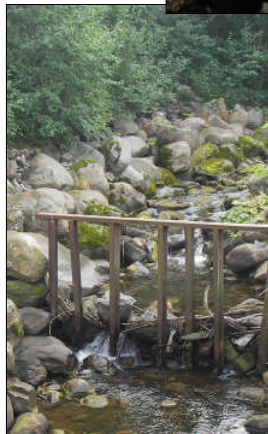


Sjørretbekker i Malvik kommune, Sør-Trøndelag 2006 Tilstand for bunndyr og fisk

Hans Mack Berger
Morten Bergan
Mari Berger Skjøstad
Daniel Melkersen



Rapport 3 -2007



Berger FeltBIO
Flygata 6
7500 STJØRDAL
Telefon 934 66 966
<http://www.feltbio.no>

Berger feltBIO utgir egen rapportserie som omfatter:

- FeltBIO Minirapport: (Notater, foreløpige meldinger og del- eller sluttresultater). Minirapportene registreres i intern database og er ikke tilgjengelig på vanlig måte, og kan ikke uten videre refereres til som vitenskapelige rapporter.
- FeltBIO Rapport: (Fullstendig rapport til Oppdragsgiver). FeltBIO rapportene er digitale og registreres i feltBIO's rapportdatabase, som legges ut på nettet og er tilgjengelig på feltBIO's hjemmeside og hos Oppdragsgiver.

Berger feltBIO rapport 3 - 2007

Stjørdal, februar 2007

RETTIGHETSHAVER
© Berger feltBIO

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR
Hans Mack Berger (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)
Malvik kommune

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVERE
Aage Storsve

FORSIDEBILDE
Vikhammerelva fra munning (nederst) til Buenget (øverst)
Foto Hans Mack Berger

FOTOS
Hans Mack Berger

NØKKEWORD

- Sør-Trøndelag, Malvik, Sagelva, Vikhammerelva (Storelva)
- Sjørret, ørret, bunndyr, fisk
- Tilstandsundersøkelse, tiltak

KONTAKTOPPLYSNINGER

Berger feltBIO
Flygata 6
7500 STJØRDAL
NORGE
Tlf: +47 934 66 966

<http://www.feltbio.no>

Sammendrag

Berger, H.M., Bergan, M., Skjøstad, M.B. & Melkersen, D. 2007. Sjørretbekker i Malvik kommune i Sør-Trøndelag - Tilstand for bunndyr og fisk. Berger feltBIO Rapport 3 - 2007. 46s.

Etter oppdrag fra Malvik kommune er det i 2006 gjennomført en ferskvannsøkologisk undersøkelse av Sagelva og Vikhammerelva (Storelva) i Malvik kommune. Undersøkelsen omfatter bunndyr og fisk, samt karakterisering av naturtype. Dette er primært en tilstandsvurdering av sjørretbestanden i de to bekkene, men resultatene skal gi grunnlag for å iverksette tiltak for å lette oppvandring av spesielt sjørret. Litteratur vedrørende vannkvaliteten i bekkene baserer seg på data fra en nylig gjennomført undersøkelse (Nyland 2005).

Vannkvaliteten er generelt god i øvre del av Sagelva både mht pH - nivå, alkalitet, turbiditet og næringssalter. Midtre del av Sagelva er belastet av jordbruksforurensning og sulfatholdig avrenning fra et massedeponi ved Skjenstad. Verdiene for turbiditet, totalnitrogen, totalfosfor samt metallene jern og sink indikerer "meget dårlig tilstand" ved Skjenstad, men forholdene bedrer seg nedover mot anadrom strekning. Høy turbiditet skyldes bl.a. utvasking av marin leire ved mye nedbør.

Vikhammerelva har god vannkvalitet og relativt upåvirket ovenfor Brumset (Bromset). Jernverdiene er relativt høye, men skyldes sannsynligvis naturlig forekomst i berggrunnen. Ved Brumset tiltar forurensningen gjennom avrenning fra søppelfylling, bilopphuggeri og noe jordbruksvirksomhet. Greina som kommer fra Hestsjøen er også noe påvirket av jordbruksforurensning, og nedstrøms bekkemøtet ved Leistadkrysset (Nye E6) og nedover mot Buenget er blakkingen som følge av utvasking av marin leire betydelig. Dette fører til høy turbiditet og høye verdier av totalfosfor, spesielt i forbindelse med mye nedbør og etter mindre ras. Etter kvikkleirraset ved Leistadkrysset i 2002 er det dannet en dam som sedimenterer noe av partiklene som kommer fra høyere oppe i vassdraget. Nedre del av Vikhammerelva er noe påvirket av husholdningskloakk og avrenning fra annen menneskelig aktivitet som klassifiserer tilstanden som "Dårlig" i henhold til SFT's tilstandskriterier (Andersen et al. 1997).

Bunndyr. I Sagelva ble det totalt påvist syv, to og ti arter/slekter av henholdsvis døgn-, stein- og vårfluer. Det er større bunndyrmangfold i øvre del av Sagelva enn i nedre del. Antall arter av steinfluer er generelt lavt og av vårfluer er antallet husbyggende arter større i øvre del enn i nedre del, hvor det bare ble registrert én husbyggende art.

Totalt antall døgn-, stein- og vårfluearter/slekter påvist i Vikhammerelva var henholdsvis fem, tre og ni. I likhet med Sagelva har Vikhammerelva høyest bunndyrmangfold øverst i vassdraget. Forekomsten av steinfluearter er lav, til tross for gunstig substrat og vannstrøm. Øvre- og midtre deler av Vikhammerelva hadde høyere forekomst av husbyggende vårfluer sammenlignet med nedre deler, hvor det kun ble påvist frittlevende arter.

Bunndyrsamfunnet i bekkene har totalt sett færre arter enn det en i naturtilstanden skulle forvente. Dette kan ha sammenheng med at tidspunktet for undersøkelsen er noe sent for å fange opp enkelte arter (spesielt steinfluer), som allerede har klekket. Artsinventaret i nedre del av bekkene indikerer organisk påvirkning ved høye forekomster av få, men vanlige og tolerante arter. Mindre tolerante arter finnes øverst i bekkene med lavere forurensningsbelastning. Det er "Dårlig" til "Meget dårlig" økologisk status nederst i både Sagelva og Vikhammerelva i henhold til klassifisering etter BOKLASS (Bongard & Aagaard 2006). Vi vil imidlertid presisere at med en mer kostnadskreven undersøkelse med flere målepunkter, flere prøver, innsamling av klekkede insekter i vegetasjonen og søk på steiner og trestokker ville artsinventaret blitt større.

Fisk: Det ble påvist fire fiskearter i anadrom del¹ av Sagelva; laks (*Salmo salar*), sjøørret (ørret) (*Salmo trutta*), trepigget stingsild (*Gasterosteus acquleatus*) og skrubbeflyndre (*Plateichtys flesus*). I Vikhammerelva ble sjøørret (ørret), trepigget stingsild og skrubbeflyndre påvist i anadrom del². Ovenfor anadrom del ble det i begge bekkene bare påvist stasjonær ørret.

Totalt sett er produksjonspotensialet for sjøørret mindre i Sagelva enn i Vikhammerelva, selv om tettheten av ungfisk er større i førstnevnte. Begge bekkene er meget godt egnet for produksjon av sjøørret og har et relativt stort uutnyttet potensiale ovenfor dagens anadrome strekning.

I *Sagelva* kan sjøørreten i dag vandre opp fra sjøen til fossen ovenfor jernbanen ved Torpaunet, en strekning på ca 300m. Her var det tidligere en stor kulp som delvis er gjenfylt i forbindelse med bygging av gang og sykkelbane på 1980-tallet (Paul L. Hagen pers. medd.). Elva har de neste 100m en naturlig bratt gradient og strekninger hvor den renner over skrå bergflater uten kulper. Det er ikke usannsynlig at sjøørret tidligere vandret opp fossen opp til områdene ovenfor Torpaunet. Dette skjedde trolig før kulpen under fossen ble fjernet og før det var dam i bekken, og også før fossen ble lagt i rør for drift av Torpaunet Møllebruk. Det var forøvrig både sagbruk og mølle ved Torpaunet gård før mølla ble flyttet ned til sjøen (1907). Mølla ble nedlagt på 1960-tallet og dammen ovenfor gården er relativt nylig fjernet (Paul L. Hagen pers. medd.). Det ble fanget fin ørret (stasjonær) på 20-30cm i mølledammen, men det har visstnok ikke vært fanget sjøørret på strekningen de siste 50 -70 årene (Jon Leistad og Paul L. Hagen pers. medd.). Fra Fylkesveg 950 (gamle E6) og oppover er det ca 400m strekning opp til Nye E6 med gode oppvekstområder for sjøørret og egnede områder for gyting ved tilførsel av gytegrus.

Tettheten av ungfisk av ørret i anadrom del av Sagelva er middels ($30,5 \pm 4,1$ individer per 100m^2). På strekningen mellom F 950 og Nye E6 er tettheten svært lav ($4,3 \pm 0,8$ individer per 100m^2), mens den er middels ($41,1 \pm 8,3$ individer per 100m^2) ovenfor Nye E6 ved Skjenstad. Gjennomsnittslengden for yngel i anadrom del er ($89,7 \pm 7,0\text{mm}$), for ettåringer ($143,4 \pm 12,8\text{mm}$) og for toåringer ($182,8 \pm 7,3\text{mm}$). Lengde- og aldersfordelingen i materialet indikerer at fisken vandrer ut i sjøen første gang som toåring.

I *Vikhammerelva* kan sjøørret i dag vandre uhindret ca 230m opp til kulverten ved Vikhammersenteret, og de som klarer å passere denne, kan vandre videre ytterligere ca 880m opp Vikhammerdalen til kulverten ved Granheim. Denne kulverten er utformet slik at den utgjør et definitivt hinder for oppvandrende ørret, slik at de tidligere produksjonsområdene ved Buenet ikke er tilgjengelig.

Ungfisktettheten av ørret i anadrom del er lav ($18,7 \pm 2,9$ individer per 100m^2). Tettheten av ungfisk av stasjonær ørret ovenfor Granheim er også lav ($9,9 \pm 0,4$ individer per 100m^2). Tettheten av fisk ovenfor Nye E6 ved Leistadkrysset er ikke undersøkt. Gjennomsnittstettheten av yngel (0+) i nedre del av Vikhammerelva var $23,4 \pm 0,9$ individer per 100m^2 . Yngeltettheten var svært lav på strekningen forbi Vikhammersenteret og opp til Granheim, sammenlignet med nederste stasjon. Dette tyder enten på lite tilgjengelig gytehabitat på denne strekningen eller problemer med oppgang forbi Vikhammersenteret. Gjennomsnittslengden for yngel i anadrom del er ($78,1 \pm 5,3\text{mm}$), for ettåringer ($130,4 \pm 9,3\text{mm}$) og for toåringer ($173,2 \pm 11,5\text{mm}$).

Vegetasjon og naturtype: Naturtypen Gråor-heggeskog dominerer langs midtre og nedre del i både Sagelva og Vikhammerelva. Denne særpreges her av høgstauder som bl.a. mjødurt (*Filipendula ulmaria*), bringebær (*Rubus idaeus*), stornesle (*Urtica dioica*) og vendelrot (*Valeriana sambucifolia*) i feltsjiktet. Denne naturtypen er den mest vanlige i lavlandsbekker i Midt-Norge. Naturtypen er rik og gir viktig skjuleffekt og vekstvilkår for bunndyr gjennom tilførsel av plantemateriale, som i neste omgang gir rikt næringstilbud for fisk. Kantskogen langs Sagelva og Vikhammerelva er av stor betydning landskapsmessig

¹ Anadrom del i Sagelva er i dag er fra sjøen og opp til fossen ved Torpaunet (ovenfor jernbanebrua).

² Anadrom del i Vikhammerelva i dag er fra sjøen og opp til kulvert ved Granheim.

og gir gevinst i økt mangfold for planteliv, bunndyr, fisk og fugl, samt for annet vilt som benytter bekkedragene som leveområde eller korridorer til og fra større skogområder.

Undersøkelsen viser at det må gjennomføres ulike tiltak i både Sagelva og Vikhammerelva i de neste åtte årene for å innfri kravene i EU's Vannrammedirektiv, der miljømålet for alle vannforekomster er å nå "god økologisk og kjemisk status" innen 2015.

Aktuelle tiltak:

Tilstanden i bekkene kunne vært ytterligere bedret ved å begrense utslipp fra landbruk, kloakk og fra forurensende aktivitet som deponier og industri. Forurensningssituasjonen bør følges jevnlig. Dette kan enten gjøres ved vannprøver, overvåking av bunndyrfauna, eller ved å kontrollere om ørret reproduserer og har flere årsklasser. Overvåking av vannkvalitet og bunndyrundersøkelser er kostnadskrevende og krever jevnlig prøvetaking med mange prøvestasjoner.

Vi anbefaler at vannprøver tas hvert år fremover til samme tid på minimum to steder (i nedre og øvre del) i bekkene for å følge utviklingen i vannkvalitet. Målepunkter velges ut fra stasjonsnettet til Nyland (2005). Aktuelle parametere bør være turbiditet, totalnitrogen, totalfosfor og kjemisk oksygenforbruk. Dette kan med fordel samkjøres med opplegget i Trondheim kommune.

Vi foreslår følgende fysiske tiltak for å styrke sjørretbestandene i Malvik:

Sagelva

- Styring av vannstrøm og restaurering av gammelt elveløp for å lette oppgang i fossen ved Torpaunet slik at områdene høyere oppe kan utnyttes som gyte- og oppvekstområde for sjørret.
- Restaurering av kulpen under fossen for å lage standplass for fisk.
- Utlegging av gytegrus på aktuelle steder.

Vikhammerelva

- Bygging av trapp i kulverten ved Granheim.
- Utlegging av gytegrus.
- Lette oppvandring for fisk gjennom kulverten forbi Vikhammerenteret.
- Etablere kulp i øvre del av kulvert(standplass for oppvandrende fisk).

For å følge utviklingen i bekkene og måle effektene av eventuelle tiltak vil vi anbefale å bruke fisk som måleindikator. Metodisk foregår dette ved tetthetsregistreringer ved elfiske på minst tre faste stasjoner i hver bekk i august/september minimum annet hvert år. I tillegg bør en foreta stikkprøver om høsten ovenfor barrierene for å finne ut om gytefisk av sjørret klarer å passere disse.

Forord

I forbindelse med at Trondheim kommune, Miljøenheten hadde satt i gang en undersøkelse av sjørretbekkene i 2006, ønsket Malvik kommune å foreta en tilsvarende undersøkelse i to av sine sjørretbeker, Sagelva og Vikhammerelva. I møte med Trondheim kommune, Miljøenheten v/ Terje Nøst, Malvik kommune v/ Aage Storsve og Berger feltBIO v/Hans Mack Berger, ble oppdraget gitt til Berger feltBIO. Undersøkelsen skulle omfatte kartlegging av bunndyr, registrering av fiskearter, primært sjørret og laks (anadrom fisk). I tillegg skulle lokalitetenes egnethet og oppgangsmuligheter for sjørret kartlegges.

Feltarbeidet i bunndyrdelen av prosjektet er gjennomført i juni 2006 av Cand mag. Mari Berger Skjøstad og Cand scient. Morten André Bergan. Stud. bach. Daniel Melkersen har bidratt i bearbeiding og rapportering sammen med Cand real. Hans Mack Berger. Sistnevnte har hatt hovedansvar for gjennomføring av undersøkelsen. Cand agric. Lars Ove Lehn har utformet oversiktskart over området med tillatelse fra Malvik kommune.

Jeg takker alle involverte for godt samarbeid ved gjennomføringen av prosjektet.

Stjørdal 14.02.07

Hans Mack Berger
Prosjektleder

Hans Mack Berger, Berger feltBIO, Flygt. 6, 7500 Stjørdal
Morten André Bergan, Berger feltBIO, Alette Beyers v. 3, 7027 Trondheim
Mari Berger Skjøstad, Berger feltBIO, Flygt. 6. 7500 Stjørdal.
Daniel Melkersen, Berger feltBIO, Sona, 7520 Hegra

Innhold

Sammendrag	2
Forord	5
Innhold	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	11
2.1 <i>Sagelva</i>	11
2.2 <i>Vikhammerelva (Storelva)</i>	13
3. Lokalteter og metodikk	15
3.1 Generelt	15
3.2 Vannkvalitet.....	16
3.3 Bunnfauna	16
3.4 Fisk.....	18
3.5 Vegetasjon	19
4. Resultater	19
4.1 <i>Vannkvalitet</i>	19
4.2 Bunnfauna	19
4.3 <i>Fisk</i>	22
4.4 Naturtype og vegetasjon	25
5. Diskusjon og vurderinger	27
5.1 Vannkvalitet.....	27
5.2 Bunnfauna	29
5.3 Fisk.....	31
6. Konklusjon	31
7. Forslag til tiltak	33
8. Litteratur	34
9. Vedlegg	37
Vedlegg 1. Kategorisering av laksevassdrag (Sitat etter Korsen 2004).	37
Vedlegg 2. Vannkvalitet generelt.	38
Vedlegg 3. Vannprøver fra Sagelva og Vikhammerelva fra Nyland (2005).	40
Vedlegg 4. Fangstdata Sjørret 1970-2005. Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag.	46

1. Innledning

Et framtidig mål er å kunne bruke miljøindikator(er) som et alternativ til kostnadskrevende vannkvalitets-, bunndyr- eller fiskeundersøkelser for å kunne forvalte og følge utviklingen i vassdrag.

