

Undersøkelser av fisk og bunndyr i Leksvik 2017

Terje Bongard, Tuva B. Munkeby og Kristina Johansen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig..

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Undersøkelser av fisk og bunndyr i Leksvik 2017

Terje Bongard
Tuva B. Munkeby
Kristina Johansen

Bongard T., Munkeby, T.B. og Johansen, K. 2017.
Undersøkelser av fisk og bunndyr i Leksvik 2017. NINA Rapport
1426. 39 s.

Trondheim, november 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3155-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Morten Andre Bergan

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingebrigt Uglem (sign.)

OPPDRAGSGIVER

Nordre Fosen Vannområde

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Ingrid Hjorth

FORSIDEBILDE

Tømmerdalselva

NØKKEWORD

- Leksvik kommune, Nordre Fosen vannområde
- Ferskvann, fisk, bunndyr
- Anadrome vassdrag
- Økologisk tilstand
- Problemkartlegging
- Overvåking
- Vannmiljø
- Tiltak
- Inngrep
- Forurensning

KEY WORDS

- Leksvik county
- Freshwater, salmonids, macroinvertebrates
- Anadromous watercourse
- Ecological status
- Pollution, HYMO-impacts
- Mitigating measures
- Aquatic environment

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bongard T., Munkeby, T.B. og Johansen, K. 2017. Undersøkelser av fisk og bunndyr i Leksvik 2017. NINA Rapport 1426. 39 s.

NINA gjennomførte undersøkelser av fisk, bunndyr og elvemusling i 16 påvirkede vannforekomster i Leksvik kommune siste uken i september 2017. Vannforekomstene er dårlig undersøkt tidligere. Totalt ble anslagsvis 25 000 individer av bunndyr gjennomgått i prøvene. I prøveperioden var det svært lave vannføringer. Dette fører som regel til høyere antall bunndyr i prøvene, men generelt var både artsmangfold og antall per prøve lavere enn forventet i alle lokalitetene, selv om ni av 15 prøver ga ASPT-verdi tilsvarende God økologisk tilstand. Det ble registrert fisk i ni av 16 vannforekomster, men bare to lokaliteter (Ytterelva og Hindremselva) ser ut til å ha selvrekrutterende anadrome bestander. Alle lokaliteter med fisk ble vurdert å ha en score fra Moderat til Svært dårlig økologisk tilstand vurdert ut fra forventningsverdier til tetthet og alderssammensetning for laksefisk i bekker. Undersøkelser av elvemusling i Ramslielva viste en svært tynn bestand. En større undersøkelse er nødvendig for å avgjøre hvor levedyktig denne bestanden er. Ingen muslinger ble registrert i Kongrobekken. Forslag til tiltak foreslås på enkelte lokaliteter. Alle data er importert til Vannmiljøbasen.

Terje Bongard, NINA, terje.bongard@nina.no
Tuva B. Munkeby, NTNU Vitenskapsmuseet, tuvabm@gmail.com
Kristina Johansen, NTNU Inst, for biologi, skjohans@stud.ntnu.no

Abstract

Bongard T., Munkeby, T.B. and Johansen, K. 2017. Undersøkelser av fisk og bunndyr i Leksvik 2017. NINA Report 1426. 39 pp.

Norwegian Institute for Nature Research performed ecological status assessments in 16 small watercourses in the county of Leksvik, North Trøndelag, Central Norway, during the last week of September 2017. A total of 25 000 specimens of freshwater invertebrates were observed. Water runoff was extremely low, which normally increases the number of specimens per sample, but generally, species numbers and numbers per taxa were lower than expected. ASPT values were nevertheless within Good ecological status in half of the localities. Salmonids were encountered in eight watercourses, but only two are sustaining anadromous salmonid fish (Ytterelva and Hindremselva). The mussel *Margaritifera margaritifera* was examined in two localities, and found present in very small numbers in Ramslielva. No mussels were found in Kongrobekken. Mitigation measures are suggested for some sites.

Terje Bongard, Norw. Institute for Nature Research, terje.bongard@nina.no
Tuva B. Munkeby, Norw. University of Science and Technology, tuvabm@gmail.com
Kristina Johansen, Norw. University of Science and Technology, skjohans@stud.ntnu.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Metoder	10
3 Resultater	13
4 Diskusjon.....	33
5 Vedlegg.....	35
6 Referanser	38

Forord

Nordre Fosen vannområde engasjerte NINA høsten 2017 for å foreta vannøkologiske undersøkelser i 16 påvirkede bekker og elver i Leksvik kommune. Undersøkelsene omfattet fisk, bunndyr og elvemusling og er et element i oppfølgingen av vannforskriften.

Vi takker for oppdraget og samarbeidet.

Trondheim, desember 2017

Terje Bongard, NINA
Tuva B. Munkeby, NTNU Vitenskapsmuseet
Kristina Johansen, NTNU Inst, for biologi

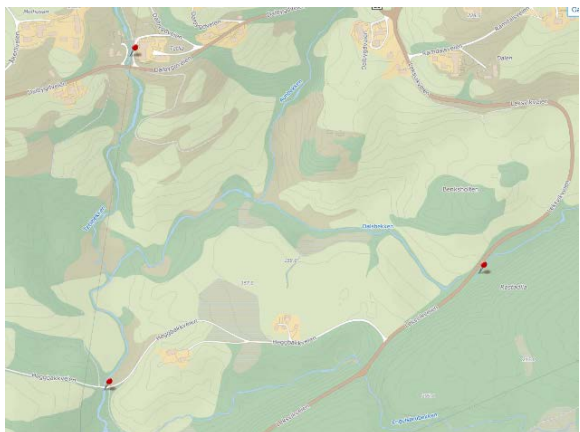
1 Innledning

For å øke kunnskapsgrunnlaget om tilstand og påvirkningsfaktorer ønsket Nordre Fosen Vannområde å gjennomføre undersøkelser og problemkartlegging i 16 vannforekomster i Leksvik. Problemkartleggingen har som mål å foreslå tiltak for å nå miljømålene i vannforskriften. I forkant av eventuelle tiltak må forvaltningen vurdere om lokalitetene er i kategorien sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF). Kriteriene for vurderingen er gitt i veileder (Anonym 2014).

Følgende vannforekomster er undersøkt:

Vannforekomst-ID	Navn	Antatte påvirkninger	Kvalitetselementer
131-50-R	Dalselva	Landbruk, avløp, nedlagt deponi	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-61-R	Tetlibekken	Landbruk, avløp	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-106-R	Tverrelva	Landbruk, avløp	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-32-R	Innerelva	Landbruk, avløp	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-54-R	Rolibekken	Landbruk, avløp	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
Ingen	Rønningbekken	Landbruk, avløp, bekkelukking	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-38-R	Korsgatabekken	Landbruk, avløp, bekkelukking	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-111-R	Ytterelva	Landbruk, avløp, fysiske inngrep	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-34-R	Tømmerdalselva	Kraftverksregulering	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-36-R	Hestdalselva	Kraftverksregulering	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-19-R	Hindremselva	Landbruk, drikkevannsuttak og kraftverk	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-63-R	Hindremselva nedstrøms drikkevannkilde	Landbruk, drikkevannsuttak og kraftverk	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-80-R	Utistubekken	Landbruk, avløp, kraftregulering, bekkelukking	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
Ingen	Ratvikbekken (Vanvikan)	Bekkelukking, landbruk, avløp	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
131-25-R	Langbekken	Landbruk, avløp, vegkrysninger	Hydromorfologi, fisk, bunndyr
132-29-R	Riaelva (Ramslielva)		Elvemusling mellom Bjørktjønna og Kongrobekken

Enkle kart over plasseringen av lokalitetene som ble undersøkt er vist i **Figur 1**. UTM-referanser for lokalitetene er oppført i **Vedlegg 1**.



