

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)  
Postboks 5091 Majorstua  
0301 Oslo

**Dato:** 05.07.2019  
**Saksref:** 201803932-6  
**Deres ref.:** 200701245-28  
kv/jaso  
**Side:** 1 / 2

**Vår saksbehandler:** Jan Christian Andreassen  
**Telefon:** [Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.](#)  
**Mobil:** +47 95748601  
**E-post:** [Jan.Christian.Andreassen@banenor.no](mailto:Jan.Christian.Andreassen@banenor.no)

## Søknad om fornyet konsesjon for Kjosfoss kraftverk og reguleringer i Flåmsvassdraget

Konsesjonene for reguleringene i Flåmsvassdraget har utløpt og Bane NOR SF søker derfor om fornyet konsesjon for regulering av Klevavatn, Seltuftvatn og Reinungavatn i Aurland og Ulvik kommuner i Hordaland fylke. Det søkes i tillegg om fortsatt drift og vedlikehold av Kjosfoss kraftverk.

Det søkes herved om følgende tillatelser:

### 1. Etter Lov om vassdragsreguleringer, jf. § 10, om tillatelse til:

- å regulere Klevavatn, Seltuftvatn og Reinungavatn i henhold til angivelsen av oppdemning og senkning gitt i denne konsesjonssøknaden

### 2. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- fortsatt drift og vedlikehold av Kjosfoss kraftverk
- utnyttelse av fallet mellom Reinungavatn og Kjosfoss kraftverk

Det søkes ikke om å endre reguleringsgrenser.

Alle nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte rapport.

Vi anmoder om snarlig behandling av søknaden.

Med vennlig hilsen

**Jan Andreassen**  
Leder Energi Plan og prosjekt

**Bane NOR SF**  
Energi, Infrastruktur

Dokumentet er godkjent elektronisk og sendes uten signatur

**Mottakere:**

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

**Kopi:**

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Jan Sørensen  
Energi, Terje Stømer

**Vedlegg:**

Konsesjonssøknad Kjosfoss kraftverk med reguleringer i Flåmsvassdraget - rapport - 20190705  
Brev Skagerak Energi til Jernbaneverket om Kjosfoss 2016-12-20  
Avtale mellom SKK og JBV om Flåmsvassdraget 2001-11-30



**KONSESJONSSØKNAD FOR  
KJOSFOSS KRAFTVERK  
OG  
REGULERINGENE I FLÅMSVASSDRAGET**

**Vassdrag 072.2Z**  
**Aurland og Ulvik kommuner**



**Rapport - 05.07.2019**

## SAMMENDRAG

Det søkes herved om følgende tillatelser:

### 1. Etter Lov om vassdragsreguleringer, jf. § 10, om tillatelse til:

- å regulere Klevavatn, Seltuftvatn og Reinungavatn i henhold til angivelsen av oppdemning og senkning gitt i denne konsesjonssøknaden

### 2. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- fortsatt drift og vedlikehold av Kjosfoss kraftverk
- utnyttelse av fallet mellom Reinungavatn og Kjosfoss kraftverk

Det søkes ikke om å endre reguleringsgrenser.

Alle nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

### Bakgrunn:

Reguleringene i Flåmsvassdraget i Aurland kommune, Sogn og Fjordane fylke, og Ulvik kommune, Hordaland fylke, utnyttes i kraftverkene Kjosfoss, eid av Bane NOR SF, og Leinafoss, eid av Aurland Elverk, men driftes i en utleieavtale med E-CO Energi.

Søknaden gjelder for Kjosfoss kraftverk og de eksisterende reguleringer som nå har utløpt. Det planlegges ingen endringer av reguleringene, men det er foretatt oppgradering av alle reguleringsdammene og det er installert nye tappeorgan på Klevavatn og Reinungavatn, slik at reguleringene kan fjernstyres.

Tiltaket gjelder følgende reguleringer:

Sted	HRV/LRV	Magasin- volum (mill.m <sup>3</sup> )	Delfelt (km <sup>2</sup> )	Tilsi- g (mill. m <sup>3</sup> /år)	Magasin- prosent (%)
Klevavatn	958 / 949	7,7	109,1	230,1	3,4
Seltuftvatn	812 / 808,5	1,6	43,1	90,3	1,8
Reinungavatn	764,5 / 763	1,2	13,9	29,2	4,1
Totalt til Kjosfoss		10,5	166,1	349,6	3,0
Totalt til Leinafoss		10,5	230,1	491,5	2,1

Magasinene med reguleringer er relativt små, og gir et bidrag til total kraftproduksjon i kraftverkene Kjosfoss og Leinafoss på ca. 5 GWh/år. Den totale produksjonen i Kjosfoss kraftstasjon med reguleringer er beregnet til 26,5 GWh/år.

Reguleringen i Reinunga ble etablert i forbindelse med Kjosfoss kraftverk i 1944, men Seltuftvatn og Klevavatn ble regulert noe senere. Alle konsesjoner har utløpt.

Driftsmessig fylles alle magasiner umiddelbart når snøsmeltingen starter, og det er kun unntaksvis at vannstanden er senket når landskapet ikke lenger er snødekt.

Ettersom reguleringene ikke endres vil det ikke være noen endring i miljøkonsekvenser.

Et alternativ til opprusting og søknad om ny konsesjon kunne være nedlegging av reguleringene med permanent senkning av vannstanden ned til naturlig utløpsterskel, men dette anses å ha en

betydelig landskapsmessig konsekvens ettersom oppdemningsdelen av reguleringssonen eksponeres permanent.

De negative miljøvirkningene av tiltaket vurderes som små i forhold til nullalternativet som innebærer ingen regulering. Det foreslås derfor ingen minstevannføring. Av hensyn til rødlistearter bør anleggsperioden for en eventuell opprusting av tappe-/reguleringsluka ved dam Seltuftvatn avklares med Fylkesmannen før oppstart.

**Innhold**

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
1.1	Om søkeren.....	5
1.2	Begrunnelse for tiltakene.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket .....	6
1.4	Dagens situasjon og eksisterende inngrep. ....	6
<b>2</b>	<b>BESKRIVELSE AV TILTAKET</b> .....	<b>7</b>
2.1	Hoveddata reguleringer .....	7
2.2	Teknisk beskrivelse .....	8
2.3	Fordeler og ulemper ved tiltaket .....	12
2.4	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer .....	13
<b>3</b>	<b>VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN</b> .....	<b>15</b>
3.1	Tiltaket og nullalternativet.....	15
3.2	Hydrologi.....	15
3.3	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima .....	16
3.4	Grunnvann.....	17
3.5	Ras, flom og erosjon .....	17
3.6	Naturtyper / vegetasjon.....	18
3.7	Fauna .....	22
3.8	Akvatisk miljø / fisk og ferskvannsbiologi .....	23
3.9	Verneinteresser .....	24
3.10	Landskap og inngrepsfrie naturområder .....	25
3.11	Kulturminner og kulturmiljø.....	26
3.12	Landbruk.....	26
3.13	Ferskvannsressurser, vannkvalitet og resipientinteresser .....	27
3.14	Brukerinteresser / friluftsliv .....	27
3.15	Reiseliv .....	30
3.16	Samfunnsmessige virkninger .....	31
3.17	Konsekvenser av kraftlinjer .....	31
3.18	Konsekvenser av brudd på dam.....	32
3.19	Oppsummering av konsekvenser.....	32
3.20	Naturmangfoldloven .....	32
<b>4</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK</b> .....	<b>34</b>
4.1	Minstevannføring .....	34
4.2	Andre avbøtende tiltak.....	35
<b>5</b>	<b>REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>VEDLEGG TIL SØKNADEN</b> .....	<b>37</b>

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Om søkeren

Bane NOR SF er tiltakshaver for Kjosfoss kraftverk og reguleringene i Flåmsvassdraget.

Kontaktdata:

Bane NOR SF  
v/Jan Andreassen

Besøksadresse: Schweigaards gate 33, 0191 Oslo  
Postadresse: Postboks 4350, 2308 Hamar  
Organisasjonsnummer: 917082308  
Telefon: 95 74 86 01  
Email: jan.andreassen@banenor.no

## 1.2 Begrunnelse for tiltakene

Det søkes om konsesjon for Kjosfoss kraftverk. Med en konsesjon vil det følge både rettigheter og plikter for konsesjonæren, bl.a. vil det omfattes av reglene for internkontroll og tilsyn. Dersom kraftverket har konsesjon kan dette forenkle søknadsprosedyrer og behandling ved en eventuell senere opprusting, endring eller utvidelse av kraftverket.

Reguleringene i Flåmsvassdraget ble bygget i perioden 1935-48, og konsesjonen har utløpt, og i forbindelse med fornyelse av konsesjonen er Bane NOR SF bedt om å utarbeide en søknad, med informasjon om anleggene og effekten av reguleringene for kraftverkene i vassdraget.

Opprinnelige konsesjoner er fra:

Reinungavatn	01.08.1935
Seltuftvatn	07.10.1943
Klevavatn	16.08.1946

Det søkes herved om følgende tillatelser:

**1. Etter Lov om vassdragsreguleringer, jf. § 10, om tillatelse til:**

- å regulere Klevavatn, Seltuftvatn og Reinungavatn i henhold til angivelsen av oppdemning og senkning gitt i denne konsesjonssøknaden

**2. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:**

- fortsatt drift og vedlikehold av Kjosfoss kraftverk  
- utnyttelse av fallet mellom Reinungavatn og Kjosfoss kraftverk

Det søkes ikke om å endre reguleringsgrenser.

Alle nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

### 1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Flåmsvassdraget har sine kilder i Ulvik kommune i Hordaland fylke, i fjellområdene nordvest for Hardangerjøkelen, og grenser mot Drammensvassdraget i øst, Aurlandsvassdraget i nord, Osa-vassdraget (Ulvik) i sør og Vossavassdraget i vest. Flåmselvi renner ned gjennom Aurland kommune og har sitt utløp i fjorden ved Flåm.

Oppstrøms del av øverste magasin Klevavatn ligger i Ulvik kommune, ellers ligger øvrige tiltak i Aurland kommune.

### 1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Alle tre reguleringer er eksisterende. Kjosfoss kraftverk utnytter regulert vannføring med inntak i Reingungavatn, det nederste av de tre regulerte vannene. Kjosfoss kraftstasjon er oppgradert i perioden 2006-2010, med overhaling av eksisterende turbiner og installasjon av nye generatorer. Tidligere var det to generatorer pr. turbin, en 50 Hz og en 16 2/3 Hz pr turbin. Nå er det installert ny 3-fase (50 Hz) på turbin 2, og ny 1-fase 16 2/3 Hz som forsyner rett inn på jernbanenettet, på turbin 1.

Oversikt over nedbørfeltet og anleggene er vist i hhv. vedlegg 1.og 2

Bergensbanen krysser gjennom feltet langsetter øvre magasin, Klevavatn og krysser Flåmselvi like nedenfor reguleringsdammen. Kjosfoss kraftverk ligger ca. 5 km nedenfor Klevavatn, mens Leinafoss kraftverk ligger ytterligere 11 km lenger ned i Flåmsdalen. Leinafoss kraftverk eies av Aurland Energiverk AS, men driftes av E-CO Energi.

Ved Klevavatn er det lite bebyggelse, men en større eiendom som tidligere var beboelseshus for jernbanepersonell ligger her. I dag er den i privat eie.

Ved Seltuftvatn og spesielt ved Reingungavatn er det flere hytter.

Rallarvegen, som eies og vedlikeholdes av Bane NOR, går langs Klevavatn, nedover mot Seltuftvatn og Reingungavatn og videre mot Vatnahalsen hotell og ned Flåmsdalen.

Kjosfossen, like ovenfor Kjosfoss kraftverk, er en av Norges mest besøkte turistmål. Flåmsbanen har en liten stopp her slik at turistene kan fotografere huldra som danser ved fossen.

Flåmsvassdraget er vernet i Verneplan III (1986).



## 2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

### 2.1 Hoveddata reguleringer

<b>Klevavatn</b>		
Nedbørfelt	[km <sup>2</sup> ]	109,2
Middelvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	7,30
Spesifikk avrenning	[l/s*km <sup>2</sup> ]	66,8
Middelvannføring	[mill. m <sup>3</sup> ]	230,3
Alminnelig lavvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	0,63
5-persentil sommer	[m <sup>3</sup> /s]	2,12
5-persentil vinter	[m <sup>3</sup> /s]	0,46
HRV	[moh]	958,0
LRV	[moh]	949,0
Oppdemning	[m]	ca. 2,0
Senkning	[m]	ca. 7,0
Oppdemt volum	[mill. m <sup>3</sup> ]	ca. 2,0
Totalt volum	[mill. m <sup>3</sup> ]	7,7
Reguleringsgrad delfelt	[%]	3,34
<b>Seltuftvatn</b>		
Nedbørfelt	[km <sup>2</sup> ]	152,8
Middelvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	10,18
Middelvannføring	[mill. m <sup>3</sup> ]	321,2
Spesifikk avrenning	[l/s*km <sup>2</sup> ]	66,7
Alminnelig lavvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	0,87
5-persentil sommer	[m <sup>3</sup> /s]	2,95
5-persentil vinter	[m <sup>3</sup> /s]	0,63
HRV	[moh]	812,0
LRV	[moh]	808,5
Oppdemning	[m]	ca. 1,7
Senkning	[m]	ca. 1,8
Oppdemt volum	[mill. m <sup>3</sup> ]	ca. 0,9
Totalt volum	[mill. m <sup>3</sup> ]	1,6
Reguleringsgrad delfelt	%	1,76
<b>Reinungavatn</b>		
Nedbørfelt	[km <sup>2</sup> ]	166,3
Middelvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	11,08
Middelvannføring	[mill. m <sup>3</sup> ]	349,3
Spesifikk avrenning	[l/s*km <sup>2</sup> ]	66,7
Alminnelig lavvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	0,95
5-persentil sommer	[m <sup>3</sup> /s]	3,22
5-persentil vinter	[m <sup>3</sup> /s]	0,69
HRV	[moh]	764,5
LRV	[moh]	763
Oppdemning	[m]	ca. 1,0
Senkning	[m]	ca. 0,5
Oppdemt volum	[mill. m <sup>3</sup> ]	ca. 0,85
Totalt volum	[mill. m <sup>3</sup> ]	1,2
Reguleringsgrad delfelt	%	4,27
Total reguleringsgrad ned til Kjosfoss		3,0
Total reguleringsgrad ned til Leinafoss		2,1

**Hoveddata for kraftverkene i Flåmselvi**

<b>Kjosfoss, inntak Reingungavatn</b>		
Nedbørfelt	[km <sup>2</sup> ]	166,3
Middelvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	11,08
Middelvannføring	[mill. m <sup>3</sup> ]	349,3
Turbinslukeevne	[m <sup>3</sup> /s]	4,6
Installert effekt	[MW]	3,6
Årsproduksjon	[Gwh/år]	26,5
Brukstid	[timer]	7360
<b>Leinafoss<sup>1)</sup></b>		
Nedbørfelt	[km <sup>2</sup> ]	243,6
Middelvannføring	[m <sup>3</sup> /s]	15,55
Middelvannføring	[mill. m <sup>3</sup> ]	490,3
Turbinslukeevne	[m <sup>3</sup> /s]	10,0
Installert effekt	[MW]	4,1
Årsproduksjon	[Gwh/år]	27,7
Brukstid	[timer]	6760

1) Eies av Aurland Energi AS og er kun tatt med som informasjon da kraftverket benytter samme reguleringer.

**2.2 Teknisk beskrivelse**Hydrologi og tilsig

Flåmselva har et totalt nedbørfelt på 280 km<sup>2</sup> ned til Aurlandsfjorden. Middelvannføringen over perioden 1961-1990 er 12 m<sup>3</sup>/s. Nedslagsfelt og vannføring for de enkelte anlegg i Flåmsvassdraget er gitt i tabell nedenfor.

<b>Felt</b>	<b>Feltstørrelse</b>	<b>Spesifikk avrenning</b>	<b>Midlere årlig tilsig</b>	<b>Midlere vannføring</b>
	(km <sup>2</sup> )	(l/s/km <sup>2</sup> )	(mill.m <sup>3</sup> /år)	(m <sup>3</sup> /s)
Klevavatnet	109,2	66.9	230,3	7,3
Seltuftvatnet	152.8	66.6	321.2	10.18
Reingungavatn/Kjosfoss kraftstasjon	166.3	66.6	349.3	11.08
Leinafoss	243.6	63.8	490.3	15.55

NVE Atlas er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning (middelavrenning) fra feltet.

