

En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina

Ola Ugedal
Hans Mack Berger
Bjørn Mejdell Larsen
Stein Arild Hoem



NINA Norsk institutt for naturforskning

En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina

Ola Ugedal

Hans Mack Berger

Bjørn Mejdell Larsen

Stein Arild Hoem

NINA publikasjoner

NINA utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utrednings-prosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

NINA Project Report

Serien presenterer resultater fra instituttets prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

NINA Temahefte

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

NINA Fakta

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Ugedal, O., Berger, H.M., Larsen, B.M. & Hoem, S.A. 2004.
En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina. - NINA Oppdragsmelding 822. 33pp.

Trondheim, april 2004

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1457-1

Rettighetshaver ©:

Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Norunn Myklebust

NINA

Ansvarlig kvalitetssikrer:

Torbjørn Forseth

NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 60

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

<http://www.nina.no>

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13194

Ansvarlig signatur:

Norunn S. Myklebust

Forskningsdirektør

Oppdragsgiver:

Fagrådet for fisk i Kvinesdal

Referat

Ugedal, O., Berger, H.M., Larsen, B.M. & Hoem, S.A. 2004. En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina. - NINA Oppdragsmelding 822. 33pp.

Kvina er sterkt berørt av reguleringsinngrep. Øvre deler av vassdraget er overført til Siravassdraget. Som en følge av dette er vannføringen i nedre deler av Kvina betydelig redusert, og dermed også produksjonsgrunnlaget for anadrom fisk. Det er utarbeidet en vassdragsplan for Kvina og det arbeides med ulike tiltak i tilknytning til denne planen. Som et ledd i dette arbeidet ønsket Fagrådet for fisk i Kvinesdal å få gjennomført en kartlegging av produksjonsgrunnlaget for anadrom strekning fra Klosterøyna til Rafossen i Kvina. Videre ønsket Fagrådet en vurdering av potensialet for å forbedre produksjonsgrunnlaget gjennom biotopforbedrende tiltak på strekningen.

Som et grunnlag for å vurdere disse spørsmålene ble det i november 2003 gjennomført en kartlegging av de fysiske forhold på den aktuelle strekningen med spesiell vekt på fallgradient, vanndybde, vannhastighet og bunnsubstrat. På bakgrunn av denne boniteringen ble det utarbeidet kart over de aktuelle elvestrekningene med de ulike habitatklassene inntegnet. Dette kartet danner igjen grunnlaget for en beregning av arealer av ulike habitater i elva og gir en oversikt over arealer som er egnet for gyting av laks, og arealer av egnede oppvekstområder for årsyngel og eldre laksunger. Kartleggingen av elva ble gjennomført etter at gyting hadde funnet sted, slik at vi også kunne utarbeide kart over benyttede gyteområder i elva. Ved ny befaring på lav vintervannføring (omlag 3,2 m³/s) er spesielt gyteområdene undersøkt på nytt, og omfanget av tørrlegging av gytefelt på lav vannføring registrert og arealtap anslått. Boniteringen av anadrom strekning i vassdraget ga også et grunnlag for å vurdere mulighetene for å øke produksjonen i vassdraget gjennom biotopforbedrende tiltak.

Totalarealet av området mellom Rafoss og nedre flomål i Kvina inkludert Litlåna ble beregnet til omlag 920 000 m² eller 0,92 km². Området mellom inntak Trælandsfoss og Revhølen er ikke tatt med i denne utregningen. Arealet av Litlåna ble beregnet til omlag 57 000 m², noe som utgjør 6 % av totalarealet.

Dominerende elveklasse for hele lakseførende strekning var moderat stryk (47 %), fulgt av kulp/stillestående (44 %). De tre elvestrekningene hvor de store terskelbassengene ligger har alle denne elveklassen som den dominerende. Størst innslag av moderate stryk finner vi i den uregulerte Litlåna, og på den nederste delen av Kvina. Alle elvestrekningene har imidlertid bra forekomster av moderate stryk. På elveklassen moderate stryk finner vi de viktigste produksjonsområdene for årsyngel. Strie stryk utgjør 8 % av det totale elvearealet og finnes hovedsakelig i Litlåna og i de midtre deler av Kvina.

Den øverste delen av Kvina, ovenfor inntaket til Trælandsfoss, har størst arealer med sand/finsubstrat. Disse arealene er hovedsakelig knyttet til det store Rafossbassenget. Resten av den øverste delen av elva har et blandet substrat, som er godt egnet som oppvekstområder for laksunger. På strekningen Revhølen - Kilefoss er substratet dominert av blokk-storstein. Lengre ned i Kvina øker betydningen av stein, og denne substratklassen utgjør over 40 % av substratet mellom Kilefoss og samløpet med Litlåna. I de nedre deler av Kvina øker andelen av arealer med sand-finsubstrat. Litlåna har et variert bunnsubstrat med stein som dominerende substrattypen. De beste produksjonsområdene for større laksunger finnes på områder hvor substratet er dominert av stein og storstein.

Ved vurdering av gytemulighetene i Kvinavassdraget har vi tatt utgangspunkt i arealer med grus. De største potensielle gytearealene i Kvina ble funnet på strekningen mellom samløpet med Litlåna og til og med Klosterøyna. På denne strekningen var også arealet som ble benyttet til gyting høsten 2003 størst. I Kvina nedenfor samløpet med Litlåna og i Litlåna utgjør grus fra 13 til 23 % av det totale elvearealet. I de øvre deler av Kvina utgjør grus fra 5 til 10 % av elvearealet. Minst innslag av gytegrus var det mellom Rafoss og inntaket til Trælandsfoss (5 %) og på strekningen Kilefoss til samløpet med Litlåna (8 %).

Ved befaringen i februar 2004 ble det vurdert hvor store utnyttede gytearealer som var islagte/tørrlagte ved en vannføring på omlag 3,2 m³/s. På disse arealene er eggene utsatt for frysing/tørrlegging. Minste vintervannføring i Kvina er på 1,3 m³/s, og ved slik lav vannføring vil utsatte arealer øke sammenliknet med hva som ble observert ved vår befaring. Befaringen viste at det finnes gytearealer som er utsatt for tørking/innfrysing fra Rafoss og ned til Klosterøyna. På denne strekningen ble fra 29 % til 54 % av de benyttede gytearealene vurdert å være utsatt for tørrlegging/innfrysing.

Vi har forsøkt å belyse produksjonspotensialet for laks i Kvina på ulike måter. Først beregnet vi dagens smoltproduksjon på to måter, 1) ut fra tetthet av årsyngel og elvas sammensetning av habitatklasser, og 2) ut fra fangst av voksen laks. Begge disse måtene å regne på antyder en smoltproduksjon i Kvina på omlag 20 000 smolt idag. Usikkerheten i disse beregningene kan antydes ved å si at produksjonen mest sannsynlig ligger mellom 13 000 og 30 000 smolt.

En sammenlikning av beregnet smoltproduksjon av laks i Kvina med estimert smoltproduksjon i en del andre regulerte elver viser at smoltproduksjonen i Kvina er vesentlig lavere enn produksjonen i Orkla, og også lavere enn i Eira og tildels Suldalslågen. Vurdert ut fra smoltalder ville en forvente en høyere produksjon i Kvina, med en smoltalder på rundt 2,3 år, sammenliknet med disse andre elvene som har smoltalder på over 3 år. Smoltproduksjonen avhenger imidlertid av en rekke faktorer og det er ikke sikkert at smoltalder er den viktigste.

Utviklingen i ungfiskbestanden av laks i Kvina etter kalking tyder på at elvas bæreevne enda ikke er nådd. Vi forventer derfor at smoltproduksjonen av laks skal øke utover dagens nivå. Våre vurderinger tilsier at det ikke er usannsynlig at produksjonen av laks kan fordobles. Det er imidlertid lite sannsynlig etter vår vurdering at smoltproduksjonen skal kunne tredobles. I Kvina er lav vintervannføring en svært sannsynlig begrensende faktor for produksjonen av både laks og sjørretet i hovedvassdraget. Problemene knyttet til lav vintervannføring i Kvina vil variere mellom år som følge av variasjoner i klimatiske forhold, og det er usikkert hvor mye denne faktoren vil redusere produksjonen av fisk i vassdraget.

Etter vår vurdering kan ikke biotopforbedrende tiltak kompensere fullt ut for den tapte produksjonen som lav vintervannføring gir. Det er imidlertid mulig å gjøre tiltak som bedrer dagens situasjon, og som reduserer mulighetene for at gyteområder tørrlegges eller fryser inne. Det er to tiltak som kan være aktuelle:

- Utlegging eller flytting av gytegrus til områder av elva som har egnet vanngjennomstrømning for gyting, og som ikke tørrlegges ved minste vintervannføring.
- Fysiske forandringer i elveleiet som sikrer høyere vannstand og/eller bedrer vanngjennomstrømningen i gyteområder som idag tørrlegges ved minste vintervannføring.

En annen mulig produksjonsbegrensende faktor i Kvina er fordelingen av potensielt gytehabitat i vassdraget. Utlegging av ny gytegrus på egnede plasser på elvestrekningene ovenfor samløpet med Litlåna vil helt klart kunne bidra positivt til at produksjonspotensialet for laks og ørret på disse strekningene blir bedre utnyttet.

Forord

Kvina er sterkt berørt av reguleringsinngrep. Øvre deler av vassdraget er overført til Siravassdraget. Som en følge av dette er vannføringen i nedre deler av Kvina betydelig redusert, og dermed også produksjonsgrunnlaget for anadrom fisk. Det er utarbeidet en vassdragsplan for Kvina og det arbeides med ulike tiltak i tilknytning til denne planen. Som et ledd i dette arbeidet ønsket Fagrådet for fisk i Kvinesdal å få gjennomført en kartlegging av produksjonsgrunnlaget for anadrom strekning fra Klosterøyna til Rafossen i Kvina. Videre ønsket Fagrådet en vurdering av potensialet for å forbedre produksjonsgrunnlaget gjennom biotopforbedrende tiltak på strekningen.

Prosjektet er finansiert av Fagrådet for fisk i Kvinesdal i samarbeid med interesserte parter. Feltarbeidet bestod i en befaring og bonitering av lakseførende strekning i vassdraget. Hans Mack Berger utførte selve boniteringsarbeidet i felt assistert av kjentmenn for å få detaljinformasjon fra ulike deler av elva. Følgende personer deltok under kartleggingen: Randulf Øysæd, Samuel Egenes, Jonny Lindefjell og Tor Tønnesen. Randulf Øysæd var lokal kontaktperson i forbindelse med gjennomføringen av boniteringene, og han har sammen med Samuel Egenes gjennomgått rapporten slik at opplysningene om vassdraget (navnsetting osv.) skulle bli så korrekt som mulig. Kvinesdal kommune har stilt digitalt økonomisk kartgrunnlag (N-5-raster) til rådighet. Stein Arild Hoem ved NINA har vært ansvarlig for grafisk utforming av boniteringskartene, og Kari Sivertsen ved tegnekontoret i NINA har utarbeidet oversiktskartet over Kvina-vassdraget. Alle involverte takkes for et godt samarbeid og sin deltakelse under gjennomføring av prosjektet.

Trondheim, april 2004

Ola Ugedal
prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Forord.....	5
Innhold.....	6
1 Innledning.....	7
2 Områdebeskrivelse	8
3 Bonitering av vassdraget.....	10
3.1 Inndeling i elveklasser (mesohabitat)	10
3.2 Bunnssubstrat	10
3.3 Gyteområder i Kvina	11
3.4 Vanndybde	11
3.5 Framstilling av kart og beregning av areal.....	11
4 Resultater	12
4.1 Elveklasser	12
4.2 Bunnssubstrat	13
4.3 Gytemuligheter.....	13
4.4 Vanndyp	14
5 Produksjonspotensiale for anadrom fisk i Kvinavassdraget.....	16
5.1 Utvikling i fiskebestandene etter kalking.....	16
5.2 Vurdering av dagens produksjon av laksesmolt i vassdraget.....	19
5.3 Vurderinger av produksjonspotensialet i Kvina	20
5.4 Vurdering av biotopforbedrende tiltak	23
5.5 Oppsummering.....	24
6 Litteratur	26
Vedlegg	28
Beskrivelse av de enkelte delstrekningene av vassdraget.....	28
Vedleggskart.....	33

1 Innledning

I forrige århundre var Kvina et godt laksevasdrag, med rapporterte gjennomsnittsfangster på over 5 tonn pr. år i tiårsperiodene 1870-80 og 1880-90. Deretter avtok de rapporterte fangstene utover 1900-tallet (Johnsen m.fl. 1999). Vassdraget har vært kraftig påvirket av forsuring, og den opprinnelige bestanden av laks betraktes som utdødd i Kvina (Sivertsen 1989). I nyere tid har reguleringen av Sira/Kvina ført to tredeler av vannføringen bort fra vassdraget, terskler er bygget og konsekvensene for gyte- og oppvekstområdene i vassdraget har vært betydelige. Etter at Kvina ble kalket på begynnelsen av 1990-tallet (1994) er vassdraget igjen på veg til å bli ei viktig sportsfiskeelv for laks.

Det er utarbeidet en vassdragsplan for Kvina og det arbeides med ulike tiltak i tilknytning til denne planen. Som et ledd i dette arbeidet ønsket Fagrådet for fisk i Kvinesdal å få gjennomført en kartlegging av produksjonsgrunnlaget for anadrom fisk på strekningen fra Klosterøyna til Rafossen i Kvina, inkludert sideelva Litlåna. Videre ønsket Fagrådet en vurdering av potensialet for å forbedre produksjonsgrunnlaget gjennom biotopforbedrende tiltak på strekningen.

Som et grunnlag for å vurdere disse spørsmålene ble det gjennomført en kartlegging av de fysiske forhold på den aktuelle strekningen med spesiell vekt på fallgradient, vanndybde, vannhastighet og bunnsubstrat. På bakgrunn av denne boniteringen ble det utarbeidet kart over de aktuelle elvestrekningene med de ulike habitatklassene inntegnet. Dette kartet danner igjen grunnlaget for en beregning av arealer av ulike habitater i elva og gir en oversikt over arealer som er egnet for gyting av laks, og arealer av egnede oppvekstområder for årsyngel og eldre laksunger. Kartleggingen av elva ble gjennomført i slutten av november 2003, etter at gyting hadde funnet sted. Med assistanse fra lokale kjentmenn kunne vi derfor foreta en registrering av gytegroper høsten 2003, slik at vi også kunne utarbeide kart over benyttede gyteområder i elva. Ved ny befaring på lav vintervannføring er spesielt gyteområdene undersøkt på nytt, og omfanget av tørrlegging av gytefelt på lav vannføring registrert og arealtap anslått. Boniteringen av anadrom strekning i vassdraget ga også et grunnlag for å vurdere mulighetene for å øke produksjonen i vassdraget gjennom biotopforbedrende tiltak.