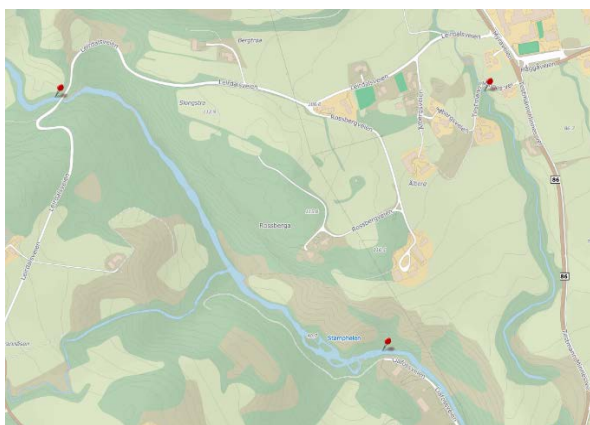
Dalselva, Tetlibekken og Tverrelva.



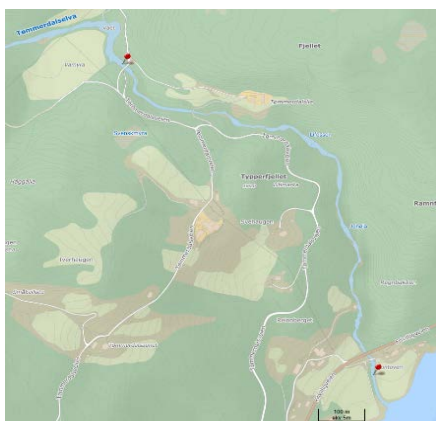
Ytterelva med Korsgatabekkens utløp, Rønningbekken og Innerelvas utløp.



Innerelvas utløp og Rolibekken.



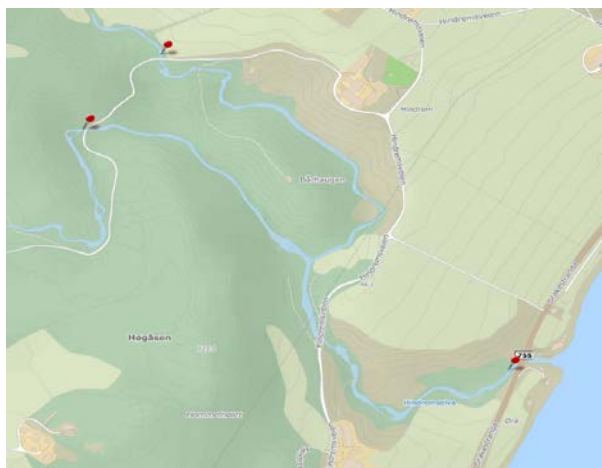
Ytterelvas øverste lokalitet og vandringsbarriere, og Korsgatabekken.



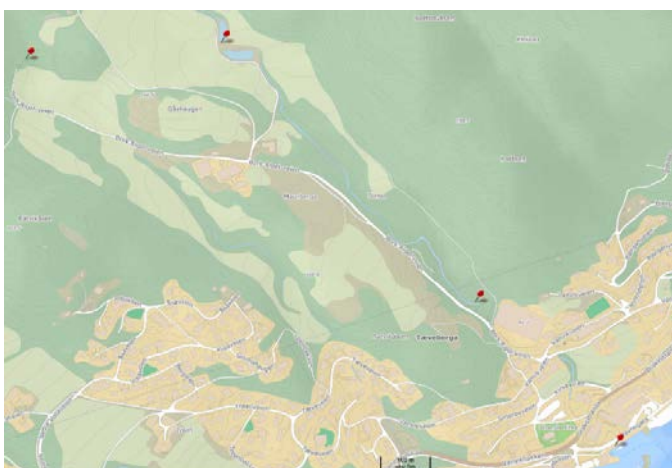
Tømmerdalselva.



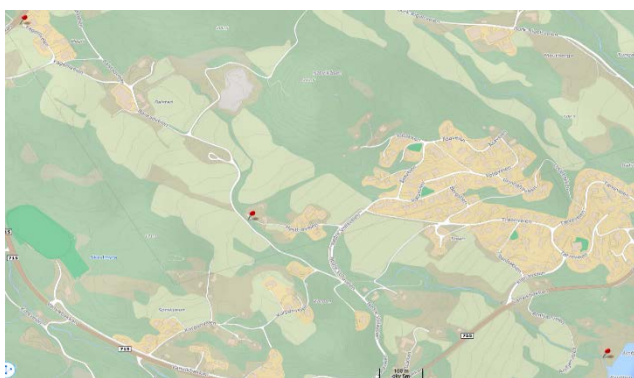
Hestdalselva.



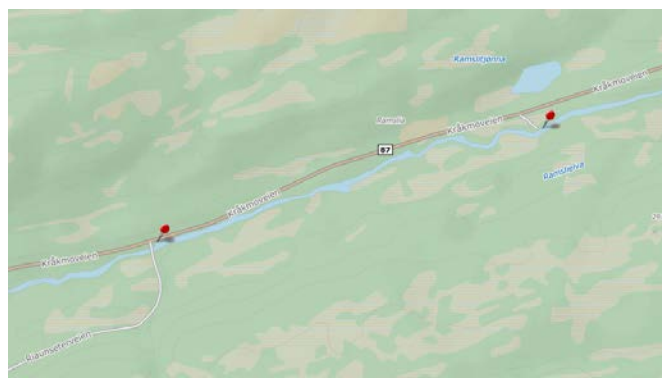
Hindremselva øst, nedstrøms drikkevann og utløp



Utistubekken og Ratvikbekken



Langbekken



Ramslielva



Kongrobekken

Figur 1. Kart over plasseringer av lokalitetene. UTM-referanser i **Vedlegg 1**.

2 Metoder

Bunndyr

Innsamling av bunndyr etter Norsk Standard innebærer tre minutters sparkeprøver med håv (Anonym 2009, Anonym 2013). Det er imidlertid en sammenheng mellom økende prøvestørrelse og dermed økende artsregistreringer, og i denne undersøkelsen ble prøvestørrelsene utvidet opp til fire minutter der dette var mulig (Bongard, Diserud et al. 2011, Engen, Aagaard et al. 2011). Kartlegging av arts mangfold hos bunndyr i ferskvann er krevende på ulike måter. Bunnfaunaens arter har livssykluser som krever prøvetaking jevnlig gjennom isfri sesong for å registrere flest mulig arter. En enkelt høstprøve er imidlertid skissert som minimum i Norsk Standard.

Bunndyr vurderes etter den engelske ASPT-indeksen, som er forsøkt interkalibrert til norske forhold (Armitage 1983). Indeksen baserer seg på funn av bestemte familier av bunndyr og deres score i forhold til toleranse for påvirkninger. Indeksen er et gjennomsnitt for funn av tolerante kontra sårbare familier av bunndyr. Indeksen opererer med grenseverdier for økologisk tilstand som vist i **Tabell 1**.

Tabell 1. ASPT-verdier for bunndyrsamfunn relatert til Vanndirektivets fem tilstandsklasser.

Referanseverdi	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

ASPT-indeksen er usikker, særlig under ekstreme forhold, som ved større punktutslipp, tungmetaller eller miljøgifter og/eller belastningskilder som kan gi pH-endringer. Slike forhold kan senke treffsikkerheten i miljøbedømmingen. Vi har derfor også ekspertvurdert forholdene ut fra forventede forekomster og artsrikdom (**Tabell 2** og **Vedlegg 2**).

Tabell 2. Klassifisering av økologisk tilstand etter de normative definisjonene i Vanndirektivets Anneks V.

