

Konsekvensutgreiing
for Feios kraftverk –
Fisk, ferskvassbiologi,
vasskvalitet
og marine ressursar



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

887



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Konsekvensutgreiing for Feios kraftverk -
Fisk, ferskvassbiologi, vasskvalitet og marine ressursar

FORFATTERE:

Bjart Are Hellen, Kurt Urdal & Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Multiconsult, ved Brian Glover, postboks 280, 1401 Ski

OPPDRAGET GITT:

November 2005

ARBEIDET UTFØRT:

(2001 -) 2006

RAPPORT DATO:

24.mars 2006

RAPPORT NR:

887

ANTALL SIDER:

18

ISBN NR:

ISBN 82-7658-466-7

EMNEORD:

- Feios
- Vik kommune
- Fisk
- Ferskvassbiologi
- Vasskvalitet
- Marine ressursar

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843 667 082-MVA
Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Forsidefoto: Storelvi ved Dale hausten 2005. Foto: Kjetil Mork. Multiconsult

FØRORD

I samband med at Feios Kraftverk AS ynskjer å byggja kraftverk i Feiosvassdraget i Vik i Sogn, fekk Rådgivende Biologer AS i oppdrag å vurdera dei ferskvassbiologiske konsekvensane av ei slik utbygging. Tilhøva i elva vart vurdert ved synfaring i november 2001. Det vart då teke prøvar for vurdering av vasskvalitet, botndyrsamfunn og fisk. Ut frå desse undersøkingane og samanlikning med data frå liknande vassdrag, er venta konsekvensar av ei utbygging skisserte. Kurt Urdal og Tone Telnes gjennomførte undersøkingane i vassdraget.

Rådgivende Biologer AS takkar Multiconsult for oppdraget for Feios Kraftverk AS.

Bergen, 24.mars 2006

INNHALD

Førord	2
Innhald.....	2
Referanse	2
Samandrag	3
Innleiing	5
Utgreiingsprogram	7
Metode og datagrunnlag	7
Avgrensing av influensområdet	10
Områdebeskriving / dagens situasjon.....	10
Verdivurdering	14
Konsekvensvurderingar.....	14
Konsekvensoppsummering	16
Avbøtande tiltak	17
Oppfølgjande undersøkingar/overvaking	18
Referanseliste	18

REFERANSE

Hellen, B.A., K. Urdal & G.H. Johnsen 2006.

Konsekvensutgreiing for Feios kraftverk. Fisk, ferskvassbiologi, vasskvalitet og marine ressursar.
Rådgivende Biologer AS, rapport 887, ISBN 82-7658-466-7, 18 sider

SAMANDRAG

Utbyggingsplanane

Utbyggingsplanene omfattar utnytting av vatnet i Storelva, Åfetelva, Nyasetelva, Tverrelva, Turiddøla, Kvitgyrva og Tordøla til kraftproduksjon. Kraftverket vert eit typisk fjellanlegg med inntakstunnel, eit par små sjakter, tilløpstunnel, kraftstasjon i fjell, og utløps- og tilkomsttunnelar. Ei utbygging inneber at 52 km² av eit totalt areal på 75,3 km² av nedbørfeltet i Feiosvassdraget vert regulert. Restfeltet vert 23 km² (31 %) av det opphavlege. Middelvassføringa etter utbygginga vil verta 21 % av den opphavlege i elva like ovanfor utslepp frå kraftverket.

Områdebeskrivelse og verdivurdering

Feiosvassdraget ligg i Vik kommune på sørsida av Sognefjorden. Vassdraget startar ved Fresvikbreen over 1200 moh., og munnar ut i Sognefjorden mellom Vik og Fresvik. Det er ingen store innsjøar i vassdraget og det renn for det meste i relativt tronge dalar med bratte dalsider. Vassdraget er delt i to hovudgreiner, Storelva og Åfetelva. Storelva, som er den klart største greina, renn frå Fresvikbreen og nordover mot Sognefjorden, medan den mindre Åfetelva renn nordaustover. Elvane møtast to kilometer frå sjøen. Middelvassføringa for vassdraget er berekna til 4,7 m³/s.

Storelva er for det meste grov og stri, med enkelte område der elva renn rolegare, dei beste områda for oppvekst av ungfisk er frå samløpet med Åfetelva og 4-500 meter oppover.

Åfetelva er langt mindre enn Storelva, det er ein foss om lag 150 meter oppom samløp med Storelva som isolerer denne greina frå resten av vassdraget. Det er lange rolege område innover i dalen og mykje av elva ser ut til å kunna vera god for oppvekst av fisk. Periodevis låg vassføring kan truleg vera avgrensande for produksjonen i elva.

Feioselva nedom samløpet mellom Storelva og Åfetelva og til sjøen renn gjennom eit trongt gjel med bratte bakkar og berg på begge sider. Langs det meste av elva er det tett lauvskog. Elva renn stritt, med fleire små fossar på strekninga. Ingen av fossane er så høge at dei er absolutte vandringshinder for anadrom fisk, med det sjeldan fisk passerar opp den nedste fossen.

Feiosvassdraget er næringsfattig og vasskvaliteten er god med omsyn på forsuring, men i sumarhalvåret vil det vera ein del leire og silt i vatnet. Den forsuringfølsame døgnfluga *Baëtis rhodani* vart funne på alle stasjonane i elva, det vart berre påvist vanlege botndyrartar utan spesiell verdi. Ved elektrofiske vart det funnet låg tettleik av aureungar, det vart også observert nokre elveaure. Ved el-fiske nedom nedste vandringshinder vart det i tillegg til nokre villaure fanga tre rømde laksesmolt. Aurebestanden i elva er truleg naturleg innvandra, noko som trekkjer verdien litt opp, men samla er **verdien med omsyn på fisk og ferskvassbiologi vurdert som liten.**

Marine ressursar

Feiosvassdraget munnar direkte ut i Sognefjorden, og det er ikkje nokon spesielle naturtypar eller observasjonar av verdfullt biologisk mangfald til området ved osen av vassdraget. Det er heller ikkje knytt nokon særlege andre interesser til området. Det er ikkje noko omfattande fiskeri interesser i Osen, og **verdien med omsyn på marine ressursar i Osen er vurdert som liten.**

Moglege verknader

Utbygginga vil føra til lågare vassføring og vil gje lengre periodar med mindre vassdekt areal enn det ein har no. Det vil også verta redusert partikkeltransporten frå breane om sommaren. Ein eventuell reduksjon i produksjonsareal som følgje av redusert vassføring vert truleg i eit visst mon kompensert ved høgare produksjon av fisk per areal. I Åfetelva vil redusert vassføring truleg ha negativ effekt på fisken, medan ein i Storelva og Feios kan venta ein positiv effekt av redusert vassføring og redusert partikkeltransport i sommarhalvåret. Reduser produksjonsareal for andre ferskvassorganismar som alger, moser og botndyr vil føre til at produksjonen av desse organismegruppene går noko attende. Endra vasskvalitet og auka sommartemperatur vil normal gi noko auke i produksjonen, men vil og føre til at artssammensetnaden endrast noko. Ei samla vurdering tilseier at ei utbygging totalt vil ha **liten negativ virkning** for fisk og ferskvassbiologi i Feiosvassdraget.