En tilstandsvurdering av vannkvalitet i et vassdrag krever prøver fra flere stasjoner én gang i måneden gjennom et helt år. I tillegg bør en analysere så mange parametere som mulig for å kunne beskrive vassdraget fullt ut. For å følge utviklingen over tid bør en velge ut nøkkelparametere og følge disse gjennom flere år. Det er ikke å underkjenne at slike undersøkelser er kostnadskrevende.

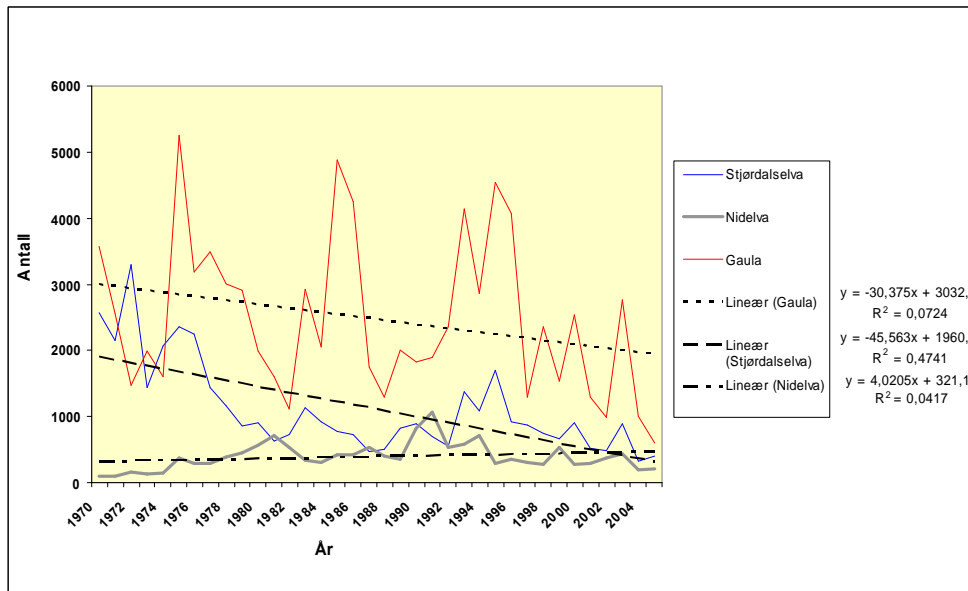
Tilstandsvurdering basert på bunndyrsamfunnet kan gjøres ved å registrere forekomst av arter i ulike deler av vassdraget, og klassifisere tilstand på bakgrunn av forekomst av nøkkelarter. Dette krever imidlertid ekspertise til artsbestemmelse og undersøkelser gjennom et helt år, fordi artene har ulike vekst- og flytetidspunkter. Minimum fangstinnsetts er å foreta prøvetakingsrunder månedlig fra isløsnings til islegging. Slike undersøkelser er svært kostnadskrevende.

Klassifisering av tilstand av et vassdrag kan også gjøres ved å benytte hensynskrevende arter som miljøindikatorer på miljøforholdene. En slik art kan være elvemusling, men den har bare flekkvis utbredelse og kan bare benyttes i vassdrag og vassdragsavsnitt der den finnes.

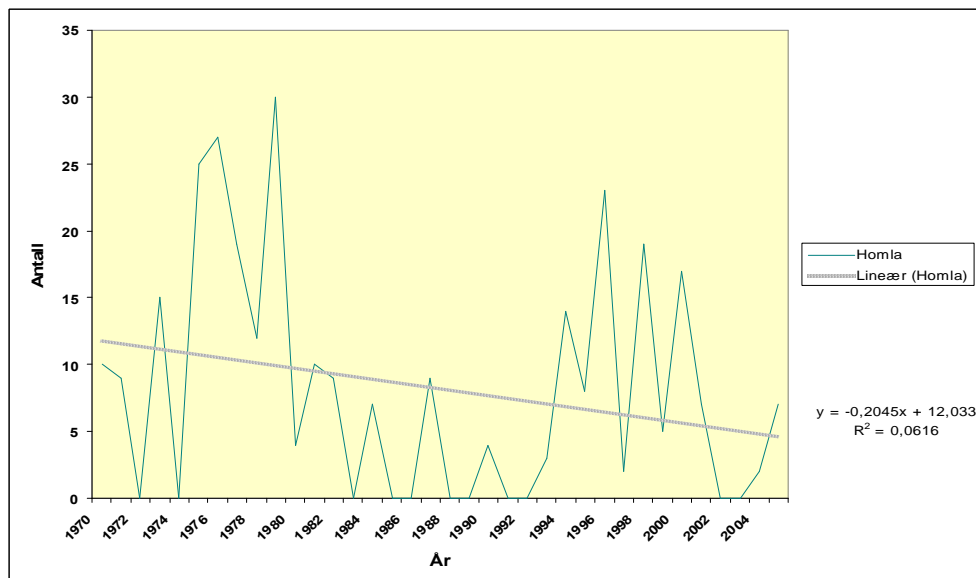
Ørret(sjøørret) er imidlertid en hensynskrevende art som har generell utbredelse i Norge og setter strenge krav til vannkvalitet og ulike fysiske forhold for å kunne reprodusere og overleve. Ved å foreta yngel- og ungfisktellinger ved elfiske på et utvalg stasjoner (minimum tre) hvert år, vil en kunne følge variasjonene i tetthet i ungfiskbestanden over tid og fange opp eventuelle negative miljøpåvirkninger. Slike fiskeundersøkelser bør gjennomføres på samme tid (helst ettersommeren). Selv om yngeltetthet og ungfiskbestand svinger fra år til år og avhenger av ytre påvirkninger som vannføring, gytefiskoppgang med mer, vil tellingene kunne avdekke bl.a. forurensningsepisoder og tørkeperioder. Tetthetsmålinger over flere år (flere enn fem) vil kunne fortelle om utviklingen i bestandene er stabil, nedadgående eller oppadgående. En slik metode blir benyttet i forbindelse med effektkontroll i utviklingen av ungfisk-bestandene i kalkede vassdrag i Norge (Larsen & Hesthagen 2006). Å følge utviklingen ved elfiske kan i enkelte tilfeller gjennomføres annet hvert år i populasjoner med mange årsklasser.

Fangststatistikk (DN 2006) viser at sjørretfangstene i flere elver rundt Trondheimsfjorden har vist en nedadgående tendens de siste 30-40 årene (**figur 1a** og **figur 1b**). Ser en på fangststatistikken for sjørret totalt sett i de to fylkene er det ingen endring i samme periode i Sør-Trøndelag, mens det er en økning i Nord-Trøndelag (**Vedlegg 4**). En må her merke seg at innrapportering av sjørret tradisjonelt ikke har vært like god som laks, men har bedret seg de siste 20 årene. Årsaken til nedgangen i flere av elvene i Sør-Trøndelag er sammensatt og trusselfaktorene for bestandene har vært mange. Tallene i statistikken representerer kun sjørret fanget i elv og gir dermed ikke et fullgodt bilde av situasjonen. Sjørretfangstene i de største elvene rundt Trondheimsfjorden har vanligvis utgjort mellom 10 og 20 % av den samlede mengden anadrom fisk (laks og sjørret). Mange mindre vassdrag med relativt små sjørretstammer har direkte utløp i sjøen. Disse stammene utgjør til sammen utvilsomt en betydelig del av sjørreten i våre fjorder og kyststrøk. Det ble innført forbud mot bruk av kastenot og settegarn i 1979. Etter denne tid har det vært en økning i utøvelse av dorging og stangfiske etter sjørret, men disse fangstene blir ikke innrapportert. Fangststatistikken sier derfor ingenting om antall fisk tatt ved fritidsfiske i sjøen (Bergan 2004). Det er sannsynlig at økning i fisket og fangstene de senere år fra sportsfiske i sjøen har belastet sjørretstammen i sterkere grad enn tidligere. Kilenotfiske representerer andelen sjørret tatt ved "yrkesfiske". Ved kilenotfiske er man pålagt å rapportere inn fangsresultater. Ved fiske etter laks og sjørret i sjøen fanger en på blandete bestander. Hver elv har sin egen lakse- og sjørretstamme og det er økt fokus på at høsting av bestanden skal skje i den enkelte elv framfor i sjøen. "Elvene rundt Trondheimsfjorden" er et nylig igangsatt prosjekt hvor rettighetshavere i elvene

samarbeider om å sikre tilstrekkelig oppgang av gytefisk og at uttak skal skje i elv. Fokuset så langt blitt lagt til oppkjøp av rettigheter til kilenotfiske slik at fangstene i fjorden minker og at oppvandringen i elvene dermed øker. Nedgangen i bestandene skyldes blant annet forurensning av gytebekker, avrenning fra landbruk og industri samt kloakk fra husholdninger. På 1990- tallet var økning i angrep av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer) medvirkende årsak til ytterligere bestandsnedgang for sjøørret i Trondheimsfjorden, men situasjonen viser positiv utvikling (Bjørn m.fl. 2004).



Figur 1a. Fangststatistikk for sjøørret (1970-2005) i Stjørdalselva, Nidelva og Gaula.



Figur 1b. Fangststatistikk for sjøørret (1970-2005) i Homla.

Ved bygging/omlegging av veier ble det tidligere ikke tatt hensyn til sikre oppvandringsmuligheter for sjøørret og laks. "Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag" kom først 15. nov. 2004. Før denne tid fantes det ikke hjemmel i lovverket til å pålegge utbygger å ta hensyn til slike forhold ved utforming av tekniske inngrep i tilknytning til vassdrag.

Tidligere kunnskap om bekkene som inngår i denne undersøkelsen er bl.a. hentet fra kultiveringsplan for vassdrag i Sør-Trøndelag (Korsen 2004) og artikkel i nettavisen Sørnett (Saurstrø 2006). I tillegg har vi benyttet informasjon fra en nylig gjennomført undersøkelse av vannkvaliteten i Sagelva og Vikhammerelva (Nyland 2005) og samtaler med lokale grunneiere.

Sagelva, Vassdragsnr. 123.3

Av eksisterende kunnskap om Sagelva oppsummerer Fylkesmannen i Sør-Trøndelag følgende, (Korsen 2004) sitat:

"Sagelva munner ut i sjøen ved Storsand øst for Malvik sentrum. Sjøørret kan gå et par hundre meter opp fra sjøen for den stoppes av en mindre foss mellom jernbanen og den gamle riksveien. Dersom fisk kan komme opp forbi disse strykene vil den kunne gå flere hundre meter før den stopper nedenfor den nye E6. det er tidvis registrert jordbruksforurensning i elva, noe som i perioder kan ha virket inn på fiskeproduksjonen. Det er for øvrig gitt avslag på søknad om etablering av mikrokraftverk i vassdraget.

Fiskeinteressene i vassdraget er rent lokale, og fiskeproduksjonen er begrenset. Det kan settes i verk tiltak for å lette fiskeoppgangen opp til områdene ovenfor den gamle riksvegen. For å opprettholde miljøet, må det påses at eventuelle forurensninger opphører."

I Lakseregisteret (DN 2006, www.laksereg.no), under påvirkningsfaktorer i laksevassdrag, står Sagelva oppgitt å tilhøre kategorien 4a, dvs redusert bestand - gjelder ungfiskproduksjonen. Her angis jordbruksforurensning som avgjørende påvirkningsfaktor for kategori- plassering.

Vikhammerelva (Storelva), Vassdragsnr. 123.22Z

Av eksisterende kunnskap om Vikhammerelva oppsummerer rapporten fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag følgende, (Korsen 2004) sitat:

"Vikhammerelva munner ut i Saksvikbukta vest for Vikhamar. Elva har sporadisk oppgang av sjøørret og smålaks. Fisken går ca. 250m opp til kulverten ved gamle E6, hvor den får visse problemer med å passere. Noe fisk går videre på passende vannføring, og kan da gå ytterligere drøyt 500m opp til kulvert ved fylkesvegen ved Granheim. Denne kulverten er utformet slik at fisk ikke kan passere.

Det er uklart om kulverten under nye E6 vil begrense en eventuell fiskegang, men forholdene kan synes svært problematiske. Nylig er kulverten forlenget ca 60m på nedsiden av veien, noe som i verste fall kan begrense fiskegangen ytterligere. Kulverten er godkjent under forutsetning av at den skal være utstyrt med innvendige terskler.

Det var tidligere en del landbruksforurensning i vassdragets øvre, flate partier, men situasjonen synes nå å være tilfredsstillende.

Vikhammerelva har stor fallgradient på strekningen opp til kulverten ved Granheim, og både produksjonsforhold og fiskeforhold er her av mindre interesse. Ovenfor kulverten er det i stor grad rolige partier, og forholdene ligger her godt til rette for fiskeproduksjon, til dels også for fiske.

Fisken kunne tidligere gå opp til de flate områdene ved Buenget, og dersom den begrensede kulverten blir utbedret, vil fisk fortsatt kunne nå disse områdene. Det må imidlertid vurderes om kostnadene står i forhold til de begrensede fiskeinteressene i vassdraget."

Vikhammerelva er oppført med kategorikode 3a for bestandsstatus. Dette indikerer sårbar bestand - nær tålegrensen. Som negative menneskeskapte påvirkningsfaktorer angis andre

fysiske inngrep, mens jordbruksforurensning ikke angis som avgjørende for kategori plassering (DN 2006, www.laksereg.no).

En kartlegging av fiskebestanden i Vikhammerelva ble utført av Malvik jeger- og fiskeforening i 1998. Det ble foretatt en kartlegging av gyteområder, registrering av ungfisk ved elfiske, samt søk etter gytefisk med lys og håv. Det ble påvist middels tetthet av ungfisk i nedre del av elva, mens tettheten var svært lav ovenfor kulverten. Dette indikerer vellykket gyting i nedre del av elva, men den lave tettheten av ungfisk ovenfor kulverten kan være resultat av liten oppgang av sjørret, eller at en i dette området har en bestand av stasjonær ørret. Undersøkelsene viste at de beste gyteområdene lå ovenfor kulverten ved Granheim. Det ble ikke påvist gytende sjørret ovenfor kulverten ved Vikhammersenteret høsten 1998. Dette kan skyldes vanskelige forhold med høy vannføring og farget vann under registreringen.

En undersøkelse av vannkjemi/vannkvalitet som ble gjennomført i 2005 som bacheloroppgave ved HINT (Nyland 2005), viser at både Sagelva og Vikhammerelva har god vannkvalitet i øvre deler. Samtidig med vannkvalitetsundersøkelsen ble populasjonen av elveperlemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Sagelva undersøkt på strekningen fra Damvatnet og ned til Haset (Nyland 2005). Det ble ikke påvist rekruttering (muslinger > 50mm) og tettheten varierte fra 3,9 til 12,9 levende muslinger per m². Hovedområdet for musling er "inni Langjalet" ved Haset, og en kjenner ikke til funn av elvemusling nedenfor Skjenstad (Jon Leistad pers. medd.). Elveperlemusling er en art i sterk tilbakegang som er utdødd over store deler av sitt tidligere utbredelsesområde på den nordlige halvkule (DN 1999). Den er oppført på IUCN's liste over internasjonalt truede arter (rødlisterart), og har vært fredet mot høsting i Norge siden 1983.

I Vikhammerelva er det noe forurensningsbelastning fra et par søppeldeponi ved Herjuan og Brumset og økende jordbruksaktivitet nedover til Granheim. I Sagelva er det avrenning fra en skytebane ved Langvatnet, et massedeponi for bl.a. gips ved Skjenstad og jordbruksavrenning fra Haset, Engan, Skjenstad og Torpaunet. Det er mer påvirkning av avrenning fra kloakk og annen menneskelig aktivitet i nedre deler i begge elvene. Verdiene for vannkvalitet ligger generelt innenfor det som er levelig for laksefisk. Fylkesmannen etterlyser mer informasjon om hvilke muligheter fisk har til å vandre opp kulverten ved Vikhammersenteret og opp til kulverten ved Granheim, før det tas stilling til utbedringer for å sikre bedre oppgang. Lokale kilder opplyser at det foregikk lysterfiske etter sjørret helt opp til kulverten ved Granheim så sent som på 1970-tallet (Saurstrø 2006). Gode fangster i september måned på sjørret fra en til tre kilo var ikke uvanlig. De samme kildene opplyser at de observerte fisk som stod og stanget i betongen under oppgangshindret i kulverten etter at denne ble bygget.

EU's rammedirektiv for vann ble vedtatt i desember 2002. Som EØS-land har Norge forpliktet seg til å gjøre direktivet gjeldende for norske vannforekomster. Målsettingen med direktivet er å beskytte, evt. forbedre kvaliteten på ferskvann, grunnvann, brakkvann og kystnære farvann. Dette skal oppnås gjennom en langsiktig og bærekraftig forvaltning av vannkvalitet og vannmengde. Det vil bli lagt fokus på nedbørsfeltorientert forvaltning, dvs. administrativ inndeling av landet i nedbørsfeltdistrikter som omfatter ferskvann, fjord og kyst ut til 1 nautisk mil utenfor grunnlinjen. Videre vil man klassifisere vannforekomstene etter økologisk tilstand etter 5 tilstandsklasser med betegnelsen "høy" (referansetilstand/naturtilstand), "God", "Moderat", "Dårlig" og "Meget dårlig". Miljømålet for alle vannforekomster er å nå "God økologisk og kjemisk status" innen 2015. Opprettholdelse av sunne økosystemer vil dermed få økt fokus i henhold til dette direktivet (<http://www.niva.no>).