Økologisk tilstand	Forklaring
Meget god økologisk tilstand	Dette er referansetilstanden, det vil si slik økosystemet framstår som om det er uten, eller omtrent uten, menneskelig påvirkning.
God økologisk tilstand	Påvirkningen er innen akseptable nivåer. Økosystemet er nesten intakt og er bærekraftig. Representerer EUs minimumsmål for alle vannobjekter. (Engelsk tekst: There are slight changes in the composition and abundance of invertebrate taxa from the type-specific communities (som er High tilstand = referanse). The ratio of disturbance-sensitive taxa to insensitive taxa shows slight alteration from type-specific levels. The level of diversity of invertebrate taxa shows slight signs of alteration from type-specific levels).
Moderat økologisk tilstand	Økosystemet viser tegn på stress som forringer mangfoldet. Usikker bærekraftighet. Vannobjektet skal derfor være gjenstand for tiltak.

	(Engelsk tekst: The composition and abundance of invertebrate taxa differ moderately from the type-specific communities. Major taxonomic groups of the type-specific community are absent. The ratio of disturbance-sensitive taxa to insensitive taxa and the level of diversity, are substantially lower than the type-specific level and significantly lower than for good tilstand).
Dårlig økologisk tilstand	Skadet økosystem med betydelig forringet mangfold i form av manglende arter og/eller oppblomstring av enkelte hardføre arter. Ikke bærekraftig.
Meget dårlig økologisk tilstand	Økosystemene svært skadet.

Elvemusling

En komplett gjennomgang av metodikken for registrering og karakterisering av bestander og forekomster av elvemusling er presentert i Larsen og Hartvigsen 1999 (Larsen and Hartvigsen 1999). Den eneste lokaliteten med elvemusling som omfattes av denne undersøkelsen hadde så lave bestander at det ikke var nødvendig å bruke publisert metodikk.

Fisk

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat. I henhold til standard metodikk skal det avfiskes tre ganger etter utfangstmetoden (Bohlin, Hamrin et al. 1989, Sandlund 2013). Vannføringen i alle lokalitetene var imidlertid så lav at tetthetsutregninger ble svært usikkert. I de lokalitetene hvor det ble registrert fisk var bestanden samlet i kulper, eller hadde så lave bestander at klassifiseringen uansett ble Svært dårlig økologisk tilstand. Resultatene gir likevel et godt innblikk i om flere forventede årsklasser er til stede, om aldersfordeling og struktur er som forventet og gir også en antydning om antall fisk er omtrentlig innen forventete mengder. Elfiskemetodikkens muligheter og begrensninger er diskutert i Forseth og Forsgren 2008 (Forseth and Forsgren 2008).

All fisk ble artsbestemt og lengdemålt i felt, og deretter sluppet ut. Det ble skilt mellom årsyngel (alder 0+) og eldre (alder $\geq 1+$).

Klassifiseringssystemet for laksefisk i bekker og mindre elver tar utgangspunkt i at laks og ørret som regel er eneste fiskearter, og måler miljøtilstand gjennom registrert arts- og alderssammensetning og tetthet av årsyngel (0+) og ungfisk ($>0+$). Metoden baseres på et scoresystem tilpasset Vanndirektivets femdelte skala for økologisk tilstand, og på hvordan de registrerte parametre avviker i forhold til forventet naturtilstand (**Tabell 2**).

Tabell 2. Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m²) etter "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert, som i denne undersøkelsen. Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapte påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat (Anonym 2013, etter Sandlund 2013).

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

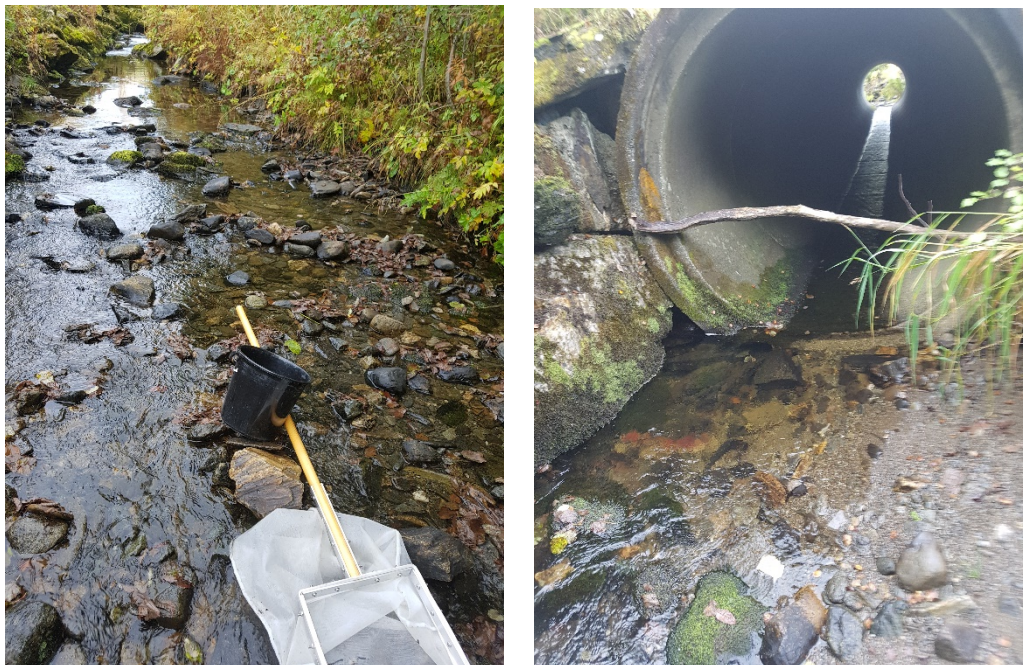
3 Resultater

Undersøkelsen omfattet i alt 16 vannforekomster. Totalt ble anslagsvis 25 000 individer av bunndyr gjennomgått i prøvene. Alle grupper utenom krepsdyr, fåbørstemark og vannmidd ble bestemt til art eller nærmeste taxa. Ingen rødlistede arter ble funnet (**Vedlegg 2**). I prøveperioden var det svært lave vannføringer i bekkene. Dette fører som regel til høyere antall bunndyr i prøvene, men generelt i alle lokalitetene var arts mangfoldet og antall per prøve lavere enn forventet. Lav vannføring gjorde det også enklere å vurdere om lokalitetene er i stand til å opprettholde fiskebestander. Det ble registrert fisk i ni av 16 vannforekomster, men bare to lokaliteter (Ytterelva og Hindremselva) ser ut til å ha reproduserende anadrome bestander. Alle lokaliteter med fisk ble vurdert å ha en score fra Moderat til Svært Dårlig økologisk tilstand på indeksen for laksefisk i bekker. Alle data er importert til Vannmiljøbasen.

Her presenteres resultater og observasjoner for hver enkelt lokalitet:

131-50-R Dalsbekken

Dalsbekken møter Aunbekken og danner Tverrelva. Dalsbekken drenerer nederst et gammelt deponiområde hvor det fremdeles overvåkes sigevann (Blomlilata) (Paulsen, Sætre et al. 1990). Direkte negative konsekvenser for biomangfoldet ble ikke registrert i Dalsbekken. ASPT-verdien viser God økologisk tilstand. Prøvelokaliteten nedenfor siget, som er Tverrelva, oppnådde også God økologisk tilstand, men ekspertvurderes til å ha Moderat økologisk tilstand. Vannet i Dalsbekken ser rent ut, uten synlige påvirkningstegn, og med godt gytesubstrat. Relativt lite begroing på lokaliteten. Det ble elfisket 30 meter, men ikke registrert fisk. Dette er ikke anadrom strekning. Det er heller ikke tidligere funnet fisk i Dalsbekken (Paulsen, Sætre et al. 1990). Vi har ingen forklaring på hvorfor bekken er fisketom her.



Figur 2. Dalsbekken. Kulverten under riksveien er til hinder for fisk på lav vannføring som følge av lav vanndybde, mange meters lengde og noe helning, men fisk kan trolig passere på høyere vannføringer.

131-61-R Tetlibekken

Lokaliteten i Tetlibekken var full av høstløv, som tiltrekker seg husbyggende vårfluer som dermed ble overrepresentert. Enkeltpøver er ofte sårbare for mikrovariasjoner i substratet. Vannet ser upåvirket ut, men substratet er kraftig begrodd av alger og mose. ASPT-verdien ble likevel God økologisk tilstand.