Konsekvensvurdering

Tiltaket vil gi ein noko endra biologisk produksjon. Den låge verdien i samanheng med ingen / liten verknad fører totalt sett til at utbygging av Feios er vurdert å ha ingen til **liten negativ konsekvens (0/-) for fisk og ferskvassbiologi**.

Avbøtande tiltak

Behovet for minstevassføring vil vera størst i Storelva, denne er i utgangspunktet ein relativt vassikker elv med relativt flat botn og er nokså grov, slik at det blir få opphaldsplassar for fisk ved svært låg vassføring. Åfetelva renn rolegare, og her vil være betre vassdekning sjølv med låg vassføring. Feioselva har eit relativt stort restfelt, og det er rikeleg med hølar nedover elva, der det vil være vassdekning, sjølv om vassføringa er låg. Behovet for minstevassføring i denne delen av elva vil såleis være liten.

Behovet for å oppretthalda ei minstevassføring er primært knytt til bevaring av aurebestanden og bevaring av anna ferskvassbiologisk produksjon. Verdi av fisk og ferskvassbiologiske organismar i elva er låg, noko som gjer at behovet for minstevassføring er vurdert som relativt liten.

Oppfølgjande undersøkingar

Det er ikkje foreslått oppfølgjande undersøkingar eller overvaking for temaet fisk, ferskvassbiologi og vasskvalitet, eller for fagtema marine ressursar.

INNLEIING

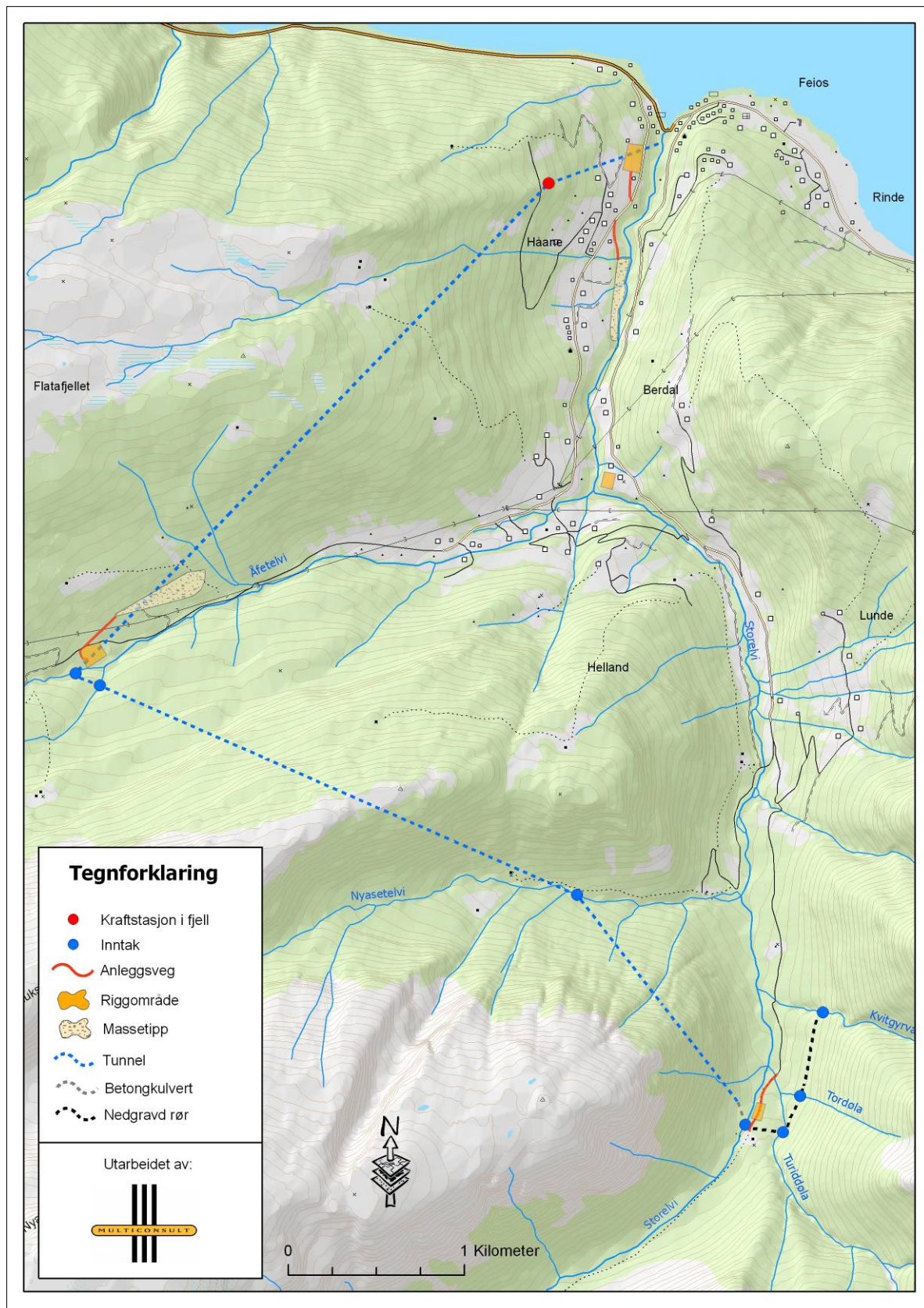
Utbyggingsplanane omfattar utnytting av vatnet i Storelva, Åfetelva, Nyasetelva, Tverrelva, Turiddøla, Kvitgyrva og Tordøla til kraftproduksjon. Kraftverket vert eit typisk fjellanlegg med inntakstunnel, eit par små sjakter, tilløpstunnel, kraftstasjon i fjell, og utløps- og tilkomsttunnelar.

