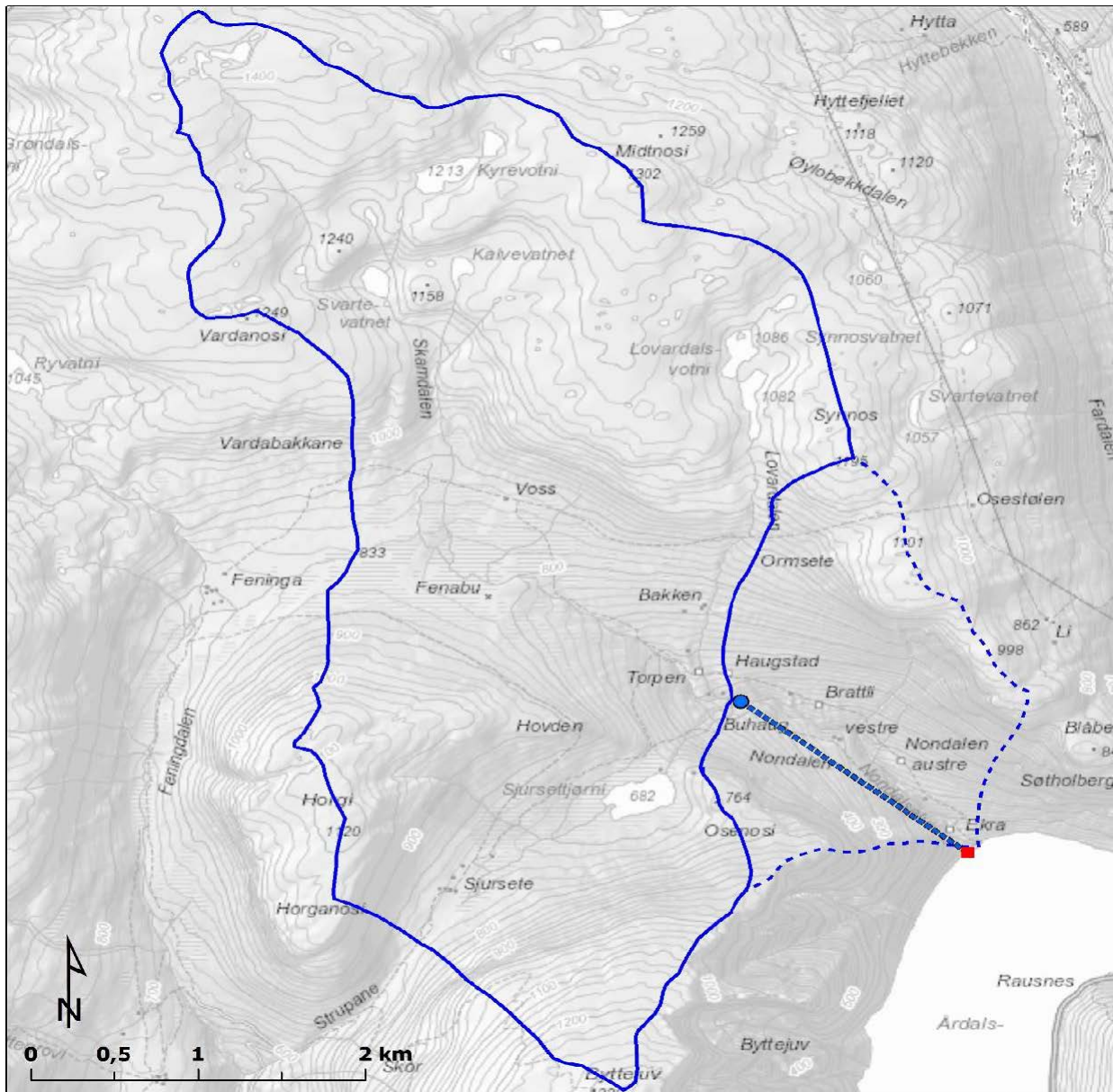


KONSESJONSSØKNAD FOR NUNDALSELVI KRAFTVERK

VASSDRAG NR. 074.B2



Årdal kommune, Sogn og Fjordane

Mai 2015

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

26.05.2015

**SØKNAD OM TILLATELSE TIL Å BYGGE NUNDALSELVI KRAFTVERK I ÅRDAL
KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE FYLKE**

Småkraft AS ønsker å utnytte vannfallet i Nundalselvi i Årdal kommune i Sogn og Fjordane fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- Bygging av nundalselvi kraftverk i samsvar med fremlagte planer

2. Etter energiloven om tillatelse til:

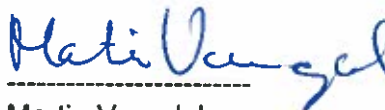
- Bygging og drift av Nundalselvi kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden
- Anleggskonsesjon jf. § 3-1, for bygging og drift av 22 kV jordkabel i samsvar med fremlagte planer.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagt utredning.

Med hilsen
Småkraft AS



Rein Husebø
Adm. dir



Martin Vangdal
Prosjektleder konsesjoner

Nundalselvi kraftverk

Søknad om konsesjon

SAMMENDRAG

Nundalselvi kraftverk vil utnytte vannføringen fra et felt på 16,8 km² i Nundalselvi i Årdal kommune. Kraftverket vil utnytte et fall på 415 m mellom kote 420 i Nundalselvi og kote 5 ved Årdalsvatnet, over en elvestrekning på ca. 2 170m.

Nundalselvi kraftverk med en installasjon på 6,25 MW er beregnet å produsere 14,1 GWh i et midlere år. Med en utbygningskostnad på 60,9 mill. kr. gir dette en utbygningspris på 4,31 kr/kWh.

Anlegget er veiløst, og det må bygges en midlertidig kai ved Årdalsvatnet. Det planlegges rørtrase i fjell med retningsstyrt boret sjakt. Transporten opp til dam og inntak er forventet å skje ved hjelp av helikopter.

Det beskrives også et kortere alternativ som utnytter fallet fra kote 365, og med retningsstyrt boret sjakt.

Fra kraftstasjonen legges 2000 meter kraftkabel i Årdalsvatnet fram til Øvre Årdal.

Det er planlagt ei minstevannføring tilsvarende 5 persentil sesongvannføring med 25 l/s minstevann om vinteren og 115 l/s om sommeren (15. mai – 30. sept).

Nundalselvi ligger i et område med relativt næringsfattig berggrunn, noe som reflekteres i en relativt artsfattig vegetasjon dominert av bjørkeskog og åpne partier med lyngmark. Partier med rikere vegetasjon forekommer. Årdalsvatnet har en god bestand av aure, men det er lite trolig at det forekommer gyting i elva på grunn av bratt helning i nedre deler som medfører flere stryk og fosser. Nundalselvi renner gjennom en bekkekløft, som er registrert som en viktig naturtypelokalitet.

Landskapsmessig forventes det en liten negativ konsekvens i anleggsfasen og en middels negativ konsekvens (--) i driftsfasen. Utbyggingen vil medføre et netto tap av inngrepsfrie naturområder sone 2 på 5,1 km². Biologisk mangfold er videre vurdert til å påvirkes med middels negativ konsekvens (--), mens konsekvensen for kulturminner og kulturmiljøer være liten negativ (-). Samfunnsmessig virkninger er vurdert til liten positiv (+) pga. etablering av arbeidsplasser samt økte skatteinntekter for kommunen. Friluftsliv og brukerinteresser anses berørt med en liten til middels negativ konsekvens (-/-). Utbyggingen er vurdert å medføre en ubetydelig (0) eller ubetydelig til liten negativ (0/-) konsekvens for fisk- og ferskvannsbiologi, vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser, landbruk og skogbruk.

Fylke Sogn og Fjordane	Kommune Årdal	Gnr 23/25	Bnr 1,2,3,4/1
Elv Nundalselvi	Nedbørsfelt (km ²) 16,8	Inntak kote 420	Utløp kote 5
Slukeevne maks (m ³ /s) 1,78	Slukeevne min (m ³ /s) 0,09	Installert effekt (MW) 6,3	Produksjon (GWh/år) 14,1
Utbygningspris (kr/kWh) 4,31		Utbygningskostnad (mill. kr) 60,9	

INNHOOLD

SAMMENDRAG	II
1 INNLEDNING	1
1.1 Om søkeren	1
1.2 Begrunnelse for tiltaket	1
1.3 Geografisk plassering av tiltaket	1
1.4 Beskrivelse av området	1
1.5 Dagens situasjon og eksisterende inngrep	2
1.6 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	2
2 BESKRIVELSE AV TILTAKET	4
2.1 Hoveddata Nundalselvi kraftverk	4
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ	5
2.2.1 Hydrologi og tilsig	5
2.2.2 Dam og inntak	7
2.2.3 Vannvei	7
2.2.4 Kraftstasjonen	7
2.2.5 Kjøremønster og drift av kraftverket	8
2.2.6 Veibygging	8
2.2.7 Massetak, deponi og rigg	8
2.2.8 Nettilknytning	8
2.3 Kostnadsoverslag	8
2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket	9
2.5 Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer	9
2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	10
2.6.1 Samlet plan for vassdrag	10
2.6.2 Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer	10
2.6.3 Nasjonale laksevassdrag	10
3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	11
3.1 Hydrologi	11
3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	12
3.3 Grunnvann, flom og erosjon	12
3.4 Terrestrisk miljø (naturtyper og vilt)	12
3.5 Akvatisk miljø (fisk og ferskvannsbiologi)	14
3.6 Rødlistede arter	16
3.7 Landskap og inngrepsfrie naturområder	16
3.8 Kulturminner og kulturlandskap	20
3.9 Landbruk	20
3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	21
3.11 Brukerinteresser/friluftsliv	21
3.12 Samiske interesser	22
3.13 Reindrift	22
3.14 Samfunnsmessige virkninger	22
3.15 Kraftlinjer	23
3.16 Dam og trykkrør	23
3.17 Ev. alternative utbyggingsløsninger	23
3.18 Samlet vurdering	23
3.19 Samlet belastning	24
4 AVBØTENDE TILTAK	25
4.1 Generelt	25
4.2 Minstevannføring	25

4.3	Anleggstekniske innretninger	26
4.3.1	Kraftverk og inntak	26
4.3.2	Anleggsveier og transport	26
4.3.3	Massetak og -deponier	26
4.3.4	Riggområder	26
4.3.5	Vegetasjonsetablering og landskapspleie.....	27
4.3.6	Avfall og forurensning.....	27
5	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA.....	28
6	VEDLEGG TIL SØKNADEN.....	29

VEDLEGG 1: Oversiktskart med plassering av tiltaket

VEDLEGG 2: Oversiktskart med nedbørfelt

VEDLEGG 3: Planskisse av kraftverket, basert på kart 1:5000

VEDLEGG 4: Hydrologi

VEDLEGG 5: Foto fra området

VEDLEGG 6: Foto ved varierende vannføring

VEDLEGG 7: Eiendomsforhold

VEDLEGG 8: Brev fra lokalt e-verk/områdekonsesjonær

VEDLEGG 9: Virkninger på biologisk mangfold

1 INNLEDNING

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver: Småkraft AS, Postboks 7050, 5020 BERGEN

Kontaktperson: Martin Vangdal, 98 83 04 58

Prosjektets navn: Nundalselvi kraftverk

Småkraft AS er et produksjonsselskap etablert i 2002. Det eies av 4 selskap i Statkraftalliansen: Skagerak Kraft AS, Agder Energi AS, BKK Produksjon AS og Statkraft AS. Småkraft AS er etablert for å finansiere, bygge ut og drive små kraftverk inntil 10 MW sammen med grunneiere. Grunneierne vil beholde eiendomsretten til fallet. Målet til Småkraft AS er å bygge ut en produksjonskapasitet på 1,5 TWh/år innen 2020.

Tiltakshaver har inngått avtale med grunn- og fallretteiere i elven om utvikling og utbygging av Nundalselvi kraftverk, se vedlegg 7 for en oversikt over grunn- og fallretteiere som har inngått avtale.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Hovedmålsetningen for grunneiernes samarbeid med Småkraft AS er å utnytte vannkraftressursene på eiendommen, og derved styrke næringsgrunnlaget for framtidige generasjoner.

Nundalselvi kraftverk vil utnytte 420 m fall i Nundalselvi, noe som med en installert effekt på 6,3 MW vil gi en årlig produksjon på 14,1 GWh. Utbygningspris er beregnet til 4,31 kr/kWh basert på prisnivå 2015.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Årdal ligger innerst i Sognefjorden i Sogn og Fjordane og danner porten til Jotunheimen fra vest. Kommunen har to tettsteder, Årdalstangen og Øvre Årdal med til sammen rundt 6000 innbyggere. De to tettstedene er omkranset av daler som munner ut i tettstedene Naddvik (Vikadalen), Nundalen, indre og ytre Ofredal, Seimsdalen, Fardalen, Utladalen og Vetti.

Nundalen er en sidedal til Øvre Årdal og munner ut i Årdalsvatnet, opp mot Øvre Årdal. Nundalselvi ligger på Nordsiden av Årdalsvatnet i Årdal kommune, ca 2 km vest for kommunesenteret Øvre Årdal. Avstanden til Bergen, via Rv. 5 og E16 er ca. 240 km.

Nedslagsfeltet til Nundalselvi ligger høyt, kote 420 – 1424, med vesentlige arealer over tregrensa.

Kart med beliggenhet er vist i vedlegg 1.

1.4 Beskrivelse av området

Landskapet på denne siden av Årdalsvatnet er variert fra selve vannet til alpine fjelltopper lenger oppe i nedbørfeltet. Nundalen og elva har en hovedstruktur i NV-SØ retning. Landformer knyttet til fluviale prosesser og skredprosesser er markante i terrenget. Helårsfonner i fjellsonen gir vann til flere elver og bekker som renner nedetter bratte fjellsider ut i Årdalsvatnet.

Skogkledde lier dominerer de nedre delene av nedbørsfeltet, med bjørk som mest dominerende treslag (bjørkeskog).

I Nundalen preges landskapet av nedlagte jordbruksområder, herunder slåtte- og beitemark som ikke lengre utnyttes. Nundalen er fraflyttet, men har en historie tilbake til jernalderen. Hovednæringen har vært jordbruk, jakt og fiske. I dalen ligger det flere nedlagte gårdsbruk som er preget av forfall.

Fra utløpet i Årdalsvatnet og ca. 1700 meter opp mot fossen like oppstrøms for de planlagte inntaksalternativene er Nundalselvi ca. 3-5 meter bred, og renner relativt stri med flere mindre fossefall på den berørte strekningen. Elvebunnen består for det meste av relativt grovt stein, men partier med blankskurt fjell finnes innimellom.

Elva har lokalt sett begrenset synlighet innenfor landskapsrommet grunnet vegetative og topografiske forhold. Noen partier av elva kan sees fra motsatt side av Årdalsvatnet fra riksveg 53. Synligheten til elva er naturligvis størst ved høyere vannføringer, men selv ved liten vannføring gir Nundalselvi et visst inntrykk i terrenget.

1.5 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Området er veiløst. Det er ingen utnyttelse av vannkraft i Nundalselvi, men tidligere var det møller i elva. På Haugstad gård står det en mølle som er inntakt, men som ikke vil bli berørt av utbyggingen. Stiftinga Nundalen har bygd kai og istandsatt den gamle sledevegen mellom Årdalsvatnet og Torpen. Veien benyttes i dag med beltebil/kjøretøy inn til gården Haugstad nord for inntaket. Det er fortsatt hus på flere av de nedlagte eiendommene i dalen, men det er nærmere 50 år siden det var fastboende i dalen. Stiftinga Nundalen holder på med å bygge kopi av det gamle stovehuset på Haugstad og startet restaureringsarbeid på gården.

Den naturlige adkomsten til dalen er over Årdalsvatnet med båt. Om sommeren blir også stien over Sjurseter benyttet.

1.6 Sammenligning med øvrige nedbørsfelt/nærliggende vassdrag

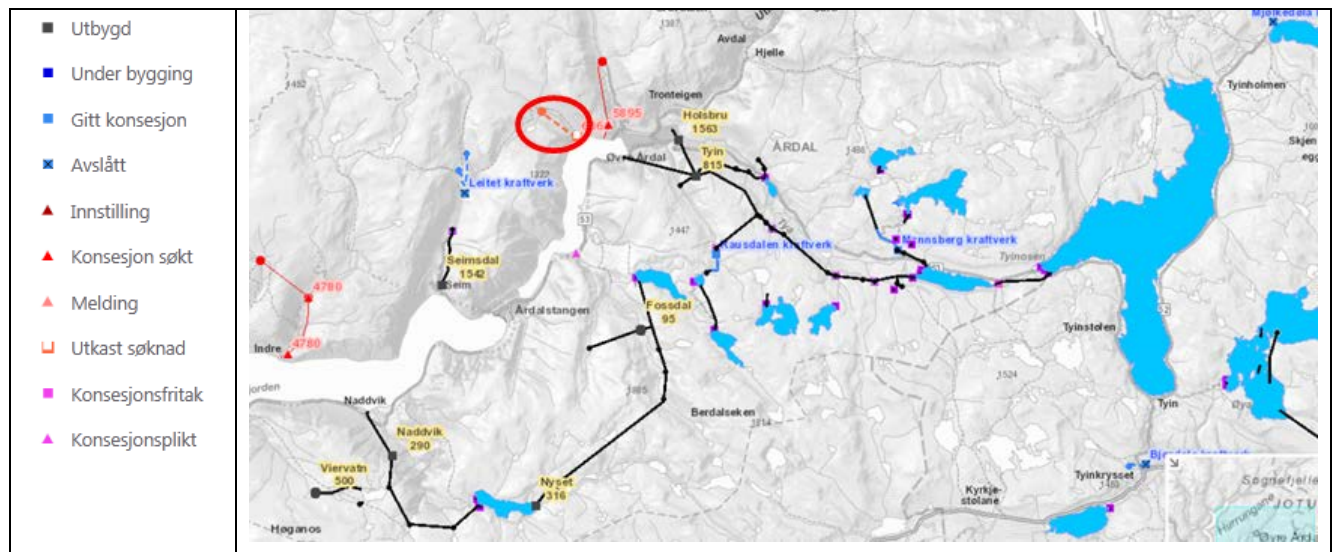
Et utsnitt fra NVE Atlas (under) viser eksisterende kraftverk og kraftverk i ulike konsesjonsstadier.

Områdene i Øvre Årdal og området sørøstover er strekt preget av kraftutbygging ved utbygging av Tyin kraftverk. Områdene vestover og nordover har få inngrep.

På sørsiden av Årdalsvatnet er deler av Steigselvi overført vestover til Naddvik kraftverk ved Årdalsfjorden. Rundt Årdalsfjorden er det for øvrig bygd kraftverk i Seimsdalen, og det er omsøkt en større utbygging i Offerdalen.

Iht. NVE Atlas er det søkt om konsesjon også for et større prosjekt i Fardalselvi i nabodalføret til Nundalen i øst, og det pågår planlegging av prosjekt i nedre deler av Steigselvi.

Det er flere elver på størrelse med Nundalselvi som renner ned i Årdalsvatnet. Ingen av elvene er særlig synlige fra boområder og for reisende til og fra Øvre Årdal, men en foss i Nundalselvi kan ses fra riksveien på østsiden av vatnet. Fardalselvi, øst for Nundalen, er et mye mer tilgjengelig vassdrag.



Utsnitt fra NVE Atlas. Kraftverket i Nundalselvi indikert med rød sirkel.

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Hoveddata Nundalselvi kraftverk

TILSIG	Alt. 1 kote 420	Alt. 2 kote 365
Nedbørfelt (km ²)	16,8	17,8
Årlig tilsig til inntaket (mill. m ²)	22,4	23,5
Spesifikk avrenning (l/s/km ²)*	42	42,2
Middelvannføring (m ³ /s)	0,71	0,74
Alminnelig lavvannføring (l/s)	35	35
5-persentil sommer (l/s)	115	120
5-persentil vinter (l/s)	25	25
Restvannføring (l/s)	100	70
KRAFTVERK		
Inntak på kote	420	365
Senter turbin på kote	5	5
Lengde på berørt elvestrekning (m)	2 171	2 071
Brutto fallhøyde	415	360
Midlere energiekvivalent kWh/m ³	0,9	0,78
Slukeevne, maks. (m ³ /s)	1,78	1,86
Slukeevne, min. (m ³ /s)	0,09	0,09
Tilløpsrør, diameter (mm)	800	800
Tilløpsrør, lengde (m)	1 850	1600
Sjakt lengde (m)	1800	1550
Planlagt minstavannføring sommer	115	120
Planlagt minstevannføring vinter	25	25
Installert effekt, maks. (kW)	6 250	5650
Brukstid (t)	2 378	2395
MAGASIN		
Magasinvolym mill. m ³	-	-
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (GWh) (1/10 – 30/4)	3,6	3,3
Produksjon, sommer (GWh) (1/5 – 30/9)	10,6	9,6
Produksjon, årlig middel (GWh)	14,1	12,9
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (mill.kr)	60,9	56,4
Utbyggingspris (kr/kWh)	4,31	4,37

Elektriske anlegg

Generator	Ytelse MVA	Spennning kV
	6,94	0,69 alternativ 1,0
Transformator	Ytelse MVA	Omsetning kV/kV
	7,5	0,69/22
Kraftlinjer	Lengde m	Spennning
Kabel	2000	22 kV

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

2.2.1 Hydrologi og tilsig

NVE's avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene.

Middelavrenning ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20\%$.

Observert normalavløp ved stasjonene stemmer godt overens med avrenningskartet. Det er derfor grunn til å tro at avrenningskartet gir et godt estimat for Nundalselvi sitt nedbørfelt.

Vurdering av aktuelle målestasjoner

- Langedalen er et høyt felt i forhold til Nundalselvi, og har heller ikke sammenfallende effektiv sjø eller snaufjellandel.
- Krokenelv og Fondøla har lave inntakspunkt, men stemmer ellers godt med Nundalselva på effektiv sjø og snaufjellandel.
- Fornabu ligger like sørvest for Nundalselvi og stemmer veldig godt med høyder og andre feltparametere. Feltet er større enn Nundalselvi.

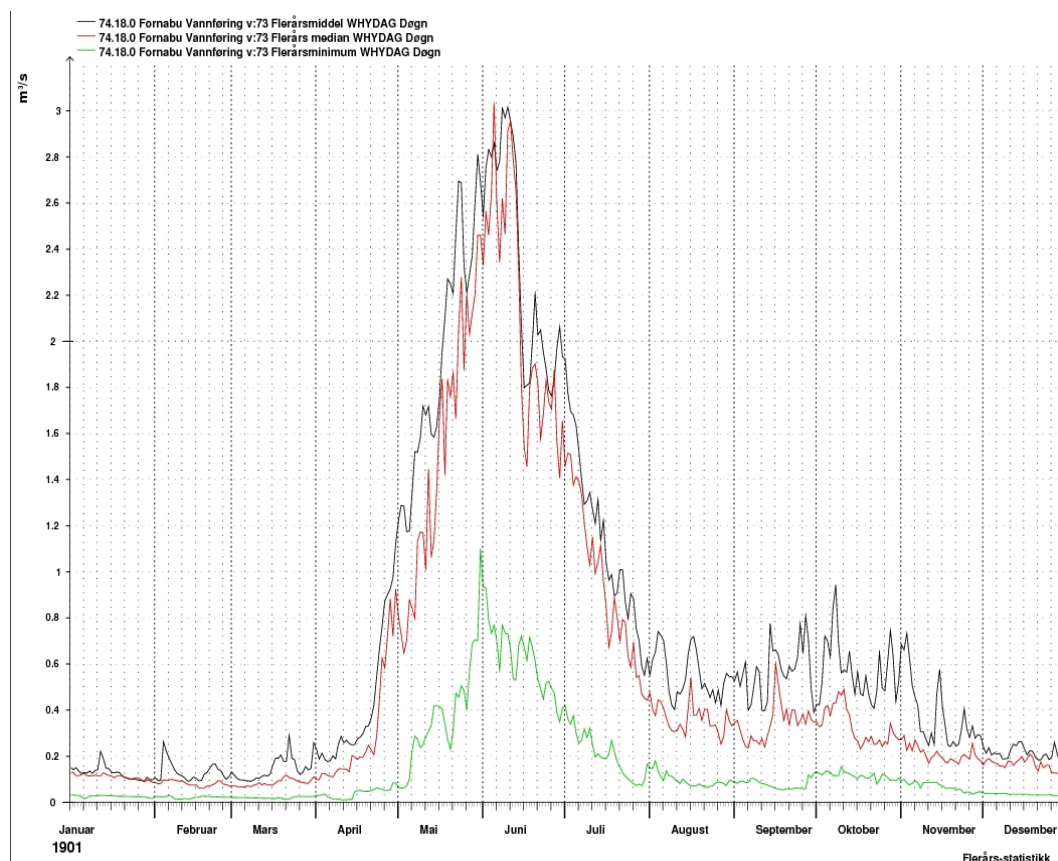
På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper og datakvalitet er det antatt at Fornabu er mest representativ for forholdene i Nundalselvi. Det er derfor valgt å gjøre beregninger med utgangspunkt i denne målestasjonen.

Data som er presentert er tilpasset Nundalselvi sitt nedbørfelt ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp.

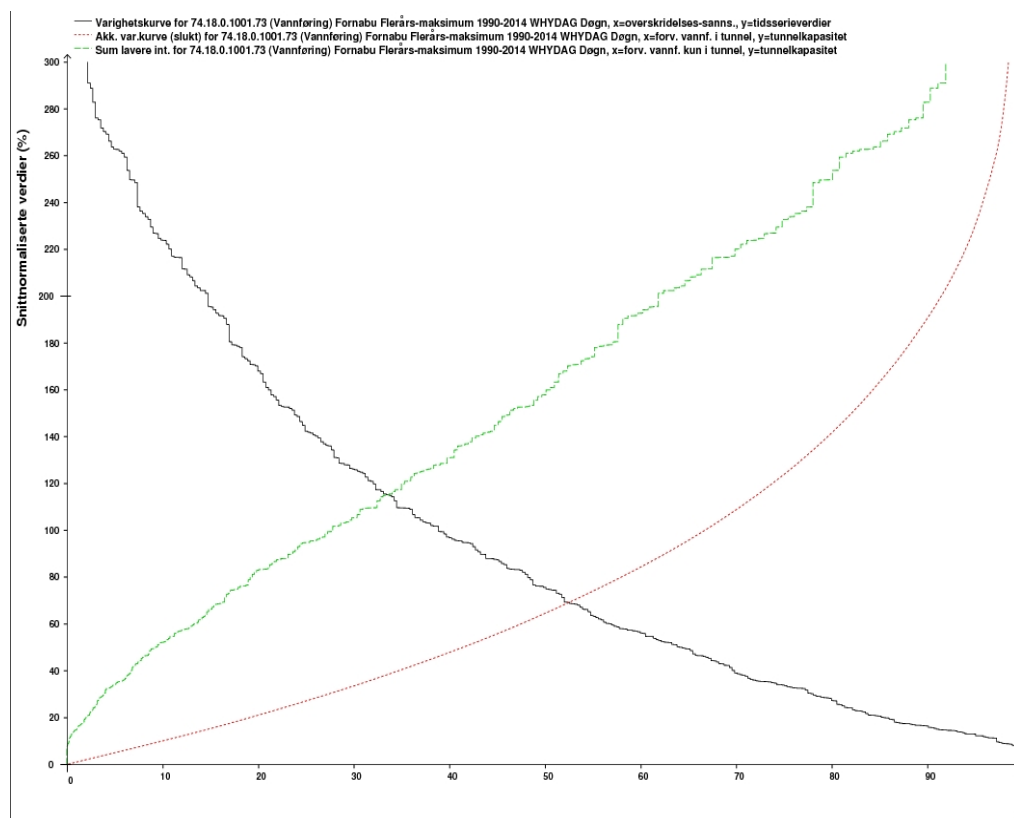
Alminnelig lavvannføring og 5 persentiler er beregnet i programmet Lavvann og sammenlignet med beregnede verdier for sammenligningsstasjonen Fornabu.

Med utgangspunkt i dette er alminnelig lavvannføring og 5 persentilene i Nundalselvi antatt å være:

- | | | |
|-----------------------------|---------|-------------------------|
| • Alminnelig lavvannføring: | 35 l/s | 2,1 l/s*km ² |
| • 5-persentil sommer: | 115 l/s | 6,8 l/s*km ² |
| • 5-persentil vinter: | 25 l/s | 1,5 l/s*km ² |



Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgn data).



Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

Se vedlegg 4 for varighetskurver og kurver over vannføringen i typiske år.

2.2.2 Dam og inntak

Det planlegges ingen reguleringer. Det bygges en dam i Nundalselvi på ca. kote 420, under fossen ved samløpet av elvene. Det vil bli bygget en lav gravitasjonsdam med om lag 2 meters høyde og med fritt overløp. Lengden på dammen vil bli om lag 15 meter lang. På dammens sørside blir vannet ledet inn i en sjakt. For å begrense omfanget av konstruksjoner vil en i størst mulig grad grave/sprenge ut nødvendig volum bak dammen i stedet for økning av høyden av dammen.

2.2.3 Vannvei

Fra inntaket er det planlagt å lede vannet inn i en 1850 meter lang boret sjakt, ned til kraftstasjonen på kote 5. Påhugg sjakt vil bli like bak kraftstasjonen. Sjakt bores med retningsstyrt boring til inntak og nederste 100 meterne av sjakten vil bli foret med rør.

Se vedlegg 5 for lokalisering av tiltak.

2.2.4 Kraftstasjonen

Kraftstasjonen foreslås plassert i dagen helt nede ved Årdalsvatnet og vil ha turbinsenter på kote 5. Det installeres en vertikal flerstrålers Pelton med slukeevne på 1,78 m³/s og en effekt på 6,25 MW, tilsvarende 6,94 MVA generatoreffekt. Trafo, 7,5 MVA, med omsetningsforhold 6,6/22 kV, plasseres i eget rom i kraftstasjonsbygg.

Kraftstasjonsbygningen blir på ca. 100 m², og tilpasses eksisterende terreng nede ved vannet. Det blir en kort avløpskanal fra kraftstasjonen og ut i vannet.

Kraftstasjonen bygges med fasader av treverk, naturstein og eventuelt glassfasade i inngangspartiet. Typisk utseende på kraftstasjon er vist på bildet nedenfor.

Kraftstasjonen fundamenteres på fjell.



2.2.5 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket har ingen reguleringsmagasin, og inntaksbassenget er så lite at effektkjøring ikke er aktuelt. Anlegget vil derfor gå på det til enhver tid tilgjengelige tilsig. Når vannføring i elva blir lavere enn turbinslukeevne (ca. 90 l/s) pluss minstevannføring vil turbinen stoppes, og vannet slippes over dam.

2.2.6 Veibygging

Nundalen har alltid vært et veiløst samfunn, og normal atkomst har vært med båt over Årdalsvatnet. I tillegg går det stier fra Seimsdalen i sør, forbi Sjursettjørni og inn i Nundalen. Det er ikke mulig å bygge vei fram til kraftstasjonsområdet langs Årdalsvatnet. Det ville være mulig å bygge kjørbær vei fra Seimsdalen over mot dam og inntaksområdet, men dette er ikke foreslått.

Det vil bli benyttet helikoptertransport til inntaket, og for å komme til kraftstasjonsområdet, vil det bli benyttet lekter for å transportere maskiner og utstyr. Det må derfor bygges en enkel midlertidig kai ved kraftstasjon og kaianlegg i Øvre Årdal eller Årdalstangen må eventuelt utbedres for transport av anleggsutstyr, turbin og generator.

2.2.7 Massetak, deponi og rigg

Det vil ikke være behov for massetak/deponi utenfor anleggsområdet, da prosjektet er planlagt å ha massebalanse.

Masser fra kraftstasjonstomt benyttes til tilbakefylling rundt kraftstasjonsbygg.

I tillegg til riggområdet ved kraftstasjonen, vil det bli riggområde ved inntaket, for arbeider med dam og inntak.

Under boring av trykksjakten, vil det bli anlagt basseng for sedimentering av borkaks like ved påhugg. Vannet resirkuleres og pumpes inn i borestrengen igjen. På denne måten foregår transport og sedimentering av borkaks i en lukket prosess uten utslipp til omgivelsene.

Riggområder er merket på vedlegg 3.

2.2.8 Nettilknytning

Årdal Energi, som er eier av høyspentnettet i Øvre Årdal, er kontaktet for mulighetene til tilknytning til nettet. Det er for tiden flere kraftverk som er søkt i området, og som ønsker tilknytning til Årdal Energi sitt nett. Det er et ønske fra Årdal Energi at disse søknadene blir behandlet samtidig for å kunne gjøre de rette vedtak om tilknytning.

