

Til: NVE

Fra: Norconsult AS v/ Jon Olav Stranden på vegne av Steinvik Fiskefarm

Dato: 2014-02-13

Steinvik fiskefarm - Endring av minstevannføring

Sammendrag

Det vises til konsesjon gitt den 7.3.2013 til Steinvik Fiskefarm for vannuttak fra- og regulering av Risevatnet, Bremanger kommune i Sogn og Fjordane (NVEs ref: NVE 201100983-29).

I konsesjonen er det fastsatt minstevannføringer fra Risevatnet til Riseelva på 0,54 m³/s i perioden 1.5-30.9 og 0,37 m³/s resten av året. Minstevannføringene ble fastlagt på grunnlag av beregnede 5-persentiler for sommer- og vintersesongen i søknaden. En kontrollberegning gir 5-persentiler for periodene 1.5-30.9 og 1.10-30.4 beregnet direkte fra vannmerket i planlagt inntaksmagasin (86.1 Risevatnet) på 0,36 m³/s og 0,27 m³/s.

Kontrollberegning viser altså at 5-persentiler for vannføring presentert i søknaden er kunstig høye. Ettersom datagrunnlaget for søknaden og for kontrollberegningene i praksis er det samme, tyder dette på at det er gjort en beregningsfeil i det hydrologiske grunnlaget for søknaden. Konsekvensen for Steinvik Fiskefarm er redusert nytte av konsesjonsgitt regulering av Risevatnet, da magasinet vil måtte brukes til å overholde det unaturlig høye kravet til minsteslipp.

Av konsesjonsvedtaket fremgår det at størrelsene på minstevannføringen er satt på grunnlag av søkers beregning av 5-persentiler sommer og vinter. En fiskebiologisk vurdering av konsekvenser for anadrom fisk i Riseelva som følge av en nedjustering av minstevannføringene i tråd med 5-persentilene viser at dette ikke vil ha negative konsekvenser for fisk. Det vil heller ikke være negative konsekvenser for overflatehydrologiske forhold. Vi mener derfor at vilkår for slipp av minstevannføring fra Risevatnet må endres i tråd med at reelle 5-persentiler er vesentlig lavere enn beregnet i søknaden.

Vi mener på dette grunnlaget at slipp av minstevannføring fra Risevatnet bør endres til:

- ***1.5-30.9: Minstevannføring 0,36 m³/s***
- ***1.10-30.4: Minstevannføring 0,27 m³/s***

Dersom tilsiget er lavere enn fastsatt minstevannføring og Risevatnet er på laveste nivå, slippes hele tilsiget forbi.

Dette notatet presenterer grunnlaget for kontrollberegningene og vurderingene av konsekvenser av en nedjustering av minstevannføringen.

Beregning av lavvannføringer og konsekvenser for overflatehydrologi

Beregning av lavvannføringer

Konsesjon for vannuttak fra Risevatn til Steinvik fiskefarm er gitt med krav om minstevannføring 0,54 m³/s 1.5-30.9 (sommer) og 0,37 m³/s 1.10-30.4 (vinter). Ved en kontrollberegning av 5-persentilene for Risevatn viser det seg størrelsene i realiteten er vesentlig lavere, 0,36 m³/s sommer og 0,27 m³/s vinter.

De nyberegnete 5-persentilene er tatt ut direkte fra døgndata fra vannmerket 86.1 Risevatn, som registrerer vannføringen på aktuelt sted. 5-persentilene som beregnes er like store uavhengig av om man benytter 1973-2012 eller 1975-2009 som referanseperiode. 1973-2012 representerer lengste tilgjengelige

dataperiode etter at det ble fraført vann fra feltet i 1972. Perioden 1975-2009 er de årene som ble lagt til grunn i søknaden.

Beregningene er foretatt med NVEs program DAGUT og verktøyet Seriestatistikk på Hydra2 for vannmerket 86.1 Risevatn. I Tabell 1 og Tabell 2 er det vist utskrift fra beregningene, med hhv. 1973-2012 og 1975-2009 som grunnlagsperiode. Resultatene er like for de to periodene: 5-persentil sommer (1.5-30.9) er på 0,36 m³/s, 5-persentil vinter (1.10-30.4) er på 0,27 m³/s.

