

Lygnavassdraget

Koordinator: Ø. Kaste, NIVA

1 Innledning

1.1 Områdebeskrivelse

Vassdragsnr:	024
Fylke(r):	Vest-Agder
Areal nedbørfelt:	663,5 km ² (inkl. Møska, 124,6 km ²)
Regulering:	Nei
Spesifikk avrenning:	54 l/s/km ²
Middelvannføring:	30 m ³ /s
Kalket siden:	1991 (Rossevatn), 2000 (Gysland)
Lakseførende strekning:	Til Kvåsfossen (ca 20 km) (Figur 1.1)

1.2 Kalkingsstrategi

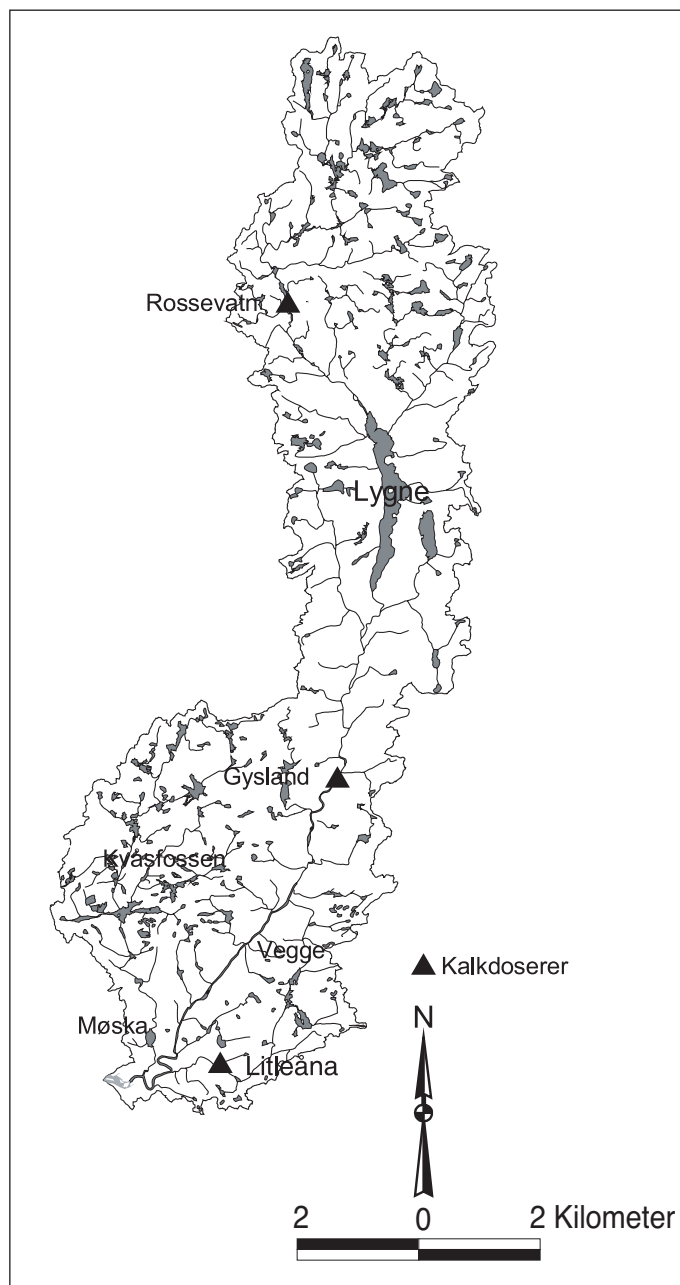
Bakgrunn for kalking:	Laksestammen i Lygna var før kalking utdødd og sjøauren var truet av forurening (Vikøyr et al. 1989). Det har hele tiden vært rester av de naturlige aurebestandene i Lygne og i hovedelva nedstrøms.
Kalkingsplan:	Vikøyr et al. (1989)
Biologisk mål:	1) Å sikre tilstrekkelig god vannkvalitet til at aure kan leve i Lygne og kalkede innsjøer i nærområdet. 2) Å sikre tilstrekkelig god vannkvalitet for reproduksjon av laks i elva. Dette vil samtidig sikre livsmiljøet for de fleste andre forurensningsfølsomme vannorganismer.
Vannkvalitetsmål:	Lakseførende strekning i 2004: 15/2-31/3: pH 6,2, 1/4-31/5: 6,4, 1/6-14/2: pH 6,0
Kalkingsstrategi:	Vassdraget kalkes ved hjelp av en kalkdoserer plassert ved innløpet til Rossevatn, oppstrøms innsjøen Lygne. I tillegg kalkes flere innsjøer i nedbørfeltet. Doserer ved Gysland, rett oppstrøms den lakseførende strekningen, ble satt i drift i mars 2000.

1.3 Kalking 2005

Doserer v/Rossevatn:	1143 tonn NK3 (86% CaCO ₃)
Doserer v/Gysland:	1453 tonn NK3 (86% CaCO ₃)
Doserer i Litleåna:	120 tonn grovdolomitt

I tillegg ble åtte innsjøer i nedbørfeltet kalket med 127 tonn kalksteinsmel (SK3) i 2005.

Kalkdataene er innhentet fra Fylkesmannen i Vest-Agder v/miljøvernavdelingen.

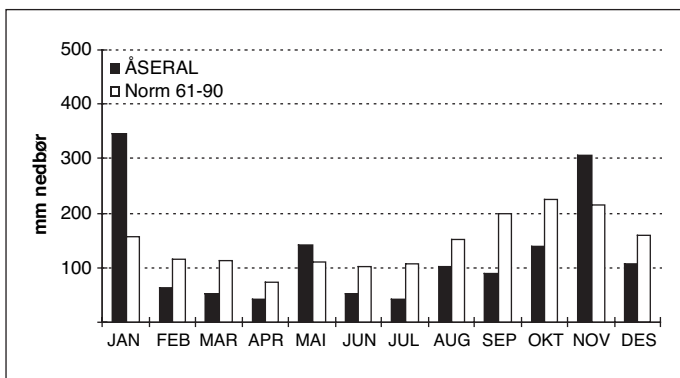


Figur 1.1. Lygnavassdraget med nedbørfelt.

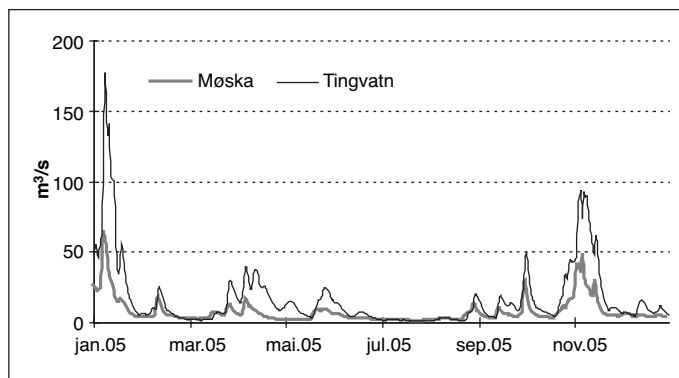
1.4 Hydrologi 2005

Stasjonen på Hægebostad er nedlagt. Vi bruker derfor Åseral.

Meteorologisk stasjon: 41480 Åseral
 Årsnedbør 2005: 1486* mm
 Normalt: 1726 mm
 % av normalen: 86*

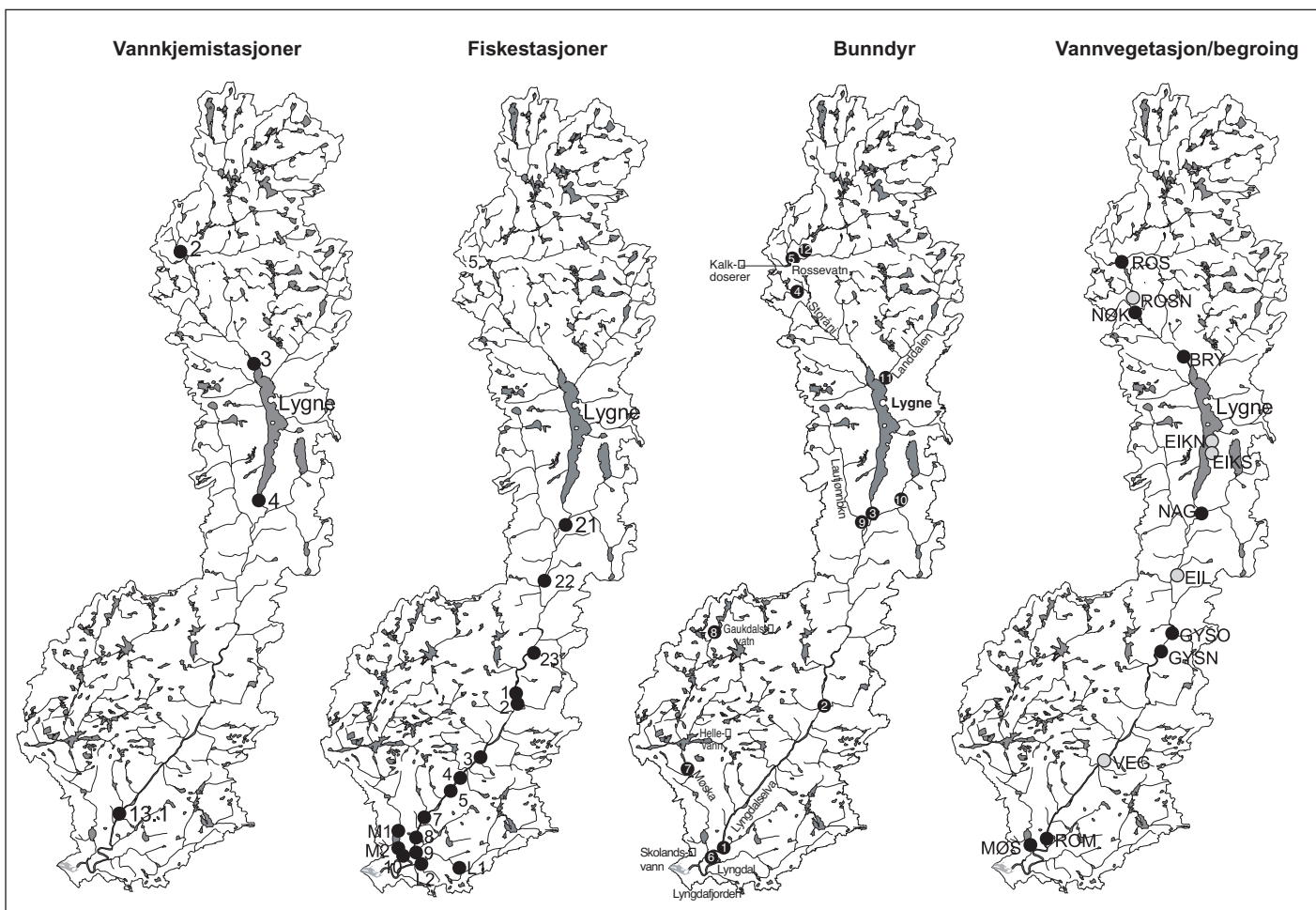


Figur 1.2. Månedlig nedbør i 2005 ved meteorologisk stasjon Åseral. Normal månedsnedbør for perioden 1961-1990 er angitt (met.no 2006).
 * NB! Nedbørdata for september og desember er interpolert av Meteorologisk institutt.



Figur 1.3. Vannføring (døgnverdier) i 2005 ved stasjonene Tingvatn (utløp Lygne) og sidevassdraget Møska (utløp Lyngdal sentrum) (NVE 2006).

1.5 Stasjonsoversikt



Figur 1.4. Prøvetakingsstasjoner for vannkjemi og anadrom fisk i Lyngnavassdraget. Prøvetakingsstasjoner for bunndyr og vannvegetasjon (fylte sirkler: makrovegetasjon+begroing, åpne sirkler: kun makrovegetasjon) i Lyngnavassdraget. Bunndyr, makrovegetasjon og begroing ble ikke undersøkt i 2005.

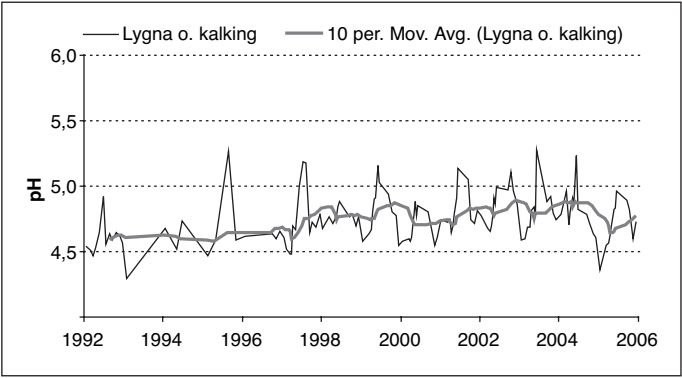
2 Vannkjemi

Forfattere: Ø. Kaste og L.B. Skancke, NIVA
Medarbeidere: R. Høgberget og J. Håvardstun, NIVA
Prøvetakere: Åge Tveiten, Eiken og Edgar Vegge, Lyngdal

De tre doseringsanleggene i Lygnavassdraget doserte om lag 770 tonn mer kalk i 2005 enn året før (se **Kapittel 1.3**). Det har vært en økning i dosert kalkmengde de siste årene (totalt 1950 tonn kalk i 2004, 1650 tonn i 2003 og 1600 tonn i 2002). Økningen i kalkmengde det siste året skyldes dårligere vannkvalitet og øket dosering både ved Rossevatn og Gysland.