2. Områdebeskrivelse

Sagelva og Vikhammerelva ligger i Malvik kommune i Sør-Trøndelag. Kommunen grenser til Stjørdal i øst, Selbu i sør og Trondheim i vest. Berggrunnen i Malvik er dannet ved en lang rekke av geologiske hendelser med vulkaner, fjellkjedefoldinger, jordskjelv, forkastninger, nedsliping av is, erosjon og avsetninger. En finner derfor bergarter med vulkansk opprinnelse (tuff- og grunnsteinsvarianter) samt sandstein og leirskifer med opprinnelse fra lagdelte leir- og sandsedimenter i havet. Videre omdanning av disse har ført til at vi i dag har forekomster av fyllitt og glimmergneis i området.

2.1 Sagelva

(Areal nedbørsfelt 19,81 km², årstilsig 10,92 l/km², lengde 10,87 km).

Sagelva har sine kilder i området ved Hønstad og munner ut i Trondheimsfjorden vest for Storsand Camping (**figur 2**). Av innsjøer i nedbørfeltet kan nevnes Vulusjøen (259 m o.h.), Oppsjøen (203 m o.h.), Skjeltjønnna (209 m o.h.), Hyldvatnet (196 m o.h.), Langvatnet (149 m o.h.) og Hønstadvatnet (164 m o.h.). I øvre del av feltet er det barskogområder med gran og furu. Forbi Haset, Engan og Skjenstad er det kantvegetasjon av or langs størsteparten av vassdraget kun avbrutt av mindre arealer med dyrka mark. Fra Nye E6 og ned til utløpet i fjorden renner Sagelva i en ravine omkranset av gråor- heggeskog. De største jordbruksområdene ligger i nedre halvdel av vassdraget. Det er flere gårdsbruk med avrenning til elva i området Hønstad, Skjenstad og Haset, og disse fører i perioder til høye konsentrasjoner av nitrat og fosfat (Aage Storsve pers. medd., Nyland 2005). En fyllplass for "rene masser og gips" fra byggevirksomhet, lokalisert i området Skjenstad, er kilde til utspyling av sulfatholdige stoffer ved store nedbørmengder (Heidi Nyland pers. medd.). Nedre del av Sagelva bærer preg av tidligere menneskelig aktivitet. Det har vært mølle og sagbruk i tilknytning til Torpaunet. Det var dam i bekken ovenfor Torpaunet og etter at Torpaunet Møllebruk ble utskilt fra gården og flyttet ned til sjøen (1907), ble rørgate for egen kraftproduksjon anlagt (Paul L. Hagen pers. medd.). Rester av rørgata ligger fortsatt nedenfor fossen. Mølledriften pågikk hele året og førte til redusert vannføring i elva. Møllebruket ble for øvrig nedlagt tidlig på 1960-tallet og demningen ovenfor gården er senere fjernet. Mølla ble bl.a. nedlagt på grunn av ustabil vanntilførsel, lite vann i frostperioder om vinteren og i tørkeperioder om sommeren (Paul L. Hagen pers. medd.). I forbindelse med bygging av gang og sykkelveg på 1980-tallet ble det fylt jord- og steinmasser ut i Sagelva ved fossen slik at det ene sideløpet ble innsnevret og den store kulpen nedstrøms fossen ble gjenfylt (**foto 1a**). I Sagelva kan sjøørreten i dag vandre opp fra sjøen til fossen ovenfor jernbanen ved Torpaunet, en strekning på ca 300m. Elva har de neste 100m en naturlig bratt gradient og strekninger hvor den renner over skrå bergflater uten kulper (**foto 1b**) Det er ikke usannsynlig at sjøørret tidligere vandret opp fossen opp til områdene ovenfor Torpaunet. Dette er trolig før kulpen under fossen ble fjernet og før det var demning i bekken. Det ble fisket fin ørret ("steikfisk" >20cm) i mølledammen (Paul L. Hagen pers. medd.), men det er ikke fanget sjøørret på strekningen de siste 50 -70 årene (Jon Leistad pers. medd.). Fra gamle E6 og oppover er det ca 400 m strekning opp til Nye E6 med potensielt gode oppvekstområder for ørret. Det er i tillegg til et par gårdsbruk i dette området en del spredt bebyggelse med naturlig avrenning til vassdraget. Sagelva har vært påvirket av inngrep av ulike grad i tilknytning til bygging og drift av kryssende veier og jernbane. De gamle kulvertene under både veg og jernbane er utformet slik at fisk kan passere. I forbindelse med bygging av kulvert under Nye E6 er det også tilrettelagt med trapp/betongterskler for oppvandring av fisk (**foto 1c**). Ved befaring 04.09.06 kom det pulser av vann gjennom kulverten, noe som trolig er laget for å lette forholdene for fisk på oppvandring. I forhold til sigevannsproblematikken ved Skjenstad utreder et SINTEF-prosjekt effektene av denne avrenningen med sikte på å foreslå avbøtende tiltak. Det er nylig startet lokal behandling i luftet biodam ved deponiet. Dette for å redusere sigevannets innhold av organisk stoff og for å hindre septisitet og luktproblemer (Harald Fløgstad SINTEF pers. medd.).

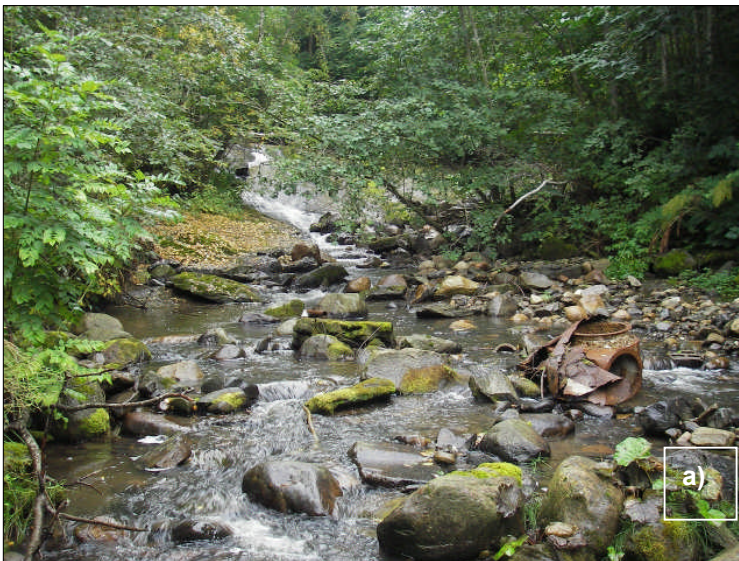


Foto 1. Vandringshindre i Sagelva.

a) Fossen oppstrøms jernbanen, se rester av turbin-rør.

b) Flatberget ovenfor F 950

c) Utløp kulvert under Nye E6.

2.2 Vikhammerelva (Storelva)

(Areal Nedbørsfelt 17,08 km², årstilsig 8,8 l/km², lengde 8,04 km).

Elva renner ut i Trondheimsfjorden i Saksvikbukta ved Vikhammer sentrum (**figur 2**). Hovedgreina har sine kilder rundt Herjuvatnet (283 m o.h.) og Vasseljtjønnna (197 m. o. h) i Malvikmarka nord for Jonsvatnet. I øvre del av feltet ovenfor Herjuan er det barskogsområder. Fra Herjuan forbi Vasseljen og Bostad er det dyrkamark og spredt bebyggelse. Elva får videre nedover avrenning fra en fyllplass og et bilopphuggeri. Sidegreina fra Hestsjøen drenerer gjennom området nord for Bostad og møter Vikhammerelva ovenfor Nye E6 ved Leistadkrysset. Videre nedover forbi Buenget er det store gårdsbruk med landbruksarealer inntil bekken. Fra Granheim og nedover er fallgradienten høyere og langs nedre 500m av bekken er det tettbebyggelse med bl.a. skoler og butikksentra.

Vikhammerelva var tidligere en god gyteelv for sjørret, hvor tettheten av ørret var høyest på strekningen Granheim til Molund (Saurstrø 2006). Elva ble lagt i kulvert øverst i Vikhammerdalen ved Granheim da Statens Vegvesen i 1979 la om veien til boligfeltet Vikhammeråsen sør. Dette ble gjort for å unngå å grave i leirmassene på østsiden av veien. Inne i kulverten er det et bratt støpt fall på tre meter som stopper videre oppgang av sjørret (**foto 2b**). På byggetidspunktet ble det ved utforming av kulverten ikke tatt hensyn til at det var sjørret i vassdraget (Saurstrø 2006). Forvaltningsmyndighetene ved DVF (direktoratet for vilt og ferskvannsfisk) og Fylkesmannen i Sør-Trøndelag (v/fiskeforvalter Ingvar Korsen) ble ikke konsultert ved planlegging av utformingen. Inngrepet hindrer sjørreten i å nå gyteplassene ovenfor Granheim. På byggetidspunktet (1979) fantes det heller ikke hjemmel i lovverket til å pålegge utbygger å ta hensyn til slike forhold. Ved en befaring i 1997 påpekte Korsen at kulverten åpenbart representerer en barriere for oppgang, men det synes vanskelig rent teknisk å endre denne (Saurstrø 2006). I forbindelse med utforming av kulvert lenger ned i elva, ved Fylkesveg 950 ble myndighetene ved Fylkesmannen konsultert. Denne er utformet med trappesystem for oppgang av sjørret (**foto 2a**). "Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag" kom først 15 nov. 2004.

Av andre tiltak av betydning for oppvandring av sjørret i Vikhammerelva er utbygging av Nye E6 gjennom Malvik i 1986/1987. Dette skjedde på et tidspunkt da sjørret ikke hadde oppvandringsmulighet på grunn av kulverten (barrieren) ved Granheim. Men etter vår kunnskap er det tatt hensyn til oppvandring av fisk i denne forbindelse, selv om naturlig oppvandring for sjørret angivelig stoppet ved Buenget, nedenfor der Nye E6 krysser bekken. I dag er det en dam på oversiden av Nye E6 som ble dannet etter et leirras i 2002. (**foto 2c**). Denne dammen opprettholdes også ved at det er bever i området (Aage Storsve pers. medd.) Ovenfor dette området er det en lang potensiell produksjonsstrekning for ørret med gunstige gyteområder.

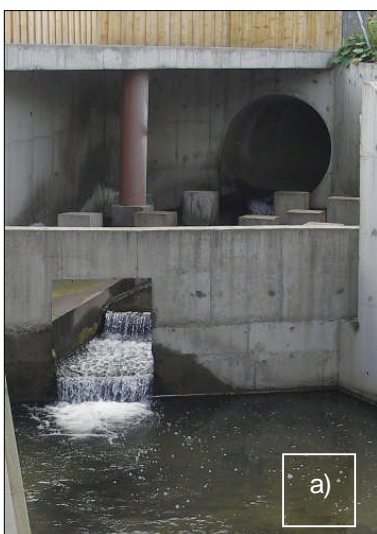
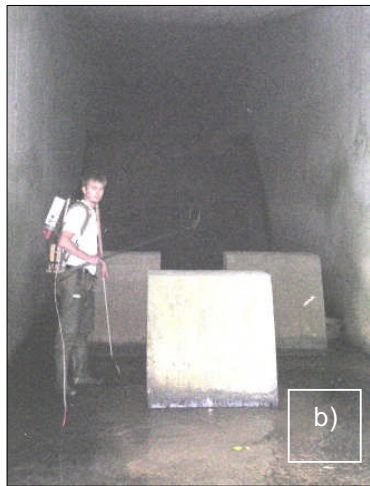


Foto 2. Vandringshindre i Vikhammerelva.
a) Kulverten ved Vikhammersenteret,
b) Kulverten ved Granheim,
c) Dam ved Leistadkrysset dannet etter raset 2002.

3. Lokalteter og metodikk

3.1 Generelt

Denne undersøkelsen omfatter kartlegging av tilstand for bunndyr- og fisk, samt klassifisering av naturtype basert på vegetasjon i Sagelva og Vikhammerelva i Malvik. Nærmere plassering av lokalitetene og de enkelte stasjonene fremgår av **figur 2**.



Figur 2. Oversiktskart over Malvik kommune med beliggenhet av bekkene.

Sagelva og Vikhammerelva er foruten Homla de viktigste vassdragene med sjørørret og laks i Malvik kommune. I motsetning til Homla regnes Sagelva og Vikhammerelva som rene gyte- og oppvekstbekker for sjørørret, og for små for utøvelse av sportsfiske. Sjørørret produsert i bekkene fiskes hovedsaklig i Trondheimsfjorden (www.malvik.kommune.no).

Bunndyrprøver er innhentet fra én stasjon i nedre del av Sagelva (påvirket) og én fra øvre del av elva (upåvirket referanse). I Vikhammerelva er det tatt én bunndyrprøve i området mellom F 950 og Nye E6 i tillegg til prøvene fra nedre og øvre del. I presentasjonen er bekkene delt inn i to strekninger:

- a) nedre del, laks- og sjørørretførende (anadrom del), og
- b) øvre del, hvor det bare finnes stasjonær ørret.

En oversikt over hvor det er foretatt undersøkelser av bunndyr og fisk fremgår av **tabell 1**. Registrering av naturtyper og planter er foretatt i nærområdet til prøvetakingsstasjonene i de aktuelle bekkene.

3.2 Vannkvalitet

For opplysninger om vannkvalitet i Sagelva og Vikhammerelva viser vi til en nylig gjennomført undersøkelse (Nyland 2005). I og med at vannkvaliteten er av avgjørende betydning for akvatisk liv i bekkene er de viktigste resultatene fra denne undersøkelsen presentert i **vedlegg 3**. Det ble tatt kjemiske og bakteriologiske vannprøver på 11 utvalgte steder i Storelva og 8 steder i Vikhammerelva. Det må imidlertid presiseres at vannprøvene bare ble tatt i perioden august/september 2005 og derfor kun gir et øyeblikksbilde av forurensningssituasjonen. For å få en fullgod oversikt burde man tatt gjentatte prøver fra et utvalg stasjoner månedlig gjennom et helt år.

3.3 Bunnfauna

Inventering av bunndyr ble gjennomført på to stasjoner i Sagelva (nedre og øvre) og på tre stasjoner i Vikhammerelva (nedre, midtre og øvre). Prøvetidspunkt var 20. og 21. juni 2006 og innsamling ble gjort ved å ta kvalitative bunnprøver med sparkemetoden "Kick samples" (Frost et al. 1971). Metoden går ut på at en holder en firkantet håv (25 x 25 cm med maskevidde 500 µm) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven slik at bunndyra blir ført av vannstrømmen inn i håven (jf. NS-ISO 7828). Det ble tatt ett minuttprøve (R1) fra ulike habitat på hver stasjon og totalt tatt fem prøver. Prøvene ble grovplukket i felt, og det ble plukket til det ikke lenger ble oppdaget nye arter. Bunndyrgruppene ble vurdert ved en subjektiv, visuell bedømmelse av dominansforhold. Gruppene døgn-, stein- og vårfluer ble artsbestemt på laboratoriet. Materialet ble fiksert på dramsglass i 70 % etanol for senere bearbeiding. Invertebratfaunaen ble bestemt taksonomisk på laboratoriet så langt det lot seg gjøre innenfor de økonomiske rammene. Følgende bestemmelseslitteratur ble benyttet: Døgnfluer (Arnekleiv 1994), steinfluer (Lillehammer 1988), vårfluer (Edington & Hildrew 1995, Esben-Petersen, 1916, Higler & Solem 1986, Solem 1983a og Solem 1983b) og øvrige grupper (Nilsson 1996, Macan 1969, Størset 1995, Økland & Økland 1996). Resultatene er presentert i en artsliste som følger nomenklaturen i Limnofauna norvegica (Aagaard & Dolmen 1996). Den mengdemessige fordelingen er angitt med påvist (*), vanlig forekommende (**) eller dominerende (***)

Å kartlegge artsmangfoldet av bunndyr i en elv krever undersøkelser gjennom et helt år, fordi artene har ulike vekst- og flygetidspunkter. Minimum fangsttinningsats er å foreta prøvetakingsrunder månedlig fra isløsning til islegging. På bakgrunn av erfaring er det

imidlertid mulig å vurdere kvaliteten og potensialet i elv og bekk i forhold til muligheter for biologisk mangfold og rødlistearter kun ved en enkel feltrunde (Terje Bongard pers. medd.)

Under diskusjonen er hver bekk vurdert ut fra EU's femdelte vanddirektivskala for økologisk status. Inndelingen er ikke offisielt oversatt ennå, men følgende begreper brukes: Meget god – God – Moderat – Dårlig – Svært dårlig. Det er nylig utarbeidet et forslag til bunndyrindeks for definisjon av disse fem nivåene for økologisk status (BIOKLASS³). Vanddirektivet har som målsetting at alle vannforekomster skal løftes opp til "God økologisk status" i løpet av implementeringsperioden (innen 2015). For å oppnå "God økologisk status" i rennende vann må en i forhold til beregningsgrunlaget i BIOKLASS ha forekomst av minimum 19 nøkkelarter/slekter av døgn-, stein- og vårfluer.

Tabell 1. Oversikt over lokalitetene med prøvetakingsstasjoner for bunndyr og fisk.

Lokalitet			UTM-Referanse					Prøvetype	
Elv	Område	Sted	Nr	Sone- belte	UTM øst	UTM nord	Nøy. (m)	Bunndyr	Fisk
Sagelva									
1	Nedre del	Nær utløp sjøen	1a	32V	0584869	7035176	6,2	x	x
1	Nedre del	Ovenf. jernbane	1b	32V	0584842	7034969	7,4		x
1	Øvre del	Ovenf. F 950	1c	32V	0584755	7034696			x
1	Øvre del	Ovenf. nye E6	1d	32V	0584292	7033754			x
1	Referanse	Ovenf. Haset	1e	32V	0584409	7031320		x	
Vikhammerelva									
2	Nedre del	Nedf. jernbane	2a	32V	0581071	7035589	10,8	x	
2	Nedre del	Ovenf. F 950	2b	32V	0581160	7035221	7,3		x
2	Nedre del	Nedf. kulvert Granheim	2c	32V	0581203	7034614	7,9	x	x
2	Øvre del	Buenget	2d	32V	0581160	7034157	7,7		x
2	Referanse	Brumset	2e	32V	0581294	7031512		x	

³ BIOKLASS ; Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster – elver. Forslag til bunndyrindeks for definisjon av Vanddirektivets fem nivåer for økologisk status (Bongard og Aagaard 2006).