Bekken er bratt og naturlig fisketom, bekreftet av en grunneier. Generelt vil bratte partier i bekken fragmentere leveområder, stoppe fiskeoppgang og gjøre leveområdene for små. Flyvende stadier av bunndyr rekoloniserer imidlertid ved hjelp av oppstrømsflukt, og opprettholder derfor biomangfoldet mellom de oppdelte bekkedelene.



Figur 3. Tetlibekken. Mange bratte partier og fall preger bekken.

131-106-R Tverrelva

Tverrelva samler Aunbekken og Dalsbekken ovenfor anadrome strekninger, har et flatere løp og er mindre fragmentert. Elva har dermed bedre forhold for gyting av stasjonær ørret. Det ble el-fisket 8 ørret mellom 15 og 23 cm på 70 m². Ingen 0+ ble registrert, noe som antyder lav rekruttering. ASPT for bunndyrene viste God økologisk tilstand, men resultatene ekspertvurderes til Moderat økologisk tilstand. Begroingen var middels kraftig og besto av heldekkende, tynn algepåvekst og 20 % mosedekke. Ingen observerbar påvirkning utenom næringssalter.



Figur 4. Tverrelva. Store bekkørret, men ingen yngel ble funnet.

131-32-R Innerelva

Innerelva har et stort nedslagsfelt, og er potensielt en av de viktigste vassdragene i området. Elva er tydelig påvirket av landbruk og organisk belastning. Nedre deler av elva er kraftregulert.

Vannfargen i øverste lokalitet ser ren ut, men substratet er middels til sterkt begrodd med grønnalger (80 %). ASPT-verdien er god og ekspertvurderes til det samme. Bestanden av bekkørret hadde samlet seg i kulpene på grunn av den lave vannføringen. Det ble elfisket en kulp på 25 m²:

4 ørret 0+ mellom 6,5 og 6,9 cm

15 ørret >0+ mellom 12 og 17 cm.

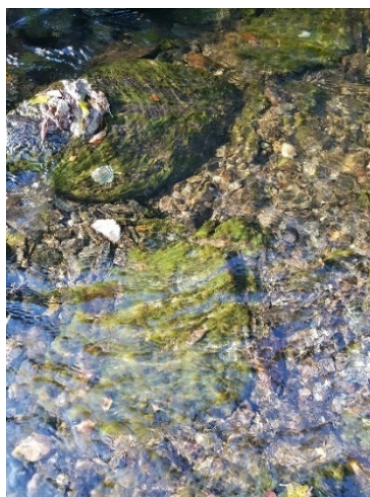
Godt synlig i kulpen under brua ved riksveien ble det anslått å befinne seg omkring 50 fisk innen et areal på omtrent 40 m².

Resultatene viser at det er flere årsklasser til stede, men indeksering er meget usikkert. Verdien vurderes til Moderat økologisk tilstand.

Den midterste lokaliteten var dominert av grovt substrat med et brunt algebelegg som ga ekstremt glatte steiner. Det var her uventet lite synlig begroing, men et hvitt belegg av tørre alger ble observert på steiner over vannlinja, noe som antyder at begroingen har vært kraftigere (**Figur 5**). På 100 m² elfisket areal ble det kun fanget 2 ørret (14,8 og 13,4 cm).

Nederst i Innerelva ble det ikke registrert laksefisk i våre undersøkelser, verken i september eller november. I undersøkelsen fra 1989 ble det imidlertid funnet noen få årsyngel av laks og ørret,

og en smolt av laks (Paulsen, Sætre et al. 1990). Elva har en naturlig barriere bare 150 meter fra sjøen, og strekningen nedenfor kulpen ned mot kraftverksutløpet er et vandringshinder i form av et fall over glatt flåberg. Grunneier observerte gyting av sjørret nedenfor kraftverksutløpet fram til 2006. Forbygningen langs østsiden nedenfor kraftverksutløpet har imidlertid økt vannhastigheten, og den korte gytestrekningen ned mot flomålet har blitt gravet ut og bunnen senket til under flomålet. Effekten av biotopforbedrende tiltak med steinsetting av gytesubstrat for å sikre anadrom gyting er usikker, i og med at flomsituasjoner har stor gravekraft her. Oppgangen fra kraftverksutløpet over flåbergområdet kan bedre oppgangsmulighetene til kulpen. Det skal i dag relativt høy vannføring til for at anadrom vandring kan foregå opp til kulpen. Det er imidlertid svært få anadrome lokaliteter i området, noe som gjør denne korte strekningen desto viktigere.



Øverste lokalitet. Lav vannføring og kraftig begroing.



Midterste lokalitet. Svært lite fisk, og lite synlig begroing.



Nederst ved naturlig vandringshinder ved kraftverksutløp og naturlig vandringsbarriere ovenfor kulp.



Nederst ved forbygning, som var observert som gytelokalitet fram til 2006. Vandringshinder sees øverst i bildet.

Ovenfor vandringshinder ved kraftverksutløpet.

Figur 5. Innerelva. Øverste, midterste og nederste lokalitet.

131-54-R Rolibekken

Bekk med utløp fra Rolivatnet. Bekken var i september nesten tørr. Vannet ser rent ut. Begroing med alger 20 %. Sparkeprøve forsøksvis tatt, men det grove substratet gjorde prøven lite representativ. ASPT ga Moderat økologisk tilstand. I og med at bekken har svært variabel avrenning og lav forventning til naturtilstand, kan biologiske kvalitetselementer gi upresise tilstandsklassifiseringer. De nederste 30 meterne av bekken ble elfisket på noe større vannføring i november, og det ble registrert en sjørørret, 17,9 cm, og fem stasjonære ørret fra 13,1 til 16,5 cm (**Figur 6**). Fisken rekrutteres sannsynligvis ovenfra, gyting er lite trolig. Bekken går bratt ned i sjøen, og er sterkt fragmentert av vandringshindre.



Forholdene i september. Vandringsbarriere på oversiden av Kroveien, og kulvert under veien.



Utløpet, og den eneste observerbare gytemuligheten, mindre enn 1 meter lang, så vidt over flomålet.



Sjørørret fanget nederst ved utløpet, og bekkeløpet mellom Kroveien og utløpet, som inneholdt fem stasjonære ørret.



Vandringsbarrierer preger bekken, her fossen på oversiden av Kroveien.

Figur 6. Rolibekken.

Rønningbekken

Liten bekk uten eget vassdragsnummer. Den var nesten tørr, og ikke mulig å prøveta. Lukket i lange partier, og kulvert under riksveien går rett i sjøen. Bekken har usikker helårsavrenning og lav forventning til naturtilstand. Biologiske kvalitetselementer kan gi upresise tilstandsklassifiseringer. Vannkjemi kan være den eneste parameteren for oppfølging av vannforskriften.



Figur 7. Rønningbekken.

131-38-R Korsgatabekken

Bekken drenerer intensive beiteområder, og hadde svært lav vannføring. Korsgatabekken er i dag fisketom, men renner ut i Ytterelvas anadrome del og har dermed potensiale som anadrom strekning de nederste 200-250 meterne. Den aktuelle strekningen for oppvekst og gyting består imidlertid av grov drenerende stein, og var i september uten sammenhengende overflatevann ved utløpet i Ytterelva. Det må gjøres en mer grundig undersøkelse for å avgjøre om det nytter å gjennomføre biotopforbedrende tiltak uten samtidig å bedre vannkvalitet og eventuell vannføring. Ut fra vannfarge kan det se ut til å være jernutfelling til bekken, men det ble registrert døgnfluer som er sensitive for en slik påvirkning. Bunndyrprøven øverst ved Testmann Minnes vei viste imidlertid et svært fattig økosystem: ASPT-verdi Svært dårlig økologisk tilstand.



