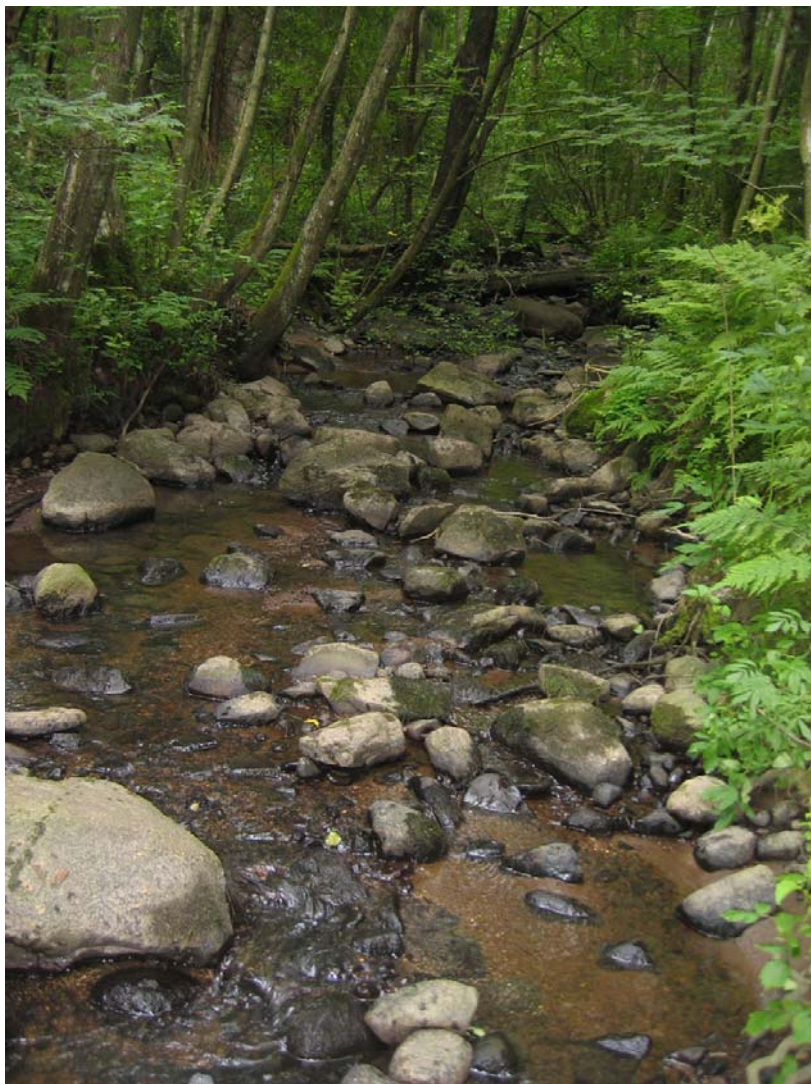




ROVEBEKKEN

OVERVÅKNING AV ØRRETBESTANDEN



INGAR AASESTAD
AUGUST 2009

FORORD

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Sandefjord Lufthavn AS. Rapporten er en del av miljøoppfølgingen overfor de tilførsler lufthavnen har til Rovebekken og er den sjuende i rekken.

Rapporten er utarbeidet av Ingar Aasestad i Naturplan. Feltarbeidet er utført av Morten Tallaksen og Ingar Aasestad.

Hvarnes 27.08.2009



Ingar Aasestad
naturforvalter
Naturplan

Innhold

Forord	2
Sammendrag.....	3
Innledning.....	4
Områdebeskrivelse og metode.....	4
Resultat.....	7
Diskusjon.....	11
Konklusjon.....	13
Litteratur	14
Vedlegg.....	15

SAMMENDRAG

Dette er sjuende året Naturplan foretar undersøkelser av ørret på oppdrag fra Sandefjord Lufthavn AS. Formålet med undersøkelsen har vært å si noe om vannkvaliteten i Rovebekken ved bruk av ørret som biologisk indikator. Denne rapporten presenterer årets resultater og sammenligner disse med tidligere års undersøkelser.

I Rovebekken ble de samme tre stasjonene som tidligere undersøkt. Dette var stasjonene R 3-4 (inne på tidligere forsvarsområdet), R3 (ved Stavnum) og R1-2 (ved Skåren øst for Bringebæråsen). I tillegg ble det el-fisket på en stasjon i Unnebergbekken (U1). Denne stasjonen benyttes som en referansestasjon.

På stasjon R3-4 nærmest flyplassen, registrerte vi en nedgang i tetthet av ørret i år. Fisken viste tegn på at den var blitt utsatt for en soppinfeksjon tidligere på sesongen. I en periode i slutten av juni var det unormalt tørt og varmt og sannsynligvis svært lite og varmt vann i bekken. Stresset dette forårsaket på fisken kan ha vært årsaken til soppinfeksjonen. Den forholdsvis lave tettheten av yngel observert på stasjon R3-4 i år kan således skyldes dødelighet p.g.a. soppinfeksjonen eller at fisk har dødd direkte p.g.a. mangel på vann eller oksygen. Den lave tettheten kan også være et resultat av lav gyteaktivitet her høsten 2008. Den høye gjennomsnittsstørrelsen på årsyngelen i forhold til på de andre stasjonene, tyder i hvert fall på at de gjenværende fiskene trives godt på lokaliteten.

På stasjon R3 fant vi en normal tetthet og lengdefordeling på fisken.

På den nederste stasjonen, R1-2, fant vi i fjor ikke fisk samtidig som det tidligere på sommeren var blitt observert død fisk her. Det ble konkludert med at det var usannsynlig at fiskedøden skyldes utslipp fra flyplassområdet, da undersøkelsen av de to øverste stasjonene viste at fisken her var upåvirket. I år var det i hvert fall ingen ting som tydet på at fisken var negativt påvirket. Det ble nemlig registrert en rekordhøy tetthet av årsyngel på stasjonen.

