

1904

NINA Rapport

Hammerbekken, Buvika (Skaun kommune)

- Fiskebiologiske undersøkelser i anadrom strekning og oppfølging av ras-sikringstiltak i Hammerdalen i 2020

Morten André Bergan & Øyvind Solem



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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Hammerbekken, Buvika (Skaun kommune)

- Fiskebiologiske undersøkelser i anadrom strekning og oppfølging av ras-sikringstiltak i Hammerdalen i 2020

Morten André Bergan
Øyvind Solem

Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2020. Hammerbekken, Buvika (Skaun kommune). Fiskebiologiske undersøkelser i anadrom strekning og oppfølging av ras-sikringstiltak i Hamnerdalen i 2020. NINA Rapport 1904. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, desember 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4678-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Marius Berg

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jørnli

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Skaun kommune/Vannområde Nea/Nidelva og Gaula

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Ikke oppgitt

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Lise Hatten, Vannområdekoordinator

Ronja Eline Kåveland, Skaun kommune

FORSIDEBILDE

Stort: Anleggsarbeid i Hammerbekken 2020. Lite: Sjøørretsmolt fra Hammerbekken

© Morten André Bergan

NØKKEWORD

- Trøndelag, Buvika
- Hammerbekken
- sjøørret
- problemkartlegging
- ungfiskregistrering
- vassdrag
- sikringstiltak
- miljømål
- restaurering

KEY WORDS

Norway, Trøndelag, seatrout, problem-mapping, juvenile salmonids, river, stream, restoration

KONTAKTOPPLYSNINGER

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

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 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
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2020. Hammerbekken, Buvika (Skaun kommune). Fiskebiologiske undersøkelser i anadrom strekning og oppfølging av ras-sikringstiltak i Hammerdalen i 2020. NINA Rapport 1904. Norsk institutt for naturforskning.

I forbindelse med gjennomføring av ras-sikringstiltak i Hammerdalen og Hammerbekken, Buvika, har Norsk institutt for naturforskning (NINA) gjennomført problemkartlegging, bunndyrundersøkelser, ungfisktellinger og gytegroptaksering/gytefisktellinger vår og høst 2020. Undersøkelsene er gjennomført for å få et oppdatert kunnskapsgrunnlag for vannforekomsten, og for å bistå med faglige vurderinger knyttet til de planlagte sikringstiltakene i bekken. Denne NINA-rapporten presenterer resultater og vurderinger knyttet til undersøkelsene høsten 2020. Resultater fra vårundersøkelsen er presentert i et separat NINA prosjektnotat vedlagt denne rapporten.

På bakgrunn av ungfiskundersøkelsene i Hammerbekken våren og høsten 2020 konkluderer vi med at vassdraget i dag er et svært viktig sjørrretvassdrag til indre del av Trondheimsfjorden og Gaulosen. Vassdraget har imidlertid store hydromorfologiske utfordringer. Da det ikke foreligger flerårige data fra Hammerbekken, er kunnskapsgrunnlaget for vagt til å konkludere hvorvidt status for fiskebestanden i 2020 er representativt for vassdraget over tid. Sikringsarbeidet i Hammerbekken har ivaretatt hensyn til fisk på tiltakstrekningen, og faglige innspill fra NINA-prosjektnotat 227 er langt på vei er tatt til følge ut fra de forutsetningene som forelå for sikringen. Naturlig storstein er lagt tilbake i elveløpet, og nye kulverter i overkant av tiltaksområdet er godt nedsenket, slik at vandringsforholdene for fisk er vesentlig forbedret fra før tiltaket. Bekkeløpet er hevet og flyttet noe, men følger naturlig vannvei, og utformet i tråd med retningslinjer, med noe grad av variasjon dybde i strykstrekningene på partiet. Avrenning av finkornede sedimenter ifbm sikringstiltaket har ført til uheldige effekter nedstrøms i Hammerbekken, med fare for å påvirke gyte- og oppvekstområdene her negativt. Det ble derfor besluttet å tilføre rikelig med naturlig elvestein i gytestørrelser på tidligere kjente gyteområder, for å heve kvaliteten på gyteområdene umiddelbart. Dette avbøtende tiltaket ser foreløppig ut til å ha hatt svært positiv effekt for gyting allerede høsten 2020.

NINA vurderer at Hammerbekken har behov for ytterligere tiltak for å oppfylle miljømål etter vannforskriften. Dette ansees som strengt nødvendige tiltak, som gjør at vannforekomsten får tilbake tapte vassdragskvaliteter, som igjen gir grunnlag for en økt og mer livskraftig sjørrretbestand. Etter flere tiår med inngrep og endringer i bekkeløpet, har bekken stort underskudd av naturlig elvestein, gytesubstrat og dypområder/kulper. Dette gjelder spesielt bekkepartiene nedstrøms E6 og Snøfuglveien. Disse kvalitetene var til stede i Hammerbekken før den ble kanalisert, steinsatt og endret etter veibygging og urbanisering i området.

Hammerbekken videre sterkt påvirket av vannkraftregulering og det er fraført vann fra anadrom strekning. Det er oppført demninger i nedbørfeltet, hvorav minst en av disse ikke synes å ha minstevannsføringslipp til bekkestrekninger nedstrøms. Et av de viktigste tiltakene for sjørrreten i Hammerbekken vil være å etablere en helårs minstevannsføring på minimum 20 liter i sekundet nedstrøms demningen ved Nydammen. I dag synes tilfeldige lekkasjer i demningen, anslagsvis noen få liter i sekundet, å være årsaken til at sjørrret overlever og det er mulig å opprettholde det biologiske mangfoldet i nedre del av bekken. Avslutningsvis ønsker vi å framheve at Hammerbekken er et viktig rekreasjons- og friluftsområde for lokalbefolkningen i Buvika, der turstier nær bekken anvendes hyppig av turgåere, samt skole- og barnehagebarn. NINA anbefaler at status for Hammerbekken følges opp i minimum tre år, med oppstart allerede i 2021. Dett for å følge opp gjennomførte tiltak i forbindelse med ras-sikring, innhente gode data forut for nye tiltak som er foreslått eller er under planlegging, og eventuelt avklare eller avdekke problemstillinger som må utbedres i vassdraget.

