

# Flytekai i Flåm, Aurland kommune



Konsekvensutredning for  
laks og sjøaure

**Rådgivende Biologer AS**

**1815**

**R  
A  
P  
P  
O  
R  
T**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Flytekai i Flåm, Aurland kommune. Konsekvensutredning for laks og sjøaure

**FORFATTERE:**

Geir Helge Johnsen, Bjart Are Hellen & Harald Sægrov

**OPPDRAKSGIVER:**

Aurland Hamnevesen KF, Vangen 1, 5745 Aurland

**OPPDRAGET GITT:**

5. desember 2012

**ARBEIDET UTFØRT:**

2013

**RAPPORT DATO:**

13. desember 2013

**RAPPORT NR:**

1815

**SIDETALL:**

22

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-8308-030-8

**EMNEORD:**

- Flytekai
- Laks og sjøaure
- Flåm
- Cruisetraffikk

**SUBJECT ITEMS:**

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843 667 082-MVA  
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

e-post: post@radgivende-biologer.no

*Forsidefoto: Illustrasjon av planlagt «Sea Walk» for store cruiseanløp i Flåm.*

## FORORD

For å bedre håndtere et stadig økende antall cruiseskip til Flåm ønsker Aurland Hamnevesen å etablere flytekai (Sea Walk) i forlenging av eksisterende kaianlegg. Rådgivende Biologer AS er bedt om å gjennomføre en konsekvensutredning av dette tiltaket med hensyn mulige virkninger på laks og sjøaure i forbindelse med en eventuell etablering.

En flytekai er forventet å ha ca. 70 anløp i 2014, noe som er ventet å stige de påfølgende årene og være rundt 100 anløp i 2020. Hensikten med en slik utredning er å sørge for at hensynet til laks og sjøaure blir tatt i betraktning under forberedelsene av tiltaket, og eventuelt på hvilke vilkår tiltaket kan gjennomføres.

Geir Helge Johnsen er dr.philos, Bjart Are Hellen cand.scient. og Harald Sægrov cand.real. fra Universitetet i Bergen, med spesialie i ferskvannsøkologi. Alle tre har lang erfaring fra konsekvensutredninger og arbeid med laks og sjøaure og ulike typer tiltak. Rådgivende Biologer AS har de siste årene utarbeidet mer enn 400 ulike konsekvensutredninger for store og små vasskraftprosjekt og andre vassdragstilknyttede aktiviteter.

Rådgivende Biologer AS takker Aurland Hamnevesen ved John Erik Johnsen for oppdraget.

Bergen, 13. desember 2013

## INNHold

Forord .....	4
Innhold .....	4
Sammendrag.....	5
Flytekai i Flåm .....	7
Metode og datagrunnlag .....	8
Tiltaks- og influensområdet .....	9
Områdebeskrivelse og verdivurdering.....	10
Virkning og konsekvensvurderinger .....	17
Samlet virkning .....	20
Avbøtende tiltak .....	21
Om usikkerhet .....	21
Behov for oppfølgende undersøkelser .....	21
Referanseliste .....	22

# SAMMENDRAG

*Johnsen, G.H., B.A. Hellen, & H. Sægvog 2013. Flytekai i Flåm, Aurland kommune. Konsekvensutredning for laks og sjøaure. Rådgivende Biologer AS, rapport 1815, 22 sider, ISBN 978-82-8308-030-8.*

Aurland Hamnevesen ønsker å etablere flytekai (Sea Walk) i forlenging av eksisterende kaianlegg i Flåm. Rådgivende Biologer AS har gjennomført en konsekvensutredning med hensyn på virkninger for bestandene av laks og sjøaure i et nasjonale laksevassdraget Flåmsvassdraget, basert på foreliggende kjennskap til vassdraget og fjorden. Datagrunnlaget ansees for å være ”godt”.

## FLYTEKAI I FLÅM

Aurland Hamnevesen planlegger å etablere flytekai inn mot eksisterende kaianlegg i Flåm. Det er anslått å komme ca. 70 anløp med cruisebåter til flytekaien i 2014, noe som ifølge prognosene vil øke til ca. 100 anløp per år i 2020. I tillegg er det ventet at det årlig vil være ca. 100 anløp til eksisterende kaianlegg samt ca. 5 anløp som vil ligge for anker.

## OMRÅDEBESKRIVELSE MED VERDIVURDERING

Flåmselven (NVE nr 072.2) renner ut innerst i Aurlandsfjorden, som er en sidegrein til Sognefjorden. I tiltaksområdet er det 35-45 m dypt, og området ligger akkurat i utløpsosen av Flåmselven. Flåmsvassdraget har et 277 km<sup>2</sup> stort felt og en gjennomsnittlig vannføring på 16.4 m<sup>3</sup>/s. Vannkvaliteten er ikke påvirket av forurening.

## AKVATISKE RØDLISTEARTER

Det er ikke observert elvemusling (røddlistestatus truet=EN) i Flåmselva, og elvemuslingens status i Sogn og Fjordane er for øvrig godt dokumentert (Kålås 2012). Det er observert ål (røddlistestatus kritisk truet=CR) ved elektrofiske i vassdraget, og det er sannsynlig at ål også utnytter de elvenære områdene i Aurlandsfjorden for næringssøk. **Røddlistearter har stor verdi.**

## VIKTIGE LOKALITETER, GYTE-, OPPVEKST- OG VANDRINGSTILFORHOLD

Elven har en anadrom elvestrekning på 4,8 km opp til Leinafoss, med et areal på 142.000 m<sup>2</sup>. Det er flere store gyteområder for laks i de øvre deler av elven, mens sjøauren i større grad gyter på områdene lenger ned i elven. Gode oppvekstområder i hele elven gir en samlet smoltproduksjon for sjøaure og laks på mellom 12.000 og 17.000 smolt årlig. **Viktige lokaliteter har stor verdi.**

## FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

Ungfiskundersøkelser på 1990-tallet og årlig i perioden 2001- 2006 viste at det er god produksjon av laks og sjøaureunger i elven, men at årsklassene av laks varierer relativt mye mellom år. Temperaturen ved første fødeopptak ("swim-up") og tettheten av lakseeegg er de avgjørende faktorene for hvor sterk årsklassene av laks blir. År med svak lakserokuttering gir normalt bedre overlevelse av aure, slik at bæreevnen for smoltproduksjon blir nådd de fleste år. **Fisk og ferskvannsbiologi har stor verdi.**

## VERNEINTERESSER

Flåmselven ble vernet mot kraftutbygging i verneplan III fra 1986, og ble da satt i verneklasse 1. I 2007 ble Flåmsvassdraget og Sognefjorden opprettet som nasjonalt laksevassdrag og nasjonal laksefjord, for å gi et utvalg av de viktigste laksebestandene en særlig beskyttelse mot ytre påvirkning som rømt oppdrettslaks, sykdomsspredning, lakselus, vassdragsutbygging og landbruksvirksomhet med mere. Sognefjorden er også anbefalt som marint verneområde, men er ennå ikke vernet, selv om den kom på liste A i verneplanarbeidet. **Verneinteresser har stor verdi.**

## VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

Det er foretatt en generell vurdering av mulige virkninger av selve flytekaien på forholdene i fjorden, samt mulige virkninger av skipene med virkning av oppankring i selve elveosen langs en ny flytekai, samt økt hyppighet av anløp. Hovedfokus er naturmangfoldlovens krav og de omfattende verneinteressene i fjord og vassdrag i hovedsak knyttet til laks- og sjøaure.

Verken etablering av flytekai eller oppankring av cruiseskip ved denne, vil i særlig grad påvirke vannstrømningsforholdene, sjiktning av vannmassene i fjorden eller vannutskifting med sedimenteringsforhold i dette indre fjordområdet. Økningen i antall anløp ventes å være moderat, med vel 25 % økning til noe over 200 anløp i 2020, der forskjellen er at færre skip ankrer opp ute i fjorden i forhold til i dag.

Det er konkludert med at verken etableringen av flytekaien i seg selv, eller de oppankrete skipene langs en slik kai, vil ha nevneverdige negative virkninger for laks eller sjøaure og dermed heller ikke påvirke verneinteressene i regionen.