Det er et vannmerke i Flåmsvassdraget, VM 72.5 Brekke bru (1941-2008). Vannmerket ligger langt nedenfor de mest aktuelle anleggsstedene, og er kun delvis korrigert for reguleringene i vassdraget.

En har derfor valgt å bruke VM 62.14 Grøndal (1984-2008) i Vossavassdraget som hovedvannmerke. Dette vannmerke anses som mest representativt for feltet til Klevavatn, mens Brekke bru vil være mest representativt for nedre deler av vassdraget. På grunn av at VM Brekke bru ikke er fullstendig korrigert for reguleringene har en valgt å legge inn en beskjeden prosentvis andel av vannmerket i produksjonsberegningene.

Følgende vekting er benyttet:

	Brekke bru	Grøndal
Klevavatnet	5%	95%
Seltuftvatnet	10%	90%
Kjosfoss	10%	90%
Leinafoss	20%	80%

Se vedlegg 3 for varighetskurver og kurver over vannføringen i typiske år.

#### Klevavatn reguleringen

Klevavatn er det øverste og største magasinet i Flåmsvassdraget. Vannstandskurver for representative år basert på resultatet fra produksjonssimuleringsmodellen er vist på neste side, figur 2-1. Oversiktskart over damområdet er vedlagt i vedlegg 2 og bilder i vedlegg 4A.

Klevandammen ligger like ovenfor jernbanebrua der Bergensbanen krysser Flåmselvi. Dammen er en steinkistedam, med lengde ca. 25 m og største høyde ca. 4 m på nedstrøms side. Ved senking av vannstand med ca. 2 m tørrlegges en terskel oppstrøms dammen. Bilder i vedlegg 4 viser dammen og Klevavatn ved forskjellig vannstand.

På vestsiden av dammen er det bygd en tappetunnel med luke, for regulering av Klevavatn. Luken har rikelig kapasitet,  $> 4 \text{ m}^3/\text{s}$  ved fullt magasin og  $> 2 \text{ m}^3/\text{s}$  ved nedtappet magasin. Dette er betydelig i forhold til nødvendig tapping for effektiv bruk av magasinet. Tappetunnelen har en lengde på ca. 350 m og et tverrsnitt på 4-5  $\text{m}^2$ .

Klevandammen ble opprustet i 2008, ved utskifting av noe tømmer, ny kledning og isbord. Ny tappeluken med fjernstyring er montert i 2010.

#### Seltuftvatn reguleringen

Seltuftvatn er det midterste magasinet i Flåmsvassdraget, og har et beskjedent volum, 1,6 mill. $\text{m}^3$ .

Dammen er en steinkistedam, og har en lengde på ca. 15 m og en største høyde på ca. 2,5 m. Dammen ble rehabilitert i 2008.

På sørsiden av dammen er det bygd en 150 m lang tappetunnel med manuell luke for regulering. Luken har en kapasitet på 1-3  $\text{m}^3/\text{s}$ . Det vil bli vurdert å skifte ut luken i løpet av en 5-10 års periode.

Oversiktskart over damområdet er vedlagt i vedlegg 2 og bilder i vedlegg 4B.

#### Reinungavatn reguleringen

Dammen i utløpet av Reinungavatn er inntaksdam til Kjosfoss kraftstasjon, og må dermed opprettholdes som sådan.

Magasinet i Reinungavatn er beskjedent, men gir god fleksibilitet i drift av kraftverket.

Dammen er rehabilitert vinteren 2008-09.

Oversiktskart over damområdet er vedlagt i vedlegg 2 og bilder i vedlegg 4C.

### Kjosfoss kraftverk

Kjosfoss kraftstasjon ble satt i drift i 1944 for å forsyne Flåmsbanen med strøm. Anlegget hadde to turbiner, hver med to generatorer, en 3-fase 50 Hz-forsyning inn på lokalt nett, og en 1-fas for forsyning av  $16\frac{2}{3}$  Hz inn på jernbanenettet. Anlegget hadde en total installert effekt på ca. 3,8 MW. Fram til rehabilitering av anlegget startet i 2008 ble det driftet med svært redusert kapasitet pga. gammelt elektroteknisk utrustning.

Ved opprustingen i 2008 ble turbiner og ventil demontert og oppgradert på verksted. Videre er det montert en ny 3-fas generator på den ene turbinen og en 1-fas generator på den andre. Installert effekt er 4,2 MW, men anlegget vil bli driftet på ca. 3,6 MW med begge turbiner i drift.

Inntaket ble ombygget i 2007, med ny inntaksluke med rørbruddsutløser og ny tappeluke som åpner automatisk ved utfall av turbiner. Dette sikrer en vannføring i Flåmselvi nedstrøms på  $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Kraftverket utnytter et fall på ca. 95 m og har en slukeevne på  $4,6 \text{ m}^3/\text{s}$ , eller under 50 % av midlere tilsig. Dette gir en svært høy brukstid, ca. 7360 timer.

### Leinafoss kraftverk

Leinafoss kraftverk eies av Aurland Energiverk AS, men leies ut til E-CO Energi. Anlegget ble opprinnelig bygd i 1932, men oppgradert og utvidet i 1994.

Anlegget utnytter et fall på ca. 55 m og har en installert effekt på 4,1 MW ved en slukeevne på ca.  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ , eller ca. 65 % av midlere tilsig.

### *Kraftlinjer*

Anlegget har 3 utgående linjer:

- 22 kV tilknyttet Aurland Energiverk sitt nett ned Aurlandsdalen.
- 22 kV til lokalt distribusjonsnett i Myrdal og over mot Finse. Overtatt av EB Nett i 2009.
- 1-fas til kontaktledning på Flåmsbanen med tilknytning til Bergensbanen.

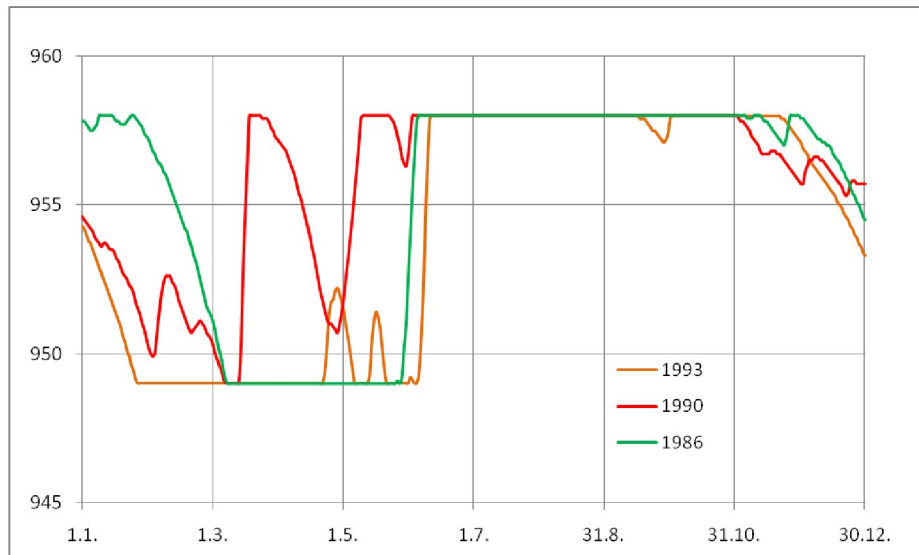
Det ble ingen endringer i nettilknytning i forbindelse med oppgradering av anleggene.

### Kjøremønster og drift av Kjosfoss kraftverk og reguleringene

Magasinene i Flåmselvi er små, 3-4 % av tilsig, og gir begrenset mulighet til lagring av vann fra vår til vinter. Fylling av magasinene skjer normalt i løpet av få dager når snøsmeltingen starter.

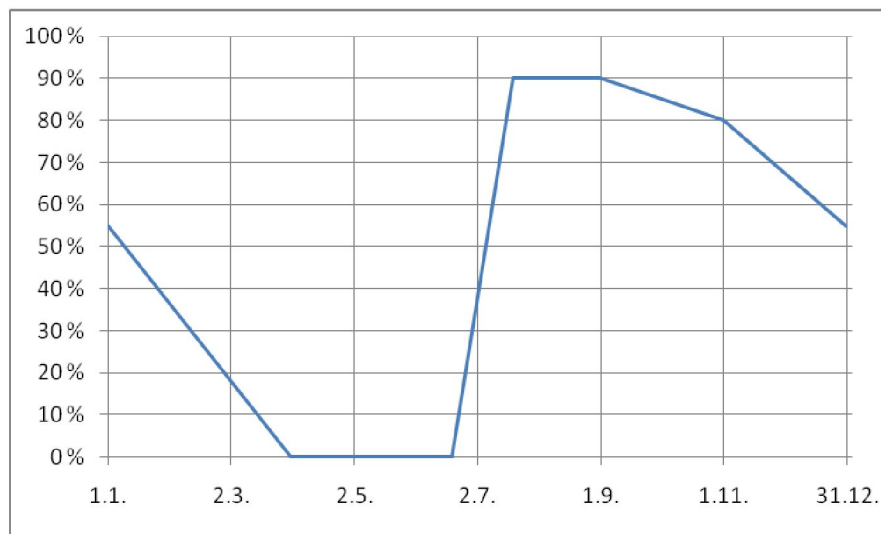
Figur 2-1 nedenfor viser eksempel på fyllingskurver i Klevavatnmagasinet for enkelte typiske år, slik det framkommer fra produksjonsberegningsprogrammet. Figuren viser at det enkelte år kan være snøsmelting/nedbør som gir stor avrenning allerede i april, og en kan også se at det er regnet med en relativt kraftig nedtapping tidlig på vinteren. I praksis vil nedtappingen ikke bli så rask som i 1993, da den vil bli redusert noe ved lite tilsig slik at magasinet ikke blir tømt før i mars/april. Figuren viser også at når snøsmelting starter blir magasinet fylt på noen få dager.

Fyllingskurver for Seltuftvatn og Reinungavatn vil prinsipielt bli like den for Klevavatn, men fylling vil skje enda raskere, og nedtapping vil normalt starte noe senere.



Figur 2-1: Fyllingskurve Klevvatn i typiske år. X-aksen angir dato, mens y-aksen angir vannstandens høyde over havet.

Figur 2-2 viser forslag til manøvreringskurve for magasinene. Basert på benyttede hydrologiske data, vil det aldri være problem med fylling av magasinene til ca. midt i juli, og vannstanden vil være høy til nedtapping starter i vintersesongen.



Figur 2-2: Styringskurve for magasinene. X-aksen angir dato, mens y-aksen angir fyllingsgrad.

I perioder med mindre tilsig enn turbinslukeevne, ca. 180 dager i året, kan det være aktuelt med effektkjøring av kraftverket. Det vil da være Reingungavatn som benyttes til døgnerregulering, men dette betyr liten variasjon i vannstand over døgnet. Se tabell under.

Tilsig	Effektkjøring	Vannmengde	Vannstandsvariasjon i Reinungavatn
1,5 m <sup>3</sup> /s	8 timer	175 000 m <sup>3</sup>	0,21 m
2,3 m <sup>3</sup> /s	12 timer	100 000 m <sup>3</sup>	0,12 m

## 2.3 Fordeler og ulemper ved tiltaket

### Kraftproduksjon

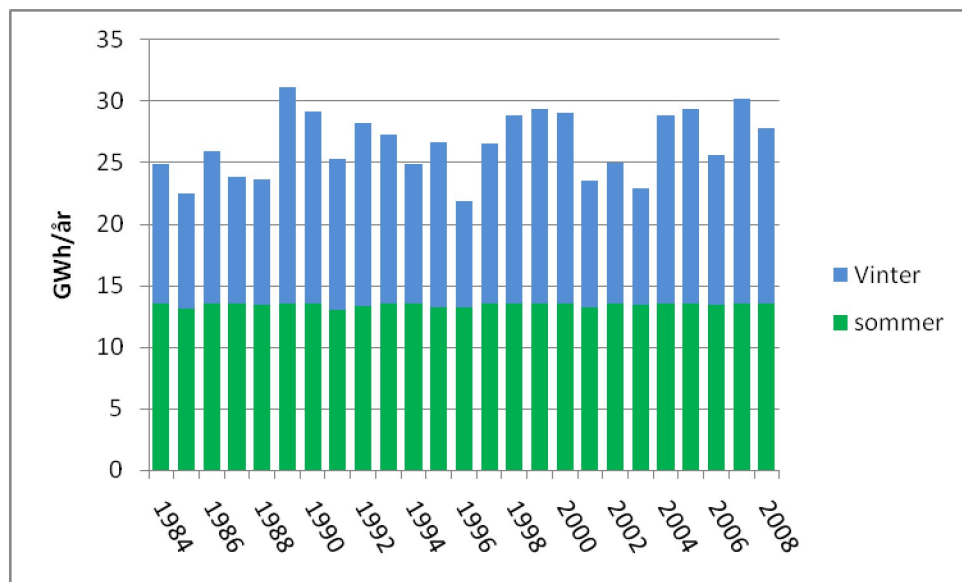
Kraftverkene i Flåmselvi har med dagens installasjon et produksjonspotensial på noe over 50 GWh/år. Anleggene har en liten installasjon i forhold til midlere vannføring. Se tabell nedenfor for produksjonskapasitet med og uten reguleringer:

Kraftverk		Produksjonspotensial (GWh/år)		
		Sommer	Vinter	Årlig
Kjosfoss	Uten regulering	13,3	9,9	23,2
	Med reguleringer	13,5	13,0	26,5
Leinafoss	Uten regulering	16,6	9,4	26,0
	Med reguleringer	16,6	11,1	27,7

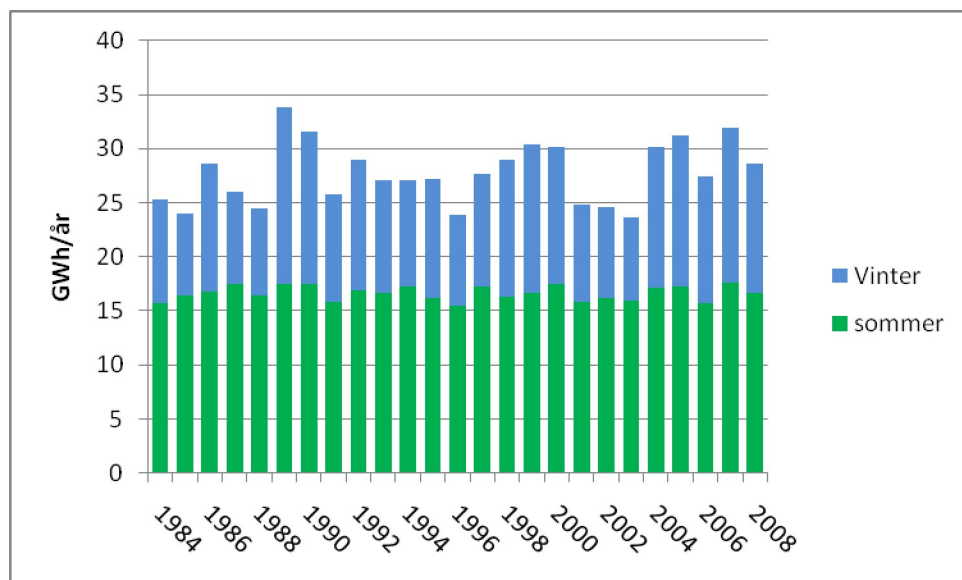
Produksjonsmessig effekt av å sikre en minimumsvannføring i Kjosfossen på 0,7 m<sup>3</sup>/s fra 1. mai til 30. sept. er vurdert, og dette gir et produksjonstap på 0,25 GWh/år, mens slipping av 1,2 m<sup>3</sup>/s gir et produksjonstap på ca. 0,45 GWh/år i Kjosfoss kraftstasjon. Det er ikke vurdert slipping av minstevannføring om vinteren.

Grafene, Figur 2-3 og Figur 2-4, viser at produksjonen om sommeren varierer svært lite for begge anlegg ettersom installasjonen er liten i forhold til sommervannføring.

Kjosfoss kraftverk vil gå på maksimal ytelse i ca. 60 % av tiden, mens det i sommersesongen (01.05-30.09) vil gå med maksimal ytelse i hele 98 % av tiden.



Figur 2-3: Årlig produksjon Kjosfoss kraftverk.



Figur 2-4: Årlig produksjon Leinafoss kraftverk.

### Ulemper

En opprettholdelse av reguleringene gir ingen nye ulemper.

