

Vannøkologiske undersøkelser i vannområde Orklavassdraget i 2012



RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Vannøkologiske undersøkelser i vannområde Orklavassdraget i 2012.	Løpenr. (for bestilling) 6502-2013	Dato 1.6.2013
	Prosjektnr. Undemr. 12310	Sider Pris 119
Forfatter(e) Morten Andre Bergan Anne Orderdalen Steen	Fagområde Ferskvann	Distribusjon Fritt
	Geografisk område Midt Norge	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Plankontoret, interkommunalt samarbeid (IKS).	Oppdragsreferanse Ragnhild Grefstad
---	--

Sammendrag

Det er foretatt undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr, laksefisk og hydromorfologi i 18 utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget høsten 2012. Resultatene er benyttet til å typifisere vannforekomstene, samt å klassifisere vannkjemisk status og økologisk tilstand ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Videre er økologisk tilstand/miljøtilstand vurdert på bakgrunn av laksefisk som kvalitetselement, med støtte fra hydromorfologiske påvirkningsfaktorer. Datagrunnlaget og informasjonen innhentet og beskrevet i rapporten må anses som en screening av potensielle påvirkningsfaktorer i vannforekomstene, og vil inngå i kunnskapsgrunnlaget for vannområde Orkla. Dette er viktig kunnskap for å kunne foreta riktig karakterisering av påvirkningsfaktorer, foreta treffsikre tilstandsklassifiseringer med de ulike kvalitetselementene og aktuelle støtteparametere i vannforekomstene, og dermed foreta hensiktsmessige tiltak for å oppnå fastsatte miljømål

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Vanddirektivet	1. Water Framework Directive
2. Biologiske kvalitetselementer	2. Biological quality elements
3. Vannkvalitet	3. Water quality
4. Økologisk tilstand	4. Ecological status

Morten Andre Bergan

Morten Bergan
Prosjektleder

Karl Jan Aanes

Karl Jan Aanes
Forskningsleder

Brit Lisa Skjelkvåle

Brit Lisa Skjelkvåle
Fagsenterdirektør

ISBN 978-82-577-6237-7

**Vannøkologiske undersøkelser i vannområde
Orklavassdraget i 2012**

Forord

Gjennom anbudskonkurranse ble NIVA tildelt undersøkelser på yngel/ungfisk, bunndyr og vannkvalitet i utvalgte vannforekomster høsten 2012 i vannområde Orklavassdraget.

Ragnhild Grefstad ved Plankontoret (interkommunalt samarbeid) har vært kontaktperson hos oppdragsgiver.

Morten Andre Bergan har vært prosjektleder for oppdraget, og gjennomført feltarbeidet og slutført rapporten.

Anne Orderdalen Steen har deltatt på feltarbeidet, bidratt i rapporteringsfasen og stått for notatet som omhandler de utvidete vannkjemiske analysene i Jaklabekken.

Alle takkes for et godt samarbeid.

Trondheim, 01.06 2013

Morten Andre Bergan

Innhold

Innhold	5
Sammendrag	7
1. Innledning	9
2. Områdebeskrivelse	10
2.1 Vannforekomster/vassdrag i undersøkelsen	11
3. Metodikk	11
3.1 Elfiskeundersøkelser	11
3.2 Bunndyrundersøkelser	12
3.3 Vannkvalitet	14
3.4 Hydromorfologiske påvirkninger (HYMO)	14
4. Resultater biologiske kvalitetselementer	17
4.1 Elfiskeundersøkelser og HYMO	17
4.2 Bunndyrsamfunn	18
5. Resultater vannkvalitet og typifisering	23
6. Resultatvurdering biologiske kvalitetselementer	25
6.1 Tynset kommune	25
6.1.1 Orkla (Dølvadsætra-Orkelbogen)	25
6.2 Rennebu kommune	31
6.2.1 Jaklabekken (og Håggånbekken)	31
6.2.2 Gisna	34
6.2.3 Tilløpsbekker Granasjøen	39
6.2.4 Minilla	54
6.3 Meldal kommune	56
6.3.1 Toråa	56
6.3.2 Åsskjerva	62
6.3.3 Åsskjerva, sidebekker	64
6.3.4 Resa	71
6.3.5 Oa	74
6.3.6 Lykkja; Uva	81
6.4 Melhus kommune	83
6.4.1 Skolda	83
6.5 Orkdal kommune	85
6.5.1 Ustørja	85
6.5.2 Vorma	91
6.5.3 Sola	95

7. Oppsummering	98
Litteratur	100
Vedlegg A. Elfiskedata	102
Vedlegg B. Poengtabeller fiskesamfunn	104
Vedlegg C. Artslister	106
Vedlegg D. Analyseresultater TKB	110
Vedlegg E. Analyseresultater vannkvalitet	112
Vedlegg F. Prioriterte stoffer; Jaklabekken	115

Sammendrag

Det er foretatt undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr, laksefisk og hydromorfologi i til sammen 18 vannforekomster i vannområde Orklavassdraget høsten 2012. Mange stasjoner og interessepunkter er undersøkt og/eller befart i disse vannforekomstene. Resultatene er benyttet til å typifisere vannforekomstene, klassifisere vannkjemisk status og økologisk tilstand ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Videre er økologisk tilstand/miljøtilstand vurdert på bakgrunn av laksefisk som kvalitetselement, med støtte fra hydromorfologiske påvirkningsfaktorer som ble registrert under feltarbeidet.

Mange av vannforekomstene er lite eller aldri undersøkt tidligere, og man mangler historisk kunnskap om fiskebestander og hydromorfologiske forhold før de ble påvirket. I påvente av revidert klassifiseringsveileder, bør datagrunnlaget og informasjonen innhentet i denne rapporten ansees som en screening av potensielle påvirkningsfaktorer, og inngå i ett forhåpentligvis økende kunnskapsgrunnlag om vannforekomster i vannområde Orkla. Dermed kan en etter hvert foreta riktig karakterisering og tilstandsklassifisering med de ulike kvalitetselementene og aktuelle støtteparametere i den enkelte vannforekomst. Foreløpig er metoder og klassegrenser, spesielt for laksefisk som kvalitetselement og hydromorfologiske påvirkninger, lite utprøvd i Norge, og en stor del av klassifiseringsarbeidet må derfor basere seg på skjønn og ekspertvurderinger.

Vannforekomstene i denne rapporten typifiseres til enten små, moderat kalkrike, klare lavlandsvassdrag (vanntype 3), små, moderat kalkrike, humøse lavlandsvassdrag (vanntype 4), små-middels, kalkfattige, klare skogsvassdrag (vanntype 9), små-middels, moderat kalkrike, humøse skogsvassdrag (vanntype 12) eller små-middels, moderat kalkrike, klare fjellvassdrag (vanntype 18).

Resultatet fra analyser av stikkprøver på vannkvalitet i den vannkjemiske undersøkelsen viser at alle vannforekomstene får tilstandsklasse «Svært god» med hensyn på innholdet av fosfor (Tot-P). Med nitrogen (Tot-N) som vannkjemisk parameter oppnår de fleste vannforekomstene «Svært god eller God» kjemisk tilstand. Unntak er for Toråa, Ustørja og Vorma nedre (utbygd strekning), som oppnår «Moderat» tilstandsklasse, samt Jaklabekken og Håggånbekken, som oppnår «Dårlig» tilstandsklasse. Konsentrasjonen av termotolerante koliforme bakterier (TKB) var svært høye i Jaklabekken, tilsvarende «Svært dårlig» tilstand. I Skolda, Ustørja og Vorma nedre (utbygd strekning) var også bakterienivåene forhøyde, tilsvarende «Moderat» tilstand. Det presiseres at alle vurderinger er gjort på bakgrunn av en enkelt stikkprøve fra høsten 2012. Dette tilfredsstiller ikke vannforskriftens krav til klassifisering av vannkjemisk status. For Jaklabekken, som har betydlige vannkjemiske påvirkninger og tidvis lukter bensin, er det foretatt ett utvidet analyseprogram mht prioriterte stoffer. Resultatene identifiserer trolig hvilken sidegrein som har luktpoblemer, gjennom forhøyde konsentrasjoner av PAH og BTEX i denne greina. Omfanget av utslippet og utslippskilder er ikke fastslått.

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene høsten 2012 viser at nesten alle undersøkte vannforekomster har et bunndyrsamfunn som klassifiserer den økologiske tilstanden til «Svært god» eller «God». Unntaket er Jaklabekken og Håggånbekken. I Jaklabekken er den vannkjemiske påvirkningen så vidt stor at bunndyrfaunaen er sterkt redusert, og den økologiske tilstanden klassifiseres til «Svært dårlig». Håggånbekken klassifiseres til «Moderat økologisk tilstand», men bekken anses som mindre egnet for bunndyr som kvalitetselement for å beskrive økologisk tilstand, som følge av beskjeden størrelse, uegnet substrat og usikker helårsavrenning.

Kvantitative og kvalitative elfiske-undersøkelser av yngel-/ungfiskbestanden hos laksefisk er foretatt i vannforekomstene. En økologisk tilstandsvurdering er foretatt der laksefisk vurderes som anvendelig, og datagrunnlaget er ansett som tilstrekkelig. Videre er det foretatt en enkel vurdering av hydromorfologiske forhold som underlag for å forklare forekomsten av laksefisk. Resultatene viser at

flere vannforekomster har tetthetsnivåer av yngel/ungfisk som er lavere enn forventet, og betydelig lavere enn det man kan forvente ved en naturtilstand. Årsakene til dette er ikke alltid entydige, og et større erfaringsgrunnlag, økt stasjonsnett og flerårige dataserier må innhentes for mange av vannforekomstene. Det er allikevel grunn til å peke på konkrete antropogene påvirkninger som sannsynlige medvirkende årsaker til at det er lite fisk i noen vassdrag. For disse er redusert vannkvalitet, lukking av vassdragsstrekninger, vandringshindre/-barrierer, kanalisering og regulering (fracføring av vann eller manipulering av vannføring), de viktigste faktorene.

Vannforekomsten Sola (Orkdal kommune) og Åsskjerva (Meldal kommune), begge små sideelver i anadrom strekning av Orkla, har tetthetsnivåer av laks og sjøørret tilsvarende det en kan forvente i lite berørte og velfungerende vassdrag. Ingen av disse vannforekomstene er regulerte eller har store morfologiske endringer, og de vannkjemiske påvirkningene er av liten negativ betydning høsten 2012.

For å oppnå et framtidig miljømål med laksefisk som kvalitetselement etter vannforskriften, må avbøtende tiltak i forhold til kontinuitet og hydromorfologiske inngrep påregnes. Erfaringsgrunnlaget for fiskesamfunnet i flere av vannforekomstene må derimot økes for å ha et godt nok beslutningsgrunnlag før relevante tiltak kan utformes.

Vannforekomster som er regulert (eller planlagt regulert) for kraftproduksjon må få synliggjort et vannføringsregime gjennom året (utover middelvannføring), og hvorvidt det foreligger et minstevannslipp eller evt mangel på dette. Vannføringsregimet/alminnelig lavvannsføring må deretter kobles opp mot vannforekomsten bonitet (substratfordeling, kulper mm) for å sikre levevilkår for laksefisk, slik at en ikke risikerer å tape all opprinnelig sjøørretproduksjon i de bekker det gjelder.

1. Innledning

Gjennomføringen av EUs vanddirektiv i norsk vannforvaltning har medført ny forskrift (vannforskriften), ny organisering av vannforvaltningen i regioner, økt fokus på overvåking, undersøkelser av vannforekomster og metodeutvikling. Viktige føringer i vannforskriften er at forvaltning av vann skal organiseres etter nedbørfelt. Videre har biologiske kvalitetselementer blitt en viktig del ved klassifisering av tilstanden i en vannforekomst. I tillegg er det innført nye vannkjemiske tilnæringer og hydromorfologiske (HYMO) parametere. Målet med den nye forskriften er å etablere og sikre god økologisk og kjemisk tilstand i alle vannforekomstene. Vanddirektivet skal fremme bærekraftig bruk av vannforekomstene og vannmiljøet. Vannforvaltningen i Norge er inndelt i 9 vannregioner. Sør-Trøndelag Fylkeskommune er nå vannregionmyndighet for vannregion Trøndelag. De overtok dette ansvaret den 1. januar 2010 fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.

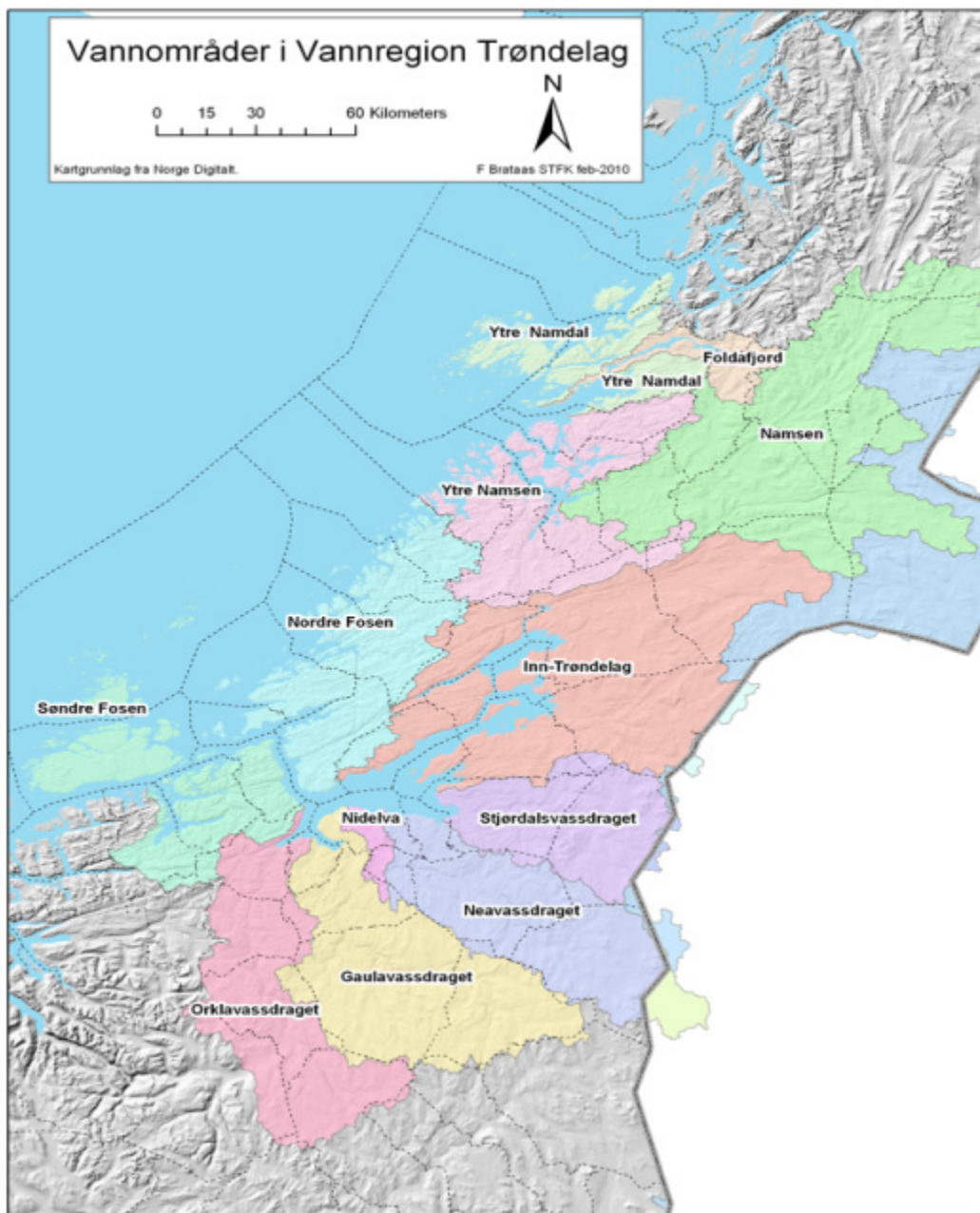
Hver vannregion skal kartlegge vannmiljøet, fastsette miljømål og kvalitetskrav og utarbeide egne forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksplaner. Som grunnlag for arbeidet med forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer skal miljøtilstanden i vannforekomstene først grovkarakteriseres ut fra miljørisiko, og deretter klassifiseres etter en femdelt skala (figur 1). Dersom dataene om miljøtilstanden defineres som Moderat eller dårligere, vil det være nødvendig med tiltak for å bedre miljøtilstanden slik at vannforekomsten oppnår målet ”minimum god tilstand”. Intensjonen om å få ”god økologisk tilstand” i alle vannforekomster innen utgangen av 2015 eller senere, skal legges til grunn for planleggingen av tiltak i vannområdene. Der miljømålet er nådd skal en påse at tilstanden ikke forringes.

Økologisk tilstand / Klasse	Tilstand / Status iht. Miljømål
Svært god	Miljømål tilfredsstilt
God	
Moderat	Tiltak nødvendige for å nå miljømål
Dårlig	
Svært Dårlig	

Figur 1. Tilstandsklasser og miljømål knyttet til EUs vanddirektiv.

2. Områdebeskrivelse

Vannforekomstene som er undersøkt i denne rapporten er lokalisert i Sør-Trøndelag fylke, og omfatter vannforekomster i vannområdet Orklavassdraget (figur 2). Alle vannforekomstene i denne undersøkelsen er mindre elver eller bekker.



Figur 2. Vannområder i Vannregion Trøndelag. (Kartgrunnlag: STFK, 2010)

2.1 Vannforekomster/vassdrag i undersøkelsen

Tabell 1 navngir (fra Vann-nett) de undersøkte vannforekomstene og angir lokalitetsnummer i rapporten. Det er stor variasjon i antall stasjoner, undersøkelsesomfang i den enkelte lokalitet/vannforekomst og anvendt metodikk per stasjon/interessepunkt. Dette skyldes vår registrering av nye påvirkningsfaktorer og andre forhold under feltarbeidet, som tidligere ikke var kjent eller beskrevet for vannforekomsten. Antall stasjoner/interessepunkter på hver lokalitet, anvendt metodikk og kartreferanser er nærmere angitt i tabeller og oversiktskart for hver vannforekomst i kapittel 6. (Resultatvurdering biologiske kvalitetselementer).

Tabell 1. Undersøkte vannforekomster/vassdrag, kommunetilhørighet og lokalitetsnummer i rapporten.

Vannforekomst/Vassdrag	Kommune	Vassdrags-id	Lok.nr
Orkla (Dølvandssætra-Orkelbogen)	Tynset	121-107-R	1
Jaklabekken	Rennebu	121-125-R	2
Håggånbekken	Rennebu	Ikke definert	3
Gisna, øvre	Rennebu	121-126-R	4
Gisna, nedre	Rennebu	121-237-R	4
Granasjøen, tilløpsbekker	Rennebu	121-245-R	5
Minilla	Rennebu	121-128-R	6
Toråa	Meldal	121-140-R	7
Åsskjerva	Meldal	121-36-R	8
Åsskjerva, sidebekker	Meldal	121-16-R	8
Resa	Meldal	121-41-R	9
Oa	Meldal	121-136-R	10
Lykkja; Uva	Meldal	121-338-R	*
Skolda	Melhus	121-416-R	11
Ustørja	Orkdal	121-547-R	12
Vorma, utbygd strekning	Orkdal	121-540-R	13
Vorma, øvre	Orkdal	121-57-R	13
Sola	Orkdal	121-446-R	14

*vannforekomsten Lykkja (121-338-R) sin sørlige grein (bekken Uva) er kun befart for mulige oppgangshinder eller barrierer i nedre del før munning til Orkla. Omtale av denne befaringen finnes i kapittel 5; Resultatvurdering.

3. Metodikk

3.1 Elfiskeundersøkelser

Gjeldende klassifiseringsveileder (DG, 2009) mangler forslag til metodikk, klassifiseringsverktøy og vurderingsmåter for tetthetsnivåer for laksefisk innhentet gjennom elfiske i mindre vassdrag med generell påvirkning. Det arbeides med utkast til revidert veileder, men denne er ikke publisert enda (Sandlund m.fl. i arbeid).

I denne rapporten er følger metoder for elfiskeundersøkelser (feltmetodikk og vurdering av data) forslaget/prosedyren angitt i Bergan m.fl. (2011), og litteratur nevnt i denne rapporten. Den reviderte veilederen vil kunne ha annerledes tilnærming til vurdering/klassifisering på bakgrunn av tetthetsnivåer og habitatforhold/-klasser, men er i prinsippet lik forslaget i Bergan mfl. (2011). Dataene og erfaringsgrunnlaget kan derfor overføres til ett eventuelt nytt vurderings-/klassifiseringssystem når/dersom det nye forslaget blir vedtatt.

Kvantitative elfiskeundersøkelser er gjort ved elfiske over tre omganger på oppmålt areal, og tetthet estimert etter Zippin (1958) på bakgrunn av avtak i fangst for hver omgang. For flere vannforekomster eller stasjoner er det kun avfisket en omgang/alternativt gjort søk på utvidet areal, for å kunne innhente ett minimum av informasjon om fiskebestandene. Poengtabeller for hhv. velutviklede fiskesamfunn og gyte-/rekrutteringssamfunn er benyttet på kvantitative elfiskedata i vannforekomster som passer til anbefalinger gitt i Bergan m.fl. (2011):

«Bergan, M. A., Nøst, T. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. vanddirektivet, NIVA-Rapport L. NR. 6224-2011» for mer informasjon. Rapporten kan lastes ned (PDF-versjon) på NIVAs (www.niva.no) rapportarkiv på internett.

En grov feltvurdering av habitatkvalitet for laksefisk (Bergan m.fl. 2011, se også Pulg m.fl. 2010) er gjort for den enkelte elfiskestasjon. Elfiskeundersøkelsene er utført under gode elfiskeforhold; med lav/middels vannføring, lav turbiditet (god sikt) og oppholdsvær. Noe lave vanntemperaturer (≤ 5 grader) ble målt i enkelte vassdrag. Dersom det vurderes at dette har hatt vesentlig innvirkning på fangbarhet eller tetthetsmålingene, er dette kommentert for de vassdragene det gjelder.

Elfiskeapparat av typen GeOmega FA-4 (Terik Technology) er benyttet, med anodestang påmontert håv på anoderingen. En separat, sirkulær fanghåv påmontert stang er også benyttet. Det er videre benyttet briller av typen Polaroid (Polarisert X00R-linse, gult glass) og Oakley (Polarisert Red iridium- linse, mørkt glass) avhengig av vanntype (humøst eller klart vann) og lysforhold (sol, overskyet, overhengende kantvegetasjon /trær) i det enkelte vassdrag.

All fisk er bedøvd med Aqui-S før lengdemåling, artsbestemming og øvrig håndtering. All registrert fisk er sluppet levende tilbake i vassdraget etter at nødvendige data er registrert.

3.2 Bunndyrundersøkelser

Bunndyrundersøkelsene følger NIVAs standard for bunndyrinnsamling med elvevhåv, og er iht. metodikk og anbefalinger angitt i gjeldende klassifiseringsveileder (DG 2009). Dette gjelder også vurdering av bunndyrsamfunnet og tilstandsklassifisering. For nærmere informasjon om metoden og klassifiseringsmetodikk, se DG 2009 "Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. ." Veileder 01:2009: 181. Veilederen kan lastes ned på www.vannportalen.no.

Bunndyrprøvene er høstprøver innsamlet høsten 2012, i perioden 01.10 til 19.10, og er tatt med sparkemetoden (Frost et al. 1971). Metoden går ut på at en holder en firkantet standardhåv (25 x 25 cm, maskevidde 250 μm .) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven. Dette medfører at bunndyrene og annet organisk materiale blir ført med vannstrømmen inn i håven (NS 1988; NS 1994). Det er tatt 3 ett-minutts prøver ($R1 \times 3 = R3$) på hver stasjon, tilsvarende ca 9 meter elvestrekning. Prøvene er hentet fortrinnsvis fra hurtigrennende habitater med stein/grussubstrat. For hvert minutt med sparking er håven tømt for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling av materiale ut av håven. Hver sparkeprøve er fiksert med etanol i felt for videre bearbeidelse og taksonomisk bestemmelse.

Ulike grupper og arter av bunndyr har forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning og annen påvirkning. I en ren elv eller bekk, som i liten grad avviker fra naturtilstanden og som dermed har økologisk tilstand "God" eller bedre, vil man kunne forvente å finne en klar dominans av bunndyrgrupper som døgn-, stein- og vårfluer (i tillegg til andre rentvannsformer). Karakteristisk for slike lokaliteter vil være høy diversitet av arter, der følsomme taxa opptrer med tetthet større enn enkeltfunn. I tillegg vil det være en liten forskyving av dominansforhold mot tolerante arter. Sterkt innslag av gravende og detritus-spisende bunndyrgrupper som har høy toleranse ovenfor forurensning

og påvirkning, vil derimot være indikatorer på forurensninger. Eksempler på slike bunndyrgrupper kan være børstemark, igler, snegler, midd, tolerante fjærmygg og andre tovinger.

En vanlig tilnærming til biologisk mangfold i bekker og elver er en vurdering av forekomsten av ulike indikatortaxa i samfunnet av bunndyr. En mye brukt indeks her er verdien gitt som det totale antall EPT-arter/taxa. Verdien tar utgangspunkt i hvor mange arter/ taxa av døgnfluer (E= Ephemeroptera), steinfluer (P= Plecoptera) og vårfluer (T= Trichoptera) en registrerer på lokaliteten. En reduksjon i antall EPT taxa i forhold til det en ville forvente var naturtilstanden danner grunnlaget for vurderingen av påvirkning. Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i våre vannforekomster varierer både etter vannforekomstens størrelse, biotopens utforming og beliggenhet (høyde over havet, nedbørfeltets geologi og geografisk beliggenhet). Dette medfører at klassifiseringssystemet må brukes med forsiktighet.

I henhold til DG (2009) er ASPT indeksen (Armitage et al. 1983) anvendt til klassifisering av den økologiske tilstanden i vannforekomster med generell påvirkning. Indeksen er opprinnelig tilpasset Storbritannia, men viser tilfredsstillende treffsikkerhet også i Norge etter interkalibrering av grenseverdier. Den baserer seg på en rangering av et utvalg av de familiene som kan påtreffes i bunndyrsamfunnet i elver, etter deres toleranse ovenfor organisk belastning/næringssaltanrikning. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. ASPT indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi skal vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 6,9 (tabell 2) for bunnfaunaen i elver. Denne referanseverdien skal per i dag gjelde for alle typer rennende vann iht. klassifiseringsveilederens retningslinjer for typifisering av vassdrag.

ASPT-indeksen, referanseverdier og klassegrenser baserer seg på kun ett lite utvalg av vannforekomster i Norge, og er i utgangspunktet tilpasset større vassdrag. Bakgrunns materialet for indeksen baserer som nevnt dessuten seg på bunndyrsamfunn lenger sør i Europa. Dette kan medføre usikkerhet i klassifiseringen i Norge, og spesielt for små vassdrag, som kan ha andre referanseverdier ved naturtilstand. Resultatene fra de siste års vanndirektivundersøkelser i vannregionen har imidlertid gitt tilfredsstillende klassifisering av tilstand sammenlignet med kjente påvirkninger og vannforekomstenes målte vannkvalitet. NIVA velger derfor å benytte ASPT som klassifiseringssystem, i kombinasjon med EPT-indeks og dominansforhold som støtteparameter. Eventuell avvik i klassifiseringen eller forhold som gjør at ASPT-indeksen ikke er anvendbar i den enkelte vannforekomst, er diskutert i kapittel 6.

Tabell 2. ASPT-verdier, grenseverdier for økologisk tilstand og EQR ved bruk av bunndyrfauna i elver.

		Bunnfauna		ASPT	
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	< 4,4

Grenseverdier				
SG/G	G/M	M/D	D/SD	
6,8	6*	5,2	4,4	

EQR for Bunnfauna, ASPT					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
1,0	>0,99	0,99-0,87*	0,87-0,75	0,75-0,64	< 0,64

På hver stasjon er de to indeksene antall EPT arter/taksa og ASPT-indeksen anvendt.

3.3 Vannkvalitet

I forbindelse med feltarbeidet ble det tatt vannprøver som stikkprøver for å beskrive vannkvaliteten i vannforekomstene. Prøvene ble analysert med hensyn på total fosfor (Tot P), total nitrogen (Tot N) og termotolerante koliforme bakterier (TKB). Disse parameterne gir en generell beskrivelse av vannkvaliteten. I tillegg ble innhold av kalsium (mg Ca/l) og fargetall (mg Pt/l) analysert til bruk ved karakterisering og typifisering av de ulike vannforekomstene. Analysene ble utført av Analysecenteret i Trondheim. Analyseusikkerheten er oppgitt til 20 % for fargetall og 10-20 % for kalsium og fosfor. Det er i tillegg viktig å poengtere at det er en relativt stor usikkerhet i datasettet som følge av at det kun er tatt en vannprøve ved hver stasjon. I henhold til klassifiseringsveilederen er flere parallelle vannprøver påkrevd. Tabell 3 gir en oversikt over parametre og metoder som er benyttet under analysen.

Tabell 3. Analyseparametre og metoder.

Parameter	Benevnning	Metode
Fargetall	mg Pt/l	NS 4782
Tot - P - total fosfor	µg P/l	Intern/NS 4725
Tot - N - total nitrogen	µg N/l	NS 4743
Ca - Kalsium	mg Ca/l	ISO 7980
Termotolerante koliforme bakterier (TKB)	CFU/100ml	NS 4792

I tabell 4 er det vist grenseverdier i henhold til vanddirektivets kriteriesett for Tot-P og Tot-N for relevante vanntyper i denne undersøkelsen. Alle verdier er oppgitt i µg/l. Til orientering er det også tatt med tidligere klassegrenser i tabellen utarbeidet av NIVA for SFT (Andersen, Bratli et al. 1997). Tabell 5 viser klassegrenser for TKB etter (Andersen, Bratli et al. 1997).

Tabell 4. Nye grenseverdier for tilstandsklasser mht Tot - P og Tot - N for elvetype 3 og 4, supplert med tidligere klassegrenser for vurdering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen, Bratli et al. 1997).

Høyde-region	Vanntype	Typebeskrivelse	Tot - P					
			Ref.	SG	G	M	D	SD
Lavland	3	moderat kalkrik, klar	8	<15	15-21	21-38	38-75	>75
Lavland	4	moderat kalkrik, humøs	11	<20	20-29	29-53	53-98	>98
Skog	9	kalkfattig, klar	5	<8	8-11	11-23	23-45	>45
SFT - 1997				7	7-11	11-20	20-50	>50
Høyde-region	Vanntype	Typebeskrivelse	Tot - N					
			Ref.	SG	G	M	D	SD
Lavland	3	kalkrike, klare	275	<375	375-450	450-700	700-1200	>1200
Lavland	4	kalkrike, humøse	300	<450	450-550	550-900	900-1500	>1500
Skog	9	kalkfattig, klare	225	>275	275-325	325-475	475-800	>800
SFT - 1997				300	300-400	400-600	600-1200	>1200

Tabell 5. Klassegrenser for hygienisk vannkvalitet (TKB) vurdert ved hjelp av SFT's system for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen, Bratli et al. 1997).

Tilstandsklasser	Meget God	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
TKB (CFU/100ml)	< 5	5-50	50-200	200-1000	> 1000

3.4 Hydromorfologiske påvirkninger (HYMO)

Fysiske inngrep i vassdrag, det vannforskriften omtaler som hydromorfologiske (HYMO) endringer, gjør ofte at fiskebestander avviker fra det som forventes å være referansetilstanden. Med hydromorfologiske forhold menes fysiske forhold som dannes av vannet som leveområde for fisk, samt menneskeskapte fysiske strukturer i elv eller innsjø som påvirker fiskens liv. Å etablere en dose-

respons kurve for denne typen påvirkninger er vanskelig. En vurdering av slike inngrep i vannforekomsten må gjennomføres som støtte for den biologiske vurderingen, og kan være med på å forklare tilstanden hos dagens fiskesamfunn og hvilke tiltak som må iverksettes for å oppnå et fastsatt miljømål etter vannforskriften.

NIVA vil i denne undersøkelsen prøve å få en oversikt over aktuelle hydromorfologiske påvirkninger som er til stede i vannforekomstene, og så langt det er mulig, benytte klassifiseringsveilederen for å klassifisere eller beskrive dagens hydromorfologiske status. Dette er ett omfattende arbeid, og en må forvente at slike vurderinger i denne omgang gjøres med bakgrunn i ekspertvurderinger og skjønn.

For vassdrag der det er aktuelt, dvs der vi anser at miljømål for laksefisk vanskelig kan oppnås som følge av påvirkningsfaktorer i forhold til vannforekomsten morfologi (først og fremst i forhold til utretting, kanalisering eller andre endringer i vassdragsløpet) vil vi gjennom ekspertvurdering av påvirkningsfaktorens omfang også benytte tabell 6 (hentet fra avsnitt 6.17 i klassifiseringsveilederen).

NIVA benytter seg av historiske flyfoto (<http://kart.finn.no/>, www.norgebilder.no (versjon 3) og tilsvarende karttjenester) for å etablere en økt forståelse av grad av endring av bekkeløp/elveløp. For vannområde Orkla er det historiske flyfoto fra 1950 og 60 tallet tilgjengelig på de fleste internettbaserte kartprogram med flyfotofunksjon. Inngrep som er gjort før dette krever større grad av ekspertvurdering i forhold til naturtilstand sammenlignet med dagens tilstand.

Tabell 6. Klassegrenser for fysiske inngrep og morfologisk status/tilstand. Kopi av tabell gjengitt i DG 2009.

Nr	Gruppe	Parameter	Morfologiskstatus				
			SG	G	Mod	D	SD
1	Endring av elveløpets utforming i plan (kanalisering, utretting, rør/bekkelukning)	Andel utrettet	0%	≤10%	>10-40%	>40-70%	>70 %
2	Endring i bunnen av elva (inkl. fjerning av substrat)	Lengde på endring i forhold til VF lengde	0%	≤10%	>10-25%	>25-50%	>50%
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	% lengde på sikringstiltak i forhold til VFs lengde	0-5%	<5-20%	>20-50%	>50 % (SMVF)	
4	Endring i kantvegetasjon	Andel strekning med sterkt redusert kantvegetasjon	≤10%	>10-20%	>20-40%	>40-60%	>60%
5	Endring i feltet som gir morfologisk innvirkning i elva	Andel tette flater / jordbruksmark / flatehogst	≤10%	>10-20%	>20-40%	>40-60%	>60%

Tabell 7. Kopi av tabell 6.11. i DG 2009.

Tabell 6.11: Fastsettelse av økologisk tilstand for innsjøer og elver basert på sannsynlig endring i fiskeproduksjon som følge av hydromorfologiske endringer.

Tilstandsklasse	Sannsynlig reduksjon i produksjon	Kategorier i Laksesystemet til DN
Svært god	~ 0 %	Moderat eller lite utsatt for påvirkninger
God	5 - 25 %	Moderat eller lite utsatt for påvirkninger
Moderat	25 % - 75 %	Betydelig redusert ungfiskproduksjon
Dårlig	> 75 %	Truet eller sårbar bestand
Svært dårlig	Tapt bestand	Tapt bestand

Dersom det oppdages menneskeskapte vandringshindre eller barrierer som potensielt kan true økologisk tilstand eller fører til tap av anadrome strekninger i noen av vannforekomstene som inngår i denne undersøkelsen, vil dette behandles etter vannforskriften. Her vil kriteriesett A i klassifiseringsveilederen (kriterier for vandringshindre) for menneskeskapte inngrep i vannstrengen benyttes, i kombinasjon med elfiske og ekspertvurdering, samt vurdering opp mot de naturlige vandringsforholdene og støttet av lokal informasjon/historikk der dette finnes. Tapet av anadrome areal oppstrøms eventuelle inngrep vil vektlegges ved vurderinger etter vannforskriften i forhold til tiltak, og relevante klassifiseringstabeller i gjeldende klassifiserings-veileder (som f.eks. tabell 7 ovenfor) der dette er formålstjenlig.

Vi vil vektlegge problematikk rundt eventuelle regulerings effekter på fiskesamfunnet i de vannforekomster som er berørt av vannkraftutbygging, eller på annen måte har fått endret avrenningsmønster i forhold til opprinnelig. Tilstanden vil bli vurdert opp mot tabell 6.11 i DG (2009) (tabell 7), men kunnskapsgrunnlaget vårt vil i de fleste tilfeller være for lite til å foreta en sikker klassifisering. Vannforekomster med oppgang av anadrom laksefisk vil vektlegges. Her vil det i tillegg benyttes poengtabeller angitt i Bergan mfl. (2011) kombinert med ekspertvurdering på resultatene fra undersøkelser av yngel-/ungfiskbestanden.

4. Resultater biologiske kvalitetselementer

4.1 Elfiskeundersøkelser og HYMO

Tabell 8. Fangst av laksefisk og estimerte tetthetsnivåer av laksefisk i vannforekomster vannområde Orkla høsten 2012.

Vannforekomster Vannområde Orklavassdraget				Forekomst* eller Estimert tetthet (antall individer per 100 m ²)					
Vannforekomst	Lok.nr.	St.	Areal (m ²)	Laks		Ørret		Begge arter	
				0+	≥ 1+	0+	≥ 1+	0+	≥ 1+
Orkla (D.sætra-O.bogen)	1	1a	540	-	-	0	*	-	-
Orkla (D.sætra-O.bogen)	1	1b	156	-	-	*	*	-	-
Jaklabekken	2	2a	150	0	0	0	0,67	-	-
Gisna, nedre	4a	4a1	30	-	-	0	*	-	-
Gisna, nedre	4a	4a2	100	-	-	0	1,0	-	-
Tilløpsbekker Granasjøen	5	5e1	36	-	-	5,9	0	-	-
Tilløpsbekker Granasjøen	5	5e2	34	-	-	26,5	2,9	-	-
Tilløpsbekker Granasjøen	5	5f	80	-	-	*	*	-	-
Tilløpsbekker Granasjøen	5	5g	30	-	-	33,9	7,3	-	-
Tilløpsbekker Granasjøen	5	5h	-	-	-	*	*	-	-
Minilla	6	6	60	-	-	0	1,7	-	-
Toråa (nedre anadrom)	7	7a	254	0	0	0	1,6	-	-
Toråa (øvre anadrom)	7	7b	107	0	0	95,5	29,2	-	-
Åsskjerva	8	8	48	100,8	58,8	13,6	14,8	100,1	81,4
Åsskjerva: Myrhaugbekken	8	8d	-	0	*	0	*	-	-
Åsskjerva: Vaulen	8	8e	-	0	0	0	*	-	-
Resa	9	9	120	1,8	12,7	1,7	0,8	3,4	14,1
Oa	10	10a	80	0	0	2,5	1,3	-	-
Oa	10	10b	125	0	*	0	*	-	-
Skolda	11	11	120	-	-	-	-	-	-
Ustørja	12	12c	120	0	1,7	18,2	6,1	-	7,7
Vorma	13	13	133	14,3	8,2	6,2	3,3	19,2	11,5
Sola	14	14	55	74,9	62,0	17,5	4,0	68,0	65,6

* Påvist, kun kvalitativt; se kapittel 5.

Detaljerte fangstdata fra elfiskeundersøkelsene finnes i vedlegg A.

Resultatene fra ekspertvurderingen av HYMO-endringer er forsøkt oppsummert i tabell 9 (under). Nærmere omtale av påvirkningen og dens eventuelle effekt på kvalitetselementet laksefisk er omtalt i kapittel 5.