En mulighet for Nundalselvi er å legge kabel i Årdalsvatnet inn til Øvre Årdal, forutsatt at HALs anlegg blir dimensjonert for det.

Se vedlegg 8.

2.3 **Kostnadsoverslag**

Det er utarbeidet et kostnadsoverslag for den planlagte utbygginga, basert på prisnivå i 2015.

Komponent	Alt. 1	Alt. 2
Overføringsanlegg	0,0	0,0
Inntak og dam	3	3
Driftsvannveier	29,6	25,6
Kraftstasjon. Bygg	3,0	3,0
Kraftstasjon. Maskin/elektro	10,0	9,5
Kraftlinje	5,0	5,0
Transportanlegg.	0	0
Div. tiltak	0,0	0,0
Uforutsett	5,0	5,0
Planlegging. Administrasjon	3,3	3,3
Finansiering	2,0	2,0
Sum utbyggingskostnader	60,9	56,4

Herav helikoptertransport med ca. 1 mill kr.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

For Årdal kommune vil kraftverket bidra med økte skatteinntekter. Andre umiddelbare fordeler vil først og fremst være sysselsettingsgevinst i utbygningsperioden, tilleggssinntekt til grunneierne og tilstedeværelse/aktivitet ved driften av kraftverket. Det har også vært diskutert en opprettelse av et fond der en prosentandel av overskuddet fra kraftverket skulle gå til restaurering av kulturminner.

Ulemper

Ulempene ved tiltaket er først og fremst relatert til redusert vannmengde i elven etter utbygging, med konsekvenser for landskap og naturmiljø.

2.5 Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer

Arealbruk

Tabell nedenfor viser

Komponent	Areal (dekar)	Permanent/ Midlertidig
Rørtrase	0	Permanent
Anleggsvei langs rørtrase	0	Permanent
Dam og inntak	1,0	Permanent
Kraftstasjon	0,5	Permanent
Riggområde	2,0	Midlertidig
Riggområde, oppstrøms	0,5	Midlertidig
Deponering av masser	0	Permanent
Atkomstveg kraftstasjon	0	Permanent
Totalt (midlertidig)	2,5	
Totalt (permanent) alt. 1	1,5	
Totalt (permanent) alt. 2	4,0	

Eiendomsforhold

Småkraft AS har inngått avtale med majoriteten av grunneierne om utbygging av Nundalselvi kraftverk. Se oversikt og detaljer i vedlegg 7. Til sammen har disse grunneiere alle rettigheter til berørt fall og grunn.

Alle grunneierne er innforstått med søknaden, men noen avventer resultatet av konsesjonsbehandlingen i NVE før inngåelse av avtale vurderes.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk – Sogn- og Fjordane fylkeskommune har utarbeidet regional plan med tema knyttet til vannkraftutbygging. Vedtatt i fylkestinget desember 2012. Nundalselvi hører inn under delområde Luster-Årdal. I Årdal kommune er det ikke registrert at Nundalselvi har fosser/stryk som er viktige landskapselement.

Kommuneplan

I gjeldende kommuneplan er området satt av til LNF-område

2.6.1 Samlet plan for vassdrag

Prosjektet har ikke vært behandlet i Samlet Plan. Prosjektets størrelse tilsier ikke at det trengs ytterligere behandling før konsesjonssøknad.

2.6.2 Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer

Det er ingen naturvernområder i nærheten av Nundalselvi. Nærmeste vernede vassdrag er Tenndalselvi (Verneplan IV) med Tennefossen, som er nabovassdraget til Nundalselvi på vest- og nordsiden.

2.6.3 Nasjonale laksevasdrag

Nundalselva er ikke et nasjonalt laksevasdrag.

EUs vanndirektiv - Vassdraget har tilhørighet til vannregion Sogn og Fjordane, og vannområde Indre Sogn.

Vannforvaltningsplan for vannregion Sogn og Fjordane har vore ute på høring til og med 31.mars 2015. Nundalselvi er ikke nevnt i planen.

3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

Det planlagte Nundalselvi kraftverk ligger i Årdal kommune i Sogn og Fjordane. Inntaket til kraftverket vil bli liggende på kote 420 og kraftstasjonen på kote 5. Vannet vil bli ført i sjakt fra inntaket ovenfor Buhaug og videre om lag 1800 m i sjakt ned til kraftstasjonen. Fra kraftstasjonen legges kabel i Årdalsvatnet fram til Øvre Årdal.

Utredningen viser at tiltaket vil medføre en middels negativ konsekvens for biologisk mangfold og verneinteresser samt for landskap (i driftsfasen), en liten til middels negativ konsekvens for brukerinteresser/friluftsliv, mens konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø antas å bli liten negativ. Den samfunnsmessige virkningen vil være liten positiv. En eventuell utbygging er ikke ventet å gi nevneverdige konsekvenser for andre forhold, inkludert fisk og ferskvannsbiologi, landbruk, vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser, eller samiske interesser.

Vurderingene fra kapittel 3.4 og utover er foretatt av konsulenten (Multiconsult), og er basert på metodikken i Statens vegvesens håndbok 140 (Konsekvensanalyse) for de tema som omtales i håndboken.

3.1 Hydrologi

Dagens vannføring i elva er preget av relativt høy vannføring fra mai og utover sommeren og høsten gradvis avtagende fram til oktober/november. Det inntreffer gjerne flere regnflommer utover høsten. Utbyggingen vil påvirke vannføringsforholdene mellom inntaket og utløpet i Årdalsvatnet. Utenom flomperioden vil vannføring her bestå av vannføring fra restfeltet på 100 l/s (midlere) pluss minstevannføring sluppet ved inntaksdammene. Store deler av sommeren vil vannføringen være større enn slukeevnen til kraftverket og en vil da få flomoverløp til elva. I perioder på vinteren vil det være for lite vannføring til å drive kraftverket og vannføringa i elva vil da gå i opprinnelig elveløp.

Planlagt minstevannføring er lik 5 persentil sesongvannføring med 115 l/s for sommer og 25 l/s for vintersesongen..

Kurver for typiske vannføring basert på VM Fornabu er vist i vedlegg 5.

Tabellen under viser antall dager med vannføring over største slukeevne og antall dager med vannføring under minste slukeevne for tørt, middels og vått år. Det er tatt hensyn til minstevannføring.

		Antall dager med vannføring <planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	Antall dager med vannføring > enn største slukeevne
Tørreste år	1996	179	14
Midlere år	2009	95	50
Våteste år	1990	-	84

Vannføringen i byggefasen blir tilnærmet uendret.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Prosjektet har ingen reguleringsmagasin og dermed er det ikke forventet noen vesentlige endringer i is og vanntemperatur og risiko for frostrøyk eller isproblemer. Det gjelder både byggefasen og driftsfasen.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Ettersom vannføring synker forventes grunnvannstanden å synke svært lokalt rundt bekkeløpet, men terrenget er slik at den viktigste mating av grunnvann kommer fra fjellene på begge sider av elva.

Stasjonens slukeevne er liten i forhold til forventet maksimal flomvannføring så virkningen av utbyggingen på flomvannstander eller erosjonsfare i eventuelle erosjonsutsatte områder er marginal. Sedimenttransport henger i hovedsak sammen med flomvannføringer og tilsvarende små endringer forventes.

Basert på beregninger fra VM Langdalen er største registrert flomvannføring (døgnmiddel) ca. 19 m³/s, mens middelflom er på ca. 9 m³/s. Gjennomføres en enkel frekvensanalyse av flomvannføringer for en 30 års periode får en følgende flommer:

100-års flom	500-års flom
22	28

Flomtopper kan være mer enn 50 % større enn beregnede døgnmiddelflommer.

3.4 Terrestrisk miljø (naturtyper og vilt)

Vegetasjonen i Nundalen består hovedsakelig av en variasjon mellom storbregne-bjørk-utforming og høgstaude-bjørk-utforming. Ved inntaksområdet har vegetasjonen også likhet med blåbærskog av blåbær-krekling-utforming. Tresjiktet utgjøres i all hovedsak av bjørk og gråor med noe innslag av rogn, selje og hassel. Feltsjiktet består av skogburkne, ormetelg, fugletelg, hengeving, bringebær, tyrihjel, mjødukt og stornesle. Bunnsjiktet er dominert av forskjellige skogsmoser. Lengst nede ved utløpet av elva er vegetasjonen mer boreonemoral med noe hassel, samt større innslag av gress og urter istedenfor bregner.

Under befaring ble det registrert en ny lokalitet med gammel slåttemark ved det nedlagte gårdsbruket Buhaug. Lokaliteten ligger i nærheten av de planlagte inntaksalternativene, men plassering av både inntak og riggområder er tilpasset for å unngå arealinngrep i slåttemarka. Lokaliteten er i sterk gjengroing, men inneholder fortsatt elementer som kan gi grunnlag for avgrensning som naturtype med verdi C (lokal verdi) etter DN-håndbok 13. Lokaliteten er beskrevet og kartfestet i vedlegg 9.

Selve elvestrengen renner i et bratt juv langs det meste av strekningen fra planlagt inntak ned til utløpet i Årdalsvatnet. En frodig gråor-heggeskog med utforming høystaude-strutseving dominerer her, i nedre del med noen

spredte alm (NT) og lind. Denne lokaliteten kan klassifiseres som Bekkekløft og bergvegg etter DN-håndbok 13. De grove trærne, gadd og læger tyder på en viss kontinuitet og kan derfor inneholde flere sjeldne og truede arter selv om skogtypen ikke er regnet som truet. Det bør bemerkes at de steile bergveggene og dype juvene hindret tilkomsten til deler av elva. Naturtypen er ujevnt utviklet på grunn av ulik topografi og mikroklima, men det er hensiktsmessig å avgrense bekkekløften til å omfatte hele elvestrekningen ned til like oppstrøms utløpet i Årdalsvatnet (se vedlegg 9). Lokaliteten er gitt verdi B (viktig).

Bekkekløften består av flere fossefall, men typisk fossesprutpåvirket vegetasjon er heller dårlig utviklet ved de fleste av fossene. Like oppstrøms for det planlagte inntaket (alternativ 1) er det imidlertid en større foss med en liten fosse-eng egnet for avgrensning etter DN-håndbok 13 som fossesprøytsone (verdi B). Denne lokaliteten vil imidlertid ikke bli berørt av planlagt utbygging, verken av arealinngrep eller redusert vannføring.

Av pattedyr ble det oppskremt en 2-3 ukers hvitflekket hjortekalv nær den øverste fossen og spor tegn etter elg som viser at disse har tilhold i dalføret. Det foregår også jakt etter hjort i Nundalen. Vest-Jotunheimen villreinområde strekker seg om lag ned til tregrensen rundt Nundalen. Dette er langt unna planlagt vanninntak, og tiltakenes influensområde anses å ikke strekke seg inn i villreinområdene.

Det er ikke foretatt registreringer av fugl i tiltaks- og influensområdet (jf. Norsk Hekkefuglatlas), men innenfor en radius på 10 km rundt Nundalselvi er det registrert til sammen 45 fuglearter, hvorav mange trolig også hekker i nedbørfeltet til Nundalselvi. Fossekall oppholder seg i elva og trolig hekker den her. Fossekall med mat i nebbet ble ellers observert flygende fra Årdal mot Nundalen. Ifølge Fylkesmannen i Sogn og Fjordane er det ikke registrert rovfugllokaliteter innenfor eller i nærheten av influensområdet.

Verdien av influensområdet er vurdert som middels til stor.

Utbyggingen vil gi redusert vannføring mellom planlagt inntak og utløpet i Årdalsvatnet. Naturtypelokaliteten bekkekløft og bergvegg vil kunne påvirkes av redusert fuktighet både i jordsmonnet og i lufta langs vassdraget. Dette gjelder særlig de fuktpåvirkede partiene ved fossene, selv om disse ikke har typisk fossesprøytsoner. Kombinasjonen av minstevannslipp (115 l/s i sommerhalvåret), tilsig fra restfeltet (100 l/s i snitt ved utløpet i Årdalsvatnet) og overløp ved flomtopper vil gi en moderat avbøtende effekt.

I motsetning til kontinentale bekkekløfter fremstår imidlertid vegetasjonen langs Nundalselvi som mindre betinget av vannføringen enn av selve topografien preget av bergvegger med ulik eksponering og fuktsig fra de bratte liene. Topografien (vanskelige driftsforhold) har også bidratt til at skogen er gammel og frodig med grove trær, gadd og læger.

De to andre naturtypelokalitetene (fossesprøytsone og slåttemark) vil ikke bli berørt av en utbygging, verken av arealinngrep eller redusert vannføring. De rødlistede artene alm (NT) og langnål (NT) ble registrert nederst i dalføret, men det er usikkert om de også finnes innenfor det foreslåtte kraftstasjons- og riggområdet.

Vilt og fugl vil oppleve forstyrrelser i området under anleggsfasen, særlig fra helikoptertransport og anleggsmaskiner, men effekten vil være kortvarig og det er ikke ventet at driftsfasen vil medføre vesentlige konsekvenser for disse gruppene. Redusert vannføring i driftsfasen vil medføre negative konsekvenser for fossefall, og muligens til en viss grad for strandsnipe, men det antas at det foreslåtte minstevannslippet er tilstrekkelig for å opprettholde nærings- og hekkeplasser og dermed bestandene av disse to artene.

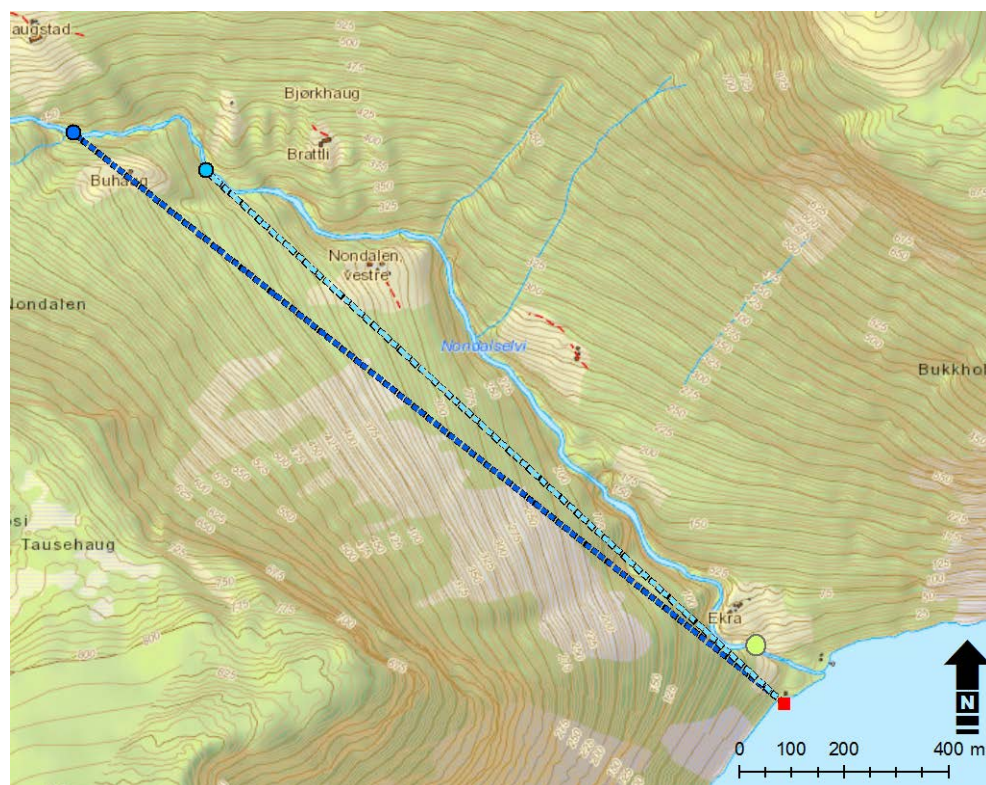
Konsekvensene av en utbygging for naturtyper og vilt vurderes å ha middels negativt omfang. Samlet vurderes tiltaket å ha **middels negativ konsekvens (--)** for disse temaene.

3.5 Akvatisk miljø (fisk og ferskvannsbiologi)

Det er ikke registrert noen spesielt verdifulle lokaliteter knyttet til akvatisk miljø i Nundalselvi. Elva inngår ikke i et vernet eller planlagt vernet vassdrag. De indre delene av Sognefjorden inngår blant de nasjonale laksefjordene, men anadrom laksefisk går så vidt kjent ikke opp i Nundalselvi, og elva inngår heller ikke blant de nasjonale laksevassdragene.

Fra utløpet i Årdalsvatnet og ca. 1700 meter opp mot fossen ved planlagt inntak er Nundalselvi ca. 3-5 meter bred, og renner relativt stri med flere mindre fossefall på den berørte strekningen. Elvebunnen består for det meste av relativt grovt stein, men partier med blankskurt fjell finnes innimellom. Nundalselvi er uegnet for oppgang av fisk pga. flere fossefall på den nederste strekningen. Dette finnes trolig heller ikke kulper med bekkeørret på den berørte elvestrekningen. Det er imidlertid ikke foretatt fiskeregistreringer i vassdraget, så det kan ikke utelukkes at det forekommer innlandsørret som sporadisk slipper seg ned i elva. Særlig på de mer stilleflytende delene av elva kan det potensielt forekomme noe bekkeørret med tilhørende gytemuligheter.

Vandringshinder for anadrom fisk vist (med grønn sirkel) i kartet nedenfor. Det er flere, større store fosser i elva lenger oppstrøms, men den nederste fossen er stor nok til å fungere som vandringshinder.



Insektsfaunaen eller andre ferskvannszoologiske forhold er ikke undersøkt, men det er ingen grunn til å anta at disse er spesielt verdifulle ettersom elvefallet og elvebunnen (hovedsaklig blankskurt fjell og steinblokker) gir lite gunstige levevilkår for vanninsekter og bunndyr.

Nundalselvi utgjør en liten del av totalt tilgjengelig gyte- og oppvekstareal for fisk i tilknytning til Årdalsvassdraget, og det er ikke anadrom fisk så langt oppe i vassdraget. Dette tilsier at elva har liten verdi for fisk. For andre ferskvannsorganismer foreligger det ikke nok opplysninger til å kunne vurdere elvas betydning/verdi.

Tiltaket vil gjøre at øvre deler av den berørte elvestrekningen vil ha betydelig redusert vannføring, og da spesielt i vinterhalvåret. Dette vil gi redusert bunndyrproduksjon, med den følge at næringstilgangen for eventuelle forekomster av fisk og eventuell vassdragstilknyttet fugl som fossefall blir mindre.

Redusert vannføring mellom inntak og utløp kan medføre at deler av eventuelt gyte- og oppvekstareal for fisk i Nundalselvi går tapt. Restfeltet nedenfor de to inntakene er lite, og elva vil i perioder med lite nedbør være tilnærmet tørrlagt uten avbøtende tiltak. Det er imidlertid foreslått en minstevannføring lik 5-percentilen både sommer (115 l/s) og vinter (25 l/s) fra begge inntakene. En slik vannføring, i tillegg til tilsig fra restfeltet (årsmiddel på 100 l/s), vil være tilstrekkelig til å sikre vanndekning i deler av elva, i det minste om sommeren. Om vinteren vil den reduserte vannføringen, til tross for minstevannføring og tilsig fra restfelt, kunne føre til at småkulpene i elva fryser igjen. Dette vil kunne føre til rekrutteringen til ørretbestanden i vassdraget reduseres noe (normalt) eller at hele årsklasser av yngel i Nundalselvi går tapt (i ekstremt kalde vintre).

Årdalsvatnet er tilknyttet mange potensielle gytebekker, og det meste av tilgjengelig gyteareal finnes andre steder i tilknytning vatnet.

Konsekvensene av en utbygging på fisk vurderes for bestanden i Årdalsvatnet å ha lite/intet omfang, og liten negativ for populasjonen som gyter i Nundalselvi. Samlet vurderes tiltaket å ha **ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)** for fiskebestanden i denne delen av vassdraget. Konsekvensene for ferskvannsorganismer utenom fisk er vanskelig å vurdere grunnet lite datagrunnlag.

3.6 Rødlistede arter

Det er påvist to rødlistearter i influensområdet under feltarbeidet; alm (NT) og langnål (NT). Artsbestemmelsen av langnål er noe usikker, men ble registrert på gadd av gråor innenfor lokaliteten avgrenset som bekkekløft og bergvegg. Alm ble registrert som spredte trær nederst i dalføret, mens forekomsten av langnål var utbredt i tilknytning til gråor. Jerv (EN) påtreffes av og til i de øvre delene av nedbørsfeltet, der den antas å følge Vest-Jotunheimen villreinstamme, og sportegn fra jerv er registrert i avstander under 2 km fra inntaket.

Grunnet den stedvis vanskelige tilgangen til elveløpet er det muligheter for at rødlistede fuktighetskrevenne arter i tilknytning til elva kan ha blitt oversett.

Rødlistefunn i influensområdet:

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Truethetskategori	Viktigste trusler
Alm	<i>Ulmus glabra</i>	NT	Almesyken (sopp sykdom)
Langnål	<i>Chaenotheca gracillima</i>	NT	Hogst, fragmentering

3.7 Landskap og inngrepsfrie naturområder

Landskap

Tiltaksområdet ligger i landskapsregion 23 *Indre bygder på Vestlandet*. Landskapet i denne regionen danner det ultimate fjordlandskapet med meget dypt innskårne fjorder omkranset av snøkledte fjelltopper. Hele den indre delen av Sognefjorden ligger innenfor jotunkomplekset, med skyvedekker synlig som langstrakte stup i fjellsidene og en sterk utflating mot fjelltoppene. Bergartene er sterkt oppknuste, og fjordliene er derfor dekket med grov ur. Karakteristisk for regionen er hengende daler og bratte dalender, en morfologi som gir mange, høye fossefall. Innsjøene har ofte form av fjordsjøer (f.eks. Årdalsvatnet). Landskapet i tiltaks- og influensområdet er representativt for denne landskapsregionen.

Landskapet har gode opplevelseskvaliteter med elva som sentralt element. Vassdraget har lokalt sett likevel begrenset synlighet innenfor landskapsrommet grunnet vegetative og topografiske forhold. Elva har noen synlige fossefall for de som ferdes til fots i Nundalen, mens andre er mer skjult. Noen partier av elva kan sees fra motsatt side av Årdalsvatnet fra riksveg 53.

Synligheten til elva er naturligvis størst ved høyere vannføringer, men selv ved liten vannføring gir Nundalselvi et visst inntrykk i terrenget. Det må imidlertid bemerkes at elva landskapsestetisk sett på ingen måte er særegen eller spesielt unik i nasjonal målestokk. Bebyggelse og fastboendes lokalisering i forhold til elva gjør at verdien reduseres noe.

Landskapet er vurdert å ha middels verdi.

Nedenfor følger en kort karakteristikk og evaluering av landskapet i influensområdet.

LANDSKAPSKOMPONENT	BESKRIVELSE
Landskapets hovedform	Landskapet er variert fra Årdalsvatnet til alpine fjelltopper lenger oppe i nedbørfeltet. Nundalen og elva har en hovedstruktur i NV-SØ retning. Landformer knyttet til fluviale prosesser og skredprosesser er markante i terrenget. Helårsfonner i fjellsonen gir vann til flere elver og bekker som renner nedetter bratte fjellsider ut i Årdalsvatnet. Skogkledde lier dominerer de nedre delene av nedbørfeltet. I Nundalen preges landskapet av nedlagte jordbruksområder, herunder slått- og beitemark som ikke lengre utnyttes. Nundalselvi renner delvis på blankskurt fjell og lengst nede flattere på mer variert bunnsubstrat. Elva renner stort sett med jevnt fall, men har stedvis fossefall.
Geologiske formasjoner	Geologien i nedbørfeltet består i hovedsak av bergarter tilhørende skyvedekket i Jotunheimkomplekset. Bergartene i influensområdet er generelt dominert av pyroksengranulitt, gneis med gabbroid til kvartsmagnerittisk samansetning. Lengre opp i nedbørfeltet finnes innslag av mindre partier med granathornblendegabbro og granatamfibolitt. Kvartærgeologisk sett finnes mye rasmateriale i influensområdet og lengre opp i Nundalen finnes større forekomster av morenemateriale med tildels stor mektighet. Det finnes også noe fluviale løsmasseavsetninger langs elva, men stort sett renner elva på bart fjell.
Vegetasjon	Nundalselvi ligger i sin helhet innenfor overgangsseksjonen (OC), og renner gjennom sørboreal og mellomboreal sone (jf. Moen, 1998). Vegetasjonen består hovedsaklig av en variasjon mellom storbregne-bjørk-utforming og høgstaude-bjørke-utforming. I Nundalen finnes også flere områder rundt de fraflyttede gårdene med gamle slåtteenger.
Vann og vassdrag	Vassdraget drenerer de bratte fjellsidene nedenfor Vardanosi, Synnos, Horgi og Osenosi. Det er noen mindre fjellvann og tjern i nedbørfeltet, og Sjursettjørne (682 m.o.h.) drenerer ned til Nundalselvi. Hovedvassdrags- området hører inn under Årdalsvassdraget (074). Elver og bekker er generelt et dominerende landskapselement i denne delen av landet. På grunn av vegetasjon og topografiske forhold er imidlertid noen av elvene relativt kort tid i synsfeltet til de som ferdes langs veiene, mens andre er godt synlige. Nundalselvi kan glimtvis sees fra riksveg 53, men kan ikke betegnes som synlig i landskapsrommet for fastboende. Nundalen og elva er ikke synlig fra bebyggelsen i Årdal sentrum. Vassdragsområdet er typisk for regionen med bl.a. kort lengde i forhold til høydeforskjellen, med periodevis stor vannføring og lavt næringsinnhold. Vannhastigheten er generelt høy med lite tverrsnitt på elvekanalen som vesentlig renner på blankskurt fjell og i steinur.
Jordbruksmark	Jordbruksdriften i området er lagt ned.
Bosetning og tekniske anlegg	Det er ikke fast bosetning i nedbørfeltet eller vesentlige tekniske innretninger i nedbørfeltet.

I anleggsfasen vil de landskapsmessige konsekvensene av tiltaket i første rekke være knyttet til bygging av kaianlegg, kraftstasjon og inntaksdam. Konsekvensene vil imidlertid være relativt begrensede, særlig siden det ikke skal bygges vei eller rørgate opp til inntaket. Anleggsarbeidene vil likevel kunne bli synlige fra riksveien på andre siden av Årdalsvatnet.

I driftsfasen vil konsekvensene av tiltaket i første rekke være knyttet til redusert vannføring i Nundalselvi. Dette vil føre til at elva mister noe av sin verdi som landskapselement. Det er foreslått slipping av minstevannføring gjennom hele året, men likevel er det rimelig å anta at landskapsinntrykket vil forringes.

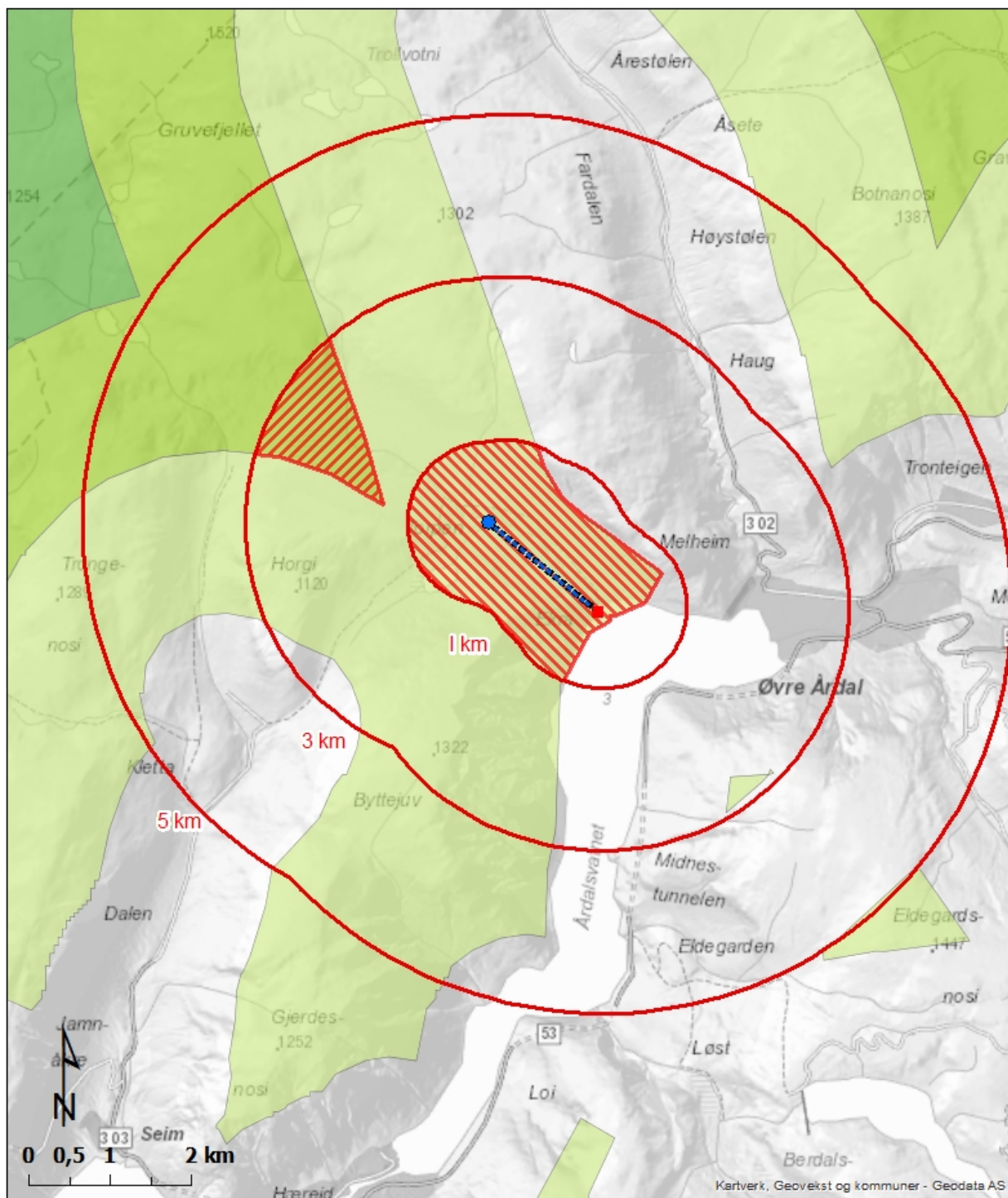
Samlet sett vurderes både utbyggingsalternativ 1 og 2 til å ha lite til middels negativt omfang for landskapet i anleggsfasen, og middels negativt omfang i driftsfasen.

Kombinerer man konsekvensomfanget med områdets verdi, er utbyggingen vurdert å ha **liten negativ konsekvens (--)** for landskapet i anleggsfasen, og **middels negativ konsekvens (--)** i driftsfasen.

Inngrepsfrie naturområder

Tiltaks- og influensområdet er lite preget av tekniske inngrep. Kraftlinja langs fjellkammen mellom Fardalen og Nundalen, samt veien oppover Seimsdalen representerer de nærmeste tyngre inngrepene. Det finnes et større sammenhengende INON-område, bestående av et villmarkspreget areal i tillegg til naturområder i inngrepsfri sone 1 (3-5 km fra tyngre tekniske inngrep) og 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep). Tiltaket kommer i konflikt med areal i sone 1 og 2 innenfor dette området. Nærmere bestemt vil det gå tapt 5,1 km² fra sone 2, mens 1,4 km² vil omklassifiseres fra sone 1 til sone 2. Endringene vil ligge i utkanten av disse større sonene av inngrepsfrie areal. Reduksjonene må likevel betraktes som vesentlige dersom tiltaket realiseres. Alternativ 2 medfører at strekningen med redusert vannføring blir noe kortere, og at tapet fra INON-sone 2 reduseres til 4,6 km² og omklassifiseringen av areal i INON-sone 1 blir på 1,1 km². Dette er ikke vist i kartet, da det er liten synlig forskjell mellom de to alternativene.

