

Søknad om konsesjon for Koldalsfossen kraftverk, Fusa Kommune, Hordaland



Utbyggjar:
Koldalsfossen
kraftverk SUS
[2014]

NVE – Konesjonsavdelinga
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Deres ref.:
Vår ref.: M. Tvedt
Dato: 02.03.2014

SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING AV KOLDALSFOSSEN KRAFTVERK

Koldalsfossen kraftverk (SUS) ynskjer å nytte vassfallet i Koldalsfossen i Fusa kommune i Hordaland fylke, og søker med dette om følgjande løyve:

I Etter vannressursloven, jf. § 8, om løyve til:

- å byggje Koldalsfossen kraftverk.

II Etter energiloven om løyve til:

- bygging og drift av Koldalsfossen kraftverk, med tilhøyrande koplingsanlegg og kraftlinjer som skildra i søknaden.

Vedlagte utgreiing gjev alle naudsynte opplysingar om tiltaket.

Med venleg helsing

Koldalsfossen kraftverk (SUS) v/Björg Mette Holmefjord Antonsen

Samandrag

Koldalsfossen ligg i Eikelandsosen i Fusa kommune, Hordaland fylke. Utbyggjar er Koldalsfossen kraftverk, eit selskap under stifting. I den planlagde utbygginga er det tenkt å nytte eit brutto fall på kring 37 meter, med inntak kring kote 37 og avlaup på kote 0.

Med eit fall på 37 meter, er det planlagt å installere ein Francis turbin med installert effekt på 1,4 MW, noko som vil gje ein årsproduksjon på omlag 4,09 GWh.

Lengda på vassvegen vil verta om lag 330 meter, og er planlagd i borehol i fjell, eventuelt med föringsrøyr dei fyrste 300 metrane frå inntaket på kote 37 ned til kote 25. Vidare skal siste del av traseen gå i duktile støypejernsrøyr. Røyrgate vert kring 30 meter lang og skal liggja delvis i dagen på prefabrikkerte supportkrybber i fjell. Ein skal etter planane nytta 1500 mm røyr. Heile traseen, borehol og røyrgate, er tenkt å gå på nordsida av Koldalselva.

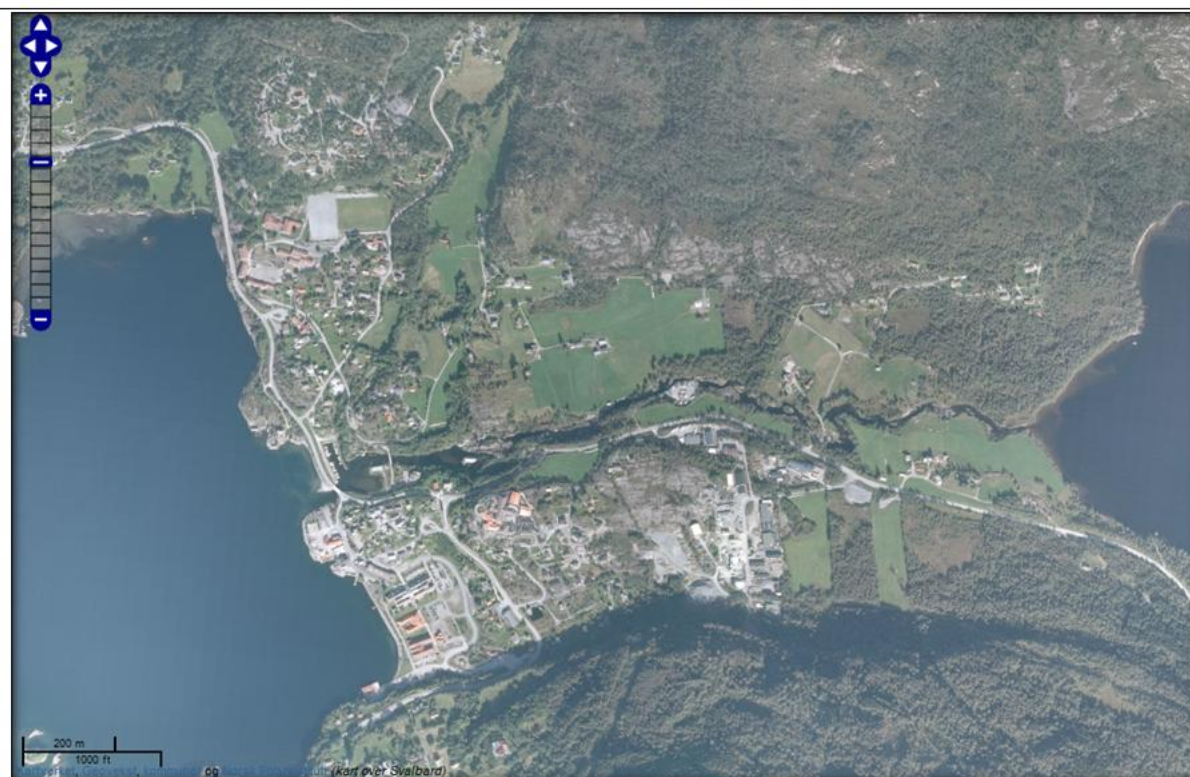
Vegetasjonen i influensområdet er prega av ei blanding av blåbærskog, gråor-heggeskog, rik edellauvskog samt sumpkratt- og sumpvegetasjon. Terrenget har ei jamn slak helling frå inntaksområdet til kring kote 25 kor fossen startar, her er det bratt og berg i dagen.

Det er ikkje gjort funn av verdifulle naturtypar, forutan ei fossesprøytsone mellom kote 0-25. Den er stor, men artsfattig, og derfor ikkje vurdert å ha stor verdi. Det er berre registrert vanlege artar for natur- og vegetasjonstypene i forbindelse med kartlegginga av biologisk mangfald.

Det er gjort funn av raudlistearten, Ål (CR) oppstraums inntaket, nærare bestemt i Vengsvatnet, som ligg ovanfor Skjelbreidvatnet (1989, Norsk Institutt for Naturforskning). Det er påvist flommose (VU) ein stad langs elvestrengen. Ask (NT) er registrert langs elva, samt antek ein at det kan vere førekomst av strandsnipe og fossefall (NT) langs elva.

Den biologiske mangfald rapporten konkluderer med at tiltaket samla sett vil ha Stor negativ konsekvens for raudliste artar, men at denne konsekvensen kan reduserast til Liten negativ ved bruk av dei føreslåtte avbøtande tiltaka. Desse tiltaka omfattar Coanda rist, minstevassføring lik alminnelig lågvassføring (120 l/s) samt at minstevassføringa føres mot området med Flommose.

Ein ynskjer å gjera området betre tilgjengelig, samt rydda og montera informasjonstavler som viser omfanget av tidlegare næringsverksemd i området.



Figur 1. Flyfoto over området kring Koldalsfossen.

Fylke: Hordaland	Kommune: Fusa	Gnr./Bnr.: 21/1, 21/2, 21/4, 21/5, 23/1, 23/2 og 23/3	Elv: Koldalselva
Nedbørsfelt: 25,6 km ²	Inntak /avlaup kote: 37/0	Slukeevne (maks): 4,82 m ³ /s	Slukeevne (min): 0,96 m ³ /s
Installert effekt: 1,4 MW	Årsproduksjon: 4,09 GWh	Utbyggingspris 4,35 kr/kWh	Utbyggingskostnad: 17,80 mill. kr

Innhald

SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING AV KOLDALSFOSSEN KRAFTVERK	1
Samandrag	2
1 Innleiing	6
1.1 Om søkjaren	6
1.2 Grunngeving for tiltaket	6
Grunneigarane ynskjer å nytta dei ressursane som er i området til fornybar energi. Dette er ei utbygging med akseptabel utbyggingskostnad og ved riktig bruk av avbøtande tiltak vil tiltaket ha små miljømessige konsekvensar. Ein ynskjer å bidra med utvikling i nærmiljøet.....	
1.3 Geografisk plassering av tiltaket.....	6
1.4 Skildring av området.....	7
1.5 Eksisterande inngrep.....	8
1.6 Samanlikning med nærliggjande vassdrag.....	9
2 Skildring av tiltaket	10
2.1 Hovuddata	10
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet.....	12
2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket).....	13
2.2.2 Overføringar.....	16
2.2.3 Reguleringsmagasin.....	16
2.2.4 Inntak.....	16
2.2.5 Vassveg.....	19
2.2.6 Kraftstasjonen	19
2.2.7 Kjøremonster og drift av kraftverket.....	21
2.2.8 Vegbygging.....	21
2.2.9 Massetak og deponi.....	22
2.2.10 Nettilknytting (kraftliner/kablar).....	22
2.3 Kostnadsoverslag	23
2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket	24
2.5 Arealbruk og eigedomsforhold	25
2.6 Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar	26
3 Verknadar for miljø, naturressursar og samfunn	27
3.1 Hydrologi	27
3.2 Vastemperatur, istilhøve og lokalklima.....	29
3.3 Grunnvatn	30
3.4 Ras, flaum og erosjon	30
3.5 Raudlisteartar	30
3.6 Terrestrisk miljø	31
3.7 Akvatisk miljø	32
3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	32
3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON).....	33
3.10 Kulturminne og kulturmiljø	34
3.11 Reindrift.....	35
3.12 Jord- og skogressursar	35
3.13 Ferskvassressursar.....	35

3.14	Brukarinteresser	35
3.15	Samfunnsmessige verknadar	36
3.16	Kraftliner	36
3.17	Dam og trykkrøyr	37
3.18	Ev. alternative utbyggingsløysingar	37
3.19	Samla vurdering	38
3.20	Samla belastning	39
4	Avbøtande tiltak	40
5	Referansar og grunnlagsdata	41
6	Vedlegg til søknaden	41

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren

Tiltaket i Koldalsfossen vil få namnet “Koldalsfossen kraftverk”, og er eit selskap under stifting, bestående av AS Bolaks saman med grunneigarane i området. Ein ynskjer saman å starte selskapet som skal eige og drive kraftverket.

Utbyggjar er:

Koldalsfossen kraftverk SUS

v/ Bjørg Mette Holmefjord Antonsen

c/o AS Bolaks

Fusavegen 281,

5640 Eikelandssosen

Mob.nr.:918 46 859

bjorg@bolaks.no

1.2 Grunngeving for tiltaket

Grunneigarane ynskjer å nytta dei ressursane som er i området til fornybar energi. Dette er ei utbygging med akseptabel utbyggingskostnad og ved riktig bruk av avbøtande tiltak vil tiltaket ha små miljømessige konsekvensar. Ein ynskjer å bidra med utvikling i nærmiljøet.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Utbygginga ligg i Eikelandssosen, i Fusa kommune i Hordaland fylke. Koldalselva har si opprinning i Skjelbreidvatnet i aust, og utlaup i Eikelandsfjorden i vest. Elva renn forbi Eikelandssosen sentrum, på nordsida. Koldalselva er ein del av Eikelandsvassdraget, vassdrag nr. 055.2B. Utbyggingsområdet er merka med raudt i Figur 2.



Figur 2. Utbyggingsområdet merka med raud ring.

1.4 Skildring av området

Det planlagde kraftverket er tenkt knytt til den nedste delen av Koldalselva, Koldalsfossen, med kraftstasjonen liggjande på kote 2,5, kring 300 meter aust frå Eikelandsfjorden og kring 295 meter aust, og 120 meter nord for fylkesveg 48. Fylkesveg 48 går frå Tysse i Samnanger kommune sørover til Etne kommune. Fylkesvegen går langs nordsida av Eikelandsfjorden, gjennom Eikelandssosen og vidare mot Kvam, Kvinnherad og til sist til Etne. Koldalselva renn i ei vestleg retning frå Skjelbreidvatnet kring kote 47 i aust, nedover forbi Koldal på nordsida og ut i Eikelandsfjorden. Eikelandssosen er omgitt av høge fjell, til dømes Rødsfjellet (589 moh) i sør, Ottanosa (976 moh) og Englifjellet (798 moh) i nord.

Utbyggingsområdet ber preg av dyrka mark og inngrep, som til dømes fylkesvegen samt eit større industriområde på sørsida. Elvestrengen elles er prega av spreidde inngrep i form av gamle restar etter tidlegare utnytting av elva, samt kant vegetasjon. Kantvegetasjon og skrentar er særleg gjeldane sør for elva langs influensområdet. Nordsida av elva kor prosjektet er tenkt er det prega av dyrka mark med varierende innslag av berg og fjell, også her restar etter gamal utnytting av ressursane. Desse restane etter tidlegare næringsverksemd er vist i bileter i vedlegg 5. Desse er også omtala i generelle vendingar i fylkesdelplan for små vassverk.

Nedslagsfeltet til Koldalsfossen strekk seg frå kote til 37-971. Utbyggingsområdet har eit relativt slakt helling ned til fossen. Bergrunnen i området er utelukkande beståande av glimmerskifer og fyllitt. Det er lite lausmassar i området, desse kjem fram berre stadvis, det er for det meste bart fjell som dominerer. Vegetasjonstypene i tiltaksområdet er prega av ei blanding av blåbærskog og gråor-heggeskog, i tillegg ber skogen preg av gjengroing.

Stryket nedstraums det planlagde inntaket er prega av berg, her er det på sørsida i elvelaupet påvist jettegryter, blant anna ei av landets største i følge fylkesdelplan for små vassverk. Jettegrytene har ikkje formell vernestatus, men vurderast som verneverdige.



Figur

3. Flyfoto av Koldalsfossen og Koldalselva, samt området kring. Inntaksområde og stasjonsområde er ringa ut.

1.5 Eksisterande inngrep

Utbyggingsområdet ligg på nordsida av elva, på Koldal sida. Fylkesveg 48 går forbi området, på austsida av elva, og svingar forbi på vestsida og nord over mot Tysse. Etter kjennskap frå grunneigarane og Fusa kommune, har det har vore mykje aktivitet ved Koldalselva; kraftverk, oppgangssag, kvern, dunkefabrikk, snellefabrikk, smør- og tønnefabrikk. Industrien og aktivitetane stammar frå midten av 1800 talet, og noko av det har vart til seint på 1900 talet. Koldal kraftverk vart registrert hos Eltilsynet i Bergen i 1930, og avvikla i 1957.

Nord for utlaupet til Koldalsfossen, i Eikelandsosen ligg det eit lite gammalt bygg som er etter den gamle kraftstasjonen, attmed ligg det ein stor mur som er etter den gamle oppgangssaga. Nokre meter ovanfor oppgangssaga ligg der nokre murrestar etter ei gammel kvern og dunkefabrikken.

Sør for munningen til Koldalsfossen ligg det som har vore margarinfabrikk. Inntaket til margarinfabrikken ligg på toppen av fossen og gjekk i røyr ned til fabrikk (sjå figur 3). Noko oppstraums fossen ligg det eit bygg på nordsida av elva som høyrde til dunkefabrikken, bygget er i svært dårleg forfatning, men er registrert i SEFRAK på lik line med murrestane etter oppgangssaga, kverna og dunkefabrikken. Ved elvebreidda i området kor inntaket er tenkt, ligg det eit gammalt uthus/verkstad.

Det er ein jordkabel på 22 kV kring 145 meter vest for utbyggingsområdet. Det er ein sti eller gammel kjerreveg som går fram til stasjonsområdet, frå bilvegen som går over i bru frå nord- til sørsida av Eikelandsfjorden. Tanken er å utbetre denne vegen for tilkomst til stasjonen, tilkopling via jordkabel tenkjer ein å leggje langs veg traseen, og fram til tilkoplingspunktet på vestsida av bilvegen.

Vest for brua, rett attmed fylkesveg 48 ligg det ei båthamn.



Figur 4. Eksisterande inngrep, beskrive i punkt 1.5.

1.6 Samanlikning med nærliggjande vassdrag

I Fusa kommune ligg fleire kraftverk. Kring 1,5 km nord for den planlagde utbygginga i Koldalsfossen, ligg Eikelandsosen kraftverk (30 MW) som har ein årleg midlare produksjon på 60 GWh.

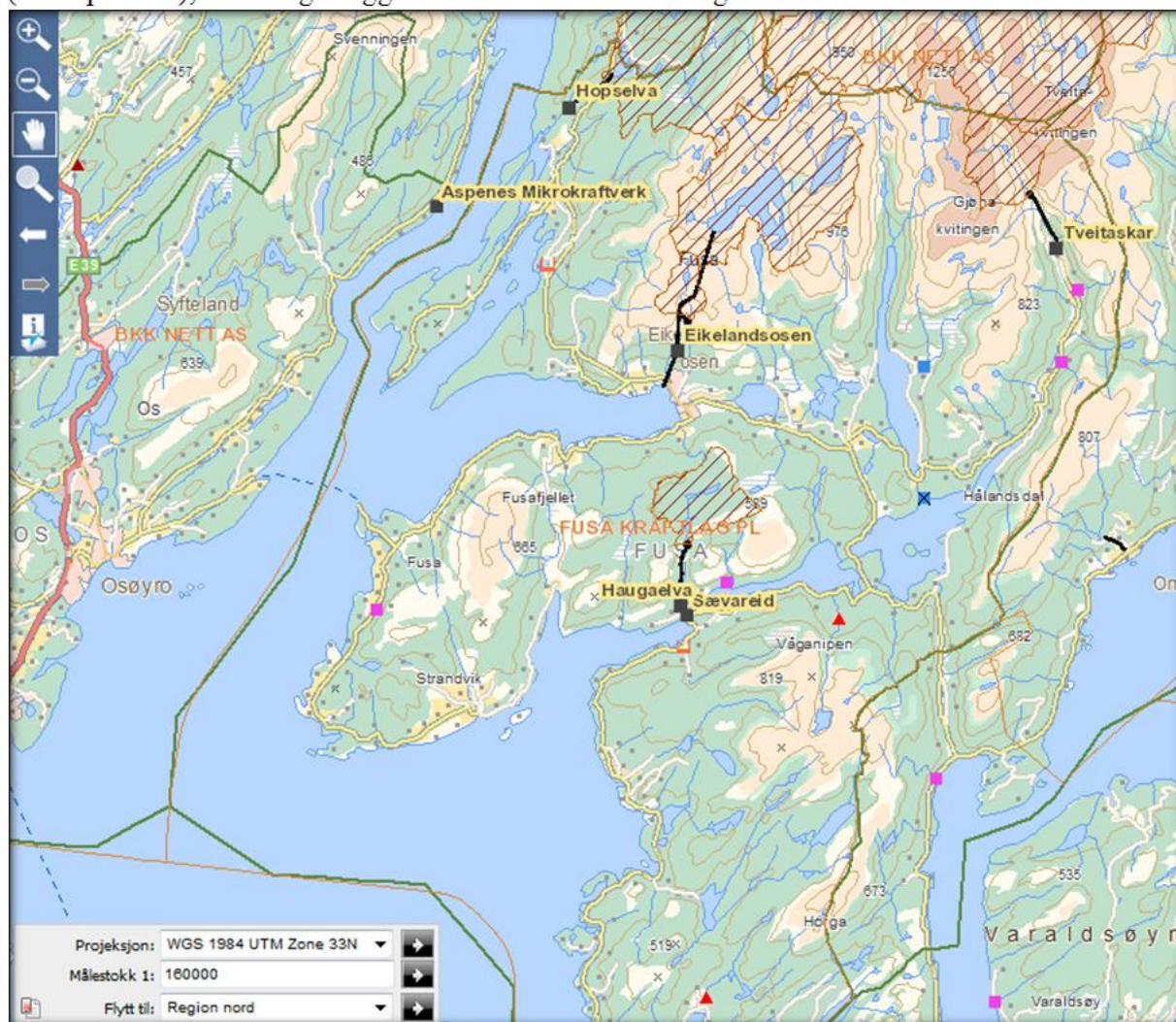
Kring 8,7 km nordvest for Koldalsfossen ligg Hopselva kraftverk (4,62 MW) som har ein midlare årsproduksjon på kring 18 GWh.

Kring 11 km nordaust ligg Tveitaskar kraftverk (4,20 MW) med ein årleg produksjon på kring 10 GWh, Eitro kraftverk (4,5 MW) med en årleg produksjon på kring 11 GWh og Bratthus kraftverk (650 kW) med en årsproduksjon på kring 2 GWh.

Kring 5,8 km sørvest for Koldalsfossen ligg Haugaelva kraftverk (2 MW) med ein midlare årsproduksjon på kring 7 GWh, og Sævareid kraftverk (0,8 MW) med ein midlare årsproduksjon på kring omlag 4 GWh (NVE Atlas).

Hjortedalselva kraftverk og Lygre kraftverk har søkt om konsesjon, Matlandselva kraftverk har utkast til søknad, medan Gjønæelva kraftverk er gitt konsesjon. Fleire kraftverk har fått konsesjonsfritak; Forsøget Gråklubbhelva Minikraftverk, Skjørøndelva kraftverk, Mikrokraftverk i Orreelva og Ådland Minikraftverk (NVE Atlas).

Kring 10 km sør for den planlagde utbygginga ligg det verna vassdraget Femangerelva 053/1 (verneplan IV), vassdraget ligg delvis i Fusa kommune og i Kvam kommune.



Figur 5. Oversikt over nærliggjande vassdrag (NVE Atlas).

2 Skildring av tiltaket

2.1 Hovuddata

Koldalsfossen kraftverk, hovuddata				
TILSIG		Hovudalternativ	Ev. alt. 2	Overføringer
Nedbørfelt*	km ²	25,6		Nei
Årleg tilsig til inntaket	mill.m ³	74,7		
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	92,5		
Middelvassføring	l/s	2368		
Alminnelig lågvassføring	l/s	120		
5-persentil sommar (1/5-30/9)	l/s	205		
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	300		
Restvassføring**	l/s	78		
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	37		
Magasinvolum	m ³	64		
Avløp	moh.	0		
Lengde på råka elvestrekning	m/km	330		
Brutto fallhøgd	m	37		
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m ³	0,057		
Slukeevne, maks	m ³ /s	4,82		
Slukeevne, min	m ³ /s	0,96		
Planlagt minstevassføring, sommar	m ³ /s	120		
Planlagt minstevassføring, vinter	m ³ /s	120		
Tilløpsrør, diameter	mm.	1500		
Tunnel, tverrsnitt. Borehull	m ²	1,76		
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	330		
Overføringsrør/tunnel, lengde	m	0		

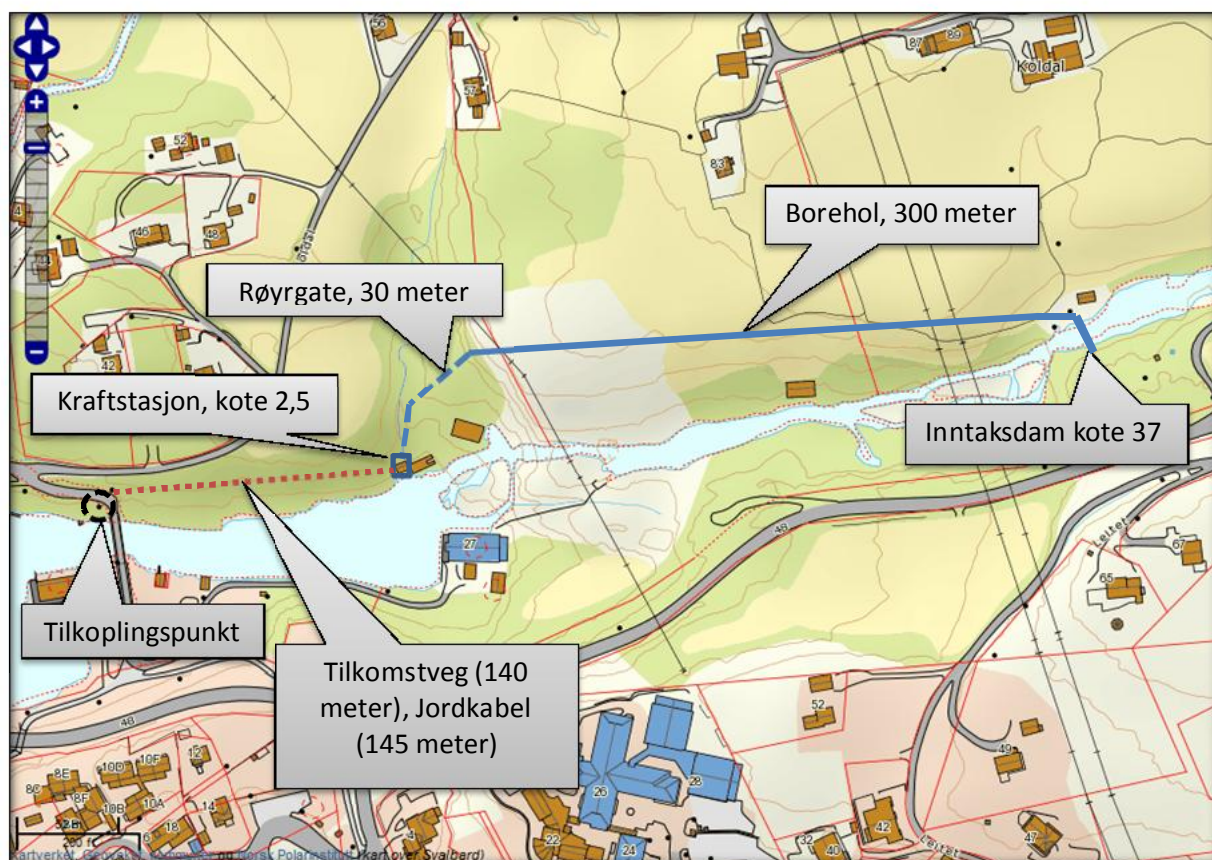
Installert effekt, maks	kW	1408		
Brukstid	timar	5431		
REGULERINGSMAGASIN				
Magasinvolum	mill. m ³	0		
HRV	moh.	NA		
LRV	moh.	NA		
Naturhesterkrefter	nat..hk	NA		
PRODUKSJON***				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	2,72		
Produksjon, sommar (1/5 - 30/9)	GWh	1,37		
Produksjon, årleg middel	GWh	4,09		
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (år)	mill. kr	17,8		
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	4,35		

Koldalsfossen kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Yting	MVA	1,8
Spenning	kV	0,69
TRANSFORMATOR		
Yting	MVA	2,0
Omsetning	kV/kV	22/0,69
NETTILKNYTING (kraftliner/kablar)		
Lengd	m	145
Nominell spenning	kV	22
Luftline el. jordkabel		Jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

Den planlagde utbygginga vil innebere ein ny inntaksdam på kote 37, kring 300 meter med borehol, og kring 30 meter med nedgraven rørgate. Ein har tenkt å nytta duktile støypejernsrør med ein diameter på 1500 mm. Kraftstasjonen er tenkt plassert kring kote 2,5, vegg i vegg med oppgangssaga. Planen er å rive den gamle kraftstasjonen som er der i dag, og erstatte den med ein ny. Avlaupet frå stasjonen vert på kote 0. Rørt elvestrekning blir om lag 335 meter. For tilkomst til stasjonsbygningen er det naudsynt å laga ny veg. Vegen er tenkt kor den gamle kjerrevegen går, denne vert kring 140 meter lang. Nettilknyting er tenkt via ein kring 145 meter lang jordkabel, langs vegtraseen, vest for kraftstasjonen.

