

R A P P O R T

Vurdering av konsekvensar ved utslepp av Al-haldig spylevatn frå Os vassbehandlingsanlegg til Osvassdraget





Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Vurdering av konsekvensar ved utslepp av Al-haldig spylevatn frå Os vassbehandlingsanlegg til Osvassdraget

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen

OPPDRAKGIVER:

COWI AS, Postboks 6051 Bedriftssentret, 5892 Bergen

OPPDRAGET GITT:

5. juni 2009

ARBEIDET UTFØRT:

2009

RAPPORT DATO:

17. juli 2009

RAPPORT NR:

1209

ANTALL SIDER:

14

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-676-3

EMNEORD:

- Aluminium
- Laks
- Elvemusling

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnr 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Forsidefoto: Flyfoto frå www.norgei3d.no

FØREORD

I samband med etablering av nytt vassbehandlingsanlegg på Skogen i Os kommune er det planlagt å sleppe vaskevatn fra prosessen til Osvassdraget. Rådgivende Biologer AS har utført ein enkel konsekvensvurdering av moglege miljøverknadar av dette for fisk og ferskvassbiologi i Osvassdraget.

Rådgivende Biologer AS takkar Mari Hammarstrøm og Per Harald Haugen ved COWI for oppdraget.

Bergen, 17. juli 2009

INNHOLD

| | |
|---|----|
| Føreord | 2 |
| Innhald..... | 2 |
| Samandrag..... | 3 |
| Os Vannbehandlingsanlegg..... | 4 |
| Innleiing om aluminiumskjemi | 5 |
| Metodebeskriving..... | 7 |
| Osvassdraget med verdivurdering | 8 |
| Vassføring | 9 |
| Fiskebestandane..... | 9 |
| Elvemusling..... | 11 |
| Verdisetting | 11 |
| Vurdering av virkninger og konsekvenser | 12 |
| Rikspolitiske retningslinjer for verna vassdrag | 12 |
| MogElege verknader | 12 |
| vurdering av verknad og konsekvens | 13 |
| Referanser..... | 14 |

SAMANDRAG

JOHNSEN, G.H. 2009

*Vurdering av konsekvensar ved utslepp av Al-haldig spylevatn frå
Os vassbehandlingsanlegg til Osvassdraget
Rådgivende Biologer AS, rapport 1209, 14 sider. ISBN 978-82-7658-676-3.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå COWI ved Mari Hammarstrøm utført ei enkel konsekvensvurdering for fisk og ferskvassbiologi i Osvassdraget i samband med utslepp av aluminiumshaldig spylevatn frå nytt Os vassbehandlingsanlegg. Det er ikkje gjennomført noko synfaring eller innsamling av nye resultate i samband med vurderinga.

Tiltaket

I samband med etablering av nytt vassbehandlingsanlegg på Skogen i Os kommune er det unskjeleg å sleppe ut vaskevatn frå prosessen til Osvassdraget. Vassbehandlinga består av humusfelling med aluminium, med ein midlare vaskevatnsproduksjon på $21,6 \text{ m}^3/\text{time}$, og eit timesutslepp av aluminium på 670 g tilsvarende ca 1940 g aluminiumshydroksid [Al(OH)_3]. Vaskevatnet vil hovudsakeleg bestå av humusprikler og aluminiumshydroksid og ha eit tørrstoffinhald på 0,2 %.

Osvassdraget

Osvassdraget ligg i Bergen og Os kommunar og har eit samla nedbørfelt på 110 km^2 , med 85 km^2 til Hetlefotvatnet. Vassdraget har ei årleg vassføring til sjø på rundt $300 \text{ millioner m}^3$ og ei gjennomsnittleg vassføring ved utløp til sjø på $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Flaumvassføringar er berekna ut frå måleserien ved Røykenes i vassdraget med data frå 1934, og ved utløp til sjø er det anteke at dei tilsvarande verdiane er i storleiksorden:

- middelflaum på $100 \text{ m}^3/\text{s}$, femårsflaum på $125 \text{ m}^3/\text{s}$, femtiårsflaum på $210 \text{ m}^3/\text{s}$

Verdivurdering biologisk mangfald

Osvassdraget har ein av Hordalands største laksebestandar, og vassdraget har framleis ein stor bestand av elvemusling. Begge delane gir vassdraget høg verdi av nasjonal betydning. Områda like nedstraums planlagd utslepp er ikkje noko viktig for lakseungar, medan det er elvemusling på strekninga.

- *Ein samla vurdering gir "høg verdi" og nasjonal betydning.*

Verknadar og konsekvensar

So sjølv om utsleppet ved låge vassføringar kan resultere i ein monaleg auke i aluminiumsmengda i vatnet i vassdraget, er ikkje desse aluminiumstypane fårleg for fisk eller elvemusling. Ved låge vassføringar kan noko av dette sedimentere i område med elvemusling, medan verkandane for laks er marginale.

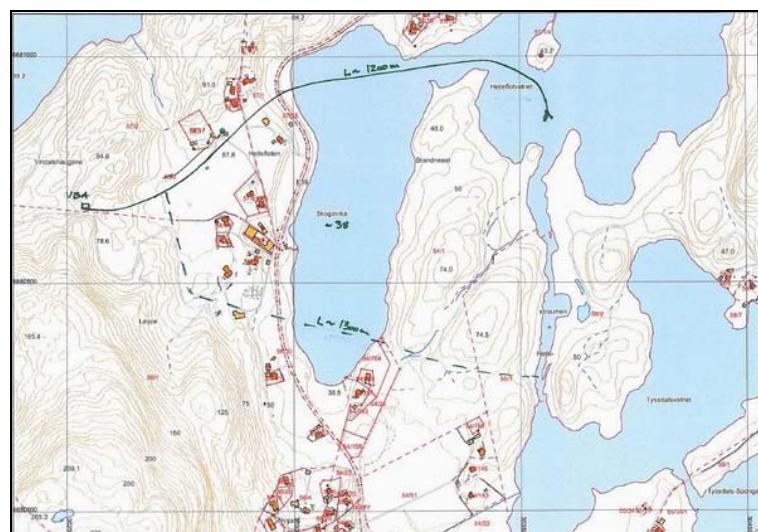
- *Ubetydeleg verknad for laks gir ubetydeleg konsekvens (0)*
- *Liten negativ verknad for elvemusling gir liten negativ konsekvens (-)*