Kategori (avstand fra tyngre tekniske inngrep)	Netto endring	
	Alt. 1	Alt. 2
Inngrepsfri sone 2: 1-3 km	5,1 km ² (tap)	4,6 km ² (tap)
Inngrepsfri sone 1: 3-5 km	1,4 km ² (omkategorisering til sone 2)	1,1 km ² (omkategorisering til sone 2)
Villmarkspregede områder: > 5 km	Ingen	Ingen
Totalt	6,5 km²	5,7 km²



Tegnforklaring		Nundalselvi kraftverk		Kunde:
INON-sone	Etter utbygging	Inngrepsfrie naturområder		Nundalselvi kraftverk
2 (1-3 km)	Omklassifisert	Målestokk: 1:60 000	Ved format: A4	Multiconsult AS Boks 265 Skøyen 0213 Oslo
1 (3-5 km)	Tap	Oppdrag: 2830	Dato: 05.05.2015	
Villmark		Tegnet: RO	Revisjon:	
		Kartgrunnlag: INON-ver 01.2013		
		Filnavn: Nundal INON 2015		

3.8 Kulturminner og kulturlandskap

Vurderingene for temaet kulturminner er i stor grad basert på registreringer i Askeladden og SEFRAK, tilbakemelding fra Sogn og Fjordane Fylkeskommune ^V/Kulturavdelingen, samt egen befarings. Det er ikke gjennomført prøvestikk eller lignende i området.

Det er ikke registrert automatisk freda kulturminner i området. Langs Nundalselvis nedre del ble det under feltbefaringen funnet rester etter et gammelt kvernhus. Ruinene er lokalisert øst for elva et lite stykke nedenfor fossen, men representerer i dag ikke lenger et pedagogisk godt kulturminne grunnet dårlig forfatning. Et stykke oppstrøms inntaket finnes en del intakte eldre stølsbygninger, men disse faller utenfor influensområdet.

Det meste av influensområdet vurderes å ha relativt liten verdi med tanke på kulturminner og kulturmiljø. Det er ikke gjort funn av automatiske fredete eller nyere tids kulturminner innenfor tiltaksområdet. Det er et visst potensial for funn av ikke-synlige kulturminner i influensområdet, noe som øker verdien noe.

En utbygging i Nundalselvi berører ingen fredete kulturminner rent fysisk. Kvernhusruinene øst for elva blir ikke direkte berørt av arealinngrep, men indirekte berørt som følge av redusert vannføring i elva. Rennende vann er et viktig element med tanke på verdien og opplevelsen av slike kulturminner.

En utbygging kan berøre ikke-synlige kulturminner ved inntaksdam, kraftstasjon og riggområder, men det er i første rekke stølsområdene oppe på fjellet og kvernhusområdet som har et visst potensial med tanke på funn av ikke-synlige kulturminner. Disse områdene vil ikke bli direkte berørt av utbygging.

Utbyggingen vurderes til å ha et lite til middels omfang i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

Ut i fra dagens kunnskap om kulturminner og kulturmiljøer i dette området er det mye som tilsier at utbyggingen vil ha **liten negativ konsekvens (-)** for kulturminner og kulturmiljøer.

3.9 Landbruk

De tidligere slåtteeengene er ikke lengre i drift, og det eksisterer ikke dyrket mark i Nundalen i dag. Grunneierne tar ut noe skog til produksjon av ved for eget forbruk. Områdene benyttes ikke som beitemark, men det er mulig at storfe og spesielt sau beveger seg over mot områder i nærheten av planlagt inntak fra beitelagsområder som strekker seg fra Seimsdalen opp til Sjursettjørni.

Influensområdets verdi med tanke på jord- og skogressurser vurderes totalt sett som liten.

Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige konsekvenser for landbruket, utover tap av utmark. Anleggskomponentene vil bli plassert på en slik måte at de ikke hindrer tilgang til skog i dalsidene. Konsekvensomfanget vurderes som relativt lite.

Kombinerer man omfanget med områdets verdi, blir konklusjonen at en

utbygging i Nundalselvi vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for landbruket i dette området.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Det tas det ikke ut vann til husholdnings- eller irrigasjonsformål på den berørte elvestrekningen. Det er heller ingen antropogene utslipp i området. Samlet sett innebærer dette at den aktuelle elvestrekningen vurderes å ha liten verdi med tanke på disse interessene.

En utbygging vil medføre en redusert vannføring på den aktuelle strekningen, noe som kan potensielt berøre vannforsyningsinteresser, men det foreligger ingen kjente slike i Nundalen. En minstevannføring tilsvarende 5-percentilen i sommerhalvåret (115 l/s) og i vinterhalvåret (25 l/s) ligger inne som en del av utbyggingsplanene. Eventuell framtidig bruk av vannressurser til eiendommene anses gjennom dette å være sikret. I anleggsfasen vil arbeid rundt inntakene medføre økt turbiditet i vassdraget, men utover dette forventes det ingen endringer i vannkvaliteten på denne strekningen, verken i anleggs- eller driftsfasen. Det forutsettes at sedimenteringstiltakene for å unngå tilførsel av sedimenter fra sjaktboringen til vassdrag iverksettes og fungerer. Omfanget av en utbygging vurderes totalt sett som lite.

Konsekvensen for vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser anses å være **ubetydelig til liten (0/-)**.

3.11 Brukerinteresser/friluftsliv

Tiltaks- og influensområdet benyttes til hjortejakt. Det gis årlig fellingstillatelse på 2 hjort på vestsiden og 3 hjort på østsiden av dalen. Jakten drives først og fremst av grunneierne, men det er også noe utleie. Det er ingen kjent fiskeaktivitet i Nundalselvi. Det bedrives heller ikke annet friluftsliv i området, utenom sporadisk bærplukking lenger opp mot fjellet. Adkomsten til området er via skogsveien på østsiden av elva, men ifølge grunneierne brukes ikke denne til turgåing eller andre friluftaktiviteter. For adkomst til fjellområdene ovenfor Nundalen brukes hovedsakelig veien innover Seimsdalen.

Nundalselvi vurderes til å ha relativt liten verdi som friluftsområde. Dette er delvis begrunnet med at områdets bruk som rekreasjonsområde er sparsom, delvis med at jaktutbyttet er moderat og fiskeutbyttet er fraværende i området.

Konsekvensene for friluftsliv, jakt og fiske av denne typen tiltak er normalt knyttet til arealinngrep (bygging av inntak og kraftstasjon) samt redusert vannføring i vassdraget. I enkelte tilfeller vil støy fra kraftstasjonen også kunne gjøre seg gjeldende, men dette vurderes som lite problematisk i dette området.

I anleggsfasen vil anleggsarbeid og støy fra tyngre maskiner og helikoptertransport kunne redusere områdets kvalitet som friluftsområde. I tillegg vil inngrepene knyttet til kaianlegg, kraftstasjon og inntaksdam være godt synlige for de som ferdes i Nundalen. Stien som går opp langs elva har derimot begrenset innsyn mot tiltaksområdet.

I driftsfasen vil elva med stryk og fosser tape noe av sin verdi. For mange lokale og tilreisende er landskapsopplevelse en viktig del av motivasjonen for å utøve friluftsliv, og disse vil kunne bli negativt berørt av en utbygging. En minste vannføring på 115 l/s vil likevel bidra til å opprettholde opplevelsen av vassdraget om sommeren.

Jaktmulighetene i området vil ikke bli nevneverdig berørt av en utbygging. Erfaringer fra tilsvarende prosjekter tilsier at verken hjort eller småvilt vil påvirkes i vesentlig grad av utbyggingen utover eventuelle kortvarige effekter knyttet til støy og forstyrrelser i anleggsfasen. Det er en del fiske i Årdalsvatnet, men sannsynligvis ikke langs selve Nundalselvi.

Arealet av inngrepsfrie naturområder (INON) vil minske ved en utbygging, noe som på sikt kan bidra til å redusere opplevelsesverdiene i Nundalen og fjellområdene rundt.

Dette tilsier at omfanget er relativt moderat, og da primært knyttet til tiltakets innvirkning på landskapskvaliteter og opplevelser i forbindelse med friluftsliv og rekreasjon.

På grunn av disse momentene er utbyggingen vurdert å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for friluftsliv og brukerinteresser i anleggs- og driftsfasen.

3.12 Samiske interesser

Utbyggingen vil ikke komme i konflikt med samiske interesser.

3.13 Reindrift

Utbyggingen vil ikke komme i konflikt med reindriftsinteresser.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

En investering i Nundalselvi kraftverk, med en kostnadsramme på 60 mill kr, vil naturlig nok føre til ringvirkninger i forbindelse med økt salg av varer og tjenester i prosjektområdet og i kommunen generelt. Tiltakshaver regner med at anleggsarbeidet, som varer i 12-18 måneder, vil gi rundt 8-10 arbeidsplasser i anleggsperioden og ca 1/3 varig årsverk som følge av daglig drift.

Fallrettene eies av grunneierne og en eventuell utbygging av Nundalselvi vil derfor medføre økte inntekter til lokalsamfunnet. Årdal kommune har også innført eiendomsskatt på næringsbygg. Dette tilsier at kommunen vil kunne innkreve inntil 0,7 % av liknet prosjektverdi hvert år.

På sikt kan man ikke utelukke at denne utbyggingen, i kombinasjon med andre småkraftutbygginger og øvrige tekniske inngrep i landskapet, vil kunne ha negative konsekvenser for reiseliv og turisme i Årdal. Omfanget er imidlertid vanskelig å vurdere.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten positiv konsekvens (+)** for lokalsamfunnet på kort sikt, mens konsekvensene på lengre sikt er vanskelig å vurdere. Man kan ikke utelukke en langsiktig, negativ effekt for reiseliv og turisme som følge av tap av sentrale landskapselementer i kommunen.

3.15 Kraftlinjer

Kraftverket planlegges tilkoblet eksisterende nett gjennom en 22 kV sjøkabel lagt i Årdalsvatnet fram til transformatorstasjon i Øvre Årdal. Den siste biten vil en jordkabel benyttes.

Trasé er ikke fastsatt, så nøyaktige konsekvensvurderinger foreligger ikke.

De elektriske anleggene antas ikke å medføre store konsekvenser. I anleggsfasen vil nedlegging av kabel i Øvre Årdal medføre noe gravevirksomhet. I driftsfasen vil synlige anlegg være i umiddelbar nærhet til kraftstasjon og eksisterende infrastruktur. Se vedlegg 8.

3.16 Dam og trykkrør

Brudd på dam kan gi noe erosjonsskader langs Nundalselva nedover til Årdalsvatnet, men ingen merkbare vannstandsendringer i Årdalsvatnet og nedover gjennom Årdalstangen. Det er ingen bebyggelse langs elva som kan bli påvirket av et dambrudd.

Brudd på rør kan gi betydelige erosjonsskader på enkelte strekninger, og kan påvirke husene på det nedlagte bruket Vestre Nundalen.

3.17 Ev. alternative utbyggingsløsninger

Alternativ utbyggingsløsning med inntak på kote 365 er vurdert og presentert i hoveddatatabell. Konsekvensene for dette alternativet er vurdert stort sett å være tilsvarende som for alt. 1, da inntaket ligger kun 350 m nedstrøms inntaket for alt. 1., og utbyggingsløsningen for øvrig er tilsvarende.

3.18 Samlet vurdering

Tabellen under oppsummerer de forventede konsekvensene av utbyggingen. Alle vurderinger er utført av konsulenten (Multiconsult), med unntak av ras, flom og erosjon.

Tema	Forventet konsekvens
Vanntemp., is og lokalklima	Ubetydelig /ingen
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig /ingen
Ferskvannsressurser	Ubetydelig /ingen
Grunnvann	Ingen – liten negativ
Brukerinteresser	Liten – middels negativ
Rødlistearter	Liten negativ
Terrestrisk miljø (naturtyper og vilt)	Middels negativ
Akvatisk miljø	Ingen – liten negativ
Landskap og INON	Middels negativ
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ
Reindrift og samiske interesser	Ikke relevant
Jord- og skogressurser	Ingen – liten negativ

3.19 Samlet belastning

En tilfredsstillende vurdering av samlet belastning krever et mer omfattende arbeid inkludert undersøkelser/befaringer enn det som her er gjort. Foreliggende vurdering er basert på befaring kun av selve influensområdet for kraftverket, samt informasjonssøk om andre utbygde og planlagte kraftverk i området.

Utsnittet fra NVE Atlas i kapittel 1.6 viser eksisterende kraftverk og kraftverk i ulike konsesjonsstadier. Områdene i Øvre Årdal og området sørøstover er strekt preget av kraftutbygging ved utbygging av Tyin kraftverk, mens områdene vestover og nordover har få inngrep. På sørsiden av Årdalsvatnet er deler av Steigselvi overført vestover til Naddvik kraftverk ved Årdalsfjorden. Rundt Årdalsfjorden er det for øvrig bygd kraftverk i Seimsdalen, og det er omsøkt en større utbygging i Offerdalen. Det er også søkt om konsesjon for et større prosjekt i Fardalselvi i nabodalføret til Nundalen i øst, og det pågår planlegging av prosjekt i nedre deler av Steigselvi.

Til sammen viser dette at det er relativt mange utbygde, omsøkte og planlagte kraftverk i områdene rundt Nundalselvi. Dersom de nye prosjektene blir realisert (dvs. Nundalselvi, Offerdalen, Fardalselvi og Steigselvi), kommer disse til å sette et relativt stort preg på natur og landskap og dermed bidra til å forringe både naturverdier og opplevelseskvaliteter. Det er imidlertid flere elver på størrelse med Nundalselvi som renner ned i Årdalsvatnet, men ingen av disse er særlig synlige fra boområder og for reisende til og fra Øvre Årdal.

De registrerte naturtypene i Nundalen innenfor influensområdet (bekkekløft og bergvegg og slåttemark) er relativt godt utbredte i denne delen av landet og det finnes trolig flere slike lokaliteter i regionen som ennå ikke er kartlagte. Av kjente lokaliteter i dalførene rundt Nundalen er det registrert bekkekløft og bergvegg i Vikadalen og Krokadalen, mens fossesprøytsoner finnes ved Feigumfossen og Mordalsfossen. Disse to lokalitetene er verdisatt som hhv. svært viktig (A) og viktig (B), men begge er vesentlig større enn fossesprøytsonen (med fosse-eng) i Nundalselvi. En utbygging av Nundalselvi vil åvirke den samlede belastningen på naturtypen bekkekløft og bergvegg, men ikke påvirke forekomster av fossesprøytsoner.

Nundalselvi har ingen eller marginal betydning som gyte- og oppvekstareal for fisk i tilknytning til Årdalsvassdraget. En eventuell utbygging vil derfor ikke bidra en større samlet belastning for anadrom fisk.

4 AVBØTENDE TILTAK

4.1 Generelt

Utnyttelsen av vassdrag til kraftutbygging medfører ofte endrede betingelser for livet i vassdraget og bruksinteressene langs det aktuelle vassdragsavsnitt. Det er derfor av betydning at det tas miljøhensyn både i planleggingsfasen så vel som i byggefasen og driftsfasen, ved at det spesifiseres ulike miljøtiltak for tidlig å fremme de naturlige prosesser i vassdraget som å forbedre landskapsbildet og vassdragsmiljøet generelt og ivareta mangfoldet i vassdraget.

Avbøtende tiltak er kommentert i detalj i Vedlegg 9.

4.2 Minstevannføring

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer.

I tabellen under har vi forsøkt å angi behovet for minstevannføring i Eitreneselvi med tanke på ulike fagområder/temaer som er omtalt i Vannressurslovens § 10. Behovet er angitt på en skala fra små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

Behov for minstevannføring (skala fra 0 til +++):

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Biologisk mangfold	+++
Fisk og ferskvannsbiologi	+
Landskap	+
Kulturminner/kulturmiljø	+
Landbruk	0
Friluftsliv/brukerinteresser	+
Vannkvalitet/vannforsyning	++
Grunnvann	0
Andre samfunnsmessige forhold	+

Behovet for å opprettholde en minstevannføring mellom inntaket og utløpet er primært knyttet til opprettholdelsen av elvas betydning som landskapselement gjennom rennende vann og stedvis vannspeil. Slipping av minstevann kan virke avbøtende på de landskapsmessige konsekvensene av utbyggingen. Området har imidlertid liten verdi for allmenn ferdsel. En minstevannføring vil ha liten effekt på vannkvalitet i elva og grunnvannsforholdene langs vassdraget. Naturtypen bekkekløft og bergvegg er registrert langs Nundalselvi. Behovet for minstevannføring vurderes samlet som moderat viktig mht. disse temaene.

Miljøkonsekvens ved ulik minstevannføring for begge alternativ:

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)	Miljøkonsekvens
Alminnelig lavvann kote 420	14,7	4,14	Slipp av 35 l/s vil liten avbøtende effekt for landskap og trolig også for terrestrisk og akvatisk miljø, og

			konsekvensene dermed større enn for omsøkt alternativ.
5 persentil kote 420	14,1	4,31	Tilsvarende omsøkt alternativ 1.
Ingen minstevannføring kote 420	15,6	3,90	Størst konsekvens for landskap, terrestrisk og akvatisk miljø av de vurderte alternativene for minstevann.
Alminnelig lavvann kote 365	13,4	4,20	Slipp av 35 l/s vil liten avbøtende effekt for landskap og trolig også for terrestrisk og akvatisk miljø, og konsekvensene dermed større enn for omsøkt alternativ.
5 persentil kote 365	12,9	4,37	Tilsvarende omsøkt alternativ 2.
Ingen minstevannføring kote 365	14,1	4,0	Størst konsekvens for landskap, terrestrisk og akvatisk miljø av de vurderte alternativene for minstevann.

4.3 Anleggstekniske innretninger

4.3.1 Kraftverk og inntak

Kraftstasjonen vil ligge på vestsida av Nundalselvi. Kraftstasjonsområdet vil være synlig for de som ferdes med bil langs riksvei 53 på den andre siden av Årdalsvatnet, mens synligheten fra bebodde områder vil være svært begrenset. Det anbefales likevel at kraftstasjonsområdet gis en god plassering i terrenget og at det legges vekt på landskapsmessig tilpasning.

Inntaksdammen vil delvis skjules av terrenget og vegetasjonen, men det anbefales likevel at utbygger er bevisst på dammens utforming og materialvalg, slik at konstruksjonen fremstår minst mulig synlig i terrenget.

4.3.2 Anleggsveier og transport

Utbyggingen innebærer ikke bygging av rørgate eller anleggsvei. Det vil derfor ikke bli sår i landskapet som krever istandsetting og revegetering i terrenget mellom kraftstasjonen og inntaket. Riggområdet ved det valgte inntaket vil bli plassert slik at det ikke kommer i konflikt med den gamle slåttemarka på Buhaug.

Vannveien er planlagt som sjakt hele veien fra påhugget ved kraftstasjonen og opp til inntaket. Boreslammet vil bli ført til sedimenteringsbasseng på riggområdet ved kraftstasjonen.

4.3.3 Massetak og -deponier

Det vil ikke være behov for deponering av masser i forbindelse med anlegget.

4.3.4 Riggområder

Hovedrigg er foreslått plassert nede ved kraftstasjonen, mens en mindre rigg for lagring av rør etc. plasseres nær inntak. Det foreligger ingen planer for etterbruk av riggområdet og i følge utbyggingsplanene vil området tilbakeføres mest mulig naturtilstand innen anleggsarbeidets slutt.

Riggområdene vil i størst mulig grad avgrenses fysisk slik at anleggsaktivitetene ikke utnytter et større område en strengt nødvendig.

4.3.5 Vegetasjonsetablering og landskapspleie

Etablering av vegetasjon er et viktig tiltak i forbindelse med ulike inngrep ved vannkraftutbygging. Tiltaket bør normalt ta utgangspunkt i naturlig omkringliggende vegetasjon. Det er viktig å unngå arter eller sorter som ikke naturlig forekommer i området. Det planlegges en god vegetasjonsetablering, som bidrar til et landskapsmessig godt resultat.

4.3.6 Avfall og forurensning

Ved bygging, drift og vedlikehold av kraftverk skal avfallshåndtering og tiltak mot forurensning være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Et standardvilkår i nyere konsesjoner er at utbygger plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene.

Det må etableres sedimentasjonsbasseng for slam fra tunneldrift. Avløp fra basseng kan være til nærliggende steintipp eller til infiltrasjon i grunnen hvis løsmassenes mektighet tilsier dette.

Oppfølgende undersøkelser/overvåkning

Ut fra eksisterende kunnskap om den berørte elvestrekningen og tilgrensende områder, kan vi ikke se at det er behov for videre undersøkelser eller miljøovervåkning i forbindelse med det planlagte tiltaket. Det bør vurderes hvor vidt man skal gjøre en oppfølgende undersøkelse langs trasé for en evt. jordkabel og et ilandføringsanlegg dersom dette legges til områder som ikke er berørt fra før.

5 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

Følgende informasjon er benyttet:

- NVE Atlas
- Hydrologiske vannmerkedata fra NVE.
- Økonomiske kart og M711-kart fra Statens kartverk
- NVEs kostnadsgrunnlag for små vannkraftverk (02/2005)

6 VEDLEGG TIL SØKNADEN

VEDLEGG 1: Oversiktskart med plassering av tiltaket

VEDLEGG 2: Oversiktskart med nedbørfelt

VEDLEGG 3: Planskisse av kraftverket, basert på kart 1:7000

VEDLEGG 4: Hydrologi

VEDLEGG 5: Foto fra området

VEDLEGG 6: Foto ved varierende vannføring

VEDLEGG 7: Eiendomsforhold

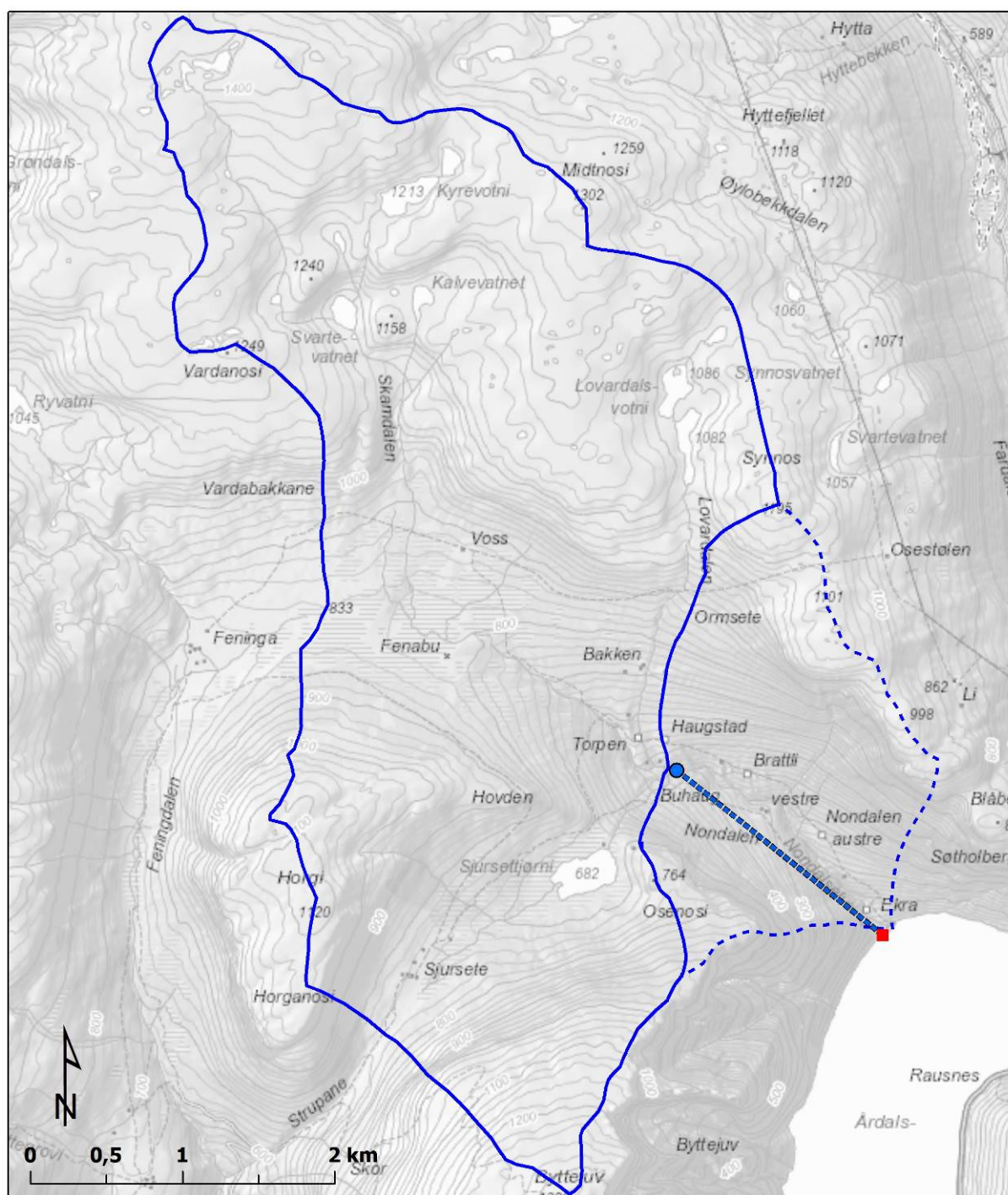
VEDLEGG 8: Brev fra lokalt e-verk/områdekonsesjonær

VEDLEGG 9: Virkninger på biologisk mangfold

Vedlegg 1



Vedlegg 2



Tegnforklaring

- Inntak alt. 1
- Kraftstasjon
- Tunnel alt. 1
- ▬ Nedbørsfelt, inntak
- Restnedbørsfelt
- GeocacheGrátone

Nundalselvi kraftverk

Nedbørsfelter

Målestokk: 1:32 000 Ved format: A4

Oppdrag: 2830 Dato: 04/05/2015

Tegnet: RO Revisjon:

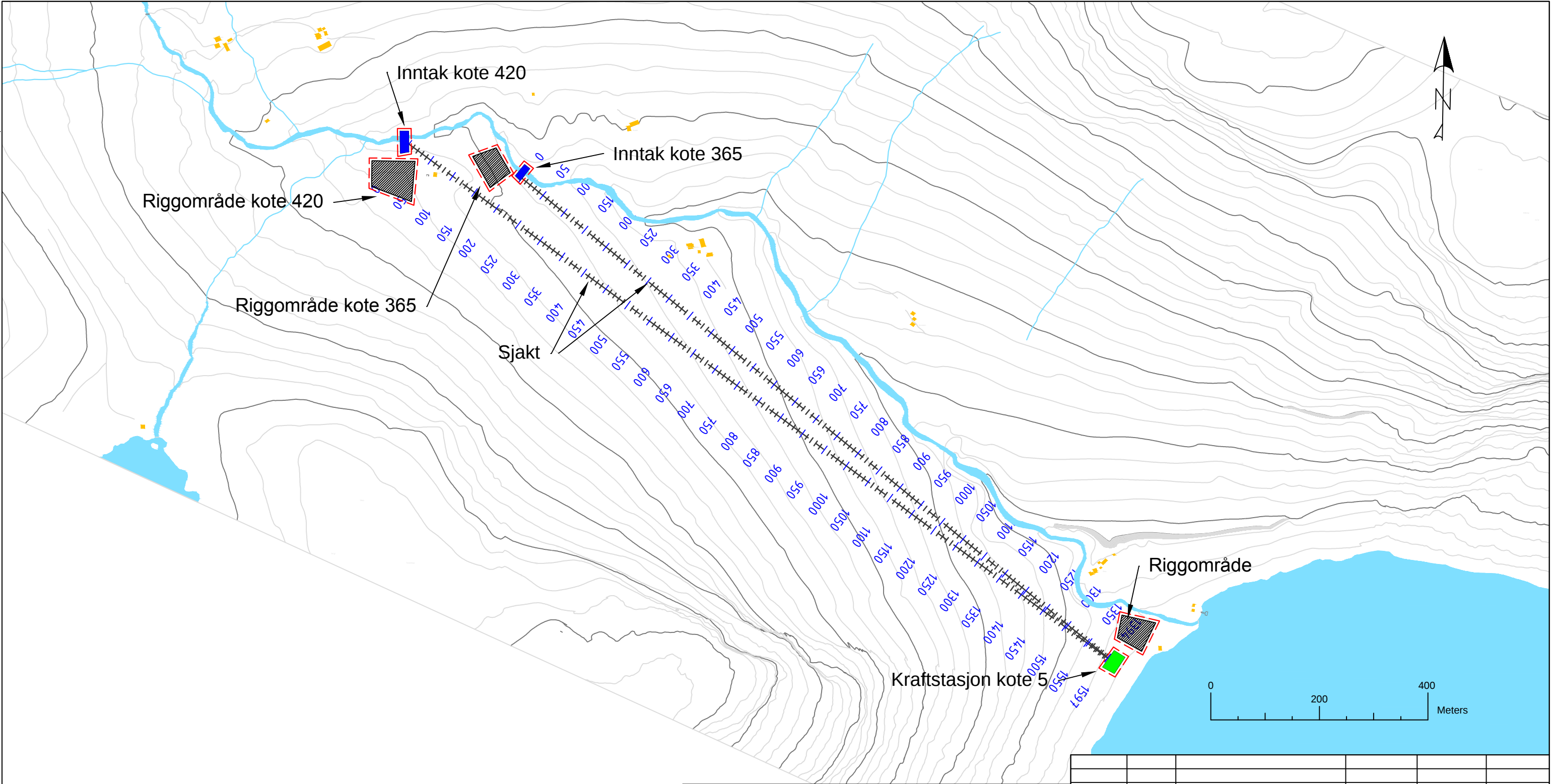
Kartgrunnlag: NS0 (20 m ekvidistanse)

Filnavn: Nundal nedbørsfelt

Kunde:
Nundalselvi
kraftverk

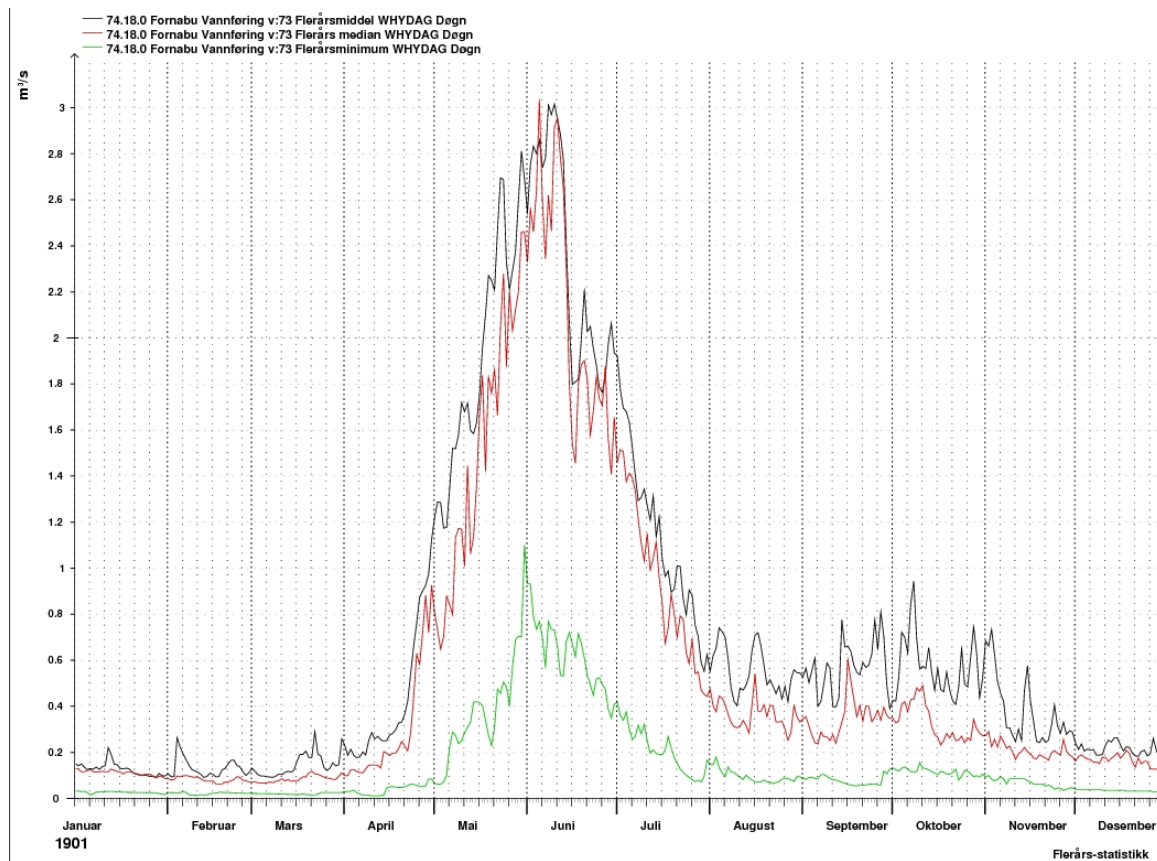
Multiconsult

Multiconsult AS
Boks 265 Skøyen
0213 Oslo

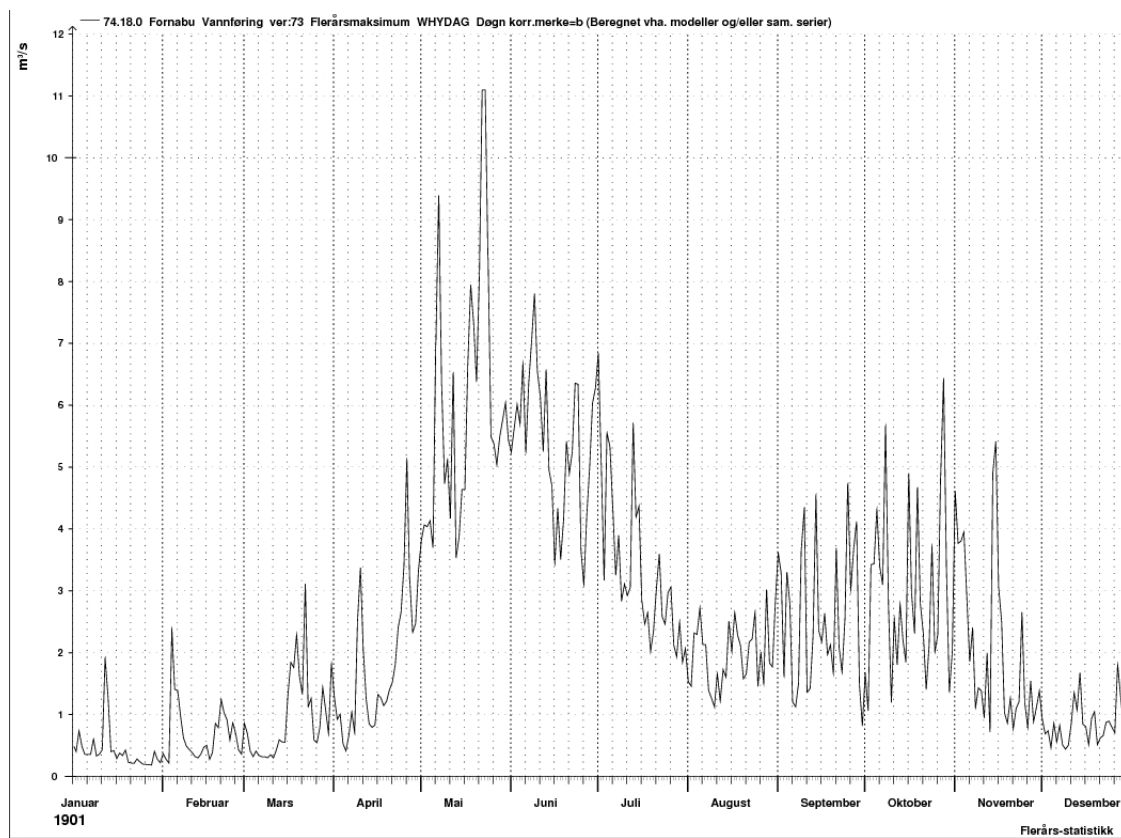


TEGNFORKLARING	
	Inntak
	Kraftstasjon
	Massedeponi
	Riggområde
	Lagerplass
	Eks. vei
	Rørgate
	Tunnel
	Sjakt
	Begrenslingslinje inngrep
	Høgspenkabel
	Adkomstvei