Propellene fra cruiseskipene vil kunne virvle opp det finkornete bunnsedimentet i tiltaksområdet. Sedimentkvalitet er ikke undersøkt, men selv om det eventuelt skulle forekomme moderate konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentet, vil en slik aktivisering bare resulterer i en lokal omfordeling av disse ved det dypeste i området. Det ventes derfor ikke at mulige miljøgifter vil bli akkumulert i næringskjedene i fjorden, og det vil derfor heller ikke være noe som helst problem å spise fisk fra området.

Smoltens utvandring fra Flåmselva skjer i løpet av mai, og i hovedsak på natten. De fleste cruisebåtene ankommer om morgenen og forlater havnen etter omtrent ni timers opphold, innen kl. 18. Det er således liten overlapping i tid mellom smoltutvandring og skipenes opphold i Flåm. Fiskens vandring er også målrettet og relativt rask ved både utvandring fra og tilbakevandring til Flåmselva, og det ventes ikke at skipenes tilstedeværelse eller støy eller propeller vil påvirke fiskens vandring. Laksen forsvinner raskt ut Aurlandsfjorden, mens sjøauren i større grad oppholder seg i fjorden den første sommeren.

## SAMLET VIRKNING

Aurland kommune har startet opp reguleringsplanprosess for å legge til rette for nytt offentlig kaianlegg i tilknytning til Flåm Marina og Appartement i Viki. Dette er ikke antatt å ha noen virkning på forholdene for laks eller sjøaure i området. Det er ikke kjent at det foreligger andre planer for utbygging som vil ha noen sumvirkning på lakse- og sjøaurebestandene i Flåmsvassdraget. De anadrom bestandene av laksefisk på Vestlandet har de seinere årene vært utsatt for betydelige påvirkninger med hensyn til både redusert overlevelse og dårlige vekstforhold i sjø. Dette gjør at en må vise særlig aktsomhet ved vurderingen av tiltak som kan få virkning på disse forhold.

## AVBØTENDE TILTAK

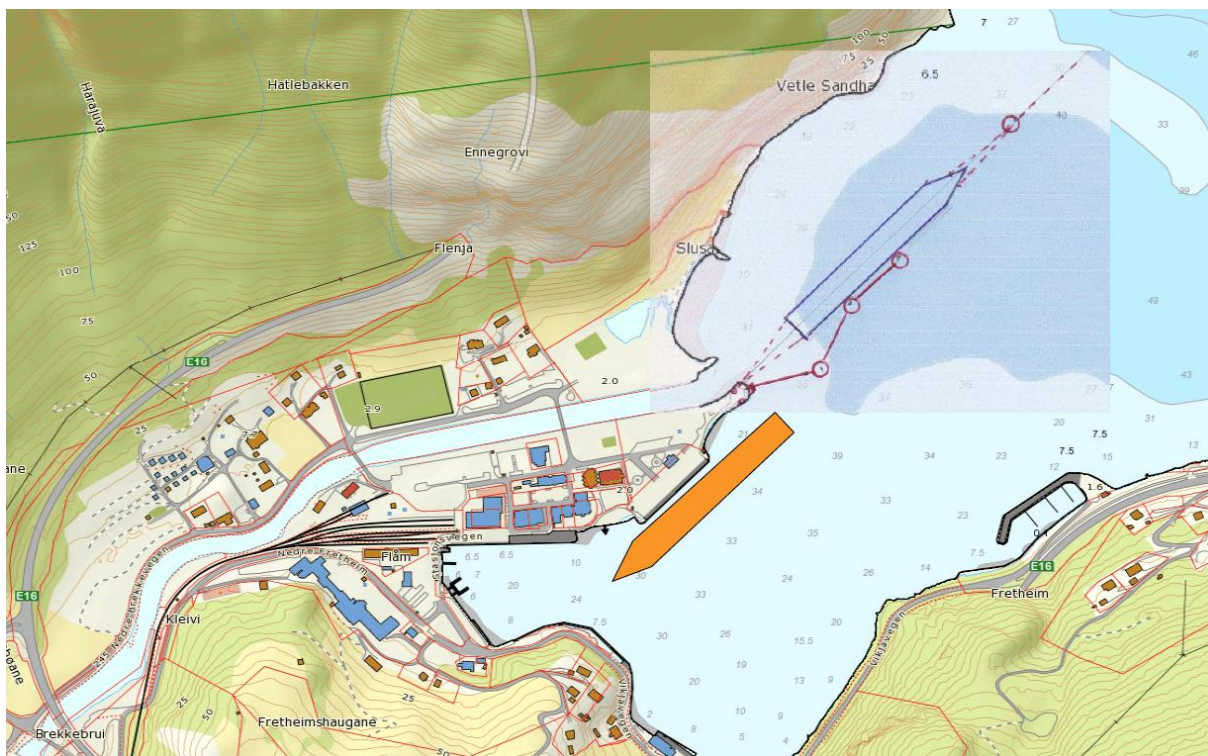
Anleggsfasen ved etablering av flytekai er meget kort, og de fysiske inngrepene er små. Dette bør likevel ikke utføres i smoltutvandringen fra Flåmselva, som i hovedsak skjer i mai. Vinteren ansees som beste tid for slik etablering. Skipene bør for øvrig unngå vask, vedlikehold og ytre malingsarbeider på skutesiden ved kai i elveosen i Flåm.

## BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Det ansees ikke være behov for nærmere utredninger eller vurderinger for å kunne ta stilling til dette tiltaket. Anleggsfase ved etablering av en slik kai er så kort, og tekniske inngrep så små, at det heller ikke er behov for oppfølging av virkning på miljø i anleggsfase. Siden det heller ikke er knyttet særlig usikkerhet til virkning av tiltaket, og disse ansees å være ikke nevneverdige, er det heller ikke behov for oppfølgende undersøkelser i ettertid.

## FLYTEKAI I FLÅM

Aurland Hamnevesen planlegger å etablere flytekai inn mot eksisterende kaianlegg i Flåm (**figur 1**). Det er anslått å komme ca. 70 anløp med cruisebåter til flytekaien i 2014, noe som ifølge prognosene vil øke til ca. 100 anløp per år i 2020. I tillegg er det ventet at det årlig vil være ca. 100 anløp til eksisterende kaianlegg samt ca. 5 anløp som vil ligge for anker.



**Figur 1.** Oversikt over planlagt plassering av flytekaien ved utløpet av Flåmselva. Figur fra Cruise Ventures.

Anløpslisten for cruiseskip til Flåm i 2013 omfatter 161 anløp, der 108 fartøy lå til kai, mens 53 lå oppankret ute i fjorden. Med etablering av flytekai vil fremdeles de første 100 skipene legge til kai, mens de neste vil legge til ved flytekaien. Bare på dager med 3 skip samtidig, vil det siste ankres opp. Det er antatt at en kan ha 5 dager i sesongen med tre skip samtidig, men dette tallet kan økes utover.

Nesten alle cruisebåtankomstene til Flåm er i perioden fra 1. mai til 31. september, en periode på ca. 150 dager. Gjennomsnittlig liggetid per båt er i underkant av 9 timer, og 80 % av skipene ankommer mellom klokken 7 og 9 om morgenen. Avreise er normalt på ettermiddagen og 70 % av skipene forlater havnen mellom kl. 16 og kl. 18. Skipene har ikke propellene i drift når de ligger til kai, normalt stikker et cruiseskip ca. 7,5 meter ned i sjøen, det er sjelden skip stikker dypere enn 10 m. Hele 90 % av skipene er mellom 6 og 9 meter dyp.

Flytekaien vil bli forankret i land og vil bli fortøyd til skipet. Skipet blir fortøyd med en ende i land og andre ende i en flytebøye som har forankring til bunnanker. Når flytekaien ikke er i bruk blir den fortøyd til flytebøyen.

# METODE OG DATAGRUNNLAG

## DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Konsekvensvurderingen baserer seg på kjennskap til adferd hos laks og sjøaure, gjennomganga av undersøkelser av laks og sjøaure i Flåmselva og i naboelven Aurlandselva. Samt undersøkelser av forhold i Aurlandsfjorden. Det er ikke gjort egne undersøkelser i forbindelse med denne konsekvensutredningen.

### DATAKVALITET

Datagrunnlagets kvalitet gir også et mål på usikkerheten i vurderingene. For denne rapporten vurderes datagrunnlaget som 4 = ”godt”, på en skala fra 1 = ”mangelfullt” til 4 = ”godt datagrunnlag”.