Inntaksdammene er tenkt plassert på ca. kote 435, høvesvis 6,5 km og 5,5 km oppe i Storelva og Åfetelva, og forbunde med ein horisontal samletunnel som vil fungera som eit felles inntaksbasseng. Mindre bekkeinntak skal plasserast i Kvitgyrva, Tordøla og Turiddøla, og vatnet frå desse elvane vert overført ved hjelp av eit nedgrave røyr til inntaksdammen i Storelva. Frå bekkeinntaka i Nyasetelva og Tverrelva vert vannet leidd i sjakter direkte inn på samletunnelen. Frå hovudinntaket ved dammen i Åfetelva vert det laga ein tilløpstunnel ned til kraftstasjonen. Frå kraftstasjonen vert avløpstunnelen ført ut i Feioselva et lite stykke ovanfor brua nede ved hovudvegen. Anlegget skal koplast til eksisterande 66 kV linje som går gjennom dalføret. Utbygginga inneber at 51,3 km² av nedbørfeltet vert regulert, og at restfeltet vert 24,5 km², eller 32 % av det opphavlege. Av restfeltet tilhøyrer om lag 47 % Storelva, 32 % drenerer til Åfetelva, medan resten, 22 %, drenerer til Feioselva nedom samløp. Middelvassføringa etter ei utbygging er berekna å verta redusert frå ca 4,9 til ca 1 m³/s, dvs. 21 % av den opphavlege.

Tabell 1. Oversyn og omfang av den planlagde utbygginga for dei ulike vassdragsdelane i Feiosvassdraget.

	Delfelt / elv	Areal (km ²)	Rel. andel (%)	Spes. avrenning (l/s/km ²)	Vassføring (m ³ /s)	Vassføring (%)
Planlagd utbygging	Kvitgyrva	1,58	2,1	73,87	0,12	2,4
	Tordøla	0,28	0,4	57,54	0,02	0,3
	Turiddøla	6,93	9,1	77,00	0,53	11,0
	Storelvi	25,27	33,3	81,57	2,06	42,5
	Nyasetelvi	7,86	10,4	74,14	0,58	12,0
	Åfetelvi m/Tverrelvi	9,41	12,4	57,34	0,54	11,1
Samla utbygging.	Feios Kraftverk	51,33	67,7	75,01	3,85	79,3
Restfelt	Åfetelvi	7,78	10,3	38,69	0,30	6,2
	Storelvi	11,44	15,1	46,48	0,53	11,0
	Feioselvi	5,27	7,0	32,48	0,17	3,5
Samla restfelt	Totalt	24,49	32,3	40,99	1,00	20,7
Totalfelt	Feioselvi	75,82	100,0	64,02	4,85	100,0

Inntaksdammene får ein moderat høgde og vert liggande lavt i terrenget. Sidefyllingar og skråningar vil verta tilsådd og nærliggande skog vil i størst mogleg utstrekning verta bevart. Røyr og kulvertar vert gravne ned, fylt over og tilsådd.



Figur 1. Oversiktkart over utbyggingsplanane.

UTGREIINGSPROGRAM

I utgreiingsprogrammet frå Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) er følgjande angitt for temaet ferskvassbiologi og vasskvalitet: Fiskeundersøkingar skal gjennomførast etter standard metode ved el-fiske for å kartlegge dagens situasjon. Det skal så gjerast vurderingar rundt endra vassføring og vassstemperatur, erosjon og sedimentasjon og vasskvalitet.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Vasskvalitet: Det vart teke vassprøve i Åfetelva, Storelva og Feioselva nedom samløp, i alt tre prøvar. Vassprøvane vart analyserte ved Chemlab Services AS i Bergen.

Botndyr: Det vart teke ein botndyrprøve i kvar elvedel, i alt tre prøvar. Prøvane vart tekne etter ein metode beskriven av Frost m.fl. (1971): Det vart sparka og rota i botnen med føtene og driv, både planterestar og dyr, vart samla opp i ein hov med 250 µm maskevidde. Prøvane vart konserverte på etanol og seinare sortert og bestemt under lupe. Dyra i prøvane er bestemt til art av LFI-Universitetet i Oslo.

Ungfiskundersøkingar: Undersøkingane av ungfiskbestanden i elva vart gjennomført ved å bruka elektrisk fiskeapparat. I Storelva vart det fiska kvantitativt på ein stad, ved at eit areal vart overfiska tre gonger og tettleiken av fisk vart berekna etter ein metode frå Bohlin m.fl. (1983). I Åfetelva og Feioselva vart det berre el-fiska kvalitativt for å få eit inntrykk av kva fisk som var der.



Figur 2. Nedre del av Feiosvassdraget med vegnett og stasjonar for prøvetaking i Feioselva (1), Storelva (2) og Åfetelva (3).

VURDERING AV VERDIAR OG KONSEKVEN SAR

Denne konsekvensutgreiinga er basert på ein ”standardisert” og systematisk trestegs prosedyre for å gjera analyser, konklusjonar og anbefalingar meir objektive, lettare å forstå og lettare å etterprøva (Statens Vegvesen 2005).

Det første steget i konsekvensvurderingane er å beskriva og vurdere området sine karaktertrekk og verdiar innanfor friluftsliv og reiseliv. Verdien vert fastsett langs ein skala som spenner frå *liten verdi* til *stor verdi* (sjå eksempel under).

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

Verdisettinga av tiltaks- og influensområdet for temaet ferskvassbiologi og vasskvalitet er basert på kriteria gitt i DN-håndbok 2000-15. Verdisetting av biologisk mangfald i ferskvassslokaltetar skjer ut frå ulike biologiske kriterier. Kriteria har som føremål å peika ut område som er særleg viktig for bevaring av det biologiske mangfaldet fordi dei inneheld artar, naturtypar eller nøkkelelement som er sjeldne eller viktige.