Tabell 1 Utskrift fra beregning av 5-persentiler (markert) i NVEs Hydra2. Dataperiode 1973-2012.

<pre> # mean = aritmetisk gjennomsnitt # min = minimalverdi max = maksimalverdi percXX = XX%-persentil </pre>									
<pre> ===== HYDAG_POINT 86.1.0.1001.1 01.01.1973 12:00-31.12.2012 12:00 Døgn-verdier middelverdier enhet:m³/s Sesong: 01.10 - 30.04 Total 14610 punkter, 14604 punkter med data (100.0%) Bra grunnlag for statistikk </pre>									
	mean	min		max	perc05	perc25	median	perc75	perc95
Total	2.025	0.018	08.03.1994 12:00	26.310 07.02.1990 12:00	0.274	0.670	1.367	2.611	6.011

<pre> # mean = aritmetisk gjennomsnitt # min = minimalverdi max = maksimalverdi percXX = XX%-persentil </pre>									
<pre> ===== HYDAG_POINT 86.1.0.1001.1 01.01.1973 12:00-31.12.2012 12:00 Døgn-verdier middelverdier enhet:m³/s Sesong: 01.05 - 30.09 Total 14610 punkter, 14604 punkter med data (100.0%) Bra grunnlag for statistikk </pre>									
	mean	min		max	perc05	perc25	median	perc75	perc95
Total	1.667	0.100	14.08.1980 12:00	22.810 26.09.2003 12:00	0.361	0.676	1.122	2.027	4.898

Tabell 2 Utskrift fra beregning av 5-persentiler (markert) i NVEs Hydra2. Dataperiode 1975-2009.

<pre> # mean = aritmetisk gjennomsnitt # min = minimalverdi max = maksimalverdi percXX = XX%-persentil </pre>									
<pre> ===== HYDAG_POINT 86.1.0.1001.1 01.01.1975 12:00-31.12.2009 12:00 Døgn-verdier middelverdier enhet:m³/s Sesong: 01.10 - 30.04 Total 12784 punkter, 12778 punkter med data (100.0%) Bra grunnlag for statistikk </pre>									
	mean	min		max	perc05	perc25	median	perc75	perc95
Total	2.017	0.018	08.03.1994 12:00	26.310 07.02.1990 12:00	0.274	0.677	1.360	2.603	5.982

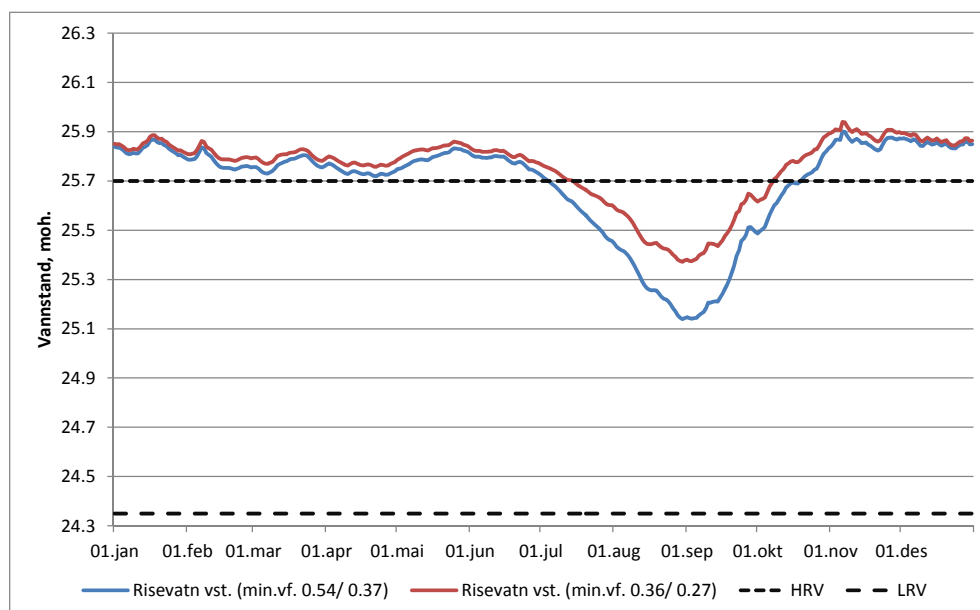
<pre> # mean = aritmetisk gjennomsnitt # min = minimalverdi max = maksimalverdi percXX = XX%-persentil </pre>									
<pre> ===== HYDAG_POINT 86.1.0.1001.1 01.01.1975 12:00-31.12.2009 12:00 Døgn-verdier middelverdier enhet:m³/s Sesong: 01.05 - 30.09 Total 12784 punkter, 12778 punkter med data (100.0%) Bra grunnlag for statistikk </pre>									
	mean	min		max	perc05	perc25	median	perc75	perc95
Total	1.609	0.100	14.08.1980 12:00	22.810 26.09.2003 12:00	0.361	0.653	1.086	1.964	4.679