Figur 8. Korsgatabekken. Øverst ved Testmann Minnesvei og utløpet i Ytterelva.

131-111-R Ytterelva

Ytterelva er mer enn ei mil lang, og er en av de største vassdragene i området. Helt øverst er det upåvirkede deler, men det kommer relativt raskt inn landbruksutslipp og næringssalter. Nederst er elva anadrom i omtrent 1,3 kilometer, og er dermed svært viktig som en av meget få slike elver i området.

Øverste lokalitet som ble undersøkt lå i landbrukspåvirket område. Begroingen var betydelig, 70 % alger og 20 % mose. Den lave vannføringen samlet fisken i kulper, og to kulper på til sammen omtrent 30 m² ble elfisket. Det ble fanget 14 0+ ørret fra 6,1 til 7,3 cm, og 27 større fisk fra 12 til 23 cm. Fisken var fet og i synlig godt hold. Bunndyrprøven var den mest artsrike i hele undersøkelsen, med den høyeste ASPT-scoren (verdi 7, som er referanseverdi). Antall dyr per minutt prøve var imidlertid relativt lavt. Kraftig begroing er et fysisk hinder for bunnlevende organismer, og kan dermed påvirke økosystemet negativt.

På nedre stasjon var også begroingen svært kraftig. Grønnalger dekket 90 % og mose 30 % av substratet. Det ble elfisket en kulp med tilhørende utløp på til sammen 30 m². Det ble fanget til sammen 34 laks og ørret:

4 laks 0+, 6,8 - 7,5 cm
7 laks 1+, 8,6 - 10,8 cm
12 laks >1+, 11,5 - 15,9 cm.

5 ørret 0+, 6,9 - 7,3 cm
6 ørret > 0+, 11,9 - 15,5 cm.
1 Skrubbe.
Ingen ål observert.

Vannføringen nederst var også her så lav at vurdering av antall per areal elveseng blir svært usikker. Resultatene er imidlertid positive og viser at flere årsklasser av både laks og ørret er til stede. Vurderingen er likevel at tettheten av både laks og ørret sannsynligvis er lavere enn vannforskriftens mål om God økologisk tilstand.

Gytesubstrat finnes, men den anadrome strekningen nederst består av til dels mye grov stein, sannsynligvis på grunn av kanalisering og steinsetting, og det er derfor mangel på gytegrus og gyteområder. Det er 1,3 kilometer opp til den første vandringsbarrieren. Elva har stort potensiale som anadrom lokalitet, men bærer sterkt preg av utretting langs hele anadrom strekning. Dette er sannsynligvis gamle inngrep som har fjernet alle svinger og meandrer, og som alene anslagvis har ført til en reduksjon på 30-40 % av anadrom strekning. Enkle biotopforbedrende tiltak vil sannsynligvis ha god effekt. Ved lave vannføringer oppstår det i tillegg midlertidige vandringshindre, som imidlertid er enkle å modifisere.



Figur 9. Ytterelva. Øverst til venstre: Øverste lokalitet ved Kråkmoeveien. Kraftig begroing og store bekkørret samlet i kulp. Midterste bilder: Naturlig vandringsbarriere stopper anadrom strekning omtrent 1,3 km fra flomålet. Nederst til venstre: Vandringshinder ved lav vannføring, omtrent 650 meter fra flomålet. Nederst til høyre: Nedre lokalitet.

131-34-R Tømmerdalselva

Tømmerdalselva er veiløs i øvre deler. Den er påvirket av både landbruk og kraftverksregulering nedover. Begroingen på den undersøkte lokaliteten omtrent midt i vassdraget var betydelig, med 80 % algevekst. Det ble her elfisket en kulp på omtrent 50 m². Det ble fanget 8 ørret 0+ fra 6,1 til 6,9 cm, og 6 eldre fisk mellom 10 og 13 cm. Dette viser en liten, men levedyktig og rekrutterende bestand av ferskvannstasjonær bekkørret. Kraftverksmagasinet og flere loner kan fungere som leveområder om vinteren og under lave vannføringer, men effekten av disse refugene er vanskelig å vurdere fordi vandringsbarrierer fragmenterer elva.

Bunndyrprøven viste relativt godt biomangfold, men med betydelig lavere antall per art enn forventet. ASPT-verdien gir likevel God økologisk tilstand, fordi indeksen er uavhengig av bestandsstørrelser. Nedenfor vandringsbarrieren under riksveien ble det på 80 meter funnet en blank sjørørret på 18,8 cm, 13 bekkørret fra 13,5 til 23,3 cm og to ørret på 8,6 og 9,2 cm. Den største ørreten var mager og gammel. Substratet på utløpsstrekningen er svært grovt, sannsynligvis er det dumpet stor stein til kanalisering i forbindelse med tilrettelegging av jordbruksland (**Figur 10**). Det ble ikke observert mulige gyteplasser, det er sannsynlig at rekruttering foregår ovenfra. Biotopforbedrende tiltak kan tilrettelegge for anadrom fisk, og utløpsstrekningen kan bli verdifull selv om aktuell strekning opp til naturlig vandringsbarriere bare er omtrent 80 meter. Effekten av tiltak vil avhenge av stabil minste vannføring som kontinuerlig dekker eventuelle gyteplasser.



Venstre: Prøvetagningslokaliteten (se også forsidebilde). Midten: Naturlig vandringsbarriere under riksveien. Høyre: Utløpskanalen i september.



Naturlig vandringshinder nedenfor gammelbrua.

Under: Sjørret og gammel, stasjonær ørret fanget i utløpskanalen.



Figur 10. Tømmerdalselva.

131-36-R Hestdalselva

Øvre deler av Hestdalselva renner gjennom urørt terreng, men hadde likevel en kraftig begroing i form av en tykk grønnalgematte som dekket 80% av substratet. Vannføringen var svært lav på prøvetidspunktet. En kulp på 20 m² ble elfisket, og det ble fanget 15 ørret mellom 11,5 og 15 cm. Ingen 0+ ble observert. Resultatene indikerer god overlevelse gjennom året, men at gyteområder kan befinne seg et stykke unna den prøvetatte stasjonen. De øvre delene av elva renner i relativt flatt terreng, men går raskt over i svært bratte fall. Nedre deler av Hestdalselva er svært bratt,

og er regulert. Utløpet fra kraftverket og ned til fjorden er omtrent 60 meter langt, og det ble ikke funnet fisk i september. I november ble det funnet en stasjonær ørret 15,1, og observert en til av samme størrelse. Substratet er svært grov skytstein, sannsynligvis fra tunnelsprengning, og det ble ikke observert gytemuligheter. Biotopforbedrende tiltak anbefales. Effekten av tiltakene vil avhenge av minstevannføring og modifisering av oppgangshinderet under riksveien.



Øvre lokalitet er i urørt område, men hadde kraftig begroing. Midtpartiet er relativt flatt.



Bratte fall fragmenterer elva nedover, og hindrer oppvandring av fisk. Fossen ved utløpet var nesten tørr. Utløpskanalen ender i et vandringshinder under riksveien.



Utløpskanalen med grov skytestein.

Figur 11. Hestdalselva.

131-19-R Hindremselva

Denne elva er delt i to vassdragsnummer, en for drikkevannsutløpet og en for det østlige løpet. Det østlige løpet drenerer beitemark og er landbrukspåvirket. Det ble her tatt en bunndyrprøve som viste et svært fattig bunndyrsamfunn, og det ble ikke påvist fisk på lokaliteten. Det er mange vandringshindre fra fjorden og opp, og fragmenteringa av elva gir dårlige forhold for fisk.

Hindremselva har en anadrom strekning på 150-200 meter. Brua over elva ved riksveien danner et betydelig vandringshinder selv ved større vannføringer enn på prøvetidspunktet. Nedenfor brua ble det kun funnet en skrubbeflyndre, og denne delen er ikke gyteområde for anadrom fisk.