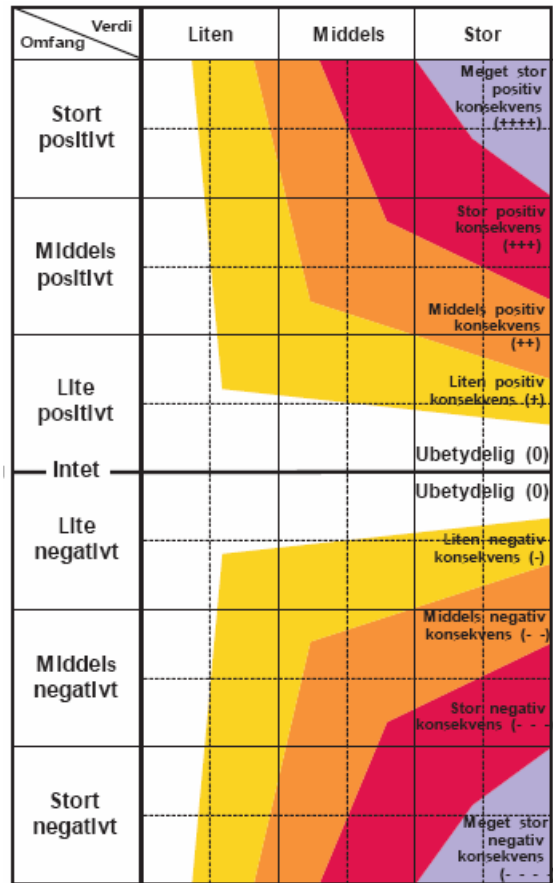
Følgjande kriterier er eit nyttig utgangspunkt for å beskrive den relative verdien til ein ferskvasslokalitet i eit nasjonalt og regionalt perspektiv:

1. Trua artar, omfattar lokalitetar med førekomst av artar som er ført opp i nasjonal raudliste for trua artar i Norge 1998 (raudlistearter) (DN-rapport 1999-3).
2. Sjeldne naturtypar etter definisjonane i DN-håndbok 13, 1999
3. Prioriterte lokalitetar, DN-håndbok 2000-15, som til dømes alle nasjonale laksevassdrag (svært viktig, nasjonal verdi), viktige gyte- og oppvekstområde i alle vassdrag med anadrome laksefisk (viktig, regional verdi), og alle lokalitetar med viktige artar og bestandar som ikkje vert gitt regional eller nasjonal verdi. Med viktige artar er meint til dømes laks og sjøaure. Bestandar utan utsetting vil ha ein større verdi enn bestandar som er påverka av utsettingar

Trinn 2 består i å beskriva og vurdere omfanget av verknaden. Verknadane vert bl.a. vurdert ut frå omfang i tid og rom og sannsynet for at dei skal oppstå. Konsekvensane vert vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget vert vurdert langs ein skala frå *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (sjå eksempel under).

Fase	Virkningens omfang				
	<i>Stort negativ</i>	<i>Middels negativ</i>	<i>Lite / ikkje noko</i>	<i>Middels positiv</i>	<i>Stort positiv</i>
Anleggsfasen	----- ----- ----- -----				
Driftsfasen	▲				

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingane består i å kombinera verdien av området og omfanget av verknaden for å få den samla konsekvensvurderinga. Denne samanstillinga gir et resultat langs ein skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (sjå under). De ulike konsekvenskategoriane er illustrert ved å nytte symbola ”+” og ”-”.



Figur 3. Konsekvensvifte (Statens vegvesen, høyringsutgåve mars 2005).

Datagrunnlaget vert klassifisert i fire grupper som følgjer:

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

AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet

Tiltaksområdet består av alle område som vert direkte påverka av den planlagde utbygginga og tilhørende verksemd. Dette inkluderer nærområdet rundt kvart bekkeinntak, røyrgrater, anleggsområde, tippområde og elva nedanfor inntaka og mot utslepp frå kraftverket og heilt til sjøen.

Influensområdet

Influensområdet omfattar tiltaksområdet og ei sone rundt dette området der ein kan forventa indirekte påverknad ved ei eventuell utbygging.

OMRÅDEBESKRIVING / DAGENS SITUASJON

Feiosvassdraget ligg i Vik kommune på sørsida av Sognefjorden. Vassdraget startar ved Fresvikbreen over 1200 moh., renn nordover og munnar ut i Sognefjorden mellom Vik og Fresvik (figur 1). Nedbørfeltet har eit totalt areal på 75,3 km² (data frå NVE). Det er ingen store innsjøar i vassdraget og det renn for det meste i relativt tronge dalar med bratte dalsider. Vassdraget er delt i to hovudgreiner, Storelva og Åfetelva. Storelva, som er den klart største greina, renn frå Fresvikbreen og meir eller mindre rett nordover mot Sognefjorden, medan den mindre Åfetelva renn nordaustover. Desse to elvegreinene renn saman om lag to kilometer frå sjøen. Middelvassføringa for vassdraget er berekna til 4,7 m³/s (NVE: Avrenningskart for Norge 1961-1990).

VASSKJEMI

Feiosvassdraget er næringsfattig og vasskvaliteten er god med omsyn på forsureing. Den 9. november 2001 varierte pH mellom 6,42 i Åfetelva og 6,50 nede ved sjøen, og mengda labilt aluminium var låg (**tabell 2**). Den syrenøytraliserande evna (ANC) låg mellom 63,5 og 84,4, og viser at det er god bufferevne i vatnet. Det er såleis ikkje noko ved vasskvaliteten som er avgrensande for aure eller laks. Det er tidlegare også samla inn vassprøver frå dei same tre stadane våren og hausten 1996, i samband med kalkingsplan for Vik, og vasskvaliteten var då heilt tilsvarande (Hellen & Bjørklund 1998).

Tabell 2. Oversikt over vasskjemiske parametrar i tre vassprøvar tekne i Feiosvassdraget 9. november 2001. Analysane er gjort av Chemlab Services AS i Bergen.