Tabell 9. Vannforekomster vannområde Orklavassdraget. Tilstandsvurdering og tilnærming til klassifisering etter vannforskriften. Fargekoder etter femdelt skala. SG= Svært god, G= God, M= Moderat, D= Dårlig og SD= Svært dårlig

Vannområde Orklavassdraget		Laksefisk		Hydromorfologisk tilstand		
Vannforekomst/Vassdrag	Lok nr	Yngel-/ungfisk	Regulering: tilstand pga tap av areal eller produksjon	Økologisk kontinuitet	Lukking, Utretting, mm	Kant-vegetasjon
Dølvandssetra-Orkelbogen	1	?D/M**	?	?	SG	SG
Jaklabekken	2	SD	ikke relevant	SD	SD	G
Gisna, nedre	4a	M/D?***	M/D**	i.v.	SG	SG
Gisna, øvre	4b	G*	Ikke relevant	G/SG*	SG	G
Granasjøen; Varghaugbekken	5e	G/SG	Ikke relevant	SG	SG	SG
Granasjøen; Brattskarvbekken.	5f	G/SG	Ikke relevant	G**	SG	SG
Granasjøen; Storåa	5g	G/SG**	Ikke relevant	G**	SG	SG
Minilla	6	G/SG**	Ikke relevant	SG	SG	SG
Toråa	7	D/M**	?D**	G**	G**	i.v.
Åsskjerva	8	G*	i.v.	G/SG**	G/SG**	G/SG**
Åsskjerva: «Rådalsbekken»	8b	i.v.	ikke relevant	G	G**	G
Åsskjerva: «Bergbekken»	8c	i.v.	ikke relevant	G	G**	G
Åsskjerva: «Myrhaugbekken»	8d	M**	Ikke relevant	M**	SG	SG
Åsskjerva: «Vaulen»	8e	?G**	G	?	SG	SG
Resa	9	?	?	G**	G/SG	G/SG
Oa	10	M	Ikke relevant			
Lykkja; Uva	-	i.v.	i.v.	?D**	i.v.	i.v.
Skolda	11	?G**	i.v.	SG/G**	SG/G	SG/G
Ustørja	12a	M/D	Ikke relevant	D	M	i.v.
Vorma	13	M**	?	G/SG**	i.v.	i.v.
Sola	14	SG	Ikke relevant	SG	G/SG**	G/SG**

i.v. = ikke vurdert

* = ekspertvurdering uten tilgang på data/informasjon

**= ekspertvurdering med noe tilgang på data/informasjon; mer data trengs

? = mangler tilstrekkelig data

4.2 Bunndyrsamfunn

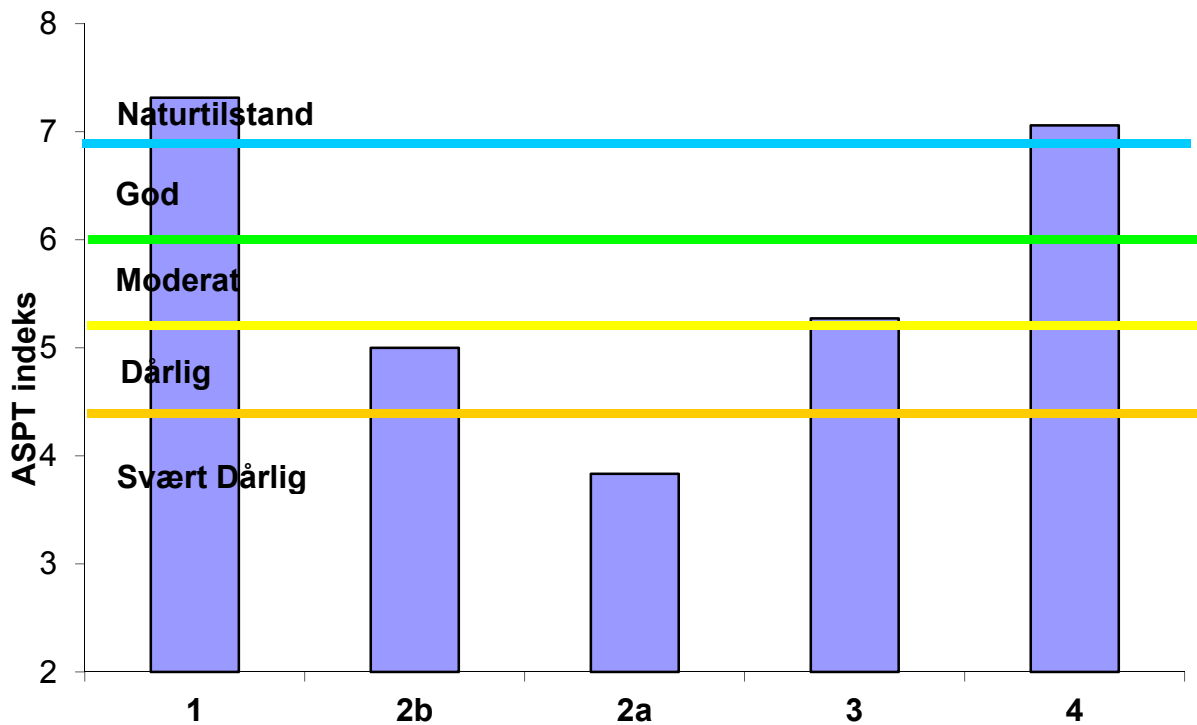
Tabell 10 viser resultatene fra bearbeidelsen av bunndyrmaterialet som ble hentet inn høsten 2012 i de undersøkte vannforekomstene i vannområde Orkla. Tabellen gir opplysninger om antall registrert taxa av døgn-, stein- og vårfluer ved hjelp av en EPT- verdi, beregnede ASPT-verdier som grunnlag for økologisk tilstandsklassifisering og korresponderende EQR-verdier for bunndyrsamfunnet. Fargekoder er etter femdelt skala for økologisk tilstand (figur 1).

Resultatene viser at alle vannforekomster unntatt to har et bunndyrsamfunn på det undersøkte vassdragsavsnittet som er innenfor vannforskriftens miljømål om God økologisk tilstand eller bedre, ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Orkla (Dølvandssetra-Orkelbogen), Gisna, Minilla, Toråa, Resa, Skolda, og Sola oppnår en ASPT-verdi tilsvarende det en kan forvente ved en vannkjemisk upåvirket referansetilstand («Svært god økologisk tilstand»). Varghaugbekken, Skjerva, Oa, Ustørja og Vorma (utbygd strekning) har noe avvik fra forventet naturtilstand, og oppnår en ASPT-verdi tilsvarende «God økologisk tilstand». Håggånbekken klassifiseres å ha ett større avvik, og oppnår «Moderat økologisk tilstand». Jaklabekken er svært avvikende fra en forventet referansetilstand, og klassifiseres til «Dårlig økologisk tilstand» i sidegreina (st. 2b), og «Svært dårlig tilstand» før munning til Orkla (st. 2a).

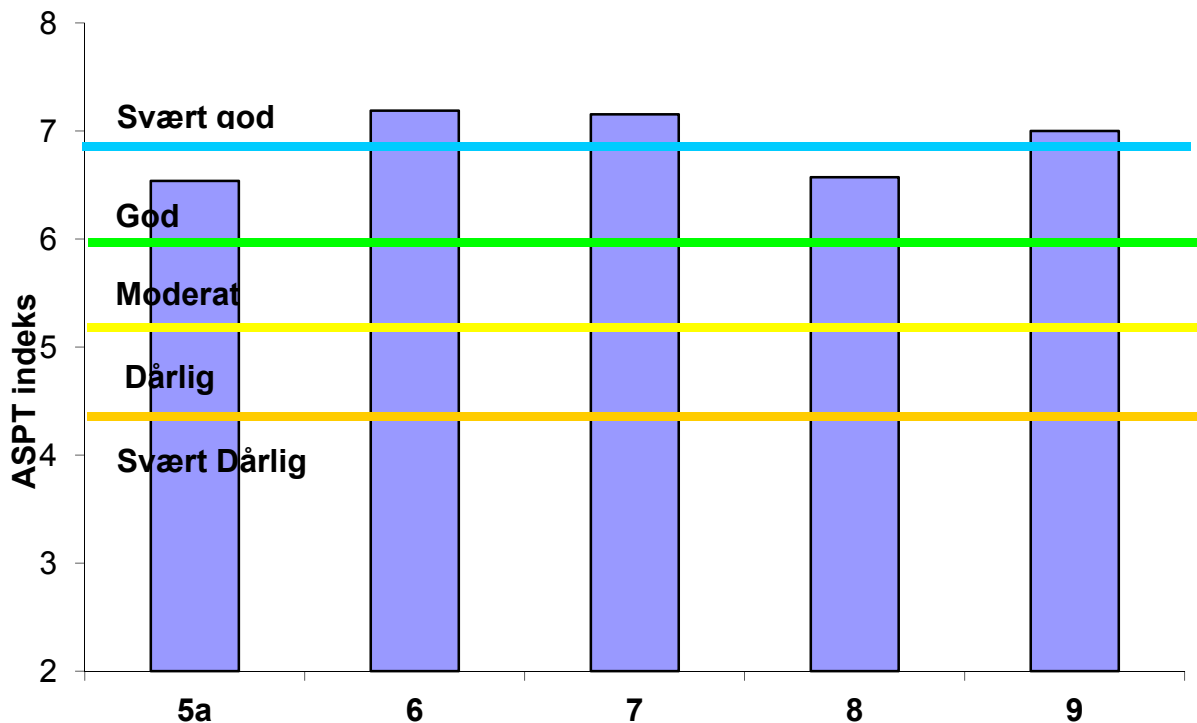
Det understrekes at klassifiseringsmetodikken (ASPT-indeks) som er brukt for å klassifisere økologisk tilstand synliggjør en generell påvirkning av vannkvaliteten, fortrinnsvis eutrofiering og organisk belastning. Den fanger i varierende grad opp andre påvirkninger som moderat gruveforurensning, periodisk fraføring av vann eller kortvarige, forbigående små punktutslipp. Dette er forhold som i større grad må ekspertvurderes for hver vannforekomst eller suppleres med et økt antall prøvestasjoner. Periodisk turrlegging som følge av manipulering av avrenningsmønsteret i vannforekomsten (f.eks. om vinteren eller tørre perioder om sommeren) fanges i mindre grad opp gjennom undersøkelser av bunndyrsamfunn sent på høsten, etter perioder med mye nedbør og økt avrenning som da kan ha tilført organismer (via drift) fra andre deler av vassdraget oppstrøms. Dette er aktuell problematikk i mange sidevassdrag til Orkla. Her må kvalitetselementet laksefisk benyttes i større grad som indikator.

Tabell 10. Data om EPT- og ASPT-verdi, samt korresponderende EQR-verdi for bunndyrsamfunnet i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2012. Fargekoder etter femdelt skala for økologisk tilstand.

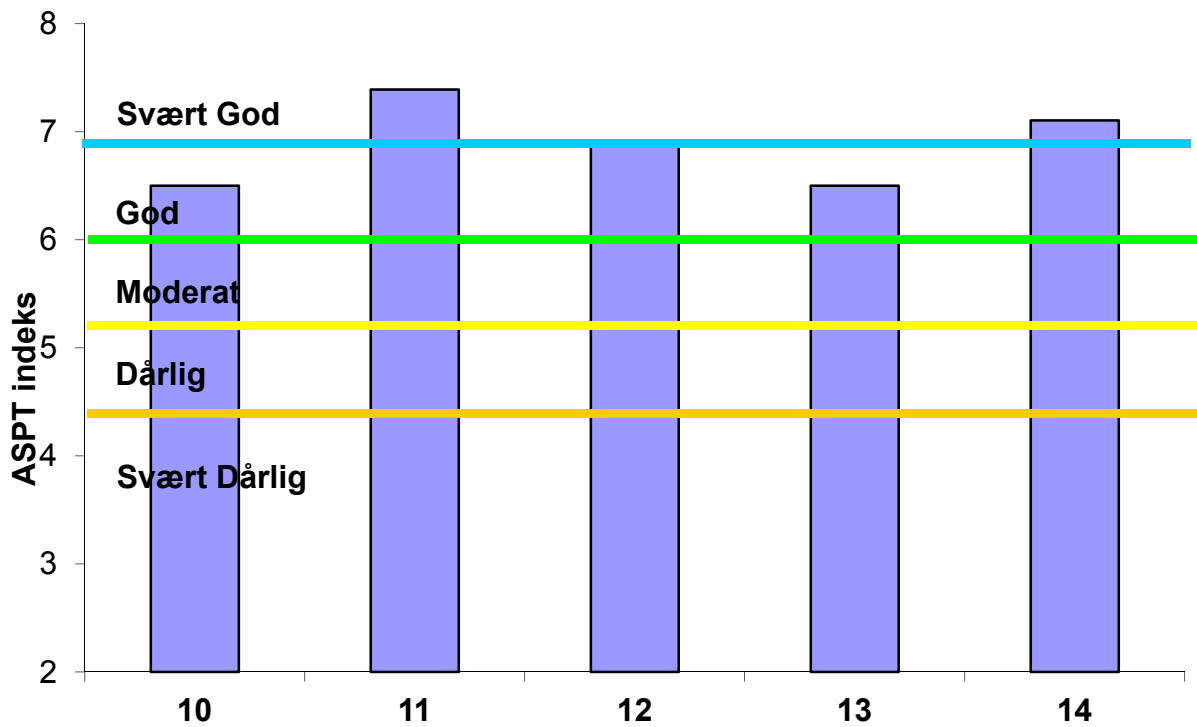
Vannforekomst	St.	EPT	E	P	T	ASPT	EQR
Orkla (Dølvandssetra-Orkelbogen)	1	26	9	7	10	7,32	1,06
Jaklabekken, nedre	2a	2	0	1	1	3,83	0,56
Jaklabekken, øvre grein v/ barnehage	2b	5	1	1	3	5,00	0,72
Håggånbekken, nedre	3	7	1	2	4	5,27	0,76
Gisna, nedre	4a2	19	7	9	3	7,06	1,02
Granasjøen; Varghaugbekken	5e2	14	5	5	4	6,54	0,95
Granasjøen; Minilla	6	16	5	7	4	7,19	1,04
Toråa, nedre	7a	14	4	7	3	7,15	1,04
Åsskjerva, nedre	8	18	5	10	3	6,57	0,95
Resa, nedre	9	19	6	11	2	7,00	1,01
Oa, nedre	10	18	3	10	5	6,50	0,94
Skolda, midtre	11	26	10	9	7	7,39	1,07
Ustørja, midtre	12	17	3	10	4	6,88	1,00
Vorma, nedre	13	20	5	8	7	6,50	0,94
Sola, nedre	14	23	6	9	8	7,11	1,03



Figur 3. Søylediagram som viser ASPT-score for bunndyrsamfunn på stasjon 1-4 i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2012. Heltrukne linjer med fargekoder etter femdelt skala angir grenser mellom tilstandsklasser.

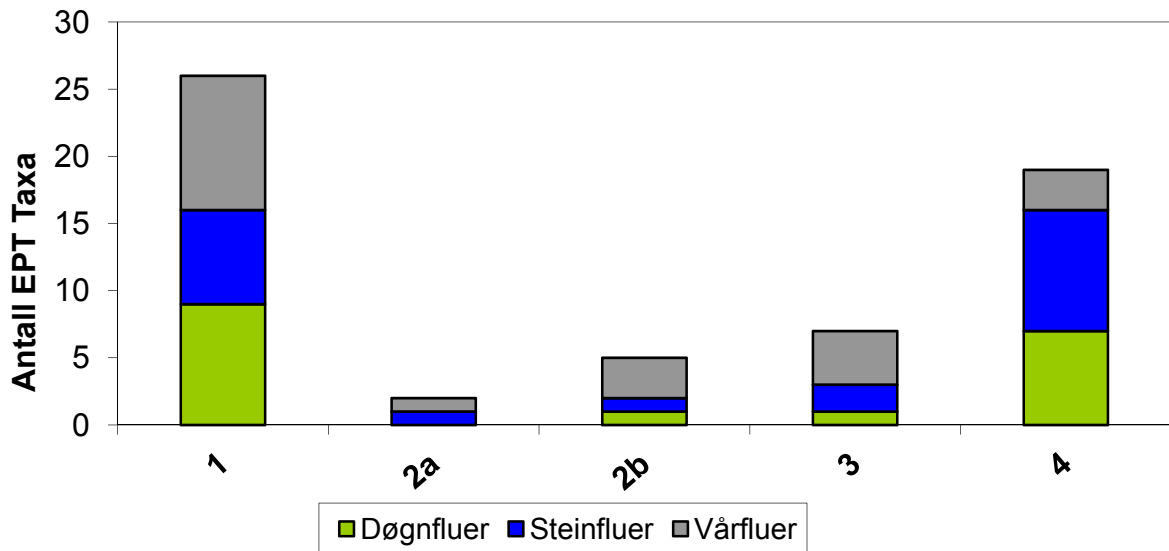


Figur 4. Søylediagram som viser ASPT-score for bunndyrsamfunn på stasjon 5-9 i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2012. Heltrukne linjer med fargekoder etter femdelt skala angir grenser mellom tilstandsklasser.

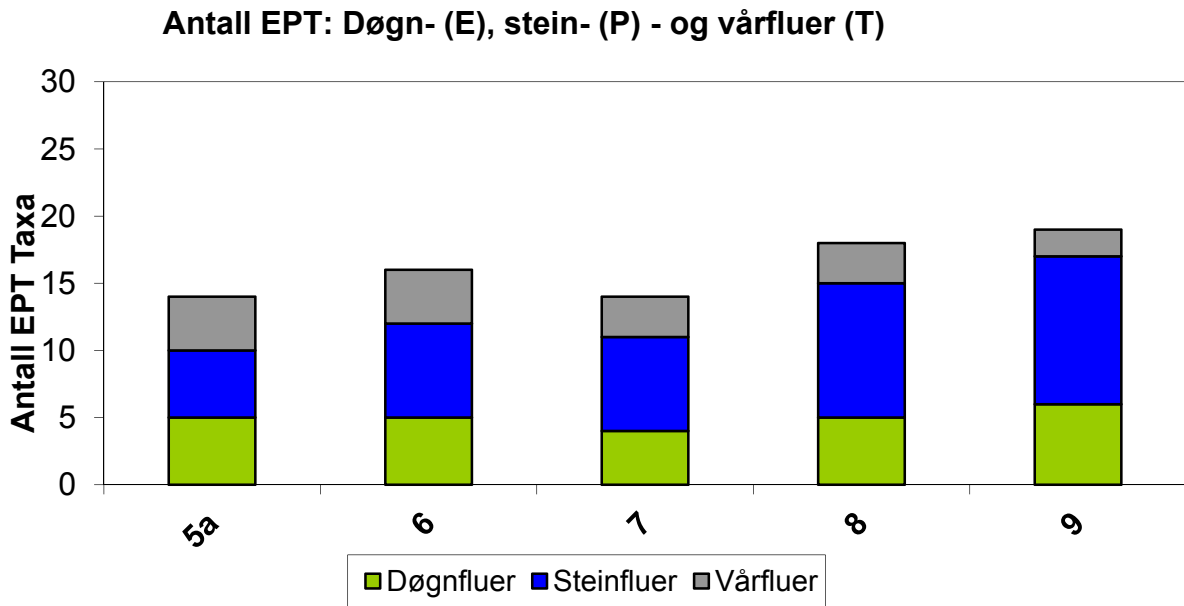


Figur 5. Søylediagram som viser ASPT-score for bunndyrsamfunn på stasjon 10-14 i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2012. Heltrukne linjer med fargekoder etter femdelte skala angir grenser mellom tilstandsklasser.

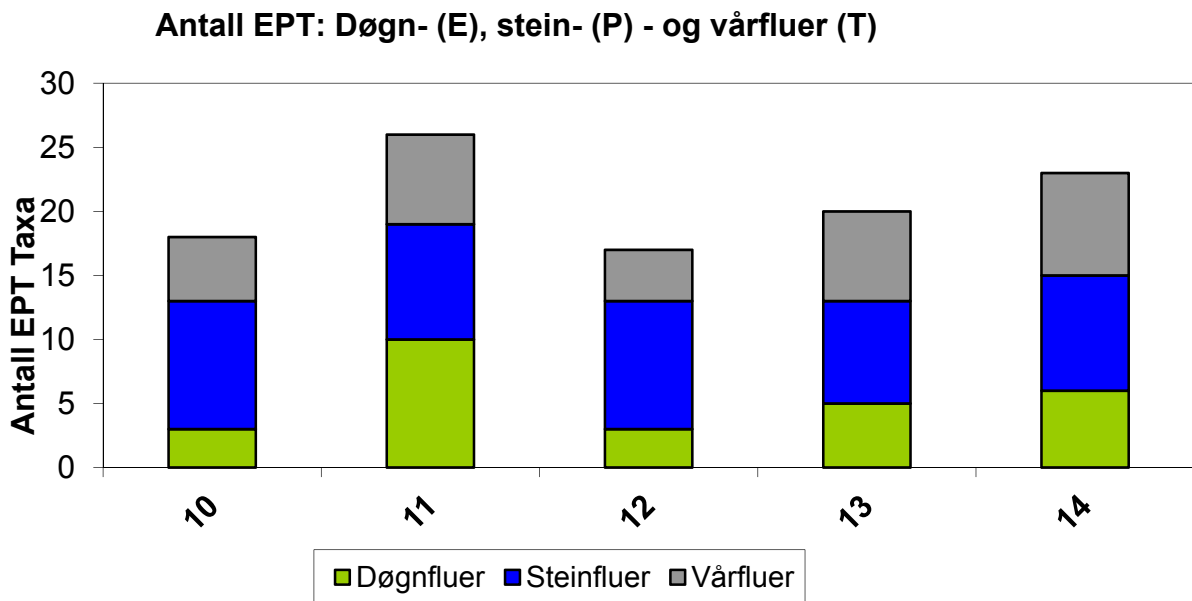
Antall EPT: Døgn- (E), stein- (P) - og vårfluer (T)



Figur 6. Antall registrert EPT arter/ taxa og fordeling av hhv døgn-, stein og vårfluer på stasjon 1-4 i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2012.



Figur 7. Antall registrert EPT arter/ taxa og fordeling av hhv døgn-, stein og vårfluer på stasjon 5-9 i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2012.



Figur 8. Antall registrert EPT arter/ taxa og fordeling av hhv døgn-, stein og vårfluer på stasjon 10-14 i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2012.

5. Resultater vannkvalitet og typifisering

Ved en tilstandsklassifisering på bakgrunn av vannkvalitet må vanntypen til de ulike vannforekomstene i vannområdet være kjent. En oversikt over ulike elvetyper i Norge er oppgitt i klassifiseringsveilederen (DG, 2009). Vanntypen er med på å bestemme kriteriesettet som benyttes når vannkvaliteten klassifiseres. I denne undersøkelsen tilhører alle vannforekomstene høyderregionen lavlandet (< 200 meter over havet) eller høyderregionen skog (200-800 meter over havet). Alle vassdrag defineres som små/middels med hensyn til størrelse på nedbørfelt. Alle elvene unntatt Minilla var kalkrike/moderat kalkrike med kalsiumverdier mellom 4,46-28,9 mg Ca/l. Minilla var kalkfattig, med kalsiuminnhold på 2,98 mg/l. Da klassifiseringsveilederen mangler grenseverdier for fjell- og skogvassdrag med moderat eller høyt kalkinnhold, klassifiseres de det gjelder etter grenseverdier for tilsvarende vassdrag i lavlandet. Alle vassdrag unntatt Toråa, Vaulen/Baklibekken og Ustørja defineres som klare med fargetall < 30 mg/l, mens de tre nevnte vassdragene defineres som humøse med fargetall over 30 mg/l.

En oversikt over tilstandsvurdering og typifisering for den enkelte vannforekomst er oppgitt i tabell 11. For vanntypene 12 og 18 benyttes grenseverdier for tilsvarende vanntyper (angitt i parentes i tabell 11) i lavlandet. Vi vil understreke at en enkelt vannprøve medfører stor grad av usikkerhet ved en vurdering av vannkvalitet, og tilfredsstillende ikke kravet for klassifisering av vannkvalitet etter vannforskriften, som baserer seg på årsmiddelverdier.

Tabell 11. Tilstandsvurdering og typifisering på bakgrunn av kun en enkelt vannprøve

Vannforekomst	St. nr.	Vanntype	Ca (mg/l)	Pt (mg/l)	TOT P (µg/l)	TOT N (µg/l)	TKB (# cfu/100ml)
Orkla (Dølvandssetra-Orkelbogen)	1	18 (3)	15,8	6	<2,0	100	2
Jaklabekken, nedre	2a	12(3)			Ikke prøvetatt		
Jaklabekken, øvre sidegrein barnehage	2b	12 (3)	35,2	18	12,3	1000	5000
Jaklabekken, øvre sidegrein v/Esso	2c	12 (3)			Ikke prøvetatt		5
Håggånbekken*	3	12(3)	11	26	<3,5	900	Ikke prøvetatt
Gisna, nedre	4a	12 (3)	5,6	14	2,2	160	7
Gisna, øvre	4b	12 (3)	4,46	13	<2,0	86	Ikke prøvetatt
Granasjøen; Varghaugbekken	5e	12 (3)	12,2	19	2,6	170	18
Granasjøen; Storåa ved Refshussætra	5b	12 (3)	14,2	5	<2,0	56	Ikke prøvetatt
Granasjøen; Brattskarvbekken	5c	12 (3)	5,19	4	<2,0	47	Ikke prøvetatt
Minilla	6	9	2,98	9	<2,0	56	Ikke prøvetatt
Toråa	7a	4	10,4	36	3,4	750	1
Åsskjerva	8a	3	10,4	24	3,3	340	14
Åsskjerva; Myrhaugbekken	8d	3	12,3	14	<2,0	300	Ikke prøvetatt
Åsskjerva; Vaulen	8e	12 (4)	7,24	58	7,5	310	Ikke prøvetatt
Resa	9	3	7,44	19	3,0	250	1
Oa	10	3	28,9	9	<2,0	290	Ikke påvist
Skolda	11	12 (3)	14,9	25	<2,0	440	63
Ustørja	12a	4	12,2	44	11,2	580	110
Vorma, utbygd strekning	13a	3	10,3	25	5,2	600	61
Vorma, øvre	13b	3	8,49	27	6,2	510	8
Sola	14	3	19,7	27	5,6	450	14

* 2011- målinger hentet fra NIVA-rapport L.nr. 6340-2012

Fosfor (Tot P)

Innholdet av fosfor sier noe om tilsiget av dette nærings saltet fra eksempelvis diffuse belastningskilder og jordbruk. Analyseresultatene for fosfor viser at konsentrasjonen var lave tilsvarende antatte referansenivåer (Svært god vannkjemisk tilstand) for alle vannforekomster/vassdrag, med variasjoner fra < 2,0 µg/l opp til 12,3 µg/l.

Nitrogen (Tot N)

Innholdet av nitrogen sier noe om tilsiget av dette nærings saltet fra diffuse kilder og jordbruk, der sistnevnte ofte er hovedkilden.

Nitrogenkonsentrasjonen i vannforekomstene varierte fra 47 µg/l (Brattskarvbekken) til 1000 µg/l i Jaklabekken. De fleste vannforekomstene/vassdragene oppnår svært god eller god kjemisk tilstand med hensyn på nitrogeninnholdet. Ustørja og nedre avsnitt av Vorma (utbygd strekning), med nitrogenkonsentrasjoner på hhv. 580 og 600 µg/l, klassifiseres til Moderat vannkjemisk tilstand. Håggånbekken (900 µg/l) og Jaklabekken (1000 µg/l) klassifiseres til vannkjemisk tilstand tilsvarende Dårlig og Svært dårlig.

Termotolerante koliforme bakterier (TKB)

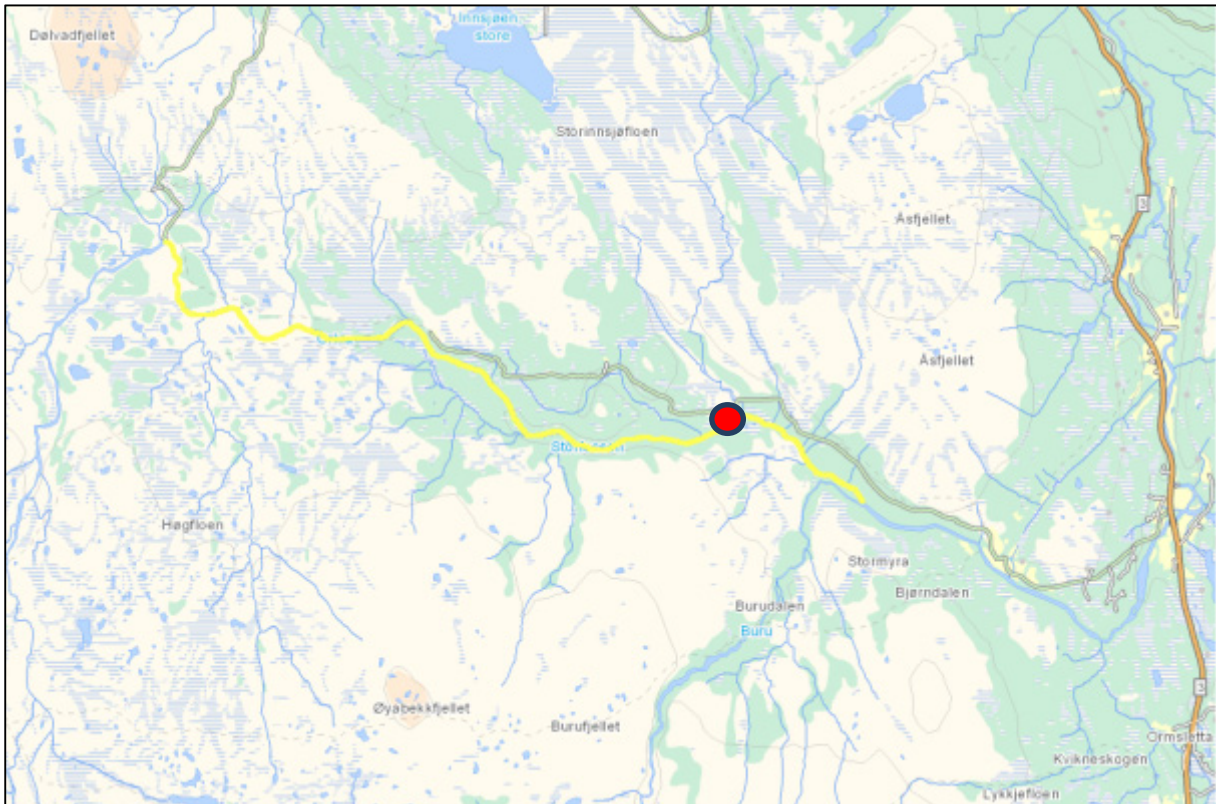
Konsentrasjonen av termotolerante koliforme bakterier sier noe om fekal forurensing og tilførsel av sanitært avløpsvann og avrenning fra husdyrhold til vassdraget. Utslippene fører gjerne til forhøyde nærings saltverdier i tillegg. Konsentrasjonen av termotolerante koliforme bakterier var høye i Jaklabekken sidegrein (st. 2b, ved barnehagen; 5000 mg/100 ml). Klassegrensene etter Klif/SFT-system for vurdering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen, Bratli et al. 1997) klassifiserer denne sidegreina til Meget dårlig tilstand. Videre klassifiseres Skolda (63/100 ml), Ustørja (110/100 ml) og nedre strekninger av Vorma (utbygd strekning - 61/100 ml) til Moderat tilstand etter samme klassifiseringssystem. Øvrige målinger er innenfor tilstandsklassene God eller Svært god på samtlige prøvetakingsstasjoner. For tilsigsbekker til Skjerva og Granasjøen, samt Gisna øvre, ble det ikke gjort analyser av TKB-verdier. Etter en vurdering av graden av menneskelig aktivitet rundt vassdragene og deres nedbørfelt, anser NIVA sanitært avløpsvann som en ikke-relevante påvirkningsfaktor. Det ble heller ikke gjort TKB-analyser i nedre del av Jaklabekken eller Håggånbekken som følge av begrensede tilgjengelige ressurser. Her vurderes imidlertid denne påvirkningsfaktoren som svært sannsynlig.

6. Resultatvurdering biologiske kvalitetselementer

6.1 Tynset kommune

6.1.1 Orkla (Dølvadsætra-Orkelbogen)

Denne vannforekomsten har vassdrags id 121-107-R, som er definert på strekningen fra Dølvadsætra til Orkelbogen i øvre deler av elva Orkla i Vann-nett (fig 9). Strekningen har lokalitetsnummer 1 i denne rapporten.



Figur 9. Definisjon av vannforekomsten Orkla (Orkelbogen-Dølvadsætra) i Vann-nett (gul strek), med angivelse av stasjonsområdet (rød sirkel). (Kartgrunnlag: <http://vann-nett.nve.no/>)

Strekningen Orkelbogen-/Dølvadsætra i øvre deler av Orkla ligger på rundt 737 moh (ref. Orkelbogen Gård). Orkla har sin hovedopprinnelse fra Orkelsjøen oppstrøms denne strekningen. Orkla preges her av strykstrekninger med innslag av større og mindre kulper, og dominerende av et grovt substrat, dvs fjell, blokk og storstein, men med innslag av mindre elvestein og grus. Vannforekomsten har flere mindre tilsigsbekker som også domineres av grovere substrat og større stein i nedre deler, men med et økende innslag av mindre substrat-størrelser med økende avstand fra hovedelva. Tilsigsbekkene har strykpartier og små kulper.

Tabell 12. Stasjoner og omfang av undersøkelser i Orkla (Orkelbogen-Dølvadsætra)

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget			Metodikk		
Orkla (Orkelbogen-Dølvadsætra)	Lok.nr.	UTM sone 32 - EUREF 89	Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk
Orkla (Dølvadsætra-Orkelbogen)	1a	6929036 N, 566706 E	x	x	x
Tilsigsbekk Stillbekken	1b	6929071 N, 566745 E			x

Det ble valgt ut en stasjon i hovedelva (st. 1a) og en stasjon i tilsigsbekken Stillbekken (st. 1b)



Figur 10. Stasjonsområde 1 a i hovedelva.(Foto: Morten A. Bergan)



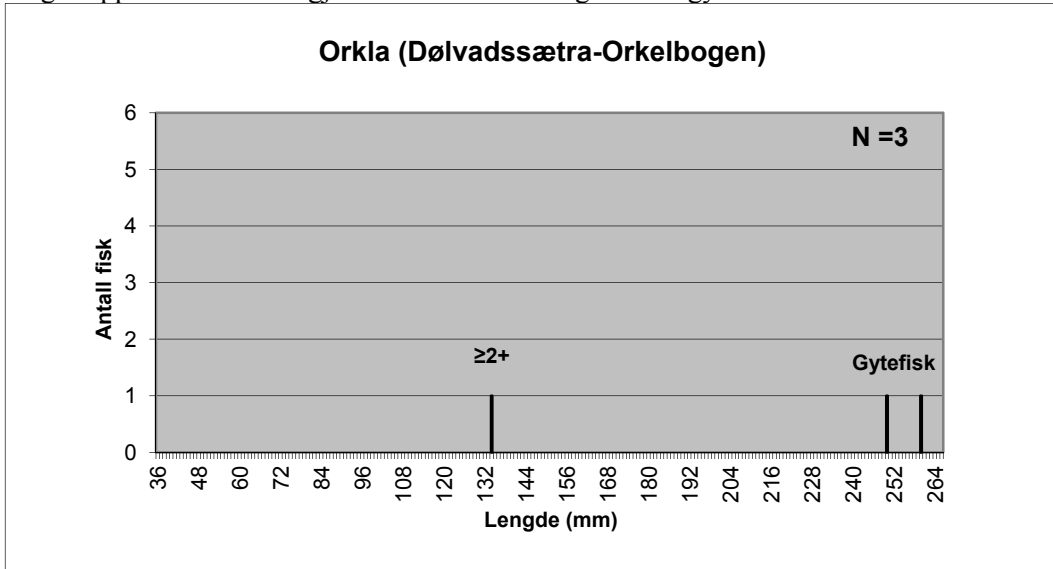
Figur 11. Stasjonsområde 1b i Stillbekken.(Foto: Anne O. Steen)

Fiskesamfunn

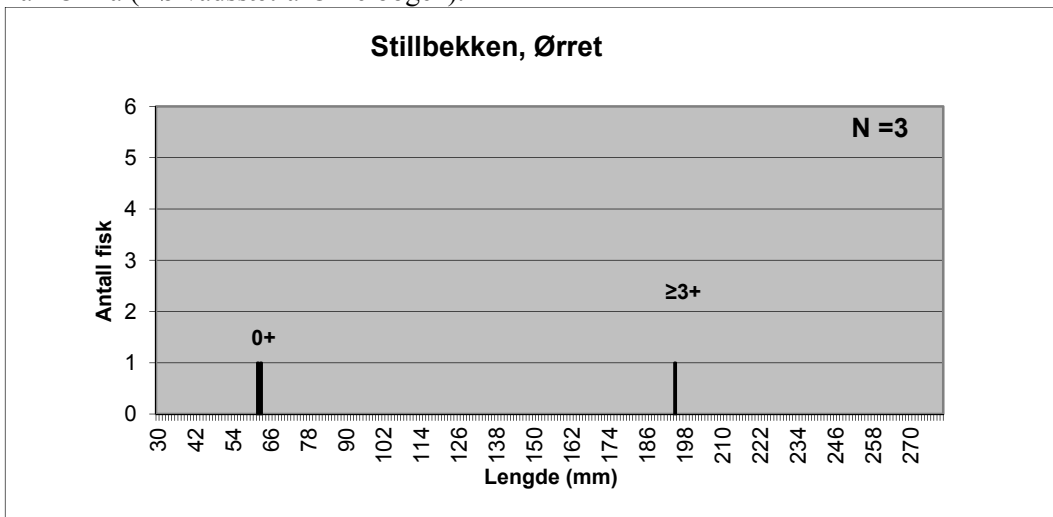
Denne strekningen av Orkla skal domineres av laksefisk, dvs ferskvannstasjonær ørret, i naturtilstand. Vi skal her forvente fullendt livssyklus for arten i vannforekomsten, med tetthetsnivåer som gjenspeiler vassdragets fysiske forutsetning mht egnethet for gyting og oppvekst for ørret. Poengtabeller angitt i Bergan mfl. (2011) kan ikke benyttes uten videre, da vassdraget ligger på fjellet (700-800 moh), og har stasjonære ørretstammer. Strekningene er videre dominert av grovere subtratstørrelser og fjell, men har innslag av elvstein/grus og gode gyteområder. I tillegg har en rekke tilsigsbekker relativt gunstige forhold for gyting av ørret, og skal fungere som gytebekker for hovedelva. Trusselfaktorene for stedegen ørret i denne vannforekomsten er innføring og en etablering av karpefiskene ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) samt manipulering av vannføring etter kraftregulering.

Stasjonen i hovedelva Orkla (st. 1a) ble som følge av svært lite fisk ikke avfisket kvantitativt. I stedet ble det gjort søk med elfiskeapparatet for å påvise fisk. Avfisket areal var om lag 540 m², og det ble kun fanget tre eldre ørreter, hvorav en ungfisk og to voksne gytefisk (figur 12). Ingen ørekyte ble registrert. Videre ble det opprettet en stasjon i tilsigsbekken Stillbekken (st. 1b), hvor det ble avfisket ett areal på 160 m² med en gangs overfiske. Her ble to årsyngel og en eldre ungfisk av ørret fanget (figur 13). Det var meget gode elfiskeforhold ved begge stasjoner; lav vannføring, vanntemperatur 6,1 grader og svært god sikt. Forekomsten av ørret på begge stasjonene er langt under forventning for denne typen vassdrag. I hovedelva ble det ikke påvist årsyngel, og en svært tynn bestand av ungfisk. Årsyngel ble registrert i tilsigsbekken Stillbekken, noe som kan indikere at det skjer gyting-

/rekruttering her. Det ble også observert eldre gytefisk i denne bekken, på partier med egnet substrat lenger opp. Det ble ikke gjort framstøt for å fange denne gytefisken.



Figur 12. Antall registrerte ørret, lengdefordeling og antatt aldersfordeling basert på elfiske på stasjon 1a i Orkla (Dølvadssætra-Orkelbogen).



Figur 13. Antall registrerte ørret, lengdefordeling og antatt aldersfordeling basert på elfiske på stasjon 1b i Stillbekken.



Figur 14. Antatt årsyngel fra sidebekken Stillbekken (t.v.) og utgytt hunnfisk (t.h.) fra hovedelva.
Foto: M. Bergan

HYMO

En sikker vurdering av tilstanden vurdert ved laksefisk på dette partiet av Orkla krever mye større kunnskapsgrunnlag enn hva dette prosjektet er gitt av midler til å framskaffe. Vi foretar likevel en grov vurdering på bakgrunn av det beskjedne data- og erfaringsgrunnlaget som finnes, men presiserer at dette er beheftet med usikkerhet. De største antatte påvirkningene i denne delen av Orkla er vannkraftregulering, og på bakgrunn av dagens forekomst av ørret på disse strekningene kan det se ut som viktige gyteområder tørrlegges ved dagens vannføringsregime. De potensielle gytefeltene i stasjonsområdet lå alle på relativt grunne partier (figur 15), som står i fare for å tørrlegges eller fryse inne ved noe lavere vannføring og om vinteren.