3.4 Fisk

Elfisket er gjennomført etter standardisert metode (jf. NS-EN 14011), det vil si tre gjentatte overfiskinger med minimum 30 minutter mellom hver påbegynt fiskeomgang (Zippin 1958). En oversikt over lokalitetene og stasjonskarakteristika fremgår av **tabell 2**. Arealet på hver prøveflate varierte fra 50 til 100m². Elfisket ble gjennomført i områder med moderat vannhastighet (< 1,0 m/s) og dyp (< 0,6m). Samtlige fiskearter ble registrert. Fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. Etter lengdemåling ble fiskene sluppet tilbake i bekken igjen. Aldersfordelingen er i utgangspunktet basert på lengdefrekvensfordelingen i materialet, men det er tatt skjellprøver fra et utvalg ørret fra hver bekk for å finne mest mulig eksakt skille mellom årsklassene. På stasjoner med laksefisk er det beregnet tetthet av yngel og ungfisk etter Bohlin et al. (1989). Tettheten av ungfisk er klassifisert etter en skala basert på erfaringstall fra flere ungfiskregistreringer i elver og bekker (**tabell 3**). Inndelingen er bl.a. benyttet ved bekkeundersøkelse i Stjørdal 1987 og 1993 (Berger m.fl. 1988, Stene 1994).

Tabell 2. Oversikt over de enkelte lokalitetene med ulike stasjonskarakteristika.

Sag = Sagelva, Vik = Vikhammerelva. St = stasjon, L = lengde, B = bredde, A = areal, D = dybde, DD = dominerende dybde. T = vanntemperatur. * temp i juli.

Substrat: L/S =leire, silt og sand, Gf = fin grus, G= grus, S = stein, SS = storstein, F = fast fjell.

Lokalitet	St	Dato	L	B gj.	A	D	DD	Temp	Vannh.	Substrat (%)					
										m	m	m ²	cm	cm	°C
Sag	1a	04.09.06	30	4,5	135	5-80	20	12,1	0,3-0,9	0	0	10	35	50	5
	1b	04.09.06	17	8	136	3-50	20	12,1	0,3-1,1	0	5	15	30	40	10
	1c	04.09.06	30	4	120	3-25	15		0,3-0,8	0	3	17	70	10	0
	1d	01.09.06	50	2,5	125	5-60	10	13,5	0,2-0,7	0	60	10	10	20	0
Vik	2a	01.09.06	17	5	85	5-30	20	12,7	0,3-0,7	5	10	30	25	5	0
	2b	01.09.06	39	3	117	5-50		13,3	0,3-1,2	3	0	7	20	70	0
	2c	01.09.06	37	3,3	120	5-35	20	12,7	0,2-0,6	10	0	5	15	65	0
	2d	01.09.06	30	3,8	113	5-50	20	13,2	0,1-0,4	80	15	3	2	0	0

Begge elvene hadde lav sommervannføring på tidspunkt for undersøkelsen. Generelt ble det registrert lite påvekstalg og begroing i Sagelva, mens Vikhammerelva jevnt over fremstår som mer begrodd, med teppemose i nedre del og elvemose (*Fontinalis sp.*) og alger i midtre del.

Tabell 3. Klassifisering av tetthet av ungfisk ($\geq 1+$) angitt som individer per 100 m².

Tetthetsklasse	Antall ungfisk per 100m ²
Meget høg tetthet	> 100
Høg tetthet	50 – 100
Midels tetthet	20 – 50
Lav tetthet	< 20

3.5 Vegetasjon

Vegetasjonstyper og karplantearter ble registrert samtidig med innsamling av bunndyr og fisk. Artsbestemmelse ble gjort direkte i felt etter (Lid & Lid 2005). Vegetasjonstyper ble klassifisert ved bruk av DN -håndbok 13 -1999 (DN -1999a). De botaniske undersøkelsene er relativt enkle. Økonomiske begrensninger gav ikke mulighet for tidkrevende undersøkelser. Bruk av en grov observasjonsmetode kan ha medført at små og/eller sjeldne arter ikke har blitt registrert. Undersøkelsene ble gjort i første halvdel av juni i et år med seinere vår enn normalt. Dette medførte at vegetasjonen fortsatt hadde et vårlig preg, og flere arter var meget tidlig i spiringsfasen og kan derfor ha unngått registrering.

4. Resultater

4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i Sagelva og Vikhammerelva ble undersøkt i 2005 (Nyland 2005). Resultater fra denne undersøkelsen blir tatt inn i diskusjonen i forbindelse med klassifisering av tilstand og vurdering av forholdene for bunndyr og fisk på de enkelte delstrekningene.

4.2 Bunnfauna

Generelt for Sagelva og Vikhammerelva

I Sagelva ble det totalt påvist henholdsvis syv, to og ti arter av døgn-, stein- og vårfluer (**tabell 5**). Resultatene viser høyere bunndyrmangfold i øvre del av bekken I forhold til nedre del. Antall arter av steinfluer er generelt lavt i Sagelva. Av vårfluer er antallet husbyggende arter større I øvre del enn i nedre del, hvor det bare ble registrert en husbyggende art.

Totalt antall døgn-, stein- og vårfluearter/slekter påvist i Vikhammerelva var henholdsvis fem, tre og ni (**tabell 5**). Vikhammerelva har i likhet med Sagelva høyest bunndyrmangfold øverst i vassdraget. Forekomsten av steinfluearter er lav, til tross for gunstig substrat og vannstrøm. Øvre- og midtre deler av Vikhammerelva hadde høyere forekomst av husbyggende vårfluer sammenlignet med nedre deler, hvor det kun ble påvist frittlevende arter.

Sagelva ved Storsand; Stasjon 1a (nedre) og 1e (øvre)

I nedre del (1a) ble det påvist fem, en og tre arter/slekter av hhv. døgn-, stein og vårfluer (**tabell 5**). Innslaget av gravende og detritusspisende arter er betydelig. Av døgnfluene var det stor dominans av baetidaer (*B. rhodani* og *B. fuscatus/scambus*). I tillegg ble arten *Ephemera danica* påvist i nedre del (**foto 3**), en art som er blant de mest tolerante ovenfor forurensning både organisk og kjemisk. Til tross for gunstig steinfluehabitat, med

stein/grus-substrat og optimal vannhastighet, ble kun én steinflueslekt påvist (*Leuctra sp.*). Av vårfluene var det en større dominans av den frittlevende rovarten *Rhyacophila nubila*, mens kun én husbyggende art ble funnet (*Silo pallipes*) (tre arter totalt).



Foto 3. Døgnflue (*Ephemera danica*) *subimago*, fra Sagelva, juni 2006.

Bunndyrprøvene i øvre deler av Sagelva (1e) inneholdt seks, to og ni arter av døgn-, stein og vårfluer. Artsmangfoldet er større innen de fleste bunndyrgrupper som ble påvist. Også her er substrat og strømforhold gunstige for bunndyrfaunaen. Forekomsten av vårfluearter/slekter var betydelig større enn i nedre deler, og da særlig av frittlevende arter. Det ble påvist seks arter frittlevende vårfluere/slekter/familier og tre arter/slekter husbyggende (ni arter totalt).

Vikhammerelva; Stasjon 2a (nedre), 2c (mellom F 950 og Nye E6) og 2e (øvre)

I nedre del (2a) ble det påvist fem, to og to arter av hhv. døgn-, stein og vårfluer (**tabell 5**). Innslaget av gravende og detritusspisende arter er betydelig. Av døgnfluene var det stor dominans av *B. rhodani*. Av steinfluer ble det registrert to slekter (*Plecoptera sp.* og *Leuctra sp.*), men individene var små og vanskelig å artsbestemme. Av vårfluer ble det påvist to rovarter, *Plectrocnemia conspersa* og *Rhyacophila nubila*, med dominans av sistnevnte. Ingen husbyggende arter ble påvist.

I midtre deler av Vikhammerelva (2c) ble tre døgnfluearter registrert, alle i slekten Baetidae og det var relativt like mengder av hver art (**tabell 5**). Av steinfluer ble det registrert to slekter; *Amphinemoura sp.* og *Leuctra sp.* (små individer), med dominans av sistnevnte. Seks arter vårfluer ble påvist og slekten *Potamophylax sp.* dominerer. Selv om vannhastighet og variasjon i substrat er noe mindre enn lenger nede er biotopen gunstig for bunndyrfaunaen.

I bunndyrprøvene fra øvre deler deler av Vikhammerelva (2e) ble tre døgnfluearter registrert, to i slekten Baetidae (*Baetis rhodani* og *Baetis fuscatus/scambus*), disse med lik forekomst (**tabell 5**). I tillegg ble arten *Siphonurus lacustris* registrert. Av steinfluer ble det registrert tre slekter; *Amphinemoura sp.*, *Leuctra sp.* (små individer) og *Plecoptera sp.* (små individer). Fem arter vårfluer ble påvist; (*Annitella sp./Chaetopteryx sp.*, *Halesus sp.*, *Potamophylax cingulatus*, *Potamophylax latipennis*, og *Sericostoma personatum*). Ingen av disse slektene/artene dominerte. Selv om vannhastigheten er noe lavere enn lenger nede er det relativt stor variasjon i substrat som gjør biotopen gunstig for en variert bunndyrfauna.

Tabell 5. Bunndyrarter registrert i sparkeprøver fra bekker i Malvik kommune 20.06 2006. (x = registrert, xx = vanlig, xxx = tallrik).

Art/Slekt	Sagelva		Vikhammerelva		
	St. 1a ne	St. 1e øv	St. 2a ne	St. 2c mi	St. 2e øv
Fåbørstemark (Oligochaeta)	xx	xx	x		x
Midd (Acari)	xx	xx	x	x	x
Døgnfluer (Ephemeroptera)					
<i>Siphonurus lacustris</i>					x
<i>Baetis sp. (små)</i>	x	x	x	x	
<i>Baetis muticus</i>	x	xx	x	x	
<i>Baetis rhodani</i>	xxx	xx	xxx		x
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>	xxx	xx	x	x	x
<i>Heptagenia sp. (små)</i>		x			
<i>Heptagenia sulphurea.</i>	x	xx	x		
<i>Epheremella ignita</i>		xx			
<i>Paraleptophlebia sp</i>		x			
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>		x			
<i>Ephemera danica</i>	x				
Steinfluer (Plecoptera)					
<i>Plecoptera sp.(små)</i>			x		x
<i>Amphinemoura sp.</i>				x	x
<i>Nemoura sp.</i>		x			
<i>Leuctra sp. (små)</i>	x	x	xx	x	x
<i>Leuctra digitata</i>		x			
Biller/larver (Coleoptera) ubestemt	x				
Vannkalver/larver (Dytiscidae)	xx		x	x	
Palpebiller (Hydraenidae)	xx	x		x	
Klobiller/larver (Elmidae)	xx	x			
Vårfluer (Trichoptera)					
<i>Rhyacophila nubila</i>	xx	xx	x	x	
<i>Philopotamidae sp</i>		x ¹			
<i>Psychomyiidae sp.</i>		x ²			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	x	xx	x		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		x			
<i>Hydropsyche siltalai</i>		xx			
<i>Limnephilidae sp.</i>				x	
<i>Annitella sp./Chaetopteryx sp.</i>				x	x
<i>Halesus sp.</i>					x
<i>Halesus radiatus</i>		x			
<i>Potamophylax sp</i>				xx	
<i>Potamophylax cingulatus</i>					x
<i>Potamophylax latipennis</i>					x
<i>Silo pallipes</i>	x			x	
<i>Sericostoma personatum</i>		x		x	x
<i>Leptoceridae sp.</i>		x			
Tovingelarver ubestemt (Diptera)	x	x			
Stankelbein- (Tipulidae) /småstankelbeinlarver (Limonidae)	xx	xx	xx	x	x
Knottlarver (Simuliidae)		x	x	x	x
Fjærmygglarver (Chironomidae)	xx	xx	xx	x	x
Ant. art/slekt/fam. (døgn- stein- vår)	5-1-3	6-2-9	4-1-2	2-2-5	3-2-5

¹ liten, sannsynlig slekt/art: *Wormaldia sp./Wormaldia nigra* ² kun et lite eksemplar, slekt *Tinodes sp.* eller *Lype sp.*

4.3 Fisk

Under elfisket ble det påvist fire fiskearter i Sagelva; laks (*Salmo salar*), sjøørret og ørret (*Salmo trutta*), skrubbe (*Plateichtys flesus*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) (**tabell 6**). Nedre del av Sagelva er laks- og sjøørretførende (anadrom strekning) opp til F 950 ved Torpaunet. Ørret ble registrert på alle fire stasjonene i Sagelva og nedenfor F 950 (St. 1a, b) både ørret(sjøørret) og laks (**Foto 2**). Ovenfor fossen ved F 950 og i øvre del av Sagelva finnes det trolig bare stasjonær ørret. Dette sannsynliggjøres ved at vi fanget en kjønnsmoden stasjonær ørrethunn på stasjonen like ovenfor F 950 (**Foto 3**), og at tettheten av ungfisk i dette området var betydelig lavere enn nedenfor den lange fossepartiet i området F 950.



Foto 3. Kjønnsmoden ørrerthunn (212mm, alder 4+) fanget 200m oppstrøms F 950 (Torpaunet) 04.09.06.

I Vikhammerelva ble ørret påvist på alle stasjonene. Elva er laks- og sjøørretførende opp til kulverten ved avkjøring til Granheim (st. 2c). Ovenfor denne kulverten og ved Buenget er det bare stasjonær ørret. Det finnes også trepigget stingsild og skrubbe i nedre del av vassdraget. Flere vandringshinder ved Vikhammersenteret og opp Vikhammerdalen fører til redusert oppvandringsmulighet for sjøørret, men det er svært sannsynlig at ørretbestanden på strekningen er anadrom etter som vi ikke fanget kjønnsmodne stasjonære hunner i dette området.

Det ble fanget tre årsklasser av ørret på alle stasjonene i Sagelva og Vikhammerelva (**foto 4**). Årsyngel (0+) av ørret ble påvist på alle stasjonene. Laksunger ble bare fanget i Sagelva (**tabell 7**).



Foto 4. Tre årsklasser av ørret ble fanget i Vikhammerelva.

Tabell 6. Påviste fiskearter i de undersøkte bekkene Malvik juni 2005. Det er skilt mellom stasjonær ørret og sjøørret. Stasjon 1e og 2e ikke fisket. ?= ikke påvist men finnes trolig.

Lokalitet			Fiskearter				
Nr.	Navn	Nr.	Laks	Sjøørret	Ørret	Ål	3-pigget stingsild
Sagelva							
1	nedre del	1a	x	x		?	x
1	nedre del	1b	x	x			
1	Øvre del	1c			x		
1	Øvre del	1d			x		
Vikhammerelva							
2	nedre del	2a	x	x		?	
2	nedre del	2b	x	x			
2	nedre del	2c		x			
2	Øvre del	2d			x		x

Gjennomsnittslengden for årsyngel av ørret i Sagelva nedre del er 89,7mm og i øvre del 71,1mm (**tabell 7**). For ettåringer (1+) varierer gjennomsnittslengden fra 143,4mm i nedre del til 135,3mm i øvre del. For toåringer (2+) er gjennomsnittslengden 182,8mm i nedre del. I øvre del ble det bare fanget ørret ved stasjon 1d hvor gjennomsnittet er 178,6mm. Det var bare 9 treåringer (3+) i materialet og gjennomsnittslengden varierer fra 230,2mm i nedre del til 225,3mm i Sagelva's øvre del.

Gjennomsnittslengden for årsyngel av ørret i Vikhammerelva nedre del er 78,1mm og i øvre del 68,4mm (**tabell 7**). For ettåringer (1+) varierer gjennomsnittslengden fra 130,4mm i nedre del til 129,0mm i øvre del. For toåringer (2+) er gjennomsnittslengden 173,2mm i nedre del. I øvre del ble det bare fanget en ørret med en lengde på 183,0mm. Det er bare en treåring (3+) i materialet fra Vikhammerelva. Denne ble fanget i nedre del og hadde en lengde på 238,0mm.

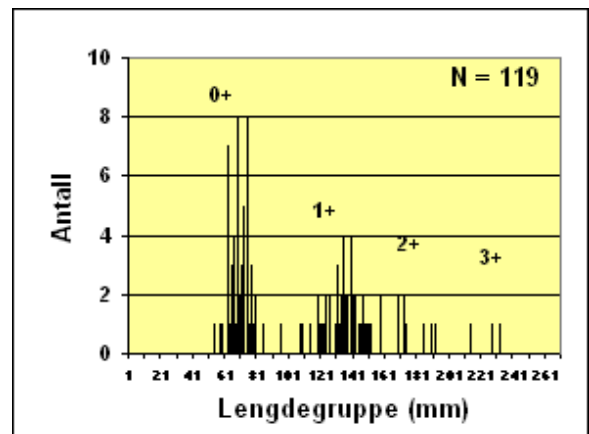
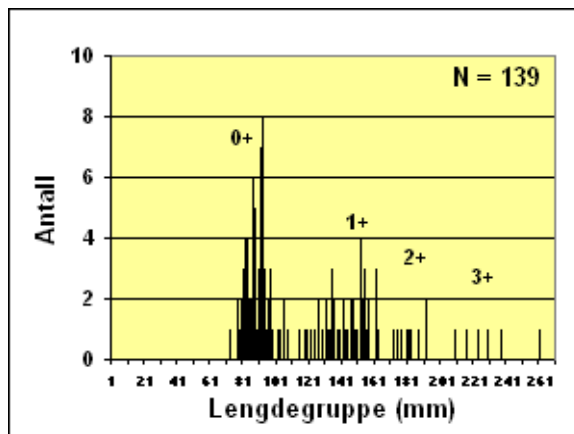
Det var litt vekstvariasjon mellom bekkene og årsyngelen og ettåringene var i gjennomsnitt noe større i Sagelva enn i de Vikhammerelva.