Ovenfor brua ble det i en kulp på 6 m² fanget til sammen 11 ørret: 5 individer 0+ fra 6,2 til 7 cm, og 6 individer fra 10,4 til 22 cm. Ingen laks ble registrert. Vannføringen var ekstremt lav, og fisken sto derfor pakket i små loner mellom nesten tørre stryk. Elvepartiet ovenfor brua har ellers et godt gytesubstrat og bra potensiale som anadrom strekning, men uttørring av gyteplasser kan være en flaskehals for strekningen. Flyfoto av utløpet viser at bekken i perioder er omtrent tørt.

Bunndyrsamfunnet var i nedre deler totalt dominert av oppvandrende brakkvannsarter av marflo (*Gammarus spp*). Så store tettheter av dette dominerende krepsdyret fører som regel til at ferskvannsartene av bunndyr blir fortrengt, og dermed ble ASPT-indeksen tilvarende lav (Svært dårlig økologisk tilstand). Næringstilgangen for fisk vurderes likevel som god, fisken var i synlig godt hold.



Figur 12. Hindremselva. Øverst: Lokalteten i østre løp, og kulverter under kjerrevei. Hele området er beite og dyrkamark.

Nederst: Prøvelokaliteten i anadrom strekning, kulvert og utløp.

131-63-R Hindremselva nedstrøms drikkevannkilde

En arm av Hindremselva drenerer drikkevannskilden, og det ble tatt prøver ved traktorveien som krysser bekken. Det ble elfisket 30 meter og fanget en ørret på 13 cm, sannsynligvis med alder

2+. Bekken er bratt og fragmentert av vandringshindre. Bunndyrprøven ga ASPT-verdi God økologisk tilstand. Begroingen var middels kraftig, dekning 50 % alger og 10 % mose. Denne øvre delen er lite påvirket av landbruk.



Figur 13. Hindremselva nedstrøms drikkevannskilde. Prøvelokaliteten til venstre. Bekkeløpet er fragmentert av mange vandringshindre.

131-80-R Utistubekken

Utistubekken hadde i september nesten ikke vannføring, og er fisketom i dagens tilstand. Bekken drenerer to kunstige dammer, den øverste halvfull og den nederste så vidt vanndekt i bunnen. Begge dammene var kraftig begrodd. Utløpet fra den øverste var helt tørt, mens det så vidt var vann i utløpet fra den nedre. Det var dermed ikke mulig å prøveta bekken for bunndyr. Slike bekker kan opprettholde noe liv, men når forholdene er så påvirket som her er biomangfoldet redusert til gravende former, som fåbørstemark og enkelte tovinger. Det som var synlig av vann så skittent ut, og luktet.

Lenger ned er bekken flomsikret med grov drenerende stein og forbygninger som går inn i en flere hundre meter lang kulvert under bebyggelsen. Nederst går bekken inn i en 150 meter lang kulvert som ender i sjøen. Bekken er svært påvirket og har liten eller ingen biologisk verdi i dagens tilstand.



Figur 14. Utistubekken. Øverste dam med svært lav vannstand, uten overløp. Nederste dam til høyre. Nederst: Steinsatt kanal som går inn i to kulverter, som ender i sjøen.

Ratvikbekken

Fisketom bekk med svært liten vannføring. Øverst var bekken på prøvetidspunktet helt tørr. Bekken fortsetter i ei dreneringsgrøft langs et jorde, som går over i en meget liten bekk gjennom bebyggelsen. Bekken går her gjennom flere kulverter. Ovenfor den øverste kulverten sto det kun litt vann mellom noen steiner. Kulverten under riksveien var så vidt fuktig. Ved utløpet var det synlig vann på flåberg, men ikke mulig å prøveta. Bekken er åpen de siste 150 meterne før sjøen, men har ikke anadrom strekning. Vannet ser rent ut. Liten biologisk verdi i dagens tilstand.



Figur 15. Ratvikbekken. Venstre: Helt tørr i øvre partier. Høyre: Vann blir så vidt synlig før kulvert under riksveien.

131-25-R Langbekken

Starter som et system av fisketomme dreneringsgrøfter ved riksveien til Åfjord. Svært liten vannføring på prøvetidspunktet. Bratte partier nedover, som ender i sjøen, uten anadrom strekning. Liten bunndyrprøve tatt helt nederst. Lav biodiversitet, men ikke representativ på grunn av svært vanskelige prøvetakingsforhold. Prøven viser imidlertid at det har vært kontinuerlig vannføring i over et år, og at bekken derfor kan ha en viss biologisk verdi.



Figur 16. Langbekken. Fra øverst til nederst: Bekken starter med en drengskulvert under riksveien. Bekken består av dreneringsgrøfter i øvre deler. Et lite parti med naturlig grus ved Hesttrøveien. Prøvetakingssted for bunndyr nederst, rett før utløpet til sjøen går over bratt flåberg.

132-29-R Ramslielva

Ramslielva ble undersøkt med vannkikkert på to lokaliteter for kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*, **Figur 1**). På hver stasjon ble det undersøkt 300 m² elvebunn. Feltforholdene var svært gode, med lav vannføring og klart vann. Det var normal begroing på begge lokalitetene.

På den øverste lokaliteten ble det i et strykparti ovenfor kulp i laminær strøm funnet fem individer innenfor fem meter elvebunn (**Figur 17**, lengder i mm: 66,2 - 80,5 - 88,2 - 89,1 - 93,2). I stryket 40 meter ovenfor ble det funnet ytterligere to individer (lengder i mm: 63,7 - 80,1). Mellom disse strykene ble det ikke observert noen muslinger. Det ble undersøkt 30 liter grus for å lete etter små og nedgravde individer, men ingen ble funnet. Ingen tomme skall ble funnet. Stasjonsområdet befinner seg i et elveparti som ser svært godt egnet ut for ørret, uten store gradienter og naturlig fragmentering. Det er vandringsvei helt opp til Langen og forbi.

På nederste lokalitet ble lett i både rennende og mer stilleflytende, dypere partier, til sammen mer enn 400 m² elvebunn. To individer ble funnet med fem meters mellomrom i den dypeste, roligste delen av det nordlige elveløpet (**Figur 17**). Lengdene var 115,5 mm og 88,9 mm. Det ble gjennomgått 20 liter grus for å lete etter små stadier. Ingen ble funnet. Ingen tomme skall ble funnet.

Resultatene tyder på at bestanden er svært lav, og med usikker rekruttering. Det anbefales å gjøre en større undersøkelse over lengre partier for å kunne si noe mer sikkert om tilstanden til arten.



Figur 17. Ramslielva. Øverst: På øverste lokalitet ble det i dette stryket funnet fem individer. Nederst: Ved land midt på bildet til venstre ble det på nedre lokalitet funnet to individer. Stryk-områdene fra brua og nedover ble også undersøkt, uten funn.

Kongrobekken

Kongrobekken renner inn i Langen fra øst, og er dermed en del av vassdraget som kan ha elve-musling. To lokaliteter ble undersøkt:

På øverste lokalitet, nedenfor Skjellbreivatnet, ble det undersøkt 50 meter bekk ovenfor brua, uten funn av elvemusling. Ingen tomme skall ble registrert. 20 liter grus ble gjennomgått, uten funn av små stadier. Substratet ser gunstig ut for elvemusling. En stor gytefisk, mer enn en halv kilo, ble observert i kulp ved brua. Dette indikerer at bekken er viktig som gytebekk. Elvemuslingens larver lever på fiskegjeller og arten er dermed avhengig av en fiskebestand. Nedenfor brua renner Kongrobekken gjennom myr, som er et ugunstig habitat for elvemusling. Fra oversiden av innløpskulverten til Langen og oppover ble det undersøkt 300 m² elvebunn. Det ble ikke funnet verken levende muslinger eller tomme skall, verken i rolige partier eller i strøm. Det ble gjennomgått 20 liter grus uten funn av små stadier. Gytefisk ble observert, kulvertutløpet til Langen er riktig lagt og er lett å forsere for gytefisk.