OS VANNBEHANDLINGSANLEGG

I samband med etablering av nytt vassbehandlingsanlegg på Skogen i Os kommune er det unskjeleg å sleppe ut vaskevatn frå prosessen til Osvassdraget. Vassbehandlinga består av felling med aluminium i DynaSand filter. Prosessen er basert på kjemisk felling med PAC. Filtera er kontinuerlige tilbakespylende og produsere soleis spylevatn til avløp, om lag 1 l/s per filter. Det er planlagt i alt ti filter i anlegget.

Det nye vassbehandlingsanlegget er dimensjonert for ein vassproduksjon på 400 m³/t fram til år 2017, med mogleg utviding med 20 % fram til år 2025. Anlegget skal seinare også kunne byggast ut til det doble med levering av 925 m³/t. Mengda vaskevatn vert stilt inn på ein fast mengd frå kvart filter ved oppstart, og mengda frå kvart filter vil vere konstant så lenge anlegget går. Den totale mengda vaskevatn frå anlegget avheng då av kor mange filtre som er i drift.

Anlegget er planlagt med eit midlare vassforbruk på 5900 m³/døgn ved oppstart i 2010, som tilsvrar ein midlare drikkevassproduksjon på 245 m³/time. Dette tilsvrar kontinuerlig drift på 6 filtere og det vil resultere i ein midlare vaskevatnsproduksjon på 21,6 m³/time. Anteke mengd fellingskjemikalium tilsvrar 2,7 g Al/m³ produsert drikkevann, noko som fordelt på dei 21,6 m³/time med vaskevatn vil medføre eit samla timesutslepp på 670 g Al tilsvarande ca 1940 g aluminiumshydroksid [Al(OH)₃] (**tabell 1**). Vaskevatnet vil hovudsakeleg bestå av humuspunktikler og aluminiumshydroksid og ha eit tørrstoffinhald på 0,2 %.



Figur 1. Kartskisse med plassering av avløpet fra planlagt Os vassbehandlingsanlegg

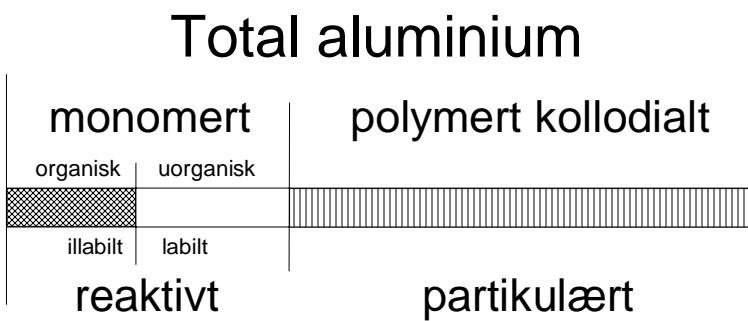
Tabell 1. Planlagd vassproduksjon og utsleppsmengd for Os vassbehandlingsanlegg

| År | Drikkevann m ³ /time | | Vaskevann m ³ /time | | Aluminium Al g/time | | Al.hydroksid Al(OH) ₃ g/time | |
|------|---------------------------------|--------|--------------------------------|--------|---------------------|--------|---|--------|
| | Maks. døgn | Middel | Maks. døgn | Middel | Maks døgn | Middel | Maks døgn | Middel |
| 2010 | 315 | 245 | 28,4 | 21,6 | 860 | 670 | 2480 | 1940 |
| 2023 | 480 | 367 | 12,0 | 33,1 | 1300 | 1000 | 3750 | 2890 |
| 2045 | 925 | 683 | 23,1 | 61,2 | 2520 | 1860 | 7280 | 5370 |

INNLEIING OM ALUMINIUMSKJEMI

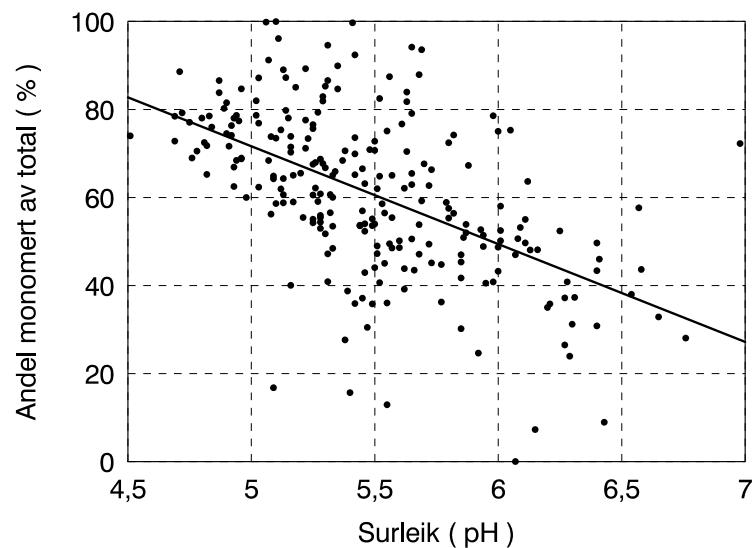
Total aluminium utgjer den samla mengda aluminium i ei vassprøve. Dette vert analysert på omlag same måte ved dei einskilde laboratoria og vert kalla "syreløyst aluminium".