Anlegget vil få ein installert effekt på 1,4 MW som gir ein midlare årsproduksjon på 4,09 GWh. Inngrep er illustrert i Figur 6.



Figur 6. Kart som viser Koldalselva, samt inngrep; røyrgate, inntaksdam, kraftstasjon, veg og tilkoplingspunkt.

2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Det vart i desember 2012 utarbeidd ein hydrologi rapport av Rune Dyrkolbotn.

Valt målestasjon er 55.7 Eikelandssosen som ligger plassert like over planlagd inntak til Koldalsfossen kraftverk. Dette er også grunnen til valet, da dette er reelle data for kraftverket. Ingen skalering er brukt.

Når det gjelder berekning av restfelt og restvassføring, er dette av mindre interesse av di kraftstasjonen er planlagd med utløp til sjø.

Målestasjonen har data frå 1987 – dd. Datakvaliteten er god, med unntak av data for 2003 og 2004. I denne søknaden er det difor brukt data frå 1987 til 2010, der 2003 og 2004 er utelatt.

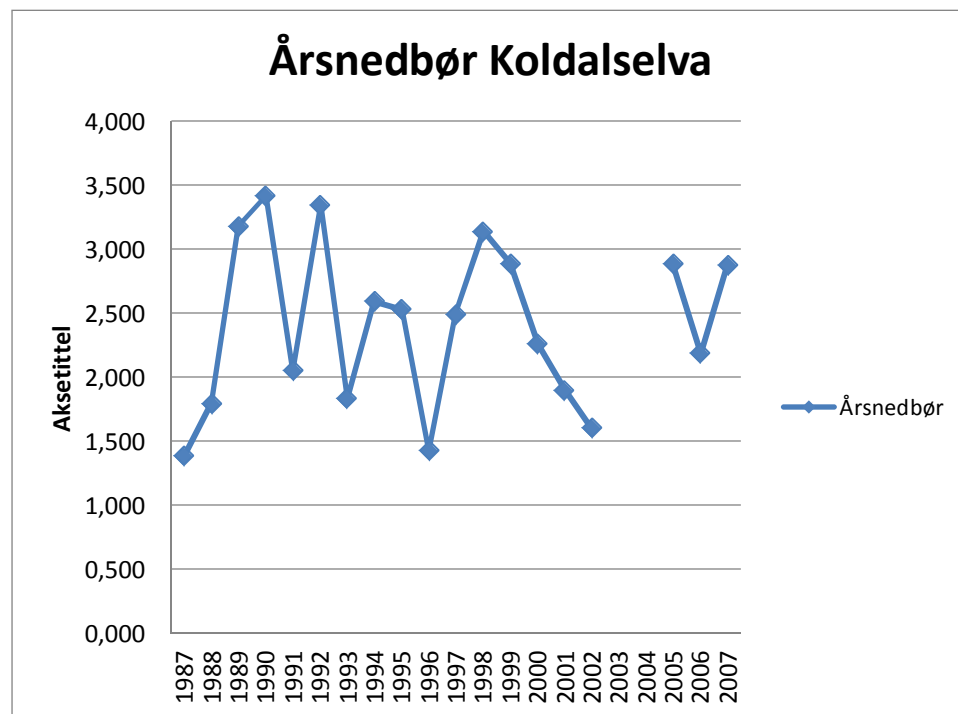
Feltkarakteristika for målestasjonen er vist i tabell 1. Årleg middelavlaup for nedslagsfeltet er estimert til 2368 l/s. Berekna årsmiddelavrenning frå NVE sitt avrenningskart er noko høgt i forhold til målt avrenning ved målestasjonen. Målt middelavrenning nyttast difor i planlegginga for Koldalsfossen kraftverk. Av di målestasjonen er plassert i aktuelt vassdrag, er usikkerheten ved dataene svært liten.

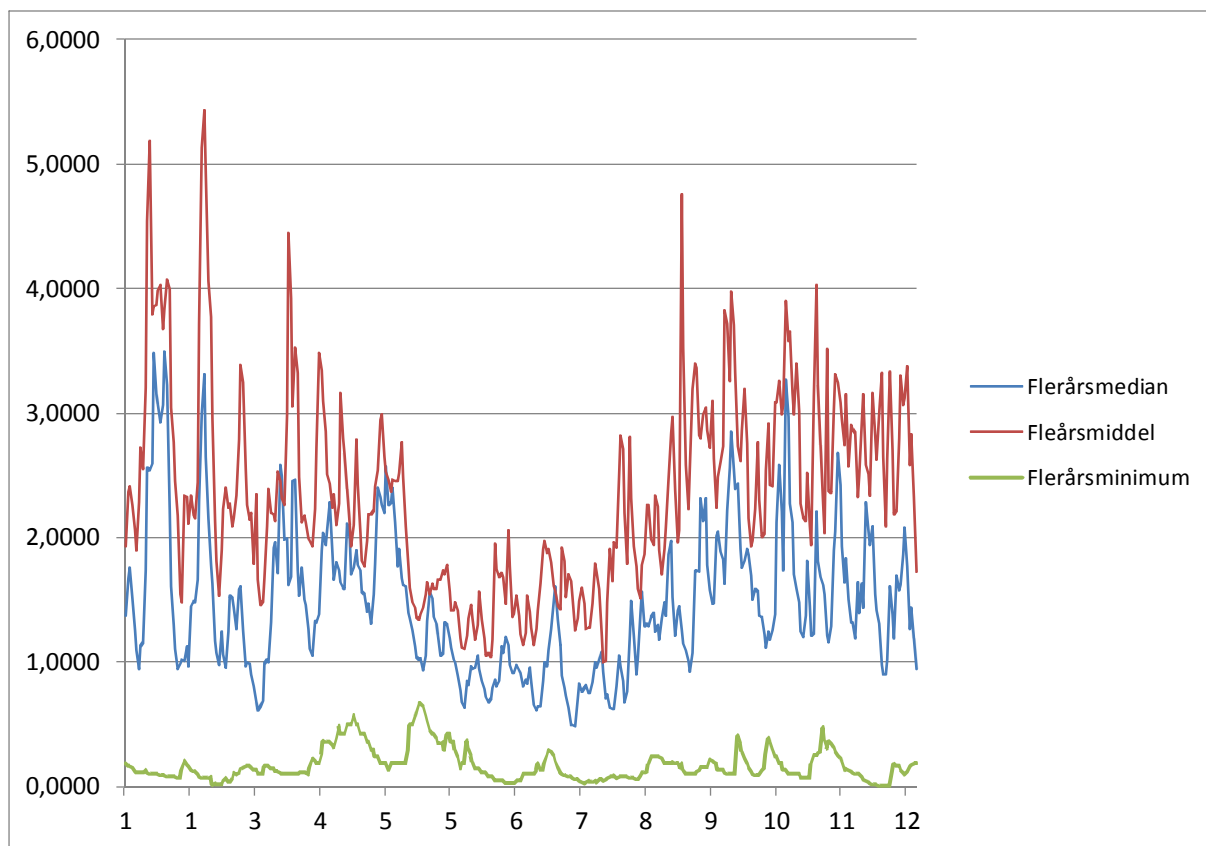
Tabell 1 Feltkarakteristika.

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snau fjell (%)	Eff. Sjø (%)	Qn (l/s km ²)	Qm (l/s km ²)	Høydeint. (moh.)
55.7 Eikelandssosen	1987-d.d.	25,6	28,3	8,3	115,6	92,5	37-971

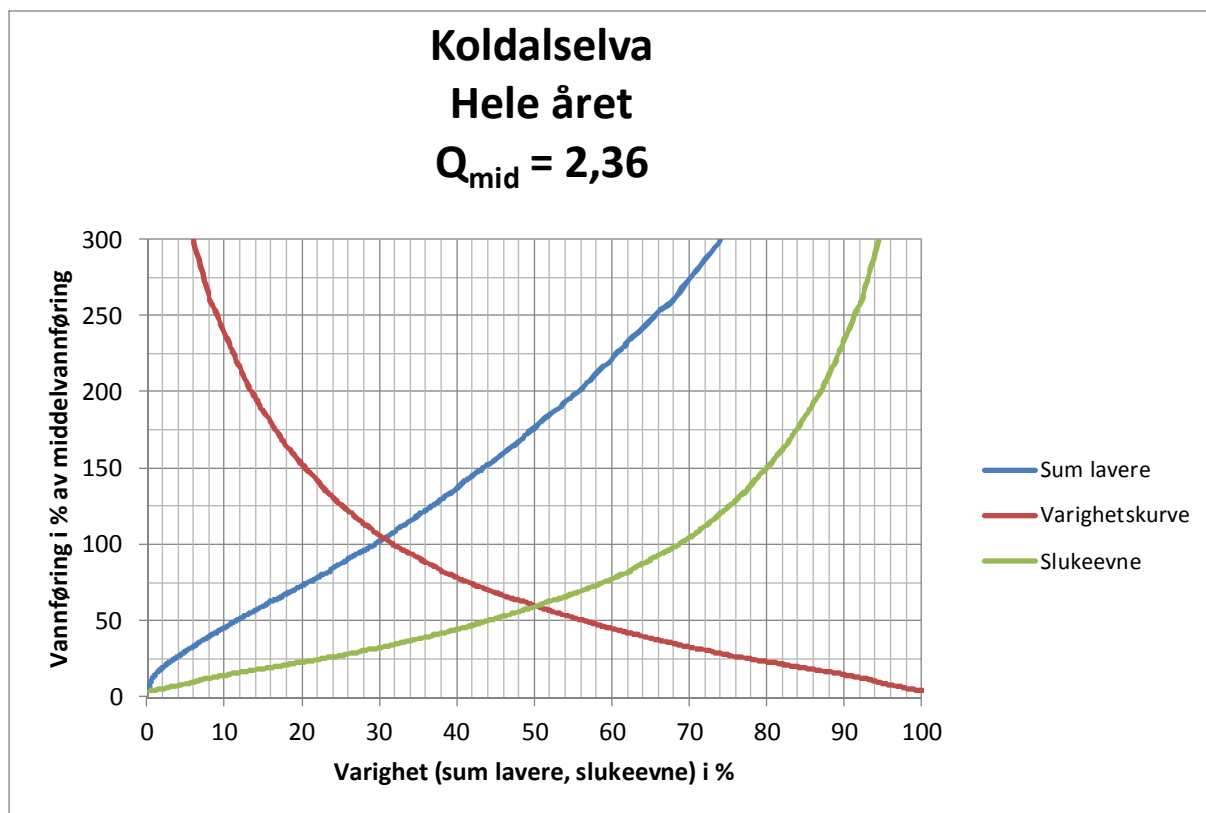
Qn betegnner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-1990 berekna frå NVEs avrenningskart.

Qm betegnner middelavrenninga berekna for observasjonsperioden til målestasjonen.

**Figur 7. Variasjon i avrenninga frå år til år for Koldalselva.**



Figur 8. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringa i m³/s for Koldalselva basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert.



Figur 9. Varighetskurve, med kurver for slukeevne og sum lågare

2.2.2 Overføringar

Utbygginga er ikkje planlagt med overføring.

2.2.3 Reguleringsmagasin

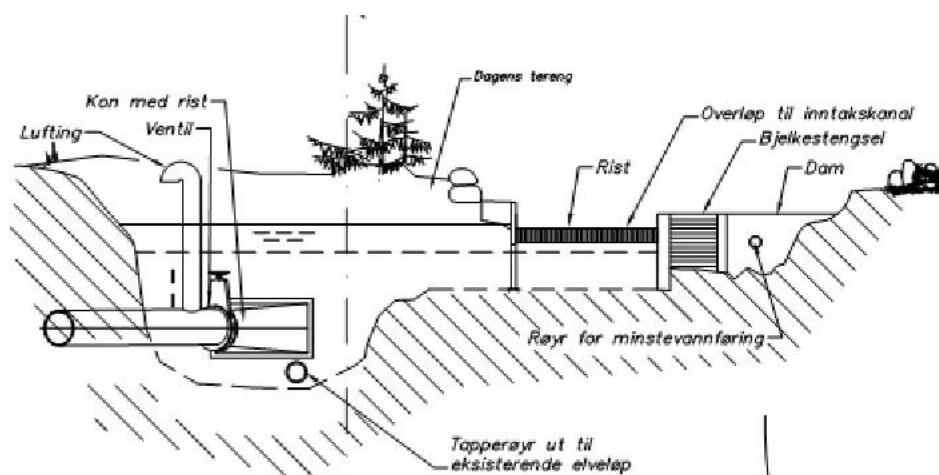
Det er ikkje reguleringsmagasin i dette prosjektet.

2.2.4 Inntak

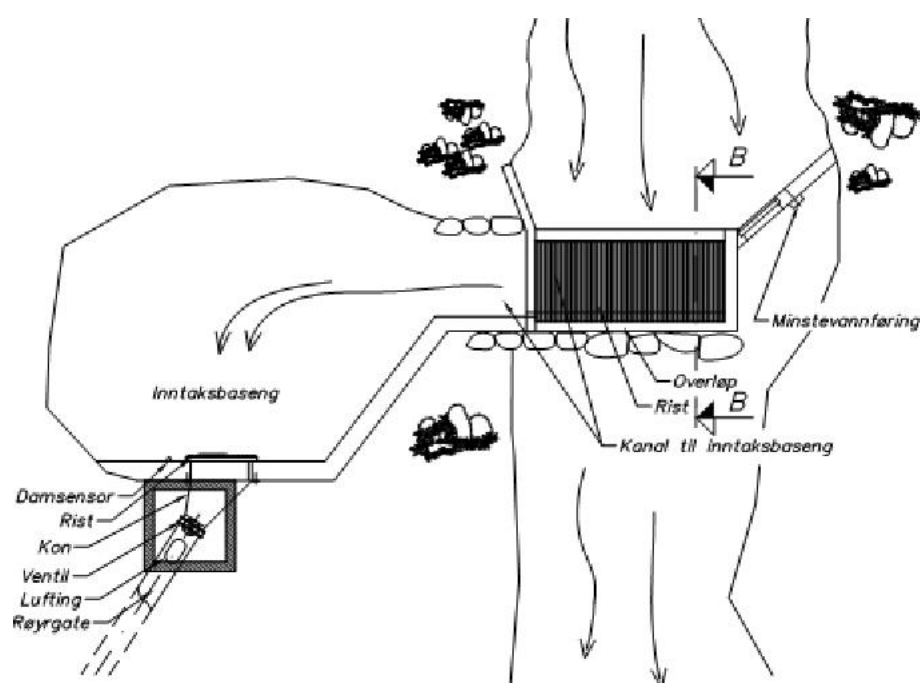
Inntaket er tenkt plassert rett oppstrøms eit mindre stryk i elva, kring kote 37. Dette vil utformast som et Coanda inntak med Coanda rist. Det vil bli støypt ein tverrmur med forankring i fjell på begge sider, kombinert med nedsprenjing av kanal mellom tverrmurene. Tverrmuren blir kring 12 meter lang og blir kring 1,5 meter høg. Vassnivået oppstrøms vil være tilnærma stabilt, og minstevassføringa vil sleppast frå vassmengda ovanfor kanal / inntak. Minstevassføringa vil bli slept mot området med flommose. Inntakskummen skal sprengast ned nord for elvelaupet (til venstre i Figur 10), for å få djupne og oppnå stille vatn. Inntakskummen vil få en djupne på 4 meter og breidde / lengde på 4 meter, og eit volum på kring 64 m³. Konus, ventil, lufterøyr vil bli installert i eit inntaksarrangement i kummen. Av sikringsomsyn vil dammen bli merka og sikra med stengsel, og inntakskummen vil få dekke med vegetasjon over. For prinsippsskisse sjå Figur .



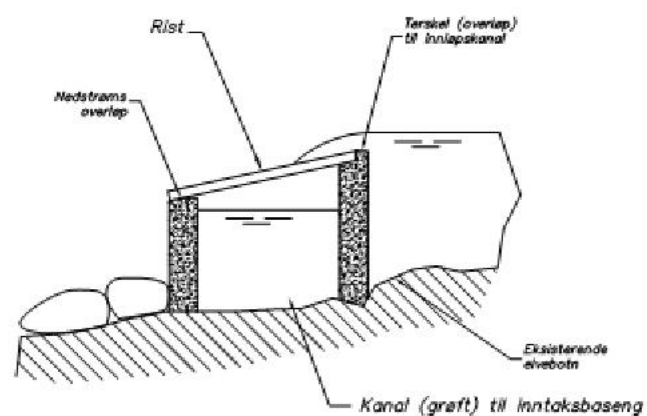
Figur 10. Plassering av planlagd inntaksdam, sett nedstrøms.



Figur 11. Prinsippskisse som viser korleis inntaksdammen er planlagt.



Figur 12: Prinsippskisse inntaksdam



Figur 13: prinsippskisse inntaksdam



Figur 14: Skisse som viser inntaket frå figurane over plassert i inntaksområdet. Minstevassføringa slippes gjennom hele arrangementet (til høyre i figur), slik at dette slippet alltid har førsteprioritet. Inntakskum vil ha demonterbart betongdekke med lokal vegetasjon oppå.

2.2.5 Vassveg

Røyrgate

Frå inntaket kring kote 37, og dei fyrste 300 metrane ned mot stasjonsområdet er vassvegen tenkt i borehol. Dei siste 30 meterane skal røyrгатetraseen leggjast i dagen, på prefabrikkerte supportkrybber i fjell. Ein har her tenkt å nytta duktile støypejernsrøyr, med ein diameter på 1500 mm. Røyrгатetraseen vert kring 30 meter, og det skal støypast ein trykkstøytklosse, som skal ta opp kreftene frå røyrгата, i tilknytning til stasjonen. Det skal ryddast ei om lag 10 meter brei stripe i traseen. Bergrunnen i området består i hovudsak av glimmerskifer og fyllytt, og er relativt mjuk. Kring inntaket er det naturbeitemark, medan det vidare nedover kor boreholet er tenkt er noko tilgrodd blandingsskog, beståande av blåbærskog, gråorskog-heggeskog, samt delvis sumpkratt- og sumpvegetasjon. Hellinga på strekninga er jamt slak, medan det er forholdsvis bratt frå punktet boreholet sluttar og ned til stasjonsområdet på kote 2,5.



Figur 15: Luftfoto med inntegna røyrgate frå borehull og til stasjon. Eksisterande kjerreveg som skal oppgraderast viser med grå markering.

Borehol

Vatnet vil gå i borehol i om lag 300 meter i frå kote 37 til kote 25. Om naudsynt vil ein bruka føringsrøyr. Boreholet vil få ein diameter på 1500 mm. Boreholet er planlagd bort ovanfrå og ned.

2.2.6 Kraftstasjonen

Stasjonsbygningen

Kraftstasjonen er plassert på kote 2,5 på nordsida av utlaupet til Koldalsfossen, kring 295 meter aust/120 meter nord for fylkesveg 48 (sjå figur 4). Kraftstasjonen er i dag utforma i gamal stil, som ein kvit murbygning, den er litt liten for dagens standardar og behov, difor vert det naudsynt byggja ny. Bygningen vil bli kring 7 meter brei, 8 meter lang, og 6 meter høg. Den skal utformast etter lokal byggeskikk. Stasjonsområdet er relativt slakt, og ligg rett i vasskanten kor Koldalsfossen går ut i Eikelandsfjorden. Vatnet frå stasjonen vil bli sleppt ut i Eikelandsfjorden, via avlaupet (sugerøyrret) på kote 0.

Stasjonen blir bygd på eit betongfundament på kring 7×8 meter. Stasjonen blir omlag 6 meter høg. Stasjonen vil bestå av Maskinsal med innstøypingsrøyr, hovudventil (hydraulisk

m/fallodd), demontasjeboks, turbin, generator og hydraulikkaggregat. Naudsynte tavler og kontrollsystem blir plassert i eige rom. Traforom med naudsynt høgspenitanlegg og transformator.

Parkering og oppstillingsplass for lastebil / krane blir om lag 80 m². det er tenkt at oppstillingsplassen vert laga i nivå med dagens veg som man ser over taknivå på bilete under. Utstyr løftas inn gjennom opning i taket.



Figur 16. Kraftstasjonen ved utlaupet til Koldalsfossen, vegg i vegg med muren etter den gamle oppgangssaga.

Turbin og generator

Utbygginga har eit fall på 37 meter og det er planlagt nytta ein Francis turbin. Det er tenkt brukt ein synkrongenerator på 1500 kW / 1800 kVA. Omsetnaden for transformatoren blir i dette høvet 690 V/22 kV, og med yting på om lag 2000 kVA.

Avlaup

Vatnet frå stasjonen vil bli ført ut i Eikelfjorden. Avlaupet blir sikra og merka slik at det ikkje blir tilgjengeleg for uvedkomande.

2.2.7 Kjøremonster og drift av kraftverket

Anlegget er tenkt kjørt gjennom heile året; 13 % full produksjon, 49 % redusert produksjon og 38 % stopp. Dette blir totalt kring 5431 driftstimar i året. Grunna den små inntakskummen kan anlegget berre kjørast på tilgjengelig vassføring. Anlegget kan altså ikkje kjørast på verken start / stopp, eller på effektkjøring.