Undersøkelsen av Rovebekken i år viser at bekken ikke har vært utsatt for forurensning som er skadelig for ørret.

INNLEDNING

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Sandefjord Lufthavn AS. Rapporten er en del av miljøoppfølgingen overfor de tilførsler lufthavnen har til Rovebekken. Hovedfokuset i den sammenheng er rettet mot evt. avrenning av avisningsvæske som benyttes på rullebane og fly. Sandefjord lufthavn er i utslippstillatelsen pålagt ikke å tilføre Rovebekken i hovedsak mer enn 3,5 milligram glykol pr liter vann.

Hovedformålet med denne undersøkelsen er å si noe om vannkvaliteten i bekken ved å benytte ørret som en biologisk indikator. Ørret har forholdsvis snevre krav til leveforhold og er således godt egnet som miljøindikator. Rovebekken er et viktig gyte- og oppvekstområde for sjøørret. Etter to-tre år vandrer de fleste ørretungene ut i saltvann (sjøørret), mens et mindre antall blir værende i bekken hele livet (stasjonær bekkeørret). Sjøørreten vender tilbake til sin barndoms elv for å gyte etter ett-tre år i sjøen hvor de gjennomfører gyting sammen med den stasjonære bekkeørreten.

I miljøovervåkningsprogrammet inngår for øvrig jevnlig målinger av bl.a. glykol og oksygen gjennom vinterhalvåret i regi av Bioforsk Jord og Miljø samt at Sandefjord kommune gjennomfører registrering av bunndyr som også fungerer som miljøindikator.

Det er gjennomført en rekke undersøkelser av ørret og habitatforhold i Rovebekken (vedlegg 1). De ulike undersøkelsene samlet sett (bunndyr og sjøørret) viser at Rovebekken i de senere årene har vært i en god tilstand. Miljøtilstanden har blitt bedre over tid fra slutten av 90 - tallet. Dette for uten den nederste el-fiskestasjonen R 1-2. Her var nemlig all årsyngel borte i 2007 og i 2008 ble det ikke funnet fisk i hele tatt (Simonsen og Aasestad 2008). Det ble konkludert med at det var usannsynlig at fiskedøden skyldtes utslipp fra flyplassområdet, da undersøkelsen av de to øverste stasjonene viste at fisken her var upåvirket. Mistanken gikk i retning av en eller annen form for landbruksforurensning.

Det gjennomføres et parallelt fiske i Unnebergbekken (U1). Resultatene fra denne bekken er ment å fungere som en referanse for å kunne fange opp naturlige svingninger i tetthet fra år til år og ikke som en direkte sammenlikning med tetthetene i Rovebekken.

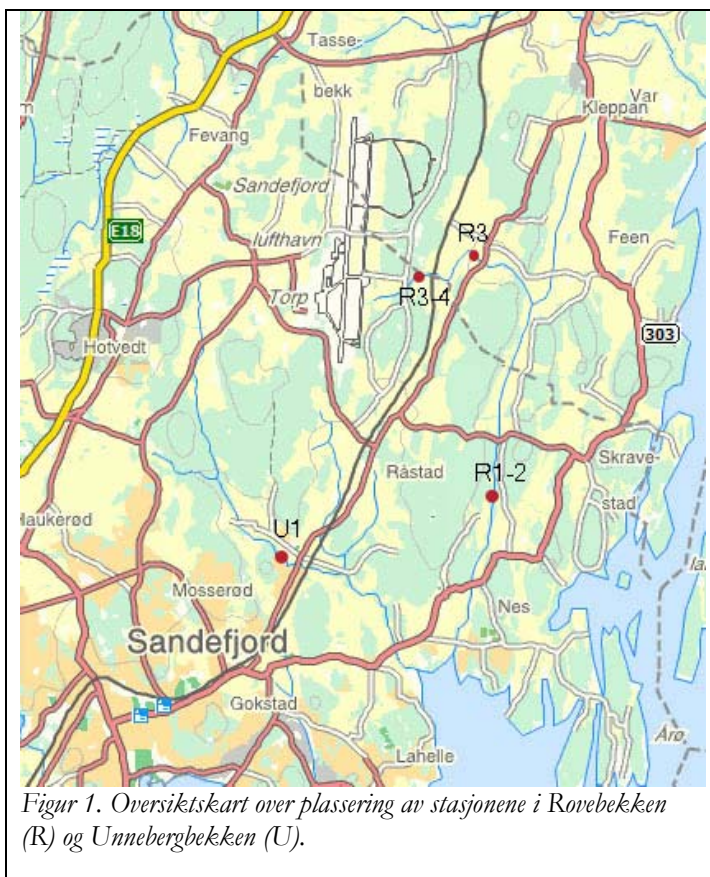
OMRÅDEBESKRIVELSE OG METODE

OMRÅDEBESKRIVELSE

Rovebekken (vassdragsnummer 014.52Z) ligger øst for Sandefjord sentrum i Torp-, Stavnum, Rove- og Solløkkaområdet (figur 1). Bekken har flere forgreininger øverst i nedbørsfeltet. Den ene kommer fra Kleppan i Stokke, den andre fra Sandefjord Lufthavn. Bekkegreinene samles ved Løken, og derfra renner Rovebekken sørover mot utløpet i Lahellefjorden. Bekken renner

gjennom jordbrukslandskap med skog og dyrka mark. Nedbørsfeltets areal er på ca. 13,2 km². Av dette er 4,7 km² dyrka mark, 4,4 km² skog og 4,1 km² annet areal (vei, gårdsplasser, hus m.m.). (Hansen 2006). Rovebekken er ca. 6,6 km lang fra Sandefjord Lufthavn til utløp ved Solløkka. Sjørørretbestanden i Rovebekken er kategorisert som 3a, d.v.s. ”sårbar - nær tålegrensen” (Lakseregisteret¹). I en biologisk mangfold-kartlegging foretatt av Forsvarsbygg, er Rovebekken klassifisert med høyeste verdi; ”A- Svært viktig” (Forsvarsbygg 2003).