Parameter	Eining	1. Hovudelva v/sjøen	2. Storelva	3. Åfetelva
Surleik	pH	6,50	6,43	6,42
Kalsium	mg/l	1,52	1,20	1,40
Magnesium	mg/l	0,39	0,30	0,41
Natrium	mg/l	1,1	0,9	1,1
Kalium	mg/l	0,34	0,25	0,21
Klorid	mg/l	1,5	1,1	2,0
Nitrat-N	mg/l	0,50	0,35	0,24
Sulfat	mg/l	1,8	1,7	1,5
Totalt aluminium	µg/l	34	27	58
Reaktiv aluminium	µg/l	10	<5	14
Illabil aluminium	µg/l	7	<5	12
Labil aluminium	µg/l	3	>0	2
Totalfosfor	µg/l	<2	<2	<2
Fargetal	mg Pt/l	6	<5	17
ANC	µekv/l	84,4	63,5	68,9

BOTNDYR

Den forsuringfølsame døgnfluga *Baëtis rhodani* vart funne på alle stasjonane, men det var få individ på stasjon 1 nedst i elva, og på stasjon 3 i Åfetelva. På grunn av at *B. rhodani* vart påvist er forsuringindeks I automatisk 1,0, men det låge antalet av denne og andre følsame artar gjer at indeks II var høvesvis 0,7 og 0,8 på stasjon 1 og 3 og indikerer moderat forsuring. Dette stemmer ikkje godt over eins med den gode og robuste vasskvaliteten som vart påvist i vassprøvene (**tabell 3**), og det er truleg at avviket skuldast manglar ved botndyrprøvene. Åfetelva var mest attfrosen, og det var vanskeleg å få teke skikkelege botnprøvar der, men nedst i elva var tilhøva gode for prøvetaking.

Tabell 3. Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøvar tekne tre stader i Feiosvassdraget 9. november 2001. Materialet er gjort opp av LFI, Universitetet i Oslo.

Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr		
			Hovudelva i Osen	Stor-elva	Åfete-elva
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			6	148	1
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	6	148	1
Steinflugelarvar (Plecoptera)			35	132	43
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	-	4	-
	<i>Brachyptera risi</i>	0	6	4	-
	<i>Capnia</i> sp.	0	-	-	2
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	15	76	38
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	1	12	-
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	2	20	-
	<i>Nemoura cinerea</i>	0	1	-	-
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	7	8	2
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	3	8	1
Vårflugelarvar (Trichoptera)			4	32	4
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	3	24	2
	<i>Limnephilidae</i> (ubestemte)	0,5	1	8	2
Fjørmygglarvar (Chironomidae)			80	-	1
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)			-	4	-
Såstankelbein			15	44	7
Knottlarvar (Simuliidae)			320	4	1
	Sum antal dyr		460	364	57
	Indeks I		1	1	1
	Indeks II		0,82	1,00	0,70

SYNFARING/ UNGFISKUNDERSØKINGAR

Storelva: Dette er den dominerande greina av vassdraget. Ved synfaringa i 2001 var det ei vassføring på om lag 1 m³/s. Elva er for det meste grov og stri, med enkelte område der elva renn rolegare, og det var vanskeleg å finna område som var eigna for elektrofiske ved den aktuelle vassføringa. Dei beste områda for oppvekst av ungfisk er frå samløpet med Åfetelva og 4-500 meter oppover.

Det vart gjennomført eit kvantitativt elektrofiske (jfr. Bohlin m.fl. 1989) på stasjon 2 frå om lag 20 meter oppom ei nybygd bru (UTM LN 797 792, **figur 2**) og på eit om lag 80 m² stort areal (25*3-4 m²) oppover. Det undersøkte området var 0-60 cm djupt, med stri straum ut mot midten av elva, og rolegare inne ved land. Området er for det meste grovsteina, og heilt utan groing på steinane. Denne delen av elva ser ut til å ha vore omarbeidd relativt nyleg, truleg i samband med brubygginga, og mykje stein er fjerna frå elva og lagt opp langs sidene.

Storelva ved Dale.



Ved tre gongers overfiske vart det fanga til saman 21 ungfisk av aure. Fangstane var så låge at det ikkje er relevant å vurdera tettleiken av fisk på denne stasjonen. Nitten av desse var årsyngel (0+), dei andre to var eittåringar (1+). Gjennomsnittslengdene for dei to aldersgruppene var høvesvis $47,2 \pm 5,5$ mm og $84,5 \pm 0,7$ mm (**tabell 4**). Lengda på årsyngelen tilseier at elva er ganske kald langt utover sommaren.

Åfetelva: Denne elvegrena er langt mindre enn Storelva, og vassføringa var truleg om lag $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ då undersøkinga vart gjennomført. Det er ein foss om lag 150 meter oppom samløp med Storelva som isolerer denne greina frå resten av vassdraget. Det er lange rolege område innover i dalen og mykje av elva ser ut til å kunna vera god for oppvekst av fisk.



Til venstre: Foss i Åfetelva, og til høyre: Eit flatare parti av elva.

Då undersøkinga vart gjennomført på stasjon 3 (**figur 2**) var vassstemperaturen $-0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ og vatnet fraus både frå overflata og frå botnen. Det vart gjennomført eit kvalitativt elektrofiske. Det vart fiska ein gong over ei strekning på vel 200 meter av elva, med eit areal på om lag 350 m^2 , ved Åfet (UTM LN 785 794). Til saman vart det berre observert 4 aurar, ein av desse vart teken med for nærare undersøkingar. Det viste seg å vera ein fire år gamal (4+) utgytt hann på 19,4 cm og 70 gram. Sjølv om elva var svært kald då elektrofisket føregjekk, og dette truleg har redusert fangsten av særleg ung

fisk, er det liten tvil om at tettleiken av aure er låg i Åfetelva. Elva er humøs og det er ofte svært låg vassføring om sommaren. Periodevis låg vassføring kan truleg vera avgrensande for produksjonen i elva

Feioselva: Frå like nedom samløpet mellom Storelva og Åfetelva og til sjøen renn elva gjennom eit trangt gjel med bratte bakkar og berg på begge sider. Langs det meste av elva er det tett lauvskog. Elva renn stritt, med fleire små fossar på strekninga. Ingen av fossane var så høge at ein kan sei sikkert om dei er vandringshinder for anadrom fisk, men det vil vera vanskeleg å ta seg særleg langt oppover i elva, og i følgje lokalkjende folk har det ikkje vorte fanga laks eller sjøaure ovanfor den nedste fossen.

Det einaste området der det var råd å elektrofiska i nedre del av elva var i utløpet av den store hølen om lag 50 meter oppom sjøen (stasjon 1, **figur 2**). Me fiska ein gong over eit areal på om lag 80 m² og fanga to aurar og tre rømde laksesmolt. Dei to aurane var 16,0 og 20,7 cm lange, begge var hannar og fire år gamle (4+). Dei tre laksesmoltane var mellom 14 og 14,5 cm lange og var nyleg rømde frå eit setjefiskanlegg. Det er mest truleg at desse har stukke av frå smoltanlegget på Leikanger, som ligg tvers over fjorden i høve til Feioselva.