## VURDERING AV VERDIER OG KONSEKVENSER

Denne konsekvensutredningen er basert på en standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve, og følger metoden i “Håndbok 140 Konsekvensanalyser” (Statens vegvesen 2006).

### TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. I **tabell 3** er det gitt en oversikt over hvordan verdisettingen for de ulike temaene er utført. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲ Eksempel		

Tabell 1. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
<b>AKVATISK MILJØ</b>			
<b>Verdifulle lokaliteter</b> Kilde: DN-håndbok 15	▪ Andre områder	▪ Ferskvannlokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Ferskvannlokaliteter med verdi A (svært viktig)
<b>Fisk og ferskvannsorganismer</b> Kilde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her.		
<b>Rødlistearter</b> Kilde: NVE-veileder 3-2009	▪ Andre leveområder ▪ Leveområder for arter i kategorien NT på den nasjonale rødlisten, men som fremdeles er vanlige	▪ Leveområder for arter i de laveste kategoriene på nasjonal rødliste: Sårbar (VU), nær truet, (NT) og datamangel (DD)	▪ Leveområder for arter i de tre strengeste kategoriene på nasjonal rødliste: Kritisk truet (CR) og sterkt truet (EN) ▪ Områder med forekomst av flere rødlistearter ▪ Arter på Bern liste II og Bonn liste I
<b>VANNKVALITET</b>	▪ Vannkvalitet vurderes etter vanddirektivet og/eller SFT veileder 97:04 og vanddirektivets klassifisering		



## TRINN 2: TILTAKETS VIRKNING

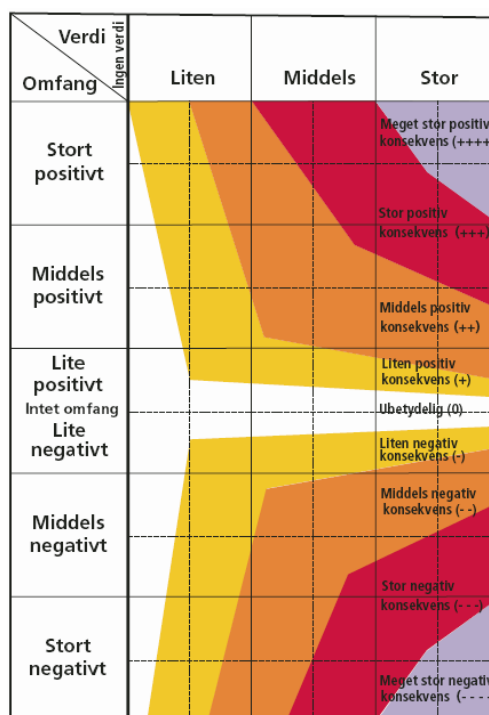
Med virkning menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer hvis tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stort positiv virkning*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

Virkning				
Stor neg.	Middels neg.	Liten / ingen	Middels pos.	Stor pos.
▲ Eksempel				

## TRINN 3: SAMLET KONSEKVENSVURDERING

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

Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.



**Figur 2. "Konsekvensviften".** Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning (omfang). Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). En linje midt på figuren angir null virkning og ubetydelig/ingen konsekvens. Over linja vises positive konsekvenser og under linja negative konsekvenser (etter Statens vegvesen 2006).

## TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

*Tiltaksområdet* består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jfr. § 3 i vannressursloven), mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha direkte og indirekte effekter.

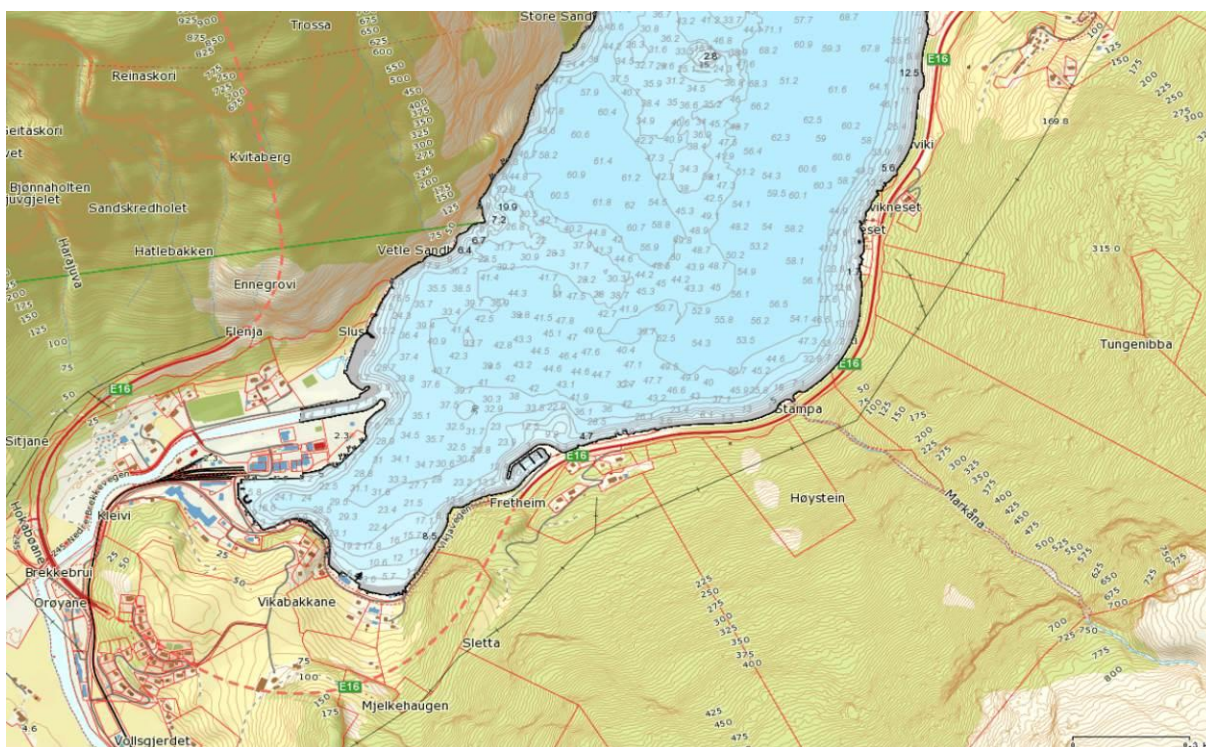
*Tiltaksområdet* er vist i **figur 1** og inkluderer kaien og flytebøye som har forankring til bunnanker

*Influensområdet* inkluderer ferskvannslaget utenfor Flåmselva, avgrenset til ca. 500 m utenfor elveosen og Flåmselva opp til oppvandringshinderet ved Leinafoss.

# OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

## AURLANDSFJORDEN

Aurlandsfjorden er en 28 km lang sidefjord til Sognefjorden. Midtveis deler fjorden seg i to, der den ene går inn til Nærøydalen og den andre delen går inn til Flåm. Ved Undredal er det en terskel på 268 meter som skiller dypvannet i Sognefjorden fra dypvannet i Aurlandsfjorden. Det dypeste partiet i Aurlandsfjorden ligger utenfor Skjerdal, like innenfor terskelen, og her er det 420 m dypt. Herfra og videre innover grunnest fjordbunnen jevnt, og er omtrent 300 m dypt midtfjords utenfor Aurlandsvangen, 100 meters dyp like utenfor Åtnes, der det også ligger en rekke grunner på opp mot 3 m dyp midt i fjorden. Djupålen videre inn mot Flåm følger østsiden av fjorden, med dybder på mellom 70 og ned mot 50 meter inn til 500 m fra utløpet av Flåmselvi. Selve tiltaksområdet for flytekai har dybder på mellom 30 og 45 meter.



**Figur 3.** Dybdekart for indre del av Aurlandsfjorden ved Flåm (fra [www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no)).

## TIDEVANNUTSKIFTING

Hovedutskiftingen av vann til Aurlandsfjordens indre del ved Flåm, skjer gjennom det to ganger daglig inn og utstrømmende tidevannet. Høydeforskjellen mellom middel flo og middel fjære i Flåm er 104 cm. Verdier for ulike nivåer av tidevann er hentet fra *Tidevannstabeller for den norske kyst 2009, 72 årgang*, for standardhavn Bergen med korreksjon 1,15 for Flåm som sekundærhavn (**tabell 1**).