Det ble el-fisket på de samme stasjonene som tidligere år. Den øverste stasjon R3-4 er nedenfor flyplassområdet der hvor forsvarets grensegjerde stod mot øst (forsidebilde). De øvrige stasjonene er stasjon R3 ved Stavnum i Stokke kommune (bilde 1) og stasjon R1-2 ved Bringebæråsen/Steinsholt i Sandefjord kommune. I tillegg ble stasjonen i Unnebergbekken el-fisket som en referansestasjon. Denne stasjonen har betegnelsen U1 og ligger like sydvest for lokalene til Smiths venner, nær Unneberg skole (bilde 2). For mer detaljert områdebeskrivelse henvises det til Hansen (2003) og Christensen (1992).



METODE

Undersøkelser av ørretbestanden ble gjennomført den 27. juli 2009. Det ble fisket med et elektrisk fiskeapparat av modell Paulsen. Det ble gjennomført tre overfisker på stasjonene. Antall fisk og lengde for hver fisk ble notert for hvert overfiske. Fisken ble demobilisert ved hjelp av NYCO før lengdemåling. Fisken ble satt ut igjen etter endt fiske.

Avfisket vannareal ble beregnet ved å måle lengde og gjennomsnittlig bredde på avfisket bekkestrekning. Stasjonenes lengde og bredde er gitt i vedlegg 1. Det er under beregningen benyttet en standardbredde som er bredden som ble målt ved tilsvarende undersøkelse i 2005. Man reduserer dermed variasjon i tetthetstallene pga forskjellig vannføring (gjennomsnittlig bredde på vannførende tverrsnitt) fra et år til et annet.

¹ <http://www.lakseregisteret.no/>

Tettheten av fisk er beregnet ved hjelp av Bohlins metode:

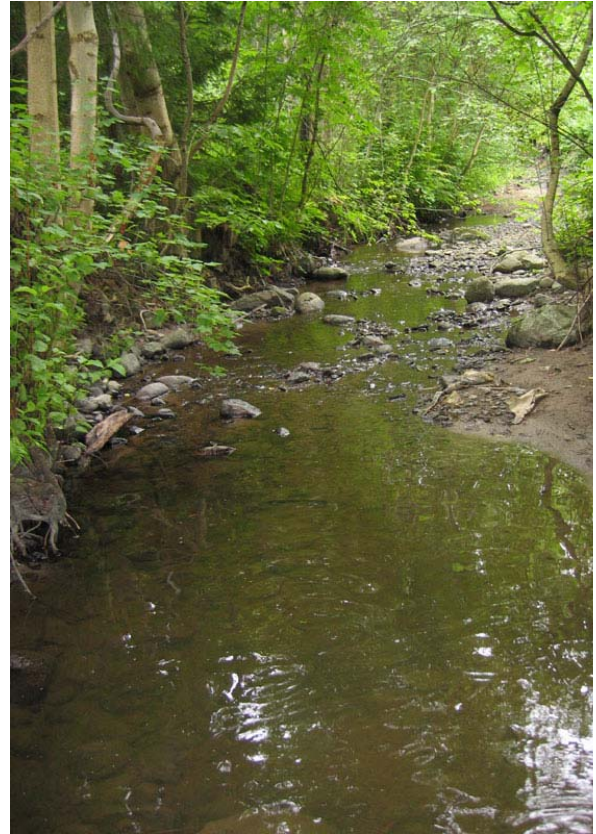
$$y = \frac{T}{1 - \left(\frac{T - C_1}{T - C_3} \right)^3}$$

y = tetthet, T = totalt antall fisk fanget, C_x = antall fisk fanget den x gangen

Tettheten oppgis i antall fisk per 100 m².



Bilde 1. Stasjon R3 ved Stannum.

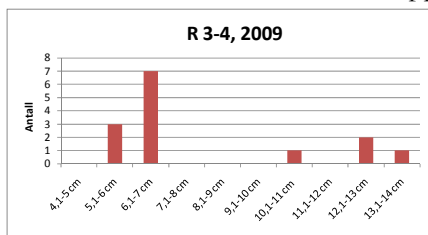


Bilde 2. Stasjon U1 i Unnebergbekken ved Unneberg skole.

