aktuelle spenningsnivåene. Dette avsnittet gir derfor kun en vurdering av hvilket tverrsnitt som er det økonomisk optimale for de forskjellige spenningsnivåene.

3.1.1. Nettilknytning: Sølvbekken/Gubbeltåga kraftverk

Sølvbekken/Gubbeltåga (8,9 MW) er tenkt tilknyttet ny transformatorstasjon i Randalen over en ny 13,5 km lang 22 kV produksjonsradial. Tilknytningen er av nettselskapet tenkt realisert ved bruk av kraftkabel. Med forutsetninger som gitt i kapittel 2 vil økonomisk optimalt tverrsnitt på 22 kV kabelforbindelsen være TSLE 3x1x240 Al. Detaljerte beregninger er gitt i vedlegg I.

3.1.2. Nettilknytning: Messingåga kraftverk

Messingåga kraftverk (6,5 MW) er tenkt tilknyttet nye Hjartås transformatorstasjon over en ny 22 kV kabelforbindelse. Det er sett på to ulike lengder (1,1 km og 1,6 km) av kabelen på grunn av alternative plasseringer av transformatorstasjonen. Med forutsetninger som gitt i kapittel 2 vil økonomisk optimalt tverrsnitt på 22 kV kabelforbindelsen være TSLE 3x1x240 Al, uavhengig av om avstanden er 1,1 km eller 1,6 km. Detaljerte beregninger for alternativet med 1,1 km kraftkabel er gitt i vedlegg I.

3.1.3. Ny kraftlinje Randalen - Hjartås

Det er planer om en ny 10 km lang kraftlinje fra Randalen til Hjartås for å kunne ta imot fremtidig kraftproduksjon som tilknyttes nye Randalen transformatorstasjon. Med Randalen kraftverk (25/10 MW), Sølvbekken/Gubbeltåga kraftverk (8,9 MW) og Krokstrand/Silforsen kraftverk (2 MW) vil det kunne bli opptil 35,9 MW produksjon under Randalen transformatorstasjon.

Dersom den nye kraftlinjen Randalen - Hjartås realiseres på 33 kV spenningsnivå vil minimum tverrsnitt være FeAl 150 på grunn av termisk grenselast, se Tabell 2-6. Dersom 33 kV spenningsnivå velges viser de økonomiske analysene at tverrsnitt FeAl 240 vil være økonomisk optimalt.

Dersom den nye kraftlinjen Randalen - Hjartås realiseres på 132 kV spenningsnivå vil tverrsnitt FeAl 95 være det økonomisk optimale. Dette er det laveste tverrsnittet som er vurdert på 132 kV spenning.

Detaljerte beregninger er gitt i vedlegg I.

3.1.4. Ny kraftlinje Hjartås - Ørtfjellmoen

Det er planer om en ny 19,7 km lang kraftlinje fra Hjartås til eksisterende Ørtfjellmoen transformatorstasjon. Med kraftproduksjonen under nye Randalen transformatorstasjon (35,9

MW) samt Hjartås kraftverk (16 MW) og Messingåga kraftverk (6,5 MW) under Hjartås transformatorstasjon vil det maksimalt kunne flyte 58,4 MW over den nye forbindelsen.

Dersom den nye kraftlinjen Hjartås - Ørtfjellmoen realiseres på 33 kV spenningsnivå vil minimum tverrsnitt være FeAl 300 på grunn av termisk grenselast, se Tabell 2-6. Dette er også det høyeste tverrsnitt som er analysert for dette spenningsnivået.

Dersom den nye kraftlinjen realiseres på 132 kV spenningsnivå vil økonomisk optimalt tverrsnitt være FeAl 150.

Detaljerte beregninger er gitt i vedlegg I.

3.2. TOTALE KOSTNADER

Til slutt er det utført en sammenligning av totale kostnader forbundet med de ulike systemløsningene skissert under avsnitt 2.6. Kostnader for 22 kV bryterfelt og andre komponenter som er felles for alle alternativene er utelatt. Kostnadstallene egner seg derfor kun til sammenligning.

Tabell 3-1 viser totale diskonterte kostnader. Resultatene viser at nettalternativ 1 med 132 kV luftlinje Ørtfjellveien - Hjartås - Randalen kommer marginalt bedre ut enn alternativ 2 som er en kombinasjon av 132 kV og 33 kV luftlinje. At HelgelandsKraft i dag eier mye 132 kV nett og ikke noe 33 kV taler også for at nettløsningen bør realiseres på 132 kV spenning. Alternativ 3 som innebærer 33 kV luftlinje Ørtfjellveien - Hjartås - Randalen er forbundet med store overføringstap. Overført effekt er noe høy for dette spenningsnivået, spesielt på forbindelsen Ørtfjellveien - Hjartås.

Tabell 3-1: Diskonterte kostnader.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Investeringskostnader [MNOK]	86,1	78,1	84,4
Tapskostnader [MNOK]	13,0	24,1	72,0
Drift- og vedlikeholdskostnader [MNOK]	21,0	19,1	20,6
Totale neddistkonterte kostnader [MNOK]	120,2	121,3	177,0

3.3. SENSITIVITETSANALYSE

Det er utført beregninger for å studere resultatenes sensitivitet med hensyn til variasjoner i inngangsparametere som er beheftet med usikkerhet.

3.3.1. Økonomisk levetid

Som utgangspunkt i analysene er det benyttet en økonomisk levetid på 30 år. Beregninger viser at resultatene (valgt spenningsnivå og tverrsnitt) ikke er sensitive med hensyn til økning i økonomisk levetid til 40 år.

Høyere økonomisk levetid favoriserer høyere driftsspenning, altså alternativ 1.

3.3.2. Kalkulasjonsrente

Med bakgrunn i SINTEFs planleggingsbok for kraftnett er det i utgangspunktet benyttet en kalkulasjonsrente på 4,5 %.

Det er valgt å studere om valg av optimalt tverrsnitt og spenningsnivå er svært sensitivt med hensyn til variasjoner i kalkulasjonsrenten (3,0 % - 4,5 % - 6,0 % - 7,5 % - 9,0 %). Kalkulasjonsrentens innvirkning på valg av optimalt tverrsnitt er illustrert i Tabell 3-2.

Tabell 3-2: Kalkulasjonsrentens innvirkning på valg av tverrsnitt og spenningsnivå.

Delstrekning	Kalkulasjonsrente				
	3,0 %	4,5 %	6,0 %	7,5 %	9,0 %
Valgt nettløsning	Alt. 1	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 2
Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen	22 kV TSLE 3x1x400	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240
Messingåga - Hjartås	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240
Hjartås - Randalen	132 kV FeAl 95	132 kV FeAl 95	33 kV FeAl 240	33 kV FeAl 240	33 kV FeAl 240
Ørtfjellmoen - Hjartås	132 kV FeAl 150	132 kV FeAl 150	132 kV FeAl 95	132 kV FeAl 95	132 kV FeAl 95

Ved en økning i kalkulasjonsrenten til 6 % vil alternativ 2 med kombinert 132 kV og 33 kV nettløsning ha marginalt lavere total kostnader (114,4 MNOK) enn alternativ 1 (114,7 MNOK). Høyere kalkulasjonsrente favoriserer alternativ 2 da dette medfører lavere diskonterte tapkostnader. Høyere kalkulasjonsrente favoriserer også lavere tverrsnitt (FeAl 95 fremfor FeAl 150) på linjestrekningen Ørtfjellmoen - Hjartås for alternativ 1 dvs. 132 kV spenning.

3.3.3. Kraftpris

Som utgangspunkt er det benyttet en energipris på 35 øre/kWh i beregningen av tapkostnadene. Kraftprisens innvirkning på valg av nettløsning er vist i Tabell 3-3. Resultatene viser at lavere kraftpris favoriserer lavere tverrsnitt og spenningsnivå, og høyere kraftpris høyere tverrsnitt på enkelte forbindelser.

Tabell 3-3: Kraftprisens innvirkning på valg av tverrsnitt og spenningsnivå.

Delstrekning	Kraftpris [øre/kWh]			
	20	35	50	65
Valgt nettløsning	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 1	Alt. 1
Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x400	22 kV TSLE 3x1x630
Messingåga - Hjartås	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240
Hjartås - Randalen	33 kV FeAl 240	132 kV FeAl 95	132 kV FeAl 95	132 kV FeAl 95
Ørtfjellmoen - Hjartås	132 kV FeAl 95	132 kV FeAl 150	132 kV FeAl 150	132 kV FeAl 185

3.3.4. 10 MW ytelse i Randalen kraftverk

I utgangspunktet er det antatt 25 MW ytelse i Randalen kraftverk. Det kan være aktuelt med ytelse helt ned til 10 MW. Beregninger er utført for å se hvordan 10 MW ytelse i Randalen

kraftverk innvirker på valg av systemløsning og tverrsnitt. Det er kun de to luftlinjeforbindelsene Ørtfjellmoen - Hjartås og Hjartås - Randalen som vil kunne påvirkes av endret ytelse i Randalen kraftverk.

Tabell 3-4: Ytelsen i Randalen kraftverks sin innvirkning på valg av tverrsnitt og spenningsnivå.

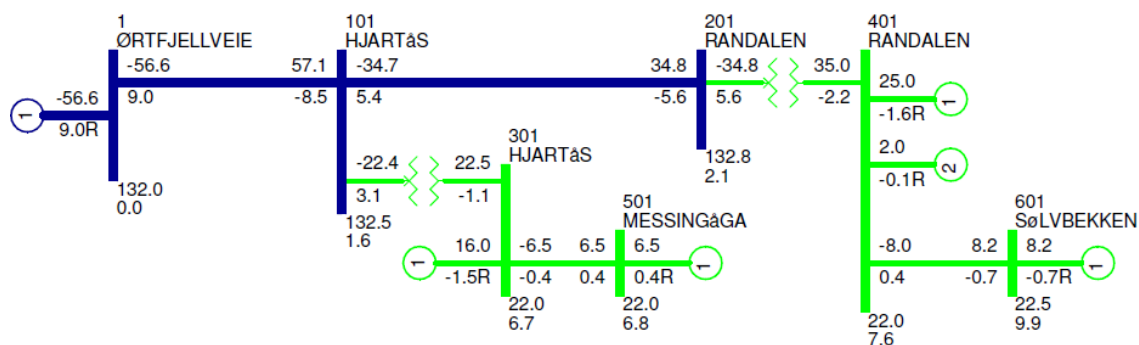
Delstrekning	Ytelse i Randalen kraftverk	
	10 MW	35 MW
Valgt nettløsning	Alt. 2	Alt. 1
Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240
Messingåga - Hjartås	22 kV TSLE 3x1x240	22 kV TSLE 3x1x240
Hjartås - Randalen	33 kV FeAl 240	132 kV FeAl 95
Ørtfjellmoen - Hjartås	132 kV FeAl 95	132 kV FeAl 150

Totalkostnaden for alternativ 2 er 108,2 MNOK for 10 MW ytelse i Randalen kraftverk, mens den er 114,4 MNOK for alternativ 1. Med 10 MW ytelse i Randalen kraftverk er alternativ 2 den rimeligste nettløsningen.

4. LASTFLYTANALYSE

Det er utført lastflytanalyser for den valgte nettløsningen alternativ 1. Antatte data for transformatorer og linjer/kabler er gitt i vedlegg III. Lastflytmodellen er begrenset til en modell av det aktuelle nettet til og med 132 kV samleskinne i Ørtfjellmoen transformatorstasjon. Svingbussen er lagt til dette punktet, hvor spenningen er holdt lik 132 kV i beregningene.

Lastflytberegningene viser at den valgte systemløsning gir akseptable spennings- og flytforhold under normale driftsforhold, se Figur 4-1.



Figur 4-1: Lastflytskjema for full aktiv effektproduksjon i kraftverkene. Nettiltativ 1.

I tillegg til planlagt kraftproduksjon under Hjartås og Randalen transformatorstasjon er det planer om annen ny kraftproduksjon i området som vil kunne tilknyttes mot eksisterende linje Svabo - Storforshei/Ørtfjellveien, samt eksisterende produksjon i området. Dersom alle fremtidige kraftverksprosjekter i området realiseres vil det kunne bli kapasitetsproblemer i eksisterende 132 kV nett. Dette bør undersøkes nærmere.

5. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Denne analysen tar for seg nettilknytningen av totalt 58,4 MW kraftproduksjon nordøst for eksisterende 132 kV Ørtfjellmoen transformatorstasjon på Helgeland. Nettilknytningen av kraftverkene er planlagt ved etablering av to nye transformatorstasjoner; Hjartåsen og Randalen transformatorstasjon med tilhørende 22 kV produksjonsradialer. Med utgangspunkt i HelgelandsKraft sine planer er det etablert tre alternative nettutforminger:

- | | |
|--------|--|
| Alt. 1 | 132 kV kraftlinje Ørtfjellmoen - Hjartåsen
132 kV kraftlinje Hjartåsen - Randalen |
| Alt. 2 | 132 kV kraftlinje Ørtfjellmoen - Hjartåsen
33 kV kraftlinje Hjartåsen - Randalen |
| Alt. 3 | 33 kV kraftlinje Ørtfjellmoen - Hjartåsen
33 kV kraftlinje Hjartåsen - Randalen |

Denne rapporten gir svar på optimal nettløsning av disse tre alternativene, samt optimalt tverrsnitt på de akutte delstrekningene og produksjonsradialer.