Figur 2. Ei enkel skisse over samanhanga mellom dei einskilde aluminiums-fraksjonane som er omtala i teksten. Varierande analyse-metoder gjer at avvikande nemningar er nytta,- ein serie med namn er synt over søyla medan ein annan er synt under



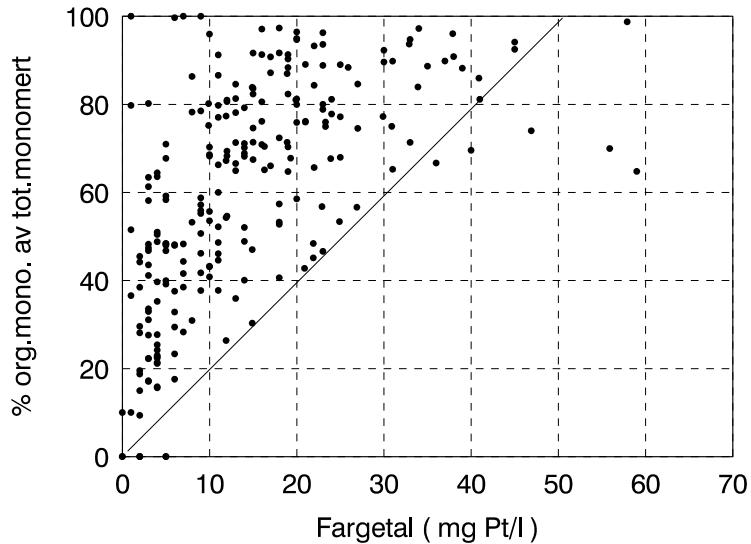
Den samla mengda aluminium i ei vassprøve, består av to hovuddelar,- anten av monomert eller polymert kollodialt bunden aluminium. Den *totalt monomere aluminiumen* (også omtala som *reaktivt aluminium*) er i hovudsak løyst, medan den *polymert kollodialt bundne aluminiumen* ikkje er løyst i vatnet men bunden til partiklar. Høvet mellom desse to fraksjonane kan endrast når surleiken i vatnet endrast, slik at andelen av den totale aluminiumen som vert monomer aukar dess lågare pH-verdi vassprøva har (**figur 2**). Denne endringa vart også klårt synt av Jensen og Leivestad (1989) då dei gradvis auka pH i vassprøver med same mengda total aluminium

Figur 3. Samanhang mellom surleik og kor stor andel av det totale syreløyste aluminium som førekjem som totalt monomert aluminium. Resultata er henta frå 237 målinger utført av NINA-laboratoriet for Fylkesmannen i Sogn og Fjordane dei seinare åra



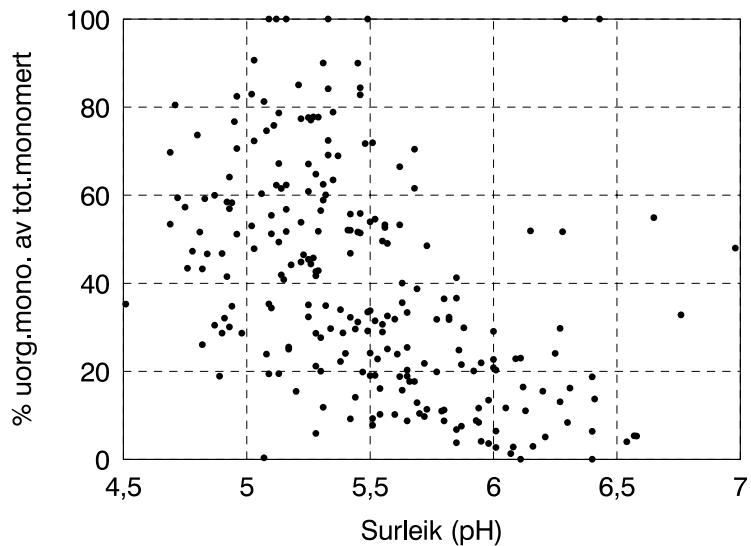
Den total monomere aluminiumen, også kalla *reaktiv aluminium*, er igjen delt opp i *organisk monomert aluminium (illabil aluminium)* og *uorganisk monomert aluminium (labil aluminium)*. Organisk bunden aluminium er den delen av aluminiumen som er bunden til humusstoff og andre organiske stoff som naturlig finst i vatnet. Denne formen reknast ikkje som giftig.

Figur 4. Samanheng mellom fargetal (som mål på organisk innhald i vatnet) og kor stor andel av det totalt monomere aluminiumen som førekjem som organisk bunden monomert aluminium. Resultata er henta frå 237 målinger utført av NINA-laboratoriet for Fylkesmannen i Sogn og Fjordane dei seinare åra



Mengda av den organisk bundne delen av den totalt monomere aluminiumen aukar naturlegvis når innhaldet av organisk stoff i vatnet aukar (**figur 3**). Når fargetalet i ei vassprøve er høgt, vil ein vente å finne at det meste av den monomere aluminiumen er bunden til humusstoff. Samstundes vil surleiken i vatnet avgjere i kva form den totale monomere aluminiumen finst. Ved lågare pH-verdiar vil ein større andel av denne aluminiumen vere uorganisk (figur 4).

Figur 5. Samanheng mellom surleik og kor stor andel av det totalt monomere aluminiumen som førekjem som uorganisk monomert aluminium. Resultata er henta frå 237 målinger utført av NINA-laboratoriet for Fylkesmannen i Sogn og Fjordane dei seinare åra



Den uorganiske og vannløyselege delen finst som positivt ladde ioner, og er den som er giftig. Årsaken til denne giftverknaden ligg sannsynlegvis i at desse ionene kan polymerisere og at det er denne prosessen og dei minste polymerane som kan gje problem med utfelling av aluminium på td. fiskegjellar. Ved langt framskriden polymerisering av Al(OH)_3 , vil polymerane etter kvart ha ein storlek som gjer at dei er gått over til den polymere kolloidale fraksjonen av aluminiumen. Då har dei ikkje nokon giftverknad lenger, avdi dei er for store til å kunne bindast til fiskegjellar (frå Johnsen 1997).