Det ble påvist årsyngel av ørret på alle stasjoner i de to vassdragene. Høyest tetthet ble påvist i Sagelva ved st. 1d og i Vikhammerelva ved st. 2a (**tabell 8**). Årsyngel av laks ble ikke påvist i noen av bekkene, men ettåring av laks ble påvist nederst i Sagelva.

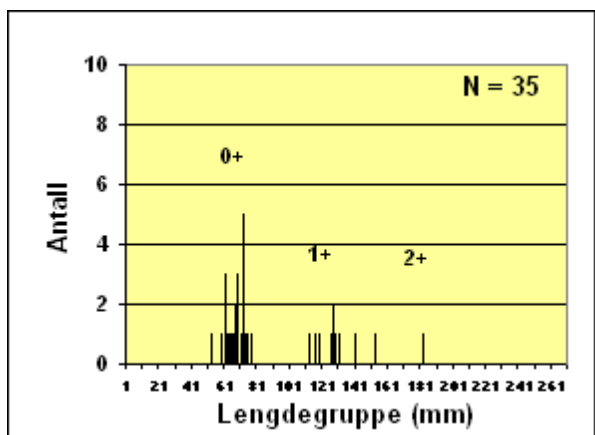
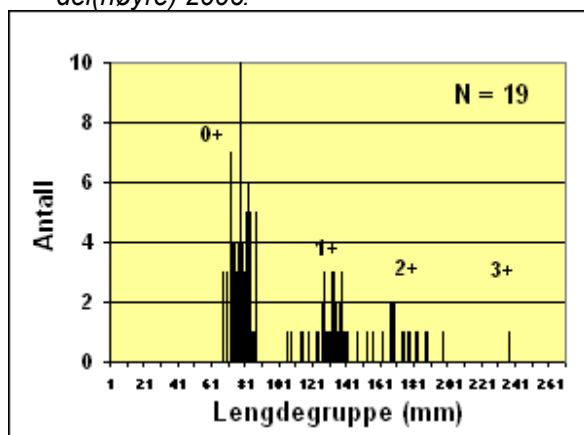
Tettheten av eldre ungfisk ($\geq 1+$) av ørret varierte mellom stasjonene og var høyest i Sagelva stasjon 1a og 1d (40,8 ungfisk per 100m² og 41,1 ungfisk per 100m²). Laveste tetthet ble påvist i Sagelva ved stasjon 1c (4,3 individer per 100m²) og i Vikhammerelva ved stasjon 2a (2,4 individer per 100m²) (**tabell 8**). Tettheten av eldre ungfisk av ørret kan karakteriseres som middels (dvs ligger mellom 20 og 50 ungfisk per m²) i Sagelva, mens tettheten kan karakteriseres som lav (< 20 ungfisk per 100m²) i Vikhammerelva.

Tabell 7. Gjennomsnittslengde, L (mm) \pm standardavvik (SD), for ulike aldersgrupper av ungfisk av ørret i Sagelva og Vikhammerelva september 2006. Stasjon 1e og 2e ikke fisket.

Lokalitet			Ørret	
Nr	Navn	Nr	Årsyngel 0+ (p)	Eldre ungfisk $\geq 1+$ (p)
Sagelva				
1	nedre del	1a	6,1 \pm 1,1 (0,67)	40,8 \pm 7,1 (0,52)
1	nedre del	1b	64,6 \pm 4,5 (0,65)	17,4 \pm 3,4 (0,59)
1	nedre del samlet	1a, b	31,7 \pm 2,1 (0,66)	30,5 \pm 4,1 (0,54)
1	øvre del	1c	0,7 \pm 0,6 (0,50)	4,3 \pm 0,8 (0,63)
1	øvre del	1d	80,1 \pm 57,8 (0,25)	41,1 \pm 8,3 (0,03)*
1	øvre del samlet	1c, d	22,8 \pm 17,0 (0,24)	25,4 \pm 24,6 (0,21)
Vikhammerelva				
2	nedre del	2a	69,4 \pm 2,8 (0,74)	2,4 \pm 0,0 (1,00)
2	nedre del	2b	7,9 \pm 1,0 (0,71)	18,2 \pm 7,1 (0,46)
2	nedre del	2c	6,1 \pm 1,5 (0,63)	31,4 \pm 5,9 (0,54)
2	nedre del samlet	2a, b, c	23,4 \pm 0,9 (0,73)	18,7 \pm 2,9 (0,53)
2	øvre del samlet	2d	22,2 \pm 2,2 (0,67)	9,9 \pm 0,4 (0,84)



Figur 4a. Lengdefordeling for ørret fanget ved elfiske i Sagelva nedre del(venstre)øvre del(høyre) 2006.



Figur 4b. Lengdefordeling for ørret fanget ved elfiske i Vikhammerelva nedre del(venstre)øvre del(høyre) 2006.

Tabell 8. Beregnet tetthet av ørret (individer per 100m² ± 95 % konfidensintervall) ved det kvantitative elfisket i bekker i Malvik 1.-7. sept. 2006. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fisk (≥ 1+). (p angir fangseffektivitet, og når p < 0,20 satt p = 0,50*). Arealene på stasjonene er angitt i **tabell 3**.

Lokalitet			0+	1+	2+	≥3+
Nr.	Navn	Nr.	L (mm) ± SD	L (mm) ± SD	L (mm) ± SD	L (mm) ± SD
	Sagelva					
1	nedre del	1a	85,4 ± 5,4 (8)	142,2 ± 13,1 (39)	178,8 ± 4,5 (5)	231,4 ± 20,3 (5)
1	nedre del	1b	90,2 ± 7,0 (65)	147,6 ± 11,3 (11)	187,8 ± 7,5 (4)	224,0 ± - (1)
1	nedre del samlet	1a, b	89,7 ± 7,0 (73)	143,4 ± 12,8 (50)	182,8 ± 7,3 (9)	230,2 ± 18,4 (6)
1	øvre del	1c	72,0 ± 4,2 (2)	136,7 ± 10,8 (13)	-	233,0 ± - (1)
1	øvre del	1d	70,6 ± 6,9 (58)	134,8 ± 12,4 (35)	178,6 ± 9,4 (8)	221,5 ± 9,2 (2)
1	øvre del samlet	1c, d	71,1 ± 6,8 (60)	135,3 ± 11,9 (48)	178,6 ± 9,4 (8)	225,3 ± 9,3 (3)
	Vikhammerelva					
2	nedre del	2a	78,5 ± 5,6 (58)	138,0 ± 5,7 (2)	-	-
2	nedre del	2b	75,7 ± 3,5 (9)	133,6 ± 4,8 (10)	174,4 ± 14,1 (7)	238,0 ± - (1)
2	nedre del	2c	77,6 ± 2,6 (7)	128,3 ± 10,5 (22)	172,5 ± 10,3 (12)	-
2	nedre del samlet	2 a, b, c	78,1 ± 5,3 (74)	130,4 ± 9,3 (34)	173,2 ± 11,5 (19)	238,0 ± - (1)
2	øvre del	2d	68,4 ± 6,0 (24)	129,0 ± 12,0 (10)	183,0 ± - (1)	-

4.4 Naturtype og vegetasjon

Naturtypen langs både Sagelva og Vikhammerelva karakteriseres som "gråor-heggeskog". Karplantene som vokste langs bekkefarene ved de aktuelle stasjonene for bunndyr og fisk fremgår av **tabell 9**. Tabellen representerer minimumstall for hvilke planter som finnes. Moser og lav er ikke registrert. På den nederste stasjonen i Sagelva er det tett overheng av or og hegg og storsteinet bekkeskråning på sidene. Derfor er det lite lys som slipper ned til bakkenivå og få planter i dette området (**foto 5**). Det er her også innslag av varmekjære arter som lønn, alm og ask som trolig er forvillet fra hageplantinger. Artsinventaret av karplanter langs Sagelva består for øvrig av vanlige arter for naturtypen gråor – heggeskog, f. eks mjørdurt (*Filipendula ulmaria*), bringebær (*Rubus idaeus*), stornesle (*Urtica dioica*) og vendelrot (*Valeriana sambucifolia*).

I nedre del av Vikhammerelva er det svært lite kantskog, men nedenfor jernbanen er det en kort strekning med intakt gråor -heggeskog. I Vikhammerdalen oppover til kulverten ved Granheim er det igjen vegetasjon av samme naturtypen gråor -heggeskog. Denne naturtypen fortsetter også innover flatene til ovenfor nye E 6. Sammen med treslagene gråor (*Alnus incana*) og hegg (*Prunus padus*) er feltsjiktet dominert av de samme artene som langs Sagelva.

Videre innover dalen ovenfor Nye E6 blir det mer og mer innslag av granskog inntil begge bekkene og over lengre strekninger omgitt av frodig vegetasjon. Enkelte steder er det dyrket helt inntil bekkeravinen og kantskogen fjernet.

Både Sagelva og Vikhammerelva må i tillegg til naturtypen gråor-heggeskog karakteriseres til naturtypen "Viktige bekkedrag" i kulturlandskapet.

Tabell 9. Registrerte karplanter langs de undersøkte bekkene (alfabetisk etter latinsk navn). x = påvist. 1a...2e angir prøvetakingsstasjoner.

Latinsk navn	Norsk navn	Sagelva					Vikhammerelva				
		1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Platanlønn		(x)								
<i>Alchemilla sp.</i>	Marikåpe			x							
<i>Alnus alnus</i>	Alm		x								
<i>Alnus incana</i>	Gråor	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Anemone nemorosa</i>	Hvitveis										
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Hundekjeks				x				x	x	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	x	x	x	x		(x)		x	x	
<i>Betula pubescens</i>	Bjørk		x	x	x						
<i>Chamerion angustifolium</i>	Geitrams				x				x		
<i>Equisetum pratense</i>	Engsnelle		x								
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt			x					x	x	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Ask	x	x								
<i>Fumaria officinalis</i>	Jordrøyk										
<i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb				x						
<i>Geum rivale</i>	Enghumleblom								x		
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutseving				x						
<i>Onagraceae sp</i>	Mjølke sp		x					x	x		
<i>Oxalis acetosella</i>	Gjøkysyre		x		x						
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeving			x					x		
<i>Phleum pratense</i>	Timotei										
<i>Picea abies</i>	Gran		x	x	x	x			x		x
<i>Populus tremula</i>	Osp		x								
<i>Potamogeton sp</i>	Tjønnaks sp										
<i>Prunus padus</i>	Hegg	x	x	x	x		x	x	x	x	
<i>Ranunculus acris</i>	Engsoleie			x							
<i>Ribes spicatum</i>	Villrips				x						
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær		x	x	x			x	x	x	
<i>Salix caprea</i>	Selje									x	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn		x	x	x		x		x	x	
<i>Stachys sylvatica</i>	Skogsvinerot				x						
<i>Taraxacum sp.</i>	Løvetann			x				x	x		
<i>Tussilago farfara</i>	Hestehov		x	x	x		x	x	x		
<i>Urtica dioica</i>	Stornesle		x				x		x	x	
<i>Valeriana sambucifolia</i>	Vendelrot			x	x				x	x	
<i>Viburnum opulus</i>	Krossved							x			
<i>Dactylis glomerata</i>	Hundegras								x		
<i>Impatiens noli tangere</i>	Springfrø									x	
<i>Geum urbanum</i>	Kratthumleblom		x								
<i>Acer sp.</i>	Lønn		x								
<i>Leymus arenarius</i>	Strandrug	x					x				
<i>Linnaea borealis</i>	Linnea			x							
<i>Calamagrostis epigelos</i>	Skogrørkvein				x						
	Sum arter	5	18	15	17	2	7	7	17	11	1



Foto 5. Lite undervegetasjon i gråor- heggeskogen nederst i Sagelva.

5. Diskusjon og vurderinger

5.1 Vannkvalitet

Nedenfor har vi klassifisert vannkvaliteten i de områdene der vi har tatt våre prøver av bunndyr og fisk på bakgrunn av resultatene fra undersøkelsen av vannkvalitet 2005 (Nyland 2005). Øvre del av Sagelva fra Damvatnet ned til Haset har en bestand av elveperlemusling (Nyland 2005). Ved undersøkelsen i 2005 ble det imidlertid ikke påvist muslinger under 50 mm lengde, noe som indikerer at det ikke er noen rekruttering i bestanden. Vannfargen og karboninnholdet var de eneste faktorene som klassifiserte tilstanden mht vannkvalitet som "Dårlig" i området med musling, noe som indikerer høyt innhold av organiske stoffer og høyt oksygenforbruk gjennom nedbryting. I tillegg antyder Nyland (2005) at relativt høy ledningsevne $71\mu\text{s}/\text{cm}$ over tid kan virke negativt på muslingenes reproduksjon.

Ved tolkning av vannprøveresultater sammenlignet med våre data om bunndyr og fisk må vi ta utgangspunkt i de prøvetakningsstasjonene som sammenfaller eller ligger nær våre stasjoner. Stasjonsnettet fra vannkvalitetsundersøkelsen og resultater fra denne fremgår av **Vedlegg 2** og **Vedlegg 3**.

Sagelva

I Sagelva nedre del er vannprøvestasjon 8 (Nyland 2005) naturlig å bruke som sammenligning med vår lokalitet 1a og muligens også 1b. Prøvene er tatt nederst i bekken ved utløp til fjorden. Vannkjemien kan her karakteriseres som "Mindre god" eller nært opp til kategorien "Dårlig". Parametrene som avviker fra kategorien er nivåene av Cu(kobber), Zn(sink), pH og alkalitet. Nivåene av Cu og Zn ligger i tilstandsklasse "God", mens nivåene for pH og alkalitet betegnes som "Meget god". Innhold av termotolerante koliforme bakterier (TKB) tilsvarer kategorien "Mindre God".

Lokalitet 1d (øvre del) ligger rett ovenfor Nye E6 og kan sammenlignes med vannprøve 6 og 7. På bakgrunn av disse vannprøvene kategoriseres vannkvaliteten til "Mindre god" nært opp til kategori "Dårlig" og med de samme avvikene som er nevnt i stasjon 1a og 1b. Med hensyn på parameteren TKB klassifiseres nivået til kategori "God" for stasjon 7 og "Mindre god" for vannprøven tatt ved stasjon 6.

Prøvene tatt i området ved vår referansestasjon 1e, dvs vannprøve 1 og 2, kan klassifiseres i kategorien "Mindre god". Unntak i disse vannprøvene er verdiene for pH, alkalinitet, Cu og Pb. Alle disse parametrene ligger i kategoriene "God" og "Meget god". Verdien av TKB gir kategorien "Meget god" ved disse stasjonene.

Om vi tar i betraktning de parametrene i undersøkelsen av vannkjemi som har stor relevans for vekst og reproduksjon hos laksefisk kan en på generelt grunnlag si at de som angir forsurening (pH og alkalinitet) ligger på betryggende nivåer. Alkalitet og pH faller begge under tilstandsklassen "Meget god", og forsurening er derfor ikke aktuelt problem for Sagelva (Nyland 2005). Når det gjelder næringssalter indikerer konsentrasjonen av nitrogen et markert skille ved avløpsrøret som fører med seg forurensninger fra Malvik Container og Gjenvinning AS. Prøvene tatt oppstrøms for dette avløpet indikerer tilfredsstillende konsentrasjoner, mens prøvene tatt nedstrøms viser at konsentrasjonen av nitrat overstiger ammoniumkonsentrasjonen. Dette indikerer lite oksygen i elva fra og med målepunkt 5 (Økland 1983a). Dette kan være en begrensende faktor for overlevelse av ørret i perioder med høy tempertur og på strekninger med lav vannhastighet. Dette er imidlertid ikke noe problem i den strekningen av Sagelva som har sjøørret, på grunn av relativt høy fallgradient og stadig innpisking av oksygen.

Sagelva renner gjennom områder med marine avsetninger (leire) og i perioder med mye nedbør og stor avrenning vil elva grave i de ustabile leirmassene og føre til blakket vann med høy partikkelkonsentrasjon. Ved enkelte ekstreme situasjoner vil slik utvasking medføre partikkelkonsentrasjoner i vannet som er letale/subletale for laksefisk (jf. Gråelva i Stjørdal, Berger m.fl. 1997). Vi kjenner ikke til at det har vært slike episoder langs Sagelva i nyere tid.

Vikhammerelva

I Vikhammerelva nedre del har vi tatt prøver ved lokalitet 2a. Dette er nederst i bekken ved utløpet til fjorden. Vannprøvestasjon 11 i vannanalysen faller bra sammen med vår lokalitet. Ved klassifisering er alle de overnevnte parametrene tatt med, og noen faller ikke inn under denne kategorien. På bakgrunn av alle parametrene samlet kan en si at tilstandsklasse "Dårlig" er en hensiktsmessig vurdering. De parametrene som ikke faller inn i denne kategorien er testene av pH, alkalinitet og innhold av Pb(bly) i vannprøvene. Verdiene av disse parametrene blir karakterisert som "Meget god" for pH og alkalitet og "God" for nivå av Pb.