**Tabell 1. Tidevannsvariasjon i Bergen og Flåm.**

Standardhavn: <b>Bergen</b>		<b>Flåm</b>	
Høyvann:	Høyeste observerte vannstand (1990)	241 cm	277 cm
	Høyeste astronomiske tidevatn (HAT)	180 cm	207 cm
	Middel spring høyvann (MHWS)	151 cm	174 cm
	Middel høyvann (MHW)	135 cm	155 cm
	Middel nipp høyvann (MHWN)	119 cm	137 cm
Middelvann (MSL)		90 cm	104 cm
Lavvann:	Middel nipp lavvann (MLWN)	61 cm	70 cm
	Middel lavvann (MLW)	45 cm	52 cm
	Middel spring lavvann (MLWS)	29 cm	33 cm
	Laveste astronomiske tidevann (LAT)	0 cm	0 cm
	Laveste observerte vannstand (1989)	-42 cm	-48 cm

## MILJØTILSTAND

Miljøtilstand i Aurlandsfjorden er sist undersøkt september 2006 av UniMiljø Sam-marin (Vassenden mfl. 2007). Undersøkelsene omfatter både beskrivelse av strandsonen, vannkvalitet og hydrografiske profiler i vannsøylen, sedimentkvalitet og sammensetning av bløtbunnfauna på to steder i det aktuelle området innerst ved Flåm. Tilstanden i 2006 ble dessuten sammenholdt med tidligere undersøkelser fra slutten av 80-tallet og midten av 90-tallet.

To steder inne ved Flåm ble undersøkt, på 49 meters dyp utenfor Fretheim (Au5) og på 25 meters dyp like ved nåværende dypvannskai (Au4). Undersøkelsene hadde fokus på oppfølging av kommunale avløp til fjorden, der avløpene tidligere gikk urensset ut i fjorden.

Det var svart sediment med svak lukt av H<sub>2</sub>S, med sand og stein samt en del organisk materiale med rester av tidligere kloakkutslipp og boss innerst ved kaien. På 49 meters dyp litt lenger ute i fjorden var sedimentet mørkegrått og finkornig, hvilket er typisk for de flatere bunnområdene i fjordene. Her besto sedimentet av 85 % leire og silt, med et glødetap på 5,9 %. Dette viser naturlige forhold uten overbelastning av verken næringsstoff eller organisk materiale.

Vannsøylen innerst ved Flåm var preget av brakkvann i overflaten, med saltholdighet på oppunder 10 ‰, mens ferskvannpåvirkningen var mindre markert under 10 meters dyp, der saltholdigheten lå på omtrent 30 ‰. Overflatevannet var næringsfattig, med innhold av næringsstoffene fosfor og nitrogen tilsvarende tilstandsklasse I= «meget god». Strandsonen i Flåm viste også et godt utviklet tangbelte med grisetang og blæretang, uten større forekomst av hurtigvoksende grønnsalg som ville tydet på overgjødning.

Bløtbunnfaunaen var både arts- og individrik, og med påvist 2756 individer fordelt på 115 arter på 0,5 m<sup>2</sup> prøveareal fra 25 m dyp, var tilstanden tilsvarende I = «meget god». Dette er bedre enn på 80-tallet, da kloakken gikk urensset i fjorden. På 49 meters dyp var det tilsvarende 2197 individer med 67 arter, men med dominans av en rørbyggende børstemakk, ble diversiteten redusert tilsvarende overgang mellom tilstand II = «god» og III = «mindre god». Ellers er situasjonen ikke nevneverdig endret fra tidligere undersøkelser, da diversiteten var I = «meget god», og det er ikke noe som tyder på at miljøforholdene var blitt forverret i 2006 (Vassenden mfl. 2007).

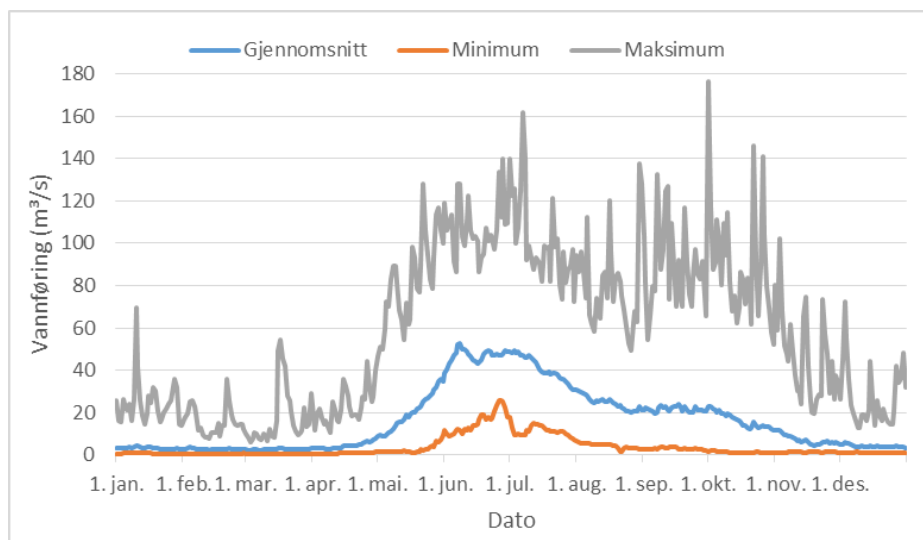
Biologisk mangfold i denne indre delen av fjorden består av vanlig forekommende arter og har liten verdi. En gjennomgang av Miljødirektoratets «Naturbase» og Fiskeridirektoratets oversikt over marine naturtyper med korallforekomster og gyte- og oppvekstområder for kysttorsk, bekrefter dette.

## FLÅMSVASSDRAGET

Flåmselvavassdraget har et nedbørfelt på 277 km<sup>2</sup>, som strekker seg går opp i vel. 2000 moh. Middelvannføring i perioden 1939 til 2012 var 16,4 m<sup>3</sup>/s. Vannføringen er noe påvirket av elvekraftverket som ligg øverst på den Anadrome strekninga, og gjør at det er relativt raske vannføringsendringer over kort tid. Fra 1996 til og med oktober 2012 har gjennomsnittstemperaturen for året vært 5,9 °C. Vannkvaliteten er ikke påvirket av forsurening. Total anadrom elvestrekning i vassdraget er 4,8 km opp til Leinafoss. Det er ingen vandringshinder på den anadrome strekninga. Det er ikke fiskeutsetninger i elven. Rådgivende Biologer AS har gjennomført ungfiskundersøkelser flere ganger på 1990-tallet, og med unntak av i 2011 årlig siden 2001. Rådgivende Biologer AS har også gjennomført gytefisktellinger hvert år siden 2001. I perioden 2002 til 2006 ble det også fanget utvandrende smolt i smoltfelle nederst i Flåmselva. Resultatene er sist sammenstilt i Sægrov mfl. (2007), resultatene for perioden siden 2008 er rapportert direkte til elveiere og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.

### VANNFØRING

Vannføringen i Flåmselva er til vanlig lav fra slutten av oktober og gjennom vinteren, i slutten av april eller begynnelsen av mai begynner snøsmeltingen og vannføringen øker. I perioden juni til august er vannføringen normalt høy, deretter avtar vannføringen til et moderat nivå fram til vinteren. Store flommer kan komme fra mai til november.



**Figur 4.** Vannføring (m<sup>3</sup>/s) i Flåmselva gjennom et år, basert på målinger fra 1939 fram til 2012. Data er vist som døgngjennomsnitt av største, gjennomsnittlige og minste vannføring.

### AKVATISKE RØDLISTEARTER

Det er ikke observert elvemusling (rødlitestatus truet=EN) i Flåmselva, og elvemuslingens status i Sogn og Fjordane er for øvrig godt dokumentert (Kålås 2012). Det er observert ål (rødlitestatus kritisk truet=CR) ved elektrofiske i vassdraget, og det er sannsynlig at ål ogs utnytter de elvenære områdene i Aurlandsfjorden for næringssøk.

## VERDIFULLE LOKALITETER

Flåmselva er Nasjonalt laksevassdrag og renner ut i Aurlandsfjorden, som er en sidegrein til den Sognefjorden. Fjorden er Nasjonal Laksefjord ut til Ortnevik.