Konsekvenser for overflatehydrologi

Uttaksprofilen for produksjonsvann til Steinvik Fiskefarm blir med revidert minstevannføring den samme som fremlagt i konsesjonssøknaden, den eneste forskjellen er at det skal slippes lavere minstevannføringer fra

dammen i utløpet. Dette vil gi litt større tilgjengelig vannmengde for settefiskanlegget, redusert behov for å bruke magasin vann til å sikre minsteslipp og dermed totalt sett større forsyningsikkerhet i tørre perioder. I de tørreste periodene vil imidlertid endret minste vannføring ikke ha noen betydning for vanntilgangen, ettersom alt tilsig da må slippes forbi ved dammen.

Midlere vannstandskurve for Risevatnet med konsesjonspålagte minste vannføringer og foreslåtte reviderte minste vannføringer er vist i Figur 1. Det er lagt til grunn vannuttak som i søknaden og overløpslengde 11 m. HRV og LRV i Risevatnet er upåvirket av en endring i minste vannføringene. Vannstandene i Risevatnet blir ikke nevneverdig påvirket av en lavere minste vannføring, selv om vannstanden generelt vil bli litt høyere enn fremlagt i søknaden, beregnet til en økning på 6 cm i middel over hele i perioden 1973-2012. Lavere minste vannføring vil gi et redusert behov for bruk av magasinet i Risevatnet, slik at det sjeldnere vil være behov for å senke vannstanden ned mot LRV.



Figur 1 Simulert midlere vannstand i Risevatnet 1973-2012.

Et lavere nivå på minste vannføringen vil gi litt lavere restvannføring i Riseelva. Fordi vannuttaket til settefiskanlegget er beskjedent i forhold til normalt tilsig, er imidlertid forskjellen helt marginal, og restvannføringen endres fra 1,598 til 1,593 m³/s (0,2 %) med nedjustert minste vannføring (beregnet for perioden 1973-2012). Årsaken til den beskjedne forskjellen, er at lavere minste vannføring i hovedsak vil føre til større flomoverløp over dammen i utløpet. Forskjellen på 0,2 % i midlere restvannføring representerer den økte vanntilgangen for settefiskanlegget. Siden dette volumet kommer til nytte for settefiskanlegget i korte tørkeperioder i løpet av året, utgjør det en ikke-ubetydelig bedring for forsyningsikkerheten for settefiskanlegget, selv om det utgjør en liten andel av dagens vannføring i Riseelva.

I Tabell 3 er det vist antall dager med forventet overløp over dammen i et fuktig (1989), et normalt (1997) og et tørt år (1996), for konsesjonspålagte minste vannføringer, samt med revidert minste vannføring. Antallet dager med flomoverløp øker med reviderte minste vannføringer, ettersom mye av det reduserte minsteslipet i stedet vil gå som flomoverløp over dammen.

Tabell 3 Antall dager med overløp.

	Med min.vf. som i konsesjon	Med min.vf. som foreslått revidert
Fuktig år (1989)	362	365
Normalt år (1997)	272	288
Tørt år (1996)	192	239

Med hensyn på overflatehydrologi kan det med andre ord ikke påvises nevneverdige negative konsekvenser av en lavere minste vannføring, all den tid opprinnelig minste vannføring ble foreslått på feil tallgrunnlag. Både i konsesjonen og med reviderte størrelser på minste vannføring er hensikten at lav vannføringer som opptrer i vassdraget i 5 % av tiden for sommer- og vintersesongen skal være bestemmende for nivået på minste vannføringen. Med konsesjonsvilkår slik de står pr. i dag vil nytten av et magasin i Risevatnet være vesentlig redusert, da magasinet vil måtte brukes til å overholde det unaturlig høye kravet til minsteslipp.