Prosjektdata				
Kommune:	Fusa			
Prosjekt	Koldalsfossen			
Hydrologiske data				
Nedbørsfelt	km ²	25,6	Produksjonsforutsetninger	
Avrenning liter pr sek.	l/s/km ²	92,5	Virkningsgrader:	
Inntak	m.o.h.	37	Turbin	90 %
Utløp	m.o.h.	0	Generator	96 %
Fallhøyde	meter	37	Transformator	99 %
Avrenning pr år	mill.m ³ /år	74,7	Rør	98 %
Flomtap og stopptid i prosent		67 %	Virkningsgrad totalt:	84 %
Flomtap	mill.m ³ /år	49,8		
Q- middel	m ³ /s	2,37	Vannhastighet	m/s 3
Q- maks	m ³ /s	4,82		
Slukeevne		204 %	Rørdiameter Innv	mm 1430
Innstallert effekt i kW		1408		
Av varighetskurve kan ein berekne følgjande driftstider:				
	% av År	Timer	Effekt kW:	Total kWh:
Full produksjon:	13,00	1139	1408	1603983
Redusert produksjon 2/3	12,00	1051	930	977196
Redusert produksjon 1/3	37,00	3241	465	1506510
Stopp	38,00	3329		0
Total Årsproduksjon:		8760		4087689
GWh				4,09

2.2.8 Vegbygging

Fylkesveg 48 går forbi utbyggingsområdet i vestleg og austleg retning. Frå fylkesvegen er der bilvegar kringom i området til byggjefelt og bustadar. Om lag 140 meter vest for stasjonsområdet går ein bilveg, denne går i bru over til sørsida av Eikelandsfjorden. Rett før brua er der ein gamal kjerreveg, truleg i tilknytning til den gamle kraftstasjonen. Denne skal etter planane utbetrast og nyttast som tilkomstveg til den nye kraftstasjonen, vegen vert kring 140 meter lang og 3 meter brei.

Inntaksområdet og tilkomsten til dette frå nordsida er i dag dyrka mark. Ein vil her frakta maskinar og utstyr på ein skånsam måte, utan å byggja permanent veg. Den midlertidige vegen vil vera fyllmasse på dyrka mark der topplaget er midlertidig fjerna. Vegen blir om lag 165 meter lang og 3 meter brei.



Figur 17. Utlaupet i Eikelandsfjorden, tilkomstvegen til stasjonen er tenkt frå brua, langs kjerrevegen til høgre for sjøen i bilete.

2.2.9 Massetak og deponi

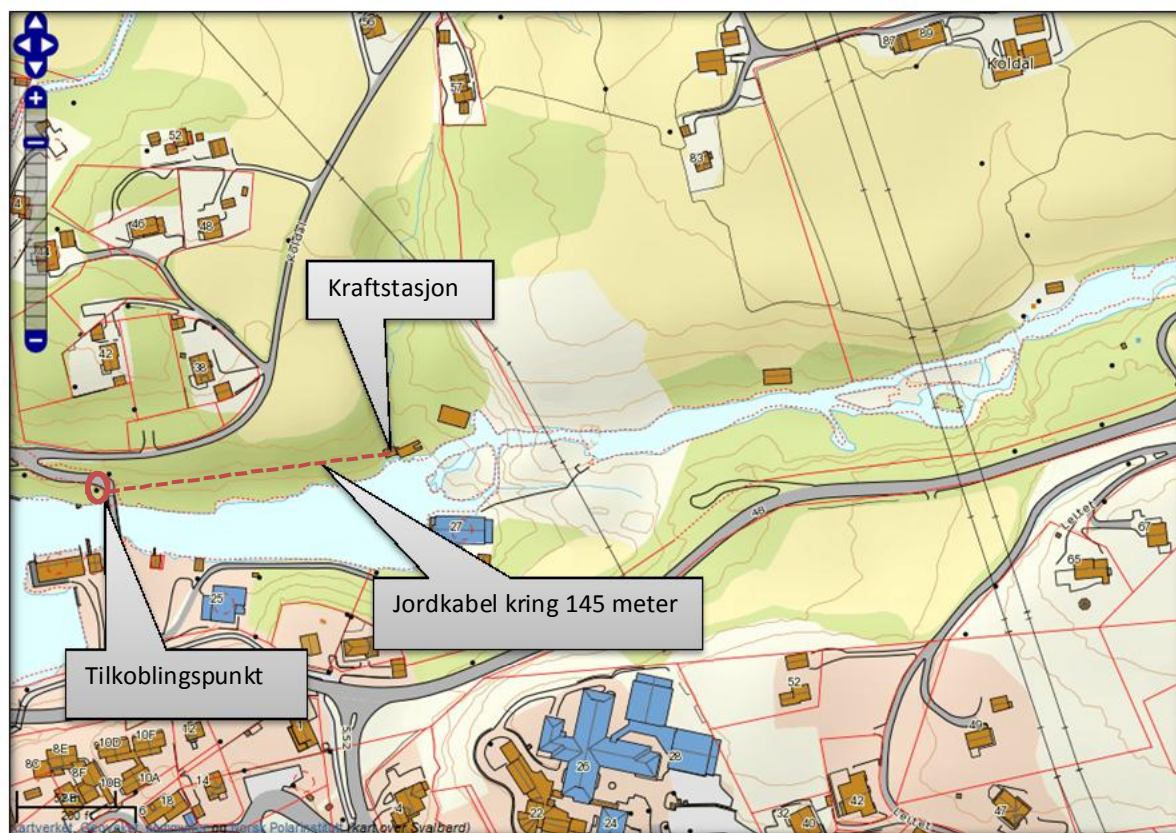
Massane frå inntakskum vil bli frakta til næraste steinknuseverk for foredling. Massane frå borehol vil bli forsøkt nytta i eit lokalt betongblandeverk, og vil fraktast vekk frå området. Riggområde for boring vil være på dyrka mark ved inntak. Påhogg for boring vil bli laget i forbindelse med nedsprenget inntakskum.

2.2.10 Nettilknytning (kraftliner/kablar)

Anlegget er tenkt knytt til elektrisitetsverket, Fusa kraftlag SA med synkron generator på 690 V. Utbyggjar har søkt Fusa kraftlag om Nettilknytning av eit kraftverk 1,4 MW. I svar frå Fusa kraftlag (vedlegg 8) seier dei at det ikkje er ledig overføringskapasitet før regionalnettseigar SKL Nett AS har forsterka 66 kV linja mellom Sævareid og Langeland. Arbeidet med detaljert utgreiing pågår og konsesjonssøknad for ombyggingsarbeidet vil mest sannsynleg bli sendt i 2014.

Om ein får løyve til å kopla seg på nettet, er planen å leggja jordkabel via vegtraseen fram til Fusa kraftlag sitt tilkoplingspunkt kring 145 meter vest for kraftstasjonen.

Det er utbyggjar sitt ønske at områdekonsesjonær bygger og drifter nettilknyttinga. Dette er ikkje formelt avklara med Fusa kraftlag SA, og utbyggjar søker difor også om anleggs-konsesjon etter energilova for den omtala nettilknyttinga.



Figur 18. Kart med tilkoblingspunkt, som beskrive i søknaden.

2.3 Kostnadsoverslag

Kleivelvi kraftverk	mill. NOK
Inntak/dam	2,30
Driftsvassveier	3,30
Kraftstasjon, bygg	1,80
Kraftstasjon, maskin og elektro	5,00
Kraftlinje	0,10
Transportanlegg	0,50
Anleggsvei	0,50
Uforutsett	2,20
Planlegging/administrasjon	1,30
Finansieringsutgifter og avrunding	0,80
Sum utbyggingskostnader	~ 17,80

Prisane er oppgjevne etter dagens prisnivå (2014).

Prisen per kWh er 4,35 kr.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordelar

Arbeidsplassar

Utbygginga vil i anleggsperioden skape kring 3-4 årsverk. I driftsfasen vil det skape kring 0,3 årsverk.

Kraftproduksjon

Tiltaket vil produsera kring 4,09 GWh rein og fornybar energi pr. år. Dette bidreg til ei betre energiforsyning i området.

Formidling

Utbyggjar har eit ynskje om å ta betre vare på kulturminneverdien av oppgangssaga, kverna og dunkefabrikken. Slik området står fram i dag er det tilgrodd, utilgjengeleg og vanskeleg å ta seg fram. Det kjem ikkje fram kva dei ulike murane opprinneleg vart brukt til eller historia deira, difor misser ein litt av den kulturelle verdien til bygningane. I den forbindelse ynskjer utbyggjar å rydde opp i området, kring murane og bygningane, samt setje opp informasjonstavler ved dei ulike elementa. Det vil auke kulturverdien, samt kanskje lokalsamfunnets kjennskap til kva Koldalselva, og Koldalsfossen har vore brukt til i tidlegare tider.

Ulemper

Mindre vassføring på elvestrekningen etter utbygging er den største ulempe. Visuelt vil dette visast tydelegast i sjølve Koldalsfossen samt ved at det kjem mindre vatn til jettegrytene nedanfor inntaket, spesielt i badesesongen.

Visuelt vil også siste del av røyrгатetrase være en ulempe. Det kan verta noko støy frå kraftstasjonen, men neppe meir enn naturleg støy frå fossen.

Den reduserte vassføringas verking på biologisk mangfald blir omtala under kapittel 3.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

Arealbruk

Tiltak	arealbehov	Skildring
Inntak	16 m ² (100 m ²)	Inntakskummen blir inntil 4 meter høg, opp til 4 meter bredde / lengde. 100 m ² under anleggsarbeidet.
Borehol	100 m ²	Fordelt på hogg og utlaup.
Røyrgetetrasé	300 m ²	Traseen blir 30 meter lang og kring 10 meter brei i anleggsperioden.
Kraftstasjon	136 m ²	Stasjonen blir 7 m brei, 6 meter høg og 8 m lang inkludert traforom. 80 m ² parkering / kranplass.
Jordkabel/Luftlinje	-	Tilknytning er tenkt via ein kring 145 meter lang jordkabel. Jordkabelen er tenkt å fylgje vegtraseen, det vert såleis ikkje ytterlegare arealbehov.
Tilførselveg stasjon	420 m ²	140 meter lang, 3 meter bred. Utbetring av eksisterande veg / sti.
Midlertidig veg inntak	495 m ²	165 meter lang, 3 meter bred. Midlertidig lagt på dyrka mark.

Eigedomstilhøve

Gnr.	Bnr.	Grunneiger
NA	NA	AS Bolaks, Fallrettar for deler av fallet.
21	1	Johannes Olai Eikeland
21	2	Anne Koldal Glesnes
21	4	Kjetil Koldal
21	5	Arvid Gaute Olderkjær
23	1	Ole Bjørn Eikeland

AS Bolaks (org. Nr. 930 391 328) eig fallrettane som tidligare høyrde til Gnr. 23 Bnr. 2 & 3. Dette følgjer av at desse rettane blei "halde igjen" når nemnde eigedomar blei seld til dagens grunneigar. Retten til nødvendig bruk av areal (Gnr. 23 Bnr. 2 & 3) for uttak av vatn vart også med i avtalen.

Resten av fallrettane høyrer til Gnr. 21 Bnr. 1-5, samt Gnr. 23 Bnr. 1. Grunneigarane på nordsida (Gnr. 21 Bnr. 1-5) av elva har ein munnleg avtale om eit samarbeid / felles eigarskap i utbyggingsselskapet. Denne jobbar ein med å formalisere. Utbyggjar er i dialog med siste grunneigar (Gnr. 23 Bnr. 1) om ein tilsvarande avtale.

Inngåtte avtaler mellom selskapet og eigar av kvart bruk vil omfatta naudsynt grunn, fallrettar og eigarforhold i utbyggingsselskapet.

2.6 Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar

Skildring av tiltaket i høve til:

Fylkeskommuneplanen

Naturvernforbundet i Hordaland påpeikar i fylkesdelplanen for utbygging av små vasskraftverk at Hordaland stillar seg positiv til utbygging av små vasskraftverk der omsyn til miljø og andre arealinteresser er i varetatt. Her er det understreka at biologisk mangfald og verdifulle naturområde skal takast omsyn til. Det skal ikkje byggast i INON område eller i verna vassdrag (over 1 MW). Kulturarv er særskild viktig å ta vare på. Men der det er tilrettelagt for det, er det og viktig og nytta naturressursane til og skapa fornybar og grøn energi. Ein har eit mål om at innan 2030 skal mest mogeleg energibruk koma frå fornybare energikjelder, utan tap av naturmangfald. Hordaland har eit ynskje om å være ein føregangsregion i produksjon av fornybar energi, og er i dag det største vasskraftfylket i landet.

Nokre av delmåla i fylkesdelplanen i Hordaland er:

- 8. *Hordaland vil stimulere til utvikling, produksjon og bruk av nye fornybare energikjelder. Kompetanse, forskning og utdanning på energifeltet skal styrkjast. Verkemidlar må sikre utvikling, produksjon og tilgang til marknad/ sluttbrukar.*
- 9. *Hordaland skal produsere energi frå fornybare kjelder og med minst mogleg arealkonfliktar. Ein skal ta omsyn til naturmangfald, friluftslivområde og store landskapsverdiar i fylket. Jf. Fylkesdelplan for små vasskraftverk.*
- 10. *Effektivisering og modernisering av eksisterende vasskraftverk."*

I forbindelse med Koldalselva nemner Fylkesdelplanen jettegytene nedanom det planlagde inntaket, samt kulturminner etter næringsverksemd i Koldalsfossen. (Fylkesdelplan for småkraftverk i Hordaland 2009-2021).

Kommuneplan

Området er regulert som LNF område i kommuneplanen, og ligg utanfor Samla plan. Fusa kommune satsar på fornybar energi ved å leggje plan for etablering av småkraftverk.

EU's vanndirektiv 2000/60/EF

Tiltaket fremmer bærekraftig bruk av vassressursen, og gjør dette utan å risikere forureining eller forstyrring av lokal grunnvassressurs. Tiltaket kan også forholdsvis enkelt tilbakeføres til status før inngrep, om dette skulle være ønskelig. Tiltaket kan ha en dempende verknad på flom i nedre del av vassdraget.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikkje verna etter Verneplan for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er ikkje eit nasjonalt laksevassdrag.

Eventuelt andre planar eller beskytta område

Ingen andre ting er kjent.

3 Verknadar for miljø, naturressursar og samfunn



Figur 19. Nedslagsfeltet til Koldalsfossen, 25,6 km² merka med lyseblått.

3.1 Hydrologi

Det er gjort målingar i den aktuelle elva, og det er i den hydrologiske rapporten, gjort utrekningar basert på tidsseriar over ei lang årrekke, 1987-d.d. Målestasjonen har vassmerke 55.7 Eikelandssosen.

Nedslagsfeltet til Koldalsfossen rekna til 25,6 km². Spesifikt normalavlaup er frå avrenningskartet rekna til 115, 6 l/s·km², men data frå målestasjonen viser at det reelle talet er noko lågare, 92,5 l/s·km². Eit normalavlaup på 92,5 l/s·km² tilsvara eit midlare årsavlaup på 74,7 mill.m³/år. Alminneleg lågvassføring i Koldalsfossen er rekna til 120 l/s. Minstevassføring er planlagd lik alminneleg lågvassføring, altså 120 l/s.

Vassdraget har dominerande haust- og vårflaumar. Lågvassføringa inntreff oftast sein haust og i vintersesongen.

Vasstandsvariasjonar

Det er funne at årsavlaupet i Koldalsfossen har variert mellom 1,39 og 3,42 m³/s. I perioden er 1987 det tørraste året og 1990 det mest vassrike året, basert på årsvolum.

5 persentil for vassføring i perioden 1.5 – 30.9 (sommarhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) for Koldalsfossen er anslått med utgangspunkt i målestasjonen i elva, 55,7 Eikelandssosen.

5 persentilen ved hovudinntaket til kraftverket i Koldalsfossen er rekna til å vera:

- Sommarsesongen (1/5 – 30/9): 205 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): 300 l/s

Kurvane i vedlegg 4 viser korleis vassføringa i Koldalsfossen vil vera før og etter utbygging.

Det er lagt inn følgjande føresetnader;

1. Ei minstevassføring på til saman 0,12 m³/s gjennom heile året.
2. Største slukeevne for turbinen er 4,82 m³/s
3. Minste slukeevne for turbinen er 0,96 m³/s

Kurvane seier oss mellom anna dette;

	Dagar med naturlig vassføring større enn maksimal slukeevne + planlagd minstevassføring	Dagar med naturlig vassføring mindre enn minste slukeevne + planlagd minstevassføring
Tørt år	21	237
Middels år	56	150
Vått år	89	111

Restfelt

Tilslig frå restfeltet nedstraums inntaket på utbyggingsstrekninga vil i liten grad vera med og auka vassføringa i elva. Det er ikkje sidebekkar av betyding som kjem inn på strekninga der elva går i røyr. I lågvassperiodane vil bidraget vera ekstra lite. Dette er likevel av mindre betyding da kraftstasjonen har utløp til sjø.

3.2 Vasstemperatur, istilhøve og lokalklima

Vurderinga er at inngrepet får en liten negativ konsekvens for vasstemperatur, istilhøve og lokalklima.

Situasjonen i dag

Frå kring kote 25 og ned til Eikelflandsfjorden på kote 0 renn Koldalselva som foss, Koldalsfossen. Årsnedbøren i området ligg på 3000-4000 mm i snitt, og middeltemperaturen i eit år er målt til kring 6-8 °C. Juli og august er målt til dei varmaste månadane med 10-15 °C medan februar er i gjennomsnitt den kaldaste månaden med -1-0 °C.

Tiltaksområdet inngår hovudsakleg i sørboreal vegetasjonssone, kor barskog dominerer. Her finns i midlertidig og innslag av andre vegetasjonstypar. Området ligg vidare i den oseaniske seksjon, med vestlege artar og vegetasjonstrekk, men som og kan bera preg av austlege trekk (Biologisk mangfald rapport). Vassdraget har dominerande haust- og vårflaumar, og lågvassføringa inntreff som regel sein haust samt i vintersesongen.

Anleggs- og driftsfasen

Denne utbygginga er venta å ha liten eller ingen påverknad på vasstemperatur og is forhold.



Figur 20. Elva rett nedstraums inntaket. Det er i dette området, sør i elva at det er observert jettegryter. Mur kanten ein kan skimta midt i bilete er truleg delar av inntaket til ei gamal øydelagt kvern på sørsida.

3.3 Grunnvatn

Grunnvassressursane er ikkje kartlagde, men topografien i utbyggingsområdet og erfaringar tilseier at dette området grunna nedbørsmengda, er dominert av overflatevatn og at vegetasjonen hentar naudsynt fukt frå jordsmonnet. Vi vil tru at denne utbygginga i liten grad vil røra ved grunnvassressursane.

Konsekvensen for grunnvatn er vurdert til liten negativ.

3.4 Ras, flaum og erosjon

Det vurderast slik at inngrepet vil ha en liten negativ konsekvens i forhold til ras, flaum og erosjon.

Vassdraget har dominerande haust- og vårflaumar. Lågvassføringa inntreff sein haust og i vintersesongen. Det er ikkje vurdert å vera fare for ras i elva, og det er ikkje observert erosjonsskadar.

I anleggsfasen

I anleggsfasen vil ein leia vatnet vekk frå det naturlege elveleiet i inntaksområdet for å få området tørt; noko som igjen vil gje lite ureininga av bekkane i anleggsfasen.

Under anleggsfasen er det heller ikkje grunn til å tru at det vil vera større fare for erosjon.

Ved arbeidet med inntak og røyrgate vil ein søkje og unngå arbeid i flaumperiodar for å skåna landskapet rundt.

I driftsfasen

I store delar av flaumperiodane vil vassføringa i elva vera mykje større enn største slukeevne og endringar i vassføringa vil i desse periodane vera mindre merkbare.

Utbygginga vil i periodar med flaum redusere faren for erosjonsskadar i elva.

3.5 Raudlisteartar

I Artsdatabankens Artskart er alke (VU) registrert for området "Eikelandsosen", det er difor uklårt om arten opptrer innafor influensområdet. Arten er av ein marin tilknytning, ein antek difor at arten føretrekk andre område enn influensområdet (biologisk mangfald rapport).

Raudlisteart Ål (CR), er påvist oppstraums inntaksområdet, i Vengsvatnet (1989, Norsk Institutt for Naturforskning). I biologisk mangfald rapport påpeikar ein at ålelarvar, etter stort sannsyn har problem med å vandra opp Koldalsfossen sine brattaste parti. Men då det er gjort funn av arten tidlegare vurderer ein verdien til stor.

Av artar registrert på Bern liste II og Bonn liste I, er det ein viss sannsynlegheit for at dei vassdragstilknytte artane fossefall og strandnipe (NT) kan førekomma ved elva.

Etter oppdateringa av raudlista i 2010, vart alle elvelaup oppført som NT.

Tabell 3. Forekomster av rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) i og nær Koldalsfossen. Påvirkningsfaktorer iht. Artsportalen - med Rødlista (www.artsportalen.artsdatabanken.no).

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Ål	CR (kritisk truet)	Vengsvatnet, oppstrøms planlagt inntak	Høsting, påvirkning på habitat utenfor Norge
Flommose	VU (sårbar)	Et funnsted langs elvestrengen	Påvirkning på habitat
Strandsnipe	NT (nær truet)	Sannsynlig, ikke bekreftet hekkende	Påvirkning utenfor Norge
Ask	NT (nær truet)	Langs elva	Sykdom

Konsekvensen for rødlistearter er vurdert til stor negativ. Dette grunna konsekvensen for Ål og Flommose. Ved bruk av Coanda rist vil konsekvensen for ål bli ubetydelig, og minstevassføring sleppt mot området med Flommose vil gjera at samla vurdering av rødlistearter vurderast som Liten negativ.

3.6 Terrestrisk miljø

Utbygger har fått utreda det biologiske mangfaldet i utbyggingsområdet med hjelp frå Rådgivende Biologer AS; vedlegg nr 9, opplysningar under er i tillegg til grunneigarar sin lokalkunnskap henta frå denne.

Influensområdet er inntaksdam, borehol, røyrgate, kraftstasjon, ein enkel skogsveg, elektriske installasjonar og ei 100 m brei sone rundt desse.

Fusa kommune har gjennomført ei kartlegging av biologisk mangfald (Bratli 2003), men lite er kjent frå tiltaks- og influensområdet til dette prosjektet.

Berggrunnen i området består utelukkande av glimmerskifer og fyllitt. Bergartane er nokså mjuke og baserike, forvitrar lett og avgjer ein del plantenæringsstoff.

Mellom kote 0 og kote 25 i Koldalsfossen, er naturtypen fossesprøytsone påvist. Naturtypen inneheld ein del bergveggar og store steinblokker. Det er nærast fråvær av vegetasjonsdekke i fossesprøytsone, og den går hovudsakleg på glattskurt berg. Dette kan vere grunna ei fråføring av store delar av vatn i øvre delar av feltet. Lokaliteten vurderer ein som (svak) viktig (B-verdi), i biologisk mangfald rapport, grunna si store størrelse, men likevel svært artsfattig.

Når det gjeld funn i skogen langs elva viser ein til vedlegg 9. Det vart i kartlegginga av biologisk mangfald, berre registrert vanlege artar for naturtypane.

Ingen truga vegetasjonstypar i samsvar med DN-handbøkene er observert i influensområdet, temaet verdifulle vegetasjonstypar får difor middels verdi i biologisk mangfald rapport.

I botnsjiktet i skogen vart vanlege moseartar funne. Ein viser til vedlegg 9 for detaljar rundt desse og andre funn blant anna på vertikal bergvegg og turt berg.

Karplante-, mose-, - og lavfloraen består for det meste av vanlege artar for dei registrerte natur- og vegetasjonstypane i influensområdet, verdien er vurdert til liten til middels, grunna lite arts mangfald både i lokal og regional målestokk.

Det finns ingen registrerte viltforekomstar innanfor influensområdet eller verdifulle områder i DN's naturdatabase, eller i Artsdatabankens Artskart. Men det er i midlertidig observert

hettemåse, gråmåse og dvergalk i Eikelandssosen (Overvoll og Stadaas 2003). Viltforekomsten og fuglefaunaen er representativ for distriktet og er vurdert til liten verdi.