Resultatene fra habitatkartleggingen av vassdraget er koblet sammen med erfaringstall for smoltproduksjon i norske vassdrag, og gir et grunnlag for å vurdere produksjonsgrunnlaget for anadrom fisk i vassdraget. I denne vurderingen har vi også benyttet de foreliggende data fra ungfiskundersøkelsene i vassdraget utført av NINA (Larsen m.fl. 2004).

Våre vurderinger har som utgangspunkt at det ikke eksisterer fysiske hindre for oppgang av fisk fra sjøen til Rafossen. Vi har derfor ikke vurdert mulige tiltak for å bedre eventuelle problemer for oppgangen av laks i vassdraget. Videre har vi lagt til grunn at vannkvalitet ikke opptrer som begrensende faktor for produksjonen av laks.

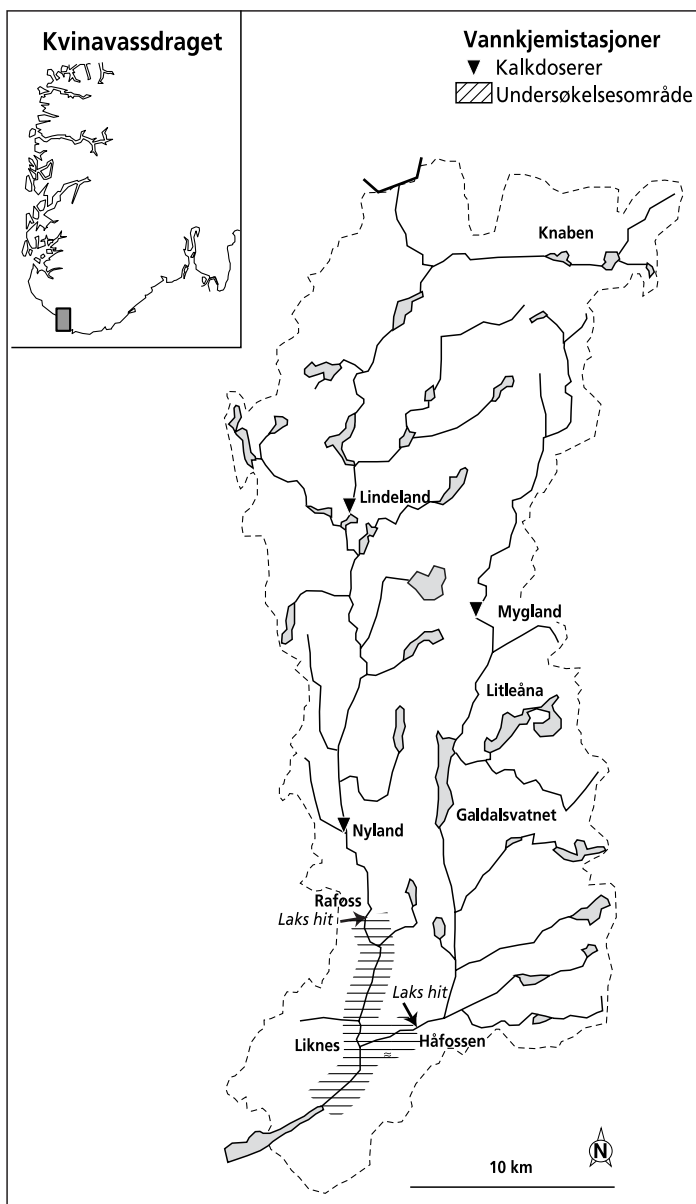
2 Områdebeskrivelse

Kvinavassdraget ligger i Kvinesdal kommune i Vest-Agder fylke i Sør-Norge. Vassdraget består av to hovedgreiner, Kvina og Litlåna. Vassdraget er i stor grad bygd ut for vannkraftproduksjon fra 1963. Avrenningen fra hele øvre del av vassdraget, 800 km² er overført til Sirdal. Grensen for reguleringen går omlag ved Homstølmagasinet nordøst for Tonstad i Sirdal. Totalt nedbørfelt for Kvinas hovedvassdrag er 1 150 km², slik at gjenværende utregulert del blir 340 km². Litlåna er uberørt av reguleringer og har et nedbørfelt på 227 km² (Hindar 1992). Laks og sjøørret kan gå opp til Rafoss i Kvina (ca 13 km) og til Håfossen ved Åmot i Litlåna (ca 2 km), en samlet anadrom strekning på ca 15 km (**figur 1**).

På lakseførende strekning ligger Trælandsfoss kraftstasjon som ble bygget i 1909 i forbindelse med Trælandsfoss tremassefabrikk. Kraftstasjonen utnytter fallet fra Rafosshølen ned til Revhølen ved Træland, som ligger om lag 10 km opp fra utløpet i Fedafjorden.

Reguleringen av Kvina har ført til sterkt regulert vannføring i hovedvassdraget. Hvis Kvina ikke var regulert, ville middelvannføringen vært omlag 66 m³/s ved Rafoss (Hindar 1992). Hvis en ser bort fra bidraget fra det regulerte feltet øverst i vassdraget er middelvannføringen i Kvina etter regulering noe over 20 m³/s. Normal vannføring ut fra Homstølmagasinet er 0-3 m³/s, men i flomepisoder kan vannføringen ut fra magasinet være betydelig (Hindar 1992). Regulan-ten Sira-Kvina kraftselskap er pålagt en minstevannføring på 1,3 m³/s i perioden 1. oktober til 1.mai. Minstevannføringen resten av året er 3,7 m³/s. Pålegget om minstevannføring gjelder ved Stegemoen vannmerke ved Rafoss. Da sideelva Litlåna er uregulert er i praksis vannføringen fra Litlånas samløp og nedover sjelden under 2 m³/s.

Det er flere terskler på strekningen fra Fedafjorden og opp til Rafossen. Ved utløpet av Rafossbassenget er det først en terskel av sprengstein og like nedenfor en steindam som sperrer elveleiet. Mellom disse to tersklene er inntaket til Trælandsfoss kraftstasjon. Det er bygget avsatser som skal hjelpe vandrende fisk å komme forbi steindemningen. Det er bygget en relativt høy terskel ved Svindland og en terskel nedenfor Kvinesdal sentrum ved stadion. I 1993 ble det bygget en kulpetrapp i denne terskelsen for å lette oppgangen for vandrende fisk. Tersklene på strekningen er primært bygget for å opprettholde vannspeil.



Figur 1
Kart over Kvinavassdraget med lakseførende strekning avmerket med skravur.
Kalkingsstasjonene er også avmerket.

3 Bonitering av vassdraget

Boniteringen av Kvina og Litlåna ble foretatt i Kvina i uke 45 (15. - 17. november) i 2003. Under boniteringen ble hele strekningen fra Rafoss og ned til brakkvannsonen (Bunæsgrunnen) i Fedafjorden samt Litlåna undersøkt fra land og ved vading på kryss og tvers i elva. Dypere områder enn ca 1,3 m ble ikke overvadet, disse partiene er observert og kartlagt fra land og supplert med opplysninger fra lokale kjentmenn. Den første dagen var vannføringen omlag 5,5 m³/s ved Stegemoen målestasjon like ovenfor Rafoss, og strekningen fra Rafoss og ned til Liknes ble befart. Andre dag ble Litlåna og Kvina fra Liknes og til utløpet i Fedafjorden befart. Vannføringen i Litlåna var omlag 5 m³/s, men økende ved befaring. Vannføringen i Kvina økte til om lag 14 m³/s i løpet av den andre dagen. Den tredje dagen ble brukt til supplerende undersøkelser på ulike elvestrekninger. Med bakgrunn i boniteringen ble det utarbeidet kart for fordeling av elveklasser (mesohabitat), bunnssubstrat og gytefelter.

Det ble gjennomført en ny befaring i Kvina 24. februar 2004 ved lav vintervannføring (omlag 3,2 m³/s ved Stegemoen målestasjon). Registreringene ble fokusert på å kartlegge omfanget av tørrlegging av gytefelt på lav vannføring. Resultatene vedrørende tørrlegging av gytefelter er arealberegnet og presentert på gytearealkartene. Ved befaringen i februar var også en del oppvekstarealer dekket av is eller tørrlagt. Det var spesielt på steder der elva er bred at vannedt areal var noe redusert. I tillegg ble det observert enkelte sideløp med helt eller delvis tørrlegging/isdekning ved befaringen. Vi har ikke gjort noe forsøk på å arealberegne omfanget av tørrlegging/isdekning av oppvekstarealer i elva.

3.1 Inndeling i elveklasser (mesohabitat)

Boniteringen er basert på en kartlegging av fysiske forhold på den aktuelle strekningen med spesiell vekt på fallgradient, vanddybde, vannhastighet og bunnssubstrat. Med utgangspunkt i disse kriteriene ble elvestrekningene inndelt i fire kategorier:

- 1) **Foss** - markert fallgradient og svært høy vannhastighet. Bunnssubstrat dominert av fast fjell og store steinblokker.
- 2) **Stritt stryk** - høy fallgradient og vannhastighet (> 1 m/s), men ikke så markert som i foss. Bunnssubstrat kan variere mellom fast fjell, blokk og middels store steiner eller grov elveør.
- 3) **Moderat stryk** - liten fallgradient med variert vannhastighet, vanddybde og bunnssubstrat, men med betydelig innslag av rolig elveforløp med moderat vannhastighet (0,2 - 1 m/s) og bunnssubstrat av mindre stein og grus.
- 4) **Kulp/stillestående områder** - dypområder med relativt stillestående vann med liten eller moderat vanngjennomstrømning og lav vannhastighet (0 - 0,2 m/s). Bunnssubstrat bestående av enten blokk og bart fjell eller med finere grus, sand og silt.

Resultatene fra denne kartleggingen er presentert i **vedleggskart 1**. På kartene ble det også avmerket spredte steiner og store steinblokker med svarte prikker av varierende størrelse.

3.2 Bunnssubstrat

Bunnssubstrat ble klassifisert til partikkelstørrelser etter en modifisert Wentworth skala: leire, silt eller sand (partikkelstørrelse < 2 mm), grus (partikkelstørrelse 2 - 160 mm), stein (partikkelstørrelse 161 - 350 mm), stor stein og blokk (partikkelstørrelse >350 mm), og fast fjellgrunn uten løsmasser. Spredte steiner og store steinblokker er spesielt avmerket med svarte prikker av varierende størrelse på kartet. Elveører, flomløp og mindre øyer er markert med lyse felter på kartet. I dypområder og kulper er substrat klassifisert på bakgrunn av det substratet en sist observert ved vading utover mot dypet. Resultatene fra denne kartleggingen er presentert i **vedleggskart 2**.

3.3 Gyteområder i Kvina

Potensiell gyteområder for laks og sjørret i Kvina og Litlåna framkommer av substratkartleggingen idet gytingen hovedsakelig skjer på fin eller grov grus (partikkelstørrelse fra 1-15 cm). Gytegroper fra gyteaktivitet høsten 2003 ble observert og registrert samtidig med boniteringen. Det er som regel flere gytegroper i nærheten av hverandre og grupper av gytegroper er inntegnet som gytefelt på eget kart. Gytegroper ble registrert og talt opp i ulike deler av elva av lokalt personell forut for boniteringen, men gytegroperne ble også registrert og verifisert under boniteringen. På denne måten har vi fått laget en oversikt over gyteaktiviteten i ulike deler av Kvina og Litlåna høsten 2003. Ved befaringen på lav vannføring i Kvina i februar 2004 ble omfanget av tørrlegging av gytefeltet på lav vannføring kartlagt. Resultatene vedrørende tørrlegging av gytefeltet er arealberegnet og presentert på gytearealkartet i **vedleggskart 3**.

3.4 Vanndybde

Vanndybden ble anslått og registrert samtidig med vadingen ved bonitering av elva. Dybden ble ikke målt der det var dypere enn maksimalt vadedyp (ca 1,3m). Opplysninger om maksimum dyp i kulper og loner er basert på opplysninger fra lokale kjentfolk (Randulf Øysæd, Jonny Lindefjell, Samuel Egenes og Tor Tønnesen pers. medd.).

3.5 Framstilling av kart og beregning av areal

På bakgrunn av kartleggingen av elveklasser (mesohabitat), substrat og gyteområder er det foretatt en beregning av arealet av ulike habitattyper i elva. Kvinesdal kommune stilte digitalt økonomisk kartgrunnlag (N-5-raster) til rådighet. Arealene er beregnet med den antakelse at elveflatene slik de er registrert stemmer med nåtiden. Alder på gjeldene økonomisk kartblad er ikke kjent. Det ble arbeidet med samme datum og koordinatsone som på underliggende økonomisk kart, slik at alle flater skal være flatekorrekte (med tanke på arealberegning) og korrekt geografisk plassert. Totalarealet i elvestrengen og arealet av ulike elveklasser og substrattypene ble beregnet fra kartene ved hjelp av GIS-programmet ArcGIS 8.3 fra ESRI.

Kartene er ment å gi en grov pekepinn på hvordan forholdene er på den strekningen av elva som er kartlagt. Nøyaktigheten i klassifiseringen er best der elva er bred og relativt grunn, og ikke fullt så god der elva er smal og dyp og vannhastigheten høy. Kartene må betraktes som arbeidsdokumenter der en eventuelt kan komme tilbake å justere unøyaktigheter ved senere registreringer. Kvina har svært brunfarget vann, og dårlig sikt medførte vanskeligheter under kartleggingen av substrat i områder dypere enn 1,5m. Substratet nedover i dypere områder er derfor klassifisert etter det en sist observert.

4 Resultater

En detaljert beskrivelse av vassdraget basert på feltnotater fra boniteringen er gitt i vedlegg.

4.1 Elveklasser

Totalarealet av området mellom Rafoss og nedre flomål i Kvina inkludert Litlåna ble beregnet til omlag 920 000 m² eller 0,92 km² (**tabell 1**). Området mellom inntak Trælandsfoss og Revhølen er ikke tatt med i denne utregningen. De vanddekte arealene på denne delen av elva blir sterkt redusert når det går lite vann på strekningen. Dette skjer når Trælandsfoss kraftverk kjører og tilsiget fra restfeltet er lite. Arealet av Litlåna ble beregnet til omlag 57 000 m², noe som utgjør 6 % av totalarealet.