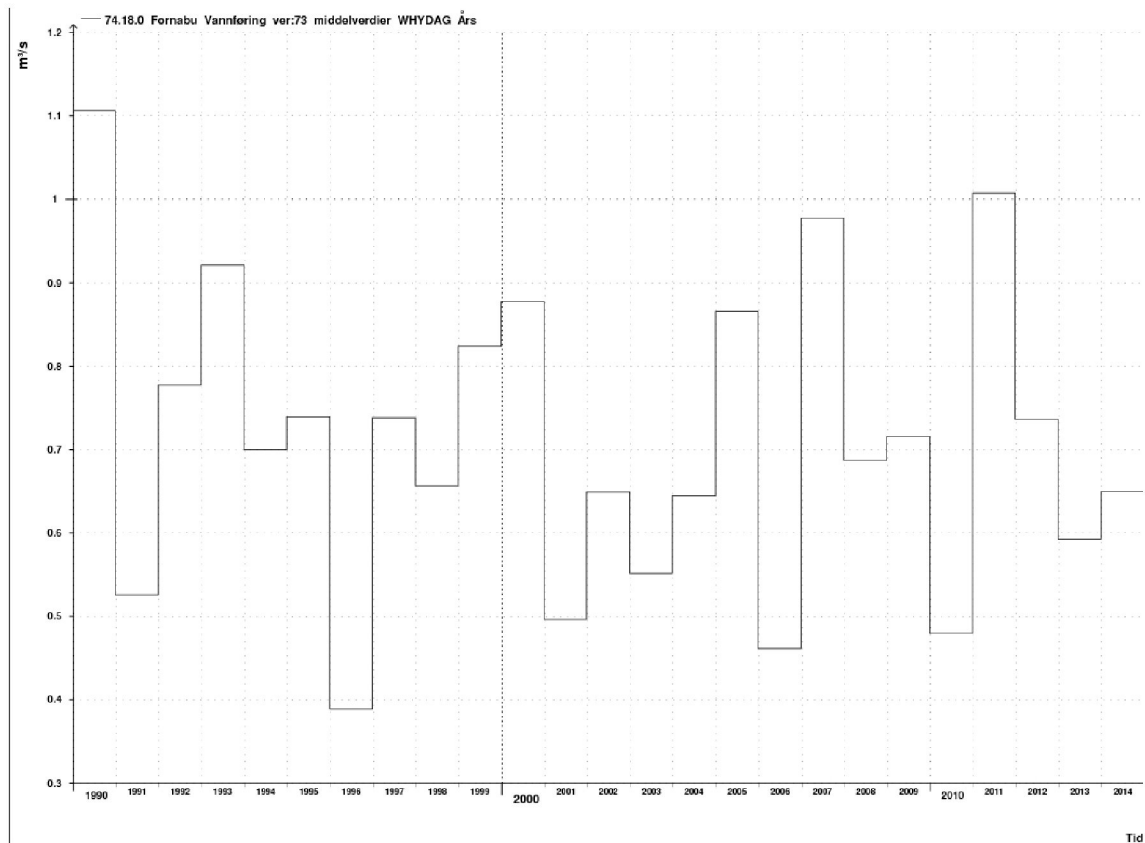
Rev.ind	Rev.dat	Revisjonen gjelder	Rev.av	Kontr.	Godkjent
småkraft [®]			Modell.dwg	IFS - nr.:	
Tittel: Nundalselvi kraftverk			Dato: 07.05.2015	Tegnet/konstr.: db	
Arealbruksplan			Kontrollert: ja	Godkjent:	
Selskap: Småkraft AS			Målestokk: 1:7000	Format: A3	
Tegningsnummer: 074.B2_50			Projeksjon: ETRS89.UTM-32N	Side nr.:	
			Rev.ind	Status	



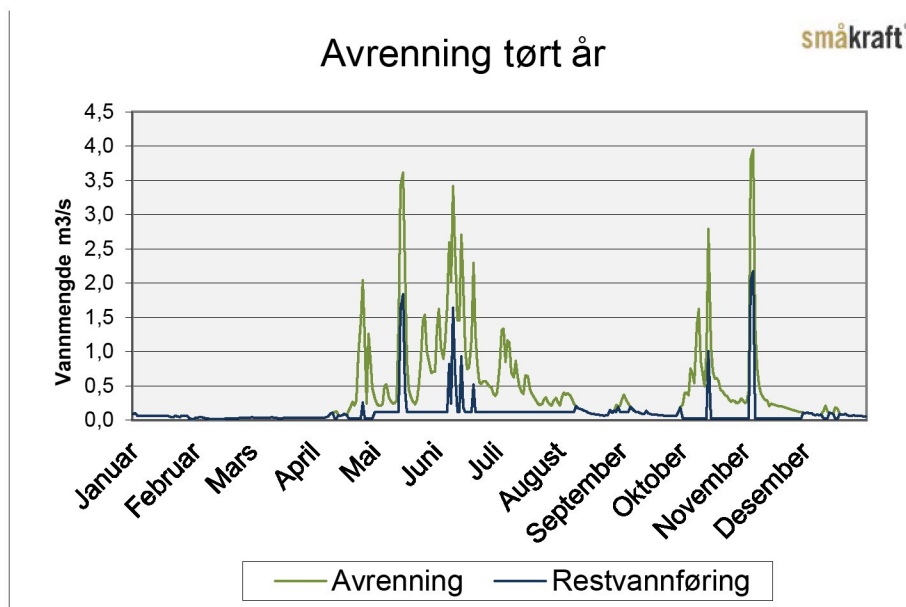
Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).



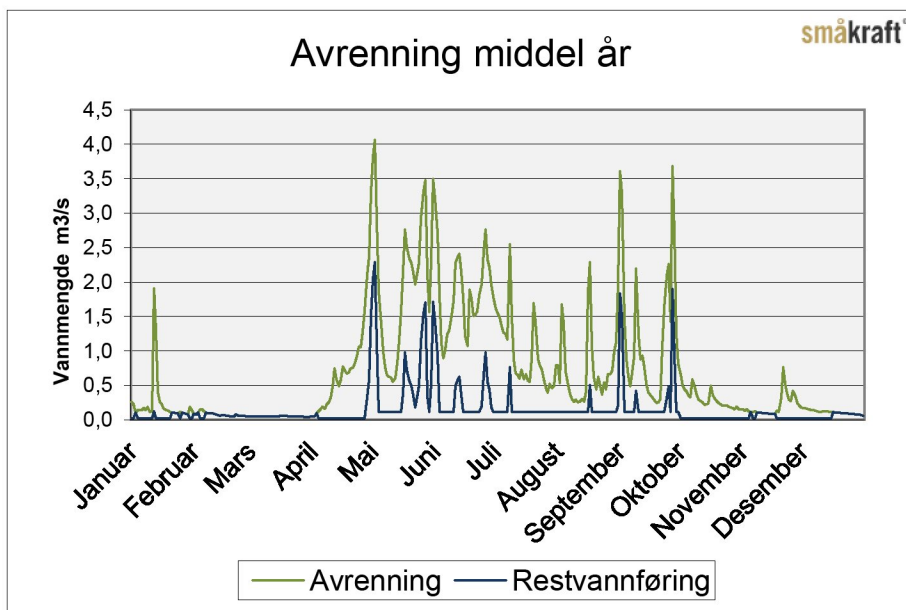
Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).



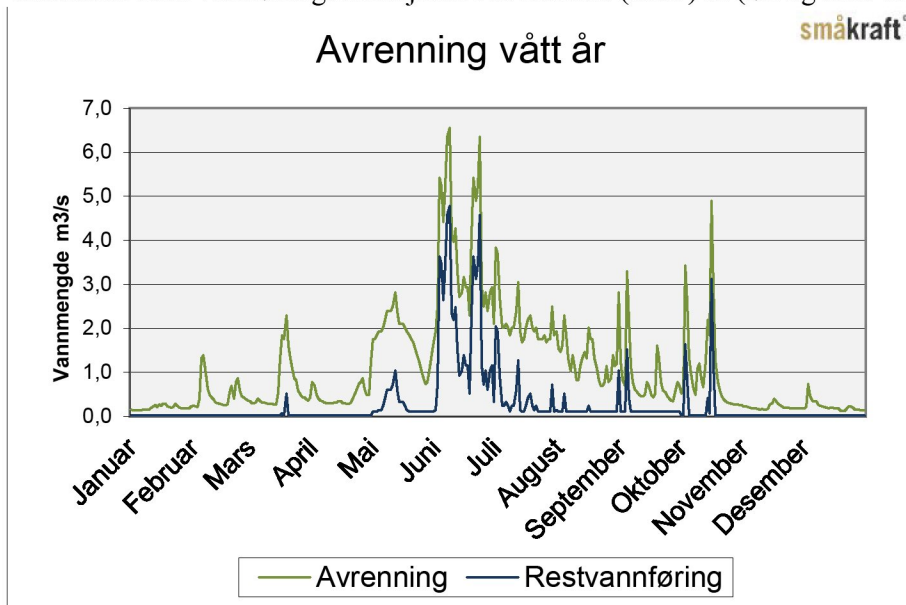
Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).



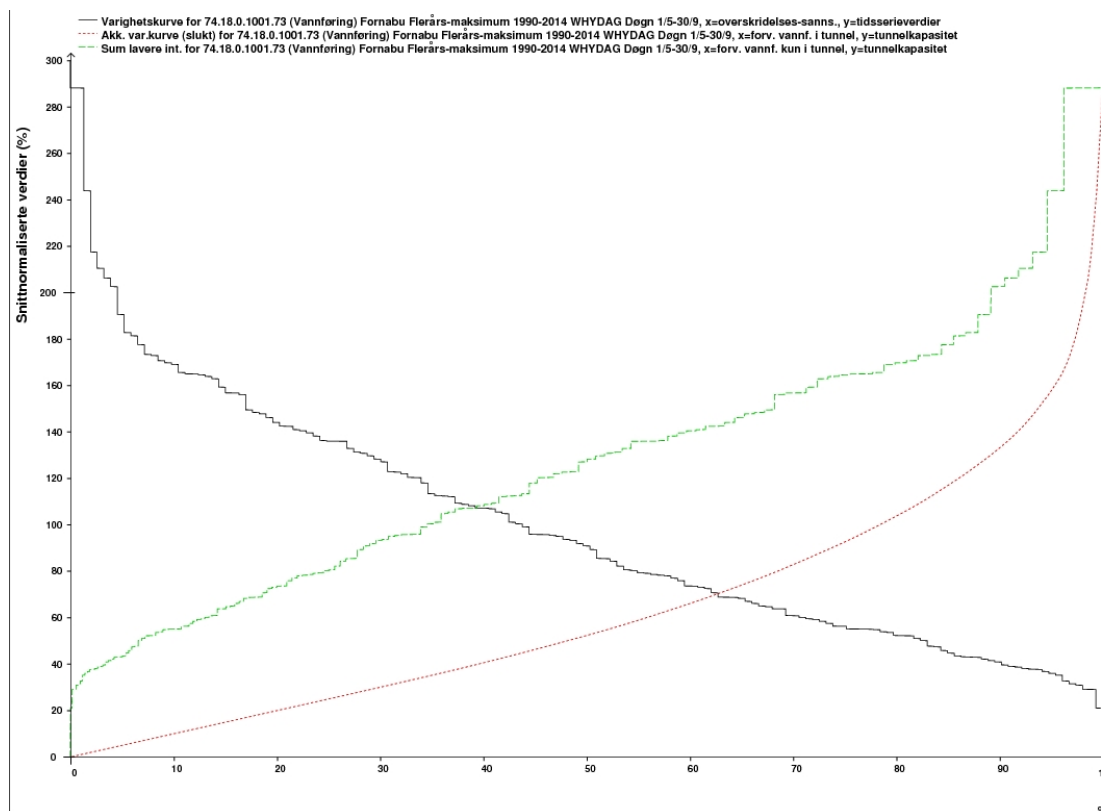
Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1996) år (før og etter utbygging).



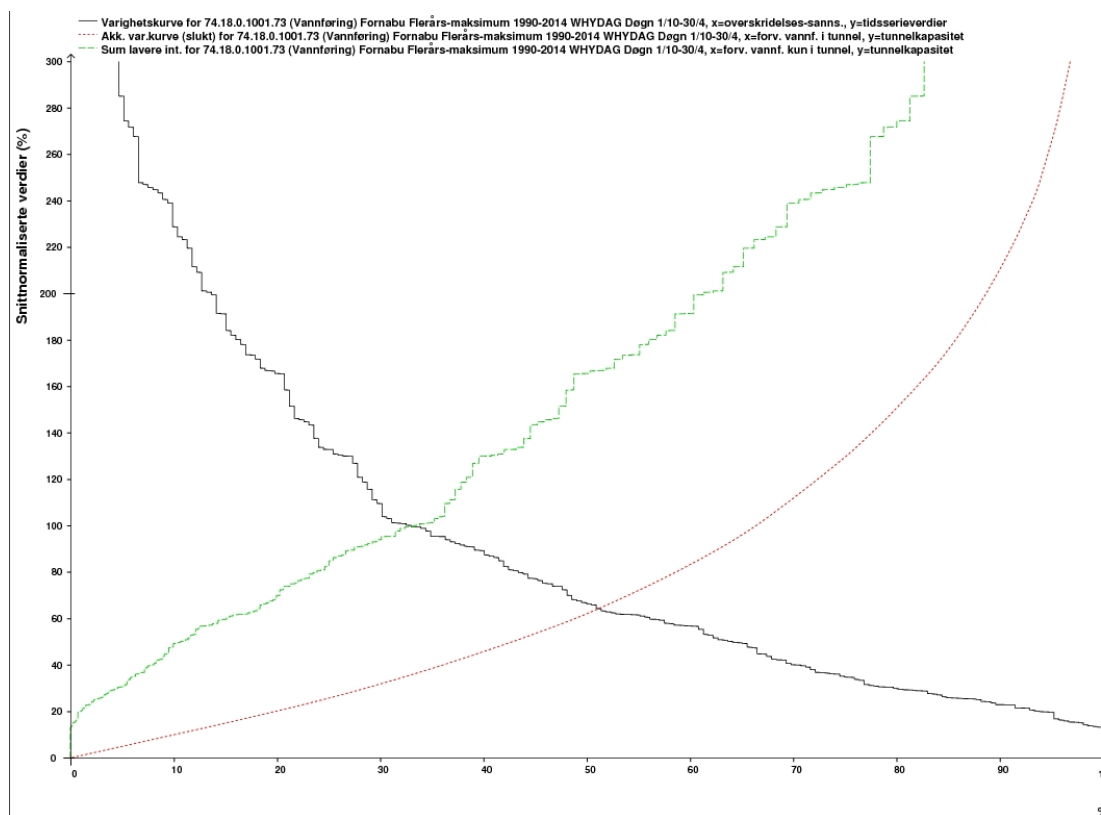
Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2009) år (før og etter utbygging).



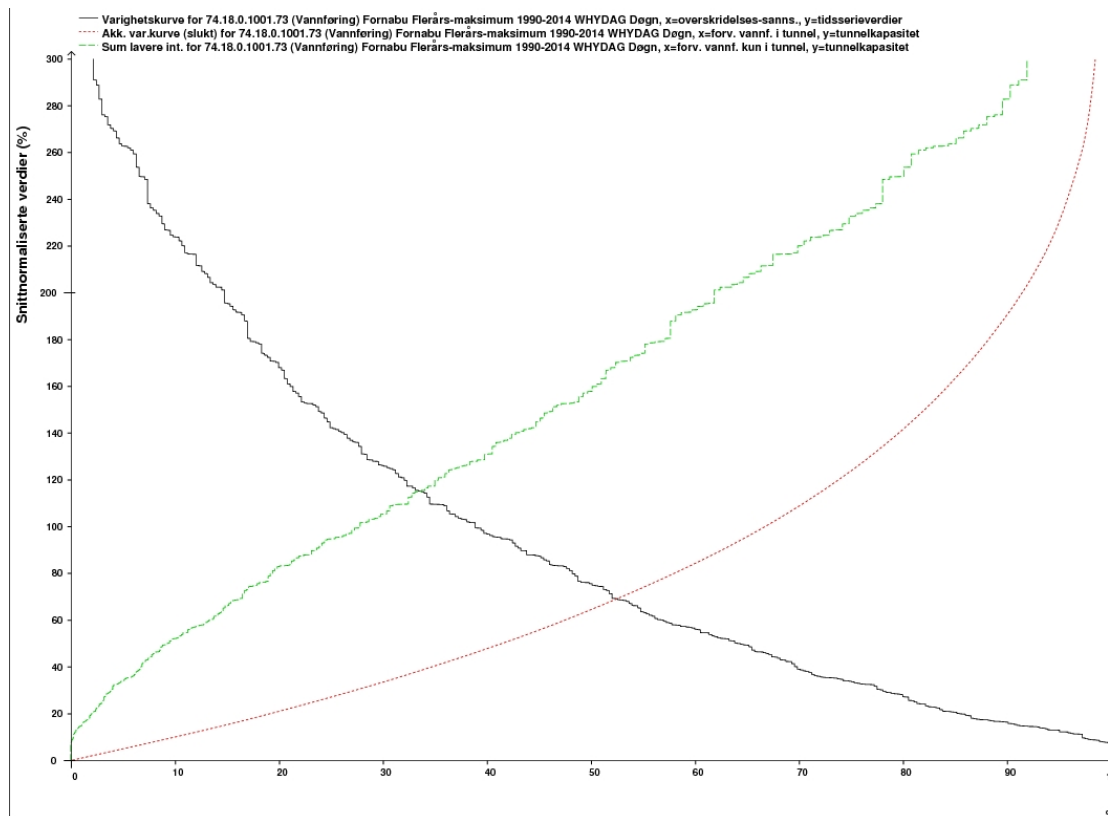
Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1990) år (før og etter utbygging).



Varighetskurve for sommerseasonen (1/5 – 30/9).



Varighetskurve for vinterseasonen (1/10 – 30/4).



Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

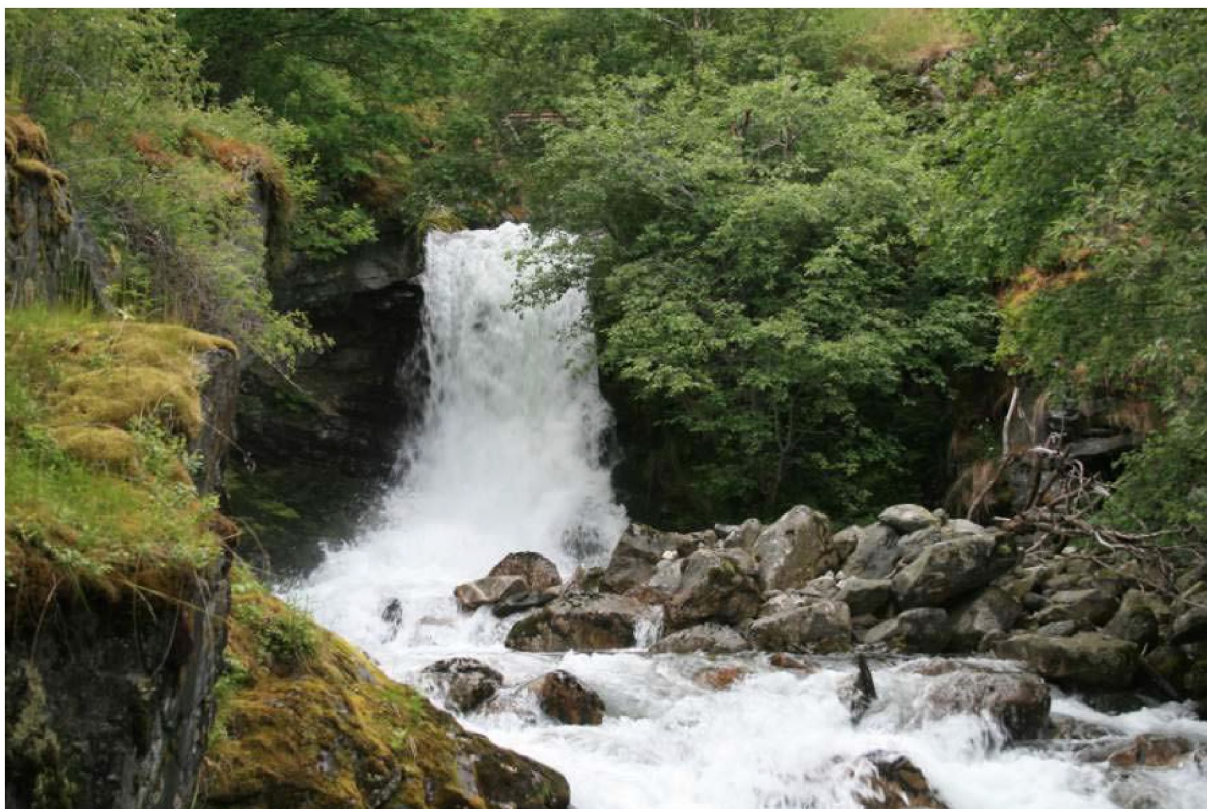
Vedlegg 5



Nundalen sett frå riksveien i april 2015



Område for inntak



Bilde av den nederste fossen



Område for kraftstasjon og påhugg sjakt til venstre i bildet.



Oppstrøms utløp til Årdalsvatnet

Vedlegg 6



Øvre foss 30.06.08. 2,6 m³.



Øvre foss 20.09.05 1,9 m³.



Nedre foss 30.06.08

Vedlegg 7

Eiendomsforhold

Gnr	Hjemmelshavere pr 2015	Rettighet
23/1	Olav Severin Ekra ½ Iselin Ying Ekra ½	Grunn-og fallrettseiere
23/2	Erik Buhaug	Grunn- og fallrettseier
23/3	Johanna Torpen Dødsbu	Grunn-og fallrettseier
23/4	Pål Andre Ulvenes ½ Åsmund Ulvenes ½	Grunn og fallrettseiere
25/1	Laila og Arne Bolstad	Grunneier og fallrettseier, hele vestsida



Vår sakshandsamar/telefon
Edvard Holsæter, 900 36 330

Vår dato
26.03.2015

Prosjekt/Vår ref
2013-01 K165/DocId

Dykkar dato
20.03.2015

Dykkar referanse
Ingeborg Lunde

Til
Småkraft AS
Ingeborg Lunde
Postboks 7050
5020 BERGEN

Kopi

Nundalen Kraftverk

Syner til e-post angående nett tilknytning for Nundalen Kraftverk.

Sidan 2006 er det vurdert og konsesjonssøkt fleire kraftverk som har ynskjer om nett tilknytning i Årdal. Dei aller fleste av desse vil få ein nett tilknytning til Øvre Årdal. Årdal Energi har i den forbindelse fått utarbeida ein nettanalyse for ny produksjon og korleis ein skal løysa nett tilknytningane for desse.

Me har i vårt svar til NVE om ny produksjon, bede NVE om sjå på alle søknadane samla, for at me skal kunna sjå på den mest samfunnsøkonomiske måten å kopla all ny produksjon til vårt nett.

Med bakgrunn i nettanalysen så ynskjer Årdal Energi no å vurdere nett tilknytning for Nundalen kraftverk, saman med nett tilknytning for Fardalen kraftverk.

Utdrag frå Nettanalysen:

I området ved Øvre Årdal planlegges en rekke nye småkraftverker. I denne rapporten gjennomføres en teknisk-økonomisk analyse for å identifisere optimal nett-tilknytning for disse kraftverkene.

Da det er ganske store avstander mellom noen av kraftverkene, vil naturlig nok tilknytningsløsningene bli forskjellige. Kraftverker lokalisert i samme område kan tilknyttes samme ledning/kabel. Med bakgrunn i kraftverkenes plassering er nettanalysen brutt ned til 3 separate nettanalyser der oppgaven har vært å finne optimale tilknytningsløsninger for hver gruppe av kraftverker. Følgende kraftverksgrupper er analysert:

Kraftverks- gruppe	Prosjekt/kraftstasjon	Ytelse MVA *)	MW	Produksjon (GWh/år)	Kraftverkstype
A	Fardalen	29,4	25,0	63,0	Elvekraftverk
	Nundalselvi	7,4	6,3	15,6	Elvekraftverk
	SUM	36,8	31,3	78,6	
B	Mjølkedøla	3,1	2,6	7,7	Elvekraftverk
	Torolmen	10,0	8,5	22,0	Magasinkraftverk
	Mannsberg	3,2	2,9	12,0	Magasinkraftverk
	SUM	16,3	14,0	41,7	
C	Rausdalen	2,6	2,2	7,3	Elvekraftverk
A+B+C	Sum for alle nye kraftverker	55,7	47,5	127,6	





Fardalen og Nundalselvi kraftverker

Nundalselvi kraftverk ligger nær Årdalsvatnet (ferskvann) vest for Øvre Årdal. Det finnes ingen veg til Nundalen. Fordi området mellom Nundalen og Øvre Årdal er ganske utilgjengelig, vil kraften som produseres i Nundalselvi enten måtte overføres via en 24 kV kraftledning som bygges høyt oppe i lia, eller via en vesentlig kortere kabel som legges i vatnet inn mot Øvre Årdal. Hvis Fardalen kraftverk bygges ut, vil kabelen fra Nundalselvi kunne knyttes opp mot Fardalen kraftverk forutsatt at jordkablene videre mot HALs anlegg blir oppdimensjonert til å ta hensyn til kraften fra Nundalselvi.

Årdal Energi har ikkje pr i dag teke endeleg stilling til korleis all den omsøkte produksjonen skal knytast til vårt nett. Me håpar at NVE kan gjera vedtak i alle søknadane samtidig, slik at me kan gjera det rette vedtaket om tilknytning.

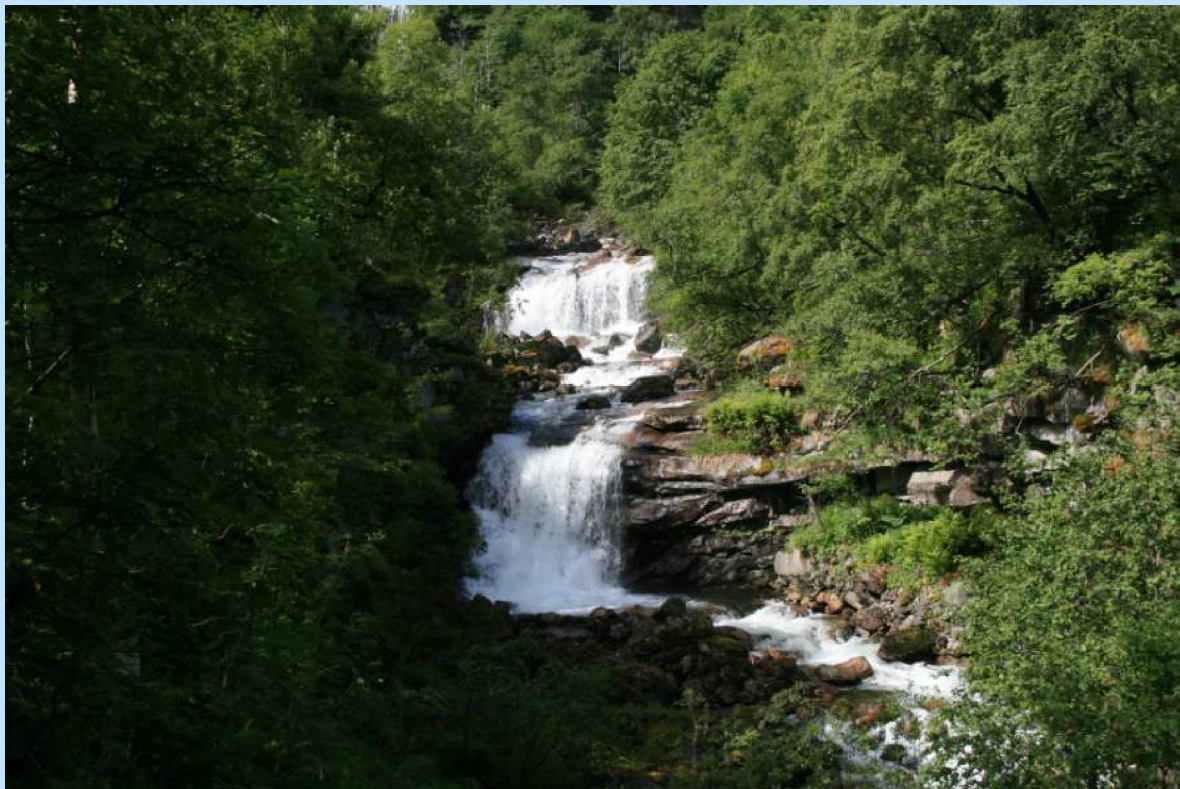
Med venleg helsing
for Årdal Energi KF

Edvard Holsæter
Leiar nett / Nettdrift
E-postadresse: eh@ardal-energinett.no

Dette brevet er godkjent elektronisk i Årdal Energi og har derfor ingen signatur.



NUNDALSELVI KRAFTVERK ÅRDAL KOMMUNE



MILJØVURDERING



APRIL 2011
(OPPDATERT MAI 2015)

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	SAMMENDRAG.....	2
2	INNLEDNING	5
2.1	Nasjonale føringer.....	5
2.2	Formålet med rapporten.....	5
3	UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDE.....	6
3.1	Utbyggingsplaner	6
3.2	Tiltaksområde og influensområde	10
4	METODE	12
4.1	Datagrunnlag	12
4.2	Prosedyre	12
4.3	Feltregistreringer	15
5	OMRÅDEBESKRIVELSE	15
5.1	Generelt.....	15
5.2	Geologi	15
5.3	Topografi	18
5.4	Klimatiske forhold	18
6	VERDIVURDERING, OMFANG OG KONSEKVENSER	18
6.1	Biologisk mangfold og verneinteresser	18
6.2	Fisk og ferskvannsbiologi.....	30
6.3	Landskap	33
6.4	Kulturminner og kulturmiljø	37
6.5	Landbruk og skogbruk	39
6.6	Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	40
6.7	Friluftsliv, jakt og fiske	40
6.8	Samfunnsmessige konsekvenser	42
6.9	Alternative utbygginger	42
7	AVBØTENDE TILTAK – MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK.....	43
7.1	Minstevannføring	43
7.2	Anleggstekniske innretninger.....	44
7.3	Vegetasjonsetablering og landskapspleie	45
7.4	Avfall og forurensning	46
8	USIKKERHET	46
9	OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER/OVERVÅKNING.....	47
10	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA.....	47
	VEDLEGG.....	49

Forsiden: Mindre fosser i Nundalselvi.