Ved stasjon 2 b og muligens også 2c kan vi benytte vannprøve fra prøvetakningsstasjon 10 som grunnlag for vurdering. Her er kategoriseringen den samme som ved stasjon 11, og vi har avvik fra kategorisering "Dårlig" i de samme parametrene som nevnt under stasjon 2a. Verdiene for TKB ligger innenfor tilstandsklasse "Dårlig" for vannprøve 10 og 11.

Vår referansestasjon 2e(upåvirket) ligger langt oppe i vassdraget og vurderes på bakgrunn av vannprøve 1. I beskrivelsene av prøvetakningsstasjoner for vannkvalitet ligger stasjon 1 "ovenfor påvirkning" og skal derfor gjenspeile naturtilstanden. Tilstandsklassifiseringen av vannkvaliteten i disse prøvene kan betegnes som "God" med unntak av nivåene for Zn(sink) og Cd(Kadmium). Nivåene av disse betegnes som "Mindre god". Innholdet av TKB i prøvene gir kategorien "God" i tilstandsklassifiseringen.

For Vikhammerelva ligger også verdiene i pH og alkalinitet på betryggende nivåer i forhold til sjøørretens preferanser. Konsentrasjonen av nitrogen viser at forholdet mellom nitrat og ammonium er tilfredsstillende (Økland 1983). Gjennomgående høyere verdier av nitrat indikerer at vannet inneholder en god del oksygen.

Vikhammerelva (nedenfor Granheim) har på grunn av relativt høy fallgradient stadig innpisking av oksygen og bør derfor gi gode vilkår for sjøørreten. De tidlige

sjørretområdene ved Buenget er imidlertid relativt sakteflytende og kan være mer utsatt for oksygenfattig vann i perioder med høy avrenning av næringsalter kombinert med høy temperatur.

Verdiene for partikkelinnhold viser imidlertid høye verdier fra målepunkt 4 og nedover i Vikhammerelva. Høyt partikkelinnhold kan være en trussel for laksefisk da man bl.a. kan risikere nedslamming av gyteområder over tid.

Vikhammerelva renner gjennom områder med marine avsetninger (leire). I perioder med mye nedbør og stor avrenning vil bekken grave i de ustabile leirmassene og føre til blakket vann med høy partikkelkonsentrasjon. Ved enkelte ekstreme situasjoner vil slik utvasking kunne utløse kvikkleiras som medfører partikkelkonsentrasjoner i vannet som er letale/subletale for laksefisk (jf Gråelva i Stjørdal (Berger m.fl. 1997)). Det er ikke usannsynlig at dette skjedde i forbindelse med leirraset ved Leistadkrysset i 2002, og kan være en forklaring på fortsatt relativt lave tettheter av fisk nedover i vassdraget.

5.2 Bunnfauna

Sagelva ved Storsand: Stasjon 1a (nedre) og 1e (øvre)

Nedre deler av Sagelva (1a) framstår som noe påvirket, og da først og fremst av kloakk fra husholdning og evt. tilsig fra jordbruk. Biotopen er gunstig med tanke på mangfold i bunndyrfaunaen, med varierende stein/grussubstrat og variasjon mellom stryk og kulp. Bunndyrfaunaen har derimot relativt liten diversitet og skjev fordeling i artssammensetningen, der enkelte arter dominerer i større antall over andre. Innslaget av gravende og detritusspisende arter er betydelig. Av døgnfluer var det stor dominans av slekten Baetidae. Denne slekten er av de vanligste i norske vassdrag. I tillegg ble *arten Ephemera danica* påvist i nedre del, en art som er blant de mest tolerante overfor forurensning både organisk og kjemisk. Det ble kun påvist en steinflueslekt (*Leuctra sp.*), dette til tross for gunstig steinfluehabitat. Årsaken til dette kan være at tidspunkt for prøvetaking er for sent på sommeren. Enkelte steinfluearter klekker som regel veldig tidlig på sesongen (april/mai). Antallet vårfluer i prøvene fra denne stasjonen er også lavt i forhold til det en burde forvente.

Bunndyrfaunaen i øvre deler av Sagelva (1e) indikerer mindre påvirkning sammenlignet med nedre deler. Artsmangfoldet er større enn lenger nede i vassdraget innen de fleste bunndyrgrupper som ble påvist. Også her er substrat og strømforhold gunstige for bunndyrfaunaen. Seks døgnfluearter og to steinfluearter/slekter ble påvist. Forekomsten av vårfluearter/slekter var betydelig større enn i nedre deler, og da særlig av frittlevende arter. Det ble påvist seks arter frittlevende vårfluer/slekter/familier og tre arter/slekter husbyggende (ni arter totalt).

Vikhammerelva: Stasjon 2a (nedre), 2c (mellom F 950 og Nye E6) og 2e (øvre)

Nedre deler av Vikhammerelva (2a) framstår som noe påvirket, og da først og fremst av kloakk fra husholdning. Biotopen varierer mellom strie og moderate stryk med relativt få kulper. Denne variasjonen gir grunnlag for et rikt mangfold i bunndyrfaunaen. Vi registrerte imidlertid også her lav diversitet og skjev fordeling innen artssammensetningen, der enkelte arter dominerte i antall over andre. Det samme gjelder innslaget av gravende og detritusspisende arter som er å anse som betydelig. Fem arter døgnfluer ble påvist med en stor dominans av *B. rhodani*. Også ved denne stasjonen var antallet arter/slekter av steinfluer lavt. Av vårfluer ble ingen husbyggende arter registrert, mens det ble funnet to rovarter, med dominans av arten *Rhyacophila nubila*.

Bunndyrfaunaen i midtre deler av Vikhammerelva (2c) indikerer også påvirkning fra landbruk og husholdningskloakk. Tre døgnfluearter ble registrert, alle i slekten Baetidae og det var relativt like mengder av hver art. Av steinfluer ble det registrert to slekter; *Amphinemoura sp.* og *Leuctra sp.* (små individer), med dominans av sistnevnte. Seks arter vårfluer ble påvist og slekten *Potamophylax sp.* dominerer. Selv om vannhastighet og variasjon i substrat er noe mindre enn lenger nede er biotopen gunstig for bunndyrfaunaen.

Bunndyrfaunaen i øvre deler av Vikhammerelva (2e) indikerer liten påvirkning fra landbruksavrenning og husholdningskloakk. Tre døgnfluearter ble registrert, to i slekten Baetidae (*Baetis rhodani* og *Baetis fuscatus/scambus*), disse med lik forekomst. I tillegg ble arten *Siphonorus lacustris* registrert. Av steinfluer ble det registrert tre slekter; *Amphinemoura sp.*, *Leuctra sp.* (små individer) og *Plecoptera sp.* (små individer). Her er det en markert økning i forekomst av vårfluer. Det ble påvist fem arter og alle i relativt like mengder. Selv om vannhastigheten er noe lavere enn lenger nede er det relativt stor variasjon i substrat som gjør biotopen gunstig for en variert bunndyrfauna. Relativt få arter totalt sett kan skyldes påvirkning fra jernutfelling på lokaliteten.

Generelt for bekkene

Undersøkelsen viser at bunndyrmangfoldet er høyest i øvre del av begge vassdragene og avtar med økende grad av påvirkning nedover mot utløp i sjøen. Påvirkningsfaktorene er i første rekke avrenning fra landbruk og naturlig tilslamning av leire samt økende tilførsler av husholdningskloakk. I Sagelva utgjør tilførsel av sulfatholdige stoffer fra deponiet ved Skjenstad en ekstra miljøbelastning for mangfoldet i bunndyrfaunaen. I øvre del av Vikhammerelva er bekken rustfarget som følge av jernutfelling og artsantallet kan være negativt påvirket av dette. Kortvarig eksponering for høye oksidert jern er akutt giftig for fisk (Haugen & Bækken 2005). Dette gjelder sannsynligvis også for akvatiske insekter som bruker gjeller for respirasjon.

Dersom bekkene hadde vært i "God" økologisk tilstand ville vi forventet et vesentlig høyere totalt artsinventar i gruppene døgn-, stein- og vårfluer i de fem enkeltprøvene som ble tatt i denne undersøkelsen. Et forsøk på å klassifisere bunndyrsamfunnene i de to bekkene etter BIOKLASS- metoden viser at alle stasjonene faller inn under kategorien "Meget dårlig" økologisk status. I forhold til nøkkelarter som inngår i beregningsgrunnlaget påviste vi 6 arter i nedre del og 9 arter i øvre del av Sagelva. For Vikhammerelva ble det registrert 7 arter på alle stasjonene. For at en skal oppnå "God" økologisk status må en kunne påvise tilstedeværelse av minimum 19 nøkkelarter. Imidlertid tilfredsstillers ikke vår undersøkelse alle metodekravene i denne klassifiseringen. Våre prøver er tatt på strykstrekninger med sikker vannføring i mai/juni og tilfredsstillers i så måte kravene. Men det settes også krav til minimum åtte parallelle roteprøver på hver lokalitet, slaghåving i vegetasjonen samt plukking av vårfluer på steiner og trevirke i elveløpet. Lite søk etter invertebrater på steiner og trevirke i vannkanten kan derfor være årsak til at vi ikke har påvist flere arter steinfluer i undersøkelsen. Disse klekker ikke i de frie vannmassene, men kryper opp på steiner i vannkanten for så å klekke. Et så omfattende prøvetakingsopplegg lot seg ikke gjøre innenfor de økonomiske rammene i prosjektet.

Begge bekkene kan karakteriseres som relativt artsfattige på bunndyr i nedre deler. Øvre deler er mindre påvirket og har høyere diversitet, spesielt i Sagelva.

Tabell 10. Vurdering av økologisk status i sparkeprøver fra bekker i Malvik, 20 - 21. juni 2005, i forhold til EUs skala, BIOKLASS (Bongaard & Aagard 2006): (Meget god – God – Moderat – Dårlig – Meget dårlig) (Egne fargekoder).

LOKALITET	PÅVISTE NØKKEARTER Døgn-stein-vårfluer (antall)	ØKOLOGISK TILSTAND
Sagelva st.1a (påvirket)	3 - 1 - 2	Meget dårlig
Sagelva st.1e (referanse)	3 - 2 - 4	Meget dårlig
Vikhammerelva st.2a (påvirket)	3 - 2 - 2	Meget dårlig
Vikhammerelva st.2c (påvirket)	2 - 2 - 3	Meget dårlig
Vikhammerelva st.2e (referanse)	2 - 3 - 2	Meget dårlig

5.3 Fisk

Resultatene viser at den gjennomsnittlige tettheten av ungfisk av ørret i anadrom del av Sagelva er middels. Den høyeste tettheten av årsyngel er nedenfor fossen ved jernbanen og i dag er de viktigste gyteområdene i dette området.

I Vikhammerelva er tettheten av ungfisk av sjøørret lav og avtar oppover til kulverten ved Granheim. Den høyeste produksjonen av sjøørretunger er nedenfor Vikhammersenteret. I dette området er også den høyeste tettheten av årsyngel og de viktigste gyteområdene i dag.

Selv om vi ikke tok vannprøver ved vår undersøkelse indikerer både lukt, farge og blakking at både Sagelva og Vikhammerelva er noe forurensningspåvirket. Ørret er en art som krever høyt innhold av oksygen i vannet og er sensitiv for høyt partikkelinnhold. I varme perioder og etter stor tilførsel av næringssalter (nitrat og fosfat) til bekkene vil algeoppblomstring føre til stort oksygenforbruk som i rolige partier kan ha medført fiskedød. Dette er imidlertid ikke noe problem i strekninger med moderat til stor vannhastighet, dvs. i anadrom del av begge vassdragene.

I Sagelva mellom F 950 og Nye E6 er ungfisktettheten svært lav og mye lavere enn det en skulle forvente, sett i forhold til velegnet habitat, og sammenliknet med tetthetene lenger nede og høyere oppe i vassdraget. En skal ikke se bort fra at utslippene fra deponiet ved Skjenstad kan være forklaring på lav tetthet av ørret i dette området. H₂S i vann er giftig.

I Vikhammerelva ovenfor Granheim er tettheten av ungfisk relativt lav sett i forhold til de gode oppvekstområdene i området. Det er ikke usannsynlig at leirraset ved Leistadkrysset i 2002 medførte letale effekter for alle årsklasser av fisk på strekningen nedstrøms og derved reduserte gytebestanden av stasjonær ørret ned til kulverten ved Granheim. Det er bare fem år siden dette raset og det er sannsynlig at tiden har vært for kort til å bygge opp den stasjonære ørretstammen i området. Effekten av leirraset har sannsynligvis virket lenger nedover i Vikhammerelva også, og kan være medforklarende årsak til relativt lav tetthet av ungfisk for hele den anadrome strekningen.

6. Konklusjon

Øvre deler av Sagelva har god vannkvalitet (Nyland 2005). Det er relativt sett bedre mangfold av bunndyrarter i øvre del og gode vilkår for stasjonær ørret. Strekningen har også en bestand av elvemusling, men rekrutteringen svikter. En mulig årsak kan være høyt fargetall og høyt oksygenforbruk ved nedbryting av organisk materiale. Nedre deler av Sagelva er sterkt påvirket av utslipp av sulfatholdige stoffer ved Skjenstad. I tillegg er den noe påvirket av kloakk fra husholdning og tilsig fra jordbruk samt naturlig utvasking av leire. Anadrom strekning er i dag opp til fossen ved F 950, men sjøørret har trolig vandret lenger opp i elva før inngrep og omlegging i forbindelse med mølledrift, sagbruk, veg og jernbane ble gjennomført. Nedre del av Sagelva, helt opp til Nye E6, har varierende stein/grussubstrat og veksling mellom stryk og kulp, som gir godt grunnlag for mangfold av bunndyrarter og gunstige leveområder for ulike årsklasser av ørret. Bunndyrfaunaen består av få arter (liten diversitet), men med mange individer av hver art som er tilstede, noe som indikerer en viss forurensningspåvirkning.

Øvre deler av Vikhammerelva har god vannkvalitet og er relativt upåvirket ovenfor Brumset ifølge Nyland (2005). Jernverdiene er relativt høye, men skyldes sannsynligvis naturlig forekomst i berggrunnen. Ved Brumset og videre nedover blir bekken forurenset på grunn av avrenning fra søppelfylling, biloppuggeri, tiltakende jordbruksvirksomhet og utvasking

av marin avsatt leire helt ned til Granheim. Bekken har høy turbiditet og høye verdier av totalfosfor (tot-P), spesielt i forbindelse med mye nedbør og etter mindre ras. Nedre del av Vikhammerelva er noe påvirket av husholdningskloakk og avrenning fra annen menneskelig aktivitet som klassifiserer tilstanden som "Dårlig" i henhold til SFT's tilstandskriterier.

I likhet med Sagelva har Vikhammerelva høyest bynndyrmangfold øverst i vassdraget. Forekomsten av steinfluearter er lav, til tross for gunstig substrat og vannstrøm. Øvre- og midtre deler av Vikhammerelva har høyere forekomst av husbyggende vårfluer sammenlignet med nedre deler, hvor det kun er påvist frittlevende arter. Bunndyrsamfunnet i bekkene har totalt sett færre arter enn det en i naturtilstanden skulle forvente. Dette kan ha sammenheng med at tidspunktet for undersøkelsen er noe sent for å fange opp enkelte arter (spesielt steinfluer), som allerede har klekket. Artsinventaret i nedre del av bekkene indikerer organisk påvirkning ved høye forekomster av få, men vanlige og tolerante arter. Mindre tolerante arter finnes øverst i bekkene med lavere forurensningsbelastning. Det er "Dårlig" til "Meget dårlig" økologisk status i både øvre og nedre deler av Sagelva og Vikhammerelva i henhold til klassifisering etter BOKLASS (Bongard & Aagaard 2006). Klassifiseringen baseres på artsforekomst av døgn, stein- og vårfluer. Vi vil imidlertid presisere at vår innsamlingsmetodikk ikke fullt ut tilfredsstilte kravene for inventering av bunndyr til denne klassifiseringen. Det mangler mange arter i både øvre og nedre del av Sagelva og Vikhammerelva for å oppnå kravet til "God" økologisk status.

Det ble påvist fire fiskearter i anadrom del av Sagelva; laks, sjørørret(ørret), trepigget stingsild og skrubbeflyndre, vi registrerte ikke ål, men den er trolig til stede. Sjørørret og laks kan i dag vandre opp fra sjøen til fossen ovenfor jernbanen ved Torpaunet, en strekning på ca 300m. Elva har de neste 100m en naturlig bratt gradient og strekninger hvor den renner over skrå bergflater uten kulper. Det er ikke usannsynlig at sjørørret tidligere vandret opp fossen opp til områdene ovenfor Torpaunet. Dette skjedde trolig før kulpen under fossen ble fjernet og før det var dam i bekken, og også før fossen ble lagt i rør for drift av Torpaunet Møllebruk. Fra F 950 og oppover er det ca 400 m strekning opp til Nye E6 med gode oppvekstområder for sjørørret og egnede områder for gyting ved tilførsel av gytegrus. Tettheten av ungfisk av ørret i anadrom del av Sagelva er middels ($30,5 \pm 4,1$ individer per 100m^2). Mellom F 950 og Nye E6 er tettheten svært lav ($4,3 \pm 0,8$ individer per 100m^2), mens den er middels av stasjonær ørret ($41,1 \pm 8,3$ individer per 100m^2) ovenfor Nye E6 ved Skjenstad. Gjennomsnittslengden for yngel i anadrom del er $89,7 \pm 7,0\text{mm}$, for ettåringer $143,4 \pm 12,8\text{mm}$ og for toåringer $182,8 \pm 7,3\text{mm}$. Lengde- og aldersfordelingen i materialet indikerer at fisken vandrer ut i sjøen første gang som toåring.