Tabell 4. Aldersfordeling, lengd og vekt for dei aurane som vart fanga ved undersøkingane i Feiosvassdraget 9. november 2001.

Elv	Alder	Antal	Lengd		Vekt g ± SD
			mm ± SD	min-max	
Storelva	0+	19	47,2 ± 5,5	35-55	1,1 ± 0,3
	1+	2	84,5 ± 0,7	84-85	6,0 ± 0,4
Åfetelva	4+	1	194	-	70,4
Feioselva	4+	2	183,5 ± 33,2	160-207	62,0 ± 35,1

MARINE RESSUR SAR

Feiosvassdraget munnar direkte ut i Sognefjorden og det vert fort brådjupt. Allereie i sjølve Osen djupnast det fort og til meir enn 100 meter, og berre 500 meter utpå passerar ein djupner på 400 meter på vei mot maksimaldjupet på 1000 meter midt i fjorden. Sjøområda utanfor elveosen utgjer ikkje nokon eigen vassførekomst eller nokon eigen naturtype, og området inngår ikkje i nokon av dei 16 spesielle naturtypane som skal vektleggast ved kartlegging av marint biologisk mangfald (DN 2001). Det finst heller ingen enkeltregistreringar av spesielt eller verdifullt biologisk mangfald i området, og området er ikkje omfatta av noko slag vern eller planar om vern.

Feiosen har ikkje nokon sentral verdi i samband med fiskeri i Sognefjorden. Notfiske etter brisling er kanskje det viktigaste av dei kommersielle fiskeria i Sognefjorden. Dette skjer ved at mindre fartøy (20-30 fot) med store lyskastarar ankrar opp i fjorden på kvelden, og lyset tiltrekkjer seg fisken. Oppankring skjer på store djupner ute i fjorden. I grålysninga kjem så større båtar (40-70 fot) og fanger brislingen med not. Fisket føregår frå midten av august og fram mot månadskiftet november/desember. Dei siste åra har brislingfisket langs Vestlandskysten i hovudsak føregått i indre Sogn, indre Hardanger og i Ryfylket. Etter at brislingen er fanga, blir den låssatt i 10-12 meter djupe steng attmed land i minst tre døger for å gå seg åtefri og fram til han vert levert. Låsettingsplassane ligg skjerna til for ver og vind og ideelt sett er dei berre festa med landtau i begge endane. Osen i Feios er for open til at dette er ein god låsettingsplass.

VERDIVURDERING

Det er ikkje påvist artar i den ferkvassbiologiske undersøkingane som er truga. Det er heller ikkje påvist naturtypar som er sjeldne eller viktige. Det er truleg ikkje ein eigen bestand av anadrom fisk (laks/sjøaure) i Feiosvassdraget. Sjøfisk fanga i nedre del av vassdraget er truleg feilvandra frå andre vassdrag. Vassdraget er ikkje kategorisert med omsyn på anadrome bestandar, men vil truleg komme i kategorien ikkje laks og ukjent (X) for aure, med liten (5a) eller sporadisk (Y) i parentes (pers. medd Eyvin Søltnes). I Storelva og Feioselva er det ein ståande bestand av elveaure, nokre av desse går truleg ut som sjøaure, men det er lite truleg at ein produksjonen av sjøauresmolt er særleg høg, og den er ikkje stor nok til at dette kan kallas ein eiga bestand av anadrom fisk. I Åfetelva er det ein liten bestand av aure. Periodar med frysing om vinteren eller tørke om sommaren er avgrensande for auren, og held truleg tettleiken nede på eit lågt nivå. Aurebestanden i elva er truleg naturleg innvandra, noko som trekk verdien litt opp. Samla er **verdien med omsyn på fisk og ferskvassbiologi og marine ressursar er vurdert som liten.**

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

KONSEKVENSVURDERINGAR

0-ALTERNATIVET ÅR 2015

Verknadane av utbygginga skal samanliknast med moglege endringar i vassdraget som er venta å skje i dei næraste åra. Det er ikkje venta at det skal skje nokon endringar i vasskvalitet eller tilhøva for det biologiske mangfaldet i vassdraget i dei næraste åra. Betinging i forsuringstilhøva og moglege endringar for villaksen i Sognefjorden har inga relevans for Feiosvassdraget. Auka nedbør og meir varierende klimatilhøva vil heller ikkje gje dei store endringane i vassdraget.

MOGLEGE VERKNADER

Vassføring

Ved ei eventuell utbygging vil vassføringa verta redusert til gjennomsnittleg 21% av det opphavlege. Lågare vassføring vil gje lengre periodar med mindre vassdekt areal enn det ein har no, men det er uvisst kor mykje.

Ein eventuell reduksjon i produksjonsareal som følgje av redusert vassføring vert truleg i eit visst mon kompensert ved høgare produksjon av fisk per areal. Sægrov mfl. (2001) viste at det er ein omvendt samheng mellom vassføring i mai-juli og produksjon av presmolt. I Åfetelva vil redusert vassføring truleg ha negativ effekt, medan ein i Storelva kan venta ein positiv effekt av redusert vassføring og redusert partikkeltransport i sommarhalvåret. I kva grad denne forventade auken i produksjon per areal i Storelva og Feioselva vil kompensera for tap av produksjonsareal og redusert produksjon i Åfetelva, er uvisst. Redusert vassføring vil føre til mindre produksjonsareal for andre ferskvassorganismar som alger, moser og botndyr, og ein må venta at produksjonen av desse organismegruppene går noko attende, og at artssammensetnaden også vil endrast noko. Samla effekt på produksjon vert liten negativ.