Sammendrag av konsekvenser for anadrom fisk

Rekruttering og overlevelse av laks og sjørørret i Riseelva vil ikke bli påvirket negativt ved minste vannføringer på 0,27 m³/s om vinteren og 0,36 m³/s om sommeren, som svarer til 5-persentilene. Kritisk lave vannføringer for fisk vil være betydelig lavere enn dette, men så lave vannføringer blir ikke påvirket av tiltaket. Dette fordi alt vannet slippes forbi når avløpet går under minste vannføringen og vannstanden er på LRV. Konklusjonen for vurderingen av konsekvenser for fisk er blant annet basert på resultater fra Osvassdraget ved Bergen, et kystvassdrag med sammenlignbart nivå på lav vannføringene som Risevatn. I Oselva var det god rekruttering og normal overlevelse på lakseegg og lakseunger selv ved den laveste registrerte vannføringen i perioden 1991-2010 på 0,06 m³/s, som tilsvarer 12 % av 5-persentilen for vinter for dette vassdraget. Fullstendig notat fra Rådgivende Biologer om konsekvenser for anadrom fisk er vedlagt.

Vedlegg

1. Rådgivende Biologer (2014). Steinvik fiskefarm – Minste vannføring og fisk. Notat.

Steinvik fiskefarm – minstevassføring og fisk

Harald Sægrov, Rådgivende Biologer AS

Steinvik fiskefarm har fått konsesjon til å bygge dam med fisketrapp i utløpet av Risevatnet i Bremanger kommune. I konsesjonen er det sett krav om minstevassføring på 0,54 m³/s i perioden 1.5-30.9 (sommar) og 0,37 m³/s frå 1.10 til 30.4 (vinter). Minstevassføringane vart sett på grunnlag av berekna 5-percentilar i konsesjonssøknaden med bakgrunn i at dei fiskefaglege vurderingane føreslo miljøbaserte minstevassføringar som var lik 5-perscentilane (Bergan mfl. 2010). Kontrollberekningar har synt at 5-percentilane ved utløpet av Risevatnet i realiteten er 0,36 m³/s om sommaren og 0,27 m³/s om vinteren. I føreliggjande notat er det vurdert kva konsekvensar minstevassføringar i samsvar med justerte 5-percentilar vil få for anadrom fisk i vassdraget. Når tilsiget til Risevatnet er lågare enn minstevassføringa vil heile tilsiget renne forbi dammen, slik som før.

Risevassdraget hadde før regulering eit nedbørfelt på 32,6 km², som vart redusert til 14,1 km² etter regulering i 1972. I perioden 1.1.1973 til 31.12.2012 var gjennomsnittleg vassføring i utløpet av Risevatnet 1,88 m³/s. Den relativt høge 5-percentilen i Riseelva kjem på grunn av lågtliggjande restfelt og det store Risevatnet nedst i vassdraget. Risevatnet må reknast som anadrom del av vassdraget, sjølv om det kan vere problematisk for fisk å passere gjennom ei ur mellom sjøen og Risevatnet. Ved prøvafiske i Risevatnet i 2008 vart det fanga 6 sjøaurar på garn i vatnet og det vart fanga lakseungar på utløpet av vatnet (Gladsø 2009). Desse resultata viser at laks og sjøaure kan kome seg opp i Risevatnet, i alle høve enkelte år. Arealet på elevstrekninga opp til Risevatnet er ca. 6000 m² ved gjennomsnittleg vassføring. Med utgangspunkt i «presmoltmodellen» (Sægrov mfl. 2001) kan ein anslå ein samla tettleik på 20-30 presmolt/100 m² av laks og aure, totalt 1200-1800 i elva under optimale tilhøve, ma. tilstrekkeleg med gytefisk. Sjøauren kan bruke Risevatnet som oppvekstområde, dette gjeld også delvis laksen. Dersom vaksen fisk kan vandre uhindra opp i vatnet, vil produksjonen av presmolt her kome i tillegg til den på elvestrekningane.