Figur 15. Gytefelt på strekningen Dølvadsætra-Orkelbogen i Orkla, vanndybde 30-40 cm på undersøkelsestidspunktet. Slike grunne gytepartier står i fare for å tørrlegges i løpet av vinteren med dagens vannføringsregime. Foto: M. Bergan

Kraftverkene i Orkla (KVO) har konsesjon fra 16.6.1978 i vannforekomsten, der vannet føres over mot Innerdalsmagasinet. Strekningen har dermed nå en sterkt redusert vannføring, men med krav om minstevannføring; 100 l/s om sommeren og 50 l/s om vinteren. Resultatene fra elfisket gjør at en må stille spørsmålstegn om en minstevannføring i dag på 50 l/s om vinteren ivaretar ørretbestandens krav for å oppnå fullendt livssyklus i vannforekomsten. Forekomsten av årsyngel i tilsigsbekken kan indikere at det i dag er sannsynlig at ørretbestandens rekruttering foregår i sidebekkene, som har urørt avrenningsmønster. De mange mindre sidebekkene er trolig for en stor del uregulerte, og trolig helt avgjørende for at det finnes en ørretbestand i vannforekomsten i dag.

Det ble registrert avbøtende tiltak for å skape vannspeil i form av terskler (figur 16) i vannforekomsten. Disse er ikke inspisert. Basert på vurderinger av flyfoto kan det se ut som om tersklene i mindre grad ivaretar vassdragets naturlige økologiske kontinuitet for laksefisk i forbindelse med fiskens forflytning i viktige økologiske livsfaser (f.eks. gyte-, beite- og overvintringsvandringer).



Figur 16. Eksempel på terskel i vannforekomsten, som ikke ser ut til å ivareta økologisk kontinuitet for laksefisk. (Flyfoto hentet fra <http://kart.finn.no/>)

Stillbekken vurderes som en viktig rekrutteringsbekk for ørret i vannforekomsten, og krysses av en grusvei i nedre deler før munning til Orkla. De viktigste gytearealene befinner seg trolig ovenfor grusveien, der substrat og vannhastigheten her er gunstigere enn i nedre deler, som domineres av større steinstørrelser. Stillbekken er lagt i rund blikk-kulvert under grusveien, og fremstår i dag som vandringshindrende på flere vannføringer, men spesielt lave vannføringer. Kulverten har ett fall ved utløpet på 30-40 cm på normal vannføring, og med en dybde på 30-40 cm i kulpen nedstrøms. Videre er det bare noen centimeter vanndybde gjennom kulverten på middels vannføring, og med moderat vannhastighet.

Iht. kriteriesett A (DG, 2009) møter inngrepet (figur 18) flere av kriteriene for å klassifiseres som et vandringshinder. Inngrepet begrenser vandring for yngel-/ungfisk innad i bekken, og er trolig en vandringsbarriere i store perioder av året for fiskestørrelser fra 15 cm og nedover. For vandrende gytefisk med størrelser fra 20 cm og oppover er inngrepet også vandringshindrende eller barriere i perioder, men gytefisken passerer trolig kulverten ved gunstige vannføringer. Det ble observert større gytefisk (25-30 cm) ovenfor kulverten ved feltbefaringen som bekrefter dette. Dermed er det sannsynlig at det ved normalår er god nok kontinuitet for gytefisk for å nå potensielt viktige gyteområder ovenfor kulverten, slik at den økologiske konsekvensen av vandringshinderet blir mindre. En bør allikevel foreta utbedringer ved kulverten for å sikre en måloppnåelse for stedeegne fiskesamfunn i vannforekomsten, gitt dagens reguleringsregime.



Figur 17. Viktige gyteområder finnes i Stillbekken og trolig i flere av de andre tilsigsbekkene i den gjennomregulerte delen av Orkla på strekningen Dølvadsætra-Orkelbogen. (Foto: M. Bergan)



Figur 18. Stillbekken krysses med kulvert under grusvei før munning til Orkla (øverst til venstre), og denne begrenser oppvandring for gytefisk fra hovedelva ved lavere vannføringer. Dette som følge av fall ved utløp kombinert med grunn satskulp (nederst), og lav vanddybde i kulverten (øverst til høyre). (Foto: M. Bergan. Flyfoto hentet fra <http://kart.finn.no/>)

Fremmede fiskearter

Vannforekomsten er anført med antatt påvirkning fra en fremmed, innført fiskeart; karpefiskens ørekyte (*Phoxinus phoxinus*). Ørekyte er til stede i Orkelsjøen, og mange av vatna som har avrenning til Orkla i dette området skal ha bestander av ørekyte (f.eks Masingtjønna, Langtjønna og Butjønna). Ørekyta er fortsatt i spredning i området, og nye forekomster ble påvist i Storinnsjøen ved Tynset i 2010 (Quenild m.fl.2011). Det ble ikke registrert ørekyte under elfisket i 2012 på strekningen i Orkla. Det betyr ikke at fiskearten ikke finnes på strekningen. Ørekyte er en stimfisk, som gjerne preferer rolige partier og utposninger i slike elvesystemer, dvs områder som er lite egnet for elfiske med bærbart apparat. Ørekyte antas med stor sannsynlighet å være til stede i vannforekomsten, men for å si noe om størrelse og graden av «invasivness» ved bestanden kreves betydelig grundigere undersøkelser utover elfiske på grunne strykpartier. Det er kjent at etablering av ørekyte i Norge kan få store negative konsekvenser for ørreten når den etablerer seg i rene ørretvassdrag (Taugbøl m.fl. 2002, Museth et al. 2007). Ørekyte kan føre til redusert rekruttering gjennom konkurranse og predasjon på yngel og egg i gytebekkene. I vannområde Nidelva viser de siste års overvåkingsundersøkelser at arten har tatt over fiskesamfunnet i flere opprinnelige gytebekker for nidelv-ørreten (Berger m.fl. 2008, Bergan, upubl. data, men se også Trondheim kommunes vannovervåkingsrapporter). Her er ørekyta fortsatt i spredning etter at den ble oppdaget for første gang i Nidelva ved Svean i 2001 (Arnekleiv & Koksvik 2002). I innsjøen vil næringskonkurranse og predasjon på viktige næringsdyr ha størst negativ betydning. Ørreten spiser ørekyta, og kan på den måten nå større størrelser enn før, men dette kan som en sideeffekt gi økt akkumulering av kvikksølv (Rognerud m.fl. 2003, Rognerud og Quenild 2002,

2006). Det er derimot ingen holdepunkter basert på vårt erfaringsgrunnlag fra 2012 til å konkludere med at den svake ørretbestanden i vannforekomsten skyldes innførsel og tilstedeværelse av ørekyte.

Bunndyr

Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning indikerer at det er lite som tyder på større vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og mangfoldet av EPT-arter er svært høyt (26 taksa). Andelen tolerante bunndyrformer er lav, men noe oppblomstring av snegler registreres, uten at dette reduserer den økologiske tilstandsklassifiseringen. ASPT-verdien beregnes til 7,32, tilsvarende Naturtilstand/Svært god tilstand.

Konklusjon

Vannforekomsten har en tynn bestand av selvreproduserende, stedegen ørret. Årsyngel registreres ikke i hovedelva, og av ungfisk ble kun ett individ fanget. Bestanden vurderes å kunne være så vidt redusert sammenlignet med naturtilstand at en må ta stilling til om miljømålet i vannforekomsten ikke kan oppnås uten tiltak. Det er ikke usannsynlig at årsaken kan knyttes direkte opp mot fraføring av vann fra hovedelva, og en fastsatt minstevannsføring som i mindre grad ivaretar fiskens miljøkrav. Videre forekommer terskler som kan bryte fiskens naturlige vandringsmønster, som potensielt kan bidra ytterligere til bestandsreduksjon. Det skjer allikevel fullendt livssyklus for ørret i vannforekomsten, og nok til å videreføre en bestand. Intakte tilsigsbekker med gyte-/rekrutteringsfunksjon kan være årsaken til at ørretbestanden ikke har dødd helt ut. Her påvises årsyngel og ungfisk, men med små forekomster. Ørekyte ble ikke registrert, men finnes iht. eksisterende informasjon på partier som er dypere og mer sakteflytende. En redusert ørretbestand kan etter vår vurdering ikke knyttes opp mot ørekytas tilstedeværelse i vannforekomsten. NIVA presiserer at kunnskapsgrunnlaget for fiskesamfunn i vannforekomsten er for lavt til å gjøre en sikker vurdering eller klassifisering. Det er større utposninger og dypområder i vannforekomsten som ikke kan avfiskes med bærbart elektrisk fiskeapparat. Data- og erfaringsgrunnlaget må økes før man konkludere for denne vannforekomsten mht kvalitetselementet fisk og HYMO- påvirkninger.

6.2 Rennebu kommune

6.2.1 Jaklabekken (og Håggånbekken)

Lokalitet 2, Jaklabekken, og lokalitet 3, Håggånbekken, er to små bekker (figur 19) som munner nær hverandre til Orkla ved Berkåk. Jaklabekken er en liten bekk med gjennomsnittsbredde på om lag 2 meter i nedre del før munning til Orkla. Bekken vurderes å ha sikker helårsavrenning i nedre deler. Den har sitt opphav fra skog og myrområder ovenfor Berkåk sentrum, men er lagt i bakken under Berkåk sentrum. Jaklabekken dannes av to tilsigsgreiner (fra nord og fra øst) som møtes om lag 300 meter nedenfor Fv 700. Jaklabekken renner åpen ned den bratte bekkedalen etter Berkåk sentrum, før den flater ut (strekning på om lag 250 meter) og drenerer et deponi/miljøstasjon før munning til Orkla. Bekken er lukket under deponiet/miljøstasjonen, og er kun åpen om lag 70-80 meter før munningen til Orkla. Som følge av feil i kartgrunnlaget/oversiktskart i Vann-nett og andre internettbaserte kartløsninger, har utløpet av Jaklabekken blitt feiltolket til å være utløpet av nabobekken «Håggånbekken» (se figur 19, innfelt lite kart). Jaklabekkens egentlige utløp er ikke synlig i digitale kartgrunnlag før man zoomer seg inn på detaljnivå på kartene. Dette betyr at Jaklabekkens utløp vises som Håggånbekken i oversiktskart (liten målestokk), mens riktig utløp vises i detaljkart (stor målestokk). Vannprøvedata og vurderinger fra Jaklabekken i Bergan (2011) tilhører derfor Håggånbekken, og ikke Jaklabekken. Håggånbekken er noe mindre enn Jaklabekken, domineres av finsubstrat med partier av større stein ned mot munning til Orkla, og har usikker helårsavrenning. Denne bekken drenerer også miljøstasjonen/deponiet, men går åpen og i løp på søndre side av deponiet. Det vurderes å være marginale forhold og/eller manglende naturlig livsgrunnlag for laksefisk i bekken ved en naturtilstand som følge av mangel på helårsavrenning.

Jaklabekken har utløp i anadrom strekning av Orkla (den første naturlige vandringsbarrieren i Orkla inntreffer først i Stoinfossen (Hvidsten mfl. 1996)), om lag 7 kilometer ovenfor Jaklabekken. Ved en naturtilstand ville Jaklabekken vært en viktig gyte-/rekrutteringsbekk for sjørret til Orkla de nederste om lag 250 meter, der substratet opprinnelig ville vært dominert av elvestein og grus, med strykstrekninger og mindre kulper. Her ville det ha vært høye tetthetsnivåer av årsyngel, med innslag eldre årsklasser i forbindelse med kulpene i bekken. Etter dette stiger bekken raskt oppover mot Berkåk sentrum, der naturlige vandringsbarrierer (foss) for oppvandrende sjørret inntreffer i dette partiet.



Figur 19. Jaklabekken (uthevet blå linje) og Håggånbekken. Innfelt bilde viser Jaklabekken med feil angivelse av munning til Orkla i kart med liten målestokk. (Kartgrunnlag: <http://vann-nett.nve.no/>)

I Jaklabekken ble det opprettet en stasjon for bunndyr- og fiskeundersøkelser i nedre deler før munning til Orkla (tabell 13 og figur 20). Jaklabekkens øvre deler er også undersøkt i forhold til vannkvalitet vha passive prøvetakere, men resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i eget notat (se vedlegg F). I Håggånbekken ble det opprettet en bunndyrstasjon i nedre deler før munning til Orkla (tabell 13 og figur 21)

Tabell 13 Stasjoner og omfang av undersøkelser i Jaklabekken og Håggånbekken.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget	Lok.nr.		Metodikk		
		UTM sone 32 - EUREF 89	Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk
Jaklabekken, nedre	2a	6965996 N, 550938 E	x		x
Jaklabekken, sidegrein	2b	6966697 N, 551146 E	x	x	
Jaklabekken, sidegrein	2c	6966737 N, 551297 E		x	
Håggånbekken	3	6965849 N, 551102 E	x		



Figur 20. Stasjonsområde i nedre del av Jaklabekken.(Foto: M. Bergan)



Figur 21. Nedre strekninger av Håggånbekken.(Foto: M. Bergan)

Fiskesamfunn og HYMO

Håggånbekken har ikke naturlige livsvilkår for laksefisk som følge av ustabil helårsavrenning. I Jaklabekken ble kun fanget en ørret (lengde 105 mm, alder $\geq 1+$) på et areal på 150 m², hvilket gir en estimert tetthet på 0,67 individer/100 m². Ingen årsyngel ble observert eller fanget. Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. Den ene ørreten er trolig nylig svømt opp fra Orkla. Resultatet er svært avvikende fra Jaklabekkens forventning som gyte-/rekrutteringsbekk for sjørret til Orkla. Det er gode gytemuligheter i Jaklabekken de siste 15 meter før munning til Orkla, men ingen vellykket reproduksjon foregår. Årsaken er trolig bekkens vannkjemiske situasjon (se vedlegg F og vannprøver fra øvre strekninger i tabell 11). Utretting og steinsetting de etterfølgende meter opp mot lukking har videre redusert de opprinnelige gyteforholdene. Den opprinnelige anadrome strekningen på anslagsvis 200-250 meter er mer enn halvert som følge av lukking under deponiet/miljøstasjonen. Økologisk tilstand og morfologisk tilstand vurdert ved laksefisk som kvalitetselement blir dermed Svært dårlig tilstand.

Det ble også gjort søk med elfiskeapparatet i munningsområdet av Jaklabekken til Orkla. Nedstrøms utløpet av bekken ble første fisk (årsyngel ørret, 42 mm) registrert først etter 10 meter nedstrøms fra utløpet, etter god innblanding av vann fra hovedelva. Ovenfor utløpet ble det påvist ørret (alder 1+, 102 mm) umiddelbart. Normalt skal en forventet at fisk oppholder seg i og nedenfor utløp fra slike i utgangspunktet næringsrike sidebekker. Dette kan indikere at laksefisk i Orkla skyr utløpsområdet fra Jaklabekken, trolig som følge av bekkens dårlige vannkvalitet.

Bunndyr

Håggånbekken oppnår en ASPT-score på 5,27, tilsvarende Moderat tilstand, og har et noe lavt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (7). Bekken så vidt liten og mangler for en stor del gunstig substrat (stein/grus) og stabil helårsavrenning, så referanseverdien er trolig lavere for denne bekken, sammenlignet med de interkalibrerte klassegrensene for Norge.

Jaklabekken har ett sterkt forstyrret, redusert bunndyrsamfunn i både øvre sidegrein og nedre strekninger. Øvre strekninger i sidegrein (st. 2b) oppnår en ASPT-score på 5,0: Dårlig tilstand, og nedre strekninger før munning til Orkla (st. 2a) oppnår en ASPT-score på 3,83: Svært dårlig tilstand. Det biologiske mangfoldet er sterkt redusert i hele bekken, og antall EPT-taksa er hhv 5 og 2 i øvre og nedre strekninger. Stasjon 2 c i den andre sidegreina er ikke undersøkt mht bunndyr. Denne greina har vannkjemiske påvirkninger som er ytterligere beskrevet i vedlegg F.

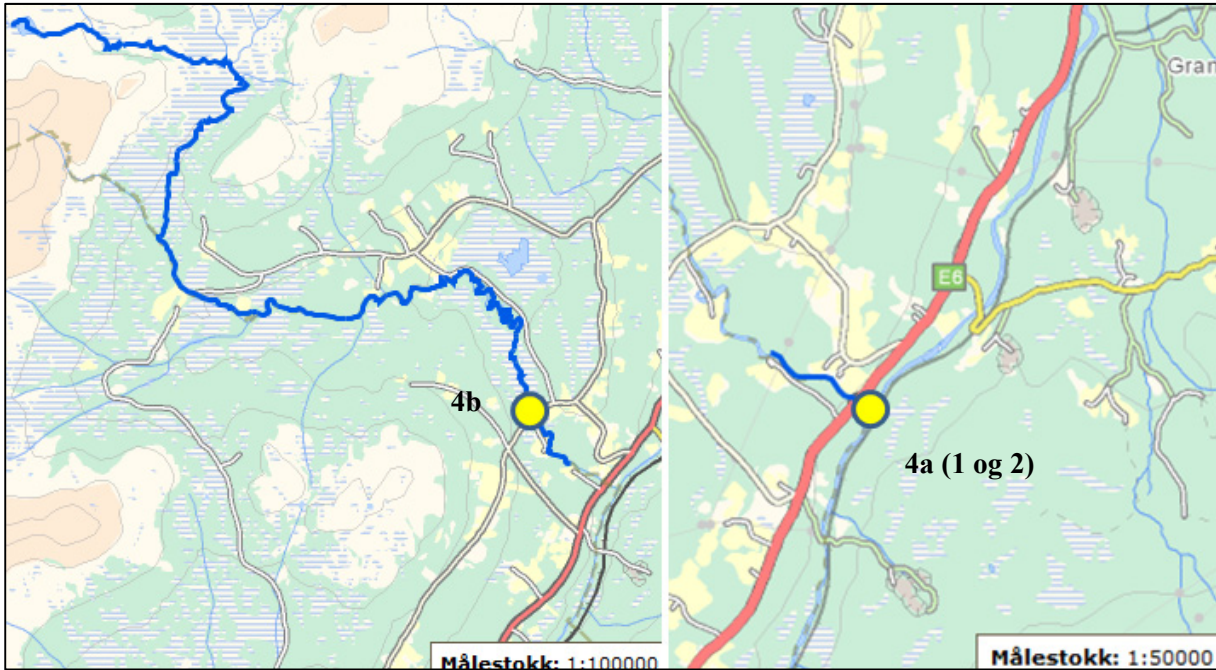
Konklusjon

Håggånbekken er for liten og mangler gunstig substrat for å kunne klassifiseres korrekt ved hjelp av kvalitetselementet bunndyr og/eller fisk. Her vil vannprøver og klassifisering av vannkvalitet være foretrukne parametre mht miljømål etter vannforskriften. Jaklabekken oppnår Svært dårlig tilstand vurdert ved bunndyr og fisk som kvalitetselement. Morfologisk tilstand i opprinnelig anadrom strekning er også Svært dårlig, da over 50 % av strekningen er lagt i bakken, og dagens åpne strekning framstår som utrettet og steinsatt.

Jaklabekken har store utfordringer mht vannkvalitet. Påvirkningene er svært sammensatt, med sanitært avløpsvann og høye bakterieverdier i den ene sidegreina, og forhøyde nivåer av PAH og BTEX (vedlegg F) i den andre sidegreina. Dette er påvirkninger som kommer fra området rundt Berkåk sentrum. Videre mottar Jaklabekken ytterligere, ikke kvantifisert, påvirkning i nedre deler før munning til Orkla, da bekken drenerer deponiet/miljøstasjonen som er lokalisert her. Tiltak for å sanere utslippskilder i Jaklabekken må få høyeste prioritet, da området er ett mye benyttet friluftsområde for allmenheten. NIVA ønsker i den forbindelse å presisere at Innset og Vonheim friluftsbarnehager benytter bekken og omkringliggende områder til lek og utforskning for barnehagebarna. Videre vil hovedelva Orkla påvirkes negativt i større eller mindre grad av Jaklabekkens vannkjemiske bidrag. Omfanget av dette er ikke kjent.

6.2.2 Gisna

Øvre del av denne vannforekomsten har vassdrags id 121-237-R, som omfatter hele elvestrekningen i Gisna, eksklusiv nedre strekninger (fig 22, t.v.). Nedre del er skilt ut som egen vannforekomst (121-126-R). Begge vannforekomster benevnes som lokalitet 4 i denne rapporten, med stasjonsnummer 4a1, 4a2 i nedre del og 4b i øvre del.



Figur 22. Definisjon av vannforekomstene Gisna (t.v.) og nedre del av Gisna (t.h.) i Vann-nett, med angivelse av stasjonsområdet. (Kartgrunnlag: <http://vann-nett.nve.no/>)

Gisna er en mellomstor, stein-/grusdominert sideelv (bredde 7-15 meter) til Byna i Rennebu kommune (Byna munner videre ut i Orkla ved Kløftbruas krysning av Orkla). Gisna har sitt opphav fra mindre tilsigsbekker rundt fjellet Trollhøtta (1371 moh) og Gisnatjønnen (922 moh). Gisna har videre tilsig fra elva Gryta fra Grytvatna (1145-1152 moh), som kommer ned Grytdalen øst for Grythøtten (1367 moh) og Brattliskarven (1578 moh). Gisna har også forbindelse med Slættestjønnen (586 moh) via en liten bekk. Stasjonsområdet (kun vannprøve) i vannforekomsten Gisna (st. 4b) er på nedre strekninger. Øvre strekninger av Gisna er ikke undersøkt eller befart. Den viktigste, antatte påvirkningsfaktoren i Gisna kan være avrenning fra nærliggende jordbruksarealer og spredt bebyggelse. For Gisna nedre kan de samme faktorene ha innvirkning dersom de er til stede. Den antatt viktigste påvirkningsfaktoren for Gisna nedre er allikevel hydrologisk, dvs endring av avrenning og fraføring av vann, da denne vannforekomsten er regulert gjennom Gisnafallet kraftverk.

Tabell 14 Stasjoner og omfang av undersøkelser i Gisna.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget	Lok.nr.		Metodikk		
	UTM sone 32 - EUREF 89		Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk
Gisna, nedre (kulp)	4a1	6952023 N, 548181 E	x		x
Gisna, nedre (stryk)	4a2	6952042 N, 548226 E		x	x
Gisna	4b	6953022 N, 546804 E		x	

Det er liten informasjon eller vitenskapelig dokumentasjon på historiske eller dagens biologiske forhold i Gisna. Det er imidlertid gjort undersøkelser av fisk og bunndyr i Byna (Andersen m.fl. 2002) på bl.a. en stasjon like nedstrøms samløp med Gisna. Denne rapporten antyder at Gisna tilfører Byna organisk forurensning, da individtallet av bunndyr per prøve øker, mens artsantallet faller, på nevnte stasjon sammenlignet med øvrige stasjoner i Byna og elva Langvella (Andersen mfl. 2002). NIVA klassifiserte nedre strekninger av Byna til svært god økologisk tilstand i 2011 på bakgrunn av bunndyrsamfunnet, og at innholdet av næringssalter var lavt (Bergan 2012). Videre har vi lokal informasjon (Anonym, pers. medd.) om en god og tallrik bestand av bekkørret på strekninger i Gisna ovenfor kraftverket. Vannforekomsten Gisna ovenfor kraftverket vurderes å ha tilnærmet naturtilstand mht hydrologi og morfologi (figur 23 og 24).



Figur 23. Øvre, lite berørte partier av Gisna, med intakt meandrerende elveløp. Bildet viser flyfoto fra 1958 (t.v.) og 2009 (t.h.), der vei anlagt langs elveløpet er eneste potensielle påvirkningsfaktor. (Flyfoto: www.finn.no/kart)



Figur 24. Stasjon 4b, kun vannprøvetaking i øvre del av Gisna. (Foto: M. Bergan)

Fiskesamfunn og HYMO

I Gisna nedre del ble det etablert to elfiskestasjoner; en i forbindelse med en større kulp (4a1) og en på strykstrekning (4a2). St. 4a1 lot seg vanskelig avfiske kvantitativt, og kun engangs overfiske langs bredden ble gjennomført. Strykstrekningene i nedre del av Gisna ble avfiske kvantitativt. Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata.

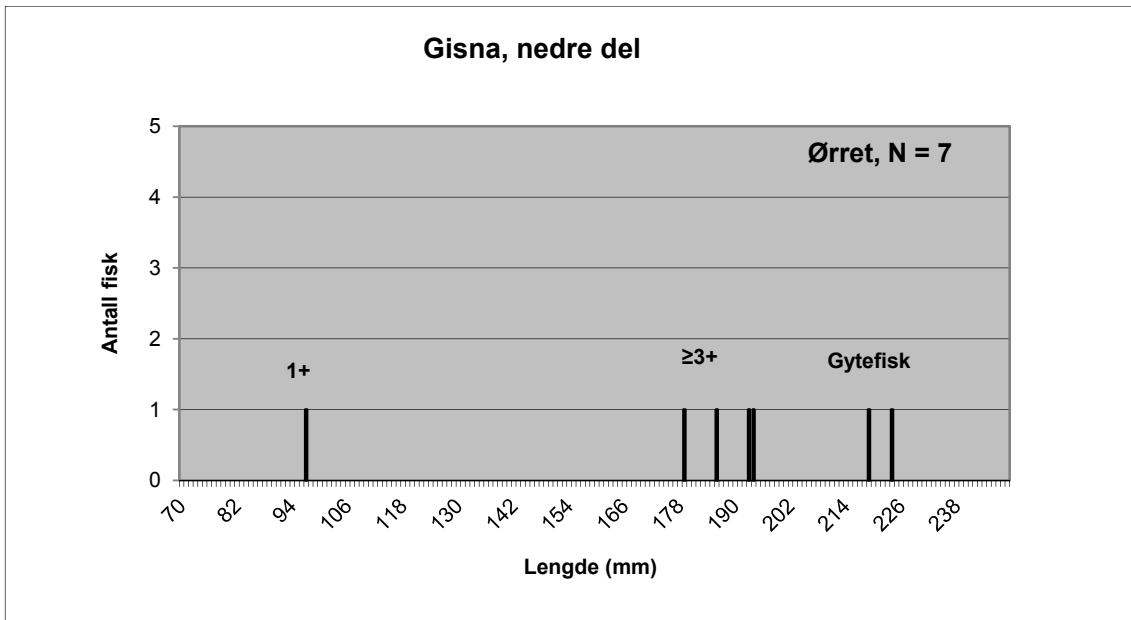
På stasjon 4a2 ble det fanget 6 eldre ørret på et areal på om lag 30 m² (figur 26). På 100 m² av strykstrekningen nedstrøms kulpen (st. 4a1) ble det kun fanget en eldre ørret. Det gir ett tetthetsnivå av ørret med alder $\geq 1+$ på 1,0 ørret / 100 m². Søk utenfor stasjonsområdet ga ingen fangst eller observasjon av fisk. Det ble til sammen påvist anslagsvis tre aldersklasser av ørret i Gisna nedre, inkludert gytefisk, men ingen årsyngel ble observert eller fanget. Gisna nedre rekrutterer trolig ingen ørret selv. Forekomsten av eldre ørret må videre beskrives som liten, og består trolig av fisk fra ovenforliggende strekninger, eller fisk som har svømt opp fra Byna ved høyere vannføring. Andersen mfl. (2002) beskriver en god produksjon av ørret og fullendt livssyklus i hovedelva Byna i 2002, og ovenforliggende strekninger i Gisna ovenfor demningen er muntlig opplyst å ha «rikelige bestander med bekkørret» (Anonym, lokalkjent kilde).

Elvestrekningen Gisna nedre domineres sterkt av grovt substrat og oppvekstområder for ørret, og det er få eller ingen observerbare gyteområder. Derfor kan man trolig ikke forvente å finne årsyngel i særlig grad på strekningen. Resultatene kan videre indikere at strykstrekningene (eksklusive kulp) ikke har livsvilkår for ørret gjennom vinteren. Dagens vannslipp gir ikke nok vann for å unngå innefrysing/bunnfrysing, da dypere kulper mangler. All ørret bortsett fra en fisk ble fanget i kulpen.

Her ble det også observert flere ørret som ikke lot seg fange pga stor dybde. Kulpen er avgjørende for at eldre ørret har livsvilkår gjennom året og vinteren, og trolig for at det finnes ørret i det hele tatt på denne strekningen av Gisna.



Figur 25. Kjønnsmoden hunnfisk (t.v.) og umoden ungfisk av ørret (t.h.) fra Gisna nedre. (Foto: Morten Bergan)



Figur 26. Antall registrerte ørret, lengdefordeling og antatt aldersfordeling basert på elfiske på stasjon 4a1 og 4a2 i Gisna nedre.



Figur 27. Deler av stasjon 4a1 (t.v.) og 4a2 (t.h.) ved minstevannsføring. 100 liter i sekundet ivaretar i mindre grad helårsoverlevelse på strykstrekninger og mindre kulper i Gisna nedre. (Foto M. Bergan)



Figur 28. Pålagt minstevannføringsregime i Gisna nedre (øverst, t.v.), og vannslippet som skal sikre minstevannføringen (øverst, t.h.). Bildet viser det som skal være 100 liter i sekundet i en vinterperiode, som også skimtes i bildet under av demningen. (Foto: M. Bergan).

Bunndyr

Gisna nedre oppnår en ASPT-score på 7,06, tilsvarende Naturtilstand/Svært god tilstand, og har et høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (19), hvorav 9 taksa er steinfluer.

Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning indikerer at det er lite som tyder på en større vannkjemisk påvirkning og at det er en reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og ingen markant oppblomstring av tolerante bunndyrformer registreres.

Konklusjon

Gisna (øvre) er ikke undersøkt for biologiske kvalitetselementer. Analyser av en vannprøve indikerer god vannkjemisk tilstand mht næringssalter. En vurdering av flyfoto viser god eller bedre morfologisk tilstand, og lokal informasjon indikerer trolig god eller bedre økologisk tilstand for fisk i Gisna på strekninger ovenfor demningen og opp mot vassdragets opprinnelse.

Gisna nedre har svært god økologisk tilstand målt ved bunndyr. En stikkprøve på vannkvalitet indikerer god eller svært god vannkjemisk tilstand mht næringssalter. For fisk er situasjon annerledes, og litt mer komplisert. Det er lite som tyder på at fullendt livssyklus for ørret skjer i vannforekomsten, men dette kan ha naturlige årsaker. Gisna nedre er storsteinet og har bratte partier, sterkt dominert av oppvekstområder for fisk. Egnede gytesubstrat ble ikke observert. Dagens vannslipp på minimum 100 l/s kan derimot føre til at ørret kun kan overleve i de dypeste kulpene om vinteren, og strykstrekninger med mindre kulper kan trolig ikke holde fisk gjennom året. En vurdering av tørrlagt areal/tap av areal for fisk bør utredes, og en vurdering på om 100 l/s om vinteren er nok for å oppnå miljømål for laksefisk i vannforekomsten bør gjøres. Dagens datagrunnlag er for lite.



Figur 29. Mesteparten av Gisna nedre (unntatt) minstevannsføringen ledes i rør fra demningen til kraftverk, med utløp i Byna om lag 150 meter oppstrøms Gisnas opprinnelige munning. (Foto: M. Bergan).

6.2.3 Tilløpsbekker Granasjøen

NIVA har befart og undersøkt utvalgte tilsigsbekker til den kunstige oppdemmete Granasjøen (figur 30) høsten 2012. Vannforekomsten tilløpsbekker Granasjøen (121-245-R), lokalitet 5, omfatter alle små tilsigsbekker til vatnet, og denne rapporten har befart og /eller undersøkt ett utvalg av disse. Granasjøen utgjør i dag ett areal der tidligere elveløp i elvene Minilla, Levra og Grana (figur 30) opprinnelig rant. Ingen videre beskrivelser eller vurderinger gjøres om denne vannforekomsten i denne rapporten, men det henvises til aktuell litteratur (Hvidsten mfl. 2004, Arnekleiv 1997, Jensen & Bergan 1992, Bergan 1985) for mer informasjon. Tabell 15 angir undersøkte bekker, anvendt metodikk og kartreferanse for stasjonsområder. Tabell 16 viser bekker som kun er befart, fotografert og vurdert på bakgrunn av befaringen. For kartangivelse av alle bekker, se figur 31.

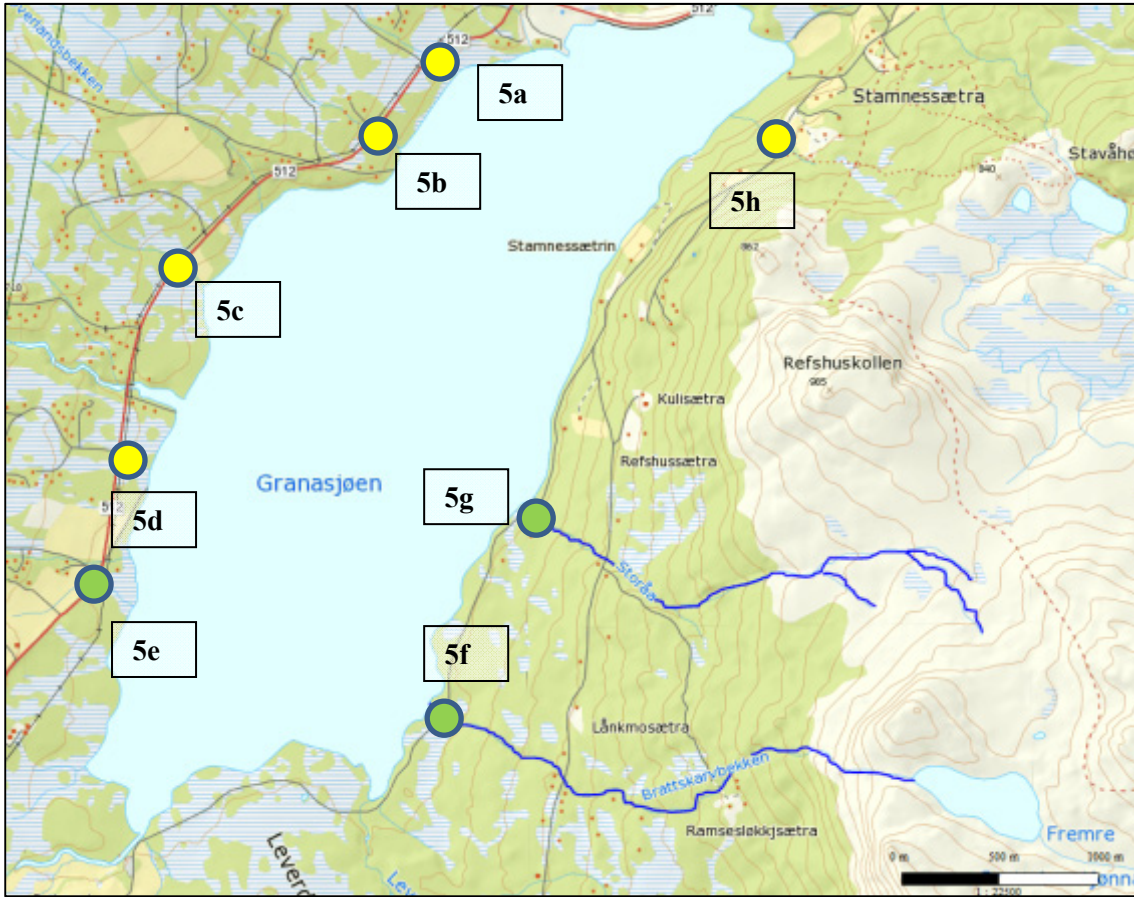
Tabell 15. Tilløpsbekker til Granasjøen som er undersøkt høsten 2012.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget			Metodikk		
St.nr.	UTM sone 32 - EUREF 89		Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk
Varghaugbekken/ Bekk ved Nordeng	5e	6963834 N 533569 E	x	x	x
Storåa	5f	6964104 N 535690 E		x	x
Brattskarvbekken	5g	6963057 N 535269 E		x	x

Tabell 16. Tilløpsbekker til Granasjøen som er befart høsten 2012.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget			Metodikk		
St.nr.	UTM sone 32 - EUREF 89		Befaring	Foto	Elfiske
Bekk ved Ånegga	5a	6966372 N 535174 E	x	x	
Navnløs bekk	5b	6965971 N 534894 E	x	x	
Navnløs bekk	5c	6965313 N 533911 E	x	x	
Navnløs bekk	5d	6964380 N 533628 E	x	x	x
Navnløs bekk	5h	6965945 N 537019 E	x	x	

Figur 30. Flyfoto av søndre ende av Granasjøen (t.v.) i 2009. Flyfoto fra samme område i 1958 (før oppdemming) der elvene Minilla, Grana og Levra en gang møttes. (Flyfoto: www.finn.no/kart)



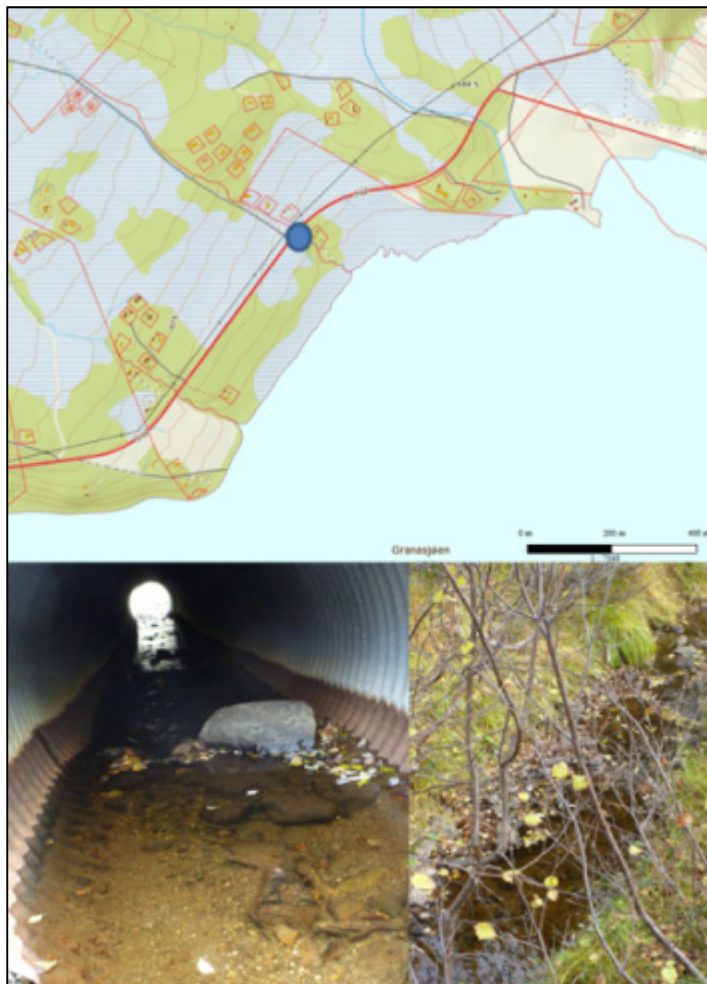
Figur 31. Undersøkte (grønn sirkel) eller befarte (gul sirkel) bekker til Granasjøen. (Kartgrunnlag: www.gislink.no).

På grunn av dette prosjektets begrensede budsjett ble flere småbekker kun befart på strekninger nær Nerskogveien (Fv 512). Dette er mindre bekker, der noen er funnet så vidt små (mangler helårsavrenning) mht. biologiske kvalitetselementer, eller å ha lite potensielle påvirkningskilder i nedbørfeltet, til å inngå i denne fasen av prosjekter i vannområdet. Det vil allikevel være risiko for avrenning av sanitært avløpsvann fra spredt hyttebebyggelse i nedbørfeltet til bekkene, og flere kan ha økologisk funksjon som gyte-/rekrutteringsbekk på nedre strekninger (for ørret i Granasjøen). Dersom potensielle problemer (lukt, synlig nedslamming eller andre tegn til forurensning mm) er oppdaget under befaringen er dette kommentert.

Befarte bekker til Granasjøen

5a) Bekk ved Ånegga

Marginal, liten bekk mht ørret, med bredde rundt 1-2 meter. Få kulper. Stein-/grusdominert. Kan fungere som gyte-/rekrutteringsbekk for ørret i Granasjøen i nedre deler. Ingen øvrige synlige påvirkninger (nedslamming, lukt, mm) registrert. Krysning under vei tilfredsstillende.



Figur 32. Kartangivelse av bekk ved Ånegga (øverst), krysning under vei (nederst, t.v.) og bekkestrekning ovenfor vei (nederst, t.h.). (Kartgrunnlag: www.gislink.no). Foto: M. Bergan.

5b) Navnløs bekk

Marginal bekk, med bredde 1-2 meter og stein-/grusdominert. Dersom ørret benytter bekken til gyting vurderes kun nedre deler som potensielt viktige. Vandringshindrende under vei, men ingen betydning for ørret så langt oppe i bekken. Ingen øvrige synlige påvirkninger som f.eks. nedslamming, lukt mm. ble registrert.