Strekningen som er tilgjengelig for anadrom laksefisk i vassdraget (**figur 8 & 9**) er 4,8 m lang, omtrent 30 m bred i gjennomsnitt og har da et anadromt areal beregnet til 142.000 m<sup>2</sup> (Anon 2010). Elven har store gyteområder fordelt på flere områder oppover elven, men normalt gyter det meste av laksen i øvre del av den lakseførende strekningen, mens sjøauren i større grad gyter på områdene lenger ned i elven. Elven har flere stor høler der fisk kan stå også i perioder med lav vannføring.

En sammenstilling av produksjonspotensialet i Vestlandsvassdrag har vist at det er god sammenheng mellom vannføring og smoltproduksjon (Sægrov mfl. 2001). For Flåmselva er det gjort direkte beregninger av smoltproduksjonen ved merke og gjenfangst av utvandrende smolt i smoltfelle. Resultatene fra beregningene viser at det er en god sammenheng mellom forventet smoltproduksjon ut fra presmolmodellen og beregnet smoltproduksjon ut fra fangst i smoltfelle (Sægrov 2007). Dette indikerer en samlet smoltproduksjon i Flåmselva mellom 12.000 og 17.000 smolt i året.

## LAKS OG SJØAURE

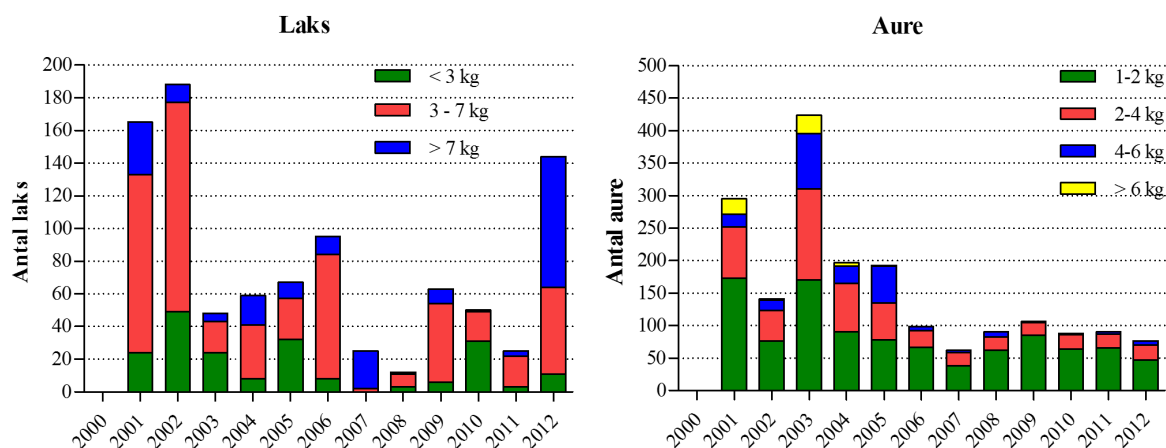
I følge lakseregisteret er bestandstilstanden for laks dårlig, mens den er hensynskrevende for sjøaure. Lakselus, rømt oppdrettslaks og vassdragsregulering er satt opp som avgjørende påvirkningsfaktorer for laksen, mens vassdragsregulering er avgjørende faktor for sjøaure. I 2013 er det åpnet for fiske fra 1. – 31. juli, det praktiserer fang og slipp av all fisk som blir fanget.

### Ungfisktetthet

Ungfiskundersøkelser på 1990-tallet og årlig i perioden 2001- 2006 viste at det er god produksjon av laks og sjøaureunger i elven, men at årsklassene av laks varierer relativt mye mellom år. Temperaturen ved første fødeopptak ("swim-up") og tettheten av lakseegg er de avgjørende faktorene for hvor sterk årsklassene av laks blir. År med svak lakserekruttering gir normalt bedre overlevelse av aure, slik at bæreevnen for smoltproduksjon blir nådd de fleste år.

### Fangst og gytebestand av laks og sjøaure

Det har ikke vært åpnet for fiske etter laks og sjøaure de siste fire årene fram til 2012. Gytefisktellinger fra 2001 til 2012 viser at det har vært stor variasjon i innsiget av laks. Flere av årene har estimert eggtetthet vært under 2,0 egg per m<sup>3</sup> som er gytebestandsmålet for laks. I 2012 var eggtettheten over 8 egg per m<sup>2</sup>.



Figur 5. Antall laks og sjøaure registret ved gytefisktelling i Flåmselva i perioden 2001 til 2012.

## Smoltutvandring

Utvandringsforløpet for smolt ble undersøkt i Flåmselva i perioden 2002 til 2006 (Sægrov mfl. 2007). Det meste av smoltutvandringen i Flåmsvassdraget skjer i løpet av mai både for laks og aure. Størst utvandring skjer i forbindelse med vannføringsøkninger. Etter lange perioder med lav vannføring, trengs det bare en relativt liten økning i vannføringen for at mye smolt skal vandre ut

Det er en tendens til at laksen i stor grad vandrer ut den første dagen i en utvandringsbolke, og at lakseutvandringa avtar de påfølgende dagene. Andelen auresmolt som vandrer ut den første dagen er normalt noe mindre, men smoltutvandringen varer lengre med relativt mange fisk i flere dager.

I Flåmselva er smoltutvandringen de fleste år konsentrert til to relativt korte perioder, der den første perioden er i første halvdel av mai, mens neste utvandringsperiode kommer rundt månedsskiftet mai/juni. Fordelingen på de to periodene varierer mellom år, men samla går 80-90 % av smolten ut i løpet av disse to periodene.

Registreringer av utvandrende smolt med videokamera i Aurlandselva i 2005 (Lamberg 2006; Lamberg mfl. 2007, og fellefangstene 2002-2005 (Sægrov mfl. 2007), viste at både laks og aure i liten grad vandrer ut om dagen, og i hovedsak vandret ut i perioden fra kveld til morgen.

## Hvordan går fisken i fjorden

Tradisjonelle redskaper for fangst av voksen laks og sjøaure, som garn og forskjellige typer nøter, er konstruert for å fange fisk som vandrer nær overflaten. Disse redskapene baserer seg på at disse artene holder seg normalt nær overflaten i den perioden de oppholder seg i sjøen og havet. Dette er bekreftet ved tråling etter smolt/postsmolt nær overflaten i fjordene og også langt til havs, og ved registreringer av fisk med hydroakustiske merker. Både smolt og større fisk foretar jevnlig dykk til større dyp, og det er vist at voksne laks kan dykke til flere hundre meters dyp.

Ved tråling i ytre del av Sognefjorden er det blitt gjenfanget laksesmolt som var merket i Flåmselva og registrert i smoltfellen der noen dager tidligere. Vill laksesmolt forlater altså elvemunningen raskt og smolten fra Flåm som ble gjenfanget, hadde tilbakelagt ca. 20 km pr. døgn, tilsvarende en gjennomsnittlig svømmehastighet på 0,23 meter/sekund. Sjøauresmolten sprer seg langs land og i overflaten ute i fjorden med lavere hastighet enn laksesmolten, og de fleste oppholder seg i de nærmeste fjordområdene den første sommeren før de kommer tilbake til elven sent på sommeren og går opp i ferskvann hvor de overvintrer til neste vår.

Plasseringen av nøter og garn langs strendene viser at den voksne laksen holder seg langs land når den vandrer inn fjordene, noe som også er bekreftet ved merkeforsøk. Det er godt dokumentert at luktesansen er viktig for nærorienteringen som gjør at laksen finner tilbake til den elven den forlot som smolt. Mindre enn 5 % av laksen «feilvandrer», eller rettere sagt er innom andre elver enn den opprinnelige før de eventuelt vandrer videre til den «rette» elven. For eksempel blir det hvert år fanget den god del «feilvandret» villaks i nedre del av Vikja lenger ute i Sognefjorden, men det er ikke sikkert at disse laksene hadde blitt værende der dersom de ikke hadde blitt fanget.