Oppsummert

Verdien av terrestrisk miljø i vassdraget er samla sett vurdert til som middels til liten, og middels negativ konsekvens i følge biologisk mangfald rapporten. Viktige naturtypar vil i liten grad bli påverka.

3.7 Akvatisk miljø

Temaet akvatisk miljø vurderast samla sett til middels til liten verdi i biologisk mangfald rapport, og konsekvensen vurderast til liten negativ.

Dagens situasjon

Ut i frå den utarbeida rapporten på biologisk mangfald, og i samtale med utbyggjar er det klart at det ikkje er fisk på den aktuelle elvestrekningen. Koldalsfossen utgjer eit absolutt vandringshinder for fisk. Den aktuelle elvestrekninga er karakterisert som "middels", "klar" og "kalkfattig".

Skjelbreidvatnet inneheld bestandar av innsjøaure og røye, samt sannsynlegvis stingsild og ål. Då elvestrekninga i influensområdet er bratt og grov ser ein den som ikkje å ha betyding for fisken i Skjelbreidvatnet (biologisk mangfald rapport). Med pH-verdi på kring 6 og god vasskvalitet antek ein av botndyrfaunaen består av vanlege førekommande artar for området. Vassdraget er ikkje anadromt.

Anleggs- og driftsfasen

Det er ikkje venta at den planlagde utbygginga vil ha noko negativ innverknad på fisk og/eller fiskeinteressene i området.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Koldalsfossen er ikkje ein del av eit verna vassdrag, og er ikkje registrert som eit Nasjonalt laksevassdrag.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON)

Konsekvensen for Landskap og inngrepsfrie naturområde er vurdert til liten negativ.

Landskap

Området kring Koldalsfossen, og tiltaksområdet høyrer til landskapsregion 22 – Midtre bygder på vestlandet og underregion 22.20 – Samnanger/Eikelandsfjorden. Landskapet pregast av kuperte landformer, fjordar og uoversiktlege og tronge dalar, frodig landskap med høge fjell. Vassdraga i regionen er typisk korte og bratte, med høg vassføring som følgje av høg nedbørsmengd.

Eikelandssosen er omgitt av høge fjell med til dømes Ottanosa (976 moh) og Englifjell (798 moh) i nord, og Rødsfjellet (589 moh) i sør.

Elva er ein del av 055.2A Eikelandsvassdraget og følgjer landskapet frå Skjelbreidvatnet i aust, nedover med Koldal på nordsida og Eikelandsheiane på sørsida, og vidare nedover til fossen og utlaupet i Eikelandsfjorden, noko nordaust for Eikelandssosen sentrum. Nedslagsfeltet til Koldalselva strekk seg frå 37– 971 moh og er på 25,6 km². Årsnedbøren i området ligg kring 3000-400 mm pr. år. Gjennomsnittleg årstemperatur ligg kring 6-8 °C.

Frå kraftstasjonen på 2,5 moh. til inntaket på kring 37 moh. er hellinga bratt dei fyrste 25 metrane, kor fossen ligg, vidare oppover er hellinga jamt slak. Vegetasjonen er prega av ein blanding mellom blåbærskog og rik edellauvskog og delvis sumpkratt- og sumpvegetasjon. Langs elva finn ein forskjellige tresortar som bjørk, furu, gråor, hassel, plantalønn, selje, rogn, osp og ask. Området kring inntaket er naturbeitemark.



Figur 21. Bilete frå toppen av fossen på nordsida, her ser ein margarinfabrikken, og området kring.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

3.11 Reindrift

Det føregår ikkje reindrift i området.

Konsekvensen for reindrift er vurdert til liten/ingen negativ.

3.12 Jord- og skogressursar

Det er ikkje jord eller skogbruksressursar i tiltaksområdet, forutan kring inntaket, her er det naturbeitemark. Det kan vere noko trafikk i området kring tiltaksområdet i forbindelse med anleggsperioden i prosjektet, men det vurderast ikkje som å ha noko vesentleg ulempe for jordbruks- og skogbruksinteresser i området. Utbyggjar eig grunnen som vert råka, såleis vert ingen utanforståande skadelidande som følgje av prosjektet.

Konsekvensen for jord- og skogressursar er vurdert til liten negativ.

3.13 Ferskvassressursar

Elvestrekninga er ikkje nytta til privat eller offentleg vassforsyning. I anleggsfasen vil ein føre vatnet forbi området der inntaksdammen vert bygd og det vil ikkje bli noko forureining i elva. Når kraftverket kjem i drift vil det ikkje medføre noko endring i vasskvaliteten.

Konsekvensen for ferskvassressursar er vurdert til liten negativ

3.14 Brukarinteresser

Området er i dag i lita grad nytta som friluftsområde, og er ikkje merka med turstiar eller likande. Området er i dag svært utilgjengeleg og gjengrodd.

Det er spor etter mykje tidlegare aktivitet i området i form av murrestar, restar etter demningar og diverse gamle bygningar(omtalt i avsnitt 1.5). Nokre av desse er SEFRAK registrerte og har ein kulturminne verdi, dette ynskjer utbyggjar og ta omsyn til, og framheva gjennom opprydding og merking. Slik vil budskapet om kva ressurs Koldalsfossen er, og ikkje minst har vore oppgjennom tidene, koma fram. Folk vil få moglegheita til å sjå og læra om historia rundt aktiviteten kring Koldalsfossen. På denne måte vil verdien i området verta løfta i forbindelse med prosjektet.

Det føregår ikkje fiske på den aktuelle elvestrekninga, då området ikkje er eigna for fisk. Fossen utgjer eit absolutt vandringshinder, elvelauget oppstraums er grovt og rasktrennande, dermed ueigna for fisk til å ta seg ned frå Skjelbreidvatnet.

Periodar med lita vassføring har negativ innverknad på fossen som er synleg frå fylkesveg 48. Samstundes kan det tenkjast at kraftverket og området kring kan bli interessante turmål og stoppestad for folk i nærområdet og turistar som kjører forbi.

Med unntak av inntaksdam, rørgate og kraftstasjon, vil ikkje spor i naturen etter utbygginga vera særleg synlege etter omkring 5 år.

Konsekvensen for brukarinteresser er vurdert til liten negativ.



Figur 22. Rett oppstrøms fossen, nordsida av elvelauget. Boreholet vil gå noko nord for bygningen ein kan skimta i bilete. Dette er den bygningen som høyrde til dunkefabrikken (avsnitt 1.5).

3.15 Samfunnsmessige verknadar

I Klimaplanen for Hordaland 2010-2022, ligg det mykje fokus på fornybar energi, og vasskraft er viktig innafor denne kategorien. Hordaland er Norges største vasskraft kommune, Norge er verdas sjette største vasskraft produsent og 99,6 % av elektrisitetsproduksjonen i Norge kjem frå vasskraft.

Tiltaket vil ha lite og seia for skatteinntektene i Fusa kommune, med det vil i anleggsfasen bli utført 3-4 årsverk og under drift kring 0,3 årsverk.

3.16 Kraftliner

Fusa kraftlag har vist til aktuelt tilkoplingspunkt for kraftverket kring 145 meter vest for kraftstasjonen. Ein vil knyta seg til nettet ved hjelp av jordkabel som er tenkt å liggje i trekkerør under vegtraseen.

3.17 Dam og trykkrøyr

Det er gjort utrekningar av kastevidde ved røyrbrot ved stasjonen, kor trykket er høgast og konsekvensane av eit eventuelt brot er størst.

Utfylt skjema "Klassifisering av dam og trykkrør" for røyr og dam ligg som sjølvstendig dokument til søknaden.

Utbyggjar sitt forslag for klassifisering av dam og røyr, er klasse 0 for dam og klasse 1 for røyr.

Dam – klasse 0

Dammen vi få eit volum på 64 m³. Ved eit dambrot vil vatnet fordela seg naturleg i elvelaupet som er på fjell og stein heile vegen. Ur og stein i elvelaupet vil bremsa vatnet ved eit eventuelt brott. Dammen er liten og nedsprengt i fjell vil såleis vera ein sterk dam. Det vil kunne komma vatn fram til det gamle reiskapshuset som ligg rett nord for dammen, utbyggjar eig reiskapshuset/skuret.

Røyr – klasse 1

Det er ikkje bustadar innanfor det området som eventuelt kan bli ramma av eit røyrbrot, også her er det berre dei gamle ruinane som kan verta råka.

Avbøtande tiltak

Ved eit eventuelt røyrbrot vil kontrollsystemet raskt tolka det reduserte røyrtrykket som brot og dermed starta lukking av inntaksventilen. Denne vil vera lukka innan 30 sekundar og røyrkata får då ikkje tilført meir vatn.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløysingar

Det er ikkje utabeida alternative utbyggingsløysingar.

3.19 Samla vurdering

Nedanfor er samla vurdering satt opp i tabellform. Det som skil seg mest ut i negativ retning er Raudliste artar med Stor Negativ konsekvens, noe som påverkar graderingen av konsekvensen for inngrepet samla.

Det bør likevel nemnes at avbøtande tiltak retta spesielt mot dei aktuelle raudliste artane vil ha svært god verknad. For eksempel vil raudlistearten Ål (CR) som er registrert i eit vatn lengre oppe, verta lite påverka av tiltaket, då avbøtande tiltak som Coanda rist vil eliminere skadeverknadane ved at ålen ikkje går gjennom turbinen.

Ved å sleppa minstevassføringa ut i det søre løpet vil også redusere verkinga på flommose betraktelig. Ved vurdering av konsekvens er det lagt til grunn planlagt minstevassføring på 120 l/s. det er funne at dette er tilstrekkelig til å ivareta raudlisteartar. Slepp av større minstevassføring er difor ikkje vurdert i biologisk mangfaldrapporten.

Ved bruk av desse avbøtande tiltaka vil konsekvensen for raudlisteartar vurderast til Liten negativ, og oppsummeringa endrast til Liten negativ.

Tema	Konsekvens	Søkjar/konsulent vurdering
Vasstemp., is og lokalklima	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Ras, flaum og erosjon	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Ferskvassressursar	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Grunnvatn	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Brukarinteresser	<i>Liten negativ</i>	<i>Søkjar</i>
Raudliste artar	<i>Stor Negativ</i>	<i>konsulent</i>
Terrestrisk miljø	<i>Middels negativ</i>	<i>konsulent</i>
Akvatisk miljø	<i>Liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Landskap og INON	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Kulturminne og kulturmiljø	<i>Liten negativ</i>	<i>Søkjar</i>
Reindrift	<i>Liten / ingen negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Jord og skogressursar	<i>Liten negativ</i>	<i>Konsulent/søkjar</i>
Oppsummering	<i>Middels/Liten negativ</i>	<i>Konsulent/utbyggjar</i>

3.20 Samla belastning

Tiltaksområdet ligg utanfor INON-område, og råkar ikkje jordbruks- eller skogdriftsinteresser, nemneverdig beitemark eller turstiar. Det er vorte nemnt at jettegrytene nyttast av enkelte hevder i badesesongen. Her vil vassføringa verta mindre, men resultatet kan verta betre badetemperatur.

Tiltaket tek sikte på å nytta ressursane i vassdraget slik det har vorte gjort i mange år tidlegare, til å produsera rein og fornybar energi. I tillegg har ein eit ynskje om å auka kunnskapsnivået, og ikkje minst gjera området tilgjengeleg for folk til å sjå og læra om historia til Koldalsfossen og aktiviteten kring. Ein ser det som viktig for lokalsamfunnet si kulturarv og historie, og ynskjer difor å gje bygga og restane som er i området ei meir verdig innramming enn slik det står i dag. Eit ryddig og tilgjengeleg område vil vere med på å løfte verdien av ruinane og restane som står der i dag, og med informasjonstavler med bileter vil heilheten verta løfta betrakteleg.

Tiltaket ligger i eit område med betydeleg vasskraftutbygging. Ein vil tru at ein del av innbyggjarane helst ville sett at Koldalsfossen kraftverk ikkje realiserast. Samtidig har fossen vorte brukt til næringsverksemd i lange tider.

Samla belastning vurderast til liten negativ.

4 Avbøtande tiltak

Bruk av Coanda rist reduserer verkinga for ål til "ingen" og konsekvensen for denne arten til ubetydelig.

Minstevssaføringa sleppes ut i søre elveløp nedanom inntaket. Dermed reduserer ein den negative verkinga på flommose betraktelig.

Andre avbøtande tiltak vil i hovudsak vera slepp av minstevassføring tilsvarande ei alminneleg lågvassføring på 120 l/s. Rådgivende Biologer AS konkluderer med at minstevassføring tilsvarande alminnelig lågvassføring sleppt ut i søre løpet er nok til å redusera skadeverknad på Flommose, og har av den grunn ikkje vurdert høgare slepp av minstevassføring.

Ein vil setja opp hekkekassar i tilknytning til vassdraget for mogeleg førekomst av fossefall og strandsnipe.

Bruken av desse avbøtande tiltaka reduserer konsekvensen for raudlisteartar til Liten negativ, og konsekvensen for tiltaket til Liten negativ.

I anleggsfasen vil ein utføra arbeidet med inntak og røyrgate utanom flaumperiodar for å skåna landskapet i heile utbyggingsområdet mest mogleg. Ein vil la "såra" etter utbygginga gro naturleg igjen og elles føra landskapet tilbake til slik det var før utbygginga så langt det let seg gjere.

Alternativ	Produksjon (GWh/år)	Kostnadar (kr/kWh)	Miljøkonsekvens
Alminnelig lågvassføring	4,09	4,35	Liten negativ
5-persentil sommar og vinter	3,86	4,61	Liten negativ
Andre?			

Ein Francis turbin vil gje noko støy under drift. Mykje av lyden vil gå gjennom avlaupskanalen. Då vatnet ut frå turbinen blir ført i røyr (sugerøyret) ned til utlaupet i sjøen, vil dette vera med på å avgrensa støyen. Elles vil det bli vurdert andre tiltak etter oppstart av anlegget for å avgrensa støyen frå sjølve stasjonsbygningen.

Planlagd oppstillingsplass ved stasjon lages på same høgdekote som dagens kjerreveg. Utstyr kranes inn gjennom opning i tak. Dermed slepp ein sprengje ut eit stort areal rundt stasjonsbygg, og ein kan bevare ruinane på nabotomta.

5 Referansar og grunnlagsdata

- Biologisk mangfaldrapport utarbeidd av Rådgivende Biologer AS
- Hydrologirapport utarbeidd av Rune Dyrkolbotn v/Energi Teknikk AS
- Fusa kommune
- Klimaplan for Hordaland 2010-2020;
<http://www.hordaland.no/Global/regional/klima/Klimaplan%202010-2020%20endeleg.pdf>
- Fylkesdelplan for små vassverk.
- Energi Teknikk AS
- Direktoratet for naturforvaltning; <http://naturoppsyn.no>
- Skogoglandskap.no
- Norge i bilder; <http://www.norgeibilder.no/>
- Google Earth
- Kart; Norgeskart.no
- Kulturminnesøk.no
- NVE atlas; www.nve.no
- Bileter er tekne av Energi Teknikk

6 Vedlegg til søknaden

1. Regionalt kart.
2. Oversiktskart (1:50 000). Nedbørfelt og omsøkte prosjekt er teikna inn.
3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000).
4. Hydrologiske kurver:
5. Fotografier av råka
6. Fotografi av vassdraget under ulike vassføringar
7. Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar.
8. Dokumentasjon på nettkapasitet.
9. Miljørapport/ Biologisk mangfald-rapport