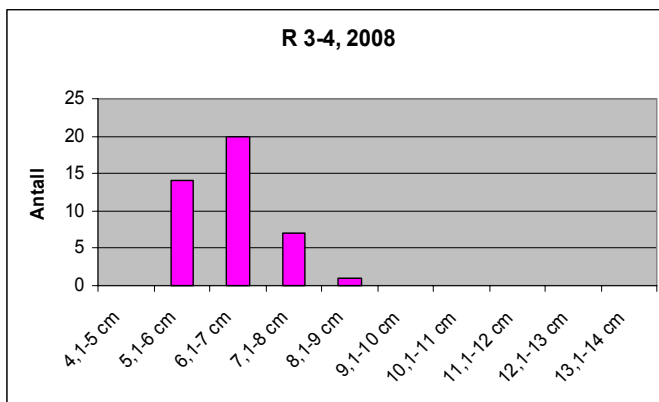
RESULTAT

STASJON R3-4 PÅ TIDL. FORSVARETS EIENDOM

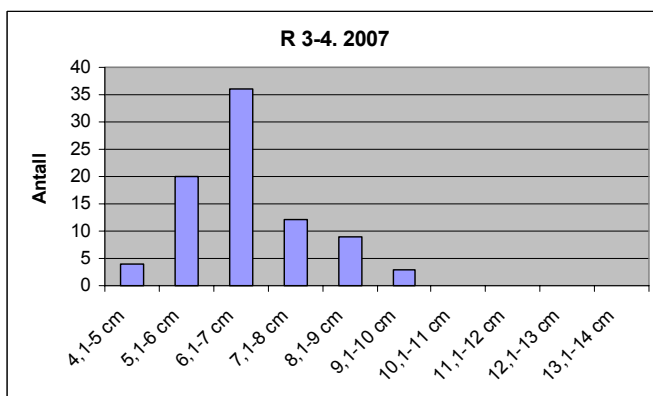
Det ble fanget i alt 14 ørreter på stasjonen. Lengdefordelingen (figur 2) indikerer at de fleste individene var årsyngel (0+) på 5 – 7 cm. I motsetning til tidligere år, ble det i år fanget enkelte eldre individer. Gjennomsnittslengden ble i år derfor noe større (8,0 cm) enn tidligere (vedlegg 2). Gjennomsnittlig lengde var i 2008 og 2007 henholdsvis 6,4 cm og 6,1 cm. Årets lengde av årsyngel var imidlertid som tidligere år (6,4 cm). Beregnet tetthet på stasjonen var i år 24 ørret pr 100 m² vannflate Tettheten var i 2008 til sammenligning 110 stk pr 100 m² (vedlegg 3). For øvrig ble det registrert at en del av fiskene hadde degenererte finnespisser og mørke flekker i huden. Dette indikerer at fisken har vært soppinfisert (bilde 3).



Figur 2. Lengdefordelingen av ørret på stasjon R3-4 i Rovebekken fanget 27. juli 2009.



Figur 3. Lengdefordeling av ørret fanget på stasjon R3-4 6/8 2008.



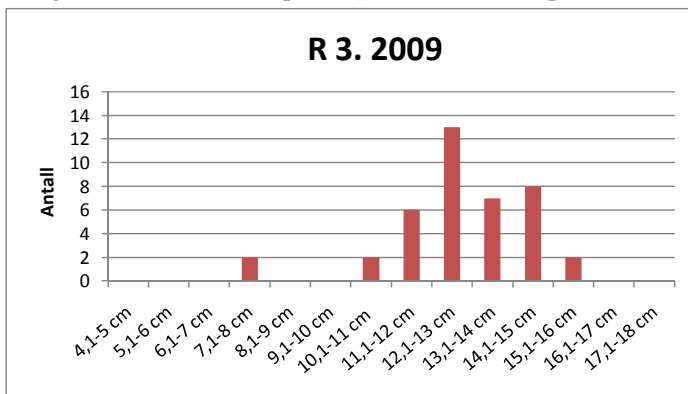
Figur 4. Lengdefordeling av ørret fanget på stasjon R3-4 8/8 2007.



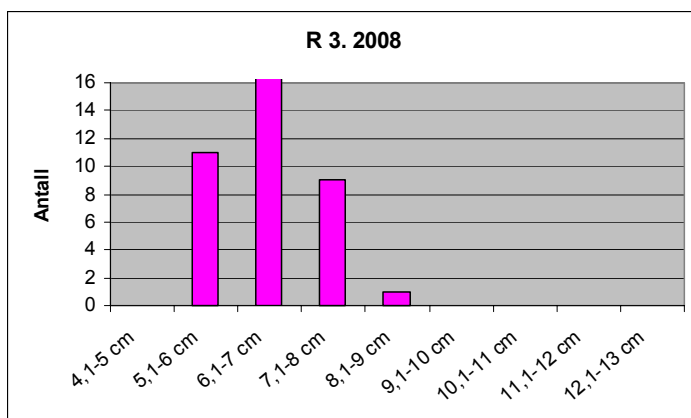
Bilde 3. Fisken på stasjon R3-4 viste tegn på å ha vært utsatt for Saprolegniose kjennetegnet av degenererte finnespisser og mørke arr i huden.

STASJON R3 VED STAVNUM.

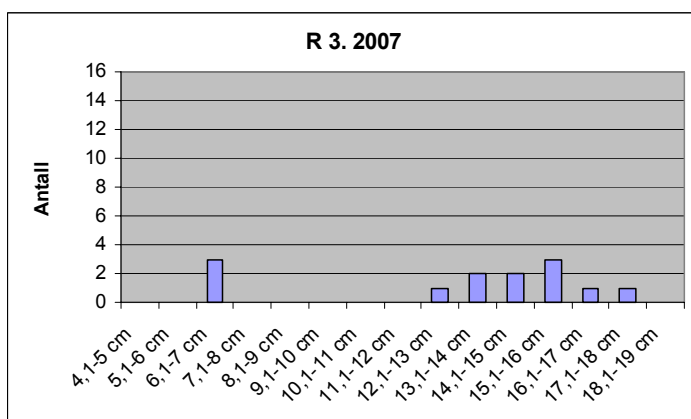
Det ble fanget i alt 40 ørreter ved stasjon R3. I 2008 indikerte lengdefordelingskurven at det ble fanget bare årsyngel her (figur 6). I 2007 derimot, var det nesten bare 1+ eller eldre fisk å finne på denne stasjonen (figur 7). I år var dette igjen situasjonen (figur 5). Dette gir seg da også utslag i variasjon i gjennomsnittlig lengde som i år var 11,7 cm mot 6,6 cm i fjor og 13,2 cm i 2007. Beregnet tetthet av ørret på stasjonen var 37 stk pr 100 m² vannflate (vedlegg 2).



Figur 5. Lengdefordelingen av ørret på stasjon R3 i Rovebekken fanget 27. juli 2009.