Figur 33. Kartangivelse av navnløs bekk (øverst), krysning under vei (nederst, t.v.) og bekkestrekning ovenfor vei (nederst, t.h.). (Kartgrunnlag: www.gislink.no). Foto: M. Bergan.

5c) Navnløs bekk

Bekk med bredde 1,5-2 meter og stein-/grusdominert substrat. Ørret benytter trolig bekken til gyting i nedre deler opp mot veien. Vandringshindrende gjennomgang under vei, men passerbar for gytefisk, dersom strekninger ovenfor veien benyttes til gyting. Ingen øvrige synlige påvirkninger (nedslamming, lukt mm.) registrert.



Figur 34. Flyfoto) av navnløs bekk (øverst), krysning under vei (nederst, t.h.) og bekkestrekning nedenfor vei (nederst, t.v.). (Flyfoto: <http://kart.finn.no/>). Foto: M. Bergan

5d) Navnløs bekk

Bekk med bredde 0,5-1,5 meter og stein-/grusdominert substrat. Ørret kan potensielt benytte bekken til gyting i nedre deler opp mot veien. Elfiske ble foretatt i flere kulper og på strykstrekninger ved Fv 512. Ingen fisk ble observert eller fanget. Trolig er helårsavrenningen marginal. Ingen synlige påvirkninger (nedslamming, lukt mm.) registrert.



Figur 35. Kartangivelse (flyfoto) av navnløs bekk (øverst) og elfisket bekkestrekning nedenfor vei (nederst). (Kartgrunnlag: www.finn.no/kart). Foto: M. Bergan

5h) Navnløs bekk (ved Stamnessætra)

Liten bekk (0,5-1 meter bred) i bratt terreng. Stein-/grusdominert. Marginal, ustabil helårsavrenning. Ingen synlige tegn til påvirkning eller lukt.



Figur 36. Bekk ved Stamnessætra. (Foto: M. Bergan)

Undersøkte bekker til Granasjøen

5e) Varghaugbekken (bekk ved Nordeng)



Figur 37. Varghaugbekken. (Foto: M. Bergan. Flyfoto 2009: <http://kart.finn.no/>)

Denne navnløse bekken kommer fra fjell- og myrområder nord for Varghaugkjølen (734 moh). Bekken navnesettes som Varghaugbekken i denne rapporten. Varghaugbekken drenerer spredt bolig-/hyttebebyggelse og noe dyrkamark, med potensiale for avrenning fra dette. Varghaugbekken har godt egnet substrat for gyting av ørret, men andelen kulper for helårsoverlevelse er lav.

Bunndyr

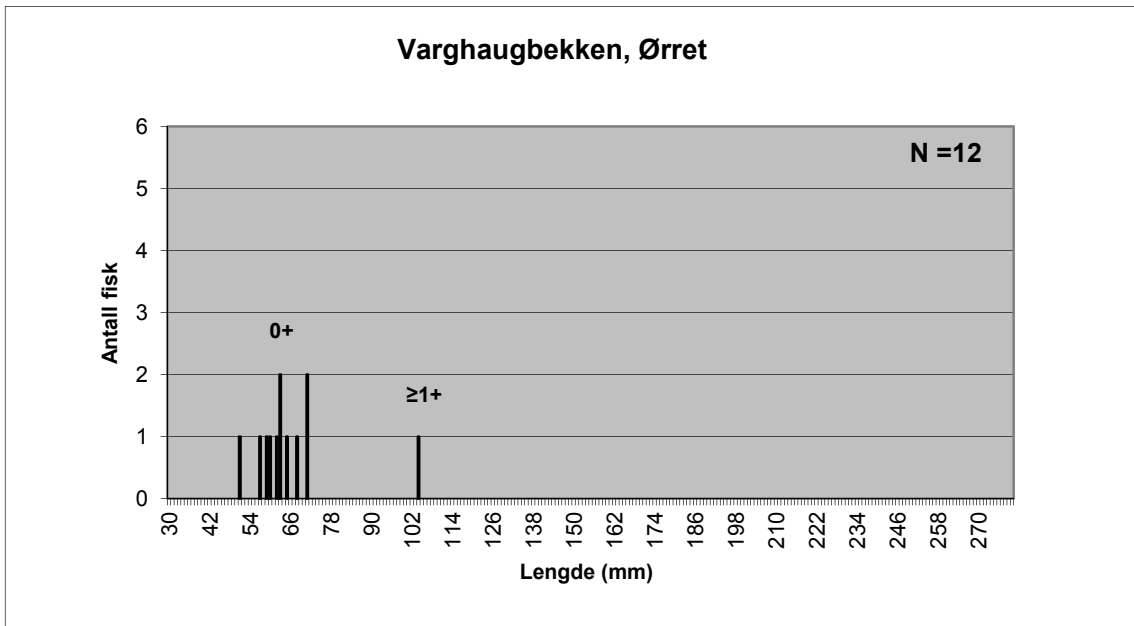
Varghaugbakkens nedre strekninger oppnår en ASPT-score på 6,54 tilsvarende God økologisk tilstand, og har et moderat biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (14), hvorav 5 døgnfluer, 5 steinfluer og 4 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en høy produksjon i bekken. Bunndyr-samfunnets struktur og oppbygning indikerer at det er lite som tyder på større vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og ingen markant oppblomstring av tolerante bunndyrformer registreres.

Yngel-/ungfiskundersøkelser

Det ble opprettet to elfiskestasjoner nedstrøms Fv 512; en stasjon (st. 5e2) på strekninger rett nedstrøms kulvert under Fv 512, og en stasjon (st. 5e1) på strekninger nærmere munningen til

Granasjøen. Videre ble det foretatt søk på strekninger ovenfor Fv 512, for å få forsikringer om at den økologiske kontinuiteten ikke er brutt ved veikrysningen. Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata.

I Varghaugbekken ble det totalt fanget 12 ørreter under det kvantitative elfisket (figur 38). På st. 5e1 ble det kun fanget to ørreter på hhv 71 og 51 mm, der begge er antatte årsyngel. Avfisket areal var 36 m². Dette ga en estimert tetthet på 2,9 årsyngel per 100 m². Ingen eldre ørret ble observert eller fanget. For stasjonen rett nedstrøms veien (st. 5e2) ble det fanget i alt 10 ørret på ett areal av 34 m², hvorav 9 antatte årsyngel og en eldre ørret (trolig ettåring). Dette ga estimerte tetthetsnivåer på 26,5 og 2,9 individer per 100 m² for hhv årsyngel og ørret med alder $\geq 1+$. Ved søk med elfiskeapparatet ovenfor Fv 512 ble det påvist gode forekomster av årsyngel, og enkelte individer av eldre ørret.



Figur 38. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av ørret i Varghaugbekken høsten 2012.



Figur 39. Fangst av ørret i Varghaugbekken. (Foto: M. Bergan)

(Alle vurderinger av Varghaugbekken er foretatt med utgangspunkt i at Granasjøen er oppdemmet og regulert).

Resultatene fra elfisket i Varghaugbekken viser at bekken har gyte-/rekrutteringsfunksjon for ørret i Granasjøen, og at denne funksjonen er opprettholdt. Bekkens stasjonsområde 5e2, som har godt egnede habitatkvaliteter for laksefisk, oppnår 9 poeng ved vurdering av fiskesamfunnet i gyte-/rekrutteringsbekker etter Bergan mfl. (2011), og er i grenseland opp mot god økologisk tilstand vurdert ved laksefisk som kvalitetselement. Bekken er så vidt liten, og mangler dypere kulper for helårsovervintring, slik at en vesentlig andel av ørreten går trolig ut i Granasjøen fortløpende i løpet av første sommer/høst etter yngelen er kommet opp av grusen på forsommeren. Denne atferden er normalt forekommende i marginale gytebekker, og spesielt vanlig i bekker på fjellet. Varghaugbekken ligger ca 650 moh. Kravene for å oppnå minimum god økologisk tilstand etter Bergan m.fl. (2011) er noe strenge for slike marginale fjellbekker, m.a.o. antatt naturtilstand er noe lavere, sammenlignet med lavereliggende vassdrag. Varghaugbekken ekspertvurderes til å ha god økologisk tilstand eller bedre ved bruk av laksefisk som kvalitetselement.

Gode forekomster av årsyngel og eldre ørret også ovenfor Fv 512 viser at krysningen er uproblematisk for ørret, og den økologiske kontinuiteten er opprettholdt. Selve bekkeløpet er relativt uendret sammenlignet med antatt naturtilstand (ref. flyfoto fra 1958), og morfologisk tilstand vurderes å være god/svært god. Det er foretatt opplegging av steiner som har dannet små terskler og økt dybde på strekninger nedstrøms Fv 512. Dette har ikke innvirket negativt på den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk i bekken, snarere tvert i mot, siden bekken mangler dypere partier.



Figur 40. God forekomst av ørret også på strekninger ovenfor Fv 512 i Varghaugbekken (t.v.), og godt nedsenket kulvert under veien (t.h.), som kan passeres av alle størrelser ørret ved normale vannføringer. (Foto: M. Bergan).

5 f) Brattskarvbekken

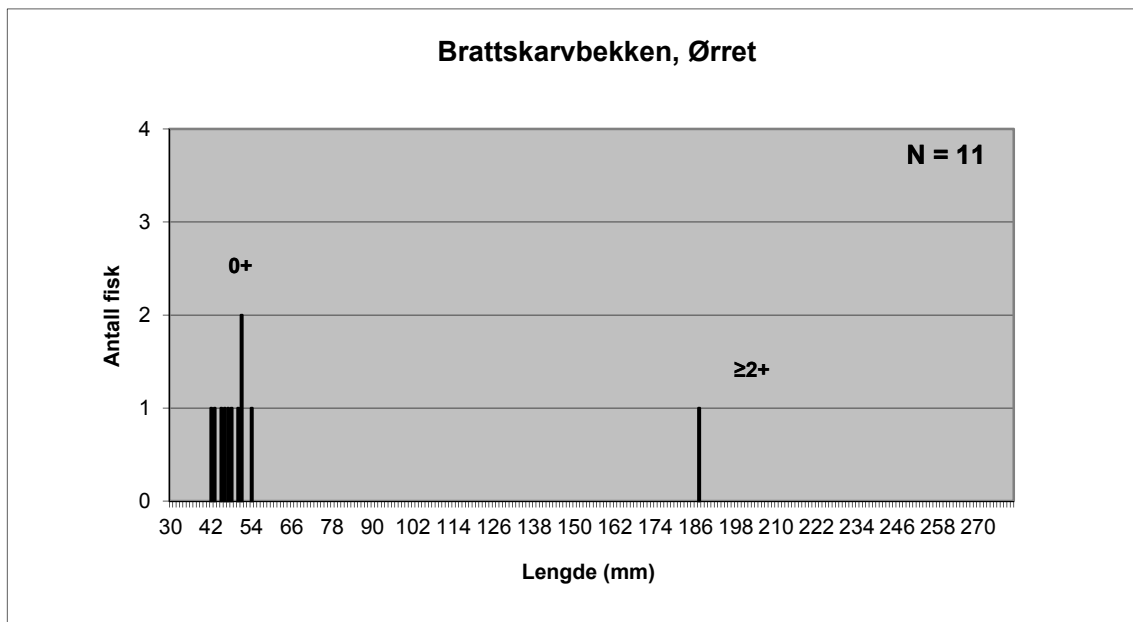
Brattskarvbekken (figur 31) har sin hovedopprinnelse fra Brattskarvtjønnene («Fremre» og «Ettre») som ligger på 1028 moh. Derfra renner bekken bratt ned urørt fjell, skog og myrlandskap før helningen avtar noe de siste par hundre meter før munning til Granasjøen. Foruten sparsom, spredt

hyttebebyggelse og to veikrysninger, foreligger ingen påvirkningsfaktorer i bekkens nedbørfelt. Brattskarvbekken er stein-/grusdominert, med strykstrekninger og dypere kulper, og har svært gode forutsetninger for å produsere ørret de siste par hundre meter før munning til Granasjøen. Bekkens gradient stiger raskt etter dette, og en må anta at naturlige fossefall gjør at oppvandrende ørret fra Granasjøen stopper etter om lag 200 meter.



Figur 41. Brattskarvbekken nedstrøms (t.v.) og oppstrøms (t.h.) nederste grusvei. (Foto: M. Bergan).

Det ble opprettet en stasjon like ovenfor nederste grusvei som krysser Brattskarvbekken før munning til Granasjøen. Videre ble det gjort søk med elfiskeapparatet i kulpen nedstrøms grusveien. Kvantitativt elfiske ble ikke foretatt i Brattskarvbekken. Dette fordi det var så vidt mye gytefisk av ørret på bekkestrekningene (figur 43) at NIVA ikke fant dette forsvarlig. En strekning på om lag 20 meter (ca 80 m²) ble avfisket en gang, og om lag 15-20 gytefisk i størrelsen 25-35 cm ble observert eller fanget. Det ble også påvist gode forekomster av ungfisk, og spesielt årsyngel, før elfisket ble avbrutt.



Figur 42 Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk ørret i Brattskarvbekken høsten 2012.



Figur 43. Mye gytefisk oppvandret fra Granasjøen i Brattskarvbekken. (Foto: M. Bergan)

Kulverten under grusveien (figur 44) er passerbar for alle størrelser ørret på normale vannføringer. Ved lav vannføring vil vanddybden være begrensende for forbipassering, uten at dette vurderes å ha økologiske konsekvenser. Ved søk med elfiskeapparatet i kulpen nedstrøms veien ble det avdekket store forekomster av gytefisk av ørret. Elfisket ble avsluttet umiddelbart etter fangst av noe få fisker, for ikke å stresse de gjenværende fiskene unødvendig.

Brattskarvbekken krysser også en øvre grusvei. Denne krysningen ble befart, men vurdert ikke av betydning for økologisk kontinuitet, da strekningene ligger ovenfor naturlig utbredelse for oppvandrende ørret fra Granasjøen. Det ble utført søk med elfiskeapparatet på ca 100 m² for å påvise eventuell forekomst av ørret (evt. nedslipp fra Brattskarvtjønnene), men ingen fangst eller observasjon av fisk ble gjort.



Figur 44. Tilfredsstillende krysning under nederste grusvei i Brattskarvbekken ved moderat og høy vannføring, men vandringshindrende ved lav vannføring. Svært gode forekomster av gytefisk sto i kulpen nedstrøms veien. Største observerte ørret var rundt 40-45 cm, med vekt anslagsvis opp mot kiloen. (Foto: M. Bergan)

Konklusjon

Brattskarvbekken ble kun elfisket kvalitativt som følge av relativt stor forekomst av gytefisk oppvandret fra Granasjøen i stasjonsområdet. Det ble allikevel påvist gode forekomster av årsyngel og eldre ørret ved det begrensede elfisket. Kulverten under grusveien medfører liten eller ingen økologisk konsekvens for ørretbestanden i bekken, eller for bekkens økologisk funksjon som gyte-/rekrutteringsbekk for ørret i Granasjøen. En vurdering av økologisk tilstand etter poengtabeller i Bergan m.fl. (2011) lar seg ikke gjøre som følge av mangel på kvantitative data. NIVA har imidlertid

gode nok kvalitative data og observasjoner av fisk etter feltarbeidet i 2012 til å vurdere at den økologiske tilstanden er minimum God eller bedre vurdert ved laksefisk som kvalitetselement.

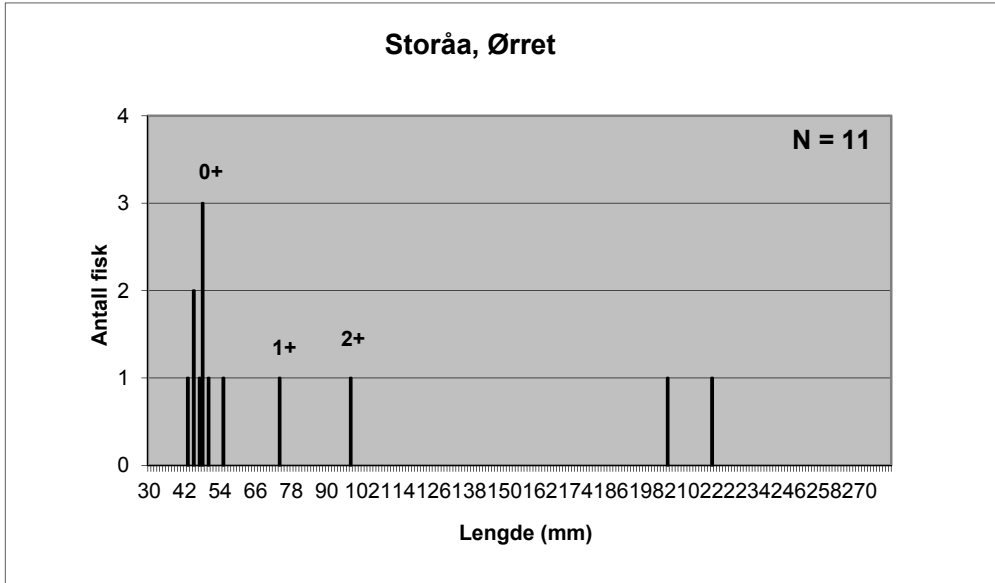
5 g) Storåa

Storåa (figur 31) har sin hovedopprinnelse fjell, skog og myrområder sør for Brattskarvtjønnene (1028 moh). Derfra renner bekken bratt ned urørt fjell, skog og myrlandskap før helningen avtar noe de siste par hundre meter før munning til Granasjøen. Foruten svært sparsom, spredt hyttebebyggelse og to veikrysninger, foreligger ingen påvirkningsfaktorer i bekkens nedbørfelt. Storåa er stein-/grusdominert, med strykstrekninger og dypere kulper, og har gode forutsetninger for å produsere ørret på de nederste strekningen før munning til Granasjøen.

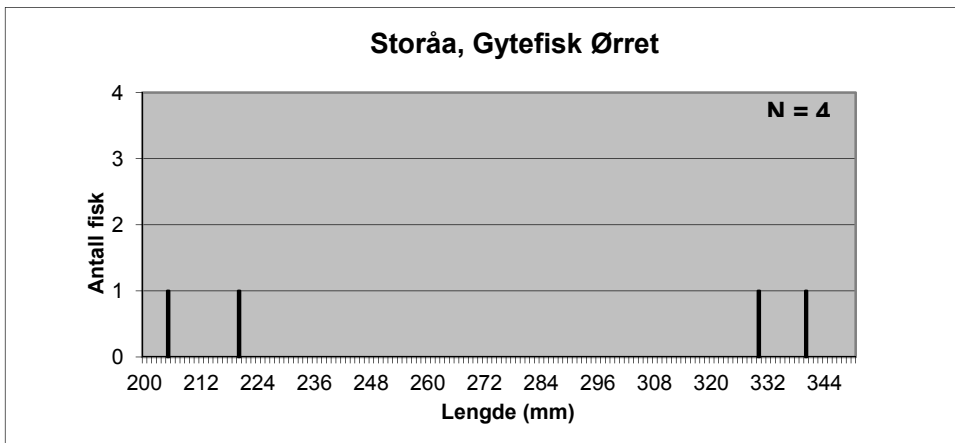


Figur 45. Storåa nedstrøms grusveien, og krysning i kulvert. (Foto: M. Bergan)

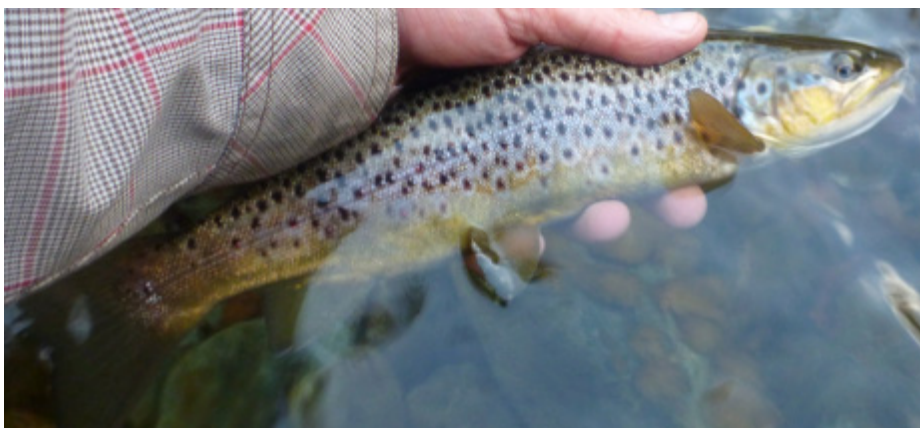
I Storåa ble det etablert en kvantitativ elfiskestasjon nedstrøms grusveien. Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. Her ble 30 m² avfisket, på kun strykstrekninger, da kulpen rett nedstrøms veien var full av gytefisk. Det ble fanget 12 ørret, hhv 10 årsyngel og 2 eldre ørret (figur 46). Dette ga estimerte tetthetsnivåer på 33,9 og 7,3 individer per 100 m² for hhv årsyngel og ørret med alder $\geq 1+$. I kulpen ovenfor stasjonsområdet ble fanget fire større, utgytte gytefisker (figur 47; en hannfisk og tre hunnfisk). Flere gytefisk ble observert, men for å skåne fisken mot elektrisk strøm, ble ingen ekstra anstrengelse gjort for å fange disse.



Figur 46. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk ørret i Storåa (st. 5g) høsten 2012.



Figur 47. Lengder på registret gytefisk av ørret i kulp nedstrøms nedre grusvei i Storåa.



Figur 48. Gytefisk fra kulp nedstrøms grusveien i Storåa. (Foto: M. Bergan)

Kulverten under nedre grusvei i Storåa er vandringshindrende, ihht. kriterier for oppstrøms vandring av ørret (DG, 2009). Det er ett fall på ± 40 cm fra kulp og opp til kulverten, og vann dybden er liten

(≤ 5 cm) på normale vannføringer. Søk med elfiskeapparatet på strekninger (40 m²) ovenfor kulverten viser imidlertid at gytefisk passerer, og at forekomsten av årsyngel og ungfisk er god også ovenfor veien. Ovenfor veien ble fanget 11 årsyngel og 6 eldre ungfisk, i tillegg til at en gytefisk (220 mm, hunnfisk) ble registrert (figur 49, høyre bilde). Dette betyr at kulverten er passerbar på så vidt store vannføringsvinduer for gytefisk i bekken at inngrepet ikke ser ut til å ha fått store økologiske konsekvenser.



Figur 49. Strekninger ovenfor grusveien, og fangst av årsyngel, ungfisk og gytefisk ovenfor veien, noe som er en sikker indikasjon på at større ørret fra Granasjøen passerer veikrysningen på riktig vannføring. (Foto: M. Bergan)



Figur 50. Det ble observert kolonier av denne kiselalgen, sannsynligvis arten *Didymosphenia geminata*. Arten er karakterisert som invaderende i f.eks. New Zealand (Kilroy m.fl. 2008), der den påvirker biodiversitet, tetthet og biologisk produktivitet negativt ved oppblomstring. *D. geminata* er gjerne vanligst i litt elektrolittrike vassdrag med begrenset forurensningsbelastning. Ved moderat forurensning er arten rapportert å kunne få stor forekomst, men den forsvinner gjerne helt dersom forurensningen blir betydelig. (Foto: M. Bergan)

Storåa er relativt bratt etter nedre grusvei, og flere små fall utgjør naturlige vandringshindre, men ørret kan passere flere av dem og vandre ett godt stykke langs veien. Det er uklart hvor langt oppe gytefisk fra Granasjøen kan vandre før første naturlige vandringsbarriere/ fossefall inntreffer.

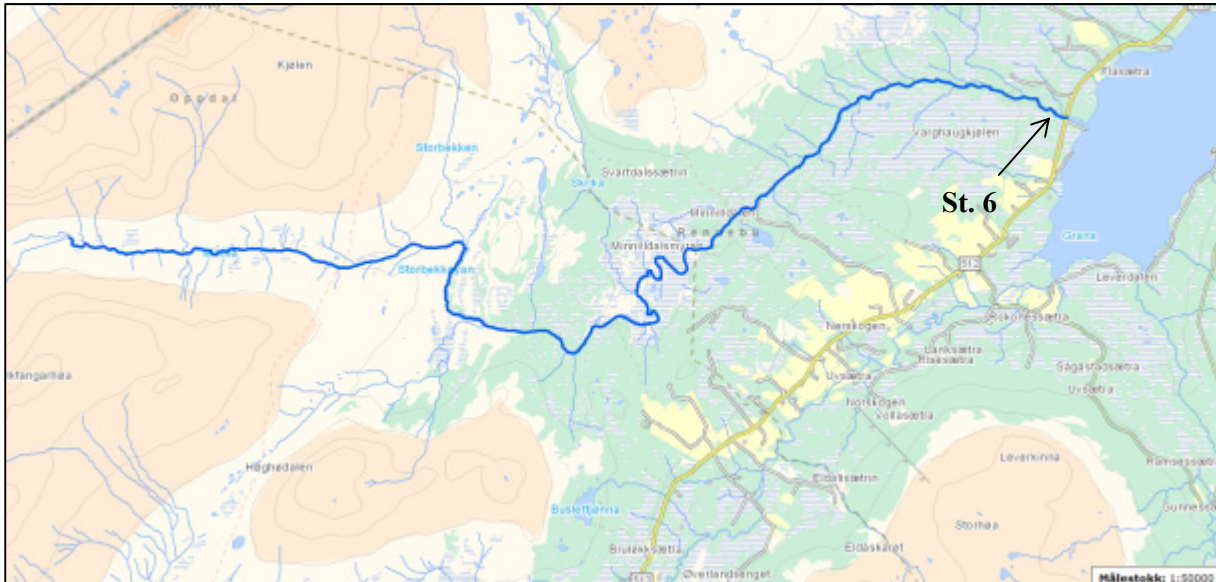
Storåa krysser også en øvre grusvei. Denne kryssningen ble befart, men vurdert ikke av betydning for økologisk kontinuitet, da strekningene ligger ovenfor naturlig utbredelse for oppvandrende ørret fra Granasjøen.

Konklusjon:

Storåa nedstrøms oppnår 13 poeng ved vurdering av økologisk tilstand ved bruk av laksefisk som kvalitetselement (poengtabell for velutviklede fiskesamfunn), tilsvarende God økologisk tilstand, og nære opp mot Svært god tilstand. Kulverten under veien i nedre del er vandringshindrende, men registreringer av gode forekomster av årsyngel/ungfisk og gytefisk ovenfor veien viser at det ikke gir store økologiske konsekvenser høsten 2012. Utbedrende tiltak vurderes ikke å måtte prioriteres inntil videre.

6.2.4 Minilla

Lokalitet 7, Minilla (121-128-R), har sine kilder fjell- og myrområder om lag en kilometer vest for Blåhø (1671 moh). Videre, gjennom Minillsdalsglupen og Minilldalen nordvest for Sørøyåsen, renner elva i relativt flatt terreng rett østover. Elva meandrerer gjennom Minilldalsmyrene, før den skjærer seg ned i landskapet og danner flere fosser og stryk. Minilla munner ut i Granasjøen nedstrøms Fv 512 om lag 20 kilometer etter sine kilder. Elva har ingen oppgang av gytefisk fra Granasjøen som følge av en stor foss rett ovenfor denne veien.



Figur 51. Minilla, definert i vann-nett, med stasjonsområde angitt. (Kartgrunnlag: <http://vann-nett.nve.no/>)



Figur 52. Stasjonsområde i Minilla. (Foto: M. Bergan)

Stasjonsområdet (st. 6) i Minilla er ovenfor første foss før utløp til Granasjøen, om lag 80 meter ovenfor Fv 512. Stasjonsområdet er dominert av grovere substrat, og er best egnet som oppvekstområder for ørret.

Bunndyr

Minillas nedre strekninger oppnår en ASPT-score på 7,19, tilsvarende Naturtilstand/Svært god økologisk tilstand, og har et moderat biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (16), hvorav 5 døgnfluer, 7 steinfluer og 4 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en lav produksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er ingenting som tyder på vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og tolerante bunndyrformer registreres i svært lave antall.

Fiskesamfunn

Det ble kun fanget en eldre ørretunge (lengde 117 mm, alder $\geq 1+$) i Minilla (se figur 53). Avfisket areal var 60 m². Dette gir ett tetthetsnivå på 1,7 ørretunger/100m². Ingen årsyngel ble fanget eller observert. Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata.

Konklusjon

Stasjonsområdet i Minilla, og elveavsnittet for øvrig, er naturlig fragmentert (har flere naturlige fosser) og dominert av grovt substrat (fjell, blokk, storstein), noe som gjør at forventningsverdiene til forekomst av ørret er usikker, og avhenger av de naturgitte egenskapene hos elva lenger oppe. Disse elvepartiene ble ikke befart eller undersøkt høsten 2012. Økologisk tilstand ved bruk av laksefisk som kvalitetselement kan ikke vurderes ut fra det tilgjengelige datagrunnlaget innsamlet høsten 2012, men en kan trolig anta at denne er god eller bedre. Basert på en vurdering av nyere flyfoto av Minillas nedbørfelt og elveløp (se eksempel figur 54) kan en ikke se nevneverdige påvirkningsfaktorer, og både elveløp og tilgrensende arealer framstår som urørt sammenlignet med 1958. Bunndyrfaunaen reflekterer antatt naturtilstand for Minilla, og ingen vannkjemisk påvirkning, noe som støttes av stikkprøven som ble tatt for å beskrive den fysisk-kjemiske vannkvaliteten.



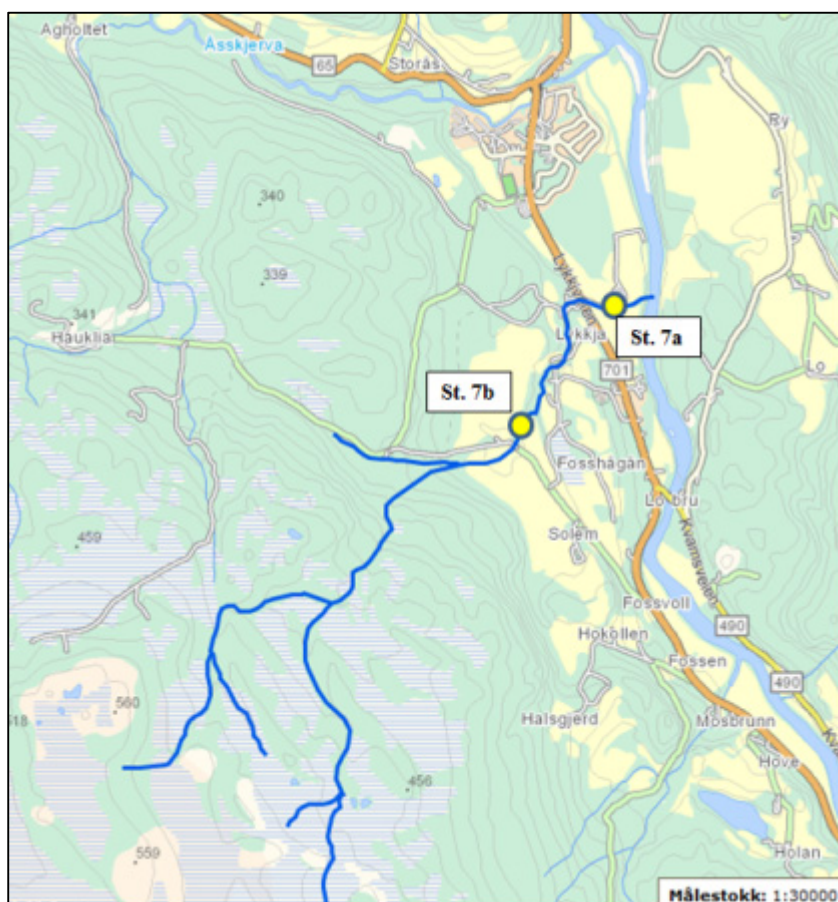
Figur 53. Kun en ungfisk av ørret (t.v.) ble registrert i Minilla ovenfor nederste foss (t.h.). (Foto: M. Bergan)



Figur 54. Flyfoto fra 1961 (t.v.) og 2009 (t.h.) av vassdragsutsnitt i Minilla ved Minilldalsmyrene viser tilnærmet uendret elveløp. (Flyfoto: <http://kart.finn.no/>)

6.3 Meldal kommune

6.3.1 Toråa



Figur 55. Kartangivelse av vannforekomsten og stasjonslokaliseringer i Toråa. (Kartgrunnlag: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>)

Lokalitet 7, Toråa (121-337-R), er en liten sjøørretbekk som munner til Orkla om lag en kilometer sør for Storås. Bekken er 3-4 meter bred, og stein-/grusdominert. Den har spredte kulper, men domineres trolig for en stor del av grunnere strykestrekninger. Toråa har sitt opphav ved myr- og skogsområder nord for Høggjølen (ca 548 moh). Toråas anadrome strekning er ikke fastslått i felt, men strekker seg trolig opp til Toråbakken, der bekken stiger brattere. Toråa har dermed om lag en 2—2,5 kilometer lang anadrom bekkestrekning før utløp til Orkla. Nedre deler av Toråa (nedstrøms Fv 701) før munning til Orkla er relativt bratt, før bekken flater mer ut ved veien og på strekninger ovenfor. Toråa har potensielle vannkjemiske påvirkningsfaktorer fra omkringliggende landbruk og boligbebyggelse. Den største, potensielle hydromorfologiske trusselfaktoren for Toråas økologisk tilstand målt ved laksefisk som kvalitetselement, er en eventuell etablering av Toråa mikrokraftverk, som fikk konsesjonsfritak i 1999. Minstevannføringsregimet (= alminnelig lavvannføring) er satt til 10 L/sek (e-post fra NVE av 19.11.2012), dersom kraftverket blir bygd. NIVA har opplysninger om at mikrokraftverket ikke er etablert i skrivende stund

Det ble opprettet tre elfiskestasjoner i Toråa. To (st.7a1 og 7a2, se tabell 17) ble anlagt nedstrøms Fv 712, som i denne rapporten er slått sammen til en stasjon, st.7a, i resultatpresentasjonen. Videre ble en stasjon anlagt i øvre anadrome del av bekken (stasjon 7b). Bunndyrstasjonen i Toråa ble anlagt i nedre deler, tilsvarende stasjonsområde 7a.

Tabell 17. Stasjoner og omfang av undersøkelser i Toråa.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget	Metodikk				
	Lok.nr.	UTM sone 32 - EUREF 89	Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk
Toråa, nedre anadrome strekninger	7a1	6995191 N 530815 E	x	x	x
Toråa, nedre anadrome strekninger	7a2	6995193 N 530615 E			x
Toråa, nedre anadrome strekninger	7b	6994360 N 530222 E			x

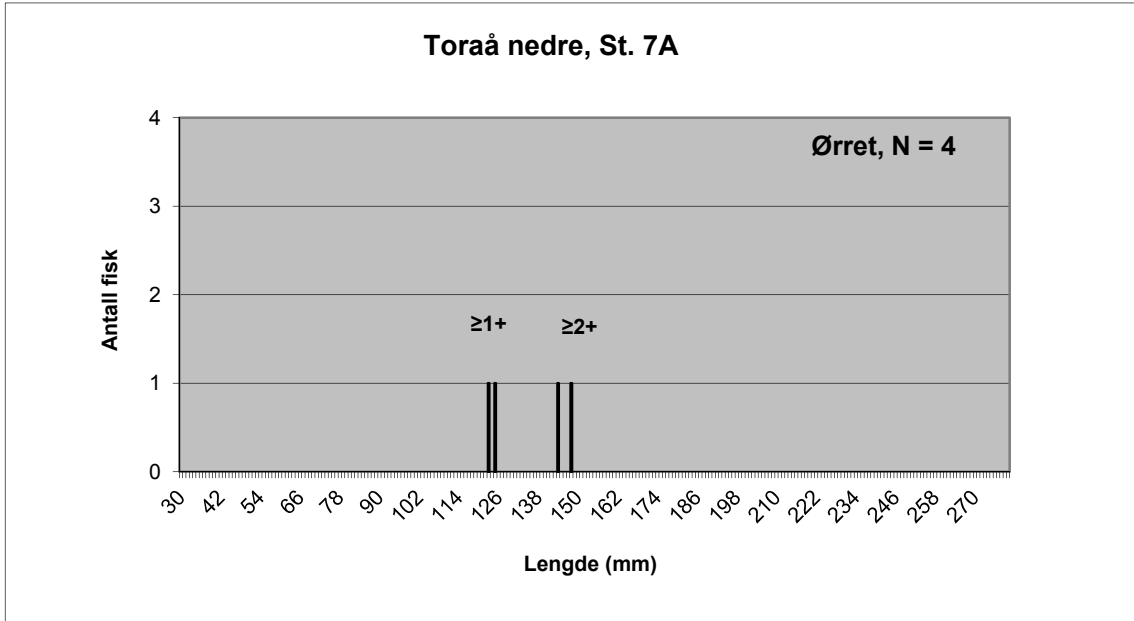
Bunndyr

Toråas nedre strekninger oppnår en ASPT-score på 7,15, tilsvarende Naturtilstand/Svært god økologisk tilstand, og har et moderat biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (14), hvorav 4 døgnfluer, 7 steinfluer og 3 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en god produksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er lite som tyder på større vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og av tolerante bunndyrformer registreres med normale antall.

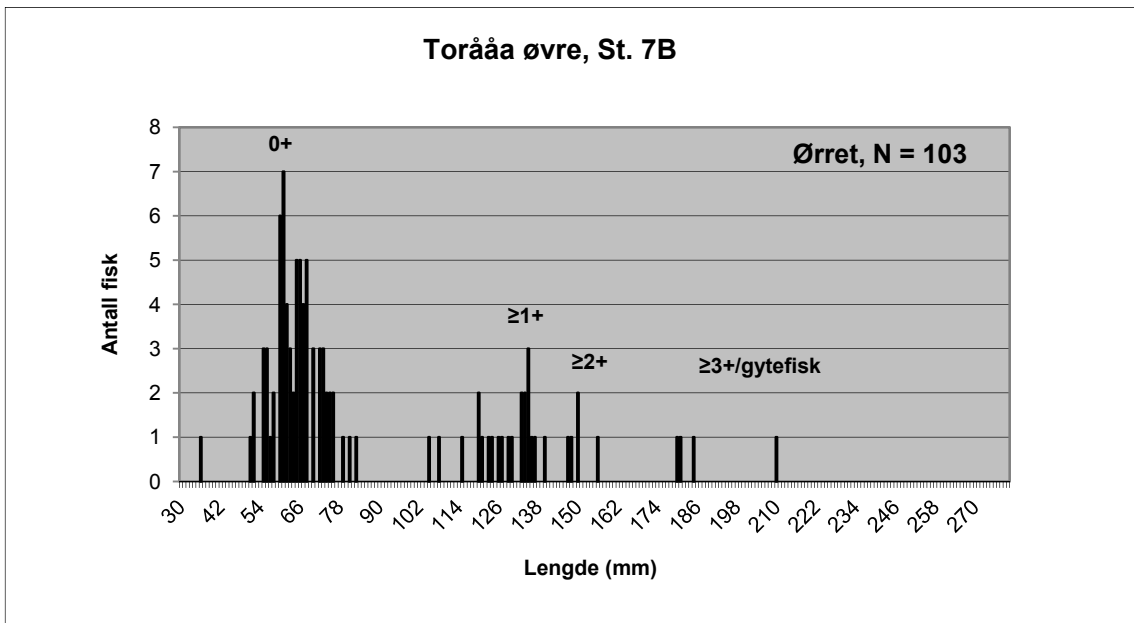
Fiskesamfunn

Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. På strekninger nedstrøms Fv 712 (stasjon 7A) ble det registrert svært liten tetthet av ørret. Det ble fanget kun 4 eldre ørret (figur 56), og avfisket ett areal på 254 m². Dette ga ett estimert tetthetsnivå på 1,6 individer/100 m². Ingen årsyngel ble observert eller fanget. Ved vurdering av økologisk tilstand etter Bergan m.fl. (2011) for velutviklede fiskesamfunn oppnår nedre strekninger av Toråa kun 3 poeng, tilsvarende Svært dårlig tilstand.

På stasjon 7B i øvre strekninger av Toråa ble det fanget 103 ørret (figur 57), fordelt på 72 antatte årsyngel og 31 ørret med alder $\geq 1+$. Dette ga estimerte tetthetsnivåer på 95,5 og 29,6 for hhv årsyngel og eldre ungfisk av ørret. Ved vurdering av økologisk tilstand etter Bergan m.fl. (2011) for velutviklede fiskesamfunn oppnår øvre strekninger av Toråa 17 poeng, tilsvarende Svært god tilstand.



Figur 56. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk ørret på nedre strekninger av Toråa (st. 7A) høsten 2012.



Figur 57. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk ørret på øvre strekninger av Toråa (st. 7B) høsten 2012.



Figur 58. Ungfisk av ørret fra stasjonsområde 7a i Toråa. Foto: M. Bergan



Figur 59. Nedre anadrome strekninger (st.7a1), der det drives dumping av hageavfall mm i bekken.
Foto: M. Bergan



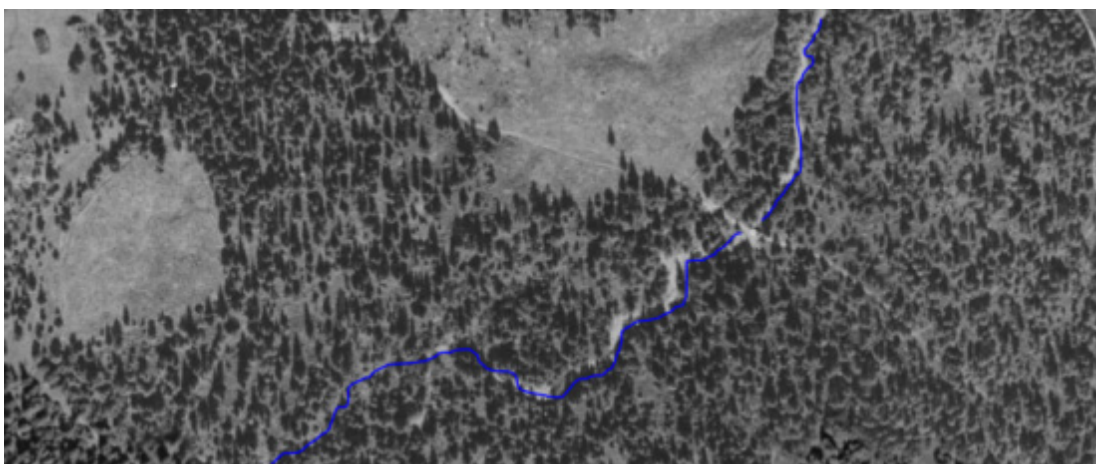
Figur 60. Nedre anadrome strekninger (st.7a2) opp mot Fv 701 (t.v.) og ned mot Orkla (t.h.)
Foto: M. Bergan



Figur 61. Øvre anadrome strekninger av Toråa domineres av grunne strykstrekninger uten kulper dypere enn 20 cm (t.v.), bortsett fra en større kulp med dybde ≥ 2 meter (t.h.). Foto: M. Bergan



Figur 62. Krysning under traktorvei ovenfor stasjonsområde 7b. Foto: M. Bergan.



Figur 63. Stasjonsområde 7A i 1937, før utretting.



Figur 64. Stasjonsområde 7B i 2009, etter utretting.

Konklusjon

En vurdering av økologisk tilstand ved bruk av laksefisk som kvalitetselement vurderes som godt egnet i Toråa. Ut fra det tilgjengelige datagrunnlaget innsamlet høsten 2012 oppnår nedre strekninger Svært dårlig tilstand. Disse strekningene produserer trolig ikke sjøørret, til tross for at det finnes egnet substrat for gyting, selv om habitatet er best egnet som oppvekstområder. Dominerende substratstørrelser er noe grovt. Øvre strekninger har svært gode forekomster av ørret, og tilstanden vurderes som Svært god. De mest egnete gyteområdene for sjøørret kan se ut til å befinne seg på strekninger ovenfor Fv 701.

NIVA har ikke datagrunnlag for med sikkerhet å angi årsaken til denne store variasjonen i tilstand i øvre og nedre del, men er kjent med at Toråa går med svært lite vannføring i tørre perioder. Midt - Norge har hatt strenge vintre, barfrost og mangel på snø i noen år (spesielt i 2010), og dette kan ha gått utover sjøørretproduksjonen i de minst vannrike bekkene med usikre vannkilder (som Toråa). Videre kan en ikke utelukke at mye av sjøørreten i nedre deler (årsyngel) har gått ut i Orkla allerede på sensommeren og høsten, før elfiskeundersøkelsene ble foretatt (oktober).

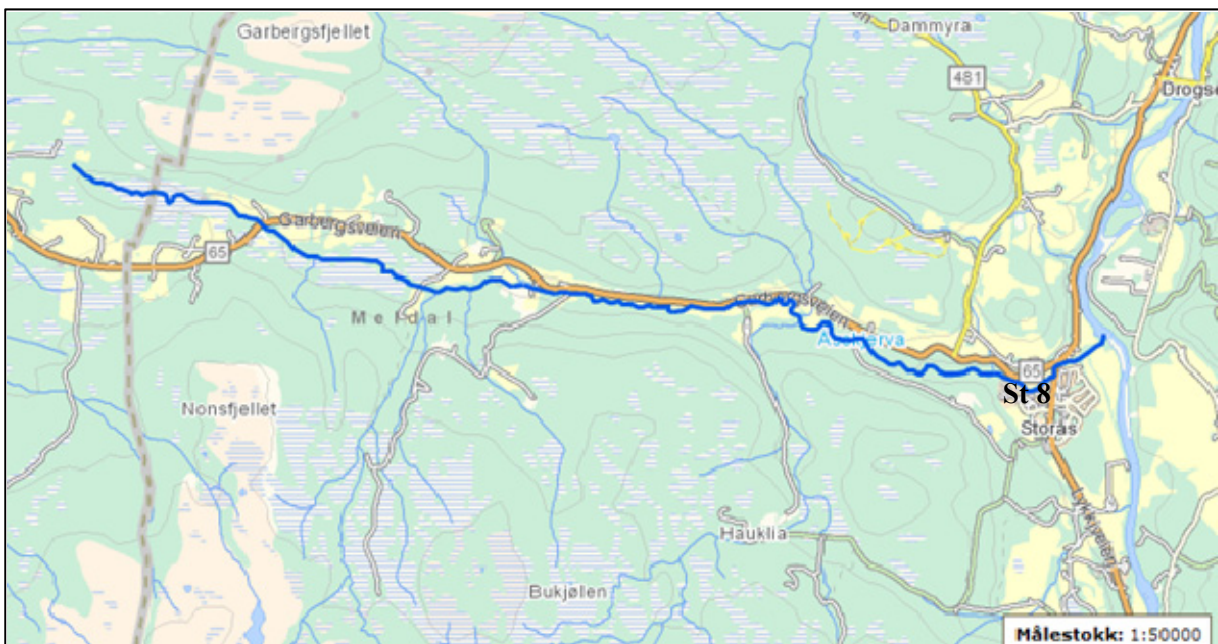
En bonitering av vassdraget mht substratfordeling, forekomst av dypere kulper og nærmere vurdering av vannføringsforhold gjennom året bør gjøres dersom mikrokraftverk etableres i vassdraget. En minimumsvannføring satt til 10 liter i sekundet ved etablering av framtidig mikrokraftverk vil trolig føre til ytterligere fare for tørrlegging og bunnfrysing og/eller innefrysing av gytegroper, selv på tidsperioder som tidligere har gitt godt livsgrunnlag for sjøørret.

Toråa domineres av grunne strykstrekninger i både øvre og nedre del, og kan se ut til å mangle dypere kulper som fisk kan oppholde seg ved lav vannføring eller om vinteren. Midtre del ble ikke undersøkt, men her ble det registrert ett større antall kulper. Øvre del har en større, dyp kulp (± 2 meter dyp) som ivaretar vinteroverlevelse, og kan forklare hvorfor dette avsnittet har svært gode forekomster av ørret. Elfiskestasjonen (St. 7B) ble etablert i tilknytning til denne kulp. Det foreløpige datatilfanget i Toråa synliggjør ett behov for flerårige undersøkelser for å skaffe gode nok data om vannforekomsten til å fatte sikre konklusjoner. Dette må gjøres dersom det planlagte mikrokraftverket skal etableres. Ett bedre datagrunnlag for sjøørretbekker med endret avrenningsmønster og/eller morfologi som følge av drenering av nedbørfelt, reduksjon av kulper eller innføring av kraftverk og alm. minstevannsføring vil være svært viktig å skaffe nasjonalt for å forvalte mindre sjøørretbekker. Det er ved tidligere undersøkelser (Bergan, 2011) registrert svært lave forekomster av sjøørret i sidevassdrag til Orkla, der det etter regulering er blitt endringer i vannføringsregimet. Dette er vassdrag som er karakterisert med

en god vannkvalitet og en god økologisk tilstand målt ved bunndyrsamfunn, samtidig som det er liten morfologisk endring i vannstrengen.

Basert på en vurdering av nyere og eldre flyfoto av Toråas bekkeløp kan en se enkelte endringer i form av utretting forårsaket av landbruk på øvre anadrome strekninger (st. 7B). NIVA er ukjent med om dette også inkluderer «grunning» av Toråa, dvs redusering av dypere kulper og områder for vinteroverlevelse, men dette er sannsynlig. Bekkestrekningen det gjelder utgjør ikke en vesentlig andel av total bekkestrekning i anadrom del, men ligger i grensesjiktet God/Moderat morfologisk tilstand vurdert etter tabell 6 (% utrettet bekkestrekning). Bunndyrfaunaen reflekterer antatt naturtilstand for Toråa, og indikerer liten eller ingen vannkjemisk påvirkning. Dette støttes av stikkprøven på vannkvalitet, som viser god vannkvalitet med unntak av noe forhøyde verdier av nitrogen (tabell 11).

6.3.2 Åsskjerva



Figur 65. Kartangivelse av Åsskjerva og stasjonsangivelse. (kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>)

Lokalitet 8, Åsskjerva (121-36-R), er nærmere beskrevet og undersøkt i 2010 (Bergan 2011). Rapporten omfattet resultater fra en stikkprøve av vannkvalitet, bunndyrinnsamling og elfiskeundersøkelser på en stasjon i nedre deler av vassdraget. Stikkprøven på vannkvalitet avdekket forhøyde verdier mht. innholdet av Tot- N, KOF og TKB, tilsvarende «Dårlig status». Klassifisert ved bunndyrsamfunn oppnådde Åsskjerva derimot «Svært god» tilstand. Resultatene fra elfisket var usikre som følge av noe høy vannføring, med lave tetthetsverdier for både laks og sjørøret. Videre ble det påpekt at det foregikk dumping av sagflis og avfall i elva ved Bygger'n på Storås. Undersøkelsene i 2012 ble foretatt på det samme stasjonsområdet (st. 8 a) som i 2011.

Bunndyr

Åsskjervas nedre strekninger oppnår en ASPT-score på 6,57 tilsvarende God økologisk tilstand, og har et høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (18), hvorav 5 døgnfluer, 10 steinfluer og 3 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en høy produksjon i vassdraget. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning indikerer at det er lite som tyder på en større vannkjemisk påvirkning og en reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og ingen markant oppblomstring av tolerante bunndyrformer registreres, utover det en kan forvente ved moderat næringsaltanrikning



Figur 66. Stasjonsområde i Åsskjerva. (Foto: M. Bergan)

Yngel-/ungfiskundersøkelser

Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. I Åsskjerva ble det totalt fanget 65 laks og ørret under det kvantitative elfisket, fordelt på 13 ørret (7 ørret med alder $\geq 1+$ og 6 årsyngel), og 52 laks (25 med alder $\geq 1+$ og 27 årsyngel). Avfisket areal var 48 m². Dette ga en estimert tetthet av ørret per 100 m² på hhv. 13, 6 årsyngel og 14,8 eldre ($\geq 1+$). For laks ble estimert tetthet hhv. 110,8 årsyngel og 58,8 eldre ($\geq 1+$). Vurdert opp mot poengtabell A (Vedlegg B) oppnår Skjerva 17 poeng, tilsvarende Svært god økologisk tilstand.

Konklusjon

En vurdering av økologisk tilstand ved bruk av laksefisk som kvalitetselement vurderes som godt egnet i Åsskjerva. Ut fra det tilgjengelige datagrunnlaget innsamlet høsten 2012 oppnår nedre strekninger Svært god tilstand. Disse strekningene har egnet habitatkvalitet for laksefisk, og produserte mye fisk høsten 2012. Tetthetsnivåene av yngel og ungfisk i vassdraget er blant de høyeste som ble målt høsten 2012 i vannområde Orkla, og befinner seg på nivåer en kan forvente i urørte vassdrag. Det manipulererte vannføringsregimet i Åsskjerva ser ut til å ivareta vassdragets økologiske funksjon og fiskesamfunn høsten 2012, noe som indikerer tilfredsstillende vannføring vinteren 2011 for rogn/yngeloverlevelse. Åsskjerva vurderes som ett svært viktig sidevassdrag for laks i nedre deler av Orkla.

Basert på en vurdering av nyere og eldre flyfoto av Åsskjervas elvestrekninger observeres det relativt få endringer i morfologi. Noen strekninger er derimot fylt ut til fordel for industri og bebyggelse i nedre deler av elva, og flere elvesvinger og bredder steinsatt, Øvre strekninger er ikke undersøkt i Åsskjerva. Det ble observert stor gytefisk (± 5 kg) under brua ved Furuflothen (UTM 32 V 6996684 N, 527480 E). Dette indikerer tilfredsstillende økologisk kontinuitet for oppvandrende gytefisk opp til dette partiet av elva. Ingen hindringer eller barrierer observeres på flyfoto videre oppover. Trolig kan anadrom fisk gå helt opp til naturlig anadrome grense i dag, anslått til å være de brattere partiene ved Aunet (UTM 32 V 6996268 N, 524766 E).

Bunndyrfaunaens sammensetning klassifiserer Åsskjerva til å ha en God økologisk tilstand, som indikerer at den fysisk-kjemiske vannkvaliteten ikke påvirker elvas biologi i veldig stor grad høsten 2012. Dette støttes av den ene vannprøven, som viser god eller svært god vannkvalitet (tabell 11).

6.3.3 Åsskjerva, sidebekker



Figur 67. Definert sidebekker til Åsskjerva i Vann-nett, med avmerket stasjonsangivelser i sidebekker i 2012. (kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>). Sidebekken Baklibekken/Vaulen ble inkludert i undersøkelsene i 2012. Bekken er foreløpig definert i vann-nett som øvre stekninger av Åsskjerva. I rapporten behandler derimot NIVA denne bekken som en sidebekk til Åsskjerva, og ikke som øvre del av Åsskjerva.

På bakgrunn av antatt påvirkning og prosjektets begrensede budsjett ble det valgt ut to sidebekker ved lokalitet 8, der tilsigsbekker Åsskjerva (121-16-R), ble noe grundigere undersøkt mht vandringshindre, elfiske og vannkvalitet. I tillegg ble ytterligere to sidebekker befart (tabell 18) mht. til krysning for laksefisk under Garbergsveien. Bekkene er gitt stasjonsnummer fra 8 b- e, og navnsatt etter tilgjengelig kartgrunnlag. Ulike, lokale navn kan forekomme.

Tabell 18. Stasjoner og omfang av undersøkelser i sidebekker til Åsskjerva.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget	Lok.nr. UTM sone 32 - EUREF 89		Metodikk		
			Kun befaring	Vannkvalitet	Elfiske
«Rådalsbekken»	8b	6996770 N 528028 E	x		
«Bergbekken»	8c	6996692 N 526793 E	x		
«Myrhaugbekken»	8d	6995191 N 530815 E		x	x
«Vaulen»	8e	6996993 N 523334 E		x	x

Rådalsbekken (st. 8b)

Rådalsbekken dannes av flere mindre tilsigsgreiner som kommer fra urørte myr- og skogsområder øst for Garbergsfjellet (612 moh). Bekken ser ut til å ha noe avrenning fra Merratjørna (558 moh) også. Den har kort naturlig anadrom strekning til kun ett kort stykke ovenfor veikrysningen, da bekken stiger raskt like etter Garbergsveien. Kulverten under Garbergsveien er ikke vandringsbarriere, men hindrer fiskevandring i perioder pga lav vanndybde. Elfiskeundersøkelser ble ikke foretatt.



Figur 68. Krysning under Garbergsveien i Rådalsbekken. Foto: M. Bergan.

Bergbekken (st. 8c)

Bergbekken kommer fra urørte myr- og skogsområder sør- øst for Garbergsfjellet (612 moh), før den munner til Åsskjerva vest for Kvernhusøya. Veikrysningen under Garbergsveien er ikke vandringsbarriere, men kan i perioder være vandringshindrende pga lav vanndybde kombinert med stor stein i kulverten. Anadrom strekning slutter i en foss rett ovenfor veien. Elfiskeundersøkelser ble ikke foretatt.



Figur 69. Krysning under Garbergsveien i Bergbekken. Foto: M. Bergan.

Myrhaugbekken (st. 8d)

Myrhaugbekken har sitt opphav fra Merratjørna (558 moh), som ligger mellom Garbergsfjellet og Merratjørnkneppen (612 moh). Herfra drenerer bekken urørt myr og skogsterreng nedover Myrbekkdalen, før den munner i Åsskjerva ved Myrvoll.



Figur 70. Kulvert under Garbergsveien nedstrøms (over) og oppstrøms kulvert (under).
Foto: M. Bergan



Figur 71. Sterkt vandringshindrende parti nedstrøms kulverten under Garbergsveien før fjerning av driv-ved/trevirke/kvist (øverst) og etter fjerning (nederst). Det ble registrert ungfisk av laks nedstrøms dette partiet. Foto: M. Bergan

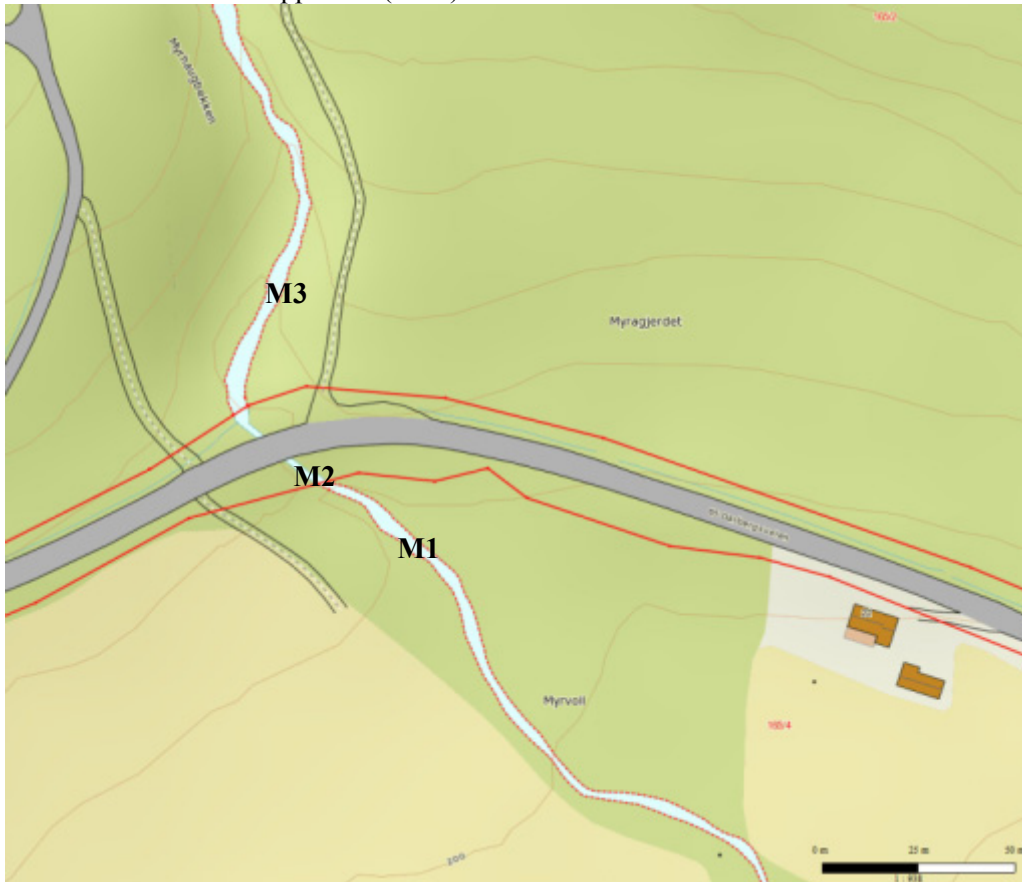


Figur 72. Naturlig foss, dvs opprinnelig anadrom vandringsbarriere i Myrhaugbekken, anslagsvis 60 meter ovenfor Garbergsveien. Foto: M. Bergan.

Naturlig anadrom strekning i Myrhaugbekken går opp til en foss (figur 72) anslagsvis 60 meter ovenfor Garbergsveien. I dag kommer ikke fisken lenger enn til kulvertmunningen nedenfor veien. Kulverten under veien er om lag 20 meter lang, og består av rillet blikk/stål (figur 70). Vanddybden er ca 5 cm i kulverten og vannhastigheten høy ved utløpet. Det er ett sprang på om kring 1 meter opp til kulvertutløpet på normal vannføring, og noe lenger avstand fra kulvertutløp fram til satskulpen for fisken. Kulverten kan ikke forseres av laks eller sjørøret i dag.

Yngel-/ungfiskundersøkelser

Det ble opprettet tre stasjoner (M1, M2 og M3) i Myrhaugbekken (figur 73), der alle ble undersøkt kvalitativt med elfiskeapparatet (1x el).



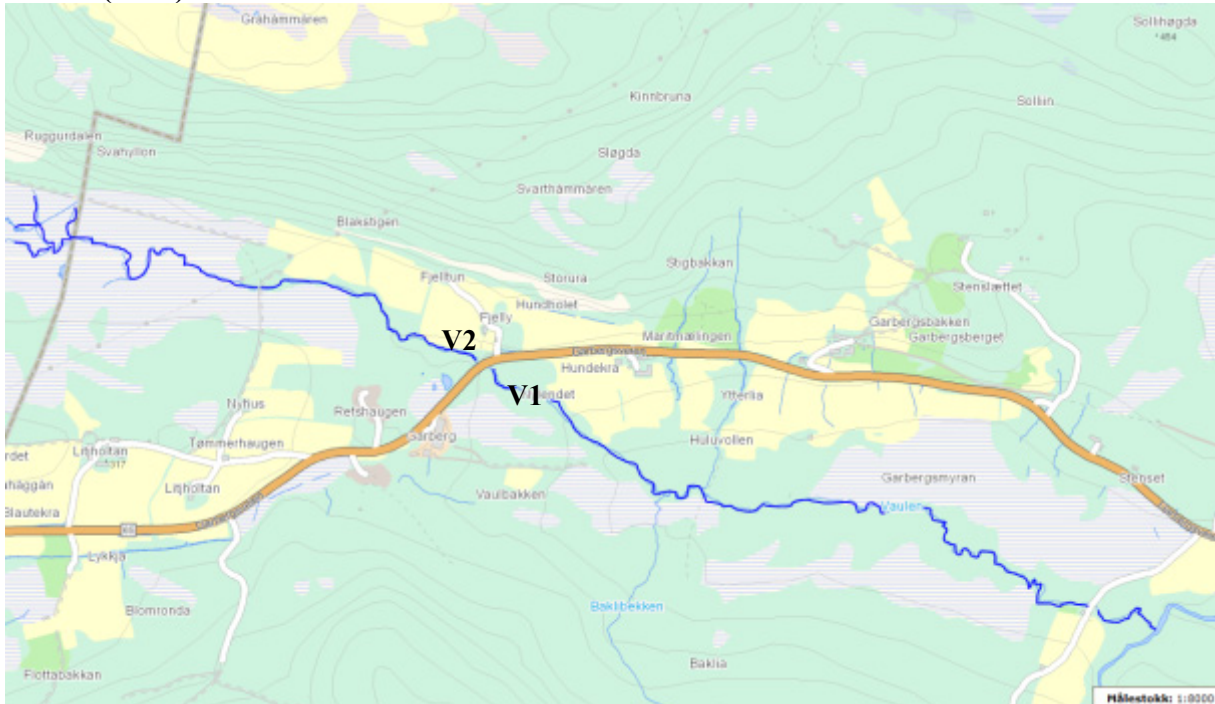
Figur 73. Stasjoner i Myrhaugbekken. (Kartgrunnlag: www.gislink.no)

M1 ble lokalisert nedstrøms både kulvert og de vanskelige oppgangsforholdene (storstein, trær og kvist, se figur 71). Her ble ett areal på 35 m² avfisket. Det ble registrert en laks på 139 mm (alder $\geq 2+$) og fire eldre ørreter ($\geq 1+$ / $\geq 2+$) med lengde hhv. 89, 105, 112 og 135 mm. Rett nedstrøms veikulverten, men ovenfor vandringshinderet, ble M2 lokalisert, og ett areal på 35 m² avfisket. Her ble det fanget tre eldre ørret på hhv. 110 ($\geq 1+$), 123 ($\geq 2+$) og 175 mm. Sistnevnte var en gytemoden bekkestasjonær hannfisk, med synlig rennende melke. Ovenfor Garbergsveien og kulverten ble stasjon M3 lokalisert på strekningen opp til naturlig foss; om lag 60 meter bekkstrekning. Dette tilsvarer ett areal på 210 m². Her ble tre eldre ferskvannstasjonære ørreter på hhv. 132 ($\geq 2+$), 141 ($\geq 2+$) og 192 mm registrert. Sistnevnte var en gytemoden hannfisk av stasjonær bekkørret.

Ingen antatte årsyngel ble registrert på stasjonsområdene i Myrhaugbekken.

Konklusjon

Myrhaugbekken har normale forekomster av laks og (sjø-) ørret fram til partiene nedstrøms Garbergsveien vurdert ut fra bekkstrekningens habitatkvalitet. Vannkvaliteten er god, og det er ingen synlige påvirkningskilder i nedbørfeltet. Kulverten under Garbergsveien er ikke passerbar for laks eller sjøørret i dag, som følge av for høyt sprang. Dette har ført til at om lag 60-80 meter bekk er tapt for anadrom fisk, av en opprinnelig lengde på litt over 300 meter, dvs ca 25 % tap av areal. Den tapte bekkstrekningen har et godt egnet habitat for oppvekst, med egnet gytesubstrat, men det er usikkert hvor mye av bekkens potensiale totalproduksjon som er tapt som følge av inngrepet. Iht. tabell 7 så vil tilstanden være moderat dersom mer enn 25 % av bestanden er tapt. NIVA ekspertvurderer tilstanden til Moderat inntil mer data foreligger.

Vaulen (st. 8e)

Figur 74. Vaulen og stasjonsområder høsten 2012. (Kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>).

Vaulen er liten bekk med bredde om lag 2 meter, som kommer utelukkende fra myr- og skogområder sørvest for Sollia. Det er ingen større vannkilder i nedbørfeltet. Vaulen er stein og grusdominert, med spredte kulper og strykstrekninger nedstrøms Garbergsveien. Ovenfor veien flater bekken mer ut og blir mer roligflytende, med spredte dypere kulper. Vaulen er i Vann-nett definert som øvre strekninger av Åsskjerva. Dette blir mindre presist etter vår vurdering. Vannforekomsten Åsskjerva bør defineres å følge vassdragsstrekningene som benevnes «Skjerva» på kart, med opprinnelse fra fjellområdene nord for Jøngfjellet (750 moh).

Yngel-/ungfiskundersøkelser

Det ble opprettet to stasjoner (V1 og V2) i Vaulen (figur 74), der begge ble undersøkt kvalitativt med elfiskeapparatet (1x el). Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata.

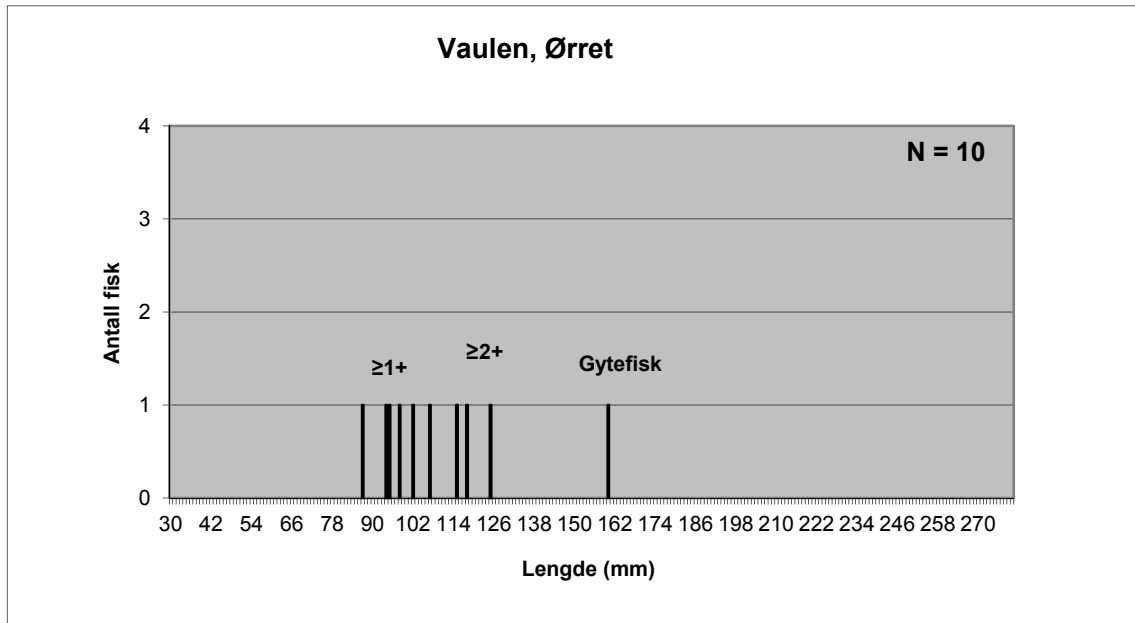
Nedstrøms veien ble et beskjedent areal på 20 m² avfisket (st. V1). Syv ørreter ble registrert, der alle var eldre ørret (≥1+). Ovenfor veien ble det avfisket 50 m² (st. V2). Her ble det registrert tre ørreter. En ørret var hannfisk og gytemoden. Se figur 75 for lengde og antatt aldersfordeling av ørret i Vaulen.

Krysningen under Garbergsveien, slik den framstår i dag, er antatt å være en vandringsbarriere for oppvandrende anadrom laksefisk fra Åsskjerva. Kulverten er lang, anslagsvis 30+ meter, med vandybde på knapt 1-2 cm (figur 76). Videre er det en krysning under grusvei til Aunet lenger ned mot munning til hovedelva. Denne ble ikke befart.

Konklusjon

Anadrom strekning i Vaulen skal opprinnelig gå ett godt stykke ovenfor Garbergsveien. I dag er det ikke mulig å forsere kulverten under denne veien på grunn av lav vandybde og kulvertlengde. Forekomsten av ørret ovenfor veien er vesentlig lavere enn nedenfor, noe som støtter denne vurderingen. Trolig er ørreten ovenfor veien i dag en bekkestasjonær restbestand av det som tidligere var dominert av anadrom ørret (sjøørret). Forekomsten av ørret nedenfor veien betegnes som god, tatt i betraktning bekkens størrelse og naturlige hydromorfologi. Det ble ikke registrert årsyngel av ørret, men dette kan ha naturlige årsaker, da substratet domineres av grovere stein. NIVA antar at anadrom

laksefisk har tilgang til disse partiene i dag, men siden krysningen under grusveien til Aunet lenger nede i vassdraget ikke ble befart, så er konklusjonen usikker. En befaring av dette interessepunktet må gjøres. Stikkprøven på vannkvalitet indikerer god vannkjemisk status mht næringssalter.



Figur 75. Antall, lengde og antatt aldersgruppe for registrert ørret på stasjon V1 og V2 i Vaulen høsten 2012.



Figur 76. Krysning under Garbergsveien i Vaulen, og bekkestreknings nedstrøms veien. (Foto: M. Bergan)

6.3.4 Resa



Figur 77. Resa (innfelt) og stasjonsområdet i nedre del av vannforekomsten. (Kart: <http://vannnett.nve.no/innsyn/>).

Lokalitet 9, vannforekomsten Resa (121-41-R), er utførlig beskrevet i Koksvik m.fl. (2007). Denne rapporten ligger på internett for nedlasting:

http://www.ntnu.no/c/document_library/get_file?uuid=2ad3fd29-0ff5-460e-b2fe-5a49a4ba940b&groupId=10476

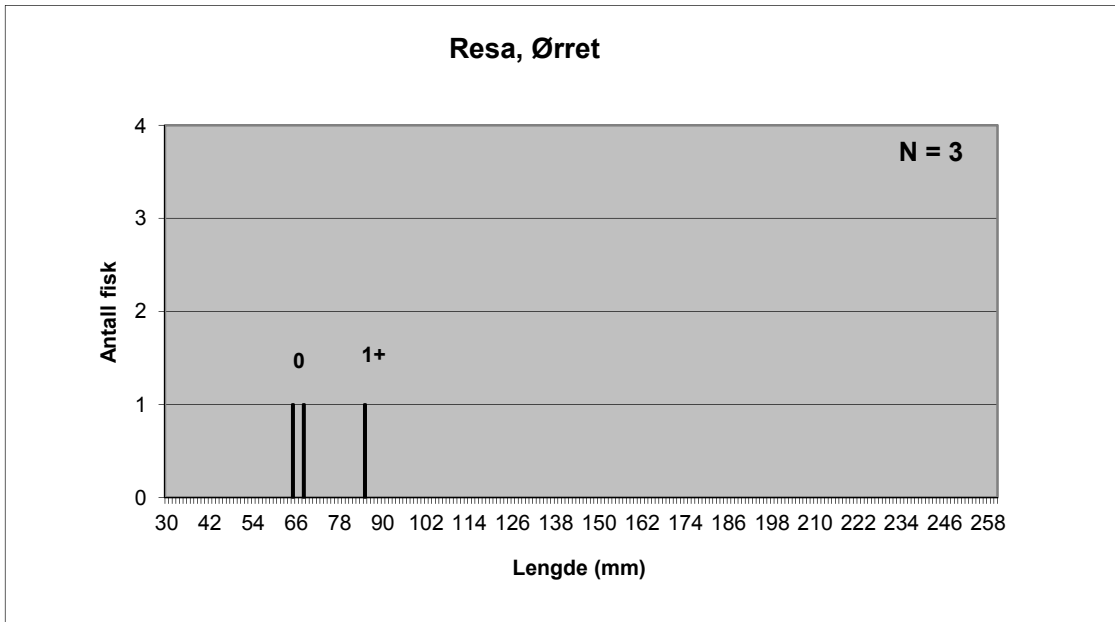
Bunndyr

Nedre strekninger av Resa oppnår en ASPT-score på 7,0 tilsvarende Naturtilstand/Svært god økologisk tilstand, og har et høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (19), hvorav 6 døgnfluer, 11 steinfluer og 2 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en tilfredsstillende bunndyrproduksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er lite som tyder på vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og tolerante bunndyrformer registreres i svært lave antall

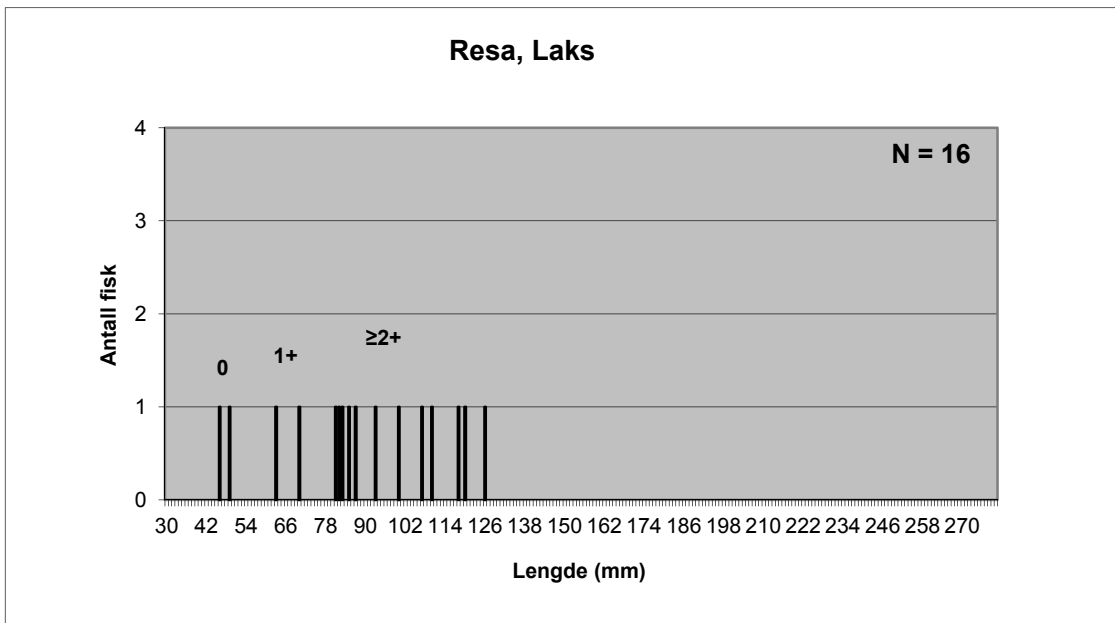
Yngel-/ungfiskundersøkelser

Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. I Resa ble det totalt fanget 19 laks og ørret (figur 78 og 79) under det kvantitative elfisket, fordelt på 3 ørret (en ørret med alder $\geq 1+$ og to årsyngel), og 16 laks

(14 med alder $\geq 1+$ og to årsyngel). Avfisket areal var 120 m². Dette ga en estimert tetthet av ørret per 100 m² på hhv. 1,7 årsyngel og 0,8 eldre ($\geq 1+$). For laks ble estimert tetthet hhv. 1,8 årsyngel og 12,7 eldre ($\geq 1+$). Samlet for ørret og laks blir den estimerte tettheten dermed hhv. 3,4 årsyngel og 14,1 eldre ($\geq 1+$). Den totale fisketettheten var 17,4 fisk per 100 m². Vurdert opp mot poengtabell A (Vedlegg B) oppnår Resa 8 poeng, tilsvarende Moderat økologisk tilstand.



Figur 78. Antall, lengde og antatt aldersgruppe for registrert ørret i Resa høsten 2012.



Figur 79. Antall, lengde og antatt aldersgruppe for registrert laks i Resa høsten 2012.

Konklusjon

Stikkprøven av vannkvalitet og resultatene fra bunndyrundersøkelsene gir ingen indikasjon på vannkjemiske forstyrrelser i nedre deler av Resa. Vannforekomsten har svært god vannkjemisk tilstand mht innhold av næringsalter og termotolerante koliforme bakterier, basert på en prøvetaking foretatt på lav vannføring. Nivåene var like eller litt lavere i 2012 sammenlignet med målingen som

ble gjort i 2010 (Bergan 2011), da det ble målt noe forhøyde nivåer av Tot-P, men fortsatt innenfor god vannkjemisk status. Bunndyrsamfunnet klassifiserer vannforekomsten til Svært god tilstand, med høyt biologisk mangfold, lav andel tolerante bunndyrformer og god forekomst av følsomme indikatorarter.



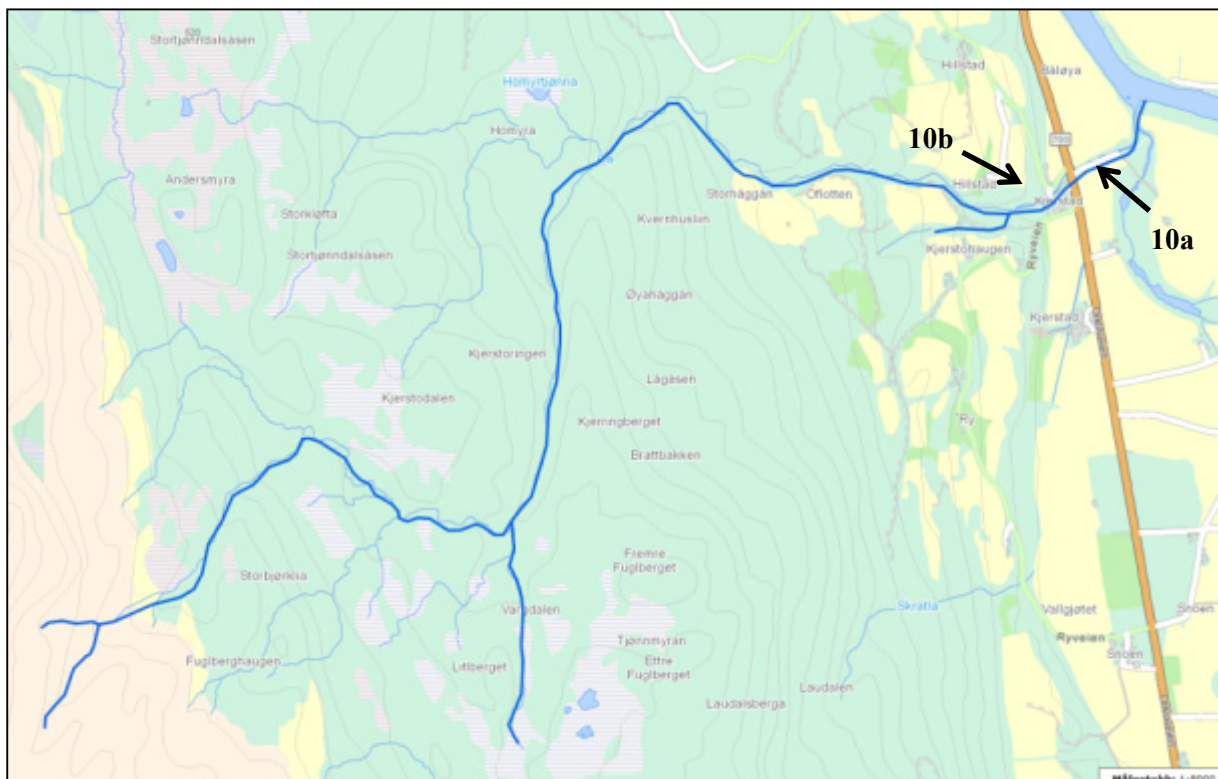
Figur 80. Dominerende substrattyppe ved stasjonsområdet i Resa. (Foto M. Bergan)

Resa domineres av laks. Ved bruk av laksefisk som kvalitetselement vurderes derimot tilstanden til Moderat økologisk tilstand. Årsaken til dette er svært lave tettheter av årsyngel kombinert med til dels lave tettheter av eldre ungfisk (ettåringer og eldre) i forhold til hva forventningen til denne typen vassdrag. Elfiskestasjonen bar noe preg av dominans av oppvekstområder, og mindre andel gyteområder, men habitatkvaliteten vurderes allikevel som godt egnet (figur 79). Det ble også observert noe tiltetting av hulrom, trolig pga økt sedimentasjon av finmateriale mellom steiner, noe som reduserer skjulmuligheter for fisk. En skulle allikevel forventet mye høyere tettheter av både årsyngel, men spesielt eldre laksefisk, enn det som ble påvist høsten 2012. Det var gode elfiskeforhold ved undersøkelsen i 2012, med lav vannføring, sol, lite vind og svært god sikt. Vanntemperaturen var derimot noe lavere enn anbefalt. Den bakenforliggende årsaken til lave forekomster av laks og ørret skyldes etter vår vurdering ikke ugunstige feltforhold.

Hvidsten & Johnsen (1999) fant svært lave tettheter av laks og ørret i 1999, men registrerte de høyeste tetthetene i nedre del av elva. Koksvik m.fl. (2007) undersøkte Resa i perioden 2003-2006, og fant lave tettheter av årsyngel (0+) av ørret og stor variasjon i tetthetene (mellom 0 og 40 fisk/100 m² pr stasjon). Fisk som var ett år eller eldre ($\geq 1+$) varierte i gjennomsnitt mht tetthet fra 9,6 fisk/100 m² til 20,3 fisk/100 m² for elva. For laksunger varierte tettheten også mye mellom feltrundene og de ulike årene. Høyest tetthet av årsyngel (0+) ble registrert i juli 2003 med en gjennomsnittlig tetthet på 149,8 fisk/100 m². De øvrige årene var den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel lav, selv om enkeltstasjoner kunne ha tilfredsstillende verdier. Gjennomsnittlig tetthet av 1+ laks var også høyest i 2003 med 48,5 fisk/100 m² i juli og 24,5 fisk/100 m² i september. I de øvrige feltrundene i perioden 2003-2006 lå tettheten av ettåringer i snitt på under 11 fisk/100 m², men det var ofte betydelig variasjon mellom stasjonene. Eldre laksunger ($\geq 2+$) var totalt sett representert med moderate til lave tettheter, men det ble også gjort enkeltregistreringer med høyere verdier. Høyest gjennomsnittsverdi for elva lå på 10,5 fisk/100 m². Med unntak av 2005, hvor tettheten av eldre laksunger lå på under 10 fisk/100 m² på alle stasjoner begge måneder, så ble det årlig registrert tettheter på over 20 fisk/100 m² på enkeltstasjoner. Rapporten konkluderer at utvalget av stasjoner, dvs habitatkvaliteten, trolig var en viktig årsak til de lave tetthetene. Koksvik m.fl. (2007) har vist at vassdraget har et potensiale til å produsere gode bestander av ungfisk, men denne rapporten påpeker at vintervannføringa trolig er en

begrensende faktor. Videre kan storflommer føre til reduserte fisketettheter, og bortfall av årsklasser. Koksvik m.fl. (2007) konkluderer videre med at den naturlige gytinga varierte mye mellom år, og det ble anbefalt å overvåke mulige oppvandringshinder (grusbanker) i nedre del. NIVA kan ikke se at det skal være problematiske oppgangsforhold i nedre del av Resa i 2011 eller 2012, med mindre man kjører kraftverket unaturlig lavt kombinert med lav avrenning fra restfeltet i de viktige gytevandringsperiodene. Dette forholdet må nærmere undersøkes, og eventuelle reduserte oppgangsforhold må dermed anses som mer menneskeskapt enn naturlig. Faren for stranding av yngel og tørrlegging /innefrysing av rogn pga unaturlig vannføringsregime kan heller ikke utelukkes. I tillegg har storflommer innvirkning mht faren for utspyling av fisk og bortfall av årsklasser. Konklusjonen for laksefisk som kvalitetselement i Resa kan ikke gjøres med særlig sikkerhet, da det foreligger for mange usikkerhetsmomenter, samt at stasjonsomfanget i 2012 er altfor beskjedent i ett vassdrag av denne størrelsen. Resa er berørt av kraftutbygging gjennom Orklautbygginga. Jøla, som er den største sideelva, ble overført til Granasjøen i 1982-83. Resultatet ble en reduksjon i Resas nedbørfelt på 46,2 km² (opprinnelig 177 km²) og en reduksjon i gjennomsnittlig årlig vannføring ved samløp Orkla på ca. 37 %. En *gjennomsnittlig* reduksjon i årlig vannføring sier derimot ingenting om de kritiske laveste vannføringene, f.eks. om vinteren, som kan ha store økologiske konsekvenser for laksefisk, inkludert bunndyrfaunaen, og som i ytterste konsekvens føre til innfrysing av rogn og yngel/ungfisk. Det anbefales derfor å se nærmere på dagens vannføringsregime gjennom året, der faktorer som vintervannføring, vannføring under gytetiden sammenlignet med laveste vintervannføring og forekomst av storflommer, er viktige faktorer som må belyses. Her må vannføringskurver med maksimum- og minimumsverdier gjennom året synliggjøres. Resa er en av de viktigste sideelvene til Orkla. NIVA anbefaler en videreføring av stasjonsnettet fra Koksvik m.fl. (2007) og overvåking av helårsvannføringen for å peke på konkrete årsaker til de lave forekomstene av laks (og sjøørret) i Resa, og på mulige avbøtende tiltak.

6.3.5 Oa



Figur 81. Vannforekomsten Oa definert i Vann-nett, med angitte stasjonsområder. (Kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>).

Lokalitet 10, Oa (121-337-R), er en liten sjørretbekk som munner til Orkla på nordsiden av Snoensøya, etter ett samtløp med en kroksjø til Orkla. Oa er etter det vi vet aldri tidligere blitt undersøkt mht vannkvalitet, bunndyr eller fisk. Bekken er 2,5- 3 meter bred, og stein-/grusdominert. Det er spredte kulper, men dominans av en del grunnere strykstrekninger fra Orklaveien (Fv 700) og nedover mot munning til Orkla. Oa har sitt opphav ved myr- og skogsområder øst for Goråsfjellet (ca 548 moh). Oas naturlige anadrome strekning er ikke kjent. Oa har potensielle vannkjemiske påvirkningsfaktorer fra omkringliggende landbruk og boligbebyggelse. Av hydromorfologiske trusselfaktorer for Oas økologisk tilstand vurdert ved laksefisk som kvalitetselement finnes planer om etablering av Oa mikrokraftverk, som fikk konsesjonsfritak i 1997, før vannressursloven inntrådte. Da var det ikke krav til minstevannsføring. Etter det vi vet er det foreløpig ikke etablert mikrokraftverk i Oa. Videre er det hevdet at oppøring av utløpsområdet til Orkla kan hindre gytefisk å gå opp i bekken.

Det ble etablert to stasjoner i Oa (figur 81); en nedstrøms Fv 700 (st. 10a, ovenfor samtløp kroksjø, figur 82) og en ovenfor veien (St. 10b, figur 83), der bekkens helningsgrad øker, og forekomsten av kulper (dybde $\geq 0,4$ m på lav vannføring) øker. Stasjonen ovenfor veien ble kun elfisket kvalitativt. I tillegg ble det gjort søk med elfiskeapparatet og gjort visuelle observasjoner i munningsområdet til Orkla og i kroksjøen. Strekninger ovenfor øvre elfiskestasjon ble også fotgått for visuelle registreringer av eventuelle naturlige eller menneskeskapte vandringshindre/barrierer.



Figur 82. Nedre stasjonsområde (10 a) i Oa.(Foto: M. Bergan)



Figur 83. Øvre stasjonsområde (10b) i Oa, med utløpsrør fra nærliggende jordbruksaktivitet. (Foto: M. Bergan)

Tabell 19. Stasjoner, interessepunkter og omfang av undersøkelser i Toråa.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget			Metodikk			
	Nr.	UTM sone 32 - EUREF 89	Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk	Kun befarig
Viktig gyteområde i utløp	-	6987669 N, 536302 E				x
Samløp kroksjøbekk	-	6987596 N, 536314 E				x
Oa, nedstrøms Fv 700	10a	6987546 N, 536293 E	x	x	x	
Oa, oppstrøms Fv 700	10b	6987409 N, 536115 E			x	
Demning	-	6987388 N, 536067 E				x

Bunndyr

Oas nedre strekninger oppnår en ASPT-score på 6,50, tilsvarende God økologisk tilstand, og har et relativt høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (18), hvorav 3 døgnfluer, 10 steinfluer og 5 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en høy produksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er lite som tyder på større vannkjemisk påvirkning eller reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og andelen steinfluearter er høy. Tolerante bunndyrformer registreres med normale antall.

Fiskesamfunn

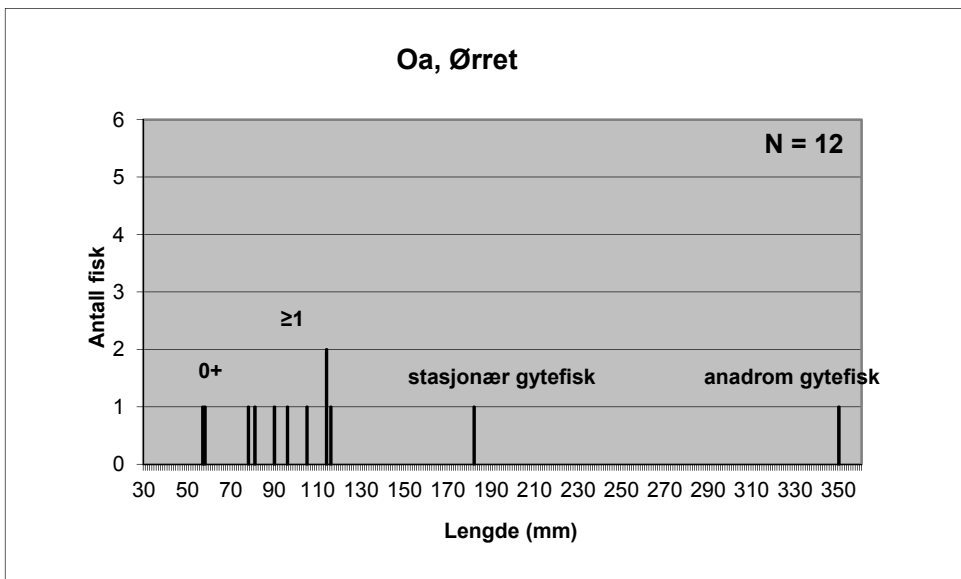
Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. På strekninger nedstrøms Fv 700 (stasjon 10a) ble det registrert svært lite ørret. Det ble fanget kun 4 ørret på ett areal på 80 m². To ørreter var årsyngel (hhv. 58 og 57 mm). Dette ga ett estimert tetthetsnivå på 2,5 individer/100 m² av ørret-årsyngel. De to eldre ørretene var utgytt fisk. Den ene ørreten var bekkestasjonær ørret (hannfisk, 182 mm), og den andre var vandrende, sannsynligvis anadrom ørret (hunnfisk, anslagsvis 36-40 cm og 0,5-0,7 kg), se figur 84). Den anadrome gytetfisker er utelatt fra tetthetsberegningene. Tetthetsestimater for eldre ørret ble dermed 1,3 individer/100 m². Lenger opp i Oa var forekomsten av fisk noe høyere, men tetthetsestimater ble ikke beregnet. På stasjon 10b ovenfor Fv 700 i Oa ble det fanget 8 ørret og 4 laks; alle med alder $\geq 1+$. Ingen årsyngel ble observert eller fanget. Avfisket areal var 125 m². Figur 86 og 87 viser lengdefordeling og antall registrert ørret og laks i Oa høsten 2012.



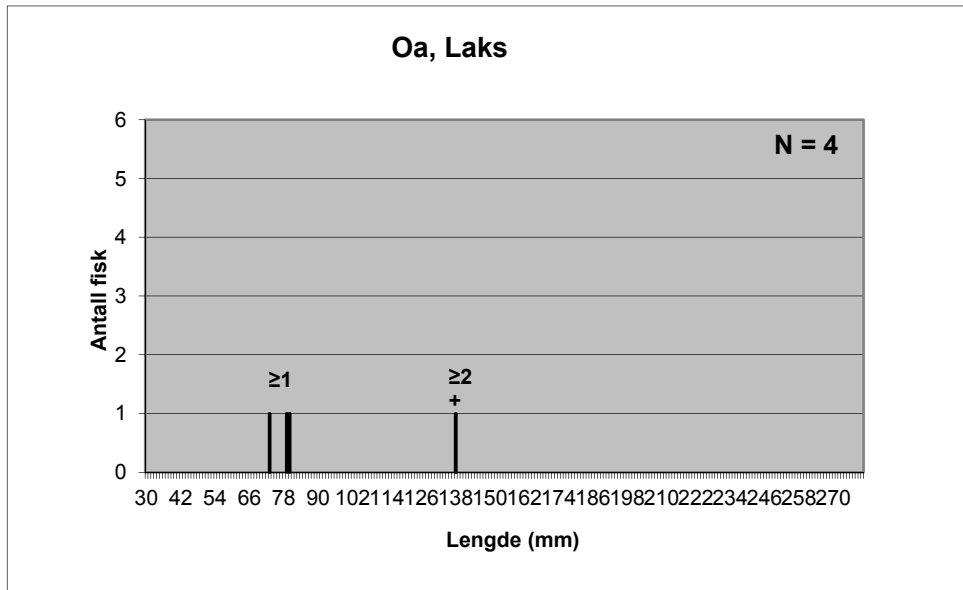
Figur 84. Utgytt hunnfisk av sjørørret i Oa. (Foto: M. Bergan)



Figur 85. Vanskelig, naturlig passeringspunkt for anadrom gytefisk, men større sjøørret passerer trolig på optimale vannføringer. (Foto: M. Bergan)



Figur 86. Antall, lengde og antatt aldersgruppe for registrert ørret i Oa høsten 2012.



Figur 87. Antall, lengde og antatt aldersgruppe for registrert laks i Oa høsten 2012

HYMO

Det ble ikke registrert vandringshindrende inngrep eller andre forhold som stopper oppvandring av gytefisk til Oa nedenfor Fv 700. Anadrom laksefisk har lette vandringsveier opp til ett brattere fossestryk (se figur 85, kartreferanse: UTM 32 V 6987393 N, 536094 E) om lag 120 meter ovenfor Fv 700. Her er det usikkert om større gytefisk kan passere på optimale vannføringer. Det ble påvist tre eldre ørreter (alder $\geq 1+$: 110, 114 og 120 mm) ved elfiske ovenfor dette punktet. Om lag 50 meter ovenfor fossestryket befinner det seg en eldre, demning bygd av tre (figur 88). Inngrepet er i dag vandringsbarriere, og representerer sikker anadrom grense for laksefisk i Oa. Det ble ikke foretatt elfiske ovenfor denne demningen.



Figur 88. Demning i Oa (øverst) og godt egnet areal for laksefisk oppstrøms demningen (nederst). (Foto: M. Bergan).

Konklusjon

Ved vurdering av økologisk tilstand etter Bergan m.fl. (2011) for velutviklede fiskesamfunn oppnår nedre strekninger av Oa, st. 10a, 6 poeng, tilsvarende Moderat tilstand. Årsaken til dette er svært lave forekomster av fisk generelt, og da spesielt årsyngel. Disse strekningene av Oa kan betegnes som gode til svært gode gyteområder, der normale tettheter for mindre berørte vassdrag bør ligge på minimum 40 ind/100m² og helt opp mot 100-150 m². Det ble gjort utvidet søk med elfiskeapparatet ned mot munningen av Oa til Orkla (Figur 89) uten at det ble fanget eller observert særlig med fisk.

I munningsområdet og oppover mot samløp var det ingen oppøring eller andre forhold ved bekkeløpet som hindre gytefisk å gå opp i Oa ved normale vannføringer. Veltede trær og kvister befant seg i bekkeløpet, men ikke i en slik grad at dette hindrer oppvandring nevneverdig. Det ble observert et relativt stort gytefelt der Oa møter Orkla, hvor substratet var synlig pusset og gytegroper anlagt. Forekomsten av fisk øker oppover Oa (øvre stasjon 10b), der også laksunger har tilhold i bekken på partier ovenfor FV 700. Disse partiene har innslag av dypere kulper for helårsoverlevelse, som kan være en forklaring til at forekomsten av fisk er noe høyere her sammenlignet med nedre deler, som domineres sterkt av grunne strykområder (figur 82). Ingen årsyngel ble observert eller fanget ovenfor veien. I dag kan det se ut som om fullendt livssyklus ikke skjer i særlig grad for sjørretet i Oa. NIVA har ingen forklaring til bortfallet av laksefisk, der vandringshindre eller barrierer *ikke* er en sannsynlig faktor basert på befaringen i 2012. En eldre tredemning definerer dagens anadrome strekning i Oa, som i dag er nærmere 400 meter lang. Det er sannsynlig at anadrom laksefisk kunne passere området tredemningen står på, men dette er ikke mulig å fastslå i dag, uten ytterligere historisk informasjon. Dersom fisken kunne passere, ville ytterligere minimum 100-150 meter svært godt egnet produksjonsbekk vært tilgjengelig.

Datagrunnlaget for Oa er for lite til å konkludere med sikkerhet hvorfor det er lave forekomster av laksefisk i Oa nedstrøms tredemningen. Både vannkjemiske episoder fra nærliggende aktivitet i nedbørfeltet (figur 90 og figur 83, innfelt bilde) eller mangel på vann om vinteren etter strenge vintre med barfrost, kan være sannsynlige årsaker. Oas øvre nedbørfelt domineres av skog og myr, som på flyfoto framstår som lite berørt av menneskelig aktivitet. En eventuell tørrlegging, dersom dette er årsaken, er derfor mer eller mindre naturlig for vassdraget.



Figur 89. Nedre deler av Oa etter samtløp med kroksjø før munning til Orkla. Gul pil (øvre bilde) angir større gytefelt for enten stor sjørret eller laks. (Foto: M. Bergan)



Figur 90. Aktuelle påvirkningsfaktorer i nærhet av bekkeløpet i Oa.(Foto: M. Bergan)

6.3.6 Lykkja; Uva



Figur 91. Vannforekomsten Lykkja i Vann-nett, med bekken Uva som ble befart høsten 2012. (Kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>).

Lykkja; Uva er en liten (2-3 meter bred) stein-/grusdominert bekk som munner til Orkla nord for Storøya. Uva utgjør den sørligste bekken i vannforekomsten Lykkja. Bekken er en viktig gyte-/rekrutteringsbekk for fortrinnsvis sjørret. Det foreligger ingen kunnskap om Uva, da bekken aldri er befart eller undersøkt. NIVA er kjent med at Uva er gitt konsesjonsfritak i 1997 til etablering av kraftverk, men er ikke kjent med om dette er bygd. Anadrom strekning i Uva er ikke kjent, men antas å strekke seg minst 550 bekkemeter opp til områder hvor bekken stiger brattere ovenfor Fv 700. I Uva er det rapportert om oppgangsproblemer i nedre del. NIVA har befart krysninger i nedre del, og evt. andre oppgangshindrende problemer som måtte forekomme

Tabell 20. Interessepunkter i Uva høsten 2012.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget		Økologisk kontinuitet		
Lykkja; Uva		Ingen hindring	Hinder	Barriere
	UTM sone 32 - EUREF 89			
Vandringshinder før munning	6985131 N, 536712 E		X	X?
Krysning traktorvei	6985130 N 536714 E	V		
Krysning gangbru	6985087 N 536763 E	V		
Krysning Orklaveien (Fv 700)	6985017 N, 536771 E	V		

Alle befarte krysninger i Uva ivaretar fiskevandring på en god måte (figur 90 og 92), med bevart bekkebunn og krysninger ved bru. Det er imidlertid problematisk passering for fisk umiddelbart nedstrøms krysningen under traktorveien (figur 93). Her har bekken gått tett av kvist (ser ut som hageavfall? og annet trevirke), slik at en har fått en demningsfunksjon. Dette har så skapt ett fall som bryter kontinuiteten på lav og normal vannføring, noe som gir oppgangsproblemer for gytefisk. Ved høy vannføring og flom kan fisken kanskje (?) passere, men NIVA har ikke gjort videre undersøkelser med elfiskeapparatet i Uva for å bekrefte eller avkrefte dette. Strekninger nedstrøms dette området er ikke befart, slik at lignende forhold kan finnes seg også der. Ytterligere befaring kombinert med elfiskeundersøkelser bør gjøres.



Figur 92. Krysning under traktorvei. (Foto: M. Bergan)



Figur 93. Tetting av kvist har gitt en demmende funksjon og fall i nedre del av Uva, som kan hindre fiskevandring. (Foto: M. Bergan)



Figur 94. Krysning Fv 700. (Foto M. Bergan)

6.4 Melhus kommune

6.4.1 Skolda



Figur 95. Skolda til Svorksjøen, med angitt stasjonsområde i 2012.

Lokalitet 11, Skolda (121-416-R) er tilløpselv til Svorksjøen (237 moh), og har sin opprinnelse fra Altbjørvatnet (419 moh) med tilsigsbekker, samt flere bekker som renner inn i vassdraget på vei ned mot Svorksjøen. Skolda går for det meste i relativt urørt elveløp, men har stedvis mye dyrkamark tett inntil elveløpet. Elva er mellom 15 -23 meter bred i nedre deler ved stasjonsområdet nedstrøms brua der Nævsveien krysser elva. Her karakteriseres elva ved både strykstrekninger og dypere kulper, der moderat og hurtig vannhastighet dominerer (figur 96). Elva har stor variasjon i substrat-størrelser, fra partier med sand og finere materiale, til grus og elvestein, med innslag av grove steinstørrelser. Noe tiltetting av sand i hulrom mellom steiner ble registrert.



Figur 96. Stasjonsområde og dominerende substrat-størrelser i Skolda. (Foto: M. Bergan)

Tabell 21. Stasjonsangivelse og omfang av undersøkelser i Skolda.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget	Lok.nr.		Metodikk		
	UTM sone 32 - EUREF 89		Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk
Skolda	11	6998679 N, 548125 E	x	x	x

Bunndyr

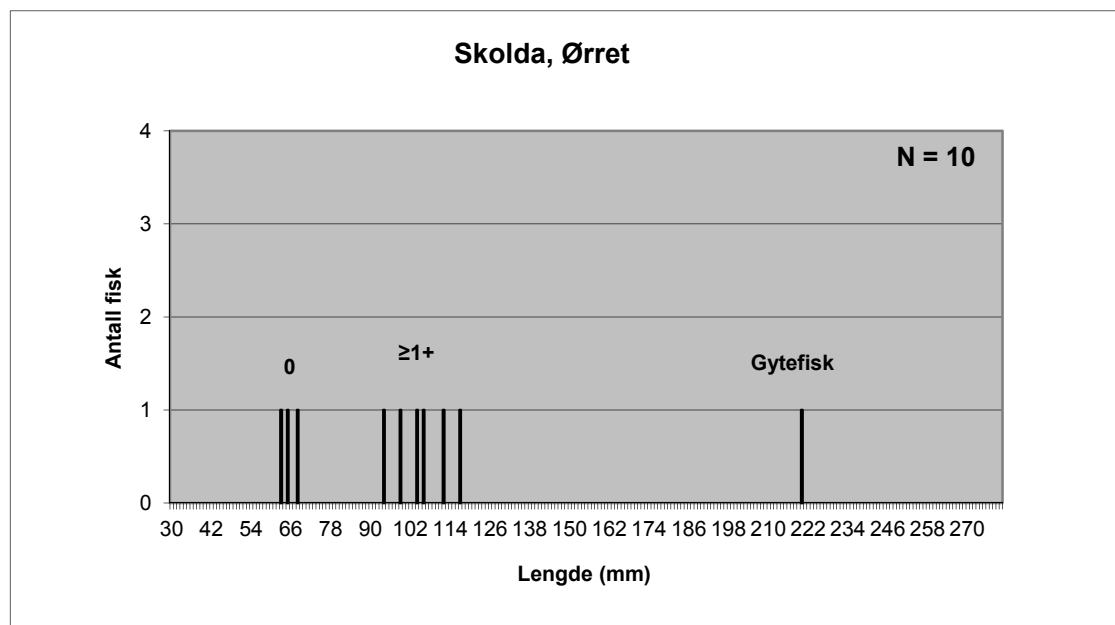
Nedre strekninger av Skolda oppnår en ASPT-score på 7,39 tilsvarende Naturtilstand/Svært god økologisk tilstand, og har et svært høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (26), hvorav 10 døgnfluer, 9 steinfluer og 7 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en tilfredsstillende bunndyrproduksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er ingenting som tyder på vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og tolerante bunndyrformer registreres i lave antall.

Yngel-/ungfiskundersøkelser

Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. I Skolda ble det totalt fanget 10 ørret under det kvantitative elfisket, fordelt på 3 årsyngel ørret og 6 ungfisk ørret med alder $\geq 1+$ (figur 98). Avfisket areal var 102 m². Dette ga en estimert tetthet av ørret per 100 m² på hhv. 3,0 årsyngel og 6,2 eldre. Det ble foretatt søk med elfiskeapparat utenom stasjonsområdet på ett areal på om lag 100 m². Her ble det avdekket tilsvarende forekomster av ørret, samt en gytefisk (hann, 220 mm, figur 97).



Figur 97. Utgytt hannørret (220 mm) i Skolda høsten 2012. (Foto: M. Bergan)



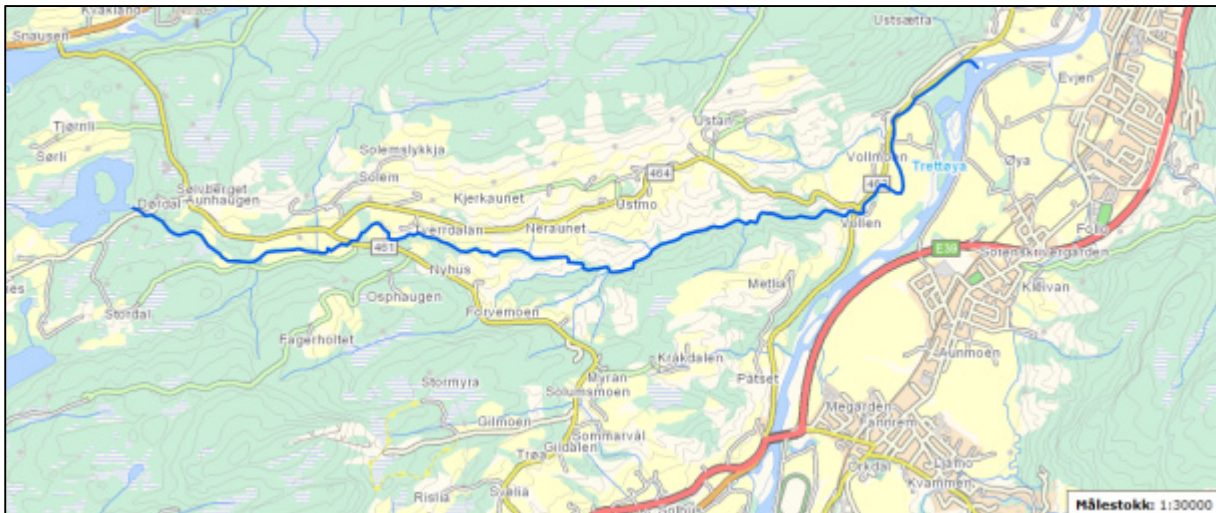
Figur 98. Antall, lengde og antatt aldergrupper for ørret registrert i Skolda høsten 2012.

Konklusjon

Skolda er den største tilløpselva til Svorksjøen, og drenerer en del spredt bebyggelse, dyrkamark og jordbruksområder før munning til Svorksjøen. Vannkvalitetene er tilfredsstillende mht næringsalter, men noe forhøyde bakterieverdier kan indikere lekkasjer fra sanitært avløpsvann/husdyrgjødsel eller tilsvarende kilder. Bunndyrsamfunnet indikerer derimot liten påvirkning, og klassifiserer vannforekomsten til å ha en Svært god økologisk tilstand. Basert på en vurdering av historiske flyfoto framstår elveløpet i Skolda som lite endret i dag. Hydromorfologisk status vurderes til God/Svært god. Elfiskeundersøkelsene avdekker flere årsklasser og gytefisk. Det ble funnet gytegroper i stasjonsområdet, og ørretrogn i bunndyrprøvene, noe som indikerer vellykket gyting høsten 2012. Tetthetsnivåene i Skolda er lave, og fører til at fiskesamfunnet oppnår kun 6 poeng og Moderat økologisk tilstand ved bruk av poengtabell for velutviklede fiskesamfunn etter Bergan m.fl. (2011). Denne vurderingen er usikker, da Skolda er en stor elv, som må ha ett større stasjonsnett for å gjøre sikrere vurderinger. Videre er partier av elva så dyp at bærbar elfiske ikke lar seg gjøre over hele vassdragsbredden. Dypere partier kan derfor inneholde mye fisk som ikke blir påvist. Med tanke på at elfisket ble gjort sent på høsten og at vanntemperaturen var under anbefalt grense på 5 grader, er det stor fare for underestimering av forekomsten av ørret. Tetthetstallene er derfor minimumsanslag, i tillegg til at stasjonsnettet er altfor beskjedent. NIVA ekspertvurderer den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk til å være minimum God høsten 2012. Vi vektlegger at fullendt livssyklus for ørret skjer i vassdraget, hydromorfologisk status er god/svært god, og at den økologiske kontinuiteten er intakt for oppvandrende gytefisk fra Svorksjøen. Videre viser bunndyrfaunaen at vannkvaliteten er tilfredsstillende. Datatilfanget for fiskebestanden er imidlertid for lite til å foreta en sikker tilstandsvurdering av Skolda med laksefisk som kvalitetselement..

6.5 Orkdal kommune

6.5.1 Ustørja



Figur 99. Ustørja definert i Vann-nett. (kartgrunnlag: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>)

Lokalitet 12, Ustørja(121-547-R), er en stein og grusdominert bekk med bredde på 3-6 meter. Bekken kommer hovedsakelig fra Tjørnlitjønna/Kjønnlitjønna (158 moh) øst for Gangnsåsvatnet, og karakteriseres ved spredte strykstrekninger og innslag av dypere kulper. Dominerende substrattypen i nedre del er grus og stein, med en del finere substrat som sand og leire i enkelte partier, spesielt nedstrøms Fv 462.

Ustørja er svært godt egnet for å holde velutviklede laksefiskebestander, fortrinnsvis sjøørret, og skal ha tilstedeværelse av flere årsklasser med høye tettheter ved en naturtilstand. Vannforekomsten vil i sin naturtilstand være en meget viktig sjøørretbekk i Orklavassdraget. Naturlig anadrom grense er ikke

kjent for NIVA. Lokal informasjon omtaler foss om lag 1 kilometer ovenfor veien som anadrom grense. NIVA vurderer at ett brattere fosseparti om lag 500 meter ovenfor Fv 462 trolig utgjør en naturlig vandringsbarriere, hvilket tilsier da en anadrom bekkelengde på om lag 2-2,5 kilometer fra munningsområdet i Orkla.

Antatte påvirkningsfaktorer i Ustørja er avrenning fra dyrkamark/landbruksaktiviteter, sanitære lekkasjer fra spredt bebyggelse og vandringshindre/barrierer under vei og i munningsområdet. Ustørja (=Ystørja) ble undersøkt av NIVA med en stasjon nedstrøms Fv 462 i 2010 (Bergan 2011). Det ble avdekket vannkjemiske problemer mht. forhøyde næringsstagnivåer og innhold av fekale bakterier (TKB) i nedre del. Bunndyrfaunaen klassifiserte imidlertid bekken til god økologisk tilstand. Både laks og ørret ble registrert i bekken, med ørret som dominerende art, og tetthetsnivået av eldre ungfisk var god. Tettheten av årsyngel var derimot lav.

I 2012 ble interessepunkter mht økologisk kontinuitet nærmere inspisert. Forhold ved munningsområdet, kryssning under Fv 462 og tiltetting av dødt trevirke/hogstetterlatenskaper i bekken ovenfor Fv 462 ble registrert og vurdert. I tillegg ble en stasjon for måling av vannkvalitet, elfiske- og bunndyrundersøkelser etablert rett ovenfor Fv 462.

Tabell 22. Interessepunkter i Ustørja.

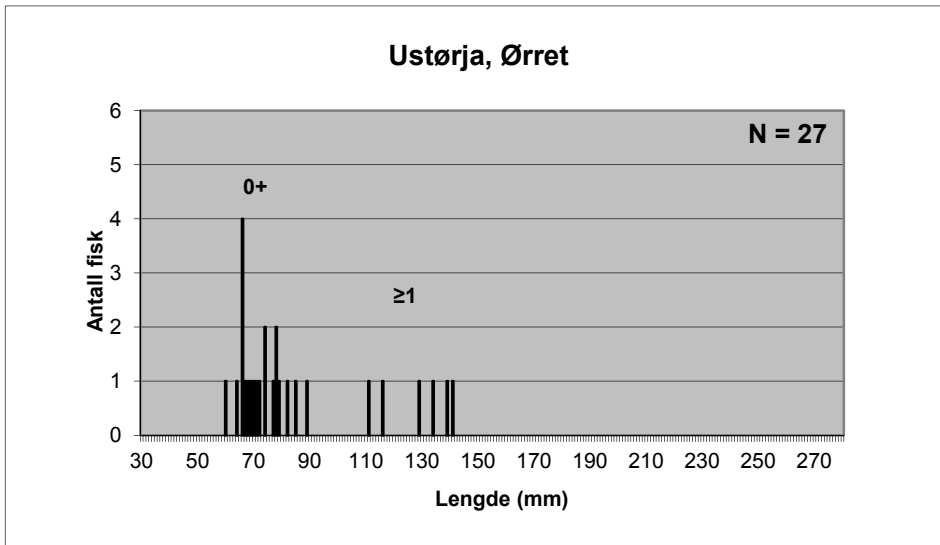
Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget			Metode			
Ustørja	Nr.	UTM sone 32 - EUREF 89	Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel- /ungfisk	Økologisk kontinuitet
Munning til Orkla	12a	7018205N, 541277E		x		x
Kryssning under Fv 462	12b	7017073N, 540585E				x
Stasjonsområde	12c	7017084N, 540569E	x		x	
Ansamling av trær og kvist	12d	7017062N, 540532E				x

Bunndyr

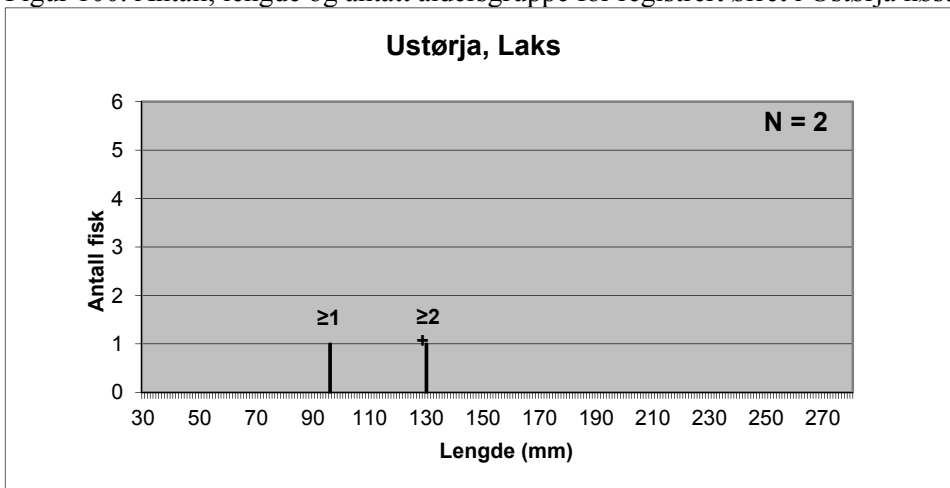
Ustørja ovenfor Fv 462 (st. 12 c) oppnår en ASPT-score på 6,88, tilsvarende God økologisk tilstand, og har et moderat/høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (17), hvorav 3 døgnfluer, 10 steinfluer og 4 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en normal produksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er lite som tyder på en større vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) målt ved kvalitetselementet bunndyr i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og antall steinfluearter er høyt. Tolerante bunndyrformer registreres med normale antall.

Fiskesamfunn

Det ble registrert både laks og ørret i Ustørja ovenfor Fv 462 (st. 12 c), med ørret som dominerende art. Det ble fanget til sammen 30 yngel/ungfisk (2 laks og 28 ørret) i Ustørja under det kvantitative elfisket, fordelt på 7 ørret med alder $\geq 1+$ og 21 antatte årsyngel (figur 100). De to lakseungene var hhv. 96 og 136 mm, med alder $\geq 2+$ (figur 101). Ingen årsyngel av laks ble registrert. Avfisket areal var 120 m². Dette ga en estimert tetthet av ørret per 100 m² på hhv. 18,2 årsyngel og 6,1 eldre ($\geq 1+$). For laks ble estimert tetthet av eldre ungfisk 1,7 individer per 100 m². Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. Vurdert opp mot poengtabell A (Vedlegg B) oppnår Ustørja 6 poeng, tilsvarende Moderat økologisk tilstand.



Figur 100. Antall, lengde og antatt aldersgruppe for registrert ørret i Ustørja høsten 2012



Figur 101. Antall, lengde og antatt aldersgruppe for registrert laks i Oa høsten 2012

HYMO

Ustørja har flere potensielle inngrep (figur 102 - 106) som kan forstyrre og redusere bekkens årlige produksjon av sjørret. Dette er inngrep som kan føre til mislykket gytesuksess fordi gytefisk ikke kommer opp i bekken, slik at en opplever bortfall av års/aldersklasser. Slike forhold gir seg utslag i redusert økologisk tilstand målt ved laksefisk som kvalitetselement i vannforekomsten.

I munningsområdet til Orkla (12a) er det lagt ut en liggende betongkonstruksjon i kombinasjon med store stein. Dette inngrepet utgjør ett vandringshinder i perioder der Orkla går på lav/middels vannføring, eller når det er lave vannføringer i Ustørja. Større gytefisk av sjørret (og evt. laks) passerer ved vannføringsøkning, men vandringsvinduet er betydelig innskrenket sammenlignet med opprinnelig. Mindre fiskestørrelser (≤ 20 cm) vil ha enda mindre oppgangsvindu forbi dette punktet. Iht. kriteriesett A (DG, 2009) må inngrepet klassifiseres som et vandringshinder, og utbedres iht. vannforskriften. NIVA foretok flytting av store stein som sperret løpet, men hele betongkonstruksjonen bør fjernes for å utvide vandringsvinduet og sikre lettere oppvandring.



Figur 102. Ustørjas munningsområde til Orkla.(Foto: M. Bergan)



Figur 103. Menneskeskapt vandringshinder i Ustørja før munning på normal vannføring (t.v., flyfoto fra 2010) og på høy vannføring/floem (t.h., flyfoto fra 2008). (Flyfoto fra <http://kart.finn.no/>)

Under Fv 462 er det etablert en kulvert i blikk/stål med opprinnelig rillet bunn (tabell 22, interessepunkt 12b). Denne bunnen er fylt med betong, som fører til at vannet renner hurtigere gjennom kulverten. Videre har munningen ett overheng av asfalt/betong, og kulverten er grunn (± 5 cm) på normale vannføringer, med relativt hurtig vannhastighet.

Iht. kriteriesett A (DG, 2009) møter kulverten (figur 104) flere av kriteriene for å klassifiseres som et vandringshinder. Inngrepet begrenser vandring for ungfisk innad i bekken, og er trolig oppstrøms vandringsbarriere i store perioder (ved normal eller lav vannføring) for fiskestørrelser fra 15 cm og nedover. For vandrende gytefisk med størrelser fra 20 cm og oppover er inngrepet også sterkt vandringshindrende i perioder, men gytefisken passerer kulverten ved gunstige vannføringer og vannføringsøkning, som på befaringstidspunktet. Da var vannføringen over middels. Iht. vannforskriften må kulverten utbedres for lette forbivandringen for sjørretet i Ustørja.



Figur 104. Krysning under Fv 462 i Ustørja.

Om lag 70 bekkemeter ovenfor Fv 462 har det dannet seg en fortetting av bekkeløpet (tabell 22, interessepunkt 12 d). Denne fortettingen framsto som en demning ved befaringen, og var sterkt vandringshindrende, potensiell vandringsbarriere. Det er usikkert om sjørret kom forbi dette punktet høsten 2012, men årsyngel fra gyting forrige høst ble registrert ovenfor interessepunktet ved søk med elfiskeapparatet.



Figur 105. Tiltetting av trær og kvist i bekkeløpet hindrer passering av gytefisk. (Foto: M. Bergan)



Figur 106. Tiltetting av trær og kvist i bekkeløpet har dannet en demning. (Foto M. Bergan)

Det er normalt at det i perioder dannes mindre tettinger av trefall og kvist i vassdrag med intakt kantvegetasjon og tett forekomst av trær slik som vassdragstrekninger ovenfor veien i Ustørja har. Det foregikk imidlertid aktiv hogst av kantvegetasjon og trær (figur 105 og 107) av grunneier langs Ustørja samtidig som NIVA foretok feltbefaringen den 18.10.2012. Dersom avkapp og hogst også dumpes i bekken, vil dette bidra ytterligere til oppdemning av vassdraget. Det bemerkes at slike demninger og oppstuvning av vann i vassdrag med relativt stort nedbørfelt som Ustørja, kan medføre at bekken finner nytt løp under storflom og isgang, dersom forholdet fortsetter og/eller forverres. Dermed står Fv 462 i fare for å legges under vann i dette partiet av bekken. For sjørret vil demningen fungere som en barriere dersom løpet ikke ryddes. Vi fikk forståelse for at grunneier skulle foreta en utbedring av situasjonen. Oppfølgende undersøkelser bør gjøres for å få klarhet i om dette blir gjort.



Figur 107. Hogst av kantvegetasjon foregikk i Ustørja høsten 2012, og hogsten ble etterlatt i eller ved bekkeløpet. (Foto: M. Bergan)

Bekkestrekningene nedstrøms FV 462 er betydelig utrettet i forhold til en meanderende naturtilstand. NIVA har ikke historisk informasjon over opprinnelig bekkeløp i Ustørja, da mange av inngrepene allerede er foretatt på de eldste flyfotoene vi har tilgang til (1954). En må anta, og være klar over, at Ustørja har tapt areal og produksjonskapasitet som følge av dette, uten at omfanget lar seg kvantifisere foreløpig.

Konklusjon

Ustørja har redusert vannkjemisk tilstand som følge av høye næringssaltverdier og innhold av fekale bakterier på strekninger nedstrøms Fv 462. Det er trolig periodisk høy avrenning fra nærliggende dyrkemark, med potensielt bidrag fra den rørlagte tilsigsbekken ved Vollmoen (figur 108), som drenerer bl.a. en nedlagt revefarm (Anon. grunneier, pers. med.). Bunndyrsamfunnet klassifiserer strekninger ovenfor Fv 462 til god økologisk tilstand. Vurdert ved laksefisk som kvalitetselement oppnår Ustørja Moderat tilstand. En rekke faktorer bidrar trolig til at forekomsten av laksefisk (sjørret) er lavere enn forventet i bekken, der vannkvalitet og hydromorfologiske forhold som vandringshindre kan være aktuelle årsaker.



Figur 108. Tilførsel fra tilsigsbekken fra Vollmoen (vann med høy turbiditet på bildet) møter Ustørja. (Foto: M. Bergan)

6.5.2 Vorma

Vorma har sitt hovedutspring fra Hostonvatnet (199 moh), men har også avrenning fra vann som Svartbotn- og Lysbotntjønna (193 moh), og andre tilsigsbekker. Øvre strekninger drenerer en del dyrkemark og spredt bebyggelse. Ved Håggådammen i nedre strekninger er det oppsatt demning i forbindelse med Vorma Kraftstasjon, og vann er fraført på strekninger av elva, men vi er ikke kjent med reguleringsregimet og hva dette har betydd for de hydrologiske forholdene i vassdraget. Det er heller ingen informasjon å finne om lengde på anadrom strekning i Vorma, men en må anta at laks og sjørret kan gå til brattere partier ved Vormlia, om lag 1,7-1,8 kilometer før samløp med Orkla ved Vormstad.

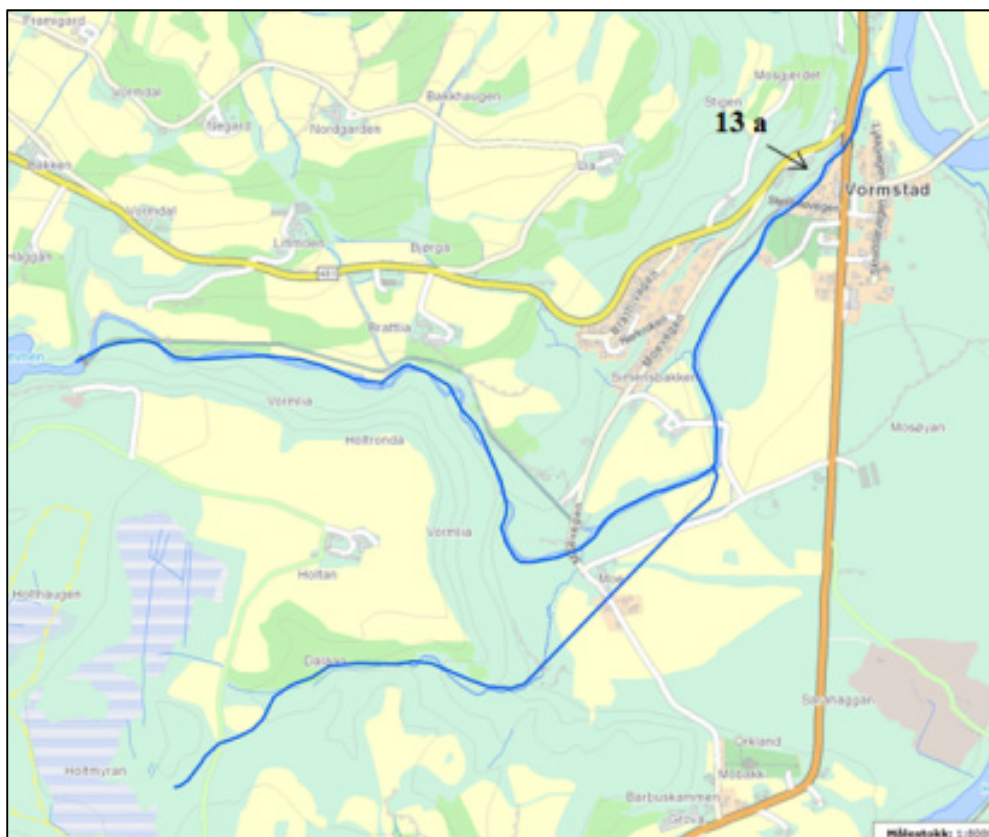
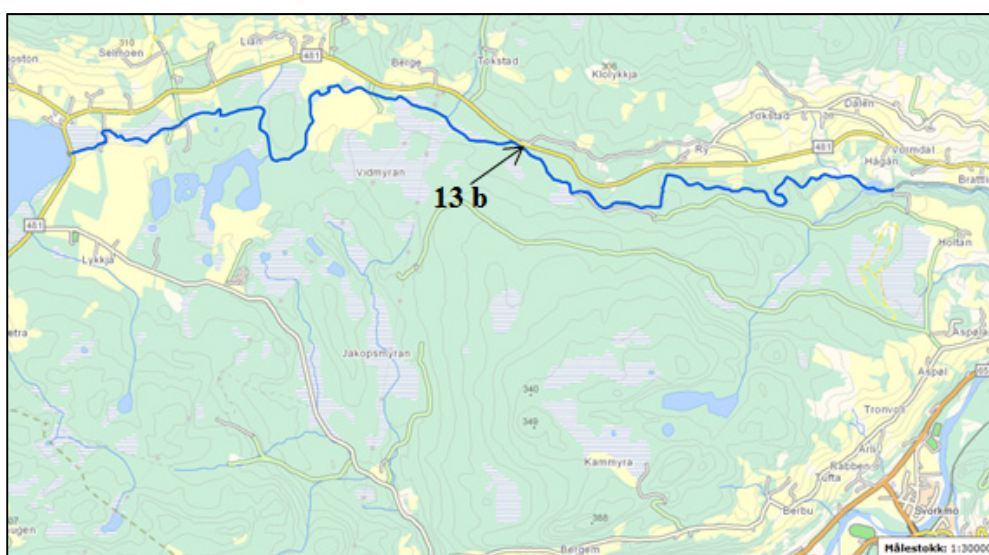
Vorma er stein og grusdominert, med svært godt egnede habitater for laks og sjørret. Det er vekselvis strykstrekninger og dypere kulper med rikelig innslag av både gyteområder og oppvekstområder. En må anta at anadrom strekning av Vorma skal ha høy produksjon av laksefisk.

Vormas øvre strekninger har vassdrags id 121-57-R, og er definert som Vorma øvre i Vann-nett. Den nedre strekningen er definert som Vorma, utbygd del, med vassdrags id 121-540-R.

I Vorma, utbygd strekning nedre del, ble det etablert en stasjon (figur 109, tabell 23) for dokumentasjon av fysisk-kjemisk vannkvalitet, bunndyr og laksefisk på strekninger nedstrøms bro der Steinmoveien går over elva. I Vorma øvre ble det kun tatt en vannprøve på strekningen ved Kudalen (tabell 23).

Tabell 23. Kartreferanser og anvendt metodikk i Vorma.

Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget			Metodikk		
	Lok.nr.	UTM sone 32 - EUREF 89	Bunndyr	Vannkvalitet	Yngel-/ungfisk
Vorma, utbygd strekning	13a	7008039 N, 538551 E	x	x	x
Vorma, øvre	13b	7007595 N, 533565 E		x	

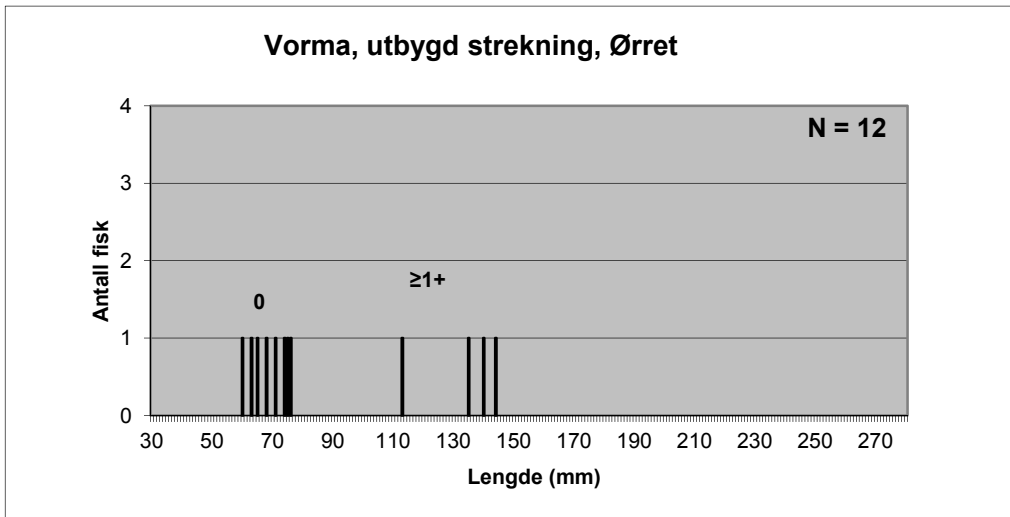
Figur 109. Vorma, utbygd strekning. (kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>)Figur 110. Vorma, øvre del. (kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>)

Bunndyr

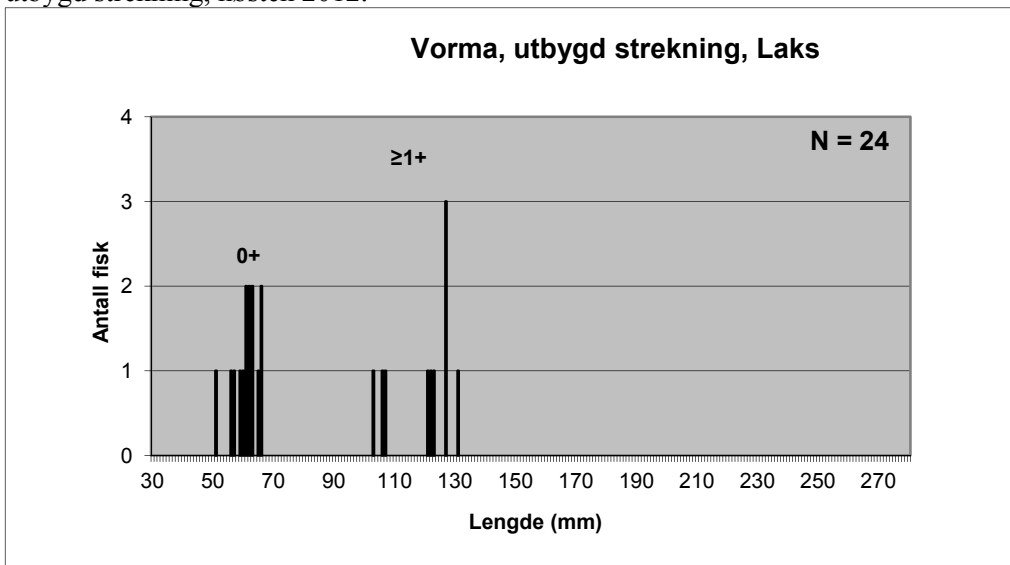
Vorma, utbygd strekning (st. 13a), oppnår en ASPT-score på 6,50, tilsvarende God økologisk tilstand, og har et høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (20), hvorav 5 døgnfluer, 8 steinfluer og 7 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en god produksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er lite som tyder på vannkjemisk påvirkning og en reduksjon i vannkvaliteten (pga organisk belastning eller eutrofiering). Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og av tolerante bunndyrformer registreres i normale antall.

Fiskesamfunn

Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. I Vorma, utbygd strekning (St. 13a) ble det totalt fanget 36 laks og ørret (figur 110 og 111) under det kvantitative elfisket, fordelt på 12 ørret (4 ørret med alder $\geq 1+$ og 8 årsyngel), og 24 laks (14 med alder $\geq 1+$ og 10 årsyngel). Avfisket areal var 133 m². Dette ga en estimert tetthet av ørret per 100 m² på hhv. 6,2 årsyngel og 3,3 eldre ($\geq 1+$). For laks ble estimert tetthet hhv. 14,3 årsyngel og 8,2 eldre ($\geq 1+$). Vurdert opp mot poengtabell A (Vedlegg B) oppnår Vorma 9 poeng, tilsvarende Moderat økologisk tilstand.



Figur 111. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk ørret på st. 13A, Vorma utbygd strekning, høsten 2012.



Figur 112. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk laks på st. 13A, Vorma utbygd strekning, høsten 2012.



Figur 113. Vorma, utbygd strekning. Stasjonsområde. (Foto: M. Bergan)



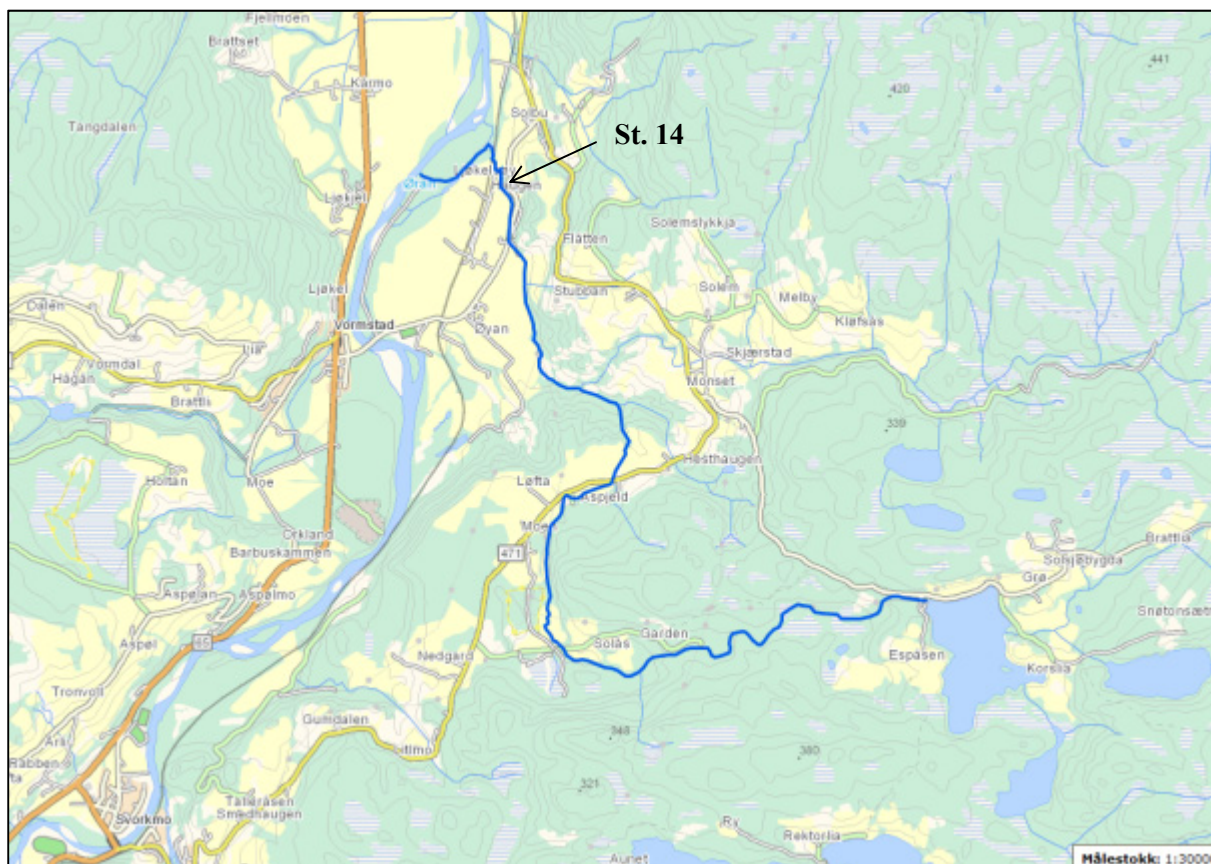
Figur 114. Vorma, øvre del. Prøvetakingspunkt for vannkvalitet. (Foto: M. Bergan)

Konklusjon:

Vorma, utbygd strekning, klassifiseres til god økologisk tilstand ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Ved vurdering av økologisk tilstand basert på laksefisk som kvalitetselement, oppnår vannforekomsten 9 poeng, tilsvarende moderat tilstand. Årsaken til dette er moderate forekomster av fisk generelt, og lave tetthetsnivåer av årsyngel. Disse strekningene av Vorma kan betegnes å ha gode til svært gode oppvekstområder og gyteområder, der normale tettheter for yngel/ungfisk i mindre berørte vassdrag bør ligge på minimum 40 ind/100 m² og helt opp mot 100-150 m² (Bergan m.fl. 2011).

Datagrunnlaget og vårt erfaringsgrunnlag for vannforekomsten er for lite til å konkludere med sikkerhet hvorfor det er lave forekomster av laksefisk i Vorma nedstrøms Vorma Kraftstasjon. Vannkjemiske episoder fra nærliggende aktivitet i nedbørfeltet når Vorma går med lav vannføring kan være en aktuell problemstilling. Vannprøven viste forhøyde verdier av både nitrogen og koliforme bakterier, og det kom tidvis en sterk kloakklukt i elveløpet under feltbefaringen. Videre kan hydromorfologiske årsaker også være aktuelle faktorer. Anadrom strekning er relativt mye endret siden naturtilstand, gjennom steinsetting og utretting. Forhold knyttet til manipulert vannføring og/eller lav vintervannføring kan også være sannsynlige årsaker. For å få mere kunnskap om sistnevnte faktor må vannføringsregimet i Vorma studeres nærmere.

6.5.3 Sola



Figur 115. Vannforekomsten Sola. (kart: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>)

Sola (121-446-R) har noe av sin opprinnelse fra Solsjøen (297 moh) og tilsig fra nordøst. Vassdraget har imidlertid betydelig tilsig også fra bekken Gjøta, som har opprinnelse fra skog og myrområder rundt Gjøtavatnet (ca 400 moh) og fra flere mindre vatn. Store deler av nedbørfeltet til Gjøta framstår som urørt av menneskelig aktivitet, men greina som utgjør Sola drenerer dyrkmark og spredt bosetting. Anadrom strekning i Sola er ikke kartlagt, men antas å strekke seg til om lag 2,2 elvekilometer fra munningen til Orkla, til et fosseparti nedstrøms samløpet mellom Sola og Gjøta. Vannforekomsten Sola er godt egnet for produksjon av laks og sjørørret. Vi har ikke funnet informasjon eller tidligere data om dette vassdraget. Bergan (2011) foretok undersøkelser på bunndyr og vannkvalitet i Sola i 2010, men dette var på strekninger ovenfor Solsjøen.



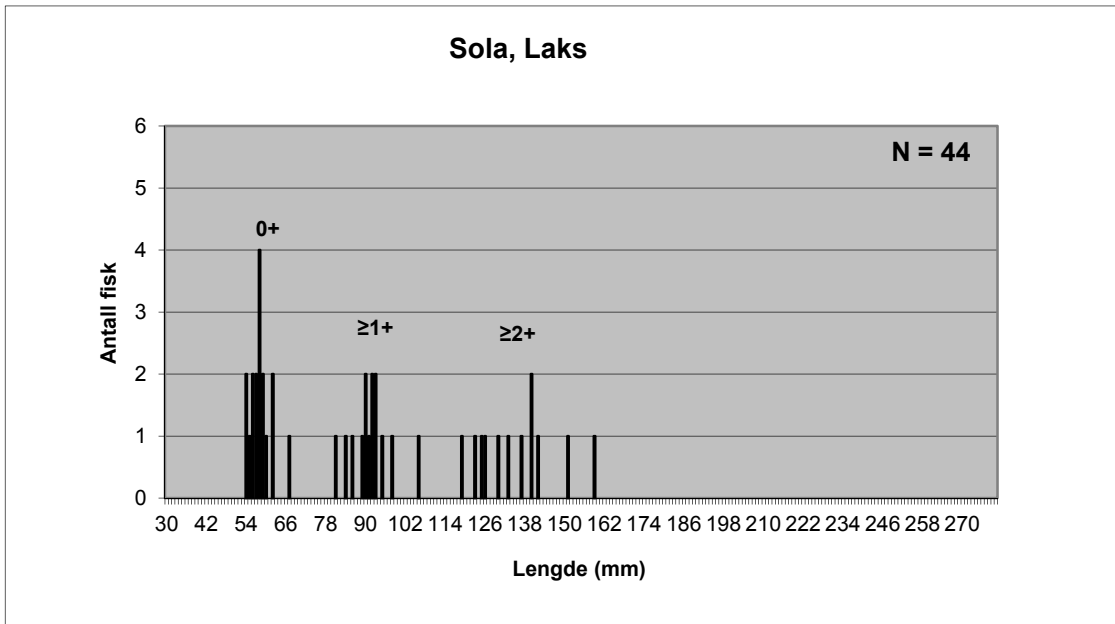
Figur 116. Stasjonsområde i Sola, og fangst etter 1. og 2. elfiske-omgang (innfelt). (Foto: M. Bergan)

Bunndyr

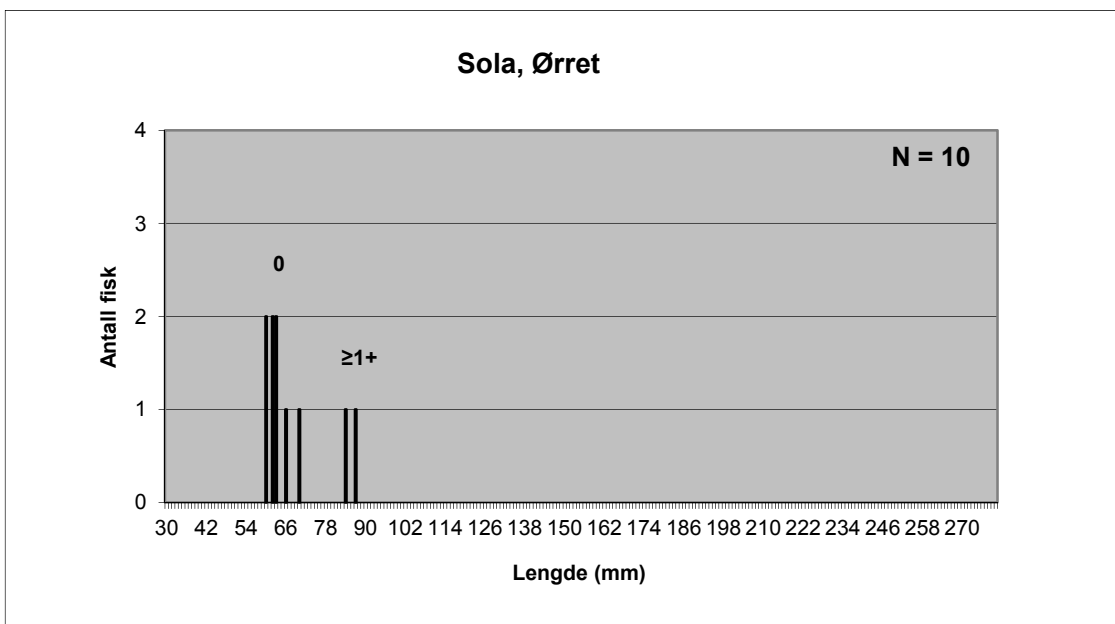
Sola oppnår en ASPT-score på 7,11 tilsvarende Naturtilstand/Svært økologisk tilstand, og har et høyt biologisk mangfold uttrykt ved antall EPT-taksa (23), hvorav 6 døgnfluer, 9 steinfluer og 8 vårfluer. Antall bunndyr per prøve indikerer en god produksjon i bekken. Bunndyrsamfunnets struktur og oppbygning viser at det er lite som tyder på vannkjemisk påvirkning og reduksjon i vannkvalitet (organisk belastning eller eutrofiering) i vannforekomsten. Følsomme bunndyrarter er til stede med tilfredsstillende forekomster, og tolerante bunndyrformer registreres i normale antall.

Fiskesamfunn

Se tabell 8 og vedlegg A for elfiskedata. I Sola (St. 14) ble det totalt fanget 54 laks og ørret (figur 115 og 116) under det kvantitative elfisket, fordelt på 10 ørret (2 ørret med alder $\geq 1+$ og 8 årsyngel), og 44 laks (27 med alder $\geq 1+$ og 17 årsyngel). Avfisket areal var 55 m². Dette ga en estimert tetthet av ørret per 100 m² på hhv. 17,5 årsyngel og 4,0 eldre ($\geq 1+$). For laks ble estimert tetthet hhv. 74,9 årsyngel og 62,0 eldre ($\geq 1+$). Vurdert opp mot poengtabell A (Vedlegg B) oppnår Sola 17 poeng, tilsvarende Svært god økologisk tilstand.



Figur 117. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk laks på st. 13A, Vorma utbygd strekning, høsten 2012.



Figur 118. Antall, lengdefordeling og antatt aldersfordeling av yngel/ungfisk laks på st. 13A, Vorma utbygd strekning, høsten 2012.

HYMO

Det registreres ingen større hydromorfologiske påvirkningsfaktorer i Sola høsten 2012. Anadrom strekning er trolig utrettet fra gammelt av på enkelte partier i forbindelse med jordbruksvirksomhet, men inngrepene er så vidt gamle, at en vurdering ikke lar seg gjøre med dagens historiske informasjon. Potensielt kan krysningen under jernbanelinja og kommunal vei medføre oppgangsproblemer for anadrom laksefisk, men begge krysninger ivaretar fiskevandringene på en god måte.



Figur 119. Brukrysnings og bevart elvebunn under kommunal vei (t.v.) og jernbanelinje (t.h.) i Sola (Foto: M. Bergan)

Konklusjon

Sola oppnår god vannkjemisk status høsten 2012, og klassifisert ved både bunndyr og laksefisk som kvalitetselement oppnår vannforekomsten Svært god økologisk tilstand. Selv om vannforekomsten trolig er noe utrettet sammenlignet med det som engang var naturtilstand, så er viktig kantvegetasjon og substrat bevart, og produksjonen av laksefisk trolig ikke betydelig redusert. Sola har stedege bestander av både laks og sjørørret, der førstnevnte dominerer sterkt. Tetthetsnivåene av yngel og ungfisk i vassdraget er blant de høyeste som ble målt høsten 2012 i vannområde Orkla, og befinner seg på nivåer en kan forvente i urørte vassdrag. Sola vurderes som ett viktig sidevassdrag for laks i nedre deler av Orkla.

7. Oppsummering

Det er foretatt undersøkelser av fysisk-kjemisk vannkvalitet, bunndyr, laksefisk og hydromorfologi i til sammen 18 vannforekomster i vannområde Orklavassdraget høsten 2012. Mange stasjoner og interessepunkter er undersøkt og/eller befart i disse vannforekomstene. Resultatene er benyttet til å typifisere vannforekomstene, samt å klassifisere vannkjemisk status og økologisk tilstand ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Videre er økologisk tilstand/miljøtilstand vurdert på bakgrunn av laksefisk som kvalitetselement, med støtte fra hydromorfologiske påvirkningsfaktorer som er registrert.

Datagrunnlaget og informasjonen innhentet og beskrevet i rapporten må anses som en screening av potensielle påvirkningsfaktorer i vannforekomstene, og vil inngå i kunnskapsgrunnlaget for vannområde Orkla.

Vannforekomstene i denne rapporten typifiseres til enten små, moderat kalkrike, klare lavlandsvassdrag (vanntype 3), små, moderat kalkrike, humøse lavlandsvassdrag (vanntype 4), små-middels, kalkfattige, klare skogsvassdrag (vanntype 9), små-middels, moderat kalkrike, humøse skogsvassdrag (vanntype 12) eller små-middels, moderat kalkrike, klare fjellvassdrag (vanntype 18).

Resultatet fra analysene av enkeltprøver for å beskrive vannkvalitet viser at alle vannforekomstene får tilstandsklasse «Svært god» med hensyn på innholdet av fosfor (Tot-P). Med nitrogen (Tot-N) som vannkjemisk parameter oppnår de fleste vannforekomstene «Svært god eller God» kjemisk tilstand. Unntak er for Toråa, Ustørja og Vorma nedre (utbygd strekning), som oppnår «Moderat» tilstandsklasse, samt Jaklabekken og Håggånbekken, som oppnår «Dårlig» tilstandsklasse. Konsentrasjonen av termotolerante bakterier (TKB) var svært høye i Jaklabekken, tilsvarende «Svært dårlig» tilstand. I Skolda, Ustørja og Vorma nedre (utbygd strekning) var også bakterienivåene forhøyde, tilsvarende «Moderat» tilstand. Det presiseres at alle vurderinger er gjort på bakgrunn av en enkelt vannprøve fra høsten 2012. Dette tilfredsstillende ikke vannforskriftens krav til klassifisering av

vannkjemisk status. For Jaklabekken, som har betydlige vannkjemiske påvirkninger og tidvis lukter bensin, er det foretatt ett utvidet analyseprogram mht prioriterte stoffer. Resultatene identifiserer trolig hvilken sidegrein som har luktproblemer, gjennom forhøyde konsentrasjoner av PAH og BTEX i denne greina. Omfanget av utslippet og utslippskilder er ikke fastslått.

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene høsten 2012 viser at nesten alle undersøkte vannforekomster har et bunndyrsamfunn som klassifiserer den økologiske tilstanden til å være «Svært god» eller «God» i vannforekomstene. Unntaket er Jaklabekken og Håggånbekken. I Jaklabekken er den vannkjemiske belastningen så vidt stor at bunndyrfaunaen er sterkt redusert, og den økologiske tilstanden klassifiseres til «Svært dårlig». Håggånbekken klassifiseres til å ha en «Moderat økologisk tilstand», men bekken anses som mindre egnet for bunndyr som kvalitetselement på økologisk tilstand, som følge av beskjeden størrelse, mindre egnet substrat og usikker helårsavrenning.

Kvantitative og kvalitative elfiske-undersøkelser av yngel-/ungfiskbestanden hos laksefisk er foretatt i vannforekomstene. En økologisk tilstandsvurdering er foretatt der laksefisk vurderes som anvendelig, og datagrunnlaget er ansett som tilstrekkelig. Videre er det foretatt en enkel vurdering av hydromorfologiske forhold som kan bidra til å forklare forekomsten av laksefisk. Resultatene viser at flere vannforekomster har tetthetsnivåer av yngel/ungfisk som er lavere enn forventet, og betydelig lavere enn det man kan forvente ved en naturtilstand. Årsakene til dette er ikke alltid entydige, og et større erfaringsgrunnlag, økt stasjonsnett og flerårige dataserier må innhentes for flere vannforekomster. Det er allikevel grunn til å peke på konkrete antropogene påvirkninger som sannsynlige medvirkende årsaker til lite fisk i noen vassdrag, og for disse er redusert vannkvalitet, lukking av vassdragsstrekninger, vandringshindre/-barrierer, kanalisering og regulering (fracføring av vann eller manipulering av vannføring) i forbindelse med vannkraftproduksjon, de viktigste faktorene.

Vannforekomsten Sola (Orkdal kommune) og Åsskjerva (Meldal kommune), begge små sideelver i anadrom strekning av Orkla, har tetthetsnivåer av laks og sjørret tilsvarende det en kan forvente i lite berørte og velfungerende vassdrag. Ingen av disse vannforekomstene er regulerte til kraftproduksjon, eller har store morfologiske endringer som er negative for laksefisk, og de vannkjemiske påvirkningene var av liten negativ betydning høsten 2012.

For å oppnå et framtidig miljømål med laksefisk som kvalitetselement etter vannforskriften, må avbøtende tiltak i forhold til kontinuitet for laksefisk og hydromorfologiske inngrep påregnes. Erfaringsgrunnlaget for fiskesamfunnet i flere av vannforekomstene må derimot økes for å ha et godt nok beslutningsgrunnlag før tiltak.

Vannforekomster som er regulert for kraftproduksjon må få synliggjort et vannføringsregime gjennom året (utover middelvannføring), og hvorvidt det foreligger et minstevannslipp eller evt mangel på dette.

Litteratur

- Andersen, O., Aas, Ø, Berger, H.M., Bongard, T. & Ugedal, O. 2002. Overføring av Langvella til Innerdalen: en vurdering av konsekvenser for friluftsliv, jakt, fiske og ferskvannsbiologi -NINA Oppdragsmelding 767: 27s.
- Andersen, J.R, Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O., Aanes, K. J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veileder 97:04, TA-1468/1997, 31 sider
- Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J.F. & Furse, M. T. (1983). "The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites." *Water Research* **17**: 333-347
- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 2002. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for ferskvannsbiologi og fisk. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002-3: 1-60.
- Arnekleiv, I.V. 1997. Prosjektet «Naturlig rekruttering i magasiner» - Øvre Kalvvatn og Granasjøen - rapport fra forprosjektet. Internt notat, 6 s.
- Bergan, M. & Steen, A. 2012. Vannøkologiske undersøkelser i utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget. NIVA-rapport L. NR. 6340-2012. 29 s.
- Bergan, M.A. 2011. Vannkjemisk og økologisk tilstand i sidevassdrag til Orkla. Undersøkelser på vannkvalitet, bunndyr, yngel-/ungfisk og hydromorfologiske påvirkninger. NIVA-rapport L. NR. 6158-2011. 74 s.
- Bergan, M. A., Nøst T. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand i småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. vanddirektivet. NIVA rapport L. NR. 6224-2011. 52 s.
- Berger, H.M., Bergan, M.A., Nøst. T. & Hellem, T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag – Utprøving av metoder. Fagrappport oktober 2008. Interkommunalt Samarbeidsprosjektet (IKS) i Vannregion Trøndelag. 94 s.
- Bergan, P.I. 1985. Effekter på bestanden av ørret (*Salmo trutta* L.) som følge av etableringen av reguleringsmagasinet Granasjøen. Hovedfagsoppgave i zoologi ved Univ. i Trondheim. 62 s.
- Direktoratsgruppa (2009). "Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. ." Veileder 01:2009: 181.
- Frost, S., Huni A. & Kershaw, W.E. (1971). "Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna." *Canadian Journal of Zoology* **49**(2): 167-173.
- Nils Arne Hvidsten, Bjørn Ove Johnsen, Arne J. Jensen, Peder Fiske, Ola Ugedal, Eva B. Thorstad, Jan Gunnar Jensås, Øyvind Bakke og Torbjørn Forseth. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. – NINA Fagrappport 079. 1-96 s.
- Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1999. Rapport: Ungfiskundersøkelser i Resa og Orkla oppstrøms Brattset kraftverk. – Notat/brev. 3 s.

Hvidsten N.A., Jensen, A.J., Johnsen & B.O. Jensås, J.G. 1996. Bestand og rekruttering av laks i Orkla. – NINA Oppdragsmelding389: 1-27.

Jensen, J.W. & Bergan, P.I. 1992. Økologien til auren i Granasjøen, et oppdemt magasin - s. 137 - 155 i: Berg, G. & Faugli, P.E. (red.). FoU-prosjekter i Orkla. Oppsummerende prosjektmøte. Norges Vassdrags- og Energiverk. Publikasjon nr. 2, 1992.

Koksvik, J., Rønning, L., Moen, V. & Lo, H. 2007. Rognutlegging og ungfiskundersøkelser i Resa, Meldal kommune, 2003-2006. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 5: 1-33.
NS (1988). "Bunnfauna- Prøvetaking med elvehåv i rennende vann". NS 4719.

NS (1994). "Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr." NS-ISO 7828.

Vedlegg A. Elfiskedata

Elfiskedata fra kvantitativt elfiske i vannforekomster i vannområde Orkla.

Ørret, alder ≥ 1+

Vannforekomst	St.nr.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Jaklabekken	2	150	1	0	0	1	1,00	0,7	1,00	0,00	0
Gisna	4a1	100	1	0	0	1	1,00	1,0	1,00	0,00	0
Bekker til Granasjøen	5a1	36	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0,00	0
Bekker til Granasjøen	5a2	34	1	0	0	1	1,00	2,9	1,00	0,00	0
Bekker til Granasjøen	5a (1+2)	70	1	0	0	1	1,00	1,4	1,00	0,00	0
Bekker til Granasjøen	5g	30	1	1	0	2	2,18	7,3	0,57	1,45	4,8
Minilla	6	60	1	0	0	1	1,00	1,7	1,00	0,00	0
Toråa	7a1	84	1	0	0	1	1,00	1,2	1,00	0,00	0
Toråa	7a2	170	2	1	0	3	3,07	1,8	0,71	0,70	0,4
Toråa	7 (a1+a2)	254	3	1	0	4	4,04	1,6	0,78	0,48	0,2
Toråa	7b	107	26	3	2	31	31,25	29,2	0,80	1,12	1,1
Åsskjerva	8	48	5	2	0	7	7,11	14,8	0,75	0,80	1,7
Resa	9	120	1	0	0	1	1	0,8	1	0,00	0
Oa	10a	80	1	0	0	1	1	1,3	1	0,00	0
Skolda	11	102	5	1	0	6	6,02	5,9	0,85	0,30	0,3
Ustørja	12	120	5	1	1	7	7,38	6,1	0,63	1,83	1,5
Vorma nedre	13	133	3	0	1	4	4,36	3,3	0,57	2,05	1,5
Sola	14	55	1	1	0	2	2,18	4,0	0,57	1,45	2,6

Ørret, årsyngel

Vannforekomst	St. nr.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Jaklabekken	2	150	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Gisna	4a1	100	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Bekker til Granasjøen	5a1	36	2	0	0	2	2,00	5,6	1,00	0	0
Bekker til Granasjøen	5a2	34	9	0	0	9	9,00	26,5	1,00	0	0
Bekker til Granasjøen	5a (1+2)	70	11	0	0	11	11,00	15,7	1,00	0	0
Bekker til Granasjøen	5g	30	7	3	0	10	10,18	33,9	0,74	1,049	3,5
Minilla	6	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Toråa	7a1	84	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Toråa	7a2	170	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Toråa	7 (a1+a2)	254	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Toråa	7b	107	32	27	13	72	102,16	95,5	0,33	39,94	37,3
Åsskjerva	8	48	4	1	1	6	6,54	13,6	0,57	2,51	5,2
Resa	9	120	2	0	0	2	2,00	1,7	1,00	0	0
Oa	10a	80	2	0	0	2	2,00	2,5	1,00	0	0
Skolda	11	102	2	1	0	3	3,07	3,0	0,71	0,702	0,7
Ustørja	12	120	14	6	1	21	21,78	18,2	0,67	2,437	2
Vorma nedre	13	133	5	3	0	8	8,28	6,2	0,67	1,455	1,1
Sola	14	55	4	3	1	8	9,61	17,5	0,45	6,024	11

Laks, årsyngel

Vannforekomst	St. nr.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Åsskjerva	8	48	10	9	6	25	48,39	100,8	0,22	67,46	140,5
Resa	9	120	1	1	0	2	2,18	1,8	0,57	1,449	1,2
Sola	14	55	7	5	5	17	41,19	74,9	0,16	104,3	189,6
Vorma nedre	13	133	6	6	2	14	19,05	14,3	0,36	14,81	11,1

Laks, alder ≥ 1+

Vannforekomst	St. nr.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Åsskjerva	8	48	18	7	2	27	28,24	58,8	0,647	3,2	6,7
Resa	9	120	8	5	1	14	15,25	12,7	0,57	3,834	3,2
Ustørja	12	120	2	0	0	9	9,22	1,7	0,71	1,22	1
Vorma nedre	13	133	5	5	0	10	10,89	8,2	0,566	3,24	2,4
Sola	14	55	13	10	4	27	34,12	62,0	0,407	14,6	26,5

Laks + Ørret, årsyngel

Vannforekomst	St. nr.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Åsskjerva	8	48	14	10	7	31	48,05	100,1	0,29	36,61	76,3
Resa	9	120	3	1	0	4	4,04	3,4	0,78	0,48	0,4
Sola	14	55	11	9	5	25	37,40	68,0	0,31	28,87	52,5
Vorma nedre	13	133	11	9	2	22	25,56	19,2	0,48	8,097	6,1

Laks + Ørret, alder ≥ 1+

Vannforekomst	St. nr.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Åsskjerva	8	48	23	12	2	37	39,05	81,4	0,625	4,3	9
Resa	9	120	10	5	1	16	16,92	14,1	0,62	2,907	2,4
Ustørja	12	120	7	1	1	9	9,22	7,7	0,71	1,22	1
Vorma nedre	13	133	8	5	1	14	15,25	11,5	0,566	3,83	2,9
Sola	14	55	14	11	4	29	36,10	65,6	0,419	14	25,4

All fisk, samlet tetthet

Vannforekomst	St.nr.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Jaklabekken	2	150	1	0	0	1	1,00	0,7	1,00	0,00	0
Gisna	4a1	100	1	0	0	1	1,00	1,0	1,00	0,00	0
Bekker til Granasjøen	5a (1+2)	70	12	0	0	12	12,00	17,1	1,00	0,00	0
Bekker til Granasjøen	5g	30	8	4	0	12	12,30	41,0	0,71	1,40	4,7
Minilla	6	60	1	0	0	1	1,00	1,7	1,00	0,00	0
Toråa	7 (a1+a2)	254	3	1	0	4	4,04	1,6	0,78	0,48	0,2
Toråa	7b	107	58	30	15	103	118,81	111,0	0,49	16,66	15,6
Åsskjerva	8	48	37	19	9	65	74,15	154,5	0,50	12,24	25,5
Resa	9	120	13	6	1	20	20,87	17,4	0,65	2,64	2,2
Oa	10a	80	4	0	0	4	4,00	5,0	1,00	0,00	0
Skolda	11	102	7	2	0	9	9,07	8,9	0,80	0,59	0,6
Ustørja	12	120	21	7	2	30	31,00	25,8	0,68	2,69	2,2
Vorma nedre	13	133	19	14	3	36	40,64	30,6	0,51	8,41	6,3
Sola	14	55	25	19	10	54	74,57	135,6	0,35	30,93	56,2

Areal= avfisket areal, C1-C3 = fangst per omgang, Y= antall fanget fisk, n= tetthet på avfisket areal og N= tetthet per 100 m². p angir fangbarhet, ci= konfidensintervall avfisket areal og CI = konfidensintervall per 100 m².

Vedlegg B. Poengtabeller fiskesamfunn

A) Poengtabell til bruk på stasjoner i vassdrag med egnet habitat og forventning om flere årsklasser, inkludert årsyngel.

Art og alderssammensetning laksefisk (ørret-laks)	score
ingen laksefisk	0
en årsklasse/lengdegruppe	1
to årsklasser /lengdegrupper	2
tre årsklasser/lengdegrupper	3
Gytefisk, stasjonær eller vandrende	
Ikke registrert	0
Registrert	1
Beregnet tetthet av årsyngel (0+)	
ingen årsyngel	0
< 10 årsyngel per 100 m ²	1
10 - 20 årsyngel per 100 m ²	2
20-40 årsyngel per 100 m ²	5
> 40 årsyngel per 100 m ²	8
Beregnet tetthet av ungfisk (0+ ikke medregnet):	
ingen ungfisk	0
< 10 ungfisk per 100 m ²	1
10-20 ungfisk per 100 m ²	4
20-50 ungfisk per 100 m ²	5
> 50 ungfisk per 100 m ²	6
Klasse	Score
Svært god	≥14
God	10-13
Moderat	5-9
Dårlig	1-4
Svært dårlig	0

B) Poengtabell til bruk på stasjoner i vassdrag med egnet habitat, usikker forventning om flere årsklasser, men gode forekomster av årsyngel (gyte-/rekrutteringsvassdrag eller stasjonsområder).

Art og alderssammensetning laksefisk (ørret-laks)	score
ingen laksefisk	0
en årsklasse/lengdegruppe	1
to årsklasser /lengdegrupper	2
Gytefisk, stasjonær eller vandrende	
Ikke registrert	0
Registrert	1
Beregnet tetthet av årsyngel (0+)	
ingen årsyngel	0
< 10 årsyngel per 100 m ²	1
10 - 20 årsyngel per 100 m ²	2
20 - 40 årsyngel per 100 m ²	6
>40 årsyngel per 100 m ²	10
>100 årsyngel per 100 m ²	14
Beregnet tetthet av ungfisk (eksklusive 0+)	
ingen ungfisk	0
< 10 ungfisk per 100 m ²	1
10-20 ungfisk per 100 m ²	2
20-50 ungfisk per 100 m ²	3
> 50 ungfisk per 100 m ²	4
Klasse	Score
Svært god	≥14
God	10-13
Moderat	5-9
Dårlig	1-4
Svært dårlig	0

Vedlegg C. Artslister

<i>Bunndyrta</i>	St.1	St.2a	St.2b	St.3	St.4	St.5e2	St.6	St.7
Bivalia - muslinger	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphaeriidae	0	0	0	1	0	0	0	0
Gastropoda - snegler	0	0	0	0	0	0	0	0
Lymnaeidae	320	1	0	0	0	0	0	0
Planorbidae	32	1	0	0	0	0	0	0
Annelida - leddormer	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	144	4800	3072	384	128	16	20	32
Acari - midd	80	0	0	1	160	0	16	8
Ephemeroptera - døgnfluer	0	0	0	0	0	0	0	0
Ameletus inopinatus	176	0	0	0	4	0	2	1
Baetis sp.	48	0	0	0	896	640	176	256
Baetis muticus/niger	96	0	0	0	0	128	0	0
Baetis muticus	112	0	0	0	0	0	0	0
Baetis niger	0	0	0	0	0	0	0	0
Baetis rhodani	368	0	6	3	3072	6528	992	2432
Heptageniidae	16	0	0	0	0	0	0	0
Heptagenia sulphurea	0	0	0	0	0	0	0	0
Heptagenia dalearica	64	0	0	0	8	0	3	2
Ecdyonurus joernensis	0	0	0	0	24	8	0	0
Leptophlebiidae	8	0	0	0	0	0	0	0
Paraleptophlebia sp	0	0	0	0	0	0	0	0
Epheremella aurivilli	8	0	0	0	88	8	9	0
Epheremella mucronata	0	0	0	0	16	0	0	0
Ephemera danica	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera - steinfluer	0	0	0	0	0	0	64	0
Diura nanseni	20	0	0	0	8	24	40	0
Isoperla sp.	2	0	0	0	24	0	32	1
Isoperla grammatica	0	0	0	0	0	0	0	0
Chloroperlidae	0	0	0	0	0	0	16	0
Siphonoperla burmeisteri	12	0	0	0	0	0	0	0
Taeniopteryx nebulosa	0	0	0	0	24	0	0	0
Brachyptera risi	0	0	0	0	0	0	0	640
Amphinemura sp.	80	0	0	0	16	0	64	384
Amphinemura sulcicollis	0	0	0	0	0	384	0	32
Nemouridae	0	0	0	0	16	128	0	0
Nemoura sp	32	16	336	256	0	0	0	16
Nemoura cinerea	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemoura avicularis	0	0	0	0	0	128	0	0
Protonemura meyeri	0	0	0	0	0	0	0	0
Capnia sp	16	0	0	0	128	0	48	1
Capnia bifrons	0	0	0	0	0	0	0	0
Capniopsis schilleri	16	0	0	8	1	0	0	0
Leuctra sp.	0	0	0	0	16	0	48	2
Leuctra hippopus	0	0	0	0	80	16	0	0
Leuctra fusca*	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera- biller	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera indet (larve)	0	0	0	2	0	0	0	0
Dytiscidae (larve)	0	0	12	0	0	4	0	0

Elmidae	0	0	0	0	0	0	16	0
Elmis aenea	0	0	0	0	24	0	0	0
Limnius volckmari	0	0	0	0	8	0	0	0
Hydraenidae	0	0	0	0	16	0	0	0
Scirtidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Sialidae - mudderfluer	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichoptera - vårfluer	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhyacophila nubila	16	0	12	3	80	4	16	1
Agapetus ochripes	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroptila sp.	112	0	0	0	0	0	0	0
Ithytrichia lamellaris	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxyethira sp	80	0	0	0	0	0	0	0
Philopotamus montanus	0	0	0	0	0	0	0	0
Polycentropodidae	80	0	0	1	4	0	1	0
Plectrocnemia conspersa	0	0	12	1	0	16	0	0
Polycentropus flavomaculatus	64	0	0	0	8	0	3	0
Hydropsyche siltalai	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydropsyche pellucidula	4	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopsyche nevae	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidostoma hirtum	16	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilidae spp.**	0	0	0	0	0	128	0	128
Limnephilidae sp.	8	24	12	0	0	0	1	0
C. villosa./ A. obscurata	0	0	3	16	0	0	0	0
Potamophylax sp.	1	0	0	0	0	0	0	2
Potamophylax latipennis	0	1	0	0	0	0	0	0
Silo pallipes	0	0	0	0	0	0	0	0
Sericostoma personatum	2	0	0	0	0	0	0	0
Diptera-tovinger	0	16	96	0	0	4	0	0
Psychodidae	0	0	0	0	0	128	0	16
Tipula sp.	0	0	0	0	32	0	0	0
Tipulidae/Limonidae	16	48	0	128	0	6	16	1
Simuliidae	0	0	0	16	48	128	4	1280
Ceratopogonidae	48	0	48	4	0	0	0	0
Chironomidae	528	256	4656	2816	1408	1280	96	640
Antall bunndyr per R-3	2625	5163	8265	3640	6337	9706	1683	5875

<i>Bunndyrtaxa</i>	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14
Bivalia - muslinger	0	0	0	0	0	0	0
Sphaeriidae	0	0	0	0	0	0	0
Gastropoda - snegler	0	0	0	0	0	0	0
Lymnaeidae	0	0	1	8	0	4	0
Planorbidae	0	1	16	8	0	8	0
Annelida - leddormer	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	128	32	64	80	16	128	128
Acari - midd	256	0	16	32	8	16	160
Ephemeroptera - døgnfluer	0	0	0	0	0	0	0
Ameletus inopinatus	1	16	0	32	0	0	0
Baetis sp.	1152	1168	896	256	0	768	640
Baetis muticus/niger	0	320	0	0	0	0	0
Baetis muticus	256	8	256	1024	336	128	1536
Baetis niger	0	0	0	16	20	1	16
Baetis rhodani	4800	2800	2048	1920	672	4224	1024
Heptageniidae	0	0	0	96	0	0	0
Heptagenia sulphurea	0	0	0	0	0	0	64
Heptagenia dalearlica	0	2	0	32	0	4	16
Ecdyonurus joernensis	0	0	0	0	0	0	0
Leptophlebiidae	0	0	0	0	0	0	0
Paraleptophlebia sp	1	0	0	1	0	0	0
Epheremella aurivilli	32	4	0	16	0	0	0
Epheremella mucronata	0	0	0	0	0	0	0
Ephemera danica	0	0	0	4	0	0	0
Plecoptera - steinfluer	0	0	0	0	0	0	0
Diura nanseni	16	16	3	20	0	0	0
Isoperla sp.	1	8	48	16	0	12	40
Isoperla grammatica	0	0	0	0	6	0	0
Chloroperlidae	0		0	0	16	0	0
Siphonoperla burmeisteri	0	1	0	8	0	8	16
Taeniopteryx nebulosa	16	1	0	144	24	0	4
Brachyptera risi	160	448	1024	0	96	128	512
Amphinemura sp.	320	192	0	32	16	640	256
Amphinemura sulcicollis	96	16	272	96	0	4	0
Nemouridae	0		0	0	0	0	0
Nemoura sp	0	2	896	0	32	0	2
Nemoura cinerea	0	0	320	0	2	16	0
Nemoura avicularis	1	0	0	2	0	0	0
Protonemura meyeri	8	8	32	0	16	32	4
Capnia sp	96	32	80	64	0	0	0
Capnia bifrons	0	0	16	0	0	0	0
Capniopsis schilleri	32	0	0	0	2	0	8
Leuctra sp.	0	56	32	0	24	64	24
Leuctra hippopus	0	0	8	32	0	0	0
Leuctra fusca*	0	0	1	0	0	0	0
Coleoptera- biller	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera indet (larve)	0	0	0	48	0	0	128
Dytiscidae (larve)	0	0	0	0	0	0	0
Elmidae	0	2	0	16	80	4	128
Elmis aenea	0	0	0	16	0	0	0
Limnius volckmari	0	0	0	8	0	0	48

Hydraenidae	0	0	0	16	24	0	272
Scirtidae	0	0	16	0	0	0	0
Sialidae - mudderfluer	1	0	0	4	0	0	0
Trichoptera - vårfluer	0	0	0	0	0	0	0
Rhyacophila nubila	48	32	28	8	40	256	48
Agapetus ochripes	0	0	0	1	0	0	0
Hydroptila sp.	0	0	0	0	0	4	0
Ithytrichia lamellaris	0	0	0	0	0	8	0
Oxyethira sp	0	0	0	0	0	0	0
Philopotamus montanus	0	0	1	0	0	0	0
Polycentropodidae	0	0	0	0	0	0	1
Plectrocnemia conspersa	0	0	0	1	2	0	0
Polycentropus flavomaculatus	0	0	0	48	0	0	16
Hydropsyche siltalai	0	0	0	0	0	0	1
Hydropsyche pellucidula	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopsyche nevae	1	0	0	0	0	2	0
Lepidostoma hirtum	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilidae spp.**	0	0	256	0	0	0	0
Limnephilidae sp.	1	16	0	2	14	16	16
C. villosa./ A. obscurata	0	0	0	0	0	0	0
Potamophylax sp.	0	0	0	0	0	0	0
Potamophylax latipennis	0	0	0	0	0	0	2
Silo pallipes	0	0	0	16	32	256	16
Sericostoma personatum	0	0	1	16	0	4	16
Diptera-tovinger	0	0	0	0	0	0	0
Psychodidae	0	8	128	48	48	4	128
Tipula sp.	0	1	4	0	2	4	4
Tipulidae/Limonidae	96	32	32	144	18	128	128
Simuliidae	1536	256	1296	0	128	0	640
Ceratopogonidae	0	0	0	0	48	0	0
Chironomidae	1152	352	1280	256	320	656	1408
Antall bunndyr per R-3	10207	5830	9071	4587	2042	7527	7450

Vedlegg D. Analyseresultater TKB

Prøvemottak: 04.10.12

Analyseperiode: 04.10.12 - 05.10.12

2012-5193-1 Bekker og elver Tatt ut: 03.10.12

Kundemerking: Jaklabekken, sidegrein Esso

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	5	100 ml

2012-5193-2 Bekker og elver Tatt ut: 03.10.12

Kundemerking: Liten bekk til Grana

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	18	100 ml

2012-5193-3 Bekker og elver Tatt ut: 03.10.12

Kundemerking: Gisna, nedre

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	7	100 ml

12) Målesikkerhet er ikke beregnet. Resultatene er oppgitt som cfu.

2012-5496-7 Bekker og elver Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Skolda, Svorksjøen

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	63	100 ml

2012-5496-8 Bekker og elver Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Skjærva, Storås

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	14	100 ml

2012-5496-9 Bekker og elver Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Toråa

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	1	100 ml

*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

12) Målesikkerhet er ikke beregnet. Resultatene er oppgitt som cfu.

Prøvemottak: 19.10.12

Analyseperiode: 19.10.12 - 22.10.12

2012-5496-1 Bekker og elver

Tatt ut: 17.10.12

Kundemerking: Oa, Orkla

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakterier MF	12) EGEN	Ikke påvist	100 ml

2012-5496-2 Bekker og elver

Tatt ut: 17.10.12

Kundemerking: Resa, Orkla

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakterier MF	12) EGEN	1	100 ml

2012-5496-3 Bekker og elver

Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Vorma, øvre

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	8	100 ml

2012-5496-4 Bekker og elver

Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Vorma, nedre

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	61	100 ml

2012-5496-5 Bekker og elver

Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Utstørja

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	110	100 ml

2012-5496-6 Bekker og elver

Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Sola, nedre

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Termotol.kolifbakt.MF,vann	12) NS 4792	14	100 ml

Vedlegg E. Analyseresultater vannkvalitet

2012-5167-1 Bekker og elver

Tatt ut: 01.10.12
Referansenr: Oppdragsnr. 12310

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Orkla w/Orkelbogen

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	6	
Kalsium ICP	Intern metode	15,8	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	100	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	<2,0	µg P/L

2012-5167-2 Bekker og elver

Tatt ut: 01.10.12
Referansenr: Oppdragsnr. 12310

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Jaklabekken øvre

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	18	
Kalsium ICP	Intern metode	35,2	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	1000	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	12,3	µg P/L

2012-5200-1 Bekker og elver

Tatt ut: 03.10.12
Referansenr: Oppdragsnr. 12310

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Minilla, Granasjøen

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	9	
Kalsium ICP	Intern metode	2,98	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	56	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	<2,0	µg P/L

2012-5200-2 Bekker og elver

Tatt ut: 03.10.12
Referansenr: Oppdragsnr. 12310

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Grisna, øvre

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	13	
Kalsium ICP	Intern metode	4,46	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	86	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	<2,0	µg P/L

2012-5200-3 Bekker og elver

Tatt ut: 03.10.12
Referansenr: Oppdragsnr. 12310

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Grisna, nedre

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	14	
Kalsium ICP	Intern metode	5,60	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	160	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	2,2	µg P/L

2012-5200-4 Bekker og elver

Tatt ut: 03.10.12
Referansenr: Oppdragsnr. 12310

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Brattskarvbekken, Granasjøen

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	4	
Kalsium ICP	Intern metode	5,19	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	47	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	<2,0	µg P/L

2012-5499-5	Bekker og elver	Tatt ut:	18.10.12
Kundemerking: Vorma, nedre			
Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	25	
Fosfor, totalt	Intern metode	5,2	µg P/L
Nitrogen, total	Intern metode	600	µg N/L
Kalsium ICP	Intern metode	10,3	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
2012-5499-6	Bekker og elver	Tatt ut:	18.10.12
Kundemerking: Sola, nedre			
Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	27	
Fosfor, totalt	Intern metode	5,6	µg P/L
Nitrogen, total	Intern metode	450	µg N/L
Kalsium ICP	Intern metode	19,7	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
2012-5499-7	Bekker og elver	Tatt ut:	18.10.12
Kundemerking: Toråa			
Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	36	
Fosfor, totalt	Intern metode	3,4	µg P/L
Nitrogen, total	Intern metode	750	µg N/L
Kalsium ICP	Intern metode	10,4	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
2012-5499-8	Bekker og elver	Tatt ut:	18.10.12
Kundemerking: Skolda, Svorksiden			
Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	25	
Fosfor, totalt	Intern metode	<2,0	µg P/L
Nitrogen, total	Intern metode	440	µg N/L
Kalsium ICP	Intern metode	14,9	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
2012-5499-9	Bekker og elver	Tatt ut:	18.10.12
Kundemerking: Skjerva, Storås			
Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	24	
Fosfor, totalt	Intern metode	3,3	µg P/L
Nitrogen, total	Intern metode	340	µg N/L
Kalsium ICP	Intern metode	10,4	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Bekk ved Refshussætra, Granasjø

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	5	
Kalsium ICP	Intern metode	14,2	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	56	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	<2,0	µg P/L

2012-5200-6 Bekker og elver

Tatt ut: 03.10.12
Referansenr: Oppdragsnr. 12310

Kundemerking: Oppdragsnr. 12310 Liten bekk til Grana

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	19	
Kalsium ICP	Intern metode	12,2	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	
Nitrogen, total	Intern metode	1,70	µg N/L
Fosfor, totalt	Intern metode	2,6	µg P/L

2012-5499-10 Bekker og elver

Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Utstørja

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	44	
Fosfor, totalt	Intern metode	11,2	µg P/L
Nitrogen, total	Intern metode	580	µg N/L
Kalsium ICP	Intern metode	12,2	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	

2012-5499-11 Bekker og elver

Tatt ut: 18.10.12

Kundemerking: Navnløs bekk til Skjerva

Parameter	Metode	Resultat	Enhet
Fargetall, 410 nm	NS 4787	14	
Fosfor, totalt	Intern metode	<2,0	µg P/L
Nitrogen, total	Intern metode	300	µg N/L
Kalsium ICP	Intern metode	12,3	mg Ca/L
ICP-1	ICP-MS	ok	

Vedlegg F. Prioriterte stoffer; Jaklabekken

-Analyser av prioriterte stoffer mht. mistanke om innhold av bensen

Bakgrunn

Med utgangspunkt i tilbud på prioriterte stoffer som følge av mistanke om innhold av bensen i Jaklabekken og mail datert 4. september 2012 vil denne rapporten omhandle resultater fra vannkjemisk undersøkelser med hensyn på PAH (naftalen, acenaftalen, acenaften, fluoren, dibensotiofen, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, bens(a)antracen, chrysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(e)pyren, benzo(a)pyren, perylen, dibens(a, h)antracen, benzo(ghi)perylene og ideno(1, 2, 3-cd)pyren) og BTEX (bensen, toluen, etylbensen og xylen) i Jaklabekken. For resultatet fra vannkjemisk undersøkelse med hensyn på total fosfor, total nitrogen og termotolerante koliforme bakterier vises det til hovedrapporten.

PAH består av mange ulike forbindelser som dannes under ufullstendig forbrenning av organisk materiale. PAH finnes i en rekke produkter som diesel, kreosot og kulltjæreprodukter. Noen PAH forbindelser er kjent for å være helseskadelige både for dyr og mennesker ved langtids påvirkning. PAH-forbindelsene er ikke nedbrytbare og oppkonsentreres i næringskjeden. BTEX er et akronym for bensen, toluen, etylbensen og xylen. Disse er flyktige organiske forbindelsene som ofte finnes i petroleumsprodukter. BTEX komponentene er kjent for å kunne kontaminere jord og grunnvann (www.wikipedia.org). Bensen er prioritert stoff i henhold til vannforskriften (Veileder 01:2009 – Klassifisering av økologisk tilstand i vann).

For grenseverdier for PAH og bensen i vann henvises det til Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter og Veileder 01:2009 – Klassifisering av økologisk tilstand i vann.

Metode

Konsentrasjonen av de fleste organiske miljøgifter er lave i vannprøven, og deteksjonsgrensen til analysemetodene er ofte høyere enn konsentrasjonen i vannprøven. Det er derfor vanskelig å kartlegge konsentrasjonsnivået i forhold til oppgitte EQS-verdier («environmental quality standard»). For å oppnå representative resultater kan alternative prøvetakingsmetoder benyttes. For bestemmelse av frie, labile organiske miljøgifter, som representerer den biotilgjengelige fraksjonen, kan passive prøvetakere benyttes. Flere passive prøvetakere med tanke på bestemmelse av organiske miljøgifter i vann er utviklet. I Jaklabekken ble det benyttet «semi permeable membran device» (SPMD) (figur 1). NIVA har erfart at metoden er godt egnet for kartlegging av lave konsentrasjoner av miljøgifter i vann. For å oppnå kvantifiserbare konsentrasjonsnivåer ble det anbefalt å eksponere passive prøvetakere over en periode på 2-6 uker i vassdraget. Prøvetakerne (2,5 cm * 100 cm) ble montert på netting (figur 1), og plassert under vann. Plasthansker ble benyttet under montering for å hindre kontaminering. I motsetning til en vannprøve som gir et øyeblikksbilde, gir metoden tidsintegrerte konsentrasjoner av frie, labile PAH forbindelser. Passive prøvetakere ble lagret mørkt og kaldt (-20 °C) før og etter eksponering. Deretter ble den passive prøvetakeren ekstrahert ved hjelp dialyse i pentan, og ekstraktet renses ved hjelp av eksklusjonskromatografi (GPC), og deretter separert ved hjelp av gasskromatografi og detektert ved hjelp av massespektrofotometer (GC-MS). Usikkerheten for bestemmelse av PAH i

vann, biota og sediment ligger normalt rundt 20-40 % og NIVAs erfaringer tilsier at det er tilsvarende usikkerhet for passive prøvetakere. For beregning av PAH-konsentrasjonen i vann ble ikke dataene korrigert for temperatur, og Rs modellen (Rusina et al. 2010) ble benyttet for å estimere opptakshastigheten i prøvetakerne for de respektive PAH forbindelsene.

I tillegg ble det tatt vannprøver for bestemmelse av BTEX. Prøven ble tatt i en brun, glødet glassflaske. Prøvene ble lagret mørkt og kaldt (4 °C) før analyse. For bestemmelse av BTEX ble HS-GC-MS (headspace) benyttet, deretter separasjon ved hjelp av gasskromatografi og deteksjon ved hjelp av massespektrofotometer. Deteksjonsgrensen ble satt til 0,1 µg/l for bensen, toluen, etylbensen og o-xylen. For m, p-xylen ble deteksjonsgrensen satt til 0,2 µg/l. For bensen og toluen er usikkerheten 20 %, mens usikkerheten er 30 % for de resterende BTEX komponentene. Det ble benyttet interne og eksterne standarder for den kvantitative bestemmelsen for begge metodene.

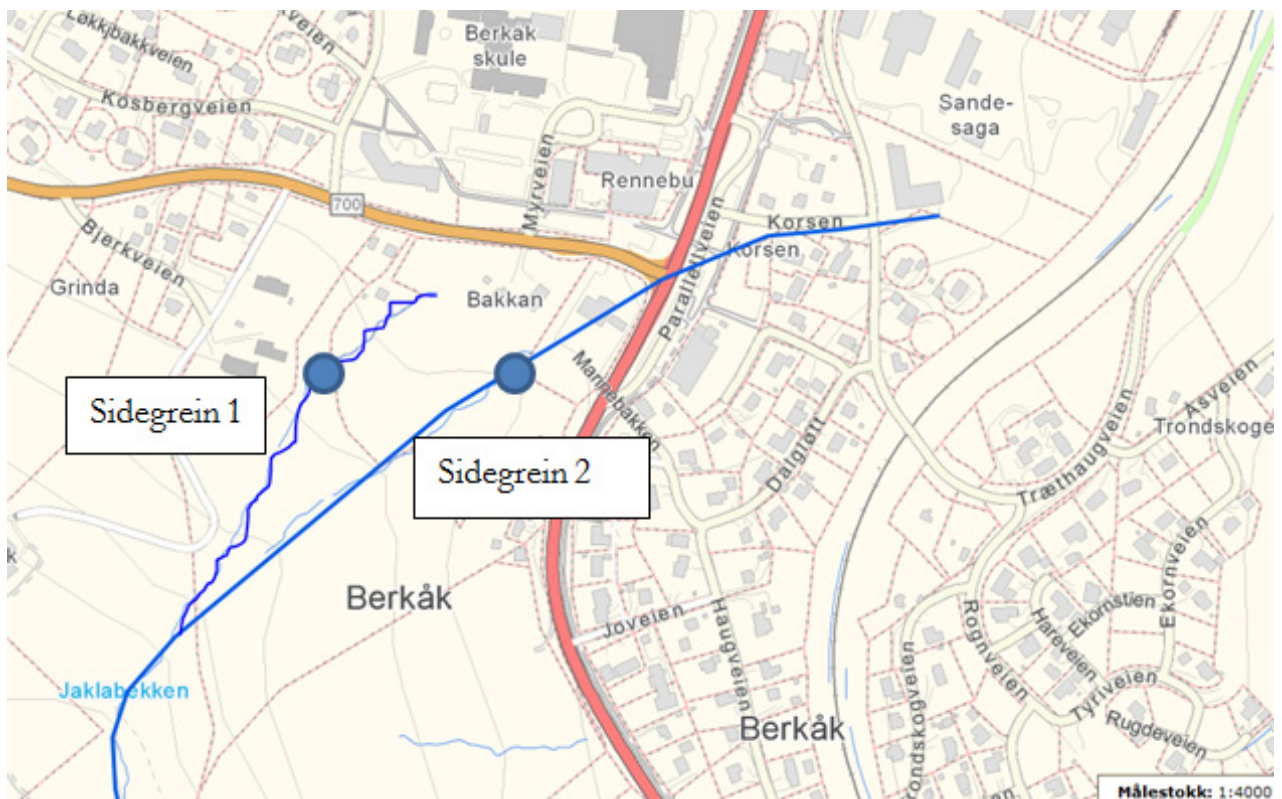


Figur 1: Montering av passive prøvetakere på hønsenetting (foto: Morten André Bergan).

Prøvelokalitet og prøvetaking

Under feltbefaringen og ved å studere kart oppdaget vi at interesseområdet i Jaklabekken består av to sidegreiner. Disse møtes og danner vassdraget som benevnes Jaklabekken. Bekymringsmeldingene om lukt kom fra strekninger i Jaklabekken nedstrøms samløp til disse to greinene. Det var dermed usikkert hvorvidt en av greinene eller begge greinene forårsaket luktproblemet. Sidegreinene og prøvelokalitetene er heretter kalt Jaklabekken sidegrein 1 og Jaklabekken sidegrein 2 (figur 2). En sidegrein (sidegrein 2) kommer i dag ut fra rør nedstrøms Esso. Historiske flyfoto (1958 og 1961) indikerer at denne sidegreina har sin opprinnelse fra skog og myrområder vest for Nylykkja og Rødåsen, før den når Berkåk sentrum øst for dagens E6, krysser denne og fortsetter videre ned mot samløp med den andre sidegreina. I 1958 og 1961 gikk denne bekkegreina åpen over større strekninger på østre side av E6 ved Berkåk sentrum enn i dag. Flyfoto viser at sidegreina sannsynligvis drenerer det meste av industriområdet øst for E6 på søndre side av vannskillet mot Buvatnet. (Buvatnet

drenerer mot nord, og til elva Sokna og etter hvert til Gaula). Det betyr at denne sidegreina i Jaklabekken potensielt kan motta belastninger fra industriområdet øst for E6, inkludert Statoil, sagbruket og andre virksomheter lokalisert her. Den andre sidegreina (sidegrein 1) kommer i dag fra rør nedstrøms Rv 700, men kan videre ha to ulike tilsigsgreiner. Området rett nedstrøms Rv 700 er ikke befart, men historiske flyfoto *kan* indikere dette. Oppløsningen på fotoene er derimot for dårlig til å fastslå dette ytterligere. Sidegreinas hovedløp har sin opprinnelse fra opprinnelige myrområder vest for E6, dvs skog og myrområder ved dagens lokalisering av Berkåk skole og nord/nordvest for denne skolen. Bekken renner etter dette mellom Gamle kongevei og Myrveien (under bakken i dag, men åpen i 1958/61), før den krysser Rv 700. Like nedstrøms Rv 700 går denne greina åpen, og passerer etter hvert Innset og Vonheim Barnehager, før begge greinene møtes omlag 150-200 meter i luftlinje nedenfor barnehagene. Fra samløp går begge sidegreiner Jaklabekken fortsatt åpen ned den relativt bratte og lite berørte bekkedalen, før den igjen er lagt i bakken under miljødeponiet. Miljødeponiet er anlagt på de flattere strekningene ved foten av Orkla, og Jaklabekken går under bakken over strekning på anslagsvis 150 meter under deponiet. Jaklabekken går så igjen åpen de siste i underkant av 100 meter før munning til Orkla. Kartet under (figur 2) viser de ulike sidegreinene, kalt henholdsvis sidegrein 1 og sidegrein 2. Sidegrein 1 tilsvarer stasjon 2b i hovedrapporten, og sidegrein 2 tilsvarer stasjon 2c.



Figur 2: Jaklabekken sidegrein 1 og sidegrein 2. Blå linje sidegrein 1 påført kartet av NIVA. Blå linje sidegrein 2 er angitt av Vann-nett. (Kartgrunnlag: Vann-nett)

Passive prøvetakere (n=3) ble eksponert på to stasjoner; Jaklabekken sidegrein 1 (n=2) og Jaklabekken sidegrein 2 (n=1) i henholdsvis 16 og 14 dager. Utleggsdato var 1. oktober og 3. oktober 2012 for

henholdsvis Jaklabekken sidegrein 1 og Jaklabekken sidegrein 2. Inntaksdato var 17. oktober 2012 i begge sidegreinene. Prøvelokalitetene er vist i figur 2. Etter eksponering ble prøvene sendt til NIVAs laboratorier for analyse med hensyn på PAH.

I tillegg ble det tatt vannprøver (n=3) for analyse med hensyn på BTEX på overnevnte lokaliteter. To vannprøver ble tatt i Jaklabekken sidegrein 1, mens en vannprøve ble tatt i Jaklabekken sidegrein 2. Vannprøvene ble tatt 1. oktober i sidegrein 1 og 3. oktober i sidegrein 2. Vannprøvene ble analysert av Eurofins Environment Testing Norway AS.

Resultat og diskusjon

PAH

Resultatet fra analysen med hensyn på PAH er oppgitt i tabellen i vedlegget. nd står for «not detected». For stasjonen Jaklabekken sidegrein 1 ble det eksponert to passive prøvetakere. For denne stasjonen er også gjennomsnittskonsentrasjonen og standardavviket beregnet (standard avvik oppgitt i parentes i tabellen). For verdier oppgitt som «mindre enn», eksempelvis <0,04, er verdien (her 0,04) benyttet i videre utregning av gjennomsnitt og standard avvik. Sum PAH16 er summen av PAH forbindelsene naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, bens(a)antracen, chrysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibens(a, h)antracen, benzo(ghi)perylene og ideno(1, 2, 3-cd)pyren. For verdier oppgitt som «mindre enn», eksempelvis <0,04, er verdien (her 0,04) benyttet i beregningen av sum PAH16. For Jaklabekken sidegrein 2 ble ikke naftalen detektert, og PAH16 er av den grunn beregnet uten naftalen.

Slik det fremkommer av tabellen er det liten forskjell (lavt standard avvik) mellom prøvetakerne eksponert i Jaklabekken sidegrein 1, noe som minsker sannsynligheten for at en eventuell kontaminering har skjedd. Konsentrasjonsnivået i Jaklabekken sidegrein 2 var høyere enn konsentrasjonsnivået i Jaklabekken sidegrein 1. I henhold til Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter er konsentrasjonsnivåene i begge lokalitetene høyere enn bakgrunnsnivå. Dette tyder på en eller flere punktkilder til PAH i området.

BTEX

For Jaklabekken sidegrein 1 ble det tatt to vannprøver, og gjennomsnittskonsentrasjon og standardavvik (oppgitt i parentes) er derfor beregnet for denne lokaliteten. I Jaklabekken sidegrein 2 ble det kun tatt en vannprøve. Alle resultater er oppgitt i tabellen i vedlegget.

Konsentrasjonsnivået av BTEX var under deteksjonsgrensen i Jaklabekken sidegrein 1. I Jaklabekken sidegrein 2 var konsentrasjonsnivået av alle BTEX komponentene høyere enn i Jaklabekken sidegrein 1. I følge Veileder 01:2009 – Klassifisering av økologisk tilstand i vann er «Environment Quality Standard» (EQS) oppgitt til 10 µg/l (10000 ng/l) bensen. Denne verdien er basert på årlig gjennomsnittskonsentrasjon i vann. I denne undersøkelsen ble det kun tatt prøver ved ett tidspunkt og det er derfor ikke mulig å beregne årlig gjennomsnitt. Basert på det begrensede datagrunnlaget oppnår begge prøvelokalitetene god kjemisk tilstand med hensyn på bensen, med konsentrasjonsnivåer under EQS-verdien. Det er en viss usikkerhet her da konsentrasjonsnivået i punktprøvene ikke er direkte sammenlignbare med EQS-verdien. EQS-verdier for de andre BTEX komponentene var ikke oppgitt.

Konklusjon

Resultatet fra denne vannkjemiske undersøkelsen viser at det er høyere konsentrasjonsnivåer av PAH og BTEX i Jaklabekken sidegrein 2 sammenlignet med Jaklabekken sidegrein 1. På bakgrunn av dette er det trolig Jaklabekken sidegrein 2 som forårsaker luktproblemet. Jaklabekken sidegrein 1 mottar derimot belastninger fra sanitært avløpsvann, med målte bakterienivåer på 5000 cfu/100ml, tilsvarende meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet (for detaljer, se analyser av vannkvalitet i hovedrapporten).

Resultatene tyder på utslipp av PAH i Jaklabekken sidegrein 2 fra punktkilder av ukjent opphav. To bensinstasjoner har begge potensielle avrenninger til denne sidegreina. Denne sidegreina drenerer også deler av Berkåk sentrum, og har et ukjent antall boliger, nærings- /industribygninger og butikker som potensielle avrenningskilder. Resultatet tyder også på at det er kilder til petroleumsprodukter i Jaklabekken sidegrein 2 selv om lokaliteten med hensyn på bensen oppnår god kjemisk tilstand.

Med utgangspunkt i denne undersøkelsen skisserer NIVA i eget brev et forslag til videre arbeid tilknyttet luktproblematikken i Jaklabekken.

Referanser

Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter, Klif/SFT ta-2229/2007

Veileder 01:2009 – Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Kapittel 5: Kjemisk tilstand i overflatevann – Miljøgifter (prioriterte stoffer).

Forslag til stasjonsnett for miljøgifter i ferskvann – basisovervåking, ta-2579/2009

<http://en.wikipedia.org/wiki/BTEX/> 11.01.2013

Rusina et al. 2010. Calibration of Silicone Rubber Passive Samplers: Experimental and Modeled Relations between Sampling Rate and Compound Properties. ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY **Volume:** 44, **Issue:** 1, side 362-367.

Rusina et al. 2010. Diffusion Coefficients of Polychlorinated Biphenyls and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Polydimethylsiloxane and Low-Density Polyethylene Polymers. JOURNAL OF APPLIED POLYMER SCIENCE **Volume:** 116, **Issue:** 3, side 1803-1810.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no