Vedlegg 1

Regionalt kart

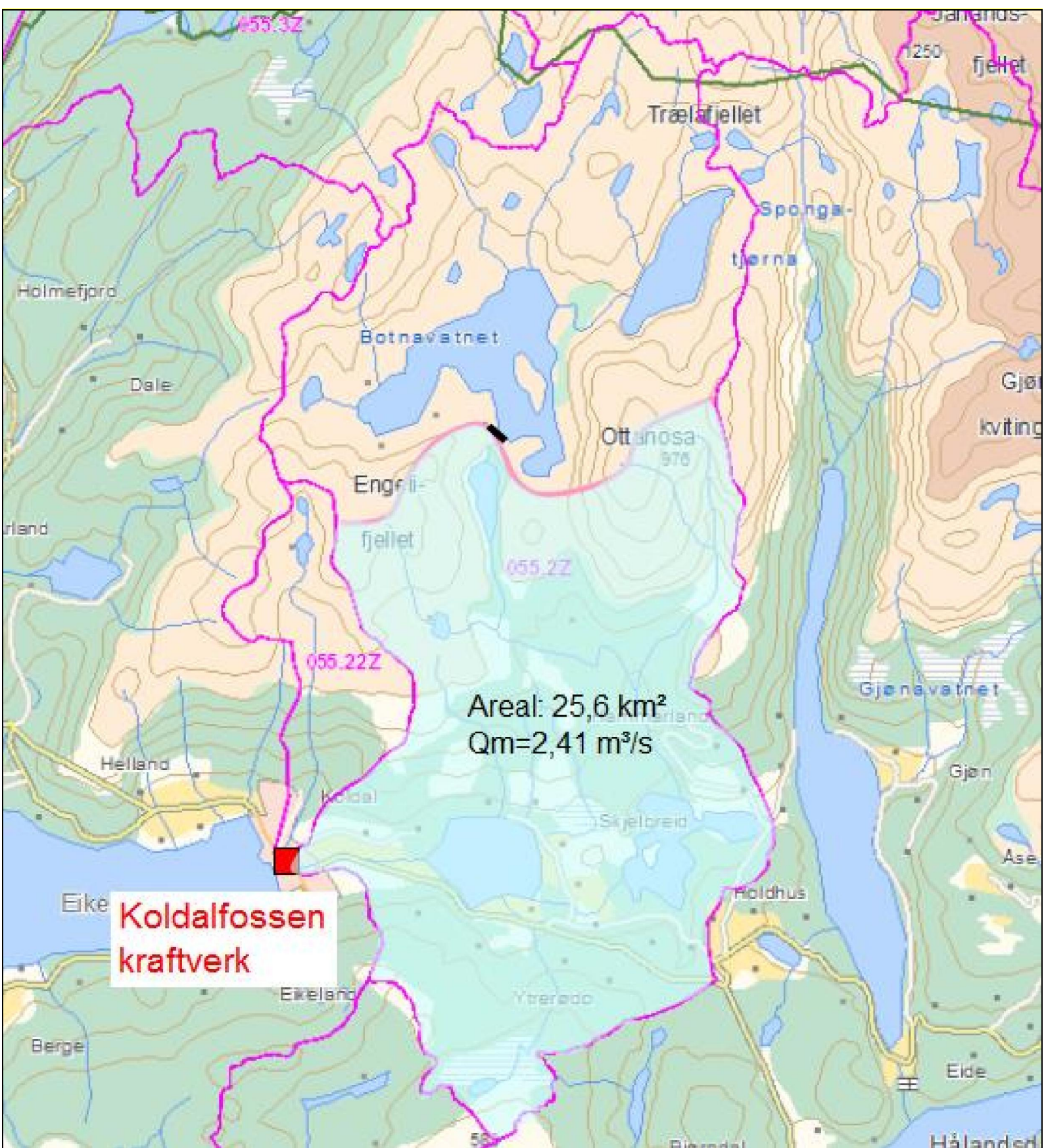
Vedlegg 1

Regionalt kart



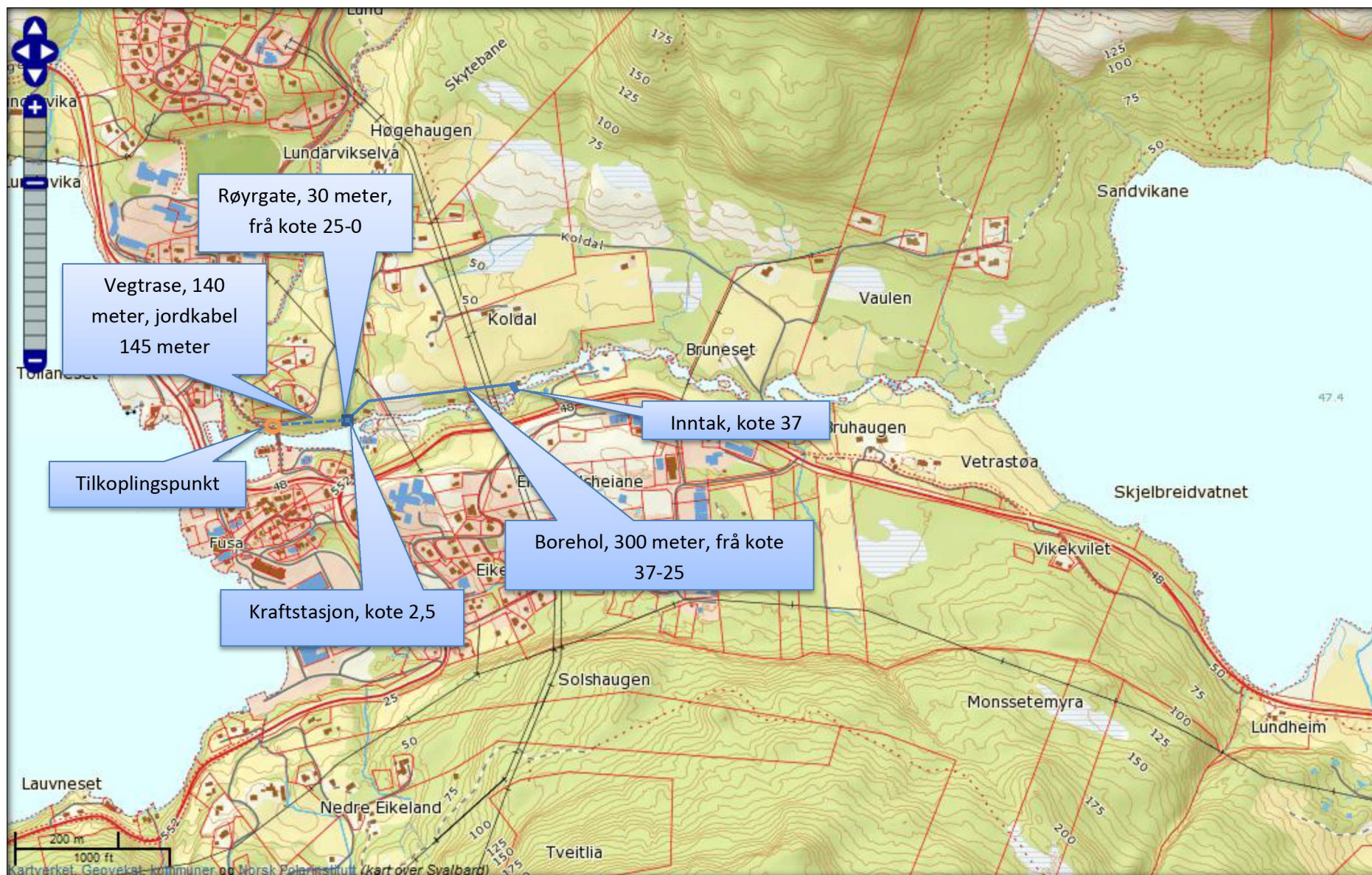
Vedlegg 2

Oversiktskart



Vedlegg 3

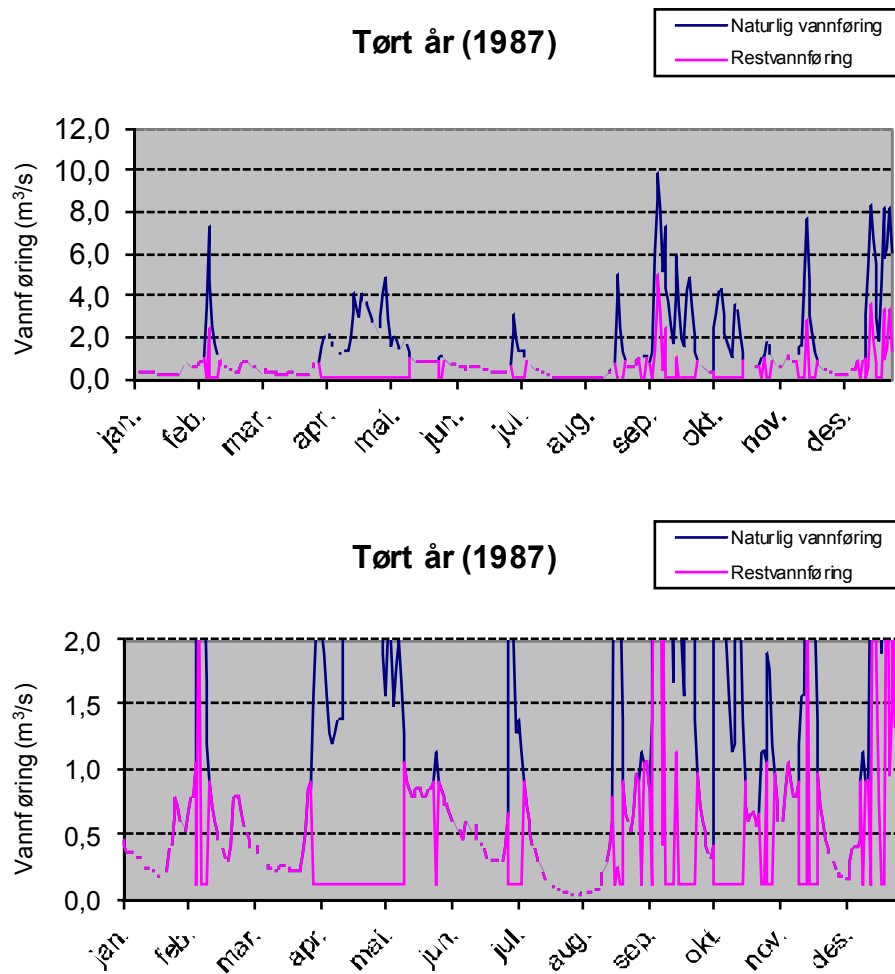
Detaljert kart



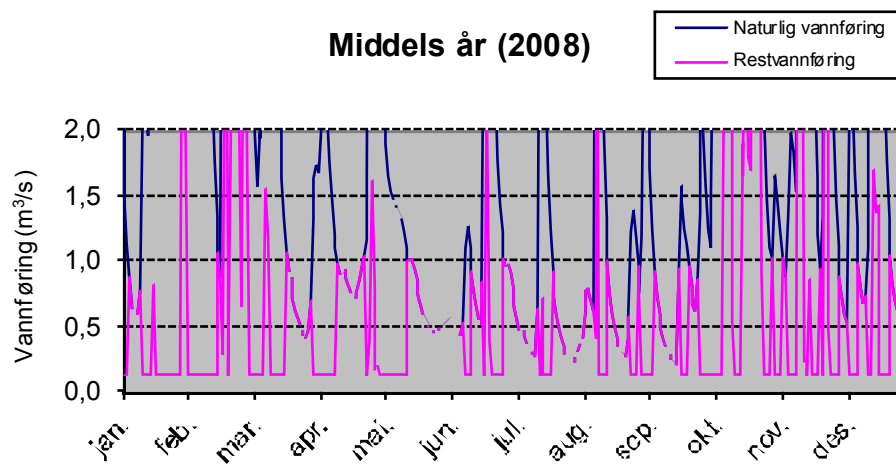
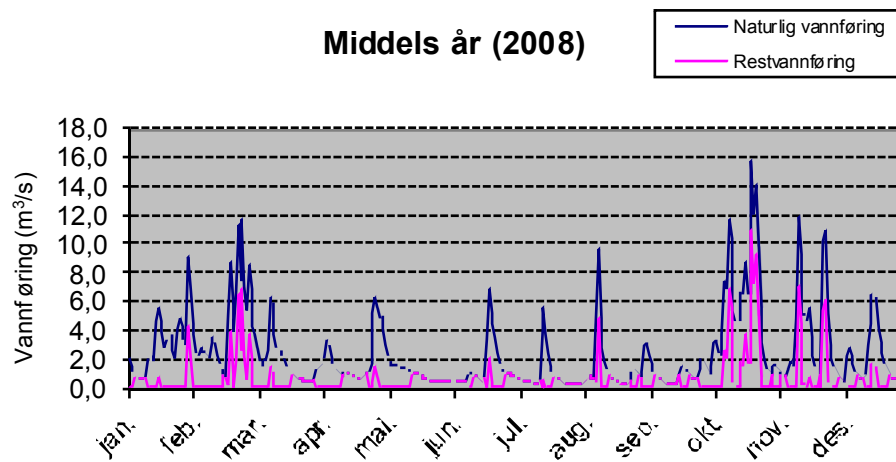
Vedlegg 4

Hydrologiske kurver

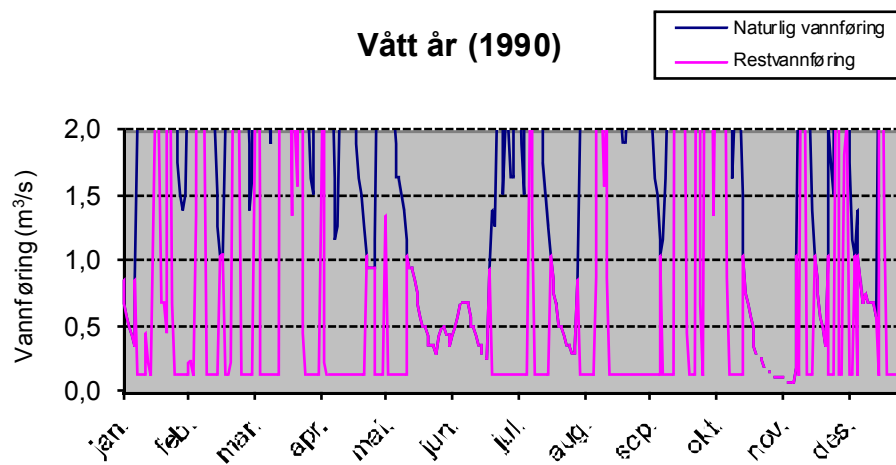
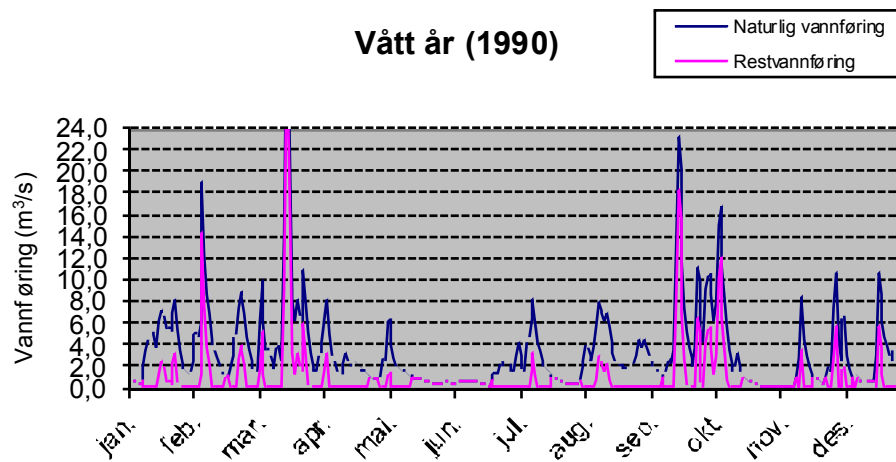
Hydrologiske kurver Kollaldsfossen kraftverk



Figur 1. Restvannføringen Kollaldselva i et tørt år (1987) med en årsavrenning på $1,39 \text{ m}^3/\text{s}$. I 237 dager av året er naturlig vannføring mindre enn summen av laveste slukeevne og minste vannføring ($0,96 + 0,12 = 1,08 \text{ m}^3/\text{s}$). I 21 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($4,82 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 2. Restvannføringen i et middels år (2008) med en årsavrenning på $2,42 \text{ m}^3/\text{s}$. I 150 dager av året er naturlig vannføring mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføring ($0,96 + 0,12 = 1,08 \text{ m}^3/\text{s}$). I 56 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($4,82 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 3. Restvannføringen i et vått år (1990) med en årsavrenning på $3,42 \text{ m}^3/\text{s}$. I 111 dager av året er naturlig vannføring mindre enn summen av laveste slukeevne og minste vannføring ($0,96 + 0,12 = 1,08 \text{ m}^3/\text{s}$). I 89 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($4,82 \text{ m}^3/\text{s}$).

Vedlegg 5

Fotografi av råka område

Bileter frå området

Koldalsfossen kraftverk SUS





Bilete 1. Margarinfabrikken ved Koldalsfossen, Koldalsfossen i bakgrunnen, sett får sørvest.



Bilete 2. Den gamle kraftstasjonen til venstre, mur etteroppgangssag til høyre, sett frå margarinfabrikken i sør.



Bilete 3. Murar etter den gamle dunkefabrikken til venstre og kverna til høyre, nokre meter ovanfor kraftstasjonen og oppgangssaga.



Bilete 4. Kraftstasjon til venstre, oppgangssag i midten, dunkefabrikken og kverna oppå platået til høyre.



Bilete 5. Nordsida i Koldalsfossen.



Bilete 6. Sørsida i Koldalsfossen. Inntaksrøyret til margarinfabrikken til høyre i bilete.



Bilete 7. Koldalsfossen sett i frå sørvest.



Bilete 8. Koldalsfossen har utlaupet sitt i Eikelandsfjorden. Midt i bilete ser ein brua som kryssar frå nord til sør. I dette området skal tilkomstvegen til stasjonen gå i frå, vegen er tenkt på plataet til høgre i bilete langs den gamle kjerrevegen.



Bilete 9. Ein kan skimta fossen og margarinfabrikken i frå kjerrevegen.



Bilete 10. Taket på den gamle kraftstasjonen og fossen sett frå kjerrevegen.



Bilete 11. Oversiktsbilete teke i kraftstasjonsområde.



Bilete 12. Kjerrevegeen går over ei gamal bru over ein liten bekk bak stasjonsområde.



Bilete 13. Bekken fortset ned og under den gamle kraftstasjonsbygningen.



Bilete 14. Bilete teke eit stykke bak oppgangssaga, sett frå nord. Det er ein større bergrygg bakom stasjonsområde, til høgre i bilete.



Bilete 15. Bergryggen sett frå nordaust. Ein kan skimta kjerrevegen midt i bilete.



Bilete 16. Mur etter dunkefabrikken og kvern nokre meter ovanfor oppgangssaga og kraftstasjonen, sett frå vest.



Bilete 17. Utløpet til fossen og oppgangssaga sett frå området kor dunkefabrikken og kverna er.



Bilete 18. Hjørne av muren til dunkefabrikken nedst i bilete, muren etter kverna rett ovanfor, og Koldalsfossen, sett i frå vest. Røyret ein kan sjå på toppen av fossen, er restar etter det gamle tillaupsrøyret til kraftstasjonen.



Bilete 19. Dunkefabrikken i framkant og kverna i bakkant, sett frå sørvest.



Bilete 20. Kverna midt i bilete.



Bilete 21. Kverna og diverse restar sett frå baksida(nord).



Bilete 22. Bilete teke bak kverna og dunkefabrikken, det er i dette området røyrgatetraseen er tenkt.



Bilete 23. Siste del av boreholet er tenkt i dette området, sett frå nordaust.



Bilete 24. Elva på toppen av fossen, her deler ho seg i fleire laup kring knausane, sett frå nordvest.



Bilete 25. Inntaksdammen til margarinfabrikken på toppen av fossen, sett frå nord.



Bilete 26. Bergrygg, berre nokre meter nedanfor (til "høgre for" i bilete) kor boreholet kjem. Ein ser huset som høyrde til dunkefabrikken framme i bilete.



Bilete 27. Demning, inntak til Bolaks.



Bilete 28. Elva oppstraums fossen, her er elva stor og måler 19-20 meter i breidda på det meste. Ein kan også her skimta inntaket til Bolaks, sett frå nordaust.



Bilete 29. Bygget som høyrde til dunkefabrikken rett i elvebreidda til Koldalselva.



Bilete 30. Som ein kan sjå av bilete, er bygningen (ref. bilete 29) i svært dårleg forfatning og det er fare for at grunnmuren raser ut ved flaum eller høg vassføring. Ein vil her saman med kommunen vurdere kva som skal gjerast. Bygget vert ikkje råka av utbygginga, ein skal leggja boreholet nokre meter nord for bygget.



Bilete 31. Baksida av bygget som til hørde dunkefabrikken. Boreholet er tenkt noko til venstre for bilete.



Bilete 32. Langs elvebreidda nedstraums inntaksområdet, sett frå vest.



Bilete 33. På austsida av elva nedstraums inntaket og sør i elva ligg restar etter noko som og truleg har vore ei gamal kvern.



Bilete 34. Nordsida av elva. Ein ser området kor elvelaupet delar seg. Ein kan sjå inntaksområdet til venstre i bilete.



Bilete 35. Nedstraums inntaket, kor elvelaupet deler seg kring berga. I dette området, på sørsida kan ein skimta jettegryter. Jettegryter er eit resultat av høg vassføring som saman med stein og grus har erodert groper fast fjell, under siste istid.



Bilete 36. Inntaksområde. Bygningen er eit uthus/skur nytt av ein av grunneigarane.



Bilete 37. Inntaket er tenkt rett oppstraums stryket i elvelaupet. Boreholet er tenkt følge mot biletvinkelen på nordsida. I dette området er det innmark.



Bilete 38. Inntaksområde. Sett frå nord, rikseveg 48 går forbi på sørsida, utbyggingsområdet oppstraums fossen er ikkje synleg frå riksevegen.



Bilete 39. Nordsida av elva sett i frå aust, i dette området er boreholet tenkt.



Bilete 40. Målestasjon 55.7 Eikelandssosen, kring 550 meter oppstraums inntaket.

Vedlegg 6

Fotografi av vassdraget

Foto av vassdraget



Bilete 1: Kolldalsfossen med om lag 1200 l/s.



Bilete 2: inntaksområdet med om lag 1200 l/s.

Vedlegg 7

Oversikt over råka grunneigarar og
rettshavarar

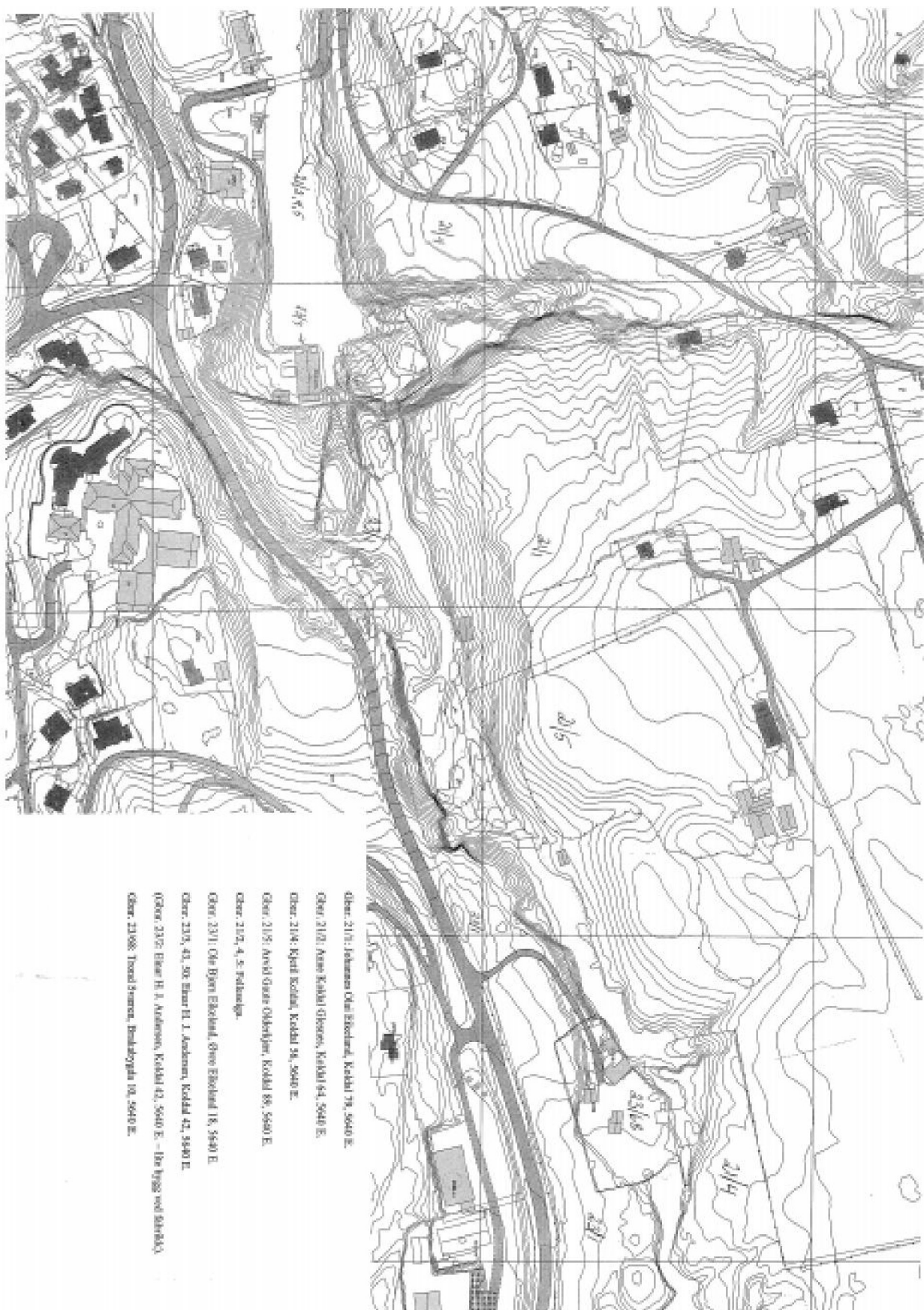
Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar

Gnr.	Bnr.	Grunneiger / rettshavarar
		AS Bolaks
21	1	Johannes Olai Eikeland
21	2	Anne Koldal Glesnes
21	4	Kjetil Koldal
21	5	Arvid Gaute Olderkjær
23	1	Ole Bjørn Eikeland

AS Bolaks (org. Nr. 930 391 328) eig fallrettane som tidligare høyrde til Gnr. 23 Bnr. 2 & 3. Dette følgjer av at desse rettane blei "halde igjen" når nemnde eigedomar blei seld til dagens grunneigar. Retten til nødvendig bruk av areal (Gnr. 23 Bnr. 2 & 3) for uttak av vatn vart også med i avtalen.

Resten av fallrettane høyrer til Gnr. 21 Bnr. 1-5, samt Gnr. 23 Bnr. 1. Grunneigarane på nordsida (Gnr. 21 Bnr. 1-5) av elva har ein munnleg avtale om eit samarbeid / felles eigarskap i utbyggingsselskapet. Denne jobbar ein med å formalisere. Utbyggjar er i dialog med siste grunneigar (Gnr. 23 Bnr. 1) om ein tilsvarande avtale.

Inngåtte avtaler mellom selskapet og eigar av kvart bruk vil omfatta naudsynt grunn, fallrettar og eigarforhold i utbyggingsselskapet.



Vedlegg 8

Dokumentasjon nettkapasitet

Energiteknikk AS
Omvikedalen 154
5464 Dimmelsvik

Dykkar ref.:

Vår ref.:
Rolf Oen

Dato:
28.02.2014

Nettilknytning av Koldalsfossen Kraftverk .

Som områdekonsesjonær har Fusa Kraftlag kjennskap til fleire planlagde utbyggingar av småkraftverk i området.

Fusa Kraftlag har laga ein samla samfunnsøkonomisk plan som tek for seg framtidig nettløysing/forsterking av linjenettet, utløyst av framtidig venta produksjon i Fusa kommune.

Situasjonen i Fusa Kraftlag SA's nett er slik at det ikkje er tilgjengeleg nettkapasitet til ny produksjon, før regionalnettseigar SKL Nett AS har forsterka 66.kV linje mellom Sævareid og Langeland.

Arbeidet med ei detaljert utgreiing for forsterkinga av linja pågår og konsesjonssøknaden for ombyggingsarbeidet vil mest sannsynleg bli sendt i løpet av 2014.

Det er vanskeleg å anslå kor lang tid dette vil ta før SKL Nett AS vil få konsesjon og når ei forsterkinga er ferdig utført.

Vi vil informera så snart det er ny informasjon om framdrifta i arbeidet slik at ein kan disponera i forhold til dette.

Fusa Kraftlag brukar gjeldande regelverk for anleggstilskot for nettkostnad utløyst av ny produksjon.

Det er også utarbeidet krav til produksjonsanlegg ved tilknytning til Fusa Kraftlag SA sitt nett. Dette kan oversendes til informasjon om ynskjeleg.

Med helsing
Fusa Kraftlag



Rolf Oen
Driftsleiar

Vedlegg 9

Biologisk mangfald-rapport

Koldalsfossen kraftverk,
Fusa kommune



Konsekvensvurdering for
biologisk mangfold

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 1858



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Koldalsfossen kraftverk, Fusa kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen & Torbjørge Bjelland

OPPDRAAGSGIVER:

Bjørge Mette Holmefjord Antonsen

OPPDRAGET GITT:

4. september 2012

ARBEIDET UTFØRT:

2012-2014

RAPPORT DATO:

27. februar 2014

RAPPORT NR:

1858

ANTALL SIDER:

31

ISBN NR:

978-82-8308-057-5

EMNEORD:

- Konsekvensvurdering
- Småkraftverk
- Biologisk mangfold

- Naturtyper
- Lav
- Moser

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefaks: 55 31 62 75

Forsiden: Koldalsfossen. Foto: Torbjørge Bjelland.

FORORD

I forbindelse med planer om et vannkraftverk i Koldalsfossen i Eikelandsosen, har Rådgivende Biologer AS utført en konsekvensvurdering av temaet biologisk mangfold etter malen gitt av NVE (Korbøl mfl. 2009). Rådgivende Biologer AS har, ved Torbjørge Bjelland, utført feltarbeidet den 4. oktober 2012.

Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til dokumentasjon av biologisk mangfold og vurdering av konsekvenser ved bygging 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.

Torbjørge Bjelland er dr. scient. i botanikk med spesialisering på kryptogamer (lav og moser) og Geir Helge Johnsen er dr. philos. i zoologi med spesialisering innen akvatisk biologi. Rådgivende Biologer AS har selvstendig eller sammen med andre konsulenter utarbeidet over 300 konsekvensutredninger for tilsvarende prosjekter. Linn Eilertsen, Rådgivende Biologer AS, har utarbeidet naturtype- og verdikartene.

Rådgivende Biologer AS takker Koldalsfossen Kraftverk AS ved Bjørge Mette Holmefjord Antonsen, for oppdraget.

Bergen, 27. februar 2014

INNHOOLD

Forord	4
Innhold	4
Sammendrag.....	5
Koldalsfossen kraftverk	7
Datagrunnlag og metode	9
AVgrensing av tiltaks- og influensområde	11
Områdebeskrivelse	12
Verdivurdering	14
Virkning og konsekvenser av tiltaket	20
Avbøtende tiltak	25
Usikkerhet	27
Oppfølgende undersøkelser	27
Referanser	28
Vedlegg	29

SAMMENDRAG

Johnsen, G. H. & T. Bjelland 2014.

Koldalsfossen kraftverk, Fusa kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold. Rådgivende Biologer AS rapport 1858, 31 sider, ISBN 978-82-8308-057-5.

Planlagt Koldalsfossen kraftverk i Fusa kommune skal utnytte fallet i Koldalsfossen mellom høydekotene 0 m og 37 m. Nedbørfeltet for det planlagte inntaket er på 25,6 km², vannveien er planlagt som en 330 m lang boret tunnel på nordsiden av elveløpet, og kraftverket plasseres med utløp til sjøen. Det vil ha en største slukevne på 4,82 m³/s og minste driftsvannføring på 0,96 m³/s. Med en installert effekt på 1408 kW vil det få en midlere årsproduksjon på 4,29 GWh. Det planlegges slipp av minstevannføring på 0,12 m³/s, som er tilsvarende alminnelig lavvannføring.

RØDLISTEARTER

Ål (CR) er registrert oppstrøms, og benytter tiltaksområdet for både opp- og utvandring fra vassdraget. Flommose (VU) og ask (NT) er registrert fra området. Av arter på Bern liste II er fossekall og strandsnipe (NT) sannsynlig forekommende. Ask (NT) påvirkes ikke av tiltaket, mens den fuktighetskrevende flommose (VU) påvirkes negativt av tiltaket. Den reduserte vannføringen vurderes å ha noe negativ virkning for sannsynlig forekommende fossekall og strandsnipe (NT).