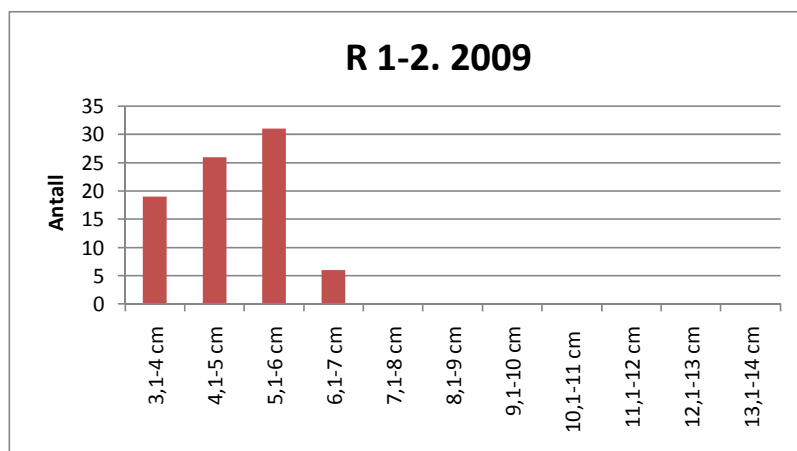
Figur 6. Lengdefordelingen av ørret på stasjon R3 i Rovebekken fanget 6. august 2008.



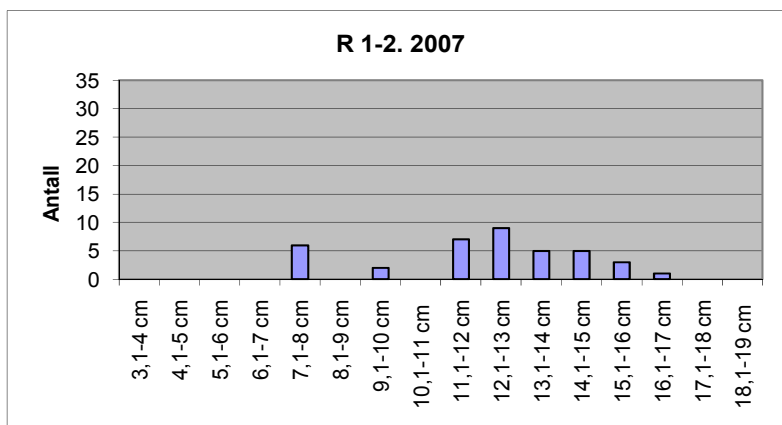
Figur 7. Lengdefordelingen av ørret på stasjon R3 i Rovebekken fanget 8. august 2007.

STASJON R1-2 VED BRINGEBÆRÅSEN

På stasjonen ved Bringebæråsen ble det i år fanget svært mye årsyngel. På 8,5 m lengde ble det fanget hele 82 fisk (vedlegg 2). Dette gir en beregnet tetthet på 459 yngel /100 m². I 2008 ble det her ikke registrert fisk i det hele. Lengdefordelingen for 2007 vist i figur 9, indikerer at kun 8 ørreter da var årsyngel (0+). De resterende er nok hovedsakelig fjorårsyngel (1+). Enkelte av de største kunne være eldre, stasjonær fisk.. Gjennomsnittslengden for årsyngelen i 2007 var 7,8 cm, mens den i år var 4,8 cm.



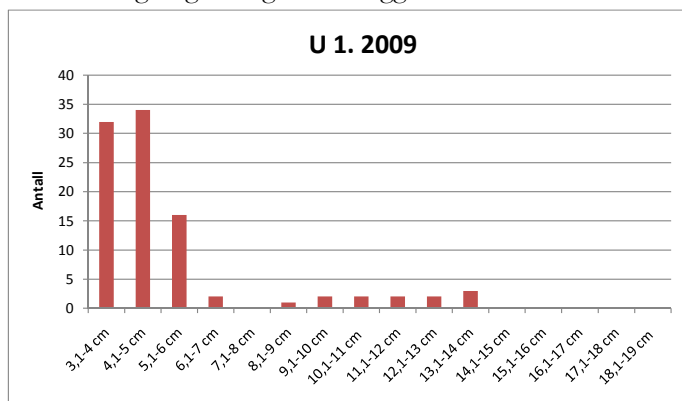
Figur 8. Lengdefordelingen av ørret på stasjon R1-2 i Rovebekken fanget 27. juli 2009.



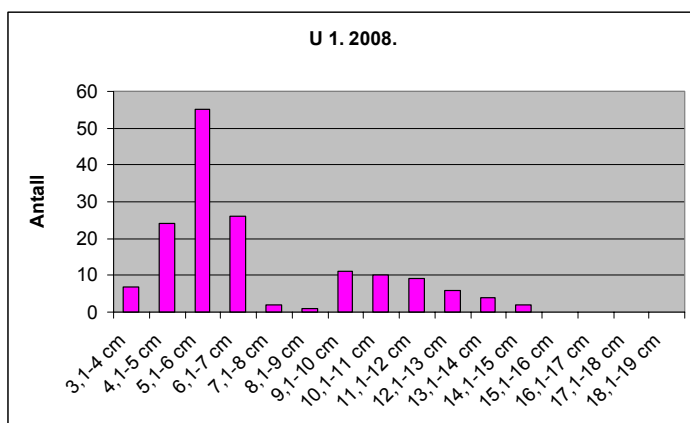
Figur 9. Lengdefordeling av ørret fanget ved el-fiske på stasjon R1-2 ved Bringebæråsen i Rovebekken 8/8 2007.