## 2.4

### Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Forholdet til verneplan for vassdrag og nasjonale laksevasdrag omtales under kap. 3-8 og 3.9.

#### *Kommuneplaner*

Aurland kommune har kartlagt friluftslivsområder i kommunen i 2018. Dette arbeidet omtales under kap. 3.14.

Kommunestyret fattet følgende vedtak 26.4.2019:

1. «Kommunestyret tek arbeidet med friluftslivskartlegginga til orientering.
2. *Bruk av friluftsområde og avveging mot andre interesser skal vurderast i kommunen sitt planarbeid.»*

*EUs vanndirektiv*

Flåmselva inngår i vannregion Sogn og Fjordane og vannområde Indre Sogn. Vannforekomstene som berøres av de omsøkte tiltakene er:

- Kjosfoss (072-54-R) er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) mellom inntaket til Kjosfoss kraftverk og selve kraftverket. Vannforekomsten har mindre strenge miljømål. Det har vært foreslått tiltak for oppnå god økologisk tilstand (GØT), men disse er foreløpig avvist (kilde: vann-nett).
- Reinungavatn (072-1519-L), Seltuftvatn (072-1520-I) og Klevevatn (072-1521-I) er alle magasin med status SMVF. Det er foreslått tiltak om forbedring av kunnskapsgrunnlaget, men disse er foreløpig utsatt (kilde: vann-nett).



### 3 VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

#### 3.1 Tiltaket og nullalternativet

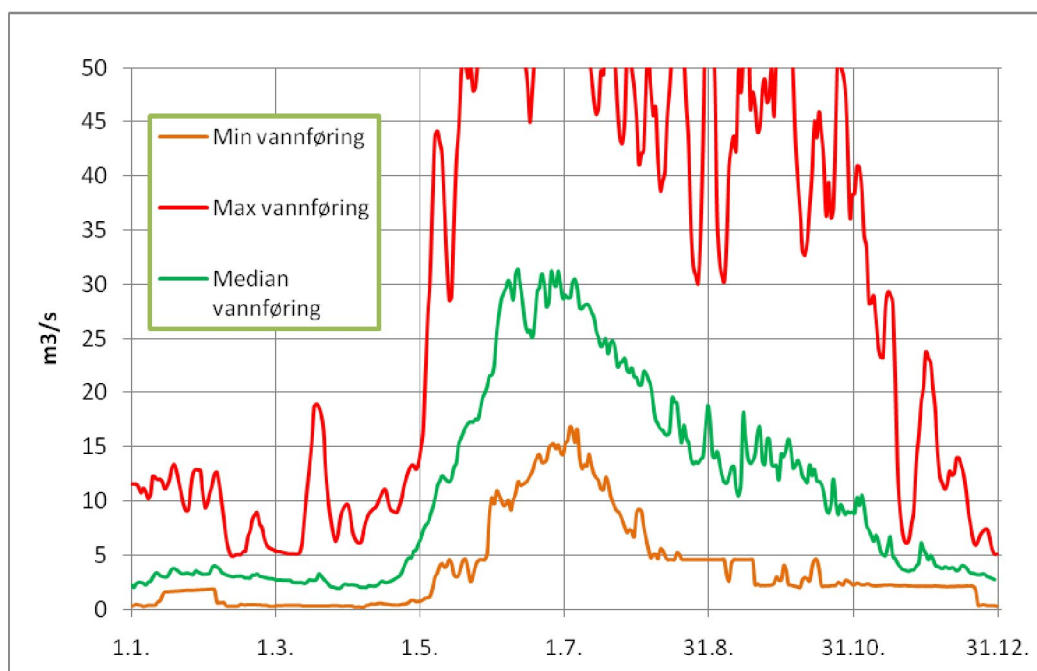
Tiltaket vil innebære fortsatt regulering av Reingungvatn, Seltuftvatn og Klevavatn og drift av Kjosfoss kraftverk som beskrevet i kapittel 2.

Virkningene på samfunn og miljø som følge av tiltaket (fortsatt regulering) vurderes mot en tenkt situasjon hvor kraftstasjon og dammer legges ned og fjernes. Denne tenkte situasjonen utgjør nullalternativet som virkningene av tiltaket sammenlignes med (se NVE veileder 3/2010: Konsesjonshandsaming av Vasskraftsaker). Nullalternativet vil dermed være tilsvarende naturtilstanden for vassdraget i hydrologisk forstand.

#### 3.2 Hydrologi

##### 3.2.1 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Dagens vannføring i Flåmselvi er preget av normalt lav vintervannføring og høy vannføring og flommer i de tidlige sommermånedene, og relativt hyppige regnflommer utover høsten. Grafen under viser typiske vannføringsvariasjoner gjennom året til Reingungvatn, og er basert på tilsigserie basert på vannmerkene Grøndal og Brekke bru. Grafen, Figur 3-1 tar hensyn til eksisterende reguleringer.



Figur 3-1: Min, median og maks vannføringer til Reingunga. X-aksen viser dato.

Middelvannføring over året er 11,08 m<sup>3</sup>/s, mens turbinslukeevne i Kjosfoss er ca. 4,6 m<sup>3</sup>/s. En ser da at det i normale år vil være forbitapping av vann på inntaksdammen (til Kjosfossen) til langt ut i oktober, men at det er enkelte år hele tilsiget går gjennom kraftverket i vintersesongen.

5-persentiler for år, sommer og vinter er gitt i tabell nedenfor, beregnet fra valgt vannmerker og skalert etter middelavrenning i normalperioden (61-90). Tallene gjelder for uregulert vassdrag.

	Klevavatn (uregulert)	Kjosfoss (uregulert)	Kjosfoss (regulert)
5-persentil år	390 l/s	610 l/s	840 l/s
5-persentil sommer	2450 l/s	3880 l/s	4600 l/s
5-persentil vinter	170 l/s	500 l/s	610 l/s
Alminnelig lavvannføring*	840 l/s	995 l/s	

\*Beregnet med NVE program "Lavvann"

Antall dager med vannføring større og mindre enn turbinlukkeevne på Kjosfoss kraftverk er beregnet og vist i tabell nedenfor. Tallene tar hensyn til reguleringene. Øvre linje angir hvor mange dager i året det går vann i Kjosfossen, mens nedre linje angir antall dager i turistsesongen det ikke går vann i Kjosfossen.

Kjosfoss kraftverk	Tørt år 1988	Middels år 1994	Vått år 1989
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	149	178	280
Antall dager med vannføring <= maksimal slukeevne	216	187	85
Antall dager med vannføring <= maksimal slukeevne, sommer (turistsesong)	20 <sup>1)</sup>	6	1

1) Året 2001 hadde en ekstremt tørr sommer selv om året totalt sett hadde nær normal avrenning. Dette året ville det vært 100 sommerdager med vannføring lavere enn turbinlukkeevne.

Ingen dager har vannføring så lav at Kjosfoss kraftverk stoppes, og vannet slippes forbi. Hvis tilsig er mindre enn turbinens slukeevne, og turbinene stoppes pga. av feil eller annen årsak, så skal tappluke på dammen åpnes, og slippe 0,7 m<sup>3</sup>/s vannføring i elva.

### 3.3 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

#### 3.3.1 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Generelt kan reguleringen i Flåmsvassdraget karakteriseres som begrenset med en total reguleringsgrad på 3,0 % ved Kjosfoss og 2,1 % ved Leinafoss. Dette medfører som nevnt ovenfor bare små endringer i forhold til den naturlige vannføringen.

Vanntemperaturen på ettersommeren i den øvre delen av vassdraget er typisk for høyfjellslokalteter og ligger stort sett mellom 6 og 10 grader.

#### 3.3.2 Konsekvensvurdering

Ettersom vannføringen er såpass lite influert av magasinene, vil en eventuell påvirkning av vanntemperaturen i vassdraget være neglisjerbar i forhold til

nullalternativet. Det samme konklusjonen vil også gjelde for isforhold og lokalklima som henger nøye sammen med vanntemperatur.

**Samlet konsekvensvurdering: Ubetydelig (0)**

### 3.4 Grunnvann

#### 3.4.1 *Områdebeskrivelse / dagens situasjon*

Grunnvannsressursene i Flåmsvassdraget er konsentrert i den nedre og flatere delen av dalen fra omkring Flåmsgjelet og ned til fjorden. Her består dalbunnen for det meste av elveavsetninger. Et par avgrensede områder med breelavsetninger finnes også. NGU har i sin grunnvannsdatabase GRANADA karakterisert dette området som en viktig grunnvannsressurs.

#### 3.4.2 *Konsekvensvurdering*

Siden vannføringen i Flåmselva påvirkes så lite av reguleringen påvirker den heller ikke grunnvannsressursene nederst i Flåmsdalen i merkbar grad. Dalbunnene er dessuten et tilførselsområde for grunnvann omgitt av bratte dalsider.

**Samlet konsekvensvurdering: Ubetydelig (0)**

### 3.5 Ras, flom og erosjon

#### 3.5.1 *Områdebeskrivelse / dagens situasjon*

Det er registrert to skredhendelser ved Kjosfossen. Ett isnedfall i 1984 som er uspesifisert og et steinsprang i mai 2004 på perrong foran tunnelmunningen (kilde: NVE Atlas).

Det har vært gjentatte registrerte flomhendelser i Flåmselva fra 1915 og frem til i dag. Flomhendelsen i 2014 er ifølge NVE den tredje største i vassdraget siden 1939 (kilde: NVE rapport 11/2015).

Fra Kjosfossen og videre oppover i vassdraget består områdene på begge sider av elva av skredmateriale, tynn morene og avgrensede områder med elveavsetninger opp til Reingungavatn. Ovenfor Reingungavatn er det stort sett bart fjell og områder med tynt løsmassedekke. Ved sørenden av Seltuftvatn er det et område med elveavsetninger mens det ved sørenden av Klevavatn finnes et avgrenset område med breelavsetninger.

#### 3.5.2 *Konsekvensvurdering*

Den beskjedne reguleringsgraden gjør liten, om noen som helst forskjell, på flomforholdene i vassdraget. Spesielt om våren kan Flåmselva derfor være sterk flomførende. Det har derfor tidligere blitt satt i verk flom- og erosjonsforebyggende tiltak i elva.

Innenfor reguleringssonen til de tre regulerte vannene er forholdene med hensyn til erosjon stabile. Det vil si at nedbør i form av regn kan forårsake begrenset flateerosjon på sand og grusavsetninger i reguleringssonene som ennå ikke er vasket ned. Imidlertid er reguleringssonene for Reingungavatn og Seltuftvatn bare på henholdsvis 1,5 og 3,5 m slik at arealet hvor det kan foregå erosjon er begrenset. For Klevavatn er reguleringssonen på 9 m. Alle de tre vannene har reguleringssoner som for en stor del består av bart fjell. Dette gjør også at flateerosjonen innenfor reguleringssonen er begrenset.

Som nevnt ovenfor er det gjennomført flomforebyggende tiltak i den nedre delen av Flåmselva. Dette ble seinest gjennomført av NVE i 2018 som et

resultat av flomhendelsene i 2014. Reguleringene har liten innvirkning på flomstørrelse og frekvens og følgelig også på erosjon langs elva på denne strekningen.

Det er utført fjellsikring ved Kjosfossen i 2019 (kilde: Bane NOR). Sikringen ble utført av Mesta, som skriver følgende i sin sluttokumentasjon:

*«Det er gjennomført sikring av fleire lause blokker over jernbana og røyrgate etter generisk kontroll av sideterreng ved Kjosfossen. I terrenget over røyrkata/jernbana var det fleire lause blokker som var i fare for å rase ned og skade vatnrøret/jernbana. Disse partia er nå sikra med fjellbolt, wire og wirenett.»*

### **Samlet konsekvensvurdering: Ubetydelig (0)**

## **3.6 Naturtyper / vegetasjon**

### **3.6.1 Områdebeskrivelse/ dagens situasjon**

#### Vegetasjon i nedbørfeltet

Nedbørfeltet til Flåmsvassdraget har et rikt og variert plantedekke og spenner over flere vegetasjonssoner fra edelløvskog i lavlandet til høyalpin snøleiemark. Vegetasjonen viser kontinentale trekk i østlige deler av nedbørfeltet og i lavlandet, mens de sentrale delene har suboseanisk preg. Skogen i nedbørfeltet domineres av løvtrær og strekker seg opp mot 950 m over havet. Opp til omkring 650 meter over havet dominerer gråor med alm og hassel i mindre avgrensede bestander. Det finnes også spredte bestander av selje, osp og hengebjørk. I den subalpine sonen over 650 m dominerer bjørkeskog med lyngarter, bregner og høgstauder i skogbunnen. Over skoggrensa på omkring 950 moh. og opp til 1 250 moh. er blåbærheier, dvergbjørkkraut, greplyngheier og vierkraut de mest vanlige plantesamfunnene.

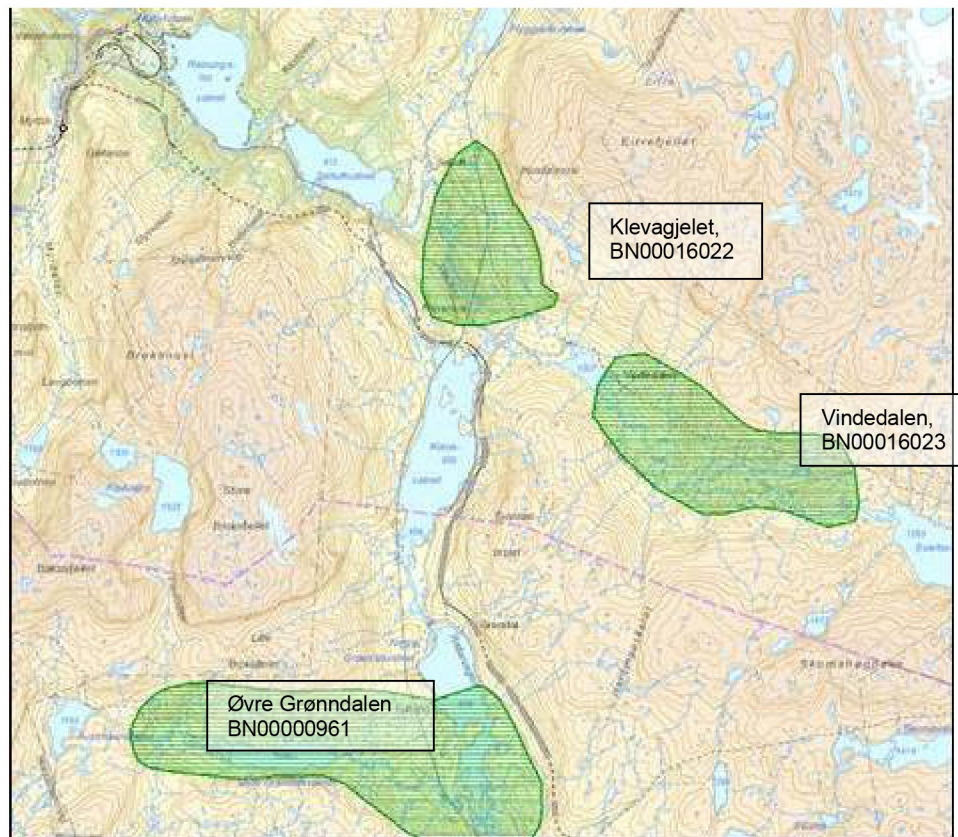
Rundt Reinungavatn og Seltuftvatn er det lite vegetasjon med bare sporadiske forekomster av elvesnelle og vier. Klevavatn har også lite vegetasjon

Fjellfloraen er artsrik og inneholder rundt halvparten av Norges fjellflora.

Et særtrekk ved vegetasjonen i Flåmsvassdraget er innslaget av store arealer med kalkkrevende plantesamfunn med en rekke kalkkrevende og kontinentale fjellplanter (skredarve, kalktelg, fjellok, snørublom, blindurt osv.)

#### Prioriterte naturtyper

Området mellom Seltuftvatn og Klevavatn har spesielt rik fjellflora på grunn av den kalkholdige berggrunnen (fylitt) og de lokalklimatiske forholdene. Her er det registrert en viktig naturtype klassifisert som "kalkrike områder i fjellet". Se figur 3-2. Klevagjelet (BN00016022) som området er kalt, er på omkring 2000 dekar og strekker seg fra Klevanosi til Husdalsnosi. Vegetasjonen innenfor naturtypen karakterisert som hei- og engvegetasjon. Her inngår bleikmyrklegg og sauesvingel som et kontinentalt trekk innenfor vegetasjonstypen blåbærlynghøy. På tørr mark i høyere deler av området finnes det store bestander av engsnøleie. Klevagjelet er klassifisert som en nasjonalt og regionalt viktig naturtypelokalitet.