5.1. ØKONOMISK ANALYSE

Det er utført en økonomisk optimalisering av følgende forbindelser:

- 132/33 kV kraftlinje Ørtfjellmoen - Hjartåsen
- 132/33 kV kraftlinje Hjartåsen - Randalen
- 22 kV kraftkabel Messingåga - Hjartåsen
- 22 kV kraftkabel Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen

Som utgangspunkt for analysen er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- 4,5 % kalkulasjonsrente
- 30 års økonomisk levetid
- Drift- og vedlikeholdskostnader på 1,5 % av nyverdi av komponenten pr. år
- Kraftpris lik 35 øre/kWh

Resultatene fra den økonomiske analysen viser at nettalternativ 1 er mest gunstig. Med forutsetninger som nevnt over er økonomisk optimalt tverrsnitt for de aktuelle forbindelsene gitt i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Optimale tverrsnitt for nettalternativ 1.

Delstrekning	
Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen	22 kV TSLE 3x1x240
Messingåga - Hjartås	22 kV TSLE 3x1x240
Hjartås - Randalen	132 kV FeAl 95
Ørtfjellmoen - Hjartås	132 kV FeAl 150

Sensitivitetsanalyser er utført med hensyn til økonomisk levetid, kalkulasjonsrente, kraftpris og installert ytelse i Randalen kraftverk. Sensitivitetsanalysene indikerer at nettalternativ 2 kan være det økonomisk optimale ved høyere kalkulasjonsrente, lavere kraftpris og ved lavere (10 MW) installert effekt i Randalen kraftverk.

Resultatene viser at høyere kraftpris og lavere kalkulasjonsrente gir høyere optimalt tverrsnitt for 22 kV kraftkabelen Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen.

5.2. LASTFLYTBeregninger

Det er utført lastflytanalyser for å undersøke om økonomisk beste løsning tilfredsstiller krav til stasjonære spenningsvariasjoner og flytforhold. Netteralternativ 1 er det mest robuste av de vurderte alternativene. Stasjonære spenningsvariasjoner og flytforhold er akseptable for netteralternativ 1.

5.3. KONKLUSJON/ANBEFALING

Netteralternativ 1 anbefales da dette er den økonomisk optimale nettløsningen ved de forutsetningene som er lagt til grunn. Sensitivitetsanalyser indikerer at netteralternativ 2 kan være forbundet med lavere total kostnader ved andre forutsetninger. Norconsult anbefaler likevel 132 kV spenning på kraftlinjene Ørtfjellmoen - Hjartås og Hjartås - Randalen fremfor 33 kV da 132 kV spenning er et allerede etablert spenningsnivå på Helgeland. 132 kV nettet vil også være mer robust med tanke på annen fremtidig kraftproduksjon i området. Følgende tverrsnitt anbefales på linjer og kabler:

- | | | |
|------------------------------------|--------|--------------|
| • Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen | 22 kV | TSLE 3x1x400 |
| • Messingåga - Hjartås | 22 kV | TSLE 3x1x240 |
| • Hjartås - Randalen | 132 kV | FeAl 95 |
| • Ørtfjellmoen - Hjartås | 132 kV | FeAl 150 |

REFERANSER

- [1] - **Planleggingsbok for kraftnett, Bind I**
SINTEF Energiforskning AS

VEDLEGG I:

ØKONOMISKE BEREGNINGER

Dette vedlegget presenterer resultatene fra den økonomiske analysen av tverrsnittet på nye kraftlinjer og -kabler i forbindelse med nettilknytningen av de aktuelle kraftverkene.

NETTILKNYTNING AV SØLVBEEKEN/GUBBELTÅGA KRAFTVERK

SØLVBEEKEN/GUBBELTÅGA - RANDALEN

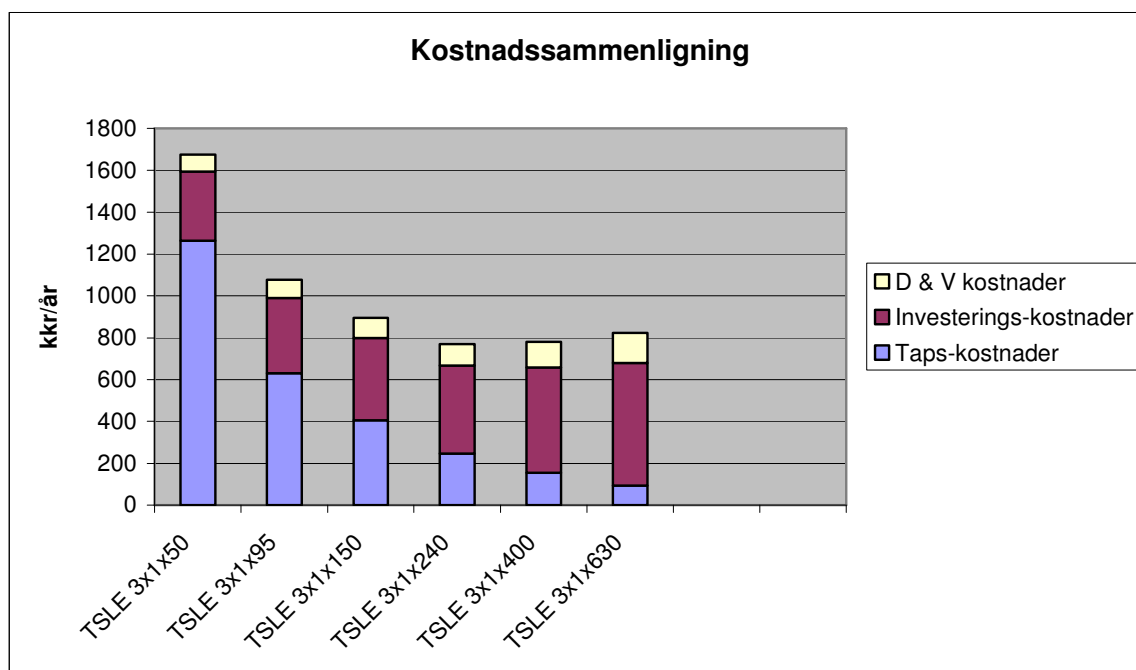
Innstallert effekt, maks	MW	8.9
Brukstid	timer/år	3157
Produksjon, året	GWh	28.1

Energipris	NOK/kWh	0.35
Levetid	år	30
Kalkulasjonsrente	%	4.5
Spennning	kV	22
Cos phi		0.97
Drift- og vedlikeholdskost	%	1.5

Lengde av 22 kV kabel	km	13.5
Overført strøm	A	241
Brukstid for tap	timer/år	2400

INVESTERINGSKOSTNADER: 13.5 km		
	Kabel- kostnader	Kabel- kostnader
	[kkkr]	[kkkr/km]
Tverrsnitt		
TSLE 3x1x50	5373	398
TSLE 3x1x95	5846	433
TSLE 3x1x150	6399	474
TSLE 3x1x240	6858	508
TSLE 3x1x400	8208	608
TSLE 3x1x630	9558	708

Tverrsnitt	Resistans (ohm/km)	Tap [kW]	Taps- kostnader [kkkr/år]	Investerings- kostnader [kkkr]	Investerings- kostnader [kkkr/år]	D & V kostnader [kkkr/år]	Totale kostnader [kkkr/år]
TSLE 3x1x50	0.641	1505	1264	5373	330	81	1675
TSLE 3x1x95	0.320	751	631	5846	359	88	1078
TSLE 3x1x150	0.206	484	406	6399	393	96	895
TSLE 3x1x240	0.125	294	247	6858	421	103	770
TSLE 3x1x400	0.078	183	154	8208	504	123	781
TSLE 3x1x630	0.047	110	93	9558	587	143	823
MINIMUM TOTAL ARSKOSNAD: TSLE 3x1x240							770



NETTILKNYTNING AV MESSINGÅGA KRAFTVERK

MESSINGÅGA - HJARTÅS

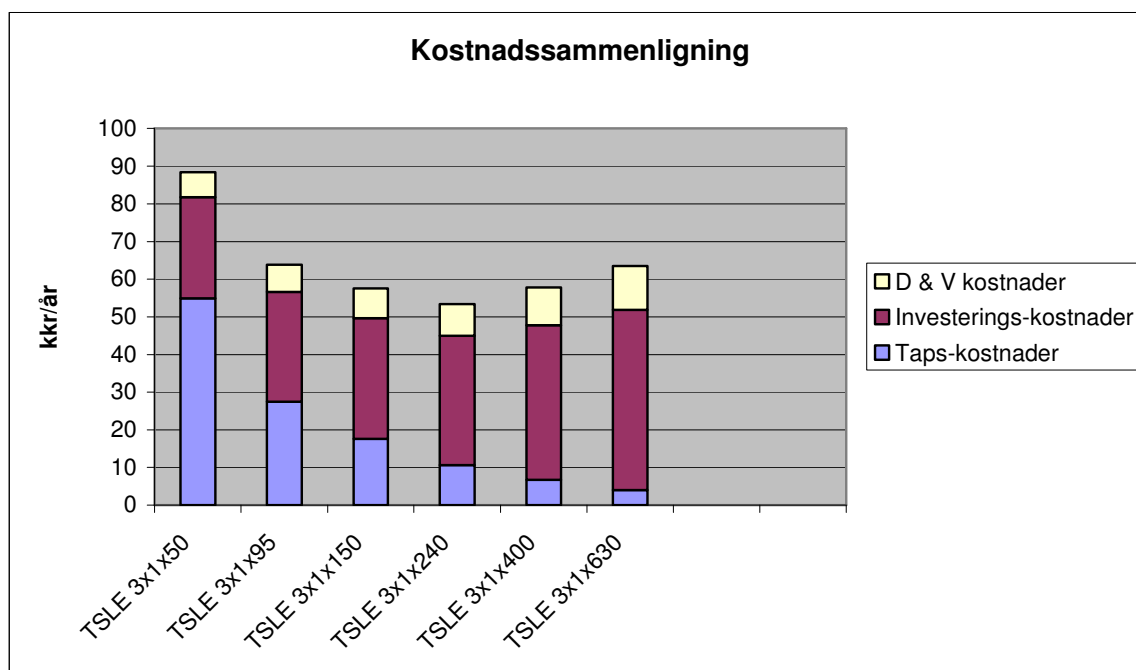
Innstallert effekt, maks	MW	6.5
Brukstid	timer/år	2923
Produksjon, året	GWh	19

Energipris	NOK/kWh	0.35
Levetid	år	30
Kalkulasjonsrente	%	4.5
Spennning	kV	22
Cos phi		0.97
Drift- og vedlikeholdskost	%	1.5

Lengde av 22 kV kabel	km	1.1
Overført strøm	A	176
Brukstid for tap	timer/år	2400

INVESTERINGSKOSTNADER: 1.1 km		
	Kabel- kostnader [kkkr]	Kabel- kostnader [kkkr/km]
Tverrsnitt		
TSLE 3x1x50	438	398
TSLE 3x1x95	476	433
TSLE 3x1x150	521	474
TSLE 3x1x240	559	508
TSLE 3x1x400	669	608
TSLE 3x1x630	779	708

Tverrsnitt	Resistans (ohm/km)	Tap [kW]	Taps- kostnader [kkkr/år]	Investerings- kostnader [kkkr] [kkkr/år]		D & V kostnader [kkkr/år]	Totale kostnader [kkkr/år]
TSLE 3x1x50	0.641	65	55	438	27	7	88
TSLE 3x1x95	0.320	33	27	476	29	7	64
TSLE 3x1x150	0.206	21	18	521	32	8	57
TSLE 3x1x240	0.125	13	11	559	34	8	53
TSLE 3x1x400	0.078	8	7	669	41	10	58
TSLE 3x1x630	0.047	5	4	779	48	12	64
MINIMUM TOTAL ARSKOSNAD: TSLE 3x1x240				53			



NY 132 kV KRAFTLINJE

RANDALEN - HJARTÅS

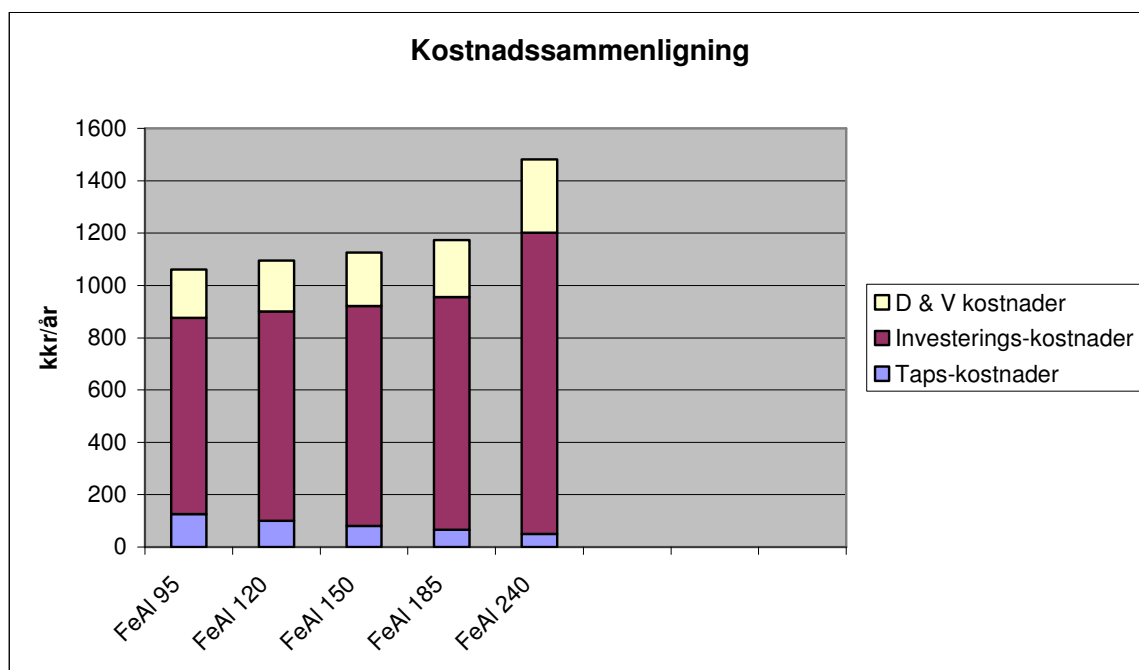
Innstallert effekt, maks	MW	35.9
Bruktid	timer/år	2630
Produksjon, året	GWh	94.4