## Oppvandringstidspunkt

Oppvandringstidspunktet for laks og sjøaure er ikke kartlagt i Flåmselva, men er kjent fra flere andre vassdrag. Oppvandringen av laks og sjøaure ble bl.a. kartlagt ved videoregistrering i Aurlandselva som er nabovassdraget til Flåmselva (Lamberg 2006; Lamberg mfl. 2007). Det er sannsynlig at oppvandringsforløpet ikke er vesentlig forskjellig mellom disse to elvene.

Laks og stor sjøaure vandret i 2005 opp i perioden fra slutten av mai og fram til tidlig i september, mens ikke kjønnsmodne sjøaure vandret opp fra 15. august og utover høsten. I 2006 vandret laksen opp fra begynnelsen av juni til slutten av august. Stor aure vandret opp fra midt i juni til begynnelsen av september i 2006. Hovedtyngden av ikke kjønnsmodne sjøaure vandret opp fra slutten av juli og fram til slutten av august i 2006.

Laksen og stor sjøaure vandret mest på dagtid og om kvelden, mens små sjøaure vandret mest om morgenen og om ettermiddagen i 2005. I 2006 vandret laks opp hele døgnet, men med en økt frekvens rundt midnatt.

## VERDIVURDERING AKVATISK BIOLOGISK MANGFOLD

Det er ål (CR) i Flåmsvassdraget og den anadrome delen av Flåmselva har gyte- og oppvekstområder for laks og sjøaure, som er ”viktige” fiskearter. Dermed blir denne delen av elven vurdert som ”verdifull lokalitet”. Elven har viktige bestander av laks og sjøaure som får stor verdi. Elven er også nasjonalt laksevassdrag (**tabell 3**).

**Tabell 2.** Oppsummert verdivurdering av Akvatisk biologisk mangfold med vekt på laks og sjøaure i Flåmsvassdraget.

Tema		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Ål (CR) forekommer i Flåmselva, elvemusling (EN) forekommer ikke	-----	-----	▲
Verdifulle lokaliteter	Gyteområder for laks og sjøaure	-----	-----	▲
Fisk og ferskvannsorganismer	Viktige bestander av laks og sjøaure	-----	-----	▲

## VERNEINTERESSER

Aurlandsfjorden ved Flåm og Flåmsvassdraget har stor verdi med hensyn på verneinteresser.

## VERNEPLAN FOR VASSDRAG

Flåmselven (NVE nr 072.2) ble vernet mot kraftutbygging i verneplan III fra 1986. Begrunnelsen var at vassdraget har et stort naturvitenskapelig mangfold med betydelig innslag av sjeldne kvaliteter. Dette omfatter blant annet geofaglige isavsmeltingsspor, samt at det i nedre del av dalen er mange store, fine gjel og usedvanlig vakkert utformede jettegryter dannet av smeltevann under breen som engang dekket landskapet. Løsavsetningene i feltet er typiske for Vestlandet, men elven er klar og fører uvanlig lite løsmateriale. Det foreligger også hydrologiske målinger i vassdraget siden 1909. I fjellområdene finnes den rikeste fjellfloraen på Vestlandet. Vernet er også begrunnet i at i denne delen regionen i indre Sogn generelt har mange regulerte vassdrag, og at det «lite regulerte» Flåmsvassdraget kunne tjene som et «typevassdrag» for regionen. Det ble satt i verneklasse 1.

## NASJONALT LAKSEVASSDRAG

Stortinget ferdigstilte i 2007 opprettelsen av 52 nasjonale laksevassdrag og 29 nasjonale laksefjorder. Formålet med ordningen er å gi et utvalg av de viktigste laksebestandene en særlig beskyttelse mot ytre påvirkning som rømt oppdrettslaks, sykdomsspredning, lakselus, vassdragsutbygging og landbruksvirksomhet med mere.

De bestandene som inngår i ordningen skal også prioriteres i det generelle arbeidet med å styrke villaksen. I første rekke tiltak mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, restaurering av leveområder, revisjon av konsesjonsvilkår, kompensasjonstiltak i regulerte vassdrag, vassdragskalking, og regionale programmer for bekjempelse av lakselus og bestandsovervåking.

## **NASJONAL LAKSEFJORD**

Formålet med å opprette nasjonale laksefjorder er å sikre bestandene i de nasjonale laksevassdragene mot inngrep og aktiviteter også i de nærliggende fjord- og kystområdene. Sognefjorden ble opprettet som nasjonal laksefjord av hensyn til laksebestandene i de nasjonale laksevassdragene Årøyelva, Vikja og Flåmselva, og i tillegg munner 16 andre laksevassdrag ut i den nasjonale laksefjorden.

Laksefjord-området i Sognefjorden omfatter en fjordstrekning på ca 138 km med flere fjordarmer. Ytre grense for den nasjonale laksefjorden går fra Kyrkjebø og sørøst ned mot odden ved Dyrdal. I forhold til den midlertidige sikringssonen er den nasjonale laksefjorden utvidet ca 18 km. Evalueringsutvalget foreslo å trekke sikringssonen lenger ut i fjorden og etablere en tiltakssone utenfor. Villaksutvalget foreslo Sognefjorden som nasjonal laksefjord med samme yttergrense som den midlertidige sikringssonen, men med tiltakssone utenfor.

I løpet av de tre siste tiårene er verdens forekomst av vill atlantisk laks redusert med ca 75 %. De norske bestandene har også gått kraftig tilbake. Likevel har Norge fortsatt igjen en unik forekomst av villaks og betraktes som kjerneområde for denne arten.

Som følge av at villaksen er kraftig redusert i de vestlige og sørlige delene av utbredelsesområdet har Norges andel av den nordatlantiske lakseressursen økt. De siste ti årene har den norske villaksen omfattet omtrent en fjerdedel av den samlede forekomsten av atlantisk laks. Norge har også et meget stort antall laksebestander som bidrar til variasjon og mangfold innen arten. Norge har på denne bakgrunn et særlig internasjonalt ansvar for å bevare bestandene av atlantisk laks. Villaksen representerer også store nasjonale verdier, både som næringsgrunnlag i distriktene, som genetisk ressurs for oppdrettsnæringen, som kilde til rekreasjon og naturopplevelse.

## **MARIN VERNEPLAN**

Miljødirektorat (tidligere Direktoratet for Naturforvaltning) startet på 90-tallet arbeidet med Marin Verneplan der 36 av 48 områder etter hvert ble anbefalt som marine verneområder. Sognefjorden er det desidert største objektet i verneplanarbeidet med sine over 900 km<sup>2</sup>. Den er dessuten enestående ved at den er verdens dypeste fjord; i følge sjøkartet hele 1303 m på det dypeste, og fjordsidene er naturlig nok svært bratte. Det finnes noen terskelbassenger / poller i sidefjordene, men dypvannet i fjorden er svært spesielt ved at det er nokså varmt med ca. 6°C. På dyp under 600-800 meter i Norskehavet er det til sammenligning -1 °C og arktiske forhold. Bløtbunnfaunaen er spesiell, med mange særegne arter av børstemarker, som er beskrevet for første gang for vitenskapen herfra. I Nærøyfjorden og Aurlandsfjorden forekommer arter som ellers bare finnes svært dypt, på grunnere vann. Aurlandsfjorden har også en egen sildestamme, slik som i Lusterfjorden og også i Østerbøvatnet.

Sognefjorden ble på dette grunnlaget ført på liste A i verneplanarbeidet, under kategori 4 = fjorder, men står ikke på listen over de 17 første områdene som ble sendt på høring i 2009. I juni 2013 ble de tre første marine verneområdene opprettet etter naturmangfoldloven § 39 i områdene Framvaren i Vest-Agder, Tautraryggen i Nord-Trøndelag og Saltstraumen i Nordland.



# VIRKNING OG KONSEKVENSVURDERINGER

## FORHOLDET TIL NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen har hovedfokus på bestandene av laks og sjøaure i Flåmsvassdraget, og det planlagte tiltakets mulige virkninger på disse. Rapporten tar derfor utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

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

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10), der influensområdet omfatter et mye større geografisk areal for tema som inngrepsfrie områder (INON) og landskap, mens det for andre tema i større grad begrenses til tiltaksområdet og nærområdene.

Det er imidlertid ikke foreslått konkrete eller generelle avbøtende tiltak, siden tiltaket ikke ventes å medføre risiko for skade på naturmangfoldet (§ 11). Ved bygging og drift av fysiske inngrep skal det tas utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

## OM VIRKNING AV FLYTEKAIEN I FLÅM

I denne sammenheng vil flytekaiene framstå som små tekniske inngrep i det marine miljøet i forhold til størrelsen på skipene som blir fortøyd der.