Tabell 1. Beregnet areal (m²) av elveklasser (mesohabitat) for lakseførende strekning av Kvina og Litleåna. Arealene er beregnet ut fra angitt vanddekket areal på økonomisk kartverk, med fratrukk av områder som var tørrlagt ved befaringen. Vannføringen under befaringen var fra 5 - 14 m³/s. Strekingen fra inntak Trælandsfoss til Revhølen er ikke medregnet i sum areal av ulike elveklasser eller i prosent areal av de ulike elveklassene.

Strekning	Elve- lengde (m)	Foss	Stritt stryk	Moderat stryk	Kulp/ stille	Totalt	% av totalt areal
Rafoss- inntak Trælandsfoss	1560	610	3350	47580	110750	162290	17,6 %
In. Trælandsfoss - Revhølen	820	(190)	(5180)	(30190)	(3550)	(39100)	
Revhølen -Kilefoss	2270	3500	32180	51150	75970	162800	17,7 %
Kilefoss - samløp Litlåna	1805	1810	18340	52800	39120	112070	12,2 %
Samløp Litlåna - Klosterøyyna	3710	1000	5960	171430	166640	345030	37,5 %
Litleåna	1860	1420	13630	38460	3680	57190	6,2 %
Klosterøyyna - Fe- dafjorden	610	0	0	72790	7920	80710	8,8 %
Sum	12635	8340	73460	434210	404080	920090	
% av sum		0,9 %	8,0 %	47,2 %	43,9 %		

Dominerende elveklasse for hele lakseførende strekning var moderat stryk (47 %), fulgt av kulp/stillestående (44 %). Dette overslaget viser at Kvina som ventet har et stort innslag av kulper/stillestående elvepartier på grunn av terskelbygging. De tre elvestrekningene hvor de store terskelbassengene ligger har alle denne elveklassen som den dominerende. Størst innslag av moderate stryk finner vi i den uregulerte Litlåna og på den nederste delen av Kvina. Alle elvestrekningene har imidlertid bra forekomster av moderate stryk. På elveklassen moderate stryk finner vi de viktigste produksjonsområdene for årsyngel. Strie stryk utgjør 8 % av det totale elvearealet og finnes hovedsakelig i Litlåna og i de midtre deler av Kvina.

4.2 Bunnsubstrat

Fordelingen av ulikt bunnsubstrat på lakseførende strekning i Kvina og Litlåna er vist i **vedleggskart 2**. Den øverste delen av Kvina, ovenfor inntaket til Trælandsfoss, har størst arealer med sand/finsubstrat (56,3 %, **tabell 2**). Disse arealene er hovedsakelig knyttet til det store Rafossbassenget (**vedleggskart 2**). Resten av den øverste delen av elva har et blandet substrat, som er godt egnet som oppvekstområder for laksunger.

Tabell 2. Prosentvis fordeling av arealer med ulikt bunnsubstrat på ulike elvestrekninger i Kvina og Litleåna. Arealene er beregnet ut fra angitt vanddekket areal på økonomisk kartverk, med fratrekk av områder som var tørrlagt ved befaringen. Totalt areal (m²) for de ulike strekningene er også vist i tabellen. Vannføringen under befaringen var fra 5 - 14 m³/s. Strekingen fra inntak Trælandsfoss til Revhølen er ikke medregnet i totalt areal eller prosent av totalt areal.

Strekning	Fast fjell	Blokk - storstein	Stein	Grus	Sand - finsubstrat	Totalt areal
Rafoss- inntak Trælandsfoss	0,0	20,2	23,9	4,7	51,2	162290
In. Trælandsfoss - Revhølen	(15,5)	(72,6)	(11,9)	(0,0)	(0,0)	(39100)
Revhølen -Kilefoss	5,1	52,3	13,2	11,4	18,1	162800
Kilefoss - samløp Litleåna	0,0	36,9	45,1	7,2	10,8	112070
Samløp Litleåna - Klosterøyna	0,0	9,3	40,6	15,4	34,6	345030
Litleåna	8,5	13,7	41,9	22,5	13,3	57190
Klosterøyna - Fedafjorden	0,0	0,0	12,6	12,7	74,7	80710
Prosent av totalt areal	1,4	21,7	30,8	12,0	34,1	920090

På strekingen Revhølen - Kilefoss er substratet dominert av blokk-storstein. Lengre ned i Kvina øker betydningen av stein, og denne substratklassen utgjør over 40 % av substratet mellom Kilefoss og samløpet med Litlåna. I de nedre deler av Kvina øker andelen av arealer med sand-finsubstrat (**tabell 2**). Litlåna har et variert bunnsubstrat med stein som dominerende substrattype.

4.3 Gytemuligheter

Ved vurdering av gytemulighetene i Kvina har vi tatt utgangspunkt i arealer med grus. Potensielt gyteareal i Kvina og Litlåna ble beregnet til omlag 110 000 m² på bakgrunn av substartkartleggingen høsten 2003 (se **vedleggskart 2** og **tabell 2** og **3**). De største potensielle gytearealene i Kvina ble funnet på strekingen mellom samløpet med Litlåna og til og med Klosterøyna. På denne strekingen var også arealet som ble benyttet til gyting høsten 2003 størst (**tabell 3**).

I Kvina nedenfor samløpet med Litlåna og i Litlåna utgjør grus fra 13 til 23 % av det totale elvearealet (**tabell 2**). I de øvre deler av Kvina utgjør grus fra 5 til 10 % av elvearealet. Minst innslag av gytegrus var det mellom Rafoss og inntaket til Trælandsfoss (5 %) og på strekingen Kilefoss til samløpet med Litlåna (8 %).

Ved befaringen i februar 2004 ble det vurdert hvor store utnyttede gytearealer som var islagte/tørrlagte ved en vannføring på omlag 3,2 m³/s. På disse arealene er eggene utsatt for frysing/tørrlegging. Det er usikkert i hvor stor grad dette finner sted, da en tørrlagt overflate ikke nødvendigvis betyr tørrlegging nede i grusen hvor eggene ligger. En må anta at sjansen for tørrlegging/frysing avhenger av hvor lenge lavvannsperioden varer og hvor kaldt det er. Minste vintervannføring i Kvina er på 1,3 m³/s, og ved slik lav vannføring vil utsatte arealer øke sammenliknet med hva som ble observert ved vår befaring i februar 2004.

Befaringen viste at det finnes gytearealer som er utsatt for tørking/innfrysing fra Rafoss og ned til Klosterøyna. På denne strekningen ble fra 29 % til 54 % av de benyttede gytearealene vurdert å være utsatt for tørrlegging/frysing (**tabell 3, vedleggskart 3**). Litlåna har naturlig vannføring og gyteområdene her ble ikke vurdert med hensyn på gytefeltenes utsatthet for uttørring/isdekke.

Tabell 3. Potensielt tilgjengelig gyteareal (m²), gyteareal utnyttet høsten 2003, antall gytefelter høsten 2003, og gyteareal som ble vurdert å være utsatt for islegging/tørrlegging ved befaring på lav vannføring i februar 2004. Arealene er beregnet ut fra angitt vanndekket areal på økonomisk kartverk, med fratrekk av områder som var tørrlagt ved befaringen. Vannføringen under befaringen om høsten var fra 5 - 14 m³/s, mens vannføringen i februar var omlag 3,2 m³/s.

Strekning	Potensielt gyteareal	Utnyttet gyteareal	Antall gytefelter	Utsatt areal	% utsatt av utnyttet
Rafoss- inntak Trælandsfoss	7850	5690	4	2640	46,4
In. Trælandsfoss - Revhølen	0	0			
Revhølen -Kilefoss	19000	7370	3	2150	29,2
Kilefoss - samløp Litlåna	7950	7400	4	4020	54,3
Samløp Litlåna - Klosterøyna	52790	29640	10	12440	42,0
Litlåna	12870	2800	24	-	-
Klosterøyna - Fe- dafjorden	10600	8210	4	0	0
Sum	111060	61110		21250	

4.4 Vanndyp

Det er ikke utarbeidet eget dybdekart for Kvina og Litlåna. Opplysninger om dybdeforhold inngår i beskrivelsen av de enkelte delstrekningene. På bakgrunn av opplysninger fra lokalkjente har vi satt opp en oversikt med anslåtte dybder (maksimum dyp) i en del kulper, loner og stryk ved vannføring på ca 5m³/s ved Stegemoen (**tabell 4**).

Tabell 4. Dybder i en del kulper, loner og strykpartier i Kvina og Litlåna ved vannføring omlag $5\text{m}^3/\text{s}$ (Stegemoen).

<p><u>Delstrekning 1</u> Rafosshølen 5-6m Rafossbassenget 2m</p> <p><u>Delstrekning 2</u> Båsen 1m Sveiv-ia 2-3m</p> <p><u>Delstrekning 3</u> Revhølen 5m Egenes øvre 1,2m Egenes nedre 4-5m Sandhølen 3m Svarthølen 6-7m Tunnellhølen 2-3m Kilefossen kulper 1,5m</p>	<p><u>Delstrekning 4</u> Kilefosshølen 2-3m Kvennhushølen 3-4m Sandhølen 2,5m Jofossen øvre 4m Jofossen nedre 2-3m Litleevja 2m Sterkia 3m Veberen 2m Topp Englehøl 1,5m Englefossen 1m Englehølen 4-5m Gullestadrenna 1,2m Gullestadvika 0,8-1m Hoggevika 2m</p>	<p><u>Delstrekning 5</u> Farhølen 5,5m Terskel sentrum 0,7-3m - <i>Reiesteinane 0,7m</i> - <i>Svingen (Kaiesteinane) 1,8m</i> - <i>Farbrua (Skabben) 2,5-3m</i> - <i>Heldalsbekken 1,2-1,8m</i> - <i>100m oppstrøms terskel 1,5-3m</i> Like nedom terskel 0,6m Magnushølen 0,7 – 1,5m Kjærkesteinen 0,3-1m Skytebanehølen 0,7m Ved Steinan 1,0m Langhølen 1,2m Øra 0,2-0,5m Renna 0,7m Granhølen 0,7m Veikrysshølen (Bakevja) 1,8m Kvitehuset 1,2m Klosterhølen 1,8m Didrikhølen 1,3-2m Sideløpet øverst 0,5-0,8m Traktorvegen 0,1-0,4m Nedenfor traktorveg 0,3-0,9m Litlehølen (i sideløpet) 9m Nedenfor Litlehølen 0,3-0,7m</p> <p><u>Delstrekning 7</u> Storehølen 1,7-2m</p>	<p><u>Delstrekning 6 (Litlåna)</u> Håfosshølen 5-8m Krågehølen 2,5m Higgenøya 1,2m Ellenhølen 1,8m Jentehølen 1,2m Kirkerenna 0,8m Åmotshølen 2m Svingen (Odden) 1,2m</p>
---	--	--	--

5 Produksjonspotensiale for anadrom fisk

Kvinavassdraget

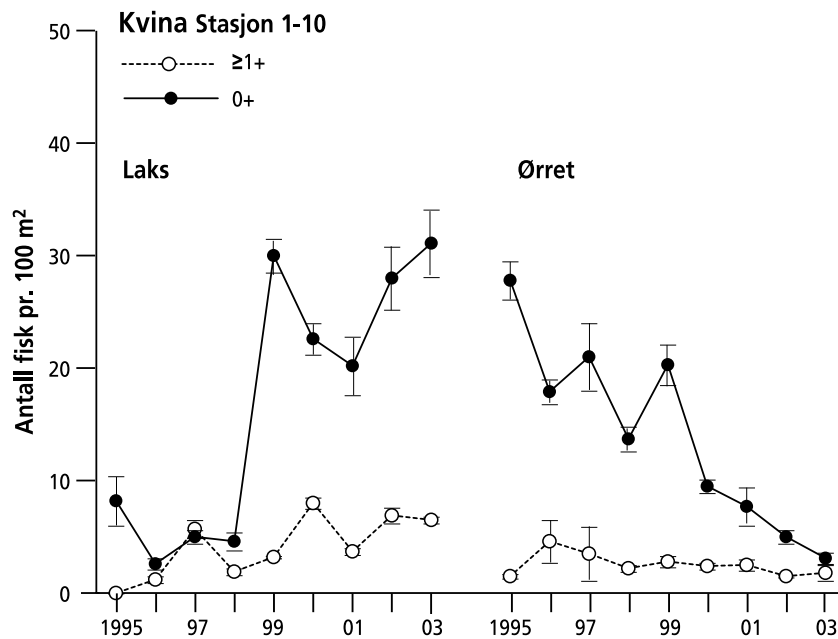
5.1 Utvikling i fiskebestandene etter kalking

Utviklingen i tettheter av laks- og aureunger har blitt undersøkt på 10 elfiskestasjoner i den lakseførende delen av vassdraget siden 1995 (Larsen m.fl. 2004). Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks lå på 3-8 individer pr. 100 m² fra 1995 til 1998 (**figur 2**). Fra og med 1999 økte tettheten av lakseyngel i vassdraget, og gjennomsnittlig tetthet har variert mellom 20 og 30 årsyngel pr. 100 m² de siste årene. De to siste årene har det blitt funnet laksyngel på alle elfiskestasjonene i Kvina. Laksyngel har tidligere manglet på minst en av stasjonene, og i 1995-98 ble det ikke påvist laksunger ovenfor Trælandsfoss. Etter starten av kalkingstiltaket kom de første årsklassene av egenprodusert gytelaks tilbake i 1998. At tettheten av laksyngel gikk noe ned i 2000 og 2001 kan henge sammen med noe lavere antall gytefisk høsten 1999 og 2000 om vi legger fangststatistikken til grunn. Det er en klar sammenheng mellom fangstutbyttet av laks i 1994-2002 og tetthet av laksyngel året etter (1995-2003) i Kvina (**figur 3**). Dette indikerer at produksjonen av årsyngel foreløpig er begrenset av gytebestanden. I 2003 ble det tatt om lag 1 750 kg laks, og hvis sammenhengen mellom fangstutbytte og tetthet av årsyngel holder, forventes tettheten av laksyngel å øke til 50-55 individer pr. 100 m² i 2004. Det har ikke foregått utsettinger av laks eller ørret i vassdraget etter 1992.