METODEBESKRIVING

Miljøkonsekvensutgreiingar (KU) vert utført etter ein standardisert tretrinns prosedyre i høve til Statens Vegvesen si Håndbok 140 om konsekvensutgreiingar frå 2006. Den legg opp til at analysar, konklusjonar og anbefalinger vert meir objektive, lettare å forstå og meir samanliknbare.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

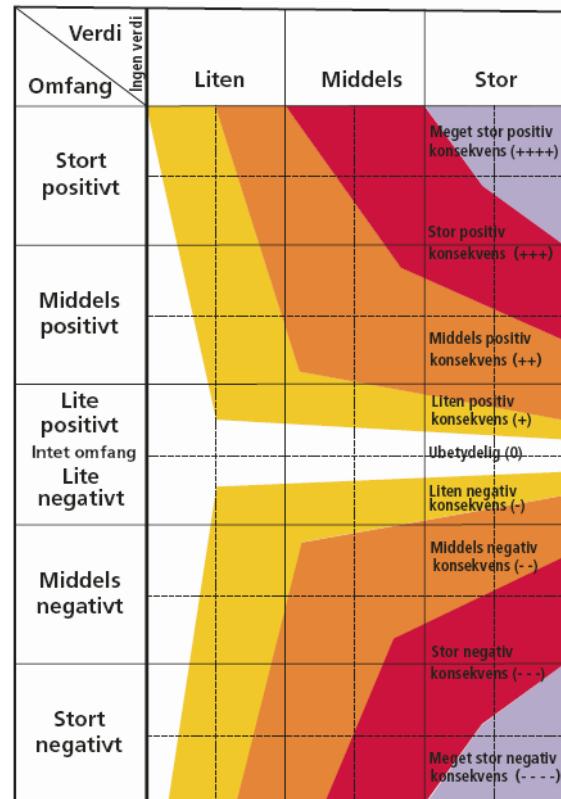
Her vert området sine karaktertrekk og verdiar beskrive og vurdert so objektivt som mogleg i høve til føreliggande veiledarar og handbøker for kvart einskild fagområde som vert vurdert. Verdien til eit område blir fastsatt langs en skala som spenner frå "liten verdi" til "stor verdi", og "verdi" angir ei vurdering av kor viktig eit område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innad det enkelte fagtema

Trinn 2: Verknadar av tiltaket

Med omtale av verknaden av tiltaket på området, vert det gitt ei vurdering av kva endringar ein reknar med tiltaket vil føre til for dei ulike fagtema, og graden av desse endringane. Omfanget av endringane vert vurdert langs en skala frå "stor negativ verknad" til "stor positiv verknad".

Trinn 3: Samla konsekvensvurdering

Den samla konsekvensvurderinga er ein kombinasjon av dei to føregående trinna, der ein kombinerar verdivurdering og verknaden for å få fram den samla konsekvensen i konsekvensvifta (**figur 6**). Konsekvensar skal angjevast på ein nideltskala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*.