- *Vurdering: Stor verdi og middels negativ virkning gir stor negativ konsekvens (---).*

TERRESTRISK MILJØ

Det er en fossesprøytsone (E05) mellom høydekotene 0 m og 25 m som inneholder lite vegetasjon, ingen sjeldne eller rødlista arter. Naturtypen er vurdert som (svak) viktig (B-verdi). Temaet verdifulle naturtyper er vurdert til middels verdi.

Det er mye blandingsskog langs elva som kan karakteriseres som en mosaikk av blåbærskog (A4), gråor-heggeskog (C3), rik edelløvskog (D3-6) og delvis sumpkratt- og sumpvegetasjon (E). I området rundt planlagt inntak er det områder som er i bruk til beite. På noe tørrere partier langs elva og helt øverst på andre siden av elva for inntaket er det røsslyng-blokkebærfuruskog (A3). Det ble kun registrert vanlige arter for disse naturtypene. Karplante-, mose- og lavfloraen består mest av vanlige arter og verdien vurderes til liten til middels. Det er også bare rapportert vanlige pattedyr og fuglearter fra influensområdet. Viltforekomstene og fuglefaunaen er representative for distriktet og får derfor liten verdi.

Fossesprøytsonen påvirkes negativt på grunn av redusert vannføring og redusert luftfuktighet. Det er spesielt for fuktighetskrevende lav- og mosearter på bergveggene at dette er negativt, ved at mer tørketålende arter på sikt vil utkonkurrere de mer fuktighetskrevende artene. Terrenginngrep og anleggsaktivitet fører også til at fugle- og pattedyr for en periode får tapt sine leveområder. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. I driftsfasen vil ikke tiltaket ha negativ virkning på pattedyrfaunaen.

- *Vurdering: Middels til liten verdi og liten til middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

AKVATISK MILJØ

Fjerning av mer enn halvparten av vannet fra elveløpet (rødlistestatus NT), vil ha middels negativ virkning. Redusert vannføring vil kunne gi noe redusert biologisk produksjon, men det er ikke sannsynlig at det vil medføre særlig endret artssammensetning på berørt strekning. Vassdraget er ikke anadromt, og det er ikke egen bestand av fisk på aktuell elvestrekning.

Berørt strekning har ingen betydning for fisk i det ovenforliggende Skjelbreidvatnet. Virkningen av tiltaket på fisk og ferskvannsorganismer på aktuell elvestrekning vurderes til liten negativ.

- *Vurdering: Liten til middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

SAMLET VIRKNING

Redusert vannføring i Koldalsfossen er vurdert å gi negativ virkning på biologisk mangfold ved og i vassdraget, og kraftverket kan medføre betydelig dødelighet for nedvandrende ål dersom de går inn inntaket. Tiltaket vil derfor ha stor negativ konsekvens for rødlistearter, middels negativ konsekvens for terrestrisk miljø og liten negativ konsekvens for akvatisk miljø. Samlet for hele prosjektet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning for biologisk mangfold.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Stor negativ (- - -)
Terrestrisk miljø	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Middels negativ (- -)
<i>Verdifulle naturtyper</i>	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	
<i>Karplanter, moser og lav</i>	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	
<i>Fugl og pattedyr</i>	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	
Akvatisk miljø	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
<i>Verdifulle lokaliteter</i>	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	
<i>Fisk og ferskvannsorganismer</i>	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	

AVBØTENDE TILTAK

Behovet for å opprettholde en minstevannføring i forbindelse med Koldalsfossen kraftverk er primært knyttet til akvatisk miljø, samt for den fuktighetskrevenne rødlistearten flommose. I forhold til terrestrisk miljø er en minstevannføring positiv også for de andre fuktighetskrevenne lav- og moseartene langs elva og for fossesprøytsone.

Det ansees ikke nødvendig med forbislippingsventil ved dette kraftverket, siden utslippet er til sjø og det ikke er noen vassdragsstrekning nedenfor kraftverket.

For å redusere virkningen av planlagt kraftverk på utvandrende ål (CR), anbefales et inntak basert på Coanda-siler istedenfor et tradisjonelt inntak. Erfaringer med slike inntak viser at nedvandrende ål ikke vil bli skadet eller tatt inn i kraftverket. Virkningen på ål reduseres da til "ingen" og konsekvensen for denne arten blir "ubetydelig".

Av hensyn til den rødlistede flommose (VU) bør mesteparten av minstevannføringsslipet føres til det søre elveløpet like nedenfor inntaket, der denne arten er funnet på nordvendt bergvegg langs sørsiden av vassdraget. Den negative virkningen på rødlistearten flommose reduseres da betraktelig.

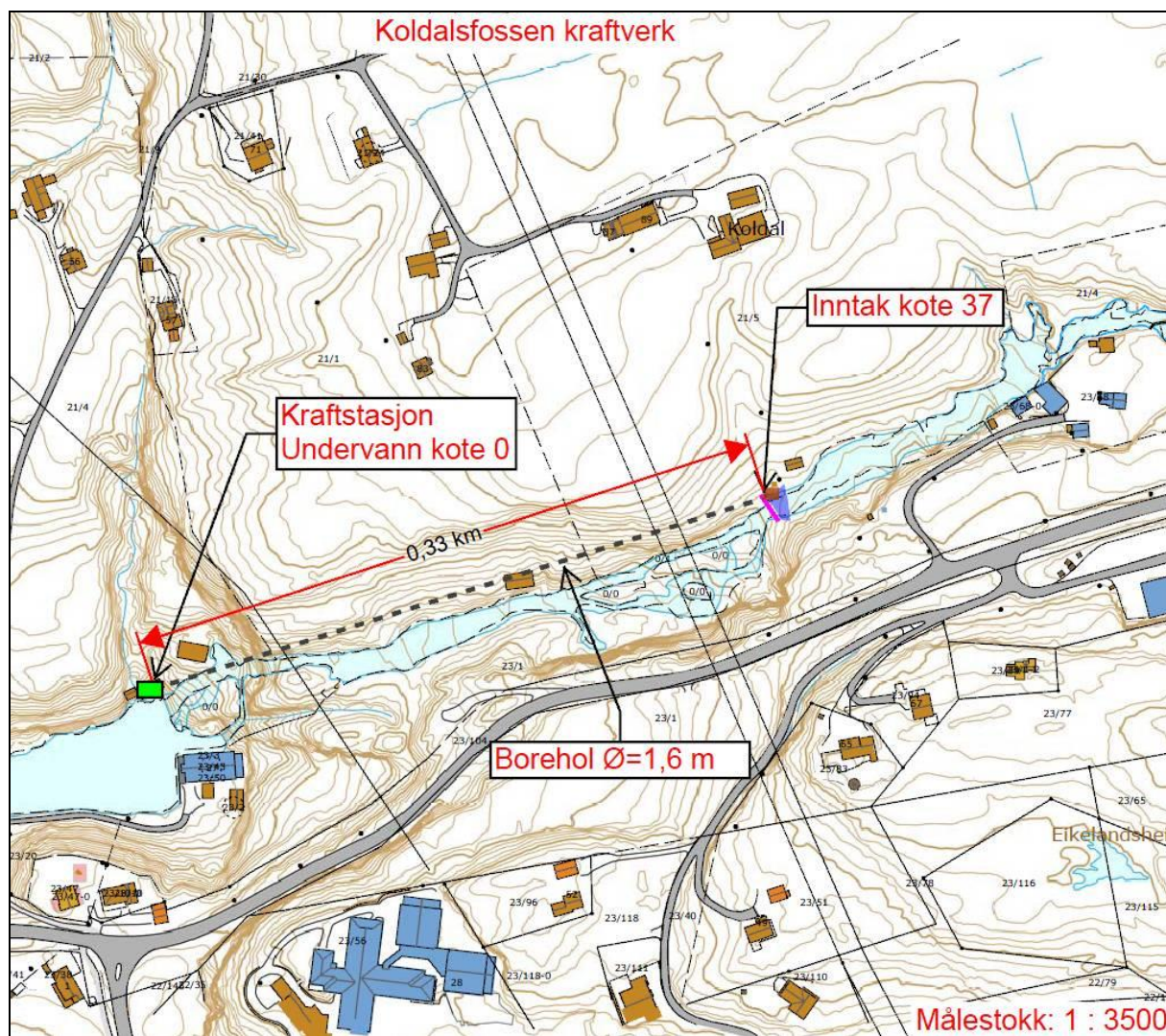
Fossefall finnes trolig i Koldalsfossen. På bakgrunn av at en vannkraftutbygging kan redusere hekkemulighetene for denne arten, kan det settes opp reirkasser i små fossefall som avbøtende tiltak.

KOLDALSFOSSEN KRAFTVERK

Planlagt Koldalsfossen kraftverk i Fusa kommune skal utnytte fallet i Koldalsfossen mellom høydekotene 0 m og 37 m (figur 2). Nedbørfeltet for det planlagte inntaket er på 25,6 km², og utgjør restfeltet for Eikelandssosen kraftverk i det 43,6 km² store Eikelandsvassdraget (**figur 1**). Vannveien er planlagt som boret tunnel (Ø=1,6m) på nordsiden av elveløpet og blir totalt 330 m lang (**figur 2**). Kraftverket plasseres ved sjøen og planlegges med største slukevne på 4,82 m³/s og minste driftsvannføring på 0,96 m³/s. Med en installert effekt på 1408 kW vil det få en midlere årsproduksjon på 4,29 GWh. Det planlegges slipp av minstevannføring på 0,12 m³/s, som er tilsvarende alminnelig lavvannføring.



Figur 1. Nedbørsfeltet til Koldalsfossen kraftverk er restfeltet til Eikelandssosen kraftverk, som henter sitt vann fra Botnavatnet nord i Eikelandsvassdraget.



Figur 2. Tiltaksplaner for Koldalsfossen kraftverk.

DATAGRUNNLAG OG METODE

DATAGRUNNLAG

Opplysningene som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderingen er basert på en dags befaring til Koldalsfossen den 4. oktober 2012 (sporlogg i **vedlegg 3**). Det var lite vannføring i elva og forholdene for feltarbeid var gode. Det er videre funnet informasjon fra relevant litteratur fra området og det er utført søk i nasjonale databaser og nettbaserte karttjenester. Datagrunnlaget vurderes som godt: 3 (**tabell 1**). Se også diskusjonen om usikkerhet på side 28.

Tabell 1. Vurdering av kvalitet på grunnlags-data (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODE FOR VERDISETTING OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tretrinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
----- -----		
▲ Eksempel		

Trinn 2: Tiltakets virkning

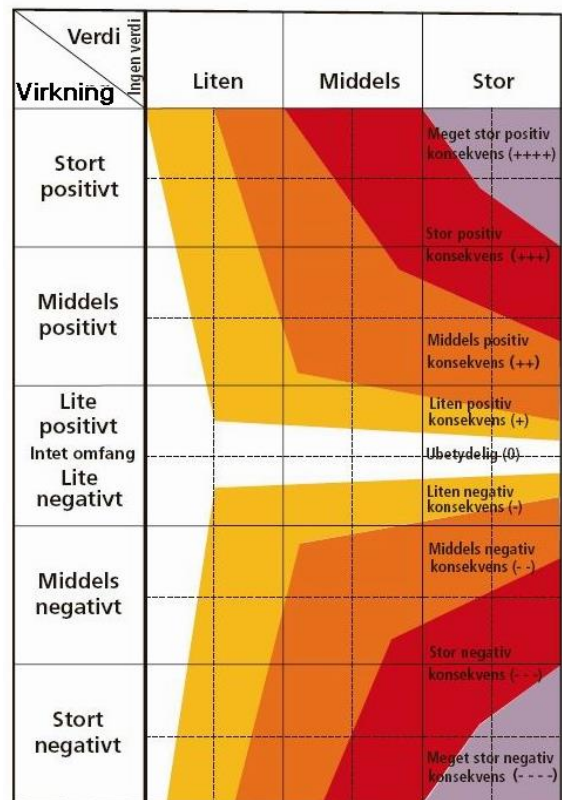
Med virkning (også kalt omfang eller påvirkning) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stort positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
----- -----				
▲ Eksempel				

Trinn 3: Samlet konsekvensvurdering

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en nidelt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se **figur 3**).

Figur 3. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdetets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens Vegvesen 2006).



BIOLOGISK MANGFOLD

Rapporten inkluderer temaene **rødlistearter**, **terrestrisk-** og **akvatisk miljø**. Her følges malen gitt i NVE-Veileder nr. 3-2009, "Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk" (Korbøl mfl. 2009). Truete vegetasjonstyper følger Fremstad & Moen (2001) og skal i følge malen være med for å gi verdifull tilleggsinformasjon om naturtypene dersom en naturtype også viser seg å være en truet vegetasjonstype. I tillegg til Fremstad & Moen (2001), er registrerte naturtyper også vurdert i forhold til rødlista naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Denne oversikten, som følger NiN-systemet, har med den siste oppdaterte kunnskapen om naturtyper i vurderingene av truetetskategoriene.

Når det gjelder vanlig vegetasjon som ikke er naturtyper (jf. DN-håndbok 13) eller truede vegetasjonstyper, sier malen i Korbøl mfl. (2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser skal lages en "kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold" og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Verdisettingen er forsøkt standardisert i **tabell 2**. Nomenklaturen og norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

Tabell 2. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
RØDLISTEARTER Kilder: NVE-veileder 3-2009, Kålås mfl. (2010)	▪ Andre områder	Viktige områder for: ▪ Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010	Viktige områder for: ▪ Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 ▪ Arter på Bern liste II og Bonn liste I
TERRESTRISK MILJØ <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009, Lindgaard & Henriksen (2011)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen –håndbok 140 (2006)	▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet	▪ Områder med stort arts mangfold i lokal eller regional målestokk	▪ Områder med stort arts mangfold i nasjonal målestokk
<i>Fugl og pattedyr</i> Kilder: Statens vegvesen –håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	▪ Områder med stort arts mangfold i lokal eller regional målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3	▪ Områder med stort arts mangfold i nasjonal målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5
AKVATISK MILJØ <i>Verdifulle lokaliteter</i> Kilde: DN-håndbok 15 Lindgaard & Henriksen (2011)	▪ Andre områder	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> Kilde: DN-håndbok 15	▪ DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her		

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDE

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jfr. § 3 i vannressursloven), mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt. Tiltaksområdet til planlagt Koldalsfossen kraftverk omfatter inntaksområdet, tomt for kraftverket og veien til kraftverket. Vannveien vil bli boret i fjell, og beslaglegger således ikke noe areal.

Influensområdet. Når det gjelder biologisk mangfold, vil områder nær opp til anleggsområdene kunne bli påvirket, særlig under anleggsperioden. Hvor store områder rundt som blir påvirket, vil variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter og naturtyper som er aktuelle. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra fysiske inngrep være rimelig (men ofte mer i områder med for eksempel fosserøypåvirkning). Hele elveløpet mellom inntak og utløp for kraftverket vil også inngå i influensområdet, siden den vil få redusert vannføring.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Koldalsfossen ligger ved Eikelandssosen, vest for Skjelbreidvatnet i Fusa kommune (**figur 4**). Eikelandssosen er omgitt av høye fjell som for eksempel Engelifjellet (798 moh.) og Ottanosa (976 moh.) i nord og Rødsfjellet (589 moh.) i sør.

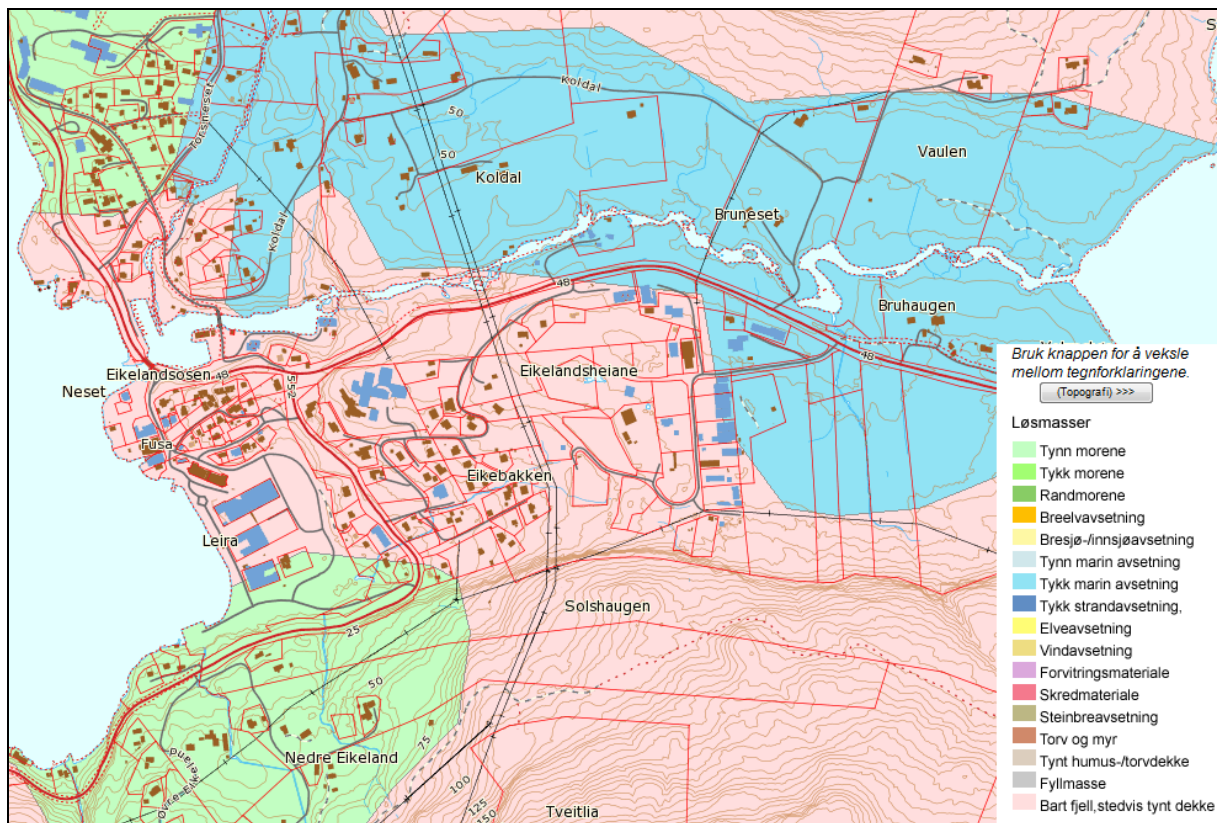


Figur 4. Beliggenheten av Koldalsfossen ved Eikelandssosen, vest for Skjelbreidvatnet.

Vassdraget har i dag et nedbørfelt på 25,6 km². NVE opererer med en spesifikk avrenning i feltet på 116 l/km²/s, men det er en målestasjon i dette vassdraget som har justert spesifikk avrenning for perioden siden 1987 til 92,5 l/km²/s. Det gir en middelvannføring på 2,36 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 1,88 m³/s og 2,8 m³/s. Alminnelig lavvannføring er på 0,12 m³/s. og stammer fra den 22 årige måleserien i vassdraget. 5-persentil for sommersesong er omtrent 0,2 m³/s og 0,3 m³/s for vinteren (fra hydrologinotat for prosjektet, utarbeidet av Rune Dyrkolbotn).

Hele det undersøkte området består utelukkende av fyllitt, glimmerskifer. Disse relativt myke og baserike bergartene forvitrer lett og avgir en del plantenæringsstoffer. Det er lite løsmasser i tiltaksområdet, kun stedvis hav- og fjordavsetninger (**figur 5**), ellers er det mest bart fjell. Koldalsfossen ligger i utløpselven fra Skjelbreidvatnet i øst (47 moh.).

Innenfor tiltaksområdet er det et område med mange jettegryter som er vurdert som verneverdig (Hunnes & Anundsen 1985). Området har ingen formell vernestatus, men disse kvartærgeologiske områdene omfattes av formålsparagrafen i naturmangfoldloven.



Figur 5. Løsmassene i tiltaks- og influensområdet består av hav- og fjordavsetninger, ellers er det bart fjell (<http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>).

Årsnedbøren i området ligger i snitt mellom 3000 og 4000 mm. Middelsestemperaturen for et år målt i tiltaksområdet er på 6 til 8 °C. Juli og august er varmeste måned med middelsestemperatur i lufta på 10 til 15 °C. Februar er kaldeste måneder med månedlig middelsestemperatur på – 1 til – 0 °C).

Tiltaksområdet inngår hovedsakelig i sørboreal vegetasjonssone, en vegetasjonssone der barskog dominerer, men det finnes også store arealer med oreskog, høymyr og bestander av edelløvskog og tørrengvegetasjon. Typisk for sonen er innslag av arter med krav til høy sommertemperatur. Vegetasjonssoner gjenspeiler hovedsakelig forskjeller i temperatur, spesielt sommertemperatur, mens vegetasjonsseksjoner henger sammen med oseanitet der fuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimafaktorene. Det aller meste av området ligger i den klart oseaniske seksjon, en seksjon der vestlige vegetasjonstyper og arter finnes, men som også har enkelte østlige trekk (Moen 1998).

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSSTATUS FOR BIOLOGISK MANGFOLD

Fusa kommune har gjennomført kartlegging av biologisk mangfold (Bratli 2003), men lite er kjent fra det aktuelle tiltaks- og influensområdet. Den nærmeste kartlagte naturtypen er en rik edellauvskog (F01) med C-verdi ved Svaneneset like nordvest for Eikelandssosen. Det foreligger også viltkartlegging i Fusa kommune (Overvoll & Stadaas 2003), samt ornitologiske undersøkelser i Eikelandssosen (Breihagen 1985). Det foreligger ingen artsregistreringer i Artsdatabankens Artskart fra influensområdet (<http://artskart.artsdatabanken.no>). I følge DNs Rovbase (versjon 3.0) er det ikke forekomster av rovdyr i influensområdet.

Den 4. september 2012 ble det sendt en skriftlig forespørsel (pr. e. post) til Fylkesmannen i Hordaland, ved Olav Overvoll, for å få opplysninger om informasjon unntatt offentlighet (for eksempel spillplasser, rovfuglforekomster, spesielle artsfredninger etc.) fra området. Den 6. september 2012 kunne han opplyse om at det ikke finnes slike opplysninger fra nærområdet og at de som finnes er for langt unna til at de blir påvirket av tiltaket. Verdikart for biologisk mangfold er vist på kart i **vedlegg 2**. Artsliste for kjente arter i influensområdet er oppsummert i **vedlegg 4**.

RØDLISTEARTER

Av terrestriske arter er det ikke registrert andre rødlistearter (Kålås mfl. 2010) enn alke (VU-sårbar) fra Eikelandssosen (Artsdatabankens Artskart). Det er ikke oppgitt noe annet funnsted enn Eikelandssosen og det er derfor noe uklart om den opptrer innenfor influensområdet. Generelt har den en marin tilknytning og foretrekker trolig området utenfor tiltaksområdet. I de rikere skogspartiene langs elva er det flere unge individer av ask (NT). Flommose (*Hyocomium armoricum*) ble registrert på berg like ved vannstrengen på sørsiden av elva, nærmere inntaket (**figur 7**).

Ål (CR) er registrert i det ovenforliggende Vengsvatnet i 1989 av Norsk Institutt for Naturforskning. Ålelarver har sannsynligvis problem med å vandre opp Koldalsfossens nederste bratte partier. Ål står på rødlisten som kritisk truet (CR), fordi arten har hatt en kraftig tilbakegang i hele Europa. Dette skyldes en blanding av blant annet overfiske, tap av habitat, forurensing og etablering av hinder for oppvandring, og at utvandrende ål blir fanget blant annet i turbiner. I Norge er det derfor innført strenge restriksjoner på fiske etter ål. Samtidig kan nedgangen også skyldes at ålen har problemer med global oppvarming på gyteområdene i Sargassohavet på andre siden av Atlanterhavet. En ekstrem reduksjon på nesten 99 % i oppvandring av ålelarver i europeiske vassdrag de siste 30 årene, tyder på det. Ål reproducerer ikke i Europa, men over 2 % av global bestand antas å bruke areal i Norge for viktige deler av oppveksten. På grunnlag av tidligere funn av ål oppstrøms tiltaksområdet, settes verdi for tema rødlistearter til stor.