Vasstemperatur

Ved at mykje av det kalde smeltevatnet frå høg fjellet og frå Fresvikbreen vert ført til kraftverket i tunnel, og slept ut at nedst i vassdraget, vil vassstemperaturen i restfeltet verta betydeleg høgare om våren og sommaren. Vassstemperaturen er avgjerande for kor raskt fisk veks og kan også påverka overleving av laks, som treng høgare minimumstemperatur dei første månadane etter klekking for å overleva enn aure. I eit brepåverka vassdrag som Feiosvassdraget er det i dag truleg for kaldt til at laks ville kunna overleva, sjølv om det hadde vore ei tilstrekkeleg lakseførande strekning i elva. I den brepåverka og sommarkalde Mørkridselva i Luster er overleving og vekst hjå laksen dårlegare øvst i elva der vatnet ikkje har vorte oppvarma av omgjevnadane, og Ortnevikvassdraget lengre ute i Sognefjorden, er for kaldt til å ha ein livskraftig laksebestand (Hellen & Sægrov 2000). Effekten på produksjon av elveaure er venteleg middels positiv. For botndyr og planter er det venta at ein temperaturauke vil gje ein noko høgare produksjon, og kanskje mot noko meir av artar som ikkje tolerer dei låge temperaturane i breelvar. Auka men endra produksjon av desse artane er samla vurdert å gje ingen til liten negativ verknad.

Vasskvalitet resipienttilhøve

Feiosvassdraget er næringsfattig og har gode vasskvalitetar med omsyn på forsuring (Hellen & Bjørklund 1998). Fråføring av vatn frå dei høgastliggende områda vil redusere partikkeltransporten (leire og silt) frå breane om sommaren. Dette gjev betre sikt og grunnlag for noko høgare biologisk produksjon. Utanom endringane i partikkelinnhald vil fråføringane truleg ikkje resultera i store endringar i vasskvalitet. Vasskvalitetsmålingane syner at vassdraget ikkje vert tilført særleg mykje næringsstoff frå kloakk eller landbruksareal. Redusert vassføring med tilhøyrande redusert resipientkapasitet vil difor ikkje resultera i eit auka næringsinnhald. Verknaden av endra vasskvalitet er vurdert som ingen til liten negativ.

Vasskvalitet i anleggsfasen

I anleggsfasen kan utvasking av steinstøv frå tunneldrifta, frå steintipper og avrenning frå tunnelar ved spyling, resultere i dårleg vasskvalitet for fisk. Sprengsteinstøv frå harde bergartar kan skade fiskegjellane, og det er det største og kvassaste partiklane som utgjer den største risikoen for skade (Hessen m.fl. 1989; Hellen m.fl. 2001). Samstundes vil avrenning frå sprengsteintippar innehalde høge konsentrasjonar av nitrogenstoff, der ammonium også kan ha akutt giftverknad for alt liv i vatnet. Sjølv om mykje av dei største partiklene vil kunne sedimenterast i basseng like ved annleggsområda, vil det vere betydeleg risiko for tydelege farge- og siktpåverknad på vatnet i vassdraget nedstrøms.

Samla verknad

Ei samla vurdering tilseier at ei utbygging totalt vil ha **liten negativ verknad** for fisk og ferskvassbiologi i Feiosvassdraget. Det er ikkje venta nokon påverknad av utbygginga på tilhøva i fjorden, avdi ein ikkje skal magasinere vatn.

Verknaden sitt omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

KONSEKVENSVURDERING

Ein utbygging vil medføre ein noe endra biologisk produksjon. Den lave verdien i samanheng med ingen / liten verknad fører totalt sett til at utbygging av Feios er vurdert til å ha **ingen til liten negativ konsekvens (0/-) for fisk og ferskvassbiologi**.

KONSEKVENSOPPSUMMERING

Generell beskriving av situasjon og eigenskapar / kvalitetar		i) Vurdering av verdi
<p>Feiosvassdraget ligg i Vik kommune på sørsida av Sognefjorden. Vassdraget startar ved Fresvikbreen over 1200 moh., og munnar ut i Sognefjorden mellom Vik og Fresvik. Det er ingen store innsjøar i vassdraget og det renn for det meste i relativt tronge dalar med bratte dalsider. Middelvassføringa for vassdraget er berekna til 4,7 m³/s.</p> <p>Feiosvassdraget er næringsfattig og vasskvaliteten er god med omsyn på forsureing, men i sommarhalvåret vil det vera ein del leire og silt i vatnet. Den forsuringfølsame døgnfluga <i>Baëtis rhodani</i> vart funne på alle stasjonane i elva, det vart berre påvist vanlege botndyrartar utan spesiell verdi. Ved elektrofiske vart det funnet låg tettleik av aureungar, og det er ikkje sannsynleg at vassdraget har ein eigen sjøaurestamme. Det vart ikkje funne laks. Verdien med omsyn på fisk, ferskvassbiologi, vasskvalitet og marine ressursar er liten.</p>		<p>Liten Middels Stor</p> <p> ----- ----- </p> <p>▲</p>
<p>Datagrunnlag: Det er utført ein enkel undersøking av vasskvalitet, botndyr og fisk i dei ulike vassdragsdelane i Feiosvassdraget. Det er også samla inn føreliggjande skriftleg og munnleg informasjon.</p>		Godt datagrunnlag
<p>Utbyggingsplanene omfattar utnytting av vatnet i Storelva, Åfetelva, Nyasetelva, Tverrelva, Turiddøla, Kvitgyrva og Tordøla til kraftproduksjon. Kraftverket vert eit typisk fjellanlegg med inntakstunnel, eit par små sjakter, tilløpstunnel, kraftstasjon i fjell, og utløps- og tilkomsttunnlar. Ei utbygging inneber at 52 km² av eit totalt areal på 75,3 km² av nedbørfeltet i Feiosvassdraget vert regulert. Restfeltet vert 23 km² (31 %) av det opphavlege. Middelvassføringa etter utbygginga vil verta 21 % av den opphavlege i elva like ovanfor utslepp frå kraftverket.</p>		iii) Samla vurdering
<p>Alternativ 0: Situasjon 2015</p>	<p>Det er ikkje venta at det skal skje nokon endringar i vasskvalitet eller tilhøva for det biologiske mangfaldet i vassdraget i dei næraste åra. Betring i forsuringstilhøva og moglege endringar for villaksen i Sognefjorden har inga relevans for Feiosvassdraget.</p> <p>Omfang av verknadar:</p> <p>Stort neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Stort pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p>▲</p>	Ingen konsekvens (0)
<p>Fisk og ferskvassbiologi</p>	<p>Lågare vassføring vil gje lengre periodar med mindre vassdekt areal, men også redusert partikkeltransport frå breane om sommaren. I Åfetelva vil redusert vassføring truleg ha negativ effekt på fisken, medan ein i Storelva og Feios kan venta ein positiv effekt av redusert vassføring og redusert partikkeltransport i sommarhalvåret. Endra vasskvalitet og auka sommartemperatur vil normalt gje noko auke i produksjonen. Ei samla vurdering tilseier at ei utbygging totalt vil ha liten negativ virkning for fisk og ferskvassbiologi i Feiosvassdraget.</p> <p>Omfang av verknadar:</p> <p>Stort neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Stort pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p>▲</p>	<p>Anleggsfase: Liten negativ konsekvens (-)</p> <p>Driftfase: Liten til ingen konsekvens (- / 0)</p>
<p>Marine ressursar</p>	<p>Feiosvassdraget munnar direkte ut i Sognefjorden, og det er ikkje nokon spesielle naturtypar eller observasjonar av verdfullt biologisk mangfald i området ved Osen av vassdraget. Det er heller ikkje knytt nokon særlege andre interesser til området. Det er ikkje noko omfattande fiskeri interesser i Osen, og det er ikkje venta noko verknadar av ei utbygging.</p> <p>Omfang av verknadar:</p> <p>Stort neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Stort pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p>▲</p>	<p>Anleggsfase: Ingen konsekvens (0)</p> <p>Driftfase: Ingen konsekvens (0)</p>