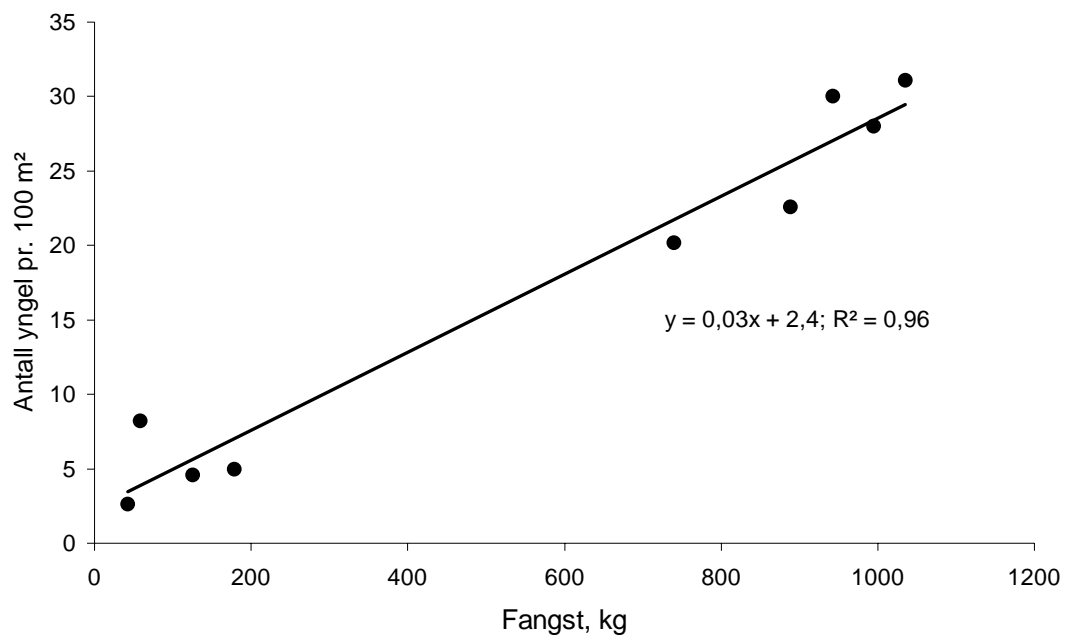
Første året etter kalking (1995) ble det ikke funnet eldre laksunger i noen del av elva, og dette indikerer at det ikke var laksyngel i Kvina før kalkingen startet (Larsen m.fl. 2004). Utbredelsen økte til 90 % av stasjonene allerede i 2000, men har vært noe lavere igjen i de tre siste årene. Tettheten av eldre laksunger var 7 individer pr. 100 m² i gjennomsnitt i 2003, som var det samme som året før. Tettheten av eldre laksunger har variert noe i perioden 1995-2003, men det har likevel vært en positiv utvikling i løpet av undersøkelsesperioden (Larsen m.fl. 2004).

Det var svært lave tettheter av ørret i den lakseførende delen av Kvina før kalking (Ousdal & Haraldstad 1986), og det var en klar økning i antall ørretyngel på midten av 1990-tallet. I 1995 var det nærmere 30 ørretyngel pr. 100 m² (**figur 2**). Etter 1995 har det imidlertid vært en klart negativ tendens og tettheten av ørretyngel har avtatt på lakseførende del av Kvina. Reduksjonen i tetthet har vært størst ved Rafoss og på strekningen fra Liknes til utløpet i fjorden (Larsen m.fl. 2004). Nedgangen i tetthet av ørretyngel skyldes sannsynligvis konkurranse fra en voksende laksebestand.

I en 20-årsperiode etter 1970 var fangstene av voksen laks nær null eller det foreligger ikke fangstopp-gaver i det hele tatt fra Kvina (**figur 4**). Gytefisk av sjøørret gikk imidlertid opp både i Kvina og i sidevassdraget Litlåna (Haraldstad 1987), og laks ble fanget sporadisk i vassdraget også på 1980-tallet (Ousdal & Haraldstad 1986). Fra 1993 finnes det igjen årlig fangststatistikk fra Kvina. Innslaget av oppdrettslaks var anslagsvis 70-80 % i 1994-96 (R. Øysæd pers. medd.). Etter starten av kalkingstiltaket kom det første innsiget av egenprodusert laks i vassdraget i 1998, og i årene fra 1998 til 2001 var innslaget av oppdrettslaks mindre enn ca 15 %. Det var en økning i fangsten av laks fra mindre enn 200 kg i 1993-97 til 750 - 1 000 kg i 1998-2002 (**figur 4**). I 2003 fikk vi et nytt "hopp" i fangsten, og totalt 1 754 kg laks ble tatt opp. Selv om antall laks som ble tatt opp økte kommer fangstøkningen i stor grad av et større innslag av mellomlaks i 2003 sammenlignet med tidligere år. Utbyttet av sjøørret har flatet ut etter kalking, og det tas nå årlig 250 - 400 kg.

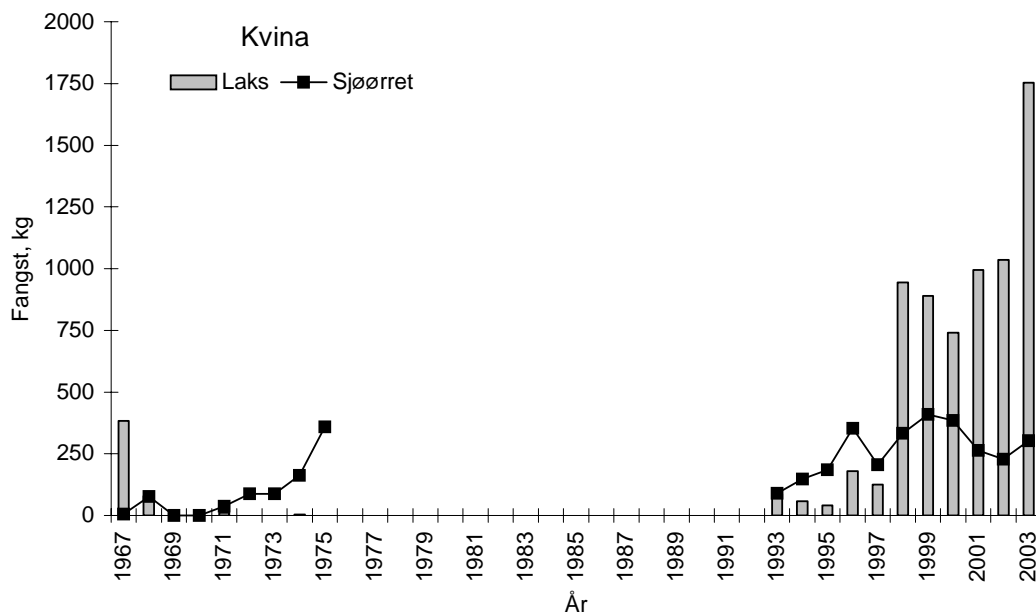
**Figur 2**

Tetthet pr. 100 m² av laks og ørret i lakseførende del av Kvina i 1995-2003 (etter Larsen m.fl. 2004).

**Figur 3**

Tetthet av laksyngel (0+) i 1995-2003 i forhold til oppfisket mengde laks året før (1994-2002) i Kvina (etter Larsen m.fl. 2004).

Fangsten av laks i Kvina i 2003 besto av 392 smålaks, 176 mellomlaks og 23 storlaks. Små-laksen er vanligvis én-sjø-vinter-fisk, mens mellomlaksen vanligvis er to-sjø-vinter fisk. Vekst og størrelse hos laksunger i Kvina tyder på at mesteparten av laksungene foreløpig går ut av vassdraget som 2-årig smolt (Larsen m.fl. 2004). Dette vil si at smålaksen som gikk opp i Kvina i 2003 hovedsakelig var gytt i vassdraget i 1999 (årsyngel i 2000 og 2-årig smolt i 2002), mens mellomlaksen hovedsakelig var gytt i 1998 (årsyngel i 1999 og 2-årig smolt i 2001). 1999 var det første året etter kalkingen av Kvina hvor tettheten av årsyngel økte opp til 30 individer pr. 100 m². En økt oppgang av mellomlaks i 2003 samsvarer derfor godt med utviklingen i tetthet av årsyngel i vassdraget.



Figur 4

Årlig oppfisket kvantum av laks og sjørørret i Kvina i perioden 1967-2003 (Norges Offisielle Statistikk). Fangstoppgaver for perioden 1976-92 mangler. (etter Larsen m.fl. 2004).

5.2 Vurdering av dagens produksjon av laksesmolt i vassdraget

Som et utgangspunkt for å vurdere produksjonspotensialet for laks i Kvinavassdraget har vi gjort to anslag over sannsynlig smoltproduksjon i dag. For det første har vi anslått produksjonen ut fra tettheten av årsyngel ved elfiskeregistreringene, og oppskalert disse tetthetsestimatene til hele elva ut fra resultatet av boniteringen av elva. For det andre har vi anslått smoltproduksjonen ut fra fangstene av laks i Kvina i 2003. I det siste anslaget har vi benyttet sannsynlige tall for beskatning av Kvinalaks og sjøoverlevelse til norsk laks generelt.

Beregning av smoltproduksjon ut fra tetthet av årsyngel

Årsyngel av laks har en mer begrenset habitatbruk enn eldre laksunger og finnes hovedsakelig på områder med en viss vannhastighet. De benytter i liten grad kulper og stillestående partier av elva den første sommeren. De finnes heller ikke i særlig grad i strie stryk. I de videre beregningene antar vi derfor at årsyngelen bare finnes på elveklassen moderat stryk. De 10 elfiskestasjonene i Kvinavassdraget ligger alle på denne elveklassen. De er valgt ut for å gi et noenlunde representativt bilde av elva, og vi antar at gjennomsnittstettheten på disse stasjonene kan brukes i en oppskalering til hele elva. I de siste årene har gjennomsnittstettheten av årsyngel variert mellom 20 og 30 individer pr. 100 m². En tetthet av årsyngel på 25 pr. 100 m² tilsvarer en bestand på omlag 108 000 individer oppskalert til det totale arealet av moderat stryk (430 000 m²) i Kvinavassdraget. Vanligvis regner en med at årlig overlevelse av ungfisk av laks (etter at fisken har nådd først høst) er på omlag 40-60 %. I Kvina er det mulig at dødeligheten er større på grunn av episoder med svært lav vannføring om vinteren. Hvis vi likevel antar 50 % overlevelse fra 0+ om høsten (i august) til 1+ høsten etter, og 50 % overlevelse fra 1+ til 2-årig smolt om våren, gir en 0+ bestand på 108 000 individer omlag 27 000 smolt hvis all fisk forlater elva som 2-årig smolt. En del av smolten i Kvina er 3-årig smolt. Vurdert ut fra elvealder hos tilbakevandrende smålaks var gjennomsnittlig smoltalder i 2001, 2,3 år. 3-årig smolt må stå et år lenger på elva og hvis vi antar 50 % overlevelse dette siste året, får vi en estimert smoltproduksjon på omlag 21 000 smolt. Hvis overlevelsen mellom livsstadier er større i Kvina enn de tallene vi har brukt i beregningen vil smoltproduksjonen undervurderes, hvis overlevelsen er mindre vil smoltproduksjonen overvurderes. For eksempel, hvis årlig overlevelse mellom livsstadier settes til 40 eller 60 % så blir beregnet smoltproduksjon henholdsvis omlag 13 000 og omlag 30 000.

Beregning av smoltproduksjon ut fra fangster av voksen laks

I 2003 ble det fanget 392 smålaks, 176 mellomlaks og 23 storlaks i Kvina. Hvis vi antar at mesteparten av denne laksen er produsert i elva, kan vi bruke disse fangstene til å gjøre et overslag over dagens smoltproduksjon i Kvina. Fangstene av laks i Kvina inneholder sannsynligvis noe rømt oppdrettslaks og feilvandrerere fra andre elver. Vi kjenner ikke andelen rømt oppdrettsfisk i Kvina i 2003. I årene 2000 - 2001 utgjorde rømt oppdrettsfisk omlag 15 % av laksen i Kvina basert på skjellanalyser, og vi har derfor skjønnsmessig justert ned fangsten med 15 %. Smålaks og mellomlaks er sannsynligvis henholdsvis én-sjø-vinter og to-sjø-vinterfisk. De gikk derfor ut fra vassdraget som smolt i ulike år. Siden smoltalderen i Kvina hovedsakelig er 2 år, stammer begge disse aldersgruppene hovedsakelig fra årsklasser med en noenlunde stabil årsyngeltetthet i elva (årsyngel i 1999 og 2000). Den beregnede smoltproduksjonen vil representere en gjennomsnittsproduksjon for årsklasser som hovedsakelig har vokst opp i 1999 og 2000. Storlaksen (> 7 kg) kan være tre-sjø-vinter fisk, og hvis dette er tilfelle stammer denne fisken fra svakere yngelårsklasser. Innslaget av storlaks er imidlertid foreløpig lavt i Kvina, slik at dette ikke skulle utgjøre noen stor feilkilde. Denne feilkilden vil bidra til å undervurdere produksjonen.

For å gjøre et overslag over smoltproduksjonen må det gjøres noen forutsetninger om beskatning og sjøoverlevelse. Vi antar som utgangspunkt at den kombinerte fangstraten av Kvinalaks i elva og sjøen er 50 %. Videre antar vi at sjøoverlevelsen det første året er 5 %, mens sjøoverlevelsen etter dette (for større laks) er 60 % pr. år. Under disse forutsetningene er smoltproduksjonen i Kvina omlag 25 000 smolt.

Vi kjenner ikke fangstraten av Kvinalaks, verken i elva eller i sjøen. I Drammenselva er det beregnet en beskatning i sjøen på omlag 20 % for både smålaks og mellomlaks i 2001 og 2002 (Hansen m.fl. 2003). Beskatningen i sjøen av smålaks fra Imsa i Rogaland var høyere,

mellom 30 og 40 % disse to årene. Sjøbeskatningen av mellomlaks fra Imsa var vesentlig høyere enn beskatningen av smålaks. Vi antar at sjøbeskatningen av Kvinalaks er mer lik Drammenslaks enn Imsalaks. Elvebeskatningen av laks antas ofte å ligge i størrelsesorden 30 - 50 % i norske elver hvis fangsten i hele elva ses under ett (se Fiske & Aas 2001). Hvis sjøbeskatningen settes til 20 %, vil en elvebeskatning på 40 % gi en totalbeskatning på omlag 50 %. Beregningen av smoltproduksjon er ikke spesielt følsomme for disse antagelsene. En totalbeskatning på 60 % (20 % sjø - 50 % elv) gir en beregnet smoltproduksjon på omlag 21 000 smolt mens en totalbeskatning på 45 % (20 % sjø - 30 % elv) gir en beregnet smoltproduksjon på omlag 28 000 smolt.