1 SAMMENDRAG

Nundalselvi kraftverk, Årdal kommune – Miljøvurdering.

MULTICONSULT AS, rapport.

Bakgrunn for prosjektet

Nundalselvi kraftverk skal konsesjonsbehandles etter Lov av 24. november 2000 nr. 82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven). Denne miljørapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til konsekvensutredning (inkl. dokumentasjon av biologisk mangfold) av småkraftverk.

Utbyggingsplaner

Nundalselvi kraftverk er planlagt som et elvekraftverk med inntak på kote 420 og kraftstasjon på kote 5 ved Årdalsvatnet. Den berørte elvestrekningen er ca. 2170 m, og middelvannføringen er beregnet til 0,71 m³/s ved inntaket og 0,83 m³/s ved utløpet i Årdalsvatnet. Minstevannføring er lagt inn i utbyggingsplanene tilsvarende 5-percentilen i sommerhalvåret (115 l/s) og vinterhalvåret (25 l/s).

Fra inntaket er det planlagt å lede vannet inn i en 1850 meter lang boret sjakt, ned til kraftstasjonen på kote 5. Påhugg sjakt vil bli like bak kraftstasjonen. Kraftstasjonen kobles til eksisterende nett ved hjelp av en 2 km lang 22 kV sjøkabel gjennom Årdalsvatnet til Årdalstangen.

Kraftstasjonen får en installert effekt på 6,25 MW, og midlere årsproduksjon vil være ca. 14,1 GWh (inkl. minstevannføring). Dette gir en utbyggingspris på 4,31 kr/kWh.

Det foreligger et annet alternativ, alternativ 2, med inntak på kote 365. Også dette alternativet får vannvei i fjell, og kraftstasjonen er lokalisert på samme sted som for alternativ 1. Lengden på berørt elvestrekning er i dette tilfellet ca. 1820 m, dvs. 350 m kortere. Alternativ 2 vil ha en installert effekt på 5,65 MW, og en midlere årsproduksjon på 12,9 GWh. Utbyggingsprisen er i dette tilfellet 4,37 kr/kWh.

Det er ikke foreslått å bygge veier i forbindelse med prosjektet. Det vil bli benyttet helikoptertransport til inntaket, og for å komme til kraftstasjonsområdet, vil det bli benyttet lekter for å transportere maskiner og utstyr. Det må derfor bygges en enkel midlertidig kai ved kraftstasjon og kaianlegg i Øvre Årdal eller Årdalstangen må eventuelt utbedres for transport av anleggsutstyr, turbin og generator.

Metode

Utredningen bygger på NVE-veileder 3/2009 «Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold» og Statens vegvesen håndbok 140 (2006). Det er foretatt befarings- og feltregistreringer i september 2005 og juli 2008. Informasjon er også innhentet ved søk i offentlige databaser og konsultasjon med relevante myndigheter og lokalkjente.

Biologisk mangfold og verneinteresser

Det er registrert én naturtypelokaliteter innenfor influensområdet (bekkekløft og bergvegg), mens to andre lokaliteter (slåttemark og fossesprøytsone) ligger i umiddelbar nærhet uten å bli direkte berørt. Bekkekløften langs Nundalselvi vil bli påvirket av redusert vannføring og endret mikroklima. Av rødlistede arter er det registrert alm (NT) og langnål (NT). Utbyggingen vil føre til et bortfall av INON-arealer i utkanten av et større sammenhengende inngrepsfritt område. Utbyggingen vil også kunne medføre noe støy og forstyrrelser for

dyre- og fuglelivet i anleggsfasen, mens det er redusert vannføring i driftsfasen som vil føre til de største konsekvensene for det biologiske mangfoldet.

Samlet vurderes tiltaket å ha **middels negativ konsekvens (-)** for biologisk mangfold og verneinteresser. Dette gjelder begge utbyggingsalternativene, selv om alternativ 2 vil berøre en noe kortere elvestrekning.

Fisk og ferskvannsbiologi

Det eksisterer kun sporadiske observasjoner av ørret i Nundalselvi. Det antas at ørret fra Årdalsvatnet kan gyte helt nederst i elva, men tilgjengelige arealer er svært små og sannsynligvis av marginal verdi for disse. I tillegg er det muligheter for isolerte stasjonære populasjoner enkelte plasser langs elva innenfor tiltaksområdet. Det antas at minstevannføringen vil være tilstrekkelig for å sikre gyte- og oppvekstforholdene for eventuelle fiskebestander på denne strekningen i normale år. Når det gjelder andre ferskvannsorganismer enn fisk, så foreligger det ikke noe informasjon fra Nundalselvi. Det er derfor vanskelig å vurdere omfanget for disse artsgruppene.

Samlet vurderes tiltaket å ha **ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)** for fisk. For ferskvannsbiologien for øvrig er konsekvensene mer usikre.

Landskap

Nundalselvi drenerer til Årdalsvatnets vestsida og har begrenset synlighet fra riksveien langs den andre siden av vannet. Allikevel gir elva et visst inntrykk i terrenget, selv ved liten vannføring. I anleggsfasen vil konsekvensene for landskapet være knyttet til bygging av kaianlegg, kraftstasjon og inntaksdam, mens i driftsfasen er det redusert vannføring som vil påvirke landskapet mest.

Samlet vurderes begge utbyggingsalternativene å ha **liten negativ konsekvens (-)** i anleggsfasen og **middels negativ konsekvens (-)** i driftsfasen.

Kulturminner

Det er ingen kjente automatisk fredete eller vedtaksfredete kulturminner/kulturmiljøer innenfor influensområdet. Rester av et kvernhus på østsiden av elva kan miste noe av sin opprinnelige verdi på grunn av mindre vannføring i elva. Enkelte områder innenfor tiltaksområdet anses å ha et visst potensial for funn av ikke-synlige kulturminner.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten negativ konsekvens (-)** for kulturminner/kulturmiljø.

Landbruk

Utbyggingen berører i hovedsak skogarealer (løv- og barskog), og noe uttak må påregnes i forbindelse med bygging av inntak og kraftstasjon i tillegg til etablering av anleggsområder. Skog tas ut av grunneiere kun til eget forbruk av ved. Jordbruksdriften i dalen er lagt ned, og det slippes ikke dyr på beite innen tiltaksområdet.

Samlet vurderes tiltaket å ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for landbruket i området.

Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Nundalselvi har ingen betydning som resipient for avrenning fra jordbruksarealer eller utslipp fra bebyggelse. Det er ikke kjent bruk av vann fra elva til eiendommene. Med en minstevannføring lik 115 l/s om sommeren er det lite sannsynlig at utbyggingen vil ha negative konsekvenser for ev. bruk. Økt turbiditet må påregnes ved anleggsarbeid rundt inntakene, men vannkvaliteten vil i liten grad påvirkes av utbyggingen utover anleggsfasen.

Samlet vurderes tiltaket å ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for vannkvalitet, vannforsyning og resipientinteresser.

Brukerinteresser/friluftsliv

Nundalen er kun marginalt brukt som friluftsområde, da tilgjengeligheten er vanskelig. Det foregår ingen kjent fiskeaktivitet i vassdraget, men det foregår hjortejakt innenfor influensområdet på begge sider av elva. INON-områder innskrenkes i vesentlig grad. Opplevelsen i forbindelse med utøvelse av friluftsliv i områdene rundt kan reduseres noe etter en utbygging.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for brukerinteresser/friluftsliv.

Samfunnsmessige virkninger

En utbygging vil føre til noen ringvirkninger i forbindelse med økt salg av varer og tjenester i prosjektområdet og i kommunen generelt. Utbyggingen vil gi ca. 8-10 årsverk i anleggsperioden og inntil 1/3 varige årsverk som følge av daglig drift. Fallrettene eies av grunneierne, noe som vil føre til økte inntekter til lokalbefolkningen. Årdal kommune har innført eiendomsskatt, og vil kunne kreve inn inntil 0,7 % av ligningsverdien av Nundalselvi kraftverk. På sikt vil en utbygging av Nundalselvi kunne ha negative samfunnsmessige konsekvenser for reiseliv og turisme i Årdal kommune.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten positiv konsekvens (+)** for lokalsamfunnet på kort sikt, mens de negative konsekvensene på lengre sikt (særlig på turisme og reiseliv) er vanskelige å vurdere.

Avbøtende tiltak

Minstevannføring er lagt inn i utbyggingsplanene. I tillegg er det foreslått etablering av trygge reirplasser for fossefall. Lanskapsestetiske hensyn skal tas gjennom god tilpasning av anleggstekniske innretninger i terrenget og revegetering av forstyrrede arealer. Avfallshåndtering og tiltak mot forurensing forutsettes i samsvar med gjeldende lover og forskrifter.

2 INNLEDNING

2.1 Nasjonale føringer

Nundalselvi kraftverk skal konsesjonsbehandles etter Lov av 24. november 2000 nr. 82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven). Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har utgitt en veileder (nr. 1-2002) om behandling av saker etter vannressursloven (Hustveit 2002). Vannressurslovens formål er *"å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann"*. Veilederen sier bl.a. dette om tolkningen av lovens formål: *"Begrepet "samfunnsmessig" omfatter både miljøhensyn, herunder hensynet til natur- og kulturverdier som er knyttet til vassdragene, og hensynet til aktuelle bruksformål og økonomi. Befolkningens behov for tilstrekkelige mengder rent drikkevann vil være et viktig hensyn i denne sammenheng. Vannressursenes betydning for ulike næringer som produksjon av vannkraft, oppdrettsvirksomhet og landbruk må tillegges vekt. Andre relevante hensyn kan være ivaretagelse av livsvilkårene for planter og dyr, lokalklima, landskapsestetiske forhold, friluftsliv, rekreasjons-/opplevelsesmuligheter og kulturminneverdier."*

Uttrykket "allmenne interesser" i vannressursloven (§§ 8 og 41) skal, ifølge forarbeidene, tolkes vidt. Det er særlig ideelle eller ikke-økonomiske interesser som faller inn under begrepet. Som eksempler på allmenne interesser kan nevnes fiskens frie gang, allmenn ferdsel, naturvern, biologisk mangfold, friluftsliv, vitenskapelig interesse, kultur og landskapshensyn, jordvern, hensyn til flom og skred m.v.

2.2 Formålet med rapporten

Denne rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til konsekvensutredning (inkl. dokumentasjon av biologisk mangfold) av småkraftverk. Det må presiseres at prosjektet er så lite at det ikke er krav om konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven, noe som nødvendigvis gjenspeiles i utredningens omfang og detaljeringsgrad.

Rapporten er utarbeidet av Multiconsult AS ved biologene Pål Høberg, Jørn Stave og Johannes Holmen. I tillegg har Økosøk ¹/ Karl Johan Grimstad bidratt i felt på temaet biologisk mangfold.

3 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDE

3.1 Utbyggingsplaner

Nundalselvi kraftverk er planlagt som et elvekraftverk med ett inntak på kote 420 og kraftstasjon på kote 5 ved Årdalsvatnet (**Figur 1**, **Figur 2** og **Figur 3**). Inntaksdammen på kote er planlagt med en lengde på ca. 15 m og høyde på om lag 2 m. Et fall på 415 meter utnyttes av kraftverket og totalt berøres en elvestrekning på ca. 2170 m. Nedbørfeltet ved inntaket er beregnet til 16,8 km², mens restfeltet nedstrøms er på 3,7 km² (**Figur 2**). Middelvannføringen er beregnet til 0,71 m³/s ved inntaket, 0,83 m³/s totalt. **Figurene 4-6** viser elementer fra Nundalen og elva innenfor influensområdet.

En minstevannføring tilsvarende 5-percentilen i sommerhalvåret (115 l/s) og i vinterhalvåret (25 l/s) ligger inne som en del av utbyggingsplanene. Det er tatt hensyn til dette minstevannslippet i miljøvurderingen.

Kraftstasjonen får en installert effekt på 6250 kW. Kraftverket vil ha en maksimal slukeevne på 1780 l/s.

Fra inntaket er det planlagt å lede vannet inn i en 1850 meter lang boret sjakt, ned til kraftstasjonen på kote 5. Påhugg sjakt vil bli like bak kraftstasjonen. Sjakt bores med retningsstyrt boring til inntak og nederste 100 meterne av sjakten vil bli foret med rør.

Det er planlagt et sedimenteringsbasseng for borekaks fra sjakt. Dette plasseres på riggområdet ved kraftstasjonen. Det er ikke behov for deponering av masser.

Nundalen har alltid vært et veiløst samfunn, og normal atkomst har vært med båt over Årdalsvatnet. I tillegg går det stier fra Seimsdalen i sør, forbi Sjursettjørne og inn i Nundalen. Det er ikke mulig å bygge vei fram til kraftstasjonsområdet langs Årdalsvatnet. Det ville være mulig å bygge kjørbærbar vei fra Seimsdalen over mot dam og inntaksområdet, men dette er ikke foreslått.

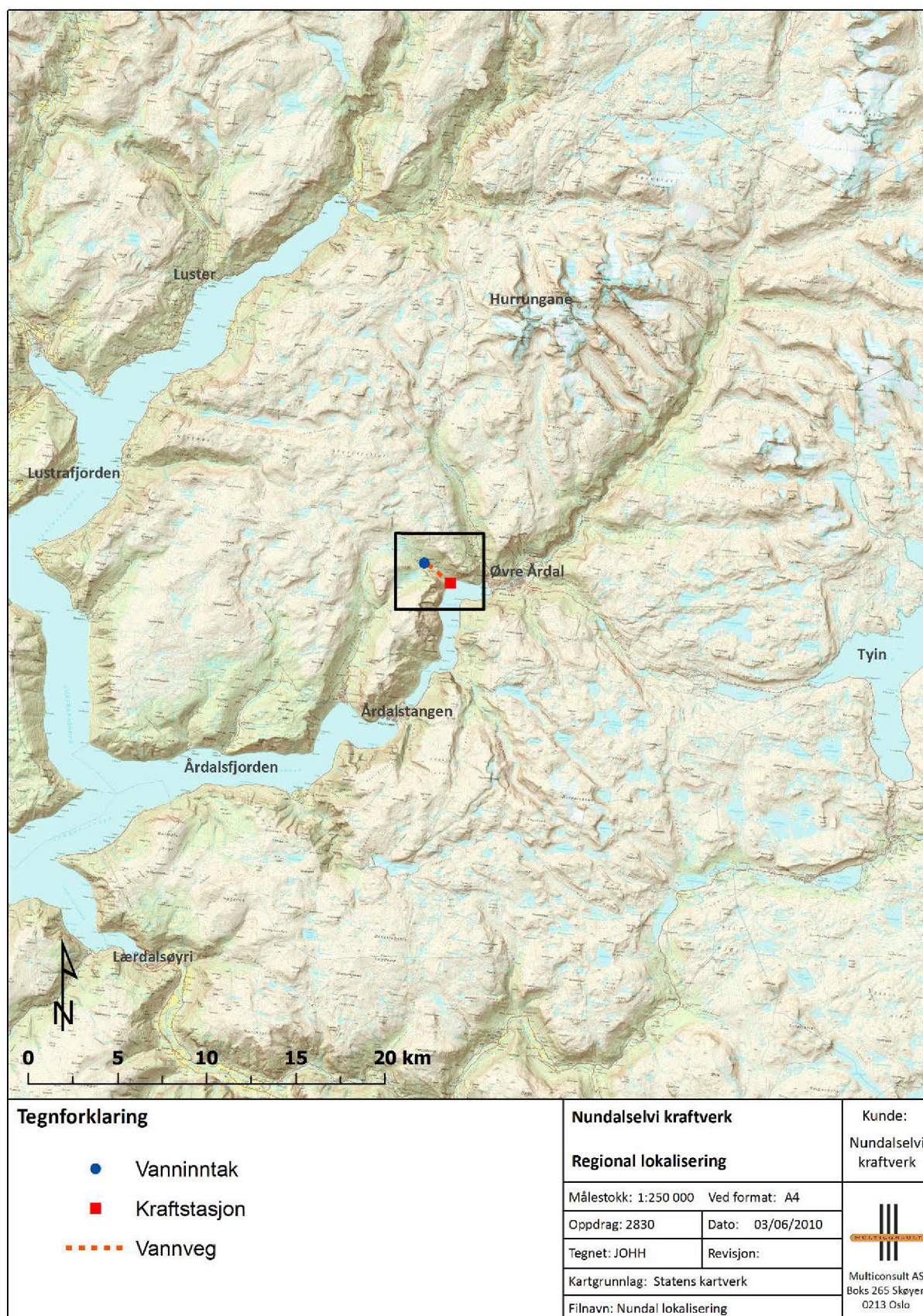
Det vil bli benyttet helikoptertransport til inntaket, og for å komme til kraftstasjonsområdet, vil det bli benyttet lekter for å transportere maskiner og utstyr. Det må derfor bygges en enkel midlertidig kai ved kraftstasjon og kaianlegg i Øvre Årdal eller Årdalstangen må eventuelt utbedres for transport av anleggsutstyr, turbin og generator.

Årdal Energi, som er eier av høyspentnettet i Øvre Årdal, er kontaktet for mulighetene til tilknytning til nettet. Det er for tiden flere kraftverk som er søkt i området, og som ønsker tilknytning til Årdal Energi sitt nett. Det er et ønske fra Årdal Energi at disse søknadene blir behandlet samtidig for å kunne gjøre de rette vedtak om tilknytning.

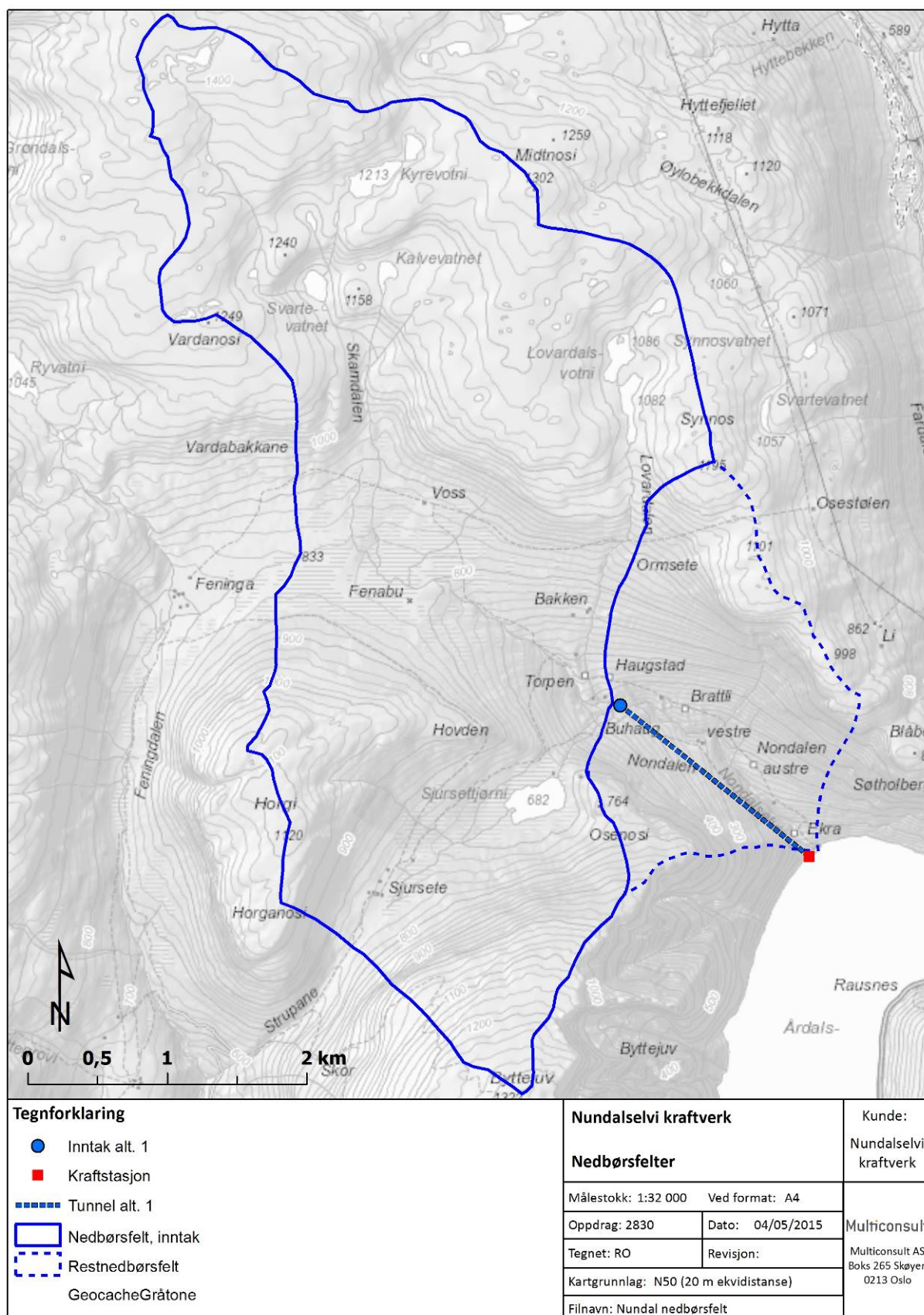
En mulighet for Nundalselvi er å legge kabel i Årdalsvatnet inn til Øvre Årdal, forutsatt at HALs anlegg blir dimensjonert for det.

Midlere årsproduksjon vil være ca. 14,1 GWh (inkl. minstevannføring). Dette gir en utbyggingspris på 4,31 kr/kWh.

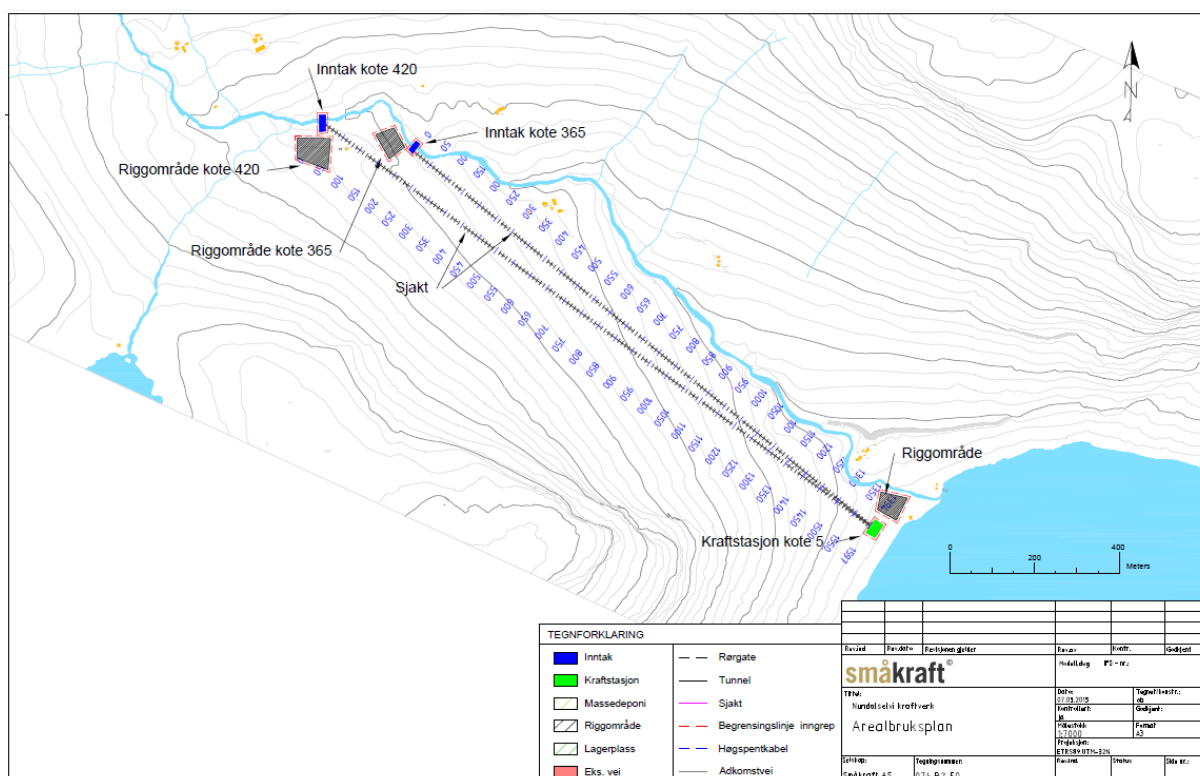
Det foreligger et annet alternativ, alternativ 2, med inntak på kote 365. Også dette alternativet får vannvei i fjell, og kraftstasjonen er lokalisert på samme sted som for alternativ 1. Lengden på berørt elvestrekning er i dette tilfellet ca. 1820 m, dvs. 350 m kortere. Alternativ 2 vil ha en installert effekt på 5,65 MW, og en midlere årsproduksjon på 12,9 GWh. Utbyggingsprisen er i dette tilfellet 4,37 kr/kWh.



Figur 1. Prosjektets beliggenhet i regionen.



Figur 2. Oversiktskart som viser utbyggingsplaner (alt. 1) og nedbørsfelt for Nundalselvi.



Figur 3. Arealbruksplan for Nundalselvi kraftverk.



Figur 4. Nundalen sett fra riksveien på andre siden av Årdalsvatnet.



Figur 5. Fossen like ved Torpen der inntaket plasseres nedenfor fossen



Figur 6. Utsyn nedover Nundalen sett fra toppen av fossen ved Torpen

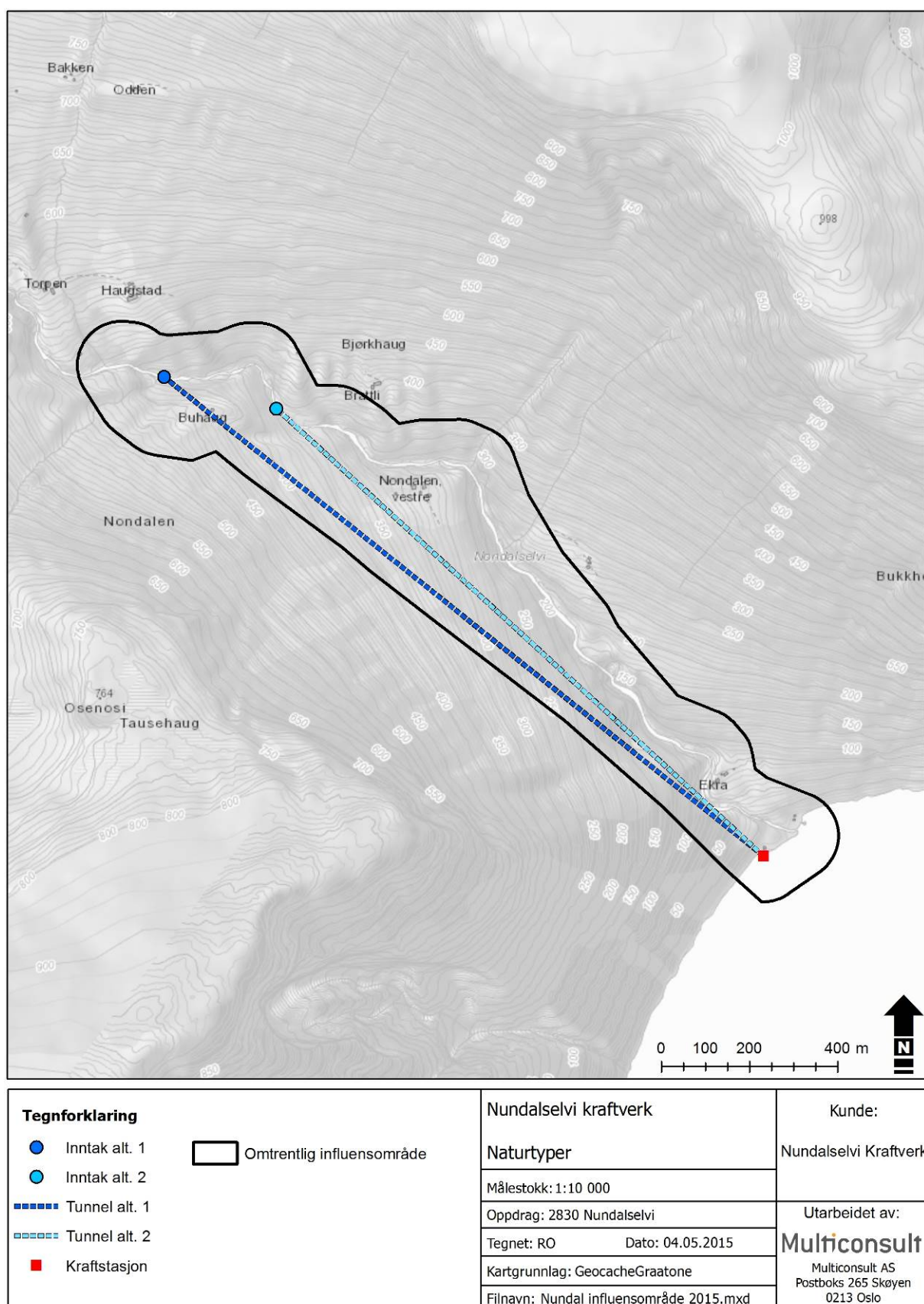
3.2 Tiltaksområde og influensområde

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet, mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt (**Figur 7**).

Tiltaksområdet til Nundalselvi kraftverk vil dermed omfatte områdene rundt inntaket og kraftstasjonen, inkludert riggområdene. Det vil også omfatte kaianlegg i Nundalen, samt eventuelle utbedringer av kaianlegg i Øvre Årdal eller Årdalstangen.

Influensområdet defineres innenfor en sone på minst 100 m fra de planlagte inngrepene. Denne sonen er av noe varierende bredde avhengig av hvilket tema man vurderer, der bl.a. støy og forstyrrelser kan gjøre seg gjeldende i anleggsfasen. Dette gjeldre særlig støy fra helikoptertransporten opp til inntaket, som vil berøre et større område. Vannføringen i Nundalselvi vil bli endret av en utbygging, og anleggsarbeid og eventuell sprengning vil kunne påvirke vannkvaliteten i vassdraget i anleggsfasen. Med til inngrepene hører damkonstruksjon, kraftstasjon, samt de delene av elvestrekningen som får redusert vannføring.

Nundalselvi renner i et bratt juv med flere 20-30 m høye fosser, hvorav de fleste er svært utilgjengelige. Befaringen ble foretatt langs en tidligere planlagt rørgatetrasé og anleggsvei (på sørsiden/vestsiden av elva) med enkelte avstikkere til elvestrengen. Det har blitt gjennomført to befaringer (2005 og 2008) og influensområdet kan betraktes som relativt godt kartlagt til tross for at elva er utilgjengelig på flere steder.



Figur 7. Influensområde (100 m avstand fra inngrep) ved utbygging av Nundalselvi. Influensområder rundt kabeltrasé og kaianlegg er ikke gjengitt her.

4 METODE

4.1 Datagrunnlag

Vurderingene i rapporten bygger i stor grad på foreliggende rapporter, samt på befaring med supplerende kartlegging foretatt 20. september 2005. I tillegg er det utført botaniske undersøkelser for å detaljkartlegge flora og særlig med hensyn til kryptogamer 9. juli 2008.

Informasjonen om biologisk mangfold er delvis basert på naturtypekartleggingen i Årdal kommune (Bøthun, 2003), samt annen tilgjengelig litteratur. Det er foretatt søk i Artsdatabanken (www.artsdatabanken.no). Informasjon er også innhentet fra miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.

Alle registrerte arter er sammenholdt med den nasjonale rødlisten for truede arter i Norge (Norsk Rødliste 2010). Truethetskategoriene er angitt som RE (regionalt utdødd), CR (kritisk truet), EN (sterkt truet), VU (sårbar) og NT (nær truet).

Eventuelle tap av inngrepsfrie naturområder er beregnet med utgangspunkt i INONver01.2013 (Miljødirektoratet, 2015) og lokaliseringen av de planlagte anleggskomponentene.

For å karakterisere og evaluere landskapet benyttes metoden *Visual Management System*, som har blitt tilpasset og videreutviklet for norske forhold ved Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.