Energipris	NOK/kWh	0.35
Levetid	år	30
Kalkulasjonsrente	%	4.5
Spenning	kV	132
Cos phi		0.97
Drift- og vedlikeholdskost	%	1.5

Lengde av 22 kV kabel	km	10
Overført strøm	A	162
Bruktid for tap	timer/år	2400

INVESTERINGSKOSTNADER: 10 km		
	Linje- kostnader [kkkr]	Linje- kostnader [kkkr/km]
Tverrsnitt		
FeAl 95	12225	1223
FeAl 120	13040	1304
FeAl 150	13692	1369
FeAl 185	14507	1451
FeAl 240	18745	1875

Tverrsnitt	Resistans (ohm/km)	Tap [kW]	Taps- kostnader [kkkr/år]	Investerings- kostnader [kkkr]		D & V kostnader [kkkr/år]	Totale kostnader [kkkr/år]
FeAl 95	0.191	150	126	12225	751	183	1060
FeAl 120	0.151	119	100	13040	801	196	1096
FeAl 150	0.121	95	80	13692	841	205	1126
FeAl 185	0.098	77	65	14507	891	218	1173
FeAl 240	0.076	60	50	18745	1151	281	1482
MINIMUM TOTAL ARSKOSNAD: FeAl 95				1060			



NY 33 kV KRAFTLINJE

RANDALEN - HJARTÅS

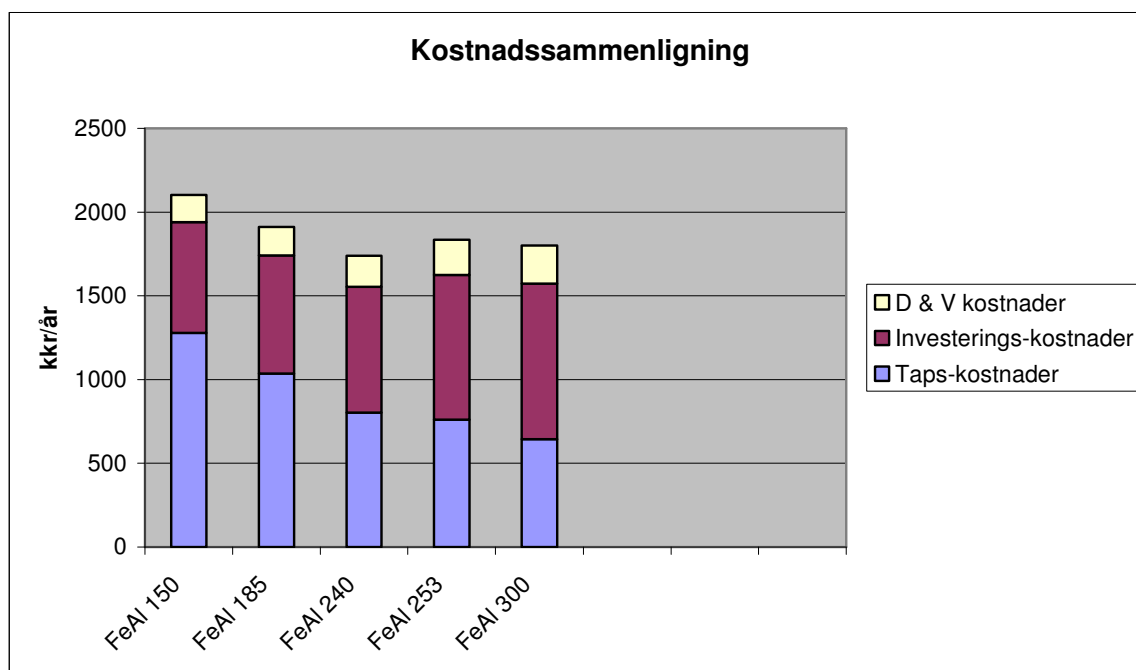
Innstallert effekt, maks	MW	35.9
Bruktid	timer/år	2630
Produksjon, året	GWh	94.4

Energipris	NOK/kWh	0.35
Levetid	år	30
Kalkulasjonsrente	%	4.5
Spennning	kV	33
Cos phi		0.97
Drift- og vedlikeholdskost	%	1.5

Lengde av 22 kV kabel	km	10
Overført strøm	A	648
Bruktid for tap	timer/år	2400

INVESTERINGSKOSTNADER: 10 km		
	Linje- kostnader [kkkr]	Linje- kostnader [kkkr/km]
Tverrsnitt		
FeAl 150	10799	1080
FeAl 185	11483	1148
FeAl 240	12241	1224
FeAl 253	14077	1408
FeAl 300	15141	1514

Tverrsnitt	Resistans (ohm/km)	Tap [kW]	Taps- kostnader [kkkr/år]	Investerings- kostnader [kkkr]		D & V kostnader [kkkr/år]	Totale kostnader [kkkr/år]
FeAl 150	0.121	1522	1278	10799	663	162	2103
FeAl 185	0.098	1233	1035	11483	705	172	1913
FeAl 240	0.076	956	803	12241	752	184	1738
FeAl 253	0.072	906	761	14077	864	211	1836
FeAl 300	0.061	767	645	15141	930	227	1801
MINIMUM TOTAL ARSKOSNAD: FeAl 240				1738			



NY 132 kV KRAFTLINJE

HJARTÅS - ØRTFJELLMOEN

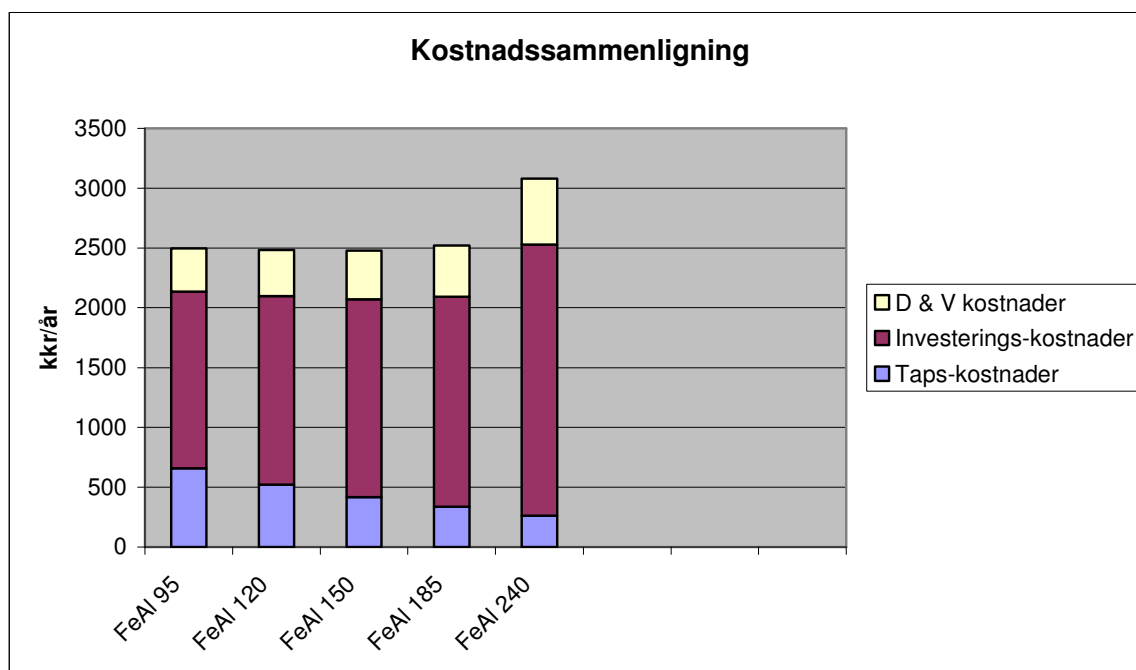
Innstallert effekt, maks	MW	58.4
Bruktid	timer/år	2815
Produksjon, året	GWh	164.4

Energipris	NOK/kWh	0.35
Levetid	år	30
Kalkulasjonsrente	%	4.5
Spennings	kV	132
Cos phi		0.97
Drift- og vedlikeholdskost	%	1.5

Lengde av 22 kV kabel	km	19.7
Overført strøm	A	263
Bruktid for tap	timer/år	2400

INVESTERINGSKOSTNADER: 19.7 km		
	Linje- kostnader	Linje- kostnader
	[kkkr]	[kkkr/km]
Tverrsnitt		
FeAl 95	24083	1223
FeAl 120	25689	1304
FeAl 150	26973	1369
FeAl 185	28579	1451
FeAl 240	36928	1875

Tverrsnitt	Resistans (ohm/km)	Tap [kW]	Taps- kostnader [kkkr/år]	Investerings- kostnader [kkkr] [kkkr/år]		D & V kostnader [kkkr/år]	Totale kostnader [kkkr/år]
FeAl 95	0.191	783	658	24083	1479	361	2497
FeAl 120	0.151	619	520	25689	1577	385	2482
FeAl 150	0.121	496	417	26973	1656	405	2477
FeAl 185	0.098	402	337	28579	1754	429	2521
FeAl 240	0.076	311	262	36928	2267	554	3083
MINIMUM TOTAL ARSKOSNAD: FeAl 150				2477			



NY 33 kV KRAFTLINJE

HJARTÅS - ØRTFJELLMOEN

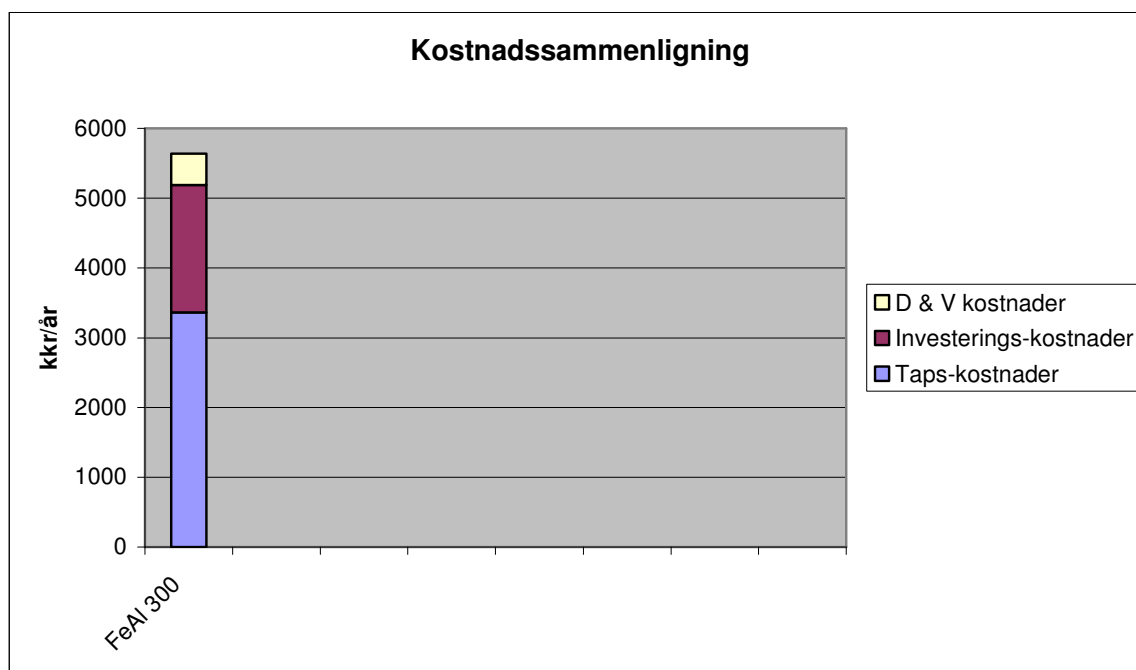
Innstallert effekt, maks	MW	58.4
Bruktid	timer/år	2815
Produksjon, året	GWh	164.4

Energipris	NOK/kWh	0.35
Levetid	år	30
Kalkulasjonsrente	%	4.5
Spenning	kV	33
Cos phi		0.97
Drift- og vedlikeholdskost	%	1.5

Lengde av 22 kV kabel	km	19.7
Overført strøm	A	1053
Bruktid for tap	timer/år	2400

INVESTERINGSKOSTNADER: 19.7 km		
	Linje-	Linje-
	kostnader	kostnader
	[kk]	[kk/km]
Tverrsnitt		
FeAl 300	29828	1514

Tverrsnitt	Resistans (ohm/km)	Tap [kW]	Taps- kostnader [kk/år]	Investerings- kostnader [kk]	Investerings- kostnader [kk/år]	D & V kostnader [kk/år]	Totale kostnader [kk/år]
FeAl 300	0.061	4000	3360	29828	1831	447	5639
MINIMUM TOTAL ARSKOSNAD: FeAl 300				5639			



TILKNYTNING AV KRAFTVERK NORD I RANA

SAMMENLIGNING AV TOTALKOSTNADER

Energipris	NOK/kWh	0.35
Levetid	år	30
Kalkulasjonsrente	%	4.5
Drift- og vedlikeholdskost	%	1.5