I utgangspunktet er det vanleg å rekne at minstevassføringar som svarar til 5-percentilane vil sikre at fiskebestandane ikkje blir negativt påverka, men det er relativt få undersøkingar i Norge om rekruttering og overleving til anadrom fisk ved svært låge vassføringar. Undersøkingar i elvar Canada i eit tørt og vinterkaldt område har vist auka dødelegheit på egg og ungfisk ved svært låge vintervassføringar, men produksjonen av smolt var ikkje påverka (Cunjak mfl. 2013). Det er betydeleg variasjon i kor høg 5-percentilen er i ulike vassdrag relativt til middelvassføringa, og er sjølvsagt avhengig av geografisk plassering, nedbørsfordelinga gjennom året, nærleik til kyst, (inn)sjøprosent mm. For fisk og andre vasslevande organismar er den absolutte vassføringa truleg meir avgjerande enn den relative. Dette tilseier at det er i periodane når vassføringa er lågare enn minstevassføringa og vatnet renn uregulert i elva det eventuelt kan vere negativ påverknad på fisken. Anadrom fisk har ulike krav til vassføring i ulike livsfasar. Vaksen fisk treng tilstrekkeleg med vatn til oppvandring og opphald i elva fram til gyting, dvs sommar og haust, og minstevassføring vil saman med flaumar vere tilstrekkelege. Egg kan vere utsette for frost ved svært låge vassføringar, og dette kan redusere rekrutteringa i kalde peridoar, sjølv om ungfisken overlever i kulpar.

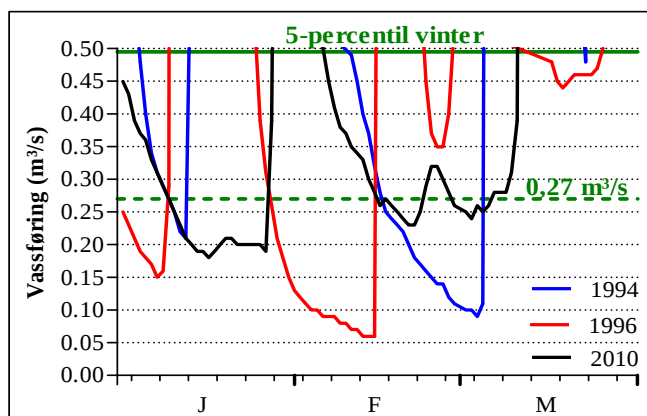
Vintrane 1994, 1996 og 2010 var det svært låg vassføring i vassdraga på Vestlandet. I Osvassdraget ved Bergen (vassdragsnr. 055.7C) føreligg det ein lang serie med ungfiskundersøkingar frå 1991, og

denne serien kan brukast til å vurdere effektane av svært låg vintervassføring. Osvassdraget er eit uregulert kystvassdrag med eit nedbørfelt som liknar på Risevassdraget.

Overleving av egg og ungfish ved svært låg vassføring – eksempel frå Osvassdraget.

Tettleiken av lakseungar i Osvassdraget er blitt undersøkt årleg sidan 1991 (med unntak av i 1992), dvs. 22 år. Ved målestasjonen Røykenes er nedbørfeltet 50,5 km² og gjennomsnittleg årsvassføring er 5,1 m³/s, 5-percentil vinter er 0,495 m³/s og sommar 0,348 m³/s (NVE-Lavvannskart). I 1994, 1996 og 2010 var vintervassføringa periodevis svært låg i Osvassdraget, på det minste ned i høvesvis 0,09, 0,06 og 0,18 m³/s som utgjør 18 %, 12 % og 36 % av 5-percentilen (**figur 1**). Overført til Risevatn ville dette tilseie vassføringar på om lag 0,05, 0,03 og 0,10 m³/s som dei lågaste.

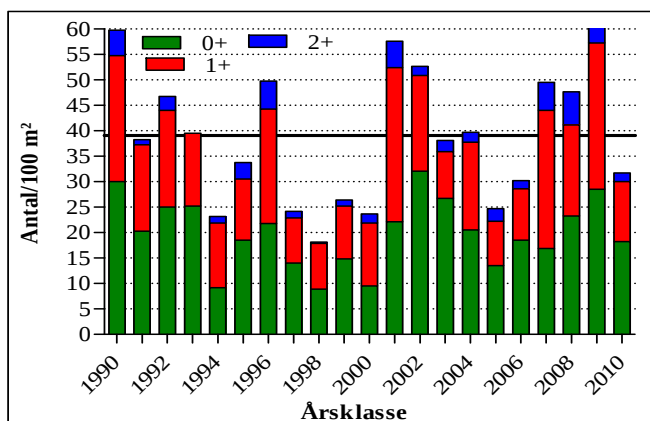
Figur 1. Låge vassføringar ved Røykenes i Osvassdraget vintrane 1994, 1996 og 2010 samanlikna med 5-percentilen i Osvassdraget (0,495 m³/s) og i utløpet av Risevatnet (0,270 m³/s). Vassføringar over 0,5 m³/s er utelatne.



Årsklassen frå 1994 i Osvassdraget elva viste seg å vere ein av dei svakaste i heile perioden, medan den frå 1996 var mellom dei sterkaste (**figur 2**). Samla tettleik av årsklassen frå 2010 var litt under snittet på 39,1 lakseungar pr. 100 m². Ein kan med bakgrunn i desse resultata ikkje avvise at dei lågaste vintervassføringane i Osvassdraget har medført redusert overleving av lakseegg og lakseungar, men det er også tydeleg at det må ha vore andre faktorar som har hatt like stor eller større effekt på rekruttering, t.d. antal gytelaks. Haustane 1993 og 2009 var det svært låg og låg tettleik av ville gytelaks i Osvassdraget, men det var også låg tettleik hausten 1995 (Sægrov mfl. 2012).

Figur 2. Samla tettleik av kvar lakseårsklasse frå perioden 1990 til 2010 i Osvassdraget som 0+, 1+ og 2+.

Gjennomsnittleg samla tettleik er vist med heiltrekt linje. Merk at årsklassen er gyteår+1 (frå Sægrov mfl. 2012, og urapporterte data).



I Osvassdraget er 5-percentilen om sommaren 0,348 m³/s, altså om lag som i Risevatnet (0,36 m³/s). I perioden 1990-2010 var vassføringa i Osvassdraget om sommaren under 0,15 m³/s i 4 av dei 21 åra (19 %), og under 0,25 m³/s i 10 av åra (48 %). Desse vassføringane svarar til høvesvis 43 % og 72 % av 5-percentilen om sommaren. Det vart ikkje funne nokon effekt av låge sommarvassføringar på tettleik og produksjon av fisk i elva.

Oppsummering.

Rekruttering og overlevinga av laks og sjøaure i Riseelva vil ikkje bli påverka negativt ved ei minstevassføring på 0,27 m³/s om vinteren, og 0,36 m³/s om sommaren. Kritisk låge vassføringar for fisk vil vere betydeleg lågare enn minstevassføringane, og slike låge vassføringar blir ikkje påverka av det aktuelle tiltaket. Konklusjonen er m.a. basert på resultat frå Osvassdraget ved Bergen der det var god rekruttering og normal overleving på lakseegg og lakseungar sjølv ved den lågaste registrete vassføringa på 0,06 m³/s og som tilsvarar 12 % av 5-percentilen for vinter. Reguleringa av Risevatnet vil ikkje påverke vassføringa i elva når tilsiget er lågare enn minstevassføringa

Referansar.

- BERGAN, M.A., T.M. MUTHANNA, A.J. KJØSNES og H.A. URKE 2010. Fiskebiologiske undersøkelser og hydrologiske beregninger i Risevassdraget i Bremanger kommune med tanke på uttak av vann til smoltproduksjon. NIVA rapport nr. 6052-2010, 29 sider.
- CUNJAK, R.A., T. LINNANSARI og D. CAISSIE 2013. The complex interaction og ecology and hydrology in a small catchment: a salmons perspective. *Hydrological processes* 27, 741-749.
- GLADSØ, J.A. 2009. Prøvefiske i 26 vatn i Sogn og Fjordane i 2008. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 7 -2009
- SÆGROV, H., URDAL, K., HELLEN, B.A., KÅLÅS, S. & SALTVEIT, S.J. 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.
- SÆGROV, H., K. URDAL, B.A. HELLEN og S. KÅLÅS. 2012. Fiskeundersøkingar i Oselva i Hordaland i 2010 og 2011. Bestandsutvikling 1991-2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1527, 35 sider.