Ukalket referansestasjon

Stasjonen oppstrøms kalking er sterkt påvirket av forsurening, og her har årsmiddel-pH vist en svakere økning på 1990-tallet enn det som har vært tilfelle i mange andre vassdrag (**Figur 2.1**). Begynnelsen av 2005 var preget av stormaktivitet i Sør-Norge, og rekordlave verdier for ikke-marin natrium (**Figur 2.5**) viste at det også førte til en kraftig sjøsaltepisode i vassdraget (Hindar og Enge 2006). I stikkprøven tatt 17.januar ble det registrert pH helt nede i 4,36, og dette er den laveste pH-verdien ved denne stasjonen siden den kraftige sjøsaltepisoden i 1993. For øvrig lå pH-verdiene i intervallet 4,55-4,96, og med en middel-pH (4,7) som var noe lavere enn i 2004 (**Tabell 2.1**, **Figur 2.2** og **2.4**). Maksimalverdien for labilt aluminium (LAI) i 2005 var 128 µg/L og ble målt i stikkprøven fra januar. Denne LAI-verdien er den høyeste som er registrert i stikkprøver fra denne stasjonen. Middelerdien for året ble derfor noe høyere enn året før, 53 µg/L. Den dårlige vannkvaliteten i januar avspeiltes også i verdien for syrenøytraliserende kapasitet (ANC) med -50 µekv/L. Selv om det ble bedre utover året, var det negative ANC-verdier for alle stikkprøvene helt til midten av mai. Årsmiddelerdiene for ANC i perioden 1996-2001 har ligget mellom -17 og -5 µekv/L. I 2002 og 2003 kom årsmiddelerdien opp i 1 µekv/L, mens den de to siste årene har ligget på hhv. -3 µekv/L og -9 µekv/L. Alle disse verdiene er lavere enn kritisk kjemisk verdi for innlandsaure (ANC 20 µekv/L; Lien et al. 1989). Kalsiumkonsentrasjonen på stasjonen er svært lav, og årsmiddelerdien har ligget på 0,3-0,4 mg/L de siste årene.



Figur 2.1 pH-utvikling i Lygna oppstrøms kalkingsanlegget ved Rossevatn 1992-2005. 10-punkts flytende middel ("moving average") er angitt med tykk linje. Stasjonen ble flyttet fra innløpet av Rossevatn til inntaket av doseringsanlegget i 1994.

Innløp/utløp Lygne

Konsentrasjonene av kalsium i innløpet til Lygne varierte i intervallet 1,3-2,7 mg/L i 2005, og med økt dosering ved Rossevatn i forhold til i fjor økte årsmiddelerdien til 1,9 mg/L. pH-verdiene lå i området 5,5-6,8, med årets minimumsverdi i januarprøven (se **Tabell 2.1** og **Figur 2.2**). Resultatene fra DN's vannkjemikontrollprosjekt viser en noe høyere minimumsverdi i januar, 5,6, men også at det ble registrert pH-verdier opp mot pH 7 på sommeren (**Figur 2.4**). Ved utløpet av Lygne var årsmiddelerdien for kalsium 1,28 mg/L, og konsentrasjonen har dermed økt noe fra foregående år. Den relativt store forskjellen mellom innløpskonsentrasjon og utløpskonsentrasjon av kalsium er en illustrasjon på at oppholdstiden i innsjøsystemet bidrar til å forsinke responsen i utløpet. pH-verdiene i utløpet av Lygne lå også noe høyere enn fjoråret, 5,6-6,2, og dette gav en årsmiddel-pH på 5,8. Det har vært stabile og relativt lave middelkonsentrasjoner av LAI i utløpet av Lygne over flere år, men i vårprøvene fra 2004 og 2005 er det registrert maksimalverdier opp mot 30 µg/L. Dette nærmer seg nivåer som kan være giftige for innlandsfisk.

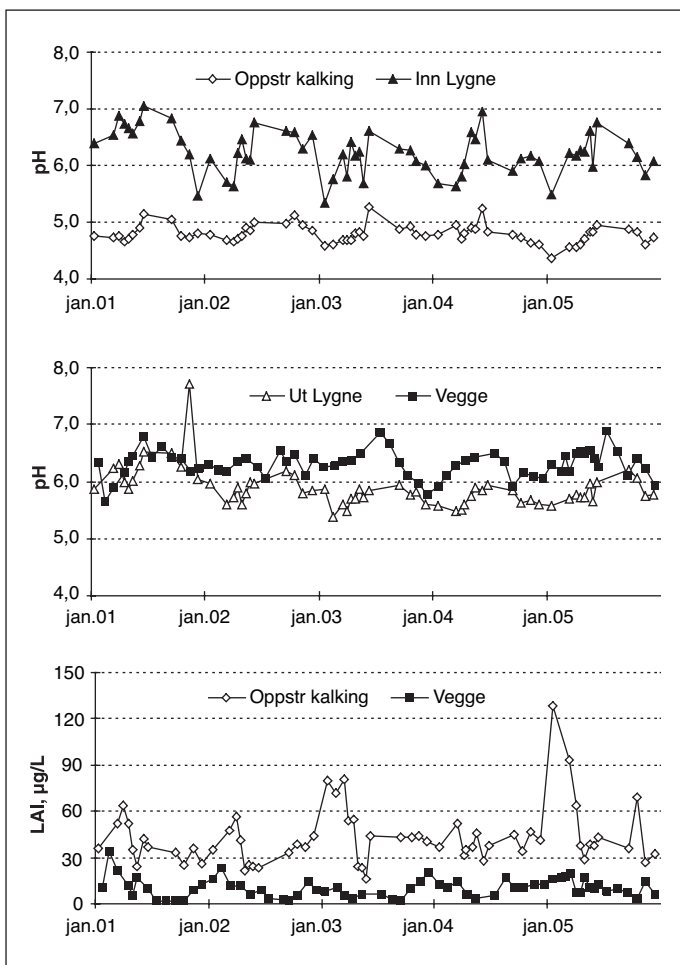
Anadrom strekning

Data fra DN's vannkjemikontrollprosjekt viser at pH oppstrøms doseringsanlegget ved Gysland lå under 6,0 store deler av våren i 2005 (**Figur 2.4**). Årets laveste pH (5,36) ble målt i en januarprøve,

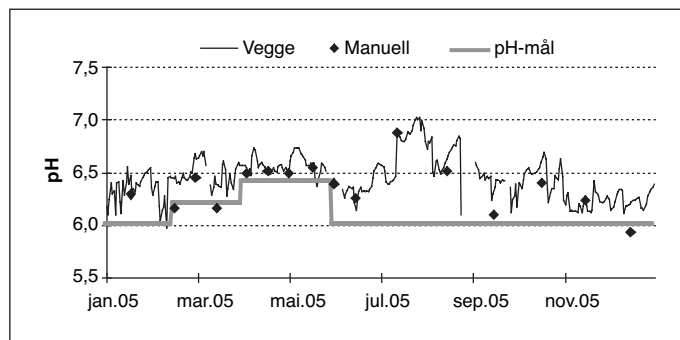
Tabell 2.1. Middel-, min- og maksverdier for 2005.							
Nr.	Stasjon		pH	Ca mg/L	ALK-E µekv/L	LAI µg/L	ANC µekv/L
2	Oppstr. kalking	Mid	4,67	0,35	0	53	-9
		Min	4,36	0,24	0	27	-50
		Max	4,96	0,59	0	128	20
		N	12	12	10	12	12
3	Innløp Lygne	Mid	6,06	1,90	36		
		Min	5,48	1,32	8		
		Max	6,75	2,73	84		
		N	12	12	12		
4	Utløp Lygne	Mid	5,79	1,28	13	16	4,6
		Min	5,57	0,99	2	3	3,1
		Max	6,20	1,49	26	28	8,7
		N	12	12	12	12	12
13.1	Vegge	Mid	6,32	2,24	46	12	70
		Min	5,94	1,50	20	4	36
		Max	6,88	3,15	95	20	122
		N	16	16	16	16	16

men også i smoltifiseringsperioden sank pH ned mot 5,6. Dette illustrerer hvor viktig Gysland-anlegget er for å opprettholde akseptabel vannkvalitet på den anadrome strekningen i elva.

Verdiene fra den kontinuerlige pH-overvåkingen ved Vegge viste at pH-målene stort sett ble nådd i 2005, men at det også var noe overdosering blant annet i sommermånedene (**Figur 2.3**). Det var tre brudd i dataserien, og til sammen var anlegget ute av drift i 21 dager. Det ble ikke registrert perioder ut over ett døgn hvor pH i elva lå mer enn 0,1 enheter under det fastsatte målet. Dette er en klar forbedring i fra tidligere år. Resultatene fra driftskontrollen i vassdraget viser imidlertid at det ofte oppstår kortvarige pH-dropp ved stasjonen på Vegge i forbindelse med brå økninger i vannføringen (Kaste et al. 2006). Laveste pH-verdi i 2005 var 5,47, men tilstanden varte kun i noen få timer til tidsforsinkelsen mellom Gysland-anlegget og Vegge-stasjonen ble utlignet. Varigheten og intensiteten av slike episoder antas å være større lengre nede på den anadrome strekningen, f.eks. ved Rom. Det ble i alt registrert 188 dager hvor pH-verdiene ved Vegge lå mer enn 0,3 pH-enheter over det fastsatte målet. Konsentrasjonene av labilt aluminium i stikkprøvene fra Vegge var oppe i 20 µg/L i 2005. Den høyeste verdien ble målt 15. mars og skyldes trolig etterdønningene etter den sterke sjøsaltepisoden i januar dette året (**Figur 2.2**). I følge klassifiseringssystemet utarbeidet av Hindar et al. (1997) kan det ved LAI-konsentrasjoner på 20 µg/L eller høyere oppstå betydelig skade på laksesmolt i ferskvann og moderat dødelighet når fisken vandrer ut i sjøen.



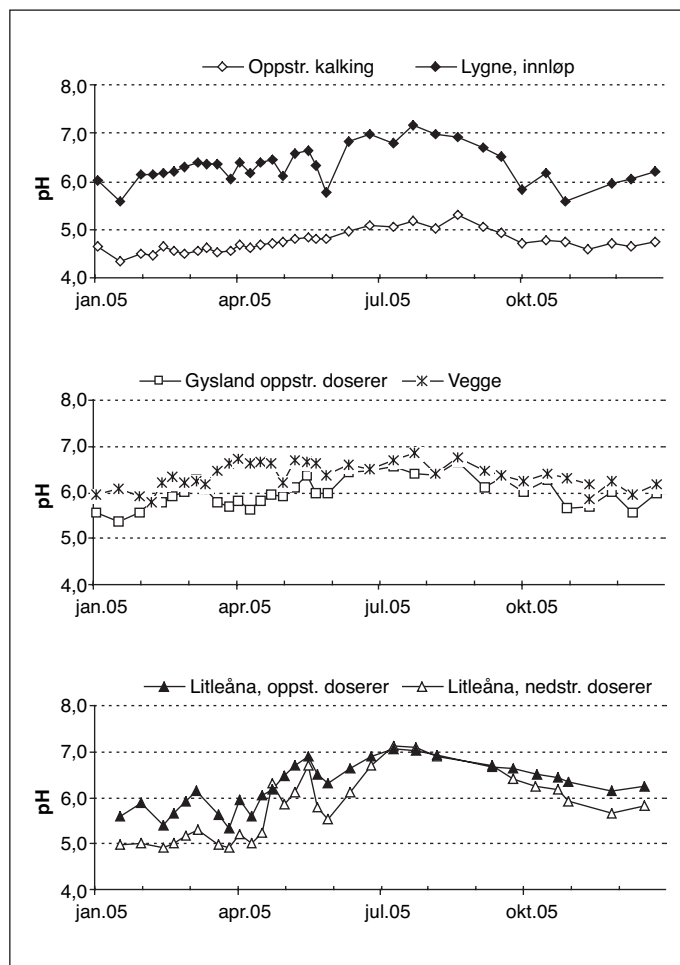
Figur 2.2 Utvikling av pH og labilt aluminium i Lygna for perioden 2001-2005.



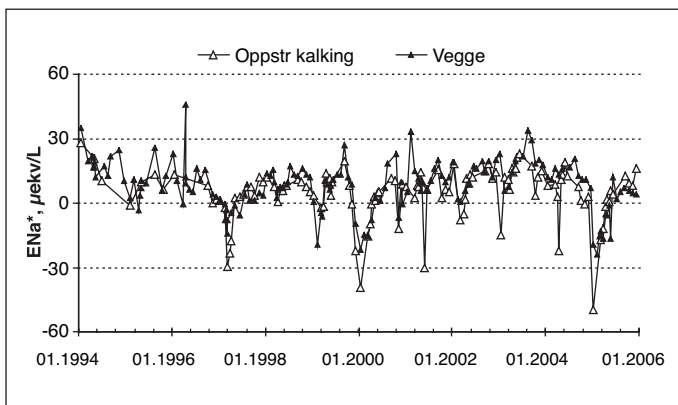
Figur 2.3 Resultater fra kontinuerlig pH-måling i 2005 ved stasjonen Vegge i Lygna (døgnmidler). Resultater fra den manuelle prøvetakingen ved samme stasjon er lagt inn i pH-figuren.