I Vikhammerelva ble de samme artene påvist unntatt laks. I øvre del av bekkene ble bare stasjonær ørret påvist. Sjørørret kan i dag vandre uhindret ca 230m opp til kulverten ved Vikhammersenteret, og de som klarer å passere denne, kan vandre videre ytterligere ca 880m opp Vikhammerdalen til kulverten ved Granheim. Denne kulverten er utformet slik at den utgjør et definitivt hinder for oppvandrende ørret, slik at de tidligere produksjonsområdene ved Buenget ikke er tilgjengelig. Tettheten av ungfisk av ørret i anadrom del er lav ($18,7 \pm 2,9$ individer per 100m^2). Tettheten av ungfisk av stasjonær ørret ovenfor Granheim er også lav ($9,9 \pm 0,4$ individer per 100m^2). Tettheten av fisk ovenfor Nye E6 ved Leistadkrysset er ikke undersøkt. Gjennomsnittstettheten av yngel (0+) i nedre del av Vikhammerelva var $23,4 \pm 0,9$ individer per 100m^2 . Yngeltettheten var svært lav på strekningen forbi Vikhammersenteret og opp til Granheim, sammenlignet med nederste stasjon. Dette tyder enten på lite tilgjengelig gytehabitat på denne strekningen eller problemer med oppgang forbi Vikhammersenteret. Gjennomsnittslengden for yngel i anadrom del er $78,1 \pm 5,3\text{mm}$, for ettåringer $130,4 \pm 9,3\text{mm}$ og for toåringer $173,2 \pm 11,5\text{mm}$.

Totalt sett er produksjonspotensialet for sjørørret mindre i Sagelva enn i Vikhammerelva, selv om tettheten av ungfisk er større i førstnevnte. Veksten er tilsynelatende noe bedre i

Sagelva enn i Vikhammerelva første året. Begge bekkene er godt egnet for produksjon av sjørret og har et relativt stort utnyttet potensiale ovenfor dagens anadrome strekning.

Vegetasjon og naturtype: Naturtypen Gråor-heggeskog dominerer langs midtre og nedre del i både Sagelva og Vikhammerelva. Denne særpreges her av høgstauder som bl.a. mjødurt (*Filipendula ulmaria*), bringebær (*Rubus idaeus*), stornesle (*Urtica dioica*) og vendelrot (*Valeriana sambucifolia*) i feltsjiktet. Denne naturtypen er den mest vanlige i lavlandsbekker i Midt-Norge. Naturtypen er rik og gir viktig skjuleffekt og vekstvilkår for bunndyr gjennom tilførsel av plantemateriale, som i neste omgang gir rikt næringstilbud for fisk. Kantskogen langs Sagelva og Vikhammerelva er av stor betydning landskapsmessig og gir gevinst i økt mangfold for planteliv, bunndyr, fisk og fugl, samt for annet vilt som benytter bekkedragene som leveområde eller korridorer til og fra større skogområder. Dette klassifiserer også bekkene til naturtypen "viktige bekkedrag".

Undersøkelsen viser at det må gjennomføres ulike tiltak i både Sagelva og Vikhammerelva i de neste åtte årene for å innfri kravene i EU's Vannrammedirektiv, der miljømålet for alle vannforekomster er å nå "God" økologisk og kjemisk status innen 2015.

7. Forslag til tiltak

Sagelva

- Utlegging av gytegrus nedenfor foss ved F 950 for å utnytte potensielle oppvekstområder optimalt
- Tilrettelegging for oppgang i fossen ovenfor jernbanen og forbi ovenforliggende flate fjellstrekning ovenfor F 950 for å få sjørret til å vandre opp til de produktive områdene fra Torpaunet og opp til Nye E6. Dette kan en oppnå med å styre vannstrømmen i fossen og ved restaurering av kulper. Produksjonen av sjørret i Sagelva vil da bedres betydelig.

Vikhammerelva

- Lette oppvandring for fisk gjennom kulverten forbi Vikhammerenteret.
- Etablere kulp i øvre del av kulvert (standplass for oppvandrende fisk).
- Utlegging av grus på aktuelle steder på anadrom strekning.
- Bygge trapp i kulverten ved Granheim.

Bygging av trapp i kulverten under vegen til Granheim vil gjenåpne muligheten for anadrom fisk å nå opp til de tidligere viktige gyte- og oppvekstområdene, og gi et verdifullt bidrag til sjørretbestanden i Vikhammerelva. Det er fullt mulig å bygge trapp for å få fisk opp det tre meter høye fallet som er laget inne i kulverten, slik at sjørret igjen kan vandre opp til de gode produksjonsområdene ved Buenget. Tiltaket bør prioriteres og bør ikke by på problemer med dagens teknologi. I 2006 ble det bygget en trappeløsning for oppgang av sjørret i en sidebekk til Mandalselva der en umiddelbart registrerte oppvandring av fisk til tidligere gyteområder (Mandal JFF). I dette prosjektet medvirket Berger feltBIO som rådgiver.

8. Litteratur

- Arnekleiv, J.V. 1994. Bestemmelsesnøkkel til norske døgnfluelarver (Ephemeroptera, larvae). - Univ. Trondheim, Vitenskapsmuseet. 47s.
- Bergan, P.I. 2004. Sportsfiske etter sjørørret i Trondheimsfjorden: deltakelse i fisket og estimering av fangst. Utredning for DN 2004-2. 23s.
- Bergan, M.A. & Nystad, B.A. 2003. Drivfauna, bunndyr og ernæring hos laks (*Salmo salar*) om vinteren i Stjørdalselva, Nord-Trøndelag. Cand. Scient oppgave ved NTNU, zool. inst. 52s.
- Berger, H.M., Breistein, J. B., Larsen, B.M. & Nøst, T. 1997. Gråelva – Mindre leirslam gir mer bunndyr og fisk. Sluttrapport 1991-95. NINA Oppdragsmelding 468. 1 - 42.
- Berger, H.M., Lamberg, A., Fleming, I.A., 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. 1-27.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. 1992. Bird Census Techniques. - Academic Press, London. 257 pp.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Kristoffersen, K. 2004. Registreringer av lakselus på laks, sjørørret og sjørøye i 2003. – NINA Oppdragsmelding 853.1-28.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173. 9 - 43.
- Bongard, T. & Koksvik, J. I. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. (LFI 75). 20 s.
- Bongard, T. & Aagaard, K. 2006. BLOKLASS. Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster - elver. Forslag til bunndyrindeks for definisjon av Vanndirektivets fem nivåer for økologisk status. NINA Rapport 113. 1 - 22.
- Direktoratet for Naturforvaltning (DN) 1999a. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-1999.
- Direktoratet for Naturforvaltning (DN) 1999b. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3, 161s.
- Direktoratet for Naturforvaltning (DN) 2000. DN-håndbok nr 15: Kartlegging av ferskvanns-lokaliteter. www.dirnat.no.
- Edington, J.M. & Hildrew, A.G. 1995. Caseless Caddis larvae of the British Isles. A Key with Ecological Notes. Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 53, 136s.
- Esben-Petersen, P. 1916. Vaarfluer, Danmarks fauna, Bd. 19., Gads forlag, København.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1 – 279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Bot. Ser. 2001-4. 231 s.

- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. - Can. J. Zool. 49: 167-173.
- Haugen, T. & Bækken, T. 2005. Fiskedød i Vellebekken, Tønsberg, Oktober 2005. NIVA notat 15s.
- Higler, L. W. G. & J. O. Solem 1986. Key to Larvae of North-West European Potamophylax Species (Trichoptera, Limnephilidae) with Notes on their Biology. Aquatic Insects 8, Nr 3, s.153-169.
- Lid J., Lid D.T.: Norsk flora 7. utgåve. Det Norske Samlaget, Oslo 2005.
- Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica vol 21: 1-165.
- Korsen, I. 2004. Kultiveringsplan for vassdrag I Sør-Trøndelag. Del II Anadrome laksefisk. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Rapport nr. 1-2004: 343s.
- Larsen, B.M. & Hesthagen, T.H. 2005. Changes in the abundance of young brown trout (*Salmo trutta*) following the recovery and re-establishment of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in limed Norwegian rivers. Poster. The 7th International Conference on Acidic deposition. Praha, Tsjekkia, 12 -17 June 2005.
- Macan, T.T. 1969. A key to the British fresh- and brackish-water gastropods. Scientific publications / Freshwater Biological association 13: 46 s.
- Nilsson, A.N. Ed. 1996. Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol.1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera. Apollo Books, Denmark.
- Solem, J.O. 1983a. Identification of Norwegian genera of limniphilid larvae with single filament gills (Trichoptera: Limnephilidae). Entomologica Scandinavica 14: 457-461.
- Solem, J.O. 1983b. Identification of the Norwegian larvae of the genus Potamophylax Wallengren, 1891 (Trichoptera, Limnephilidae), with data on life histories, habitats and food in the Kongsvoll area, Dovrefjell Mountains, Central Norway. – Fauna Norvegica Series B. 30: 69-76.
- Stene, A. 1994. Fisk og forurensing i bekker og elver i Stjørdal kommune 1993. Kandidatoppgave ved Sogn og Fjordane DH 1994. 73 s.
- Størset, L. 1995. Smådyr i ferskvann. En illustrert oversikt over de vanligste gruppene av virvelløse dyr og amfibier i ferskvann. Tapir Forlag, Trondheim, 103s.
- Zippin, C. 1958. The Removal Method of population estimation. – J. Wildl. Manage. 22: 82-90.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1996. Dyreliv i vann og vassdrag. 8. reviderte utgave. J.W Cappelens Forlag AS, 152s.
- Aagaard, K. & Dolmen, D. 1996. Limnofauna Norvegica - Katalog over norsk ferskvannsfauna, Tapir Forlag. 310 s.

Nettadresser:

Direktoratet for Naturforvaltning (DN) 2005. Naturdatabasen 07.12.05.
<http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/asp/avsok/Resultat.asp>

Direktoratet for Naturforvaltning (DN) 2005. Påvirkningsfaktorer laks 06.
www.dirnat.no/multimedia.ap?id=29293

Malvik Kommune hjemmeside:
www.malvik.kommune.no/archive/Om%20Malvik/Homlafoldsj?F8vandringen/9.Dyreliv_jakt_.htm

<http://www.miljostatus.no/templates/miljoatlas.aspx?id=4927&expandedgroups=6&visiblelayers=14&areaid=1663>

<http://www.niva.no/SYMFONI/infoportal/PUBLIKASJON.NSF/redirect?ReadForm&Url=http://www.niva.no/SYMFONI/infoportal/PUBLIKASJON.NSF/.vieInterAllePrKatBildeIngrNIVA?Openview&RestrictToCategory=HovedportalInternetVandirektivet&Category=InternetVandirektivet>

<http://sornett.mediehogskolen.no/showarticle.php?id=2974>

<http://sornett.mediehogskolen.no/showarticle.php?id=2983>

<http://sornett.mediehogskolen.no/showarticle.php?id=2989>

http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/poster/2005/Larsen_Changes_Praha.pdf

9. Vedlegg

Vedlegg 1. Kategorisering av laksevassdrag (Sitat etter Korsen 2004).

"For å lette arbeidet med å forvalte de anadrome bestandene, har Direktoratet for naturforvaltning i samarbeid med Fylkesmannen utarbeidet en oversikt over tilstanden i bestandene i de enkelte vassdrag. Tilstanden er fremstilt i form av standardisert kategorisering. Denne kategoriseringen inndeler vassdragene etter fiskebestandenes styrke og etter hvilke trusler som foreligger. På bakgrunn av denne kategoriseringen, har DN gitt Fylkesmannen retningslinjer for hvordan forskriftene i de enkelte vassdragene skal fastsettes.

Systemet er i utgangspunktet utarbeidet med tanke på laks, men kan med små modifikasjoner også benyttes for sjørørret og sjørøye.

Kategorisering av laksevassdrag			
Kategori 1	Vassdrag med tapt bestand		X Ukjent fiskebestand
Kategori 2	Vassdrag med truet bestand		Y Anadrom fisk forekommer
Kategori 3	Vassdrag med sårbar bestand 3a: Bestanden er nær truet	3b: Bestanden opprettholdes ved tiltak	
Kategori 4	Vassdrag med redusert bestand 4a: Redusert ungfiskproduksjon	4b: Redusert bestand av voksen fisk	
Kategori 5	Vassdrag med moderat eller lite påvirket bestand 5a: Spesielt hensynskrevende	5b: Ikke spesielt hensynskrevende	
Påvirkningsfaktorer			
1	Vassdragsreguleringer	6	Gyrodactylus salaris
2	Andre fysiske inngrep	7	Lakselus
3	Forsuring	8	Andre fiskesykdommer
4	Jordbruksforurensning	9	Overbeskatning
5	Annen Forurensning	10	Ukjent påvirkningsfaktor

Kategoriseringen baserer seg på de opplysninger som til en hver tid foreligger om vassdragene. En god overvåkning er derfor nødvendig for å kunne følge endringene i et vassdrag, som igjen er en forutsetning for en riktig kategorisering."

Vedlegg 2. Vannkvalitet generelt.

Vannkvalitet i ferskvann klassifiseres i kategoriene "Meget god", "God", "Mindre god", "Dårlig" og "Meget dårlig", hvor "Meget god" og "Meget dårlig" representerer ytterpunktene. Dette klassifiseringsystemet er utarbeidet av Statens forurensningstilsyn (SFT) på bakgrunn av kartlegging av nivåer for seks kjemiske og bakteriologiske parametre.

Tabell 1: Klassifiseringsystem for vannkvalitet (Andersen et al. 1997).

Virkningstype:	Parametre	Tilstandsklasse				
		I "Meget god"	II "God"	III "Mindre god"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
Næringsalter	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<7	7-11	11-20	20-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	<300	300-400	400-600	500-1200	>1200
Organiske stoffer	Fargetall (mg Pt/l)	<15	15-25	25-40	40-80	>80
	Karbon (TOC) (mg C/l)	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
Forsurende stoffer	Alkalitet (mmol/l)	>0,2	0,05-0,2	0,01-0,05	<0,01	0,00
	PH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0
Miljøgifter (i vann)	Kobber ($\mu\text{g Cu/l}$)	<0,6	0,6-1,5	1,5-3	3-6	>6
	Sink ($\mu\text{g Zn/l}$)	<5	5-20	20-50	50-100	>100
	Kadmium ($\mu\text{g Cd/l}$)	<0,01	0,04-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	>0,4
	Bly ($\mu\text{g Pb/l}$)	<0,5	0,5-1,2	1,2-2,5	2,2-5	>5
	Jern ($\mu\text{g Fe/l}$)	<50	50-100	100-300	300-600	>600
Partikler	Turbiditet (FTU)	<0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
Tarmbakterier	Termostabile koli. bakt. (antall/100 ml) v/44°C	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000

1) Virkning av næringsalter

Tilførsel av nitrogen til bekkene skjer hovedsakelig via naturlig avrenning av overflatevann og utslipp fra bebyggelse, landbruk og industri. Fosfater tilføres vassdrag hovedsakelig fra landbruket gjennom overflateavrenning av husdyrgjødsel og andre former for gjødsel. Årsaken til dette er gjødsling på frossen mark eller andre omstendigheter som gjør at gjødselen ikke trenger ned i dypere lag og dermed renner ut i vassdragene.

Mengden av oppløste fosfat- og nitrogenforbindelser er avgjørende faktor for vekst av planktoniske og fastsittende alger og dermed også mengden av planteetende organismer. Ved økt tilførsel av næringsalter vil den totale biologiske produksjonen i vannmassene øke, som igjen fører til økt nedbrytning av organisk materiale. Den primære effekten av for mye næringsalter i vann er eutrofiering (Smeland 1990). Dette medfører negative effekter i form av økt begroing på bunnsubstratet i gyteområdene for sjøørreten.

2) Virkning av organiske stoffer

Her omfattes kun virkning av oppløste eller lett nedbrytbare organiske stoffer. Ved nedbrytning av disse stoffene kan en i perioder eller i spesielle områder risikere at det forbrukes mer oksygen enn det som tilføres (Saprobiering). Livsmulighetene for en rekke vannlevende organismer kan dermed bli begrenset og i slike områder vil en finne store forekomster av arter som er spesielt tilpasset dette anaerobe (oksygenfattige) miljøet. Dette

gjelder spesielt i rolige partier av bekkene. Her vil faunaen domineres av arter spesielt tilpasset oksygenfattige vannforekomster. Blant annet fjærmygglarver (*Chironomidae* sp.) og rottehaler (*Eristalis* sp.?). Overforbruk av oksygen fører også til luktproblemer (Aspmo et al. 1986)

3) Virkning av forsurende stoffer

Forsuring av vann skyldes økt tilførsel av svovel- og nitrogenforbindelser via nedbør og avrenning, til dels også fra industriavløp. Konsekvenser på vannkjemien ved forsuring er blant annet senkning av pH og økt løselighet av tungmetaller. Konsekvensene av dette involverer effekter på alle nivåer av organismer i elva, men mest oppmerksomhet har nedgang i og tap av fiskepopulasjoner fått. De viktigste kjemiske faktorer i denne forbindelse er knyttet til pH, frie aluminiumsioner og konsentrasjonen av kalsium. Mengden av kalsium i vannmassene er svært viktig for fisken da Ca^{2+} er nøkkelfaktoren i reguleringen av gjellemembranens permeabilitet. De vannkjemiske forholdene i elver og bekker er imidlertid svært komplekse med stadige variasjoner. Ved forsuringsepisoder og når vann med forskjellig kvalitet møtes og blandes, såkalte blandsoner, kan det dannes en ustabil vannkjemi som er spesielt giftig for fisken. Gjellene er område for respirasjon, ioneregulering, pH- regulering og er viktig for nitrogenutskillelse hos fisk. I surt vann blir gjellefunksjonen påvirket gjennom svikt i disse mekanismene. Svikt i respirasjonssystemet og/eller ionereguleringen blir holdt for å være de viktigste grunnene til at fisk dør (Jonsson 2002).