Figur 3-2: Viktige naturtyper registrert i nærheten av de regulerte vannene (kilde: Naturbase).

Samme naturtype er registrert og avgrenset i Vindedalen sørøst for Klevagjelet. Naturtypelokaliteten kalt Vindedalen (BN 00016023) omfatter et omkring 3100 dekar stort område og er klassifisert som nasjonalt og regionalt viktig.

Mellom Hallingskeid og Klevatnet er det også registrert en lignende naturtypelokalitet kalt Øvre Grønndalen (BN00000961). Området er på 5500 dekar og inneholder kalkkrevende reinroseheier, rikmyrer, kalksnøleier og rabbesamfunn.

I tillegg til reinrose finnes det kalkkrevende arter som bergstarr, hårstarr, dvergjamne, blåsprett, fjelltistel, fleckmure, sætermjelt, jåblom, bakkesøte, svartopp, myrtevier, rynkevier, fjellsmelle, svartstarr og rødsildre. Mer sjeldent forekommende arter på Vestlandet finnes også, til eksempel svartaks og snømure. Området er betraktet som en av de seks mest verdifulle botaniske lokalitetene i Flåmsvassdraget.

Basert på den bildedokumentasjonen som foreligger er det stor sannsynlighet for at naturtypen «fossesprøytsone» skulle vært registrert i Kjosfossen (Kilde: DN-håndbok 13). Iht. DN-håndbok 13 defineres typen slik:

*«Naturtypen utgjøres av de åpne kantsonene omkring fosser («fosse-eng»). Fossene må ha et så stort fall og en så høy vannføring at det dannes en sone med stabil fossesprøyt og fosserøyk omkring nedre del av fossen. Fossesprøytsone opptrer ofte i kontakt med vierkratt, høgstaudeskog/eng, eller (overrislede) bergflater, og kan ha vegetasjons-messig store likheter med disse naturtypene. Sonen nærmest fossen er karakterisert av en spesiell mosevegetasjon på stein og berg. Denne inneholder særlig fuktighetskrevende arter, som ellers kan være knyttet til bekker og bekkekanter som sjelden eller aldri tørker ut.»*

Det er ikke registrert noe «fossesprøytsone» i Kjosfossen per i dag.

#### Rødlistearter

Det er registrert noen rødlistede arter av karplanter ved og i nærheten av magasinene og elvene mellom disse. Det er registrert en rekke rødlistede arter nær vassdraget i hele dalføret nedover, men de fleste er ikke spesielt tilknyttet vassdraget og er ikke nevnt i tabellen under.

Artene i tabellen nedenfor er hentet fra søk i artsdatabanken sitt artskart.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødliste kategori	Sted	Funnår
<b>Karplanter</b>				
Høyfjellsveronika	<i>Veronica alpina ssp. pumila</i>	NT	Moldådalen ved utløpet av Klevavatnet	1965
Høyfjellsveronika	<i>Veronica alpina ssp. pumila</i>	NT	Austom Klevanosi i Aurland; Aurland	1965
Grannsildre	<i>Saxifraga tenuis</i>	NT	I berg, 1,5 km sør for Seltuftstølen vestom Moldåa	1965
Jøkelstarr	<i>Carex rufina</i>	VU	Seltuftseter	1965
			Ved veien fra Myrdal st. til Vatnehalsen.	1908
Hengepiggrø	<i>Lappula deflexa</i>	NT	Badnasteinha ved Reinunga	1932
			Badnasteinlia	
			Badnasteinlia ved Reinungavatn	
Bakkesøte	<i>Gentianella campestris</i>	NT	Ved Klevavatnet i Ulvik	1965
			Austom Klevanosi i Aurland; Aurland	
			Seltuftseter; Aurland	
<b>Moser</b>				
Bresotmose	<i>Andreaea blyttii</i>	NT	langs Rallarvegen, østsida av Klevavatnet	1994

### 3.6.2 *Konsekvensvurdering*

Elveløpet mellom Klevavatn og Seltuftvatn, som er en del av influensområdet for tiltaket, passerer igjennom den registrerte og viktige naturtypen Klevagjelet (BN00016022). På sommeren med stabil vannstand vil virkningen på vannføring i forhold til naturtilstanden være relativt liten. Det er derfor sannsynlig at tiltakets virkning på vegetasjon og flora langs elveløpet og dermed den viktige naturtypen er liten.

Fossesprøytsonen i Kjosfossen vil, slik vi vurderer det, ikke bli berørt av dette tiltaket da det ikke medfører noen endringer i vannføring. Vannføringen i fossen har vært påvirket av regulering og kraftverksdrift over lang tid og dagens fossesprøytsone har tilpasset seg dagens vannføringsregime. Dersom det er ønskelig å søke om en økt slukeevne i Kjosfoss kraftverk i fremtiden, vil vi anbefale at fossesprøytsonen kartlegges og verdivurderes nærmere.

Virkningen på vegetasjon i influensområdet vil ellers først og fremst bestå av det vegetasjonsløse beltet rundt de regulerte vannene som heving og senkning av vannstandene forårsaker. På sitt maksimale er den vertikale utstrekningen reguleringssonene på 9 m for Klevavatn, 3,5 m for Seltuftvatn og 1,5 m for Reinungavatn.

Ingen av de registrerte rødlisteartene er vurdert å bli påvirket av reguleringene eller videre drift av kraftstasjonen. Med få unntak er de registrert i en periode med normal drift av kraftverk og reguleringsmagasin.

**Samlet konsekvensvurdering: Liten negativ til ubetydelig (-/0)**

## 3.7 **Fauna**

### 3.7.1 *Områdebeskrivelse / dagens situasjon*

I fjellområdene av nedbørfeltet til Flåmsvassdraget finnes det levedyktige bestander av villrein. Fjellrev forekommer også mens hjort er vanlig i skogsområdene nede i Flåmsdalen. Oter er også sporadisk registrert i de nedre delene av vassdraget.

Det er registrert flere fuglearter i Flåmsvassdraget inkludert fjellrype, snøugle og fjellvåk. I hei og fjellområdene opptrer lappspurv og fjellerle vanligere enn ellers på Vestlandet. Det rikeste fuglelivet finnes i blandingsløvskogen i liene i Flåmsdalen. Der hvor skogen har innslag av gamle og grove trær finnes det mange arter av hullrugere med blant annet hvitryggspett, grønnspett, gråspett og vendehals.

Fuglefaunaen innenfor nedbørfeltet er stort sett typisk for regionen, men antall av våtmarksarter er lavt. Størst ornitologisk interesse knytter det seg til det habitatet som blandingsløvskogen i Flåmsdalen utgjør.

#### Rødlistearter

Ifølge Fylkesmannens miljøvernavdeling (Tore Larsen) er det registrert to rødlistede fuglearter med liten toleranse for menneskelig aktivitet i influensområdet. Data som omhandler disse to artene er unntatt offentligheten. Det er registrert tre andre rødlistede arter av fugl i området, men ikke i direkte tilknytning til magasinene eller kraftverket. Fiskemåke er registrert ved fjorden i Flåm. Se tabell nedenfor.



Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødlistekategori	Sted	Funnår
Bergirisk	<i>Carduelis flavirostris</i>	NT	Myrdal stasjon	
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	NT	Flåm	
Lirype	<i>Lagopus lagopus</i>	NT	Reinunga, Reinungavatnet, Aurland, Sf	2014
Taksvale	<i>Delichon urbicum</i>	NT	Klevagjelet, Aurland, Sf	2018
Hare	<i>Lepus timidus</i>	NT	Vatnahalsen Høgfjellshotell, Aurland, Sf	2014

### 3.7.2

#### Konsekvensvurdering

I forhold til terrestrisk fauna innebærer tiltaket kun et ubetydelig tap av leveområder og habitat. Tiltaket innebærer heller ingen vandringshindre for terrestrisk fauna. En fremtidig ombygging av tappe-/reguleringsluken ved dam Seltuftvatn, som krever helikoptertransport, kan potensielt medføre redusert hekkesuksess for rødlistearter i området. Dersom dette skal utføres må Bane NOR ta kontakt med Fylkesmannen for å vurdere avbøtende tiltak.

For fuglefaunaen kan den eksisterende kraftledningen i tilknytning til Kjosfossen representere en fare for kollisjoner hvis en sammenligner med nullalternativet. Gitt den begrensede lengden kraftledningen representerer vurderes imidlertid konsekvensomfanget som lite.

**Samlet konsekvensvurdering: Liten negativ (-)**

## 3.8

### Akvatisk miljø / fisk og ferskvannsbiologi

#### 3.8.1

##### Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Vassdraget starter ved Såtevatn som ligger på 1 410 meter over havet vest for Omnsbreen. I øvre del renner elva gjennom flere innsjøer og rolige partier ned til Klevavatn. Herfra renner den i fosser og stryk, inkludert Kjosfossen, ned til bunnen av Flåmsdalen. Vannkvaliteten i vassdraget er god på grunn av det store innslaget av fyllittiske bergarter som gir et svakt surt vann (pH generelt mellom 6 og 7) med høyt kalsiuminnhold. Unntaket er Myrdalselva som skiller seg ut med et lavt ioneinnhold.

Det er registrert flere arter av småkreps, hjuldyr og planktonkrepsdyr i vassdraget. I vannene i vassdraget er det funnet flere forskjellige grupper bunndyr med fjærmygg og fåbørstemark som de dominerende. Elvefaunaen domineres også av fjærmygg og fåbørstemark i de øvre delene, mens stein- og døgnfluer forekommer mer i de nedre delene.

Flåmselva er kategorisert som et nasjonalt laksevassdrag og har en anadrom (laks og sjøørret) strekning på 4,9 km fra fjorden og opp til Leinafoss.

Sognefjorden er kategorisert som en nasjonal laksefjord. Flåmselva er kjent som en god lakseelv hvor det kan fiskes storlaks. Åpning av laksefiske i elva vurderes år for år. Bestandstilstanden for laks ble i 2018 vurdert til «svært dårlig». Sjøørret er kategorisert som hensynskrevende i 2013 (kilde: Lakseregisteret).

Ovenfor anadrom strekning er ørret og røye eneste innlandsfiskearter i vassdraget, Røye dominerer øverst i vassdraget fra Låghellervatn og innover mot Såtevatn. Flåmsvassdraget er det eneste vassdraget på Vestlandet hvor en finner røye helt opp mot 1 300 meter over havet. Kvaliteten på fisken er overveiende god med unntak av Seltuftvatn og Reingungavatn hvor tett bestand har gitt småfallen røye. Det finnes også ørret som har noe bedre størrelse. Det foregår i dag lite fiske i de regulerte vannene ettersom fritidsfiskere velger andre vann i sidevassdragene hvor størrelsen kvaliteten på røye og ørret er bedre.

### 3.8.2 *Konsekvensvurdering*

I forhold til nedstrøms ørret- og laksebestander i den anadrome strekningen av Flåmselva er det lite sannsynlig at tiltaket har noen innvirkning på grunn av den minimale virkningen reguleringen har på vannføring og vannføringsmønster. En tenkt situasjon med opphør av reguleringene og tilbakeføring til naturtilstanden vil derfor sannsynligvis ikke ha noe å si for fisket etter laks og sjøørret på den anadrome strekningen av elva.

I forhold til fiskebestanden i de regulerte vannene kan det ikke utelukkes at tiltaket har bidratt til dominansen av røye ettersom røye har en tendens til å klare seg bedre i regulerte vann enn ørreten. Problemet med småfallen røye er imidlertid et kjent fenomen også i andre fiskevann. Røye formerer seg svært effektivt og det oppstår ofte overbefolkningsproblemer dersom den ikke beskattes nok. Det er derfor sannsynlig at den negative effekten av tiltaket (reguleringene) i forhold til nullalternativet (ingen regulering) er liten

**Samlet konsekvensvurdering: Liten negativ til ubetydelig (-/0)**

## 3.9 Verneinteresser

### 3.9.1 *Områdebeskrivelse / dagens situasjon*

Flåmsvassdraget ble vernet mot videre kraftutbygging under verneplan III i 1986. Begrunnelsen for vernet ble i verneplanen blant annet oppgitt å være: *“Flåmsvassdraget har meget stor verdi som typevassdrag for Sogn og Fjordanes indre fjordstrøk. De nedre delene av nedbørfeltet er kulturpåvirket, særlig av jordbruk, og de midtre delene av vassdraget er berørt av reguleringer. En betydelig referanseverdi er allikevel knyttet til de øvre delene og særlig de terrestriske systemene.”*

Flåmsvassdraget har slik sett et stort naturmangfold, særlig med hensyn til geologiske, og botaniske forhold. På bakgrunn av dette har vassdraget stor verdi i forsknings- og undervisningssammenheng.

### 3.9.2 *Konsekvensvurdering*

I forhold til nullalternativet som innebærer ingen regulering betyr tiltaket et uønsket inngrep som ikke harmonerer med intensjonen bak vernebestemmelsene. Skulle inngrepet opphøre ville dette bety at vassdraget føres nærmere naturtilstanden. For verneinteresser kan derfor tiltaket betraktes som en negativ virkning.

**Samlet konsekvensvurdering: Liten negativ (-)**

### 3.10 Landskap og inngrepsfrie naturområder

#### 3.10.1 *Områdebeskrivelse / dagens situasjon*

Øverst i nedbørfeltet til Flåmsvassdraget domineres landskapet av viddedaler med avrundede former. Mot nordvest hvor relieffet er mer oppskåret, skjærer Flåmsdalen seg ned. Øverst i hovedvassdraget flyter elva (Moldåa) gjennom rolige partier med forholdsvis jevnt fall og passerer flere store vann. Nedenfor Klevavatn renner elva i strie fosser og stryk og Nedenfor Reinungavatn og Kjosfossen skifter elva navn til Flåmselva og fortsetter nedigjennom Flåmsdalen.

I øvre og midtre deler av vassdraget går dalsiden bratt med mot vannene. Klevavatn og Reinungavatn er de største vannene i nedbørfeltet med henholdsvis 1,0 og 0,8 km<sup>2</sup>. Mellom Klevavatn og Seltuftvatn har elva skåret seg ned i berggrunnen som her består av fyllitt og dannet det trange Klevagjelet.

Selve Flåmsdalen strekker seg fra Kjosfossen og ned til fjorden. Den er en typisk glasialt utformet dal med bratte sider og stedvis flat bunn (U-dal). Sør for Berekvam og ned til fjorden er dalen relativt symmetrisk. I dalsidene finnes det stedvis store urer. Midtre deler av Flåmsdalen er delvis eleverodert med V-formet tverrsnitt og svinger. Elva utgjør et viktig landskapselement på hele strekningen.

#### 3.10.2 *Konsekvensvurdering*

Sammenlignet med nullalternativet vil tiltaket teknisk sett ikke bety noen forskjell når det gjelder tap av inngrepsfrie naturområder ettersom den gamle anleggsveien (Rallarvegen) går igjennom influensområdet. Det er også en god del hytter omkring Reinungavatn.

Ved reguleringen ble landskap inntrykket påvirket gjennom etableringen av reguleringssonene i Klevavatn, Seltuftvatn og Reinungavatn. Klevavatn har den største reguleringssonen på 9 m, mens Seltuftvatn og Reinungavatn har mer beskjedne reguleringshøyder med henholdsvis 3,5 og 1,5 m.

I tillegg til reguleringssonene ble elva som landskapselement påvirket ved at vannet føres i tappetuneller mellom vannene og mellom Reinungavatn og Kjosfoss kraftverk.

Mellom Klevavatn og Seltuftvatn vil en i perioden mellom midten av juni og oktober/november i de fleste år ha høy vannstand i vannene slik at vannet renner i det naturlige elveløpet, inkludert Klevagjelet. I andre deler av året opprettholdes en viss vannføring ved at en sideelv fra Vindedalen renner inn i gjelet like nedenfor Klevavatn. Den høye vannstanden i sommer og høstmånedene dekker den vegetasjonsfrie reguleringssonen slik at en i den viktigste delen av turistsesongen ikke vil se noen landskapsmessige virkninger av reguleringene.

I forhold til nullalternativet medfører tiltaket endret vannføring i elveløpene mellom de regulerte vannene. Denne endringen er først og fremst synlig i tørre år og om vinteren når vannføringen er lav. Redusert vannføring i elveløpene kan oppfattes som en forringelse av opplevelsesverdien av landskapet. Denne negative virkningen reduseres imidlertid av at den først og fremst i tørre år og om vinterhalvåret.