Informasjon om kulturminner og kulturmiljøer er innhentet fra foreliggende litteratur og fra kulturminnedatabasene Askeladden (<http://askeladden.ra.no/sok/>) og Arkeoland (<http://www.arkeoland.uib.no>), mens informasjon om bruken av området til friluftsliv og landbruk er innhentet gjennom samtaler med grunneiere og andre lokalkjente.

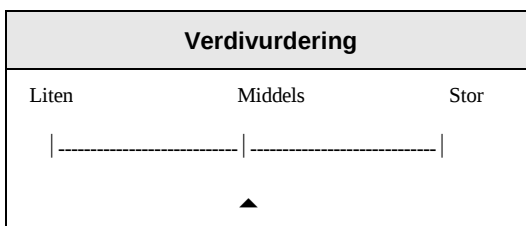
4.2 Prosedyre

Metodikken følger NVE-veileder 3-2007 (Brodtkorb & Selboe, 2007). Denne konsekvensutredningen baserer seg på en standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger av slike vurderinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

4.2.1 Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med tanke på biologisk mangfold og naturverninteresser, verdisettes området ut fra kriteriene i **Tabell 1**. For temaet friluftsliv henviser vi til Direktoratet for naturforvaltnings (2001) håndbok Friluftsliv i konsekvensutredninger, der en oversikt over benyttede verdikriterier er gjengitt. For øvrige temaer henviser vi til Statens vegvesens (2006) Håndbok 140 for en tilsvarende oversikt.

Verdien blir fastsatt langs en skala som spanner fra liten verdi til stor verdi.



Tabell 1. Kriterier for verdisetting av biologisk mangfold og naturverninteresser.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbase.no DN-håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN-håndbok 11: Viltkartlegging DN-håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	- Naturtyper som er vurdert som svært viktige (A) - Svært viktige viltområder (vektall 4-5) - Ferskvannslokaliteter som er vurdert som svært viktige (A)	- Naturtyper som er vurdert som viktige (B) eller lokalt viktige (C) - Viktige viltområder (vektall 2-3) - Ferskvannslokaliteter som er vurdert som viktige (B)	Andre områder
Rødlistearter Naturbase (DN) Norsk rødliste 2010: www.artsdatabanken.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet", "sterkt truet", "sårbar". - Arter på Bern-liste II - Arter på Bonn-liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "nær truet" eller "datamangel" - Arter som står på den regionale rødlisten	Andre områder
Truete vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Lovstatus Ulike verneplaner	- 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 naturområder www.naturbase.no INONver01.2013	- Villmarkspregede områder (> 5 km) - Sammenhengende inngrepsfrihet fra fjord til fjell, uavhengig av sone - Inngrepsfrie områder (uavhengig av sone) i kommuner og regioner med lite rest-INON	Inngrepsfrie naturområder for øvrig (1-3 km og 3-5 km)	Ikke inngrepsfrie naturområder

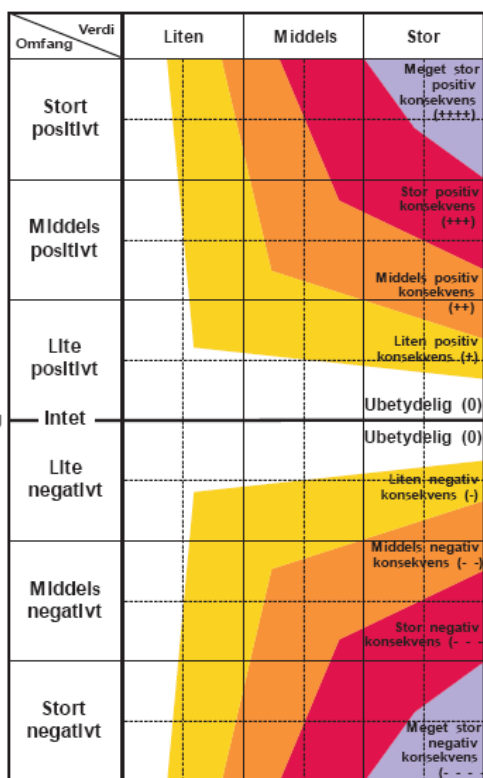
4.2.2 Trinn 2: Vurdering av omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige konsekvenser. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Konsekvensene blir der det er relevant vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra stort negativt omfang til stort positivt omfang.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	
▲				

4.2.3 Trinn 3: Samlet vurdering

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra svært stor negativ konsekvens til svært stor positiv konsekvens (**Figur 8**). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+" og "-".



Figur 8. Samlet presentasjon av de tre trinnene i konsekvensvurderingen, der trinn 1 verdisetting er vist øverst, trinn 2 konsekvensomfang er vist nedover til venstre og trinn 3 samlet konsekvensvurdering er resultatet av disse og vist til høyre i figuren.

Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Dette vil også gi en rangering av konsekvensene etter hvor viktige de er. En slik rangering kan på samme tid fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåking.

I forbindelse med konsekvensvurderingene skal det også gjøres en vurdering av usikkerhet og nøyaktighet i datagrunnlag og metoder som er benyttet. Dette gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er. Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
--------	-------------

0	Ingen data
1	Mangelfullt
2	Middels
3	Godt

For Nundalselvi og prosjektets influensområde anses datagrunnlaget som middels (2) til godt (3) for de fleste temaene, men datakvaliteten er nærmere vurdert innledningsvis på hvert fagtema samt i kapittel 8.

4.3 Feltregistreringer

Feltbefaringer med temaer naturtyper, rødlistearter, vilt/fugl, landskap og ble gjennomført 20. september 2005. Med på befaringen var biologene Pål Høberg (ferskvannsbiolog/limnolog) og Jørn Stave (vegetasjonsøkolog) fra Multiconsult. Ytterligere feltbefaring ble gjennomført 9. juli 2008 av Karl Johan Grimstad fra Økosøk, spesialist på rødlistede kryptogamer og med mange års erfaring med kartlegging av vegetasjon og naturtyper.

5 OMRÅDEBESKRIVELSE

5.1 Generelt

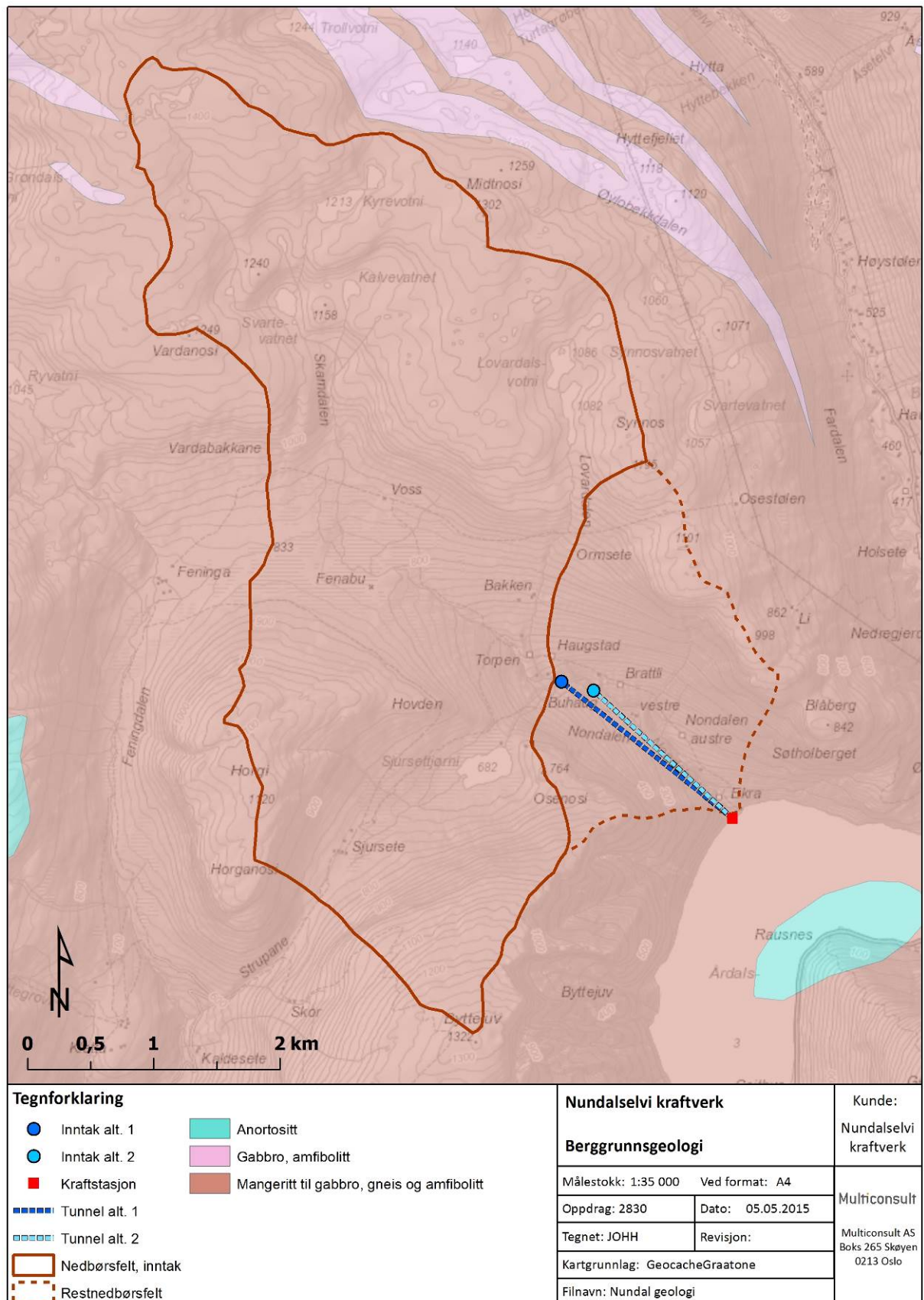
Det planlagte Nundalselvi ligger i Årdal kommune, Sogn og Fjordane, ca. 2 km vest for Øvre Årdal. Nedbørfeltet på ca. 17,3 km² avgrenses av Byttejuvet (1322 m.o.h.) i sør, Horgi (1120 m.o.h.) i vest, Midtnosi (1302 m.o.h.) i nord og Synnos (1195 m.o.h.) i øst. Det er flere tjern og små vatn øverst i nedbørfeltet. Fra nordsiden drenerer Kyrevotni, Kalvevatnet og Svartevatnet ned i Skamdalen og videre over i Nundalen, mens fra østsiden drenerer Lovardalsvotni ned i Lovardalen. Disse tilførselselvene møter bekken fra Sjursettjørni ved de fraflyttede gårdene Torpen og Haugstad. Utløpet av Nundalselvi er i Årdalsvatnet (kote 3).

Det er ingen veiforbindelse inn til Nundalen, men det går en gammel kjerrevei opp langs sørvestsiden av elva. Denne veien er i ferd med å gro igjen etter at de siste gårdene i Nundalen ble fraflyttet på 1960-tallet. Enkleste adkomst er med båt over Årdalsvatnet fra Øvre Årdal.

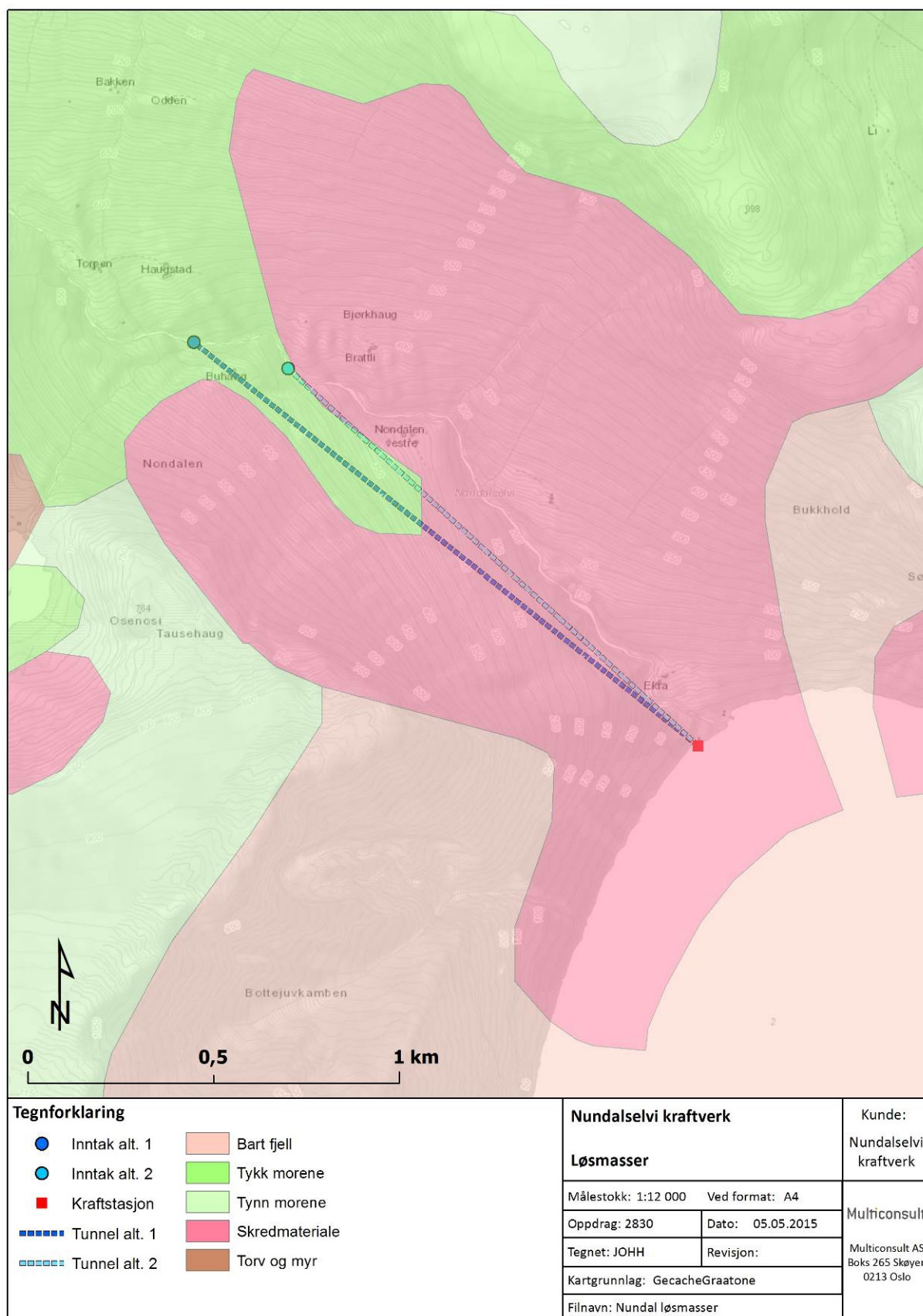
5.2 Geologi

Geologien i nedbørfeltet består i hovedsak av bergarter tilhørende skyvedekket i Jotunheimkomplekset. Med skyvedekket regnes prekambriske djupbergarter og senprekambriske-kambrosiluriske avsetningsbergarter som er skjøvet/forkastet over stedegne grunnfjell og snudd opp ned (inventert). De eldste bergartene i skyvedekket ligger dermed øverst i Jotunheimkomplekset. Disse mektige bevegelsene i jordskorpen skjedde under den kaledonske fjellkjedefoldingen. Bergartene i influensområdet er generelt dominert av pyroksengranulitt, gneis med gabbroid til kvartsmagnerittisk sammensetning (Lutro & Tveiten, 1996). Lengre opp i nedbørfeltet finnes innslag av mindre partier med granathornblendegabbro og granatamfibolitt (**Figur 9**).

Kvartærgeologisk sett finnes mye rasmateriale i influensområdet, og lengre opp i Nundalen finnes større forekomster av morenemateriale med tildels stor mektighet (**Figur 10** og **Figur 11**). Det finnes også noe fluviale løsmasseavsetninger langs elva, men stort sett renner elva på bart fjell.

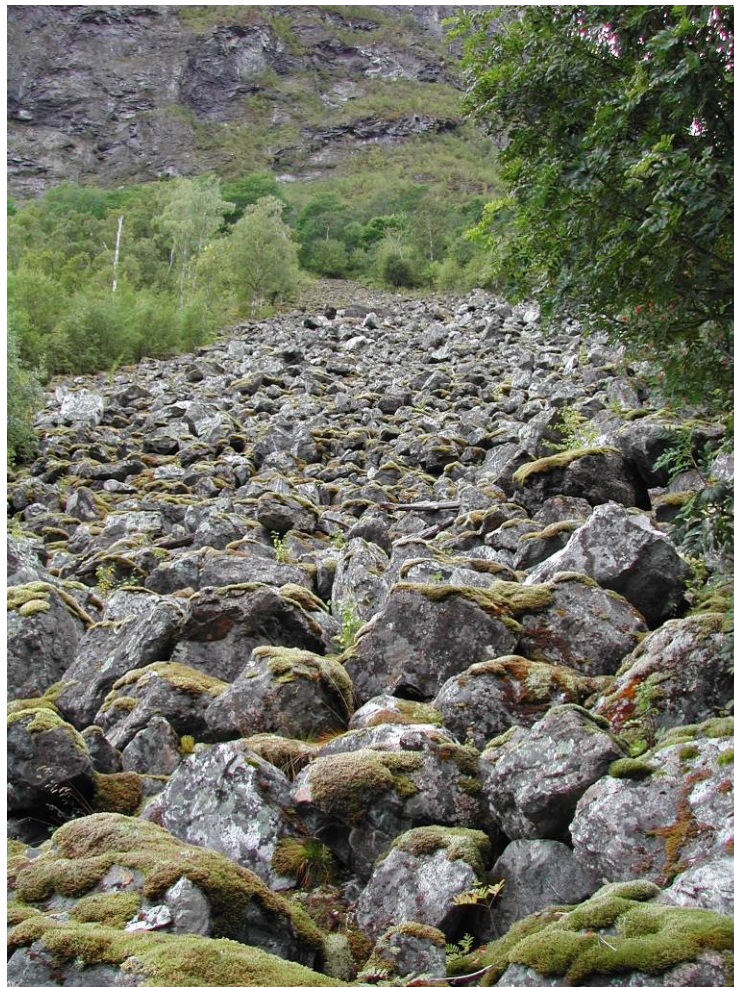


Figur 9. Geologisk kart over Nundalselvis nedbørsfelt viser en relativt ensartet sammensetning. Kilde: NGU.



Figur 10. Grov oversikt over kvartærgeologien i Nundalen. Kilde: NGU.

Figur 11. Skredmateriale i Nundalen. Merk de mørke gabbroide bergartene i fjellet i bakgrunnen.



5.3 Topografi

Topografien i området er karakteristisk for fjordlandskap på Vestlandet, der fjorden er omkranset av bratte fjellsider som går fra å være svært frodige nærmest fjorden til å gå over i vegetasjonsfattig og til tider nakent fjell nærmere de høyeste toppene. Den glasiale påvirkningen gjennom kvartær er svært tydelig gjennom de mange dype U-dalene som preger landskapet. Mange fjelldaler ender typisk opp høyt oppe i sidene av hoveddalene. Vassdragene gjennom disse fjelldalene ender således opp som fosser ned mot fjorden, men mange, som Nundalselvi, har også gravd dype V-daler som skjærer dypere ned i dalsidene.

5.4 Klimatiske forhold

Nundalen har en øst-sørøstlig eksponering. Nundalselvi ligger i sin helhet innenfor overgangsseksjonen (OC), og renner gjennom sørboreal og mellomboreal sone (Moen, 1998). Klimaet i området rundt Nundalselvi er kjølig oseanisk med sterkt humide forhold og stor nedbør fra sørvest. Temperaturnormalene i Øvre Årdal og Årdalstangen, som er de nærmeste stasjonene for Nundalselvi, viser at gjennomsnittlig årstemperatur er hhv. 4,6°C og 5,7°C. Gjennomsnittstemperaturene er hhv. -4,0°C og -2,0°C i januar og 14,5°C og 14,2°C i juli (Aune, 1993). Temperaturen er sannsynligvis ca. 2-3 °C lavere oppe ved inntaket. Gjennomsnittlig årsnedbør er 690 mm i Øvre Årdal og 760 mm ved Årdalstangen (Førland, 1993). Terrenget heller i sørøstlig retning, noe som enkelte steder gir et gunstig mikroklima.

6 VERDIVURDERING, OMFANG OG KONSEKVENSER

6.1 Biologisk mangfold og verneinteresser

6.1.1 Kunnskapsstatus, datagrunnlag og registreringsusikkerhet

Kartleggingen av naturtyper i Årdal kommune viser ingen verdifulle naturtyper i det aktuelle planområdet. Kommunens undersøkelse av biologisk mangfold (Aurland Naturverkstad BA, 2003) understreker at kunnskapen om rødlistearter i Årdal kommune er mangelfull, særlig mht. insekter og sopp. Det bør imidlertid bemerkes at heller ingen av rødlisteartene som nevnes i biologisk mangfold-rapporten er knyttet til tiltaks- eller influensområdet.

Denne rapporten bygger derfor hovedsakelig på egne befaringer. Det anvendes også generell kunnskap om hvilke arter man normalt finner i denne typen habitater. I tillegg har grunneier og lokale kjentmenn bidratt med informasjon om artsmangfoldet (vilt) i området.

En ny rødliste for Norge ble offentliggjort i november 2010 (Kålås m.fl., 2010). Denne innebar en omfattende revisjon av tidligere rødliste fra 2006, med til dels store endringer. Rødlistekategoriene er vist i **Tabell 2**.

Tabell 2. Oversikt over truethetskategoriene i gjeldende rødliste (Kålås m. fl., 2010)

Rødlistekategorier		
EX	Utdødd	Svært liten tvil om at arten er globalt utdødd
EW	Utdødd i vill tilstand	Ikke lenger frittlevende, men eksemplarer i fangenskap
RE	Regionalt utdødd	Svært liten tvil om at arten er regionalt utdødd
CR	Kritisk truet	Ekstremt høy risiko for utdøing (50% risiko for utdøing innen 3 generasjoner, minimum 10 år)
EN	Sterkt truet	Svært høy risiko for utdøing (20% risiko for utdøing innen 5 generasjoner, minimum 20 år)
VU	Sårbar	Høy risiko for utdøing (10% risiko for utdøing innen 100 år)
NT	Nær truet	Er nær ved å tilfredsstille kravene for å havne i kategoriene CR, EN eller VU nå eller i nær framtid
DD	Datamangel	Gradering er ikke mulig, men det vurderes som meget sannsynlig at tilstrekkelig informasjon ville plassert arten innen en av truethetskategoriene

Diverse kartdatabaser med oversikt over sjeldne arter, naturtyper med mer, viser ingen funn av rødlistede arter ved tidligere undersøkelser.

Etter befaringene i 2005 og 2008 vurderes området å være godt (3) til middels godt (2) kartlagt med tanke på naturtyper og vegetasjon. Kartleggingen av vilt og fugl baserer seg i større grad på innhenting av foreliggende informasjon og bedømmelse av lokale forhold. Fylkesmannen har ikke rovfugldata fra influensområdet. Datagrunnlaget for vilt og fugl vurderes som middels (klasse 2).

6.1.2 Naturtyper og vegetasjon

Vegetasjonen i Nundalen består hovedsakelig av en variasjon mellom storbregne-bjørk-utforming og høgstaude-bjørk-utforming (C1b & C2a; Fremstad, 1997). Ved inntaksområdet har vegetasjonen også likhet med blåbærskog av blåbær-krekling-utforming (A4c). Tresjiktet utgjøres i all hovedsak av bjørk og gråor med noe innslag av rogn, selje og hassel. Feltsjiktet består av skogburkne, ormetelg, fugletelg, hengeving, bringebær, tyrihjel, mjødukt og stornesle. Bunnsjiktet er dominert av forskjellige skogsmoser. Lengst nede ved utløpet av elva er vegetasjonen mer boreonemoral med noe hassel, samt større innslag av gress og urter istedenfor bregner.

I Nundalen finnes også flere områder rundt de fraflyttede gårdene med gamle slåtteenger (G4). Slåtteengene har innslag av urter, men gjengroingsprosesser preger arealene ved at skogsarter etableres. Det er tidligere registrert en slåtteenglokaliteten ved Haugstad, lenger oppe i dalen (utenfor influensområdet). Denne lokaliteten er registrert gjennom Årdal kommunes kartlegging av biologisk mangfold og er klassifisert som en lokalt viktig naturtype. Verdien ligger i engarealet med innslag av urterik eng.

Under befarings ble det registrert en ny lokalitet med gammel slåttemark ved Buhaug. Denne lokaliteten ligger mellom de to inntaksalternativene, og vil ikke bli berørt. Lokaliteten var i sterk gjengroing, men inneholder fortsatt elementer som kan gi grunnlag for avgrensning som naturtype etter DN-håndbok 13. Lokaliteten er beskrevet nedenfor og vist i kart i **Figur 14**.

Lokalitet:	Buhaug - Slåttemark (Ny)
Naturtype:	Slåttemark (D01)
Verdi:	Lokalt viktig (C)
Vernestatus:	Ingen vernestatus.
Feltsjekk:	9. juli 2008 av Karl Johan Grimstad

Lokalitetsbeskrivelse: Lokaliteten ligger i Nundalen, et fraflyttet og veiløst dalføre i Årdal kommune. Buhaug (UTM 6798491 431763) ligger på sørsiden av Nundalselvi, på andre siden av elva for Haugstad.

Vegetasjon og artsfunn: Vegetasjonen tilhører frisk/tørr, middels baserik eng (G7) og fremstår mest lik engtjæreblom-utforming (G7a). Bestemmelse av vegetasjonstypen er imidlertid noe usikker pga. tørre og visne planter på registreringstidspunktet. Slåttemarka er også i sterkt gjengroing, men inneholder fortsatt elementer som gir grunnlag for avgrensning av naturtypen. Påviste karplanter er bl.a. engtjæreblom, ryllik, engsmelle, jonsokkoll, rødknapp, stemorsblomst, katterot og blåkløkke. Det er også potensial for enkelte beitemarkssopp på lokaliteten.

Verdivurdering: Verdien vurderes som lokalt viktig – C.

Forslag til skjøtsel: Til tross for stekt gjengroing er det trolig mulig med restaurering ved slått og beite. Planlagt elvekraftverk bør unngå direkte arealinngrep innenfor det avgrensede området.

Selve elvestrengen renner i et bratt juv langs det meste av strekningen fra planlagt inntak ned til utløpet i Årdalsvatnet. En frodig gråor-heggeskog (C3) med utforming høystaudestrutseving (C3a) dominerer her, i nedre del med noen spredte alm (NT) og lind. Denne lokaliteten kan klassifiseres som Bekkekløft og bergvegg (F09) etter DN-håndbok 13. De grove trærne, gadd og læger tyder på en viss kontinuitet og kan derfor inneholde flere sjeldne og truede arter selv om skogtypen ikke er regnet som truet. Det bør bemerkes at de steile bergveggene og dype juvene hindrer tilkomsten til deler av elva. Naturtypen er ujevnt utviklet på grunn av ulik topografi og mikroklima, men det er hensiktsmessig å avgrense bekkekløften til å omfatte hele elvestrekningen ned til like oppstrøms utløpet i Årdalsvatnet, jf. lokalitetsbeskrivelsen nedenfor og kartfesting i **Figur 14**.

Lokalitet:	Nundalselvi - Bekkekløft og bergvegg (Ny)
Naturtype:	Bekkekløft og bergvegg (F09)
Verdi:	Viktig (B)
Vernestatus:	Ingen vernestatus.
Feltsjekk:	9. juli 2008 av Karl Johan Grimstad

Lokalitetsbeskrivelse: Lokaliteten omfatter en ca. 2 km lang strekning av Nundalselvi fra ca. 150 m oppstrøms utløpet i Årdalsvatnet (UTM 32 6797670 433123) opp til omtrent Buhaug (UTM 32 6798580 431524). Nundalen er et fraflyttet og veiløst dalføre med øst-sørøstlig eksponering. Selve elvestrengen renner i et bratt juv med flere 20-30 m høye fosser, de fleste utilgjengelige.

Vegetasjon og artsfunn: Bekkekløften langs Nundalselvi er dyp med frodig gammel skog, gadd og læger. Gråor-heggeskog dominerer oppover i dalføret, i nedre del med noen spredte alm (NT) og lind. Det ble også registrert knappenåslav på gadd av gråor, trolig langnål (NT). Spesielt sydsiden av elva er spesielt velutviklet med stor grovstammet gråor og enkelte grovstammede bjørk, spesielt opptil midtre deler av elven, med gradvis overgang i en mer yngre utgave videre oppover. Typisk karplanteflora i gråor-heggeskog dominerer i dalføret og langs elva, inkludert flekkvis storbregneskog og flere større partier med skogstjerneblom, springfrø og strutseving, og ellers firblad, trollbær og trollurt. Nordsiden av elva er en mer varmekjær vegetasjon med noe hassel. Typisk fossesprøytvegetasjon er heller dårlig utviklet ved de fleste fossene, men det er enkelte mindre sprutpåvirkede partier med total dominans av strandrør og skogrørkvein. Øverst i avgrensningen er det registrert en egen lokalitet med fossesprøytzone (E05). Lavforekomstene er heller sparsomme oppover langs elven, trolig på grunn av fravær av eldre rikbarkstrær, men skrubbenever og lungenever finnes stedvis i tillegg til mer trivielle arter som barkragg, hengestry, papirlav, bristlav, vanlig kvistlav, bikkjenever og grønnever, samt den nevnte knappenåslaven. Av moser dominerer etasjemose og noe lundveikmose og ryemose. I fuktig vokser krusfagermose, bekkerundmose, skogfagermose, mattehutremose og kaldnikke, mens på læger ble det registrert piggrådsmose, stubbeblonde, skogflik og fingersaftmose. De grove trærne, gadd og læger tyder på en viss kontinuitet i vegetasjonen og den kan derfor inneholde flere sjeldne og truede arter.

Verdivurdering: Verdien vurderes som viktig – B.

Forslag til skjøtsel: Det bør sikres kontinuerlig og tilstrekkelig vannføring i Nundalselvi som kan opprettholde mikroklimaet i bekkekløften. Hogst og andre arealinngrep bør unngås.



Figur 12. Eksempel på naturtypen bekkekløft og bergvegg i Nundalselvi.

Bekkekløften beskrevet ovenfor består av flere fossefall, men typisk fossesprutpåvirket vegetasjon er heller dårlig utviklet ved de fleste av fossene. Like oppstrøms for planlagt inntak (alternativ 1) er det imidlertid en større foss med en liten fosse-eng egnet for avgrensning etter DN-håndbok 13 som fossesprøytzone (E05). Vegetasjonstypen fosse-eng (Q4) er regnet som en truet (VU) vegetasjonstype og er angitt som T10 (fosse-eng) i Norsk rødliste for naturtyper (2011). Lokaliteten vil ikke bli berørt av planlagt utbygging,

verken av arealinngrep eller redusert vannføring, men er likevel beskrevet nedenfor og kartfestet i **Figur 14**.

Lokalitet:	Nundalselvi - Fossesprøytsone (Ny)
Naturtype:	Fossesprøytsone (E05)
Verdi:	Viktig (B)
Vernestatus:	Ingen vernestatus.
Feltsjekk:	9. juli 2008 av Karl Johan Grimstad

Lokalitetsbeskrivelse: Lokaliteten ligger i Nundalselvi, like nedenfor den fraflyttede gården Haugstad i Nundalen. Fossen (UTM 6798592 431500) danner høy luftfuktighet med sprutpåvirket vegetasjon og elementer av fosse-eng. Nundalselvi har øst-sørøstlig eksponering og renner i et bratt juv ned til utløpet i Årdalsvatnet.