Beregningene av smoltproduksjon er imidlertid følsomme for sjøoverlevelsen til laksen. Overlevelsen av laks fra smoltutvandring fram til beskatning i sjøfiskeriene varierer mye mellom år (Hansen m.fl. 2003), og det antas at mesteparten av dødeligheten skjer i første sjøår, spesielt den første tiden etter at smolten har vandret ut. For villsmolt i Imsa som kom tilbake som smålaks, varierte overlevelsen fra 4 - 12 % for smolt som vandret ut i årene 1997-2001. Disse overlevelsesestimaterne er ikke korrigert for ekstra dødelighet som følge av behandling og merking av fisken, og slik dødelighet kan være betydelig (Hansen 1988). For oppfóret smolt fra Drammenselva som kom tilbake som smålaks varierte overlevelsen rundt 2 % i disse fire årene. Oppfóret smolt har imidlertid en lavere overlevelse enn vill smolt. Overlevelsen til laks som kommer tilbake som mellomlaks er lavere enn for laks som kommer tilbake som smålaks. Hvis sjøoverlevelsen første året settes til 10 % blir beregnet smoltproduksjon omlag 13 000 smolt (hvis totalbeskatningen av laks holdes på 50 %). Sjøoverlevelsen for smålaksen som gikk ut som smolt i 2001 (to-sjø-vinter laks tilbake til Kvina i 2003) var ikke spesielt høy i Imsa, med omlag 4 % (ikke korrigert for merke- og håndteringsdødelighet). Foreløpig foreligger ikke estimater over sjøoverlevelse for laks som gikk ut som smolt i 2002, men fangstene i elvene på Sørvestlandet i 2003 tyder ikke på at sjøoverlevelsen har vært ekstraordinær høy. Vi tror derfor at en sjøoverlevelse på mellom 5 og 10 % første sjøår er en rimelig sannsynlig antagelse.

Begge disse måtene å regne på antyder en smoltproduksjon av laks i Kvina idag på omlag 20 000 smolt. Det er selvsagt store usikkerheter knyttet til disse beregningene, men anslagene ovenfor antyder i allefall at smoltproduksjonen sannsynligvis ligger mellom 13 000 og 30 000.

5.3 Vurderinger av produksjonspotensialet i Kvina

Produksjonen av laks i et vassdrag er avhengig av en rekke faktorer, hvorav klima, hydrologiske forhold, fiskefauna, geologi og vannkjemi og vassdragets størrelse er av de viktigste (Gibson 1993). Variasjonen i smoltproduksjon er stor mellom vassdrag. Smoltproduksjonen antas blant annet å avhenge av smoltens alder (Symons 1979). Dødelighet hos laksunger er ofte 90 % første sommeren etter klekking, med årlig dødelighet på 40-60 % de påfølgende år (Symons 1979). Hvis årlig tilvekst er lav vil smoltalderen øke, noe som gir økt dødelighet fram til smoltstadiet. En forventer derfor gjennomgående en lavere smoltproduksjon i elver hvor smoltalderen er høyere.

Det er gjennomført estimater av smoltproduksjon i flere norske elver. I Imsa i Rogaland fanges all smolt som vandrer ut i en fiskefelle. Her har smoltproduksjonen variert mellom 4 - 31 smolt pr. 100 m² elveareal, med et gjennomsnitt på 15 i perioden 1975-1993 (Jonsson m.fl.1998). I Kvasseheimsåna i Rogaland ble smoltproduksjonen estimert til 15,4 smolt pr. 100 m² basert på elfiske (Hesthagen m.fl. 1986). Begge disse elvene er små, produktive elver preget av jordbruksavrenning, og smolten er ung (gjennomsnittlig smoltalder omlag 2 år). Vi regner som sikkert at produksjonspotensialet for smolt i Kvina vil ligge vesentlig under disse elvene.

I flere regulerte norske elver har smoltproduksjonen blitt estimert ved merking/gjenfangst de seneste årene. I Suldalslågen, i Rogaland, varierte smoltproduksjonen mellom 2,1 til 3,3 individer pr. 100 m² i perioden 1999 - 2002 (Saltveit & Bremnes 2003). Smoltalderen i Suldalslågen har vært i overkant av 3 år. Etter den siste reguleringen har Suldalslågen redusert vannføring både vinter og sommer, men vannføringen om vinteren er aldri lavere enn 12 m³/s, noe den kunne være i uregulert tilstand.

I Eira, Møre og Romsdal, varierte smoltproduksjonen mellom 3,1 til 4,0 individer pr. 100 m² i 2001 til 2003 (Jensen m.fl. 2004). Smoltalderen i Eira er omlag 3,1 år. Eira er en regulert elv med svært redusert vannføring (62 % reduksjon i middelvannføringen), men vintervannføringen er jevn og høy på grunn av Eikesdalsvatnet.

I Orkla i Sør-Trøndelag har produksjonen av smolt variert mellom 4,0 og 10,8 smolt pr. 100 m² i perioden 1983 til 2002, med et gjennomsnitt på 6,5 (Hvidsten m.fl. 2004). Undersøkelsene indikerer at produksjonen har avtatt de siste årene fra en topp rundt 1990. De siste årene har smoltproduksjonen i Orkla ligget rundt 5 individer pr. 100 m². Reguleringen av Orkla har ikke endret middelvannføringen i vassdraget, men vannføringen er mer utjevnet gjennom året med mindre flomtopper og høyere vintervannføring. Orkla er normalt en næringsfattig elv og vurderes av Hesthagen & Hansen (1991) til å være mer representativ for de forsurede elvene på Sørlandet med hensyn på produktivitet enn for eksempel Imsa og Kvasseheimsåna. Smoltalderen i Orkla har de siste årene variert mellom 3,3 og 3,8 år (Hvidsten m.fl. 2004).

I avsnitt 5.2 beregnet vi dagens smoltproduksjon i Kvina til omlag 20 000 smolt. Arealet til Kvina ble beregnet til omlag 920 000 m² ut fra elvestrengen avtegnet på økonomisk kartverk med fratrekk av området mellom inntak Trælandsfoss og Revhølen og tørrlagte områder avmerket ved befaring av vassdraget på omlag 5-14 m³/s (se kapittel 4). Vårt anslag over dagens smoltproduksjon tilsvarer 2,2 smolt pr. 100 m² ut fra dette elvearealet. Hesthagen & Hansen (1991) beregnet arealet av lakseførende strekning i Kvinavassdraget til 138,1 ha (dvs. 1 380 000 m²). Vårt anslag over dagens smoltproduksjon tilsvarer 1,5 smolt pr. 100 m² ut fra Hesthagen & Hansen sitt arealoverslag. Noe av denne forskjellen skyldes at vi har sett bort fra arealet mellom inntak Trælandsfoss og Revhølen som med dagens vannføringsregime knapt produserer ungfisk.

Smoltproduksjon i elver angis ofte som antall smolt pr. 100 m² areal uten at det oppgis ved hvilken vannføring areal er beregnet. I Orkla er vanddekket areal uten vegetasjon beregnet ut fra kart lagt til grunn for arealberegningen av elva. I Suldalslågen gjelder beregningene for arealet ved sommervannføring. Vi vet ikke hvilke av de to arealberegningene fra Kvina som overenstemmer mest med arealberegningene i Orkla og Suldalslågen. Vi vil imidlertid ta utgangspunkt i vår egen arealberegning i de videre sammenlikningene med smoltproduksjonen i andre vassdrag.

Dagens beregnede smoltproduksjon i Kvina er vesentlig lavere enn produksjonen i Orkla, og også lavere enn i Eira og tildels Suldalslågen. Vurdert ut fra smoltalder ville en forvente en høyere produksjon i Kvina, med en smoltalder på rundt 2,3 år, sammenliknet med disse andre elvene som har smoltalder på over 3 år. Smoltproduksjonen avhenger imidlertid av en rekke faktorer og det er ikke sikkert at smoltalder er den viktigste.

Kunnskapen om hvilke flaskehalsar som er avgjørende for smoltproduksjonen i ulike elver er begrenset. I Orkla ble det funnet en sammenheng mellom variasjoner i smoltproduksjon i perioden 1983 - 2002, og vintervannføring, fosforinnhold i fiskeotolitter (en indikator på næringsrikhet), og for de siste 12 årene av undersøkelsen også smoltalder (Hvidsten m.fl. 2004). Sammenhengen mellom smoltproduksjon og minste vintervannføring var positiv, dvs. at høyere minste vintervannføring ga større smoltproduksjon. Sammenhengen med smoltalder var negativ, det vil si at eldre smolt ga lavere smoltproduksjon. Undersøkelsen fra Orkla indikerte også at smoltproduksjonen hadde avtatt de seneste årene, muligens som følge av at elvas bæreevne for lakseproduksjon hadde vært høyere enn "normalt" i en overgangsperiode som følge av ekstra tilførsler av næringssalter (fosfor) i en periode etter at reguleringen ble satt i verk (demningseffekt).

Den minste vintervannføringen syntes å ha stor betydning for smoltproduksjonen i Orkla, og vintervannføringen kan representere en flaskehals for ungfiskproduksjonen på elva (Hvidsten m.fl. 2004). Dette er også funnet i andre studier. Gibson & Myers (1988) fant en positiv sammenheng mellom overlevelse hos årsyngel av laks og vintervannføring i seks elver i Canada. I Catamaran Brook i Canada ble det funnet en sterk positiv relasjon mellom gjennomsnittlig vintervannføring og overlevelse mellom ulike livsstadier (rogn til 0+, 0+ til 1+, og 1+ til 2+) hos laks i fem av seks år (Cunjak & Therrien 1998, Cunjak m.fl. 1998). Økt overlevelse av årsyngel og eldre laksunger i vintre med høy vintervannføring ble antatt å være en funksjon av habitat-

tilgjengelighet, mens økt overlevelse av egg kan knyttes opp mot mindre sjanse for tørrlegging eller innfrysning av eggene i grusen når vannføringen var høyere (Cunjak m.fl. 1998).

Disse betraktningene tilsier at den lave minste vintervannføringen i Kvina ($1,3 \text{ m}^3/\text{s}$) vil virke begrensende på vassdragets produksjon av laksunger og smolt. Befaringen i februar 2004 identifiserte forekomst av relativt store gytearealer som var utsatt for uttørring/innfrysning ved en vannføring på $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$. I tillegg ble det også registrert oppvekstområder som tørrlegges ved en slik vannføring. Minste vintervannføring i Kvina er lav, spesielt når en tar i betraktning at elveleiet er dimensjonert for større vannføringer enn dagens. Området har imidlertid mye vinternedbør, slik at i mange vintre vil vannføringen i store deler av vinteren være godt over minstevannføringen. Lav vintervannføring fås i perioder med lite avrenning fra restfeltet. Hvis lav vintervannføring sammenfaller med kaldt vintervær vil sannsynligheten øke for at tørrelagte områder kan fryse, og dette øker sjansene for at egg og yngel fryser inne og dør. Lav vintervannføring påvirker også overlevelsen til eldre laksunger, uten at økt dødelighet nødvendigvis skyldes innfrysning. En må forvente at denne effekten varierer mellom år, men at dette vil være en viktig begrensende faktor for produksjonen av ungfisk og smolt i vassdraget. Effekten av ekstra vinterdødelighet som følge av lav vintervannføring på elvas produksjonspotensiale for anadrom fisk er vanskelig å forutsi, men gjør at forventet smoltproduksjon i elva vil være lavere enn hva smoltalderen tilsier.

Overføringen av Kvinas øvre deler til Sira har ført til at ca 2/3 av Kvinas opprinnelige nedbørsfelt er borte, og vannføringen i Kvina er sterkt redusert. Middelvannføringen i vassdraget ved Rafoss er omlag $22 \text{ m}^3/\text{s}$ etter regulering mot omlag $66 \text{ m}^3/\text{s}$ før regulering. Reguleringen har ført til redusert vårflo og reduserte flommer generelt. Redusert vårflo kan påvirke smoltutvandringen i vassdraget og gi lavere smoltoverlevelse (f.eks. Forseth m.fl. 2003).

En annen mulig produksjonsbegrensende faktor i Kvina er fordelingen av potensielt gytehabitat i vassdraget. Hvis produksjonspotensialet for laksunger i et vassdrag skal kunne fullt utnyttes er det viktig at det er tilstrekkelig gyting av laks i alle delene av vassdraget. De største gyteområdene (både potensielt og utnyttet) finnes på strekningen fra samløpet med Kvina og til og med Klosterøyna (**tabell 2 og 3**). Minst innslag av potensielt gytehabitat var det mellom Rafoss og inntaket til Trælandsfoss (5 %) og på strekningen Kilefoss til samløpet med Litlåna (8 %). Disse to strekningene, spesielt strekningen mellom Kilefoss og samløpet med Litlåna, inneholder gode oppvekstområder for både årsyngel og eldre laksunger. Årsyngel har begrenset spredning den første sommeren og spredningen skjer hovedsakelig nedstrøms. Det er derfor mulig at vassdragets potensiale for produksjon av både årsyngel og eldre ungfisk kan begrenses av mangel på gytehabitat på disse strekningene.

Utviklingen i ungfiskbestanden av laks i Kvina etter kalking tyder på at elvas bæreevne enda ikke er nådd. Fram til nå har det vært en god lineær sammenheng mellom fangsten av laks ett år og tettheten av årsyngel året etter (**figur 3**). En slik utvikling i ungfisktetthet etter kalking er også funnet i andre elver på Sørvestlandet, for eksempel Bjerkreimselva og Sokndalselva. I 2003 økte fangstene av laks i Kvina sammenliknet med tidligere år, og hvis sammenhengen mellom fangstutbytte og tetthet av årsyngel holder, forventes tettheten av laksyngel å øke til 50-55 individer pr. 100 m^2 i 2004 (Larsen m.fl. 2004). Hvis denne økte tettheten ikke endrer vekst- eller dødelighetsforholdene skulle en slik yngeltetthet gi omlag en dobling av dagens smoltproduksjon, dvs omlag 40 000 smolt. Dette innebærer en smoltproduksjon på omlag 4,3 smolt pr. 100 m^2 totalt elveareal. I så fall får Kvina en smoltproduksjon som er på høyde med de hittil beste årene i Suldalslågen og Eira. Det er kanskje et realistisk nivå med tanke på de begrensningene den lave vintervannføringen setter på produksjonen. Hvis Kvina skulle være istand til å produsere den samme tettheten av smolt som Orkla gjør idag vil smoltproduksjonen bli omlag 45 000 - 50 000 smolt.

Det er usikkert om tettheten av laksyngel i Kvina øker til det forventede nivå neste sesong. Andre elver på Sørvestlandet, som har kommet lengre i reetableringsprosessen etter kalking, har imidlertid gjennomgått en utvikling med økning av årsyngeltetthet i "trappetrinn" ettersom bestanden av voksenlaks har økt. Denne "trappetrinnseffekten" henger sannsynligvis sammen med laksens generasjonstid, idet det tar 4-6 år fra et egg legges, til hunnlaksen som klekker fra dette egget kommer tilbake for å gyte. Vi må imidlertid forvente at begrensende faktorer for produksjon av ungfisk av laks varierer mellom vassdrag. Vi har pekt på at lav vintervannføring sannsynligvis er en viktig begrensende faktor for produksjonen i Kvina og det er derfor mulig

at utviklingen i Kvina vil følge et annet mønster enn i andre reetableringsvassdrag på Sørvestlandet.