	Alt. 1		Alt. 2		Alt. 3	
	[MNOK]		[MNOK]		[MNOK]	
Kraftlinjer og -kabler:						
Ørtfjellmoen - Hjartås	132 kV	27.0	132 kV	27.0	33 kV	29.8
Hjartås - Randalen	132 kV	12.2	33 kV	12.2	33 kV	12.2
Messingåga - Hjartås	22 kV	0.6	22 kV	0.6	22 kV	0.6
Sølvbekken/Gubbeltåga - Randalen	22 kV	6.9	22 kV	6.9	22 kV	6.9
Utvidelse Ørtfjellmoen						
Transformatorstasjon:						
Elektrotekniske kostnader pr felt						
132 kV	1 stk	2.4	1 stk	2.4	1 stk	2.4
33 kV					1 stk	0.9
Bygningstekniske kostnader pr felt						
132 kV	1 stk	0.3	1 stk	0.3	1 stk	0.3
33 kV					1 stk	0.2
Planlegging, frakt og montasje		0.5		0.5		0.5
Ny transformator					60 MVA	6.0
Ny Hjartås transformatorstasjon:						
Elektrotekniske kostnader pr felt						
132 kV	3 stk	6.5	1 stk	2.2		
33 kV			1 stk	0.8	3 stk	2.4
Bygningstekniske kostnader pr felt						
132 kV	3 stk	12.0	1 stk	4.0		
33 kV			1 stk	2.5	3 stk	7.5
Planlegging, frakt og montasje		1.3		1.3		1.3
Grunnerstatning		0.2		0.2		0.2
Ny transformator	25 MVA	4.0	65/40/25 MVA	7.8	25 MVA	4.0
Ny Randalen transformatorstasjon:						
Elektrotekniske kostnader pr felt:						
132 kV	1 stk	2.2			1 stk	0.8
33 kV			1 stk	0.8	1 stk	0.8
Bygningstekniske kostnader pr felt:						
132 kV	1 stk	4.0			1 stk	2.5
33 kV			1 stk	2.5	1 stk	2.5
Planlegging, frakt og montasje		1.3		1.3		1.3
Grunnerstatning		0.2		0.2		0.2
Ny transformator	40 MVA	4.9	40 MVA	4.9	40 MVA	4.7
D & V kostnader		21.0		19.1		20.6
Tapskostnader		13.0		24.1		72.0
TOTAL		120.2		121.3		177.0

VEDLEGG II:

LASTFLYTDATA

Antatte transformatordata:

Plassering:	Randalen transformatorstasjon	
Komp.nr.:		
Merkeverdier		
Merkeytelse H.vikl.:	40.00 MVA	
Merkeytelse M.vikl.:	40.00 MVA	
Merkespenning H.vikl.:	132.00 kV	
Merkespenning M.vikl.:	22.00 kV	
Kortsl.sp.midtstilling (ek) H-M:	11.00 %	
Kortsl.sp.midtstilling (er) H-M:	0.50 %	
Regulering pluss:	x	
	%	
Regulering minus:	x	
	%	

Systemreferanser	
Sbase:	100 MVA
Ubase-prim.:	132 kV
Ubase-sek.:	22 kV
PSS/E data	
R:	0.0125 pu
X:	0.2750 pu
RATIO:	1.0000 pu
RMA:	1.0000 pu
RMI:	1.0000 pu
STEP:	##### pu

Plassering:	Hjartås transformatorstasjon				
Komp.nr.:					
Merkeverdier		Systemreferanser			
Merkeytelse H.vikl.:	25.00	MVA	Sbase:	100	MVA
Merkeytelse M.vikl.:	25.00	MVA	Ubase-prim.:	132	kV
Merkespenning H.vikl.:	132.00	kV	Ubase-sek.:	22	kV
Merkespenning M.vikl.:	22.00	kV			
Kortsl.sp.midtstilling (ek) H-M:	10.00	%	PSS/E data		
Kortsl.sp.midtstilling (er) H-M:	0.50	%			
Regulering pluss:	x		R:	0.0200	pu
		%	X:	0.4000	pu
Regulering minus:	x		RATIO:	1.0000	pu
		%	RMA:	1.0000	pu
		%	RMI:	1.0000	pu
		%	STEP:	#####	pu

Antatte linje- og kabeldata:

Systemreferanse (Sbase):	100 MVA							
Systemspenning (Ubase):	132 kV							
Basisverdi for impedans (Zbase)	174.24 Ohm							
Fra	Til	km	$r_{(\Omega/km)}$	$x_{(\Omega/km)}$	$c_{d(nF/km)}$	$R_{(pu)}$	$X_{(pu)}$	$B_{(pu)}$
Ørtfjellveien	Hjartås	19.700	0.1210	0.4040	9.0500	0.01368	0.04568	0.00976
Hjartås	Randalen	10.000	0.1910	0.4190	8.7200	0.01096	0.02405	0.00477

Systemreferanse (Sbase):	100 MVA							
Systemspenning (Ubase):	22 kV							
Basisverdi for impedans (Zbase)	4.84 Ohm							
Fra	Til	km	$r_{(\Omega/km)}$	$x_{(\Omega/km)}$	$c_{d(nF/km)}$	$R_{(pu)}$	$X_{(pu)}$	$B_{(pu)}$
Sølvbekken/Gubbe Randalen		13.500	0.1250	0.1800	280.0000	0.34866	0.50207	0.00575
Messingåga	Hjartås	1.100	0.1250	0.1800	280.0000	0.02841	0.04091	0.00047



Nasafjellet kvartsforekomst

Rana kommune, Nordland

Naturmiljø - vegetasjon

Adkomstvei

- Alternativ 1
- Alternativ 2b
- Alternativ 2a
- Planlagte dagbrudd

Verdifull vegetasjon

- Middels - liten verdi
- Middels verdi

Sølvbekken Kraftverk

Rana kommune

VIRKNINGER PÅ BIOLOGISK MANGFOLD



Sølvbekken nedstrøms kote 740. Alle fotos:T.O.Nordvik

R a p p o r t 2 0 0 6 : ALLSKOG 06-03

Utførende institusjon:

ALLSKOG

Kontaktperson:

Terje O. Nordvik

Prosjektansvarlig:

Terje O. Nordvik

Finansiert av:

Tiltakshaver

Dato: 6/2-2006 (rev. 11.5.2009)

FORORD

På oppdrag fra tiltakshaver Ambiente AS har ALLSKOG ved Terje O. Nordvik utarbeidet rapport med registrering av naturtyper og rødlistearter i tilknytning til bygging av Sølvbekken kraftverk i Rana kommune i Nordland fylke.

Biologisk registrering og rapportering er utført av planlegger/biologisk rådgiver Terje O. Nordvik, ALLSKOG, tlf: 90794772.

Teknisk informasjon er utarbeidet av Ambiente AS ved Frode Thomassen, tlf. 75130160/40427777.

Trondheim 06.02.06

Terje O. Nordvik

SAMMENDRAG

Bakgrunn

I forbindelse med planer om kraftverk ble det, etter henvendelse fra tiltakshaver, gjennomført en befarings langs berørt område av Sølvbekken i Rana kommune. Hovedformålet var å kartlegge eventuelle rødlistearter med spesielle miljøkrav, særlig i forhold til fuktighet. I tillegg ble det foretatt en mer generell kartlegging av naturtyper i nærområdene langs elvestrengen, samt en enkel artsinventering. Befaringen ble gjennomført 10. august 2005.

Metode

NVEs veileder for dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk er fulgt, og sentrale deler av metodekapitlet er hentet fra Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995).

Informasjon om området er samlet inn gjennom litteratur- og databasegjennomgang, kontakt med Fylkesmannens miljøvernavdeling, NINA, Fjelltjenesten/SNO samt kommunalt miljøansvarlig.

Vurdering av virkninger på naturmiljøet

Påfølgende konsekvensvurderingene nedenfor bør sees i sammenheng med figurene fra oppsummeringen (NVE Veileder, 1/2004, disposisjon av rapport, kap. 7).

Området er generelt i betydelig grad preget av menneskelig virksomhet. En anleggsvei går gjennom Sør- Randalen og fram til berørt område. Veien er bygget i tilknytning til eksisterende vanninntak/overføringstunnel i Gubbeltåga. Denne inntaksdammen, samt steintipp i forbindelse med tunnel-anlegget, er godt synlig i landskapet. Sølvbakkens løp er endret som følge av eksisterende kraftutnyttning i området. Både demning i tjern på kote 784 og flere små demninger langs elva er synlige elementer i tilknytning til dette. Inngrepsfrie områder blir ikke berørt ved utbygging av Sølvbekken. Med unntak av et parti med glissen fjellbjørkeskog på lav skogbonitet i nedre del (opp til ca kote 720), er berørt område preget av treløs fjellvegetasjon og bart, glattskurt berg. I området med bjørkeskog dominerer lite næringskrevende bærlyngvegetasjon, i fuktige partier stedvis med innslag av vier- og høgstaudearter. Over skoggrensen er det delvis forekomst av næringskrevende flora.

Ingen nasjonalt rødlistede arter ble påvist i området berørt av kraftverksetableringen. Det er imidlertid kjent at Saltfjellet innehar en bestand av fjellrev (rødlistestatus direkte truet), og det har vært yngling de senere år i området øst for Sør- Randalen. Det ble ikke registrert hi under befaringen, og det er ikke kjent for rapportforfatter hvor hiene befinner seg.

Tiltaket fører til en reduksjon i vannføringa i bekken nedenfor inntak og ned til kraftstasjon. Rørgata forårsaker mindre inngrep i terrenget. Det er ikke registrert sårbare naturverdier som er avhengig av dagens vannføring, men det antas at enkelte vanntilknyttede arter blir negativt påvirket. Også noen fuktighetskrevende mosearter *kan* bli negativt påvirket, men kun vanlige arter ble registrert. Rørgata vil stedvis gå gjennom partier med rik/kravfull flora. Med forbehold om fjellrevens situasjon i området, anses tiltaket samlet å få middels til små negative virkninger på det biologiske mangfoldet. Rørgata anbefales tildekket hvor dette er mulig.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD.....	2
SAMMENDRAG.....	2
Bakgrunn	2
Metode	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	3
1 INNLEDNING.....	4
2 UTDRAG FRA UTREDNINGSPROGRAMMET	4
2.1 Utbyggingsplanene	5
3 METODE.....	6
3.1 Datagrunnlag	6
3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser	6
4 AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET	9
5 STATUS - VERDI	10
5.1 Kunnskapsstatus.....	10
5.2 Naturgrunnlaget	10
5.3 Artsmangfold.....	11
5.4 Naturtyper	12
5.5 Konklusjon – verdi	12
6 OMFANG OG BETYDNING AV TILTAKET.....	13
6.1 Omfang og betydning.....	13
6.2 Sammenligning med øvrig nedbørfelt/andre vassdrag	13
6.3 Behov for minstevannføring	14
7 SAMMENSTILLING	14
8 MULIGE AVBØTENDE TILTAK OG DERES EFFEKT	15
9 PROGRAM FOR VIDERE UNDERSØKELSER OG OVERVÅKING	15
10 REFERANSER	15
10.1 Dokumentasjon	15
10.2 Muntlige kilder	15

1 INNLEDNING

I Forskrift om konsekvensutredninger av 13. desember 1996, vedlegg I (Miljøverndepartementet 1996) er det oppgitt at vannkraftprosjekt "med årlig produksjon over 40 GWh, eller utbygginger som innebærer en økning av reguleringen i vassdraget med minst 9.000 naturhesterkrefter" alltid skal behandles etter plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredning. I vedlegg II står det at "anlegg for produksjon av vannkraft med en investeringskostnad på mer enn 50 mill. kr." Skal vurderes for slik konsekvensutredning, i henhold til kriterier i forskriftens paragraf 4.

I forprosjektet til Sølvbekken kraftverk er det beregnet en midlere energiproduksjon på 7,5 GWh/år for alternativ A og 9,6 GWh/år for alternativ B.

Prosjektet havner dermed langt under kravene til konsekvensutredninger etter plan- og bygningslova. Siden utbyggingen får en årsproduksjon på under 40 GWh er det konsesjonskravene etter vannressurslova som gjelder (jfr. paragraf 19). Av krav som stilles der kan bl.a. nevnes fra paragraf 23:

"Vassdragsmyndigheten kan kreve ytterligere opplysninger av søkeren og kan bestemme at søkeren skal foreta eller bekoste undersøkelser eller utredninger som trengs for å klarlegge fordeler eller ulemper av tiltaket."

Siden lova er relativt ny (den trådte i kraft 1.1.2001), har det vært begrenset bruk av den hittil og bl.a. noe usikkerhet når det gjelder hvordan denne typen småkraftverk skal behandles og hvilke krav til dokumentasjon av miljøverdier som skal stilles. I et brev av 20.02.2003 har olje- og energidepartementet konkretisert dette. Brevets innhold siteres derfor nedenfor:

Det kongelige olje- og energidepartement (2003):

"Småkraftverk -saksbehandlingen. I forbindelse med tre saker om utbygging av småkraftverk har Miljøverndepartementet og Olje- og energidepartementet diskutert behovet for faglige undersøkelser i slike saker. De to departementene er blitt enige om at det for fremtidige saker skal stilles krav om en enkel faglig undersøkelse. Undersøkelsen forutsettes å omfatte en utsjekking av eventuelle forekomster av arter på den norske rødliste og en vurdering av artssammensetningen i utbyggingsområdet i forhold til uregulerte deler av vassdraget og/eller tilsvarende nærliggende vassdrag. Det kan fastsettes en minste vannføring i hele eller deler av året dersom den faglige undersøkelsen viser at dette kan gi en vesentlig miljøgevinst. Det er en forutsetning at det settes en kostnadsramme på 20 000,- kr for undersøkelsen, og at miljømyndighetene sørger for at den kan gjennomføres uten vesentlig tidstop for utbygger. Det forutsettes at NVE legger dette til grunn i sin behandling av slike saker."