### VANNUTSKIFTING

Flytekaier påvirker i liten grad den dominerende vannutskiftningen i sjøområdene de ligger. De største og mest stabile flytekaier med betongelementer, stikker ikke mer enn 0,5 – 0,8 meter ned i sjøen. Cruisebåtene stikker typisk hele 7,5 meter ned i sjøen, 90 % av skipene er mellom 6 og 9 meter dype, og det er sjelden skip stikker dypere enn 10 m.

I Flåm er det et ferskvannspåvirket overflatelag som i tykkelse sannsynligvis varierer rundt 10 meter, med noe tykkere og mindre salt på forsommeren ved snøsmeltingen, og tynnere gjennom vinteren. Ferskvannstilførslene til dette overflatelaget kommer i hovedsak fra Flåmselven, men vil også kunne påvirkes av avløpet fra Vangen kraftverk, særlig vinterstid.

Hovedutskiftingen av vann i fjorden skjer imidlertid under dette overflatelaget, og påvirkes ikke av flytekaier eller av cruiseskipene. Under brakkvannslaget strømmer tidevannet inn og ut to ganger i døgnet, og medfører at brakkvannslaget blir mer og mer salt jo lenger ut i fjorden og bort fra ferskvannskildene man kommer. Tidevannet løfter i praksis hele overflatelaget 90 – 100 cm to ganger

i døgnet, inkludert de flytende kaiene oppå. Det er således ikke snakk om at flytekaiene på noen måte bremser denne delen av vannstrømmen.

Overflatestrømmen i fjordsystemer med slike ferskvannspåvirket overflatesjikt, påvirkes i hovedsak av ferskvannstilførsel fra vassdrag eller også ved vindpåvirkning. Vannstrømmene i de ulike sjiktene i slike fjordsystem er i stor utstrekning laminære, det vil si at de ulike lagene sklir ut og inn oppå hverandre, kun med turbulenser i glidelaget mellom, slik at de på lengre sikt blandes sammen.

Det betyr at overflatestrømmen ved Flåm i stor grad styres av utløpsosen fra Flåmselva, der flytekaien og båtene som legger til, i all hovedsak legger seg i samme retning som elvemunningen og vannstrømmen går; mot nordøst. Båtene vil medføre at vannet elvevannet presses til siden for båtene og kanskje få noe økt hastighet akkurat langs med båtene i de øverste 6-9 meterne av vannsøylen. Noe av vannet kan kanskje også bli presset ned og under båtene, men sjiktningen av brakkvannslaget i resten av fjorden vil være som opprinnelig.

### **ENDRETE SEDIMENTERINGSFORHOLD**

Sedimenteringsrate av partikler i fjordene vann påvirkes i særlig grad av vannhastighet, og dersom en installasjon eller fortoydd skip påvirker dette, vil det også kunne påvirke sedimentasjonsforholdene i området. Sedimenteringsforholdene i fjordene gjenspeiles også i sedimentets størrelsessammensetning. De aller fineste sedimentene finnes ved det dypeste ute i fjorden, der vannhastighetene i vannsøylen er minst og det ikke er noen transportvei for partikler videre vekk. Akkurat i elveosen, der båtene skal ankre opp, er vannhastighetene høyest, og verken fartøy eller flytekai vil resultere i endrete sedimentasjonsforhold her. På dette stedet dybdes det fort til 35-45 meter dypt, og bunnstrømmen her vil verken være preget av ferskvannsutstrømmingen i overflaten eller den dypere tidevannsutskiftingen. Forholdene ved bunnen blir som før, og vil helt klart være preget av sedimenterende forhold.

### **KONKLUSJON VIRKNING AV FLYTEKAI**

Etablering av flytekai i elveosen av Flåmselven vil i svært liten grad påvirke de fysiske eller hydrologiske forholdene i elveosen eller i fjorden. Vannstrømmer, sjiktningforhold og sedimenteringsforhold vil bli som i dag.

## **OM VIRKNING AV ØKT OG ENDRET SKIPSTRAFIKK I FLÅM**

Skipene stikker vesentlig dypere enn flytekaien, og virkningen av det omsøkte tiltaket er derfor i større grad omfattet av skipenes egenskaper. Etablering av flytekai gjør det mulig også å ta imot flere anløpende skip samtidig.

### **ØKT OPPVIRVLING AV FORURENSET SEDIMENT**

En generell tilnærming med vurdering av risiko for oppvirvling av sediment fra bunn grunnet propellvann fra store skip, viser at propellersosjon vil kunne skje ned til bunnen i fjorden ved Flåm, avhengig av motorstørrelse og propellstørrelse (Tesaker 2004). Det fineste sedimentet er mest påvirkelig, og selv båter med motorkraft på 4000 kW og propeller på 5 m vil kunne virvle opp finsediment på 49 m dyp, som er det dypeste i selve tiltaksområdet (Tesaker 2004). Cruiseskipene er vesentlig større enn dette.

De største fartøyene som anløper Flåm i dag, er omtrent 300 meters lange, har en tonnasje på opp mot 150.000 BRT, og motoreffekt på opp mot 85.000 kW. Med dybder på 35-45 meter utover i tiltaksområdet, og med bunnsediment bestående av 85 % leire og silt som er mindre enn 0,063 mm i størrelse, vil disse båtene kunne virvle opp bunnsediment. Dette gjelder for så vidt uavhengig om de ankrer opp, legger til kai eller legger til en eventuell ny flytekai.

Men oppvirvlet finsediment i dypvannet vil bare i beskjeden grad bli spredd utover større områder, siden vannhastighetene ved det dypeste i fjorden høst sannsynlig er svært lave. Sedimentkvalitet er ikke undersøkt konkret i området, men det er sannsynlig at det kan forekomme moderate konsentrasjoner av ulike miljøgifter i fjorden ved Flåm. Så lenge oppvirvling og aktivisering av de fineste sedimentene på bunnen bare resulterer i ei omfordeling av disse ved det dypeste, vil ikke økt skipstrafikk medføre spredning av miljøgifter til de nærliggende områdene lenger ute i fjorden. Det er derfor heller ikke ventet at miljøgifter vil bli akkumulert i næringskjedene utover det som allerede skjer i dag, og det vil derfor heller ikke være i nærheten av at det skal skape problem med hensyn på å spise fisk fra området.

Virkningene av økt oppvirvling av sediment som kan inneholde miljøgifter, blir vurdert som liten negativ for naturmiljøet i området, og med liten verdi blir også konsekvensen vurdert som ubetydelig (0) sett i forhold til dagens situasjon.

## **PÅVIRKNING PÅ FISKENS VANDRING**

Smoltens utvandring fra Flåmselva er godt kjent, og skjer i løpet av mai både for laks og aure i forbindelse med vannføringsøkninger. Laksesmoltene vandrer målrettet ut hele Sognefjorden med relativt stor hastighet, mens sjøauresmolten i større grad oppholder seg i de nære fjordområder første sommeren. Smoltene vandrer i hovedsak ut mellom kvelden og morgenen. De fleste cruisebåtene ankommer mellom klokken 7 og 9 om morgenen og forlater havnen etter omtrent ni timers opphold, innen kl. 18. Det er således liten overlapp i tid mellom smoltutvandring og skipenes opphold i Flåm.

Den viktigste forskjellen mellom dagens kai og den nye flytekaien, vil være at båtene ved flytekaien vil ha propellene liggende midt i det utstrømmende elvevannet akkurat i elveosen idet båtene bakker inn for å fortøye. Dette ventes ikke å ha noen negativ virkning på fisken, både siden det tidsmessig i liten grad overlapper, men også fordi fiskens svømmehastighet gjør at de raskt og effektivt vil unngå en slik vannstrøm. Det ansees derfor som svært lite sannsynlig at propeller kommer til å «kverne opp» utvandrende smolt eller tilbakevandrende fisk.