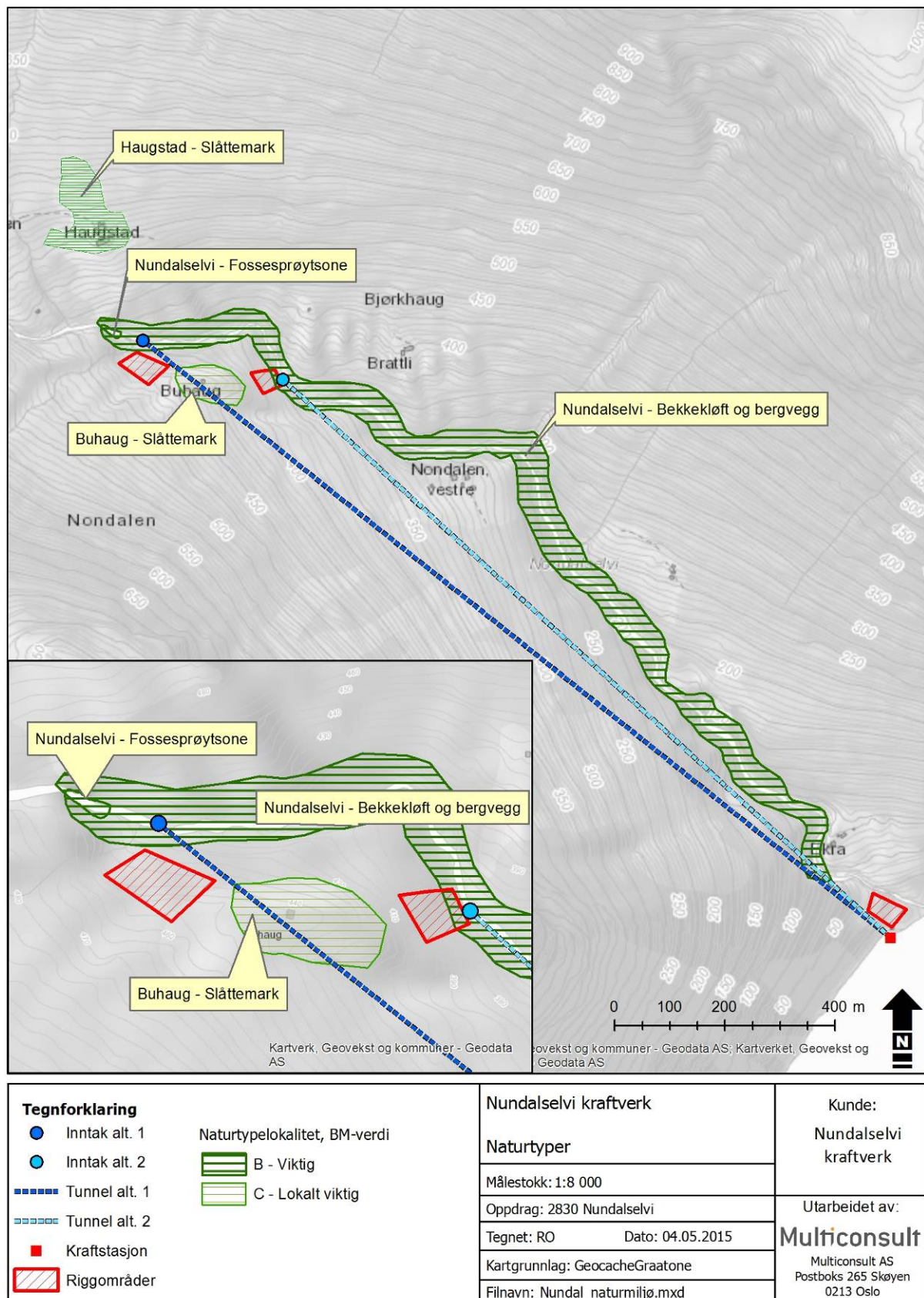
Vegetasjon og artsfunn: Vegetasjonen domineres av Q4c høystaude-utforming med flekkvis Q4a mose-utforming og Q4b lavurt-utforming. Karplantefloraen består hovedsakelig av skogburkne, skogrørkvein, strutseving, mjørdurt, fjellsyre, rosenrot, hvitbladtistel og sløke. Mosefloraen består av arter som berghinnemose, småstylte, storhoggtann, vårflikmose, broddglefsemose, mattehutremose, rødmesigdmose, krokodillemoser, bekketveblad, palmemose, torvmoser, bekkegråmose og hornflik. Alle disse er forholdsvis fuktighetskrevende, men ikke spesielt kravfulle arter. På høye, utilgjengelige partier kan det ikke ses bort fra at det kan finnes andre kanskje rødlistede mosearter. Det er sparsomt med lav utenom grønnnever, barkragg og hengestry. Verdivurderingen begrunnes utfra at fosse-eng (Q4) er regnet som en truet vegetasjonstype (VU), selv om denne lokaliteten fremstår noe fragmentert.

Verdivurdering: Verdien vurderes som viktig – B.

Forslag til skjøtsel: Inntaket til planlagt elvekraftverk bør plasseres nedenfor fossen og utenfor fossesprøysonen.



Figur 13. Øvre foss med fossesprøytsone like oppstrøms for planlagt inntak (alt. 1).



Figur 14. Naturtyper innenfor influensområdet med detalj som viser inntaksalternativene med riggområder. Naturtypen bekkekløft og bergvegg er ujevnt utviklet og noe fragmentert, og avgrensningen er omtrentlig på grunn av vanskelig tilgjengelighet. Her ble alm og langnål (begge NT) registrert. Avgrensningen av slåttemarka på Buhaug er også noe usikker på grunn av gjengroing.

6.1.3 Vilt og fugl

Av pattedyr ble det oppskremt en 2-3 ukers hvitflekkt hjortekalv nær den øverste fossen og sportegn etter elg som viser at disse har tilhold i dalføret. Det foregår også jakt etter hjort i Nundalen.

Vest-Jotunheimen villreinområde strekker seg om lag ned til tregrensen rundt Nundalen. Dette er langt unna planlagt vanninntak, og tiltakenes influensområde anses å ikke strekke seg inn i villreinområdene.

Det er ikke foretatt registreringer av fugl i tiltaks- og influensområdet (jf. Norsk Hekkefuglatlas), men innenfor en radius på 10 km rundt Nundalselvi er det registrert til sammen 45 fuglearter (**Tabell 3**), hvorav mange trolig også hekker i nedbørfeltet til Nundalselvi. Fossefall oppholder seg i elva og trolig hekker den her. Fossefall med mat i nebbet ble ellers observert flygende fra Årdal mot Nundalen.

Ifølge Fylkesmannen i Sogn og Fjordane er det ikke registrert rovfugllokaliteter innenfor eller i nærheten av influensområdet (Tore Larsen, pers. medd.).

Tabell 3. Arter registrert i Norsk Hekkefuglatlas innenfor en 10 km radius rundt tiltaks- og influensområdet ved Nundalselvi.

Bjørkefink	Gluttsnipe	Løvsanger	Rødvingetrost
Bokfink	Granmeis	Munk	Sivspurv
Buskskvett	Gråfluesnapper	Måltrost	Skjære
Dompap	Gråtrost	Nøtteskrike	Steinskvett
Fjellerke	Gulsanger	Orrfugl	Storfugl
Fjellrype	Heipiplerke	Ravn	Strandsnipe
Fossefall	Jernspurv	Ringtrost	Stær
Fuglekonge	Kråke	Rugde	Svarthvit fluesnapper
Gjerdsmett	Linerle	Rødstjert	Trepiplerke
Gjøk	Lirype	Rødstrupe	

6.1.4 Rødlistearter

Det er påvist to rødlistearter i influensområdet under feltarbeidet; alm (NT) og langnål (NT). Artsbestemmelsen av langnål er noe usikker, men forekomsten ble registrert på gadd av gråor innenfor lokaliteten avgrenset som bekkekløft og bergvegg. Alm ble registrert som spredte trær nederst i dalføret, mens forekomsten av langnål var utbredt i tilknytning til gråor. Jerv (EN) påtreffes av og til i de øvre delene av nedbørsfeltet, der den antas å følge Vest-Jotunheimen villreinstamme, og sportegn fra jerv er registrert i avstander under 2 km fra inntaket.

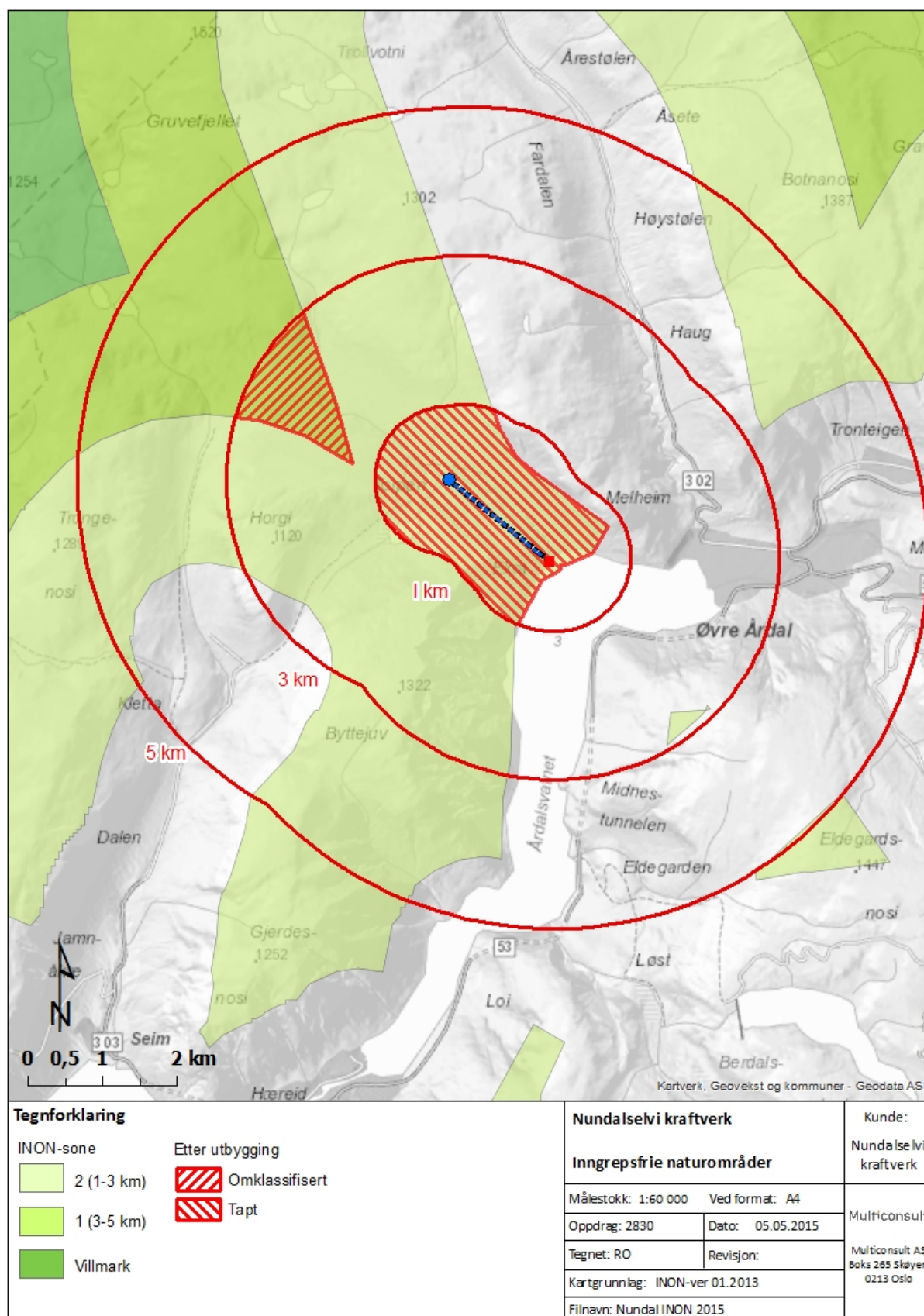
Grunnet den stedvis vanskelige tilgangen til elveløpet er det muligheter for at rødlistede fuktighetskrevede arter i tilknytning til elva kan ha blitt oversett.

6.1.5 Verneinteresser og sammenligning med andre vassdrag

Det er ikke utført noen omfattende sammenligning med andre vassdrag i distriktet. Det er verdt å nevne at naturtypen bekkekløft og bergvegg ikke er registrert andre steder rundt Årdalsvatnet i følge Naturbase. Hvor vidt det foreligger registreringer som ikke er vist i Naturbase er uklart. I NARIN-databasen (<http://borchbio.no/narin>) foreligger en bekkekløftsregistrering i Vikadalen ned mot Naddvik på sørsiden av Årdalsfjorden. Det er ingen naturvernområder i nærheten av Nundalselvi. De nærmeste vernede vassdragene er Feigedalselvi (Verneplan III) og Utle (verneplan III), som ligger 6-8 km fra influensområdet i Årdalsvassdraget. Feigedalselvi grenser forøvrig til Årdalsvassdraget.

6.1.6 Inngrepsstatus / inngrepsfrie naturområder (INON)

Tiltaks- og influensområdet er lite preget av tekniske inngrep. Kraftlinja langs fjellkammen mellom Fardalen og Nundalen, samt veien oppover Seimsdalen representerer de nærmeste tyngre inngrepene. Det finnes et større sammenhengende INON-område, bestående av et villmarkspreget areal i tillegg til naturområder i inngrepsfri sone 1 (3-5 km fra tyngre tekniske inngrep) og 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep). Tiltaket kommer i konflikt med areal i sone 1 og 2 innenfor dette området. Nærmere bestemt vil det gå tapt 5,1 km² fra sone 2, mens 1,4 km² vil omklassifiseres fra sone 1 til sone 2. Endringene vil ligge i utkanten av disse større sonene av inngrepsfrie areal. Reduksjonene må likevel betraktes som vesentlige dersom tiltaket realiseres (**Figur 15** og **Tabell 4**). Alternativ 2 medfører at strekningen med redusert vannføring blir noe kortere, og at tapet fra INON-sone 2 reduseres til 4,6 km² og omklassifiseringen av areal i INON-sone 1 blir på 1,1 km². Dette er ikke vist i kartet, da det er liten synlig forskjell mellom de to alternativene.



Figur 15. Dagens situasjon for inngrepsfrie naturområder og tap ved en eventuell utbygging av alternativ 1.

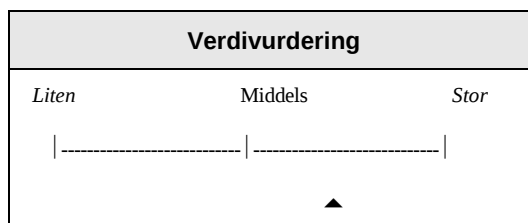
Tabell 4. Tap av inngrepsfrie naturområder ved en utbygging av Nundalselvi kraftverk.

Kategori (avstand fra tyngre tekniske inngrep)	Netto endring	
	Alt. 1	Alt. 2
Inngrepsfri sone 2: 1-3 km	5,1 km ² (tap)	4,6 km ² (tap)
Inngrepsfri sone 1: 3-5 km	1,4 km ² (omkategorisering til sone 2)	1,1 km ² (omkategorisering til sone 2)
Villmarkspregede områder: > 5 km	Ingen	ingen
Totalt	6,5 km²	5,7 km²

6.1.7 Verdivurdering

På bakgrunn av kriteriene i **Tabell 1** er områdets verdi med tanke på biologisk mangfold og inngrepsfrie naturområder vurdert. Iht. til **Tabell 1** skal naturtypelokaliteter med verdi B og C, vegetasjonstyper i kategori VU, samt rødlistede arter i kategori NT gi middels verdi, mens områder med samlet inngrepsfrihet fra fjord til fjell skal gis stor verdi. Verdien for vilt er vurdert som liten.

Ut over de registrerte naturtypene er verdien for selve naturmiljøet (INON ikke inkludert) liten. Tiltakets influensområde for INON er større enn for andre tema, men i dette tilfellet vektlegges det at influensområdet ligger i utkanten av INON-område, og at selve tiltaket ligger i INON-sone 2. Verdien av influensområdet er derfor samlet sett vurdert som middels til stor.





Tegnforklaring ● Inntak alt. 1 ● Inntak alt. 2 ■ Kraftstasjon — Tunnel alt. 1 — Tunnel alt. 2 Influensområde - Verdi Middels til stor	Nundalselvi kraftverk	
	Verdikart naturmiljø og INON	
	Målestokk: 1:10 000	
	Oppdrag: 2830 Nundalselvi	
	Tegnet: RO	Dato: 05.05.2015
	Kartgrunnlag: GeocacheGraatone	
	Filnavn: Nundal_verdikart.mxd	
	Kunde: Nundalselvi kraftverk	
	Utarbeidet av: Multiconsult Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo	

Figur 16. Kart som viser verdisetting av influensområdet for biologisk mangfold og INON. Det inntegnede influensområdet gjelder området hvor tiltaket forventes å få en direkte konsekvens som følge av arealbeslag, redusert vannføring og støy. For INON er influensområdet i realiteten større, som vist i **Figur 15**.

6.1.8 Omfang og konsekvenser

Utbyggingen vil gi redusert vannføring mellom planlagt inntak og utløpet i Årdalsvatnet. Naturtypelokaliteten bekkekløft og bergvegg vil kunne påvirkes av redusert fuktighet både i jordsmonnet og i lufta langs vassdraget. Dette gjelder særlig de fuktpåvirkede partiene ved fossene, selv om disse ikke har typisk fossesprøytsoner. Kombinasjonen av minstevannslipp (115 l/s i sommerhalvåret), tilsig fra restfeltet (100 l/s i snitt ved utløpet i Årdalsvatnet) og overløp ved flomtopper vil gi en moderat avbøtende effekt.

I motsetning til kontinentale bekkekløfter fremstår imidlertid vegetasjonen langs Nundalselvi som mindre betinget av vannføringen enn av selve topografien preget av bergvegger med ulik eksponering og fuktig fra de bratte liene. Topografien (vanskelige driftsforhold) har også bidratt til at skogen er gammel og frodig med grove trær, gadd og læger.

De to andre naturtypelokalitetene (fossesprøytzone og slåttemark) vil ikke bli berørt av en utbygging, verken av arealinngrep eller redusert vannføring. De rødlistede artene alm (NT) og langnål (NT) ble registrert nederst i dalføret, men det er usikkert om de også finnes innenfor det foreslåtte kraftstasjons- og riggområdet.

Vilt og fugl vil oppleve forstyrrelser i området under anleggsfasen, særlig fra helikoptertransport og anleggsmaskiner, men effekten vil være kortvarig og det er ikke ventet at driftsfasen vil medføre vesentlige konsekvenser for disse gruppene. Redusert vannføring i driftsfasen vil medføre negative konsekvenser for fossefall, og muligens til en viss grad for strandsnipe, men det antas at det foreslåtte minstevannslippet er tilstrekkelig for å opprettholde nærings- og hekkeplasser og dermed bestandene av disse to artene.

Tiltaket ligger innenfor eksisterende INON-områder, og utbyggingen vil medføre tap av et vesentlig INON-areal i sone 2, mens et mindre INON-areal i sone 1 vil bli omkategorisert til sone 2.

Totalt vurderes tiltaket til å ha middels negativt omfang for temaene omhandlet i dette delkapittelet, både under anleggsfasen og driftsfasen. Dette gjelder begge utbyggingsalternativene, selv om alternativ 2 vil berøre en noe kortere elvestrekning.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
Anleggsfasen	▲			
Driftsfasen	▲			

Konsekvensene av en utbygging for naturtyper, vegetasjon, vilt, fugl og INON-områder vurderes å ha middels negativt omfang. Samlet vurderes tiltaket å ha **middels negativ konsekvens (--)** for begge utbyggingsløsningene.

6.2 Fisk og ferskvannsbiologi

6.2.1 Datagrunnlag

Informasjon om fisk og ferskvannsbiologi er innhentet fra grunneier, fagpersoner og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, samt databasen Lakseregisteret. Observasjoner fra befaringen ligger også til grunn for vurderingene. Det er ikke gjennomført elektrofiske i Nundalselvi.

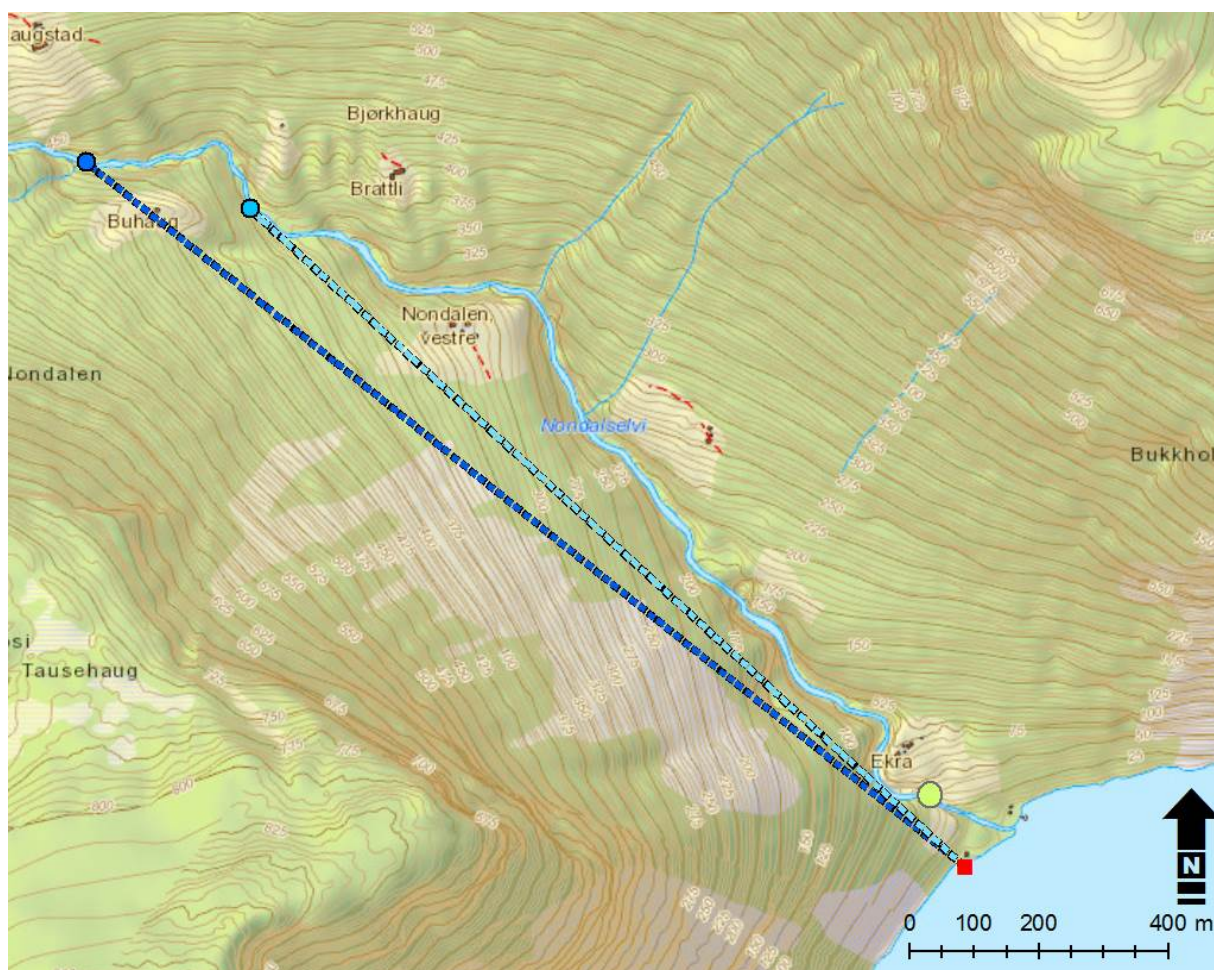
Datagrunnlaget for fisk regnes som middels (2). Det er ikke gjort undersøkelser for andre ferskvannsorganismer. Det er imidlertid lite som tilsier at elva har stor betydning for disse aktuelle artsgruppene. Datagrunnlaget for øvrige ferskvannsorganismer vurderes som mangelfullt (1).

6.2.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Det er ikke registrert noen spesielt verdifulle lokaliteter knyttet til akvatisk miljø i Nundalselvi. Elva inngår ikke i et vernet eller planlagt vernet vassdrag. De indre delene av Sognefjorden inngår blant de nasjonale laksefjordene, men anadrom laksefisk går så vidt kjent ikke opp i Nundalselvi, og elva inngår heller ikke blant de nasjonale laksevassdragene.

Fra utløpet i Årdalsvatnet og ca. 1700 meter opp mot fossen oppstrøms for det øverste inntaksalternativet er Nundalselvi ca. 3-5 meter bred, og renner relativt stri med flere mindre fossefall på den berørte strekningen. Elvebunnen består for det meste av relativt grovt stein, men partier med blankskurt fjell finnes innimellom. Nundalselvi er uegnet for oppgang av fisk pga. flere fossefall på den nederste strekningen. Dette finnes trolig heller ikke kulper med bekkeørret på den berørte elvestrekningen. Det er imidlertid ikke foretatt fiskeregistreringer i vassdraget, så det kan ikke utelukkes at det forekommer innlandsørret som sporadisk slipper seg ned i elva. Særlig på de mer stilleflytende delene av elva kan det potensielt forekomme noe bekkeørret med tilhørende gytemuligheter.

Vandringshinder for anadrom fisk er kartfestet i **Figur 17** og vist i foto i **Figur 18**. Det er flere, større store fosser i elva lenger oppstrøms, men den nederste fossen er stor nok til å fungere som vandringshinder.



Figur 17. Vandringshinder (grønn sirkel) for anadrom fisk i Nundalselvi.



Figur 18. Den nedre fossen i Nundalselvi fungerer som vandringshinder for anadrom fisk.

Insektsfaunaen eller andre ferskvannszoologiske forhold er ikke undersøkt, men det er ingen grunn til å anta at disse er spesielt verdifulle ettersom elfefallet og elvebunnen (hovedsakelig blankskurt fjell og steinblokker) gir lite gunstige levevilkår for vanninsekter og bunndyr. Generelt er antall arter og tetthet av bunndyr lavere på bart fjell og stein enn ved finere løsmassesubstrat (L'Abée-Lund m.fl., 2005). Verdien av tiltaks- og influensområdet for fisk og ferskvannsbiologi må regnes som liten.

Nundalselvi utgjør en liten del av totalt tilgjengelig gyte- og oppvekstareal for fisk i tilknytning til Årdalsvassdraget, og det er ikke anadrom fisk så langt oppe i vassdraget. Dette tilsier at elva har liten verdi for fisk. For andre ferskvannsorganismer foreligger det ikke nok opplysninger til å kunne vurdere elvas betydning/verdi.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor

6.2.3 Mulige konsekvenser

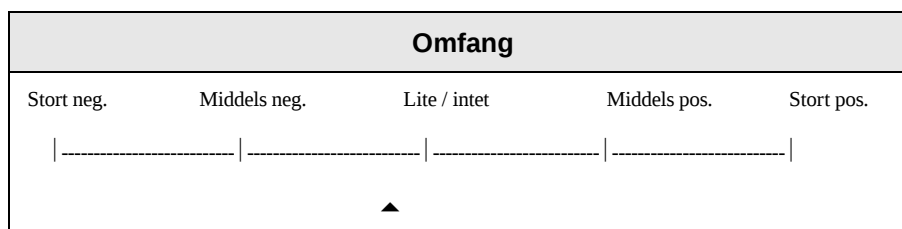
Tiltaket vil gjøre at øvre deler av den berørte elvestrekningen vil ha betydelig redusert vannføring, og da spesielt i vinterhalvåret. Dette vil gi redusert bunndyrproduksjon, med den

følge at næringstilgangen for eventuelle forekomster av fisk og eventuell vassdragstilknyttet fugl som fossekall blir mindre.

Redusert vannføring mellom inntak og utløp kan medføre at deler av eventuelt gyte- og oppvekstareal for fisk i Nundalselvi går tapt. Restfeltet nedenfor de to inntakene er lite, og elva vil i perioder med lite nedbør være tilnærmet tørrlagt uten avbøtende tiltak. Det er imidlertid foreslått en minstevannføring lik 5-percentilen både sommer (115 l/s) og vinter 25 l/s) fra begge inntakene. En slik vannføring, i tillegg til tilsiget fra restfeltet (årsmiddel på 100 l/s), vil være tilstrekkelig til å sikre vanndekning i deler av elva, i det minste om sommeren. Om vinteren vil den reduserte vannføringen, til tross for minstevannføring og tilsig fra restfelt, kunne føre til at småkulpene i elva fryser igjen. Dette vil kunne føre til rekrutteringen til ørretbestanden i vassdraget reduseres noe (normalt) eller at hele årsklasser av yngel i Nundalselvi går tapt (i ekstremt kalde vintre).

Årdalsvatnet er tilknyttet mange potensielle gytebekker, og det meste av tilgjengelig gyteareal finnes andre steder i tilknytning vatnet.

Totalt sett vurderes både alternativ 1 og alternativ 2 å ha lite/intet omfang for fiskebestandene i Årdalsvatnet og tilgrensende elver/bekker.



Konsekvensene av en utbygging på fisk vurderes for bestanden i Årdalsvatnet å ha lite/intet omfang, og liten negativ for populasjonen som gyter i Nundalselvi. Samlet vurderes tiltaket å ha **ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)** for fiskebestanden i denne delen av vassdraget. Konsekvensene for ferskvannsorganismer utenom fisk er vanskelig å vurdere grunnet lite datagrunnlag.

6.3 Landskap

6.3.1 Datagrunnlag

Vurderingene for temaet landskap er i stor grad basert på egen befarings og erfaringer fra effekten av tilsvarende inngrep i andre vassdrag. Datagrunnlaget for temaet landskap vurderes som godt (3).

6.3.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Tiltaksområdet ligger i landskapsregion 23 *Indre bygder på Vestlandet*. Landskapet i denne regionen danner det ultimate fjordlandskapet med meget dypt innskårne fjorder omkranset av snøkledte fjelltopper. Hele den indre delen av Sognefjorden ligger innenfor jotunkomplekset, med skyvedekker synlig som langstrakte stup i fjellsidene og en sterk utfllating mot fjelltoppene. Bergartene er sterkt oppkjuste, og fjordliene er derfor dekket med grov ur. Karakteristisk for regionen er hengende daler og bratte dalender, en morfologi som gir mange, høye fossefall. Innsjøene har ofte form av fjordsjøer (f.eks. Årdalsvatnet). Landskapet i tiltaks- og influensområdet er representativt for denne landskapsregionen (se **Figurene 4-6, Figur 19 og Figur 20**).

Landskapet har gode opplevelseskvaliteter med elva som sentralt element. Vassdraget har lokalt sett likevel begrenset synlighet innenfor landskapsrommet grunnet vegetative og

topografiske forhold. Elva har noen synlige fossefall for de som ferdes til fots i Nundalen, mens andre er mer skjult. Noen partier av elva kan sees fra motsatt side av Årdalsvatnet fra riksveg 53.

Synligheten til elva er naturligvis størst ved høyere vannføringer, men selv ved liten vannføring gir Nundalselvi et visst inntrykk i terrenget. Det må imidlertid bemerkes at elva landskapsestetisk sett på ingen måte er særegen eller spesielt unik i nasjonal målestokk. Bebyggelse og fastboendes lokalisering i forhold til elva gjør at verdien reduseres noe.

Områdets inntryksstyrke og mangfold/variasjon gjør at verdien av landskapet vurderes som middels (B1). Klasse B favner det typiske landskapet i regionen. Landskapet har gjengs gode kvaliteter, men er ikke enestående. Dersom et statistisk stort nok materiale foreligger, vil de fleste underregioner/landskapsområder høre til denne klassen. Klasse B1 representerer det typiske landskapet uten inngrep innenfor regionen. Klasse B2 representerer det typiske landskapet med noe lavere mangfold og enkelte uheldige inngrep. Klasse A utgjør det ypperste av norsk landskap, mens klasse C utgjør områder med lite mangfold og et betydelig omfang av skjemmende inngrep.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
▲		



Figur 19. Landskapsdetalj fra Buhaug i Nundalen.

Nedenfor følger en kort karakteristikk og evaluering av landskapet i influensområdet.