**Samlet konsekvensvurdering: Liten negativ (-)**

### 3.11 Kulturminner og kulturmiljø

#### 3.11.1 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Ved Seltuftvatn er det registrert tufter og en boplass med steinredskaper samt et jernvinneanlegg som er datert til 200 år f.Kr. Jernvinneanlegget ligger nede ved vannet, på nordøstre side. Lengre opp i vassdraget langs Moldåa er det registrert 10 boplasser med spor etter steinbrukende reinsdyrjegere. Nedstrøms i Flåmsdalen finnes det flere kulturminner som er registrert i Riksantikvarens database. Disse er:

- Hellemaleri fra bronsealder/jernalder på Tingvold;
- To gravfelt fra jernalder ved Dalsbotn;
- To gravminner fra jernalder ved Lunden;
- Gravminne fra jernalder ved Brekke.

Den gamle anleggsveien for Bergensbanen (Rallarvegen) som dels går langs eller i nærheten av de regulerte vannene er i seg selv et viktig kulturminne.

Kirken på Flåm fra 1670 er underlagt spesielt vern. Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) har i samarbeid med NVE gjennomført en registrering av verneverdier i Flåmsvassdraget. En rekke gårdstun i Flåmsdalen ble her registrert som verdifulle kulturlandskap. I selve Flåm er det registrert bygninger av antikvarisk interesse.

#### 3.11.2 Konsekvensvurdering

Tiltaket gir i forhold til nullalternativet inngrep nær kulturminner, herunder en reguleringssone som kommer nær jernvinneanlegget på nordøstsiden av Seltuftvatn. Dette vurderes å ha begrenset omfang da kulturminnet ikke er direkte berørt og reguleringen ikke vurderes å skjemme kulturminnet vesentlig. Flåmsbanen er heller ikke direkte berørt, men i forhold til 0-alternativet gir reguleringen en viss forringelse av landskapet som kan oppleves fra banen. Omfanget av dette er likevel begrenset da vannstanden er høy den tid banen er i drift. Samlet sett vurderes utbyggingen å medføre små virkninger for kulturminner og kulturmiljø ettersom de kjente kulturminnene ikke påvirkes av reguleringen.

**Samlet konsekvensvurdering: Ubetydelig til liten negativ (0/-).**

### 3.12 Landbruk

#### 3.12.1 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

I Flåmsdalen ligger det flere gårdsbruk som er i drift. Husdyrhold og forproduksjon er den dominerende driftsformen. Influensområdet inngår i Vestfjelli og Ulvik Beitelag hvor det slippes sau, storfe og geit.

#### 3.12.2 Konsekvensvurdering

Vannføringen i elva vil ikke bli merkbart påvirket av tiltaket og vil således ikke få noen virkning for grunnvannsstand på jordene langs elva. Tiltaket vil heller ikke få noe ny innvirkning på bruken av området til beite utover dagens situasjon.

**Samlet konsekvensvurdering: Ubetydelig (0)**

### 3.13 Ferskvannsressurser, vannkvalitet og resipientinteresser

#### 3.13.1 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Ifølge NGUs database over grunnvannsbrønner finnes det flere grunnvannsbrønner i Flåmsdalen. De fleste er boret i fjell, men det er finnes også en løsmassebrønn. Vannføringen i elva påvirkes ikke av tiltaket og brønnens yteevne påvirkes av den grunn ikke. Det tas ikke vann direkte fra elva til vannforsyning.

Det kommunale Lunden vassverk forsyner tettstedet Flåm med vann. Vannkilden er et oppkomme på Tjødni. Øvrig bosetting har private anlegg enten i form av borebrønner eller vanlige overflatebrønner.

Bebyggelsen i Flåm er tilknyttet kommunalt kloakkanlegg som har avløp i sjøen. Boligene oppover i Flåmsdalen har stort sett egne anlegg med septiktanker og infiltrasjonsgrøfter.

Vannkvaliteten i Flåmselva er stort sett god med pH mellom 6 og 7 og relativt høyt innhold av kalsium, lav ledningsevne.

#### 3.13.2 Konsekvensvurdering

Tiltaket endrer ikke vannkvalitet, vannføring og resipientkapasitet i Flåmselva i nevneverdig grad på grunn av den lave reguleringsgraden (3 %).

**Samlet konsekvensvurdering: Ubetydelig (0)**

### 3.14 Brukerinteresser / friluftsliv

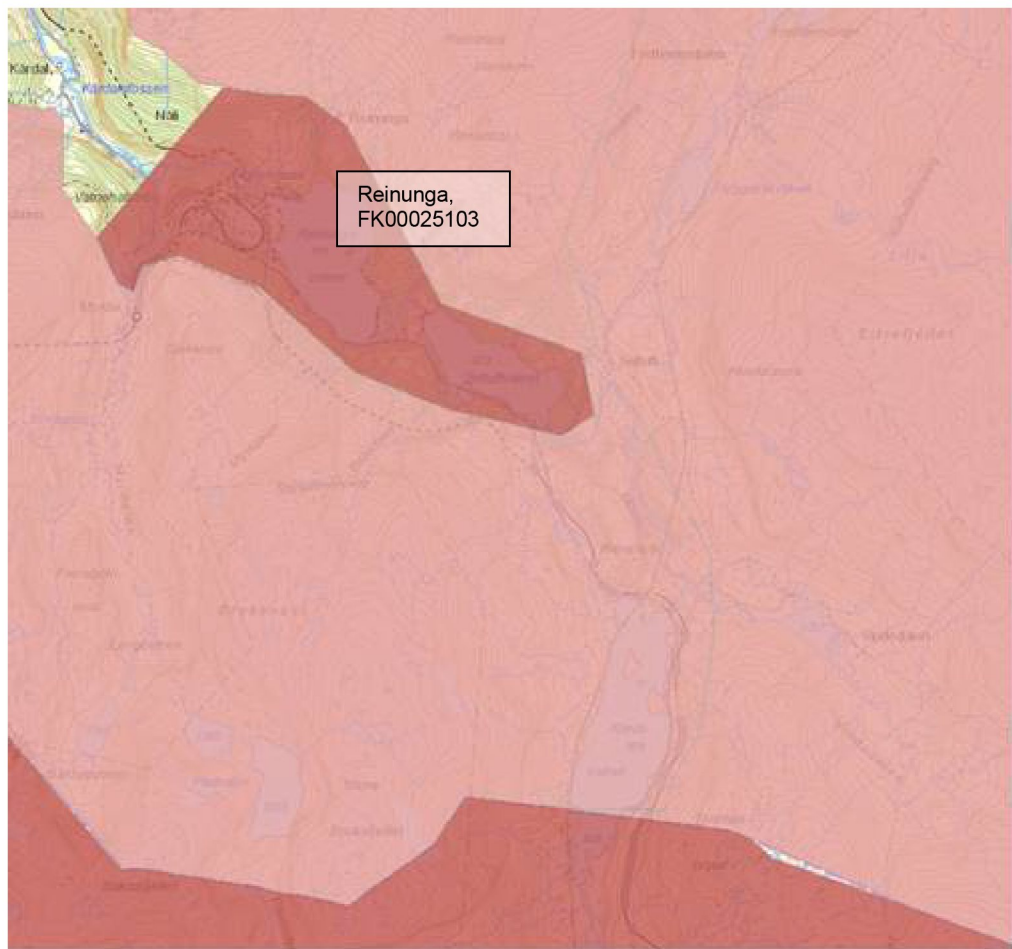
#### 3.14.1 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Flåmsvassdraget er et attraktivt friluftsområde med stor variasjon som blir brukt til ulike aktiviteter. Høgfjellet er velegnet til ski- og fotturer mens selve Flåmsdalen er best egnet til sykkelturer og fotturer om sommeren. I den nedre delen av vassdraget kan kano og kajakk også benyttes. Den gamle anleggsveien langs vassdraget som er en del av Rallarvegen, er en meget kjent turistattraksjon som benyttes til sykkelturer om sommeren. Den går på østsiden av Klevavatn og følger sørsiden av Seltuftvatn og Reinungavatn.

Aurland kommune har nylig gjennomført en kartlegging av friluftsområder (2018). Området som dekker Seltuftvatnet, Reinungavatnet og Kjosfossen er kalt «Reinunga» og er kartlagt som et «svært viktig friluftsområde». ID i Naturbase er FK00025103. Beskrivelse i Naturbase:

*«Området rundt Vatnahalsen, Reinungavatnet og Seltuftvatnet. Bruk: Internasjonale, nasjonale, lokale, skulen og barnehagen. Opplevingskvalitetar: Rallarvegen. Historisk verdi. Anna: Vatnahalsområdet er eit av masseutfartsområda i fylket. Kjosfossen flott isklatreområde, lett tilgjengeleg.»*

Området som dekker Klevavatnet er plassert i et større område kalt «Myrdalen» og gitt verdi «viktig friluftsområde». Det er kategorisert som «et stort turområde uten tilrettelegging». Videre inn i Ulvik er området rundt Klevavatnet kategorisert som «svært viktig friluftsområde».



Figur 3-3: Kartlagte friluftsområder i nærheten av de regulerte vannene (kilde: Naturbase).

Planen har vært på høring med høringsfrist 1.2.2019. Kommunen fattet følgende vedtak i kommunestyremøte 25.4.2019:

1. «Kommunestyret tek arbeidet med friluftslivskartlegginga til orientering.
2. *Bruk av friluftsområde og avveging mot andre interesser skal vurderast i kommunen sitt planarbeid.»*

Det finnes en god del private hytter ved Reinungavatn (omkring 40 stk.). Ved Hallingskeid ovenfor Klevavatn finnes det en selvbetjent turisthytte og ved Vatnahalsen er det et høgfjellshotell. Det er servering på Seltuftstova i enden av Klevagjelet ved Seltuftvatnet.



Figur 3-4: kartutsnitt som viser hytter rundt Reinungavatnet og Kjosfossen og deler av Rallarvegen. (kilde: UT.no).

Det drives også jakt innenfor vassdraget. I høyfjellet er det villrein og rype mens det finnes hjort og småvilt i Flåmsdalen. Flåmselva kjent som en god sjørret- og lakseelv. Det er lagt til rette til rette for fiske i elva gjennom bygging av fiskebruer. Elva har i de senere år delvis vært stengt for laksefiske.

Ovenfor den lakseførende strekningen av Flåmselva er det fjellørret og røye i vannene. Kvaliteten er bra i en del vann i sidevassdragene, men størrelsen på røye i Seltuftvatn og Reinungavatn er jevnt over liten.

### 3.14.2

#### Konsekvensvurdering

Det er først og fremst for sykkel- og fotturister på anleggsveien samt hytteeiere og fritidsfiskere at reguleringen av de tre vannene kan tenkes å ha en virkning. Som nevnt under landskap (se kap. 3.10) vil imidlertid vannstanden i de tre vannene være høy i perioden fra slutten av juni til oktober/november (se figur 2.1). Dette vil bidra til at reguleringssonene stort sett vil være skjult i mesteparten av sykkelturistsesongen slik at den landskapsmessige opplevelsen av området ikke påvirkes vesentlig i forhold til nullalternativet (ingen regulering).

Med hensyn til fiske i de tre regulerte vannene vil tiltaket ikke medføre noen stor virkning (se kap. 3.8). Lenger ned i vassdraget, i Flåmselva vil heller ikke tiltaket ha noe effekt ettersom vannføringen ikke påvirkes nevneverdig.

Jaktinteresser i influensområdet berøres ikke av tiltaket ettersom det ikke medfører videre anleggsarbeider som eventuelt kunne skremme vekk viltet. Dersom tappe-/reguleringsluka ved dam Seltuftvatn skal opprustes vil dette kunne medføre noe støy i en anleggsperiode.

**Samlet konsekvensvurdering: Liten negativ til ubetydelig (-/0)**

### 3.15 Reiseliv

#### 3.15.1 *Områdebeskrivelse / dagens situasjon*

Flåmsdalen og Flåmsbanen er populære reisemål for norske så vel som utenlandske turister. Den 20 km lange Flåmsbanen er et imponerende stykke ingeniørkunst med en stigning på 867 m fra Flåm til Myrdal Stasjon. En av de største severdighetene og turistattraksjonene i tilknytning til Flåmsbanen er Kjosfossen som ligger like nedenfor Reinungavatn. Fossen har en fallhøyde på 225 m, fordelt på flere fall over en horisontal lengde på rundt 700 m. Flåmsbanen passerer foran den nedre delen av fossen. Det er anlagt en holdeplass her slik at turistene kan gå ut for å se og oppleve fossen. Holdeplassen ligger omkring 4 kilometer fra Myrdal stasjon.

Antall turister og passasjerer som årlig reiser med Flåmsbanen ligger på over 750 000 (Kilde: Bane NOR). Det er således et betydelig antall turister som hvert år betrakter og beundrer kaskadene i Kjosfossen. Fossen må derfor sies å være en viktig turistattraksjon.

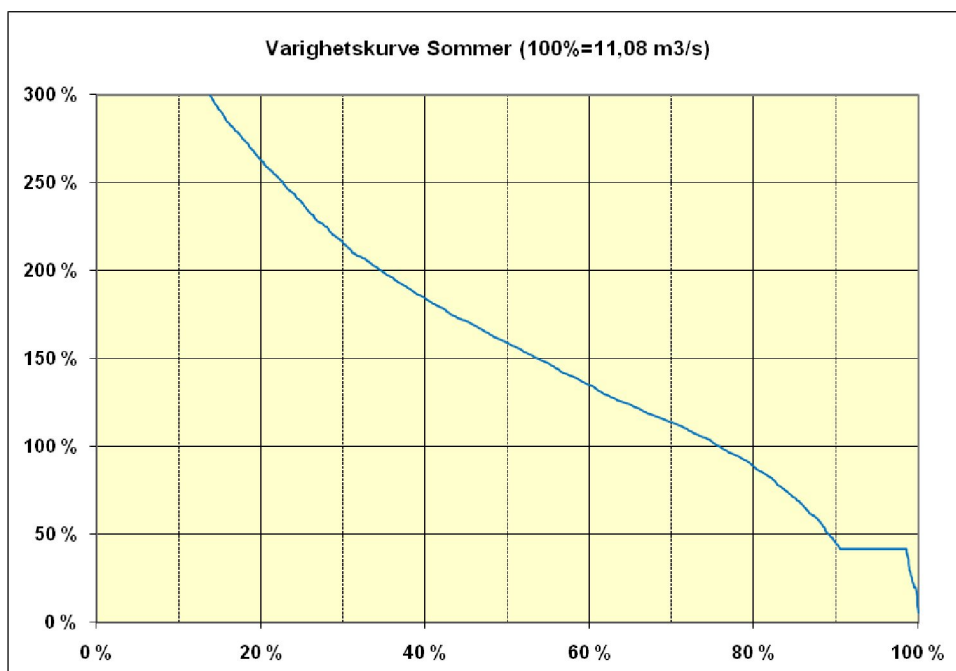
#### 3.15.2 *Konsekvensvurdering*

I forhold til nullalternativet som representerer naturtilstanden uten reguleringer og kraftverk, påvirker tiltaket vannføringen i Kjosfossen. Vannet som tas til kraftproduksjon ledes gjennom kraftverket og slippes nedenfor fossen. I hvor stor grad vannføringen i fossen påvirkes avhenger av vannføringen til enhver tid og hvordan kraftverket kjøres.

Kjosfoss kraftverk er planlagt å gå på maksimal ytelse i omkring 60 % av tiden mens det i sommersesongen vil gå på maksimal ytelse i 98 % av tiden. Selv om kraftverket kjøres på maksimal ytelse vil det normalt renne vann over dammen på Reinungavatn i sommersesongen slik at det er vannføring i Kjosfossen.

Dette illustreres ved hjelp av varighetskurven for Reinungavatn i sommersesongen (mai - september). Kurven angir hvor stor del av tiden (angitt i prosent) vannføringen ved utløpet av Reinungavatn har vært større enn en viss verdi. Det fremgår av figuren at vannføringen i sommersesongen i omkring 90 % av perioden er større enn slukeevnen til turbinene som er på 4,6 m<sup>3</sup>/s. I figuren er dette representert med den flate delen av kurven mellom 90 og 100 % på tidsaksen. Dette innebærer at det i gjennomsnitt vil det være vann i fossen i 90 % av tiden i sommersesongen.





Figur 3-5: Varighetskurve for Reinungavatn for sommerperioden.