STASJON U1 VED UNNEBERG SKOLE

Det ble fanget i alt 96 ørreter på referansestasjonen i Unnebergbekken. Lengdefordelingen vist i figur 10, indikerer at mesteparten (84 %) var årsyngel (3-7 cm lengde) (vedlegg 3). Gjennomsnittslengden for all fisk var i år 5,4 cm mot 7,0 cm i 2008 og 6,3 cm i 2007. I fjor var en mindre andel årsyngel (78 %) (figur 11). Gjennomsnittslengden på årsyngelen var i år 4,5 cm. Beregnet tetthet av ørret på stasjonen var 467 stk pr 100 m² vannflate. Nøkkeltall for tetthetsberegningen er gitt i vedlegg 2.



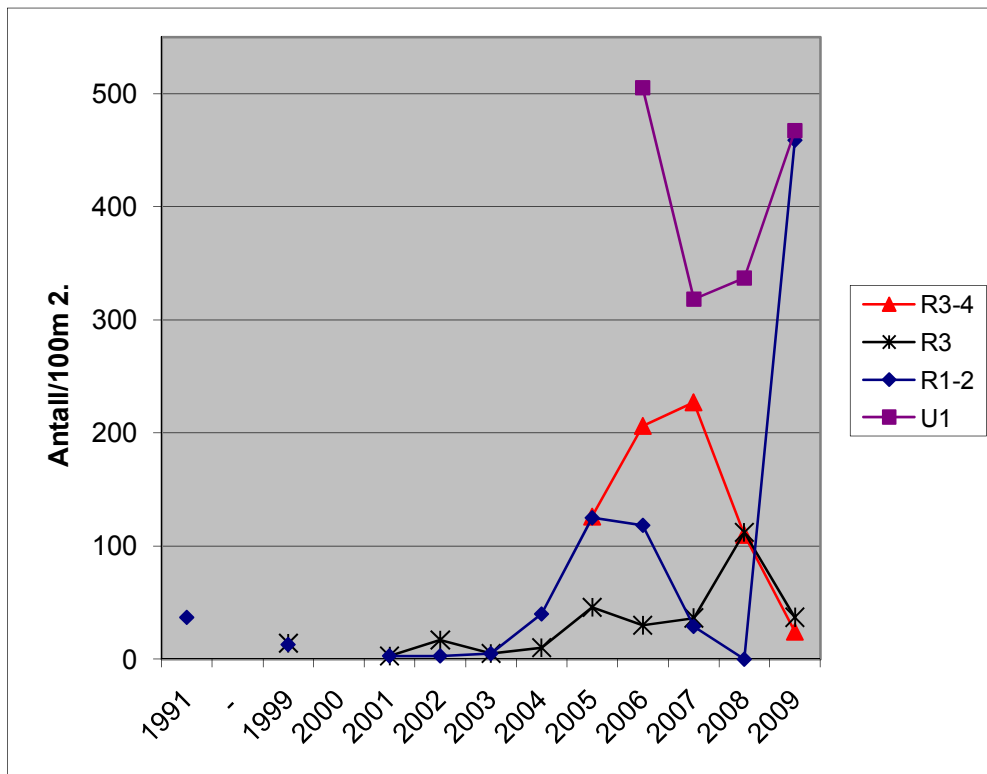
Figur 10. Lengdefordeling av ørret fanget ved el-fiske på stasjon U1 ved Unneberg skole 27. juli 2009.



Figur 11. Lengdefordeling av ørret fanget ved el-fiske på stasjon U1 ved Unneberg skole i Unnebergbekken den 6. august 2008.

UTVIKLINGSTRENDER PÅ STASJONENE

Tettheten av yngel på den nederste stasjonen i Rovebekken (R1-2) har i år vist en formidabel økning (figur 12). Også tettheten på stasjonen i Unnebergbekken her vist en økning i forhold til de to siste år. På de to øvrige stasjonene i Rovebekken har tettheten gått ned i forhold til i fjor. På stasjon R3 er tettheten på samme nivå som i perioden 2005-2007, mens på stasjon R 3-4 er tettheten den laveste som er registrert siden 2005.



Figur 12. Utvikling av tetthet av ørret på de ulike stasjonene i Rovebekken (R) og Unnebergbekken (U).²

DISKUSJON

Tetthet av ørretyngel på en elvelokalitet vil naturlig variere over tid. Dette har sin årsak i variasjon i naturlige miljøforhold fra år til år, samt omfanget av gyteaktiviteten på den enkelte lokalitet spesielt høsten før. Årsyngelen viser nemlig liten evne til å forflytte seg over lengre avstander fra der den ble født. I tillegg vil en sterk årsklasse kunne dominere et område gjennom intraspesifikk konkurranse og muligens også ved predasjon på nyklekket yngel. På lokaliteten i Unnebergbekken er det for eksempel en tendens til at høyere tetthet gir lavere gjennomsnittslengde på årsyngelen (tabell 1), mest sannsynlig p.g.a. høyere intraspesifikk konkurranse. Antall årsyngel er sannsynligvis et resultat av omfanget av gyteaktiviteten på lokaliteten året før.

² Undersøkelsen i 2001 utført for tidlig på sommeren slik at 0+ har liten fangbarhet med el-fiskeapparat. I 2008 ble det på stasjon R 4-3 fisket 100 meter oppstrøms den vanlige området.

Tabell 1. Tetthet av ørretyngel, gjennomsnittlig lengde av årsyngel samt andel årsyngel funnet ved el-fiske på stasjonen i Unnebergbekken i perioden 2006-2009.

År	Tetthet (yngel/100m ²)	Gj.sn. lengde 0+ (cm)	Andel 0+ (%)
2006	505	5,1	82
2007	318	5,5	89
2008	337	5,4	71
2009	467	5,1	82

Vi finner den samme tendensen i årets resultater. Jo høyere tetthet, jo mindre gjennomsnittslengde på årsyngelen (tabell 2). På stasjon R1-2 kommer denne sammenhengen svært tydelig fram. I 2007 var gjennomsnittslengden for årsyngel 7,8 cm ved en tetthet på 29 yngel / 100 m², mens den i år var 4,8 cm ved en tetthet på 459 yngel / 100 m².