LANDSKAPSKOMPONENT	BESKRIVELSE
Landskapets hovedform	Landskapet er variert fra Årdalsvatnet til alpine fjelltopper lenger oppe i nedbørfeltet. Nundalen og elva har en hovedstruktur i NV-SØ retning. Landformer knyttet til fluviale prosesser og skredprosesser er markante i terrenget. Helårsfonner i fjellsonen gir vann til flere elver og bekker som renner nedetter bratte fjellsider ut i Årdalsvatnet. Skogkledde lier dominerer de nedre delene av nedbørsfeltet. I Nundalen preges landskapet av nedlagte jordbruksområder, herunder slått- og beitemark som ikke lengre utnyttes. Nundalselvi renner delvis på blankskurt fjell og lengst nede flatere på mer variert bunnsubstrat. Elva renner stort sett med jevnt fall, men har stedvise fossefall.
Geologiske formasjoner	Geologien i nedbørfeltet består i hovedsak av bergarter tilhørende skyvedekket i Jotunheimkomplekset. Bergartene i influensområdet er generelt dominert av pyroksengranulitt, gneis med gabbroid til kvartsmagnerittisk sammensetning. Lengre opp i nedbørfeltet finnes innslag av mindre partier med granathornblendegabbro og granatamfibolitt. Kvartærgeologisk sett finnes mye rasmateriale i influensområdet og lengre opp i Nundalen finnes større forekomster av morenemateriale med tildels stor mektighet. Det finnes også noe fluviale løsmasseavsetninger langs elva, men stort sett renner elva på bart fjell.
Vegetasjon	Nundalselvi ligger i sin helhet innenfor overgangsseksjonen (OC), og renner gjennom sørboreal og mellomboreal sone (jf. Moen, 1998). Vegetasjonen består hovedsakelig av en variasjon mellom storbregne-bjørk-utforming og høgstaude-bjørke-utforming. I Nundalen finnes også flere områder rundt de fraflyttede gårdene med gamle slåtteenger. Se forøvrig kap. 6.1.2.
Vann og vassdrag	Vassdraget drenerer de bratte fjellsidene nedenfor Vardanosi, Synnos, Horgi og Osenosi. Det er noen mindre fjellvann og tjern i nedbørfeltet, og Sjursettjørni (682 m.o.h.) drenerer ned til Nundalselvi. Hovedvassdrags-området hører inn under Årdalsvassdraget (074). Elver og bekker er generelt et dominerende landskapselement i denne delen av landet. På grunn av vegetasjon og topografiske forhold er imidlertid noen av elvene relativt kort tid i synsfeltet til de som ferdes langs veiene, mens andre er godt synlige. Nundalselvi kan glimtvis sees fra riksveg 53, men kan ikke betegnes som synlig i landskapsrommet for fastboende. Nundalen og elva er ikke synlig fra bebyggelsen i Årdal sentrum. Vassdragsområdet er typisk for regionen med bl.a. kort lengde i forhold til høydeforskjellen, med periodevis stor vannføring og lavt næringsinnhold. Vannhastigheten er generelt høy med lite tverrsnitt på elvekanalen som vesentlig renner på blankskurt fjell og i steinur.
Jordbruksmark	Jordbruksdriften i området er lagt ned.
Bosetning og tekniske anlegg	Det er ikke fast bosetning i nedbørfeltet eller vesentlige tekniske innretninger i nedbørfeltet.



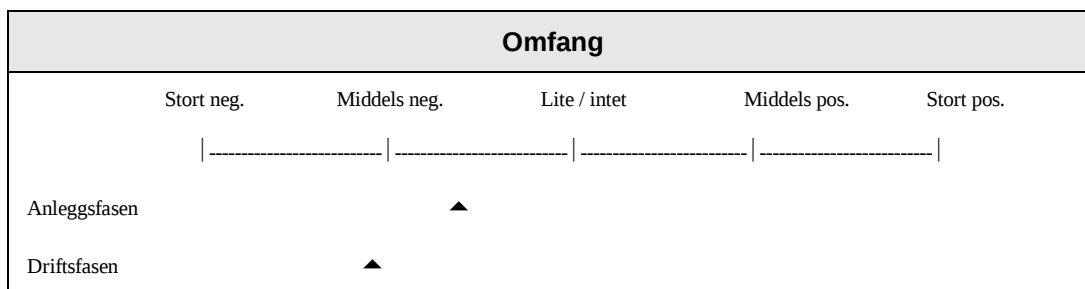
Figur 20. Utsyn mot Nundalen fra Årdalsvatnet (oppe venstre), gården Ekra (oppe høyre), elva i øvre del (nede venstre) og fosseparti i Nundalselvi (nede høyre).

6.3.3 Mulige konsekvenser

I anleggsfasen vil de landskapsmessige konsekvensene av tiltaket i første rekke være knyttet til bygging av kaianlegg, kraftstasjon og inntaksdam. Konsekvensene vil imidlertid være relativt begrensede, særlig siden det ikke skal bygges vei eller rørgate opp til inntaket. Anleggsarbeidene vil likevel kunne bli synlige fra riksveien på andre siden av Årdalsvatnet.

I driftsfasen vil konsekvensene av tiltaket i første rekke være knyttet til redusert vannføring i Nundalselvi. Dette vil føre til at elva mister noe av sin verdi som landskapselement. Det er foreslått slipping av minstevannføring gjennom hele året, men likevel er det rimelig å anta at landskapsinntrykket vil forringes.

Samlet sett vurderes utbyggingsalternativ 1 og 2 til å ha lite til middels negativt omfang for landskapet i anleggsfasen, og middels negativt omfang i driftsfasen.



Kombinerer man konsekvensomfanget med områdets verdi, er utbyggingen vurdert å ha **liten negativ konsekvens (-)** for landskapet i anleggsfasen, og **middels negativ konsekvens (--)** i driftsfasen.

6.4 Kulturminner og kulturmiljø

6.4.1 Datagrunnlag

Vurderingene for temaet kulturminner er i stor grad basert på registreringer i Askeladden og SEFRAK, tilbakemelding fra Sogn og Fjordane Fylkeskommune [✓]/Kulturavdelingen, samt egen befarings. Det er ikke gjennomført prøvestikk eller lignende i området.

Datagrunnlaget for temaet kulturminner og kulturmiljøer vurderes som middels (2).

6.4.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Kulturminner er i Kulturminneloven av 1978 definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Definisjonen av kulturminner tar ikke hensyn til alder, vernestatus, utstrekning eller forfatning.

Det er i følge Riksantikvarens database Askeladden ingen kjente automatiske fredete kulturminner i dette området.

SEFRAK-registret inneholder ingen opplysninger om nyere tids kulturminner i umiddelbar nærhet til Nundalselvi, men enkelte SEFRAK-registrerte bygninger ligger mellom en og to km fra de planlagte tiltakene.

Langs Nundalselvis nedre del ble det under feltbefaringen funnet rester etter et gammelt kvernhus. Ruinene er lokalisert øst for elva et lite stykke nedenfor fossen, men representerer i dag ikke lenger et pedagogisk godt kulturminne grunnet dårlig forfatning. Et stykke oppstrøms inntaket finnes en del intakte eldre stølsbygninger, men disse faller utenfor influensområdet.

Det meste av influensområdet vurderes å ha relativt liten verdi med tanke på kulturminner og kulturmiljø. Det er ikke gjort funn av automatiske fredete eller nyere tids kulturminner innenfor tiltaksområdet. Det er et visst potensial for funn av ikke-synlige kulturminner i influensområdet, noe som øker verdien noe.

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



Figur 21. Rester av gammelt kvernhus ved Nundalselvis vestre side.

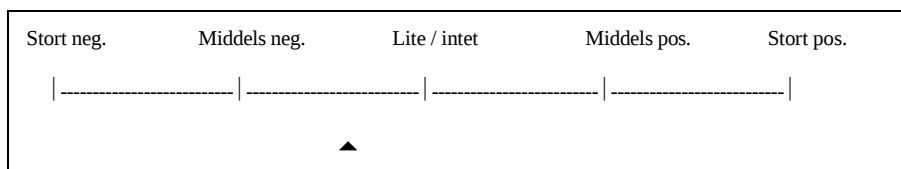
6.4.3 Mulige konsekvenser

En utbygging i Nundalselvi berører ingen fredete kulturminner rent fysisk. Kvernhusruinene øst for elva blir ikke direkte berørt av arealinngrep, men indirekte berørt som følge av redusert vannføring i elva. Rennende vann er et viktig element med tanke på verdien og opplevelsen av slike kulturminner.

En utbygging kan berøre ikke-synlige kulturminner ved inntaksdam, kraftstasjon og riggområder, men det er i første rekke stølsområdene oppe på fjellet og kvernhusområdet som har et visst potensial med tanke på funn av ikke-synlige kulturminner. Disse områdene vil ikke bli direkte berørt av utbygging.

Utbyggingen vurderes til å ha et lite til middels omfang i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

Omfang



Ut i fra dagens kunnskap om kulturminner og kulturmiljøer i dette området er det mye som tilsier at utbyggingen vil ha **liten negativ konsekvens (-)** for kulturminner og kulturmiljøer.

6.5 Landbruk og skogbruk

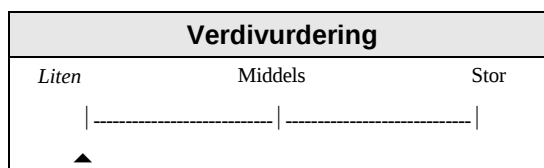
6.5.1 Datagrunnlag

Datagrunnlaget er samtaler med grunneierne i området og kvaliteten vurderes som god (3).

6.5.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

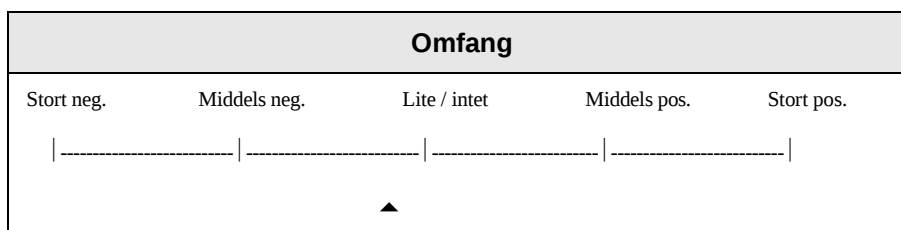
De tidligere slåtteeengene er ikke lengre i drift, og det eksisterer ikke dyrket mark i Nundalen i dag. Grunneierne tar ut noe skog til produksjon av ved for eget forbruk. Områdene benyttes ikke som beitemark, men det er mulig at storfe og spesielt sau beveger seg over mot områder i nærheten av planlagt inntak fra beitelagsområder som strekker seg fra Seimsdalen opp til Sjursettjørne.

Influensområdets verdi med tanke på jord- og skogressurser vurderes totalt sett som liten.



6.5.3 Mulige konsekvenser

Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige konsekvenser for landbruket, utover tap av utmark. Anleggskomponentene vil bli plassert på en slik måte at de ikke hindrer tilgang til skog i dalsidene. Konsekvensomfanget vurderes som relativt lite.



Kombinerer man omfanget med områdets verdi, blir konklusjonen at en utbygging i Nundalselvi vil ha **ubetydelig/ingen konsekvens (0)** for landbruket i dette området.

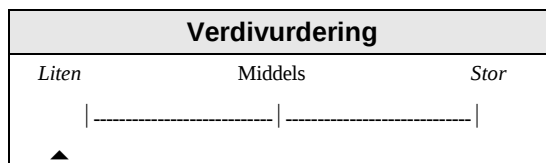
6.6 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

6.6.1 Datagrunnlag

Datagrunnlaget er samtaler med grunneierne i området og kvaliteten vurderes som god (3).

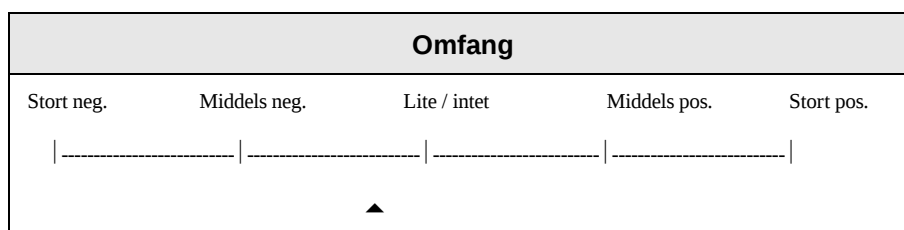
6.6.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Det tas det ikke ut vann til husholdnings- eller irrigasjonsformål på den berørte elvestrekningen. Det er heller ingen antropogene utslipp i området. Samlet sett innebærer dette at den aktuelle elvestrekningen vurderes å ha liten verdi med tanke på disse interessene.



6.6.3 Mulige konsekvenser

En utbygging vil medføre en redusert vannføring på den aktuelle strekningen, noe som kan potensielt berøre vannforsyningsinteresser, men det foreligger ingen kjente slike i Nundalen. En minstevannføring tilsvarende 5-percentilen i sommerhalvåret (115 l/s) og 5-percentilen i vinterhalvåret (25 l/s) ligger inne som en del av utbyggingsplanene. Eventuell framtidig bruk av vannressurser til eiendommene anses gjennom dette å være sikret. I anleggsfasen vil arbeid rundt inntakene medføre økt turbiditet i vassdraget, men utover dette forventes det ingen endringer i vannkvaliteten på denne strekningen, verken i anleggs- eller driftsfasen. Det forutsettes at sedimenteringstiltakene for å unngå tilførsel av sedimenter fra sjaktboringen til vassdrag iverksettes og fungerer. Omfanget av en utbygging vurderes totalt sett som lite.



Konsekvensen for vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser anses å være **ubetydelig til liten (0/-)**.

6.7 Friluftsliv, jakt og fiske

6.7.1 Datagrunnlag

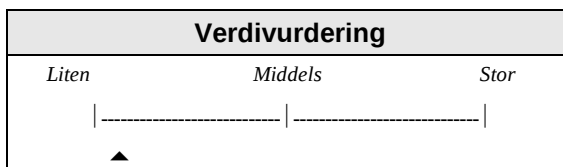
Datagrunnlaget er samtaler med grunneierne i området og kvaliteten vurderes som god (3).

6.7.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Tiltaks- og influensområdet benyttes til hjortejakt. Det gis årlig fellingstillatelse på 2 hjort på vestsiden og 3 hjort på østsiden av dalen. Jakten drives først og fremst av grunneierne, men det er også noe utleie. Det er ingen kjent fiskeaktivitet i Nundalselvi. Det bedrives heller ikke annet friluftsliv i området, utenom sporadisk bærplukking lenger opp mot fjellet. Adkomsten til området er via skogsveien på østsiden av elva, men ifølge grunneierne

brukes ikke denne til turgåing eller andre friluftaktiviteter. For adkomst til fjellområdene ovenfor Nundalen brukes hovedsakelig veien innover Seimsdalen.

Nundalselvi vurderes til å ha relativt liten verdi som friluftsområde. Dette er delvis begrunnet med at områdets bruk som rekreasjonsområde er sparsom, delvis med at jaktutbyttet er moderat og fiskeutbyttet er fraværende i området.



6.7.3 Mulige konsekvenser

Konsekvensene for friluftsliv, jakt og fiske av denne typen tiltak er normalt knyttet til arealinngrep (bygging av inntak og kraftstasjon) samt redusert vannføring i vassdraget. I enkelte tilfeller vil støy fra kraftstasjonen også kunne gjøre seg gjeldende, men dette vurderes som lite problematisk i dette området.

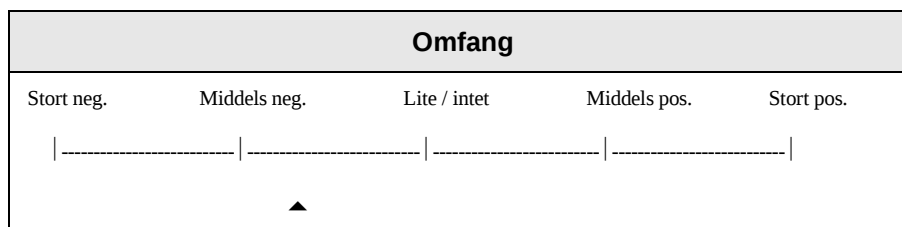
I anleggsfasen vil anleggsarbeid og støy fra tyngre maskiner og helikoptertransport kunne redusere områdets kvalitet som friluftsområde. I tillegg vil inngrepene knyttet til kaianlegg, kraftstasjon og inntaksdam være godt synlige for de som ferdes i Nundalen. Stien som går opp langs elva har derimot begrenset innsyn mot tiltaksområdet.

I driftsfasen vil elva med stryk og fosser tape noe av sin verdi. For mange lokale og tilreisende er landskapsopplevelse en viktig del av motivasjonen for å utøve friluftsliv, og disse vil kunne bli negativt berørt av en utbygging. En minstevannføring på 115 l/s vil likevel bidra til å opprettholde opplevelsen av vassdraget om sommeren.

Jaktmulighetene i området vil ikke bli nevneverdig berørt av en utbygging. Erfaringer fra tilsvarende prosjekter tilsier at verken hjort eller småvilt vil påvirkes i vesentlig grad av utbyggingen utover eventuelle kortvarige effekter knyttet til støy og forstyrrelser i anleggsfasen. Det er en del fiske i Årdalsvatnet, men sannsynligvis ikke langs selve Nundalselvi.

Arealet av inngrepsfrie naturområder (INON) vil minske ved en utbygging, noe som på sikt kan bidra til å redusere opplevelsverdier i Nundalen og fjellområdene rundt.

Dette tilsier at omfanget er relativt moderat, og da primært knyttet til tiltakets innvirkning på landskapskvaliteter og opplevelser i forbindelse med friluftsliv og rekreasjon.



På grunn av disse momentene er utbyggingen vurdert å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for friluftsliv og brukerinteresser i anleggs- og driftsfasen.

6.8 Samfunnsmessige konsekvenser

En investering i Nundalselvi kraftverk, med en kostnadsramme på 60 millioner kroner, vil naturlig nok føre til ringvirkninger i forbindelse med økt salg av varer og tjenester i prosjektområdet og i kommunen generelt. Tiltakshaver regner med at anleggsarbeidet, som varer i 12-18 måneder, vil gi rundt 8-10 arbeidsplasser i anleggsperioden og ca. 1/3 varig årsverk som følge av daglig drift.

Fallrettene eies av grunneierne og en eventuell utbygging av Nundalselvi vil derfor medføre økte inntekter til lokalsamfunnet. Årdal kommune har også innført eiendomsskatt på næringsbygg. Dette tilsier at kommunen vil kunne innkreve inntil 0,7 % av liknet prosjektverdi hvert år.

På sikt kan man ikke utelukke at denne utbyggingen, i kombinasjon med andre småkraftutbygginger og øvrige tekniske inngrep i landskapet, vil kunne ha negative konsekvenser for reiseliv og turisme i Årdal. Omfanget er imidlertid vanskelig å vurdere.

Samlet vurderes tiltaket å ha **liten positiv konsekvens (+)** for lokalsamfunnet på kort sikt, mens konsekvensene på lengre sikt er vanskelig å vurdere. Man kan ikke utelukke en langsiktig, negativ effekt for reiseliv og turisme som følge av tap av sentrale landskapselementer i kommunen.

6.9 Alternative utbygginger

Prosjektplanene foreligger med to utbyggingsalternativer, begge med samme kraftstasjonsområde og med vannvei i fjell. Inntaket er plassert på hhv. kote 420 (alternativ 1) og kote 365 (alternativ 2). Selv om alternativ 2 vil berøre en noe kortere elvestrekning, er konsekvensene vurdert som like for begge alternativene.

7 AVBØTENDE TILTAK – MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Når en eventuell konsesjon gis for utbygging av et småkraftverk, skjer dette etter en forutgående behandling der prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser blir vurdert opp mot hverandre. En konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsomhetsplikt i henhold til Vannressursloven § 5, der det fremgår at vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg kan iverksettes må tiltaket ha godkjenning av detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.

Nedenfor beskrives anbefalte tiltak som har som formål å minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utbygging av Nundalselvi kraftverk. Anbefalingene bygger på NVEs veileder om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland, 2005).

7.1 Minstevannføring

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra vassdrag til vassdrag, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer.

Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

“I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsforekomster. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”

I **Tabell 6** har vi forsøkt å angi behovet for minstevannføring i Nundalselvi med tanke på ulike fagområder/temaer som er omtalt i Vannressurslovens § 10. Behovet er angitt på en skala fra små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

Tabell 6. Behov for minstevannføring (skala fra 0 til +++).

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Biologisk mangfold	+++
Fisk og ferskvannsbiologi	+
Landskap	+
Kulturminner/kulturmiljø	+
Landbruk	0
Friluftsliv/brukerinteresser	+
Vannkvalitet/vannforsyning	++
Grunnvann	0
Andre samfunnsmessige forhold (Reiseliv)	+

Behovet for å opprettholde en minstevannføring mellom inntaket og utløpet er primært knyttet til opprettholdelsen av noe av elvas betydning som landskapselement og som kilde til opplevelse for de som bruker området i friluftslivs- eller reiselivssammenheng, i tillegg til at det vil ha en positiv effekt på det biologiske mangfoldet i og langs elva.

Fra utbyggers side er det foreslått en minstevannføring på henholdsvis 115 l/s i sommerhalvåret og 25 l/s i vinterhalvåret. I sommerhalvåret vil vannføringen (etter utbygging) i Nundalselvi normalt variere mellom 100 og 3-4000 l/s. I tørre år vil det selvsagt bli mindre, mens det i fuktige år og i forbindelse med flomtopper kan bli betydelig høyere vannføring. Dette anses som tilfredsstillende med tanke på fisk/ferskvannsbiologi. Når det gjelder bekkekløftlokaliteten og de landskapsmessige kvalitetene knyttet til fossene og vanntilknyttede arter som fossekall, vil en minstevannføring på dette nivået, i kombinasjon med overløp i perioder med mye nedbør og snøsmelting, redusere de negative konsekvensene for landskap og biologisk mangfold.

7.1.1 Etablering av trygge reirplasser for fossekall

Etablering av trygge reirplasser vil være et billig og effektivt avbøtende tiltak i forbindelse med bygging av småkraftverk. Reirkasser kan henges opp langs den berørte elvestrekningen, fortrinnsvis på store steiner eller berg ute i elveløpet (det er viktig at kassene henger over rennende vann).

7.2 Anleggstekniske innretninger

7.2.1 Kraftverk, inntak

Kraftstasjonen vil ligge på vestsida av Nundalselvi. Kraftstasjonsområdet vil være synlig for de som ferdes med bil langs riksvei 53 på den andre siden av Årdalsvatnet, mens synligheten fra bebodde områder vil være svært begrenset. Det anbefales likevel at kraftstasjonsområdet gis en god plassering i terrenget og at det legges vekt på landskapsmessig tilpasning.

Inntaksdammen vil delvis skjules av terrenget og vegetasjonen, men det anbefales likevel at utbygger er bevisst på dammens utforming og materialvalg, slik at konstruksjonen fremstår minst mulig synlig i terrenget.

7.2.2 Vannvei/anleggsvei

Utbyggingen innebærer ikke bygging av rørgate eller anleggsvei. Det vil derfor ikke bli sår i landskapet som krever istandsetting og revegetering i terrenget mellom kraftstasjonen og inntaket. Riggområdet ved det valgte inntaket vil bli plassert slik at det ikke kommer i konflikt med den gamle slåttemarka på Buhaug.

Vannveien er planlagt som sjakt hele veien fra påhugget ved kraftstasjonen og opp til inntaket. Boreslammet vil bli ført til sedimenteringsbasseng på riggområdet ved kraftstasjonen.



Figur 22. Eksempel på kraftstasjonsbygning med god arkitektonisk utforming og materialbruk tilpasset omgivelsene (Gjerde kraftverk).

7.3 Vegetasjonsetablering og landskapspleie

Reetablering av vegetasjon er et viktig tiltak i forbindelse med vannkraftutbygginger og andre arealinngrep. For en utbygging av Nundalselvi kraftverk gjelder dette hovedsaklig for riggområdene ved inntak og kraftstasjon.

Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i naturlig forekommende vegetasjon i det aktuelle området, og det er spesielt viktig å unngå å innføre arter som ikke naturlig forekommer i området. En god vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Vegetasjonen kan også være viktig for å begrense erosjon og utglidning av løsmasser.

Generelt anbefales det å planlegge tiltaket slik at behovet for vegetasjonsetablering minimeres. Den naturlige vegetasjonen i et område er tilpasset forholdene på stedet. De viktigste parameterne er høyde over havet, fuktighetsforhold, vekstmasser, topografi, tykkelse på snødekket, vind, solinnstråling m.v. Siden det er ønskelig å få etablert vegetasjon som er mest mulig lik naturlig forekommende vegetasjon i området, bør eventuell såing og planting utføres slik at det legges til rette for innvandring av stedegen vegetasjon mens plantene som eventuelt ble sådd/plantet etter hvert dør ut.

Et langt og smalt vegetasjonsløst område (f.eks. en rørgatetrasé) vil ha kort spredningsvei fra omkringliggende vegetasjon. Naturlig revegetering vil her gå raskere enn om tilsvarende areal har en kvadratisk form (f.eks. en tipp eller riggområde). Behovet for å gå inn med omfattende såing/planting vil derfor normalt være mindre ved langstrakte inngrep. Det kan

imidlertid være nødvendig med fysiske tiltak som harving eller annen jordbearbeiding i overflaten for å legge til rette for naturlig innvandring av arter fra omkringliggende områder.

Avdekningsmasser er en ressurs som bør tas vare på og benyttes i revegeteringen. En god forvaltning og bruk av avdekningsmassene er som regel den rimeligste metoden å revegetere på. Massene inneholder ofte en frøreserve samt levende plantemateriale fra den naturlige vegetasjonen. Avdekningsmasser bør derfor lagres i lave ranker og brukes til revegetering så raskt som mulig. Dette for å bidra til at mest mulig av frø og plantemateriale overlever mellomlagringen og kan bidra til revegeteringen.

I dette tilfellet ligger de aktuelle områdene for revegetering under skoggrensen, der forholdene er gunstige for naturlig revegetering. Dersom avdekningsmassene behandles med omhu og legges tilbake som toppdekke vil naturlig vegetasjonsetablering være å foretrekke.

7.4 Avfall og forurensning

Ved bygging, drift og vedlikehold av kraftverk skal avfallshåndtering og tiltak mot forurensning være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Et standardvilkår i nyere konsesjoner er at utbygger plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Det anbefales at alt avfall fjernes og bringes ut av området og ikke deponeres på stedet.

Bygging av kraftverk kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til 1) tunneldrift og annet fjellarbeid, 2) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 3) sanitæravløp fra brakkerigg og kraftstasjon.

Søl eller større utslipp av olje og drivstoff kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff skal derfor lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre skal det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

8 USIKKERHET

Graden av usikkerhet er vurdert for hhv. feltregistreringer, vurdering av verdi, omfang og konsekvenser. Datagrunnlaget for hvert tema er for øvrig også beskrevet i de respektive kapitlene.

Registreringsusikkerhet: Det er utført befaringer på to tidspunkter; 20. september 2005 og 9. juli 2008. Dette gir en relativt bedre trygghet for at feltregistreringene er korrekte, selv om datamaterialet er flere år gammelt. Kravene til dokumentasjon er i mellomtiden styrket, bl.a. med strengere krav til kartfesting. De nøyaktige lokalitetene til alm og langnål ble ikke registrert, og disse to rødlisteartene er derfor ikke presentert i kart. Det er også noe usikkerhet knyttet til avgrensningen av bekkekløften i Nundalselvi, som muligens er mer fragmentert enn det som fremkommer på kartet i

Figur 14. Som beskrevet i de respektive kapitlene, betraktes datagrunnlaget som middels (2) eller godt (3) for alle tema.

Usikkerhet i verdi: Verdivurderingene er basert på registreringene i felt kombinert med kriteriene for verdisetting av biologisk mangfold og naturverninteresser (**Tabell 1**) og verdikriteriene for friluftsliv i DN-håndbok 18. Vurderingene er foretatt på et nøkternt og objektivt grunnlag. Usikkerheten i verdi tilsvarer i hovedsak registreringsusikkerheten beskrevet ovenfor.

Usikkerhet i omfang: Utbyggingsplanene er godt beskrevet og forutsetningene for å vurdere omfanget av tiltaket er tilfredsstillende. Fagekspertene har lang erfaring med vurdering av liknende utbygginger. Det er imidlertid noe usikkerhet knyttet til hvordan en redusert

vannføring i Nundalselvi vil påvirke miljøet og artene i bekkekløften. Omfanget for biologisk mangfold og verneinteresser kan vurderes å være noe høyere enn middels negativt, men det er tatt hensyn til minstevannslippet og at omfanget er under middels negativt for andre delteam.

Usikkerhet i vurdering av konsekvens: Dette tilsvarer det siste trinnet i konsekvensvurderingen, der verdien av området kombineres med omfanget av konsekvensene. Usikkerheten i totalvurderingen er derfor større enn for verdi og omfang isolert sett. Med unntak av konsekvensen for biologisk mangfold og verneinteresser, som ville blitt stor negativ dersom omfanget ble satt høyere (se ovenfor), er konsekvensvurderingene for de andre temaene robuste for små justeringer i verdi og/eller omfang.

9 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER/OVERVÅKNING

Vi kan ikke se at det er behov for videre undersøkelser eller miljøovervåkning i forbindelse med det planlagte tiltaket. Vi mener tiltaket skulle være tilstrekkelig opplyst til at konsesjonsspørsmålet kan avgjøres. Det bør vurderes hvor vidt man skal gjøre en oppfølgende undersøkelse langs trasé for en evt. jordkabel og et ilandføringsanlegg dersom dette legges til områder som ikke er berørt fra før.

10 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Revidert utgave av veileder nr. 1/2004. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Bøthun, S.W. 2003. Biologisk mangfold i Årdal kommune. Aurland Naturverkstad rapport nr. 1 – 2003.
- Direktoratet for naturforvaltning. Lakseregisteret.
<http://dnweb12.dirnat.no/Lakseregisteret43>
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007. Kartlegging av naturtyper – verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-2007.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2001. Kartlegging av ferskvannslokalteter. DN-håndbok 15-2001.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. Håndbok 18 – 2001. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. 279 sider
- Fremstad, E. & Moen, A. (red). 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk Serie 2001-4: 1-231.
- Førland, E.J. 1993. Nedbørnormaler, normalperiode 1961-90. Det norske meteorologiske institutt Rapport Klima 39-93:1-63.
- Gald, R. 2003. Kvernhus. Drift og funksjon. Rapport i serie om byggeskikk og bygningsvern. Fylkesmannen i Hordaland. Landbruksavdelingen.
- Hamarsland, A. (red.) 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. – NVE Veileder 2: 1-116.
- Hustoft, O. 2006. Lokal verdiskaping av småkraftverk. Masteroppgave. Universitet for Miljø- og Biovitenskap (UMB), Ås. 57 s.

- Hustveit, A. (red.). 2002. Behandling etter vannressursloven m.v. av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann. NVE Veileder 1-2002.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim.
- L'Abée-Lund, J. H. (red.). 2005. Miljøeffekter av små kraftverk – erfaringer fra Telemark og Rogaland. NVE Rapport nr. 3/2005.
- Lutro, O. & Tveiten, E. 1996. Utgreiing om geologiske kart over Norge, Årdal. Norges Geologiske Undersøkelser, Trondheim.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Miljødirektoratet 2015. Inngrepsfrie naturområder.
<http://inonkart.miljodirektoratet.no/inon/kart>
- Norsk Ornitologisk Forening (NOF) / Norsk institutt for naturforskning (NINA) / Direktoratet for Naturforvaltning (DN). Norsk Hekkefugleatlas. <http://www.fugleatlas.no/>
- Riksantikvaren. Askeladden. Databasen for kulturminner. <http://askeladden.ra.no>
- Riksantikvaren. SEFRAK-registeret. Register over eldre bygninger.
<http://www.riksantikvaren.no/Norsk/Tema/Bygninger/SEFRAK-registeret>
- Statens vegvesen, 2006. Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok 140.
- Universitet i Oslo. Karplantedatabasen. http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm
- Universitet i Oslo. Lavdatabasen. <http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>
- Universitet i Oslo. Soppdatabasen. http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm

VEDLEGG

ARTSLISTE FOR LAV, MOSER OG KARPLANTER

Lav

Barkragg
Bikkjenever
Bristlav
Grønnnever
Hengestry
Langnål (NT)
Lungenever
Papirlav
Skrubbennever
Vanlig kvistlav

Moser

Bekkegråmose
Bekkerundmose
Bekketveblad
Berghinnemose
Broddglefsemose
Etasjemose
Fingersaftmose
Hornflik
Kaldnikke
Krokodillemose
Krusfagermose
Lundveikmose
Mattehutremose
Palmemose
Piggtrådmose
Ryemose
Rødmesigdmose
Skogfagermose
Skogflik
Småstylte
Stubbeblonde
Storhoggtann
Torvmoser
Vårflikmose

Karplanter

Alm (NT)
Bjørk
Blåbær
Blåklokke
Bringebær
Bustnype
Engsmelle
Engsoleie
Engtjæreblom
Firblad
Firkantperikum
Fjellmarikåpe
Fjellsyre
Fugletelg

Geitrams
Gjøkesyre
Gråor
Gulaks
Gullris
Harerug
Hassel
Hengeving
Hundegras
Hvitbladtistel
Hvitmaure
Hvit jonsokblom
Jonsokkoll
Klengemaure
Kattefot
Kransmynte
Kratthumleblom
Lind
Linnea
Maiblom
Marikåpe ssp.
Markjordbær
Mjødurt
Ormetelg
Rogn
Rosenrot
Ryllik
Rødknapp
Rød jonsokblom
Selje
Skogburkne
Skogrørkvein
Skogsnelle
Skogstjerneblom
Skogstorkenebb
Sløke
Smyle
Småsyre
Springfrø
Stankstorkenebb
Stemorsblomst
Stormarimjelle
Stornesle
Strandrør
Stri kråkefot
Sveve
Sølvbunke
Tepperot
Trollbær
Trollurt
Tyrihjem
Tyttebær
Vendelrot
Vrangdå