Med hensyn til antall dager i sommersesongen med vannføring mindre enn turbinlukkeevnen på  $4,6 \text{ m}^3/\text{s}$  var det i 1994, som var et middels (normalt)år, 6 dager hvor det ikke rant vann over dammen i Reinungavatn (se kap. 3.2). I et normalt år med hensyn til vannføring vil det altså være et begrenset antall dager hvor det ikke renner vann i Kjosfossen.

Siden Kjosfoss kraftverk vil bli kjørt nær 100 % av tiden i sommersesongen kan en generelt si at virkningen av tiltaket i forhold til nullalternativet er at det fjernes på  $4,6 \text{ m}^3/\text{s}$  fra den naturlige vannføringen i fossen.

Dette kan i prinsippet påvirke fossens estetiske attraksjonsverdi i turismesammenheng. Driften av kraftverket og turisme med Kjosfossen som en av de viktige attraksjonene har imidlertid latt seg kombinere gjennom den tiden kraftverket har vært i drift. Dette indikerer at virkningen av tiltaket på Kjosfossen som estetisk turistattraksjon er relativt liten. Det er sannsynlig at dette vil være tilfelle i framtiden også selv om de tekniske forbedringene på elektromekanisk utstyr, dammer og luker vil gi muligheter for en litt mer aktiv kjøring av kraftverket.

**Samlet konsekvensvurdering: Liten negativ (-)**

### 3.16

#### Samfunnsmessige virkninger

Siden tiltaket ikke direkte medfører bygge og utbedringsarbeider vil det ikke gi noen lokal sysselsettingseffekt som kan gi ringvirkninger for kommuneøkonomien.

Eiendomsskatten er knyttet til kraftverkene og hvis en regner kraftverket med som en del av tiltaket, vil virkningen i forhold til nullalternativet i prinsippet være positiv med hensyn til for kommuneinntekter. Virkningen er imidlertid sannsynligvis relativt liten.

**Samlet konsekvensvurdering: Ubetydelig til liten positiv (0/+)**

### 3.17

#### Konsekvenser av kraftlinjer

Ingen nye konstruksjoner planlagt.

### 3.18 Konsekvenser av brudd på dam

Dammene er tidligere klassifisert og ny konsesjon medfører ingen endringer. Klevevatn er klassifisert i klasse 1, og Seltuft og Reinunga i klasse 2.

### 3.19 Oppsummering av konsekvenser

I tabellen under oppsummeres konsekvensvurderingen av hvert enkelt tema.

Tema	Konsekvens
Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	Ubetydelig (0)
Grunnvann	Ubetydelig (0)
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig (0)
Naturtyper/vegetasjon	Liten negativ til ubetydelig (-/0)
Fauna	Liten negativ (-)
Akvatisk miljø, fisk og ferskvannsbiologi	Liten negativ til ubetydelig til (-/0)
Verneinteresser	Liten negativ (-)
Landskap og inngrepsfrie naturområder	Liten negativ (-)
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Landbruk	Ubetydelig (0)
Ferskvannsressurser, vannkvalitet og resipientinteresser	Ubetydelig (0)
Brukerinteresser / friluftsliv	Liten negativ til ubetydelig (-/0)
Reiseliv	Liten negativ (-)
Samfunnsmessige virkninger	Ubetydelig til liten positiv (0/+)

### 3.20 Naturmangfoldloven

Naturmangfoldlovens § 8 kunnskapsgrunnlaget lyder som følger:

*«Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.»*

*Myndighetene skal videre legge vekt på kunnskap som er basert på generasjoners erfaringer gjennom bruk av og samspill med naturen, herunder slik samisk bruk, og som kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet.»*

All naturmiljøinformasjon i offentlige databaser, i egne og andres rapporter er sammenstilt. Kunnskapsgrunnlaget vurderes på nåværende tidspunkt å være godt. Alt som kunne tenkes å være forvaltningsrelevant informasjon er gjort tilgjengelig.

Det omsøkte tiltaket har vært i kontinuerlig drift siden oppstarten i 1944 og denne søknaden innebærer ingen større endringer i driften. Slik vi vurderer det

vil ikke denne søknaden medføre vesentlige endringer for naturmangfoldet som blir berørt.

Naturmangfoldlovens § 9 føre-var prinsippet lyder som følger:

*«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.»*

Da kunnskapsgrunnlaget er godt mener vi at også beslutningsgrunnlaget er godt. Kunnskapen om virkningen av tiltaket er også så god at vi mener at konsekvensen er satt på riktig nivå.

Naturmangfoldlovens § 10 økosystemtilnærming og samlet belastning lyder som følger:

*«En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.»*

Det skal ikke utføres nye inngrep i forbindelse med denne søknaden og samlet belastning vil dermed forbli uendret basert på dagens tilstand.

## 4 AVBØTENDE TILTAK

### 4.1 Minstevannføring

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra 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) grunnvannsføremster. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”*

I de forrige konsesjonsbestemmelsene for reguleringene i Flåmsvassdraget var det ingen krav til slipping av minstevann fra de tre regulerte vannene. Ved stans i Kjosfoss kraftverk vil det imidlertid gjennom den nye tappeluken som åpner automatisk ved utfall av turbiner slippes et volum på 0,7 m<sup>3</sup>/s nedenfor stasjonen.

Mellom Klevavatn og Seltuftvatn renner det vann i elveløpet i sommersesongen ettersom dammen på Klevavatn normalt har overløp i hele perioden uten snødekt terreng (se figur 2-1). I tillegg vil bidraget fra Vindedalen som renner inn i gjelet like nedenfor Klevavatn også sikre vannføringen i elveløpet. Middellavrenningen fra elva som kommer ned Vindedalen er på ca. 2,2 m<sup>3</sup>/s.

Mellom Seltuftvatn og Reingungavatn er det et kort elveløp på 400 – 600 m. Her vil det også være overløp gjennom hele sommersesongen ettersom Seltuftvatn i henhold til etablert praksis nå bare reguleres ved behov sent på vinteren (februar-mars).

**På bakgrunn av at det om sommeren og andre deler av året er en betydelig vannføring i Klevagjelet og mellom Seltuftvatn og Reingungavatn foreslås det ingen minstevannsføring mellom Klevavatn og Seltuftvatn og Seltuftvatn og Reingungavatn.**

I et normalt år er det i sommersesongen bare et begrenset antall dager hvor det ikke renner vann over dammen i Reingungavatn og ned Kjosfossen, mens det i våte år kan være vannføring i hele sommersesongen (se tabell, kap. 3.2). Figur 3-5 viser også at det statistisk sett vil være vannføringen i Kjosfossen i omkring 90 % av sommersesongen. Det er normalt sett god vannføring i Kjosfossen i sommersesongen og erfaringene med driften av kraftverket har vist at Kjosfossen fremdeles har betydning som landskapselement slik at landskapsestetikk og reiseliv trolig ikke har blitt merkbart skadelidende. Under kapittel 2.3 er det gjort rede for de produksjonsmessige konsekvensene av å slippe minstevannsføring på henholdsvis 0,7 m<sup>3</sup>/s og 1,2 m<sup>3</sup>/s. Den positive effekten på Kjosfossen som landskapselement og turistattraksjon av å slippe minstevann vurderes imidlertid som usikker og mest sannsynlig liten. Redusert produksjon (henholdsvis 0,25 og 0,45 GWh) er på den andre siden betydelig.

**På bakgrunn av at det vanligvis er god vannføring i Kjosfossen i sommersesongen og den usikre virkningen, foreslås det ingen krav til slipping av minstevannsføring fra Reingungavatn og ned i Kjosfossen**

## 4.2 Andre avbøtende tiltak

Det foreslås heller ingen øvrige avbøtende tiltak i forbindelse med denne konsesjonssøknaden for Kjosfoss kraftverk og reguleringene i Flåmsvassdraget.

Av hensyn til rødlistearter bør anleggsperioden for en eventuell opprusting av tappe-/reguleringsluka ved dam Seltuftvatn avklares med Fylkesmannen før oppstart.

## 5 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

Følgende informasjon er benyttet:

- Artsdatabanken ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no))
- Aurland kommune ([www.aurland.kommune.no](http://www.aurland.kommune.no))
- Aurland kommune, 2001, Differensiert forvaltningsplan for Flåmsvassdraget i Aurland kommune
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007)
- Geodata AS
- Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge
- Hydrologiske vannmerkedata fra NVE
- Lakseregisteret (<http://lakseregister.fylkesmannen.no/lakseregister/public/>)
- Mesta – sluttdokumentasjon. Fjellsikring Kjosfossen
- Naturbase ([www.naturbase.no](http://www.naturbase.no))
- NOU, 1983:42, Naturfaglige verdier og vassdragsvern
- NSB, 1987, Søknad om statsregulering av Reinungavatn, Seltuftvatn og Klevavatn i Flåmsvassdraget
- NVE Atlas
- NVE, 1999, Verdier i vernede vassdrag
- NVE rapport 11/2015, Flommen på Vestlandet oktober 2014
- UT.no (<https://ut.no>)
- Vann-Nett (<https://www.vann-nett.no>)

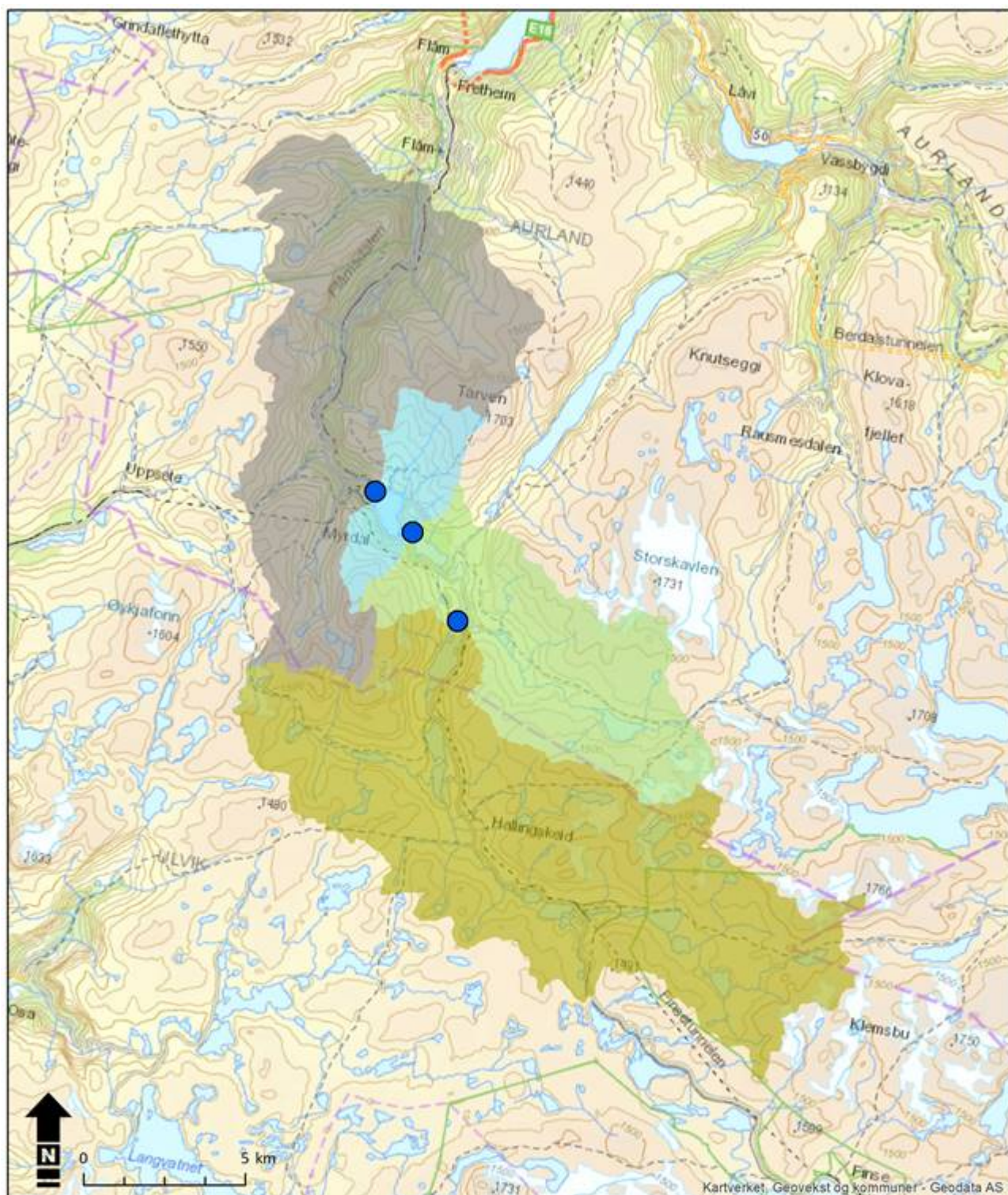
Muntlige kilder:

- Erling Nesbø (Flåm)
- Tore Larsen (Fylkesmannen i Vestland)
- Johan I. Stenvig (Bane NOR)

## 6

### VEDLEGG TIL SØKNADEN

1. Oversiktskart med nedbørfelt
2. Planskisse over damsteder
3. Hydrologi
4. Fotografier av berørt område



## Tegnforklaring

- Nedbørfelt Leinafoss
- Nedbørfelt Kjosfoss
- Nedbørfelt Seltuftvatn
- Nedbørfelt Klevavatn
- Inntak

## Kjosfoss kraftverk

Nedbørfelt

Målestokk: 1:150 000

Oppdrag: 10211607

Tegnet: RO

Dato: 18.06.2019

Kartgrunnlag: GeocacheBasis

Filnavn: Kjosfoss.mxd

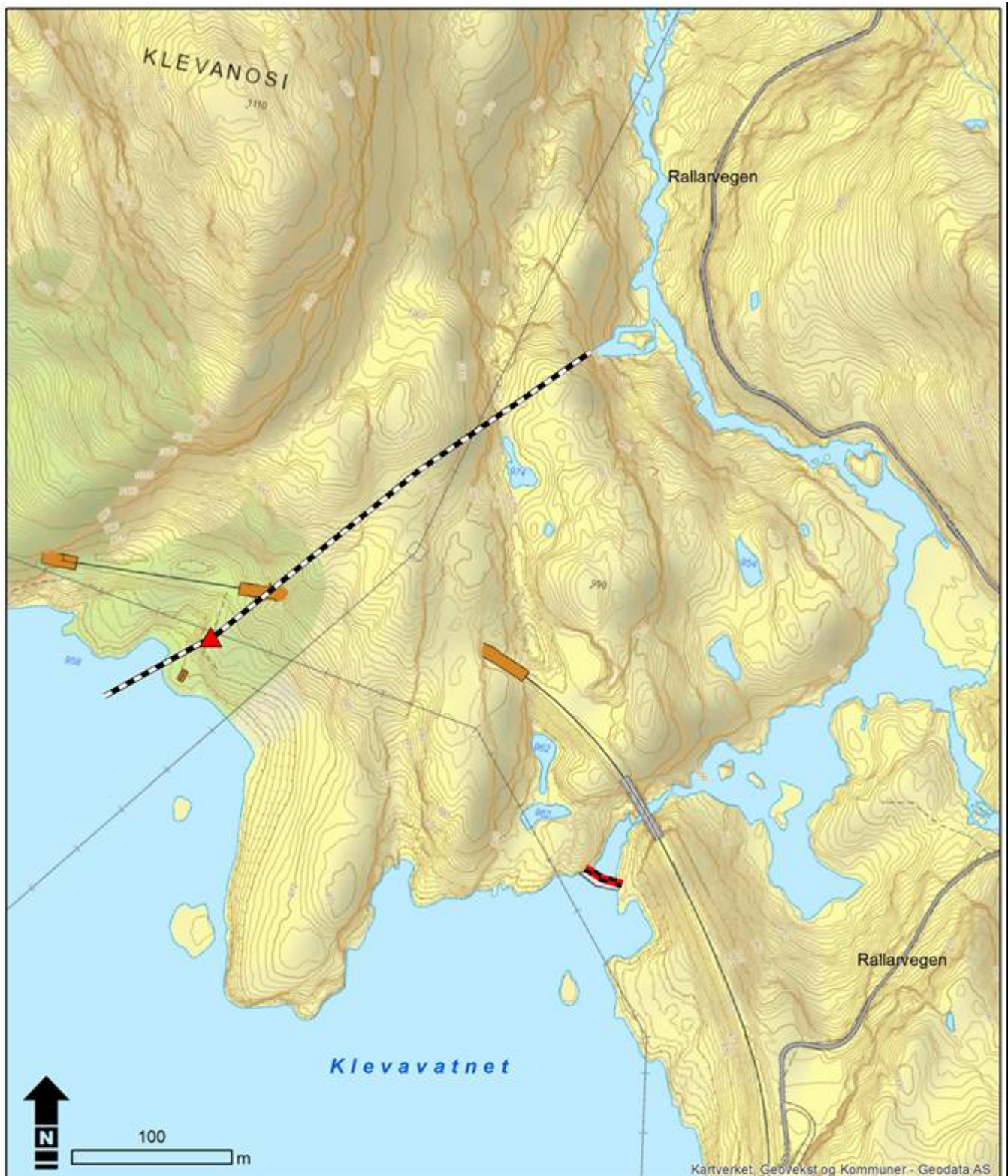
Kunde:

**BANE NOR**

Utarbeidet av:

**Multiconsult**Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo





## Tegnforklaring

-  Lukehus
-  Antatt tunneltrasé
-  Dam

## Kjosfoss kraftverk

Klevavatn dam

Målestokk: 1:3 000

Oppdrag: 10211607

Tegnet: RO Dato: 19.06.2019

Kartgrunnlag: GeocacheLandskap

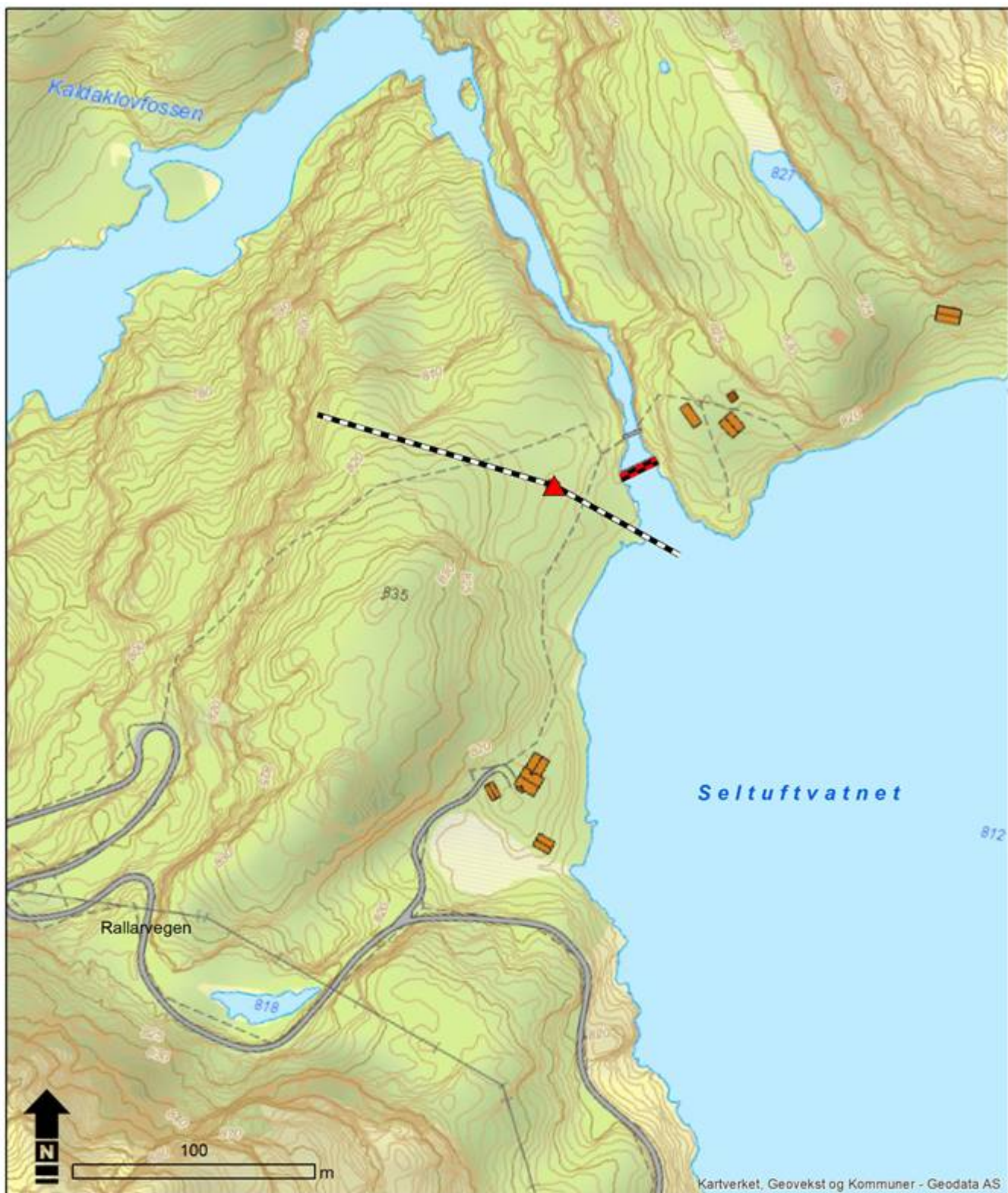
Filnavn: Kjosfoss.mxd

Kunde:

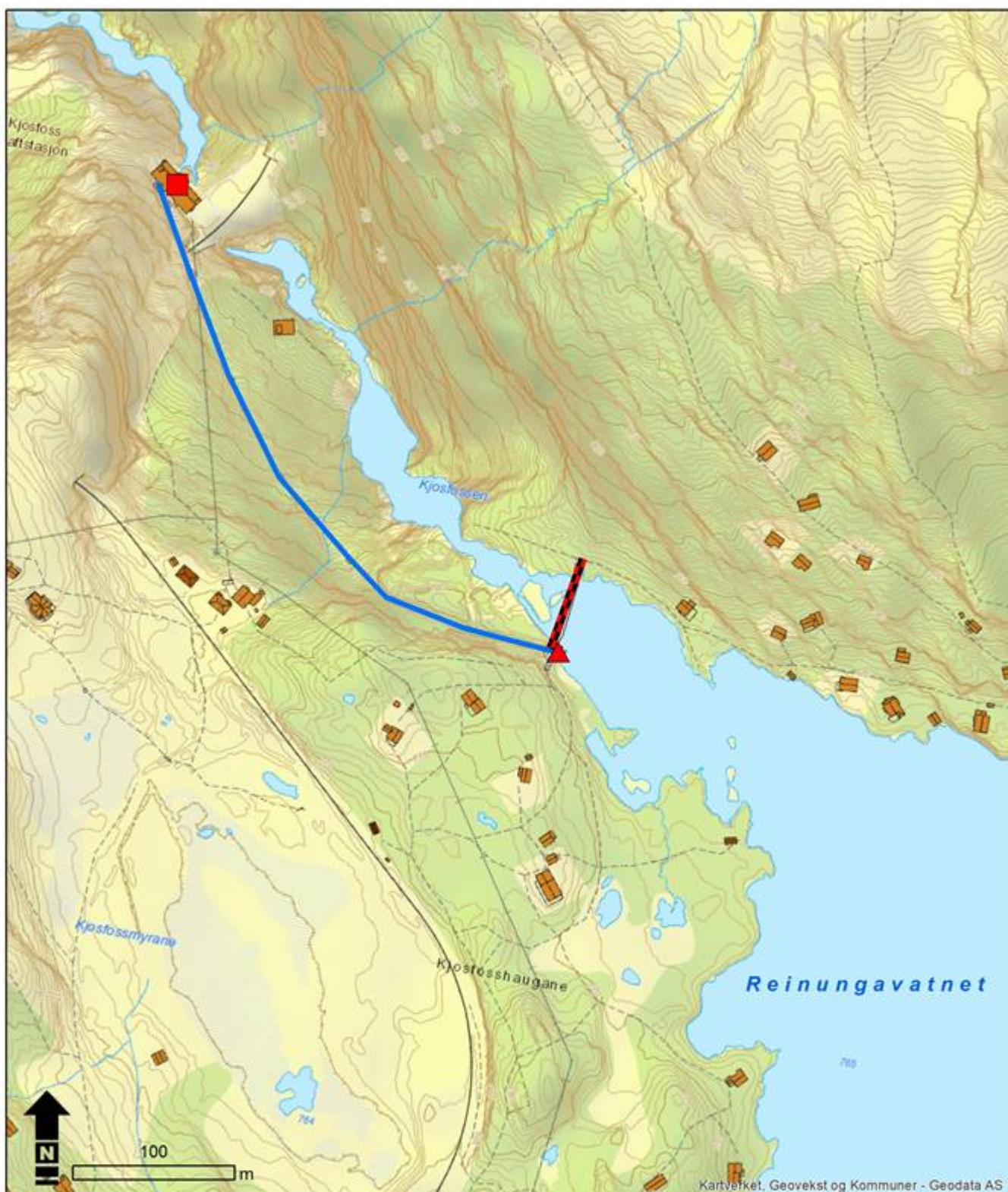
**BANE NOR**

Utarbeidet av:

**Multiconsult**Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo



<b>Tegnforklaring</b> Lukehus Antatt tunneltrasé Dam	<b>Kjosfoss kraftverk</b> Seltuftvatn dam	Kunde: <b>BANE NOR</b>
	Målestokk: 1:2 000	Utarbeidet av: <b>Multiconsult</b> Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo
	Oppdrag: 10211607	
	Tegnet: RO      Dato: 19.06.2019	
	Kartgrunnlag: GeocacheLandskap	
Filnavn: Kjosfoss.mxd		



## Tegnforklaring

-  Lukehus
-  Kjosfoss kraftstasjon
-  Dam
-  Rørgate

## Kjosfoss kraftverk

Reingungvatn dam

Målestokk: 1:3 000

Oppdrag: 10211607

Tegnet: RO Dato: 19.06.2019

Kartgrunnlag: GeocacheLandskap

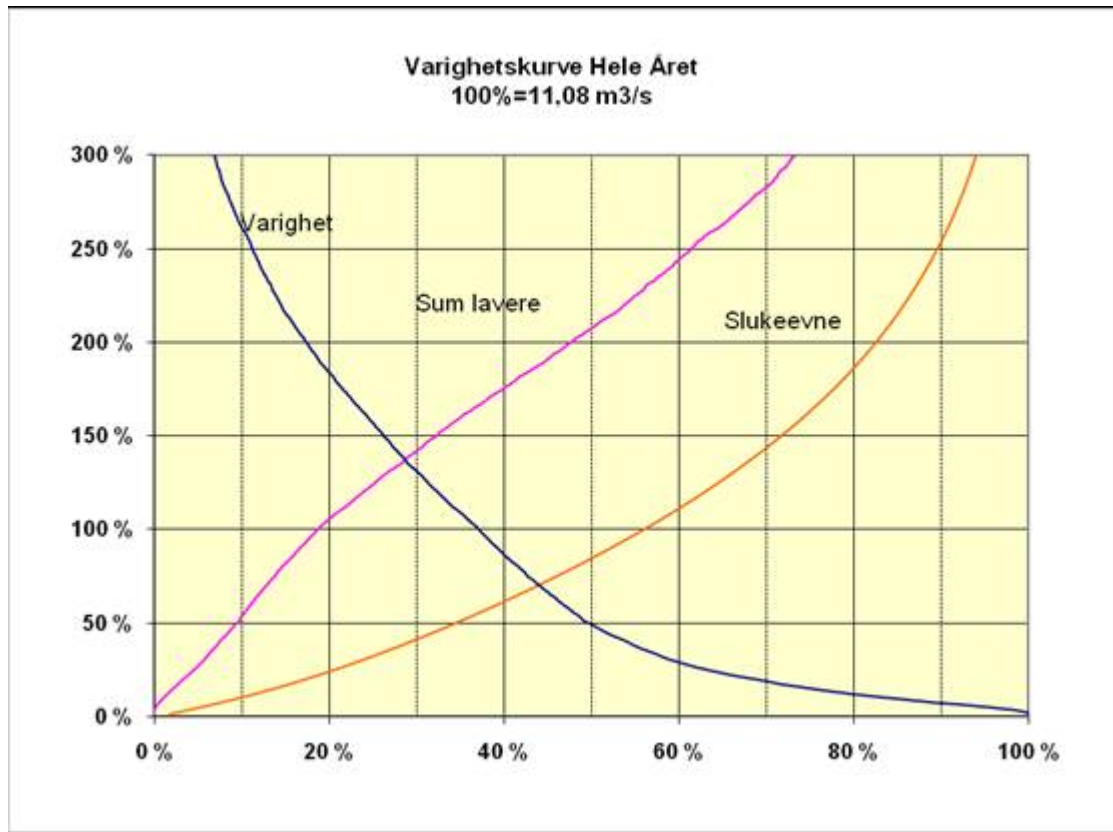
Filnavn: Kjosfoss.mxd

Kunde:

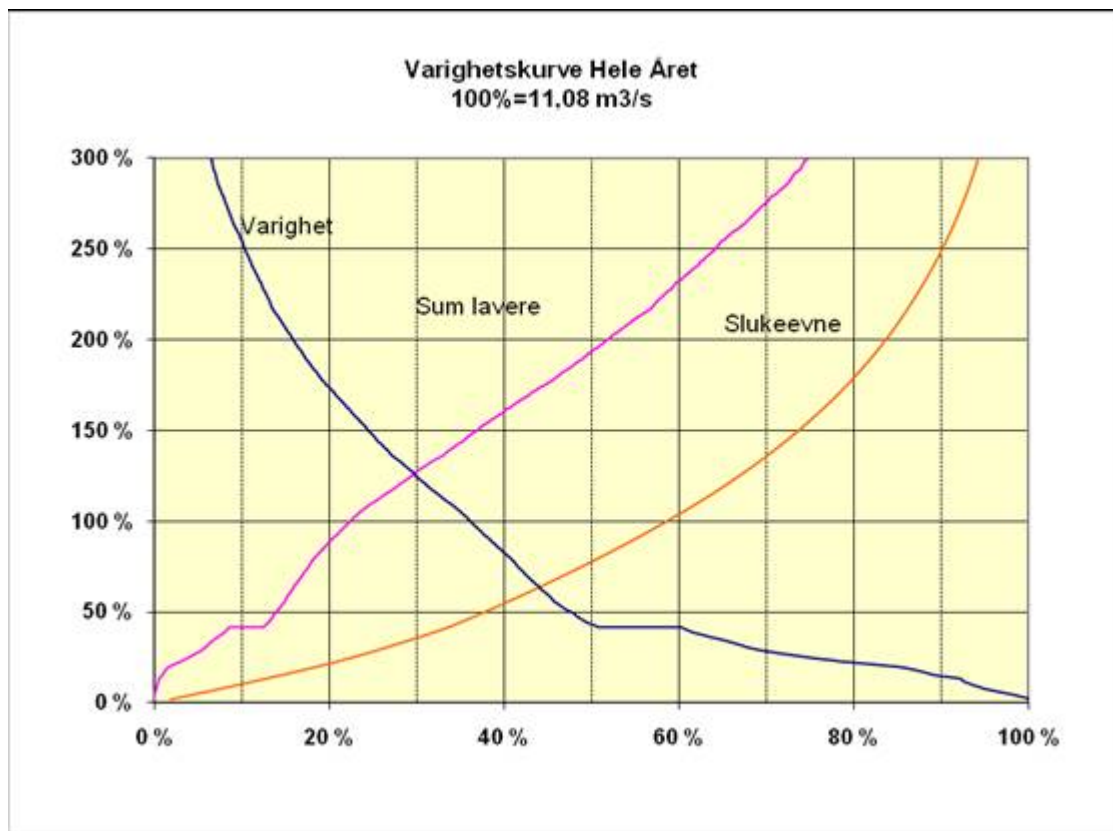
**BANE NOR**

Utarbeidet av:

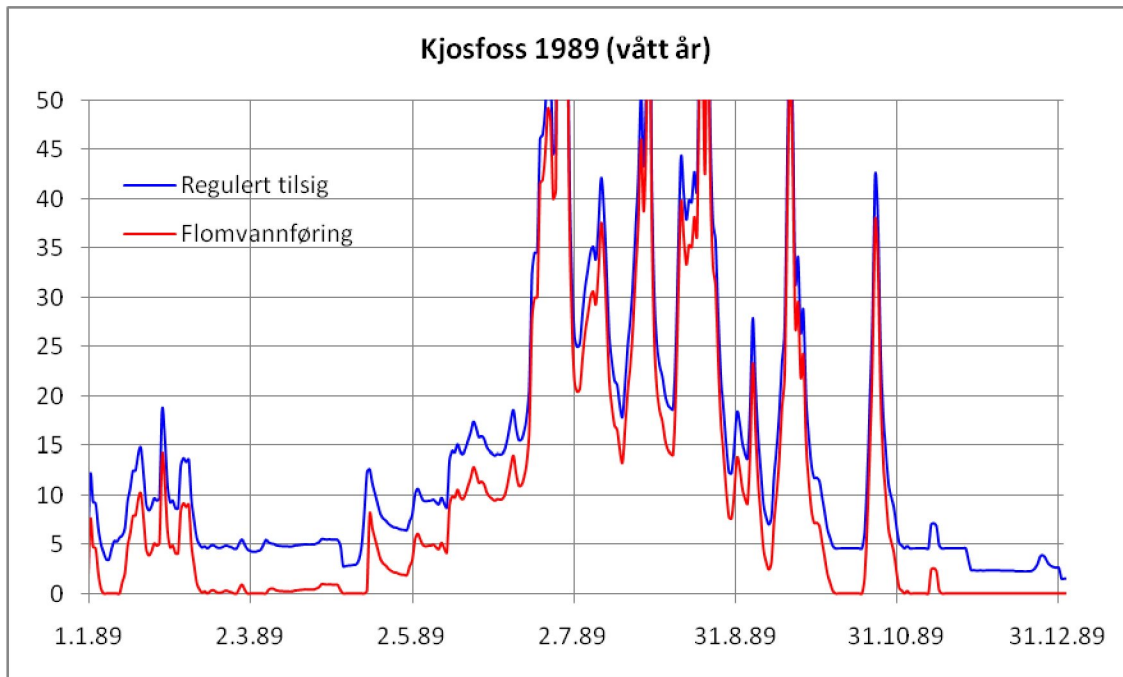
**Multiconsult**Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo



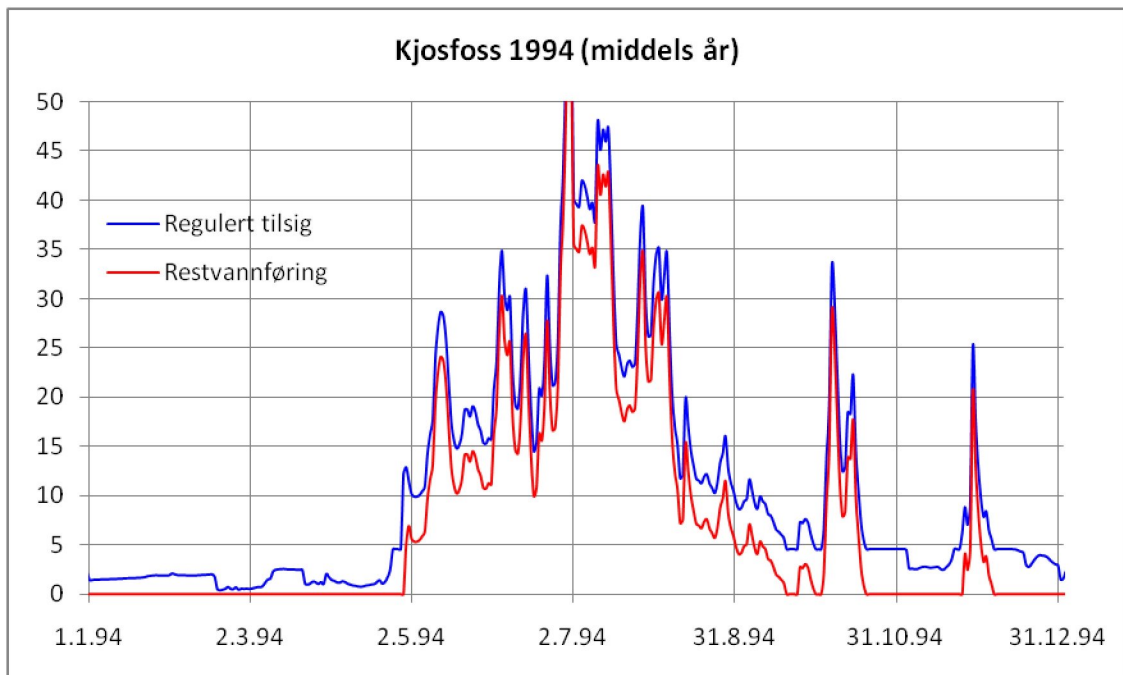
3.1: Varighetskurve naturlig tilsig Reinunga dam/Kjosfoss krv.



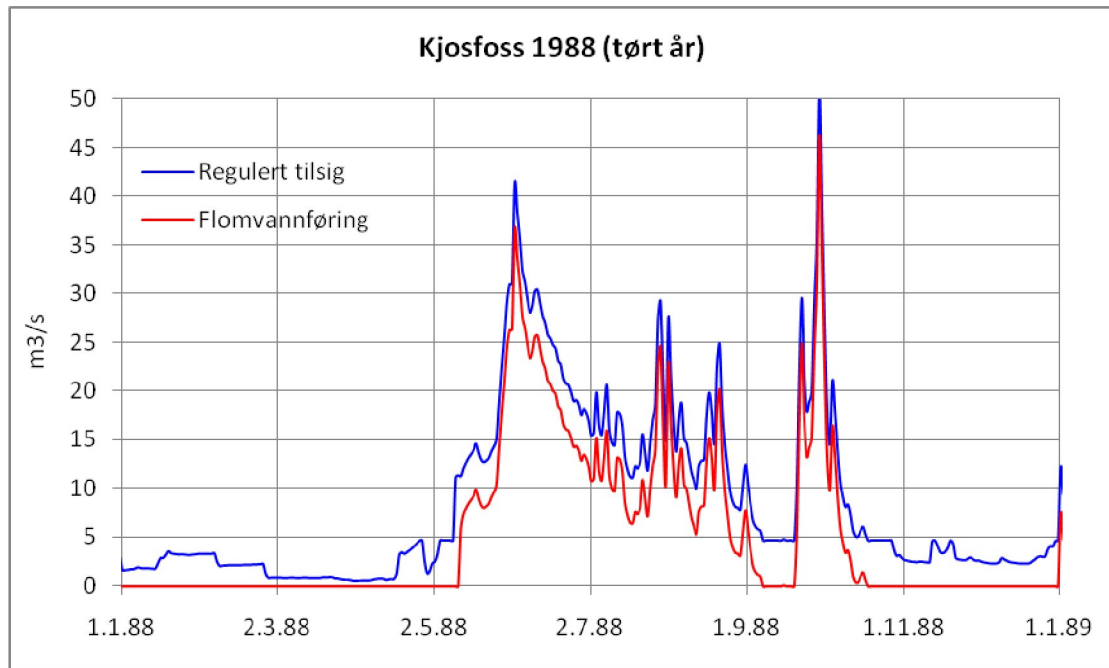
3.2: Varighetskurve regulert tilsig Kjosfoss krv.



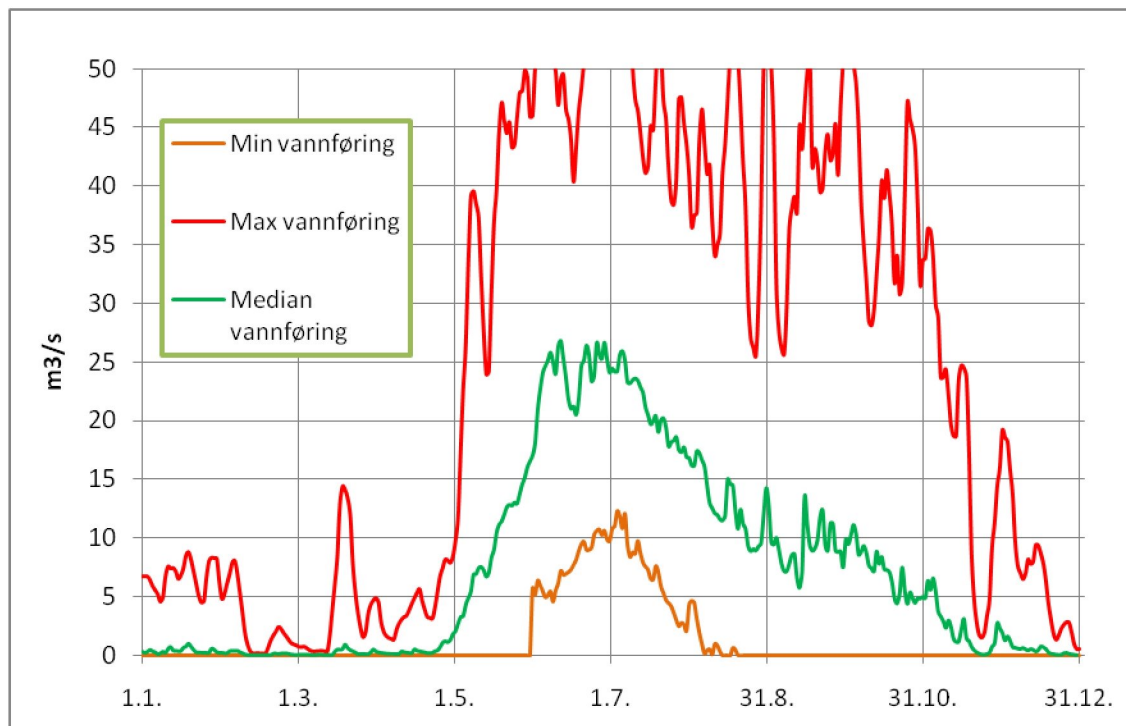
3.3: Regulert tilsig og flomvannføring Kjosfossen (Reinungavatn dam).



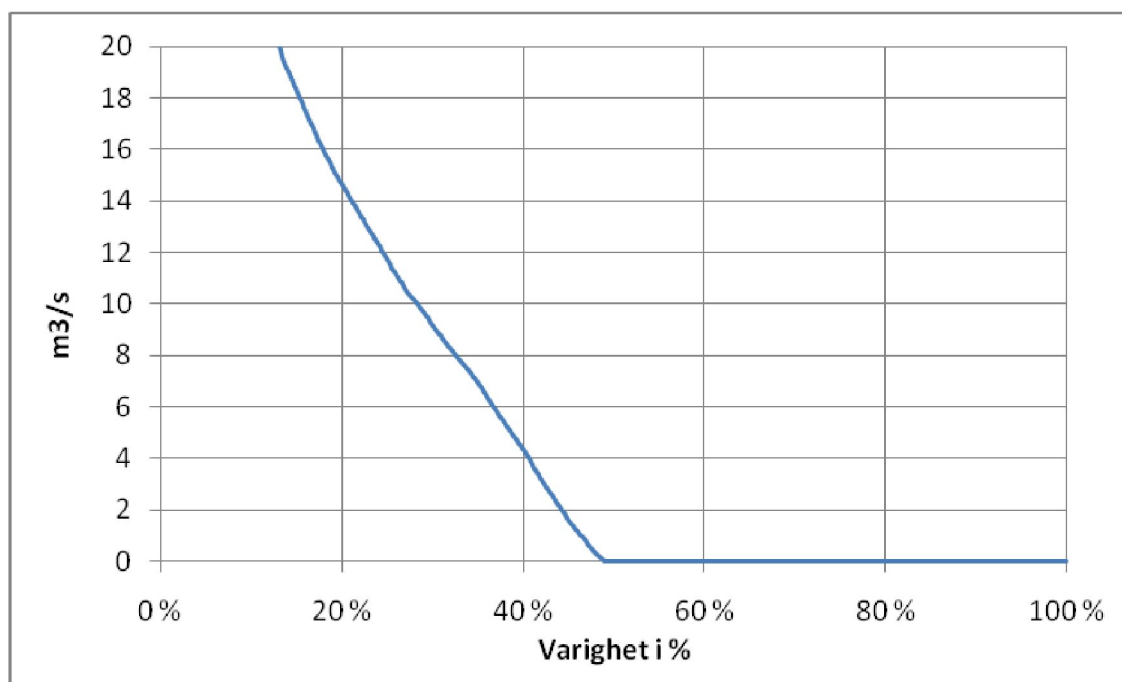
3.4: Regulert tilsig og flomvannføring Kjosfossen (Reinungavatn dam).



3.5: Regulert tilsig og flomvannføring Kjosfossen (Reinungavatn dam).



3.8: Typiske vannføringer i Kjosfossen for perioden 1984-2008.



3.9: Varighetskurve for vannføringer i Kjosfossen (flomtap) for perioden 1984-2008.

VEDLEGG 4A Klevavatn



*Klevavatn sett fra indre deler mot nordvest, fullt magasin.*



*Rehabilitering av Klevadammen, nedtappet magasin. Flåmselvi like nedenfor Klevavatn og Bergensbanen.*



*Klevavatn sett sørøstover.*

*Klevavatn utløpsområdet, dam i høyre bildekant.*



VEDLEGG 4B Seltuftvatnet



*Utløpet av Seltuftvatnet sett fra nordsiden.*



*Dammen sett fra nordsiden.*



*Dam sett østover (før rehabilitering).*



*Damstedt sett vestover.*



*Seltuftvatnet sett fra damstedt og østover. Seltuftstova er vist med rød ring.*

VEDLEGG 4C Reinungavatnet



*Reinungavatnet dam.*



*Reinunga sett innover mot tappetunnel Seltuft.*

VEDLEGG 4D Kjosfoss



*Kjosfoss kraftverk med Flåmsbanen til venstre i bildet.*



*Kjosfoss kraftverk sett fra Kjosfossen.*



*Kjosfossen 26.06.2006, vannføring ca. 17 m<sup>3</sup>/s.*



*Kjosfossen 21-11-2007, vannføring 2-2,5 m<sup>3</sup>/s.*



VEDLEGG 1

AVTALE

mellom

Skiensfjordens kommunale kraftselskap Energi AS (SKK)  
og  
Staten v/Jernbaneverket

VEDLEGG TIL  
SAKSNR.: 03 / 832  
ARKIVBET.: SB E762  
DOK.NR.: 93

1. Jernbaneverket leier av SKK de fall i Flåmsvassdraget som Kjosfoss kraftverk i dag benytter.
2. For Jernbaneverkets utnyttelse av fallene fra 1.1.94 betaler Jernbaneverket et årlig beløp som fastsettes ved rettslig skjønn.

Staten v/Samferdselsdepartementet skal stå som saksøker og begjære skjønn innen 1. des. 2001.

Leien betales forskuddsvis innen 31.1. hvert år.

Leiebeløpet indeksreguleres hvert 5. år i hht. endringene i konsumprisindeksen. Første endring skjer pr. 1.1.2005 på basis av endringen i indeksen fra 15.11.99 til 15.11.2004.

Retten fastsetter avsnørrente for perioden forut for rettens fastsettelse av det årlige leiebeløp.

Ved oppgjør gjøres fradrag for tidligere akontobetaling, inkludert renter på dette beløp.

3. Leieavtalen kan av Jernbaneverket sies opp med 1 års varsel.

~~SKK kan si opp leieavtalen med 1 års varsel etter at SKK (herunder selskap SKK samarbeider med eller har overdratt fallene til) har fått nødvendige tillatelser til bygging av nytt kraftverk og har besluttet slik utbygging. Jernbaneverket vil ikke motsette seg en slik utnyttelse.~~

Uavhengig av oppsigelsesreglene plikter SKK (herunder selskap SKK samarbeider med eller har overdratt fallene til) straks å varsle Jernbaneverket når SKK fremmer formell henvendelse til offentlige myndigheter om revisjon av vassdragets vemestatus. Tilsvarende varslingsplikt påhviler SKK når det søkes om konsesjon for utbygging av vassdraget som også innbefatter den fallrettighet som Jernbaneverkets kraftverk i dag utnytter.

4. Ved oppsigelse og opphør av nåværende Kjosfoss kraftverk, plikter Jernbaneverket å foreta den opprydding som offentlige myndigheter måtte pålegge Jernbaneverket.
5. Jernbaneverket trekker tilbake søknaden om ekspropriasjon av bruksrett til de fall som i dag utnyttes. SKK begjærer sak 99-87 A for Indre Sogn herredsrett hevet, og det er enighet om at hver part bærer egne omkostninger i anledning den saken.
6. Jernbaneverket dekker SKKs nødvendige omkostninger i anledning skjønnsaken i samsvar med skjønnsprosessloven §§ 42 og 54 med tilhørende henvisninger.

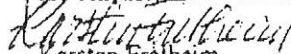
Avtale i to signerte eksemplarer, hvorav hver part beholder ett eksemplar.

Oslo, 30.11.01 ..... Oslo, 4.10.2001 .....

for Staten v/Jernbaneverket  
REGJERINGSADVOKATEN



for Skiensfjordens kommunale kraftselskap Energi AS

  
Karsten Frøelheim  
Energidirektør