Tabell 2. Tetthet av ørretyngel, gjennomsnittlig lengde av årsyngel samt andel årsyngel funnet ved el-fiske på de ulike stasjonene i 2009.

Stasjon:	Tetthet (yngel/100m ²)	Gj.sn. lengde 0+ (cm)	Andel 0+ (%)
R3-4	24	6,4	71
R3	37	6,3	5
R1-2	459	4,8	100
U1	467	4,5	88

Den ekstra høye tettheten på stasjon R1-2 kan nok forklares både ved at det har foregått mye gyting her høsten 2008 og fraværet av konkurranse og eventuelt predasjon fra eldre ørret. Det ble ikke registrert eldre ørret på stasjonen i år. Området var tomt for fisk i 2008. Dette tyder på at også eldre årsklasser er forholdsvis stedege siden området ikke er rekolonisert av eldre fisk fra de "friske" delen av bekken lenger opp.

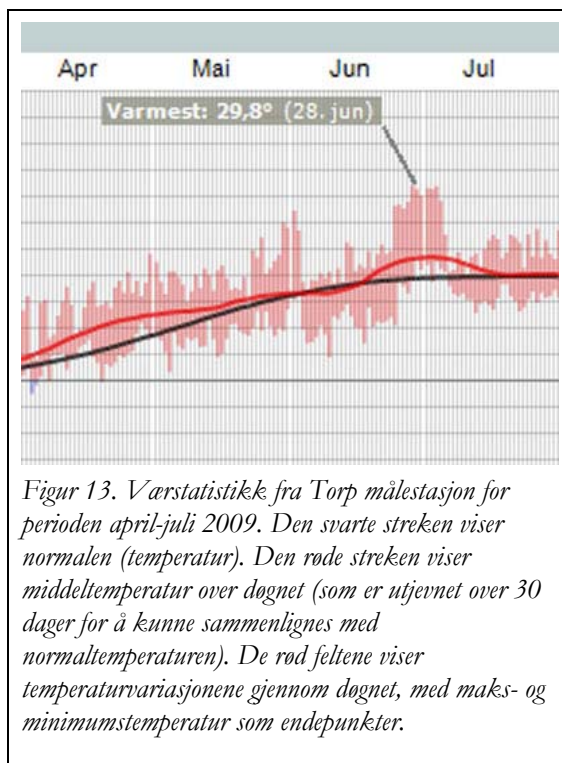


Bilde 4. Stasjon R3. Denne ørreten var tydeligvis fått bitt av halen, men såret var grodd og fisken levde merkelig nok videre i tilsynelatende beste velgående.

Stasjon R3 har alle år tidligere vært dominert av eldre ørret for uten i 2008, da fangsten av en eller annen grunn kun bestod av årsyngel. Dette ga høyere tetthet enn normalt på denne stasjonen i 2008. I år fant vi imidlertid tilbake til den vanlige tettheten og lengdefordelingen med forholdsvis lite årsyngel (5%). De større stedege ørretene vi fant før fjoråret, var imidlertid fortsatt fraværende. Vi her ingen god forklaring på disse endringene i bestandsstrukturen på denne lokaliteten, men det ingen ting som tyder på at de er knyttet til forurensning. Det ble både observert minkspor på lokaliteten og skadet ørret (bilde 4). Det er vist at når mink er til stede, kan denne gjøre ett betydelig

innhogg i ørretbestanden. Borgstrøm og Heggenes (1988) fant i Årungs-elva at mortaliteten på lakseyngel var oppe i 80 % i løpet av de få dagene hvor mink var til stede. En skulle imidlertid tro at mink alltid vil patroljere langs Rovebekken og således kunne utgjøre en mer eller mindre kontant trusselfaktor for ørreten.

På den øverste stasjonen R3-4 ble det i år registrert mindre fisk enn normalt. Det var indikasjoner på at flere av ørretene hadde hatt soppinfeksjon. De første tilfellene av overflatesopp på laksefisk i Norge ble observert på slutten av 1980-tallet og har siden dukket opp flere ganger spesielt i vassdrag som munner ut i Oslofjorden (Johnsen & Ugedal 2001). I de aller fleste tilfeller der det har blitt undersøkt, har dette dreid seg om sopparter i slekten *Saprolegnia*. Saprolegniose på fisk kjennetegnes ved at det dannes et hvitt eller bomullsaktig belegg der hvor soppen koloniserer fisken. Infeksjon kan føre til omfattende dødelighet på ørret. Fisk som overlever infeksjonen kjennetegnes av degenererte finnespisser og mørke arr i huden, slik vi observert. Det ble ikke registrert soppinfisert fisk da vi var der. Det antas at stress kan forårsake utbrudd av soppinfeksjoner. Lite og varmt vann kan være en slik utløsende faktor. I en periode i slutten av juni var det unormalt tørt og varmt og sannsynligvis svært lite og varmt vann i bekken. Dette kan indirekte ha vært årsaken til soppinfeksjonen. Den forholdsvis lave tettheten av yngel observert på stasjon R3-4 i år kan altså skyldes dødelighet p.g.a. soppinfeksjonen eller at fisk har dødd direkte p.g.a. mangel på vann eller oksygen. Vann med temperatur over 25°C inneholder så lite oksygen at det kan være dødelig for ørret. Den lave tettheten kan selvfølgelig også være et resultat av lav gyteaktivitet her høsten 2008. Den høye gjennomsnittstørrelsen på årsyngelen i forhold til på de andre stasjonene, tyder i hvert fall på at de gjenværende fiskene trives godt på lokaliteten (tabell 2).