4) Virkning av miljøgifter

Kjennetegn ved miljøgifter er at de har høy akutt toksisitet (giftighet), lang nedbrytningstid, markert tendens til bioakkumulering (opphopning i organismer) og biomagnifikasjon (opphopning i næringskjeden). Miljøgifter omfatter både metaller og organiske stoffgrupper (Andersen et. Al 1997). Tilførsler av disse stoffene fra blant annet sigevann fra avfalldeponier medfører stor risiko på organismer selv i små mengder. Med hensyn på laksefisk kan disse virke forstyrrende på fysiologiske prosesser som f. eks immunsystemet eller skape problemer med reproduksjon. Videre kan de forårsake genskader ved at arvestoffet i kjønncellene skades.

5) Virkning av partikler

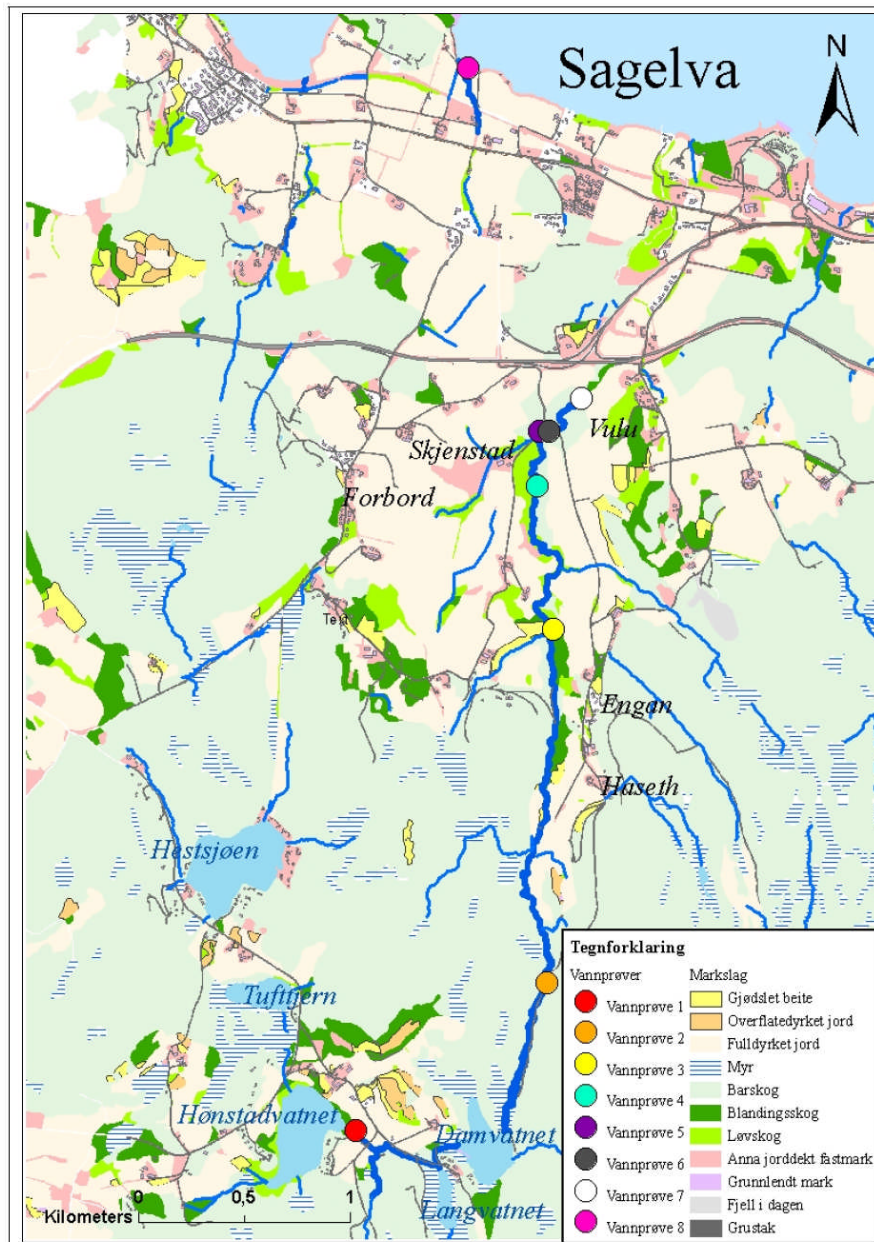
Med partikler menes suspenderte uorganisk materiale som i hovedsak skyldes erosjon av berggrunn og løsmasser i nedbørsfeltet eller elvesystemet. Tilførsler kan også skje ved anleggsvirksomhet og lignende, eller langs vassdraget. Høyt innhold av suspendert materiale gir grumsete vann med lavere lysgjennomtrengning som resultat. Dette vil føre til reduksjon i livsvilkår for vannlevende organismer. Turbiditeten angir den totale mengden oppløst materiale i vannmassene, både organiske- og uorganiske stoffer. Denne parameteren angir vannets klarhet.

Avsetning av suspendert materiale i rolige partier vil kunne medføre nedslamming av gyteområder for laksefisk slik at arealet med gunstig gytesubstrat over tid vil minke. Videre konsekvenser av dette er nedgang i reproduksjon for sjørreten.

6) Virkning av tarmbakterier

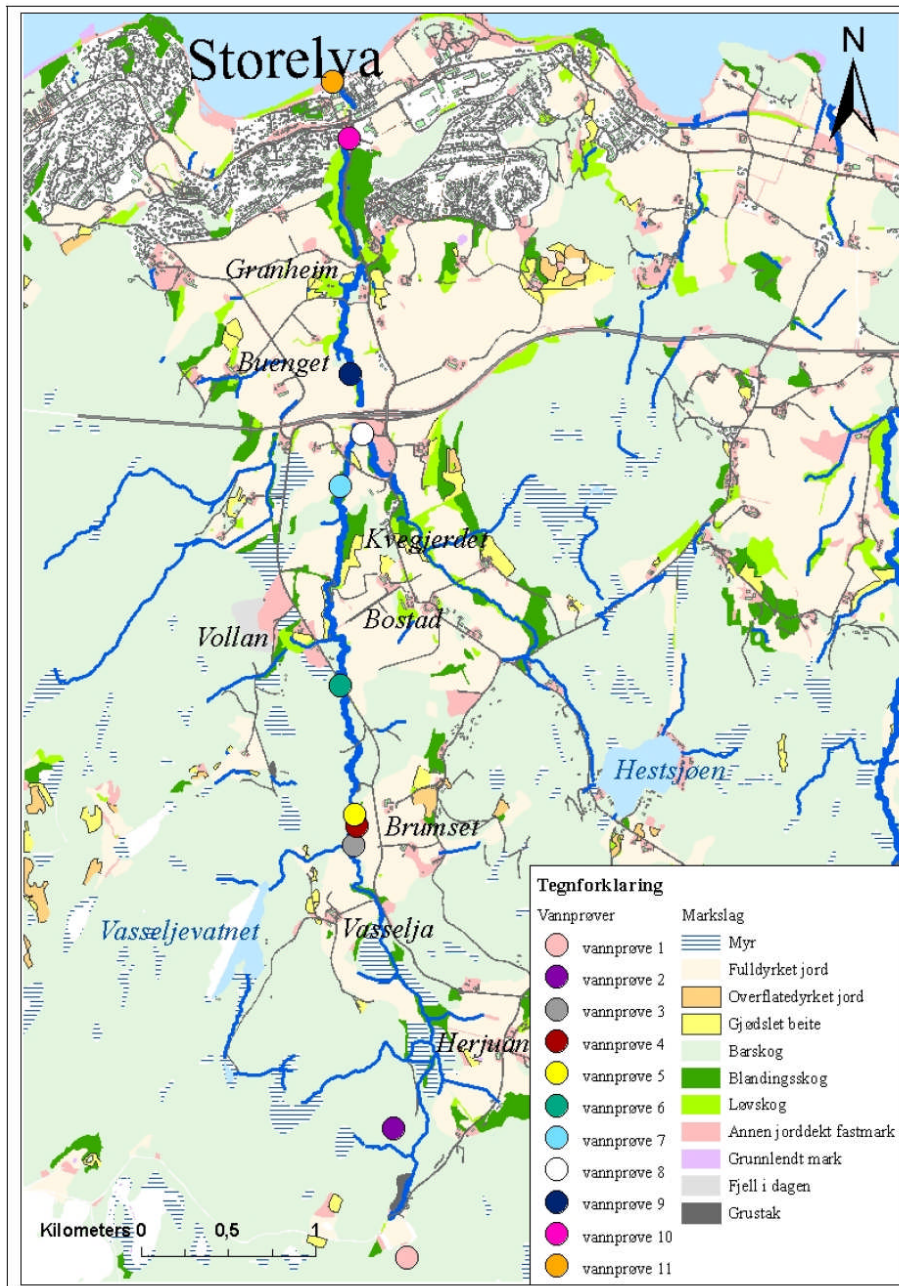
For fisk generelt har ikke tarmbakterier noen dokumentert negativ effekt. For mennesker derimot kan disse medføre stor risiko. Termotolerante koliforme bakterier (TKB) vokser raskt ved temperaturer opp til 45 °C og benyttes derfor som en indikator på vannets innhold av fersk avføring. Dersom denne bakterien påvises kan alle andre bakteriesmittestoffer være tilstede.

Vedlegg 3. Vannprøver fra Sagelva og Vikhammerelva fra Nyland (2005). Merk : Stasjon 8 (utløp sjøen) er feilplassert I dette kartet.



Figur 7. Kart som viser lokaliteter for vannprøver i Sagelva. Kartet viser også relevante navn.

Vedlegg 3 forts



Figur 6. Kart som viser lokaliteter for vannprøver i Storelva. Kartet viser også relevante navn.

Vedlegg 3 forts.

Tabell 4: Resultat av kjemiske vannprøver i Sagelva september 2005.

Målepunkt: Parametere	1	2	3	4	5	6	7	8	snitt
PH	7,4	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,8	7,6
Fargetall410nm	29	57	56	55	33	57	57	56	50
Konduktivitet	12,5	7,1	7,8	7,9	77,9	77,9	12,0	13,0	27,0
Turbiditet	1,5	0,44	0,56	0,71	15	1,2	1,3	1,4	2,8
Alkalitet	0,76	0,39	0,42	0,44	5,8	0,71	0,72	0,76	1,25
Karbon, tot.org	7,6	7,4	7,3	7,5	37,3	6,9	7,2	7,2	11,1
Nitrogen, tot.	430	330	330	330	17400	1160	1150	1170	2787,5
Nitrat	81	91	95	100	540	200	210	410	215,9
Fosfor, tot.	30,9	5,0	5,8	5,3	407	13,9	13,7	14,2	62,0
Fosfat	6,9	<1,5	<1,5	<1,5	114	5,1	4,9	4,9	17,5
Ammonium	<10	<10	<10	<10	14800	600	600	460	2062,5
Kobber	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sink	40	40	20	30	110	40	40	40	45
Bly	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Kadmium	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Jern	0,23	0,14	0,14	0,15	5,74	0,39	0,39	0,38	0,95

Målepunkt: 1) Elvas start fra Hønstadvatnet, 2) Ved den midterste elveperlemusling undersøkelsen

3) Før Engan fyllplass, 4) Etter Engan fyllplass, 5) Direkte fra røret som sidebekken som renner forbi Malvik Container og gjenvinnings søppelfyllinger, er lagt inn i, 6) Etter påvirkning fra punkt 5, 7) Rett før E6, 8) Elvas utløp i sjøen. Se vedlegg 1 for mer utfyllende informasjon om målepunktene.

Enhet: Nitrat og ammonium har benevnelsen $\mu\text{g N/l}$, fosfat har benevnelsen $\mu\text{g F/l}$, konduktivitet har benevnelsen mS/m , mens jern har benevnelsen mg Fe/l . De resterende parametrene har samme benevnelse som i tabell 1.

Vedlegg 3 forts.

Tabell 2: Resultat av kjemisk vannprøve i Storelva i august 2005.

Målepunkt: Parametere	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	snitt
PH	7,9	7,6	7,8	6,7	7,4	7,9	7,8	7,6	7,5	8,1	8,1	7,7
Fargetall410nm	15	18	36	18	56	32	36	63	35	38	46	35,7
Konduktivitet	9,2	10,7	17,8	22,9	18,3	16,7	18,3	15,9	31,8	20,7	20,4	18,4
Turbiditet	0,52	0,75	1,9	21	2,7	2,5	4,7	9,4	11	9,2	7,0	6,4
Alkalitet	0,51	0,67	1,2	1,6	1,2	1,1	1,2	1,0	1,7	1,3	1,3	1,2
Karbon, tot.org	2,9	3,0	3,4	8,1	4,6	3,6	4,2	9,0	5,5	4,2	5,8	4,9
Nitrogen, tot.	130	320	900	1116	920	650	740	680	1140	740	890	747,8
Nitrat	17	190	690	590	650	460	510	260	700	510	580	468,8
Fosfor, tot.	3,4	4,5	10,5	33,0	12,3	11,0	17,0	35,6	41,2	23,2	24,9	19,7
Fosfat	<1,5	<1,5	4,9	4,8	4,8	4,8	8,5	10,5	27,1	9,7	11,8	8,2
Ammonium	<10	<10	37	430	53	<10	12	50	53	<10	13	62,5
Kobber	<1,0	1,1	1,2	1,3	<1,0	<1,0	1,0	1,4	1,9	1,5	1,5	1,3
Sink	40	40	50	50	60	40	50	40	50	50	50	47,3
Bly	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Kadmium	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Jern	46,6	49,3	0,29*	11,2*	1,37*	0,52*	0,60*	0,97*	1,05*	0,80*	0,71*	1,6*

Målepunkt: 1) Over påvirkning, 2) Under hyttefeltet og en "private søppelplass", 3) Før fyllplass ved Brumset, 4) Fra røret til fyllplass ved Brumset, 5) Etter fyllplass ved Brumset, 6) Etter påvirkning fra sidebekken ved bilopphuggeriet, 7) Før E6 og etter to rør, 8) Sideelv som kommer fra Hestsjøen, 9) Etter E6 og to rør, 10) Ved Rema 1000, 11) Ved utløpet av elva. Se vedlegg 1 for mer utfyllende informasjon om målepunktene.

Enhet: Nitrat og ammonium har benevnelsen $\mu\text{g N/l}$, fosfat har benevnelsen $\mu\text{g P/l}$, mens konduktivitet har benevnelsen mS/m . Det er brukt ulike benevnelser på jernanalysene grunnet ulike analyseteknikker på høg og lav konsentrasjon (* mg Fe/l). De resterende parametrene har samme benevnelse som i tabell 1.

Vedlegg 3 forts.

Tilstandsklasser				
Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig

Figur 8. Tilstandsklassifisering over resultatene av vannprovene.

Parametre	Målepunkt							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PH								
Fargetall410nm								
Turbiditet								
Alkalitet								
Karbon,tot.org								
Nitrogen,tot								
Fosfor,tot								
Kobber								
Sink								
Bly								
Kadmium								
Jern								

Målepunkt: 1) Elvas start fra Hønstadvatnet, 2) Ved den midterste elveperiemusling undersøkelsen 3) Før Engan fyllplass, 4) Etter Engan fyllplass, 5) Direkte fra røret som sidebekken som renner forbi Malvik Container og gjenvinnings soppelfyllinger, er lagt inn i, 6) Etter påvirkning fra punkt 5, 7) Rett for E6, 8) Elvas utløp i sjøen. Se vedlegg 1 for mer utfyllende informasjon om målepunktene

Figur 11. Resultater av kjemiske vannprøver i Sagelva.

Parametre	Målepunkt							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TKB								

Samme målepunkt som figur 11.

Figur 12. Resultater av bakteriologiske vannprøver i Sagelva.

Vedlegg 3 forts.

Parametre	Målepunkt											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
PH												
Fargetall410nm												
Turbiditet												
Alkalitet												
Karbon,tot.org												
Nitrogen,tot.												
Fosfor,tot.												
Kobber												
Sink												
Bly												
Kadmium												
Jern												

Målepunkt: 1) Over påvirkning, 2) Under hyttefeltet og en "private søppelplass", 3) Før fyllplass ved Brumset, 4) Fra røret ved fyllplass ved Brumset, 5) Etter fyllplass ved Brumset, 6) Etter påvirkning fra sidebekken ved bilopphuggeriet, 7) Før E6 og etter to rør, 8) Sideelv som kommer fra Hestsjøen, rett over E6, 9) Rett etter E6 og to rør, 10) Ved Rema 1000, 11) Ved utløpet av elva. Se vedlegg 1 for mer utfyllende informasjon om målepunktene.

Figur 9. Resultat av kjemiske vannprøver i Storelva.

Parameter	Målepunkt											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
TKB												

Samme målepunkt som figur 9.

Figur 10. Resultat av bakteriologiske vannprøver i Storelva.

Vedlegg 4. Fangstdata Sjørret 1970-2005. Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag.
(utarbeidet etter DN 2005).