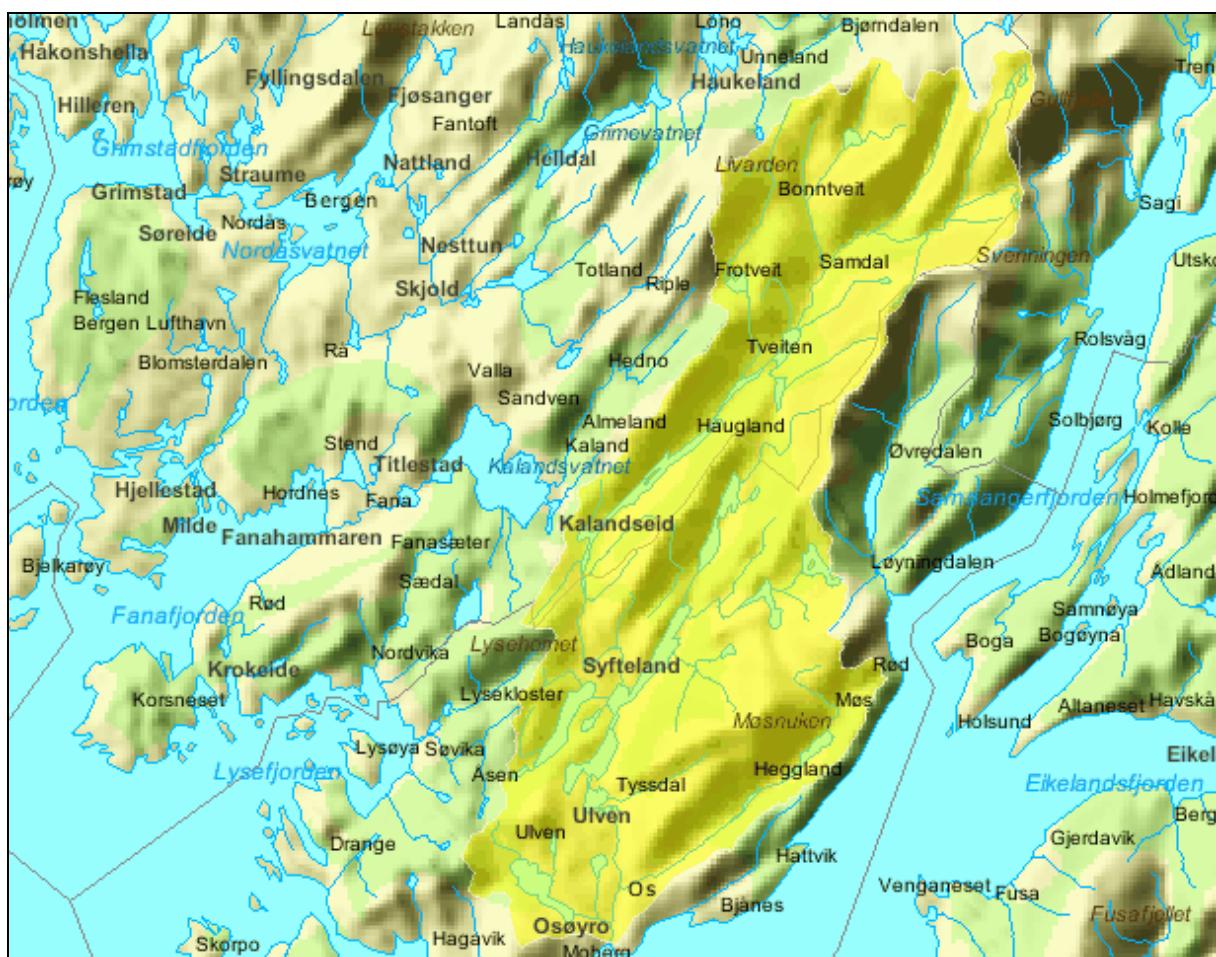


Figur 6. "Konsekvensviften". Konsekvensen for eit tema kjem til syne ved å samanhælle området sin verdi for det aktuelle tema og tiltakets verknad/omfang på temaet. Konsekvensen blir angitt på ein skala frå meget stor positiv konsekvens (+++) til meget stor negativ konsekvens (----) (etter Statens Vegvesen 2006).

OSVASSDRAGET MED VERDIVURDERING

Osvassdraget ligg i Bergen og Os kommunar og har utløp sørover til Osøyri. Dei øvre delane av vassdraget består av to hovudgreiner; den eine, som ligg i Bergen kommune, drenerer store deler av Gulfjellsmassivet i nord-nord aust, og renn sørover via Samdalen og Hauglandsdalen. Den andre greina ligg i Os kommune, og drenerer områda nord og aust for Gåssand. De to greinene renn saman i Gåssandvatnet ved Søfteland, sør for kommunegrensa mellom Bergen og Os. Like nord for Osøyro renn også vassdraget i Hegglandsdalen inn i Oselva frå aust (**figur 7**).

Osvassdraget er verna i Verneplan I for vassdrag, St.prp. nr. 4 (1972-73). Osvassdraget vart føreslege varig verna med grunngjevinga at det var ubetydelige interesser for kraftutbygging i vassdraget, medan verneomsyna var vesentlege. Fylkesfriluftsnesnnda i Hordaland gav uttrykk for at det knytta seg store friluftsinteresser til vassdraget og at det derfor var spesielt viktig at dette vassdraget blei vernet mot forureining og utbygging av alle slag. Departementet hadde ikkje noe imot varig vern, og industridepartementets tilråding av 5. mai 1972 vart godkjent ved kongeleg resolusjon same dag.



Figur 7. Osvassdraget, frå www.nve.no.

VASSFØRING

Vassdraget har et nedbørfelt på 110 km², og det har ei årleg vassføring til sjø på rundt 300 millioner m³. Dette utgjør ei gjennomsnittleg vassføring ved utløp til sjø på 9,5 m³/s. NVE har eit målepunkt for vassføring ved Røykenes, med eit felt på 50 km². Gjennomsnittleg vassføring er her 4,8 m³/s. Flaumvassføringar er her berekna ut frå dataserien frå og med 1934 til og med 2000, og angjev middelflaum på 51 m³/s, femårsflom på 62 m³/s og femtiårsflom på 104 m³/s. Ved utløp til sjø er det anteke at dei tilsvarende verdiane er i storleiksorden:

- middelflaum på 100 m³/s
- femårsflaum på 125 m³/s
- femtiårsflaum på 210 m³/s

Ved planlagt utslepp har Osvassdraget eit samla nedbørfelt på 85,7 km² og NVE har berekna vassføringar basert på målepunktet på Røykenes lenger oppe i vassdraget (Væringstad 2009). Ved planlagt utsleppstad har Oselva ein lågaste døgnvassføring på 0,09 m³/s og ein midlare årvassføring på 8,2 m³/s (**tabell 2**).

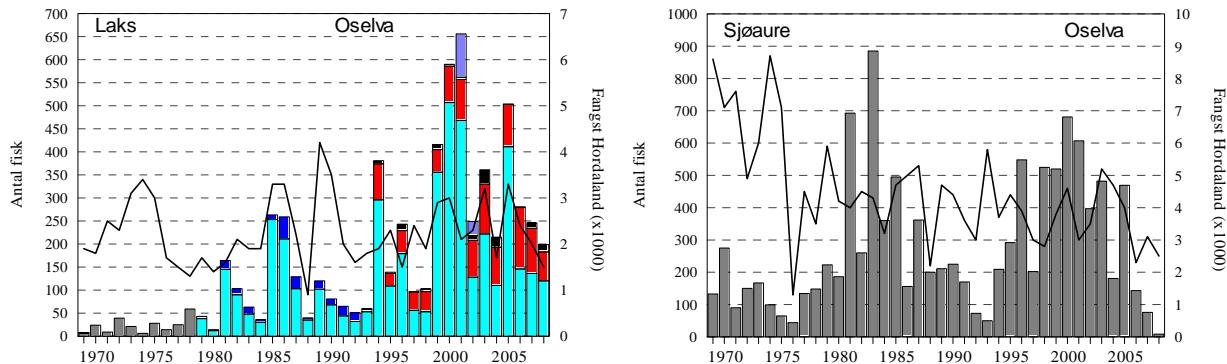
Tabell 2. Karakteristiske vassføringar (m³/s) for Oselva basert på skalerte vassføringsdata frå 55,4 Røykenes. Den midlere avløpsfordelingen over året er vist i kolonne 2 (månedsverdian). Kolonne 3 viser lågaste observerte månedsmidlar. Kolonne 4 viser midlere minste observerte døgnverdi i kvar einskild månad over fleire år, mens kolonne 5 viser minste døgnverdi for kvar månad gjennom observasjonsperioden. Det må understrekast at desse verdiane er henta frå ein annan stad i vassdraget, og større eller mindre avvik kan påreknaast (frå Væringstad 2009).