Litleåna

Sidevassdraget Litleåna (38 km²) renner inn i Lygna på nedre del av den anadrome strekningen (**Figur 1.1**). Det står et gammelt doseringsanlegg for dolomitt et stykke opp i elva, men dette har bare en begrenset evne til å avsyre elva i perioder med høy vannføring. Dette illustreres særlig om vinteren og våren, og i 2005 var pH nede i 5,3 på det laveste, se resultater fra DNS vannkjemikontroll-prosjekt i **Figur 2.4** (nederst).



Figur 2.4 Resultater fra DNS vannkjemikontrollprosjekt i Lygna i 2004, analysert ved M-lab AS i Stavanger.



Figur 2.5. Utviklingen av ikke-marin natrium ved to stasjoner i Lygna i perioden 1994-2005.

3 Fisk

Forfattere: B. M. Larsen¹, H. M. Berger², K. Hårsaker³, E. Kleiven⁴, A. Kvellestad⁵ og J. H. Simonsen⁶

¹ Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim

² Berger feltBIO, Flygt. 6, 7500 Stjørdal

³ NTNU, Vitenskapsmuseet, Zoologisk avdeling, Erling Skakkesgt. 47A, 7012 Trondheim

⁴ Norsk institutt for vannforskning – Sørlandsavdelingen, Televeien 3, 4879 Grimstad

⁵ Veterinærinstituttet, Postboks 8156, Oslo dep., 0033 Oslo

⁶ Roligheten, 4818 Færvik

3.1 Innledning

Den opprinnelige laksestammen var utdødd i Lygna, og fisk som har vandret opp på 1980- og 1990-tallet har antagelig stammet fra tilfeldig feilvandring av voksen laks, rømt oppdrettslaks eller utsatt smolt fra andre lakseelver (Vikør et al. 1989). Det ble gjennomført ungfiskregistreringer i Lygna og Møska i 1980 uten at det ble funnet laksunger (Kildal 1982). Det er ikke kjent at det finnes flere undersøkelser i vassdraget før NINA i 1991 startet en årlig overvåking av ungfiskbestandene i Lygna i forbindelse med kalkings-tiltakene (Larsen 1993). Dette ble videreført i 1992-2005 etter samme opplegg, men med en justering av antall undersøkte stasjoner fra 1998. Fra 1994 er det i tillegg gjennomført ungfiskundersøkelser i Møska og Litleåna, som referanse til utviklingen i den kalkede delen av Lygna.

3.2 Metode

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på 9 stasjoner i lakseførende del av vassdraget i august 2005 (**Figur 1.4**). I tillegg ble det fisket på tre stasjoner ovenfor den lakseførende strekningen mellom innsjøen Lygna og Kvåsfossen. Sideelvene Møska og Litleåna ble undersøkt på to stasjoner hver. Arealene ble avfisket tre ganger (utfiskingsmetoden) i henhold til standard metodikk (Bohlin et al. 1989). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til

nærmeste millimeter i felt, og et utvalg av fisken ble konserveret og lagret for senere aldersbestemmelse. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$). Det er beregnet tetthet av ungfisk på alle enkeltstasjoner og gjennomsnittlig tetthet for hele vassdraget basert på sum fangst for alle stasjonene samlet (tetthet 1). Alle tettheter er oppgitt som antall individ pr. 100 m². Primærdata er gitt i **Vedlegg B1-B3** som også oppgir gjennomsnittet av beregnet tetthet på alle enkeltstasjonene (tetthet 2).

Det ble tatt gjelleprøver av 8 laks- og 8 ørretunger på stasjon 7-8. Andre gjellebue på fiskens venstre side ble dissekert ut i felt og fiksert på 10 % fosfat-buffra formalin. Metode og framgangsmåte for videre bearbeiding og analysing er gitt av Kvellestad & Larsen (1999). Resultatene presenteres som andel av fisken som har ulike grader av metallakkumulering på gjelleoverflaten eller i gjelleepitelet. Andre typer av histologiske forandringer omtales bare hvis de kan settes i sammenheng med metallakkumuleringen.

3.3 Resultater og diskusjon

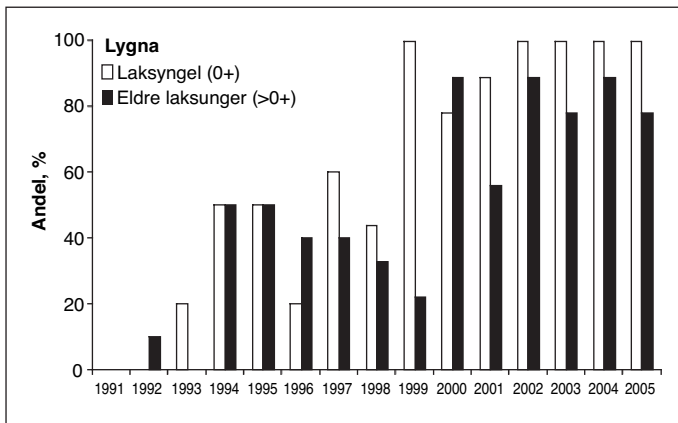
3.3.1 Ungfiskundersøkelser

Tettheten av laksyngel holdt seg på samme nivå i 2005 som året før, men det var en betydelig nedgang i antall eldre laksunger. Det var en fortsatt nedgang i tettheten av ørret, og resultatet er det dårligste som er registrert i vassdraget i de 15 årene overvåkingen har holdt på.

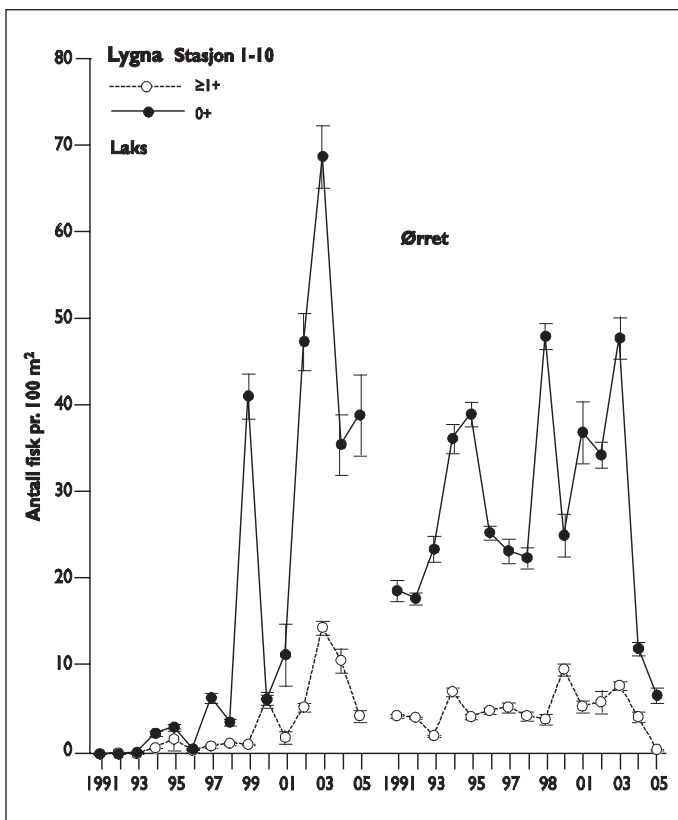
Laks

Laksyngel ble første gang påvist i Lygna i 1993 (Larsen 1995), og fra 1994 er det også fanget eldre laksunger hvert år. Det ble påvist laksyngel på 20-60 % av stasjonene i lakseførende del av Lygna i 1993-98 (**Figur 3.1**), men yngeltettheten var hele tiden svært lav (**Figur 3.2**). Laks ble hovedsakelig påvist nedenfor Kvellandsfossen i de første årene (**Figur 3.3**). Det var først i 1999 at laksyngel for første gang ble funnet i høye tettheter på alle stasjonene opp til Kvåsfossen. Selv om tettheten og utbredelsen gikk ned igjen i 2000 og 2001 økte forekomsten av laksyngel igjen fra 2002, og det har nå vært laksyngel på alle stasjonene i de fire siste årene (**Figur 3.1**). Det har samtidig vært en økning i tettheten av laksyngel, og i 2002-2005 varierte tettheten av laksyngel mellom 36 og 69 individ pr. 100 m². Selv om den gjennomsnittlige tettheten gikk ned i 2004 og 2005 sammenlignet med 2003 er det fortsatt god tetthet i hele vassdraget. Det er ikke satt ut laks- eller ørretyngel i Lygna etter 1990, slik at all yngel som observeres er et resultat av naturlig rekruttering.

Tettheten av laksyngel varierte mellom 10 og 84 individ pr. 100 m² på de ulike stasjonene i 2005. Det var en jevnt god tetthet i hele vassdraget, og det er ingen forskjell lenger mellom nedre og øvre del av vassdraget (skillet gikk tidligere ved Kvellandsfossen). Reetableringen av laks har gått sakte i Lygna, men det er nå en positiv tendens for vassdraget etter fire gode år med høy tetthet av laksyngel i hele vassdraget (lineær trendlinje for 1991-2005: $y = 3,9x - 13,2$; $R^2 = 0,60$). I den samme perioden har det også vært en økning i fangstutbyttet av laks, og det er en klar sammenheng mellom mengde oppfisket laks ett år og antall laksyngel året etter (Larsen et al. 2004). Størst avvik var det i 2001 da antall laksyngel var vesentlig lavere enn det som var forventet utfra fangststatistikken i 2000. Dette kan tyde på at det var en overdødelighet av laksyngel vinteren 2000/2001.

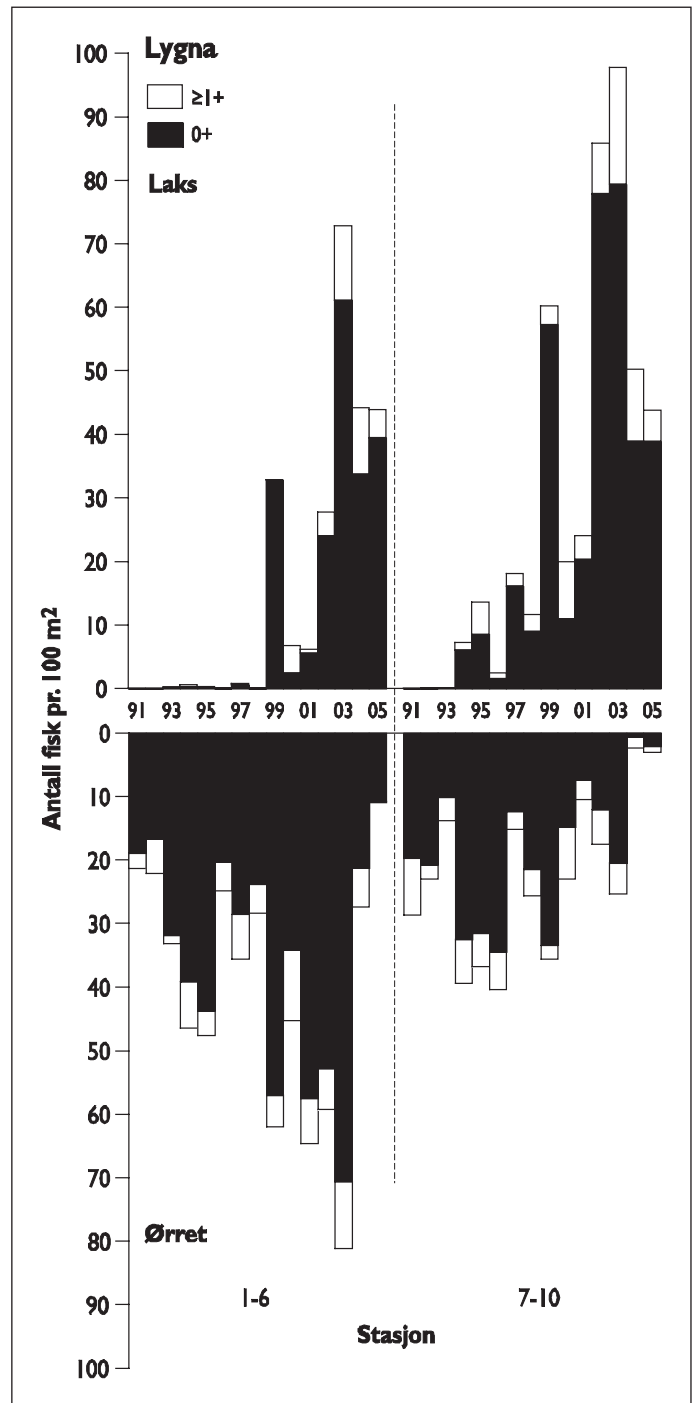


Figur 3.1. Utbredelsen av laksyngel og eldre laksunger i Lygna i 1991-2005. Utbredelsen er angitt som andel av elfiskestasjonene der henholdsvis laksyngel og eldre laksunger er funnet.



Figur 3.2. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i lakseførende del av Lygna i 1991-2005.

Eldre laksunger hadde bare en sporadisk opptreden i Lygna på 1990-tallet, og ble så sent som i 1999 bare funnet i lite antall på to av stasjonene (**Figur 3.1**). Det var først i 2003 og 2004 at vi fikk en positiv utvikling i vassdraget (**Figur 3.2**). Da økte tettheten til 11-15 eldre laksunger pr. 100 m² i gjennomsnitt. Dette hadde en klar sammenheng med den høye tettheten av laksyngel i 2002 og 2003. Tettheten av laksyngel i 2004 var fortsatt høy, og det var derfor overraskende dårlig tilslag av denne årsklassen i 2005. Overlevelsen gjennom vinteren 2004/2005 har vært dårligere enn forventet, og det kan tyde på at det har vært en overdødelighet i vassdraget for eksempel i forbindelse med sjøsaltepisoder under vinterstormene i 2005 (Hindar & Enge 2006). Slike episoder har forekommet tidligere også i Lygna, og gir en svakere vekst i bestanden av ungfisk enn det som er ønskelig og forventet.

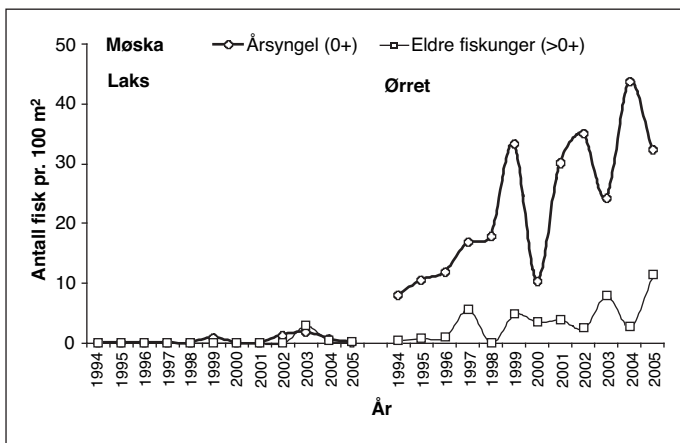


Figur 3.3. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i ulike deler av lakseførende del av Lygna i 1991-2005. Stasjon 1-6: Kvåsessen-Kvelland og stasjon 7-10: Kvelland-Rom.

Møska var tidligere et typisk forsuringsvassdrag uten noen fast laksestamme (Kildal 1982). Det ble heller ikke funnet laksunger i Møska i perioden 1994-1998, og det var først i 1999 at det for første gang ble funnet laksyngel i den nedre delen av Møska (**Figur 3.4**). Senere er det funnet laksyngel i lite antall i 2002-2004, og i 2002 ble det for første gang bekreftet laksyngel i den øvre delen av anadrom strekning. I 2005 ble det ikke funnet laksyngel i noen del av vassdraget. Eldre laksunger ble funnet for første gang i lite antall på begge stasjonene i 2003, men bare på den nederste stasjonen igjen i 2004 og 2005.

Innsjøer i nedslagsfeltet til Littleåna ble kalket første gang i 1985, og i 1988 ble det påvist laksyngel i nedre del av vassdraget (Vikør et al. 1989). Det er funnet laksunger hvert år fra 1995 i de nederste

ca 2,5 km av vassdraget, men først i 2004 ble det for første gang funnet laksyngel på den øverste stasjonen i vassdraget (ca 4 km fra samløpet med Lygna). Tettheten av laksyngel var lav i de første årene i Litleåna, men økte betydelig fra 2002 (**Figur 3.5**). Senere har tettheten holdt seg på samme nivå, og i 2005 var det i gjennomsnitt 21 laksyngel pr. 100 m². Tettheten av eldre laksunger økte fra mindre enn 10 individ pr. 100 m² på slutten av 1990-tallet til nær 50 individ i 2003 og 2004. Det var en nedgang i tettheten av eldre laksunger i 2005 som kan sammenlignes med utviklingen i hovedvassdraget.



Figur 3.4. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Møska i 1994-2005.

Det er undersøkt gjeller fra laks i Lygna i 1995-2005 (**Tabell 3.1**). Det er ikke påvist metallakkumulering på gjelleoverflaten i noen av årene. I 1999, 2002 og 2004 ble det heller ikke funnet metallakkumulering i gjelleepitelet, men i de andre årene er det påvist varierende mengder i gjelleepitelet hos 20-100 % av laksungene. Det er antatt at dette er et uttrykk for at fisken i perioder har vært eksponert til en suboptimal vannkvalitet.

Laksungene i Lygna varierte i størrelse fra 31 til 135 mm i begynnelsen/midten av august 2005 (**Figur 3.6**). Årsyngelen var gjennomsnittlig 45 mm, og det var best vekst i øvre del av vassdraget (**Tabell 3.2**). Lengden av ett- og toårige laksunger i lakseførende del av Lygna var henholdsvis 77 og 107 mm i 2005 (**Tabell 3.3**). Lengden av de ettårige laksungene har gått ned med mer enn 25 mm fra 1998-1999 til 2005 (**Tabell 3.3**). Andelen treårige smolt vil øke med avtagende vekst, og antall toårige laksunger har økt i vassdraget i de siste to årene. Begrepet eldre laksunger omfattet ett- og toårige individ i 2005, og andelen var henholdsvis 64 og 36 % av materialet.

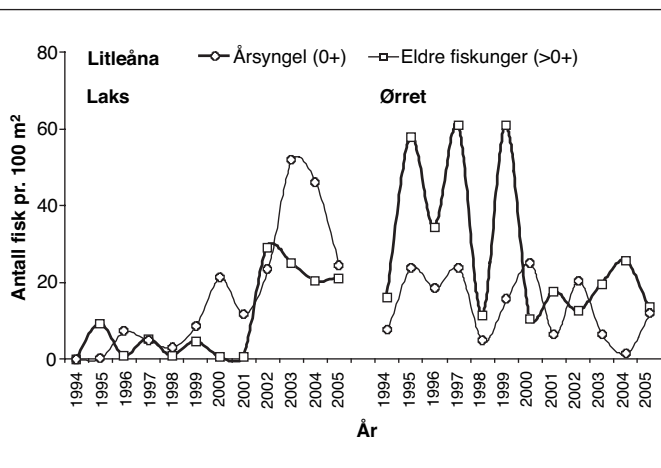
Ørret

Det blir normalt fanget ørretyngel på alle eller nær alle de undersøkte stasjonene i Lygnavassdraget (**Vedlegg B1**), men det manglet ørretyngel på henholdsvis tre og to av stasjonene i 2004 og 2005. Samtidig var det en betydelig nedgang i antall yngel slik at den gjennomsnittlige tettheten av ørretyngel bare var 12 individ i 2004 og 7 individ pr. 100 m² i 2005 (**Figur 3.2**). Det var svært få ørretyngel i den nedre delen av vassdraget i 2005, og det var egentlig bare de to øverste stasjonene i lakseførende del som hadde moderat høye tettheter fortsatt (**Figur 3.3**).

Det har vært en betydelig variasjon i tettheten av ørretyngel i årene etter 1991. Det var en økning fra 1991 til 1995. Deretter var det tre dårligere år før et nytt toppår kom i 1999. Etter et nytt dårlig år i

Tabell 3.1. Resultat av histologisk undersøkelse av gjeller fra fisk i Lygna i 1995-2005. ASA+int. = ASA-positivt materiale i gjelleepitelet. Andel av fisken som har ulike grader av metallakkumulering (0-3) i gjelleepitelet er oppgitt. N er antall fisk undersøkt. 0 = ikke påvist, 1 = særskilt sparsom/sparsom forekomst, 2 = moderat forekomst og 3 = betydelig forekomst. N er antall fisk undersøkt. Det er ikke funnet ASA-positivt materiale på gjelleoverflaten verken til laks eller ørret i Lygna i disse årene. For nærmere beskrivelse se Kvellestad & Larsen (1999).

Art	År	Stasjon	N	ASA+int., %			
				0	1	2	3
Laks	1995	6, 8-10	12	58	42	0	0
	1996	6, 7, 9-10	7	39	71	0	0
	1997	8	4	50	50	0	0
	1998	8	5	0	100	0	0
	1999	5	5	100	0	0	0
	2000	7	5	0	80	20	0
	2001	8	5	0	100	0	0
	2002	8	5	100	0	0	0
	2003	7	5	0	100	0	0
	2004	7	5	100	0	0	0
	2005	7	5	80	20	0	0
Ørret	1995	6, 8-10	12	83	17	0	0
	1996	7-10	10	70	30	0	0
	1997	8	5	100	0	0	0
	1998	8	5	0	100	0	0
	1999	5	5	100	0	0	0
	2000	7	5	0	60	20	20
	2001	8	5	20	60	0	20
	2002	8	5	100	0	0	0
	2003	7	5	0	40	60	0
	2004	7	5	100	0	0	0
	2005	7-8	5	80	20	0	0



Figur 3.5. Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i Litleåna i 1994-2005.

2000 økte tettheten gradvis igjen, og i 2003 var den igjen like høy som i 1999. Men etter det dårlige resultatet i 2004 og 2005 er det nå ikke lenger noen positiv trend i tettheten av ørretyngel når vi betrakter hele perioden 1991-2005 under ett. Tettheten av ørretyngel i 2005 var den laveste som er beregnet noen gang i løpet av de siste 15 årene. Det er så langt ingen sammenheng mellom oppgang av sjørøret og tetthet av ørretyngel året etter.

For eldre ørretunger var den gjennomsnittlige tettheten <1 individ pr. 100 m² i 2005. Dette var en nedgang sammenlignet med de siste årene, og lavere enn noen gang tidligere i overvåkingsperioden. Resultatet i 2005 samsvarte likevel godt med den lave yngeltettheten i 2004, og var av den grunn ikke overraskende. Det var tidligere en liten økning i tettheten av eldre ørretunger som gjenspeilte økningen i antall ørretyngel etter kalking. Etter det svake resultatet i 2005 er det ikke lenger noen retningsbestemt tendens i utviklingen for perioden 1991-2005.

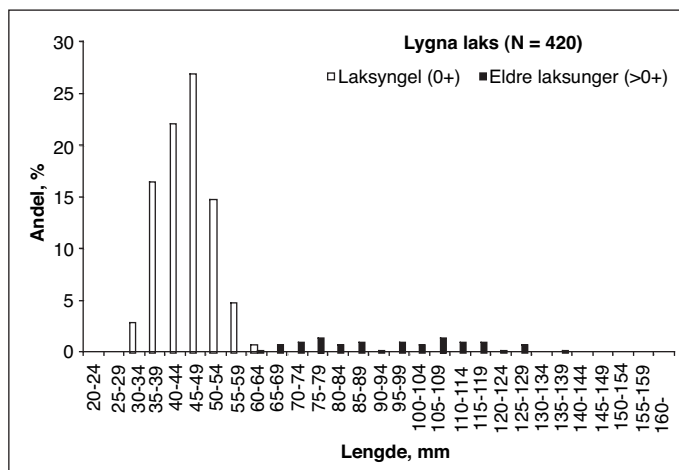
Gjennomsnittlig tetthet av ørretyngel og eldre ørretunger mellom Lygne og Kvåsfossen, som er ovenfor anadrom strekning, var henholdsvis 8 og 2 individ pr. 100 m² i 2005 (**Figur 3.7**). Dette var en nedgang i tetthet for begge aldersgrupper sammenlignet med fore-

gående år. Det var en betydelig økning i tettheten av ørretyngel fram til 1999 og 2000, men etter det har tettheten avtatt igjen, og resultatet i 2005 var nær det samme som på begynnelsen av 1990-tallet. Dette gjør at det ikke lenger er noen klar trend i tettheten av ørretyngel for årene 1991-2005. For eldre ørretunger var det en økning i tettheten fram til 1997 på strekningen mellom Lygne og Kvåsfossen. Senere har tettheten avtatt igjen, med unntak av en liten og kortvarig økning i 2003-2004.

Møska hadde fortsatt en liten sjøørretstamme nederst i vassdraget på begynnelsen av 1980-tallet, men antall ørretunger var lavt (Kildal 1982). Den gjennomsnittlige tettheten av ørretyngel har økt fra mindre enn 10 individ pr. 100 m² i 1994 til 44 individ i 2004 (**Figur 3.4**). Selv om det var en liten nedgang igjen i 2005 var det

Tabell 3.2. Gjennomsnittslengder (i mm) med standardavvik ($\bar{x} \pm s.d.$) for årsyngel av laks og ørret i ulike deler av Lygna, Møska og Litleåna 9.-11. august 2005. N er antall undersøkte individer.

Stasjon	Laks $\bar{x} \pm s.d.$	N	Ørret $\bar{x} \pm s.d.$	N
1-6 Kvåsfossen-Kvelland	47 $\pm$ 5	210	47 $\pm$ 7	63
7-10 Kvelland-Rom	42 $\pm$ 6	162	49 $\pm$ 7	11
1-10 Lygna anadrom del samlet	45 $\pm$ 6	372	47 $\pm$ 7	74
21-24 Lygne-Kvåsfossen	-	-	59 $\pm$ 5	16
L1-L3 Litleåna	43 $\pm$ 5	27	51 $\pm$ 6	30
M1-M3 Møska	-	0	61 $\pm$ 6	90



Figur 3.6. Lengdefordeling av laks fra lakseførende del av Lygna i begynnelsen/midten av august 2005.

Tabell 3.3. Gjennomsnittslengder med standardavvik ($\bar{x} \pm s.d.$) hos ungfisk av laks og ørret i lakseførende del av Lygna i 1998-2005. Aldersbestemmelse av spritfiksert materiale. N er antall undersøkte individer.

	0+ $\bar{x} \pm s.d.$	N	1+ $\bar{x} \pm s.d.$	N	2+ $\bar{x} \pm s.d.$	N	3+ $\bar{x} \pm s.d.$	N
Laks								
1998	59 $\pm$ 4	20	107 $\pm$ 9	14	-	0	-	0
1999	58 $\pm$ 4	40	104 $\pm$ 8	12	134 $\pm$ 1	2	-	0
2000	54 $\pm$ 5	32	97 $\pm$ 9	44	-	0	-	0
2001	49 $\pm$ 5	80	96 $\pm$ 11	14	118 $\pm$ 9	3	-	0
2002	55 $\pm$ 6	54	97 $\pm$ 13	33	108 $\pm$ 9	4	-	0
2003	52 $\pm$ 4	63	97 $\pm$ 12	47	117 $\pm$ 9	9	-	0
2004	44 $\pm$ 5	41	84 $\pm$ 12	36	114 $\pm$ 9	15	-	0
2005	45 $\pm$ 5	42	77 $\pm$ 13	28	107 $\pm$ 9	16	-	0
Ørret*								
1998	57 $\pm$ 5	48	101 $\pm$ 9	28	134 $\pm$ 11	7	147 $\pm$ 8	4
1999	53 $\pm$ 4	41	97 $\pm$ 12	31	131 $\pm$ 12	3	175 $\pm$ 17	2
2000	49 $\pm$ 7	35	91 $\pm$ 11	57	119 $\pm$ 11	4	-	0
2001	53 $\pm$ 6	42	101 $\pm$ 12	34	143 $\pm$ 14	2	144	1
2002	50 $\pm$ 7	39	93 $\pm$ 10	33	117 $\pm$ 8	7	146 $\pm$ 13	2
2003	49 $\pm$ 6	56	90 $\pm$ 11	44	124 $\pm$ 11	13	-	0
2004	45 $\pm$ 4	23	84 $\pm$ 9	25	123 $\pm$ 13	10	-	0
2005	46 $\pm$ 7	33	88 $\pm$ 15	2	115 $\pm$ 8	6	-	0

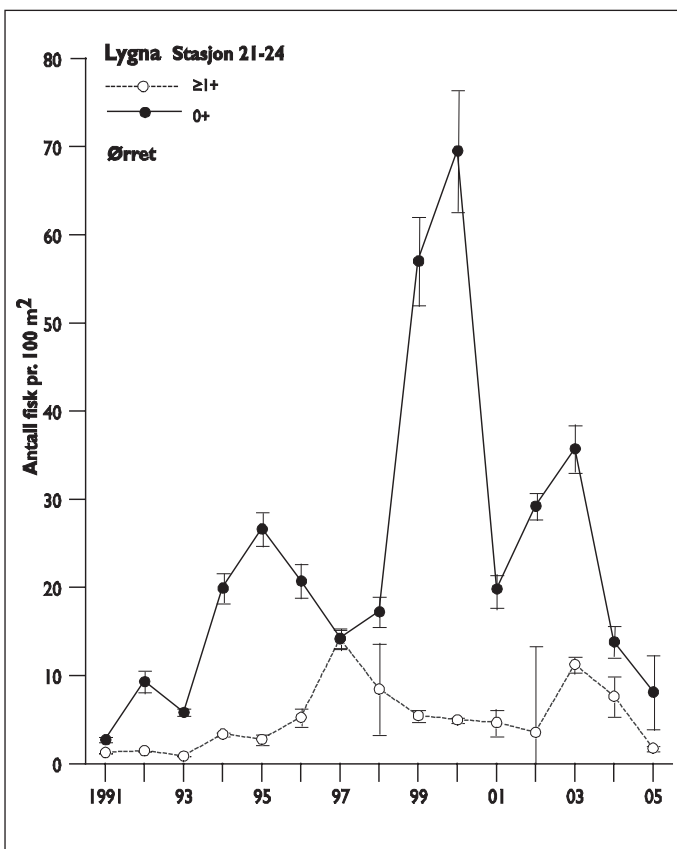
* Tillegg 1998: 5+: 263 mm (N=1); 1999: 5+: 206 mm (N=1); 2005: 4+: 223 mm (N=1)

fortsatt 32 ørretyngel pr. 100 m² i gjennomsnitt, og det har vært en klart positiv utvikling i perioden 1994-2005 (lineær trendlinje: $y = 2,7x - 2,4$; $R^2 = 0,65$). Det har vært en mindre økning av antall eldre ørretunger enn forventet i Møska, men det var en positiv utvikling i 2005. Fra mindre enn ett individ pr. 100 m² i 1994-1996 har tettheten økt til 3-8 individ i årene fram til 2004 og 12 individ i 2005 (**Figur 3.4**).

Den gjennomsnittlige tettheten av ørretyngel varierte betydelig i Litleåna på 1990-tallet. Tettheten var ca 60 individ pr. 100 m² i tre av årene, men mindre enn 20 individ i andre år (**Figur 3.5**). Fra 2000 til 2005 har tettheten av ørretyngel holdt seg på et jevnere, men lavere nivå (10-25 individ pr. 100 m²). Det er ingen sammenheng mellom tettheten av ørret i Litleåna og Møska eller mellom Litleåna og den lakseførende delen av Lygna. Tettheten av eldre ørretunger har også variert mye mellom år i Litleåna; fra 2 til 24 individ pr. 100 m². Tettheten i 2005 var 12 individ pr. 100 m², som gjør det til et middels år.

Det er undersøkt gjeller fra ørret i Lygna i de 11 siste årene (1995-2005, **Tabell 3.1**). Det er ikke påvist metallakkumulering på gjelleoverflaten i noen av årene. I fire av årene ble det heller ikke funnet metallakkumulering i gjellepitelet. I de andre årene er det funnet varierende mengder i gjellepitelet hos 17-100 % av ørretungene som indikerte at vannkvaliteten i perioder var dårligere enn forventet for fisk. Spesielt gjelder dette 2000, 2001 og 2003.

Ørret i lakseførende del av Lygna varierte i størrelse fra 34 til 223 mm i begynnelsen/midten av august 2005 (**Figur 3.8**). Årsyngelen var i gjennomsnitt 47 mm (**Tabell 3.2**). Veksten var svakere i 2005 enn i mange av de tidligere årene, og lengden av årsyngelen har



Figur 3.7. Tetthet pr. 100 m² av ørret i Lygna mellom Lygna og Kvåsossen (stasjon 21-24) i 1991-2005.

gått ned med mer enn 10 mm sammenlignet med de første årene etter kalking. Ørretyngelen i Litleåna var i gjennomsnitt 51 mm i august 2005 (**Tabell 3.2**). I Møska har ørretyngelen hatt best vekst i alle år, og var i gjennomsnitt 61 mm i 2005 (**Tabell 3.2**). Det har ikke vært noen vesentlige endringer i veksten i Litleåna og Møska i de siste ti årene.

Lengden av ett- og toårige ørretunger i lakseførende del av Lygna var henholdsvis 88 og 115 mm i 2005, men antall individ målingene er basert på er lavt (**Tabell 3.3**). De ettårige ørretungene har i gjennomsnitt blitt 10-15 mm mindre fra 1998 til 2005. Dette gjør at smoltalderen øker, og flere ørretunger må stå tre år på elva før smoltutvandring. Eldre ørretunger som ble aldersbestemt omfattet bare ett- og toårige ørretunger på lakseførende strekning i 2005, men ett eldre individ ble i tillegg notert oppunder Kvåsossen. Det er enkelte stasjonære ørret på elva, og fisk opp til fem år er aldersbestemt tidligere.

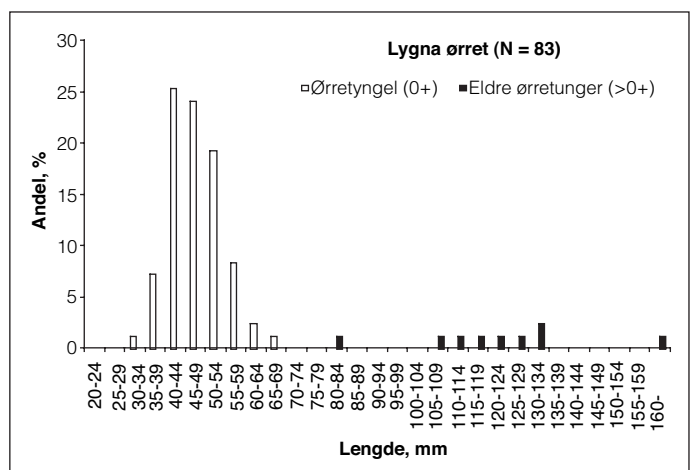
Andre arter

Generelt fanges og observeres det lite ål i lakseførende del av Lygnavassdraget, men i 2005 ble det overraskende ikke observert ål på noen av elfiskestasjonene. Tidligere år har det normalt blitt fanget 1-10 ål til sammen fordelt på 1-5 av stasjonene. Det ble imidlertid påvist skrubbe og trepigget stingsild nederst i vassdraget i 2005 slik det har vært vanlig tidligere år også. I tillegg er det påvist niøye og nipigget stingsild ved tidligere undersøkelser i vassdraget.

I Møska og Litlåna ble det derimot fanget ål i lite antall på alle de fire stasjonene i 2005. Tidligere er det påvist trepigget stingsild og nipigget stingsild i Møska, og skrubbe, trepigget stingsild og niøye i Litlåna.

3.3.2 Fangststatistikk

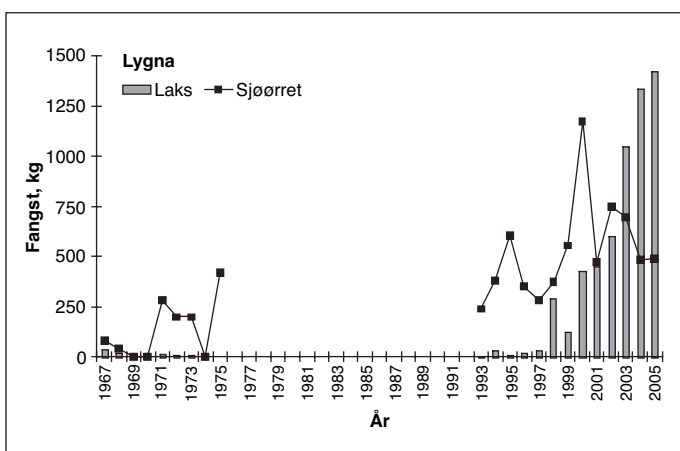
Som så mange andre steder på Sørlandet forsvant laksen fra Lygna på 1970-tallet, og fisket etter laks og sjørøret stanset mer eller mindre opp i en periode på 20 år. I alle fall er det ikke levert inn fangstoppgaver fra midten av 1970-tallet til begynnelsen av 1990-årene (**Figur 3.9**). Fangsten av laks begynte å øke igjen først i 1998 etter at kalkingen i Lygna hadde pågått noen år. Senere har fangsten av laks langsomt tatt seg opp, og økte til om lag ett tonn i 2003,



Figur 3.8. Lengdefordeling av ørret fra lakseførende del av Lygna i begynnelsen/midten av august 2005.

1,3 tonn i 2004 og 1,4 tonn i 2005 (**Figur 3.9**). Dette er de høyeste fangstene av laks siden 1940-tallet da det ble tatt 3,5 tonn fisk på det meste. Fangsten av sjøørret økte utover på 1990-tallet, og fikk en topp i 2000 på nær 1,2 tonn. I de fem siste årene har fangsten ligget mellom 500 og 750 kg.

Økningen i antall laksyngel og eldre laksunger i de siste årene ga forventninger om en høyere tilbakevandring av voksen laks fra 2005 og 2006. Dette har i noen grad slått til i 2005, men med en nedgang i tettheten av eldre laksunger igjen i 2005 ser ikke situasjonen ut til å være helt stabilisert. Høst- og vinterstormer med sjøsaltepisoder vil fortsatt kunne gi tilbakefall for enkelte årsklasser av laksunger (jf. Hindar & Enge 2006). Utviklingen i vassdraget har likevel vært spennende i de siste årene, og det er et generelt håp om at vassdraget igjen kan framstå som en attraktiv lakseelv.



Figur 3.9. Årlig oppfisket kvantum av laks og sjøørret i Lygna i perioden 1967-2005 (Norges Offisielle Statistikk). Det er ikke rapportert fangster av laks eller sjøørret i perioden 1976-1992.

4 Overvåking av fossekall

Prosjektleder for Fossefall: K. Jerstad,
Jerstad Viltforvaltning, Mandal

4.1 Innledning

Hekkebestanden til fossefall i Lygnavassdraget er undersøkt årlig siden 1975. I hele denne perioden er det benyttet tilnærmet samme metodikk. Hekkefuglene blir individuelt merket ved hjelp av nummerert metallring og to fargeringer. Også ungene blir ringmerket med metallring. Likeledes er reirplassering, egg- og ungeproduksjon registrert etter en metode som er beskrevet i Nybø og Jerstad (1997).

Hekkebestandens størrelse er sterkt påvirket av isforholdene om vinteren (**Figur 4.1**) og har fram til 2005 variert mellom 21 (2003) og 117 par (1993 og 2000). En stor andel av hekkforsøkene har hvert år mislyktes i perioden like før, under, eller like etter eggleggingen. Andelen av mislykkede hekkforsøk har hele tiden vært høyest i høyereliggende områder, og dette fenomenet har blitt sett i sammenheng med sur nedbør (Nybø og Jerstad 1997). Utlekking av skjellsand i nærheten av fossefallreir har ført til økt ungeproduksjon hos fossefall i sure vassdrag i Vest-Agder (Østnes et al. 1999). Dette tyder på at mangel på kalk er den direkte årsak til at fossefallene mislykkes med hekkforsøkene.

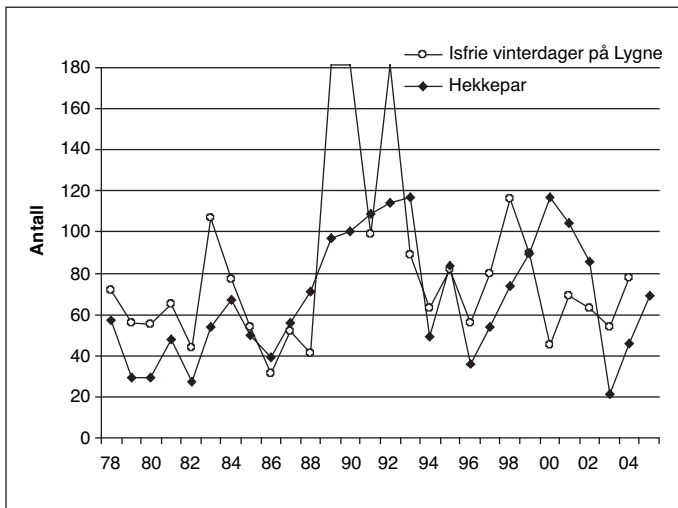
I munningen av Lygna møter hovedvassdraget et lite vassdrag fra vest som kommer fra Dragedalen. Dette vassdraget har helt siden starten av undersøkelsen blitt definert som en del av Lygnavassdraget, og fossefallparene som hekker i dette området er inkludert i materialet fra Lygnavassdraget.

4.2 Hekkebestand

155 tidligere kjente hekkelokaliteter ble i 2005 undersøkt for å finne alle hekkende par. Det ble ikke funnet noen nye hekkplasser i Lygnavassdraget. Siden bigyni forekommer regelmessig hos fossefall er antall par definert som det antall forskjellige hunner som registreres. Det ble totalt funnet 69 hekkende par (**Figur 4.1**). Dette er en økning på 23 par fra året før. Dette tilsvarer en 50% økning av bestanden. Fra det siste toppåret 2000 er imidlertid bestanden fortsatt redusert med 41%. Vinteren 2004-2005 var preget av mildvær og høy vannføring. Enkelte kuldeperioder førte ikke til vesentlig reduksjon av fossefallens tilgang til åpent vann. Sæther et. al. (1999) har vist at fossefallbestanden varierer med den nordatlantiske klimaindeksen.

Som året før medførte lav bestand og tidlig isgang i hele vassdraget at fossefallene sto tilnærmet fritt til å velge hekketerritorium.

Blant de registrerte 69 parene var det 58 «normale» monogame par. I tillegg var det fire bigynihanner med to hunner hver. For andre gang i undersøkelsen ble det funnet et trigamitilfelle. I polygynitilfellene hekket hunnene på hver sin lokalitet som i andre år har fungert som et eget territorium. Den andelen polygynihanner som ble registrert i 2005 (8%) er normal i forhold til det som tidligere er registrert i undersøkelsen.



Figur 4.1. Antall registrerte hekkepar i Lygnavassdraget og antall isfrie vinterdager (november-april) på innsjøen Lygne i perioden 1978-2005.

4.3 Individbestemming av voksne

Alle fossekallene blir i løpet av hekkesesongen forsøkt individuelt merket med en metallring. I tillegg blir de voksne fuglene påsatt to fargeringer av plast for siden å kunne individbestemmes ved hjelp av kikkert. Fossekall i hånden kan kjønnsbestemmes ut fra biometriske mål, mens ettåringer kan skilles fra eldre fugler ved små detaljer i fjærdrakten (Svensson 1975). Det ble totalt ringmerket 78 voksne fugler i Lygnavassdraget på ettermotvinteren og våren 2005 og av disse ble 49 registrert som hekkefugler. Ved hekkesesongens slutt var 132 av totalt 134 forskjellige hekkefugler individbestemt. En umerket hann og en hunn forsvant før de ble ringmerket.

Av de 132 ulike individbestemte hekkefuglene hadde 62 metallring og fargeringer fra tidligere år. Totalt 19 hadde kun metallring fordi de var ringmerket som unger tidligere år uten å ha vært kontrollert senere, mens 51 var umerket ved sesongstart. De to siste gruppene ble innfanget, påsatt ringer, kjønns- og aldersbestemt. Ved sesongstart hadde 61% av hekkefuglene ring fra tidligere år. Dette er en normal andel i undersøkelsen, men i både 2003 og 2004 lå denne andelen så lavt som 37%. Det ble kontrollert en hekkende hunn med tysk ring.

4.4 Overlevelse

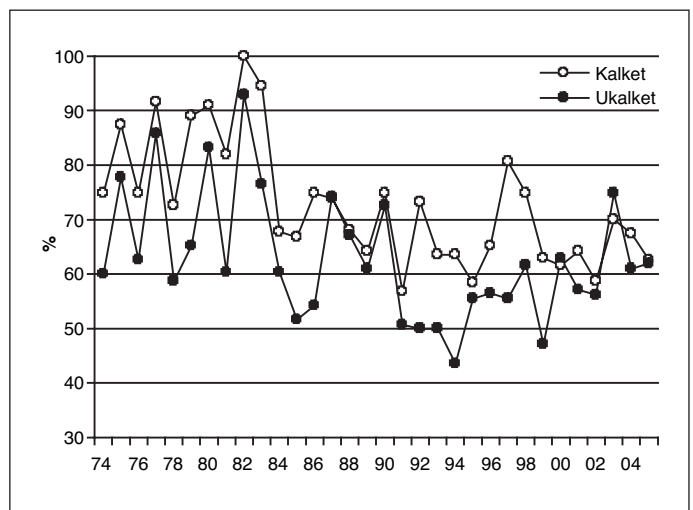
Av 87 individbestemte hekkefugler i 2004 ble 62 funnet i 2005. Dette gir en minimum (konstatert) overlevelse på ca 71%. Dette er en normal andel i en situasjon med lav bestand og mild vinter. I 2004 var tilsvarende konstatert overlevelse kun 49% selv om vinteren var svært mild. Denne klare forskjellen tyder på at en stor andel av hekkefuglene i bunnåret 2003 var trekkfugler. Ringmerking og kontroller har vist at de fuglene som er trekkfugler har mindre sjanse enn de øvrige for å komme tilbake til samme hekke-lokalitet året etter.

4.5 Hekkeresultat

I Lygnavassdraget skjer det ofte at et fossekallpar avbryter byggingen på et reir for å begynne på nytt, enten på samme lokalitet eller på en annen lokalitet. Disse blir bare regnet som hekkeforsøk hvis fuglene har begynt å fore innerreiret med blader. Denne foringen med blader er det siste som skjer med reiret før egglegging og erfaring viser at i denne fasen øker hunnen sterkt i vekt og utvikler rugeflekk på buken. Se nærmere beskrivelse av definisjon på hekkeforsøk i Nybø og Jerstad (1997). De 69 registrerte parene gjorde tilsammen 74 hekkeforsøk ved at fem par som mislyktes med første forsøk gjorde et nytt hekkeforsøk.

Helt siden overvåkingen startet i 1975 har hekkeresultatet vært klart dårligere i de høyere-liggende strøkene enn i lavlandet.

Bortsett fra i 2000 og 2003 har andelen vellykkede hekkeforsøk vært høyere på kalkede lokaliteter enn på ukalkede (**Figur 4.2**). De siste seks årene har det imidlertid vært minimale forskjeller mellom kalkede og ukalkede lokaliteter. Kalkede lokaliteter betyr i denne sammenheng at de er lokalisert nedstrøms kalkdoserer eller innsjøkalking, eller at det er utlagt skjellsand på territoriet. I de fleste tilfellene ble hekkeforsøkene mislykket i forbindelse med eggleggingen. Totalt for hele vassdraget ble 62% av hekkeforsøkene vellykket (dvs. minst 1 unge produsert) og dette er litt lavere enn gjennomsnittet for alle år (64%).



Figur 4.2. Andel vellykkede hekkeforsøk fordelt på kalkede og ukalkede lokaliteter i perioden 1974-2005.

De aller fleste årene blir det produsert betydelig flere unger per hekkeforsøk på de kalkede lokalitetene enn på de ukalkede (**Figur 4.3**). I de siste årene har imidlertid denne forskjellen blitt utvisket.

5 Samlet vurdering

5.1 Vannkjemisk og biologisk måloppnåelse

Vannkjem

Vannkvaliteten i 2005 var preget av stormaktivitet og sjøsaltepisoder i begynnelsen av året. Effektene på vannkvaliteten var betydelig, særlig i den ukalkede delen av vassdraget.

pH-verdiene i utløpet av Lygne lå noe høyere enn fjoråret og varierte i området 5,6-6,2, noe som gav en middelverdi for året på pH 5,8. Det har vært stabile og relativt lave middelkonsentrasjoner av LAI i utløpet av Lygne over flere år, men i vårprøvene fra 2004 og 2005 er det registrert maksimalverdier opp mot 30 µg/L. Dette nærmer seg nivåer som kan være giftige for innlandsfisk.

Resultater fra den kontinuerlige pH-overvåkingen ved Vegge viste at pH-målene stort sett ble nådd i 2005, men at det også var noe overdosering blant annet i sommermånedene. Det ble ikke registrert perioder ut over ett døgn hvor pH i elva lå mer enn 0,1 pH-enhet under det fastsatte målet. Dette er en klar forbedring i fra tidligere år. Resultatene fra driftskontrollen i vassdraget viser imidlertid at det ofte oppstår kortvarige pH-dropp ved stasjonen på Vegge i forbindelse med brå økninger i vannføringen. Laveste pH-verdi i 2005 var 5,47, men tilstanden varte kun i noen få timer til tidsforsinkelsen mellom Gysland-anlegget og Vegge-stasjonen ble utlignet. Varigheten og intensiteten av slike episoder antas å være større lengre nede på den anadrome strekningen, f.eks. ved Rom.

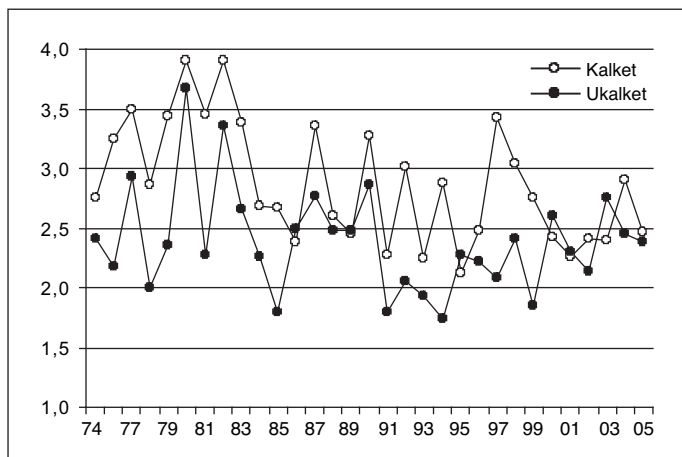
Den høyeste LAI-verdien i de manuelle prøvene fra Vegge, 20 µg/L, ble målt i prøven tatt 15. mars. I følge klassifiseringssystemet utarbeidet av Hindar et al. (1997) kan det ved LAI-konsentrasjoner på 20 µg/L eller høyere oppstå betydelig skade på lakse-smolt i ferskvann og moderat dødelighet når fisken vandrer ut i sjøen.

Fisk

Det ble påvist sparsom metallakkumulering i gjelleepitelet til laks- og ørretunger i de fleste årene fra 1995 til 2005. Det var høyere metallakkumulering enn forventet i 2000, 2001 og 2003. Dette indikerte at vannkvaliteten i perioder har vært for dårlig, og kan ha påvirket enkelte fisk negativt. Det ble ikke funnet metallakkumulering hos noen av fiskeungene i 1999, 2002 og 2004.

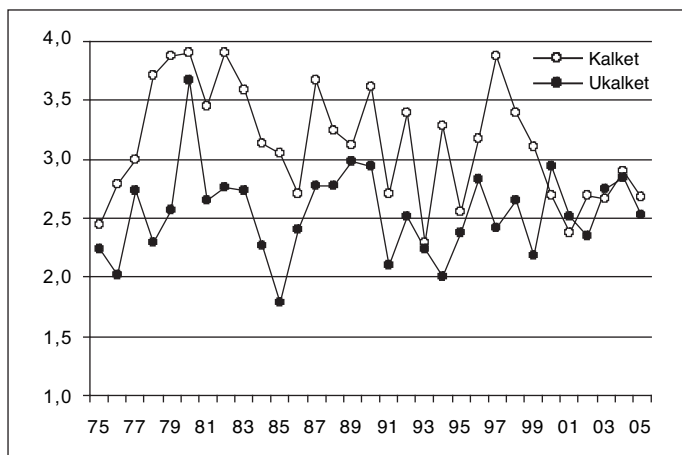
Laksyngel ble første gang påvist i Lygna i 1993, og fra 1994 er det også fanget eldre laksunger hvert år. Reetableringen har gått sakte i Lygna, og fram til 1999 var det laksyngel bare i lite antall på 20-60 % av stasjonene. De siste årene har utbredelsen økt, og i 2002-2005 ble det funnet laksyngel på alle stasjonene. Det var samtidig en økning i tettheten av laksyngel, og i 2002-2005 har tettheten av laksyngel variert mellom 36 og 69 individ pr. 100 m². Det er ikke satt ut laks- eller ørretyngel i Lygna etter 1990, slik at all yngel som observeres er et resultat av naturlig rekruttering.

Eldre laksunger har hatt en sporadisk opptreden i Lygna på 1990-tallet, og ble så sent som i 1999 bare funnet i lite antall på to av stasjonene. Den lave tettheten er tidligere satt i sammenheng med flere kraftige forsureningsepisoder på den lakseførende strekningen i elva. Det var først i 2003 og 2004 at vi fikk en positiv utvikling i vassdraget. Da økte tettheten til 11-15 eldre laksunger pr. 100 m² i



Figur 4.3. Antall unger produsert per hekkforsøk på kalkede og ukalkede lokaliteter i perioden 1975-2005.

I **Figur 4.4** er det vist at ungeproduksjonen per hekkende par (hunn) for alle år fram til 1999 var lavere på ukalkede lokaliteter enn på kalkede. Fra og med 2000 har situasjonen i tre av fem år vært motsatt, men i forhold til tidligere har forskjellene i disse årene vært ubetydelige.



Figur 4.4. Antall unger produsert per hunn på kalkede og ukalkede lokaliteter i perioden 1975-2005.

Gjennomsnittlig ungeproduksjon per hunn for hele vassdraget var 2,58 unger i 2005. Dette er litt under gjennomsnittet for alle år hvor det er produsert 2,74 unger per par. Det ble ikke funnet noen regulære 2.-kull i 2005. Det ble imidlertid registrert en dobbelhekker i 2005. Det vil si en hann som først gjorde et hekkforsøk i lavlandet og siden gjorde et hekkforsøk i fjellet flere mil unna. Det ble ringmerket totalt 165 unger i vassdraget i 2005. På grunn av mye nedbør i en 14-dagers periode fra 19. mai og utover ble totalt 4 ungekull ikke ringmerket.

gjennomsnitt. Dette hadde en klar sammenheng med den høye tettheten av laksyngel i 2002 og 2003. Tettheten av laksyngel i 2004 var fortsatt høy, og det var derfor overraskende dårlig tilslag av denne årsklassen i 2005. Overlevelsen gjennom vinteren 2004/2005 har vært dårligere enn forventet, og det kan tyde på at det har vært en overdødelighet i vassdraget for eksempel i forbindelse med sjøsaltepisoder under vinterstormene i 2005. Dette gir en svakere vekst i bestanden av ungfisk enn det som er ønskelig og forventet. Fangsten av laks har imidlertid begynt å ta seg opp, og det ble meldt inn 1,4 tonn laks i 2005. Dette er de høyeste fangstene av laks siden 1940-tallet.

Ørret er fanget på alle eller nær alle de undersøkte stasjonene i Lygnavassdraget i 1991-2003, men manglet på henholdsvis tre og to av stasjonene i 2004 og 2005. Samtidig var det en betydelig nedgang i antall yngel slik at den gjennomsnittlige tettheten av ørret-yngel bare var 12 individ i 2004 og 7 individ pr. 100 m² i 2005. Det var svært få ørret-yngel i den nedre delen av vassdraget i 2005, og det var egentlig bare de to øverste stasjonene i lakseførende del som hadde moderat høye tettheter fortsatt.

Fossefall

Vinteren 2004-2005 var preget av mildvær og høy vannføring. Enkelte kortvarige kuldeperioder fikk liten betydning for fossekal- lenes overlevelse. Dette resulterte i normal bestandsvekst. Tidlig isgang i indre strøk og fremdeles lav bestand gjorde at fuglene stod svært fritt til å velge hekkeplass.

Andelen hekkforsøk som ble vellykket (62%) var i 2005 noe lavere enn gjennomsnittet for alle år (64%). For vassdraget som helhet var ungeproduksjonen 2,58 unger per hunn og dette er omtrent som gjennomsnittet for alle år.

I 2005 var det ubetydelig høyere ungeproduksjon i kalkede enn i ukalkede områder.

Med unntak av en hann og en hunn var alle fuglene i Lygnavass- draget individbestemt ved hekkesesongens slutt i 2005. Med unntak av fire ungekull ble alle ungene ringmerket.

5.2 Vurdering av kalkingen og eventuelle anbefalinger om tiltak

Doseringen ved Rossevatn foreslås opprettholdt på samme nivå som i 2005. Bufferkapasiteten i Lygne bør ikke reduseres ytterligere.

Problemene med kortvarige, men kraftige pH-dropp ved Vegge understreker at det må iverksettes tiltak for å korte ned respons- tiden ved Gysland-anlegget under flom. Et mulig tiltak er å instal- lere en vannføringssensor i en sidebekk som reagerer raskt på flommer (Kaste & Høgberget 2006). Dette vil trolig også redusere problemet med tidvis overdosering fra anlegget, i og med at behov- et for ekstra "sikkerhetsdosering" vil falle bort.

Kalkingsstrategien for vassdraget som helhet kan ikke karakteri- seres som tilfredsstillende før det iverksettes tilleggstiltak i Møska og Litleåna (Hindar et al. 2005). Dette vil øke sidevassdragenes verdi som gyte- og oppvekstområder for laks og sjørøret og sam- tidlig redusere faren for giftige aluminiumsblandsoner i elva.

6 Referanser

- Bohlin, T, Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special empha- sis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Hindar, A., Kroglund, F. & Skiple, A. 1997. Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; vurdering av behovet for til- tak. NIVA-rapport 3606, 96 s.
- Hindar, A., Kaste, Ø. & Kroglund, F. 2005. Optimalisering av avsy- ringstiltak i Audna, Lygna og Kvina. Notat til Fylkesmannen i Vest- Agder, 9 s.
- Hindar, A. og Enge, E. 2006. Sjøsaltepisoder under vinterstormene i 2005 – påvirkning og effekter på vannkjemi i vassdrag. NIVA- rapport 5114, 48 s.
- Kaste, Ø., Høgberget, R. og Håvardstun, J. 2006. Driftskontroll av kalkdoseringsanlegg i Lygna. Statusrapport for 2004 og 2005. NIVA-rapport 5217-2006, 15 s.
- Kildal, T. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lyngdals- vassdraget 1980. Fiskerikonsulentene i Øst-Norge. 37 s.
- Kvellestad, A. & Larsen, B.M. 1999. Histologisk undersøkning av gjeller fra fisk som del av overvaking av ungfiskbestandar i lakse- førende vassdrag. NINA-Fagrapport 36: 1-76.
- Larsen, B.M. 1993. Lygnavassdraget. 2 Fiskebiologiske under- søkelser. - Kalking i vann og vassdrag. FoU-årsrapporter 1991. DN-notat 1993-1: 241-247.
- Larsen, B.M. 1995. Lygna. 3 Fiskeundersøkelser. - Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1993. DN-notat 1995-2: 178-181.
- Larsen, B.M., Berger, H.M., Hårsaker, K., Kleiven, E., Kvellestad, A. & Simonsen, J.H. 2004. Lygnavassdraget. 3 Fisk. - Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. DN- notat 2004-2: 89-93.
- Lien, L., Henriksen, A., Raddum, G.G. & Fjellheim, V. 1989. Tålegrenser for overflatevann - fisk og evertebrater. Foreløpige vurderinger og videre planer. Tålegrenser for overflatevann, fag- rapport nr. 3, Miljøverndepartementet, NIVA-rapport 2373, 32 s.
- met.no 2006. Nedbørhøyder for 2005 fra meteorologisk stasjon Åseral, samt normalperioden 1961-1990. Meteorologisk institutt, Oslo.
- NVE 2006. Vannføring ved NVE-stasjonene Tingvatn og Møska i 2005. Norges vassdrags- og energidirektorat, hydrologisk avdeling, Oslo.
- Nybø, S. og Jerstad, K. 1997. Fossefallet; hva vet vi om virkning- er av sur nedbør, kalking og miljøgifter? Utredning for DN. Nr. 1997-8.
- Svensson, L. 1975. Identification Guide to European Passerines. Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, Sverige.
- Sæther, B.-E., Tufto, J., Engen, S., Jerstad, K., Røstad, O.W. and Skåtan, J.E. 2000. Population dynamical consequences of climate change for a small temperate songbird. *Science*, 287: 854-856.
- Vikør, B., Haraldstad, Ø & Larsen, P.A. 1989. Kalkingsplan Lygna. Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen. Rapport 1989-4. 32 s.
- Østnes, J.E., Jerstad, K. og Skåtan J.E. 1999: Effekter av skjellsand på hekkesuksessen hos fossefall (*Cinclus cinclus*) i sure vassdrag i Vest-Agder. ALLFORSK rapport 14:1-21.

Vedlegg A. Primærdata - vannkjemi 2005

Forkortelser:

[illegible]

Nr.	Stasjon	Dato	pH	Ca mg/L	Alk-E µekv/L	RAI µg/L	ILAI µg/L	LAI µg/L	TOC mg/L	Kond mS/m	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	Cl mg/L	SO4 mg/L	NO3-N µg/L	NH4-N µg/L	Tot-N µg/L	Tot-P µg/L	ANC µekv/L
4	Utløp Lygne	17/01/05	5,57	1,17	13	118	103	15	8,7											
4	Utløp Lygne	14/03/05	5,70	1,44	10	107	79	28	4,2											
4	Utløp Lygne	04/04/05	5,77	1,32	9	103	81	22	3,1											
4	Utløp Lygne	18/04/05	5,72	1,22	2	102	83	19	3,4											
4	Utløp Lygne	02/05/05	5,72	1,23	6	83	71	12	3,5											
4	Utløp Lygne	18/05/05	5,97	1,24	10	77	62	15	3,5											
4	Utløp Lygne	30/05/05	5,64	0,99	5	87	75	12	4,3											
4	Utløp Lygne	13/06/05	6,00	1,36	12	74	61	13	6,5											
4	Utløp Lygne	19/09/05	6,20	1,49	26	49	46	3	3,5											
4	Utløp Lygne	18/10/05	6,07	1,37	21	60	39	21	4,7											
4	Utløp Lygne	15/11/05	5,74	1,25	23	82	61	21	5,0											
4	Utløp Lygne	12/12/05	5,76	1,23	15	85	74	11	4,2											
13.1	Vegge	17/01/05	6,30	2,19	45	129	113	16	3,3	3,34	0,33	2,92	0,26	6,05	1,81	180	13	290		49
13.1	Vegge	15/02/05	6,17	2,00	29	112	95	17	2,6	3,47	0,45	3,12	0,27	6,59	1,93	225	13	355		37
13.1	Vegge	01/03/05	6,46	2,41	60	79	61	18	2,2	3,95	0,56	3,36	0,33	6,68	2,33	285	6	395		64
13.1	Vegge	15/03/05	6,17	2,46	30	103	83	20	2,3	4,12	0,63	3,90	0,37	7,54	2,43	305	<5	415		69
13.1	Vegge	04/04/05	6,50	2,80	59	95	88	7	2,6	3,45	0,41	2,95	0,28	5,98	1,80	200	18	320		88
13.1	Vegge	18/04/05	6,52	2,56	57	89	82	7	3,1	2,90	0,30	2,35	0,23	4,43	1,58	160	10	290		91
13.1	Vegge	02/05/05	6,50	2,24	44	86	69	17	3,0	2,91	0,34	2,41	0,26	4,57	1,76	175	<5	330		73
13.1	Vegge	18/05/05	6,55	2,73	65	47	36	11	2,7	3,18	0,34	2,53	0,28	4,60	1,83	155	7	295		102
13.1	Vegge	01/06/05	6,40	1,93	40	65	55	10	3,5	2,93	0,25	2,47	0,20	5,11	1,78	175	<5	310		36
13.1	Vegge	15/06/05	6,26	1,95	36	88	75	13	4,1	2,91	0,37	2,93	0,27	4,77	1,93	130	<5	295		78
13.1	Vegge	13/07/05	6,88	3,15	95	28	20	8	3,0	3,65	0,45	2,83	0,42	5,02	2,29	235	12	445		122
13.1	Vegge	15/08/05	6,52	2,39	58	34	24	10	2,8	2,98	0,33	2,62	0,31	4,50	1,95	185	8	345		88
13.1	Vegge	15/09/05	6,11	1,64	26	90	83	7	5,3	2,66	0,29	2,66	0,26	4,50	1,87	120	<5	335		54
13.1	Vegge	17/10/05	6,41	1,97	37	53	49	4	3,9	2,79	0,39	2,61	0,30	4,45	1,93	200	<5	320		72
13.1	Vegge	15/11/05	6,24	1,84	38	90	76	14	5,0	2,72	0,33	2,61	0,24	4,49	1,76	145	8	330		65
13.1	Vegge	15/12/05	5,94	1,50	20	84	78	6	3,9	2,54	0,33	2,46	0,22	4,25	1,94	215	7	350		39

Vedlegg B. Primærdata - fisk

Vedlegg B1. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet av laks og ørret i Lygna, Møska og Litlåna 09.-11.08.05.

		Fangst				Beregnet tetthet/100 m²				
St.	Areal m²	Laks		Ørret		Laks		Ørret		Andre arter
		0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+	
1	135	52	16	18	1	40,2	12,1	15,1	0,8	Skrubbe, trepigget stingsild Skrubbe, trepigget stingsild
2	136	80	1	34	0	83,7	0,7	29,8	0	
3	128	32	1	3	0	29,1	0,9	3,0	0	
4	143	13	7	6	0	18,1	5,6	4,6	0	
5	125	33	3	2	0	30,2	2,5	1,6	0	
7	120	10	15	10	2	9,5	15,8	8,5	1,8	
8	150	40	5	0	3	37,0	5,6	0	2,0	
9	150	53	0	0	0	45,4	0	0	0	
10	125	59	0	1	0	58,0	0	0,9	0	
1-10 Gj.sn.	1212	372	48	74	6	39,2 ± 4,7 38,8 ± 22,3	4,4 ± 0,7 4,8 ± 5,7	6,8 ± 0,9 7,0 ± 9,7	0,5 ± 0,1 0,6 ± 0,8	
21	135	-	-	9	1	-	-	7,5	0,8	
22	105	-	-	7	3	-	-	7,0	2,9	
23	105	-	-	6	2	-	-	6,5	1,9	
21-23 Gj.sn.	345	-	-	22	6	-	-	8,2 ± 4,2 7,0 ± 0,5	1,8 ± 0,3 1,9 ± 1,1	
L1	112	0	3	19	11	0	3,4	17,2	13,7	Ål
L2	113	27	39	11	10	41,9	45,3	9,9	10,4	Ål
L1-L2 Gj.sn.	225	27	42	30	21	21,0 ± 23,0 21,0 ± 29,6	24,4 ± 9,5 24,4 ± 29,6	13,5 ± 0,7 13,6 ± 5,2	11,8 ± 5,7 12,1 ± 2,3	
M1	150	0	0	61	23	0	0	48,8	17,4	Ål
M2	175	0	1	29	12	0	0,6	18,7	6,9	Ål
M1-M2 Gj.sn.	325	0	1	90	35	0,0 0,0	0,3 ± 0,0 0,3 ± 0,4	32,4 ± 5,3 33,8 ± 21,3	11,5 ± 1,5 12,2 ± 7,4	

Vedlegg B2. Utbredelse av laks og ørret i Lygna - lakseførende del - 1991-2005. Utbredelse er angitt som prosentandel av stasjonene som hadde den aktuelle arten og aldersgruppen. Tetthet 1 er beregnet ved å summere respektiv fangst i de tre omgangene på alle de avfiskede stasjonene i henhold til Bohlin et al. (1989). Tetthet 2 er gjennomsnittlig tetthet av de beregnede tettheter på alle enkeltstasjonene. Tetthet 1, tetthet 2, median og min. og max. tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m². For tetthet 1 og tetthet 2 er standardavvik angitt i parentes.

ÅR	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Dato	10.-11.9.	13.-15.10.	1.-2.9.	26.-28.9.	14.-15.8.	9.-10.8.	18.-19.8.
Ant. stasjoner	10	10	10	10	10	10	10
Areal, m ²	1952	1948	1958	2008	2005	2005	1467
LAKS 0+							
Utbredelse	0	0	20	50	50	20	60
Tetthet 1	0	0	0,2 (0,0)	2,4 (0,3)	3,1 (0,4)	0,6 (0,1)	6,5 (0,6)
Tetthet 2	0	0	0,1 (0,3)	2,9 (4,1)	2,8 (6,5)	0,5 (1,2)	6,4 (11,6)
Median	0	0	0	0,9	0,2	0	1,7
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0
Maks. tetthet	0	0	0,9	11,4	20,9	3,3	30,7
LAKS ≥1+							
Utbredelse	0	10	0	50	50	40	40
Tetthet 1	0	0,1 (0,0)	0	0,7 (0,0)	1,7 (1,3)	0,4 (0,2)	0,9 (0,2)
Tetthet 2	0	0,04 (0,1)	0	0,8 (1,0)	1,9 (3,2)	0,3 (0,5)	0,9 (1,5)
Median	0	0	0	0,2	0,2	0	0
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0
Maks. tetthet	0	0,4	0	2,7	9,8	1,6	4,4
ØRRET 0+							
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	18,9 (1,2)	18,0 (0,7)	23,7 (1,5)	36,5 (1,7)	39,3 (1,4)	25,6 (0,8)	23,5 (1,4)
Tetthet 2	18,6 (7,9)	18,7 (9,8)	24,9 (17,3)	37,8 (16,9)	41,7 (19,0)	25,6 (18,9)	24,1 (16,4)
Median	16,6	14,7	24,2	30,7	40,0	22,1	22,8
Min. tetthet	8,9	8,9	0,9	22,6	17,0	4,3	1,3
Maks. tetthet	29,9	34,4	66,8	64,0	72,0	58,3	48,3
ØRRET ≥1+							
Utbredelse	80	90	60	90	80	100	80
Tetthet 1	4,4 (0,2)	4,2 (0,1)	2,1 (0,1)	7,2 (0,5)	4,3 (0,3)	5,0 (0,4)	5,4 (0,6)
Tetthet 2	5,3 (7,5)	4,4 (3,1)	2,5 (3,6)	7,5 (5,9)	5,1 (5,5)	5,7 (4,0)	5,6 (4,5)
Median	2,3	5,1	1,4	5,0	3,9	5,1	5,5
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0,7	0
Maks. tetthet	20,8	8,2	11,4	17,1	18,1	13,9	13,4

Vedlegg B2. fortsetter

ÅR	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dato	26.-27.8.	9.8.	15.-16.8.	11.-18.8.	9.-10.8.	20.-21.8.	9.-11.8.	10.-11.8.
Ant. stasjoner	9	9	9	9	9	9	9	9
Areal, m ²	1362	1361	1129	1025	1227	1170	1197	1212

LAKS 0+

Utbredelse	44	100	78	89	100	100	100	100
Tetthet 1	3,7 (0,4)	41,4 (2,6)	6,3 (0,9)	11,5 (3,6)	47,7 (3,3)	69,1 (3,6)	35,8 (3,5)	39,2 (4,7)
Tetthet 2	4,6 (9,6)	43,3 (22,6)	6,5 (8,4)	11,0 (16,7)	46,1 (35,6)	70,4 (37,9)	38,3 (23,7)	38,8 (22,3)
Median	0	41,9	3,3	6,5	35,7	64,5	37,6	37,0
Min. tetthet	0	6,7	0	0	8,7	16,0	9,7	9,5
Maks. tetthet	31,1	76,4	24,8	54,4	111,1	125,7	83,2	83,7

LAKS ≥1+

Utbredelse	33	22	89	56	89	78	89	78
Tetthet 1	1,2 (0,2)	1,1 (0,1)	6,3 (0,6)	1,9 (0,7)	5,4 (0,5)	14,6 (0,8)	10,8 (1,4)	4,4 (0,7)
Tetthet 2	1,3 (2,8)	1,5 (2,9)	7,2 (9,0)	2,1 (4,0)	5,2 (5,4)	14,4 (15,5)	10,5 (8,8)	4,8 (5,7)
Median	0	0	1,4	0,7	3,5	5,0	11,3	2,5
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0	0
Maks. tetthet	9,2	8,4	20,0	12,6	16,7	35,3	23,9	15,8

ØRRET 0+

Utbredelse	100	100	89	89	100	100	67	78
Tetthet 1	22,7 (1,2)	48,3 (1,5)	25,3 (2,5)	37,2 (3,6)	34,6 (1,5)	48,1 (2,4)	12,2 (0,8)	6,8 (0,9)
Tetthet 2	24,0 (12,8)	47,1 (22,9)	26,5 (18,2)	32,8 (26,0)	36,1 (30,5)	50,0 (38,1)	12,4 (18,4)	7,0 (9,7)
Median	20,3	51,8	26,6	34,1	31,2	45,9	1,3	3,0
Min. tetthet	6,0	6,7	0	0	1,7	6,7	0	0
Maks. tetthet	46,7	84,8	66,2	65,3	97,8	111,2	50,5	29,8

ØRRET ≥1+

Utbredelse	78	78	78	78	78	78	78	33
Tetthet 1	4,4 (0,5)	4,0 (0,6)	9,8 (0,7)	5,5 (0,7)	6,0 (1,3)	7,9 (0,5)	4,3 (0,6)	0,5 (0,1)
Tetthet 2	4,6 (3,4)	4,0 (3,6)	10,6 (9,1)	6,0 (5,3)	5,1 (5,8)	7,8 (6,6)	5,0 (6,6)	0,6 (0,8)
Median	3,8	2,5	9,0	4,7	3,9	6,1	3,1	0
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0	0
Maks. tetthet	8,4	10,8	26,2	14,2	16,3	21,5	21,4	2,0

Vedlegg B3. Utbredelse og tetthet av ørret i Lygna ovenfor lakseførende del (Lygne-Kvåsfossen) 1991-2005. Utbredelse er angitt som prosentandel av stasjonene som hadde den aktuelle arten og aldersgruppen. Tetthet 1 er beregnet ved å summere respektiv fangst i de tre omgangene på alle de avfiskede stasjonene i henhold til Bohlin et al. (1989). Tetthet 2 er gjennomsnittlig tetthet av de beregnede tettheter på alle enkeltstasjonene. Tetthet 1, tetthet 2, median og min. og max. tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m². For tetthet 1 og tetthet 2 er standardavvik angitt i parentes.

ÅR	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Dato	10.-11.9.	13.-15.10.	1.-2.9.	26.-28.9.	14.-15.8.	9.-10.8.	18.-19.8.
Ant. stasjoner	3	3	3	4	4	4	4
Areal, m ²	1085	1085	1085	1005	1039	1141	561
ØRRET 0+							
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	2,8 (0,3)	9,4 (1,2)	5,9 (0,4)	20,0 (1,7)	26,7 (1,9)	20,8 (1,9)	14,3 (1,1)
Tetthet 2	2,8 (1,3)	10,8 (7,5)	6,6 (4,4)	22,6 (15,6)	27,6 (8,6)	23,2 (20,2)	16,7 (14,4)
Median	3,2	6,8	4,5	19,8	26,6	19,9	12,8
Min. tetthet	1,3	6,2	3,6	8,4	18,3	4,9	4,5
Maks. tetthet	3,9	19,4	11,6	42,3	38,8	48,1	36,8
ØRRET ≥1+							
Utbredelse	100	100	33	100	75	100	100
Tetthet 1	1,3 (0,0)	1,5 (0,0)	0,9 (0,0)	3,4 (0,2)	2,8 (0,6)	5,3 (1,0)	14,2 (1,1)
Tetthet 2	1,9 (1,6)	2,1 (2,8)	1,4 (2,4)	3,6 (4,1)	3,2 (2,7)	5,2 (7,3)	15,6 (11,2)
Median	2,1	0,9	0	2,4	3,5	2,0	14,1
Min. tetthet	0,2	0,2	0	0,3	0	0,7	3,8
Maks. tetthet	3,3	5,3	4,1	9,3	5,9	16,0	30,5

Vedlegg B3, fortsetter

ÅR	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dato	26.-27.8.	9.8.	16.8.	18.-19.8.	9.-10.8.	20.8.	9.-10.8.	9.8.
Ant. stasjoner	3	3	3	3	3	3	3	3
Areal, m ²	525	340	304	310	310	310	310	345
ØRRET 0+								
Utbredelse	67	100	100	67	100	100	100	100
Tetthet 1	17,3 (1,7)	57,1 (5,0)	69,6 (6,9)	19,9 (2,4)	29,3 (1,5)	35,8 (2,7)	13,9 (1,8)	8,2 (4,2)
Tetthet 2	16,8 (15,4)	61,9 (24,5)	70,3 (73,1)	20,3 (17,6)	31,6 (6,7)	35,8 (19,1)	14,3 (5,1)	7,0 (0,5)
Median	13,3	72,4	59,9	30,4	34,7	30,0	14,2	7,0
Min. tetthet	0	28,0	3,0	0	23,9	20,2	9,2	6,5
Maks. tetthet	37,2	85,2	148,1	30,5	36,1	57,1	19,4	7,5
ØRRET ≥1+								
Utbredelse	100	100	100	67	67	100	100	100
Tetthet 1	8,5 (5,2)	5,5 (0,7)	5,0 (0,3)	4,7 (1,5)	3,6 (9,8)	11,3 (0,9)	7,7 (2,3)	1,8 (0,3)
Tetthet 2	8,4 (9,7)	5,4 (1,5)	5,0 (2,9)	5,0 (4,6)	2,1 (2,9)	11,7 (11,1)	7,3 (3,2)	1,9 (1,1)
Median	1,7	5,0	4,8	5,9	1,0	5,6	7,6	0,8
Min. tetthet	1,3	3,8	2,3	0	0	5,0	4,0	2,9
Maks. tetthet	22,1	7,5	8,0	9,1	5,4	24,6	10,4	