En alternativ måte å vurdere produksjonspotensialet i Kvina på er å bruke de beregnede areaene for substrattyper og elveklasser i elva. Oppvekstområder for større laksunger er oftest knyttet til strømmende vann der bunnen er dekket av grovt substrat og store steiner. I Kvina vil det si på moderate og strie stryk med stein og/eller stor stein og blokk som substrat. Områder med slik substrat utgjør omlag 50 % av totalarealet på lakseførende strekning i Kvina. En subjektiv vurdering av områdenes egnethet tilsier at de beste områdene finnes i Litlåna og i Kvina ovenfor samløpet med Litlåna. I disse partiene av elva utgjør disse to substratklassene omlag 300 000 m². Det er usikkert hvor stor smoltproduksjon som kan forventes pr. arealenhet på slike produktive områder. Smoltproduksjonen oppgis vanligvis som et gjennomsnitt for hele elver (jfr. tidligere referanser) inkludert både produktive og uproduktive områder. Vi kan imidlertid anta at produksjonen i det som er vurdert som gode oppvekstområder for store laksunger (presmolt) i Kvina ikke overstiger 15 smolt pr. 100 m², som er gjennomsnittlig smolttetthet i de svært produktive elvene Imsa og Kvasheimsåna. I Kvina nedenfor samløpet med Litlåna utgjør de to substratklassene med gode oppvekstområder for store laksunger omlag 180 000 m². I disse litt mindre egnede områdene i de nedre deler av elva kan vi anta at produksjonen er noe lavere, f.eks. ikke overstiger 10 smolt pr. 100 m². Samlet gir dette en maksimal smoltproduksjon på omlag 63 000 smolt. Dette er omlag tre ganger så høyt som beregnet smoltproduksjon i dag. Det må understrekes at dette er en grov vurdering som sannsynligvis setter en øvre skranke for hvor stort produksjonspotensiale Kvina har. Denne grove beregningen overestimerer høyst sannsynlig produksjonspotensialet, idet de to substratklassene også inneholder områder som er mindre egnede som leveområder for store laksunger. Hvis vi tar høyde for dette ved å sette produksjonen på disse substrattypene i de øvre og nedre deler av elva til henholdsvis 10 og 6 smolt pr. 100 m² får vi en smoltproduksjon på omlag 40 000 smolt, eller en omlag dobbelt så stor smoltproduksjon som beregnet smoltproduksjon i dag.

Både denne beregningen og utviklingen i ungfiskbestanden av laks i Kvina etter kalking tyder på at elvas bæreevne enda ikke er nådd. Vi forventer derfor at smoltproduksjonen av laks skal øke utover dagens nivå. Det er ikke usannsynlig at produksjonen av laks kan fordobles. Det er imidlertid etter vår vurdering lite sannsynlig at smoltproduksjonen skal kunne tredobles med dagens vannføringsforhold. I Kvina er lav vintervannføring en svært sannsynlig begrensende faktor for produksjonen av både laks og sjørret i hovedvassdraget. Problemene knyttet til lav vintervannføring i Kvina vil variere mellom år som følge av variasjoner i klimatiske forhold, og det er usikkert hvor mye denne faktoren vil redusere produksjonen av fisk i vassdraget.

5.4 Vurdering av biotopforbedrende tiltak

Flere studier fra norske vassdrag viser at det er mulig gjennom fysisk habitatrestaurering å tilrettelegge områder for å øke tettheten og produksjonen av laks og ørret i elver (f.eks. Brittain m.fl. 1993, Bremset m.fl. 1993, Harby & Arnekleiv 1994, Berger m.fl. 2001). Restaurering av laksehabitat er hovedsakelig rettet mot to typer habitater: gytehabitat og oppveksthabitat. Metodene for konstruksjon av gyteområder og hvilke krav som stilles, er belyst gjennom flere studier (f.eks. Fleming 1996, Berger m.fl. 2001). Nye gyteområder kan lages ved å legge ut grus på egnede steder i elva. Best resultat får en med sortert grus, som tilsynelatende ligger mer stabilt i elva over tid (Berger m.fl. 2001). Erfaringer viser at laks og sjørret tar i bruk konstruerte gyteområder raskt. I Gråelva ble det for eksempel observert gyteaktivitet på 8 av 9 utlagte gyteområder første høsten etter utlegging av gytegrus (Berger m.fl. 2001).

Fysiske tiltak for å bedre oppvekstområder for laksunger i elver har ofte som målsetning å skape et variert bunnssubstrat som gir skjulmuligheter og som også bidrar til større variasjon i vannhastighet, såkalt hydraulisk variasjon (Harby & Arnekleiv 1994). Ofte er det også nødvendig å øke vannhastigheten for at tiltakene skal være stabile over tid, for eksempel for å hindre at hulrom mellom utlagte steiner tettes med finkornet materiale. Vannhastigheten kan for eksempel økes ved innsnevring av elveløpet i horisontalplanet og ved å lage kunstige grunner som reduserer tverrsnittet i vertikalplanet. Innsnevring av elvetverrsnittet er utført som habitatforbedrende tiltak i flere vassdrag (Brittain m.fl. 1993, Bremset m.fl. 1993, Harby & Arnekleiv 1994). Innsnevring oppnås ved utlegging av store stein som i tillegg er med på å øke variasjon i vannhastighet (Harby & Arnekleiv 1994). Dersom en lykkes med å øke hydraulisk varia-

sjon i ei elv, vil gjerne tettheten av ungfisk av laks gå opp. Forsøk har imidlertid vist at utlegging av stein i elver forandrer stømretninger og kan føre til alvorlig erosjon. For at eventuelle tiltak skal være varig må steinutlegging gjøres slik at elva ikke finner nye løp som fører til utgraving av finmasse på nye steder, og det er derfor nødvendig med nøyaktig planlegging av slike biotopjusteringer.

I Kvina er lav vintervannføring en svært sannsynlig begrensende faktor for produksjonen av både laks og sjørørret i hovedvassdraget. Ved minste vintervannføring vil større arealer av både gytehabitat og ungfiskhabitat tørrlegges, og en risikerer at egg i grusen dør av tørrlegging eller frysing. Lav vintervannføring virker sannsynligvis også begrensende på overlevelsen av eldre laksunger, uten at vi kjenner årsaken til den økte vinterdødeligheten. Problemene med lav vintervannføring i Kvina vil variere mellom år som følge av variasjoner i klimatiske forhold. En økt minste vintervannføring i Kvina ville svært sannsynlig stabilisere og øke elvas produksjon av anadrom fisk.

Etter vår vurdering kan ikke biotopforbedrende tiltak kompensere fullt ut for den tapte produksjonen som lav vintervannføring gir. Det er imidlertid mulig å gjøre tiltak som bedrer dagens situasjon, og som reduserer mulighetene for at gyteområder tørrlegges eller fryser inne. Det er to tiltak som kan være aktuelle:

- Utlegging eller flytting av gytegrus til områder av elva som har egnet vanngjennomstrømming for gyting, og som ikke tørrlegges ved minste vintervannføring.
- Fysiske forandringer i elveleiet som sikrer høyere vannstand og/eller bedrer vanngjennomstrømmingen i gyteområder som idag tørrlegges ved minste vintervannføring.

Det er vanskelig å tallfeste en eventuell effekt av slike biotopforbedrende tiltak på produksjonen i elva. Ved befaringen i februar 2004 ble fra 29 % til 54 % av de benyttede gytearealene vurdert å være utsatt for tørrlegging/frysing på strekningene fra Rafoss og ned til Klosterøyna. Vi vet imidlertid ikke i hvor stor grad denne tørrleggingen førte til omfattende eggdødelighet denne vinteren. Enkle undersøkelser, for eksempel elfiske i problemutsatte gyteområder like etter at yngelen kommer opp av grusen, vil kunne gi en pekepinn på om, og hvor i elva, tørrlegging har gitt omfattende eggdødelighet.

En annen mulig produksjonsbegrensende faktor i Kvina er fordelingen av potensielt gytehabitat i vassdraget. Minst innslag av potensielt gytehabitat var det mellom Rafoss og inntaket til Trælandsfoss, og på strekningen Kilefoss til samløpet med Litlåna. Mellom Revhølen og Kilefoss mangler også potensielle gyteområder på deler av strekningen. Utlegging av ny gytegrus på egnede plasser på disse elvestrekningene vil helt klart kunne bidra positivt til at produksjonspotensialet for laks og ørret på disse strekningene blir bedre utnyttet.

5.5 Oppsummering

Vi har forsøkt å belyse produksjonspotensialet for laks i Kvina på ulike måter. Først beregnet vi dagens smoltproduksjon på to måter, 1) ut fra tetthet av årsyngel og elvas sammensetning av habitatklasser, og 2) ut fra fangst av voksen laks. Begge disse måtene å regne på antyder en smoltproduksjon i Kvina på omlag 20 000 smolt idag. Usikkerheten i disse beregningene kan antydes ved å si at produksjonen mest sannsynlig ligger mellom 13 000 og 30 000 smolt.

En sammenlikning av beregnet smoltproduksjon av laks i Kvina med estimert smoltproduksjon i en del andre regulerte elver viser at smoltproduksjonen i Kvina er vesentlig lavere enn produksjonen i Orkla, og også lavere enn i Eira og tildels Suldalslågen. Vurdert ut fra smoltalder ville en forvente en høyere produksjon i Kvina, med en smoltalder på rundt 2,3 år, sammenliknet med disse andre elvene som har smoltalder på over 3 år. Smoltproduksjonen avhenger imidlertid av en rekke faktorer og det er ikke sikkert at smoltalder er den viktigste.

Utviklingen i ungfiskbestanden av laks i Kvina etter kalking tyder på at elvas bæreevne enda ikke er nådd. Vi forventer derfor at smoltproduksjonen av laks skal øke utover dagens nivå. Våre vurderinger tilsier at det ikke er usannsynlig at produksjonen av laks kan fordobles. Det er imidlertid lite sannsynlig etter vår vurdering at smoltproduksjonen skal kunne tredobles. I

Kvina er lav vintervannføring en svært sannsynlig begrensende faktor for produksjonen av både laks og sjørøret i hovedvassdraget. Problemene knyttet til lav vintervannføring i Kvina vil variere mellom år som følge av variasjoner i klimatiske forhold, og det er usikkert hvor mye denne faktoren vil redusere produksjonen av fisk i vassdraget.

Etter vår vurdering kan ikke biotopforbedrende tiltak kompensere fullt ut for den tapte produksjonen som lav vintervannføring gir. Det er imidlertid mulig å gjøre tiltak som bedrer dagens situasjon, og som reduserer mulighetene for at gyteområder tørrlegges eller fryser inne. Det er to tiltak som kan være aktuelle:

- Utlekking eller flytting av gytegrus til områder av elva som har egnet vanngjennomstrømning for gyting, og som ikke tørrlegges ved minste vintervannføring.
- Fysiske forandringer i elveleiet som sikrer høyere vannstand og/eller bedrer vanngjennomstrømningen i gyteområder som idag tørrlegges ved minste vintervannføring.

En annen mulig produksjonsbegrensende faktor i Kvina er fordelingen av potensielt gytehabitat i vassdraget. Utlekking av ny gytegrus på egnede plasser på elvestrekningene ovenfor samløpet med Litlåna vil helt klart kunne bidra positivt til at produksjonspotensialet for laks og ørret på disse strekningene blir bedre utnyttet.

6 Litteratur

- Berger, H.M., Lamberg, A., Fleming, I., Hindar, K. & Fjeldstad, H.P. 2001. Etablering av gyteområder for sjøaure og laks i Gråelva i Stjørdal i Nord-Trøndelag 1999-2000. - NINA Oppdragsmelding 678. 27 s.
- Bremset, G., Hvidsten, N.A., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1993. Forbedring av oppvekstområder for laksefisk i Gaula. - NINA Forskningsrapport 41. 18 s.
- Brittain, J.E., Saltveit, S.J., Arnekleiv, J.V., Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1993. Steinsetting i vassdrag, virkning på bunndyr og fisk. i: Faugli, P.E., Erlandsen, A.H., Eikenæs, O. (red.), Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak - en kunnskapsoppsummering. - NVE publikasjon 13-1993: 511-533.
- Cunjak, R.A., Prowse, T.D. & Parrish, D.L. 1998. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in winter: "the season of parr discontent"? - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55 (Suppl. 1): 161-180.
- Cunjak, R.A. & Therrien, J. 1998. Inter-stage survival of wild juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. - Fish. Mgmt. Ecol. 5: 209-223.
- Fiske, P. & Aas, Ø. (red.) 2001. Laksefiskeboka. NINA Temahefte 20. 100 s.
- Fleming, I. A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. -Rev. Fish Biol. Fish. 6: 379-416. Gibson, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: såawning, rearing and production. Rev. Fish. Biol. Fish. 6: 379-416.
- Forseth, T., Fiske, P., Hvidsten, N.A. & Saltveit, S.J. 2003. Smoltoverlevelse i Suldalslågen - miljøfaktorer som påvirker smoltutvandring og overlevelse i fjorden. - Suldalslågen - Miljørapport nr. 30. 59 s.
- Gibson, R.J., & Myers, R.A. 1988. Influence of seasonal river discharge on survival of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 344-348.
- Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlintagging and finclipping on survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released as smolts. Aquaculture 70: 391-394.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2003. Bestandsstatus for laks i Norge 2002. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2003-2. 56 s.
- Haraldstad, Ø. 1987. Vassdragsområder og kalkingsprosjekter i Vest-Agder. - Fylkesmannen i Vest-Agder. Miljøvernavdelingen. Rapport 1987-3. 104 s.
- Harby, A. & Arnekleiv, J.V. 1994. Biotop improvement analysis in the river Dalåa with the river simulator. - Proceedings from the 1 st International Symposium on Habitat Hydraulics, Trondheim: 513-520.
- Hesthagen, T. & Hansen, L.P. 1991. Estimates of the annual loss of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Norway due to acidification. - Aquacult. Fish. Man. 22: 85-91.
- Hesthagen, T. Ousdal, J.-O. & Bergheim, A. 1986. Smolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small Norwegian river influenced by agricultural activity. Polish Arch. Hydrobiol. 33: 423-432.
- Hindar, A. 1992. Kalkingsplan for Kvina-vassdraget og Litleåna. - NIVA-Rapport, 0-92084. 34 s.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevasdrag for studier av be-

standsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. - NINA Fagrapport (i trykken).