Elvemusling (VU) er ikke kjent fra dette vassdraget. Den lever enten i laksevassdrag eller i vassdrag med gode bestander av innlandsaure, der det yngste stadiet lever på fiskegjeller første vinteren. Slike forhold finnes ikke her. Forekomst av elvemusling, og status for de ulike bestandene, er for øvrig godt kartlagt i Hordaland (Kålås 2012).

I følge veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal arter på Bern liste II og Bonn liste I også vurderes i kapittelet om rødlistede arter. Vassdragstilknyttede arter som fossefall og strandsnipe (NT) er sannsynlig forekommende i elva. En oversikt over registrerte rødlistearter i influensområdet er vist i **tabell 3**.

- Temaet rødlistearter vurderes til stor verdi.

Tabell 3. Forekomster av rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) i og nær Koldalsfossen. Påvirkningsfaktorer iht. Artsportalen - med Rødlista (www.artsportalen.artsdatabanken.no).

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Ål	CR (kritisk truet)	Vengsvatnet, oppstrøms planlagt inntak	Høsting, påvirkning på habitat utenfor Norge
Flommose	VU (sårbar)	Et funnsted langs elvestrengen	Påvirkning på habitat
Strandsnipe	NT (nær truet)	Sannsynlig, ikke bekreftet hekkende	Påvirkning utenfor Norge
Ask	NT (nær truet)	Langs elva	Sykdom

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

På befaringen den 4. oktober 2012 ble det registrert og avgrenset en naturtype, fossesprøytsone (E05), etter DN-håndbok 13 (2007). Den geografiske beliggenheten til denne er gitt i **figur 7**. For en detaljert beskrivelse av naturtypen henvises det til **vedlegg 1**.

Omtrent mellom høydekotene 0 m og 25 m er det en fossesprøytsone (E05) (**figur 6**). Naturtypen inneholder bergvegger og steinblokker. Utformingen passer ikke med de som er beskrevet i DN-håndbok 13, men med hovedtypen fosseberg i NiN-systemet. Dette fordi vegetasjonsdekket er nesten fraværende og at selve fossesprøytsonen for det meste består av blankskurt berg. Elveløpet er sannsynligvis påvirket fordi vannføringen i dag er omtrent halvvert i forbindelse med fraføring av øvre deler av feltet til Eikelandssosens kraftverk. Den inneholder artsfattig vegetasjon, ingen sjeldne eller rødlista arter. Det er enkelte unge individer av den fremmede arten platanlønn. Siden lokaliteten arealmessig relativt stor, men artsfattig vurderes den som (svak) viktig (B-verdi).

Ingen truede vegetasjonstyper (jf. Fremstad & Moen 2001) ble observert. Temaet verdifulle naturtyper vurderes til middels verdi.

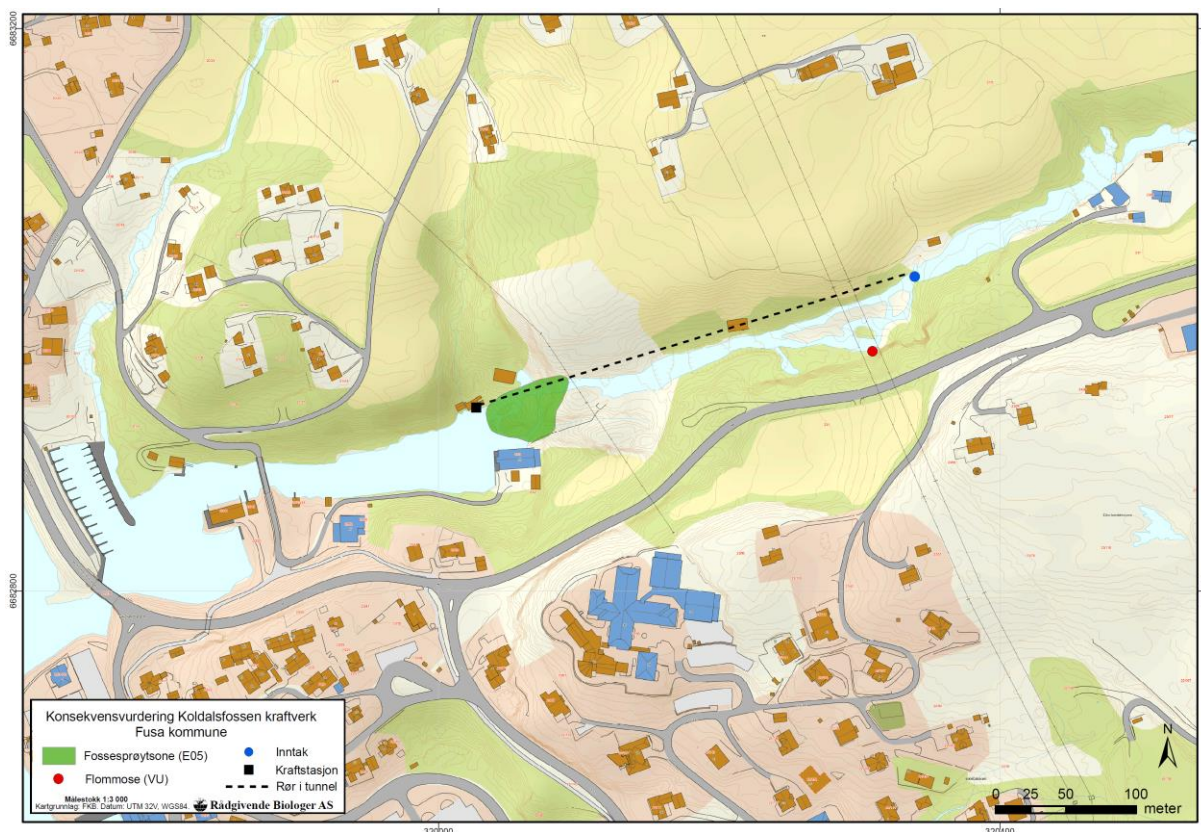


Figur 6. Fossesprøytsone i Koldalsfossen. Foto Torbjørg Bjelland.

Karplanter, moser og lav

I det følgende gis en oversikt over vegetasjonstypene (Fremstad 1997) nær berørt elvestrekning og der vannveien planlegges (**figur 8**), samt artssammensetningen i disse. Fra broen i Eikelandssosens og oppover mot planlagt kraftstasjon er det blandingsskog langs elva med både bjørk, hassel, eik, ask, rogn, gråor, trollhegg, selje og hegg i tresjiktet. Vegetasjonen kan karakteriseres som en blanding av blåbærskog (A4), gråor-heggeskog (C3), rik edelløvsog (D3-6) og delvis sumpkratt- og sumpvegetasjon (E). Einer og krossved forekommer spredt i busksjiktet. I feltsjiktet ble det blant annet registrert blåbær, bringebær, mjødukt, tepperot, blåknapp, gaukesyre, vendelrot, vivendel, sløke, sverdlilje, bjønnekam, ormetelg, hengeveng, geittelg, smyle, knappsiv og storfrytle.

Av fremmede arter på denne strekningen kan nevnes platanlønn (SE, svært høy risiko i Gederaas mfl. 2012), bulkemispel (SE) og høstberberis (SE).



Figur 7. Registrert rødlisteart (flommose) og naturtype (fossesprøytsone) etter DN-håndbok 13 (2007) ved Koldalsfossen i forhold til planlagt inntak, vannvei og kraftstasjon.

Fra kraftstasjonen og oppover mot inntaket består de skogdekte områdene av en blanding av blåbærskog og gråor-heggeskog. Skogen bærer preg av gjengroing. I tillegg til bjørk, furu og gråor ble det også registrert hassel, platanlønn, selje, rogn, osp og ask langs elva. I området rundt planlagt inntak er det områder som er i bruk til beite og trolig er en naturbeitemark (**figur 8**). Det ble kun registrert typiske arter for disse naturtypene (jf. Fremstad 1997).

På noe tørrere partier langs elva og helt øverst på andre siden av elva for inntaket er det røsslyng-blokkebærfuruskog (A3) (**figur 8**). Av registrerte arter kan nevnes røsslyng, einstape, blåbær, blokkebær, tyttebær, kystbergknapp og blåtopp. Ingen av vegetasjonstypene er truede eller rødlistet (jf. Fremstad & Moen 2001). Gråor-heggeskogen er såpass fragmentarisk at den ikke er kartlagt som egen naturtype.

I bunnsjiktet i skogen langs elva ble vanlige arter som etasjemose (*Hylocomium splendens*), furumose (*Pleurozium schreberi*), storbjørnemose (*Polytrichum commune*) og kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*) registrert.

Epifyttfloraen på bjørk og furu består av vanlige arter som for eksempel stubbesyl (*Cladonia coniocraea*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), mellav-art (*Lepraria* sp.), stiftbrunlav (*Melanelia fuliginosa*), grå fargelav (*Parmelia saxatilis*), papirlav (*Platismatia glauca*), steinstry (*Usnea diplotypus*), krusgullhette (*Ulotia crispa*) og matteflette (*Hypnum cupressiforme*). På en osp langs elva ble det i tillegg registrert hjelmlæremose (*Frullania dilatata*), matteblæremose (*Frullania tamarisci*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), krusfagermose (*Plagiomnium undulatum*) og trådkjølmoser (*Zygodon rupestris*).

På en vertikal bergvegg langs elva ble arter som bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), tråddraugmose (*Anastrophyllum minutum*), rødmesigmose (*Blindia acuta*), pelssåtemose (*Campylopus atrovirens*), fleinljåmose (*Dicranodontium denudatum*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), krusfellmose (*Neckea crispa*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*), kysttvebladmose (*Scapania gracilis*), torvmose-art (*Sphagnum* sp.), fnaslav (*Cladonia squamosa*), papirlav (*Platismatia glauca*) og brun korallav (*Sphaerophorus globosus*) registrert.



Figur 8. Øverst: Blandingsskog med innslag av blant annet ask, eik og hassel like nedenfor planlagt kraftstasjon (t.v.) og lenger opp mot planlagt inntak er skogsvegetasjon en blanding av blåbærskog og gråor-heggeskog (t.h.). Nederst: Røsslyng-blokkebærfuruskog (t.v.) og beitemark nær planlagt inntak (t.h.). Foto: Torbjørg Bjelland.

Av kryptogamer på tørt berg, men nær elveløpet, for eksempel på toppen av steinblokker, ble det registrert arter som for eksempel kystpute (*Cladonia subcervicornis*), skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), kollegråmose (*Racomitrium affine*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*) og vegkrukkemose (*Pogonatum urnigerum*). Av fuktighetskrevende kryptogamer på berg nær elveløpet kan nevnes pelssåtemose (*Campylopus atrovirens*), trøsåtemose (*Campylopus flexuosus*), bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*), mattehutre (*Marsupella emarginata*), elvetrappemose (*Nardia compressa*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), bekkerundose (*Rhizomnium punctatum*), kysttvebladmose (*Scapania gracilis*) og bekketvebladmose (*Scapania undulata*). Det var ikke mulig å komme til i hele fossesprøytonen, men basert på kunnskapen om artssammensetningen på bergene der det var mulig å komme til, er det liten sannsynlighet for at det finnes spesielle arter her. Dette stemmer også med inntrykket av fosseberget på avstand.

Karplante-, mose- og lavfloraen består for det meste av vanlige arter for de registrerte vegetasjons- og naturtypene i tiltaks- og influensområdet til planlagt Koldalsfossen kraftverk.

Verdien av karplante-, mose- og lavfloraen vurderes til liten til middels, mest fordi arts mangfoldet ikke er spesielt stort i verken lokal eller regional målestokk.

Fugl og pattedyr

I influensområdet finnes det ingen registrerte viltforekomster eller verdifulle områder i DNs Naturbase. Det foreligger heller ingen informasjon om fugl eller pattedyr i Artsdatabankens Artskart, men det er observert dvergfalk, hettemåse og gråmåse i Eikelandssosen (Overvoll & Stadaas 2003). I følge Fylkesmannen i Hordaland, finnes det ikke opplysninger fra dette området som er unntatt offentlighet (for eksempel spillplasser, rovfuglforekomster, spesielle artsfredninger etc.). Viltforekomstene og fuglefaunaen er representative for distriktet og får derfor liten verdi.

For temaet terrestrisk miljø, er verdifulle naturtyper vurdert til middels verdi, karplanter-, moser- og lav er vurdert til liten til middels verdi og fugl og pattedyr er vurdert til liten verdi.

- *Terrestrisk miljø vurderes samlet til middels til liten verdi.*

AKVATISK MILJØ

Vanndirektivet deler overflatevannforekomster inn i ulike typer etter fastsatte fysiske og kjemiske kriterier, fordi vannforekomster med like fysisk-kjemiske forhold ligner på hverandre også økologisk (Anon 2011). Koldalsfossen har nå et rest-nedbørfelt på 25 km², og har da følgende parameterverdier som grunnlag for typifisering etter EUs Vannrammedirektiv:

- Økoregion: "Vestlandet"
- Klimaregion "lavland" = under marin grense
- Størrelse: "middels" = felt 10-100 km²
- Kalkinnhold: "kalkfattig" (1-4 mg Ca/l),
- Humusinnhold: "klar" (fargetall < 30 mg Pt/l)
- Turbiditet: "klar" (turbiditet < 10 mg/l)

Dette gir typen "middels", "kalkfattig" og "klar" for den aktuelle elvestrekningen. Databasene Vann-Nett/Vann-miljø opererer ikke med noen type for denne vannforekomsten, men det ovenforliggende Skjelbreidvatnet har registrert vannkvaliteter som bekrefter typen angitt over.

Verdifulle lokaliteter

Verdifulle lokaliteter jfr. DN håndbok 15 (2000), om kartlegging av ferskvannslokaliteter, definerer "verdifulle lokaliteter" som gyte- og oppvekstområder for viktige fiskearter som laks, relikts laks, sjøaure, storaure, elvenioye, bekkenioye, harr, steinulker og asp. Det inkluderer arter på Bernkonvesjonens lister, nasjonal rødliste, og arter som Direktoratet for naturforvaltning ønsker en spesiell fokus på. Den aktuelle strekningen oppom Koldalsfossen har ikke slike områder for noen av disse fiskeslagene.

DN håndbok 15 henviser videre til DN Håndbok 13 (2007) om naturtyper, og en liten strekning like nedenfor inntaket har preg av *bekkekløft*. Naturtypen er imidlertid ikke funnet verdig en nærmere omtale og avgrensing i dette elveløpet. I oversikten over rødlista naturtyper, er *elveløp* (NiN-terminologi) vurdert som en "nær truet" (NT) naturtype i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011).

De øvre 45 % av det opprinnelige feltet til Koldalsfossen er berørt av vassdragsreguleringer, der utløpet fra det 2,1 km² store Botnavatnet er stengt med en dam og innsjøen er regulert mellom høydene LRV 482 og HRV 506 moh til Eikelandssosen kraftverk.

I utgangspunktet vurderes deltemaet verdifulle lokaliteter til middels verdi på grunn av elveløpets rødlistestatus (NT), men siden elveløpet allerede har mistet omtrent halvparten av sin vannføring, reduseres verdien noe.

Fisk og ferskvannsorganismer

Skjelbreidvatnet (48 moh.) inneholder tette bestander av røye og innsjøaure, og sannsynligvis også både stingsild og ål (Johnsen mfl. 1996). Røye gyter vanligvis i innsjøene, mens auren kan gyte både i innløpsbekker og også på utløpet. Det er ikke utført konkrete fiskeundersøkelser på den aktuelle elvestrekningen oppom Koldalsfossen, da den er bratt og grov og ikke ansees å ha noen betydning for fisken i Skjelbreidvatnet. Vannkvaliteten er i vassdraget er god, og med pH-verdier på rundt 6, (Johnsen mfl. 1996), antas bunndyrfaunaen å bestå av vanlige forekommende arter for området. Deltemaet fisk og ferskvannsbiologi vurderes derfor til liten verdi på grunn av forekomster av fisk og andre ferskvannsorganismer som er vanlige for regionen. Vassdraget er ikke anadromt.

- *Temaet akvatisk miljø vurderes samlet sett til middels til liten verdi.*

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

FORHOLD TIL NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som ”godt” (tabell 2) for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). ”Kunnskapsgrunnlaget” er både kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Naturmangfoldloven gir imidlertid rom for at kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. For de aller fleste forhold vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vises det til en egen diskusjon av dette i kapittelet ”om usikkerhet” bak i rapporten.

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Det er foreslått konkrete og generelle avbøtende tiltak, som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre, eller avgrense, skade på naturmangfoldet (§ 11). Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses, og en skal ta utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både av naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

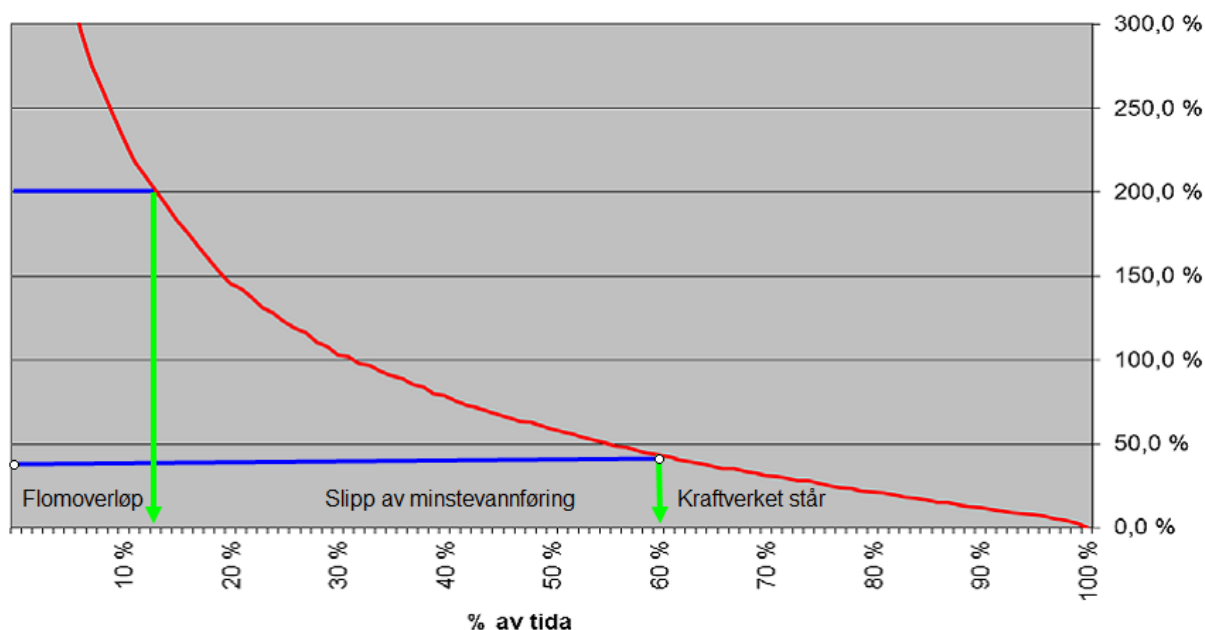
TILTAKET

Etableringen av Koldalsfossen kraftverk medfører fysiske inngrep ved etablering av tilkomstvei til kraftstasjonen og bygging av selve inntaket og kraftstasjon. Det planlegges slipp av minstevannføring på 0,12 m³/s hele året, og dette tilsvarer alminnelig lavvannføring.

Kraftverket er dimensjonert med en slukevne på omtrent 2x middelvannføringen, og vil ha en nedre driftsvannføring på omtrent 20 % av slukevnen. Det betyr at kraftverket i et midlere år vil stå i omtrent 40 % av tiden, siden vannføringen da er mindre enn sum av minstevannføring og nedre slukevne (nederste linje i **tabell 4**, og høyre del av **figur 9**). Vannføringen vil være større enn største slukevne og minstevannføring i omtrent 12 % av tiden, slik at det i et midlere år vil være full drift ved kraftverket og likevel være flomoverløp i 44 døgn (øverste linje i **tabell 4**, og venstre del av **figur 9**). Det betyr at Koldalsfossen kraftverk i et midlere år vil ha redusert drift og slipp av minstevannføring i omtrent halve året (midterste linje i **tabell 4**, og midtre del av **figur 9**).

Tabell 4. Varighet i antall døgn og % av året for de ulike hydrologiske driftssituasjoner for planlagt Koldalsfossen kraftverk. Tall for et gjennomsnittså er lest ut av figur 9, øvrig informasjon mangler i hydrologiutredningen.

	Tørt år	Middels	Vått år	Snitt år
Antall dager med flomoverløp = vannføring > maksimal slukeevne og minstevannslipp	?	?	?	44 / 12%
Antall dager med slipp av minstevannføring = Vannføring mellom flomoverløp og stans i kraftverk	?	?	?	175 / 48%
Antall dager med stans i kraftverk = vannføring < minste driftsvannføring og minstevannføring	?	?	?	146 / 40%



Figur 9. Varighetskurve for vannføring i Koldalsfossen (rød linje), med markerte nivåer for maksimal slukevne og nedre driftsvannføring ved planlagt kraftverk (blå nivåer), samt piler som markerer varighet av de ulike fasene av drift av kraftverk.

KONSEKVENSER AV 0-ALTERNATIVET

Som ”kontroll” for konsekvensvurderingen er det her presentert en sannsynlig utvikling for berørt vassdrag dersom det forblir uendret. Konsekvensene av det planlagte kraftverket vurderes her i forhold til den tilsvarende framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men uten det aktuelle tiltaket. Nedenfor er omtalt en del forhold som vil kunne påvirke verdiene i området.

Klimaendringer og eventuell økende ”global oppvarming” er gjenstand for diskusjon i mange sammenhenger. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er gitt av Framstad mfl. (2006). Hvordan klimaendringene vil påvirke for eksempel årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsiden www.senorge.no, og baserer seg på ulike klimamodeller. Disse viser høyere temperatur og noe mer nedbør i influensområdet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid. Dette kan gi større vårflommer, samtidig som et ”villere og våtere” klima også kan resultere i større og hyppigere flommer også gjennom sommer og høst. Vekstsesongen forventes å bli noe lenger. Det er imidlertid vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for elvenære organismer. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for mange ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert.

Redusert isleggingen av elver og bekker og kortere vinter vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossekall vil kunne nyte godt av mildere vintrer med lettere tilgang til næringsdyr i vannet dersom isleggingen reduseres. Milde vintrer vil således kunne føre til bedre vinteroverlevelse og større hekkebestand for denne arten.

Reduserte utslipp av svovel i Europa har medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2008. Nitrogenutslippene går også ned. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk.

Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre (Schartau mfl. 2009). Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo.

- **0-alternativet vurderes å ha ubetydelig konsekvens (0) for det biologiske mangfoldet i influensområdet til Koldalsfossen kraftverk.**

RØDLISTEARTER

Ask (NT) påvirkes ikke av redusert vannføring og tiltaket er derfor ikke negativt for individene langs elva. Flommose (VU) kan bli negativt påvirket av redusert vannføring. Denne mosen er på rødlisten ettersom den har en liten populasjon og pågående bestandsreduksjon. Flommose har sin hovedutbredelse i bekkekløfter i lavlandet og bestanden vurderes som sterkt fragmentert på grunn av sine voksesteder.

Av de andre registrerte rødlisteartene er strandsnipe (NT) trolig knyttet til vassdragsmiljøet i tiltaksområdet. Arten kan bli negativt påvirket av redusert vannføring. Fossefall fra Bern liste II er sannsynligvis tilknyttet vassdragsmiljøet langs Koldalsfossen. Redusert vannføring vil trolig ha liten negativ virkning på fossefall. På generelt grunnlag er det vanskelig å fastslå hvor stor vannføring fossefallet trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). I anleggsfasen vil eventuell forekomst av disse fugleartene bli negativt påvirket av støy og trafikk i området.

Anslagsvis 60 % av vannet i Koldalsfossen er forventet å gå gjennom kraftverket. I utvandringsperioden for ål, som hovedsakelig er om høsten, vil størstedelen av vannføringen gå gjennom kraftverket. Inntaket vil ligge relativt dypt, og det er derfor forventet at mer enn 60 % av ålen vil gå gjennom kraftverket, kanskje så mye som 75 %. Dødelighet for ål ved passasje gjennom turbiner vil avhenge av fallhøyden, og her vil en anta at det i hvert fall er en dødelighet på 40-50 %. Samlet medfører det at dødeligheten på utvandrende ål fra områdene oppstrøms kraftverket vil bli i størrelsesorden 40 %.

- *Tiltaket gir samlet middels negativ virkning på rødlistearter.*
- **Stor verdi og middels negativ virkning gir stor negativ konsekvens for rødlistearter (- - -)**

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Når det gjelder den registrerte fossesprøytsonen vil denne naturtypen påvirkes negativt på grunn av redusert vannføring og redusert luftfuktighet. Det er spesielt for fuktighetskrevende arter på bergveggene at dette er negativt. Byggingen av kraftverket medfører et lite arealbeslag i naturtypen. *Tiltaket vurderes å gi middels negativ virkning på temaet verdifulle naturtyper.*

Karplanter, moser og lav

Tiltaket medfører lavere vannføring i store deler av vekstsesongen, noe som gir et tørrere lokalklima langs elva. Kunnskapen om hva slags virkning dette har på kryptogamer, er mangelfull (Andersen & Fremstad 1986). Redusert vannføring medfører at fuktighetskrevende lav- og mosearter som finnes langs elva reduseres i mengde. Det er også mulig at elvekantvegetasjonen gror ytterligere ned mot elveløpet (Andersen & Fremstad 1986). Artssammensetningen kan dermed endre karakter ved at mer tørketålende arter på sikt vil utkonkurrere de mer fuktighetskrevende artene. I tillegg blir hyppigheten av flommer redusert, noe som er negativt for pionerarter på berg.

Rørgaten planlegges boret i fjell og medfører derfor ikke arealbeslag. Det er kun kraftstasjonen og tilkomstveien til kraftstasjonen som medfører noe arealbeslag på blandingsskogen langs tiltaksområdet nedre del. *Samlet sett vurderes tiltaket å gi liten negativ virkning på karplanter, moser og lav.*

Fugl og pattedyr

Terrenginngrep fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder, men for dette kraftverket vil terrenginngrepene være svært små. Artene som har fast tilhold i og nær tiltaksområdet, er vanlige i regionen. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl og pattedyr på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på faunaen, da med vekt på vassdragstilknyttede fugler. For virkninger på rødlistearter og arter på Bern liste II, se eget kapittel om rødlistearter. *Samlet sett vurderes tiltaket å gi liten negativ virkning på pattedyr og fugl.*

Tiltaket er vurdert å gi middels negativ virkning for verdifulle naturtyper, liten negativ virkning på karplanter, moser og lav og liten negativ virkning på fugl og pattedyr.

- *Tiltaket gir samlet liten til middels negativ virkning på terrestrisk miljø.*
- **Middels til liten verdi og liten til middels liten negativ virkning gir middels negativ konsekvens for terrestrisk miljø (- -)**

AKVATISK MILJØ

Fjerning av mer enn halvparten av vannet fra elveløpet (NT) vil ha middels negativ virkning for denne naturtypen. Det vil være redusert vannføring på berørt elvestrekning i omtrent halve året i et midlere år. I tørre år vil kraftverket stå over en lenger periode, slik at forholdene i vassdraget da blir nærmere "før-situasjonen". I et nedbørrikt år vil perioden med flomoverløp kunne bli større, samtidig som perioden med stans i kraftverket vil bli mindre. I våte år vil perioden med slipp av minstevannføring derfor kunne bli lenger. Redusert vannføring vil kunne gi noe redusert biologisk produksjon, men det er ikke sannsynlig at det vil medføre særlig endret artssammensetning på berørt strekning.

Vassdraget slutter ved Koldalsfossen fot i fjorden, der kraftverket også vil ha sitt utslipp. Siden begge disse fører ferskvann til samme basseng, er det ikke nødvendig å etablere noe forbislippingsventil på kraftverket for å sikre biologisk mangfold nedstrøms ved brå driftsutfall (teknisk svikt) i kraftstasjonen. Virkningen av tiltaket på fisk og ferskvannsorganismer på fraført elvestrekning vurderes til liten negativ, med vekt på dette ikke er en strekning som har egen bestand av fisk.

- *Tiltaket gir liten til middels negativ samlet virkning på akvatisk miljø.*
- **Liten til middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)**

SAMLET VIRKNING

Redusert vannføring i Koldalsfossen er vurdert å gi negativ virkning på biologisk mangfold ved og i vassdraget, mens kraftverket kan medføre betydelig dødelighet for nedvandrende ål dersom de går inn inntaket. Tiltaket vil derfor ha stor negativ konsekvens for rødlistearter, middels negativ konsekvens for terrestrisk miljø og liten negativ konsekvens for akvatisk miljø (**tabell 5**). Tiltaket vurderes samlet å ha middels negativ virkning på biologisk mangfold.

Tabell 5. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Koldalsfossen kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	-----	-----	▲	-----	▲	-----	-----	-----	Stor negativ (- -)
Terrestrisk miljø	▲	-----	-----	-----	▲	-----	-----	-----	Middels negativ (- -)
Verdifulle naturtyper	-----	▲	-----	-----	▲	-----	-----	-----	
Karplanter, moser og lav	▲	-----	-----	-----	▲	-----	-----	-----	
Fugl og pattedyr	▲	-----	-----	-----	▲	-----	-----	-----	
Akvatisk miljø	▲	-----	-----	-----	▲	-----	-----	-----	Liten negativ (-)
Verdifulle lokaliteter	-----	▲	-----	-----	▲	-----	-----	-----	
Fisk og ferskvanns-organismer	▲	-----	-----	-----	▲	-----	-----	-----	

AVBØTENDE TILTAK

GENERELT OM MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utbygging av Koldalsfossen kraftverk. Anbefalingene bygger på NVE's veileder 2/2005 om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland 2005): *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 få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/ istandsetting.*

TILTAK I ANLEGGSPERIODEN

Anleggsarbeide i og ved vassdrag krever vanligvis at det tas hensyn til økosystemene ved at det ikke slippes steinstøv og sprengstoffrester til vassdraget i perioder da naturen er ekstra sårbar for slikt. Siden planlagt anleggsarbeid i selve elvestrengen ikke er omfattende, vil dette være begrenset.

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. 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) grunnvannsføremønstre. 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 forbindelse med Koldalsfossen kraftverk, med tanke på ulike fagområder 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 i forbindelse med Koldalsfossen kraftverk (skala fra 0 til +++).

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Rødlistearter	++
Terrestrisk miljø samlet	++
Verdifulle naturtyper	++
Karplanter, moser og lav	++
Fugl og pattedyr	+
Akvatisk miljø samlet	+/++
Verdifulle lokaliteter	++
Fisk og ferskvannsorganismer	+

Behovet for å opprettholde en minstevannføring i forbindelse med Koldalsfossen kraftverk er primært knyttet til akvatisk miljø, samt for den fuktighetskrevenne rødlistearten flommose. I forhold til terrestrisk miljø er en minstevannføring positiv også for de andre fuktighetskrevenne lav- og moseartene og for fossesprøytsone. Den foreslåtte minstevannføringen på nivå med alminnelig lavvannføring vil til en viss grad avbøte de negative virkningene av tiltaket.

IKKE BEHOV FOR FORBISLIPPINGSVENTIL

Det ansees ikke nødvendig med forbislippingsventil ved dette kraftverket, siden utslippet er til sjø og det ikke er noen vassdragsstrekning nedenfor kraftverket.

ANLEGGSTEKNISKE INNRETNINGER

Kraftverk, inntak, utløp

For å redusere virkningen av planlagt kraftverk på utvandrende ål (CR), anbefales et inntak basert på Coanda-siler istedenfor et tradisjonelt inntak. For nedvandring av ål, vil det være vesentlig forskjell mellom tradisjonelt inntak og Coanda inntak, siden erfaringer med slike inntak viser at større fisk ikke vil bli skadet eller tatt inn i kraftverket. Virkningen på ål reduseres da til ”ingen” og konsekvensen blir ”ubetydelig” for denne arten.

Av hensyn til den rødlistede flommose (VU) bør mesteparten av minstevannføringsslippet føres til det søre elveløpet like nedenfor inntaket, der denne arten er funnet på nordvendt bergvegg langs sørsiden av vassdraget. Virkningen på rødlistearten flommose reduseres da betraktelig.

Anleggsveier og transport

Også veitraseer bør gis en estetisk best mulig plassering i terrenget og i størst mulig grad legges slik at man unngår store skjæringer og fyllinger. Eventuelle inngrep i elvekanten bør minimaliseres.

Riggområder

Det anbefales at riggområdene avgrenses fysisk slik at anleggsaktivitetene ikke utnytter et større område enn nødvendig.

REIRKASSER FOR FOSSEKALL

Fossefall finnes trolig i Koldalsfossen. På bakgrunn av at en vannkraftutbygging kan redusere hekkemulighetene, kan det settes opp reirkasser i små fossefall som avbøtende tiltak.

AVFALL OG FORURENSNING

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. 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 kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

USIKKERHET

I veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av små kraftverk (Korbøl mfl. 2009), skal også graden av usikkerhet diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter naturmangfoldloven §§8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§9).

Feltregistrering og verdivurdering

Med unntak av deler av fossebergene, var det meste av tiltaksområdet lett tilgjengelig ved befaringen den 4. oktober 2012. Det var også relativt lav vannføring og det var derfor mulig å komme til for å kartlegge kryptogamfloraen i og nær elveløpet. Usikkerheten for dette vurderes derfor som liten. Potensialet for funn av flere rødlistearter vurderes som lite.

Når det gjelder akvatisk miljø er det ikke foretatt annet enn enkel inventering, som tilsier at den aktuelle strekningen ikke har noen betydning for bestandene av fisk i det ovenforliggende Skjelbreidvatnet, og at det ikke er egne bestander av fisk på strekningen. Det er heller ikke oppvandring av anadrom fisk i vassdraget. Det betyr at verdisetting er ukomplisert.

Sammen med informasjon fra relevant litteratur og fra databaser og fra fylkesmannens miljøvernavdeling, vurderes datagrunnlaget som tilstrekkelig grunnlag for denne konsekvensvurderingen.

Virkning og konsekvens

I de fleste konsekvensutredninger vil kunnskapsgrunnlaget for verdivurderingen av biologisk mangfold ofte være bedre enn kunnskapen om virkningen av tiltaket på biologisk mangfold. Det kan for eksempel gjelde omfanget av nødvendig minstevannføring for å sikre biologisk mangfold av både fuktighetskrevende arter av moser og lav langs vassdraget. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. For konsekvensviften (se metodekapittel) medfører dette at det for biologiske forhold med liten verdi, kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med stor verdi, er det en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens.

For å redusere usikkerheten om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning ”strengt”. Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter ”føre var prinsippet”, og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi. I dette prosjektet vurderes det å være noe usikkerhet knyttet til vurderingene av virkning og konsekvens for temaet ”terrestrisk miljø” og ”rødlistearter” knyttet til behov for minstevannvannføring for flommose.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det ansees ikke nødvendig med ytterligere undersøkelser for å kunne ta stilling til dette prosjektet, og oppfølging i forbindelse med og etter en eventuell utbygging ansees heller ikke nødvendig.

REFERANSER

- Andersen, K. M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986-2: 1-90.
- Anon 2011. Veileder 01-2011. Vannforskriften: Karakterisering og risikovurdering av vannforekomster. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet, 84 s
- Bratli, H. 2003. Biologisk mangfold i Fusa kommune. NIJOS rapport 04/2003.
- Breihagen, T. 1985. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med den planlagte kraftledning i Eikelandssosen, Fusa kommune, Hordaland. – Zoologisk museum, UIB, rapport 25.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- DN, Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.
- DN, Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115s.
- Hunnes, O. & Anundsen, K. 1985. Forslag til kvartærgeologiske verneverdige objekt/områder i Hordaland. Rapport T-6 14, Miljøverndepartementet
- Johnsen, G.H., S. Kålås & A.E. Bjørklund 1996. Kalkingsplan for Fusa kommune 1995. Rådgivende Biologer as. rapport 203, 33 sider ISBN 82-7658-092-0
- Korbøl, A., D. Kjelleveid og O. - K. Selboe. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, S. 2012. Status for bestandar av elvemusling i Hordaland 2010. Rådgivende Biologer AS. Rapport 1494. 57 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjeldseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordbakken, J.-F. & Rydgren, K. 2007. En vegetasjonsøkologisk undersøkelse av fire rørgater på Vestlandet. NVE-rapport 2007-16, 33 s.
- Overvoll, O. & Stadaas, A. 2003. Viltet i Fusa. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartene. MVA-rapport 5/2003.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.

VEDLEGG

VEDLEGG 1: NATURTYPEBESKRIVELSER

KOLDALSFOSSEN – FOSSESPRØYTSONE (E05)

Geografisk sentralpunkt:

UTM_{WGS84}: 32 V 320063 6682927

Innledning. Lokaliteten er beskrevet av Torbjørg Bjelland på grunnlag av eget feltarbeid den 4. oktober 2012.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Naturtypen ligger like ved Eikelandssosen, ved Koldalsfossen i Fusa kommune i Hordaland. Lokaliteten ligger mellom høydekotene 0 m og 25 m. Berggrunnen består av fyllitt, glimmerskifer. Disse relativt myke og baserike bergartene forvitrer lett og avgir en del plantenæringsstoffer. Naturtypen inneholder bergvegger og steinblokker.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en fossesprøytzone. Utformingen passer ikke med de som er beskrevet i DN-håndbok 13, men passer bedre med hovedtypen fosseberg i NiN-systemet. Vegetasjonsdekket er nesten fraværende.

Artsmangfold: Fossebergene i fossesprøytsonen består av vanlige arter. På litt tørrere berg ble det registrert gaffellav (*Cladonia furcata*), kystpute (*Cladonia subcervicornis*), mellav-art (*Lepraria sp.*), skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), vegkrukkemose (*Pogonatum urnigerum*), storbjønremose (*Polytrichum commune*), kollegråmose (*Racomitrium affine*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*) og heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*).

Av fuktighetskrevenne kryptogamer på berg nær elveløpet kan nevnes pelssåtemose (*Campylopus atrovirens*), stripefoldmose (*Diplohyllum albicans*), bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*), mattehutre (*Marsupella emarginata*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), bekkerundose (*Rhizomnium punctatum*), kysttvebladmose (*Scapania gracilis*) og bekketvebladmose (*Scapania undulata*).

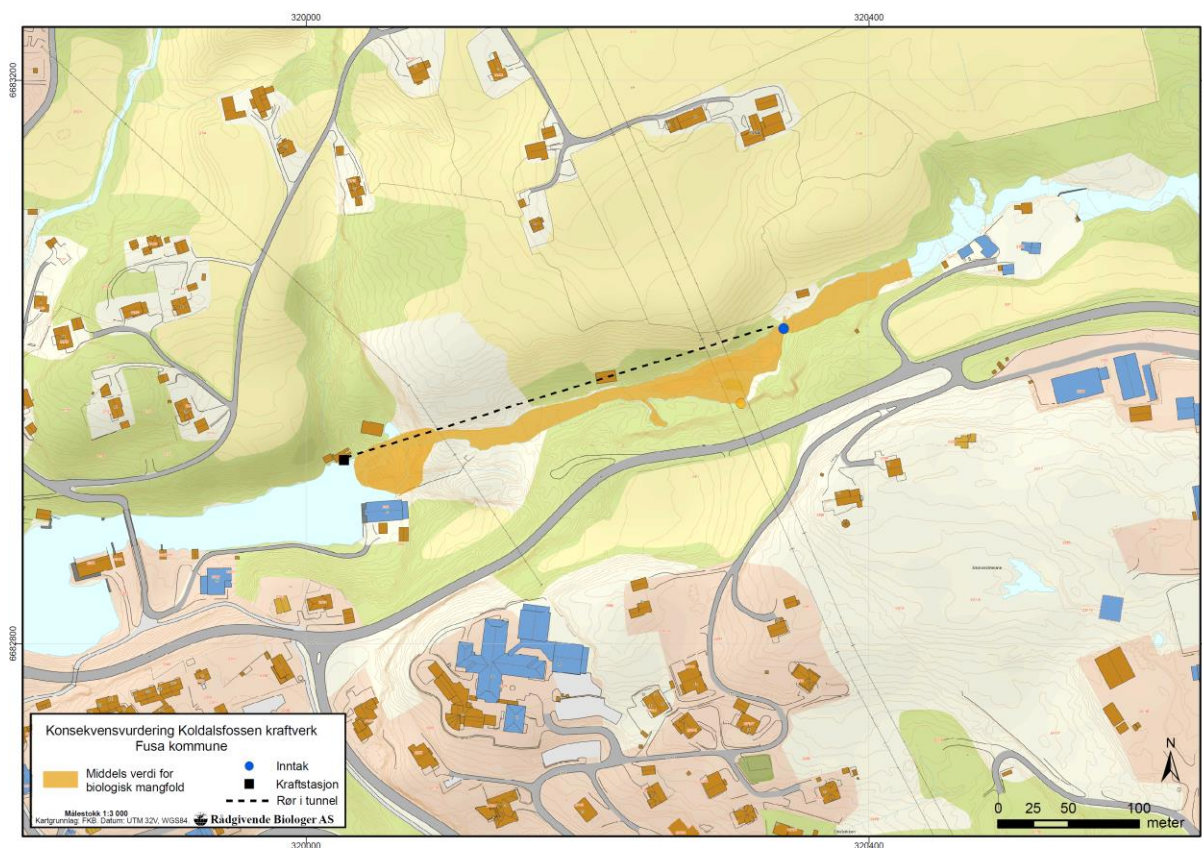
Bruk, tilstand og påvirkning: Vannføringen i fossen er allerede halvvvert fra tidligere utbygging øverst i vassdraget, men fossesprøytsonen synes likevel å være noenlunde intakt. Redusert vannføring vil være negativt for naturtypen.

Fremmede arter: Det er registrert platanlønn på lokaliteten.

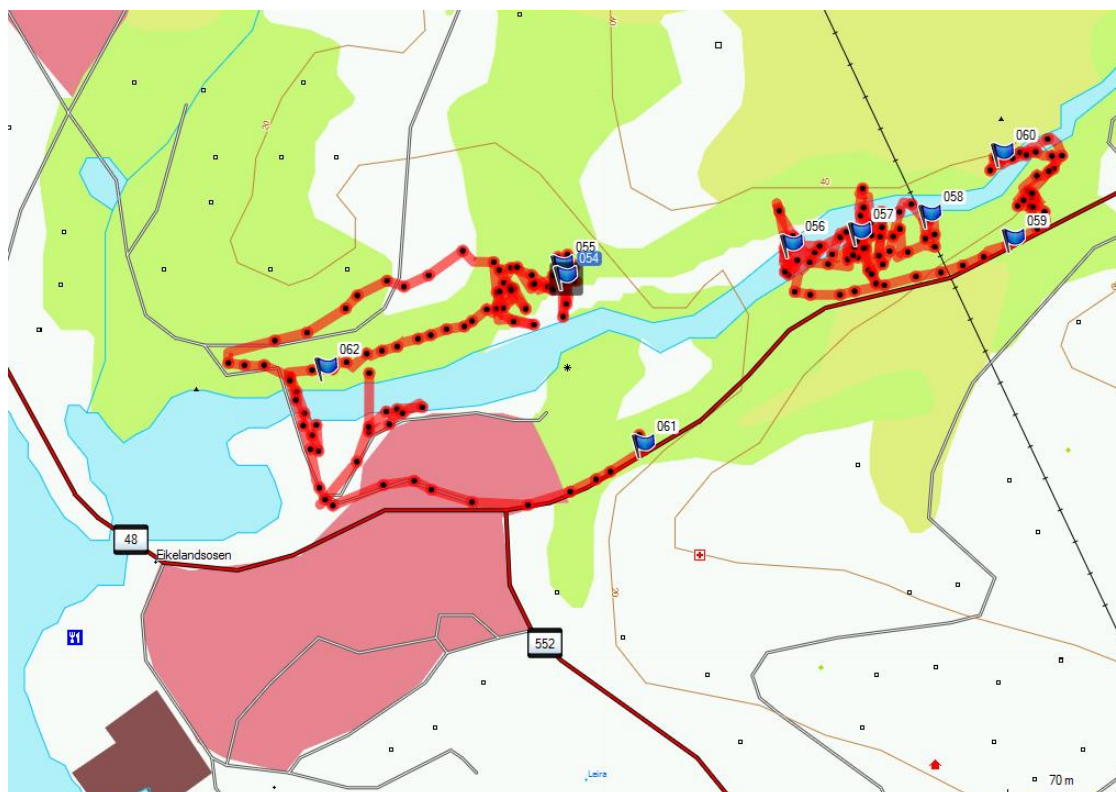
Skjøtsel og hensyn: Opprettholdelse av minstevannføring er viktig ved en eventuell vannkraftutbygging.

Verdivurdering: Fossesprøytsonen har en rik berggrunn (fyllitt og glimmerskifer), men er artsfattig og det er ikke registrert rødlistearter her. Det er bygninger like inntil fossebergene, den avgrensede lokaliteten er relativt stor i utstrekning og vurderes derfor som (svak) viktig (B-verdi).

VEDLEGG 2: VERDIKART FOR BIOLOGISK MANGFOLD



VEDLEGG 3: SPORLOGG T. BJELLAND, 4. OKTOBER 2011



VEDLEGG 4: ARTSLISTE

Fugl

Dvergfaalk
Hettemåke
Gråmåke
Strandsnipe
Fossefall

Fisk

Aure
Røye
Stingsild
Ål

Karplanter

Bjork
Hassel
Eik
Ask
Rogn
Gråor
Trollhegg
Selje
Hegg
Platanlønn
Einer
Krossved
Blåbær
Bringebær
Mjødurt
Tepperot
Blåknapp
Gaukesyre
Vendelrot
Vivendel
Sløke
Sverdlilje
Bjønnekam
Ormtelg
Hengeving
Geittelg
Smyle
Knappsiv
Storfrytle
Bulkemispel
Høstberberis
Einstape
Bløkkebær
Tyttebær
Kystbergknapp
Blåtopp

Moser

etasjemose (*Hylocomium splendens*)
furumose (*Pleurozium schreberi*)
storbjørnemose (*Polytrichum commune*)
kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*)
krusgullhette (*Ulotia crispa*)
matteflette (*Hypnum cupressiforme*)
hjelmbæremose (*Frullania dilatata*)
matteblæremose (*Frullania tamarisci*)
berghinnemose (*Plagiochila porelloides*)
krusfagermose (*Plagiomnium undulatum*)
trådkjølmoser (*Zygodon rupestris*)
bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*)
tråddraugmose (*Anastrophyllum minutum*)
rødmesigmose (*Blindia acuta*)
pelssåtemose (*Campylopus atrovirens*)
fleinljåmose (*Dicranodontium denudatum*)
striefoldmose (*Diplophyllum albicans*)
krusfellmose (*Neckea crispa*)
knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*)
heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*)
torvmose-art (*Sphagnum sp.*)
kystpute (*Cladonia subcervicornis*)
kollegråmose (*Racomitrium affine*)
knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*)
vegkrukkemose (*Pogonatum urnigerum*)
pelssåtemose (*Campylopus atrovirens*)
trøssåtemose (*Campylopus flexuosus*)
bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*)
mattehutte (*Marsupella emarginata*)
elvetrappemose (*Nardia compressa*)
berghinnemose (*Plagiochila porelloides*)
buttgråmose (*Racomitrium aciculare*)
bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*)
kysttvebladmose (*Scapania gracilis*)
bekketvebladmose (*Scapania undulata*)
flommose (*Hylocomium armoricum*)

Lav

stubbessyl (*Cladonia coniocraea*)
vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*)
vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*)
mellav-art (*Lepraria sp.*)
stiftbrunlav (*Melanelia fuliginosa*)
grå fargelav (*Parmelia saxatilis*)
papirlav (*Platismatia glauca*)
steinstry (*Usnea diplotypus*)
fnaslav (*Cladonia squamosa*)
papirlav (*Platismatia glauca*)
brun korallav (*Sphaerophorus globosus*)
skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*)