## **MULIG ØKT STØY**

Skipstrafikk lager støy sjøen i det lavfrekvente spekteret fra 10 til 1000 Hz. Det mest følsomme høreområdet for fisk er mellom 50 og 300 Hz, og fisk reagerer kraftigere negativt på lavfrekvente svingninger under 50 Hz, men de reagerer ikke så mye på støy i området 50 Hz til 2 kHz, samtidig og det forventes også at fisk relativt raskt venner seg til den jevne ”brummingen” fra båtene. Undervannsstøy særlig fra propeller vurderes som et større problem for sjøpattedyr og i mindre grad for fisk og andre marine organismer.

Det ventes ikke at økt støy ved økning i antall skipsanløp, vil føre til endret vandringsmønster for laks eller sjøaure, verken i utvandringen eller oppvandringsfasen, siden det også er lite overlapp gjennom døgnet på skipenes opphold og fiskens vandring i elveosen.

## **MULIG ØKT FORURENSING**

Økt skipstrafikk i fjordene medfører mulighet for økte tilførsler av uønskete stoffer som avløpsvann, drivstofflekkasjer etc. Cruiseskip har ikke avløp av kloakk til fjordene, og det er strenge regler for utslipp. Det vil heller ikke foregå bunkring i Flåm, og risikoen er generelt liten for uønskete utslipp. Økningen er i antall anløp er heller ikke stor i forhold til dagens utgangspunkt, med 161 cruiseanløp i 2013. Det ventes en vel 25 % økning til noe over 200 anløp i 2020. Forskjellen vil være at færre skip ankrer opp ute i fjorden i forhold til i dag, de dagene det er mer enn ett anløp.

Og selv om de største skipene har mange tusen passasjerer, ligger de kort tid i fjorden. Sammenlignet har også Aurland kommune sine kommunale avløp relativt urensset til Aurlandsfjorden. I Aurland går det kommunale avløpet gjennom et silanlegg, som ble tatt i bruk i 2001. Det er i dag knyttet 1750 pe til anlegget, som er dimensjonert for 2000 pe. Avløpsledningen fra anlegget ligger på 35 m dyp. I Flåm ble det i 1999 installert slamavskiller. Det er i dag 1100 pe knyttet til anlegget, som er dimensjonert for 1450 pe. Utslippspunktet ligger på 45 m dyp. I Viki er det utslipp fra 50 pe. Slamavskiller ble installert i 1988, og utslippet går ut i fjorden på 42 m dyp.

## **KONKLUSJON VIRKNING AV SKIPENE**

Fisken vil i svært liten grad bli påvirket av den økte hyppigheten av skip, eller den nye plasseringen av skip fortøyd direkte langs utløpet av Flåmselva. Smolten vandrer i hovedsak ut på kveld og natt, mens skipene ankrer opp om morgenen og drar før kvelden. Fiskens vandring er også målrettet og relativt rask ved både utvandring fra og tilbakevandring til Flåmselva, og det ventes ikke at skipenes tilstedeværelse eller støy eller propeller vil påvirke fiskens vandring.

## **KONKLUSJON**

Denne konsekvensvurdering vurderer verken de samfunnsmessige eller landskapsmessige virkningene av cruiseanløp og en økning i hyppighet av disse ved etablering av en flytekai i elveosen av Flåmselven.

Det er foretatt en generell vurdering av mulige virkninger av selve flytekaien på forholdene i fjorden, samt mulige virkninger av skipene med virkning av oppankring i selve elveosen langs en ny flytekai, samt økt hyppighet av anløp. Hovedfokus er naturmangfoldlovens krav og de omfattende verneinteressene i fjord og vassdrag i hovedsak knyttet til laks- og sjøaure.

Det er konkludert med at verken etableringen av flytekaien i seg selv, eller de oppankrete skipene langs en slik kai, vil ha nevneverdige negative virkninger for laks eller sjøaure og dermed heller ikke påvirke verneinteressene i regionen.

## **KONSEKVENSER VED ALTERNATIVE UTBYGGINGSPLANER**

Vi er ikke kjent med at det foreligger alternativer som skal vurderes.

## **SAMLET VIRKNING**

Flåmsvassdraget er vernet og er også nasjonalt laksevassdrag, mens Sognefjorden med Aurlandsfjorden er nasjonal laksefjord. Aurland kommunestyre vedtok i møte 13. desember 2012 å starte opp reguleringsplanprosess for å legge til rette for nytt offentlig kaianlegg i tilknytning til Flåm Marina og Appartement i Viki. Dette er ikke antatt å ha noen virkning på forholdene for laks eller sjøaure i området.

Det er ikke kjent at det foreligger andre planer for utbygging som vil ha noen sumvirkning på lakse- og sjøaurebestandene i Flåmsvassdraget. Bestandene av anadrom laksefisk på Vestlandet har imidlertid de seinere årene vært utsatt for betydelige påvirkninger med hensyn til både redusert overlevelse og dårlige vekstforhold i sjø, og fisket etter laks i Flåmselven har i så måte vært stengt i en årrekke, og først åpnet igjen i 2013. Dette gjør at en må vise særlig aktsomhet ved vurderingen av tiltak som kan få virkning på disse forhold.

## AVBØTENDE TILTAK

Anleggsfasen ved etablering av flytekai er meget kort, og de fysiske inngrepene er små. Dette bør likevel ikke utføres i smoltutvandringen fra Flåmselva, som i hovedsak skjer i mai. Vinteren ansees som beste tid for slik etablering.

Skipene benytter ofte landligge til ytre vedlikehold, men skip som ligger til en flytekai i elveosen bør unngå vask, vedlikehold og ytre malingsarbeider på skutesiden av hensyn til fisken.

## OM USIKKERHET

Ved gjennomføring av slike konsekvensvurderinger skal også graden av usikkerhet diskuteres, slik at kvaliteten på kunnskapsgrunnlaget kan fastsettes etter naturmangfoldloven §§8 og 9. Der slås det fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§9).

Det er ikke utført nye feltundersøkelser i forbindelse med denne vurderingen, siden kjennskap til fiskebestandene i vassdraget er meget godt. For fagtema «fisk og ferskvannsbiologi» er det derfor liten usikkerhet knyttet til beskrivelsen og verdisetningen.

I denne, og i de fleste tilsvarende konsekvensutredninger, vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi ofte være bedre enn kunnskap om de mulige effekten av tiltakets påvirkning for en rekke forhold. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil en for biologiske forhold med stor verdi ha en nær direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens. Samtidig vil tiltak med antatt liten virkning, tolererer større grad av usikkerhet uten at det medfører store utslag på konsekvensene.

For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning ”strengt”. Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter ”føre var prinsippet”, og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi, slik som i dette tilfellet.

## BEHOV FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

For dette tiltaket ansees det ikke behov for ytterligere undersøkelser eller informasjonsinnhenting for fagtema ”ferskvannsökologi”. Det ansees tilstrekkelig dokumentert for å kunne ta stilling til søknaden om utbygging som beskrevet i denne rapport.

Anleggsfase ved etablering av en slik kai er så kort, og tekniske inngrep så små, at det heller ikke er behov for oppfølging av virkning på miljø i anleggsfase.

Tiltaket medfører heller ikke noen virkninger som tilsier at det medfølger ansvar for overvåking av ytre naturmiljø etter at det er etablert.

## REFERANSELISTE

- Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010.  
Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 s.
- Kålås, S. 2012. Status for bestandar av elvemusling i Sogn & Fjordane 2010.  
Rådgivende Biologer AS rapport 1493, 36 sider, ISBN 978-82-7658-881-1.
- Lamberg, A. 2006. Videoregistrering av vandrende laksefisk i Aurlandselva i Sogn og Fjordane i 2005. Lamberg Bio Marin Service.
- Lamberg, A., H. Wibe & M. Osmundsvåg 2007. Videoregistrering av vandrende laksefisk i Aurlandselva i Sogn og Fjordane i 2006. Norsk Naturovervåking AS, NNO-Rapport 04-2007.
- Sægrov, H, B.A. Hellen, S. Kålås, K. Urdal & G.H. Johnsen 2007. Endra manøvrering i Aurland 2003 – 2006. Sluttrapport - Fisk.  
Rådgivende Biologer AS, rapport nr.1000, 102 sider. ISBN 978-82-7658-558-2.
- Tesaker 2004. Farledprosjekt Bervikstrømmen. Konsekvenser for strøm og sedimentbevegelse.  
Tesaker vann AS, rapport 00204, 13 sider