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Holte, E. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2003. - NINA Oppdragsmelding 813. 35 s.

Johnsen, B.O., Nøst, T., Møkkelgjerd, P.I. & Larsen, B.M. 1999. Rapport fra reetableringsprosjektet: Status for laksebestander i kalkede vassdrag. - NINA Oppdragsmelding 582. 79 s.

Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 1998. Long-term study of the ecology of wild salmon smolts in a small Norwegian stream. *J. Fish Biol.* 52: 638-650.

Ousdal, J-O. & Haraldstad, Ø. 1986. Fiskeribiologiske undersøkelser på strekningen Homstølvann - Liknes i Kvina høsten 1985. Forslag til framtidige utsettinger. - Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen. Rapport 1986-1. 25 s.

Larsen, B.M., Berger, H.M., Hårsaker, K., Kleiven, E., Kvellestad, A. & Simonsen, J.H. 2004. Kvina 3. Fisk. - Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. DN-notat 2004-x (i trykken).

Saltveit, S.K. & Bremnes, T. 2003. Suldalslågen. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med nytt prøvereglement. årsrapport for 2002. i Anon. (red.). Årsrapporter 2002 - biologiske forhold. Suldalslågen - Miljørapport nr. 24.

Sivertsen, A. 1989. Forsuringstruede anadrome laksefiskbestander og aktuelle mottiltak. NI-NA-Utredning 10. 28 s.

Symons, P.E.K. 1979. Estimated escapement of Atlantic salmon (*Salmo salar*) for maximum smolt production in rivers of different productivity. - *J. Fish. Res. Board Can.* 36: 132-140.

Vedlegg

Beskrivelse av de enkelte delstrekningene av vassdraget

Beskrivelsene er foretatt nedover vassdraget sett fra Rafoss og til utløpet i Fedafjorden.

1) Rafoss- inntak Trælandsfoss

Rafossen er øvre barriere for anadrom fisk i Kvina. Nedenfor fossen er det en storsteinet fin kulp og det fortsetter med mye store steinblokker i om lag 200m. Det er et stritt stryk ut av kulpen nedenfor fossen som går over i en mindre kulp på elvens høyre side (sett nedstrøms). Fra utløpet av denne lille kulpen og videre nedover langs høyre side er det relativt storsteinet. Utløpet av denne lille kulpen er potensielt område for utlegging av gytesubstrat. Hele strekningen domineres for øvrig av relativt høy vannhastighet og mye stor stein, og må karakteriseres som et godt ungfisk og smolthabitat. Vanndypet overstiger 1m på deler av denne strekningen. Elva flater etter hvert ut og går over i et bredere og grunnere område med dyp fra 0,3 -1,0 m. Det er dominans av mellomstor stein og noe grov grus i venstre halvdel av elva. Langs høyre bredd går elva over i mer grus og fin grus, og spesielt i ei renne langs høyre bredd og rundt nedre halvdel av en grasbevokst elvøvr domineres strekningen av fin grus (1-6 cm) og grovere grus fra 7 -15 cm. Det ble funnet flere gytegroper i dette området. Vanndybden i området med gytegroper varierte fra 0,1 til 0,6 m. Det er enkelte grusfelter med gytegroper fra den grasbevokste grusøra og utover i hovedløpet. Substratet er fortsatt grovere og storsteinet mot venstre bredd. Etter hvert blir hovedløpet dypere ned mot utløpet av en bekk fra venstre. Her overstiger dybden 1 m ved vannføring på 5 m³/s. Langs høyre side er det relativt grunt og etter hvert finere substrat med større innslag av sand. Det finnes noen spredte gytegroper, spesielt på steder der grusen er i størrelsesområdet 1-6 cm. Etter hvert blir elva svært stillestående og danner Rafossbassenget. Her domineres substratet av finere sand og silt, selv om det langs høyre bredd er en del finere grus langs land. Dybden i Rafossbassenget er mer enn 2,5 m på det dypeste.

I utløpet av Rafossbassenget er det bygget en terskel av sprengstein. Vannet renner relativt moderat over hele terskeltverrsnittet på vannføring 5 m³/s. Nedenfor terskelen er det en kulp med mye storstein og en betongdemning som sperrer hovedløpet og fører vannet inn i renna som utgjør inntaket til Trælandsfoss kraftstasjon.

2) Inntak Trælandsfoss – Revhølen (Ramndalen)

Dette er et nærmest tørt løp med en vannføring på anslagsvis 100-200 l/s fra det som siger gjennom steindemningen. Det er bygget en kulpetrapp mot terskelens venstre side (sett nedstrøms) som skal lette oppgang for vandrende fisk. Det er mye sprengstein og mest fast fjell nedover Rafosshoggan og forbi brua, og fast fjell og mer naturlig storstein ned mot Båsen og Ramnedalshølen "Sveiv-io". Tre til fire mindre kulper på strekningen, deriblant Båsen, med dybder på 0,6-1 m. En mindre foss ved Hella som ligger like ovenfor Båsen er det mest markerte vandringshinderet på strekningen. Den største hølen på strekningen er "Sveiv-io" som er noe dypere (2-3 m) og større enn de andre. Denne fungerer som hvilekulp for fisk etter vandring opp de tre Ramnedalsfossene, Øvre-, Midtre og Nedre Ramnedalsfall, hvorav den nederste kalles Hovfossen med fall på 2m. Det er grov storsteinet naturør på høyre side nedenfor Sveiv-io og for øvrig mye fast fjell. Kjempestore steinblokker og fast fjell dominerer substratet gjennom Ramnedalsfallene og Hovfossen. Hovfossen er det mest betydelige vandringshinder for fiskeoppgang til Rafossbassengets. Flere testforsøk i august 2001 på ulike vannslipp fra 7,7-9,3 m³/s (Stegemoen) gjennom Ramndalen, dokumenterer oppgangsproblemer for fisk i Hovfossen ved at 95 av 100 forsøk på å passere fossen mislyktes, og spesielt på vannføring < 10 m³/s (Øysæd 2001).

Nedenfor Hovfossen er det flere mindre kulper og stryk med hovedsakelig steinblokker ned mot utløp i Revhølen ved Trælandsfoss kraftstasjon. Det er høyt innslag av fast fjell på hele strekningen. Strekningen må karakteriseres som lavproduktiv for yngel og moderat egnet for ungfisk og fungerer mest som transportetappe for anadrom fisk fra Revhølen opp til gytefeltene ovenfor Rafossbassenget.

3) Revhølen – Kilefossen

Revhølen er en relativt stor og dyp kulp med utløp av Trælandsfoss kraftstasjon på høyre side om lag 1/3 ned i kulpen. Det er fast fjell langs høyre sida og mye storstein på utløpet av kulpen. Hovedløpet ut fra Revhølen er hovedsakelig stritt og storsteinet, men det grove substratet gir gode områder for ungfisk og presmolt av laks. Etter hvert breier elveløpet seg ut, vannføringen blir etter hvert moderat, og neden-

for et oppstikkende berg (Luggeberget) og "Fem-steinane" blir substratet dominert av mellomstor stein med betydelig innslag av fin og mellomgrov grus (fra 20 til 160 mm) forbi Egenes og ut i Øvre Egeneshølen. Grusforekomstene ligger hovedsakelig i ei renne på Egenessiden i øvre del av det moderate strykpartiet, men fordeler seg over hele elvetverrsnittet ved utløpet og inn i kulpen. Sentralt fra innløpet i kulpen og om lag 100 m nedover mot storsteinen på venstre side av elva, ved munningen av sideløpet "Kvitla", het det tidligere "Lakserenna". Det var i denne det sto mye fisk og i kanten av renna det gytte mye laks tidligere ifølge Samuel Egenes (pers. medd.). Det er betydelige grusforekomster i dette området, også kalt Vadet, som nå ligger i et stillestående parti i øvre del av Egenesbassenget. Mye av disse nå ubenyttede grusarealene kan få bedre vannhastighet og gjenvinnes som gyteområder for laks ved eventuell senking av terskelen ved Svindland.

Sideløpet "Kvitla" på venstre side er nærmest stengt av steinblokker, men noe vann renner gjennom "fyllinga". Bunnen i øvre del av sideløpet er hovedsakelig fast fjell. Lenger nede blir det innslag av noe grus og mellomstor stein før sideløpet flater ut og renner rolig ut i Storhølen og videre gjennom flere beverdammer før den danner et stryk der den munner ut i hovedelva ovenfor hengebrua ved Vadet nedenfor Egenes. Det kommer et par mindre bekker som tilfører noe vann til sideløpet. Det var tidligere gyteplasser for både laks, men mest ørret i nedre del av sideløpet, men beverdemningene har bremsert noe av vanngjennomstrømningen og gytemulighetene er redusert i forhold til tidligere (Samuel Egenes pers. medd.).

I hovedløpet i området forbi hengebrua er det også noe grus på høyre side. Videre nedover er elva stille og dypere med unntak av en grunne på venstre side i svingen nedenfor hengebrua med innslag av grus. Dette var tidligere en god fiskeplass som fortsatt brukes og som kan bli bedre ved høyere vannhastighet dersom en senker terskelen. Ovenfor Kjærøina ved Svindland er det bygget en rett terskel av sprengstein og opprinnelig elveløp er hevet betydelig, anslagsvis 1-2 m. Terskelen danner et vannspeil helt opp til Øvre Egenes. Det er et bredt og stritt stryk over terskelkrona som kan være et mulig oppgangshinder for anadrom fisk på lav sommervannføring. Det strie stryket konsentreres nedover forbi Kjærøina og munner ut i Sandhølen. Et sideløp på venstre side forbi Svindland har øverst en liten foss og er ellers i øvre del relativt storsteinet med lite grussubstrat egnet for gyting av laks og ørret. Nederst i sideløpet mot utløp i Sandhølen er det en god del egnet fin gytegrus fra 10-65 mm øverst som etter hvert går over i en bank med mest sand. Dette er for øvrig en yndet badeplass om sommeren. Sandhølen er en stor høl med mye grov stein mot utløpet. Det grove substratet fortsetter videre i den strie renna nedover mot innløp i Svarthølen. Stryket avtar og vannhastigheten blir mer moderat før utløp i Svarthølen, som er en dyp høl med mye store steinblokker og fast fjell som substrat. Videre nedover veksler elva mellom mindre fosser og korte strie og moderate stryk og med mye fast fjell og store steinblokker. Elva renner mer eller mindre i to løp med oppstikkende berg imellom på denne strekningen. Det er flere mellomstore kulper mellom oppstikkende fast fjell og for øvrig svært lite grus egnet for gyting. Det vekslende elveforløpet med lite grus og middelsstor stein, men med dominans av fast fjell og steinblokker gir rom for en lav produksjon av yngel og middels til god produksjon av ungfisk både av ørret og laks. Med mer vann ville strekningen vært ennå bedre egnet for ungfisk og presmolt av laks. Tilførsel av egnet stabilt gytesubstrat vil muligens kunne føre til gyting og kunne øke fiskeproduksjonen på strekningen. De siste 200 m ned mot Kilefossen er begge løpene brattere og dominert av store steinblokker og flere mindre fossefall med fallhøyde på inntil 1,5m. Selv om det er mye rolige områder innimellom de store steinene må fossestrekningen karakteriseres som lavproduktiv for laks.

4) Kilefossen – Liknes (samløp Litlåna)

Kvednhushølen nedenfor Kilefossen er en relativt stor kulp, omgitt av fast fjell opp mot fossen, og med store steinblokker og kuppelstein ned mot utløpet. Det er et stritt stryk i hovedløpet langs venstre bredd som går over i moderat vannhastighet i det bredere område nedenfor. Her er det mindre storstein og en god del grus (fra 20-160 mm) spesielt langs venstre bredd. Et sideløp langs høyre side av en øy er storsteinet hele vegen og løpet er relativt stritt selv på vannføring 5 m³/s. Ved befaring på lav vintervannføring på 3,2 m³/s februar 2004, var det fortsatt noe vann i sideløpet, men ved minstevannføring 1,3 m³/s blir løpet nærmest tørt. Ved utløpet Kvednhushølen kan supplering av egnet gytegrus gi økt produksjon av ungfisk videre nedover.

I området der de to løpene møtes er elva smalere og med fast fjell langs høyre bredd. Vannhastigheten er relativt høy inn i kulpen ovenfor Jofossen. I området Jofossen domineres substratet av fast fjell og enkelte kjempestore steinblokker med flere fossefall mellom bergknausene. Nedenfor Jofossen er det to store relativt dype kulper. Det storsteinete sideløpet langs høyre side er tørrlagt ved reguleringen, mens

sideløpet innunder Uggansbergan fører en del vann på vassføring 5 m³/s. På vinterbefaring ved lav vannføring 3,2 m³/s, var imidlertid dette sideløpet, som domineres av middels stor stein, også tørrlagt med unntak av en liten kulp.

Hovedløpet nedenfor Jofossen er storsteinet og relativt stritt. Strykpartiet nedover mot innløpet til en liten høl synes imidlertid egnet for ungfisk av laks og spesielt presmolt. Elva fortsetter nedover gjennom et relativt trangt område med en lang smal kulp med mest fast fjell på begge sider. Det ligger en sandbanke på venstre side av hølen, men substratet er finkornet og uegnet som gytesubstrat for laks og ørret. Videre nedover er det fast fjell og et par mindre fosser før elva renner ut i "Veberen", som er en relativt stor bred kulp med et framspring av fast fjell mot venstre bredd, og for øvrig mye storstein som substrat. Ved innløpet til Veberen ligger fortsatt rester etter tidligere tiders laksefiske med kjær (ruse). I stryket rett nedenfor Veberen er det storsteinet langs høyre bredd de første femti til 100 metrene. Sentralt i utløpet og over mot øya mot andre siden er det et potensielt område for utlegging av egnet gytesubstrat for laks. Fra Veberen breier elva seg ut og renner i moderat vannhastighet over et område med mye mellomstor stein i Vebergsøien. Dette området må betegnes som det største og kanskje beste ungfiskområdet i hele den lakseførende del av Kvina. Store deler av området (omlag 90 %) var vanddekt og isfritt selv ved befaring i februar 2004 på lav vintervannføring. Det moderate stryket blir noe striere spesielt langs høyre bredd før den munner ut i Øvre Englehøl. Derfra og ned i Store Englehøl er det et relativt kort og stritt stryk. Substratet på hele strekningen er dominert av mellomstor stein 160-300 mm med innslag av større stein (> 300 mm) i de striere partiene. Englehølen er en stor og relativt lang høl og for øvrig en bra fiskeplass. Kulpene drar seg nedover langs høyre side og får etter hvert høyere innhold av grov grus innmellom steinene. Her var det flere gytegroper i et relativt stort område i november på 5,2 m³/s. Langs venstre bredd er det noe grunnere, men det er laget ei lita renne med finere grus (10-65 mm) langs land. Her var det mye is og relativt lav vanngjennomstrømming ved befaring på 3,2 m³/s i februar 2004, mens hovedløpet over mot høyre side var godt vanddekt og isfritt. Substratet videre nedover i renna langs høyre bredd og ut i øvre del av terskelbassenget ved Liknes er dominert av grovere stein og enkelte blokker langs land. Over mot kommunehussida er det grunnere og i de nedre omlag 100 m før utløp i terskelbassenget er det betydelige mengder med egnet grovt gytesubstrat, dvs grusstørrelser fra 65-160 mm. Ved befaring på 5,2 m³/s var disse områdene vanddekt, men ved vannføring på 3,2 m³/s i februar 2004, var bare en tredjedel av elvetverrsnittet fra Englehølen og ned til inkludert 80-90 % av grusarealet og gytegroperne tørrlagt og dekket med is og snø. Hele strekningen fra Englehølen og nedover til utløp i terskelbassenget må betegnes som meget godt yngel og ungfiskhabitat. Fra utløp i terskelbassenget og ned til innløp av Litlåna er det relativt stilleflytende med steinsubstrat (160-300 mm) på bunnen. De øvre delene av terskelbassenget som fortsatt har en moderat vannhastighet må også betegnes som godt egnet for laksunger.