| Måned | Månedsmiddel-vassføring (månad) | Lågaste månads-middel (måned) | Midlere minste vassføring (døger) | Lågaste vassføring (døger) |
|-------------|------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|
| Jan | 8,78 | 0,74 | 1,29 | 0,09 |
| Feb | 7,45 | 0,36 | 1,04 | 0,09 |
| Mar | 7,03 | 1,04 | 1,11 | 0,15 |
| Apr | 6,77 | 1,82 | 1,89 | 0,68 |
| Mai | 5,94 | 2,00 | 1,98 | 0,84 |
| Jun | 4,85 | 0,72 | 1,13 | 0,18 |
| Jul | 4,47 | 0,64 | 0,72 | 0,19 |
| Aug | 6,45 | 1,08 | 0,81 | 0,09 |
| Sep | 10,16 | 1,00 | 1,57 | 0,14 |
| Okt | 10,13 | 2,12 | 1,50 | 0,18 |
| Nov | 11,53 | 1,55 | 1,74 | 0,29 |
| Des | 11,01 | 0,97 | 1,50 | 0,16 |
| Minste (år) | 4,47 | 0,36 | 0,72 | 0,09 |
| Middel (år) | 8,20 | | | |

FISKEBESTANDANE

Laksebestanden i Oselva er ein typisk smålaksstamme, noko som inneber at dei fleste individua (80%) kjem attende etter ein vinter i sjøen. Dei fleste av laksesmoltane går ut i sjøen etter to år i elva, slik at generasjonstida er kort, gjennomsnittleg fire år. Ein høg andel (over 80%) av hannane blir kjønnsmogne som dverghannar før dei går ut i sjøen, og generasjonstida er dermed berre 2 år for deler av bestanden (Sægrov mfl 1997).

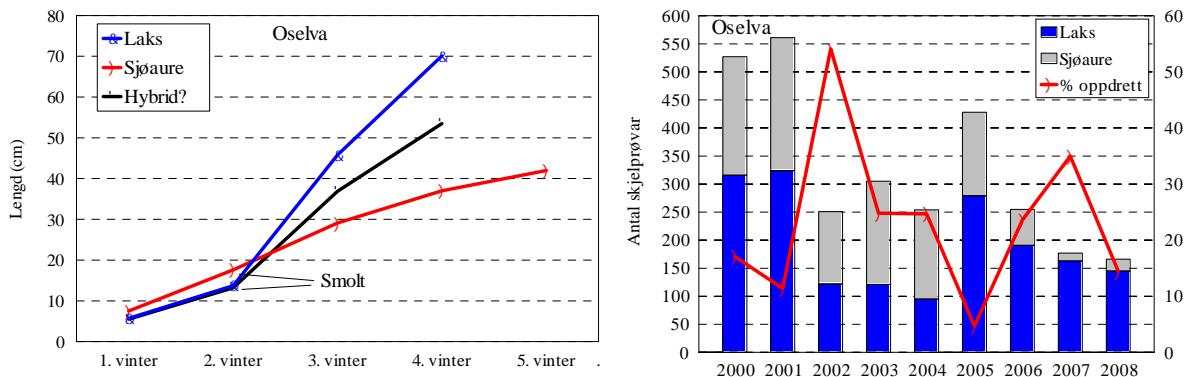
I perioden 1969-2008 var gjennomsnittleg årsfangst 160 laks (snittvekt 2,4 kg) og 279 sjøaurar (snittvekt 0,8 kg). I 2008 var det fanga 199 laks (snittvekt 3,4 kg) og 43 sjøaure (snittvekt 0,9 kg). Både laksefangstar og sjøaurefangstar har vorte redusert dei siste åra, men utviklinga er ikkje ulik den ein ser i resten av fylket (**figur 8**, linjer). Dette viser at reduksjonen er generell for regionen og ikkje særeigen for Oselva (frå Urdal 2009).



Figur 8. Fangst av laks og sjøaure i Oselva i perioden 1969-2008 (antal, søyler). Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, grøn søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), frå 1993 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle), mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle). Lilla søyle er uspesifisert materiale. Linjer viser samla fangst av laks og sjøaure i resten av Hordaland (frå Urdal 2009).

Dei fleste laks- og aureungar er 2-3 år i elva før dei går ut i sjøen, ved ei lengd på 10-16 cm. Ein del av sjøaurane har ein periode i ein av innsjøane i vassdraget, og kan vera over 25 cm før dei går ut i sjøen. Sjøveksten er ulik for dei to artane, ved at laksen normalt veks ca. 25-40 cm første året i sjø, medan sjøauren veks 10-15 cm. I 2000 var det ein del fisk som såg ut til å vera hybridar, med ein sjøvekst som låg mellom laks og sjøaure. Genetiske prøvar har sidan vist at dette var rein sjøaure (frå Urdal 2009).

Etter at laksen som gjekk ut or elvane på Vestlandet i 2004 hadde god overleving og vekst, har det vore dårligare overleving og vekst for dei siste smoltårgangane. I mange elvar, inkludert Oselva, viser det seg at ein god del av smålaksen (<3 kg) er to-sjøvinterlaks, som normalt skal vera mellomlaks (3-7 kg). I 2008 var berre 17 % av smålaksane i skjelmaterialet 1-sjøvinterlaks (13 av 77 fisk), resten var 2-sjøvinterlaks!



Figur 9. Vekst i sjø for laks og sjøaure frå skjelanalyser (til venstre) og antal analyserte skjelprøver av laks og sjøaure frå Oselva dei siste 9 åra med innslag (%) av rømt oppdrettslaks (raud strek i figuren til høyre). Frå Urdal (2009).