Figur 18. Kongrobekken. Øverst: Øvre lokalitet. Til høyre: Kulp med stor gytefisk, går over i myr. Til venstre: Nedre lokalitet, ovenfor innløp Langen.

4 Diskusjon

Vannforskriftens mål er å oppnå minimum god økologisk tilstand og kjemisk tilstand i alle vannforekomster som ikke er definert som sterkt modifiserte. Den generelle bildet er at det må gjøres svært omfattende og til dels urealistiske tiltak i de fleste av disse vannforekomstene for å kunne oppnå God økologisk tilstand. De fleste av de undersøkte lokalitetene faller sannsynligvis inn under begrepet sterkt modifiserte vannforekomster, fordi påvirkningene skyldes landbruk, kraftregulering og bebyggelse.

Mange av de undersøkte lokalitetene har sannsynligvis normalt lave vannføringer. Dette er også rapportert tidligere (Paulsen, Sætre et al. 1990). Fisk er helt avhengig av en minimumsvannstand for å reprodusere, men fluktuerende vannstander tynner også ut bunndyrbestander (Stanley, Buschman et al. 1994, Gore, Layzer et al. 2001, Harby, Alfredsen et al. 2004, Dewson, James et al. 2007, Dukowska, Szczerkowska et al. 2007, Konrad, Brasher et al. 2008, Tullos, Penrose et al. 2009). Vannlevende stadier av insekter og andre grupper med hele eller deler av livssyklus i vann er skjøre organismer som i ulik grad tåler påkjenningen med lite vann for kortere eller lengre tid. Færre arter og grupper kan under slike forhold klare å opprettholde levedyktige bestander.

Tidligere undersøkelser antyder at artsantallet for bunndyr nord for Trondheimsfjorden ikke er så høyt som forventet (Bongard 2014). Imidlertid vil mindre påvirkede lokaliteter som Ytterelva øverst være en bedre pekepinn om forventningssamfunn i regionen, det vil si hvilket biomangfold som burde vært til stede i urørte lokaliteter. Antall arter var her relativt høyt, og ga referanseverdi for ASPT (7,0, **Vedlegg 2**). ASPT-indeksen egner seg imidlertid dårlig til å beskrive avvik fra forventningssamfunn (Bongard, Diserud et al. 2011). Alle lokalitetene som oppnådde God økologisk status hadde færre arter enn en kunne forvente ut fra regional kunnskap (**Vedlegg 2**). Vår vurdering er at alle de registrerte artene i hele undersøkelsen burde forventes å være til stede i alle lokalitetene, om de hadde vært urørt.

Sjørret er en ressurs som har opplevd sterk tilbakegang de siste tiårene (Bergan and Nøst 2017). Av de undersøkte lokalitetene er det flere som med enkle biotopforbedrende tiltak kunne blitt nye eller forbedrede anadrome strekninger. Dette forutsetter imidlertid stabil minstevannføring.

Vannforskriften vektlegger bunndyr i ferskvann som et viktig kvalitetselement for vurdering av miljøtilstanden. Biomangfoldet i bekkeøkosystemer er her tillagt egenverdi i tillegg til eventuell nytteverdi som næringsemner for fisk. Økosystemenes bidrag til opprettholdelse av livsgrunnlaget kalles nå økosystemtjenester. Begrepet brukes for å peke på sammenhengen mellom arts-mangfold, økosystemer og menneskets livsgrunnlag (<http://www.teebweb.org/>). Føre-var-prinsippet som ligger til grunn er basert på at man ennå ikke vet hvilke konsekvenser bortfall av tilsynelatende mindre viktige økosystemer vil ha, eventuelt hvilke deler av biomangfoldet vi kan klare oss uten. Bortfall av arts-mangfold og manglende gjenskaping av livsgrunnlag kan ha omfattende konsekvenser for eksempelvis sykdomskontroll og matproduksjon. Økosystemet utgjør en svært komplisert vev som inkluderer mennesket. Mange av de undersøkte lokalitetene kan synes ubetydelige i slike store sammenhenger, men store økosystemer består av små elementer som til sammen utgjør et hele. Denne undersøkelsen må ses i en slik kontekst.

Undersøkelsen som er gjennomført og rapportert i denne NINA-rapporten må betraktes som en orienterende vannøkologisk problemkartlegging på et tidlig stadium. Dette kan gi grunnlag for hvilke vannforekomster en ønsker å gå videre med og hvilke man nedprioriterer. Samtlige vannforekomster er svært modifiserte og påvirket, og mange vil komme under SMVF-kategorien. Flere lokaliteter har i dagens tilstand svært dårlige livsvilkår for biomangfold, og bør heller overvåkes med vannkjemi som miljømål. Med hensyn til grunnlag for tiltak må det påregnes grundigere undersøkelser både over større utstrekning i vassdragene og over flere år for å få en mer treffsikker helse- og vannmiljøbedømming. Det er fremdeles et lite data- og kunnskapsgrunnlag for mange av de undersøkte vannforekomstene, og noen er aldri tidligere befart eller undersøkt.

5 Vedlegg

Vedlegg 1. UTM-referanser for de undersøkte lokalitetene.

Lokalitet	Stasjon	UTM EU 89 sone 33	
		NORD	ØST
Dalsbekken		7071403	284624
Tetlibekken		7071929	283895
Tverrelva		7071217	283791
Innerelva	Øverst	7072026	282257
Innerelva	Midten	7069042	283257
Innerelva	Nederst	7067988	283927
Rolibekken		7068140	284454
Rønningsbekken	Øverst	7067796	283269
Rønningsbekken	Nederst	7067701	283387
Korsgatabekken	Øverst	7068847	282597
Korsgatabekken	Nederst	7067828	282679
Ytterelva	Øverst	7069827	279640
Ytterelva	Vandringshinder	7068227	282359
Ytterelva	Vandringshinder ved lav vannføring	7068139	282531
Ytterelva	Nederst	7067371	282801
Tømmerdalselva	Øverst	7064587	280546
Tømmerdalselva	Nederst	7063939	280903
Hestdalselva	Øverst	7062284	272297
Hestdalselva	Nederst	7060431	274813
Hindremselva	Øverst	7059555	272308
Hindremselva	Nederst	7058929	272796
Hindremselva	Nedstrøms drikkevannskilde	7059437	272174
Utistubekken	Øverst	7057048	262052
Utistubekken	Nederst	7056123	262833
Ratvikbekken	Øverst	7057036	261646
Ratvikbekken	Nederst	7056019	262427
Langbekken	Øverst	7056850	261144
Langbekken	Nederst	7055842	262234
Kongrobekken	Øverst	7069530	276456
Kongrobekken	Nederst	7069814	275794
Ramslielva	Øverst	7069743	270623
Ramslielva	Nederst	7069498	269500

Vedlegg 2. Arter og grupper i sparkeprøver fra de undersøkte lokalitetene i Leksvik september 2017.