5) Liknes – Klosterøyna (øvre flostuvingsmål)

Litlåna kommer ut i en kulp ved Odden i øvre del av terskelbassenget som strekker seg fra Gullestad og helt ned til terskelen ved Kvinesdal stadion ved Fidjan. Fra Odden og om lag 500 m nedover er vannhastigheten moderat og bunnen dominert av middels stor stein og grov grus med finere substrat med sand mot Liknes-sida. Den moderate vannhastigheten fortsetter forbi Kvinesdal sentrum, og her er det grunnere og betydelig innslag av både fin og grov grus i størrelsesområdet fra 10-160 mm, dvs egnet for gyting. Det er steinfylling på Liknessida av elva helt ned til svingen ovenfor Faret bru, og det er lagt noen buner av stor naturstein fra land og plogformede steinsettinger lenger ute i elva for å variere elvestrømmen. I nærheten til disse er det strømningsforhold og substrat som er godt egnede gyteplasser for laks. Over mot neset nedenfor Agder husmorskole er elva roligere men fortsatt med relativt grovt substrat (65-160 mm) på bunnen. Videre nedover i terskelbassenget er elva relativt stilleflytenede, selv om det i perioder med mer vann kan være moderat vannstrøm forbi de smaleste partiene ved Faret bru. Her er det også en del større steiner som virker strømsettende i elveløpet. Selv om det er strekninger med steinbunn er det ifølge lokale kjentmenn mest sedimentert finsubstrat på denne strekningen forbi Prestehølen og helt ned mot Fidjan. Fra utløpet av Heldalsbekken og nedover langs venstre bredd er det til dels steinfylling og grovere substrat langs venstre bredd ned mot terskelen ved Kvinesdal stadion.

Selve terskelen er storsteinet, mens de første 50 m nedstrøms består av middels stor stein. Selv om det er vannoverløp på hele terskelverrsnittet ved vannføring på 5m³/s, er det noe mer konsentrert overløp langs venstre side, og i tilknytning til en renne med tre kulper anlagt over mot høyresida for å lette oppgang for fisk på lav vannføring. Vannhastigheten nedenfor terskelkrona må betegnes som stri, spesielt i de to nevnte områdene. I det steinete området nedenfor terskelen med vanddybder på inntil 0,8 m er det gode oppvekstområder for ungfisk. Videre nedover går elva over i moderat vannhastighet med middels

stein og grov grus på venstresida. Sentralt i elva og over mot høyresida er det betydelige mengder grus som går over fra grov grus med dominerende størrelser fra 65-160 mm til finere grus i størrelsesområdet 10-65 mm mot høyresida. Det er oppstikkende til dels grasbevokste sand og grusbanker sentralt i elva og en liten kulp over mot høyresida. Fra denne kulpen går det ei noe dypere renne langs land inne ved høyre bredd, men hovedmengden av vannet renner relativt spredt sentralt i elva og konsentreres over mot ei dypere renne med grovere substrat langs venstresida. Områdene sentralt i elva er svært grunne (10-30 cm) på vannføring 5m³/s (målt ved Stegemoen), og betydelige grusarealer var isdekte og tørrlagte på lav vintervannføring i februar. Mye av disse potensielt gode gyteområdene blir utvilsomt helt tørre og islagte ved minimumsvannføring på 1,3m³/s (målt ved Stegemoen) kombinert med minusgrader. Videre nedover er vannhastigheten moderat og med finere substrat langs høyresida enn langs venstresida, der vannhastigheten er noe høyere og substratet noe grovere med en del innslag av mellomstor stein. Like ovenfor der vegen langs venstresida tar av til Kloster er det en banke med grus med gode gytemuligheter, men mye av øra går tørr allerede på vannføring 3,4 m³/s. Det er også to felter med egnet gytesubstrat over mot høyre bredd nedover mot Klosterhølen. Elva flater ut over en lengre strekning gjennom Klosterhølen. Her deler elva seg i to felt. Sideløpet renner på Klostersiden til venstre for Klosterøyna. I øvre del av dette sideløpet er det betydelige mengder grus (10-160 mm) og årvisst mye gyteaktivitet. Om lag 150 m ned i sideløpet er det en grunne med traktorveg over til Klosterøyna. Denne grunna har fortsatt noe vannoverløp på 3,2 m³/s (Stegemoen), men betydelige arealer er i fare for å tørke eller fryse inn på lavere vannføring. Da stopper også vanngjennomstrømmingen nærmest opp og eventuelle egg i gyteområder nedstrøms grunna står i fare for å stryke med. Videre nedover i dette sideløpet er det moderat vannhastighet og middels stor steinbunn mot Klosterøya og noe grus og fin sand nedover mot den dype kulpen ved utløp av Åsebekken. I hovedløpet til høyre for Klosterøya er det betydelige grusforekomster (10-65mm) på det moderate strykpartiet fra utløpet av Klosterhølen og nedover langs Klosterøyna ned til Storhølen med betydelig gyteaktivitet hvert år.

6) Litlåna

I Litlåna er det et høyt fossefall (Håfossen) som danner en definitiv barriere for anadrom fisk. Hølen under fossen er relativt stor og dyp og selv om substratet er dominert av fast fjell og stor stein finnes det noe grus og sand på bunnen. Utløpet fra hølen er stritt og trangt og det er hovedsakelig fast fjell flere hundre meter nedover langs venstre halvdel av elva. Det er noe fin grus og sand som er skylt opp på og langs land om lag 250 m nedenfor Håfosskulpen. Langs høyre side er det øverst mest fast fjell forbi det trangeste partiet, men forbi en mindre høl og videre nedover blir det etter hvert mer moderat vannhastighet, og en god del steinblokker og middels stor steiner. Selv om strekningen er relativt stri er dette et område som er egnet for ungfisk og presmolt av laks.

Elva smalner til og blir brattere og veksler mellom strie stryk og fire mindre fosser ned mot Krågehølen. Denne strekningen domineres av fast fjell i bunnen og enkelte store steinblokker. Strekingen må betegnes som turbulent og lite egnet som oppvekstområde for ungfisk av laks nedover det strie partiet. I Krågehølen er det relativt stritt langs venstre bredd, med en bakevje over mot høyre bredd og noe grusubstrat på bunnen. Det forekommer sannsynligvis gyting av laks i dette området uten at det ble påvist høsten 2003. Nedover mot øvre del av Higgenøya som deler Litlåna i to løp er det storsteinet og stritt. Omtrent der elva deler seg er det en god del egnet gytegrus (10-160 mm) og litt roligere partier både langs høyre bredd og inne ved land i sideløpet. De øvre 30 m av sideløpet har egnet substrat og vannføringsregime for gyting av laks og sjørret. Videre om lag 100 m nedover hovedløpet er det fortsatt stritt langs høyre bredd med en del stor stein som etter hvert går over i middels steinstørrelse fra 160 til 300 mm. Videre nedover til hølen i svingen av hovedløpet er det et godt ungfiskområde med moderat vannhastighet og middels steinstørrelse, spesielt over mot venstre bredd. Langs høyre bredd er det egnet gytesubstrat for både laks og sjørret med substratstørrelse fra 10-160 mm. Dette fortsetter også ut av kulpen og 10 m nedover langs høyre bredd. Over mot andre siden er substratet finere, mens det langs høyre bredd blir det mer storsteinet og stritt ned til Ellenhølen. Sideløpet øst for øya er relativt stritt og med mye mellomstor stein og grovt substrat spesielt langs venstre bredd. Langs øya er substratet dominert av mellomstor stein. Nedenfor Egelandsbakken er elva noe flatere og vider seg ut og substratet består flere steder av egnet gytegrus innimellom stein av varierende størrelser. Nede mot øyene ved samløp med hovedløpet er det egnede gyteområder for både laks og ørret. Videre nedover i hovedløpet "Kirkerenna" forbi Kvinesdal kirke og Åmotshølen ved Åmot bru er det relativt stritt inne ved land langs venstre bredd, mens størsteparten av løpet har moderat vannhastighet. Substratet langs venstre bredd er grovere til dels på grunn av steinfylling nedover og forbi kirka, mens substratet sentralt i elveleiet er godt egnet gytegrus med størrelse fra 10-160 mm. Langs øra og høyre bredd i hovedløpet er det finere substrat (innersving) og bare flekker med egnet gytesubstrat. I Åmotskulpen er det egnet gytesubstrat

og moderat vannhastighet langs venstre bredd, mens vannføringen er noe striere over mot høyre bredd og ned til mot utløp i Kvina. Sideløpet til høyre for øya fra Jentehølen og ned til Åmotshølen, har finere substrat (10-30 mm), og med mye gytegroper av ørret, spesielt i nedre halvdel.

7) Klosterøyna – Utløp Fedafjorden (flomålet)

På høyvann stuver fjorden brakkvann et stykke opp i de relativt flate nedre delene av Kvina og litt opp på Klosterøyna. En regner det berørte området strekker seg fra ei grusør ovenfor utløpet av Sli-mestadbekken i øvre del av Storhølen og om lag 500 m nedover til flomålet ved utløp i Fedafjorden. I sideløpet på venstre sida av Klosterøyna stuver brakkvannet til ca 50 m nedenfor Litlehølen. Det er mest fin sand og silt i disse områdene, men det er en del områder med egnet gytegrus fra 10-65 mm på øra-området rett ovenfor utløp av Sli-mestadbekken som kan berøres av brakkvann. Det er også betydelige grusarealer av samme dimensjon i strykene rundt de grasbevokste ørene ved samløp med sideløpet til venstre for Klosterøyna helt ned til Bunæsøra ved flomålet som berøres av brakkvann. Registrering av gytegroper viser at det hvert år er betydelig gyteaktivitet i dette området (Tor Tønnesen pers.medd), og det ble også påvist mange groper etter gyting ved befaring i november 2003 i dette området. En må regne det som sannsynlig at mesteparten av rogn som er lagt i dette området går tapt på grunn av brakkvannspåvirkning.

Vedleggskart

Vedleggskart 1.

Klassifisering av elveklasser (mesohabitat) i Kvina på strekningen fra Rafossen til Fedafjorden samt lakseførende del av Litlåna. Klassifiseringen ble foretatt 15.-17. november 2003 ved vannføring på omlag 5-14 m³/s. Boniteringen er basert på en kartlegging av fysiske forhold på den aktuelle strekningen med spesiell vekt på fallgradient, vanndybde, vannhastighet og bunnsubstrat. Med utgangspunkt i disse kriteriene ble elvestrekningene inndelt i fire kategorier:

- 1) **Foss** - markert fallgradient og svært høy vannhastighet. Bunnsubstrat dominert av fast fjell og store steinblokker.
- 2) **Stritt stryk** - høy fallgradient og vannhastighet (> 1 m/s), men ikke så markert som i foss. Bunnsubstrat kan variere mellom fast fjell, blokk og middels store steiner eller grov elvør.
- 3) **Moderat stryk** - liten fallgradient med variert vannhastighet, vanndybde og bunnsubstrat, men med betydelig innslag av rolig elfeforløp med moderat vannhastighet (0,2 - 1 m/s) og bunnsubstrat av mindre stein og grus.
- 4) **Kulp/stillestående områder** - dypområder med relativt stillestående vann med liten eller moderat vanninggjennomstrømning og lav vannhastighet (0 - 0,2 m/s). Bunnsubstrat bestående av enten blokk og bart fjell eller med finere grus, sand og silt.

På kartene ble det også avmerket spredte steiner og store steinblokker med svarte prikker av varierende størrelse.

Vedleggskart 2.

Kartlegging av dominerende bunnsubstrat i Kvina på strekningen fra Rafossen til Fedafjorden samt lakseførende del av Litlåna. Klassifiseringen ble foretatt 15.-17. november 2003 ved vannføring på omlag 5-14 m³/s. Bunnsubstrat ble klassifisert etter partikkelstørrelser i følgende kategorier:

- **Sand, silt eller leire** - partikkelstørrelse < 2 mm.
- **Grus** - partikkelstørrelse 2 - 160 mm.
- **Stein** - partikkelstørrelse 161 - 350 mm.
- **Stor stein og blokk** - partikkelstørrelse >350 mm.
- **Fast fjellgrunn uten løsmasser.**

Spredte steiner og store steinblokker er spesielt avmerket med svarte prikker av varierende størrelse på kartet. Elvører, flomløp og mindre øyer er markert med lyse felter på kartet. I dypområder og kulper er substrat klassifisert på bakgrunn av det substratet en sist observerte ved vading utover mot dypet.

Vedleggskart 3.

Kartlegging av gytefelt (grupper av gytegroper i samme område) i Kvina på strekningen fra Rafossen til Fedafjorden samt lakseførende del av Litlåna. Kartleggingen ble foretatt 15.-17. november 2003 ved vannføring på omlag 5-14 m³/s. I Kvina ble områdene med gytefelt også befart 24. februar 2004 ved vannføring på omlag 3,2 m³/s. Gytefelt som var islagte/tørrlagte ved denne befaringen er avmerket på kartet.

NINA Oppdragsmelding 822

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1457-1

NINA Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor • Tungasletta 2 • 7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00 • Telefaks: 73 80 14 01

<http://www.nina.no>