2 UTDRAG FRA UTREDNINGSPROGRAMMET

Det er ikke utarbeidet noe eget utredningsprogram for prosjektet. Rammene for vurdering av virkningene på det biologiske mangfoldet er brevet fra Olje- og energidepartementet (2003) sitert i kapittel 1 og Direktoratet for naturforvaltning (2002) sin høringsuttalelse til prosjektet. Det er spesielt et avsnitt i denne uttalelsen som anses relevant her:

Direktoratet for naturforvaltning (2002):

"Dersom utbygger kan dokumentere at den berørte elvestrekningen ikke inneholder spesielle verdier for biologisk mangfold, eller at kartlagte verdier kan ivaretas uten minste vannføring, kan DN være villige til å akseptere en regulering uten minste vannføring på vinteren. En dokumentasjon innebærer en kartlegging av verdifulle naturtyper og eventuelle rødlistearter i influensområdet (knfr. DN's Håndbok 13-99) og en vurdering av hvordan naturtyper og rødlistearter vil påvirkes av ulike minste vannføringer."

2.1 Utbyggingsplanene

Sølvbekken forutsettes utnyttet til kraftproduksjon gjennom bygging av kraftverket Sølvbekken kraftverk.

Sølvbekken kraftverk alternativ A, vil utnytte avløpet fra et felt på 31,4 km² av vassdraget i et 117 m høyt fall i Sølvbekken mellom kote 762 og kote 645, kraftstasjon i dagen.

Sølvbekken kraftverk alternativ B, vil utnytte avløpet fra et felt på 31,4 km² av vassdraget i et 152 m høyt fall i Sølvbekken mellom kote 762 og kote 610, kraftstasjon i fjell sammen med Gubbeltåga kraftverk alternativ C, med utløp direkte inn i eksisterende overføringstunnel.

Rørtrasè er inntegnet i søknadens figur 2.1 og 2.2 samt på vedlagt utbyggingsplan bilag 2. Vannvegen vil i hovedsak bestå av tildekket rør i grøft, rørets diameter blir 1,0 meter. Rørgatens lengde blir om lag 1,1 km i alternativ A og 1,6 km i alternativ B. Ved alternativ B er det planlagt å føre nedre del av rørledningen i tunnel sammen med røret til Gubbeltåga kraftverk alternativ C. Tunnelen blir om lag 300 meter lang og vil også fungere som atkomstvei til kraftstasjonen som blir liggende i fjell. Røret skal nedgraves og tildekkes i hele sin lengde med lokale løsmasser som det finnes mye av i området.



Erosjonssoner i nedre del av Sølvbekken

3 METODE

Selv om det ikke skal foretas noen konsekvensutredning benyttes her Håndbok 140 for konsekvensutredninger (Statens vegvesen 1995) som metodegrunnlag for å vurdere virkningene på det biologiske mangfoldet. For å unngå forveksling med konsekvensvurderinger etter plan- og bygningslova, er begrepsbruken noe endret (bl.a. er ikke 0-alternativet omtalt, og "konsekvensvurdering" er unngått som begrep).

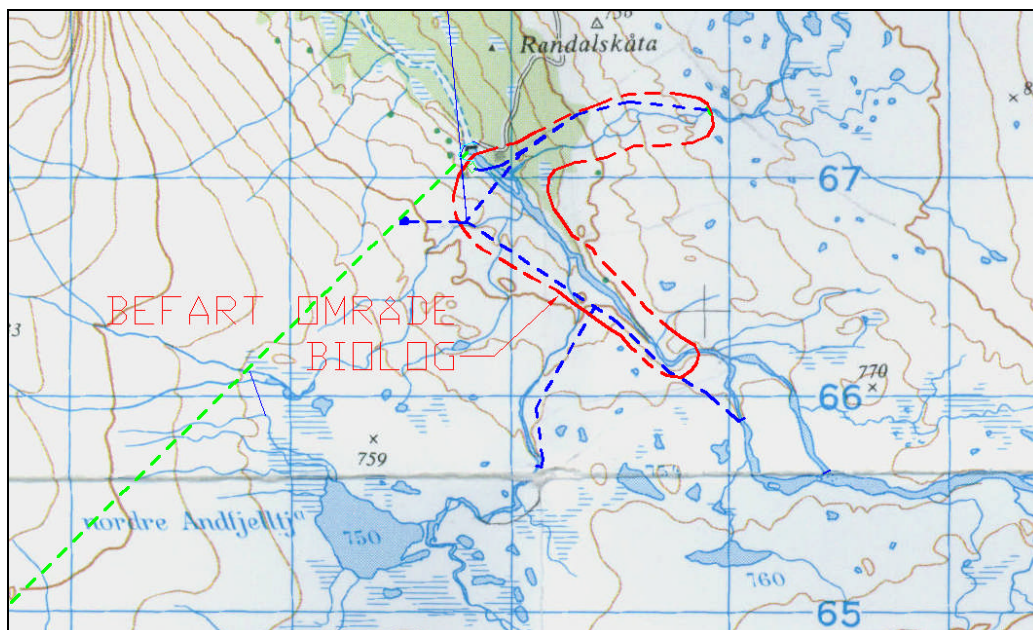
3.1 Datagrunnlag

Datagrunnlag er et uttrykk for grundighet i utredningen, men også for tilgjengeligheten til de opplysningene som er nødvendige for å trekke konklusjoner på status/verdi og konsekvensgrad. Utbyggingsplanene og dokumenter i den forbindelse er innhentet og revidert av Ambiente. Vurdering av dagens status for det biologiske mangfoldet i området er gjort på bakgrunn av litteratur- og databasegjennomgang, kontakt med Fylkesmannens miljøvernavdeling, NINA, Fjelltjenesten/SNO samt kommunalt miljøansvarlig.

Befaring 10.08.05 utført av Terje O. Nordvik, planlegger/biologisk rådgiver i ALLSKOG, danner grunnlag for biologiske vurderinger.

Berørt elvestrekning (ca.1100 m) fra kraftstasjonsplassering på kote 645 og opp til inntaksdammen på kote 762 ble undersøkt.

Det var sommerlige og gode værforhold under befaringen. Vegetasjonen var normalt utviklet i forhold til årstiden, og de fleste karplanteartene var i blomst eller tidlig avblomstringsfase. Vannføringen i Sølvbekken var forholdsvis høy, og det var klare indikasjoner på at den er tidvis sterkt eroderende på nedre del av strekningen.



Figur 1: Figuren viser befart området.

3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser

Disse vurderingene er basert på en ”standardisert” og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Trinn 1 Status/Verdi

Verdsetting for tema biologisk mangfold er gjort ut fra ulike kilder og basert på metode utarbeidet av Statens vegvesen Buskerud. Unntak er at geologi og kvartærgeologi ikke trekkes inn her.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper (kilder: DN håndbok 1999-13 og St.meld 8 (1999-2000))	Store og/eller intakte områder med naturtyper som er truede	- Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er truede -Større og/eller intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende	-Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende -Andre registrerte naturområder/naturtyper med en viss (lokal) betydning for det biologiske mangfold.
Vilt (Kilde: DN håndbok 1996-11)	Svært viktige viltområder	Viktige viltområder	registrerte viltområder
Ferskvann (kilde: DN håndbok 2000-15)	Se detaljert inndeling i håndboka (inndeling for: viktige bestander av ferskvannsfisk (som laks og storørret), lokaliteter ikke påvirket av utsatt fisk og lokaliteter med opprinnelig plante- og dyresamfunn)		
Rødliste-arter (kilde: DN-rapport 1999-3)	Arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden" eller der det er grunn til å tro slike finnes	-Arter i kategoriene "hensynskrevende" eller "bør overvåkes" eller der det er grunn til å tro slike finnes. -Arter som står på den regionale rødlista	Leveområder for arter som er uvanlige i lokal sammenheng
Truede vegetasjonstyper (Kilde: Fremstad & Moen 2001)	Store og/eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	-Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" -Store og/eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategorien "noe truet" og hensynskrevende"
Lovstatus (Kilde: Ulike verneplan-arbeider)	-Områder vernet eller foreslått vernet -Områder som er foreslått vernet, men forkastet pga. størrelse eller omfang	-Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha lokal/regional naturverdi -Lokale verneområder (Pbl.)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi
Inngrepsfrie og sammenhengende NDE naturområder	Inngrepsfrie naturområder større enn 25 km ²	-Inngrepsfrie naturområder mellom 5-25 km ² - Sammenhengende naturområder over 25 km ² , noe preget av tekniske inngrep	-Inngrepsfrie naturområder mellom 1-5 km ² -Sammenhengende naturområder mellom 5-25 km ² , noe preget av tekniske inngrep.

Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel).

Verdivurdering

Liten *Middels* *Stor*

Trinn 2 Omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres. Konsekvensene blir bl.a. vurdert utfra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempel).

Omfang

Stort neg. *Middels neg.* *Lite / intet* *Middels pos.* *Stort pos.*

Trinn 3 Betydning

Det tredje og siste trinnet i vurderingene består i å kombinere verdien (temaet) og omfanget av tiltaket for å få den samlede vurderingen av tiltaket. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv konsekvens* til *svært stor negativ konsekvens* (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+”.

Symbol Beskrivelse

++++ Svært stor positiv konsekvens
+++ Stor positiv konsekvens
++ Middels positiv konsekvens
+ Liten positiv konsekvens
0 Ubetydelig/ingen konsekvens
- Liten negativ konsekvens
-- Middels negativ konsekvens
--- Stor negativ konsekvens
---- Svært stor negativ konsekvens

Oppsummering

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for temaet (Kap. 7). Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av omfang og betydning og en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er (kvalitet og kvantitet), som en indikasjon på hvor sikre vurderingene er. Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse Beskrivelse

1 Svært godt datagrunnlag
2 Godt datagrunnlag
3 Middels godt datagrunnlag
4 Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

4 AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET

Influensområdet defineres her som vassdraget fra inntaksdam på kote 762, rørgate, kraftstasjon på kote 645, riggområdet og en vel 50 meter bred sone rundt disse. Dette er en relativt grov og skjønsmessig vurdering basert på hvilke naturmiljøer og arter i området som kan bli indirekte berørt av tiltaket. Influensområdet sammen med de planlagte tiltakene utgjør undersøkelsesområdet.

5 STATUS - VERDI

5.1 Kunnskapsstatus

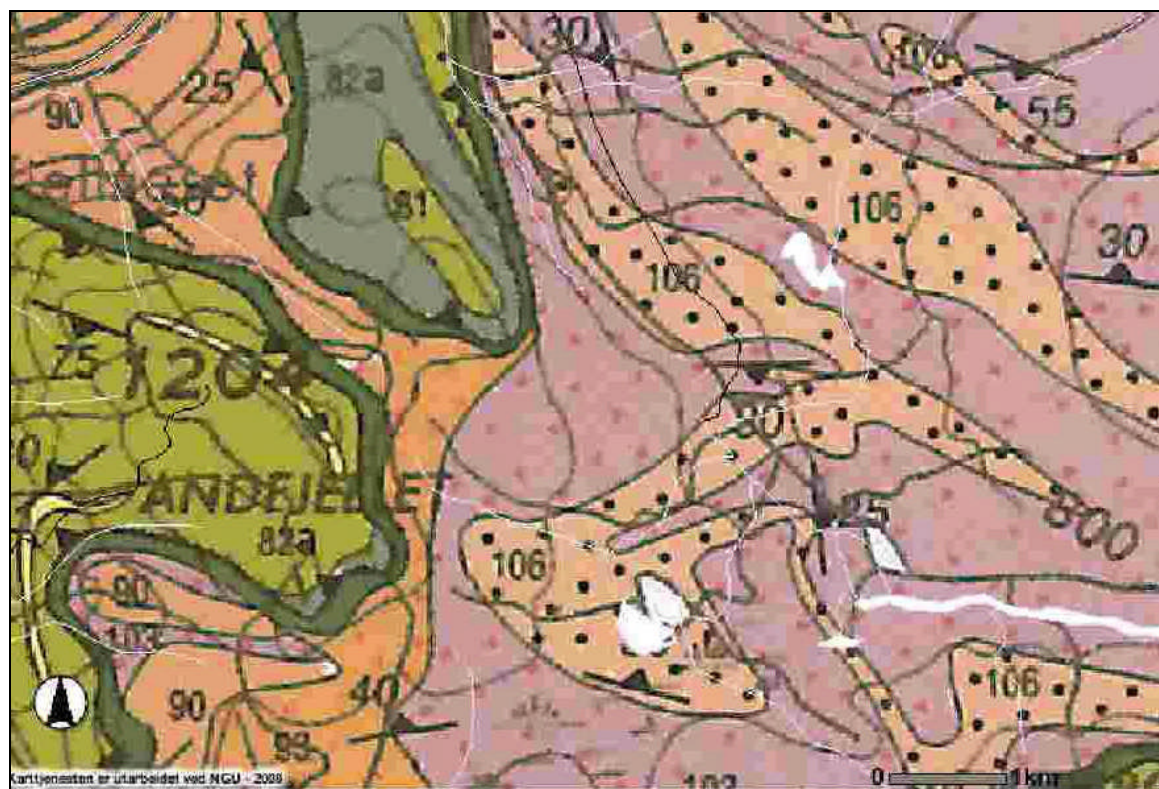
Det er begrenset kunnskap omkring det biologiske mangfoldet i undersøkelsesområdet. Naturbasen (DN) er konsultert. Den innsynsløsning til basen som ALLSKOG har, gir ikke informasjon om sjeldne/trua arter eller naturtyper i eller omkring berørt område. Det gjør heller ikke "Naturhåndboka for Rana kommune". Det er imidlertid innhentet informasjon om fjellrev i området fra Norsk Institutt for Naturforskning og Statens Naturoppsyn, og dette omtales nærmere under "Flora og fauna".

5.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn

Berggrunnskart (NGU) viser at ulike typer av gneis dominerer i området, stedvis med lag av amfibolitt. Sistnevnte bergart kan gi opphav til frodig vegetasjon. Vegetasjonen på store deler av berørt strekning gir grunn til å anta at det er amfibolittisk berggrunn her. Noen funn av kalk-krevende plantearter indikerer ellers at det også kan være innslag av kalk i berggrunnen. Fjellvegetasjonen var stedvis påfallende artsrik.

Det er ikke kjente sikre eller usikre løsmasser i området rundt elva. (Ref. kart NGU).



Figur 2: Figuren viser berggrunnskart for området.

Topografi

Sølvbekken ligger i Sør-Randalen, vel 70 km nord for Mo i Rana, Rana Kommune, Nordland fylke. Elva kommer fra Sølvvatnet, som har sitt nedslagsfelt på svensk side av grensen, og den har sitt utløp i Gubbeltåga ca 200 meter oppstrøms et av inntakene til Ranakraftverkene.

Vassdraget har en vestlig eksposisjon/hellingsretning. Nedbørsfeltets areal er ca. 31,4 km² og ligger i sin helhet i høyfjellet. Om lag halvparten av feltet ligger på svensk side. Landskapet er topografisk variert med innslag av små vann, bekker, knauser og fjelltopper. Høydeforskjellen er fra 770 – 1210 m.o.h. Det største vatnet i nedslagsfeltet er Sølvvatnet. Det har et areal på 830 da og ligger på svensk side.

Klima

Nedslagsfeltet har typisk innlandsklima, men med innslag av maritim luft som periodevis medfører mye nedbør. Årlig middelnedbør for området ligger på ca. 1000 millimeter. (Ref. meteorologisk institutt). Nedbør med flom kan forekomme til alle årstider, men vårflommer fra slutten av mai er dominerende.

Vassdraget med tilhørende nedslagsfelt befinner seg i sin helhet innenfor den alpine vegetasjonssonen.

Menneskelig påvirkning

Det befarte området er i stor grad preget av menneskelig virksomhet. En anleggsvei går gjennom Sør-Randalen og fram til berørt område. Veien er bygget i tilknytning til eksisterende vanninntak/overføringstunnel i Gubbeltåga. Denne inntaksdammen, samt steintipp i forbindelse med tunnelanlegget, er godt synlig i landskapet. Sølvbekkens løp er endret som følge av eksisterende kraftutnyttning i området. Både demning i tjern på kote 784 og flere små demninger langs elva er synlige elementer i tilknytning til dette. Siden Sølvbekkens nåværende elveløp er regulert, (rant tidligere i et elveløp 1 – 2 km lenger nord-vest) blir inngrepsfrie områder (INON) ikke berørt ved utbygging av Sølvbekken kraftverk.

5.3 Artsmangfold

Generelle trekk

Sopp, lav- og moseflora: Det var stedvis rik skorpelavforekomst på stein i og ved elveløpet, med vanlig kartlav, krinslav og fokklav som dominerende arter. Mosefloraen var beskjedne, men noe rikere i fuktige og skyggefulle bergsprekker, også godt til side for bekkeløpet. Opalnikkemose var en dominerende art her. Av treboende sopp ble bare vanlige arter på bjørk registrert. Det var noe tidlig for bakkelevende hattsopper og kun en art ble funnet (ikke artsbestemt).

Virvelløse dyr ble ikke vektlagt ved undersøkelsen. Det er ikke kjent at undersøkelsesområdet har særskilte kvaliteter for disse organismegruppene.

Det var svært sparsomt med **fugl** i området. Hekkesesongen var stort sett avsluttet og mange av artene som normalt finnes her hadde nok allerede trukket ut. Dog ble det observert noen få årsunger av blåstrupe. I befaringsområdet (Sølvbekken og Gubbeltåga sees samlet) ble det observert i alt 15 fuglearter. De mest sjeldne artene var en dvergfalk, en tårnfalk M og en juvenil duetrost. Ingen direkte vanntilknyttede arter ble observert, men noe som minnet om fossekalldyd ble hørt ved Sølvbekken. Både den og Gubbeltåga er potensielle leveområder for arten. For øvrig ble det ikke gjort observasjoner som tilsier at området langs Sølvbekken er spesielt viktig for kravfulle/sjeldne fuglearter.

Fisk: Det er ikke kjent at det finnes fisk på berørt strekning av vassdraget.

Pattedyr: En konsultering av status for **fjellrev** i Saltfjellområdet (NINA, SNO) viser at det er kartlagt 46 hi totalt for fjellområdet. Bl.a. er det registrert 3 hi som alle ligger innenfor nærområdet av Sølvbekken/ Gubbeltåga, og det ble konstatert yngling både i 2004 og 2005 i hhv ett hi på norsk og ett hi på svensk side. Fjellreven har status som **direkte truet** i rødlista, og det antas at det bare finnes ca 120 voksne individ igjen i hele Fennoskandia.

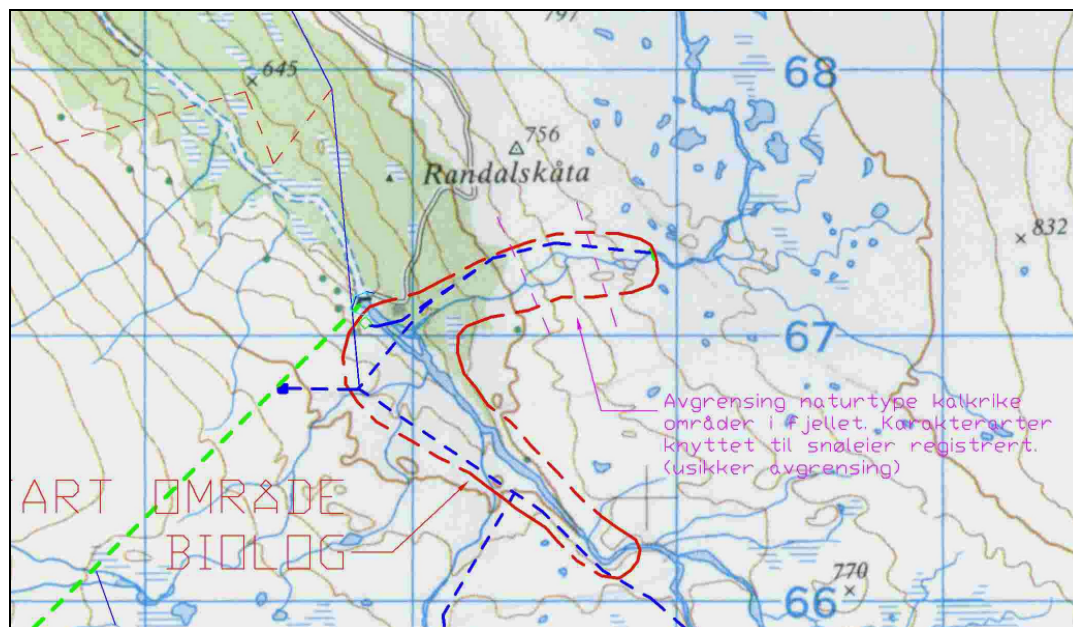
5.4 Naturtyper **Vegetasjonstyper**

Fjellvegetasjonen var stedvis påfallende artsrik på berørt strekning, også med innslag av plantearter som krever baserik grunn. Blant andre ble artene harerug, fjelløyentrøst og fjellfrøstjerne påvist flere steder. Ellers ble det registrert arter innenfor vegetasjonstypene flekkemure-harerug, snøleievegetasjon samt både fattig og rikt høgastaudekratt. Av næringskrevende arter som ble registrert nevnes: Marikåpe sp., rosenrot, fuglevikke, jåblom, svartopp, kongsspir, humleblom, skogstorkenebb, vendelrot, fjellkvann og sløke. I øvre del var det også innslag av tørr rabbevegetasjon med krekling og dvergbjørk som dominerende arter. Frodige og artsrike fuktsøkk med rik viervegetasjon var godt representert på tilnærmet hele strekningen.

Det ble for øvrig også registrert en mindre vanlig (ikke rødlistet) bregneart, fjell-lodnebregne, en art som er utpreget kalkkrevende. Dette funnet er også en sterk indikator på at det er næringsrik fjellgrunn i dette området.

Verdifulle naturtyper

Verken Naturbasen eller kommunens miljønettsted "Naturhåndboka for Rana kommune" gir informasjon om viktige naturtyper i befart område. Under befaringen ble det imidlertid registrert noen kalkkrevende plantearter som indikerer at naturtypen "Kalkrike områder i fjellet" (jfr. DN- håndbok nr. 13) kan være representert. Arealavgrensning/kartfesting ble ikke utført, men det kunne synes som det går et vegetasjonsskille fra ca. kote 720 og et belte som strekker seg retning nord/nordøst fra ca. 300 meter sør for Sølvbekken. Ingen av de registrerte artene gir imidlertid grunn til å anta vi her har å gjøre med et særlig verdifullt område, og potensialet for å finne rødlistearter vurderes som lavt til moderat. I følge DN- håndbok nr.13 er det i Nord-Norge, som følge av at kalkrike områder dekker store areal, bare de mest verdifulle områdene som skal tas med i naturtypekartleggingen.



Figur 3: Figuren viser en avgrensning av naturtypen "kalkrike områder i fjellet". Karakterarter knyttet til snøleier registrert. (usikker avgrensning).

5.5 Konklusjon – verdi

Under befaringen ble det ikke påvist nasjonale rødlistearter i undersøkelsesområdet langs elva. I tråd med verdivurderingstabell i veileder - kjent forekomst av rødlistearter i kategorien direkte truet (fjellrev), **verdi stor**. I tillegg mulig forekomst av viktig naturtype "Kalkrike områder i fjellet".

Verdivurdering

<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	-----

6 OMFANG OG BETYDNING AV TILTAKET

Her følges delvis metoden for konsekvensvurderinger, men uten bruk av 0-alternativ og begrepene er noe endret. I tillegg blir undersøkelsesområdet sammenlignet med resten av nedbørfeltet og/eller andre vassdrag i distriktet.

6.1 Omfang og betydning

Anleggsarbeidet forutsettes utført skånsomt. Transport vil fortrinnsvis skje via eksisterende veg, men det blir nødvendig med anleggsvei/midlertidige veier i forbindelse med inntak og rørledning. Disse planlegges nedrigget eller nedgradert til sti etter ferdigstillelse. Det er planlagt inntaksdam med høyde ca. 4 m, samt en overløpsterskel ca. 1 m høy og 20 m lang. Kraftstasjonen som blir liggende i fjell blir felles for prosjektene, (Sølvbekken alternativ B og Gubbeltåga alternativ C). Ved alternativ A blir Sølvbakkens arealbehov er ca. 120 m², og stasjonen blir liggende ved elvebredden på nord side av elva. Vannveien som blir 1140 m vil i alternativ A i hovedsak bestå av tildekket rør i grøft, med unntak av de steder det er sammenhengende fjell i dagen. Her vil røret bli forsøkt tildekket med lokale løsmasser. Ved alternativ B blir vannveien ca 1620 meter. Linjetilknytning blir ved jordkabel eller luftspenn.

Tiltaket medfører redusert vannføring i Sølvbekken mellom kote 762 og 645.

Omfang av tiltaket

<i>Stort neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
-----	-----	-----	-----	-----

Tiltaket vil gi visse verdiendringer av påviste verdifulle miljøer, hovedsakelig i form av inngrep i områder med rik vegetasjon/kravfulle plantearter. Det er lite trolig, dog noe usikkert, hvorvidt tiltaket kan få betydning for fjellreven i området. Når det gjelder biologiske verdier i og inntil elveløpet får tiltaket trolig liten betydning, da Sølvbekken er "kunstig" i den forstand at den har tatt et nytt løp i forbindelse med overføring av Gubbeltåga til Rana kraftverk. Samlet vurderes tiltaket å få middels til liten negativ betydning.

Betydning av tiltaket

<i>Sv.st.neg.</i>	<i>St.neg.</i>	<i>Midd.neg.</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Midd.pos.</i>	<i>St.pos.</i>	<i>Sv.St.pos.</i>
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

6.2 Sammenligning med øvrig nedbørfelt/andre vassdrag

Noen omfattende sammenligning med andre vassdrag i distriktet er ikke gjort. Sammenligningsgrunnlaget blir også dårlig, i og med at den berørte del av Sølvbekken er "kunstig" og har påvirket løsmasser, berggrunn og landskap i forholdsvis kort tid. Området ligger imidlertid i et

topografisk og naturmessig variert fjellandskap, med rikt innslag av større og mindre vatn, elver og bekker.

6.3 Behov for minstevannføring

Det er ikke kjent at det finnes spesielle, verdifulle naturmiljøer langs Sølvbekken som er avhengig av minstevannføring. Det er heller ikke kjent at fisk i dag finnes på berørt strekning.

Det må antas at det forekommer en del invertebrater i og inntil elva som er avhengig av vannføring, men det er ikke kjent at det forekommer spesielt artsrike miljøer eller biologisk sett verdifulle arter, og potensialet for slike vurderes som lavt. En minstevannføring må likevel vurderes som svakt positiv, både for direkte vanntilknyttede arter (invertebrater), og arter som indirekte eller mer sporadisk er avhengig av vann/fuktighet.

Minstevannføring kan samlet sett ikke vurderes å gi noen *vesentlig* positiv betydning for det biologiske mangfoldet.

7 SAMMENSTILLING

- ***Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper/kvaliteter***

Sølvbekken er et raskt strømmende og stedvis sterkt eroderende vassdrag i berørt område. Det er ikke kjent at det er spesielle kvaliteter tilknyttet selve vannstrengen, men deler av området har plantearter som indikerer naturtypen "Kalkrike områder i fjellet". Rødlistearten fjellrev finnes, og har de senere år også ynglet i området.

- ***Vurdering av verdi:***

<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	

Datagrunnlag: Biologiske undersøkelser 10.08.2005. I tillegg enkelte litteraturopplysninger samt konsultering av Naturbase og kommunalt miljønettsted. Samtale med miljøansvarlig i kommunen, Fylkesmannens miljøvernavdeling, Fjelltjenesten/SNO og Norsk Institutt for Naturforskning.
Vurdering av verdi: Godt

- ***ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale***

Det er ikke kjent spesielle naturverdier som er avhengig av dagens vannføring, men det antas at enkelte vanntilknyttede arter blir negativt påvirket. Tiltaket vil, gjennom arbeid med rørgate og tilførselsveier, til en viss grad påvirke en stedvis rik og kravfull flora. Det er også et visst potensiale for konflikt i forhold til fjellrev.

Omfang:

<i>Stort neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Lite/intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
-----	-----	-----	-----	-----

- ***iii) Samlet vurdering***

Middels til små neg. (--)

8 MULIGE AVBØTENDE TILTAK OG DERES EFFEKT

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. Her beskrives mulige tiltak som har som formål å minimere prosjektets negative - eller fremme de positive - konsekvensene for de enkelte temaene i influensområdet. Det er generelt ønskelig at grøfta til rørgata ikke blir tilsådd med fremmed frø, men at en enten benytter stedegent frø fra området, eller lar grøfta gradvis gro igjen på naturlig vis. I forbindelse med anleggsvirksomhet bør en i størst mulig grad søke å unngå inngrep i partier med rik flora. Av hensyn til fjellrev og sårbare fuglearter bør anleggsarbeidet utføres utenom yngle-/hekketiden, fortrinnsvis sensommer/høst.

9 PROGRAM FOR VIDERE UNDERSØKELSER OG OVERVÅKING

Det foreslås ingen ytterligere undersøkelser i forbindelse med tiltaket.

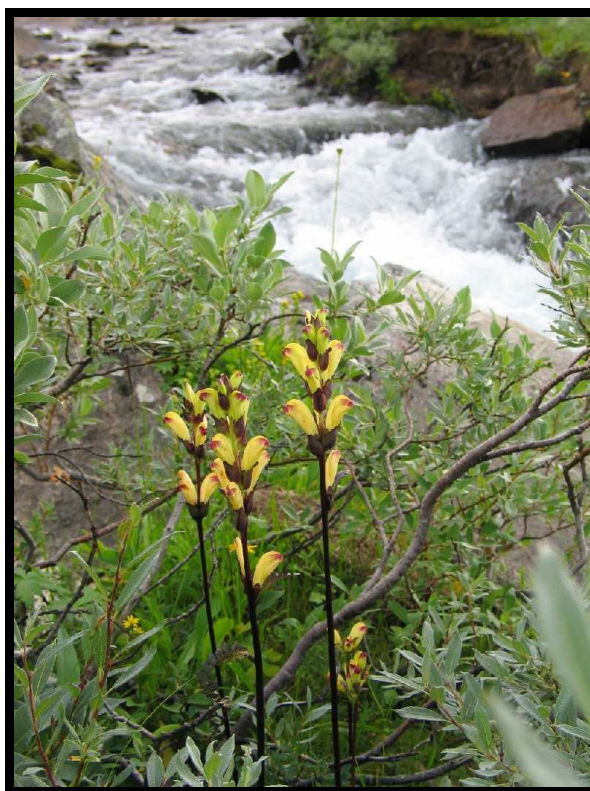
10 REFERANSER

10.1 Dokumentasjon

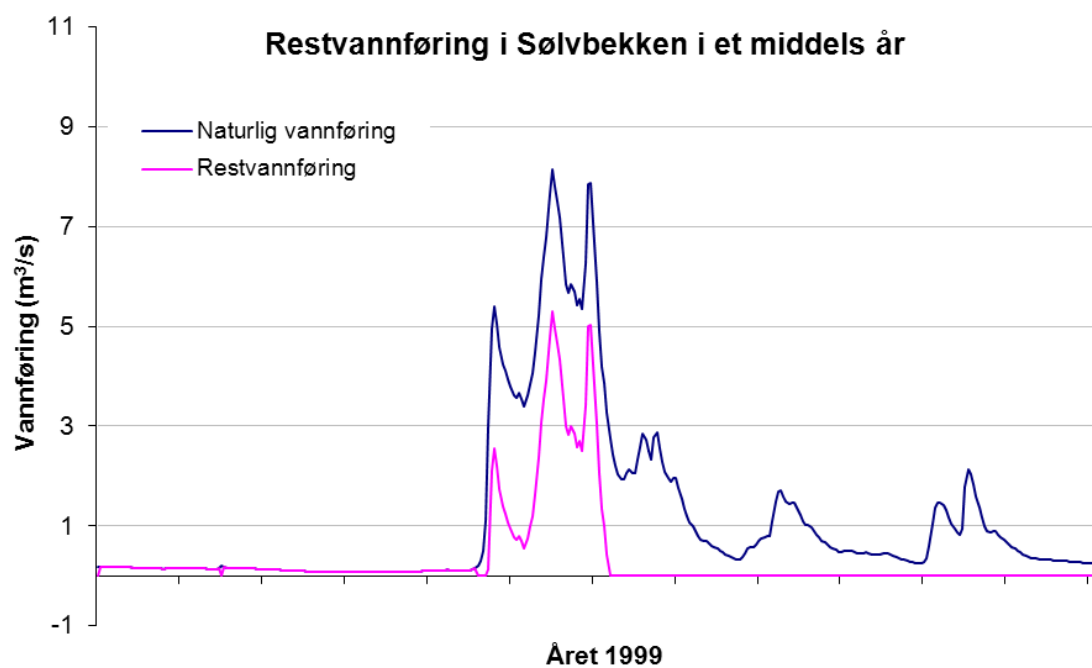
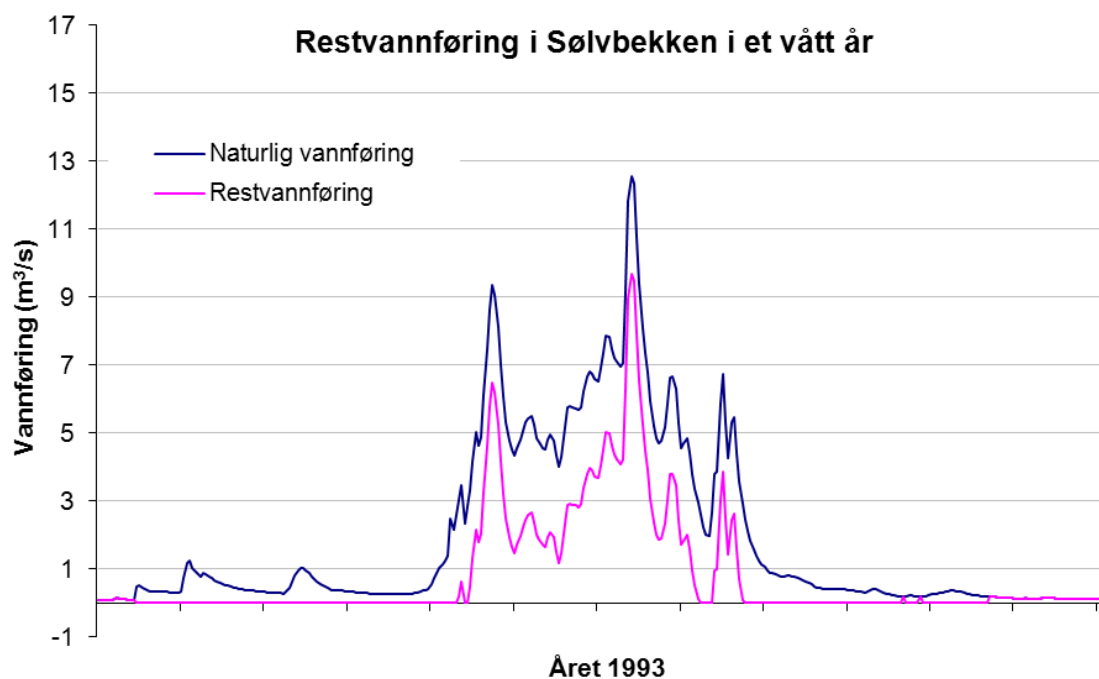
Det kongelige olje- og energidepartement 2003. Småkraftverk - saksbehandlingen.
Brev av 20.02.2003. 1 s.

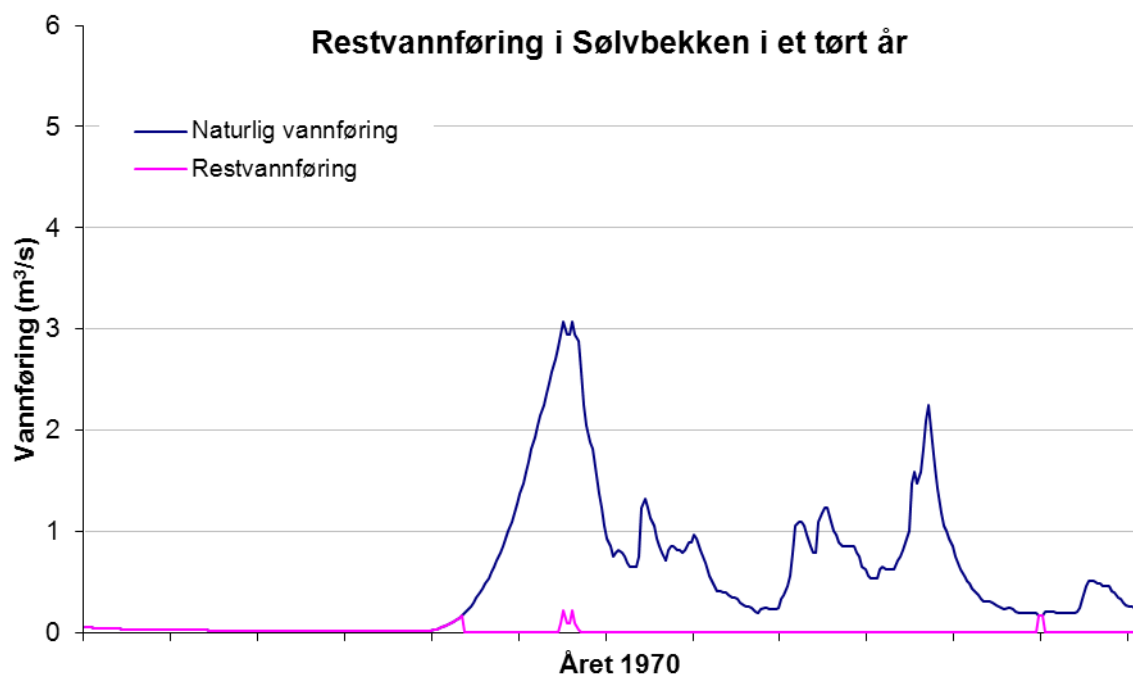
10.2 Muntlige kilder

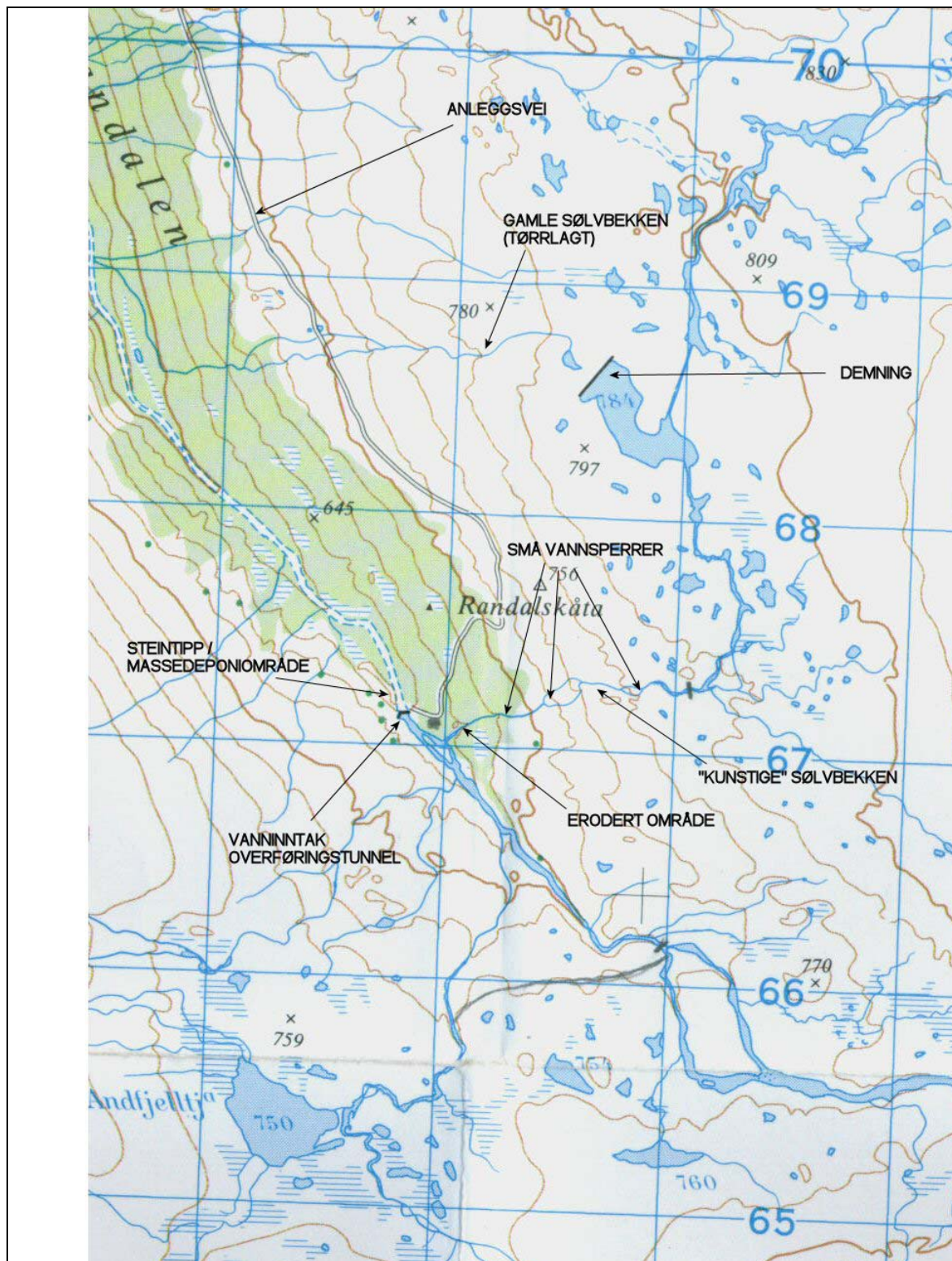
Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen
Miljøvernleder i Rana kommune
Kristian Sivertsen, Fjelltjenesten
Roy Andersen, Norsk Institutt for Naturforskning



Kongsspir ved Sølvbekken



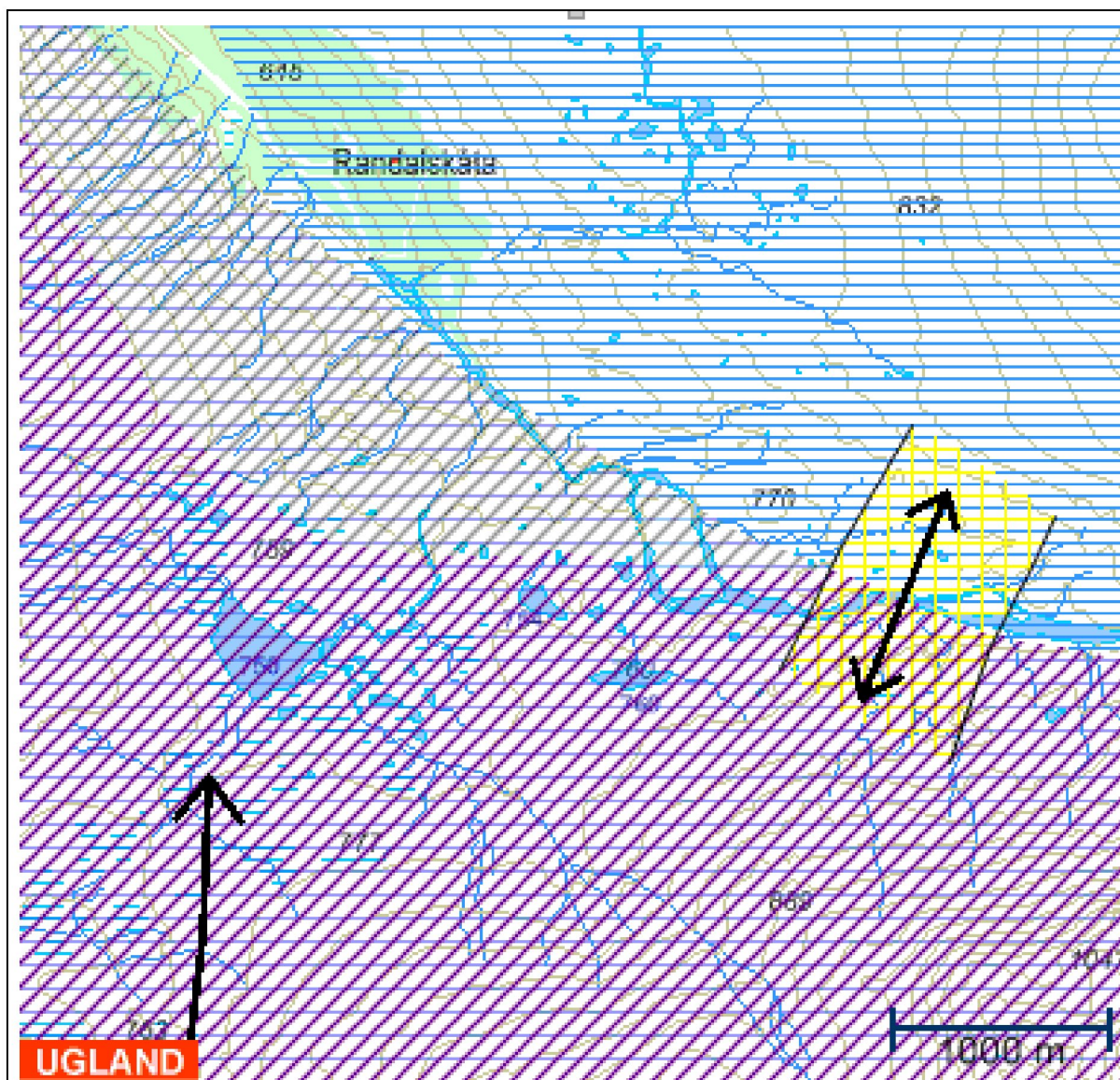




Produksjonssimulering														
Prosjekt:	Sølvbekken kraftverk alt. A									produksjon (GWh)				
Serie:	156.17 Virvatn				skaleringsfaktor		0,493			sommer		5,900		
Minstevannføring:	0 l/s mellom 1.5 - 30.9				0 l/s ellers					vinter		1,267		
Slukeevne (m3/s):	2,850									årlig snitt		7,167		
	vinterproduksjon				sommerproduksjon					vinterproduksjon				
Snitt [GWh]	0,07	0,04	0,03	0,03	0,83	1,93	1,59	0,77	0,77	0,68	0,30	0,11	7,17	100,0 %
%	0,9 %	0,6 %	0,5 %	0,5 %	11,6 %	27,0 %	22,2 %	10,8 %	10,7 %	9,4 %	4,2 %	1,6 %	100 %	%
År/Mnd	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Sum [GWh]	%
1967	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	1,96	1,54	0,81	0,35	0,54	0,26	0,06	6,00	83,7 %
1968	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,93	1,61	0,50	0,18	0,20	0,00	0,15	4,65	64,9 %
1969	0,01	0,00	0,00	0,00	0,65	1,96	1,00	0,21	0,51	1,05	0,28	0,00	5,65	78,9 %
1970	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,51	0,64	0,26	0,63	0,79	0,18	0,23	4,57	63,8 %
1971	0,25	0,00	0,00	0,00	0,82	1,98	1,62	1,26	0,70	0,87	0,66	0,20	8,37	116,7 %
1972	0,04	0,00	0,00	0,00	0,83	1,98	1,62	0,75	1,13	0,84	0,24	0,25	7,67	107,1 %
1973	0,23	0,00	0,00	0,00	0,46	1,98	2,01	1,34	0,66	0,45	0,41	0,00	7,53	105,1 %
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	1,98	1,77	0,76	0,96	0,53	0,01	0,00	6,97	97,2 %
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	1,87	1,96	0,85	1,57	1,10	0,84	0,05	9,36	130,5 %
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	1,98	1,97	0,73	0,48	0,21	0,10	0,04	6,37	88,9 %
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	1,84	1,90	0,55	0,77	0,79	0,50	0,00	6,65	92,7 %
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	1,98	0,62	0,22	0,57	0,74	0,88	0,12	5,69	79,4 %
1979	0,00	0,01	0,00	0,00	0,55	1,98	1,56	0,63	1,12	0,48	0,04	0,00	6,36	88,7 %
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	1,96	0,45	0,09	0,54	0,52	0,02	0,00	4,26	59,4 %
1981	0,05	0,23	0,00	0,00	0,82	1,96	1,95	1,05	0,64	0,64	0,03	0,00	7,37	102,8 %
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,66	2,02	1,01	1,18	0,35	0,31	0,08	7,27	101,5 %
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	1,98	1,64	1,21	1,34	0,62	0,75	0,27	9,18	128,0 %
1984	0,03	0,00	0,00	0,00	1,03	1,97	1,24	0,80	0,63	0,40	0,19	0,00	6,28	87,7 %
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	1,98	0,90	0,51	0,83	1,66	0,43	0,00	6,73	93,8 %
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	1,84	0,84	0,24	0,12	1,11	0,43	0,16	6,23	87,0 %
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	1,98	1,69	0,77	0,46	0,68	0,26	0,03	6,63	92,6 %

Sølvbekken kraftverk

1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	1,98	1,24	0,85	0,80	0,95	0,19	0,09	6,62	92,3 %
1989	0,07	0,00	0,00	0,02	1,06	1,98	2,05	1,59	1,40	0,74	0,31	0,31	9,52	132,8 %
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,98	2,00	0,86	0,41	0,93	0,20	0,11	7,07	98,6 %
1991	0,12	0,03	0,00	0,09	0,51	1,95	1,79	0,58	1,17	0,63	0,29	0,29	7,45	104,0 %
1992	0,01	0,00	0,00	0,00	0,58	1,98	2,05	1,35	0,43	0,40	0,00	0,00	6,80	94,9 %
1993	0,14	0,42	0,38	0,20	1,71	1,98	2,05	1,67	0,41	0,18	0,11	0,00	9,26	129,2 %
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,87	1,61	0,25	0,17	0,71	0,21	0,18	5,52	77,0 %
1995	0,01	0,06	0,03	0,01	0,18	1,98	1,91	1,17	0,35	1,37	0,38	0,08	7,53	105,1 %
1996	0,03	0,00	0,20	0,55	1,10	1,98	1,62	0,82	0,41	0,82	0,28	0,04	7,86	109,7 %
1997	0,05	0,07	0,37	0,03	0,22	1,88	2,05	1,01	1,07	0,46	0,19	0,09	7,48	104,4 %
1998	0,10	0,19	0,17	0,01	1,21	1,79	1,89	0,78	0,78	0,52	0,12	0,20	7,76	108,3 %
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	1,98	1,70	0,50	0,71	0,30	0,81	0,23	6,89	96,1 %
2000	0,26	0,23	0,10	0,16	1,14	1,98	1,90	1,34	0,92	0,44	0,17	0,09	8,72	121,6 %
2001	0,04	0,08	0,01	0,00	1,27	1,94	1,55	1,24	1,04	0,75	0,32	0,18	8,41	117,4 %
2002	0,67	0,14	0,00	0,10	2,02	1,94	1,32	0,28	0,46	0,32	0,00	0,00	7,25	101,1 %
2003	0,00	0,04	0,00	0,00	0,93	1,92	1,63	0,62	1,10	0,43	0,26	0,08	7,00	97,6 %
2004	0,05	0,00	0,02	0,01	1,51	1,98	1,76	0,43	1,02	0,42	0,40	0,18	7,79	108,6 %
2005	0,20	0,05	0,00	0,00	0,43	1,98	1,73	0,70	1,60	0,90	0,59	0,25	8,44	117,8 %
2006	0,09	0,12	0,00	0,00	1,52	1,94	1,03	0,23	0,73	0,98	0,25	0,28	7,19	100,3 %
2007	0,24	0,07	0,07	0,22	1,40	1,98	1,83	0,84	1,19	0,94	0,44	0,29	9,51	132,7 %



Figur 1: Reinbeitekart, berørt område brukes av reindriverne som Vinterbeite 1, seinvinterland. Det finnes en flyttlei ca 3 km øst ad planlagt vanninntak.

Besøksadresse:	Tema	Utseende
Markveien 14, 9510 Alta	Beitehage	
Postadresse:	Bolig	
Postboks 1104, 9504 Alta	Bro for reindrift	
Tlf: 78457020	Båttransport for rein	
Faks: 78457049	Fangarm	
 Kontakt oss	Feltslakteanlegg	
	Flyttlei	
	Gamme	
	Gjeterhytte	
	Høstbeite I (parringsland)	
	Høstbeite II (tidlig høstland)	
	Høstvinterbeite I (intensivt bruk)	
	Høstvinterbeite II (spredt bruk)	
	Komb gjerde (merk/slakt)	
	Merkegjerde	
	Mye brukt teltplass	
	Naust / lager	
	Plass for mob arb.gjerde	
	Reindriftsvei	
	Skille / opplastningsgjerd	
	Sommerbeite I (høysommerland)	
	Sommerbeite II (lavereliggende)	
	Sperregjerde, permanent	
	Trasè for mob. sperregj.	
	Trekklei	
	Vinterbeite I (seinvinterland)	
	Vinterbeite II (tidlig benyttet)	
	Vårbeite I (kalvingsland)	

Figur 2: Symbolforklaringer