Sidan 1991 har det vorte gjennomført ungfiskundersøkingar i Oselva årleg med unntak av 1992. Undersøkingane har vist at tettleiken av ungfisk er stabilt høg (Rådgivende Biologer AS, upubliserte data), og fangsten av vaksen laks og sjøaure viser også at dette må ha vore tilfelle. På elvestrekningane dominerer lakseungane, og det går kvart år ut anslagsvis 25.000 laksesmolt frå Oselva. Dette betyr at av dei siste 10 smoltårsklassane er om lag 1 % blitt gjenfanga under fisket i elva i gjennomsnitt. Data frå andre elvar indikerer at gjenfangsten av sjøaure har vore om lag på same nivå som for laks dei siste 10 åra (Sægrov mfl. 2007), og dette tilseier at det årleg går ut om lag 25.000 sjøaure frå vassdraget. Mange av desse har hatt siste del av ferskvassveksten i innsjøane i vassdraget, men der er det ikkje gjort undresøkingar for å kartlegge antalet.

ELVEMUSLING

Osvassdraget har ein stor bestand av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i nedre delane av lakseførande strekning. Totalt finst elvemusling i 8,7 km av vassdraget når ein ikkje tek med innsjøane. På dei aktuelle strekningane var det ein tettleik på 2,86 muslingar / m² og bestanden vart i 2004 vurdert til å vere på i underkant av 170.000 synlege muslingar og mogleg 200.000 individ alt i alt. Bestanden har dei siste ti-åra vorte redusert og er i hovudsak borte frå dei øvste delane av lakseførande strekning. Det er vidare også dominans av eldre individ på kjerneområda og meri enn 85% av individua var eldre enn 20 år i 2004. Rekrutteringa er svak og sannsynlegvis for liten til å opprettalde bestanden på sikt (frå Larsen (red) 2007).

VERDISETTING

Sidan 1995 har laks- og sjøaurefangsten i Oselva vore mellom dei høgaste i Hordaland, og mange av åra er det berre i Etneelva det er blitt fanga meir laksefisk i fylket. Det er ikkje blitt drive fiskekultivering i Oselva sidan tidleg på 1990-talet, og fråver av kultivering synest ikkje å ha redusert bestandane, heller tvert i mot. Frå slutten av 1980- talet og utover 1990-talet har det vore eit høgt innslag av rømt oppdrettslaks i Oselva, men det er ikkje gjort undersøkingar for å kartlegge eventuell genetisk endring av laksebestanden. Overlevinga i sjøen dei siste åra synest å ha vore like høg som i andre laksebestandar og dette kan indikere at innblanding av rømt laks så langt ikkje har hatt store konsekvensar.

- Store bestandar av laks og elvemusling gir vasdraget ”**høg verdi**” av nasjonal betydning .

Tabell 3. Samla oversyn av verdivurderinga av biologisk mangfold i Osvassdraget.

| Ressurs | Grunnlag for vurdering | Liten | Middels | Stor |
|-------------------------|---|-------------------|---------|------|
| Sjøaure og laks | Blant dei beste lakseelvane i Hordaland dei siste åra. Lakse- og sjøaurebestanden har nasjonal betydning. | ----- ----- ▲ | | |
| Elvemusling | Ein stor bestand av elvemusling som er reudsert dei siste ti-åra. | ----- ----- ▲ | | |
| Samlea vurdering | Høg verdi med nasjonal betydning | ----- ----- ▲ | | |

VURDERING AV VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

RIKSPOLITISKE RETNINGSLINER FOR VERNA VASSDRAG

Rikspolitiske retningsliner for verna vassdrag er gjeve ved kongeleg resolusjon av 10. november 1994, jf. plan- og bygningslova (PBL) av 14. juni 1985 § 17-1, første ledd. Retningslinjene gjeld verna vassdrag, og deler av det enkelte verneobjekt avgrensa til vassdragsbeltet, dvs. hovudelvar, sideelvar, større bekker, sjøar og tjern og eit område på inntil 100 meters breidde langs sidene av desse, samt andre deler av nedbørfeltet som det er faglig dokumentert har betydning for vassdragets verneverdi

Retningslinjene skal leggjast til grunn ved behandlinga av enkeltsaker og planar, og dei bør takast med i vurderinga av enkeltsaker i høve til øvrige planar. For å oppnå måla, må det særleg leggjast vekt på å gje grunnlag for å:

- unngå inngrep som reduserer verdien for landskapsbilde, naturvern, friluftsliv, vilt, fisk, kulturminne og kulturmiljø,
- sikre referanseverdien i dei mest urørte vassdraga,
- sikre og utvikle friluftslivsverdien, særleg i områder nær befolkningskonsentrasjoner,
- sikre verdien knytt til førekomstar/område i nedbørfelta til dei verna vassdraga som det er faglig dokumentert har betydning for vassdragets verneverdi,
- sikre dei vassdragsnære områda sin verdi for landbruk og reindrift mot nedbygging der desse interessene var ein del av grunnlaget for vernevedtaket.

Vassdragsbeltet si avgrensing og forvaltning bør differensierast etter registrerte verneverdiar og arealtilstand. Eit hjelpemiddel i den samanheng er å dele vassdragsbeltet inn i klassar. Hensikta med ei inndeling i forvaltingsklassar er å få fram ulike kriteria for interesseavvegning i dei ulike avsnitta av vassdragsbeltet. Det er angjeve tre klasser som er tilrådd nytta. Kommunane kan også definere andre klassar tilpassa lokale tilhøve.

MOGELEGE VERKNADER

Vaskevaret vil hovudsakeleg bestå av humuspartikler og aluminiumshydroksid og ha eit lågt tørrstoffinnhald (~0,2 %). Med 1940 g aluminiumshydroksid $[Al(OH)_3]$ i timen ved ein nettoproduksjon på 5900 $m^3/døgn$. Midlere produksjon av vaskevatn vil i 2010 vere 21,6 $m^3/time$, medan maksimal omsøkt produksjon i 2045 er på 61,2 $m^3/time$. Desse utsleppa vil innehale høvesvis om lag 1940 g og 5370 g aluminiumshydroksid $[Al(OH)_3]$ i timen (**tabell 1**). Dette tilsvarer høvesvis 670 og 1860 g rein aluminium i timen, eller 0,19 og 0,52 g rein aluminium i sekundet i utslepp til elva. Vaskevatnet vil bli blanda godt med elvevatnet dersom det vert slept ut i eit område med straum.