AVBØTANDE TILTAK

MILJØOMSYN OG MILJØTILTAK

Når ein eventuell konsesjon vert gitt for utbygging, skjer dette etter ei behandling der prosjektet sine positive og negative konsekvensar for allmenne og private interesser, vert vurdert opp mot kvarandre. Ein konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsemdsplik i høve til Vassressurslova § 5, der det står at vassdragstiltak skal planleggjast og gjennomførast slik at dei er til minst mogleg skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylla alle krav som er rimeleg å stilla til sikring mot fare for menneske, miljø og eigedom. Før endeleg byggestart av eit anlegg, må tiltaket få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatta arealbruk, landskapsmessig utforming, biotiltak i vassdrag, avbøtande tiltak og opprydding/istandsetting.

Nedanfor er omtalt anbefalte tiltak som har som føremål å minimera dei negative konsekvensane og virka avbøtande ved ei eventuell utbygging av Feios. Tiltakingane byggjer på NVE sin rettleiar om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland, 2005).

MINSTEVASSFØRING

Minstevassføring er eit tiltak som ofte kan bidra til å redusera dei negative konsekvensane av ei utbygging. Behovet for minstevassføring vil variera frå stad til stad, og alt etter kva tema/fagområde ein vurderer.

Vannressurslovens § 10 seier bl.a. følgjande om minstevassføring:

“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.”

Behovet for minstevassføring vil vera størst i Storelva, denne er i utgangspunktet ein relativt vassikker elv med relativt flat botn og er nokså grov, slik at det blir få opphaldsplassar for fisk ved svært låg vassføring. Elveutforminga gjer at ein relativt låg minstevassføring vil gi ein nokså god vassdekning. Åfetelva renn rolegare, og her vil vere betre vassdekning sjølv med låg vassføring, samanlikna med i Storelva. Feioselva har eit relativt stort restfelt, og det er rikeleg med hølar nedover elva, der det vil vere vassdekning, sjølv om vassføringa er låg. Behovet for minstevassføring i denne delen av elva vil såleis vere liten.

Behovet for å oppretthalda ei minstevassføring er primært knytt til bevaring av aurebestanden og bevaring av anna ferskvassbiologisk produksjon. Verdi av fisk og ferskvassbiologiske organismar i elva er låg, noko som gjer at behovet for minstevassføring er vurdert som relativt liten.

TERSKLAR

Nokre tersklar i Storelva og enkelte stader i Åfetelva vil kunne gi fleire standplassar for fisk, spesielt om vinteren då det til tider vil vere svært låg vassføring. Saman med ein låg minstevassføring vil tersklar kunne gi gode tilhøve for fisk i elva.

MASSEDEPONIER

Masser frå tunneldrivinga vil bli plassert i deponi. Det er viktig at dette vert etablert et stykke frå elva slik at ein ikkje får direkte utvasking av nitrogen og sprengstein/støv til elva, eventuelt at det vert etablert oppsamlingsgrøfter langs deponia som vert etablert nær elva.

AVRENNING FRÅ TUNNEL

Avrenningsvatn frå tunneldrift må samlast opp i fordrøyningsbasseng før vatnet vert slept til elva. Her vil dei største partiklane bli sedimentert og vasskvaliteten kan modnast slik at ikkje nitrogenstoffa frå sprengstoffrestane resulterer i akutt giftige tilhøve å vassdraget.

OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR/OVERVAKING

For temaet fisk, fersvassbiologi og vasskvalitet kan vi ikkje sjå at det er behov for oppfølgjande eller nye typar undersøkingar i samband med det planlagde tiltaket. Ved ei utbygging vil det vere behov for overvaking av vasskvalitet i samband med avrenning frå anleggsområda med tunneldrift og massedeponering med omsyn på turbiditet og innhald av sprengstoffrestar / nitrogenstoff,

REFERANSELISTE

- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen & S. J. Saltveit 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001, 88 sider, ISBN 82-7072-432-7
- Hellen, B. A. & A. Bjørklund 1998. Kalkingsplan for Vik kommune, 1997. Rådgivende Biologer, rapport 349, 45 sider.
- Hellen, B.A. & H. Sægrov 2000. Temperatur og muligheter for etablering av laksebestand i Ortnevikvassdraget. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 457, 15 sider.
- Hellen, B.A., K. Urdal & G.H. Johnsen 2002. Utslipp av borevann i Biskopsvatnet; effekter på fisk, bunndyr og vannkvalitet. Rådgivende Biologer AS rapport 587. 8 sider.
- Hessen, D., V. Bjerknes, T. Bækken & K.J. Aanes. 1989. Økt slamføring i Vetlefjordelva som følge av anleggsarbeid. Effekter på fisk og bunndyr. NIVA – rapport 2226, 36 s.
- Sølsnes, Eyvin, Fiskeforvaltar, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (telefon 57 65 51 51)
- Sægrov, H., K. Urdal, B.A. Hellen, S. Kålås, & S.J. Saltveit. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- Urdal, K. & H.Sægrov. 1999. Fiskeundersøkingar i Mørkridselva i Sogn & Fjordane hausten 1997. Rådgivende Biologer as, rapport nr. 383, 16 sider.