Figur 13. Værstatistikk fra Torp målestasjon for perioden april-juli 2009. Den svarte streken viser normalen (temperatur). Den røde streken viser middeltemperatur over døgnet (som er utjevnet over 30 dager for å kunne sammenlignes med normaltemperaturen). De rød feltene viser temperaturvariasjonene gjennom døgnet, med maks- og minimumstemperatur som endepunkter.

KONKLUSJON

Undersøkelsen av Rovebekken i år tyder ikke på at bekken har vært utsatt for forurensning som er skadelig for ørret.

LITTERTUR

- Borgstrøm, R. and Heggenes, J. 1988. Effect of mink, *Mustela vison* Screeber, predation cohorts of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *S. trutta* L., in three small streams. J. Fish Biol. 33: 885-894.
- Christensen, G. 1992. Sjøørret – registrering av kystnære vassdrag i Vestfold 1991. Rapport. Fylkesmannen i Vestfold - miljøvernavdelingen. 96 sider.
- Forsvarsbygg 2003. BM-rapport nr. 23 (2002). Biologisk mangfold på Torp flystasjon, Sandefjord og Stokke kommuner, Vestfold.
- Hansen, O. J. 2000. Rovebekken – en sjøørretbekk, Status 2000. Rapport. Sandefjord kommune – Kultur og fritidsetaten. 31 sider + vedlegg.
- Hansen, O. J. 2001. Rovebekken – en sjøørretbekk, Årsrapport 2001. Rapport. Sandefjord kommune. 4 sider.
- Hansen, O. J. 2003. Sjøørretbekkene i Sandefjord, Miljøtilstand 2002.. Sandefjord kommune – Teknisk etat.
- Hansen, O. J. 2005. Rovebekken i Sandefjord, Miljøtilstand 2005. Rapport. Sandefjord kommune – Teknisk etat. 17 sider.
- Hansen, O. J. 2006. Rovebekken i Sandefjord, Miljøtilstand 2006. Rapport. Sandefjord kommune – Teknisk etat. 19 sider.
- Hansen, O. J. 2007. Rovebekken i Sandefjord, Miljøtilstand 2007. Rapport. Sandefjord kommune – Teknisk etat.
- Hansen, O. J. 2008. Rovebekken i Sandefjord, Miljøtilstand 2008. Rapport. Sandefjord kommune – Teknisk etat.
- Johnsen, B.O. og Ugedal, O. 2001. Soppinfeksjoner (*Saprolegnia* spp.) på laksefisk i Norge - statusrapport. NINA Oppdragsmelding 716: 34 s. Trondheim, Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning.
- Roseth, R. 2007. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for sesongen 2006/07. Bioforsk Rapport Vol. 2 Nr. 78, 2007.
- Roseth, R og Johansen, Ø 2008. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for sesongen 2007/08. Bioforsk rapport Vol. 3, 89, 2008.
- Simonsen, L. 2003. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp.
- Simonsen, L. og Aasestad, I. 2004. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp.
- Simonsen, L. 2005. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp.

Simonsen, L. 2006. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp.

Simonsen, L. og Aasestad, I. 2007. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp.

Simonsen, L. og Aasestad, I. 2008. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Oversikt over undersøkelser av bunndyr og sjøørret i Rovebekken.

Fylkesmannen i Vestfold	Sjøørret – registrering av kystnære vassdrag i Vestfold 1991	Christensen 1992
Sandefjord kommune	Rovebekken – En sjøørretbekk	Hansen 2000
Sandefjord kommune	Rovebekken – Årsrapport 2001	Hansen 2001
Sandefjord kommune	Sjøørretbekkene i Sandefjord – Miljøtilstand 2002	Hansen 2003
NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp	Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden	Simonsen 2003
NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp	Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden	Simonsen & Aasestad 2004
Sandefjord kommune	Rovebekken i Sandefjord – Miljøtilstand 2005	Hansen 2005
NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp	Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden	Simonsen 2005
Sandefjord kommune	Rovebekken i Sandefjord – Miljøtilstand 2006	Hansen 2006
NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp	Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden	Simonsen 2006
NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp	Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden	Simonsen og Aasestad 2007
Sandefjord kommune	Rovebekken i Sandefjord – Miljøtilstand 2007	Hansen 2007
NATURPLAN. På oppdrag for Sandefjord lufthavn Torp	Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden	Simonsen og Aasestad 2008
Sandefjord kommune	Rovebekken i Sandefjord – Miljøtilstand 2008	Hansen 2008

Vedlegg 2. Nøkkeltall for årets tetthetsberegninger.

Stasjon:	Lengde	B. std.*	B. målt**	Areal - m ²	Tot. Fisk	A. Fisk - 1	A. Fisk - 2	A. Fisk - 3	Formel	Beregnet fisk p. 100 m ²	Dato
R3-4	32	1,8	2,7	57,6	14	12	1	1	14	24	27.07.2009
R3	44	2,5	3,5	110	40	31	4	5	41	37	27.07.2009
R1-2	8,5	2,8	3	23,8	82	43	19	20	109	459	27.07.2009
U1	11	2	2,7	22	96	62	22	12	103	467	27.07.2009
* Standard vannførende bredde for stasjonen. Benyttes i beregningene av tetthet.											
** Gjennomsnittlig vannførende bredde målt i år									Gjennomsnitt		173

Vedlegg 3. Fordeling av antall og lengde på årsunger og eldre ørret fanget på de ulike stasjonene i 2009.

Stasjon:	Antall 0+	Antall eldre	% 0+	% eldre	gj sn lengde (cm)	gj sn lengde 0+ (cm)	gj sn lengde eldre (cm)
R3-4	10	4	71	29	8,0	6,4	12,2
R3	2	38	5	95	11,7	6,3	12,0
R1-2	82	0	100	0	4,8	4,8	
U1	84	12	88	13	5,4	4,5	11,6