Ut frå NVE sine vassføringsberekingar (sjå **tabell 2**), er det så rekna ut kva for konsentrasjon av aluminium dette vil medføre i elva ved ulike vassføringer. Utblanda i månadsmiddel-vassføringerne vil total-aluminiumskonsentrasjonen frå utsleppet utgjere mellom 16 og 42 $\mu\text{g Al/l}$ i 2010 og mellom 45 og 116 $\mu\text{g Al/l}$ i 2045, noko som er lågt. Utblanda i midlare døgnvassføringer utgjer dette mellom 96 og 264 $\mu\text{g Al/l}$ i 2010 og mellom 275 og 722 $\mu\text{g Al/l}$ i 2045, noko som er frå normalt til særskilt høgt (**tabell 4**).

Tabell 4. Berekna aluminiumkonsentrasjonar ($\mu\text{g Al/l}$) i Oselva ved utsleppet ved eit gjennomsnittleg utslepp av aluminium på 670 g/time i 2010, fordelt på dei berekna vassføringane (m^3/s) frå tabell 1. Ved høgare utslepp seinare, vil konsentrasjonane vere tilsvarande høgare.

| Måned | Månadsmiddel-vassføring (µg Al/l) | Lågaste månads middel (µg Al/l) | Midlere minste døgnvassføring (µg Al/l) | Lågaste døgnvassføring (µg Al/l) |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| Jan | 19 | 231 | 132 | 1898 |
| Feb | 23 | 474 | 164 | 1898 |
| Mar | 24 | 164 | 154 | 1139 |
| Apr | 25 | 94 | 90 | 251 |
| Mai | 29 | 85 | 86 | 203 |
| Jun | 35 | 237 | 151 | 949 |
| Jul | 38 | 267 | 237 | 899 |
| Aug | 26 | 158 | 211 | 1898 |
| Sep | 17 | 171 | 109 | 1220 |
| Okt | 17 | 81 | 114 | 949 |
| Nov | 15 | 110 | 98 | 589 |
| Des | 16 | 176 | 114 | 1068 |

Dette er imidlertid total aluminium, og med gode pH-verdier vil det aller meste av dette vil føreligge som aluminiumshydroksid $[Al(OH)_3]$. Dette dannar polymerar som har ein storleik som gjer at dei er gått over til den polymere kolloidale fraksjonen av aluminiumen, som ikkje har nokon giftverknad avdi dei er for store til å kunne bindast til fiskegjellar.

Områda like nedstraums utsleppet er smalt og her renn Oselva noko raskare. Dette er eit område med nokså djup elv med blautbotn, godt eigna for elvemusling, medan lakseungane i mindre grad trivst her, og elva er ikkje eigna for gytting.

VURDERING AV VERKNAD OG KONSEKvens

So sjølv om utsleppet ved låge vassføringer kan resultere i ein monaleg auke i aluminiumsmengda i vatnet i vassdraget, er ikkje desse aluminiumstypane fårlag for fisk eller elvemusling. Ved låge vASFØRINGER kan noko av dette sedimentere i område med elvemusling, medan verkandane for laks er marginale.

- *Ubetydeleg verknad for laks gir ubetydeleg konsekvens (0)*
 - *Liten negativ verknad for elvemusling gir liten negativ konsekvens (-)*

Tabell 5. Oppsummering av verdiar, verknadar og konsekvensar for laks og elvemusling ved utslepp av aluminium til Osvassdraget.

| Tema | Verdi | | | Virkning | | | | Konsekvens |
|----------------|----------------------|---------|------|----------------------|---------|---------------|---------|--------------------------------|
| | Liten | Middels | Stor | Stor neg. | Middels | Liten / ingen | Middels | |
| Sjøaure / laks | ----- ----- ▲ | | | ----- ----- ▲ | | | | Ubetydeleg konsekvens (0) |
| Elvemusling | ----- ----- ▲ | | | ----- ----- ▲ | | | | Liten negativ konsekvens (-) |
| Samla | ----- ----- ▲ | | | ----- ----- ▲ | | | | Liten negativ konsekvens (-) |

REFERANSER

- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 2000b.
Kartlegging av ferskvannslokaliteter.
DN-håndbok 15-2000.
- JENSEN, E. & H. LEIVESTAD1989
Surt vann og smoltproduksjon.
Sluttrapport fra Vannbehandlingsprosjektet Salar/BP, 82 sider, ISBN 82-991891-0-1.
- JOHNSEN, G.H. 1997
Samanlikning av aluminiumanalyser frå tre analyselaboratorier hausten 1996.
Rådgivende Biologer AS rapport 258, 11 sider. ISBN 82-7658-129-3
- LARSEN, B.M. (red) 2007.
Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2004.
NINA rapport 254, 47 sider, ISBN 978-82-426-1814-6
- VÆRINGSTAD, T. 2009
Hydrologiske data for Oselva (055.7B), Os kommune i Hordaland
NVE notat, 200901572-2, 11 sider
- STATENS VEGVESEN 2006.
Konsekvensanalyser – veileddning.
Håndbok 140, 3. utg.
- SÆGROV, H., G.H.JOHNSON & K.URDAL 1997
Fagleg grunnlag for driftsplan for Osvassdraget
Rådgivende Biologer AS rapport 247, 45 sider, ISBN 82-7658-141-2.
- URDAL, K 2009.
Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske i Hordaland i 2008.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1196, 31 sider, ISBN 978-82-7658-666-4.

Dei fleste av Rådgivende Biologer AS sine offentlege rapportar er tilgjengeleg i pdf-versjon på nett, med følgjande lenke, der xxx må erstattast med rapportnummeret:

<http://www.radgivende-biologer.no/images/xxx.pdf>