Lokalitet	Dalsbekken	Teilibekken	Tverrelva	Innerelva	Innerelva	Rollibekken	Korsgatabekken	Ytterelva	Ytterelva	Tømmerdalselva	Hestdalselva	Hindremselva	Hindremselva	Hindremselva	Langbekken
				Øverst	Midten			Øverst	Nederst	Øverst	Øverst	Øverst øst	Nedstrøms drikkevann	Nederst	Nederst
Arter og grupper:															
Marflo (Gammaridae)	5		3											300	
<i>Ovaldamsnegl (Radix balthica)</i>								1							
<i>Vanlig skivesnegl (Gyraulus acronicus)</i>						4									2
Fåbørstemark (Oligochaeta)	1	2	1	2	2	20	3	1	1	1	1	10	2	1	
Vannmidd (Hydrachnidae)	8	4	10	2	1	200	40	4	7	2	2	30	10	2	2
Døgnfluer (Ephemeroptera)															
<i>Siphonurus aestivalis</i>			1												
<i>Ephemera danica</i>			1												
<i>Baetis niger</i>	250		250	5	50			2	20	35	20			10	100
<i>Baetis rhodani</i>	1800	200	1200	10	100	50	30	40	180	100	2	10	250	40	400
<i>Heptagenia dalecarlica</i>				1				1		2	5				
<i>Heptagenia sulphurea</i>				1						1					
<i>Ephemerella aroni</i>				1											
<i>Leptophlebia vespertina</i>										1					
Steinfluer (Plecoptera)															
<i>Diura nanseni</i>				3				1			1				
<i>Isoperla spp.</i>								1							
<i>I. grammica</i>					1			1							
<i>I. difformis</i>	5		20			2									
<i>Dinocras cephalotes</i>								2	1	1					
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	3			2				8	1	1			5		
<i>Amphinemura borealis</i>						30	15	12			2				
<i>Nemurella pictetii</i>		5					10								
<i>Protonemura meyeri</i>	1			7				9	5	1	3		3		
<i>Capnia spp.</i>		20			2										
<i>Capnopsis schilleri</i>	3	3						2							
<i>Leuctra fusca</i>			3												
<i>L. digitata</i>					2	6			2		1		20		
<i>L. hippopus</i>	25	30		2				15							10
Vannkalver (Dytiscidae)			1												
Hårbiller (Scirtidae)						4						2	1		
Palpebiller (Hydraenidae)	1		3				2	1	1				1		

Lokalitet	Dalsbekken	Telibekken	Tverrelva	Innerelva	Innerelva	Rolibekken	Korsgatabekken	Ytterelva	Ytterelva	Tømmerdalselva	Hestdalselva	Hindremselva	Hindremselva	Hindremselva	Langbekken
				Øverst	Midten			Øverst	Nederst	Øverst	Øverst	Øverst øst	Nedstrøms drikkevann	Nederst	Nederst
Arter og grupper:															
Klobiller (Elmidae)															
<i>Elmis aenea</i>	5		1	1		10		9					1		
<i>Limnius volckmari</i>	2		5					1	2	1					
Vårfluer (Trichoptera)															
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	5	8	2	2	6		5	7		2		5		1
<i>Agapetus</i> spp.								2							
<i>Oxyethira</i> spp.											1		2		
<i>Hydroptila</i> spp.								1							
<i>Philopotamus montanus</i>										1			3		
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2					2		1				2			15
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>					3			1	1	3	3		2		
<i>Hydropsyche siltalai</i>								3		1	5				
<i>H. nevae</i>									1						
<i>H. silfvenii</i>										2					
<i>Wormaldia subnigra</i>				1											
Limnephilidae	8								1						
<i>Potamophylax</i> spp.	3	25	2			6		2				50			15
<i>P. latipennis</i>		5													2
<i>Silo pallipes</i>	1		1												
<i>Leptoceridae</i>								1							
<i>Sericostoma personatum</i>	1							1		1			1		
Tovingelarver (Diptera)															
<i>Sviknott (Ceratopogonidae)</i>							1								
<i>Sommerfuglmygg (Pericoma spp.)</i>	1		1	1			5		1						
<i>Stankelbeinmygg (Tipulidae)</i>	2	3	1	1	1	2	1	1	1		1		2	1	5
<i>Knott (Simuliidae)</i>				1									10		
<i>Fjærmygg (Chironomidae)</i>	20	50	25	5	20	10	400	10	10	5	10	20	150		10
SUM antall per minutt sparkeprøve	2152	352	1537	48	184	352	507	139	242	159	59	124	468	354	562
ASPT	6,7	6,4	6,3	6,7	6,0	5,7	4,3	7,0	6,1	6,8	6,1	4,2	6,2	4,0	5,6
Ekspertvurdering															

6 Referanser

- Anonym (2009). Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking i hht. kravene i Vannforskriften., Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet. **2**: 120.
- Anonym (2013). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver, Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet. **02**: 254.
- Anonym (2014). Veileder 01:2014. Sterkt modifiserte vannforekomster: Utpeking, fastsetting av miljømål og bruk av unntak. 27 s.
- 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 Res. **17**(3): 333-347.
- Bergan, M. A. and T. Nøst (2017). Tapt areal og produksjonsevne for sjørrretbekker i Trondheim kommune. NINA Rapport 1354: 43.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen and S. S. J. (1989). "Electrofishing—theory and practice with special emphasis on salmonids." Hydrobiologia **173**: 9-43.
- Bongard, T. (2014). Vannøkologiske undersøkelser i Nord-Trøndelag 2014. NINA Minirapport 563: 24.
- Bongard, T., O. H. Diserud, O. T. Sandlund and K. Aagaard (2011). "Detecting Invertebrate Species Change in Running Waters: An Approach Based on the Sufficient Sample Size Principle." Benthos Open Environmental & Biological Monitoring Journal **4**: 72-82.
- Dewson, Z. S., A. B. W. James and R. G. Death (2007). "A review of the consequences of decreased flow for instream habitat and macroinvertebrates." Journal of the North American Benthological Society **26**(3): 401-415.
- Dukowska, M., E. Szczerkowska, M. Grzybkowska, M. Tsydel and T. Penczak (2007). "Effect of flow manipulations on benthic fauna communities in a lowland river: Interhabitat comparison." Polish Journal of Ecology **55**(1): 101-112.
- Engen, S., K. Aagaard and T. Bongard (2011). "Disentangling the effects of heterogeneity, stochastic dynamics and sampling in a community of aquatic insects." Ecological Modelling **222**(8): 1387-1393.
- Forseth, T. and E. Forsgren (2008). El-fiskemetodikk - gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488: 74.
- Gore, J. A., J. B. Layzer and J. Mead (2001). "Macroinvertebrate instream flow studies after 20 years: A role in stream management and restoration." Regulated Rivers-Research & Management **17**(4-5): 527-542.
- Harby, A., K. Alfredsen, J. V. Arnekleiv, L. E. W. Flodmark, J. H. Halleraker, S. Johansen and S. J. Saltveit (2004). Raske vannstandsendringer i elver - Virkninger på fisk, bunndyr og begroing. Teknisk Rapport, SINTEF: 39.
- Konrad, C. P., A. M. D. Brasher and J. T. May (2008). "Assessing streamflow characteristics as limiting factors on benthic invertebrate assemblages in streams across the western United States." Freshwater Biology **53**(10): 1983-1998.
- Larsen, B. M. and R. Hartvigsen (1999). Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. NINA Fagrapport 037: 41.
- Paulsen, L. I., T. Sætre, A. Rikstad and B. Korssjøn (1990). Fisk og forurensning i Leksvik 1989. FMNT- Miljøvern avdelingen Rapport nr 2: 36 sider.
- Sandlund, O. T. B., Morten Andre; Brabrand, Åge; Diserud, Ola Håvard; Fjeldstad, Hans-Petter; Gausen, Dagfinn; Halleraker, Jo Hallvard; Haugen, Thrond Oddvar; Hegge, Ola; Helland, Ingeborg Palm; Hesthagen, Trygve H.; Nøst, Terje; Pulg, Ulrich; Rustadbakken, Atle; Sandøy, Steinar. (2013). Vannforskriften og fisk - forslag til klassifiseringssystem. Trondheim. **Rapport/Miljødirektoratet(M22-2013)**: 59.
- Stanley, E. H., D. L. Buschman, A. J. Boulton, N. B. Grimm and S. G. Fisher (1994). "Invertebrate Resistance and Resilience to Intermittency in a Desert Stream." American Midland Naturalist **131**(2): 288-300.
- Tullos, D. D., D. L. Penrose, G. D. Jennings and W. G. Cope (2009). "Analysis of functional traits in reconfigured channels: implications for the bioassessment and disturbance of river restoration." Journal of the North American Benthological Society **28**(1): 80-92.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-3155-8

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger