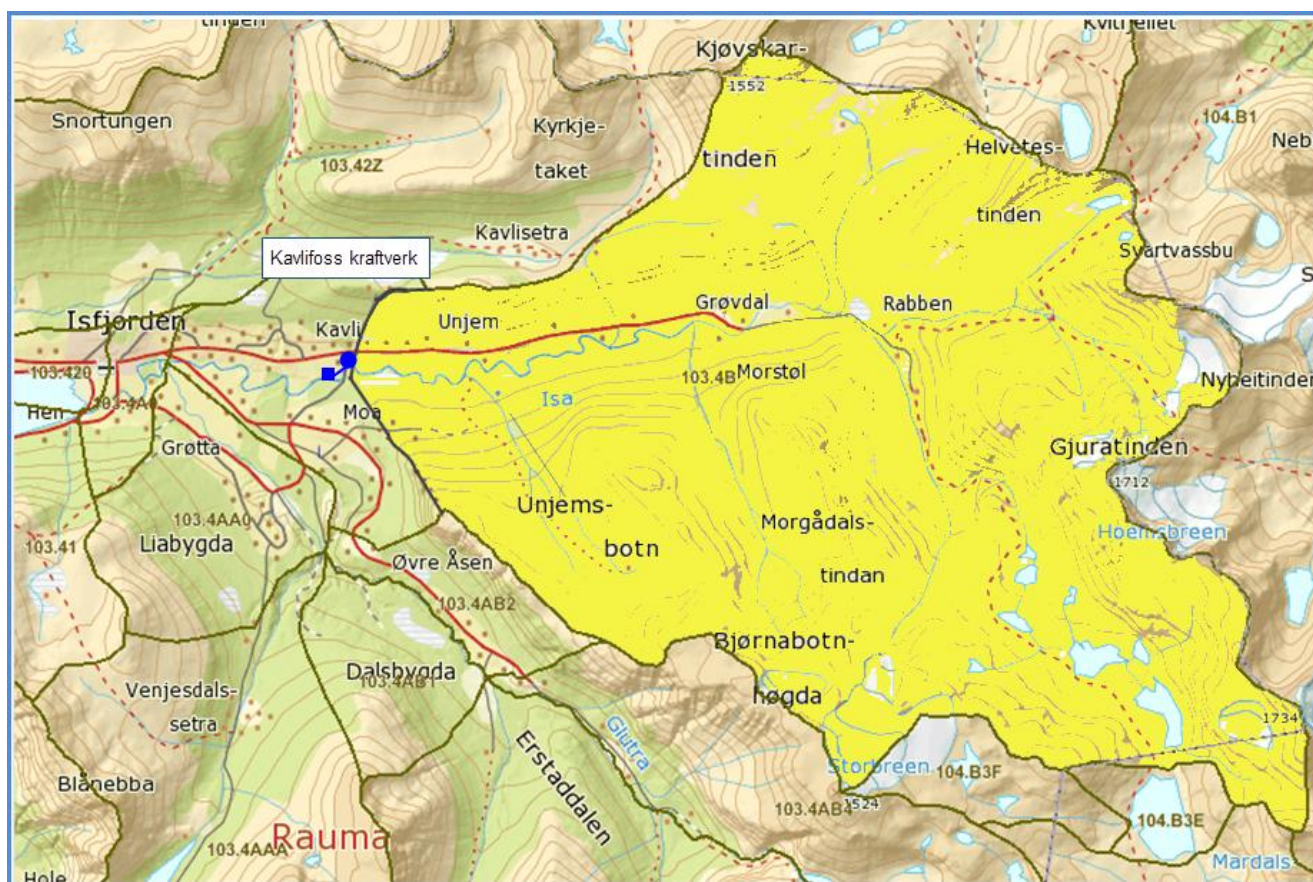


Konsesjonssøknad for bygging av
Kavlifoss minikraftverk i Isfjorden



Isa

Vassdrag nummer 103, REGINE nr 103.4B

Rauma kommune
Møre og Romsdal fylke

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Sendt: nve@nve.no

28.08.2012

Søknad om konsesjon for bygging av Kavlifoss kraftverk

Rauma Energi AS ønsker å utnytte vannfallet i elva Isa i Rauma kommune i Møre og Romsdal fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- Bygging av Kavlifoss kraftverk i henhold til vedlagte planer

II Etter energiloven om tillatelse til:

- Å installere en generator på inntil 0,99 MW i Kavlifoss kraftverk med nødvendig høyspent anlegg for tilkobling til nettet.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen
Rauma Energi AS



Alf Vee Midtun
-adm. direktør-

Sammendrag: Kavlifoss minikraftverk, Rauma kommune: Søknad om konsesjon			
Søker: Rauma Energi AS			
Utarbeidet av: Tafjord Kraftproduksjon AS v. Per Kåre Skudal (70175540 / 91862014)		Dato: August 2012	Kontrollert av:
Det gamle Kavlifoss minikraftverk ble satt ut av drift i 1952 og det planlegges nå reetablering av kraftproduksjonen overveiende med samme anleggsmessige løsning, men med større slukeevne. Kavlifoss minikraftverk vil få inntak på kote ca. 45,0 moh og avløp på kote 30,0 moh og vil utnytte et ca.15 m høgt fall i elven Isa i Rauma kommune. Utbyggingsstrekninga er ca. 370 m. Nedbørsfeltet er på 71,5 km² og middelvannføringen er 4,375 m³/s. Det blir montert en kaplanturbin med slukeevne 7,8 m³/s. Generatorytelse blir 0,99 MW. Turbinrøret vil få en diameter på 2000 mm og total lengde blir 225 m. Røret blir nedgravd. Årlig forventet produksjon blir 3,4 GWh, fordelt med 0,9 GWh vinterkraft og 2,5 GWh sommerkraft. Utbyggingen er beregnet til 15,1 millioner kroner og utbyggingspris blir kr. 4,50 pr. kWh. Rauma Energi AS ervervet fallrettene på utbyggingsstrekningen før bygging av det gamle Kavlifoss minikraftverk ca. 1920. For minikraftverk er det ikke krav om kartlegging av biologisk mangfold, men siden dette er et lakseførende vassdrag har tiltakshaver valgt å få dette utført. Biologisk kartlegging og konsekvensutredning er utført av Rådgivende Biologer AS (vedlegg.9) For tema akvatisk miljø, hensyn til anadrom fisk, konkluderes det med: <i>"I det meste av oppvandringsperioden vil det være en minstevannføring på 1,4 m³/s. Dette vil sikre en tilstrekkelig vannføring i laksetrappen til at fisk kan vandre opp. Tiltaket vurderes samlet å ha liten negativ virkning på akvatisk miljø.</i> Vurdering: Stor verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-). Samlet vurdering av tiltaket, der alle deltema (3.2-3.18) er forsøkt summert, gir og en liten negativ konsekvens(-) ved bygging av nytt Kavlifoss minikraftverk.			
Fylke: Møre og Romsdal	Kommune: Rauma	Vassdrag: REGINE 103.4B	Elv: Isa
Nedbørsfelt: 71,5 km ²	Inntak kote: 45,0 moh	Utløp kote: 30 moh	Slukeevne maks: 7,8 m ³ s
Installert effekt: 0,99 MW	Produksjon / år: 3,35 GWh	Utbyggings pris: Kr 4,50 / kWh	Utbyggingskostnad: 15,1 MNOK

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Om søkeren Rauma Energi AS.....	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4	Beskrivelse av området.....	6
1.5	Eksisterende inngrep.....	8
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag.....	8
2	Beskrivelse av tiltaket	11
2.1	Hoveddata.....	11
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	12
2.3	Kostnadsoverslag.....	24
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	24
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold	25
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.....	26
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	32
3.1	Hydrologi	32
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	37
3.3	Grunnvann.....	37
3.4	Ras, flom og erosjon.....	38
3.5	Rødlistearter.....	39
3.6	Terrestrisk miljø	40
3.7	Akvatisk miljø	41
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	42
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)	42
3.10	Kulturminner og kulturmiljø.....	43
3.11	Reindrift.....	44
3.12	Jord- og skogressurser.....	44
3.13	Ferskvannsressurser	45
3.14	Brukerinteresser	45
3.15	Samfunnsmessige virkninger.....	45
3.16	Kraftlinjer	46
3.17	Dam og trykkrør	47
3.18	Ev. alternative utbyggingsløsninger.....	48
3.19	Samlet vurdering.....	48
3.20	Samlet belastning	49
4	Avbøtende tiltak	49
5	Referanser og grunnlagsdata.....	53
6	Vedlegg til søknaden.....	54

1 Innledning

1.1 Om søkeren Rauma Energi AS

Tiltakshaver for nye Kavlifoss minikraftverk er Rauma Energi AS.

Rauma Energi AS er organisert som et konsern bestående av morselskapet Rauma Energi AS og datterselskapene Rauma Energi Kraft AS, Rauma Energi Bredbånd AS og Rauma Energi Eiendom AS. Rauma Energi AS er medeier i Trønderkraft AS, og Energi 1 Kraft.

Rauma Energi AS er heleid av Rauma kommune.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Rauma Energi AS ønsker å satse på utbygging av småkraftverk slik at forbruket av strøm i Rauma kommune blir i ennå større grad dekt av egen produksjon. Fra før produserer Rauma Energi AS omtrent 120 GWH i et normal år. Totalforbruket ligger på omtrent 155 GWH.

Bygging av Kavlifoss minikraftverk blir et av tiltakene for å nå dette målet. Rauma Energi AS har tidligere hatt et kraftverk i Kavlifossen i Isa (fra ca 1920 til 1952) og er eier av fallrettene. Nye Kavlifoss minikraftverk blir en reetablering av gammel kraftverkstradisjon i Kavlifossen, i all hovedsak med samme tekniske løsning (plassering av inntak, rørtrase, og kraftstasjon).

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Kavlifoss minikraftverk er tenkt bygd i elva Isa (Regine nr. 103.4B) i Isfjorden (Rauma kommune) i Møre og Romsdal fylke. Adkomst til Isfjorden er via Europaveg 136 hvis en kommer fra vest eller sørøst (Østlandet) og via riksvei 176 hvis en kommer fra nord. Til Molde kommer en både via E136 og riksvei 176 (ferje inngår i de korteste alternativene). Åndalsnes, kommunesenter i Rauma kommune, har togforbindelse med resten av landet (Raumabanen).



Figur 1.3.1 Kavlifoss minikraftverk i Isfjorden, Rauma kommune.



Figur 1.3.2 Kavlifoss minikraftverk, Isfjorden i Rauma kommune.

Rauma kommune ligger i Møre og Romsdal. Arealet er på 1501 km² og det bor 7376 innb. (2009). Kommunen ligger omkring indre del av Romsdalsfjorden og strekker seg innover Romsdalen til fylkesgrensen mot Oppland. Lakseelva Rauma, som har gitt kommunen navn, er det lengste vassdraget og renner gjennom Romsdalen. I sørvest er Pyttegga og andrefjelltopper over 1900 moh, og Norsk Tindemuseum ligger i kommunen. Tettstedet Åndalsnes er endestasjon på Raumabananen som ble bygget i tidsrommet 1912 – 1924 og var den gang stor ingeniørkunst med Stavem vendetunnel og Kylling bro. Nordvest i kommunen, ligger Rødven stavkirke fra 1100-tallet, ved Rødvenfjorden.

Bosettingen er spredt, men foruten "byen" Åndalsnes, kan følgende tettsteder/bygder nevnes: Isfjorden, Måndalen, Åfarnes, Vågstranda, Innfjorden, Veblungsnes, Mittet, Rødven, Eidsbygda, Marstein og Verma. Rauma kommune har mange store jordbruksbygder.

1.4 Beskrivelse av området

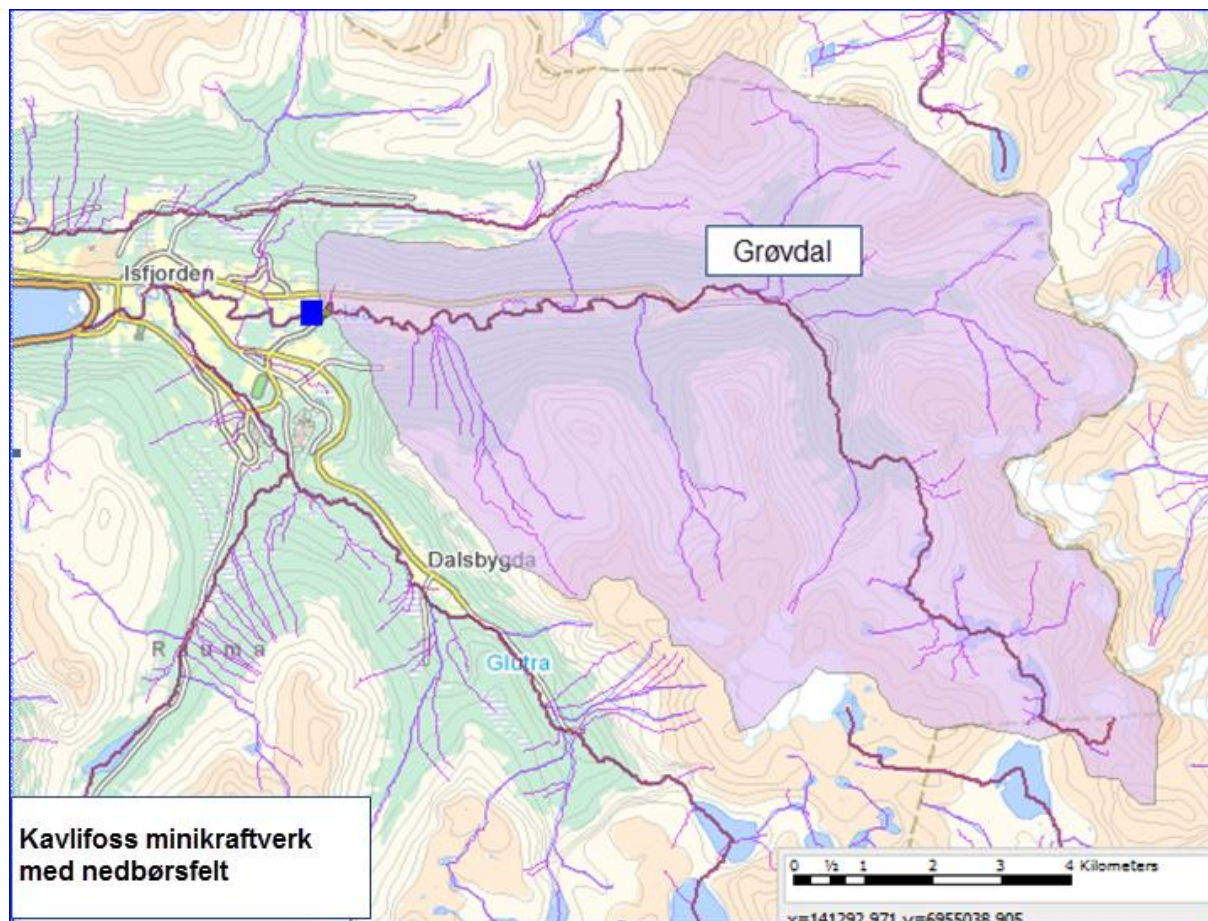
Elva Isa renn gjennom Grøvdalen, og renner sammen med elva Glutra 1,6 km ovenfor utløp i sjø innerst i Isfjorden som er en del av Romsdalsfjorden. Med unntak av utbyggingsstrekningen i Kavlifossen, renner elva Isa rolig og med lite fall fra utløp i sjø og opp til ca ved Grøvdal. Dette er en strekning på ca 8 km i luftlinje.

Dalen fra Kavlifoss og oppover er en typisk U-dal med aktive landbruksområder. Elva renn i rolige svinger gjennom dalen. Det er mye dyrket mark på nordsiden de første 2 km. På sørsiden er det udyrkede areal med spredd furuskog og torvmyrer. Deretter blir det store områder med udyrket mark før en ved Grøvdal, cirka 4 km ovenfor inntaket, igjen får områder med dyrkede areal, til dels på begge sider av elven. Langs selve elvebredden vokser det løvskog. Elven Isa har opp igjennom tidene skapt meanderer der elven på grunn av større mengder løsmasser har brutt igjennom elvebredden og laget nytt løp.

Vassdraget sitt nedbørsfelt grenser til Kjøvskarstind (1552 moh) i nord, Nyheitind (1596 moh) og Gjuratind (1712 moh) i øst og Storbreen (1524 moh) i sør. Glutravassdraget i sør har Store Venjetinden (1852 moh) som høyeste punkt.

Tiltaksområdet ved Kavlifoss ligg ca. fire km opp fra vassdragets utløp i sjøen.

Nedre del av Grøvdalen har en del inngrep som veier, høgspenlinjer og bygninger.



Figur 1.4.1 Kartutsnitt som viser nedbørsfeltet plassert i terrenget. (kilde:nve-LAVVANN)



Figur 1.4.2 Tiltaket tegnet inn på luftfoto (<http://kart.finn.no/3d>).

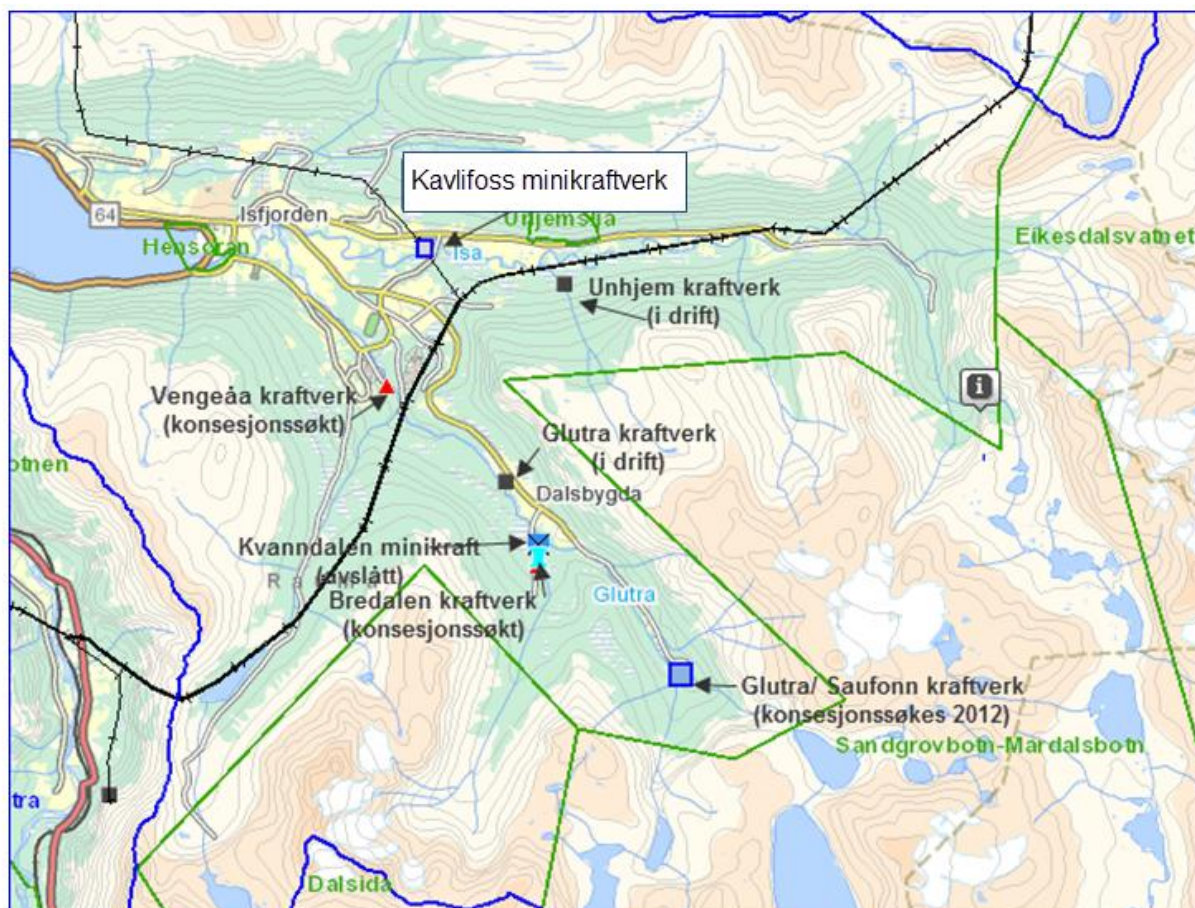
1.5 Eksisterende inngrep

Opp gjennom Grøvdalen går riksvei 178 frem til Morstøl. Videre går det lokal / mindre trafikkert vei frem til Stølen i Soredalen. Bebyggelsen er tettest på nordsiden av elveutløpet ved sjøen. Her finner en byggefelt med tilhørende veinett. Fremetter Grøvdalen blir bebyggelsen spredt og bygninger tilknyttet landbrukseiendommer dominerer.

Frem gjennom Grøvdalen går og to større høgspenlinjer som er synlige i landskapsbildet. Det er 132 kV linjen som går fra Grytten kraftverk i Romsdalen til Brandhol og 400 kV linjen som går fra Ørskog til Viklandet ved Sunndalsøra.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Glutra / Isa vassdragene grenser mot det vernede vassdragsområdet Rauma / Istra i sør-vest og mot det vernede vassdraget Visa i nord. Nedbørsfeltet til Isa er uregulert. Nedbørsfeltet til Glutra er regulert og vann fra Grøttavatn (hrv.980, lrv 930) blir overført til Grytten kraftverk i Romsdalen. Snaufjellandelen i nedbørsfeltet er 64,8 % og breer dekker 3,6%.



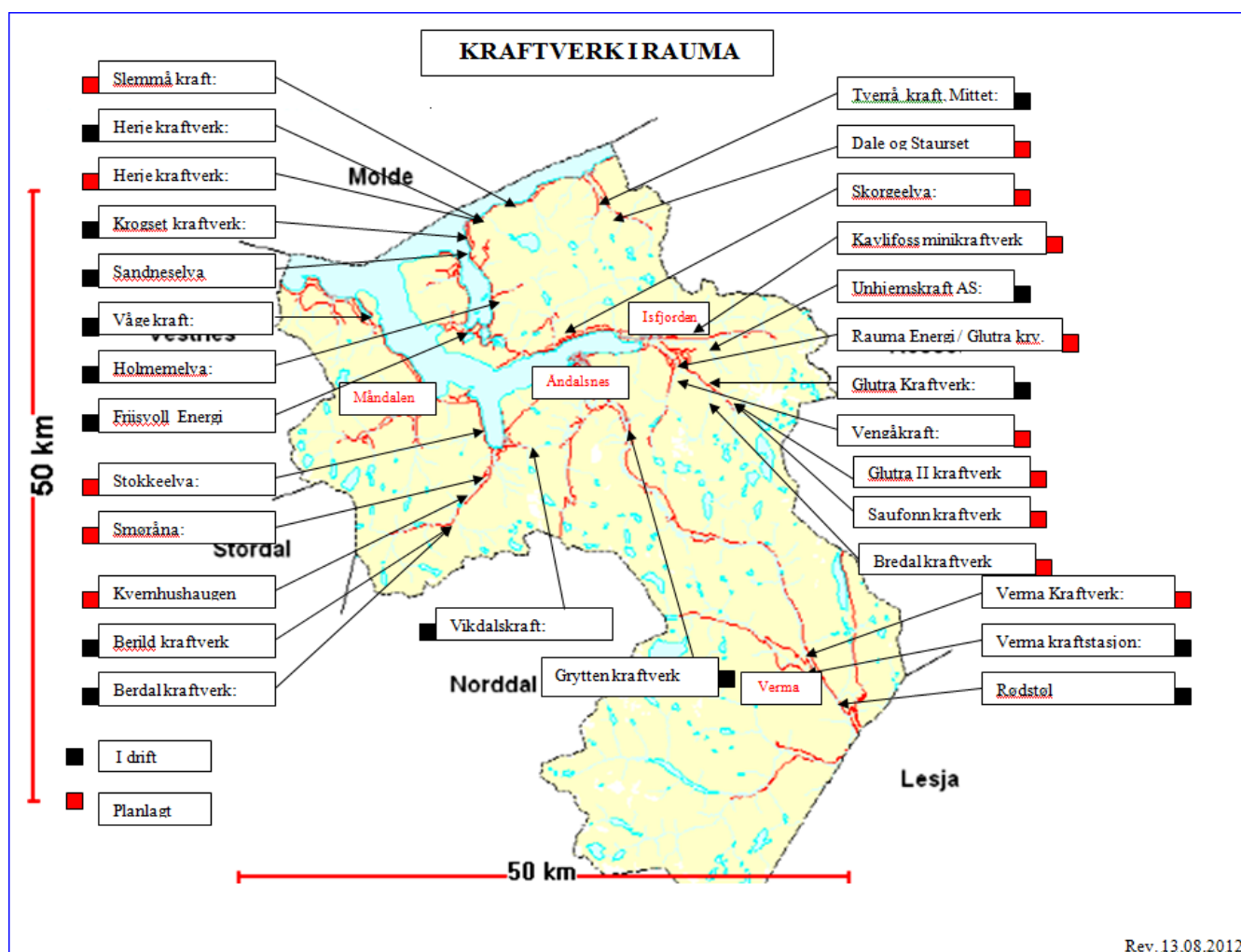
Figur 1.5.1 Oversikt over bygde og planlagte kraftverk i området. Grense for vernede vassdrag (blått) og verneområder (grønt) er vist (kilde: NVE Atlas)

I området, tilknyttet elvene Glutra og Isa, er det satt i drift to småkraftverk, noen er konsesjonssøkt og tre ny konsesjonssøkes i løpet av 2012. Oversikt er vist i tabellen nedenfor.

Vassdraget sitt nedbørsfelt grenser til Kløvskartind (1552 moh) i nord, Nyheitind (1596 moh) og Gjuratind (1712 moh) i øst og Storbreen (1524 moh) i sør. Glutervassdraget i sør har Store Venjetinden (1852 moh) som høyeste punkt.

Kraftverkets navn	Installert	Årsproduksjon	Status
Kavlifoss minikraftverk	0,99 MW	3,59 GWh	Konsesjonssøkes 2012 (Rauma)
Unhjem kraftverk	0,99 MW		Idrift 2004
Glutra kraftverk	0,6 MW	2,8 GWh	Idrift 2010
Vengeåa kraftverk	4,1 MW	13,3 GWh	Høring 2012
Bredal kraftverk	0,09 MW	0,36 GWh	Konsesjonssøkt
Glutra II kraftverk	5,49 MW	16,0 GWh	Konsesjonssøkes 2012 (Tafjord)
Saufonn kraftverk	5,49 MW	15,0 GWh	Konsesjonssøkes 2012 (Tafjord)

For Rauma kommune totalt er det en rekke lokale produksjonsenheter i skalaen fra mikro- til småkraftverk, fra 20 kW opptil 11,3 MW + Grytten kraftverk (Statkraft)



Figur 1.5.2 Oversikt over bygde og planlagte kraftverk i Rauma kommune (lokal energitredning)

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

KAVLIFOSS minikraftverk, hoveddata		
TILSIG		
Nedbørfelt	km ²	71,5
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	153,21
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	60,3
Middelvannføring(LAVVANN)	m ³ /s	4,311
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,364
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	1,6
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,314
Restvannføring ¹	m ³ /s	0,076
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	45
Avløp	moh.	30
Lengde på berørt elvestrekning	m	300
Brutto fallhøyde	m	15
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,035
Slukeevne, maks	m ³ /s	7,8
Slukeevne, min	m ³ /s	0,78
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	1,4
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,3
Tilløpsrør, diameter	mm.	2000
Tilløpsrør, lengde	m	225
Installert effekt, maks	MW	0,99
Brukstid	timer	3495
PRODUKSJON²		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	0,9
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	2,5
Produksjon, årlig middel	GWh	3,4
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (2010/2012)	mill.kr	15,1
Utbyggingspris (2010/2012)	Kr/kWh	4,50

¹ Restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.

² Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrukket

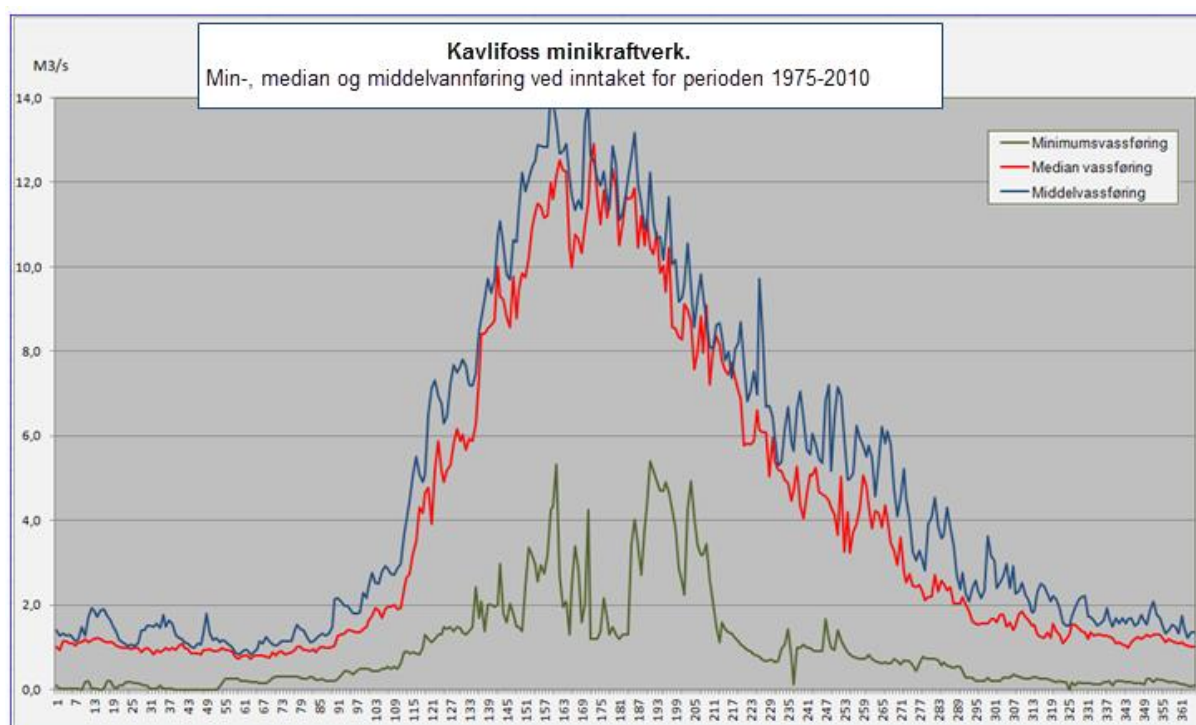
KAVLIFOSS minikraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Ytelse	MVA	1,0
Spenning	kV	0,69
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	1,2
Omsetning	kV/kV	0,69/22,0
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)		
Lengde	m	175
Nominell spenning	kV	22
Jordkabel	TSLF	3x1x50 AL

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Detaljprosjektering før bygging, innspill under høringsprosessen og tilbudssituasjonen på byggetidspunktet kan medføre mindre endringer for tekniske løsninger uten å påvirke gitte konsesjonsbetingelser.

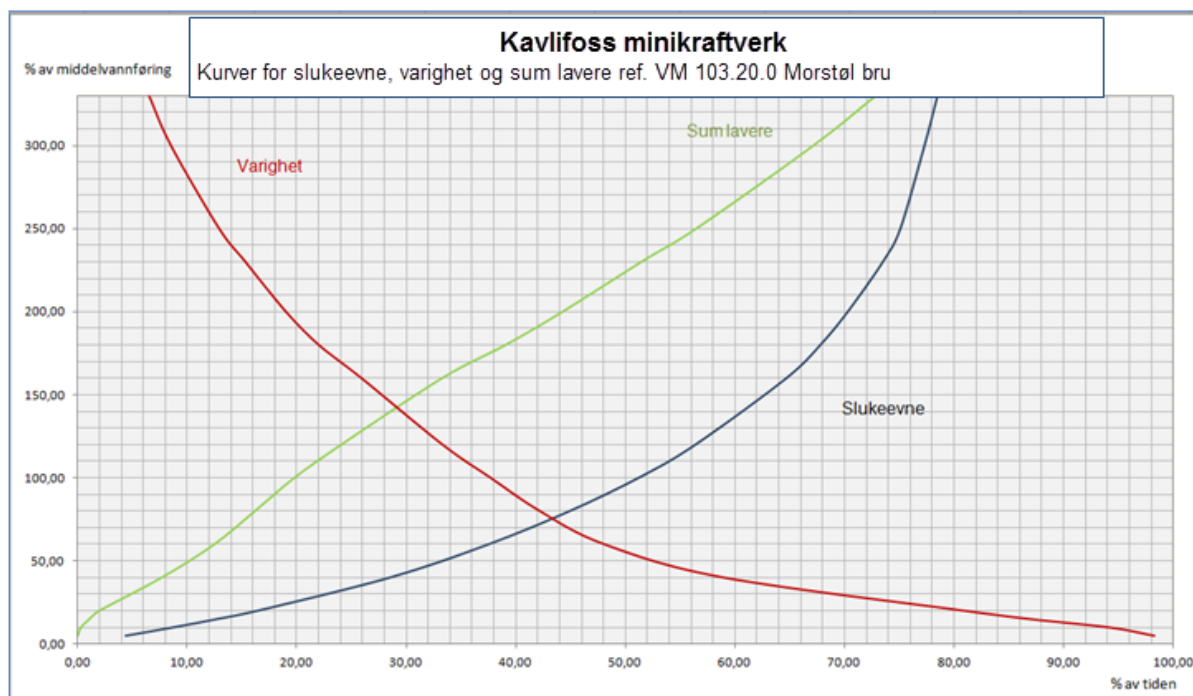
2.2.1 Hydrologi og tilsig, grunnlaget for dimensjonering av Kavlifoss minikraftverk)

I rapporten "Hydrologiske data nytta i planlegging av nytt Kavlifoss minikraftverk" er alle relevante opplysninger vedrørende valg av måleserie, minstevannføringsverdier, aktuelle kurver osv. tatt med. Rapporten er lagt ved denne søknaden som vedlegg 4.



Figur 2.2.1.1. Histogram for min-, median-, og middelvannføring over året for perioden 75-2010.

Kurvene i figur 2.2.1.1 viser gjennomsnitt vannmengde (blå kurve), median vannmengde (rød kurve) og minimumsvannføring (grønn kurve) over året ved inntaket til Kavlifoss minikraftverk. Data er basert på VM.103.30.2 Morstøl bru i samme vassdrag.



Figur 2.2.1.2 Varighetskurve, kurve for slukeevne og kurve for "sum lavere" for Kavlifoss minikraftverk.

Kurvene i figur 2.2.1.2 viser tilgjengelig vannmengde sortert etter døgnverdier (m^3/s). Største verdi til venstre og deretter fallende verdier (rød kurve). Grønn kurve "sum lavere", viser hvor mye vann som slipper forbi fordi vannføringen er under en gitt nedre verdi for driftsvannføring i turbinen. Den blå kurven viser hvor stor del av vannmengden turbinen kan benytte ved gitt verdi for øvre slukeevne.

Isa har et nedbørsfelt på 71,5 km^2 ovenfor planlagt inntak til Kavlifoss minikraftverk. I elven Isa ligger vannmålestasjonen VM.103.20.0 Morstøl bru. Den måler et felt på 44,8 km^2 . Denne måleserien 1975-2010 er skalert opp og benyttet i produksjonssimuleringer og hydrologiberegninger for Kavlifoss minikraftverk. Se figur 2.2.2.2 nedenfor.

Restfeltet mellominntaket og kraftstasjonens avløp er på 1,2 km^2 .

Middelvannføring ved inntaket er beregnet til 4,375 m^3/s basert på oppskalert verdi fra målestasjon i perioden 1975-2010

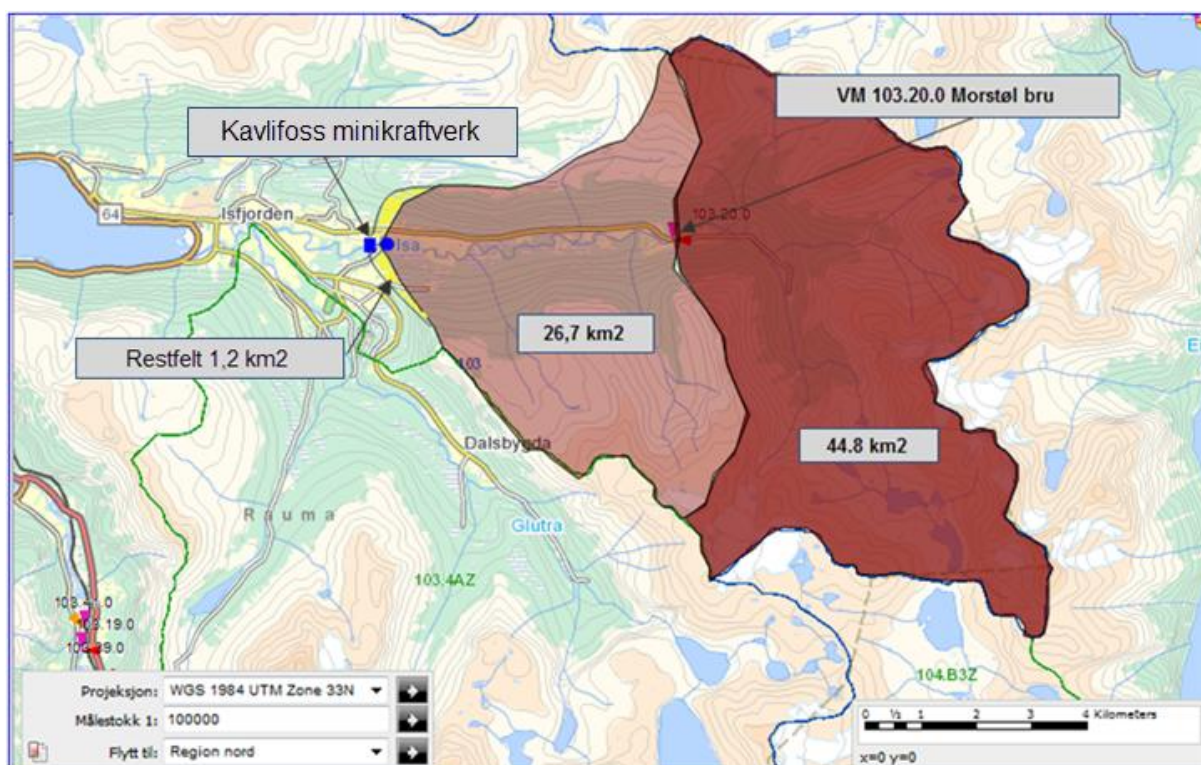
Basert på skalering av referanseverdi fra måleserien VM.103.20.0 Morstøl bru er 5 % persentiler beregnet for sommer og vinterperioden.

Fra LAVVANN på <http://atlas.nve.no/GE/Viewer.aspx?Site=Lavvann> får vi 5% pers. sommar = 18,6 l/s/km^2 som gir 18,6 $\text{l/s/km}^2 \times 71,5 \text{ km}^2 = 1329 \text{ l/s}$.

Vinterperioden har oppgitt 4,4 l/s/km^2 som gir 4,4 $\text{l/s/km}^2 \times 71,5 \text{ km}^2 = 314,4 \text{ l/s}$.

Alminnelig lavvannsføring er i LAVVANN oppgitt til 0,364 l/s/km^2 .

5 % persentil verdi for sommerperioden ved inntak Kavlifoss er basert på 36 år (1975-2010) ved å oppskalere VM 103.20 Morstøl bru. Dette gir 1,643 m^3/s . For vinterperioden i samme tidsperiode får vi verdien 0,30 m^3/s . Denne verdien for sommerperioden blir vurdert til å bli for høy siden høyfjell andelen er 6-7 prosentpoeng større i feltet ovenfor Morstøl bru sammenlignet med totalfeltet til Kavlifoss minikraftverk. Det er og usikkert hvor god kvalitet det er på vannmåling i høyvannsperioder (ref. NVE kommentar til måleserien).



Figur 2.2.2.2 Kart som viser totalfeltet og feltet til VM 103.20.0 Morstøl bru.

Vurderer 1,4 m³/s i perioden 1/5 til 30/9 som en representativ verdi for inntaket til Kavlifoss minikraftverk. Minstevannslipp har stor verdi for oppvandrende laks og sjøørret. Det blir benyttet 1,4 m³/s i hydrologigrunnlaget til Kavlifoss minikraftverk. Rådgivende Biologer AS har undersøkt elven på utbyggingsstrekningen med tanke på konsekvenser for fisk, og med den valgte minstevannsføringen og avbøtende tiltak for vandrende fisk blir konsekvensen vurdert til liten negativ konsekvens (-). For vinterperioden, 1/10 – 30/4, blir 5 % persentilverdien ved inntak Kavlifoss 0,30 m³/s. Dette korresponderer godt med 0,314 m³/s i LAVVANN.

Sammenstilling av verdier for minstevannsføring:

	År	Sommer (1/5–30/9)	Vinter (1/10–30/4)
Alminnelig lavvannsføring (m ³ /s)	0,364	-----	-----
5-persentil (m ³ /s) frå LAVVANN		1,329	0,314
5-persentil (m ³ /s) beregnet		1,643	0,303
Planlagt minstevassføring (m ³ /s)		1,4 ¹	0,3

2.2.2 Overføringer

Ikke aktuelt.

2.2.3 Reguleringsmagasin

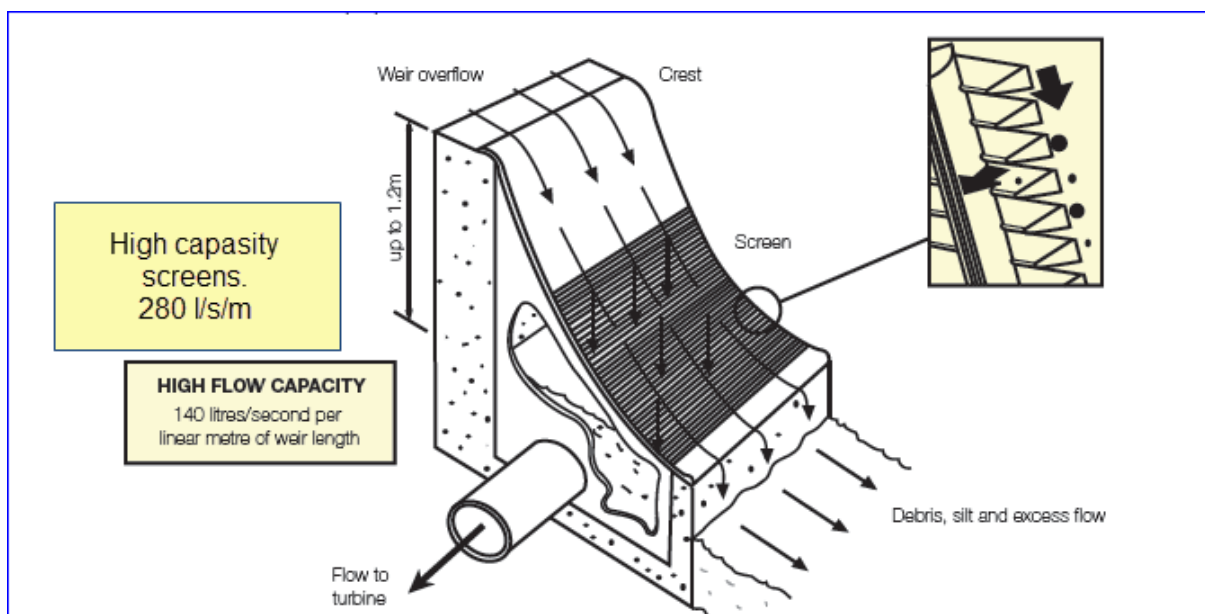
Ikke aktuelt.

2.2.4 Inntak

Isa har oppvandring av laks og ørret og utvandring av lakse- og ørretsmolt. Det er ønskelig med en inntaksløsning som ikke skader fisk. Tafjord Kraftproduksjon AS har hatt i drift et coandainntak siden mars 2011 og erfaringer så langt er positive. Denne typen inntak har dokumentert liten / ingen skadelig effekt på utvandrende smolt (Buell, J.W. (2000). *Ph.D. Biological performance tests of East Fork irrigation district's sand trap and fish screen facility. Phase I – 1999.*)

Et coandainntak har en definert slukeevne pr. løpende meter. Kapasiteten for coandascreens er i dag begrenset til 0,28 m³/s/m og for Kavlifoss minikraftverk vil det gi et overløp på 27 m. Det pågår utvikling av andre typer coandarister og disse betingelsene kan endre seg.

En tenker seg en dam på tvers av elven med høyde på totalt 2,5 meter der 1,5 m bør være over vannet nedstrøms.



Figur 2.2.4.1 Snitt av coandainntak viser prinsippet. Løv, gress, fisk skylles videre ned i elven.

Total høyde på dammen (fig. 2.2.4.2) blir ca 2 m, og er avhengig av grunnforhold i elven. En er usikker på om det er fjell. For inntaket sin funksjon vil det være tilstrekkelig med 1,5-2 meter total høyde. Høyde på oppdemming oppstrøms kan være mindre enn dette. Nedstrøms må en ha nok høyde til at elven ikke slår tilbake over inntaksristene ved flom. Nedstrøms inntaket må det etableres en kulp som alltid har vann for å ta vare på fisk som slipper seg over dammen / ristene. Neddemt areal / vannspeil blir ca. 1600 m² og volum blir cirka 800 m³ (verdiene her er noe usikker og avhengig av detaljprosjekteringen).

Denne inntakstypen er pr. dato relativt ny i Norge og det er ikke utviklet gode løsninger for måling og slipp av minstevann. Da dammen alltid er helt full, vil det ligge til rette for stabile slippordninger med

måling i selve inntaket, gjerne i kombinasjon med anordning for vandrende fisk. En vil unngå kompliserte måleanordninger annet sted i elven nedstrøms. Dette omtales i NVE veileder "1-2012 Slipp og dokumentasjon av minstevannføring for små vassdragsanlegg med konsesjon".

Turbinen vil regulere mot samlet vannvolum i samleikum (som bygges ved siden av inntaket) og vannvolum i selve samlekanal. Turbinleverandøren vil angi nødvendig volum, avhengig av reguleringsutstyret til aktuell turbin. En betong kum på ca. 5x20 m med høgd 4,0 meter (300-400 m³) vil dekke behovet. I denne kummen vil det bli montert stengeorgan (ihht til klassifisering), konus og grovrist (for å fange opp is som kan danne seg etter lengre tids driftsstans).



Figur 2.2.4.2 Coanda inntak ved lav vannføring. Illustrasjon basert på inntaket ved Dyrkorn kraftverk.



Figur 2.2.4.3 Tiltaket med enkeltobjekt inntegnet på luftfoto.

2.2.5 Vannvei

Rørgate

Fra inntaket på ca kote 45 blir det gravd ned et 1800 millimeter (2000 millimeter) GRP rør til kraftstasjon på kote 30. Samlet rørlengde er målt til 225 m. Dette blir i stor grad samme rørtrase som for det gamle Kavlifoss minikraftverk. Rørene legges i eksisterende inngrep (veiskulder, fylling, veibane, gårdsplass og oppfylte areal). Det må hugges skog i elveskråningen ned til kraftstasjon. Gammel rørtrase benyttes, se foto på figur 2.2.5.2 nedenfor (gamle rørfundament fjernes). Nødvendig bredde på traseen vil være 8-10 m i anleggsfasen og deretter vil arealet som før bli benyttet til vei, veiskulder, parkering osv.



Figur 2.2.5.1 Spor etter inngrep (det gamle turbinrøret) i rørtrase vest for garasje.



Figur 2.2.5.2 Foto viser gammelt rørfundament som fjernes og rørtrase som benyttes pånytt.



Figur 2.2.5.3 Foto viser inntaksbassenget / reguleringskum til det gamle Kavlifoss minikraftverk.

Det forventes en trasebredde i anleggsperioden på ca 10 m. Etter tilstelling vil traseen få gro igjen der det i dag er vegetasjon. Ekstraordinære tiltak for revegetering anses ikke som nødvendig.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir liggende i dagen ved elven på tilnærmet samme sted som det gamle Kavlifoss kraftverk. I kraftstasjonen blir det installert en dobbelregulert kaplan turbin med største slukeevne 7,8 m³/s. minste slukeevne vil være ca 10%, dvs. 0,78 m³/s. Generatoren vil få en ytelse på 1150 kVA og generatorspenning antas å bli 0,69 kV. Prosjektering og betingelser i anbudsfasen vil påvirke detaljer. Det blir installert en transformator med ytelse på ca 1200 kVA.

Kraftstasjonsutløpet vil lede vannet til øverste del av Hammarhølen som er et attraktivt fiskeområde. Med en anbefalt minstevannsføring i sommerhalvåret på 1,4 m³/s og bare 300 m elv mellom inntak og utløp anses ikke omløpsventil å være av stor betydning for sommerhalvåret, men i vinterperioden er det mer kritisk (lav minstevannføring) og det anbefales av Rådgivende Biologer at en omløpsventil monteres.

Det er og en ny og en gammel fisketrapp i Kavlifossen.

Kavlifoss kraftstasjon antas å få en grunnflate på ca. 8x8 m og turbinen vil bli dykket. Dels på grunn av dykket turbin og dels terrenget rundt vil det bli et relativt høyt bygg. Bygget gis en arkitektonisk utforming som harmonerer med omgivelsene.



Figur 2.2.6.1 Fundamentet til den gamle kraftstasjonen vises på bildet i nedre venstre hjørne.



Figur 2.2.6.1 Fundamentet til ny kraftstasjonen illustrert over det gamle fundamentet.

2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kavlifoss minikraftverk vil bli kjørt etter tilsiget i elven. Det er planlagt et coandainntak for Kavlifoss minikraftverk. Denne typen inntak tillater ikke effektkjøring da turbinen ikke regulerer mot dammens volum, men mot rensset vann i en samlelum.

2.2.8 Veibygging

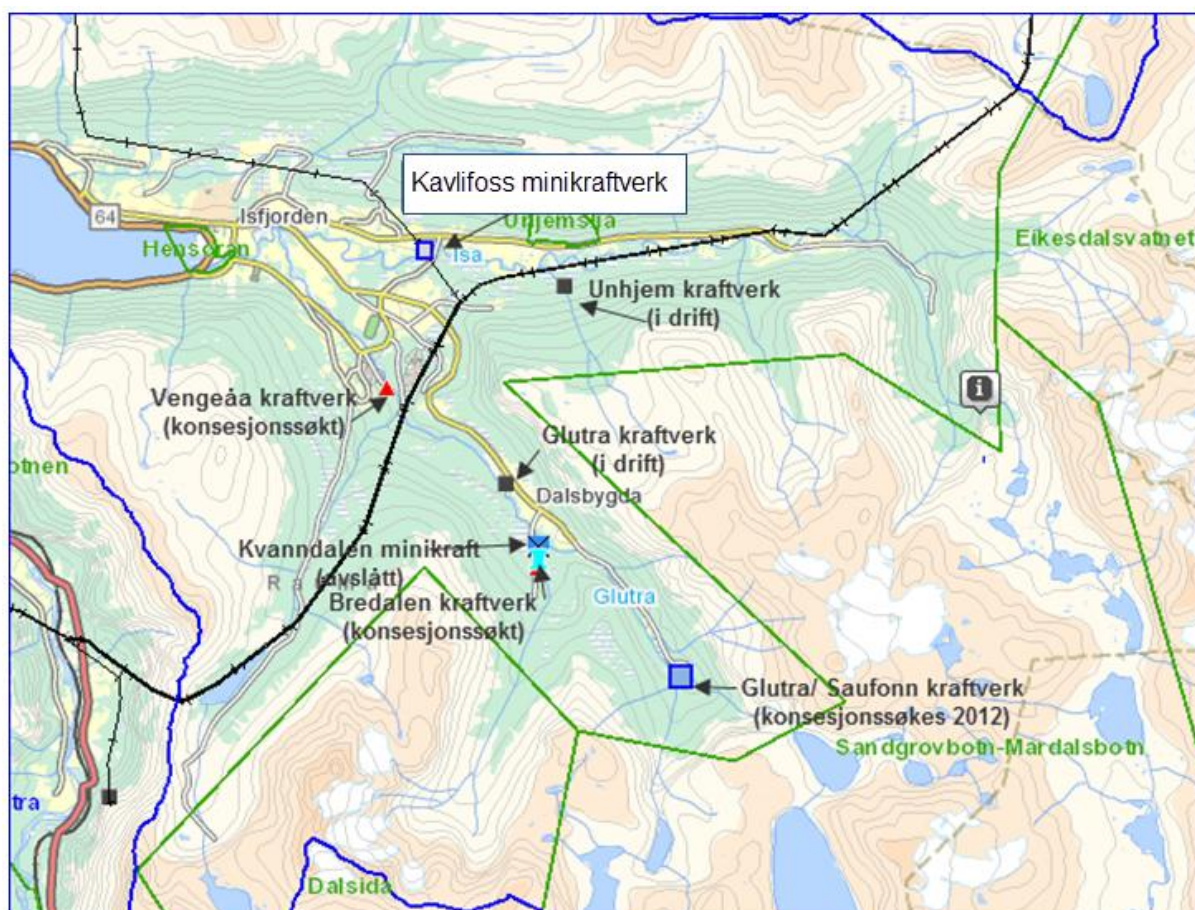
Det må anlegges ny vei i og langs rørtraseen ned til kraftstasjonen. I byggefasen forventes en bredde på traseen på minst 10 m. Ferdig vei vil få ca 4 m bredde. Til inntaksområdet blir det anlagt en kort vei.

2.2.9 Massetak og deponi

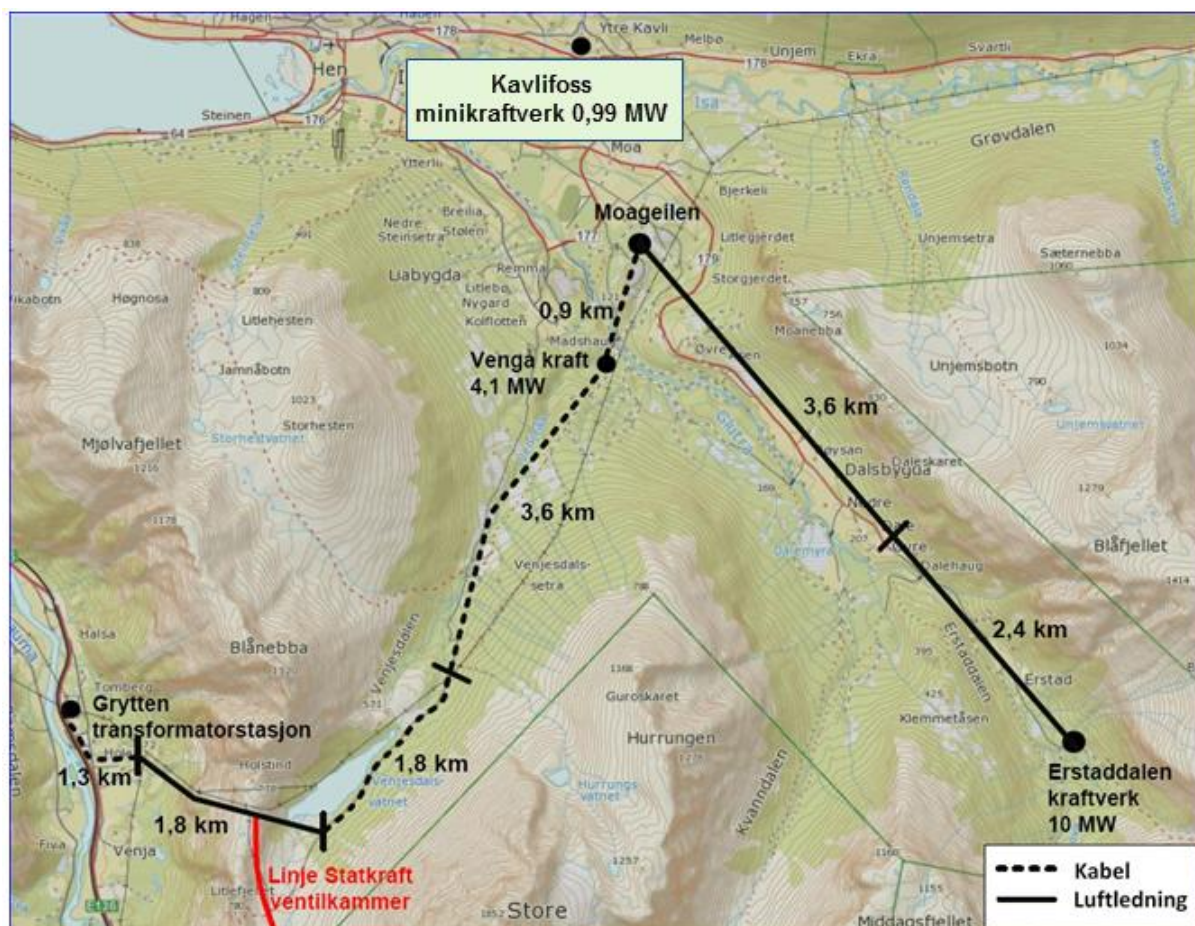
Både bygging av inntak med samlelum og legging av turbinrør med diameter på inntil 2,0 m vil gi masseoverskudd. Det tas sikte på å benytte deler av denne massen langs veien ned til kraftstasjon og tilstelling langs rørtrase. Overskuddsmasse blir kjørt bort ev. benyttet lokalt.

2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Bygging av Kavlifoss minikraftverk alene vil ikke generere betydelige investeringer i lokalt 22 kV fordelingsnett. Det er imidlertid konsesjonssøkt og signalisert bygging av flere nye småkraftverk i området (figur 2.2.10.1) og det foreligger planer for betydelig nettoppgradering mellom Grytten transformatorstasjon og 22 kV nettet i Isfjorden, kfr. figur 2.2.10.2.



Figur 2.2.10.1 Småkraftverk alle stadier i Isfjordområdet.



Figur 2.2.10.2 Forslag til ny 22 kV nett mellom Isfjorden / Erstaddalen og transformering i Grytten transformatorstasjon.

Fra lokal energiutredning:

"Infrastruktur for elektrisitet er godt utbygd i kommunen og nettet har korte føringer fra sentralnettet i Møre og Romsdal ved Grytten transformatorstasjon, via to 35 MVA transformatorer, som tilsier at forsyningen i normalsituasjon i distribusjonsnettet er tilfredsstillende. Nettet til Rauma Energi drives som radiell mating på 22 kV nivå. Ved feil i en av radialene er nettet utformet med muligheter for ringmating, som tilsier kortere avbrudd ved en eventuell feilsituasjon. Nettanalyse fra 1996 basert på belastningsutvikling og reserveforhold for nettet ved utfall av nettdeler, med tidshorisont frem til 2016 er oppdatert i 2005. Analysen viser god kapasitet i nettet i både normalsituasjon og i reservesituasjon. For å ha kontroll på eventuelle nye tiltak som er ønskelig for å opprettholde tilstrekkelig kvalitet i forbindelse med økende innmating fra småkraftverk er det regnet på ulike lastsituasjoner og potensielle nye kraftverk. Dette gir netteier god innsikt i alternative tiltak i nettet og nødvendige tiltak ved idriftsettelse av ny produksjon."

I forbindelse med bygging av Kavlifoss minikraftverk krever nettselskapet effektbryter i tilkoblingspunkt til 22 kV linjenett. Bestående fjernkontrollerte koblingsstasjon KK291 er moden for utskifting på grunn av alder og manglende driftssikre motorstyringer. Ny stasjon med effektbrytere vil redusere avbruddskostnader og driftsavbrudd for kraftverk i området. Ombyggingen vil gi bedre adkomst til koblingsstasjon og nettstasjon, og ca 300 m 22 kV luftlinje erstattes med jordkabel. Dette er vist på figur 2.2.10.3

2.3 Kostnadsoverslag

Kavlifoss minikraftverk	mill. NOK
Inntak/dam	1,30
Driftsvannveier	2,40
Kraftstasjon, bygg	2,30
Kraftstasjon, maskin og elektro (fortrinnsvis adskilt)	5,80
Kraftlinje	0,06
Transportanlegg	0,10
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	0,04
Uforutsett	1,40
Planlegging/administrasjon.	1,00
Finansieringsutgifter og avrunding	0,30
Anleggsbidrag	0,40
Sum utbyggingskostnader	15,10

(Kostnadskatalogen: 01.01.2010, med unntak for elektromekanisk leveranser som er tilbud datert 15.05.2012).

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Kraftproduksjonen er beregnet på grunnlag av driftssimuleringer årlig for perioden 1998 – 2010 for å simulere variasjon i tørt, middels og vått år samt middelproduksjon for perioden 1975-2010. Produksjonssimulering er utført med VM 100 Morstøl bru (vannmerke i samme vassdrag) som referanseserie.

Produksjon sommer (01.05-30.09):	2,5 GWh
Produksjon vinter (01.10-30.04):	0,9 GWh
Produksjon år:	3,4 GWh

I tillegg til å bidrag til regional og nasjonal kraftoppdekning, gir Kavlifoss minikraftverk inntekter til Rauma Energi AS, kommunen, og staten.

Med generatorytelse på 0,99 MW er ikke Kavlifoss minikraftverk i posisjon for grunnrenteskatt eller naturressursskatt.

Bygging av Kavlifoss minikraftverk forventes å gi positive ringvirkninger for lokalt næringsliv.

Ulemper

Ulemper ved bygging av Kavlifoss minikraftverk er tap av vannføring over en strekning på 300 m i elva.

I denne strekningen er det etablert fisketrapp. Med et minstevannslipp på 1,4 m³/s vil denne beholde sin funksjon. Ved inntaket, som får en høyde på 1,5-2,0 m vil det bli etablert fisketrapp over inntaket i kombinasjon med minstevannslipp. Denne løsningen er utviklet i England for Coandainntak som er tenkt benyttet i Kavlifoss (se beskrivelse under pkt 2.2.4).

Utbygger mener at avbøtende tiltak, i samsvar med anbefaling fra Rådgivende Biologer AS, vil kompensere for ulempene som nevnes for fisk og at fiskens vandring i liten grad blir negativt påvirket.

Miljøvurdering for Kavlifoss minikraftverk, vedlegg 9, omtaler grundigere konsekvenser for fisk og andre tema på den aktuelle strekningen som Kavlifoss minikraftverk påvirker.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Inngrep	Midlertidig (m ²)	Permanent (m ²)	Ev. kommentarer
Inntaksområde	500	300	
Rørgate(vannvei)	2250	0	
Riggområde rør			
Veier til stasjon og inntak	1200	900	Benytter 50 m eksisterende vei.
Kraftstasjonsområde	200	150	
Masseuttak / deponi	Ikke relevant	Ikke relevant	
Nettilknytning	75 / 375 ¹	0	Kabel nedgravd

¹⁾ Inkludert tiltak for omlegging av nettet i området fra luftnett til kabelnett.

Eiendomsforhold

Fallretten i Isa mellom kote 45 moh og kote 30 moh tilhører Rauma Energi AS. Den ble ervervet for bygging av det gamle Kavlifoss minikraftverk som ble satt i drift i 1920. Nye Kavlifoss minikraftverk utnytter den samme fallhøyden og samme trace for rørledning. Inntaket plasseres tilnærmet like med det gamle verket, men mindre justeringer av plassering avklares i prosjekteringsfasen.

Gnr	Bnr	Hjemmel pr. jun i 2012	Anlegg
46	12	Rauma Energi AS	Kraftstasjon og deler av rørytrase
46	2	Terje Ivar Kavli	Vei, rørtrase, inntak
46	3	Hilde Kavli Ree	Inntak
45	1	Jan Ottar Flydal	Inntak

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

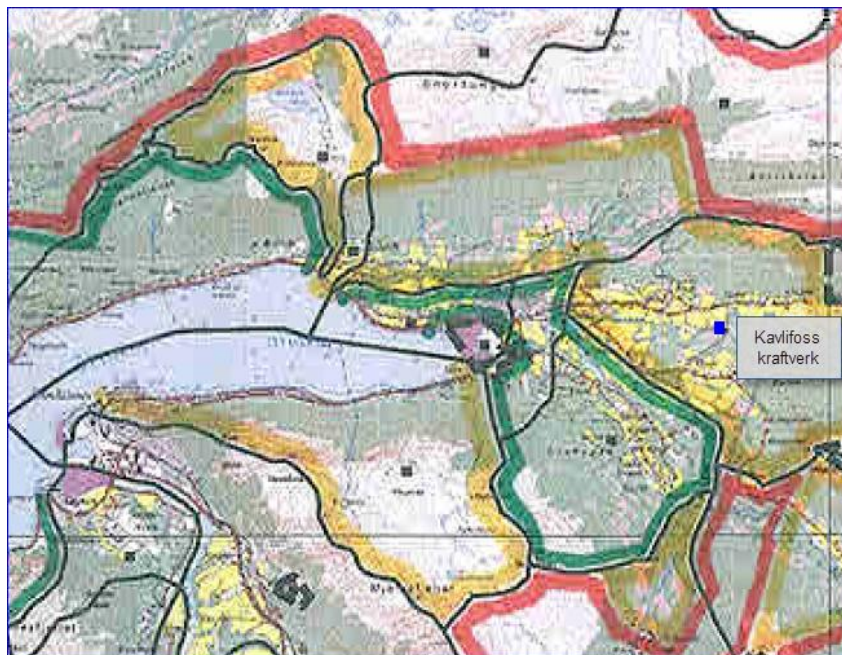
Tiltakets status i forhold til:

Kommunal plan for småkraftverk.

Rauma kommune har vedtatt "VASSDRAGSPLAN FOR ELVENE I RAUMA (kommunedelplan) vedtak i KS-043/06 den 27.06.2006:

"Planen rangerer elvene i tre kategorier og plasseres i rød, grønn, og gul sone på kartet. Grønn sone er områder *"der kommunen er positiv til å utnytte vassdragene til kraftproduksjon"*, gul sone er *"vassdrag med allmenne interesser og antagelig en del interessekonflikter. Kommunen vil overfor utbygger signalisere et høyt krav til prosjektering og søknad."*

I rød sone inntar kommunen en *"svært restriktiv holdning til arealbruksendring i vassdragene"*.



Figur 2.6.1 Utsnitt fra kart som følger kommunens vassdragsplan. Kavlifoss minikraftverk er vist i gul sone.

Fra vassdragsplanen finner vi følgende generelle regler uavhengig av plassering i grønn, gul eller rød sone:

Generelt for alle soner:

- Gjennom god planlegging og utførelse skal kraftverkene bygges på en slik måte at terrenginngrepene blir minst mulig.
- Alle terrenginngrep som kraftverkene påfører landskapet skal på best mulig måte repareres innen byggefristens utløp.
- Kommunen i samråd med NVE bestemmer standarden i dette kravet.
- Stasjonsbyggets fasade skal være i en lokal byggestil hvor det er brukt materialer som er vanlig og typisk for området. Kommunen bestemmer standarden i dette kravet.
- Trasè for veg til kraftstasjon skal være tilpasset terrenget.
- Veier og rørgate skal visualiseres ved hjelp av planer og profiler i en hensiktsmessig målestokk. Der det ikke finnes godt nok kartverk tilgjengelig, må tiltakshaver bekoste utarbeidelsen av dette.
- Massetak og deponi skal framgå av detaljplan for tiltaket som godkjennes av kommunen.
- Kraftstasjonen skal plasseres slik at utløpet fra stasjonen ledes tilbake til elva ovenfor produktivt areal for anadrom laksefisk.
- For kraftverk med hele rørgaten i elvestrekninger med anadrom fisk, vurderes løsninger særskilt i hvert enkelt tilfelle og som regel med økt krav til minstevannsføring.
- Eventuelle trafokiosker skal bygges inn i stasjonsbygget."

Kavlifoss kraftverk er plassert i gul sone. I gul sone stilles det følgende krav til kraftprosjekt:

"Generelle tiltak:

- *Anlegget, inkludert anleggsarbeidet skal ikke komme i berøring med verdifulle, registrerte naturtyper av regional eller nasjonal verdi.*
- *Anlegget skal ikke komme i direkte berøring med, lokalt, regionalt eller nasjonalt viktige ferdselstraséer.*
- *Hvis tiltaket vil bli synlig fra regionalt eller nasjonalt viktige ferdselskorridorer eller utsiktspunkt, skal det utarbeides visualiseringer av tiltaket ved hjelp av skisser eller manipulererte foto. Aktuelle standpunkt velges ut i samråd med kommunen.*

Hydrologi og tilsig

- *I slake partier av vassdraget hvor elva renner eksponert mot mye brukte ferdselsveger, krever kommunen terskelbygging som avbøtende tiltak av biologiske og estetiske årsaker.*

Reguleringer og overføringer

- *Tiltaket skal som hovedregel ikke inneholde noen former for regulering.*
- *Unntaket er vann som også tidligere har hatt reguleringsanlegg.*

Inntak

- *Enkel inntaksdam (uten demningsmagasin) skal velges som teknisk løsning.*
- *Inntaket skal bygges vegløst i og over verneskogbeltet hvis ikke tilslamming (sedimentering) vil medføre et særskilt behov for maskinell opprensning/tømming av inntaksdammen.*

Vannvei

- *Vannvei skal som hovedregel legges under terrengnivå.*
- *Anleggsbredden skal ikke overstige 15 meter.*

Kraftstasjonen

- *Utløpet fra kraftstasjonen skal legges i rør under bakkenivå minimum 10 meter fra stasjonsbygningen for å unngå sjenerende støy, ferdselshindre og behov for forstyrrende sikringstiltak. Mikrokraftverk kan unntas fra dette.*

Veibygging

- *Fiskeførende strekninger av elver/bekker skal krysses slik at fisken kan bevege seg uhindret forbi kryssingspunktet.*

Kraftlinjer

- *Jordkabel skal brukes ut fra estetiske betraktninger.*

Kjøremønster og drift av kraftverket

- *Det skal etableres en minstevannføring som i sommerhalvåret utgjør minimum 4 liter pr. km² nedslagsfelt og sekund. I vinterhalvåret kan denne reduseres til 1 liter pr. km² og sekund.*
- *Vegen skal være avstengt med bom og kun benyttes i forbindelse med drifts- og vedlikeholdsoppgaver ved anlegget.*

Det skal opprettes fast slipp av minstevannsføring eller et målepunkt som gjør det mulig for allmennheten å få bekreftet at krav til minstevannføring etterleves."

Planlegging av Kavlifoss minikraftverk tilstrebes å være i samsvar med krav omtalt ovenfor. Det foreligger ingen Fylkesplan for småkraftverk i Møre og Romsdal.

Kommuneplaner

Området ved Kavlifossen ligger i LNF sone 4 (spredt utbygging kan tillates).

Samlet plan for vassdrag (SP)

Elvene Isa (REGINE 103.4B) og Glutra (REGINE 103.4A) er behandlet i Samlet Plan og plassert i kategori I. Prosjektene er ikke utbygd. Aktuelle prosjekt ville utnytte fall fra høyfjellsområder i nedbørsfeltene.

Kavlifoss minikraftverk er, i tillegg til å ligge utenfor Samlet plan prosjekt, også under 10 MW / 50 GWh og det er ikke nødvendig med behandling i Samlet plan.

Verneplan for vassdrag

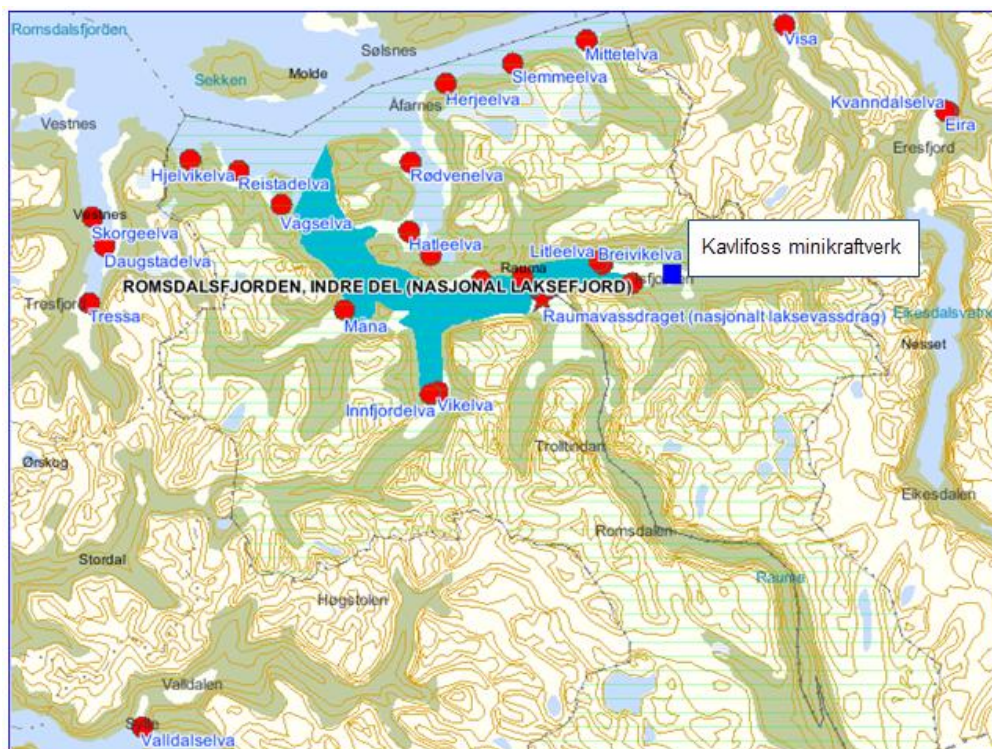


Figur 2.6.2 Utsnitt fra NVE Atlas som viser Kavlifoss minikraftverk og nærhet til vernede vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Elvene Isa (103.4B) og Glutra (103.4A) renner sammen 1,5 km fra utløp til sjø ved Hensøra i Isfjorden. Isfjorden er en del av Romsdalsfjorden som er en av våre Nasjonale Laksefjorder.

Det Nasjonale Laksevassdraget, elven Rauma (103) har sitt utløp ved Åndalsnes, omtrent 6,5 km fra utløpet til Isa og Glutra.



Figur 2.6.3 Utsnitt fra Lakserregisteret (<http://dnweb12.dirnat.no/Lakserregisteret43>) som viser Kavlifoss minikraftverk og nærhet til Nasjonal laksefjord.



Figur 2.6.4 Utsnitt fra Gislink (<http://www.gislink.no/gislink/>) som viser utløpet til Isa / Glutra i forhold til elva Rauma.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Elven på utbyggingsstrekningen inngår i en registrert viktig naturtype "kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti". Lokaliteten er registrert som: "BN00001642, Isa, nedre del".

På Naturbase, <http://dnweb12.dirnat.no> har lokaliteten følgende beskrivelse:

Generelt: Det avgrensede området er Isas meanderende elveparti fra Ekra til sammenløpet med Glutra ved Hen, omgitt av gråorskog, dyrket mark og myr. Lokaliteten inneholder også noen mer rasktflytende partier.

Vegetasjon: I selve elva er det sparsomt med vannplanter, men det finnes grusører hvor diverse landplanter spirer i perioder med lav vannstand. Spredt med høgstarrsump i rolige evjer. Elvekantskog av hovedsakelig gråor. Enkelte fattige myrpartier inntil elva.

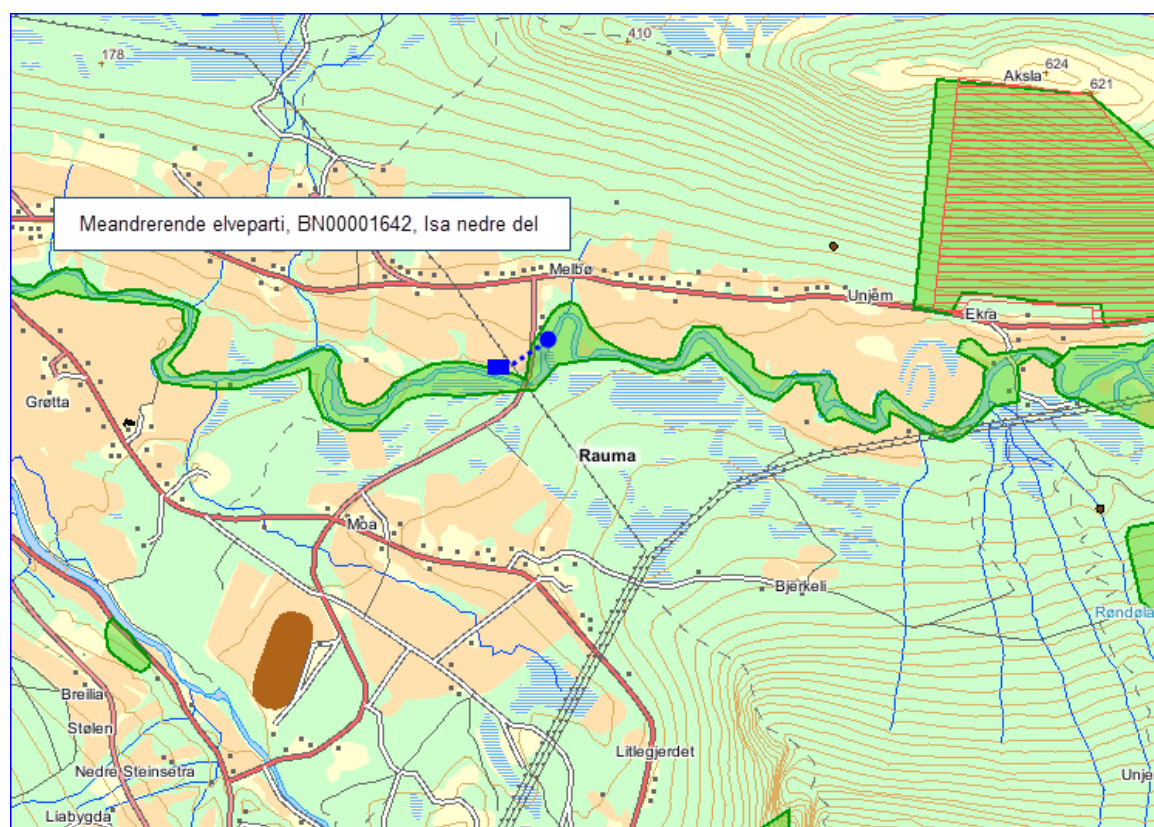
Kulturpåvirkning: Noen inngrep som dyrking inntil elva, bruer og fyllinger.

Artsfunn: Dårlig undersøkt, relativt få registrerte arter, men potensiale for en god del spesialiserte sumpskogsarter.

Verdisetting: Området blir verdsatt til B (viktig) på grunn av at det er en meanderende elvestrekning med delvis intakt kantskog og noen inngrep, med få detaljerte biologiske data. Naturtypen er regionalt sjelden.

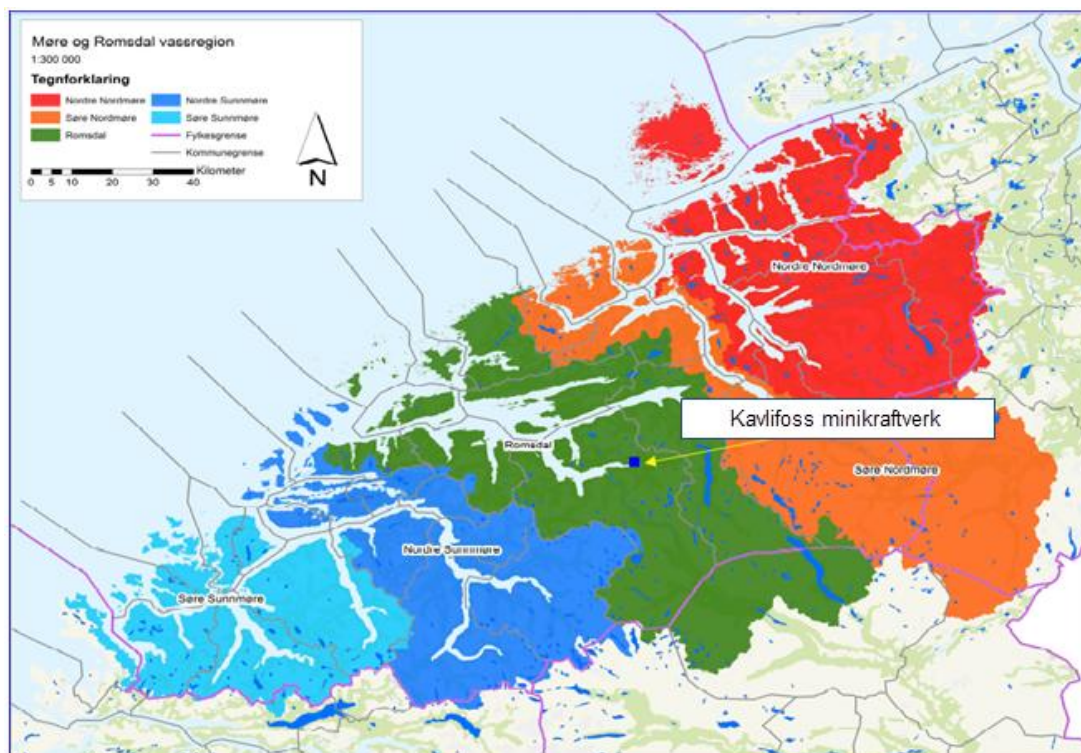
Hensyn og skjøtsel: Man bør unngå videre elveforbygging og andre fysiske inngrep inntil elva. Kantskogen bør ha en bredde på minimum en trehøyde. Elvesletta med myr, sumper m.m. bør i størst mulig grad bevares.

Utbyggingsstrekningen for Kavlifoss minikraftverk består av fosse og stryk, og representerer ikke de naturkvaliteter som omtales i beskrivelsen ovenfor og tiltaket er ikke en trussel mot disse.

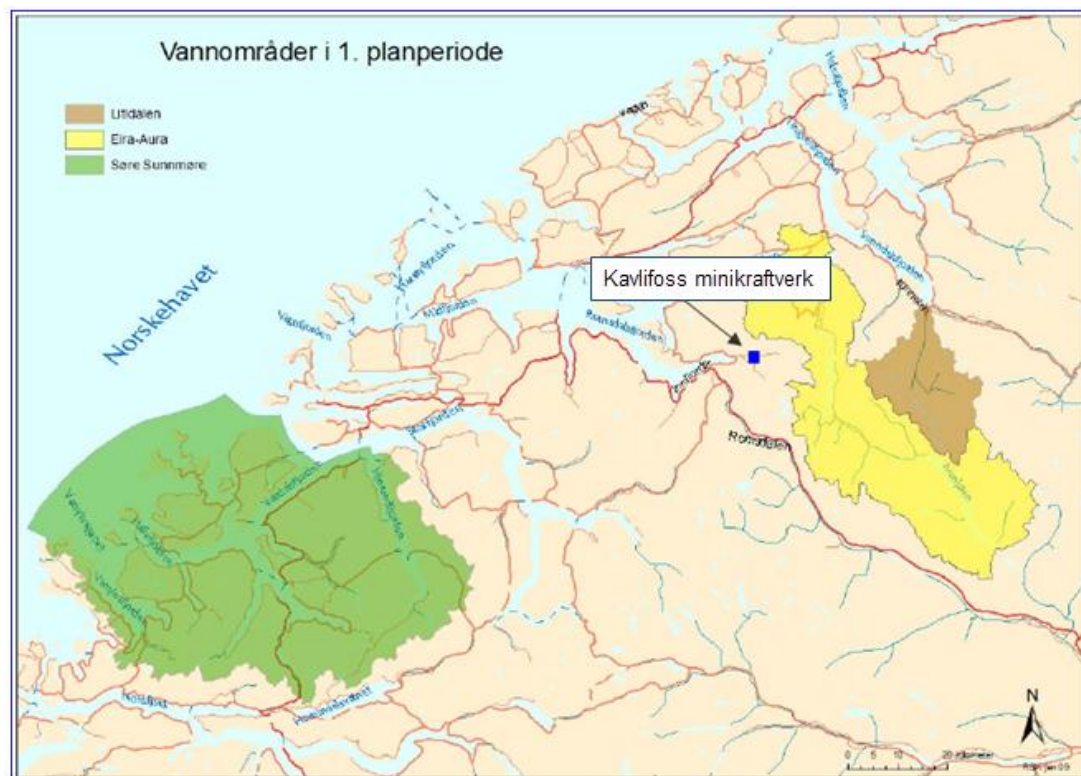


Figur 2.6.5 Kartutsnitt fra Naturbase som viser Kavlifoss minikraftverk sin plassering i viktig naturtype.

EUs vanndirektiv



Figur 2.6.6 Kartutsnitt fra vannregion Møre og Romsdal sitt planprogram, <http://www.vannportalen.no>



Figur 2.6.7 Kartutsnitt fra vannregion Møre og Romsdal sitt planprogram, <http://www.vannportalen.no> som viser tiltaksområder i 1. planperiode (2010-2015).

Som vist på figur 2.6.7 er ikke Romsdalsfjorden med tilknyttede elver i Rauma kommune med i planprogrammet til vanndirektivet i planperiode 2010 – 2015.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Rådgivende Biologer AS i Bergen har fått i oppdrag å konsekvensutrede en del miljøtema innen influensområdet for utbygging av Kavlifoss minikraftverk. I tabell under er det vist en oversikt over tema som er utredet og ansvarlig for de enkelte tema.

Ansvarleg	Tema
Tafjord kraftproduksjon AS	3.1 Hydrologi 3.2 Vanntemperatur, isforhold, lokalklima 3.3 Grunnvann 3.4 Ras, flom og erosjon 3.16 Kraftlinjer 3.17 Dam og trykkrør 3.18 Ev. alternative utbyggingsløsninger
Rådgivende Biologer AS	3.5 Rødlistearter 3.6 Terrestrisk miljø 3.7 Akvatisk miljø 3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag 3.9 Landskap og Inngrepsfrie naturområder (INON) 3.10 Kulturminner og kulturmiljøer 3.11 Reindrift 3.12 Jord- og skogressurser 3.13 Ferskvannsressurser 3.14 Brukerinteresser 3.15 Samfunnsmessige virkninger 3.19 samlet vurdering 3.20 Samlet belastning

3.1 Hydrologi

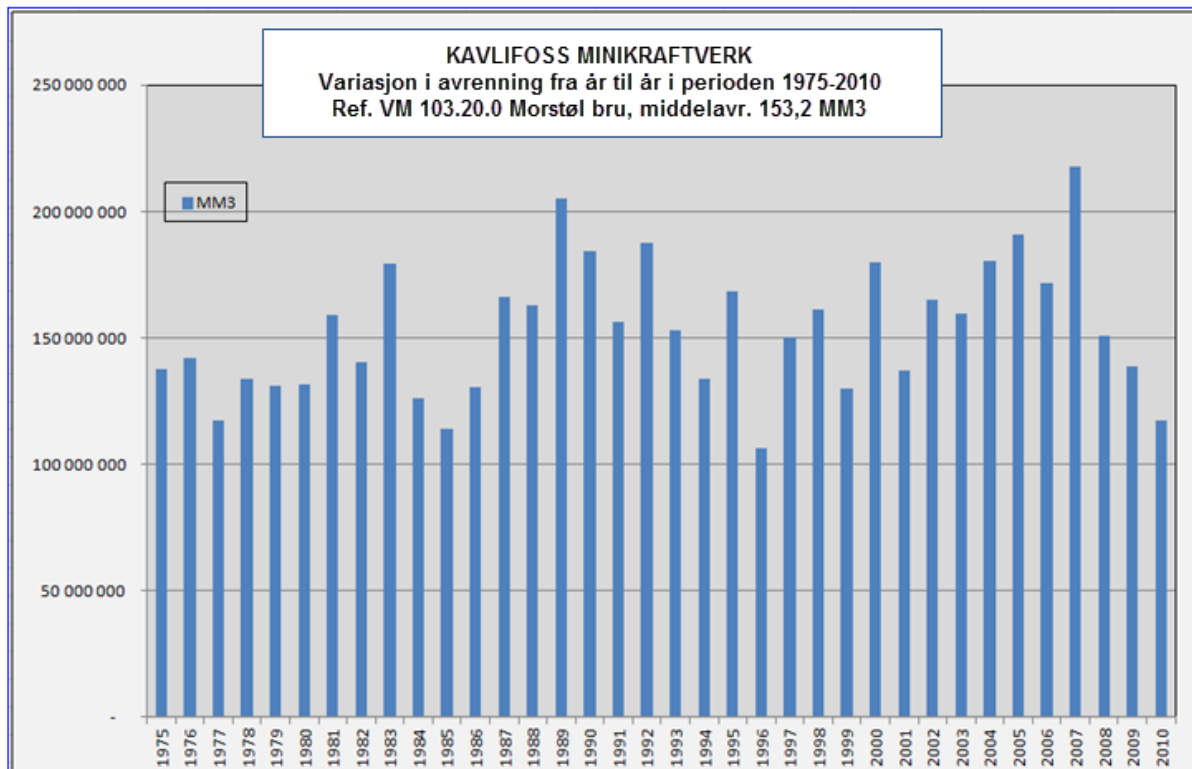
Dagens forhold.

Isa, oppstrøms planlagt inntak til Kavlifoss minikraftverk har et nedbørsfelt som er på 71,6 km². Som grafene nedenfor viser kan elven ha flom til alle årstider.

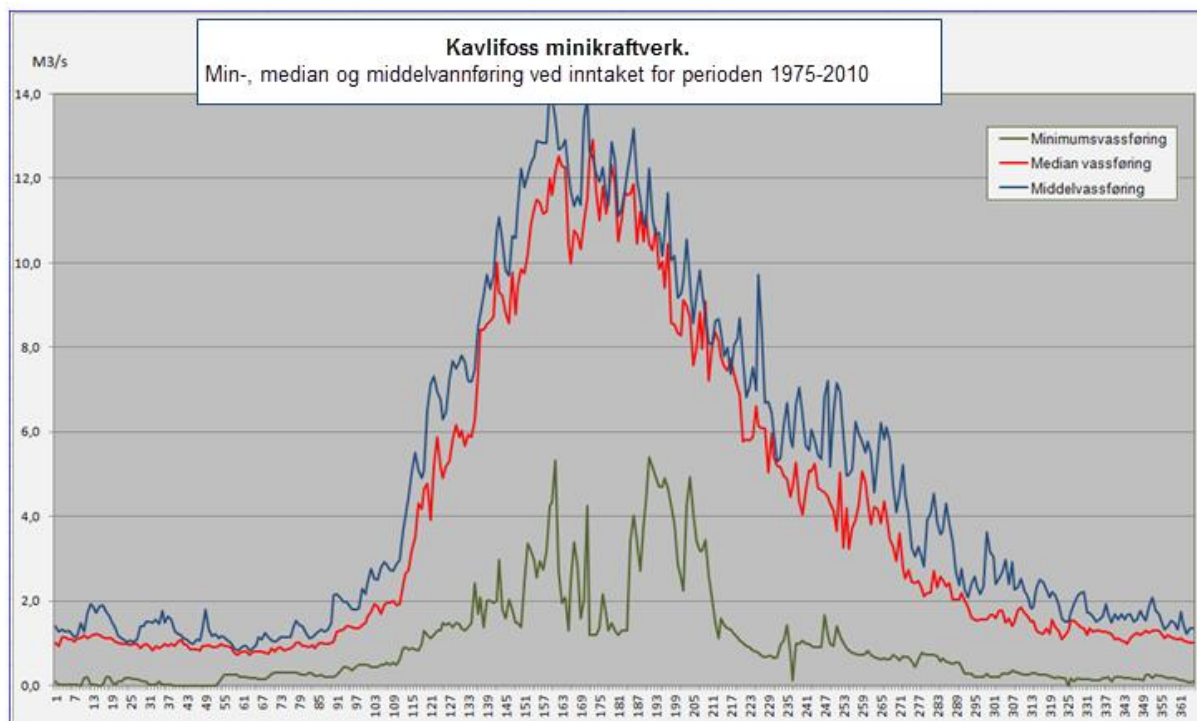
Det er gjennomført produksjonssimuleringer for Kavlifoss minikraftverk. I elven har målestasjon VM 103.20.0 Morstøl bru vert i drift siden 1975. Denne har et nedbørsfelt på 44,8 km². Basert på skalering av referanseserien VM 103.20.0 Morstøl bru (perioden 1975-2010) er:

- Alminnelig lavvannsføring ved inntaket til kraftverket (kote 45) beregnet til 364 l/s.
- 5%-persentil for perioden 1. mai – 30. september er beregnet til 1643 l/s.
- For perioden 1. oktober – 30.april er 5 % persentilen beregnet til 303 l/s.
- Det er foreslått slipp av minstevannføring på 1400 l/s i perioden 1.mai – 30 september.
- Det er foreslått slipp av minstevannføring på 300 l/s i perioden 1.oktober – 30. april.

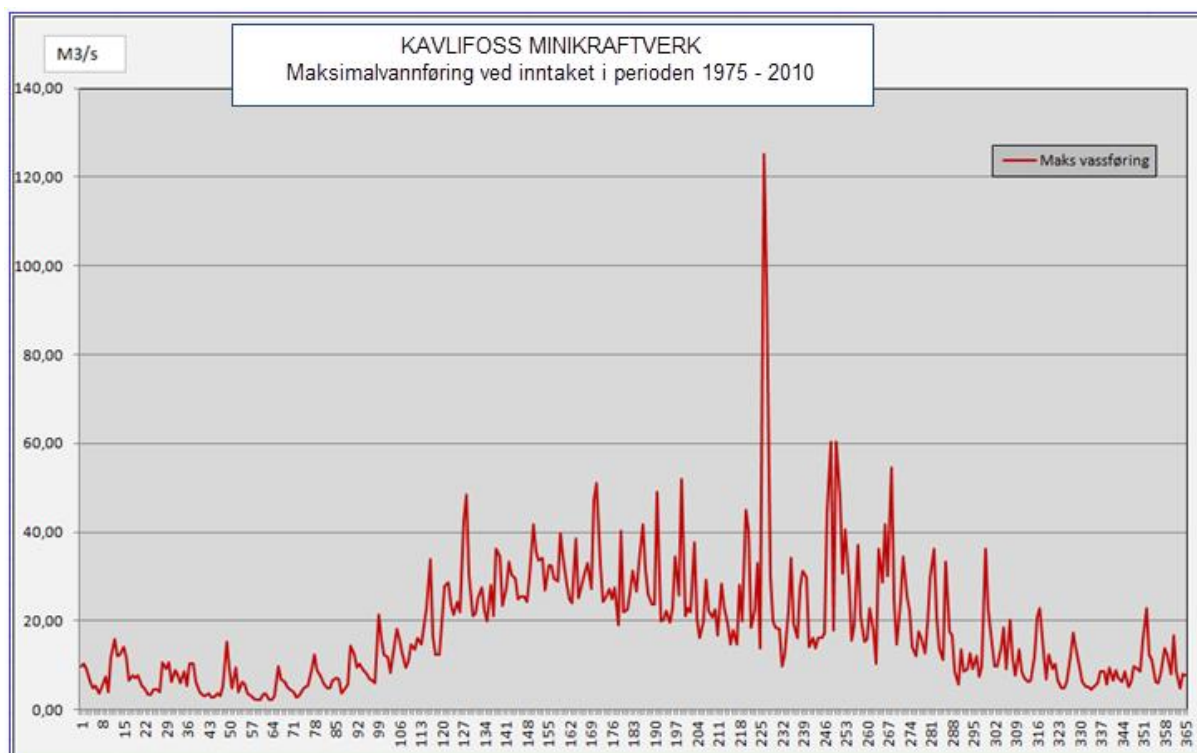
Kurver nedenfor viser forhold før utbygging og konsekvenser av utbyggingen for vannføringsforholdene i Isa ved referansepunkt rett nedstrøms inntaket.



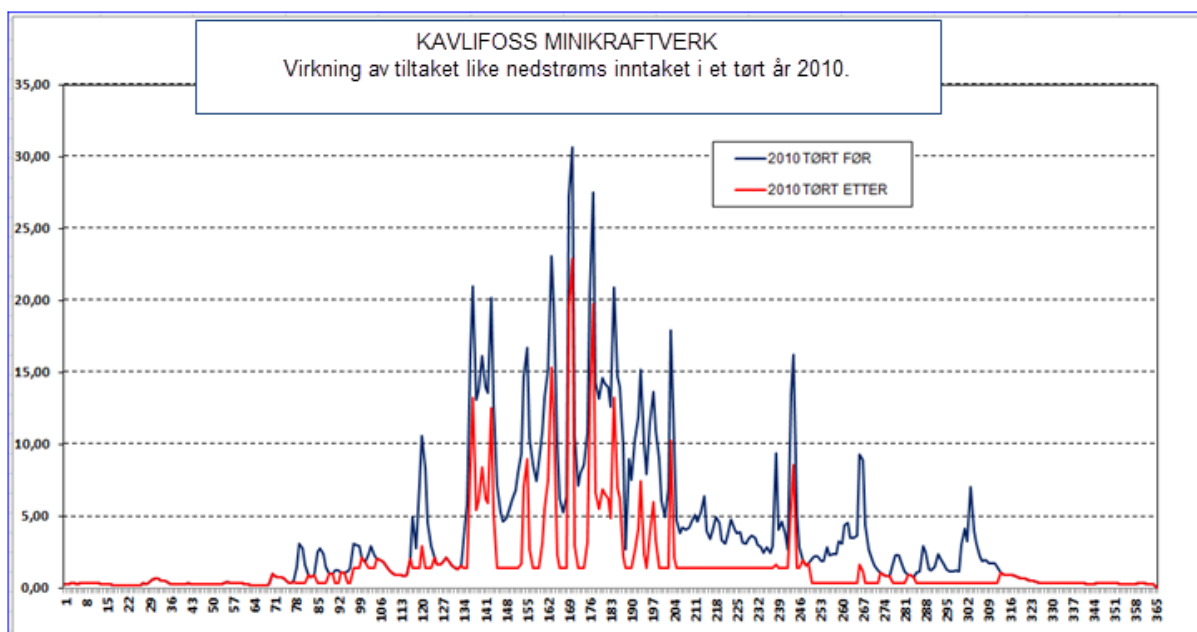
Figur 3.1.1 Variasjon i avrenning til Kavlifoss minikraftverk for perioden 1975 – 2010.



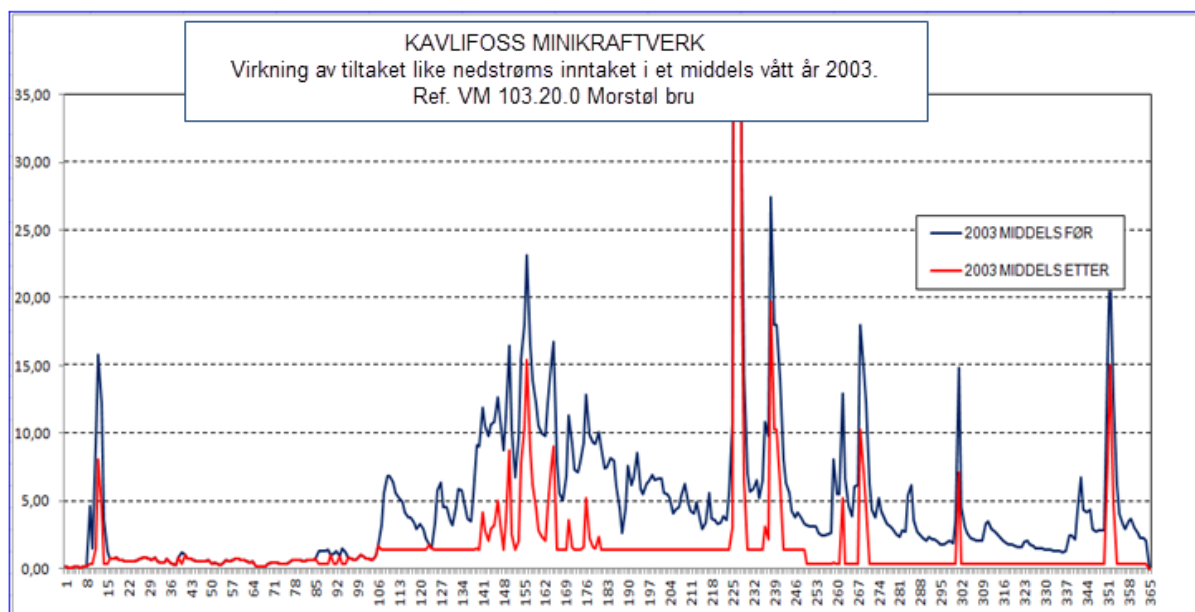
Figur 3.1.2 Minimum-, median- og middelvannføring for hver dag i året ved inntaket til Kavlifoss minikraftverk for perioden 1975 – 2010.



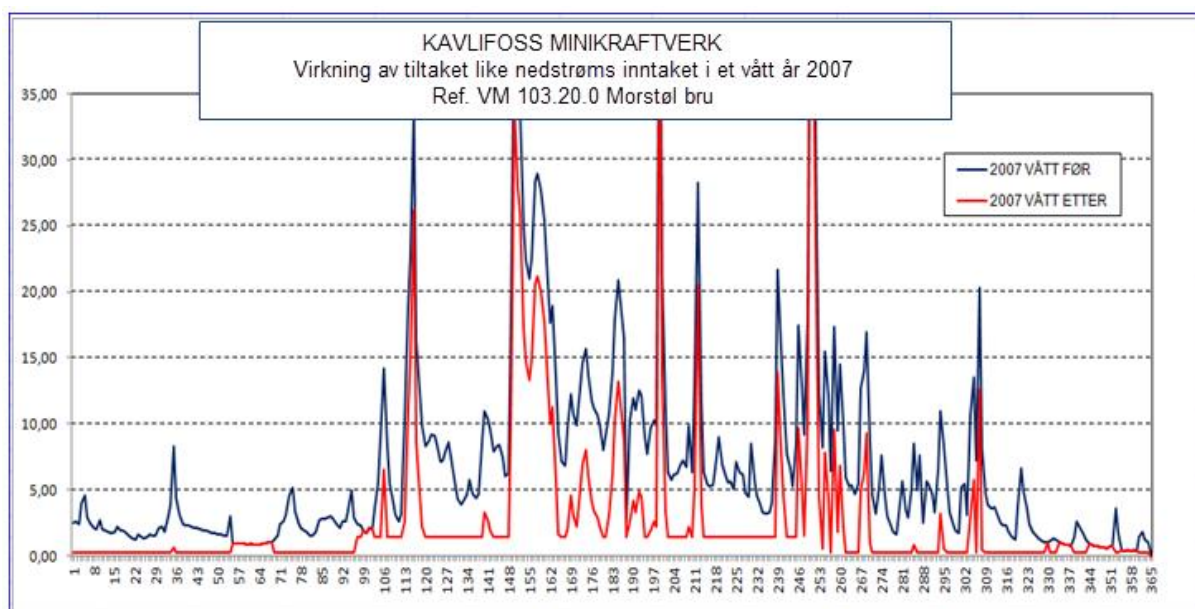
Figur 3.1.3 Maksimalvannføring for hver dag i året ved inntaket til Kavlifoss minikraftverk for perioden 1975 – 2010. Ekstremverdi dag 225 er flommen høsten 2003.



Figur 3.1.4 Virkning av tiltaket vist ved vannføringsvariasjoner pr dag for 2010 (et tørt år).



Figur 3.1.5 Virkning av tiltaket vist ved vannføringsvariasjoner pr dag for 2003, (et middels år).



Figur 3.1.6 Virkning av tiltaket vist ved vannføringsvariasjoner pr dag for 2007 (vått år).

	2010 (tørt år)	2003 (middels år)	2007 (vått år)
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne + planlagt minstevannføring (dager med flomtap)	50	55	94
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne (dager med driftsstans)	171	93	40

Tabell 3.1.1 Dager med vannføring over / under turbinens driftsslukeevne.

	År	Sommer (1/5–30/9)	Vinter (1/10–30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,364	-----	-----
5-persentil (m ³ /s) frå LAVVANN		1,329	0,314
5-persentil ⁱⁱ (m ³ /s) beregnet		1,643	0,303
Planlagt minstevassføring (m ³ /s)		1,4	0,3
Restvannføring fra restfelt 1,2 km ²	0,072	0,15	0,03

Tabell 3.1.2 Minstevannslipp, 5 % persentiler sommer og vinter, restvannføring.

Tilgjengelig vannmengde i middel for perioden 1975 - 2010	153,2 mill M ³
Utrechnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring for perioden)	25,6 %
Utrechnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn minste slukeevne (% av middelvannføring for perioden)	1,6 %
Utrechnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring for perioden)	9,98 %
Utnyttbar vannmengde til produksjon (% av middelvannføring for perioden)	63,9 %

Tabell 3.1.3 Tilgjengelig vannmengde til Kavlifoss minikraftverk (ref. VM 103.20.0 Morstøl bru) for perioden 1975 – 2010

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Mellom inntaket og kraftstasjonens avløp er det 300 m elv som blir berørt. På denne strekningen vil en kunne forvente marginalt høyere vanntemperatur i perioder med vannføring i elven under turbinenes maksimale slukeevne om sommeren. Tilsvarende forventes marginalt lavere temperatur i vinterhalvåret av samme grunn. Med anbefalt minstevannslipp i sommer halvåret på 1400 l/s og lange perioder med flomtap / overløp (figur 3.1.4-3.1.6) vil denne konsekvensen ytterligere elimineres.

På kalde dager vinters tid vil oppholdstiden til vannet økes når kun minstevannslipp går i elven. Antall dager med forhold for islegging forventes å øke. Naturlig forhold for islegging i dag vil være lange kuldeperioder med lav vannføring, ikke ulikt perioder med en minstevannføring. Etter en utbygging vil antall dager med lav vannføring øke og sammen med kuldeperioder vil det gi forhold for økning av dager med islegging på strekningen.

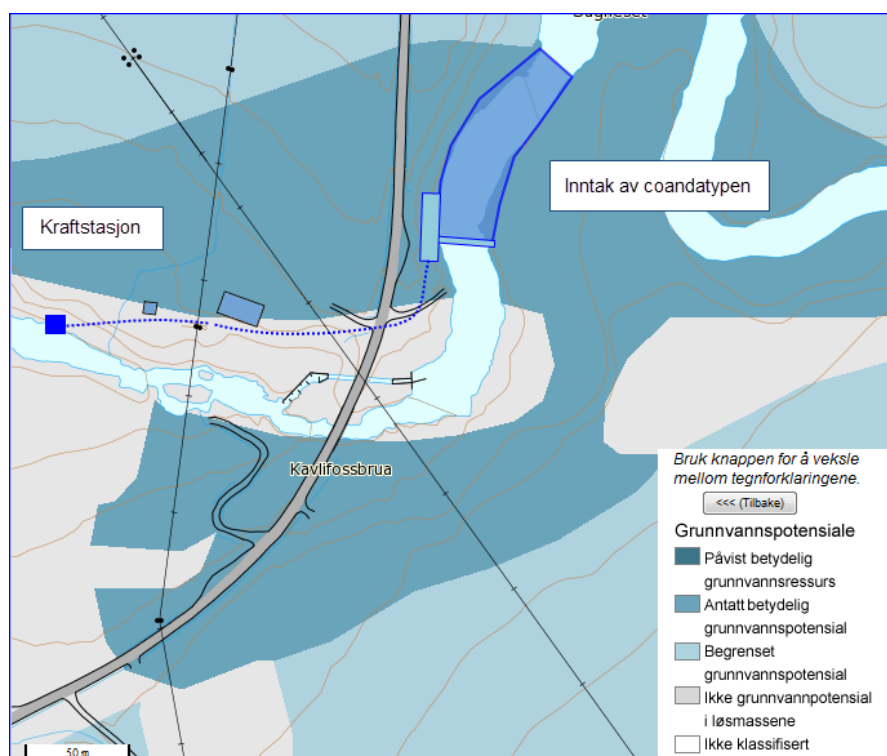
Litt økt islegging i lavvannsperioder antas ikke å ha konsekvenser for natur og miljø.

Lokalklimaet nær elvestrengen vil påvirkes i de bratteste partier av fossen ved at antall dager med stor vannføring og tilhørende fossesprøyt vil bli redusert. For dette tema, vanntemperatur, isforhold og lokalklima, er det ikke registrert kvaliteter som vil bli skadelidende ved mindre endringer og verdien settes til *"liten / middels verdi"*. Omfanget gjelder en begrenset strekning av elven og tiltaket vurderes som *"lite / middels negativt"* og dette gir en:

"Liten negativ konsekvens (-)" for tema vanntemperatur, isforhold og lokalklima.

3.3 Grunnvann

På GRANADA (<http://geo.ngu.no/kart/granada/>) er grunnvannsressursene i området vist. Langs elva Isa er det et betydelig grunnvannspotensiale. Dette gjelder primært i områder der elven går i slakke svinger og er svært stilleflytende. På utbyggingsstrekningen for Kavlifoss minikraftverk, med unntak av et parti fra inntaket og oppstrøms, er elven hurtigflytende med fjell i dagen langs elvebredden. Elven er relativt dypt nedskåret i terrenget og vil ha en drenerende effekt på eventuelt grunnvann. Dette tiltaket medfører liten endring i elvens vannspeil i forhold til de høydeforskjeller som er tilstede i dag fra inntak til kraftstasjon. På figur 3.3.1 vises denne strekningen med fargen grå, dvs. ikke grunnvannspotensiale. Det stemmer godt overens med observasjoner på stedet. Det er fjell i dag, og delvis nyere fyllinger på fjell i området. Oppstrøms dam / coandainntak vil vannspeilet løftes fra 1 m avtagende til 0 m over en strekning på inntil 90 m. I dette området antas det at høyere vannspeil vil gi økning i grunnvannsnivå. Særlig østsiden av elven blir eksponert. I dette området er det på figur 3.3.1 vist "betydelig grunnvannressurs".



Figur 3.3.1 Grunnvannspotensialet ved Kavifoss (<http://geo.ngu.no/kart/granada/>)

Det er ikke registrert grunnvannsbrønner i nærheten av influensområdet til Kavlifoss minikraftverk.

Den nærmeste brønnen er boret i fjell og befinner seg på Kavli, 0,5 km mot nordvest.

Verdien for dette tema vurderes satt til *"liten/ ingen verdi"* og omfanget til *"intet omfang"*. Dette gir en ***"Ubetydelig / liten negativ konsekvens (0 / -)"*** for tema grunnvann.

3.4 Ras, flom og erosjon

Som vist i figurer under tema 3.1 hydrologi, kan flom opptre til alle årstider. Utbyggingsstrekningen har mye fjell i dagen på de bratteste partier. På slakkere parti, oppstrøms og nedstrøms dam, er det tett kantvegetasjon og liten høyde på terrenget på østsiden av elven (figur 3.4.1).



Figur 3.4.1 Elveparti fra tenkt damsted og oppstrøms under sterk snøsmelting 27. mars 2012.

På bildet, figur 3.4.1 tatt 27. mars 2012, var vannføring ved VM 103.20.0 Morstøl bru 16,5 m³/s. Ved å skalere feltet til 71,5 km² samt ta hensyn til at snøsmeltingen fra lavere parti i nedbørsfeltet dominerte denne dagen, vil en kunne anta at det går mellom 35 og 40 m³/s i elven. Det er tenkt å bruke et coandainntak med lav oppdemningshøyde. Dette reduserer faren for flom på inntaksstedet mot øst.

Det er ikke kjent at utbyggingsområdet er utsatt for ras eller skred. Det er ikke omliggende areal på utbyggingsstrekningen som har store verdier som kan skades ved flom (bebyggelse, infrastruktur, dyrket areal).

Med "*liten verdi*" og "*middels negativt omfang*" blir samlet konsekvens for bygging av Kavlifoss minikraftverk vurdert til "***liten negativ konsekvens (-)***". Dette forutsatt at inntaket ved detaljprosjektering får lav oppdemningshøyde.

3.5 Rødlistearter

Rådgivende Biologer AS ved Ole Kristian Spikkeland befarte utbyggingsstrekningen og deler av influensområdet den 18. juni 2012. Følgende rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) ble registrert:

"Ål (CR), elvemusling (VU), oter (VU), strandsnipe (NT) og til dels fiskemåke (NT) er direkte knyttet til vassdragsmiljøet i tiltaksområdet. Siden bare en kort elvestrekning i Isa blir berørt av tiltaket, og virkningene på akvatisk miljø vurderes å være "liten negativ", vurderes de negative virkningene for ål, elvemusling og oter å være små. Strandsnipe kan bli svakt negativt påvirket av redusert vannføring, mens fiskemåke neppe blir berørt. Enkelte unge eksemplarer av ask (NT) vil bli negativt rammet. Verken streifindivider av gaupe (VU), hønsehauk (NT), tårnseiler (NT) eller stær (NT) ventes å bli berørt, ei heller registrerte forekomster av alm (NT). Fossekall og linerle fra Bern liste II er begge tilknyttet vassdragsmiljøet langs Isa. Redusert vannføring vil trolig ha middels negativ virkning på fossekall, og ingen virkning på linerle."

Samlet vurderes tiltaket å gi liten til middels negativ virkning på rødlistearter i anleggsfasen og liten negativ virkning i driftsfasen.”

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

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Ål	CR (kritisk truet)	Isa	Høsting, påvirkning på habitat, forurensning, tilfeldig mortalitet
Elvemusling	VU (sårbar)	Isa	Høsting, påvirkning på habitat
Oter	VU (sårbar)	Streif langs Isa	Høsting, påvirkning av habitat, forurensning, tilfeldig mortalitet
Gaupe	VU (sårbar)	Streif	Høsting
Strandsnipe	NT (nær truet)	Isa	Påvirkning utenfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streif	Påvirkning fra stedegne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Hønsehauk	NT (nær truet)	Streif	Høsting, påvirkning på habitat
Tårnseiler	NT (nær truet)	Streif, hekker i nærområdet	Påvirkning utenfor Norge
Stær	NT (nær truet)	Streif, hekker i nærområdet	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Ask	NT (nær truet)	Kavlifoss	Fremmede arter
Alm	NT (nær truet)	Kavlifoss	Påvirkning på habitat

Tabell 3.5.1 Rødlistearter med forekomst i influensområdet til Kavlifoss minikraftverk.

For øvrig vises det til rapporten ” Kavlifoss minikraftverk, Rauma kommune, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS.

Vedlegg 9

3.6 Terrestrisk miljø

Fra biologirapporten refereres følgende:

”Verdifulle naturtyper

Hele Isas løp forbi Kavlifoss er tidligere avgrenset som naturtype kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (E03), B-verdi. I Kavlifoss har en bekkekløft og bergvegg (F09) fått C-verdi, og på vestsiden av Sagneset har en gråor-heggeskog (F05) fått C-verdi. I tillegg er *elveløp* vurdert som en ”nær truet” naturtype i oversikten over rødlistede naturtyper i Norge. Temaet verdifulle naturtyper har på bakgrunn av dette middels verdi. Bygging av inntaksdam vil kunne berøre deler av gråor-hegge-

skogen, mens fraføring av vann vil påvirke fuktregimet i bekkekløft og bergvegg i Kavlifossen. Naturtypen kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti, som omfatter hele Isas løp med nærområder, vil bli lite berørt. Den negative virkningen av tiltakene ventes å være litt større i anleggsperioden enn i driftsperioden. Samlet vurderes virkningen å være liten til middels negativ.

Karplanter, moser og lav

Området består av blandingsskog. Lauvskogen domineres av gråor og bjørk, mens gran og furu er vanlige bartrær. Innenfor tiltaksområdet er disse vegetasjonstyper registrert: Gråor-heggeskog (C3) av høystaude-strutseving-utforming (C3a), blåbærskog (A4), småbregneskog (A5) og veikanter og annen skrotemark (I2). Sør for Isa finnes i tillegg fattig fastmattemyr (K3). Karplantefloraen er typisk for vegetasjonstypene og stedvis relativt rik. Epifyttfloraen er fattig, og det ble kun registrert vanlige arter i og nær berørt elvestrekning. Samlet vurderes verdien av karplanter, moser og lav til liten. Redusert vannføring vil være litt negativt for fuktighetskrevede arter tilknyttet elva. I tillegg vil tiltaket medføre noe arealbeslag. På sikt vil noen av inngrepsområdene revegeteres. Den negative virkningen av tiltaket på karplante-, mose- og lavfloraen vurderes som liten til middels.

Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i tiltaksområdet består av vanlige arter og vurderes å være representativ for regionen. Terrenginngrepene fører til at en rekke arter for en periode får tapt sine leveområder. Etter avsluttet anleggsarbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert og skog og annen vegetasjon har vokst opp igjen. Den negative virkningen av tiltaket på fugl og pattedyr vurderes som liten. For diskusjon av rødlistearter, og arter fra Bern liste II, se eget kapittel.

Vurdering: Liten til middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens for terrestrisk miljø (-). ”

Kavlifoss minikraftverk, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS. Vedlegg 9.

3.7 Akvatisk miljø

Vassdragene i Rauma kommune har rike tradisjoner tilbake til 1800 tallet når det gjelder laksefiske. Alt i 1849 sikret lord Bromley Davenport seg fiskeretter i elva Rauma. På 1980 tallet slo lakseparasitten til i de fleste elvene og tilstanden for laksestammene er dårlig. Dette gjelder og Isa. I perioder har sjøørreten, som er resistent mot lakseparasitten, hatt gode bestander. Den har og hatt tilbakegang siste år. Konsekvenser for temaet akvatisk miljø på utbyggingsstrekningen er vurdert av Rådgivende Biologer AS

Vedlegg 9.

”Isa er infisert av parasitten Gyrodactylus salaris, som første gang ble påvist i 1980. I følge lakse-registeret er tilstanden for laks i vassdraget ”meget dårlig” pga. Gyro, mens bestandsstatus for sjøaure er ”reduert”, uten at spesielle påvirkningsfaktorer er oppgitt. Ny rotenonbehandling av vassdraget planlegges i 2013, etter et mislykket forsøk i 1993. Ovenfor laksetrappa i Kavlifoss er det stort potensiale for naturlig rekruttering og produksjon av lakse- og sjøauresmolt. Tiltaket vil medføre redusert vannføring fra inntaket og til utløpet fra kraftstasjonen, en strekning på ca. 370 m, eller et areal på ca. 7 000 m². Det meste av den aktuelle strekningen er preget av stor vannhastighet og relativt stort fall, substratet er stort sett grovt og strekningen er lite egnet som gyteområde. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Isa på ulike måter: Smoltproduksjon på strekning med redusert vannføring. Under smoltutvandringen i mai og juni må smolt fra områdene lenger opp i elva

passere kraftverket. Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekningen kan bli påvirket av driftsvannføring og minstevannføring. Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket. I det meste av oppvandringsperioden vil det være en minstevannføring på 1,4 m³/s. Dette vil sikre en tilstrekkelig vannføring i laksetrappen til at fisk kan vandre opp. Tiltaket vurderes samlet å ha liten negativ virkning på akvatisk miljø.

Vurdering: **Stor verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).** ”

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevasdrag

Kavlifoss minikraftverk, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS. Vedlegg 9.

”Isa er ikke omfattet av verneplan for vassdrag og inngår ikke blant nasjonale laksevasdrag. Vassdraget har utløp innerst i Romsdalsfjorden, hvor den indre delen har status som nasjonal laksefjord.

Vurdering: **Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).** ”

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

Kavlifoss minikraftverk, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS. Vedlegg 9.

LANDSKAP.

Influensområdet ligger i en bred dalbunn, omringet av høye fjell i nord og øst. Mot vest og sør åpner dalen seg opp mot Isfjorden og Erstaddalen/Venjesdalen. Landskapet har rolige former, men kontrastene mellom kulturlandskapet på flatene og steile høyfjell med snø og breareal er store og gir sterke inntrykk. Selve tiltaksområdet ved Kavlifoss ligger nedsenket, omgitt av tett skog, og er derfor ikke synlig på avstand. Sammen med enkelte skjemmende inngrep vurderes derfor verdien til middels. Redusert vannføring i Isa vil i liten grad virke inn på landskapsinntrykket. Også de tekniske inngrepene vil bli nærmest usynlige i det store landskapsrommet, både fordi tiltaksområdet ligger skjult i terrenget og fordi inngrepene berører små arealer. På sikt vil deler av rørgaten revegeteres. Samlet forventes tiltaket å ha liten negativ virkning på landskap.

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

INON-områder.

Kavlifoss ligger i et inngrepsnært område, og tiltaket medfører ingen endring i inngrepsfrie naturområder (INON).

Vurdering: **Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).**

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Definisjonar.

Kulturminne og kulturmiljø er definert i Lov om kulturminne som *"alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til"*.

Kulturmiljø er definert som *"områder der kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng"*.

Automatisk freda kulturminne er arkeologiske og faste kulturminne frå før 1537 og alle erklært ståande byggverk frå før 1650.

Kulturmiljø innenfor tiltaksområdet gjelder fiskekultivering / fisketrapp og spor etter det gamle Kavlifoss kraftverk (nedlagt 1952). Dagens fisketrapp er bygget i 1976(fig. 3.10.1)(www.dirnat.no), men der er og en betydelig eldre og kortere trapp som er håndhogd i fjellet. Denne er vist på figur 3.10.2 under.



Figur 3.10.1 Fisketrapp i Kavlifossen (Spikkeland rådgivende Biologer AS)



Figur 3.10.2 Gammel fisketrapp i Kavlifossen (Spikkeland rådgivende Biologer AS)

Sporene etter det gamle kraftverket er en inntakskum i betong, noen rørfundamenter i betong og deler av det gamle kraftstasjonsfundamentet.



Figur 3.10.3 Inntakskum til det gamle Kavlifoss kraftverk (ca 1920 – 1952)

Kavlifoss minikraftverk, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS. Vedlegg 9.

”Det er ingen fredete kulturminner eller SEFRAK-bygninger i influensområdet, men i Kavlifoss finnes en gammel laksetrapp som er håndhogd i fjell. Siden nytt kraftverk er planlagt i samme trasè og på samme tomt som gamle Kavlifoss minikraftverk, vil rester av bygningsminner fra dette anlegget gå tapt. Redusert vannføring vil ikke ha virkning for kjente kulturminner i området. Tiltaket vurderes å gi liten negativ virkning på tema kulturminner og kulturmiljø. ”

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

Møre og Romsdal fylkeskommune er forespurt og uttale derfra er tatt med som vedlegg 10.

3.11 Reindrift

Det er ikke registrert reindriftsinteresser i det omsøkte området.

Vurdering: *Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).*

3.12 Jord- og skogressurser

Kavlifoss minikraftverk, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS. Vedlegg 9.

Arealene nord for tiltaksområdet består av fulldyrket jord med grasproduksjon. Kvaliteten på arealene tilsier stor verdi for jordressurser. Det går ingen husdyr på beite i utmarka langs Isa. Mesteparten av tiltaksområdet er dekt med blandingsskog, men bestandene er små, har en del innslag av ungskog og ligger vanskelig tilgjengelig. Boniteten er gjennomgående høy. Skogen utnyttes bare som veaskog. Verdien for skogressurser er middels til liten; samlet for jord- og skogressurser middels til stor verdi. De tekniske inngrepene vil ikke berøre jordbruksarealer og bare i liten grad skogressurser. Tiltaket vurderes å ha liten negativ virkning for jord- og skogressurser.

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

3.13 Ferskvannsressurser

Ferskvannsressurser omfatter ferskvann som ressurs for vannforsyning (drikkevann, jordvanning, industriprosessvann), akvakultur, kraftproduksjon osv.

”Isa utnyttes ikke til vannforsyning, verken som drikkevann eller til jordbruksformål. Vannkvaliteten er god, men det er sannsynligvis noe tilrenning til vassdraget fra bebyggelse og dyrket mark. Siden vassdraget også er egnet til energiformål, har temaet middels verdi. Gravearbeid i anleggsperioden og redusert vannføring i driftsperioden vil være noe negativt for vannkvaliteten. Tiltaket vurderes å ha liten negativ virkning for ferskvannsressurser både i anleggs- og driftsfasen.

Vurdering: Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-). ”

3.14 Brukerinteresser

Tiltaksområdet er lite eksponert i landskapsbildet og utbygging vil i liten grad påvirke landskapets opplevelsesverdi for turister i området. Fra broen over Kavlifossen vil virkning av en utbygging være mer synlig. For utøvelse av fiske (laks og sjørøtt) i hølen ved kraftstasjonen utløp vil endret strømningsmønster påvirke og trolig endre utøvelsen av fisket. I perioder med lav vannføring og kun minstevannslipp i Kavlifossen vil kraftstasjonsutløpet være den dominerende vanntilførselen i elven. Det er ikke kjent at det pågår rafting eller elvepadling i elven. Denne type aktivitet vil trolig ikke være ønskelig med tanke på smittefare for laksesykdommer i vassdraget.

Kavlifoss minikraftverk, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS. Vedlegg 9.

”Det foregår sportsfiske etter laks og sjøaure i Isa, men bruksmulighetene er noe redusert så lenge vassdraget er infisert av parasitten Gyrodactylus salaris. Videre jaktes det hjort, elg og rådyr, og sankes noe bær og matsopp. Annen rekreasjonsbruk er sparsom. Områdene langs Isa er ikke egnet til vintersportsaktiviteter. Brukerinteressene vurderes å ha middels verdi. Anleggsperioden forårsaker økt støy og trafikk samt ulike tekniske inngrep. I denne perioden vil vilt trolig sky unna området, noe som lokalt vil være negativt for jaktinteressene. I driftsperioden vil redusert vannføring i elva være negativt for friluftsupplevelsen, men slipping av minstevannføring og andre foreslåtte avbøtende tiltak vil trolig minimalisere ulempene for utøvelse av sportsfiske. Samlet virkning vurderes å være middels negativ.

Vurdering: Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--). ”

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Bygging av Kavlifoss minikraftverk vil tilføre lokalsamfunnet aktivitet i anleggsperioden og gi samfunnet litt skatteinntekter. Med en generatorytelse på ca 1 MW er Kavlifoss minikraftverk ikke i posisjon for grunnrenteskatt eller naturressursskatt. 3,4 GWh fornybar energi er og et lite, men viktig bidrag til offentlige målsettinger om økt andel fornybarproduksjon.

Kavlifoss minikraftverk, konsekvensvurderinger ved Rådgivende Biologer AS. Vedlegg 9.

”Kraftverket vil i gjennomsnitt produsere ca. 3,4 GWh, tilsvarende forbruk i ca. 175 boliger. Tiltaket vil gi marginalt økte skatteinntekter til Rauma kommune. I anleggsfasen vil tiltaket generere noe sysselsetting og økt lokal omsetning. I driftsfasen vil det være noe behov for drift/vedlikehold av anlegget.

Vurdering: Liten positiv samfunnsmessig konsekvens (+). ”

3.16 Kraftlinjer

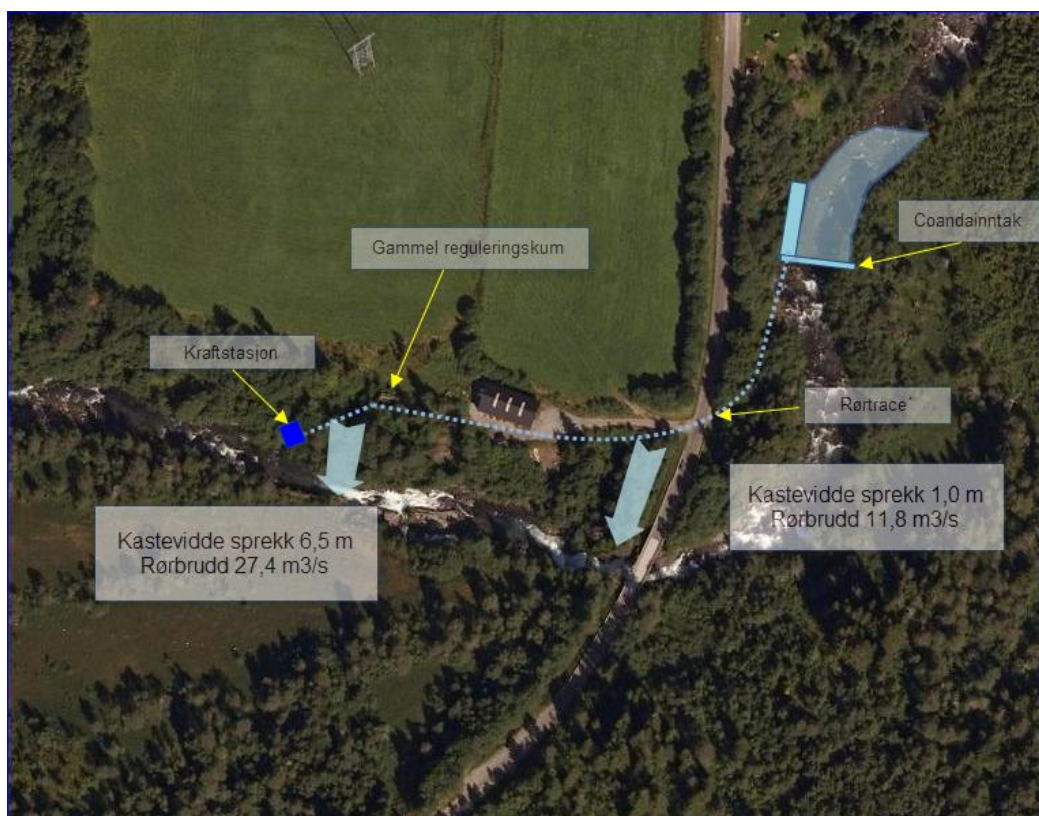
Kavlifoss minikraftverk tilknyttes det lokale 22 kV fordelingsnett ved bruk av jordkabel som graves ned over dyrket mark, og delvis følger adkomstvei / rørtrase mellom kraftstasjon og den nye Kavlifoss koblingsstasjon. Bygging av Kavlifoss minikraftverk genererer direkte en omlegging fra luftnett til kabelnett i området som vil forbedre nettets driftssikkerhet. Denne omleggingen vil være positivt for naturmiljøet i nærområdet.

Nedgravingsdybde vil være større enn pløedybde.

Vurdering:

Liten til middels verdi for natur og lokalmiljø og en liten positiv virkning gir en liten positiv konsekvens (+) for området.

3.17 Dam og trykkrør



Figur 3.17.1 Luftfoto viser sted og verdier for rørbruddsberegning.

Rørbrudd ved veikryss.

Et rørbrudd ved kryssing av vei vil gi bruddvannføring $11,8 \text{ m}^3/\text{s}$ kortvarig. Ved bygging av coandainntak vil det være inntaksristene sin kapasitet (maks $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$), samt vannvolum i samleikum som bestemmer varighet på rørbruddvannføring. Med volum i samleikum på 300 m^3 vil et rørbrudd tømme denne i løpet av ca. 60 sekund forutsatt at inntaksristene samtidig leverer $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Deretter er det kapasiteten på inntaksristene som er bestemmende for aktuell bruddvannføringen.

Konsekvensen ved et rørbrudd vil være skade på vei. Muligheten for at et totalt rørbrudd skal oppstå spontant ved en trykkehøyde på ca 2 m ansees som svært liten. Skade på riksvei forbi Kavlifoss vil ikke ha konsekvenser for liv og helse da det er omkjøringsmuligheter. Skade på miljøverdier eller fremmed eiendom så som laksetrapp, brufundament og terreng kan påregnes.

Rørbrudd oppstrøms stasjon.

Et rørbrudd rett ovenfor kraftstasjon vil gi bruddvannføring på $27,4 \text{ m}^3/\text{s}$ kortvarig. Med 300 m^3 i samleikum, ca 500 m^3 i turbinrør og $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$ gjennom inntaket vil dette rørbruddet være redusert til $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$ (inntakets aktuelle vannforbruk ved rørbrudd) i løpet av 1 min. Denne tiden blir redusert når vanntilførsel i inntaket er mindre.

Konsekvens ved et rørbrudd rett ovenfor kraftstasjon kan bli skade på adkomstvei, turbinrør og ev. stasjonsbygning. Videre skade på miljøverdier ved forbigående forurensing av elven på grunn av utspyling av løsmasser.

Samlet vurderes bruddkonsekvenser for dam og trykkrør å gi en liten negativ konsekvens(-) med hovedfokus på utspyling av løsmasser i elven som vil være uønsket.

Dambrudd.

Dammen får svært lav byggehøyde, 1 - 1,2 m og et neddemt areal på ca 1600 m². Dybden avtrappes ned mot normal elvedybde. Volum bak damkrone vurderes til ca 800 m³. Et dambrudd er beregnet til å gi en vannføring på 37,6 m³/s. Dette er innenfor årlige maksimalverdier for vannføring gjennom Kavlifossen.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløsninger

På et tidlig tidspunkt i planarbeidet for bygging av et nytt Kavlifoss minikraftverk ble det vurdert å flytte inntaket opp til kote 47,5 og kraftstasjon ned til kote 24. Dette alternativet ville ha øket fallhøyden til 23,5 m. Miljømessige konsekvenser primært, men og økte kostnader førte til at en tidlig gikk bort fra dette alternativet. Bygging av nye Kavlifoss minikraftverk legges derfor frem med kun et alternativ som er reetablering av kraftproduksjon alt overveiende i samme trase som før.

3.19 Samlet vurdering

Tema	Konsekvens	Konsekvens vurdert av
Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	Liten negativ (-)	Tafjord Kraftproduksjon AS
Grunnvann	Ubetydelig / liten negativ (0 / -)	Tafjord Kraftproduksjon AS
Ras, flom og erosjon	liten negativ (-)	Tafjord Kraftproduksjon AS
Rødlistearter	Liten til middels negativ (-/-)	Rådgivende Biologer AS
Terrestrisk miljø	Liten negativ (-)	Rådgivende Biologer AS
Akvatisk miljø	Liten negativ (-)	Rådgivende Biologer AS
Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag	Ubetydelig (0)	Rådgivende Biologer AS
Landskap	Liten negativ (-)	Rådgivende Biologer AS
INON	Ubetydelig (0)	Rådgivende Biologer AS
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ (-)	Rådgivende Biologer AS
Reindrift	Ubetydelig (0)	Rådgivende Biologer AS
Jord og skogressurser	Liten negativ (-)	Rådgivende Biologer AS
Ferskvannsressurser	Liten negativ (-)	Rådgivende Biologer AS
Brukerinteresser	middels negativ (-)	Rådgivende Biologer AS
Samfunnsmessige virkninger	Liten positiv (+)	Rådgivende Biologer AS
Kraftlinjer ¹	Liten positiv (+)	Rådgivende Biologer AS / Tafjord Kraftproduksjon AS
Dam og trykkrør	Liten negativ (-)	Tafjord Kraftproduksjon AS
Ev. alternative utbygginger	Ubetydelig (0)	Tafjord Kraftproduksjon AS
Samlet vurdering	liten negativ (-)	Tafjord Kraftproduksjon AS
Samlet belastning	Middels stor	Tafjord Kraftproduksjon AS
Oppsummering	Liten negativ konsekvens (-)	Tafjord Kraftproduksjon AS

¹⁾ Nye opplysninger / planer fra netteier vedr. omlegging til kabelnett etter utført konsekvensutredning fra Rådgivende Biologer AS.

3.20 Samlet belastning

I rapporten "Kavlifoss minikraftverk, Rauma kommune, konsekvensvurderinger" ved Rådgivende Biologer AS, står det følgende:

"Isfjorden er allerede sterkt belastet med en rekke naturinngrep, særlig knyttet til jordbruk, bosetting, kommunikasjonsårer og vannkraftutbygging. Flere kraftforsyningslinjer passerer området. Langs fjordene og i dalførene omkring ligger en rekke kraftverk som enten er i drift, under bygging, konsesjonssøkte, meldte eller fritatte for konsesjon. Likevel har fjellnaturen omkring Isfjorden og Åndalsnes et vilt og urørt preg. Fjellområdene mot øst inngår i Eikesdalsvatnet landskapsvernområde, og mot sør i Dalsida landskapsvernområde. Det finnes betydelige arealer med urørt natur i fjellene. Med hensyn til forekomst av rødlistearter, biologisk mangfold, kulturminner og kulturmiljø, jord- og skogressurser, brukerinteresser og landskapskvaliteter vurderes forholdene langs Isa å representere et gjennomsnitt for regionen. Den samlede belastningen på området, og kvalitetene som er beskrevet, vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være middels stor."

4 Avbøtende tiltak

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, biotiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.

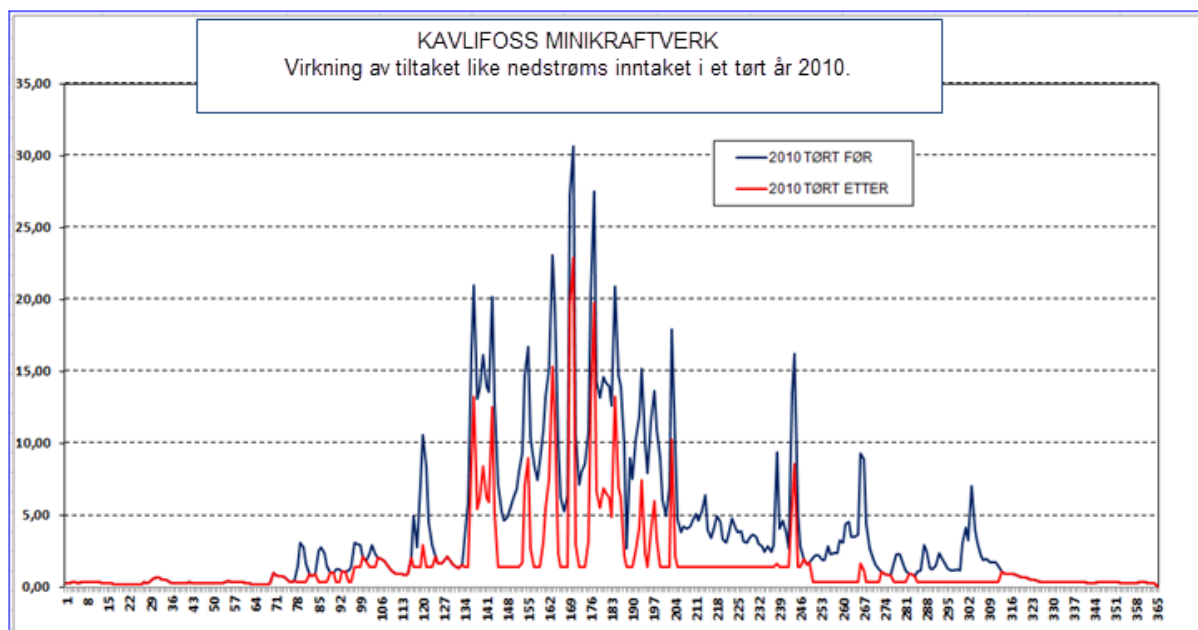
Minstevannføring

For beregning av hydrologiske data til Kavlifoss minikraftverk er det benyttet målestasjon med lang tidsserie lenger opp i vassdraget (VM 103.20.0 Morstøl bru). For perioden 1975-2010 får vi følgende verdier for minstevannsføring basert på denne målestasjonen og ved hjelp av LAVVANN, nettbasert innsynsløsning på NVE sine sider.

	År	Sommer (1/5–30/9)	Vinter (1/10–30/4)
Alminnelig lavvannsføring (m ³ /s)	0,364	-----	-----
5-persentil (m ³ /s) frå LAVVANN		1,329	0,314
5-persentil ⁱⁱⁱ (m ³ /s) beregnet		1,643	0,303
Planlagt minstevassføring (m ³ /s)		1,4 ¹	0,3

Tabell 4.1 Beregnede og valgte verdier for minstevannslipp.

Minstevannslipp i perioden 1/5 – 30/9 er valgt til å være på nivå med 5 % persentilen (1,4 m³/s) og vil langt på vei avbøte de negative konsekvensene som utbyggingen vil ha på det akvatiske miljø (kfr. Rådgivende Biologer AS, konsekvensutredning Kavlifoss minikraftverk s.46). Som vist i figur 4.1 blir det og hyppige perioder med flømtap, dvs. vannføring til dels betydelig over nivået for minstevannslipp (1,4 m³/s) i sommerperioden.



Figur 4.1 Tørt år 2010, rød kurve viser flomtap (vannføring over minstevannsslipp) i sommerperioden.

Det er utført produksjonsberegninger årlig for perioden 1999 til og med 2010 med kun alminnelig lavvannsføring og med anbefalt minstevannsslipp. Resultatet er vist i tabell 4.2 under.

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)	Miljøkonsekvens
Alminnelig lavvannsføring	3,56 GWh	4,23 kr/kWh	Redusert antall dager med gode ut / oppvandringsforhold for laks, ørret og ål.
5-persentil sommer og vinter= planlagt	3,35 GWh	4,50 kr/kWh	Økende antall dager med gode ut / oppvandringsforhold.

Tabell 4.2 Årsproduksjon og utbyggingspris ved alternative minstevannsslipp.

Utvandrende smolt.

Det anbefales i miljørapporten, med henvisning til erfaringer fra Fosstveit kraftverk ved Tvedestrand (Frode Krog Lund, NIVA), å etablere en utsparring i dammens overløp, ved siden av coandaristene, som smolten kan slippe seg ut i. Dette vil kunne gjøres sammen med et arrangement for minstevannsslipp og fisketrapp.

Oppvandrende laks og sjørørret.

En dam med coandainntak vil få liten byggehøyde over vannspeil nedstrøms dam (1,5- 2,0 m) og det vil lett kunne etableres fisketrapp med en til to kummer nedstrøms minstevannsslipp / utsparring for smolt.

Omslippsventil.

Ved et utfall av produksjonen i Kavlifoss minikraftverk vil vannføring i elven nedstrøms kraftstasjon spontant misse 7,8 m³/s vannføring ved full produksjon. Det er ca 300 meter elv mellom inntak og kraftstasjon. For å avbøte for kraftig vannføringsvariasjon ved et utfall bør det etableres en forbislippingsventil. I miljørapporten anbefales følgende løsning:

”Det vil spesielt i vinterperioden med liten minstevannføring være behov for forbislippingsventil for å sikre full vannedekning nedstrøms kraftstasjonen. Behov for forbislipp i Kavlifoss minikraftverk antas å ha en varighet på inntil en time etter utfall/stans i kjøringen, og bør være i størrelsesorden 2 m³/s (ca. 25 % av driftsvannføringen) den første halve timen og 0,7 m³/s (10 %) den siste halve timen. Etter dette vil endringen være avdempet, og dersom minstevannføring foreslått under avbøtende tiltak legges til grunn, være tilstrekkelig nedover i vassdraget, til det igjen blir overløp ved inntak eller kjøring ved kraftverket.”

Massetransport.

I miljørapporten anbefales det å transportere løsmasser som elven samler i inntaksdammen til elven nedstrøms kraftstasjon for å unngå utvasking av finmasser og dermed etablering av grovere bunnsubstrat i elven.

Tekniske løsninger.

Det legges vekt på å avgrense anleggsvirksomheten inkludert riggområder slik at et definert område blir avsatt (fysisk avgrensing).

Inntak og stasjonsområde er vurdert med tanke på alternative løsninger uten at en har villet avvike fra det som fremlegges i denne søknad og som i stor grad er i overenstemmelse med det gamle Kavlifoss kraftverk sin tekniske løsning (plassering).

Støydemping er lite relevant siden det sansynligvis vil bli benyttet en dykket kaplantubin med relativt lavt turtall (typisk 600 omdreininger / min.)

Revegetering.

Hele anleggsområdet synes tidligere å være påvirket av menneskelig aktivitet. Revegetering vil være av betydning for å binde løsmasser og unngå erosjon og avrenning til elv ved sterk nedbør. Deler av rørtrase vil og være fremtidig adkomstvei og fast dekke på vei vil forhindre erosjon. I den grad tilsåing og tilplanting er nødvendig (elveskråning ved kraftstasjon / adkomstvei) vil en legge vekt på å benytte vegetasjon som er fjernet fra området under anleggsvirksomheten og en frøblanding som er representativ for lokalvegetasjonen.

Fossefall.

For å ivareta Kavlifossen som en potensiell hekkelokalitet for fossefall etter at kraftutbygging er utført bør det etableres av kunstige hekkeplasser. Kraftstasjonsutløpet vil ofte være et gunstig valg. (Fossefall og småkraftverk: Bjørn Walseng, NINA Kurt Jerstad, Jerstad viltforvaltning).



Figur 4.2 Fossefallkasser montert i kraftstasjonsutløp (Fossefall og småkraftverk: Bjørn Walseng, NINA Kurt Jerstad, Jerstad viltforvaltning).

Nettilkobling.

Jordkabel er et naturlig valg og legges i rørtrase til ny koblingskiosk. Over dyrket mark blir dagens 22 kV luftnett fjernet og erstattet med 22 kV jordkabel for tilkobling av ny koblingskiosk.

Bygging av Kavlifoss minikraftverk vil derved generere en omlegging av lokalt 22 kV luftnett til kabelnett utover det som er nødvendig for nettilkobling av kraftstasjonen. Dette er vist i dokumenter fra Rauma Energi AS inntatt i vedlegg 8.

5 Referanser og grunnlagsdata

Kavlifoss minikraftverk, Rauma kommune. Konsekvensvurdering. Ole Kristian Spikkeland & Bjart Are Hellen 28.0.2012.

Coandainntak og effekt på fisk: Buell, J.W. (2000). Ph.D. Biological performance tests of East Fork irrigation district's sand trap and fish screen facility. Phase I – 1999. Conducted for East Fork irrigation district. Buell & Associates Inc., Portland.

http://www.cbfwa.org/Committees/FSOC/meetings/2005_0920/FinalPhase1BiologicalPerformanceRptEastForkIrrigationDist24Jan00.pdf

NVE veileder "1-2012 Slipp og dokumentasjon av minstevannføring for små vassdragsanlegg med konsesjon".

<http://dnweb12.dirnat.no/Lakseregisteret43/>

NATURBASE, <http://dnweb12.dirnat.no>

Norske Lakseelver <http://www.lakseelver.no>

Kraftsystemutgreiing for Møre og Romsdal

Svein Haftorn, Norges Fugler

<http://www.vannportalen.no>

NVE Atlas m.m www.nve.no

NIJOS-rapport 10/2005-beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner.

Miljøstatus Norge <http://www.miljostatus.no/kart/>

Elv og grunnvatn, NVE 8/2005, Herve Colleuille, Panagiotis Dimakis, Wai Kvok Wong.

<http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202005/Milj%C3%B8basert%20vannf%C3%B8ring%202005/rapportmilj%C3%B8basertvannf%C3%B8ring%208-05.pdf>

Lokal energiutredning Rauma kommune:

http://rauma.energi.no/images/stories/re/rek/2009_lokal_energiutredning_rauma_energi.pdf

<http://geo.ngu.no/kart/granada/>

Nasjonal vegdatabank. Statens Vegvesen

Statens Vegvesen-Handbok 140

Hydrological projections for floods in Norway under a future climate. Deborah Lawrence and Hege Hisdal - NVE-2011, http://webby.nve.no/publikasjoner/report/2011/report2011_05.pdf

Konsekvensane for insektlivet. Populasjonsstrukturen hos bunndyr i Aurlandselva i relasjon til endringer i vannføring og temperature (NVE rapport 3-2005).

<http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202005/Milj%C3%B8basert%20vannf%C3%B8ring%202005/rapportmilj%C3%B8basertvannf%C3%B8ring%203-05b.pdf>

Flaggermus og vassdrag.

"Michaelsen, T.C., Jensen, K.H. & Högstedt, G. in press. Topography is a limiting distributional factor in the soprano pipistrelle at its latitudinal extreme. Mammalian Biology (2011), doi:10.1016/j.mambio.2010.12.004".

NOF rapport 3-2007: "Små kraftverk og fossefall" Christian Steel, Roald Bengtson, Kurt Jerstad, Anne Kjersti Narmo og Trond Øigarden.

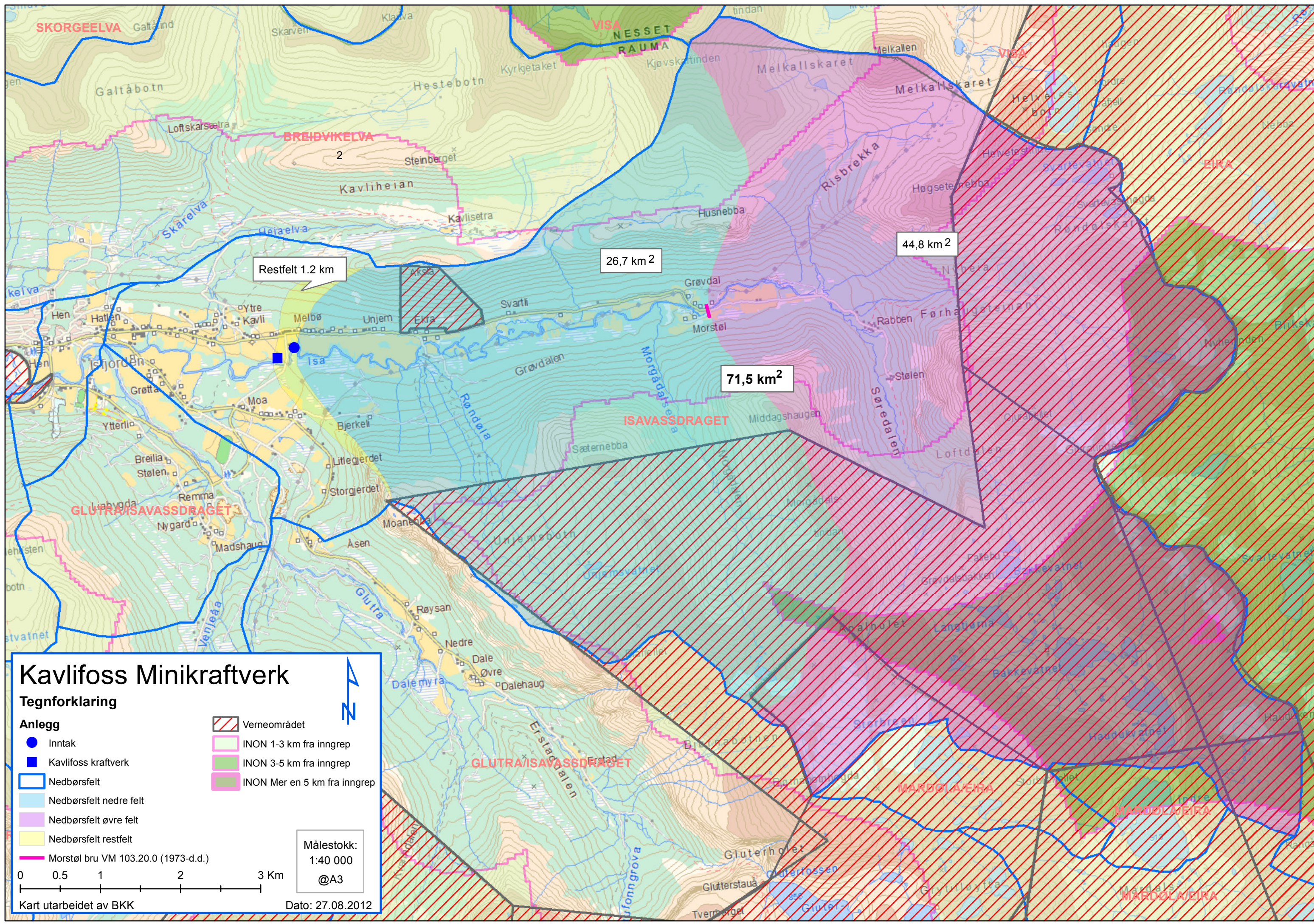
6 Vedlegg til søknaden

1. Regionalt kart, også tatt inn i søknaden.
2. Oversiktskart (1:40 000). Kavlifoss minikraftverk er inntegnet i forhold til nedbørsfelt, verneområder, INON områder m.m. Aktuell målestasjon VM 103.20.0 med tilhørende nedbørsfelt er markert. Kartet er i A3 format og utarbeidet av BKK (Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap)
3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:2000). Kartet viser inntak, vannvei, kraftstasjon, nye, eksisterende og fremtidig sanerte kraftlinjer. Tilknytningspunkt er markert (ny nettstasjon). Nye og eksisterende veier, eiendomsgrenser og arealbruk er tegnet inn. Kartet er i A4 format..
4. Hydrologirapport med hydrologiske data benyttet til planlegging av nytt Kavlifoss minikraftverk. Skjema med data er tatt inn i rapporten.
5. Fotografier av berørt område (oversiktsbilde, inntaksområde, rørtrasé, kraftstasjonsplassering).
6. Fotografier av vassdraget under forskjellige vannføringer med estimert størrelse på vannføringen. Ettersendes da lavvannsføring ikke har opptrådt pr. august 2012.
7. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere
8. Div. notat fra områdekonsesjonær vedr. nettkapasitet, anleggsbidrag og nettførsterking.
9. Biologisk mangfold rapport med forenkla konsekvensutredning utført av Rådgivende Biologer AS.
10. Kulturminneavdelingen hos Møre og Romsdal Fylkeskommune, uttale pr. mail.

Følgende skjema er lagt ved søknaden som selvstendige dokument.

- Notat med vurdering av bruddkonsekvenser. Skjema "klassifisering av dammer" og "klassifisering av trykkrør" er tatt inn i notatet.





Kavlifoss Minikraftverk

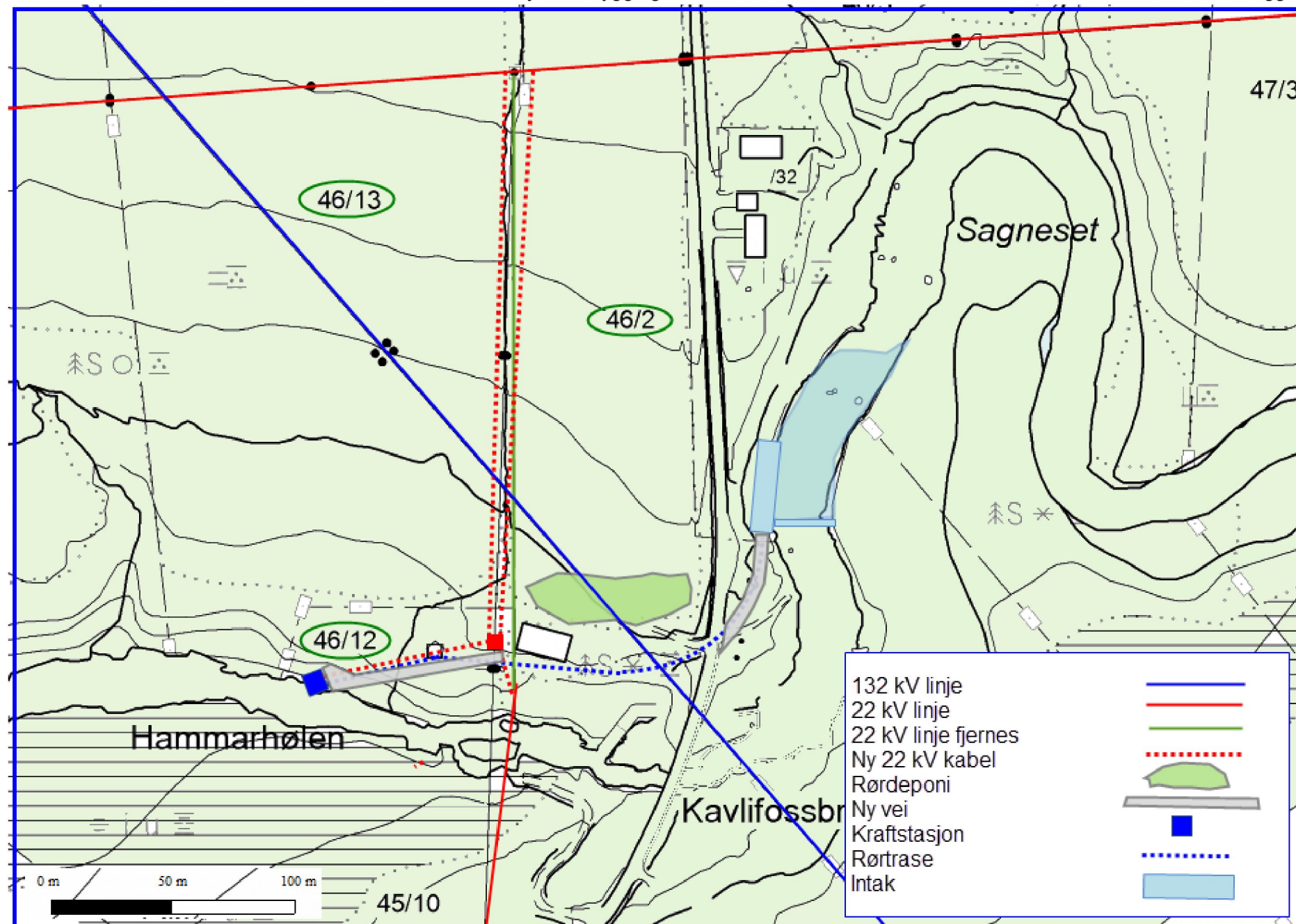
Tegnforklaring

- Anlegg**
 - Inntak
 - Kavlifoss kraftverk
 - Nedbørsfelt
 - Nedbørsfelt nedre felt
 - Nedbørsfelt øvre felt
 - Nedbørsfelt restfelt
 - Morstøl bru VM 103.20.0 (1973-d.d.)
- Verneområdet
 - INON 1-3 km fra inngrep
 - INON 3-5 km fra inngrep
 - INON Mer en 5 km fra inngrep
- Målestokk:
1:40 000
@A3

0 0.5 1 2 3 Km

Kart utarbeidet av BKK

Dato: 27.08.2012





Gamle Kavlifoss kraftverk

Nytt Kavlifoss kraftverk

i Isa, vassdrag nr. 103, REGINE einheit nr. 103.4B i Isfjorden,

Rauma kommune

Utarbeidd:24.04.2012

Korrigert:30.04.2012 Rev.14.06.12 – pks- varigheitskurve før/etter

Per Kåre Skudal,

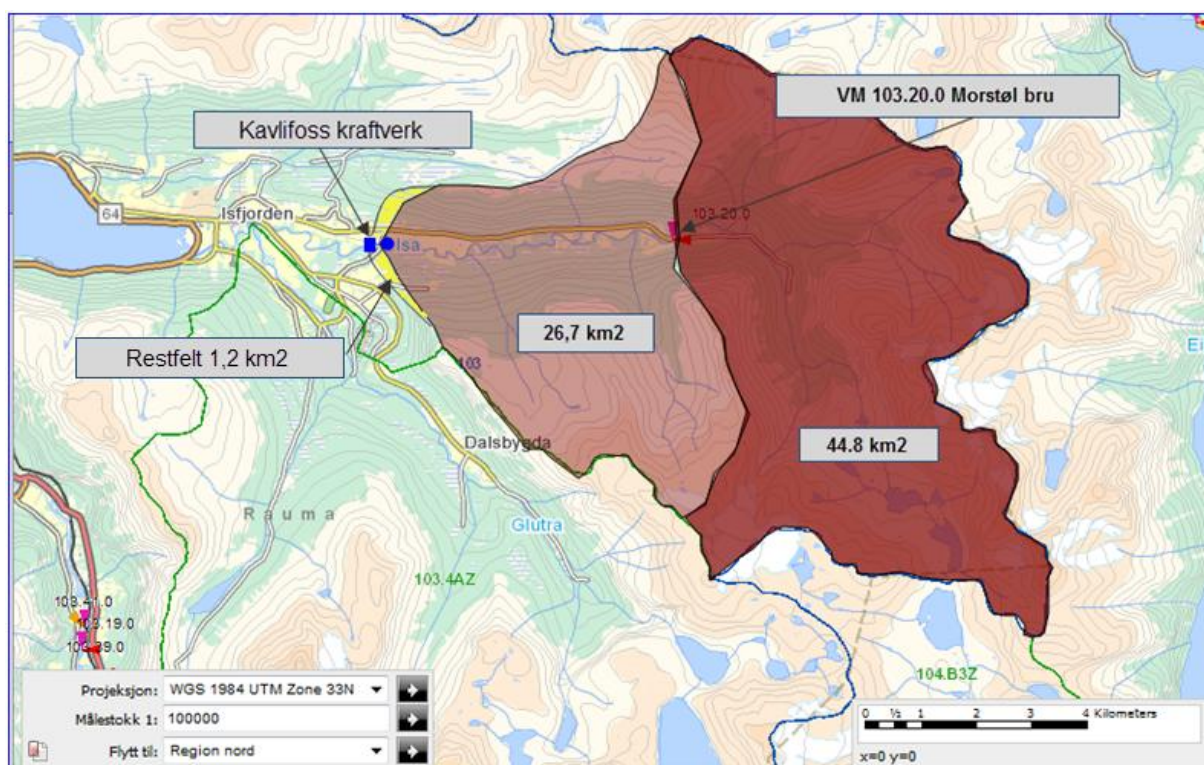
Tafjord Kraftproduksjon AS

Hydrologiske data nytta i planlegging av nytt Kavlifoss kraftverk.

Dette notatet dokumenterer grunnleggjande hydrologiske forhold knytte til bygging av nytt Kavlifoss kraftverk. Notatet er utarbeidd i samsvar med NVE sitt skjema for dokumentasjon av hydrologiske data for småkraftverk (<http://www.nve.no/no/Konsesjoner/Vannkraft/Smaakraft/Praktisk-veiledning/?Trinn=2>), og skal sikre at konsesjonssøknaden inneheld alle relevante opplysningar innan hydrologi. Dette skal gje utbyggjaren, høyringsinstansar og styresmakter eit best mogleg grunnlag for å gjere sine vurderingar og fråsegner. Korrekt informasjon er svært viktig for å dokumentere verknaden av tiltaket og kunne vurdere miljøeffektane av det. Notatet skal sørge for at dei brukargruppene saka vedkjem, kan imøtekomast på best mogleg måte.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Framstilling av kraftverkets nedbørfelt og val av samanlikningsstasjon



Figur 1 Kart som viser kraftverk, inntak, restfeltet og nedbørfeltet til kraftverket (som også inkluderer nedbørsfeltet til aktuell målestasjon VM.103.20.0 Morstøl bru).

1.1.1 Informasjon om nedbørfeltet til kraftverket (set kryss)

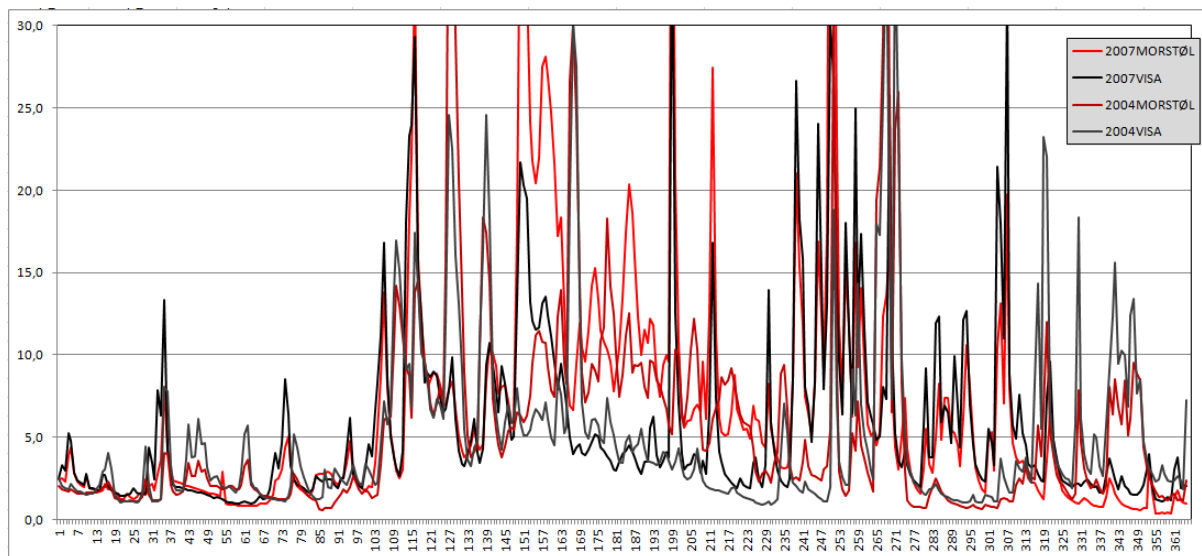
	Ja	Nei
Er det knytt uvisse til feltgrensene? ¹		x
Er det i dag vassforsyningsanlegg eller andre reguleringar inklusive overføringar inn/ut av det naturlege nedbørfeltet for kraftverket? ²	Forespørsel sendt Rauma kommune	?

1.1.2 Informasjon om samanlikningsstasjonen som skal nyttast som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige utrekningar i konsesjonssøknaden

1.Stasjonsnummer og stasjonsnamn ³	103.20 Morstøl bru
1.Skaleringsfaktor ⁴ $(44,8+26,7) / 44,8 = 1,596$	1,596
Periode med data som er nytta	1975-2010
Kor mange år er det data for?	36
Er samanlikningsstasjonen uregulert? ⁵	ja

1.1.3 Feltparametrar for kraftverkets og samanlikningsstasjonens nedbørfelt

	Kraftverkets nedbørfelt ovanfor inntaket		Samanlikningsstasjonens VM 103.20 Morstøl bru	
Areal (km ²)	71,5		44,8	
Høgaste og lågaste kote (moh.)	51	1723	109	1723
Effektiv sjøprosent ⁶	0,1		0,2	
Prosentdel bre (%)	3,6		5,3	
Prosentdel snaufjell (%) ⁷	64,8		72,6	
Hydrologisk regime ⁸				
Middelavrenning / middels årstilsig (1961–1990) frå LAVVANN (http://atlas.nve.no/GE/Viewer.aspx?Site=Lavvann)	4,311	m ³ /s	3,041	m ³ /s
	60,3	l/s km ²	68,8	l/s km ²
	153,21	mill. m ³	95,89	mill. m ³
Middelavrenning (1975 – 2010) for samanlikningsstasjonane utrekna i observasjonsperioden ⁹	4,375 m ³ /s Morstøl skalert $71,5/44,8 = 1,596$		2,741 m ³ /s	61, 2 l/s/km ²
Kort grunngiving for val av samanlikningsstasjon	VM 104.23 Visa vart vurdert pga ein del felles prameter (feltareal, Hmin) men som plott under viser er avrenning svært forskjellig i sommarperioden. Sjølv om feltareal mellom inntak Kavlifoss og målestad til VM 103.20 Morstøl bru har mindre høg fjell % vil måleserie frå Morstøl bru bli nytta. Måleserien har svakheit ved høge verdiar, men er god på lave.			



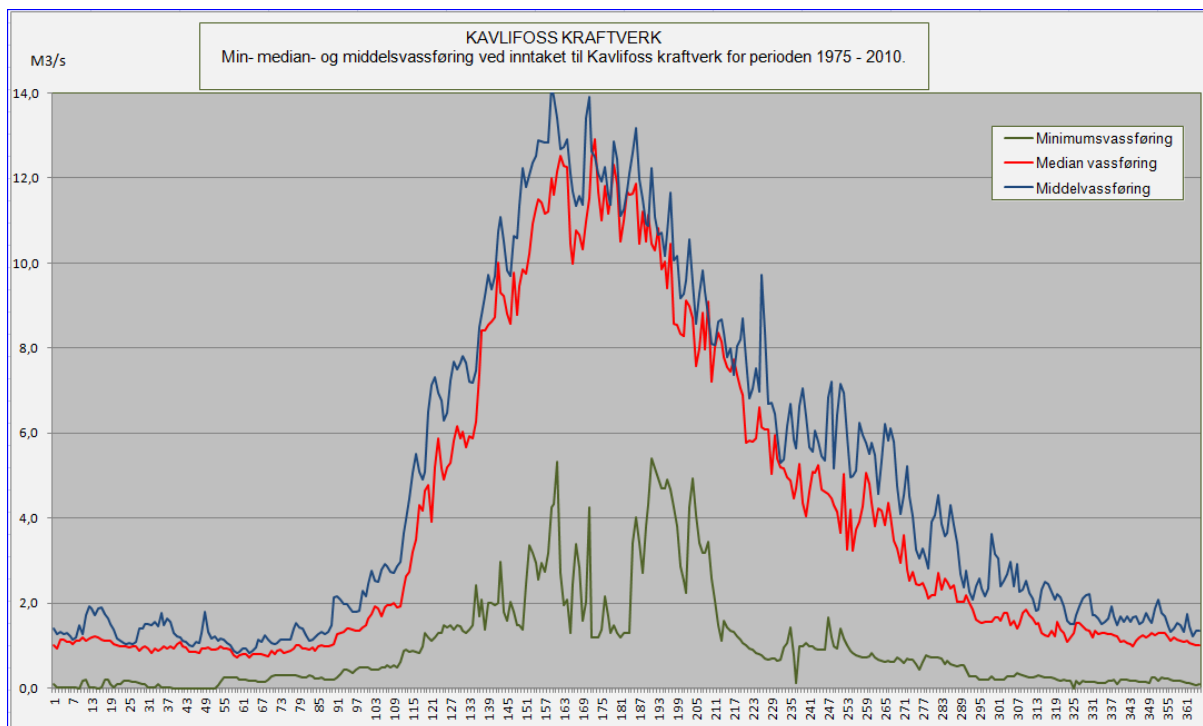
Figur 2 Kurvediagram viser forskjell i vassføring under snøsmeltinga i juni-juli der VM Morstøl gir betydeleg høgare verdier i snøsmelteperioden frå om lag 1. mai (dag 121) til 15. august (dag 230).

Eventuelle kommentarar

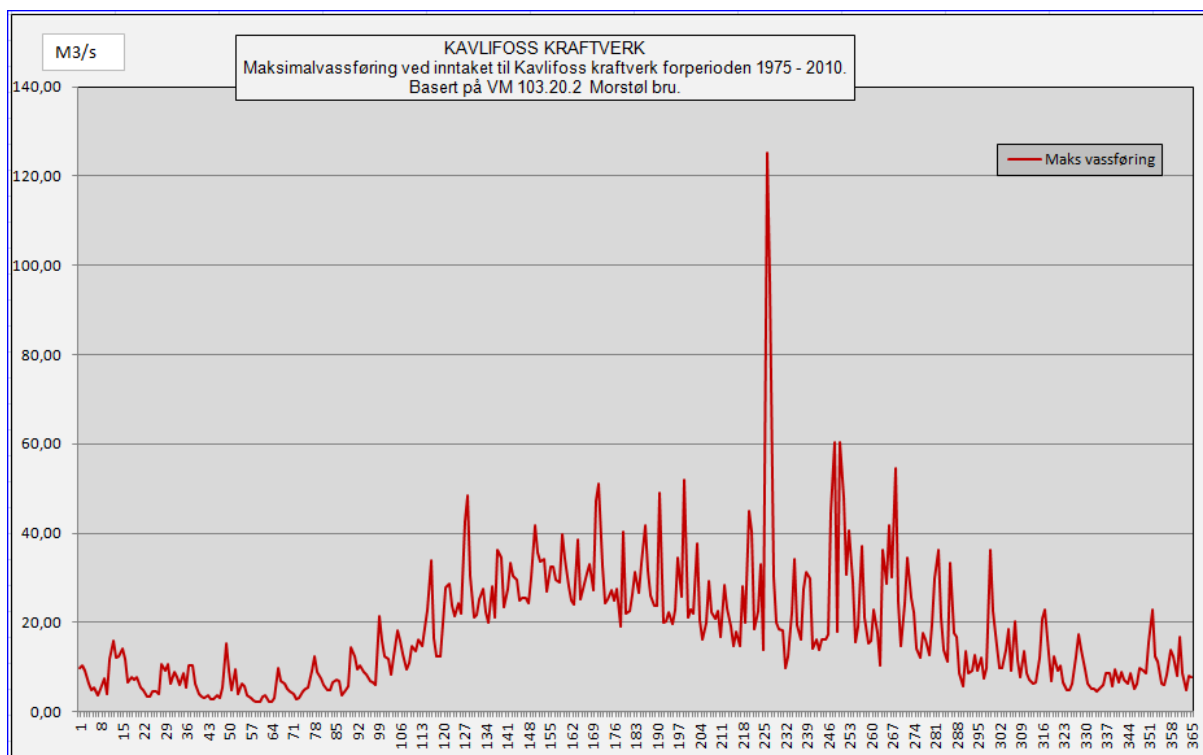
VM 103.20.0 Morstøl bru har i LAVVANN spesifikk avrenning 68,8 l/s/km² og nedbørsfeltet til Kavlifoss kraftverk har 60,3 l/s/km². Berekna avrenning (1975-2010) frå felt over VM 103.20.0 Morstøl bru er 61,2 l/s/km². Nyttar denne verdien som spesifikk avrenning til heile nedbørsfeltet til Kavlifoss kraftverk.

VM 103.20.0 Morstøl bru har vanskelege måleforhold ved høg vassføring men er "OK" ved lav vassføring, iflg NVE ved Trine Fjeldstad. Usikkert i kva retning dette kan ha påverka berekna spesifikk avrenning (61,2 l/s/km²)

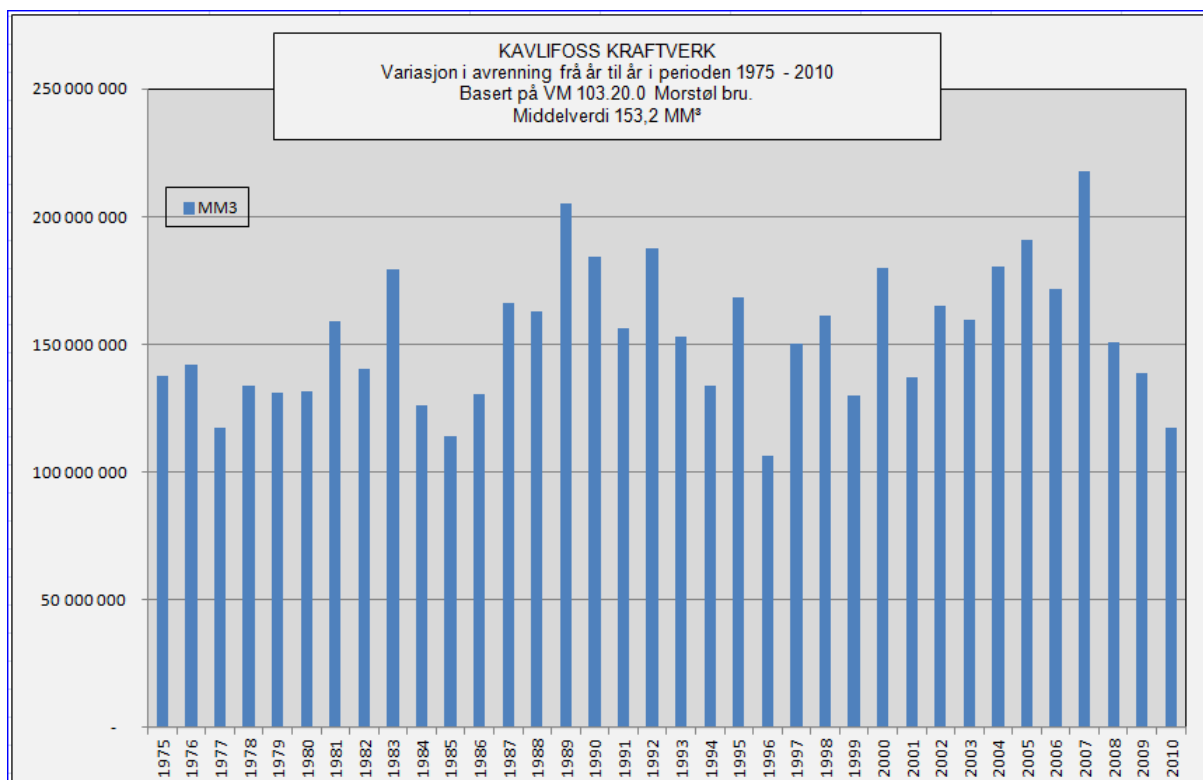
1.2 Vassføringsvariasjonar før og etter utbygginga¹⁰



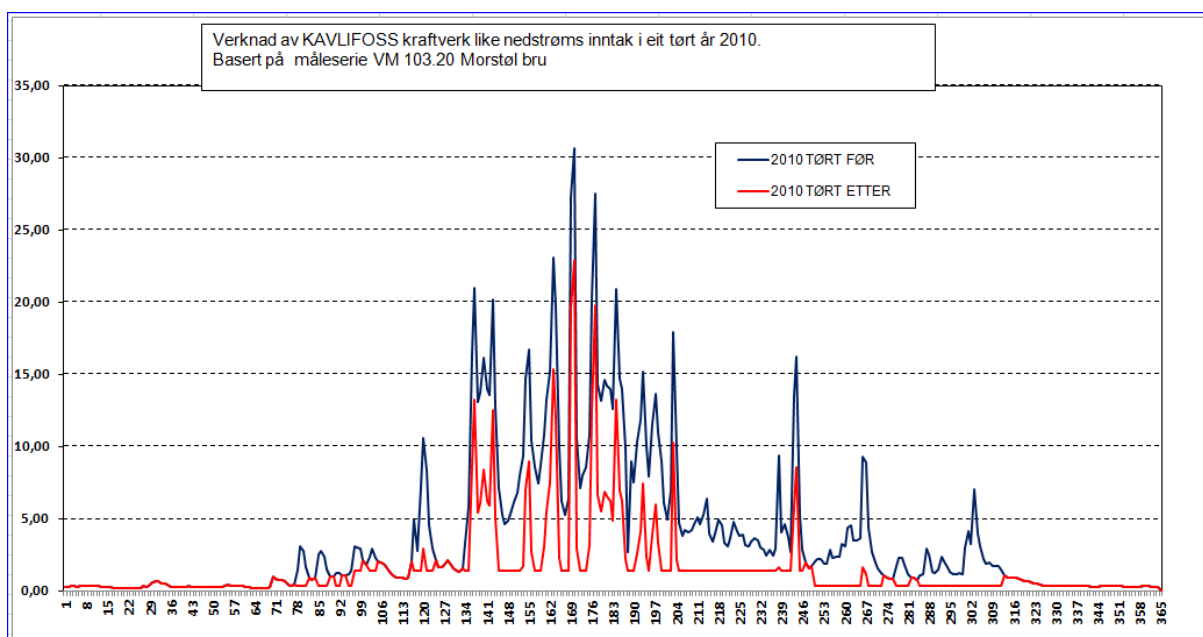
Figur 2 Plott som viser middel / median- og minimumsvassføringar for kvar dag i året for åra 1975 – 2010.



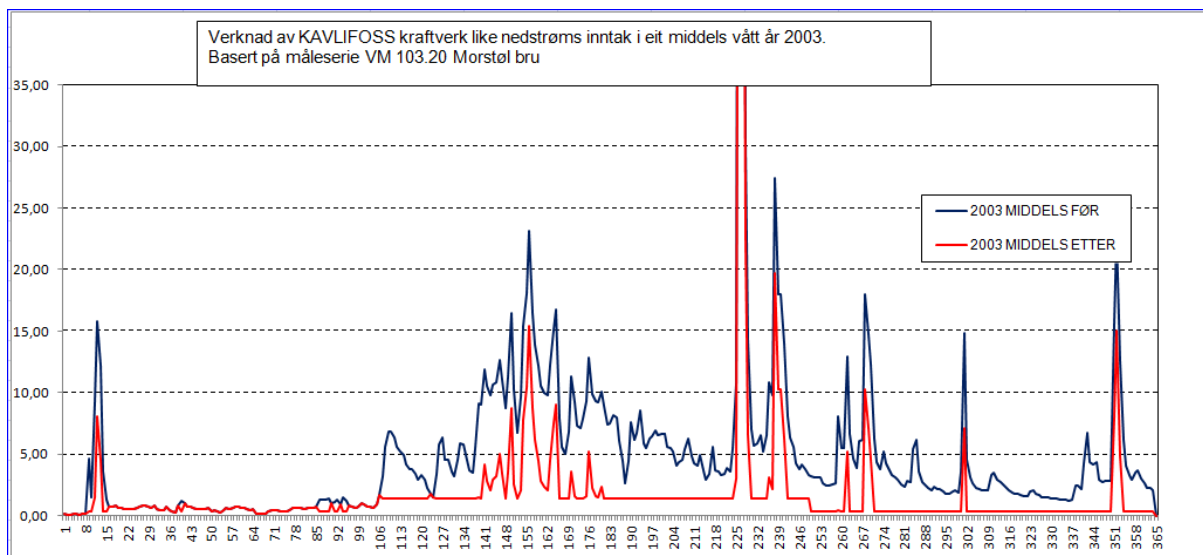
Figur 3 Plott som viser registrert maksimumsvassføring for kvar enkelt dag i året for åra 1975 – 2010. Maksverdi frå flaumen i august 2003 (skadeflaum).



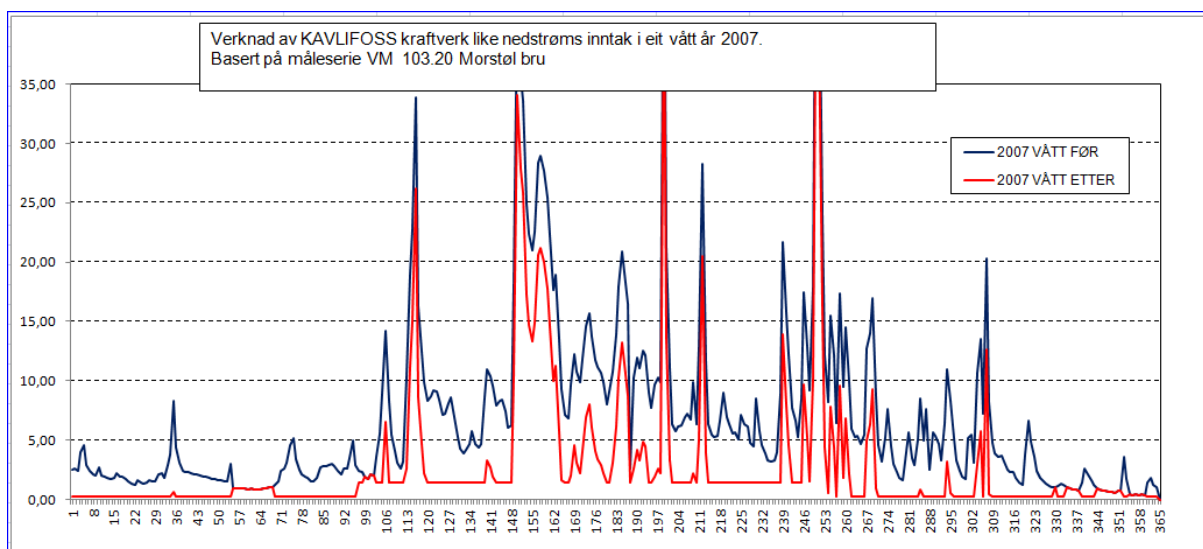
Figur 4 Plott som viser variasjonar i avrenning frå år til år i perioden 1975 – 2010.



Figur 5 Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit tørt (2010) år (før og etter utbygging)¹¹



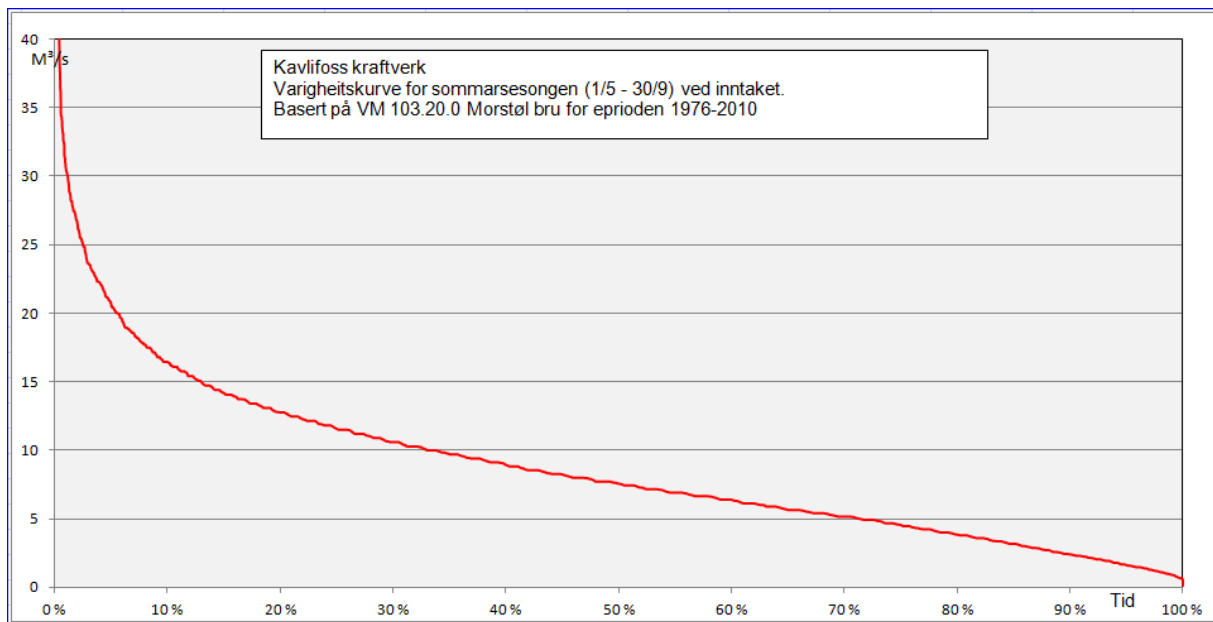
Figur 6 Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit middels (2004) år (før og etter utbygging)¹²



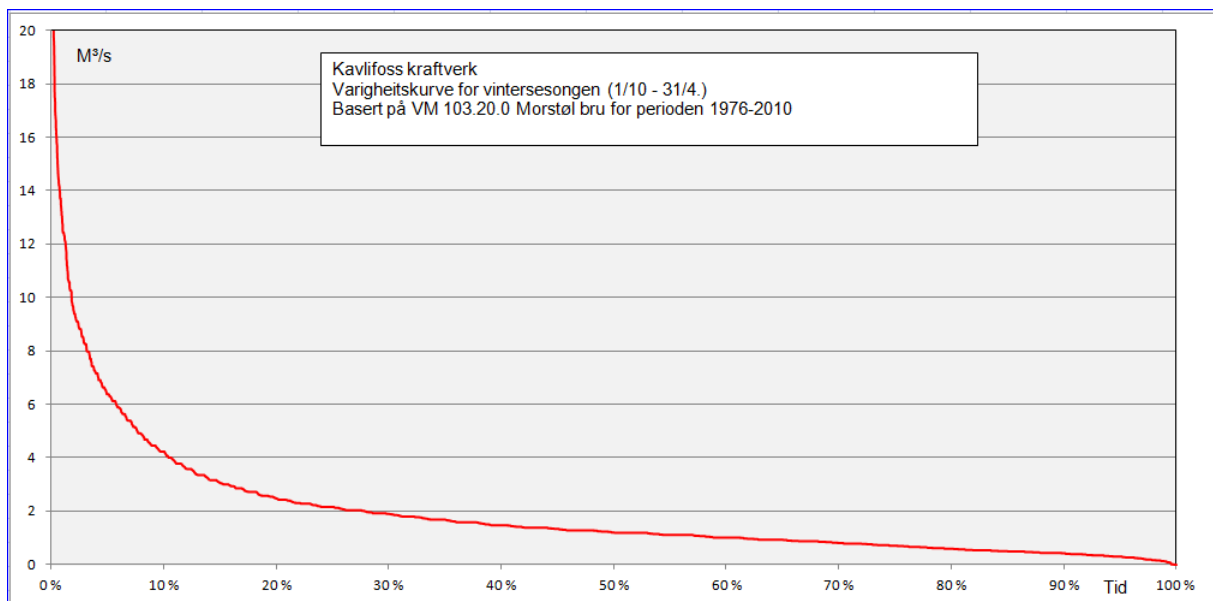
Figur 7 Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit vått (1992) år (før og etter utbygging)¹³

Eventuelle kommentarar

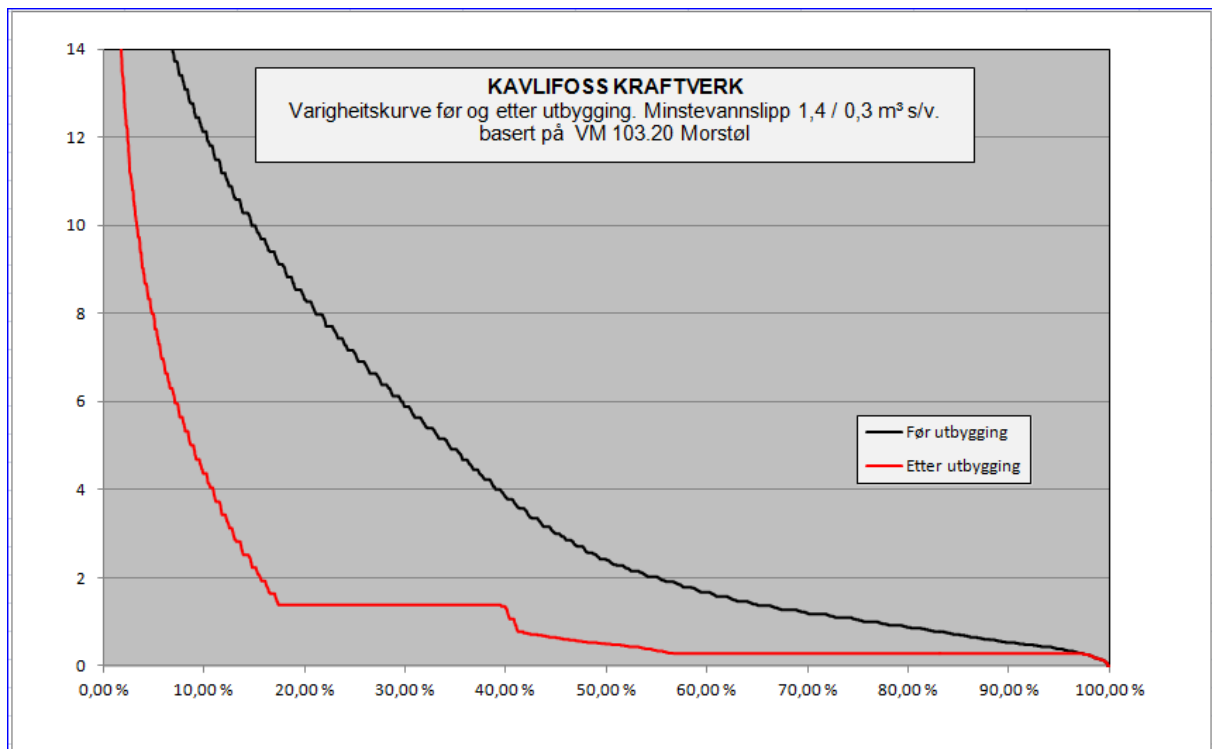
1.3 Varigheitskurve og utrekning av nyttbar vassmengd



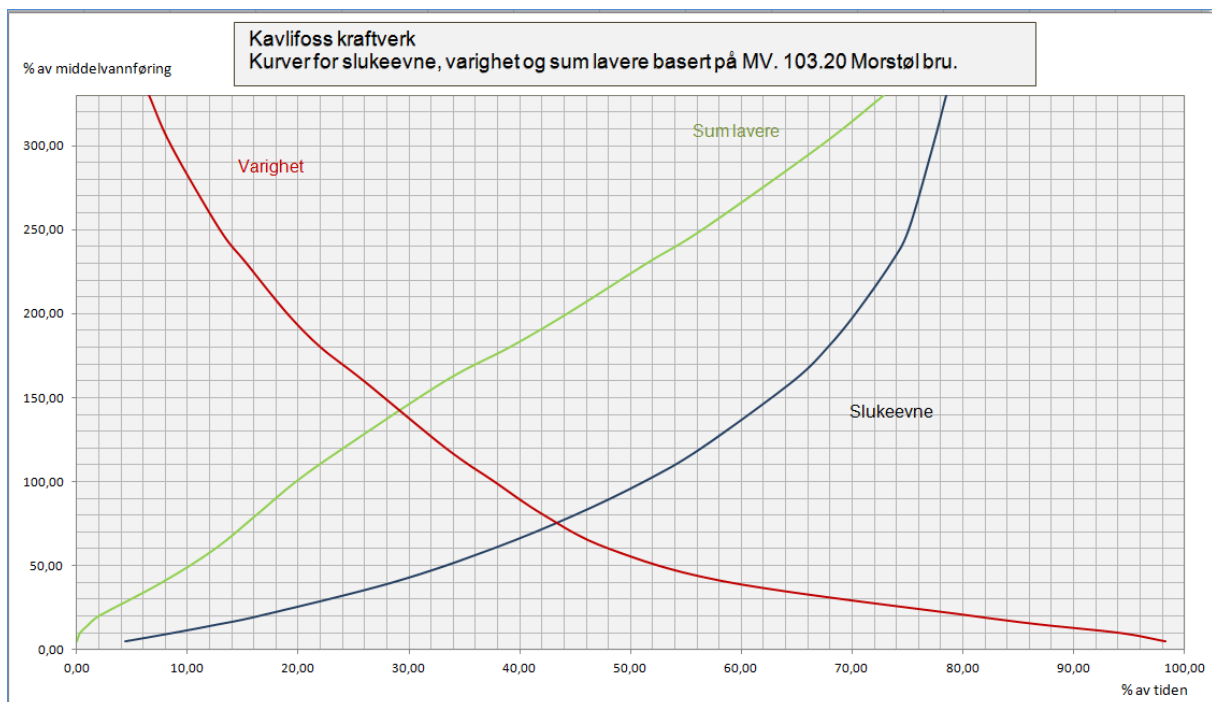
Figur 8 Varigheitskurve for sommarsesongen (1/5 – 30/9)



Figur 9 Varigheitskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4)



Figur 10 Varigheitskurve for året, før og etter utbygging. Basert på vassmåling i VM 103.20 Morstøl i 34 år.



Figur 11 Varigheitskurve, kurve for flaumtap og for tap av vatn i lågvassperioden (år)

1.3.1 Kraftverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	7,8	0,78

1.3.2 Dagar med vassføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagd minstevassføring (sjå pkt. 1.1.5) i utvalde år

	2010 (tørt år)	2003 (middels år)	2007 (vått år)
Antal dagar med vassføring > maksimal slukeevne + planlagd minstevassføring (flaumtap)	50	55	94
Kor mange dagar med vassføring < planlagd minstevassføring + minste slukeevne (driftsstans)	171	93	40

1.3.3 Tilgjengeleg vassmengd Kavlifoss kraftverk (ref. VM 103.20.0 Morstøl bru) for perioden 1975 – 2010

Tilgjengeleg vassmengd i middel for perioden 1975 - 2010	153,2 mill M ³
Utrekna vasstap fordi vassføringa er større enn maks slukeevne (% av middelvassføring for perioden)	25,6 %
Utrekna vasstap fordi vassføringa er mindre enn minste slukeevne (% av middelvassføring for perioden)	1,6 %
Utrekna vasstap på grunn av slepp av minstevassføring (% av middelvassføring for perioden) ¹	9,98 %
Nyttbar vassmengd til produksjon (% av middelvassføring for perioden)	63,9 %

Eventuelle kommentarar

¹) Minstevasstap berekna for dagar med drift og vassmengd under $Q_{turb.} + Q_{minstevatn}$. Ikkje berekna for dagar med flomtap.

1.4 Restfeltet¹⁴

1.4.1 Informasjon om restfelt

Inntaket og kraftverkets høgd (moh.)	45	30
Lengd på elva mellom inntak og kraftverk ¹⁵ (m)	355	
Arealet på restfeltet (km ²)	1,2	
Tilslig frå restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,072	

1.5 Karakteristiske vassføringer i lågvassperioden og minstevassføring

1.5.1 Karakteristiske vassføringer i lågvassperioden og planlagd minstevassføring

	År	Sommer (1/5–30/9)	Vinter (1/10–30/4)
Alminnelig lavvannsføring (m ³ /s)	0,364	-----	-----
5-persentil (m ³ /s) frå LAVVANN		1,329	0,314
5-persentil ¹⁶ (m ³ /s) beregnet		1,643	0,303
Planlagt minstevassføring (m ³ /s)		1,4 ¹	0,3

¹⁾ Tilhøve for anadrom fisk skal vurderast av Rådgivende Biologer og kan påverke krav til minstevassføring i periodar (differensiert natt / dag el l.)

Eventuelle kommentarar

Basert på skalering av referanseverdi fra måleserien VM.103.20.0 Morstøl bru er 5 % persentiler beregnet for sommer og vinterperioden.

Fra LAVVANN på <http://atlas.nve.no/GE/Viewer.aspx?Site=Lavvann> får vi 5% pers. sommar =18,6 l/s/km² som gir 18,6 l/s/km² x 71,5 km² = 1329 l/s.

Vinterperioden har oppgitt 4,4 l/s/km² som gir 4,4 l/s/km² x 71,5 km² = 314,4 l/s.

Alminnelig lavvannsføring er i LAVVANN oppgitt til 0,364 l/s/km².

5 % persentil verdi for sommerperioden ved inntak Kavlifoss er basert på 36 år (1975-2010) ved å oppskalere VM 103.20 Morstøl bru. Dette gir 1,643 m³/s. For vinterperioden i samme tidsperiode får vi verdien 0,30 m³/s.

Denne verdien for sommerperioden blir vurdert til å bli for høy siden høyfjell andelen er 6-7 prosentpoeng større i feltet ovenfor Morstøl bru sammenlignet med totalfeltet til Kavlifoss kraftverk. Det er og usikkert hvor god kvalitet det er på vannmåling i høyvannsperioder (ref. NVE kommentar til måleserien).

Vurderer 1,4 m³/s i perioden 1/5 til 30/9 som en representativ verdi for inntaket til Kavlifoss kraftverk. Minstevannslipp har stor verdi for oppvandrende laks og sjørørret. Det blir benyttet 1,4 m³/s i hydrologigrunnlaget til Kavlifoss kraftverk. Rapport fra Rådgivende Biologer AS som skal undersøke elven på og ved utbyggingsstrekningen med tanke på konsekvenser for fisk, vil kunne endre dette.

For vinterperioden, 1/10 – 30/4, blir 5 % persentilverdien ved inntak Kavlifoss 0,30 m³/s. Dette korresponderer godt med 0,314 m³/s i LAVVANN.

Sammenstilling av verdier for minstevannsføring:

¹ Dersom ja: Kva slags (eks.: bre, myr, innsjø med fleire utløp)?

² Om svaret er ja, skal dette teiknast inn på kartet i figur 1.

³ Etter NVEs stasjonsnett.

⁴ Ein konstant som skal multipliserast med dataserien ved samanlikningsstasjonen for å lage ein serie som viser variasjonar i vassføringa i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringar meiner vi her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturleg nedbørfelt.

⁶ Effektiv sjøprosent tek omsyn til kvar innsjøane ligg i nedbørfeltet. Dette er ein viktig parameter for vurdering av både flaum- og lågvassføringar. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100\sum(A_i \cdot a_i)/A^2$, der a_i er overflateareal til innsjø i (km^2) og A_i er tilsigsarealet til same innsjø (km^2), mens A er arealet til heile nedbørfeltet (km^2).

Innsjøar langt nede i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøar nær vasskiljet betyr lite. Små innsjøar nær vasskiljet kan ofte neglisjerast ved utrekning av effektiv sjøprosent.

⁷ Prosentdel snau fjell skal reknast ut som arealdel over skoggrensa fråtrekt eventuelle brear, sjøar og myrar over skoggrensa.

⁸ På kva tid av året (vår, sommar, haust, vinter) kjem høvesvis flaum og lågvatn?

⁹ Utrekna for samanlikningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligg til grunn for utrekninga.

¹⁰ For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt.

¹¹ Tørt år må markerast (f.eks. året i observasjonsperioden med lågaste årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter inngrep skal visast i same diagram (januar–desember).

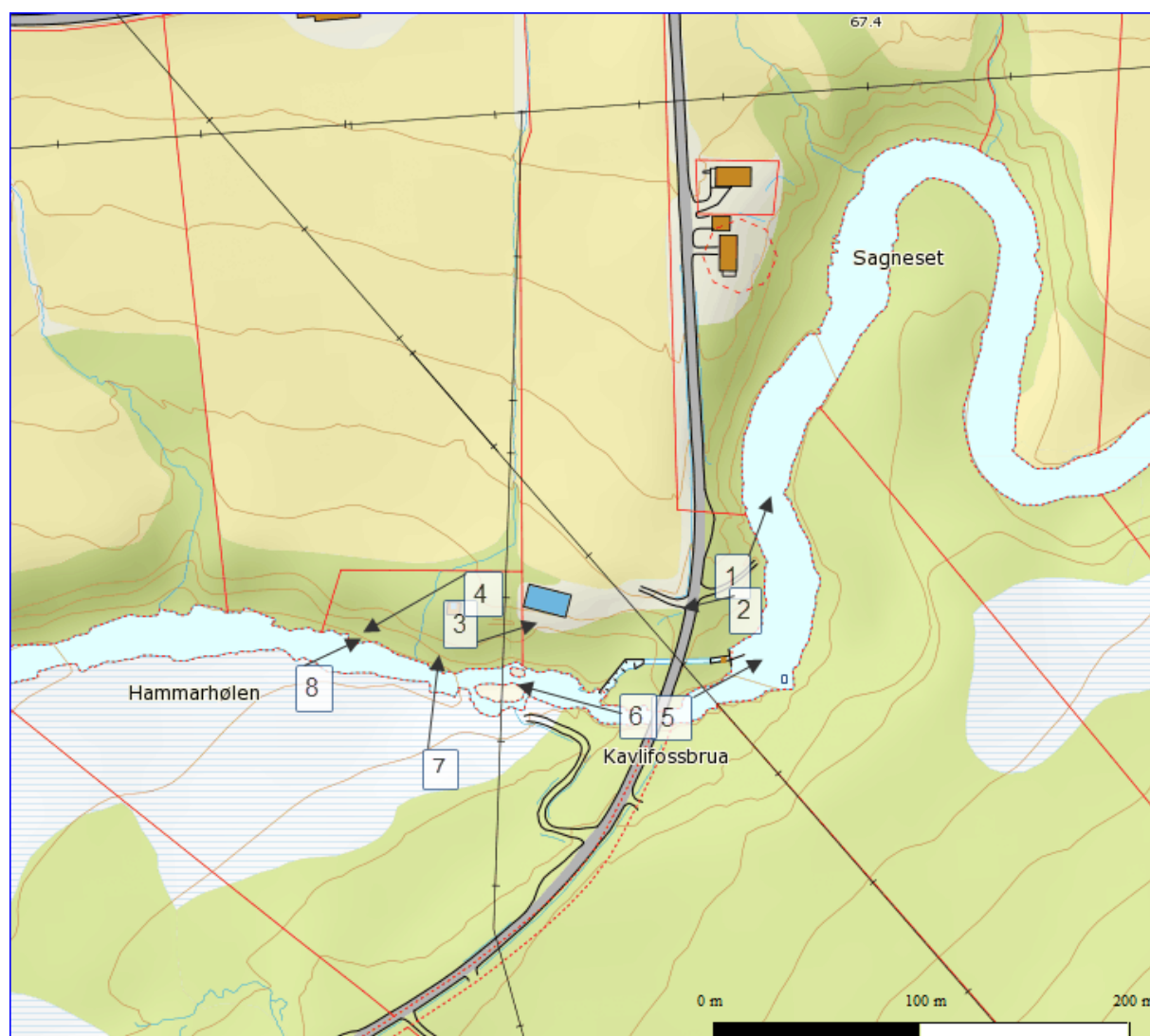
¹² Middels år må markerast (f.eks. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelen i observasjonsperioden). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal visast i same diagram (januar–desember).

¹³ Vått år må markerast (f.eks. året i observasjonsperioden med høgast årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal visast i same diagram (januar–desember).

¹⁴ Med restfelt meiner vi arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

¹⁵ Lengd i opphavleg elveløp og *ikkje* kortaste avstand.

¹⁶ Den vassføringa som blir underskriden 5 % av tida.

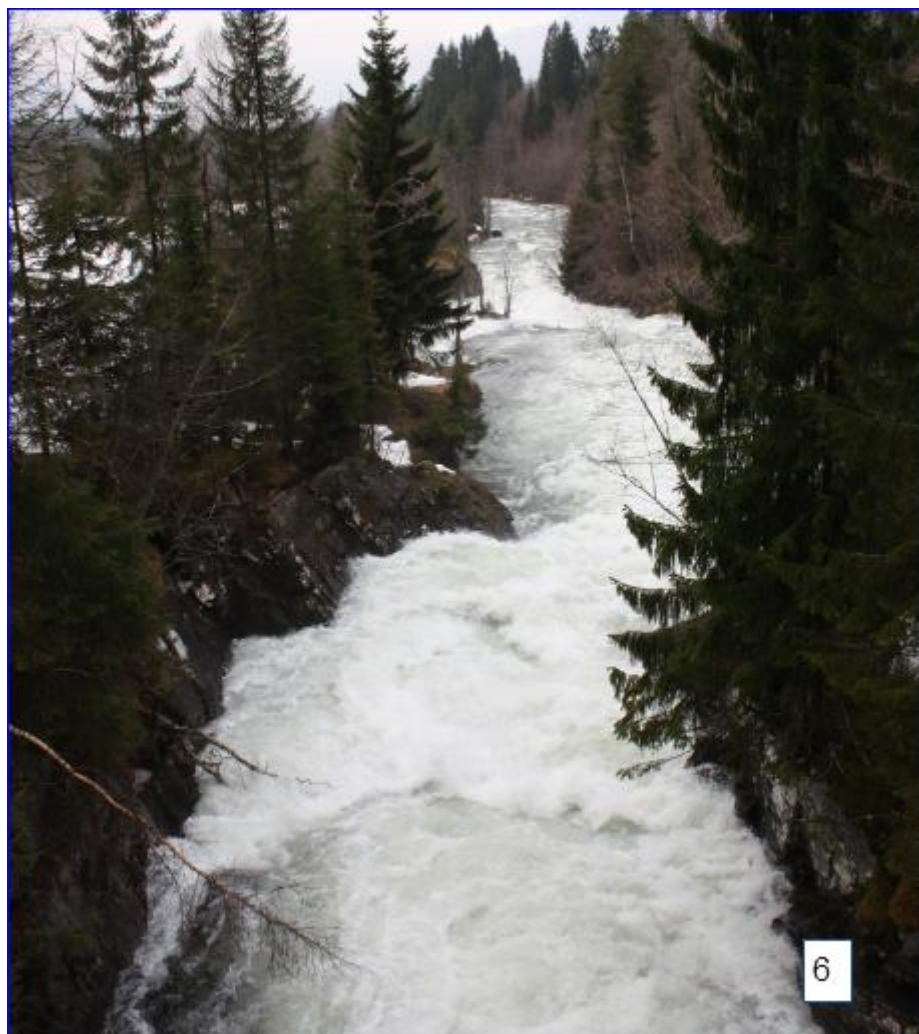
VEDLEGG 5 – Fotografier av berørt område.

Nummerreferanser på kart viser til foto med korresponderende nummer nedenfor.

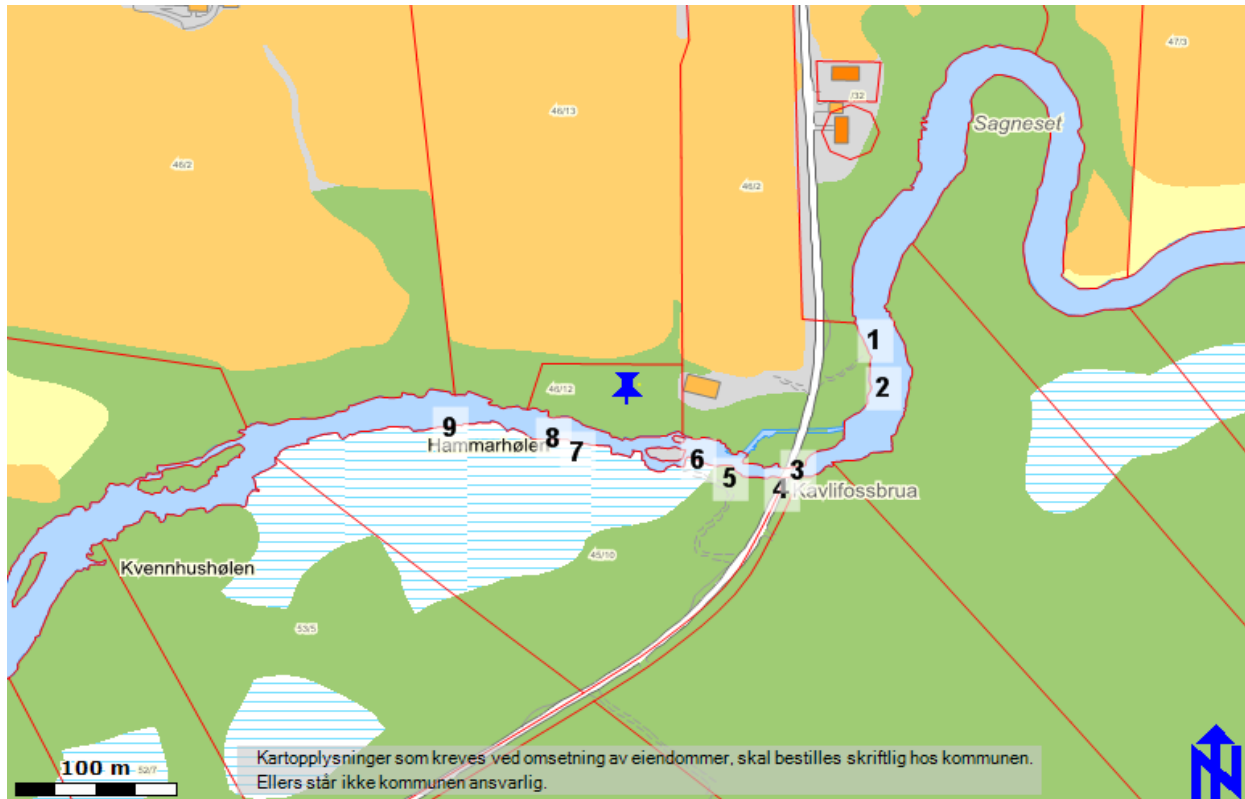










VEDLEGG 6- Fotografier av vannføring

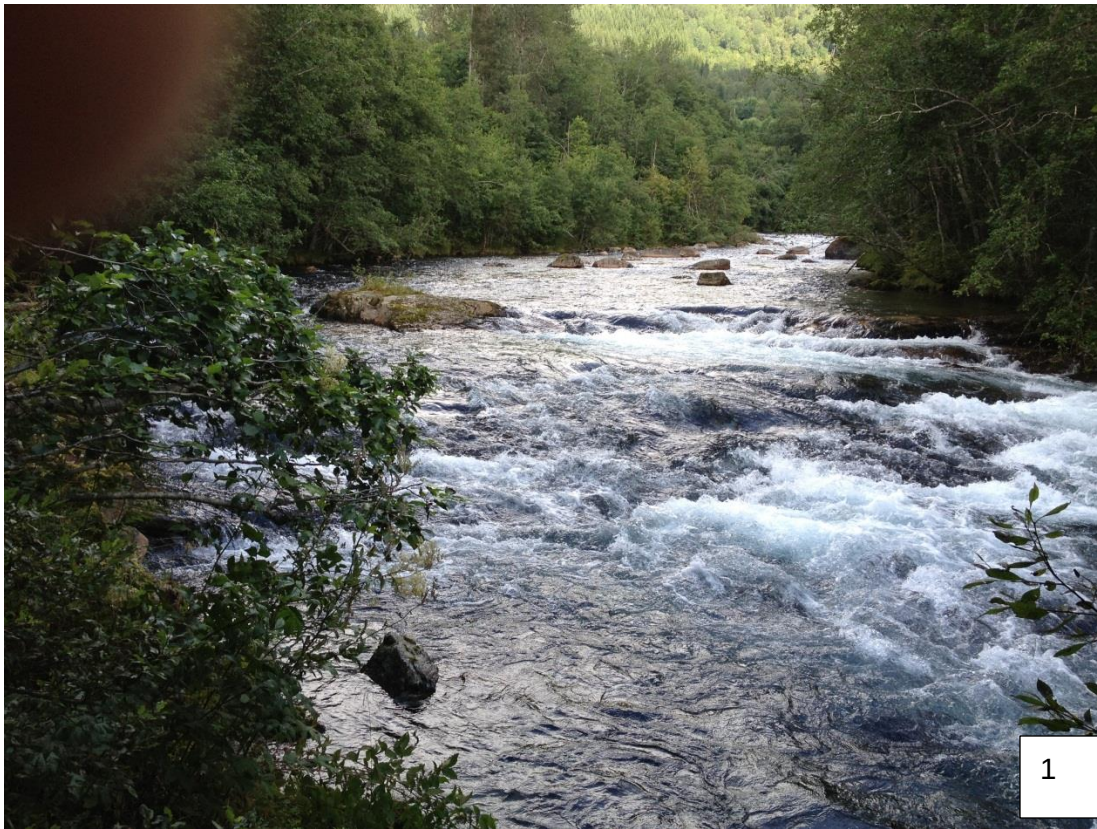
Nummerreferanser på kart viser til foto med korresponderende nummer nedenfor.

Stedforklaring av foto:

Nummerreferanse:

1. Bilder tatt fra firkantet steinblokk like oppstrøms vei, bilde tatt mot damsted.
2. Bilder tatt nedstrøms vei ved fjell i elvebunn som strekker seg over hele elvas bredde.
3. Bilder fra Kavlifossbrua, tatt oppover elva.
4. Bilder fra Kavlifossbrua, tatt nedover elva.
5. Bilde tatt fra fjellknaus rett ut for laksetrapp.
6. Bilder tatt fra der elva deler seg.
7. Bilder tatt rett oppstrøms for gamle kraftstasjonsmurer, tatt oppover elva.
8. Bilder tatt rett oppstrøms for gamle kraftstasjonsmurer, tatt nedover elva.
9. Bilder tatt ved Gapahuk.

Bilder fra 14.08.2012, vannføring ca 8 m³/s



Bilder fra 14.08.2012, vannføring ca 8 m³/s



Bilder 14.08.2012, vannføring ca 8 m³/s



4

Bilder fra 14.08.2012, vannføring ca 8 m³/s



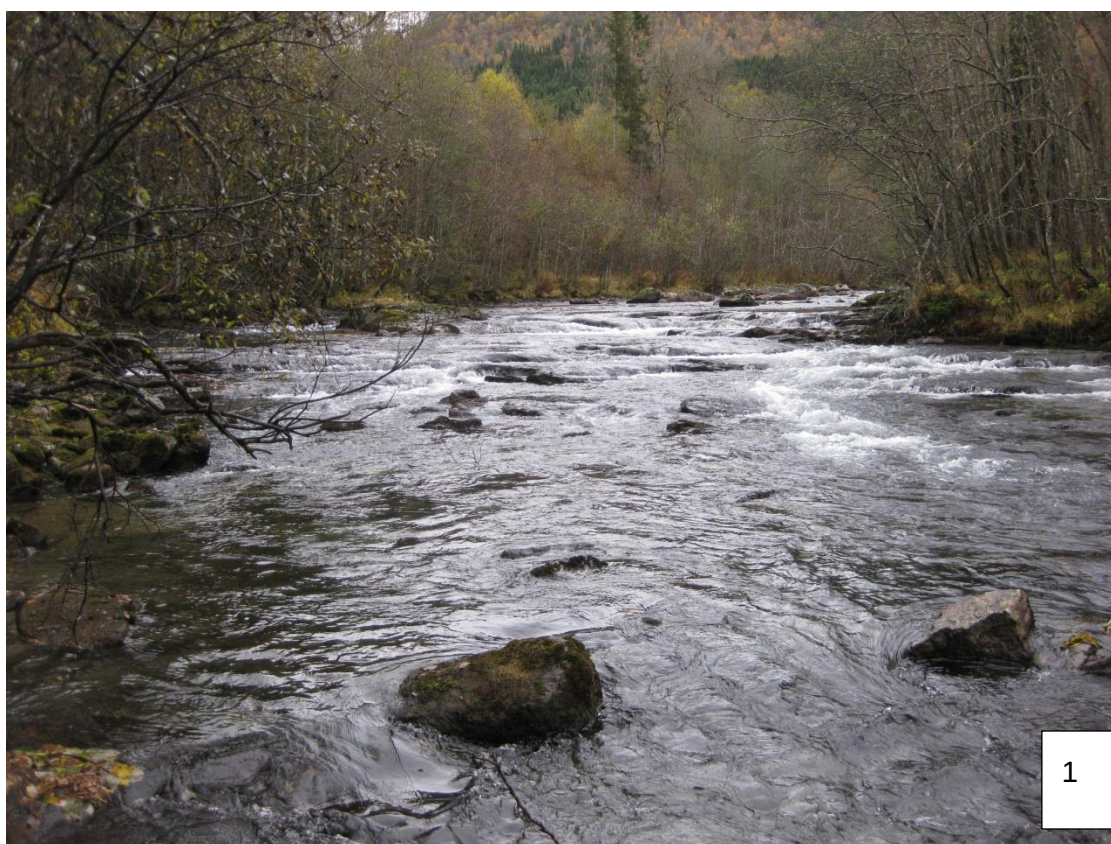
Bilder fra 14.08.2012, vannføring ca 8 m³/s



Bilder fra 14.08.2012, vannføring ca 8 m³/s



Bilder fra 19.10.2012, vannføring ca 1m³/s



Bilder fra 19.10.2012, vannføring ca 1 m³/s



Bilder fra 19.10.2012, vannføring ca 1 m³/s



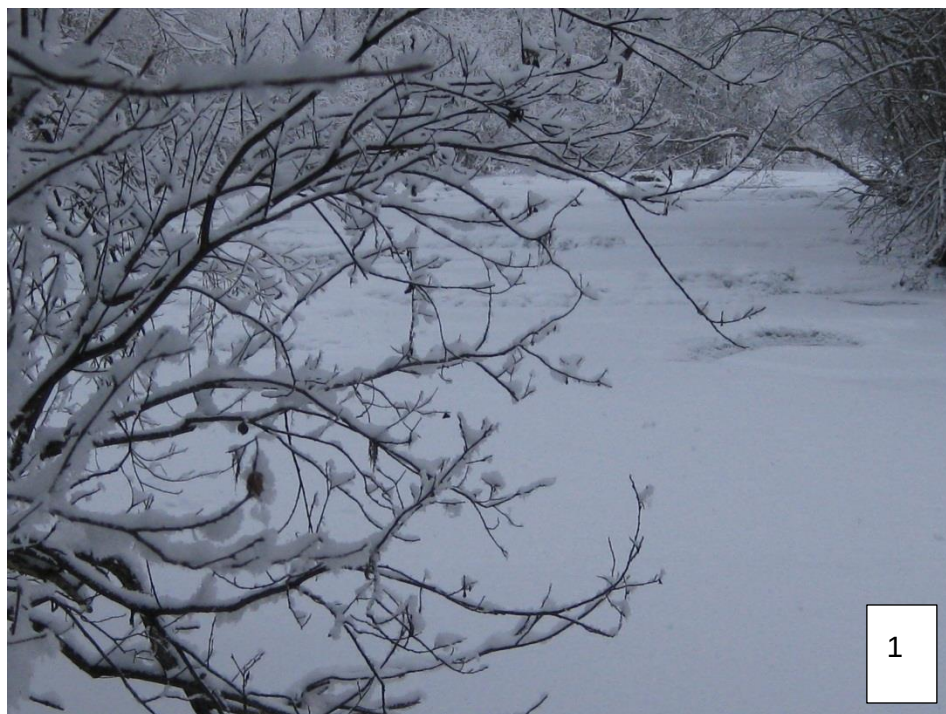
Bilder fra 19.10.2012, vannføring ca 1 m³/s



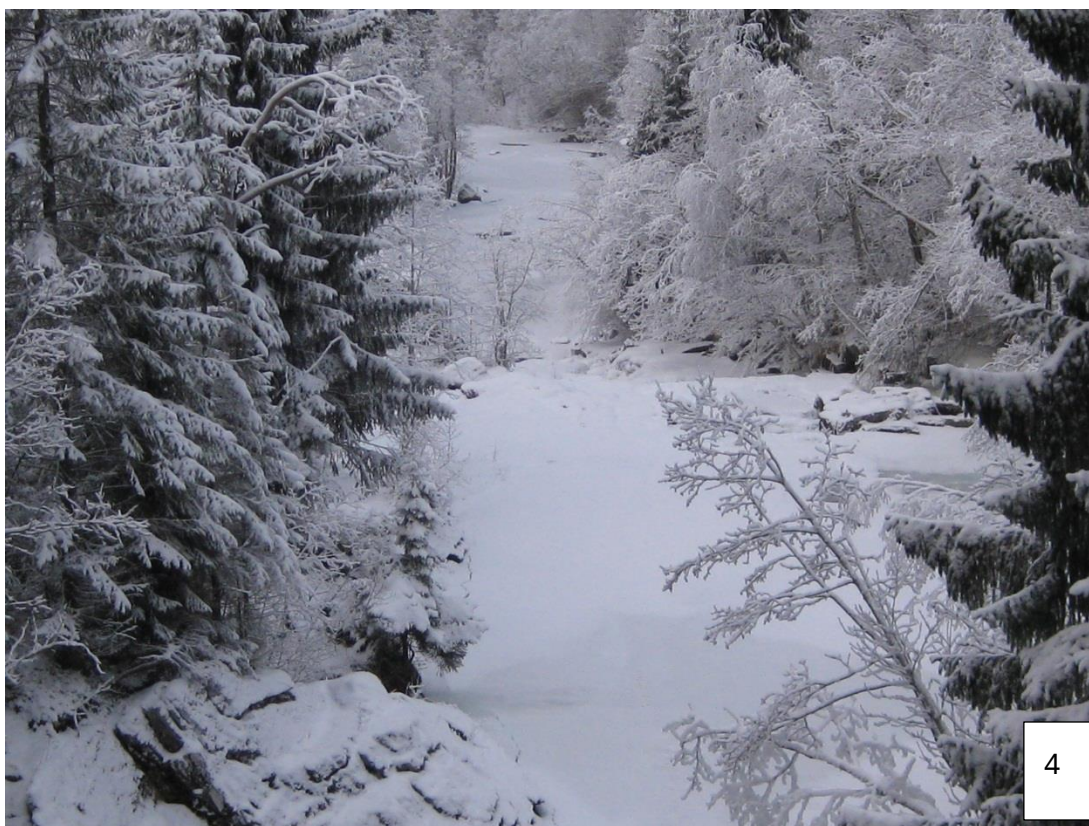
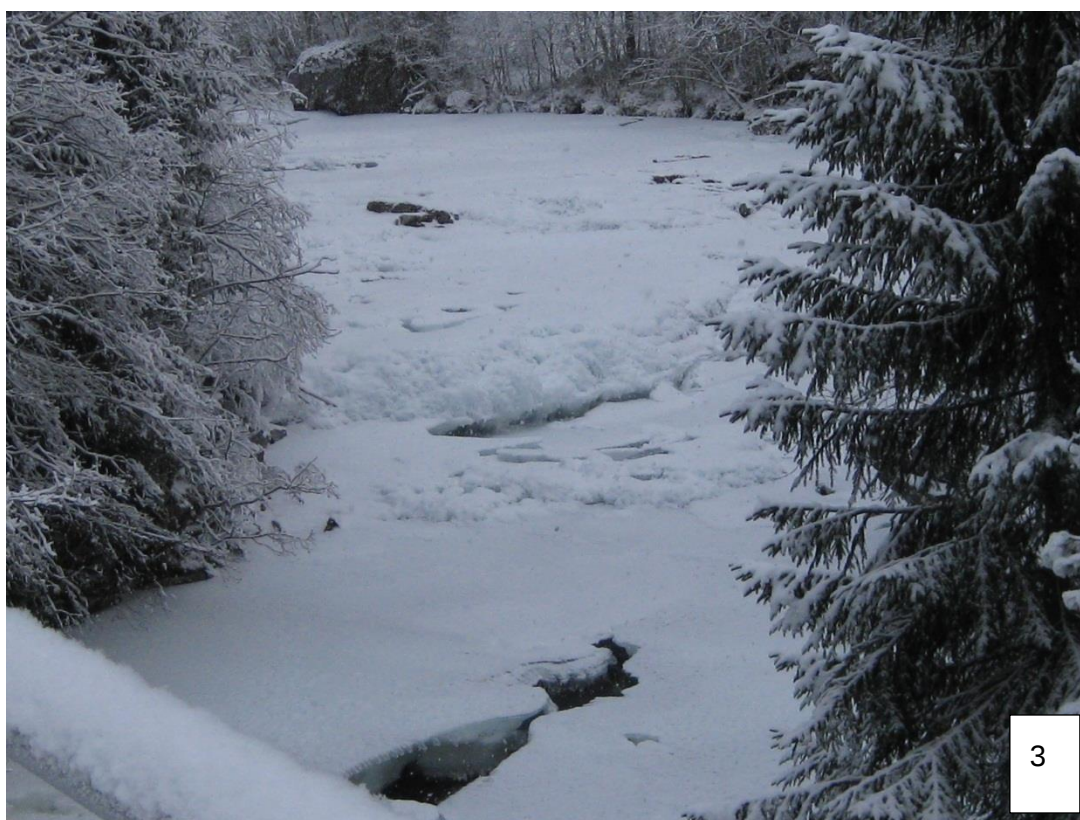
Bilder 19.10.2012, vannføring ca 1 m³/s



Bilder 10.12.2012, vannføring ca 0,5 m³/s



Bilder 10.12.2012, vannføring ca 0,5 m³/s



Gnr	Bnr	Hjemmel pr. jun i 2012	Anlegg
46	12	Rauma Energi AS	Kraftstasjon og deler av rørtrase
46	2	Terje Ivar Kavli	Vei, rørtrase,inntak
46	3	Hilde Kavli Ree	Inntak
45	1	Jan Ottar Flydahl	Inntak

Notat



Til:	Helge Gjerde, Rauma Energi
Kopi:	
Fra:	Tor Rolv Time, Istad Nett
Gradering:	BEGRENSET
Dato:	04.04.2012
Dok. id:	INP1206N.0

Anleggsbidrag for Vengåa og Kavlifossen kraftverk

1 INNLEDNING

For å kunne tilknytte Vengåa og Kavlifossen kraftverk må 22 kV nettet forsterkes, jf. utredning i referanse 1. I notatet er det gjort et estimat av anleggsbidrag. Det faktiske anleggsbidraget vil iht. NVEs regelverk bli basert på en etterregning av medgåtte kostnader. Det tas forbehold om justeringer av nettløsningen.

2 BEREGNING AV ANLEGGSBIDRAG

Det forutsettes en nettløsning hvor dagens delingspunkter i nettet opprettholdes. Dette innebærer legging av en ny TSLF 3x1x240 Al kabel på ca. 2,5 km fra KK221 til en ny nettstasjon, som vil erstatte dagens mastetransformator 16TM024.00. I følge Rauma Energi, vil det være mest rasjonelt å gå langs vegen, dvs. avvike dagens ledningstrase. Deler av det gamle nettet må derfor bestå for forsyning av nettstasjonene 16TM017.02 og 16TM019.04. Det forutsettes tre kabelavganger i ny nettstasjon, en mot KK221, en mot eksisterende nett (luftledningsnett) og en mot Vengåa. Den nye forbindelsen må sløyfes innom i nettstasjonene TK222, TK247 og TK223. Kart er vedlagt. Det tas forbehold om justeringer av nettløsningen.

Grunnforholdene er ikke undersøkt i detalj, men det forutsatt relativt lave grøftkostnader basert på forutsetning om grøft i elvegrus og morene, se Tabell 2.1.

Anleggsbidraget er her kun beregnet for fellesanlegg. Kostnader av anleggsspesifikke tiltak som kun skal benyttes av det aktuelle kraftverket kommer derfor i tillegg. Forsterkningstiltaket vil i sin helhet bli benyttet av begge kraftverkene. Anleggsbidraget fordeles etter installert effekt og det korrigeres for sparte reinvesteringskostnader. Det er sjablongmessig forutsatt levetid på 50 år for lednings og kabelanlegg. De aktuelle anleggene er fra 1973-77, men i beregningene er det forutsatt at alle anleggene er fra 1975

En del mindre kostnadselementer er ikke inkludert, bl.a.:

- behov for ombygging av mast ved dagens avgrening til 16TM017.02 når ledningen fram til punktet rives fra den ene siden.
- Sparte reinvesteringer i mastetransformator

Anleggsbidrag med kostnadsunderlag er sammenstilt i Tabell 2.2.

Tilknytningsgebyr (xxx) og bunnfradrag (xxx) vil komme som fratrekk i det beregnede anleggsbidraget.

Anleggsbidrag for Vengåa og Kavlifossen kraftverk

Forutsetninger	Kabel	Grøft/øvrige	kk/km
TSLF 3x1x50 Al	133	200	333
TSLF 3x1x150 Al	208	250	458
TSLF 3x1x240 Al	273	250	523
FeAl 35			500
Rente	4.50 %		

Tabell 2.1: Forutsetninger investeringskostnader og rente

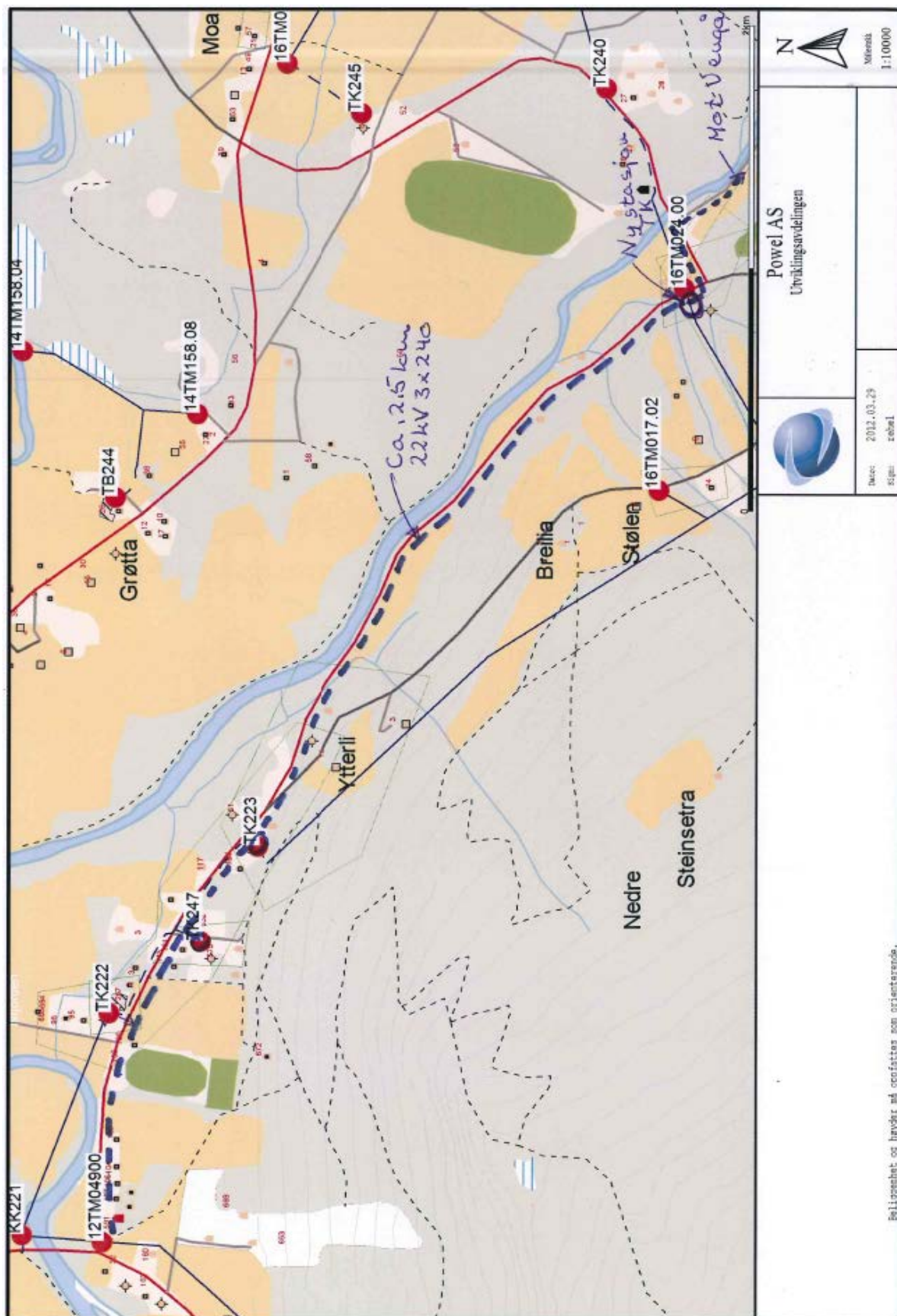
Tiltak	Fra	Til	Type	Byggeår	Forv. levetid	Lengde/ antall	Enhets- kostnad	Nyverdi, referanse- år	Nåverdi spart reinv.	Anleggs- bidrag
					år	km	kkr/ km, stk	kkr	kkr	
Ny kabel	KK221	16TM024	TLSF 2x1x240 Al	2012		2.5	523	1 308		1 308
Ny nettstasjon	16TM024.00		Mini-Maxi / 3K+T	2012		1	250	250		250
Riving	Ledningsseksjoner, se nedenfor					1.523	50	76		76
Kabel-terminering	Fem nettstasjoner					11	25	275		275
Spart reinvestering kabel/ledning	KK221	16TK222	TXSP 3x1x50 Al	1975	50	0.013	333	4	2	
			FeAl 35	1975	50	0.465	500	233	131	
			DKBA 1x3x25 Cu	1975	50	0.048	333	16	9	
	16TK222	16TK247	TXSP 1x3x50 Al	1975	50	0.313	333	104	59	
	16TK247	16TK223	TXSP 1x3x50 Al	1975	50	0.322	333	107	61	
	16TK233	16017.00	DKBA 1x3x50 Al	1975	50	0.052	333	17	10	
			FeAl 35	1975	50	1.058	500	529	298	
	Total					2.271		1 011	570	-570
Netto til fordeling av anleggsbidrag										1 338
Total investering:										1 909
Fordeling:	Rauma Energi									570
		Vengåa	4.10	MW						989
	Anleggsbidrag	Kavlifossen	1.45	MW						350

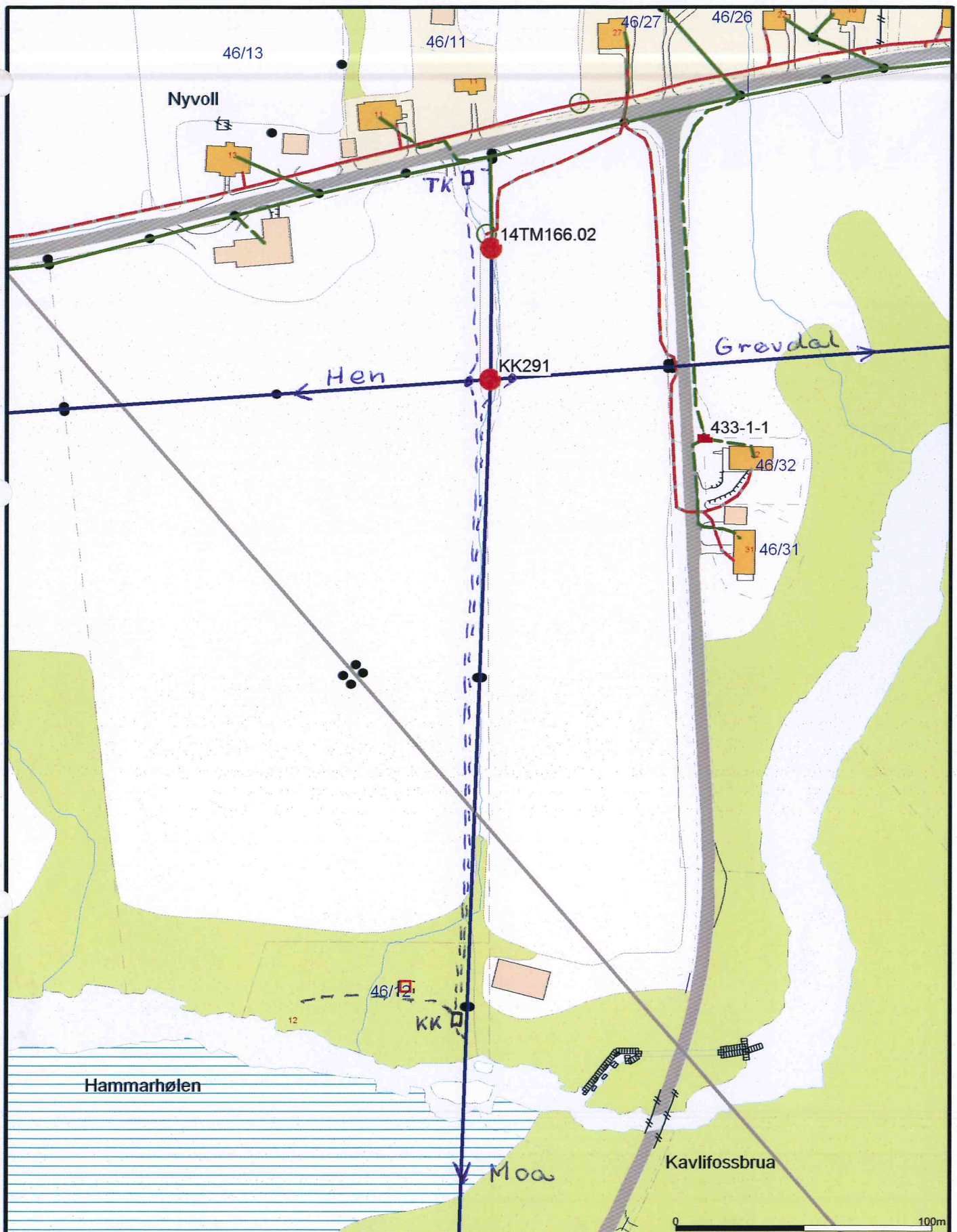
Tabell 2.2: Beregning av anleggsbidrag

3 REFERANSER

1. Istad Nett AS, 12.12.2008 (INP-notat 2008-14): Nettanalyse med Vengåa trinn I og II

4 VEDLEGG





Powel AS
Utviklingsavdelingen
Tilknytning Kavlifoss kraftverk

Dato: 2012.08.10
Sign: rehel AG.

Koblingsstasjon Kavlifoss



Målestokk
1:2000

Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.

R A P P O R T

Kavlifoss kraftverk, Rauma kommune



Konsekvensvurdering

Rådgivende Biologer AS



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Kavlifoss kraftverk, Rauma kommune. Konsekvensvurdering

FORFATTERE:

Ole Kristian Spikkeland & Bjart Are Hellen

OPPDRAGSGIVER:

Rauma Energi AS, ved Ståle Sæterbø

OPPDRAGET GITT:

Desember 2011

ARBEIDET UTFØRT:

Mai - juli 2012

RAPPORT DATO:

28. juli 2012

RAPPORT NR:**ANTALL SIDER:****ISBN NR:**

55

EMNEORD:**SUBJECT ITEMS:**

- Konsekvensvurdering
- Småkraftverk
- Biologisk mangfold

- Brukerinteresser
- Landskap
- INON

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Forsidefoto:

Nedre del av Kavlifoss med gammelt kraftverksutløp til venstre. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

FORORD

Rauma Energi AS planlegger å bygge Kavlifoss kraftverk i Isa i Isfjorden i Rauma kommune. Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag å utarbeide en konsekvensvurdering for rødlistearter, terrestrisk miljø, akvatisk miljø, verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag, landskap, inngrepsfrie naturområder, kulturminner og kulturmiljøer, ferskvannsressurser, jord- og skogressurser, brukerinteresser og reindrift.

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.

Ole Kristian Spikkeland er cand.real. i terrestrisk zoologisk økologi med spesialisering innen fugl, mens Bjart Are Hellen er cand. scient. i zoologisk økologi med fiskebiologi som spesialfelt. Rådgivende Biologer AS har de siste årene utarbeidet mer enn 300 ulike konsekvensutredninger for store og små vannkraftprosjekt og andre vassdragstilknyttede aktiviteter. Rapporten bygger på en befaring i tiltaksområdet utført av Ole Kristian Spikkeland den 18. juni 2012, fotografier, samt skriftlige og muntlige kilder. Dr. scient. Torbjørge Bjelland og dr. scient. Per Gerhard Ihlen i Rådgivende Biologer AS har artsbestemt innsamlete kryptogamer (lav og moser). Kartene er utarbeidet av cand. scient. Linn Eilertsen i Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takker Rauma Energi AS, ved Ståle Sæterbø, for oppdraget. Videre takkes Per Kåre Skudal i Tafjord Kraftproduksjon AS og formann i Isa og Glutra Elveeierlag, Ove Moa, for godt samarbeid underveis.

Bergen, 28. juli 2012

INNHold

Forord	4
Innhold	4
Sammendrag	5
Kavlifoss kraftverk	9
Metode og datagrunnlag	11
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	15
Områdebeskrivelse	16
Verdivurdering	18
Virkning og konsekvenser av tiltaket	37
Avbøtende tiltak	45
Usikkerhet	47
Oppfølgende undersøkelser/overvåkning	47
Referanser	48
Vedlegg	50

SAMMENDRAG

Spikkeland, O.K. & B.A. Hellen 2012.

Kavlifoss kraftverk, Rauma kommune. Konsekvensvurdering. Rådgivende Biologer AS, rapport, 55 sider.

Rauma Energi AS planlegger å utnytte fallet i Kavlifoss mellom kote 45 m og 30 m. Fra et coanda-inntak på tvers av elveløpet føres vannet i et 215 m langt nedgravd rør på nordsiden av elveløpet. Vannveien følger samme trasé som rørgata til et tidligere kraftverk, og kraftstasjonen plasseres i dagen på samme tomt/tufter som tidligere kraftverk.

Kraftverket får et naturlig nedbørfelt på 71,5 km². Den spesifikke avrenningen er beregnet til 61,2 l/s km², noe som gir en naturlig middelvannføring ved inntaket på 4,375 m³/s. Alminnelig lavvannføring er anslått til ca. 0,364 m³/s. 5-persentilen for Isa ved Kavlifoss er beregnet til 1 329 l/s i sommer-sesongen og 314 l/s i vintersesongen. Største og minste turbinslukevne er planlagt til hhv. 7,8 og 0,78 m³/s. Gjennomsnittlig årlig produksjon er beregnet til ca. 3,5 GWh, hvorav 2,3 GWh er sommer-produksjon. Det er foreslått slipp av minstevannføring på 0,3 m³/s i vinterperioden og 1,4 m³/s resten av året. Kraftverket tilkobles høyspentnettet via en ca. 100 m lang jordkabel mot øst.

Tiltaket får middels negativ konsekvens for brukerinteresser; liten til middels negativ konsekvens for rødlistearter, liten negativ konsekvens for terrestrisk miljø, akvatisk miljø, landskap, kulturminner og kulturmiljø, jord- og skogressurser og ferskvannsressurser, og ubetydelig konsekvens for verneplan for vassdrag/nasjonale laksevassdrag, inngrepsfrie naturområder og reindrift.

RØDLISTEARTER

Ål (CR), elvemusling (VU), oter (VU), strandsnipe (NT) og til dels fiskemåke (NT) er direkte knyttet til vassdragsmiljøet i tiltaksområdet. Siden bare en kort elvestrekning i Isa blir berørt av tiltaket, og virkningene på akvatisk miljø vurderes å være "liten negativ", vurderes de negative virkningene for ål, elvemusling og oter å være små. Strandsnipe kan bli svakt negativt påvirket av redusert vannføring, mens fiskemåke neppe blir berørt. Enkelte unge eksemplarer av ask (NT) vil bli negativt rammet. Verken streifindivider av gaupe (VU), hønsehauk (NT), tårnseiler (NT) eller stær (NT) ventes å bli berørt, ei heller registrerte forekomster av alm (NT). Fossefall og linerle fra Bern liste II er begge tilknyttet vassdragsmiljøet langs Isa. Redusert vannføring vil trolig ha middels negativ virkning på fossefall, og ingen virkning på linerle. Samlet vurderes tiltaket å gi liten til middels negativ virkning på rødlistearter i anleggsfasen og liten negativ virkning i driftsfasen.

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

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Hele Isas løp forbi Kavlifoss er tidligere avgrenset som naturtype kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (E03), B-verdi. I Kavlifoss har en bekkekløft og bergvegg (F09) fått C-verdi, og på vestsiden av Sagneset har en gråor-heggeskog (F05) fått C-verdi. I tillegg er *elveløp* vurdert som en "nær truet" naturtype i oversikten over rødlistede naturtyper i Norge. Temaet verdifulle naturtyper har på bakgrunn av dette middels verdi. Bygging av inntaksdam vil kunne berøre deler av gråor-heggeskogen, mens fraføring av vann vil påvirke fuktregimet i bekkekløft og bergvegg i Kavlifossen. Naturtypen kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti, som omfatter hele Isas løp med nærområder, vil bli lite berørt. Den negative virkningen av tiltakene ventes å være litt større i anleggsperioden enn i driftsperioden. Samlet vurderes virkningen å være liten til middels negativ.

Karplanter, moser og lav

Området består av blandingsskog. Lauvskogen domineres av gråor og bjørk, mens gran og furu er vanlige bartrær. Innenfor tiltaksområdet er disse vegetasjonstyper registrert: Gråor-heggeskog (C3) av høystaude-strutseving-utforming (C3a), blåbærskog (A4), småbregneskog (A5) og veikanter og annen

skrotemark (I2). Sør for Isa finnes i tillegg fattig fastmattemyr (K3). Karplantefloraen er typisk for vegetasjonstypene og stedvis relativt rik. Epifyttfloraen er fattig, og det ble kun registrert vanlige arter i og nær berørt elvestrekning. Samlet vurderes verdien av karplanter, moser og lav til liten. Redusert vannføring vil være litt negativt for fuktighetskrevede arter tilknyttet elva. I tillegg vil tiltaket medføre noe arealbeslag. På sikt vil noen av inngrepsområdene revegeteres. Den negative virkningen av tiltaket på karplante-, mose- og lavfloraen vurderes som liten til middels.

Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i tiltaksområdet består av vanlige arter og vurderes å være representativ for regionen. Terrenginngrepene fører til at en rekke arter for en periode får tapt sine leveområder. Etter avsluttet anleggsarbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert og skog og annen vegetasjon har vokst opp igjen. Den negative virkningen av tiltaket på fugl og pattedyr vurderes som liten. For diskusjon av rødlistearter, og arter fra Bern liste II, se eget kapittel.

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

AKVATISK MILJØ

Isa er infisert av parasitten *Gyrodactylus salaris*, som første gang ble påvist i 1980. I følge lakse-registeret er tilstanden for laks i vassdraget ”meget dårlig” pga. Gyro, mens bestandsstatus for sjøaure er ”reduert”, uten at spesielle påvirkningsfaktorer er oppgitt. Ny rotenonbehandling av vassdraget planlegges i 2013, etter et mislykket forsøk i 1993. Ovenfor laksetrappa i Kavlifoss er det stort potensiale for naturlig rekruttering og produksjon av lakse- og sjøauresmolt. Tiltaket vil medføre redusert vannføring fra inntaket og til utløpet fra kraftstasjonen, en strekning på ca. 370 m, eller et areal på ca. 7 000 m². Det meste av den aktuelle strekningen er preget av stor vannhastighet og relativt stort fall, substratet er stort sett grovt og strekningen er lite egnet som gyteområde. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Isa på ulike måter: Smoltproduksjon på strekning med redusert vannføring. Under smoltutvandringen i mai og juni må smolt fra områdene lenger opp i elva passere kraftverket. Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekningen kan bli påvirket av driftsvannføring og minstevannføring. Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket. I det meste av oppvandringsperioden vil det være en minstevannføring på 1,4 m³/s. Dette vil sikre en tilstrekkelig vannføring i laksetrappen til at fisk kan vandre opp. Tiltaket vurderes samlet å ha liten negativ virkning på akvatisk miljø.

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

VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Isa er ikke omfattet av verneplan for vassdrag og inngår ikke blant nasjonale lakevassdrag. Vassdraget har utløp innerst i Romsdalsfjorden, hvor den indre delen har status som nasjonal laksefjord.

- *Vurdering: Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).*

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER

Kavlifoss ligger i et inngrepsnært område, og tiltaket medfører ingen endring i inngrepsfrie naturområder (INON).

- *Vurdering: Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).*

LANDSKAP

Influensområdet ligger i en bred dalbunn, omringet av høye fjell i nord og øst. Mot vest og sør åpner dalen seg opp mot Isfjorden og Erstaddalen/Venjesdalen. Landskapet har rolige former, men kontrastene mellom kulturlandskapet på flatene og steile høyfjell med snø og breareal er store og gir sterke inntrykk. Selve tiltaksområdet ved Kavlifoss ligger nedsenket, omgitt av tett skog, og er derfor ikke synlig på avstand. Sammen med enkelte skjemmende inngrep vurderes derfor verdien til middels. Redusert vannføring i Isa vil i liten grad virke inn på landskapsinntrykket. Også de tekniske inngrepene vil bli nærmest usynlige i det store landskapsrommet, både fordi tiltaksområdet ligger skjult i

terrenget og fordi inngrepene berører små arealer. På sikt vil deler av rørgaten revegeteres. Samlet forventes tiltaket å ha liten negativ virkning på landskap.

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

KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

Det er ingen fredete kulturminner eller SEFRAX-bygninger i influensområdet, men i Kavlifoss finnes en gammel laksetrapp som er håndhogd i fjell. Denne berøres ikke av tiltaket. Siden nytt kraftverk er planlagt i samme trasé og på samme tomt som gamle Kavlifoss kraftverk, vil rester av bygningsminner fra dette anlegget gå tapt. Redusert vannføring vil ikke ha virkning for kjente kulturminner i området. Tiltaket vurderes å gi liten negativ virkning på tema kulturminner og kulturmiljø.

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

JORD- OG SKOGRESSURER

Arealene nord for tiltaksområdet består av fulldyrket jord med grasproduksjon. Kvaliteten på arealene tilsier stor verdi for jordressurser. Det går ingen husdyr på beite i utmarka langs Isa. Mesteparten av tiltaksområdet er dekt med blandingsskog, men bestandene er små, har en del innslag av ungskog og ligger vanskelig tilgjengelig. Boniteten er gjennomgående høy. Skogen utnyttes bare som veaskog. Verdien for skogressurser er middels til liten; samlet for jord- og skogressurser middels til stor verdi. De tekniske inngrepene vil ikke berøre jordbruksarealer og bare i liten grad skogressurser. Tiltaket vurderes å ha liten negativ virkning for jord- og skogressurser.

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

FERSKVANNSRESSURSER

Isa utnyttes ikke til vannforsyning, verken som drikkevann eller til jordbruksformål. Vannkvaliteten er god, men det er sannsynligvis noe tilrenning til vassdraget fra bebyggelse og dyrket mark. Siden vassdraget også er egnet til energiformål, har temaet middels verdi. Gravearbeid i anleggsperioden og redusert vannføring i driftsperioden vil være noe negativt for vannkvaliteten. Tiltaket vurderes å ha liten negativ virkning for ferskvannsressurser både i anleggs- og driftsfasen.

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

BRUKERINTERESSER

Det foregår sportsfiske etter laks og sjøaure i Isa, men bruksmulighetene er noe redusert så lenge vassdraget er infisert av parasitten *Gyrodactylus salaris*. Videre jaktes det hjort, elg og rådyr, og sakes noe bær og matsopp. Annen rekreasjonsbruk er sparsom. Områdene langs Isa er ikke egnet til vinter-sportsaktiviteter. Brukerinteressene vurderes å ha middels verdi. Anleggsperioden forårsaker økt støy og trafikk samt ulike tekniske inngrep. I denne perioden vil vilt trolig sky unna området, noe som lokalt vil være negativt for jaktinteressene. I driftsperioden vil redusert vannføring i elva være negativt for friluftsopplevelsen, men slipping av minstevannføring og andre foreslåtte avbøtende tiltak vil trolig minimalisere ulempene for utøvelse av sportsfiske. Samlet virkning vurderes å være middels negativ.

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

REINDRIFT

Det er ikke registrert reindriftsinteresser i det omsøkte området.

- *Vurdering: Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).*

SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

Kraftverket vil i gjennomsnitt produsere ca. 3,5 GWh, tilsvarende forbruk i ca. 175 boliger. Tiltaket vil gi marginalt økte skatteinntekter til Rauma kommune. I anleggsfasen vil tiltaket generere noe sysselsetting og økt lokal omsetning. I driftsfasen vil det være noe behov for drift/vedlikehold av anlegget. *Vurdering: Liten positiv samfunnsmessig konsekvens (+).*

SAMLET VURDERING

Tabell 1. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Kavlifoss kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten til middels negativ (-/-)
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Akvatisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Verneplan for vassdrag/ nasjonale laksevassdrag	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Ubetydelig (0)
Inngrepsfrie natur- områder	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Ubetydelig (0)
Landskap	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Kulturminner og kulturmiljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Jord- og skogressurser	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Ferskvannsressurser	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Brakerinteresser	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (-)
Reindrift	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Ubetydelig (0)

KONSEKVENSER AV ELEKTRISKE ANLEGG

Kraftverket knyttes til eksisterende nett via ca. 100 m jordkabel til mast i tiltaksområdet. Jordkabelen legges i samme trasè som nedgravd rørgate. Inngrepene i forbindelse med tilkobling til eksisterende nett vil derfor være små. *Vurdering: Ubetydelig konsekvens (0).*

SAMLET BELASTNING

Isfjorden er allerede sterkt belastet med en rekke naturinngrep, særlig knyttet til jordbruk, bosetting, kommunikasjonsårer og vannkraftutbygging. Flere kraftforsyningslinjer passerer området. Langs fjordene og i dalførene omkring ligger en rekke kraftverk som enten er i drift, under bygging, konsesjonssøkte, meldte eller fritatte for konsesjon. Likevel har fjellnaturen omkring Isfjorden og Åndalsnes et vilt og urørt preg. Fjellområdene mot øst inngår i Eikesdalsvatnet landskapsvernområde, og mot sør i Dalsida landskapsvernområde. Det finnes betydelige arealer med urørt natur i fjellene. Med hensyn til forekomst av rødlistearter, biologisk mangfold, kulturminner og kulturmiljø, jord- og skogressurser, brukerinteresser og landskapskvaliteter vurderes forholdene langs Isa å representere et gjennomsnitt for regionen. Den samlede belastningen på området, og kvalitetene som er beskrevet, vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være middels stor.

AVBØTENDE TILTAK

Behovet for å opprettholde en minste vannføring mellom inntaket og utløpet er knyttet til elvas betydning for fossefall, rødlistearter (CR), oter (VU) og elvemusling (VU), fisk og annet akvatisk miljø, landskap og brukerinteresser. Det er planlagt slipp av minste vannføring tilsvarende 1,4 m³/s i sommerhalvåret og 0,3 m³/s i vinterhalvåret. Den foreslåtte minste vannføringen vil, sammen med noe restvannføring, avbøte for den negative virkningen av redusert vannføring. Isa med Kavlifoss har betydning som hekkelokalitet for fossefall, og en kraftutbygging kan redusere hekkemulighetene. Som et avbøtende tiltak kan det settes opp reirkasser i fossefall som får fraført vann. Dette vil sikre hekkemulighetene til fossefall.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

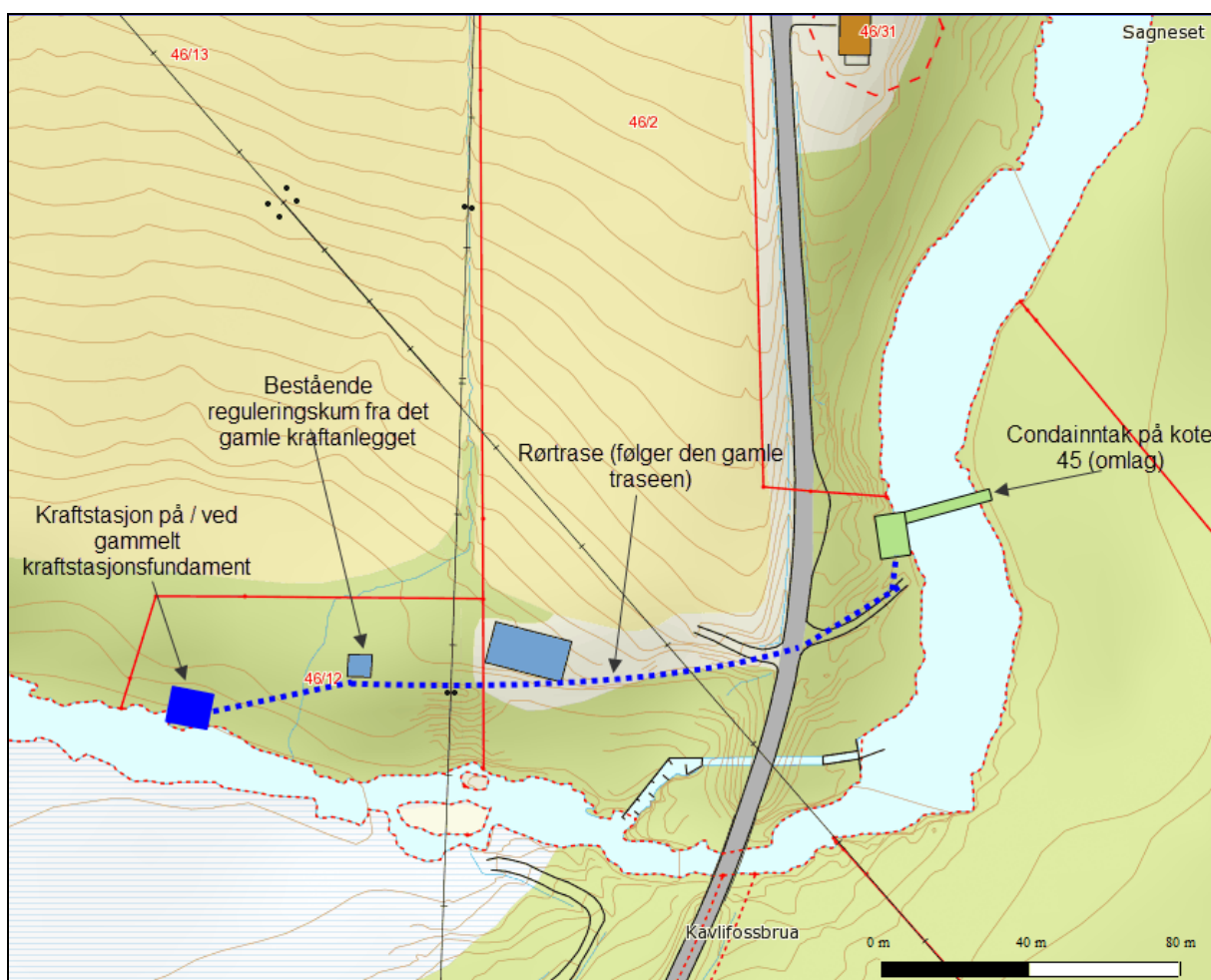
Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringen av tiltaksområdet den 18. juni 2012. Datagrunnlaget vurderes som godt, og det vil ikke være behov for oppfølgende undersøkelser eller overvåkning tilknyttet det planlagte kraftverket i Kavlifoss.

KAVLIFOSS KRAFTVERK

Rauma Energi AS planlegger å utnytte fallet i Kavlifoss i Isa (regine nr. 103.4B) mellom kote 45 m og 30 m (**figur 1**). Det vil bli benyttet et coandainntak på tvers av elveløpet. Fra inntaket (**figur 2**) ledes vannet inn i et ca. 215 m langt rør som blir gravd ned i samme trasè som gammel kraftverksrørgate på nordsiden av elveløpet. Kraftstasjonen plasseres i dagen på samme sted som tuftene til det gamle kraftverket i Kavlifoss (**figur 3**). Fra kraftstasjonen bygges en kort avløpskanal ut til elva.

Kraftverket får et naturlig nedbørfelt på 71,5 km². Den spesifikke avrenningen er beregnet til 61,2 l/s km², noe som gir en naturlig middelvannføring ved inntaket på 4,375 m³/s. Alminnelig lavvannføring er anslått til ca. 0,364 m³/s. 5-persentilen for Isa ved Kavlifoss er beregnet til 1 329 l/s i sommer-sesongen og 314 l/s i vintersesongen. Største og minste turbinslukeevne er planlagt til henholdsvis 7,8 og 0,78 m³/s. I kraftstasjonen installeres en Kaplan-turbin. Gjennomsnittlig årlig produksjon er beregnet til ca. 3,5 GWh, fordelt på 2,3 GWh i sommerhalvåret og 1,2 GWh i vinterhalvåret. Det er forslått slipp av minstevannføring på 0,3 m³/s i vinterperioden (1. oktober-30. april) og 1,4 m³/s resten av året (1. mai-30. september). Restfeltet til kraftverket utgjør ca. 1,2 km² og genererer en middelvannføring på ca. 0,072 m³/s.

Kavlifoss kraftverk er planlagt tilkoblet høyspentnettet via en ca. 100 m lang jordkabel mot øst, som vil følge trasèen for nedgravd rørgate.



Figur 1. Inntak, vannvei og kraftstasjon for planlagt Kavlifoss kraftverk i Rauma kommune (kilde: Tafjord Kraftproduksjon AS).



Figur 2. Planlagt inntaksområde for Kavlifoss kraftverk, ca. kote 45. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 3. Planlagt kraftstasjon i Kavlifoss kraftverk legges på tuftene til det gamle kraftverket i Kavlifoss, ca. kote 30. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tre-trinns 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.

Vurderingene i rapporten baserer seg dels på foreliggende informasjon, dels på befarings av hele tiltaksområdet utført av Ole Kristian Spikkeland den 18. juni 2012. Det er også sammenstilt resultater fra foreliggende litteratur, gjort søk i nasjonale databaser og tatt kontakt med forvaltning og lokale aktører. Datagrunnlaget vurderes som **godt: 3** (jf. **tabell 2**).

Tabell 2. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

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

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 ni-delt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se **figur 4**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.

Verdi Omfang	Ingen verdi			
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Lite negativt				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Stort negativt				

Figur 4. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets 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

For temaet biologisk mangfold, som i denne rapporten er behandlet under overskriftene **røddlistearter**, **terrestrisk miljø** og **akvatisk miljø**, følger vi malen 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 truethetskategoriene.

Ofte berører tiltak innen småkraftverk (for eksempel nedgravd vannvei, massedeponier eller anleggsveier) vanlig vegetasjon som ikke kan klassifiseres som naturtyper (jf. DN-håndbok 13) eller truete vegetasjonstyper. Når det gjelder vanlige vegetasjonstyper, sier den nye malen (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). Virknings- og konsekvensvurderingene av vanlig vegetasjon gjøres derfor i kapittelet om karplanter, moser og lav. Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 4**. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Vurderingen av landskapskvaliteter vil alltid være subjektiv, og dette gjør både verdisetting og vurdering av konsekvenser vanskelig. Vi følger en tilnærming beskrevet av Melby & Gaarder (2005), som har tatt utgangspunkt i ”Visual Management System” (US Forest Service, 1974), videreutviklet og tilpasset norske forhold (Nordisk Ministerråd 1987:3, del I). Her er begrepene *mangfold*, *inntrykksstyrke* og *helhet* sentrale:

- **Mangfold:** Er et landskap satt sammen av mange ulike elementer med stort mangfold i form, farge og tekstur, øker dette opplevelsespotensialet til landskapet sammenliknet med andre landskap med et lavere mangfold.
- **Inntrykksstyrke:** Store kontraster i markante komposisjoner skaper dramatikk og spenning. Sterke inntrykk gir større og mer varige opplevelser enn svakere inntrykk.
- **Helhet:** Landskap der de ulike elementene står i et balansert forhold til hverandre (harmoni), og hvor strukturene ikke er brutt av inngrep eller manglende kontinuitet, øker landskapets opplevels-verdi.

På bakgrunn av dette tilordnes landskapsområdene en klasse med grunnlag i deres totalinntrykk, der det deles inn i tre ulike klasser etter opplevelsverdi:

- **Klasse A:** Landskapsområde der landskapskomponentene samlet sett har kvaliteter som gjør det enestående og særlig opplevelsrikt. Landskapet er helhetlig med stort mangfold og høy inntrykksstyrke. Klasse A1 karakteriserer det ypperste og det enestående landskapet innenfor regionen. Klasse A2 karakteriserer landskap med høy inntrykksstyrke og stort mangfold.
- **Klasse B:** Det typiske landskapet i regionen. Landskapet har normalt gode kvaliteter, men er ikke enestående. Dersom et statistisk stort nok materiale foreligger, vil de fleste underregioner/ landskapsområder høre til denne klassen. **Klasse B1** representerer det typiske landskapet uten inngrep innenfor regionen. **Klasse B2** representerer det typiske landskapet med noe lavere mangfold og enkelte uheldige inngrep.
- **Klasse C:** Inntrykssvake landskap med liten formrikdom og/eller landskap med uheldige inngrep.

Urørt natur er forsøkt entydig definert under begrepet *inngrepsfrie naturområder* (DN 1995 og INON-innsyn DN, versjonsnummer INON.01.08). I definisjonen inngår alle områder som ligger mer enn en kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep (bebyggelse, høyspentlinjer, veier, dammer mm.). Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep og er forklart i **tabell 3**:

Tabell 3. Definisjon av de ulike INON sonene.

INON-soner	Avstand fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsnære områder	< 1 km
INON-sone 2	1-3 km
INON-sone 1	3-5 km
Villmarkspregede områder	> 5 km

BRUKERINTERESSER

I følge NVEs nye mal for søknad om konsesjon for småkraftverk, datert 8. mars 2011, inkluderes friluftsimteresser i brukerinteressene. Verdien av et område for friluftsliv vil i stor grad være subjektiv. Vi har valgt å følge kriteriene i DN-håndbok 18 *Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven* (DN 2001). Her er bruksfrekvens og opplevelsverdi sentrale begreper (**tabell 4**). DN-håndbok 18 opererer med fem verdiklasser. For å tilpasse disse til et tre-delt verdisettingssystem, er de to ”øverste” klassene slått sammen til en, det samme gjelder de to ”nederste”, mens klassen *middels verdi* er uforandret. En utfordring ved vurdering av verdier og konsekvenser både for landskap og friluftsliv er i hvor stor skala en skal operere, dvs. hvor store områder som bør regnes som influensområde ved vurderingen. Også dette vil i stor grad være subjektive vurderinger.

Tabell 4. 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 artsmangfold i lokal eller regional målestokk	Områder med stort artsmangfold 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 artsmangfold i lokal eller regional målestokk - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3	- Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5
AKVATISK MILJØ <i>Verdifulle lokaliteter</i> Kilde: DN-håndbok 15	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		
VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG Kilder: Egen vurdering	Andre områder	Deler av området vernet gjennom verneplan for vassdrag eller som nasjonalt laksevassdrag	Vernet gjennom verneplan for vassdrag eller som nasjonalt laksevassdrag
LANDSKAP Kilde: Melby & Gaarder 2005	Landskap i klasse C Inntrykkssvakt landskap med liten formrikdom og/eller landskap dominert av uheldige inngrep	Landskap i klasse B Typisk landskap for regionen. Landskap med normalt gode kvaliteter, men ikke enestående	Landskap i klasse A Helhetlig landskap med stort mangfold og høy inntrykksstyrke, enestående og spesielt opplevelsesrikt
INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON) Kilder: DN-rapport 1995-6, OED 2007	Ikke inngrepsfrie områder	Inngrepsfrie naturområder for øvrig (INON-sone 1 og 2)	- Villmarkspregede områder - Sammenhengende inngrepsfritt område fra fjord til fjell - Inngrepsfrie områder (uavhengig av INON-sone) i kommuner og regioner med lite rest-INON
KULTURMINNER OG KULTURMILJØ Kilder: OED 2007, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Områder uten verdifulle kulturmiljøer og kulturminner eller der potensialet er lite - Vanlig forekommende samiske enkeltobjekter ute av opprinnelig sammenheng	- Områder med regionalt og lokalt viktige kulturmiljøer og kulturminner - Steder det knytter seg samisk tro/tradisjon til	- Områder med nasjonale og/eller særlig viktige regionalt verdifulle kulturmiljøer og kulturminner - Spesielt viktige steder som det knytter seg samisk tro/tradisjon til
REINDRIFT Kilde: Reindriftsforvaltningen i Nordland	Områder uten reindrift/øvrige landareal for eksempel arealdekke	- Områder med reindrift, men uten særverdiområder og minimumsbeiter, vårbeite 2, sommerbeite 2, høstbeite 2, høstvinterbeite, vinterbeite 2 - Anlegg: Reindriftsanlegg generelt, gjeterhytte, gamle - Konvensjonsområde	Minimumsbeiter og særverdiområder, vårbeite 1, høstbeite 1, sommerbeite 1, flyttleier, trekkleier, oppsamlingsområde, beitehage, reindriftsanlegg og minimumsbeiter
JORD- OG SKOGRESSURSER <i>Jordressurser</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Jordbruksareal i kategorien 4-8 poeng - Utmarksareal med liten beitebruk	- Jordbruksareal i kategorien 9-15 poeng - Utmarksareal med middels beitebruk	- Jordbruksareal i kategorien 16-20 poeng - Utmarksareal med mye beitebruk

Tabell 4. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Skogressurser Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Skogareal med låg bonitet - Skogareal med middels bonitet og vanskelige driftsforhold	- Større skogareal med middels bonitet og gode driftsforhold - Skogareal med høy bonitet og vanlige driftsforhold	Større skogareal med høy bonitet og gode driftsforhold
FERSKVANNRESSURSER Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Vannressurser med dårlig kvalitet eller liten kapasitet - Vannressurser som er egnet til energiformål	- Vannressurser med middels til god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger - Vannressurser som er godt egnet til energiformål	- Vannressurser med meget god kvalitet, stor kapasitet og som mangler i området - Vannressurser av nasjonal interesse til energiformål
BRUKERINTERESSER Kilder: DN-håndbok 18, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Området er lite brukt i dag. Området har heller ingen opplevelsesverdi eller symbolverdi av betydning. Det har liten betydning i forhold til den overordnede grønnstrukturen for de omkringliggende områder - Ingen kjente friluftsinteresser - Utmarksareal med liten produksjon av matfisk og jaktbart vilt, eller lite grunnlag for salg av opplevelser	a) Området har en del bruk i dag b) Området er lite brukt i dag, men oppfyller ett av kriteriene: - Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har visse opplevelseskvaliteter - Området er egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til - Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av en viss verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slike områder, eller som adkomst til slike - Området har en viss symbolverdi - Utmarksareal med middels produksjon av matfisk og jaktbart vilt, eller middels grunnlag for salg av opplevelser	a) Området er mye brukt i dag b) Området er ikke mye brukt i dag, men oppfyller ett av kriteriene: - Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har opplevelseskvaliteter av stor betydning - Området er godt egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til av noenlunde tilsvarende kvalitet - Området har et mangfold av opplevelsesmuligheter i forhold til landskap, naturmiljø, kulturmiljø og/eller aktiviteter - Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av stor verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slike områder, eller som adkomst til slike områder - Området har stor symbolverdi - Utmarksareal med stor produksjon av matfisk og jaktbart vilt, eller stort grunnlag for salg av opplevelser

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

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.

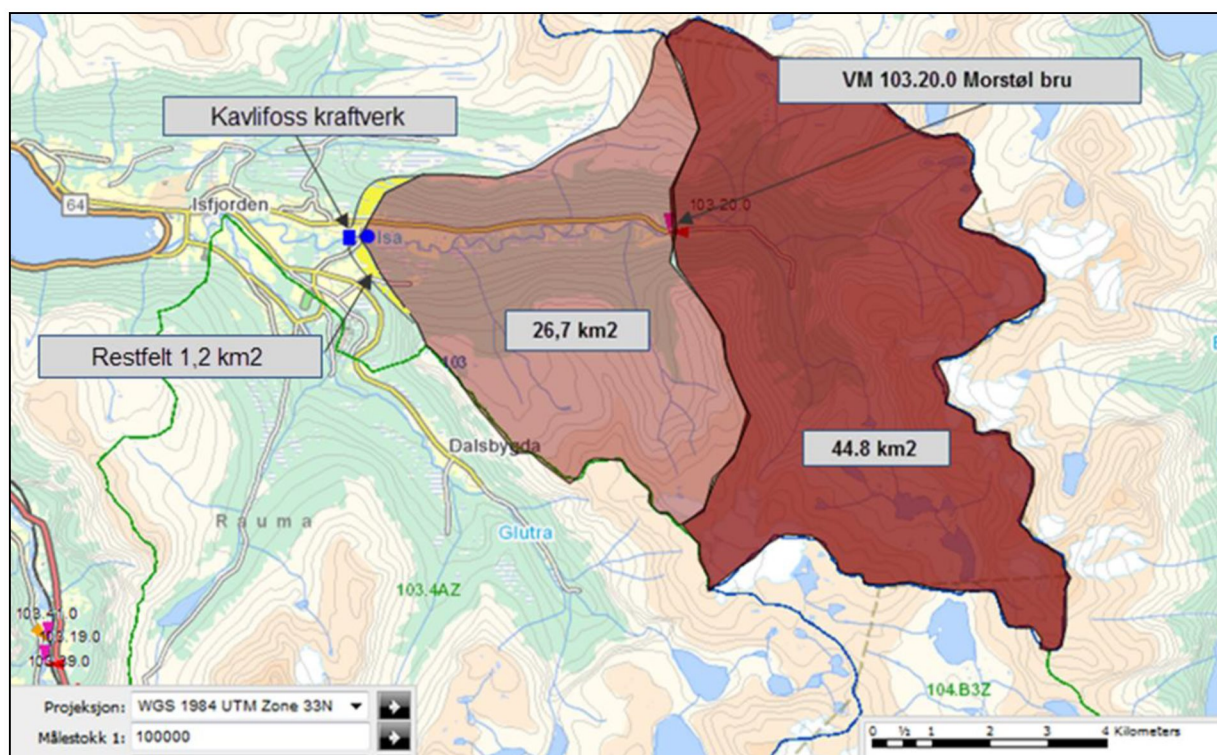
Tiltaksområdet til Kavlifoss kraftverk omfatter dam/inntaksområde, rørgate, kraftstasjon med avløpskanal til elva og jordkabeltrasè for nettilknytning.

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 som er aktuelle. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra fysiske inngrep være rimelig (men ofte mer i områder med fosserøypåvirkning), mens det for viltarter vil kunne dreie seg om vesentlig mer grunnet forstyrrelser i anleggsperioden. Hele elvestrekningen mellom inntak og utløp for kraftverket vil også inngå i influensområdet, siden den i perioder vil miste deler av sin vannføring. Når det gjelder landskap og friluftsliv vil influensområdet kunne defineres som hele området inngrepet er synlig fra.

OMRÅDEBESKRIVELSE

GENERELT

Isa i Rauma kommune har utspring i fjellområdene som grenser mot Eikesdalsvatnet i øst. Her rager de høyeste tindene 1 723 moh. Ulike vassdragsgreiner samles i området Rabben-Grøvdal, før hovedelva meandrerer mot vest gjennom den slake Grøvdalen. Utløpet i sjøen skjer innerst i Isfjorden, som er en del av Romsdalsfjorden. Ca. 1,6 km oppstrøms utløpet renner Isa sammen med Glutra fra sør og danner Henselva. Kavlifoss ligger ca. fire km opp fra vassdragets utløp i sjøen. Prosjektområdet strekker seg fra kote 30 til 45, og utnytter dermed et 71,5 km² stort nedbørfelt (**figur 5**). Snaufjellsandelen av nedbørfeltet utgjør 64,8 %, mens breer dekker 3,6 %. Det finnes få innsjøer. Størst er Haudukvatnet (kote 900), Øvre Bakkevatnet (kote 861), Langtjørne (kote 845) og Nedre Bakkevatnet (kote 729), som alle ligger i Soredalen. Denne sørøstlige delen av nedbørfeltet er uten tekniske inngrep. Den skogkledde Grøvdalen brytes av flere jordbruksområder med spredt bosetting. Videre finnes veier og høyspentlinjer. Også ved Kavlifoss krysser veier og høyspentlinjer vassdraget. Selve tiltaksområdet er preget av blandingsskog og noe myr, og er ellers omgitt av skog- og jordbruksareal. For øvrig finnes noe bygningsmasse. Mot nord ligger noen boliger. Isa renner i strie stryk og små fossefall på hele strekningen gjennom tiltaksområdet.



Figur 1. Kavlifoss i Isa ligger innerst i Isfjorden, om lag 9 km øst for Åndalsnes i Rauma kommune. Nedbørfeltet (lys og mørk brunt) til planlagt kraftverk strekker seg østover mot fjellene som grenser mot Eikesdalsvatnet. Restfeltet er vist med gult (kilde: Tafford Kraftproduksjon AS).

NATURGRUNNLAGET

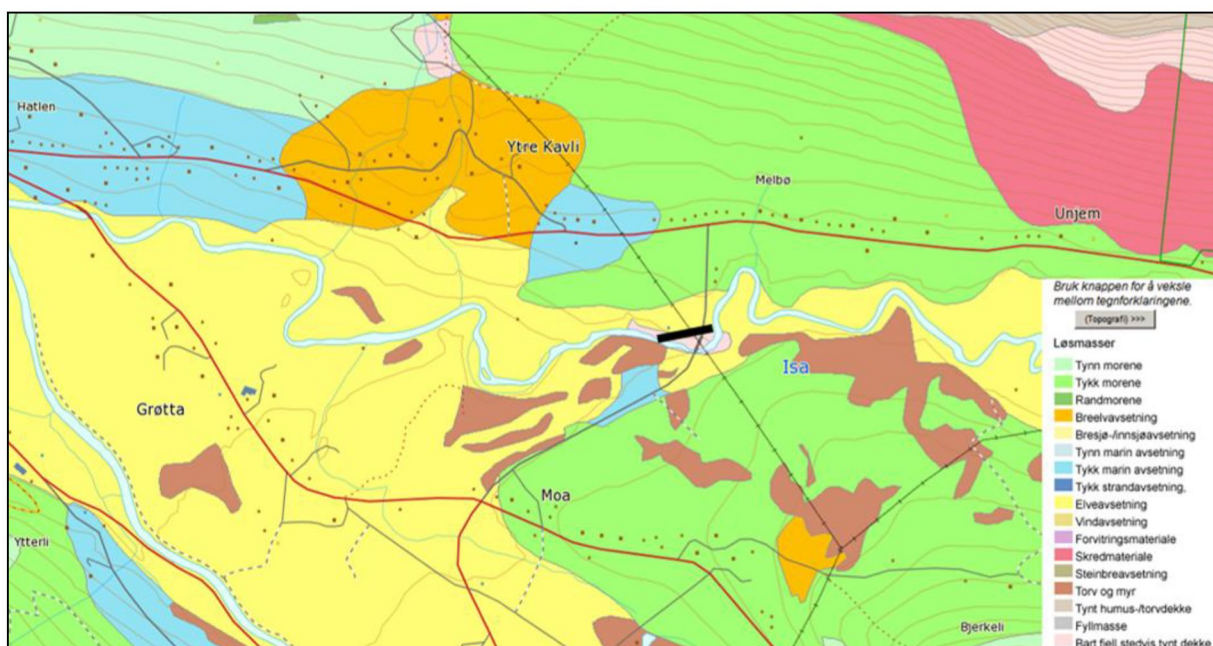
Informasjon om geologi og løsmasser er hentet fra Arealisdata på nett (www.ngu.no/kart/arealisNGU). Isfjorden ligger i det vestnorske grunnfjellsområdet med gneis som dominerende bergart. Dette gir opphav til et nokså næringsfattig og surt jordsmonn. Både tiltaksområdet i Kavlifoss og resten av nedbørfeltet består av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt (**figur 6**). Løsmassene domineres av elveavsetninger, men flere steder langs selve elveløpet opptrer bart fjell i dagen. Sør for Isa på hver side av Kavlifoss inngår arealer med torv og myr, og noe høyere opp i terrenget på hver side av Isa finnes mektige moreneavsetninger og stedvis marine avsetninger (**figur 7**).

Tiltaksområdet er sørvestvendt, hvilket medfører en del solinnstråling i sommerhalvåret. I tillegg til temperatur er nedbør viktig for vekstsesongen. På Åndalsnes (20 moh.) ca. ni km vest for tiltaksområdet er årlig nedbørmengde 1 211 mm. Det faller mest nedbør i perioden september-desember (128-144 mm), minst i mai (50 mm). Årsmiddeltemperaturen er 6,3 °C, med juli som varmeste måned (13,8 °C) og januar som kaldeste måned (−0,5 °C) (<http://retro.met.no/observasjoner/>).

Klimaet, og særlig sommertemperatur, er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner (Dahl 1998). Tiltaksområdet ligger innenfor boreonemorale vegetasjonssone (edellauv- og barskogssone). Typisk for denne vegetasjonssonen er at edellauvskoger med eik, ask, alm, lind, hassel og andre varmekrevende arter dominerer i solvendte lier med godt jordsmonn, mens bjørke-, gråor- eller barskoger dominerer resten av skoglandskapet (Moen 1998). Vegetasjonsseksjoner henger sammen med forskjeller i oseanitet, der luftfuktighet og vintertemperatur er de viktigste faktorene. Hele området ligger innenfor klart oscanisk seksjon O2 (Moen 1998), som preges av vestlige arter og vegetasjonstyper, men hvor en del svakt østlige trekk inngår.



Figur 2. Bergrunnen i influensområdet til Kavlifoss kraftverk består av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt (kilde: <http://www.ngu.no/kart/arealisNGU/>). Svart linje viser tiltaksområdets lokalisering.



Figur 3. Løsmassene i influensområdet til Kavlifoss kraftverk (kilde: <http://www.ngu.no/kart/arealisNGU/>). Svart linje viser omtrentlig plassering av rørgate.

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSSTATUS FOR BIOLOGISK MANGFOLD OG NATURVERN

Kunnskapen om biologisk mangfold i influensområdet er på forhånd relativt god. Jordal & Stueflotten (2004) har kartlagt biologisk mangfold i Rauma kommune og avmerket Isa og arealene langs elvestrengen som naturtype kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (E03), verdi viktig. Både naturtypekartleggingen etter DN-håndbok 13 og viltkartleggingen etter DN-håndbok 11 finnes tilgjengelig i DN's Naturbase (http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp). Videre har Stueflotten (2007) gitt en veldig omfattende beskrivelse av fuglefaunaen i Rauma kommune. Det foreligger ellers en rekke artsregistreringer i Artsdatabankens artskart (www.artsdatabanken.no) og til dels også DN's Naturbase. Rovbasen (<http://dnweb12.dirnat.no/rovbase/viewer.asp>) inneholder ingen funn fra tiltaksområdet, men høyere opp i nedbørfeltet er det dokumentert at både gaupe, jerv og kongeørn har drept sau. Ingen områder i influensområdet er vernet etter naturvernloven eller naturmangfoldloven. Ca. halvannen kilometer høyere opp i nedbørfeltet er imidlertid lokaliteten Unjemslia vernet som naturreservat edellauvskog; rik lauvskog, mens de østligste områdene i nedbørfeltet inngår i Eikesdalsvatnet landskapsvernområde. Videre omfattes fjellområdene i den sørøstre delen av nedbørfeltet til Isa av Sandgrovbotn-Mardalsbotn biotopvernområde etter viltloven. Et eget verdikart for kartfestede verdier for biologisk mangfold innenfor tiltaksområdet er vist i **vedlegg 2**.

RØDLISTEARTER

Følgende rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) ble registrert innenfor influensområdet i Kavlifoss under feltarbeidet 18. juni 2012: Fiskemåke (NT), tårnseiler (NT), stær (NT), ask (NT) og alm (NT). De tre fugleartene ble registrert som streifindivider, men hadde alle hekkeforekomster i nærområdene. Ask ble sparsomt registrert innenfor selve tiltaksområdet, mens alm vokste ved bebyggelsen like nord for Kavlifoss. I følge formannen i Isa og Glutra Elveeierlag, Ove Moa, opptrer også ål (CR), elvemusling (VU), oter (VU) og strandsnipe (NT) i Isa. Oter er imidlertid sjelden streifgjest. I tilstøtende skogområder forekommer dessuten streifindivider av gaupe (VU) og hønsehauk (NT). Rovbasen (<http://dnweb12.dirnat.no/rovbase/viewer.asp>) bekrefter forekomst av gaupe i området og viser ellers til funn av jerv (EN) i høyereliggende deler av nedbørfeltet. I Artsdatabankens artskart (www.artsdatabanken.no) er det ellers referert til eldre funn av vipe (NT) og storspove (NT) på Melbø like nord for Kavlifoss. Det ble ikke registrert rødlistearter av lav eller moser. Potensialet for slike funn vurderes som lite. En oversikt over rødlistearter i influensområdet er gitt i **tabell 5**.

Tabell 5. Forekomster av rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) i influensområdet til Kavlifoss kraftverk. Påvirkningsfaktorer iht. www.artsportalen.no.

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Ål	CR (kritisk truet)	Isa	Høsting, påvirkning på habitat, forurensning, tilfeldig mortalitet
Elvemusling	VU (sårbar)	Isa	Høsting, påvirkning på habitat
Oter	VU (sårbar)	Streif langs Isa	Høsting, påvirkning av habitat, forurensning, tilfeldig mortalitet
Gaupe	VU (sårbar)	Streif	Høsting
Strandsnipe	NT (nær truet)	Isa	Påvirkning utenfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streif	Påvirkning fra stedeagne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Hønsehauk	NT (nær truet)	Streif	Høsting, påvirkning på habitat
Tårnseiler	NT (nær truet)	Streif, hekker i nærområdet	Påvirkning utenfor Norge
Stær	NT (nær truet)	Streif, hekker i nærområdet	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Ask	NT (nær truet)	Kavlifoss	Fremmede arter
Alm	NT (nær truet)	Kavlifoss	Påvirkning på habitat

For å undersøke om det finnes ytterligere biologiske forekomster av rødlistearter i influensområdet, og forekomster som er unntatt offentlighet (rovfugler, spillplasser, floraforekomster etc.), ble det sendt brev til miljøvern avdelingen hos fylkesmannen i Møre og Romsdal den 7. mai 2012. I svarbrev av 14. mai 2012 (**vedlegg 4**) opplyses det at fylkesmannen ikke kjenner til andre registreringer i området enn dem som ligger i Naturbasen. Forekomst av ål, som er rødlistet i kategori "kritisk truet" (CR), gir i følge Korbøl mfl. (2009) stor verdi.

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 rødlistearter. Vassdragstilknyttede arter som er registrert i tiltaksområdet i Isa, og som står oppført på Bern liste II, er fossefall og linerle. Av arter på Bonn liste I opptrer havørn som streiffugl.

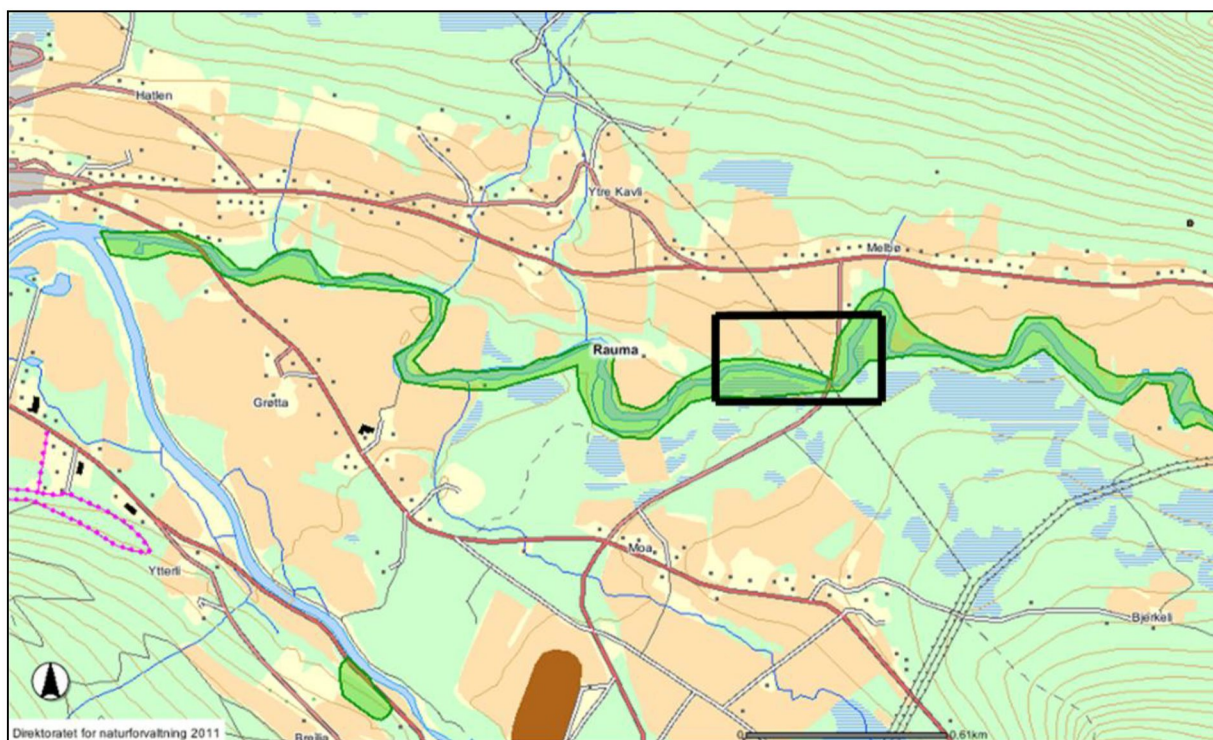
- *Temaet rødlistearter vurderes til stor verdi.*

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Det er registrert tre verdifulle naturtyper (jf. definisjonene i DN-håndbok 13) innenfor tiltaks- og influensområdet i Kavlifoss. Disse er avgrenset i **figur 11**. Nedenfor gis en kort omtale.

Langs hele nedre del av Isa har Jordal & Stueflotten (2004) avgrenset naturtypen **kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti** (E03). Lokaliteten er beskrevet i Naturbasen under navnet "Isa, nedre del", og gitt verdi viktig (B-verdi) (**figur 8**). Det avgrensede området er Isas meandrerende elveparti fra Ekra til sammenløpet med Glutra ved Hen, omgitt av gråorskog, dyrket mark og myr. Lokaliteten inneholder også noen mer rasktflytende partier. I selve elva er det sparsomt med vannplanter, men det finnes grusører hvor diverse landplanter spirer i perioder med lav vannstand. Spredt med høgstarrump i rolige evjer. Elvekantskog av hovedsakelig gråor. Enkelte fattige myrpartier inntil elva. Lokaliteten er dårlig undersøkt mht. artsfunn, relativt få registrerte arter, men potensiale for en god del spesialiserte sumpskogsarter.



Figur 8. Utskrift fra Naturbasen (www.naturbase.no), med tiltaksområdet for Kavlifoss kraftverk skjematisk inntegnet. Hele elveløpet med randsone er fra tidligere avmerket som verdifull naturtype "Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti".

En **bekkekløft og bergvegg** (F09) er avgrenset i Kavlifossen på høyde med Kavlifossbrua, om lag kote 35-40 (**figur 9** og **11**). Lokaliteten er påvirket av Kavlifossbrua. Samtidig finnes to generasjoner laksetrapp i og forbi fossen. Kryptogamfloraen langs elveløpet er sparsomt utviklet. Naturtypen vurderes som lokalt viktig (C-verdi) og er nærmere beskrevet i **vedlegg 1** som "Kavlifoss".

A:



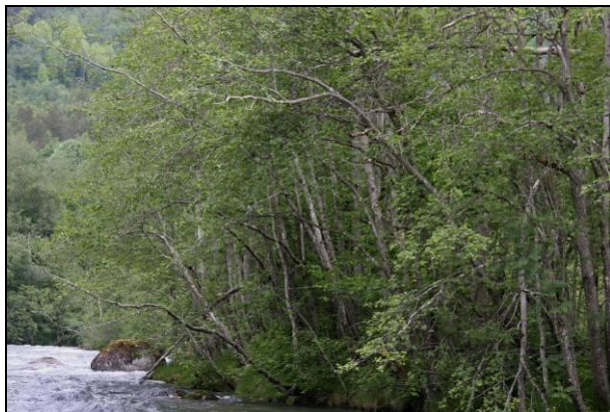
B:



Figur 9. A/B: Naturtypen bekkekløft og bergvegg (F09) i Kavlifossen. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

En **gråor-heggeskog** (F05) vokser langs elvebredden på vestsiden av Sagneset, like oppstrøms Kavlifoss. Bestandet strekker seg i et smalt belte omkring planlagt inntaksdam, ca. kote 40-45 (**figur 10** og **11**). Lokaliteten har liten utstrekning og et ordinært artsinventar. Den vurderes derfor som lokalt viktig (C-verdi). Naturtypen er nærmere beskrevet i **vedlegg 1** som "Sagneset".

A:



B:



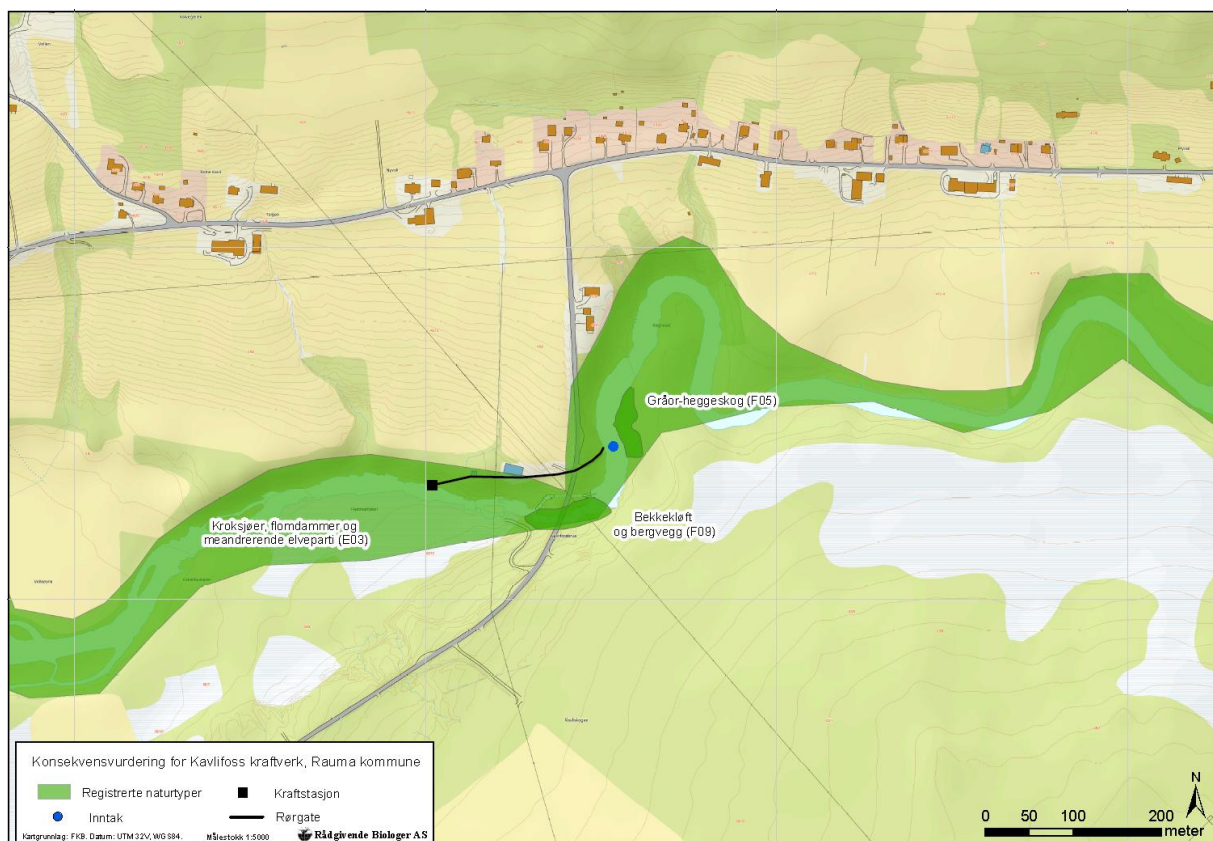
Figur 10. A/B: Naturtypen gråor-heggeskog (F05) på Sagneset. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

For øvrig er *elveløp* vurdert som en "nær truet" naturtype i oversikten over rødlistede naturtyper i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011). Temaet verdifulle naturtyper gis samlet middels verdi.

Karplanter, moser og lav

Nedenfor gis en oversikt over vegetasjonstypene (Fremstad 1997) i influensområdet og artssammensetningen i disse. Deretter beskrives generelle trekk av floraen langs områdene som berøres av redusert vannføring og av planlagte arealbeslag.

Tiltaksområdet ved Kavlifoss ligger svakt nedsenket mellom åpne jordbruksarealer på høydedragene nord og sør for Isa. Vegetasjonen består av blandingsskog hvor både lauvtrær og bartrær inngår (**figur 12**). Ellers finnes noe myr. Av bartrær er furu vanligst sør for Isa, mens gran er vanligst nær elveløpet og innenfor selve tiltaksområdet. Grana opptrer enkeltvis eller i små klynger og er i liten grad bestandsdannende. Flere steder inngår mange unge eksemplarer. Lauvskogen domineres av gråor og bjørk, og har ellers innslag av hegg, selje, ørevier, rogn, hassel, ask og osp.



Figur11. Registrerte naturtyper langs Isa ved Kavlifoss i Rauma kommune.



Figur 12: Blandingsskog langs nordsiden av Isa ved Kavlifoss. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Fragmenter av gråor-heggeskog (C3) er representert flere steder. Bestandet på vestsiden av Sagneset er størst (se egen naturtypebeskrivelse), men både ved planlagt inntaksområde (**figur 13**) og planlagt kraftstasjonsområde er denne vegetasjonstypen dominerende. Høystaude-strutseving-utforming (C3a) er mest fremtredende. Feltsjiktet er spesielt rikt utviklet i sigpåvirkete områder nord for elveløpet. Her inngår turt, tyrihjel, hvitbladtistel, sumphaukeskjegg, skogsvinerot, skogstjerneblom, skogstorkenebb, rød jonsokblom, enghumleblom og hengeaks i tillegg til skogburkne, hengeving, mjødur, stornesle, bringebær, skogsnelle, marikåpe-art, hvitveis og gauksyre. Tresjiktet har innslag av gran, bjørk, hassel, rogn, selje og ask – de fleste eksemplarer forholdsvis unge.

A:



B:



C:



D:



Figur 4. Området ved planlagt inntaksdam har forholdsvis rik vegetasjon **A:** Fragmenter av gråor-heggeskog med innslag av selje dominerer. **B:** Stiftbrunlav (*Melanelia fuliginosa*) på selje. **C:** Frodig høystaudevegetasjon med bl.a. turt og skogburkne. **D:** Skogstjerneblom. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

I sørvendt skråning ned mot Isa finnes enkelte rike blandingskogpartier med myske, liljekonvall, skogfiol, maigull, hengeaks, hassel og korsved i felt- og busksjiktet (**figur 14**). Innimellom opptrer fragmenter av småbregneskog (A5) og spredte forekomster av grov osp.

A:



B:



Figur 14. I den sørvendte skråningen ned mot Isa opptrer rikere parti med blant annet myske (**A**) og liljekonvall (**B**). Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Sør for Isa opptrer fattig fastmattemyr (K3) både nedstrøms Kavlifossbrua (**figur 15**) og sentralt på Sagneset. Førstnevnte er klart best utviklet. Karakteristiske arter er her: Pors, klokkelyg, hvitlyng, bjønnskjegg, torvmyrull, duskmyrull, kornstarr, sveltstarr, blåtopp, rome, flekkmariehånd, skogsnelle, tettegras og rundsoldogg. Spredt i myra finnes også små eksemplarer av furu, bjørk, einer, gran og trollhegg. Blåbærskog (A4) med bjørk, furu og gran i tresjiktet er flere steder representert sør for Isa.

A:



B:



Figur 15. A/B: Fattig fastmattemyr (K3) med torvmyrull sør for Isa. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Planlagt rørgatetrasè berører veikanter og annen skrotemark (I2) (**figur 16**) øverst, og ellers trasèen for gammel kraftverksrørgate ned skråningen mot Isa. Typiske arter er: Engsoleie, krypssoleie, hestehov, løvetann, tiriltunge, geitrams, kantomjølke, fuglevikke, gjerdevikke, myrtistel, engsyre, bringebær, enghumleblom, grasstjerneblom, skogstorkenebb, torskemunn, rød jonsokblom, skvallerkål, stornesle, gulaks, engkvein, sølvbunke, hundegras og skogsnelle. I tillegg finnes svartelistearten hagelupin.

A:



B:



Figur 16. A/B: Planlagt rørgatetrasè berører øverst veikanter og annen skrotemark (I2), deretter trasèen for gammel kraftverksrørgate ned mot Isa. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Isa forbi Kavlifoss grenser mot de fleste vegetasjonstypene som er beskrevet foran: Høystaude-strutseving-utforming av gråor-heggeskog (C3a), blåbærskog (A4), småbregneskog (A5), fattig fastmattemyr (K3) og veikanter og annen skrotemark (I2). Registrerte karplanter nær opp mot elveløpet er: Kattefot, blåklokke, blåknapp, bekkeblom, sløke, vendelrot, myrfiol, teiebær, markjordbær, lusegras, stri kråkefot, skrubbe, maiblom, skogstjerne, hvitveis, mjødurt, marikåpe-art, beitesveve-art, småmarimjelle, hengeving, fugletelg, bjønnekam og skogburkne.

Følgende lav- og mosearter ble registrert på stein og berg nær berørt elvestrekning: Klobleikmose (*Sanionia uncinata*), torvmose-art (*Sphagnum sp.*), bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*), storbjørnemose (*Polytrichum commune*), kysttornemose (*Mnium hornum*), nikkemose-art (*Pohlia sp.*), bekkelundmose (*Sciuro-*

hypnum plumosum), bekketvebladmose (*Scapania undulata*), mattehutremose (*Marsupella emarginata*), vinvrangmose (*Bryum pallens* fc.), buttstråmose (*Anomobryum julaceum*), vrangmose-art (*Bryum* sp.), gråsteinmose (*Hedwigia ciliate*) og klobekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*).

Av epifytter på gråor (**figur 17**) ble registrert: Krusgullhette (*Ulotia crispa*), matteflette (*Hypnum cupressiforme*), engkransmose (*Rhytidiadelphus squarrosus*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), krinsflatmose (*Radula complanata*), lundmose-art (*Brachythecium* sp.), barkragg (*Ramalina farinacea*), bristlav (*Parmelia sulcata*), vortekantlav (*Lecanora chlarotera*), vanlig skriftlav (*Graphis scripta*), pulverrødbeger (*Cladonia pleurota*), stubbesyl (*Cladonia coniocraea*) og kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*). Ellers ble observert knuskkjuka (*Fomes fomentarius*).

A:



B:



Figur 17. **A:** Gadd av gråor med knuskkjuka (*Fomes fomentarius*), krusgullhette (*Ulotia crispa*) og barkragg (*Ramalina farinacea*). **B:** Sumpklubbemorkel (*Mitrella paludosa*). Foto: Ole Kr. Spikkeland.

Krusgullhette og matteflette vokste også på selje og rogn. På selje fantes dessuten: Krinsflatmose (*Radula complanata*), ribbesigd (*Dicranum scoparium*), gulband (*Metzgeria furcata*), etasjemose (*Hylocomium splendens*), blomstermose-art (*Schistidium* sp.), stiftbrunlav (*Melanelia fuliginosa*), barkragg, pulverrødbeger og bikkjenever (*Peltigera canina*). På rogn ble registrert: Etasjemose, kveilmose (*Pterogonium gracile*), krinsflatmose (*Radula complanata*), mellav-art (*Lepraria* sp.) og begerlav-art (*Cladonia* sp.).

På bakken i blandingslauvskog forholdsvis nær Isas løp ble registrert: Bekkelundmose, blomstermose-art (*Schistidium* sp.), kildemose-art (*Philonotis* sp.), heigråmose, matteflette, bekkerundmose, berg-hinnemose (*Plagiochila porelloides*), flikmose-art (*Lophozia* sp.), bikkjenever, fingernever (*Peltigera polydactylon*), brei fingernever (*Peltigera neopolydactyla*) og brunbeger (*Cladonia merochlorophaea*). I den fattige myra sør for Isa vokst; rosetorvmose (*Sphagnum warnstorfii*), vortetorvmose (*Sphagnum papillosum*) og broddtorvmose (*Sphagnum fallax*).

Karplante-, mose- og lavfloraen består av vanlige arter for de registrerte habitatene, vegetasjonstypene og naturtypene i tiltaks- og influensområdet langs Isa. Karplantefloraen er gjennomgående fattig sør for elveløpet og tydelig rikere på nordsiden, hvor det foruten eksposisjon mot sollys er sig fra dyrket mark. Artsmangfoldet er likevel ikke spesielt stort, verken i lokal eller regional målestokk, og verdien av karplante-, mose- og lavfloraen vurderes til liten verdi.

Fugl og pattedyr

Naturbasen har ikke avgrenset noen artsforekomster, funksjonsområder eller trekkveier for viltet i eller nær tiltaksområdet i Kavlifoss. Høyereliggende deler av nedbørfeltet omfattes av Snøhetta villrein-område, hvor det også finnes jerv. Langs Isa opptrer mink og iblant oter. Andre pattedyrarter innenfor tiltaks- og influensområdet er: Elg, hjort, rådyr, rødrev, mår, grevling, mink, røyskatt, hare, ekorn og ubestemte arter av smågnagere, spissmus og flaggermus. Videre finnes pinnsvin, men arten har gått sterkt tilbake de siste år. Gaupe er streifdyr. Samtlige arter er alminnelig utbredte i regionen.

Langs selve Isa opptrer fossekall, linerle, strandsnipe, gråhegre og enkelte andearter. Under feltarbeidet 18. juni 2012 ble det ellers registrert: Fiskemåke, tårnseiler, flaggspett, låvesvale, løvsanger, gransanger, munk, kråke, stær, buskskvett, rødstrupe, svarthvit fluesnapper, gråtrost, rødvingetrost, svarttrost, kjøttmeis, blåmeis, gråspurv, grønnsisik og bokfink. Ifølge Ove Moa (pers. medd.) finnes også rugde, enkeltbekkasin, kongeørn, havørn, hønsehauk, spurvehauk, kattugle, hvitryggspett, orrfugl og storfugl fast eller på streif i området. Artsdatabankens artskart viser en rekke funn av andre fuglearter fra blant annet Melbø, som ligger like nord for Kavlifoss. Samlet består fuglefaunaen ved Kavlifoss av vanlige arter for regionen.

Middels verdi for naturtyper, liten verdi for karplanter, moser og lav og liten til middels verdi for fugl og pattedyr gir samlet liten til middels verdi for terrestrisk miljø.

- *Temaet terrestrisk miljø har liten til middels verdi.*

AKVATISK MILJØ

Anadrom del av Isa vil i forhold til EUs Vannrammedirektiv (www.vann-nett.no) bli typifisert til én type, siden den renner gjennom én klimasone: "Lavland", opp til ca. 200 moh. Ellers tilhører elva følgende type:

- Økoregion: "Vestlandet"
- Størrelse: "middels" (79 km²),
- Kalkinnhold: "svært kalkfattig" (< 1 mg Ca/l),
- Humusinnhold: "klar" (fargetall < 30 mg Pt/l)
- Turbiditet: "klar" (turbiditet < 10 mg/l)

Isa er én av to hovedgreiner i Henselva. Ca. 1,6 km før utløpet i Isfjorden går Isa sammen med Glutra. Glutra er påvirket av regulering ved at 20 % av nedbørfeltet på 95 km² er overført til Istra. I forbindelse med denne regulering er det pålegg om kompensierende tiltak med utsetting av settefisk i denne delen av vassdraget. I en slik sammenheng ble det satt ut lakseunger med Gyro (*Gyrodactylus salaris*). Parasitten ble første gang påvist i vassdraget i 1980. Smitten spredte seg deretter til Rauma (1980), Istra (1982), Skorga (1982), Måna (1985) og Innfjordselva (1991). I et forsøk på å utrydde parasitten, ble det i september 1993 gjennomført rotenonbehandlinger av alle infiserte vassdrag i regionen. Parasitten ble på nytt oppdaget på laksunger i Rauma i september 1996. Det antas at behandlingen i 1993 slo feil og at parasitten ikke ble gjeninnført til vassdraget. Flere av de andre vassdragene rakk å bli friskmeldte, men smitten har på nytt spredt seg utover i fjordsystemet (Johnsen mfl. 1999). Siden den gang har det vært Gyro i Henselvassdraget. Det arbeides nå med en plan for å behandle alle de infiserte vassdragene på nytt i 2013 (Ove Moa, pers. medd.).

I følge lakseregisteret er tilstanden for laks i vassdraget "meget dårlig" pga. Gyro, mens bestandsstatus for sjøaure er "reduert", uten at spesielle påvirkningsfaktorer er oppgitt (<http://dnweb12.dirnat.no/Lakseregisteret43/>). Det er pr. 2012 åpnet for fiske etter laks og sjøaure i vassdraget fra 1. juni til 31. august. For sjøaure er det kvotebegrensning på én sjøaure pr. fisker pr. døgn. For laks er det ingen kvotebegrensning (fiskeforskrift 2008-2012). I perioden 1993 til 1998 var det ikke åpnet for fiske i vassdraget. I følge grunneierne har det de to siste årene, 2011 og 2012, ikke vært fiske av sjøaure i vassdraget. I den sammen perioden har fisketrappen vært stengt med not, og sjøauren er tatt ut til stamfisk, mens laksen er sluppet forbi. I 2011 ble det tatt ut ca. 100 sjøaure fra trappen. Av laks ble ca. 15-20 stk. sluppet forbi, men laksetallet er relativt usikkert (Ove Moa, pers. medd.). Fisketrappen er velfungerende og fisk vandrer i trappen på alle ulike vannføringer (Ove Moa, pers. medd.).

Isa renner ut innerst i Romsdalsfjorden. Den indre delen av Romsdalsfjorden er nasjonal laksefjord.

Verdifulle lokaliteter

Ovenfor samløpet med Glutra er Isa lakseførende opp til Grøvdalsfossen, ca. 10 km opp i elva, eller ca. 12 km opp fra sjøen. Ca. 4 km fra sjøen ligger Kavlifoss. Fossen regnes som vandringshinder for laks, men det skal være mulig for fisk å passere i fossen (Ove Moa, pers. medd.). For å lette fiskens passasje av Kavlifossen, ble det bygd fisketrapp i fossen i 1978 (**figur 18**).

A:



B:



Figur 18. A/B: Fisketrappen i Kavlifoss ble åpnet i 1978. Øvre del av trappen er for tiden under restaurering, blant annet med tanke på innsamling av stamfisk. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Fra samløpet med Glutra og opp til Kavlifoss er Isa 3,26 km lang og har en gjennomsnittlig elvebredde på 20 meter. Dette gir et samlet elveareal på 65 000 m². Fra Kavlifoss og videre opp til Grøvdalsfossen er elva 7,0 km lang. Gjennomsnittlig elvebredde er også på denne strekningen 20 meter, noe som gir et samlet areal på 140 000 m². Gjennomsnittlig vannføring på strekningen er ca. 4,3 m³/s, mens gjennomsnittlig vannføring i perioden mai-juli er ca. 8 m³/s. Ut fra en modell som beskriver sammenheng mellom vannføring og tetthet av presmolt, er det forventet en presmolttetthet i elva på rundt 20 pr. 100 m² (Sægrov mfl. 2001). Om en antar lav dødelighet gjennom vinter for presmolt, vil estimert smoltutvandring være på ca. 25 000 smolt fra området mellom Kavlifoss og Grøvdalsfossen, og ca. 12 000 fra Isa nedstrøms Kavlifoss.

Under feltarbeidet 18. juni 2012 ble Isa forbi Kavlifoss bonitert med henblikk på fysiske forhold. Det ble lagt spesiell vekt på parametrene; vannhastighet, vanndybde og bunnsubstrat. Det var høy vannføring når boniteringen ble gjennomført, dette vanskeliggjorde arbeidet og skaper noe usikkerhet.

Vannhastigheten ble skjønnsmessig vurdert og henført til én av de fire kategoriene:

- Foss - markert fall og svært høy vannhastighet
- Stritt stryk - vannhastighet > 1 m/s, betydelig fallgradient
- Moderat stryk - liten fallgradient, hastighet 0,5-1 m/s
- Rolig - lav vannhastighet 0-0,5 m/s

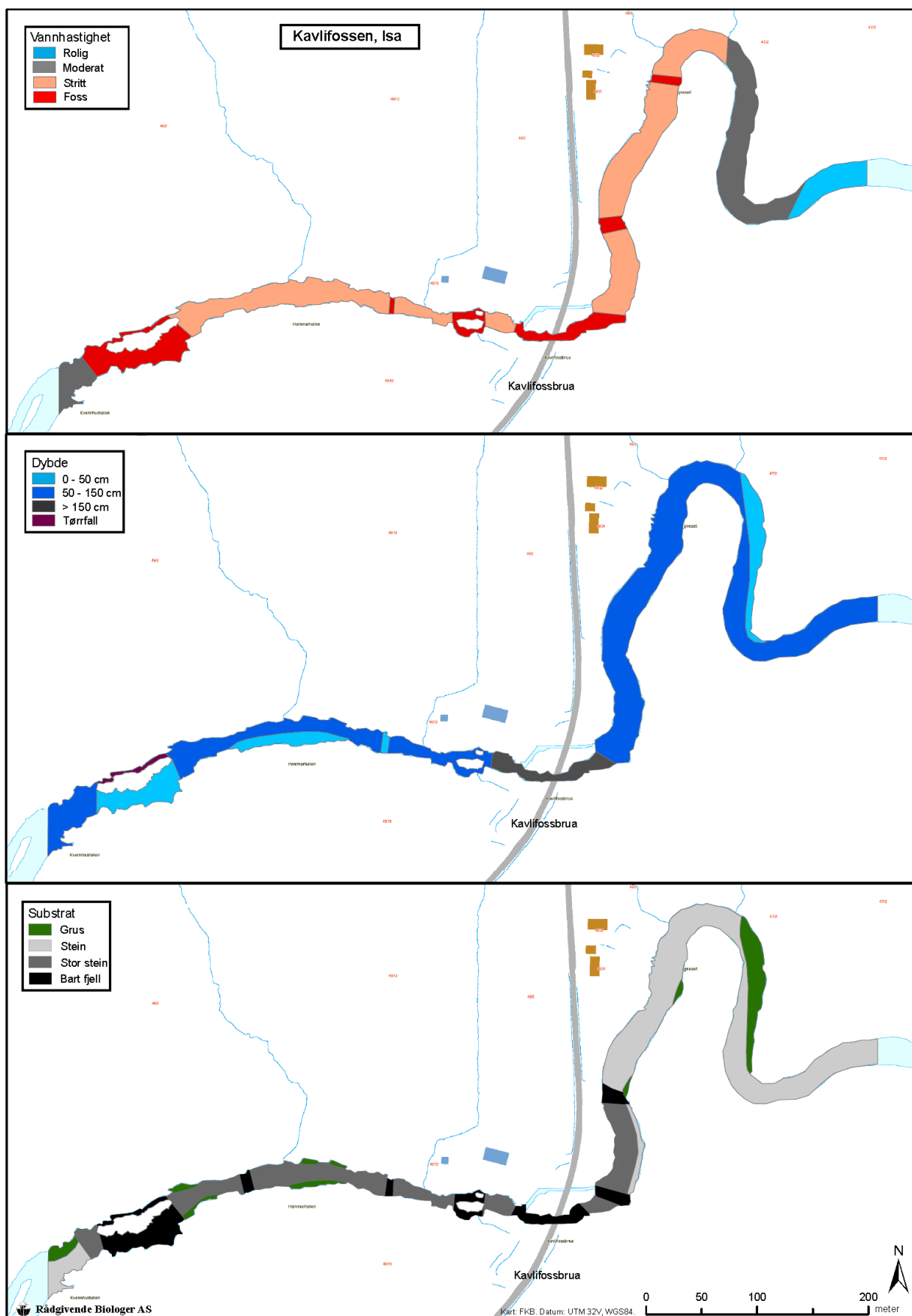
Vanndybde ble skjønnsmessig vurdert og henført til én av de fire kategoriene:

- < 50 cm
- 50-150 cm
- > 150 cm
- Tørrfallsområder

Bunnssubstratet ble skjønnsmessig vurdert i forhold til følgende fire kategorier:

- Grus - partikkelstørrelse 2-16 cm
- Stein - partikkelstørrelse 16-35 cm
- Stor stein og blokk - partikkelstørrelse > 35 cm
- Bart fjell

Boniteringsresultatene framgår av **figur 19**. Som forventet er Isa preget av høy vannhastighet (foss og stritt stryk) innenfor selve tiltaksområdet, mens vannhastigheten er lavere spesielt oppstrøms tiltaksområdet (**figur 20**). Vanndybden er størst i sentrale deler av vannstrengen gjennom selve Kavlifossen og minst i innersvingområder både oppstrøms og nedstrøms tiltaksområdet. Ved terskler og i de fleste fossepartiene består bunnssubstratet av bart fjell, og oftest kombinert med stor stein og blokk. Partikkelstørrelsen er minst i innsvingområder, særlig oppstrøms og nedstrøms tiltaksområdet.



Figur 19. Strømforhold, dybde og substrat i Isa ved bonitering av Kavlifoss 18. juni 2012. Forholdene avspeiler en periode med nokså stor vannføring i vassdraget.

A:



B:



C:



D:



E:



F:



G:



H:



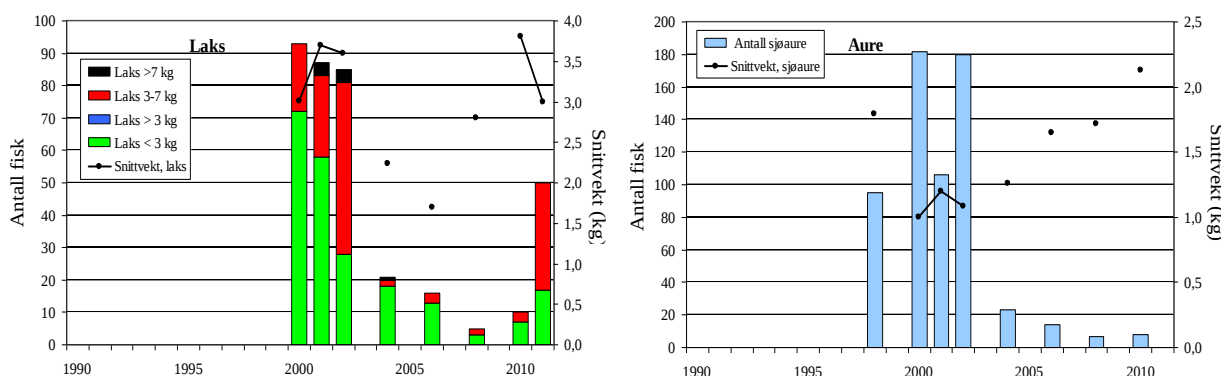
Figur 20. **A:** Isa renner rolig oppstrøms tiltaksområdet. **B:** Ved planlagt inntaksdam. **C:** Øvre del av Kavlifoss. **D:** Midtre del av Kavlifoss. **E/F:** Nedre del av Kavlifoss. **G:** Nedre del av Kavlifoss sett motstrøms. **H:** Nedstrøms tiltaksområdet renner Isa mindre stri. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Fisk og ferskvannsorganismer

Ungfiskundersøkelser på 1990-tallet (Johnsen mfl. 1999) viste at det var gode tettheter av lakseunger og høye tettheter av aureunger i Isa. Det skal ha vært god produksjon av ungfisk både ovenfor og nedenfor Kavlifoss (Ove Moa, pers. medd.).

Fangststatistikken for Isa er noe mangelfull, og det er trolig en del underrapportering av fangst, hvilket er relativt vanlig i denne delen av landet (Ove Moa, pers. medd.).

Fangststatistikken fra 2000 og fram til 2011 (**figur 21**) viser at det var relativt gode fangster av laks i perioden 2000-2002, deretter har det vært rapportert lite laks i fangstene fram til 2010. I 2011 var det igjen en brukbar rapportering av laks. Det er i hovedsak smålaks som blir fanget i elva, men både i 2002 og 2011 var det mellomlaks som dominerte i den rapporterte laksefangsten. Også av sjøaure var det relativt gode rapporteringer av fangster tidlig på 2000-tallet. Etter dette har det bare vært rapportert fangster annet hvert år, og disse har vært svært fåtallige.



Figur 21. Innrapportert fangst av laks og sjøaure (antall) og gjennomsnittsvekt (kg) i perioden 1990 til 2011 for Isa (data fra SSB).

Det ble gjort en betydelig innsats med innsamling av bunndyr i nedre delen av Isa i perioden 1991-1996. Totalt ble det samlet inn bunndyr over 80 ganger. Bunndyrsamfunnet ble karakterisert som relativt fattig, og det ble ikke påvist noen rødlistede bunndyrarter (Arnekleiv mfl. 1997).

- Temaet akvatisk miljø har stor verdi.

VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Isa er ikke omfattet av verneplan for vassdrag og inngår ikke blant nasjonale laksevassdrag. Vassdraget har utløp innerst i Romsdalsfjorden, hvor den indre delen har status som nasjonal laksefjord.

- Temaet verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag har ingen verdi.

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Tiltaksområdet ligger i sin helhet innenfor inngrepsnære områder. Det finnes veier og landbruksarealer med spredt gårdsbosetting i alle retninger ut fra Kavlifoss. I tillegg krysser to høyspentlinjer og en vei Isa innenfor tiltaksområdets grenser.

- Temaet inngrepsfrie naturområder (INON) har liten verdi.

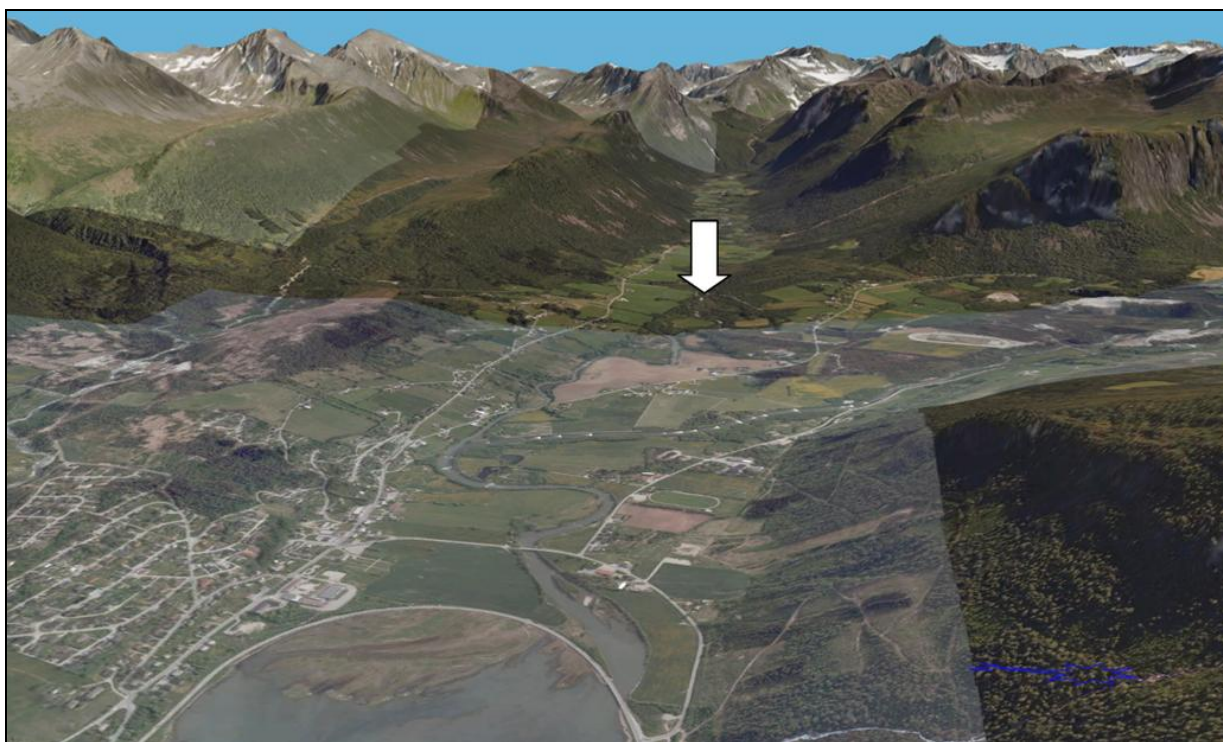
LANDSKAP

De regionale karaktertrekkene som skiller de ulike landsdeler og regioner fra hverandre er forårsaket av naturgeografiske og kulturelle prosesser. Influensområdet ligger i "Landskapsregion 22, Midtre bygder på Vestlandet"; underregion 22.24 Tresfjorden/Isfjorden. Mot øst grenser regionen til "Land-

skapsregion 15, Lågfjellet i Sør-Norge” (Puschmann 2005, Elgersma & Asheim 1998). Variasjonen i landformene omkring fjordene er store i denne regionen. I Romsdal er U-daler vanlige inn i større åser og paleiske fjell med mer avrundete former. Samtidig er løsmassedekkene forholdsvis mektige sammenlignet med resten av regionen. Vassdragene er vanligvis korte og bratte, men med til dels stor vannføring som følge av store nedbørsmengder. Ellers er skogpreget betydelig. I bratte, solvendte fjord- og dalsider inngår edellauvskog i tillegg til lauv- og blandingsskoger. Jordbruket domineres av husdyrhold og grasproduksjon. Regionen er spredtbygd.

Influensområdet til Kavlifoss ligger sentralt i den brede bunnen av Grøvdalen, som er omringet av høye fjell i nord og øst. Mot vest åpner landskapet seg mot Isfjorden, og i sør mot Erstaddalen/Venjesdalen (**figur 22**). Landskapet har rolige former, men kontrastene mellom kulturlandskapet på flatene og steile høyfjell med snø og breareal er store og gir sterke inntrykk. Selve tiltaksområdet i Kavlifoss ligger svakt nedsenket langs Isas løp i forhold til tilstøtende jordbrukslandskap i nord og sør (**figur 27**). Landskapet på strekningen mellom planlagt inntak og kraftstasjon kan defineres som to ulike landskapsrom, fordi Isa gjør en krapp sving mellom inntaksområdet og Kavlifossbrua, samtidig som tett skogsvegetasjon omgir elveløpet på hele strekningen. Verken Isa eller Kavlifossen er derfor synlige fra avstand. Det beste utsynet er fra veien over Kavlifossbrua (**figur 20**). Landskapet er typisk for regionen, med normalt gode kvaliteter. Det finnes en del skjemmende inngrep i form av kraftledninger, kjørebru og gammel og ny bygningssmasse. Landskapet vurderes derfor til middels verdi, klasse B2.

- Temaet landskap har middels verdi.



Figur 22. Tiltaksområdet i Kavlifoss (pil) ligger i dalbunnen i Grøvdalen og er omgitt av høye fjell i nord og øst (kilde: www.norgei3d.no).

KULTURMINNER OG KULTURMILJØER

Søk på www.kulturminnesok.no ga ingen treff på fredete kulturminner i influensområdet (**figur 23**). Det finnes heller ingen SEFRAK-bygninger i tiltaksområdet. I brev datert den 7. mai 2012 ble Møre og Romsdal fylkeskommune forespurt om informasjon om eventuelle andre kulturminner/SEFRAK-registreringer som ikke er tilgjengelige fra åpne databaser. I svarepost av 11. mai 2012 (**vedlegg 5**) opplyser fylkeskommunen at den ikke har kjennskap til automatisk fredete kulturminner i området ved Kavlifoss, og regner potensialet for slike som lite. Staten opplyser videre at det ikke finnes verne-

verdige bygninger, men det skal finnes en fisketrapp i området. Miljøvernavdelingen hos fylkesmannen i Møre og Romsdal peker i sin uttalelse (**vedlegg 4**) på at det finnes to generasjoner laksetrapp i Kavlifoss, hvorav den eldste er håndhogd i fjell og kanskje er mellom de eldste i landet (**figur 25**).

I tiltaksområdet finnes ellers rester av noen bygningsminner og utstyr fra det gamle kraftverket i Kavlifoss (**figur 24**). Spredt i terrenget, og delvis i selve Isa, finnes dessuten en del skrot.

Basert på kjent kunnskap vurderes temaet kulturminner og kulturmiljøer å ha liten til middels verdi.

- Temaet kulturminner og kulturmiljø har liten til middels verdi.



Figur 23. Isa med Kavlifoss: Utskrift fra Riksantikvarens Kulturminnesøk (www.kulturminnesok.no).



Figur 24. Gamle Kavlifoss kraftverk var lokalisert på samme tomt som den nye kraftstasjonen er planlagt.

A:



B:



C:



D:

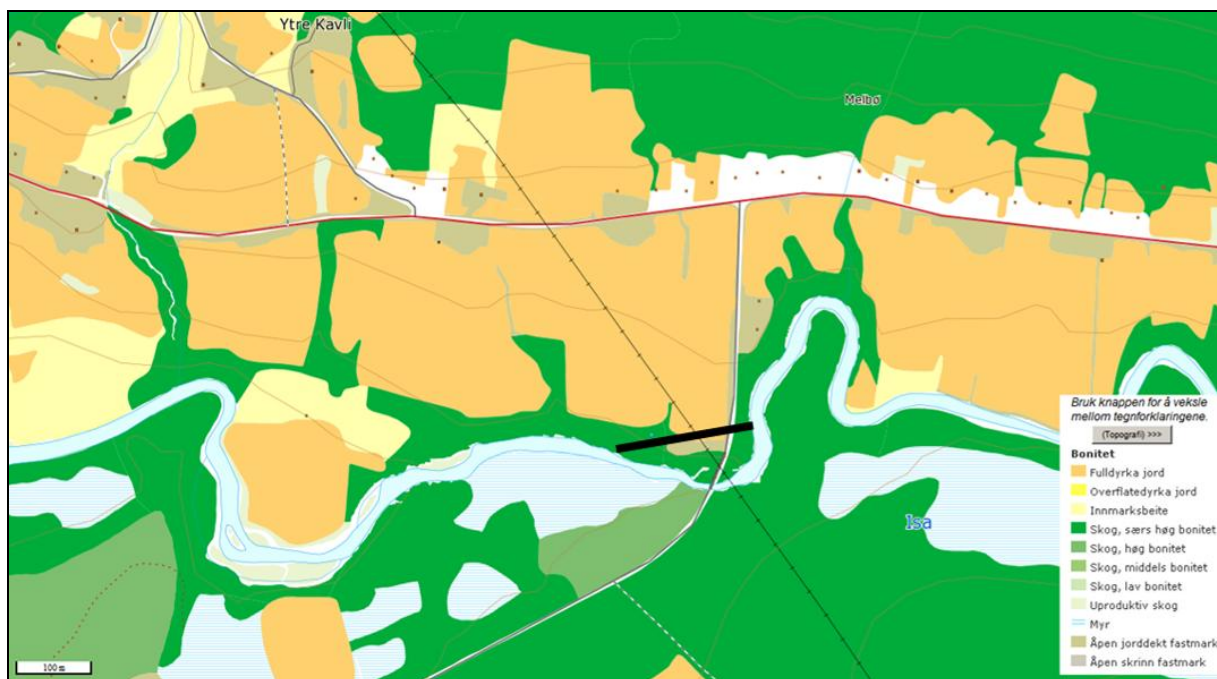


Figur 25. A/B: Den ene av to laksetrapper i Kavlifoss er håndhogd i stein, og blant de eldste i landet. C/D: Reguleringskum og utløp av det gamle kraftanlegget i Kavlifoss. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

JORD- OG SKOGRESSURSER

Jordressurser

Arealene nord for tiltaksområdet langs Isa består av fulldyrket jord med grasproduksjon (**figur 26 og 27**). Husdyrholdet på gårdene nord og sør for Isa omfatter storfe, sau og noe hest, men er i tilbakegang. Det går ingen husdyr på beite i utmarka sør eller nord for selve elvestrengen. I følge Statens vegvesens håndbok 140 (2006) skal fulldyrket jord vektes med 5 poeng. Videre regnes jordsmonn-kvaliteten i området som godt egnet (4 poeng), driftsforholdene som lettbrukte (5 poeng) og arealene som store (5 poeng). Samlet gir dette jordbruksarealer i kategorien 16-20 poeng, noe som tilsier stor verdi.



Figur 26. Tiltaksområdet grenser mot fulldyrket jord i nord. Boniteten er svært høy nord for Isa og på Sagnetset i øst, ellers middels (kilde: www.ngu.no/arealis).

A:



B:



Figur 27. A/B: Det drives aktivt jordbruk på høydeplatåene omkring Isa. Foto: Ole Kr. Spikkeland.

Skogressurser

Mesteparten av tiltaksområdet er skogdekt og består av blandingsskog. Gråor, bjørk og andre lauvtrær dekker størst arealer, men det finnes også litt gran og furu, spesielt sør for Isa (**figur 28**). Bestandene er små og har en del innslag av ungsog. De ligger ellers nokså vanskelig tilgjengelig ned mot elveløpet. Sør for Isa er terrenget mindre kupert, og dermed mer tilgjengelig. Men her dekker myr betydelige arealer. Boniteten er svært høy nord for Isa og middels til svært høy på sørsiden. Det finnes noe plantet gran. I den eldste granskogen har orkanen Dagmar nylig forårsaket en del rotvelt. Skogen i tiltaksområdet utnyttes i dag bare som veaskog.

I følge Statens vegvesens håndbok 140 (2006) gir skogarealer med høy bonitet og vanlige driftsforhold middels verdi. Det samme gjør større skogarealer med middels bonitet og gode driftsforhold. Siden skogarealene i tiltaksområdet har høy bonitet, men verken er spesielt store eller har gode driftsforhold, justeres verdien noe ned, til middels til liten verdi.

Jord- og skogressurser vurderes samlet å ha middels til stor verdi.

- Temaet jord- og skogressurser har middels til stor verdi.

A:**B:****C:****D:**

Figur 28. A-D: Det drives noe skogbruk langs Isa gjennom Grøvdalen. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

FERSKVANNRESSURSER

Isa forbi Kavlifoss utnyttes ikke til vannforsyning, verken som drikkevann eller til jordbruksformål (Ove Moa, pers. medd.). Bebyggelsen i området får vannforsyning fra grunnvannsbrønner. Vannkvaliteten i Isa klassifiseres i henhold til Vannrammedirektivet (www.vann-nett.no) som "svært kalkfattig" ($< 1 \text{ mg Ca/l}$) og "klar" både mht. humusinnhold (fargetall $< 30 \text{ mg Pt/l}$) og turbiditet (turbiditet $< 10 \text{ mg/l}$) (**figur 29**). Det er sannsynligvis noe tilrenning til elva fra bebyggelse og jordbruksareal. Vannressursene i deler av Isa er godt egnet til energiformål. Ferskvannsressurser med middels til god vannkvalitet, som er egnet til vannforsyning og til energiformål, har middels verdi.

- Temaet ferskvannsressurser har middels verdi.

A:**B:**

Figur 29. A/B: Vannet i Isa blir etter Vannrammedirektivet klassifisert som "svært kalkfattig" og "klart", både mht. humusinnhold og turbiditet. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

BRUKERINTERESSER

Det foregår sportsfiske etter laks og sjøaure i Isa. Som følge av at det er bygd fisketrapper i Kavlifoss, fortsetter anadrom strekning opp til Grøvdalsfossen i Grøvdalen. Vassdraget har gjennom lenger tid vært infisert av parasitten *Gyrodactylus salaris*, noe som har redusert bruksmulighetene. Ny rotenonbehandling av vassdraget er planlagt i 2013. Grunneiere har tilrettelagt for fiske gjennom bygging av gapahuker langs elvebredden. Her går det også fiskestier. Stien langs sørsiden av Isa er mest brukt (**figur 30**). Det plukkes ellers noe bær i området. Blåbær og tyttebær er vanligst, men det finnes også litt molte. Videre sankes det matsopp. Siden Isa forbi Kavlifoss ligger nedsenket i terrenget, og for det meste er omgitt av tett skog, er annen rekreasjonsbruk av området sparsom. Det lokale utsiktspunktet Kavlifossbrua kan imidlertid nytes av så vel turgåere som syklist. Områdene langs Isa er ikke egnet til vintersportsaktiviteter.

Det knytter seg beskjedne jaktinteresser til selve tiltaksområdet, hovedsaklig pga. vanskelig framkommelighet. I influensområdet jaktet det hjort, elg og rådyr, hvorav hjortejakta har klart størst verdi. Jakta organiseres av egne grunneierlag på hver side av elva og utøves av grunneiere og enkelte utenbygdsboende. Samlet vurderes brukerinteressene å ha middels verdi.

- Temaet brukerinteresser har middels verdi.

A:



B:



C:



D:



Figur 30. A-D: Gapahuk langs fiskesti på sørsiden av Isa like nedstrøms planlagt kraftstasjonsområde. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

REINDRIFT

Det er ikke registrert reindriftsinteresser i det omsøkte området.

- Temaet reindrift har liten verdi.

OPPSUMMERING AV VERDIER

I **tabell 6** er verdisettingen for de ulike vurderte fagområdene oppsummert.

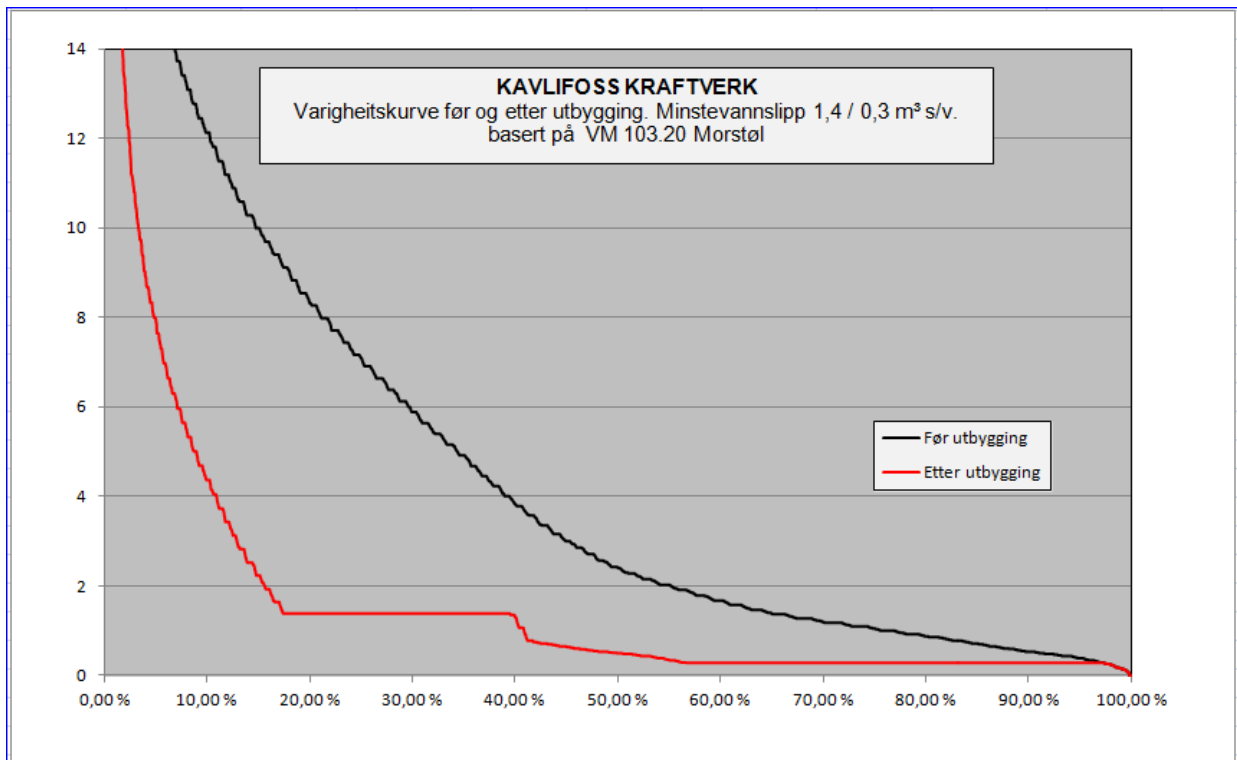
Tabell 6. Samlet vurdering av verdier i influensområdet til Kavlifoss kraftverk.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Ål (CR), elvemusling (VU), oter (VU), strandsnipe (NT), fiskemåke (NT), ask (NT) og alm (NT) langs Isa. Ellers streifforekomster.	-----	-----	▲
Terrestrisk miljø	Tre verdifulle naturtyper: Kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (B-verdi); bekkekløft og bergvegg (C-verdi) og gråor-heggeskog (C-verdi). Ellers vanlige vegetasjonstyper og vidt utbredte arter av karplanter, moser, lav, fugl og pattedyr.	-----	-----	▲
Akvatisk miljø	Vassdraget er lakseførende opp til Grøvdalsfossen, ca 12 km fra sjøen. Stort potensiale for produksjon av laks og sjøaure.	-----	-----	▲
Verneplan for vassdrag	Isa er ikke del av et vernet vassdrag eller nasjonalt laksevassdrag, men indre del av Romsdalsfjorden er nasjonal laksefjord.	-----	-----	▲
Inngrepsfrie naturområder	Det planlagte tiltaket ligger i et inngrepsnært område.	-----	-----	▲
Landskap	Landskapet har gode kvaliteter med en del mangfold i form, farge og tekstur. Enkelte inngrep tilsier landskapsklasse B2.	-----	-----	▲
Kulturminner og kulturmiljø	Ingen fredete kulturminner eller SEFRAK-bygninger, men en gammel laksetrapp i Kavlifoss er håndhogd i fjell.	-----	-----	▲
Jord- og skogressurser	Fulldyrket jord nord for tiltaksområdet. Ingen beitedyr innenfor tiltaksområdet. Blandingsskog med middels til svart høy bonitet. Små skogarealer og vanskelige driftsforhold. Privat uttak av ved.	-----	-----	▲
Ferskvannsressurser	Ikke i bruk til vannforsyning. Sannsynligvis noe avrenning fra dyrket mark og bebyggelse. God vannkvalitet og godt egnet til energiformål.	-----	-----	▲
Brukerinteresser	Influensområdet brukes først og fremst til sportsfiske etter laks og sjøaure, jakt og noe sanking av bær og sopp.	-----	-----	▲
Reindrift	Det er ikke registrert reindriftsinteresser i det omsøkte området.	-----	-----	▲

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

Bygging av Kavlifoss kraftverk medfører flere fysiske inngrep: Dam/inntaksområde, rørgate i grøft, kraftstasjon med avløpskanal til elv og jordkabeltrasè for nettilknytning. I tillegg vil tiltaket medføre redusert vannføring i Isa mellom inntak og avløp fra kraftstasjonen, en strekning på om lag 370 m.

Figur 31 viser varighetskurve for året, før og etter omsøkte utbygging, basert på vannmåling i Morstøl bru ca. 5 km høyere opp i Isa.



Figur 31. Varighetskurve for året, før og etter utbygging, basert på vannmåling i VM 103.20 Morstøl i 34 år (kilde: Tafford Kraftproduksjon AS).

Øvrige vannføringsdata for planlagte Kavlifoss kraftverk framgår av **tabell 7** og **8**.

Tabell 7. Dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne, tillegg planlagt minstevannføring i utvalgte år (kilde: Tafford Kraftproduksjon AS).

	2010 (tørt år)	2003 (middels år)	2007 (vått år)
Antal dager med vassføring > maksimal slukeevne + planlagd minstevassføring (flaumtap)	50	55	94
Kor mange dager med vassføring < planlagd minstevassføring + minste slukeevne (driftsstans)	171	93	40

Tabell 8. Tilgjengelig vannmengde Kavlifoss kraftverk (ref. VM 103.20.0) Morstøl bru for perioden

1975-2010 (kilde: Tafford Kraftproduksjon AS).

Tilgjengeleg vassmengd i middel for perioden 1975 - 2010	153,2 mill M ³
Utrekna vasstap fordi vassføringa er større enn maks slukeevne (% av middelvassføring for perioden)	25,6 %
Utrekna vasstap fordi vassføringa er mindre enn minste slukeevne (% av middelvassføring for perioden)	1,6 %
Utrekna vasstap på grunn av slepp av minstevassføring (% av middelvassføring for perioden) ¹	9,98 %
Nyttbar vassmengd til produksjon (% av middelvassføring for perioden)	63,9 %

En sammenstilling av verdi, virkning og konsekvenser på de forskjellige fagtemaene er gitt i **tabell 9** til slutt i dette kapittelet.

VIRKNING OG KONSEKVENNS AV 0-ALTERNATIVET

Som ”kontroll” for denne konsekvensvurderingen er det her presentert en sannsynlig utvikling for vassdraget dersom det forblir uregulert. Klimaendringer, med en 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 vårflokker, samtidig som et ”villere og våtere” klima også kan resultere i større og hyppigere flokker gjennom sommer og høst. Skoggrensen innenfor nedbørfeltet forventes også å bli noe høyere over havet, og vekstsesong kan bli noe lenger.

Det er vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for de elvenære organismene. 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. Dette kan i neste omgang få konsekvenser for fugl og pattedyr som er knyttet til vann og vassdrag. Redusert islegging av elver og bekker og kortere vinter vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossefall 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.

Videre har reduserte utslipp av svovel i Europa 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.

Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer i området som vil påvirke noen av fagtemaene naturtyper, karplanter, moser og lav, fugl og annen fauna og rødlistearter de nærmeste årene.

0-alternativet vurderes derfor å ha **ubetydelig konsekvens** (0) for både rødlistearter, naturtyper, karplanter, moser, lav, fugl, pattedyr og annen fauna knyttet til Isa.

RØDLISTEARTER

Av de registrerte rødlisteartene er ål (CR), elvemusling (VU), oter (VU), strandsnipe (NT) og til dels fiskemåke (NT) direkte knyttet til vassdragsmiljøet i tiltaksområdet. Siden bare en kort elvestrekning i Isa blir berørt av tiltaket, og virkningene på akvatisk miljø vurderes å være "liten negativ" (se eget kapittel), vurderes de negative virkningene for ål, elvemusling og oter å være små. Strandsnipe kan bli negativt påvirket av redusert vannføring, men tåler samtidig en del inngrep i og langs vannveier. Fiskemåke bruker bare unntaksvis vannstrengen i Isa ved Kavlifoss og vil neppe bli nevneverdig berørt. Både strandsnipe og fiskemåke er fremdeles alminnelig utbredte arter i regionen. Siden gaupe (VU), hønsehauk (NT), tårnseiler (NT) og stør (NT) alle er tilknyttet tiltaks- og influensområdet som streifindivider, ventes virkningen for disse artene å bli ubetydelig. Enkelte unge eksemplarer av ask (NT) vil bli rammet negativt av tiltaket, men arten er vanlig utbredt i regionen. Forekomsten av alm (NT) vil ikke bli berørt.

Fossefall og linerle fra Bern liste II er begge tilknyttet vassdragsmiljøet ved Kavlifoss. Redusert vannføring vil trolig ha middels negativ virkning på fossefall, og ingen virkning på linerle. 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).

Samlet vurderes tiltaket å gi liten til middels negativ virkning på rødlistearter i anleggsfasen og liten negativ virkning i driftsfasen.

- *Tiltaket gir liten til middels negativ virkning på rødlistearter*
- **Stor verdi og liten til middels negativ virkning gir liten til middels negativ konsekvens (-/--).**

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Terrenginngrep i forbindelse med bygging av inntaksdam vil kunne påvirke sentrale deler av naturtypen gråor-heggeskog (F05) på vestsiden av Sagneset. Fraføring av vann vil påvirke fuktregimet i naturtypen bekkeløft og bergvegg (F09) ved Kavlifossbrua, men ikke i gråor-heggeskogen, siden denne lokaliteten hovedsaklig er plassert oppstrøms berørt elvestrekning. Naturtypen kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti (E03), som omfatter hele Isas løp med nærområder, vil bli lite berørt, siden elva er ikke-meandrerende og stort sett renner over fast berg gjennom tiltaksområdet ved Kavlifoss. Den negative virkningen av tiltakene ventes å være litt større i anleggsperioden enn i driftsperioden. Samlet vurderes tiltaket å ha liten til middels negativ virkning på 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 (se f.eks. Flatberg mfl. 2006). Redusert vannføring medfører at fuktighetskrevende lav- og mosearter som finnes langs elva reduseres i mengde. Andersen & Fremstad (1986) diskuterer at en annen negativ virkning av redusert vannføring er at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres på tørrlagte arealer. Artssammensetningen kan dermed endre karakter ved at mer tørketålende arter på sikt vil utkonkurrere de mer fuktighetskrevende artene. Noen sjeldne arter nær bekker og elver kan være pionérarter. Dette er ofte konkurransesvake arter som etablerer seg på nylig blottlagte substrater (Hassel mfl. 2006), som langs elveløp. Habitatene oppstår gjerne når elva skurer bort etablert vegetasjon ved store flommer. Hyppigheten av slike flommer vil bli redusert. I tillegg vil tiltaket medføre en del arealbeslag. På sikt vil rørgaten revegeteres, men inntak og kraftstasjon med tilkomstvei er varige arealbeslag. Den negative virkningen av tiltaket på karplante-, mose- og lavfloraen vurderes som liten til middels.

Fugl og pattedyr

Terrenginngrep fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Etter avsluttet anleggsarbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert og skog og annen vegetasjon har vokst opp igjen. Artene som har fast tilhold i

og nær tiltaksområdet, er alle vanlig utbredte i regionen. Det samme gjelder arter med streifforekomst. Sistnevnte vil bli lite berørt, eller ikke berørt i det hele tatt. 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. For virkninger på rødlistearter, og arter på Bern liste II, se eget kapittel om rødlistearter. Samlet vurderes virkningen for fugl og pattedyr å være liten negativ.

Kavlifoss kraftverk vurderes å gi liten til middels negativ virkning for verdifulle naturtyper, liten til middels negativ virkning på karplanter, moser og lav og liten negativ virkning på fugl og pattedyr.

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

AKVATISK MILJØ

Kraftverksinntaket i Kavlifoss er planlagt som et coandainntak på tvers av elva. Minstevannføring er forslått til 0,3 m³/s om vinteren (1. oktober-1. mai) og 1,4 m³/s resten av året. Største og minste slukeevne er hhv. 7,8 og 0,78 m³/s.

Ovenfor Kavlifoss er det stort potensiale for naturlig rekruttering og produksjon av laksesmolt og sjøauresmolt. Tiltaket vil medføre redusert vannføring fra inntaket og til utløpet fra kraftstasjonen, en strekning på ca. 370 m, eller et areal på ca. 7 000 m². Det meste av den aktuelle strekningen er preget av stor vannhastighet og relativt stort fall, substratet er stort sett grovt og strekningen er lite egnet som gyteområde. Kraftverket vil påvirke laksen og sjøauren i Isa på ulike måter:

- Smoltproduksjon på strekning med redusert vannføring.
- Under smoltutvandringen i mai og juni må smolt fra områdene lenger opp i elva passere kraftverket.
- Oppvandring av laks og sjøaure på den regulerte strekningen kan bli påvirket av driftsvannføring og minstevannføring.
- Ved utfall i kraftstasjonen kan vannføringen i en periode bli sterkt redusert i elva nedstrøms kraftverket.

Smoltproduksjon

Arealet som får redusert vannføring etter en kraftutbygging, er ca. 7 000 m², eller vel 14 % av arealet i Isa oppstrøms samløpet med Glutra. Anadromt areal i hele Hensvassdraget er på 411 000 m², og påvirket fraført strekning utgjør av dette ca. 2 % (Anon 2012). Det meste av den fraførte strekningen er rasktrennende og med fosser og stryk, og det er antatt lavere smoltproduksjon her enn i resten av vassdraget. Det er også foreslått en minstevannføring som vil sikre det meste av smoltproduksjonen på strekningen. Det er antatt at redusert smoltproduksjon vil være mindre enn 20 %, redusert smoltproduksjon for vassdraget vil således være på 0,3 %.

Smoltutvandring

Det er sannsynlig at smolten vandrer ned i løpet av perioden 1. mai til 15. juni. Gjennomsnittlig vannføring i denne perioden er rundt 8 m³/s, og sjelden under 2 m³/s. Største og minste slukeevne er 7,8 og 0,78 m³/s. I denne perioden er det lagt opp til en minstevannføring på 1,4 m³/s. Siden det skal etableres et coandainntak med spalteåpning på 2 mm, vil ikke smolt kunne gå inn i kraftverket. Coandainntaket vil være plassert på tvers av elva og vil virke som en terskel. Erfaringer fra andre terskler med liten vannføring over, viser at smolten blir forsinket i sin utvandring oppstrøms slike terskler. Det meste av smolten, og særlig laskesmolt, vil gå på dager med spesielt høy vannføring. Slike dager vil det være et betydelig overløp over coandainntaket, hvor fisken kan og vil passere. Studier av smolt som går over coandainntak, viser at de ikke blir skadet og har et neglisjerbart skjelltap (Buell 2000). Det er likevel sannsynlig at en del smolt vil få en noe forsinket utvandring ved etablering av et coandainntak på tvers av elva.

Oppvandring av laks og sjøaure

Oppvandringen av voksen laks og sjøaure i Isa skjer mest sannsynlig i perioden 1. juni til 1. september

(Ove Moa, pers. medd.), men en del ikke kjønnsmoden sjøaure kan trolig vandre opp også noe seinere, til og med oktober. Vannføringen i denne perioden varierer en del, og kortere perioder med betydelig overløp finner sted med ujevne mellomrom selv i år med lite nedbør. I det meste av oppvandringsperioden vil det være en minste vannføring på 1,4 m³/s. Dette vil sikre en tilstrekkelig vannføring i trappen til at fisk kan vandre opp.

Brå stans i kraftstasjonen

Ved brå stans i kraftstasjonen, f.eks. ved teknisk svikt, vil vannføringen nedstrøms kraftstasjonen raskt kunne bli sterkt redusert fordi inntaksmagasinet må fyllest opp til det renner over, og vannet bruker en viss tid før det når ned til strekningen nedstrøms kraftstasjonen. Selv om den berørte elvestrekningen er relativt kort, og det er stryk og høler like nedstrøms kraftstasjonen, vil det likevel være en viss strandingsfare for småfisk fra noen hundre meter nedenfor kraftstasjonsutløpet der elva er bredere og grunnere.

Gassovermetning

I kraftverk handler gassovermetning i stor grad om uheldig utforming av inntaket, der det kan suges inn luft (luftmedrivning). Luftmedrivning kan føre til større falltap, ukontrollerte utblåsninger og muligheter for kavitasjon med skade på de maskintekniske delene av kraftverket. Luftmedrivning er således heller ikke ønsket for den tekniske driften av kraftverkene. I kraftverk hvor luftmedrivning har ført til gassovermetning av nitrogen, har det ofte vist seg at inntaket har hatt en uheldig utforming, gjerne i kombinasjon av for lav overhøyde av vannstanden og stor vertikal vannhastighet i rør/sjakt. Coandainntakene har et system med et eget inntakskammer etter at vannet er silt gjennom inntaket. Dette gjør at det ikke er et problem med gassovermetning i kraftverk med coandainntak.

Massetransport

Løsmasser vil i stor grad avsettes i inntaksbassenget oppstrøms coandainntaket. De minste substratene vil gå gjennom inntaket, inn i kraftverket og i stor grad bli ført videre med strømmen nedover elva og sedimentere på rolige partier – og på sikt ende i sjø. Partikler på størrelse med grus og oppover vil imidlertid for det meste bli sedimentert i inntaksbassenget. Dette vil på lang sikt føre til at substratet like nedstrøms kraftverket vil bli grovere når mellomstore partikler (grus-stein) blir transportert nedover elva uten at det kommer tilført nye partikler av tilsvarende størrelse fra områdene oppstrøms.

- *Tiltaket gir liten negativ virkning på akvatisk miljø.*
- **Stor verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)**

VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Isa er ikke omfattet av verneplan for vassdrag og inngår ikke blant nasjonale laksevassdrag. Vassdraget har utløp innerst i Romsdalsfjorden, hvor den indre delen har status som nasjonal laksefjord.

- *Tiltaket gir ingen virkning på verneplan for vassdrag eller nasjonale laksevassdrag.*
- **Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).**

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Tiltaket er planlagt i et inngrepsnært område. Etablering av dam/inntaksområde, rørgate i grøft, kraftstasjon med avløpskanal til elv og jordkabeltrasè for nettilknytning får ingen virkninger for inngrepsfrie naturområder (INON).

- *Tiltaket gir ingen virkning på inngrepsfrie naturområder.*
- **Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).**

LANDSKAP

Isa med Kavlifoss har på hele den aktuelle strekningen et begrenset innsynsområde, og er i praksis bare synlig fra den beskjedent trafikkerte bygdeveien over Kavlifossbrua. Kavlifossen har en viss

størrelse, men vurderes likevel å være et lite framtreddende landskapselement i en region som ellers er preget av mange synlige fossefall. Redusert vannføring i Isa vil derfor i liten grad virke inn på landskapsinntrykket. Også de tekniske inngrepene vil totalt sett bli nærmest usynlige i det store landskapsrommet, dels fordi tiltaksområdet ligger nedsenket i terrenget og er omgitt av tett skog, dels fordi inngrepene berører små arealer. På sikt vil deler av rørgaten revegeteres og dermed gjøre inngrepene enda mindre synlige. Samlet forventes tiltaket å ha liten negativ virkning på landskap.

- *Tiltaket gir liten negativ virkning på landskap.*
- **Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).**

KULTURMINNER OG KULTURMILJØER

Det er ingen fredete kulturminner eller SEFRAX-bygninger i influensområdet, men i Kavlifoss finnes en gammel laksetrapp som er håndhogd i fjell. Denne berøres ikke av tiltaket. Det finnes også rester av bygningsminner og utstyr fra det gamle kraftverket i Kavlifoss. Siden nytt kraftverk er planlagt i samme trasé og på samme tomt som gamle Kavlifoss kraftverk, vil bygningsminner fra dette anlegget gå tapt. Redusert vannføring vil ikke ha virkning for kjente kulturminner i området. Tiltaket vurderes å gi liten negativ virkning på tema kulturminner og kulturmiljø.

- *Tiltaket gir liten negativ virkning på kulturminner og kulturmiljøer.*
- **Liten til middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).**

JORD- OG SKOGRESSURSER

De tekniske inngrepene vil ikke berøre jordbruksarealer og bare i liten grad skogressurser. Planlagt rørgate vil i hovedsak følge veiareal, skrotemark, skogryddebelte og samme trasé som gammel kraftverksrørgate ned mot Isa. Tiltaket vurderes å ha liten negativ virkning for jord- og skogressurser.

- *Tiltaket gir liten negativ virkning for jord- og skogressurser*
- **Middels til stor verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).**

FERSKVANNRESSURSER

Det er ikke knyttet vannforsyningsinteresser til Isa. Det er sannsynligvis noe tilrenning til vassdraget fra bebyggelse og dyrket mark. Tiltaket medfører noe graving, hvilket vil påvirke vannkvaliteten negativt i anleggsperioden. I driftsperioden vil redusert vannføring kunne være noe negativt for vannkvaliteten lokalt. Virkningen for ferskvannsressurser totalt sett blir vurdert som liten negativ.

- *Tiltaket gir liten negativ virkning på ferskvannsressurser.*
- **Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).**

BRUKERINTERESSER

Anleggsperioden forårsaker økt støy og trafikk i influensområdet til det planlagte kraftverket, samt tekniske inngrep i landskapet i form av inntak, rørgate og kraftstasjon. I anleggsperioden vil vilt trolig sky unna området, noe som lokalt vil være negativt for jaktinteressene. I driftsperioden vil redusert vannføring i elva være negativt for friluftsopplevelsen. Slipping av minstevannføring og andre foreslåtte avbøtende tiltak vil trolig minimalisere ulempene redusert vannføring har for utøvelse av sportsfiske. Det er lite ferdsel langs Isa, men noen turgåere og syklistene over Kavlifossbrua. Samlet vurderes virkningen for brukerinteresser å være middels negativ.

- *Tiltaket gir middels negativ virkning på brukerinteresser.*
- **Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).**

REINDRIFT

Det er ikke registrert reindriftsinteresser i det omsøkte området.

- *Tiltaket gir ingen virkning på reindrift.*
- **Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).**

KONSEKVENSER AV ELEKTRISKE ANLEGG

Kraftverket knyttes til eksisterende nett via ca. 100 m jordkabel til mast i tiltaksområdet. Jordkabelen er tenkt lagt i samme trasè som nedgravd rørgate. Inngrepene i forbindelse med tilkobling til eksisterende nett vil derfor være små og vurderes å ha *ubetydelig konsekvens (0)*.

ALTERNATIVE UTBYGGINGER

Det er ikke foreslått alternative utbyggingsplaner.

SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

Kraftverket vil i gjennomsnitt produsere ca. 3,5 GWh, tilsvarende forbruk i ca. 175 boliger. Tiltaket vil gi marginalt økte skatteinntekter til Rauma kommune. I anleggsfasen vil tiltaket generere noe sysselsetting og økt lokal omsetning. I driftsfasen vil det være noe behov for drift/vedlikehold av anlegget. På bakgrunn av dette blir tiltaket vurdert til å ha *liten positiv samfunnsmessig konsekvens (+)*.

SAMLET VURDERING

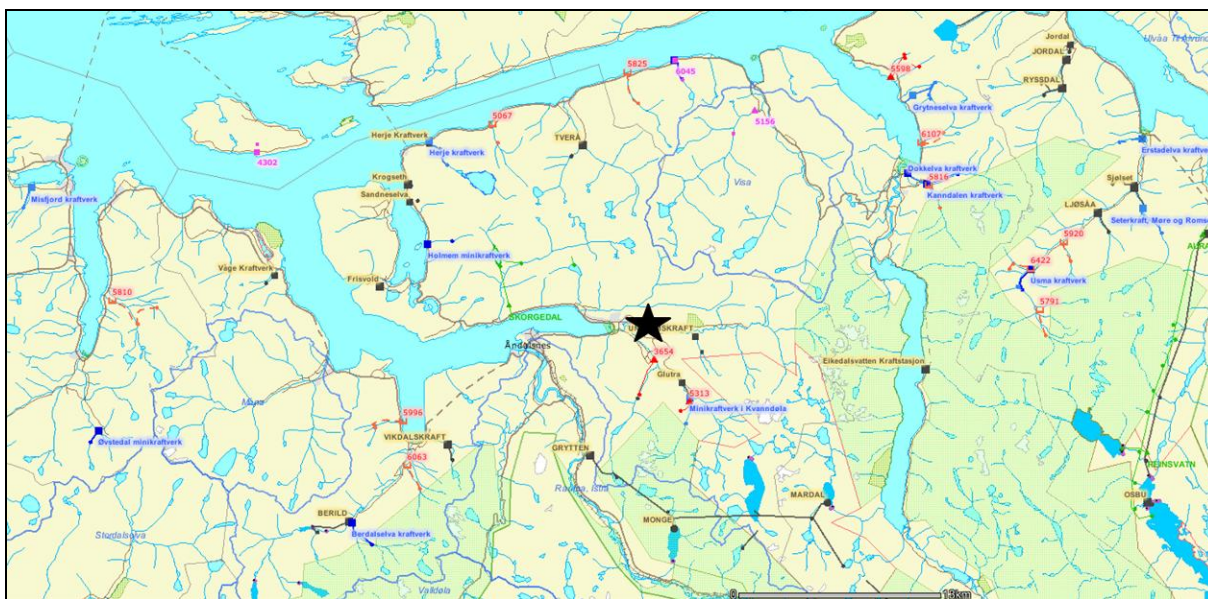
En oversikt over verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagtemaene er presentert i **tabell 9**.

Tabell 9. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Kavlifoss kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten til middels negativ (-/--)
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Akvatisk miljø	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Verneplan for vassdrag/nasjonale laksevassdrag	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Inngrepsfrie naturområder	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Landskap	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Kulturminner og kulturmiljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Jord- og skogressurser	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Ferskvannsressurser	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Brukerinteresser	----- -----		▲	----- ----- ----- -----		▲			Middels negativ (--)
Reindrift	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)

SAMLET BELASTNING

Isfjorden er allerede sterkt belastet med en rekke naturinngrep, særlig knyttet til jordbruk, bosetting, kommunikasjonsårer og vannkraftutbygging. Flere kraftforsyningslinjer passerer området, også over Isas løp gjennom Grøvdalen. Langs fjordene og i dalførene omkring ligger en rekke kraftverk som enten er i drift, under bygging, konsesjonssøkte, meldte eller fritatte for konsesjon (**figur 32**). Til tross for disse terrenginngrepene har fjellnaturen omkring Isfjorden og Åndalsnes innerst i Romsdal et vilt og urørt preg. Fjellområdene mot øst inngår i Eikesdalsvatnet landskapsvernområde, mens områdene lenger sør hører til Dalsida landskapsvernområde. Det finnes betydelige arealer med urørt natur i fjellene som omslutter Isfjorden. Med hensyn til forekomst av rødlistearter, biologisk mangfold, kulturminner og kulturmiljø, jord- og skogressurser, brukerinteresser og landskapskvaliteter vurderes forholdene langs Isa å representere et gjennomsnitt for regionen. Den samlede belastningen på området, og kvalitetene som er beskrevet, vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være middels stor.



Figur 35. Kart som viser kraftverk som er utbygde (svart), under bygging (blå), konsesjonssøkte (rød), meldte (lys rød), fritatte for konsesjon (rosa) og potensielle (grønn) i nærområdene til Kavlifoss i Rauma kommune (kilde: <http://arcus.nve.no/website/vannkraftverk/viewer.htm>). Tiltaksområdet i Kavlifoss er markert med svart stjerne.

AVBØTENDE TILTAK

GENERELT OM MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utbygging av Kavlifoss kraftverk. Anbefalingene bygger på NVE sin 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.

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

Tabell 10. Behov for minstevannføring i forbindelse med Kavlifoss kraftverk (skala fra 0 til +++).

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Rødlistearter	++
Terrestrisk miljø	+
Akvatisk miljø	++
Verneplan for vassdrag / nasjonale laksevassdrag	0
Landskap	+
Inngrepsfrie naturområder	0
Kulturminner og kulturmiljø	0
Reindrift	0
Jord- og skogressurser	0
Ferskvannsressurser	0
Brukerinteresser	+

Behovet for å opprettholde en minstevannføring mellom inntaket og utløpet er særlig knyttet til elvas betydning for fossekall, rødlisteartene ål (CR), oter (VU) og elvemusling (VU), fisk og annet akvatisk miljø, landskap og brukerinteresser. Det er planlagt slipp av minstevannføring tilsvarende 1,4 m³/s i

sommerhalvåret og 0,3 m³/s i vinterhalvåret. Den foreslåtte minste vannføringen vil, sammen med noe restvannføring, avbøte for den negative virkningen av redusert vannføring.

AKVATISK MILJØ

Senket overløp

For å lette smoltens utvandring, foreslås det å etablere et minsteslippløp som en luke i damterskelen med dybde på minst 0,2 m. I Fosstveit elvekraftverk i Storelva ved Tvedestrand er det gjort forsøk som tilsier at dette kan være et svært gunstig tiltak. Der ble det i 2010 åpnet en damluke (20 cm dyp åpning) som lå helt nær inntaket til kraftverket. Dette resulterte i at mer enn 80 % av smolten tok denne veien. Det var heller ingen forsinkelse i smoltutgangen etter at luken ble etablert (Kroglund mfl. 2011).

Oppvandring forbi inntaksdammen

Forbi inntaksdammen må det etableres en fisketrapp/passasje som sikrer fiskens oppvandring. Det kan være mulig å kombinere inngangen til inntaksterskelen, med senket overløp for smolt.

Forbislippingsventil

Det vil spesielt i vinterperioden med liten minste vannføring være behov for forbislippingsventil for å sikre full vanddekning nedstrøms kraftstasjonen. Behov for forbislipp i Kavlifoss kraftverk antas å ha en varighet på inntil en time etter utfall/stans i kjøringen, og bør være i størrelsesorden 2 m³/s (ca. 25 % av driftsvannføringen) den første halve timen og 0,7 m³/s (10 %) den siste halve timen. Etter dette vil endringen være avdempet, og dersom minste vannføring foreslått under avbøtende tiltak legges til grunn, være tilstrekkelig nedover i vassdraget, til det igjen blir overløp ved inntak eller kjøring ved kraftverket.

Massetransport

For å unngå at sedimentene nedstrøms kraftverket på sikt blir grovere, bør massene som sedimenteres i inntaksdammen ikke flyttes ut av elva og deponeres, men i stedet flyttes fra inntaksdammen til elva nedstrøms kraftverksinntaket.

Minste vannføring

Minste vannføring vil i stor grad kunne avbøte de antatte konsekvensene av en kraftutbygging i Kavlifoss. Behovet for minste vannføring varierer til ulike tider av året avhengig av fiskens biologi. Det er her foreslått et minste vannføringsregime som vil hensynta de ulike behovene fisken i Isa har for å ha normal produksjon også i områdene oppstrøms Kavlifoss.

Med foreslåtte avbøtende tiltak vil de negative konsekvensene på akvatisk miljø bli svært små.

ANLEGGSTEKNISKE INNRETNINGER

Kraftverk, inntak, utløp

Det anbefales at vanninntaket og kraftverket med utslippskanal får en god plassering i terrenget og at det legges vekt på landskapsmessig og arkitektonisk tilpasning. Støydempende tiltak bør integreres i byggeprosessen.

Riggområder

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

Anleggsveier og transport

Veitrasèer bør gis en estetisk best mulig plassering i terrenget og i størst mulig grad legges slik at man unngår store skjæringer og fyllinger.

VEGETASJON

Etablering av vegetasjon er et viktig tiltak i forbindelse med ulike inngrep ved vannkraftutbygging, f.eks. ved massedeponi, riggområde m.m. God vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon. Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig, f.eks. for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng, bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes. Se også Nordbakken & Rydgren (2007). Det er viktig å bevare så mye som mulig av den opprinnelige tre- og buskvegetasjonen langs elva som mulig. Dette fordi lav og moser i tillegg til fuktigheten også er tilpasset lysforholdene i området. Generelt vil det være viktig å bevare skog- og buskvegetasjonen langs elven fordi den binder jorden og gjør dermed området mindre utsatt for erosjon, spesielt i forbindelse med store flommer.

FOSSEKALL

Isa med Kavlifoss har betydning som hekkelokalitet for fossefall, og en kraftutbygging kan redusere hekkemulighetene. Som et avbøtende tiltak kan det settes opp reirkasser i fossefall som får fraført vann. Dette vil sikre hekkemulighetene til fossefall.

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) sanitærvløp 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 er redegjort for her.

Feltarbeid

Tiltaksområdet var godt tilgjengelig, og det var gode værforhold under befaringen. Vannføringen i Isa var imidlertid stor, noe som vanskeliggjorde arbeidet med bonitering av elva og innsamling av vannmoser. Det var i stor grad mulig å få oversikt over det biologiske mangfoldet på land. Med unntak av trærne ask og alm, ble det ikke registrert rødlistede karplanter, moser eller lav på befaringen, og potensialet for ytterligere funn vurderes som lite, basert på forholdene i tiltaksområdet. Det ble ikke gjort egne fiskeundersøkelser under feltarbeidet. Det er likevel gjort en vurdering basert på vår bonitering av elva og samtaler med lokalt kjente og gjennomgang av litteratur. Datagrunnlaget for dette fagtemaet vurderes som godt. Datagrunnlaget for hele konsekvensutredningen vurderes samlet å være godt.

Konsekvensvurdering

Det vurderes å være lite usikkerhet knyttet til vurderingene av virkning og konsekvens for alle fagtemaene i denne rapporten.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER/OVERVÅKNING

Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringen av tiltaksområdet den 18. juni 2012. Datagrunnlaget vurderes som godt, og det vil ikke være behov for oppfølgende undersøkelser eller overvåkning tilknyttet det planlagte kraftverket i Kavlifoss.

REFERANSER

- Andersen, K. M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. Oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986: 2, 90 s.
- Anon. 2012. Status for norske laksebestander i 2012. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 103 s.
- Arnekleiv, J.V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T. & Hanssen, O. 1997. Rotenonbehandlings effekt på bunndyr i Rauma- og Hensvassdraget, Møre & Romsdal. Del I: Kvalitative undersøkelser. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 8: 1-48.
- 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.
- Buell, J.W. 2000. Biological performance test ovenfor east fork irrigation district's sand trap and fish screen facility phase I – 1999. BUELL & ASSOCIATES, Inc.
- Dahl, E. 1998. The phytogeography of Northern Europe: British isles, Fennoscandia and adjacent areas. University Press, Cambridge.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. Inngrepsfrie naturområder i Norge. Registrert med bakgrunn i avstand fra tyngre tekniske inngrep. DN-rapport 1995-6.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN Håndbok nr 11.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.
- DN, Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18-2001.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006, rev. 2007. www.dirnat.no
- Elgersma, A. & Asheim, V. 1998. Landskapsregioner i Norge. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, NIOS rapport 2/98.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R., Wright, R., Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, 62 s.
- 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.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115s.
- Hassel, K., Jordal, J. B. & Gaarder, G. 2006. Scapania apiculata, S. carinthiaca og S. glaucocephala, tre sjeldne levermoser på død ved i bekkeløfter og småvassdrag. Blyttia 64: 143-154.
- Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten Gyrodactylus salaris på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000 — NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.
- Jordal, J.B. & S. Stueflotten 2004. Kartlegging av biologisk mangfold i Rauma kommune, Møre og Romsdal. Rauma kommune, rapport. 192 s. + kart.
- 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.
- Kroglund, F., Haugen, T., Guttrup, J., Hawley, K., Johansen, Å., Rosten, C., Kristensen, T. & Tormodsgard, L. 2011. Effekter av å passere en kraftverksturbin på smoltoverlevelse og atferd. Betydningen av tiltak. NIVA rapport 6139-2011.
- 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.
- Melby, M. W. & Gaarder, G. 2005. Rauma kommune. Miljøverdier i nedbørfelt uten vern. Grunnlagsrapport til kommunal temaplan småkraftverk. Miljøfaglig Utredning rapport 2005:23.
- 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 16-2007, 33 s.
- Nordisk Ministerråd 1987. Natur- og kulturlandskapet i arealplanleggingen. Miljørapport 1987:3.
- OED, Det kongelige olje- og energidepartement 2007. Retningslinjer for små kraftverk til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.
- Rauma kommune 2003. Kommuneplanens arealdel for Rauma kommune 2006-2017.
- Schartau, A.K., A. M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B. L. Skjelkvåle, G. A. Halvorsen, G. Halvorsen, L. B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas. 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA-rapport 5846, 163 s.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Stueflotten, S. 2007. Fugler i Rauma - en presentasjon av fuglefaunaen i Rauma kommune, Møre og Romsdal. Rauma kommune, rapport. 156 s.
- US Forest Service 1974. National Forest Landscape Management. Volume 2. The Visual Management System. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook nr. 462. USA.
- Walseng, B. & K. Jerstad. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

- Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/
- Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: www.naturbase.no
- Direktoratet for naturforvaltning. Rovbase: <http://dnweb12.dirnat.no/rovbase/viewer.asp>
- Direktoratet for naturforvaltning. Versjonsnummer INON 01.08: <http://dnweb12.dirnat.no/inon/>
- Kulturminnesøk - databasen for kulturminner: <http://www.kulturminnesok.no/>
- Meteorologisk institutt: <http://retro.met.no/observasjoner/>
- Norge i 3D: www.norgei3d.no
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>
- Vannrammedirektivet: www.vann-nett.no

MUNTlige KILDER/EPOST

- | | |
|----------------|--|
| Ove Moa | Formann i Isa og Glutra Elveeierlag, tlf: 979 51 671 |
| Brit Grønmyr | Miljøvernleder, Rauma kommune, tlf: 71 16 66 33 |
| Marco Bøhm | Arealplanlegger, Rauma kommune, tlf: 71 16 66 34 |
| Lars Kringstad | Fylkesmannen i Møre og Romsdal, miljøvern avdelingen |

VEDLEGG

VEDLEGG 1: BESKRIVELSE AV NATURTYPER

Kavlifoss	Bekkekløft og bergvegg (F09)
-----------	------------------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WGS84}: 32V 440963 6938893

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Ole Kristian Spikkeland på grunnlag av eget feltarbeid den 18. juni 2012.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger ved Kavlifossbrua i elva Isa i Isfjorden i Rauma kommune, Møre og Romsdal. Naturtypen omfatter strekningen forbi det mest markerte fossepartiet, om lag høydekote 35-40 m. Berggrunnen er bygd opp av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt, som er harde og sure bergarter som avgir lite plantenæringsstoffer. Løsmassene omkring består av elveavsetninger. Boniteten i området er middels til svært høy.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er bekkekløft og bergvegg (F09), utforming bekkekløft (F0901). Mot sør grenser lokaliteten mot blåbærskog (A4).

Artsmangfold: Bekkekløfta er omkranset av blandingsskog med gran, furu, gråor, selje, bjørk og rogn i tre- og busksjiktet. I feltsjiktet inngår blåbær, blokkebær, tyttebær, blåkløkke, katterot, blåknapp, sløke, vendelrot, mjørdurt, myrflol, teiebær, markjordbær, stri kråkefot, lusegras, maiblom, skogstjerne, skrubbær, hvitveis, småmarimjelle, marikåpe-art, beitesveve-art, skogburkne, hengeving, fugletelg og bjørnkam. Av registrerte kryptogamer på stein og berg kan nevnes: Klobleikmose (*Sanionia uncinata*), bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*), storbjørnemose (*Polytrichum commune*), kysttornemose (*Mnium hornum*), bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*), mattehutremose (*Marsupella emarginata*), vinvrangmose (*Bryum pallens* f.), buttstråmose (*Anomobryum julaceum*), gråsteinmose (*Hedwigia ciliata*), klobekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*), nikkemose-art (*Pohlia* sp.), vrangmose-art (*Bryum* sp.) og torvmose-art (*Sphagnum* sp.).

Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er påvirket av Kavlifossbrua. Samtidig finnes to generasjoner laksetrapp i bekkekløfta. Den eldste er håndhogd i fjell like nord for hovedløpet, mens den yngste (fra 1978) er bygd langs en trasè lenger ut fra fossen i nordlig retning.

Fremmede arter: Det er ikke registrert fremmede arter i lokaliteten.

Skjøtsel og hensyn: Truslene mot bekkekløften er knyttet til redusert vannføring og ytterligere arealbeslag. Det er viktig å opprettholde en minstevannføring ved eventuell kraftutbygging samt unngå ytterligere terrenginngrep.

Verdivurdering: Lokaliteten er artsfattig både når det gjelder karplanter og kryptogamer. Det er ikke registrert rødlistearter. Lokaliteten har videre en beskjedne størrelse/utstrekning og er påvirket av flere inngrep. På denne bakgrunn vurderes naturtypen som lokalt viktig (C-verdi).

Sagneset	Gråor-heggeskog (F05)
----------	-----------------------

Geografisk avgrensning (sentralpunkt):

UTM_{WGS84}: 32V 441030 6939000

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Ole Kristian Spikkeland på grunnlag av eget feltarbeid den 18. juni 2012.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Gråor-heggeskogen ligger langs elvebredden på vestsiden av Sagneset i elva Isa i Isfjorden i Rauma kommune, Møre og Romsdal. Naturtypen strekker seg i et smalt belte mellom ca. høydekote 40 og 45 m i et nokså flatt, meanderende parti av elva. Bergrunnen i området består av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt, men lokaliteten ligger i hovedsak på tynne elveavsetninger. Boniteten på skogen er svært høy.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er gråor-heggeskog (F05), utforming flommarksskog (F0501). Gråor-heggeskog er også en vegetasjonstype (C3).

Artsmangfold: Tresjiktet består i hovedsak av gråor, med innslag av hegg og noe bjørk, rogn og ung gran. I feltsjiktet inngår blant annet mjødurt, bringebær, vendelrot, engsoleie, hvitveis, gauksyre, skogburkne, hengeving, fugletelg og skogsnelle. Lokaliteten grenser mot et åpent myrparti i øst, med noe furu i tresjiktet og torvmyrull og torvmose-arter (*Sphagnum sp.*) i bunnsjiktet.

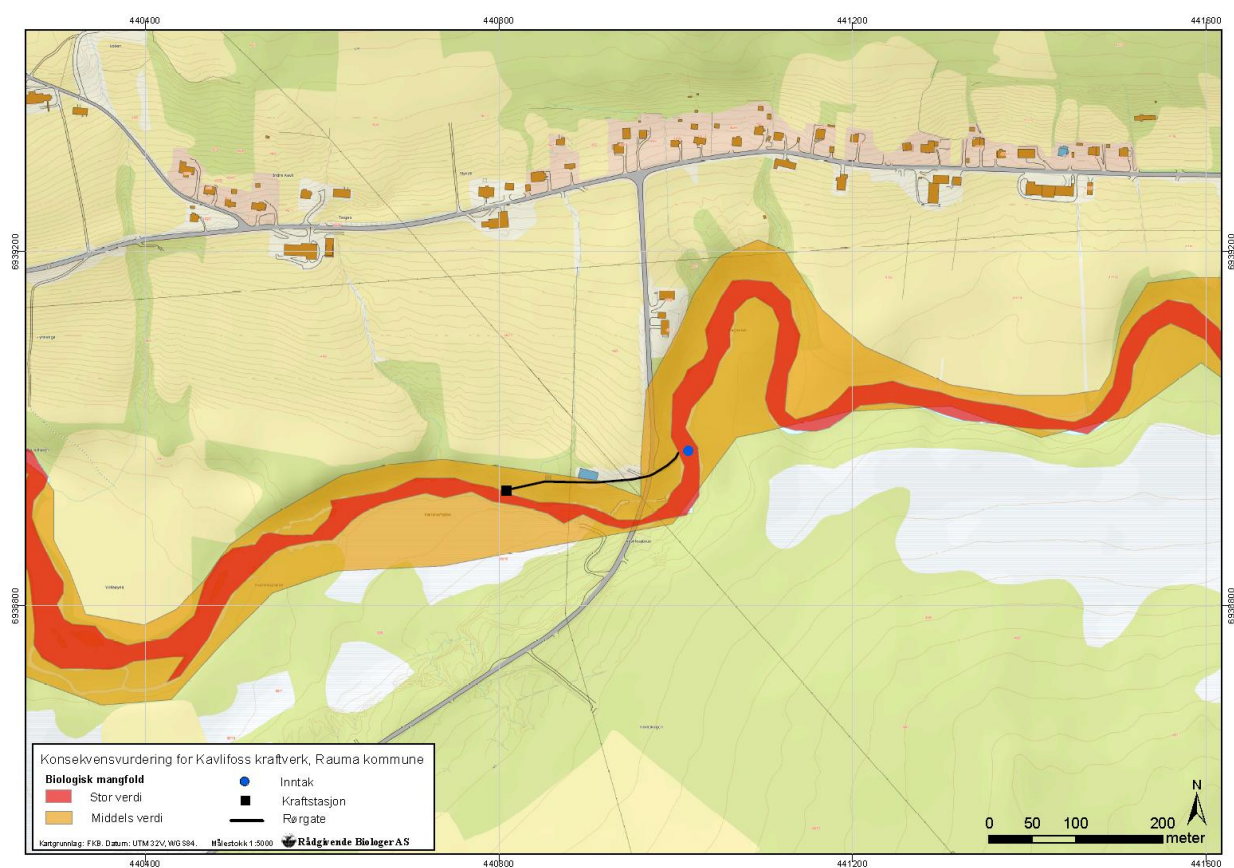
Bruk, tilstand og påvirkning: Naturtypen er intakt. Skogen har variert alderssammensetning. Det finnes en del læger av gråor. Noen av disse ligger ut mot elveløpet.

Fremmede arter: Det er ikke registrert fremmede arter i lokaliteten.

Skjøtsel og hensyn: Truslene mot naturtypen er først og fremst hogst og ulike typer arealbeslag. Siden forekomsten har beskjedne størrelse, bør det ikke foretas omfattende plukkhogst. Det er viktig å opprettholde variasjon i alder og størrelse på gråorene. Fuktigheten som elva Isa tilfører, er også svært viktig, og endring i de hydrologiske forholdene kan være negativt for naturtypen.

Verdibegrunnelse: Den avgrensede naturtypen er liten i utstrekning og har et ordinært artsinventar. Skogen har variert alderssammensetning, og lokaliteten vurderes til lokalt viktig (C-verdi).

VEDLEGG 2: Verdikart for biologisk mangfold



VEDLEGG 3: Sporlogg Ole Kristian Spikkeland 18. juni 2012



VEDLEGG 4: Svarbrev fra fylkesmannen i Møre og Romsdal



Fylkesmannen i Møre og Romsdal

Saksbehandlar, innvalstelefon
Senioringeniør Lars Kringstad, 71 25 84 50

Vår dato
14.05.2012
Dykkar dato
07.05.2012

Vår ref.
2012/3385/LAKR/561
Dykkar ref.

Rådgivende Biologer AS
Bredsgården, Bryggen
5003 BERGEN

Program for konsekvensvurdering for temaet biologisk mangfold for planlagt nytt Kavlifoss kraftverk

Fylkesmannen har ikkje vesentlege merknader til det skisserte opplegget. Vi kjenner ikkje til andre naturfaglege registreringar i området enn det som ligg i Naturbasen.

Som metodikk for den botaniske kartlegginga vil vi rå til at Direktoratet for naturforvaltning si handbok 13 om kartlegging av biologisk mangfold, oppdatert i 2007, blir brukt. I den grad vegetasjonstypar i området ikkje kjem inn under dei som er prioriterte etter handboka, er det likevel ønskeleg at det i konsekvensvurderinga blir opplyst kva for vegetasjonstypar som er i utgreiingsområdet.

Forholdet til anadrom fisk vil vere eit heilt sentralt spørsmål ved ei eventuell kraftutbygging i Kavlifossen. Dette gjeld produksjonspotensialet på strekninga, men ikkje minst konsekvensar for opp- og utvandring av fisk.

Kavlifossen er eit nøkkelpunkt for oppvandring av anadrom fisk, med to generasjonar laksetrappar. Den eldste er handhogt i fjellet og er kanskje mellom dei eldste i landet (?). Slik sett kan den reknast å vere eit kulturminne.

Med helsing

Jon Ivar Eileand (e.f.)
seksjonssjef

Lars Kringstad
senioringeniør

Dokumentet er elektronisk godkjent og har ingen signatur.

Postadresse:
Fylkeshuset
6404 Molde

Telefon:
71 25 84 43

Telefax:
71 25 85 10

E-post:
postmottak@fimmr.no

Web:
www.fylkesmannen.no

VEDLEGG 5: Svarepost fra Møre og Romsdal fylkeskommune

Kavlifoss Kraftverk

Kristoffer Dahle [Kristoffer.Dahle@mrfylke.no]

Sendt: fr 11.05.2012 10:46

Til: ole.kristian.spikkeland@radgivende-biologer.no

Hei Ole-Kristian,

Vi har ikkje kjennskap til automatisk freda kulturminne i området, og potensialet for slike er rekna til å vere lite. Det er heller ingen verneverdige bygningar, men det skal vere ei fisketrapp i området. Vi har lite kjennskap til dette kulturminnet, men ber om at ein tek omsyn til dette i den vidare planlegginga.

Med vennleg helsing

Kristoffer Dahle
Arkeolog/rådgivar
Møre og Romsdal fylkeskommune
Tlf. 71 25 89 03/99 22 81 03

Kavlifoss Kraftverk

Kristoffer Dahle [Kristoffer.Dahle@mrfylke.no]

Sendt: fr 11.05.2012 10:46

Til: ole.kristian.spikkeland@radgivende-biologer.no

Hei Ole-Kristian,

Vi har ikkje kjennskap til automatisk freda kulturminne i området, og potensialet for slike er rekna til å vere lite. Det er heller ingen verneverdige bygningar, men det skal vere ei fisketrapp i området. Vi har lite kjennskap til dette kulturminnet, men ber om at ein tek omsyn til dette i den vidare planlegginga.

Med vennleg helsing

Kristoffer Dahle
Arkeolog/rådgivar
Møre og Romsdal fylkeskommune
Tlf. 71 25 89 03/99 22 81 03

Fra rapporten " Kavlifoss kraftverk, Rauma kommune. Konsekvensvurdering" ved Rådgivende Biologer AS.