Morten Andre Bergan & Øyvind Solem, Norsk institutt for naturforskning (NINA) Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim. Epost: Morten.Bergan@nina.no , Øyvind.solem@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
1.1 Tidligere data og kunnskap om Hammerbekken.....	6
1.2 Sikringstiltak i Hammerbekken.....	7
2 Metoder og omfang	9
2.1 Problemkartlegging og befaringer.....	9
2.2 Ungfiskundersøkelser.....	9
2.3 Undersøkte stasjoner.....	9
3 Resultater	12
3.1 Ungfisk.....	12
3.1.1 Ungfisktetthet.....	12
3.2 Vurdering av sikringstiltakets effekt på Hammerbekken per 1. september 2020.....	13
3.2.1 Konklusjon sikret strekning.....	14
3.3 Gyting i Hammerbekken høsten 2020.....	20
4 Resultatvurderinger	23
4.1 Ungfisktellinger.....	23
4.2 Gyting i Hammerbekken høsten 2020.....	24
4.3 Vannkraftregulering i Hammerbekken.....	24
5 Veien videre for Hammerbekken	31
5.1 Tiltak nr. 1.....	31
5.2 Tiltak nr. 2.....	32
5.3 Tiltak nr. 3.....	34
5.4 Tiltak nr. 4.....	37
6 Oppfølging og kvalitetsikring av tiltak	38
7 Referanser	39
Vedlegg A NINA Prosjektnotat 227	40

Forord

I forbindelse med gjennomføring av ras-sikringstiltak i Hammerdalen og Hammerbekken, ble Norsk institutt for naturforskning (NINA) kontaktet av Skaun kommune og Vannområde Nea-Nidelva og Gaula. NINA ble her forespurt om å bistå med faglige vurderinger og kunnskapsgrunnlag for å ivareta Hammerbekkens vannmiljøtilstand og betydning som sjørrretbekk etter de planlagte tiltakene.

Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Lise Hatten ved vannområde Nea/Nidelva og Gaula og Ronja Eline Kåveland ved Skaun kommune.

Prosjektleder hos NINA har vært forsker Morten André Bergan, som også har hatt ansvar for gjennomføring av feltarbeid, vurdering av resultater og sammenstilling av NINA-rapport.

NINA takker for prosjektet og en god dialog gjennom prosjektperioden.

15.12.2020, Trondheim

Morten André Bergan

Morten André Bergan, prosjektleder NINA

1 Innledning

Hammerbekken er en liten bekk som er lokalisert i Buvika i Skaun kommune, Trøndelag. Bekken har i dag en bredde som varierer mellom 1,5 til 5 meter, der strykstrekninger dominerer bekkeløpet, og det kun er et fåtall dypere kulper. Bekken er i stor grad kanalisert, steinsatt og endret sammenlignet med naturtilstand, og har mistet de fleste av opprinnelige vassdragskvaliteter. Oppmåling på digitalt kart viser at dagens anadrome strekning (strekning tilgjengelig fra sjøen for sjørret eller laks) er om lag 570-590 meter, opp til en naturlig foss. Anadrom strekning i dag tilsvarer omtrent opprinnelig strekning, men utrettinger/kanaliseringer, avsmalninger og utgraving etter sikringstiltak i forbindelse med vei og urbanisering, har redusert tilgjengelig areal, og bekkelengden noe. I tillegg omfattes 40-50 meter av dagens strekning kulvertløp. Opprinnelig anadrom strekning, basert på flyfoto fra 1947 og 1956 (<https://kart.finn.no/>), var over 100 meter lengre enn i dag, og besto av meanderende bekkeløp med dype kulper og strykstrekninger. Videre var bekken opprinnelig gjennomgående bredere, uten at vi kan kvantifisere dette nøyaktig. Hammerbekkens vannføring er videre sterkt endret som følge av vannkraftregulering. Både hovedgreina Hammerbekken og sidebekker fra deler av nedbørfeltet er regulert til kraftformål, med fraføring av vann fra nedbørfeltet og manipulering av vannslipp gjennom året. Som følge av endringene i bekkeløpet er habitatkvaliteten for fisk og biologisk mangfold vesentlig forringet sammenlignet med naturtilstand.

Våren 2020 ble Hammerbekken befart og kartlagt av NINA, samt at det ble gjort kvalitative ungfisk- og smoltregistreringer, for å få et oppdatert kunnskapsgrunnlag om status i vannforekomsten før iverksettelse av sikringstiltakene. Resultater med vurderinger ble presentert i NINA Prosjektnotat 227 (**vedlegg A**). Notatet synliggjør en produktiv sjørretbekk, med god fiskeproduksjon, men med relativt omfattende hydromorfologiske endringer og utfordringer med hensyn til fiskevandring. Funn her utgjør grunnlaget for de oppfølgende undersøkelsene som ble gjort høsten 2020, og flere av hovedmomentene fra notatet er gjengitt i denne rapporten. NINA prosjektnotat 227 er ikke publisert, men vedlegges denne rapporten.

1.1 Tidligere data og kunnskap om Hammerbekken

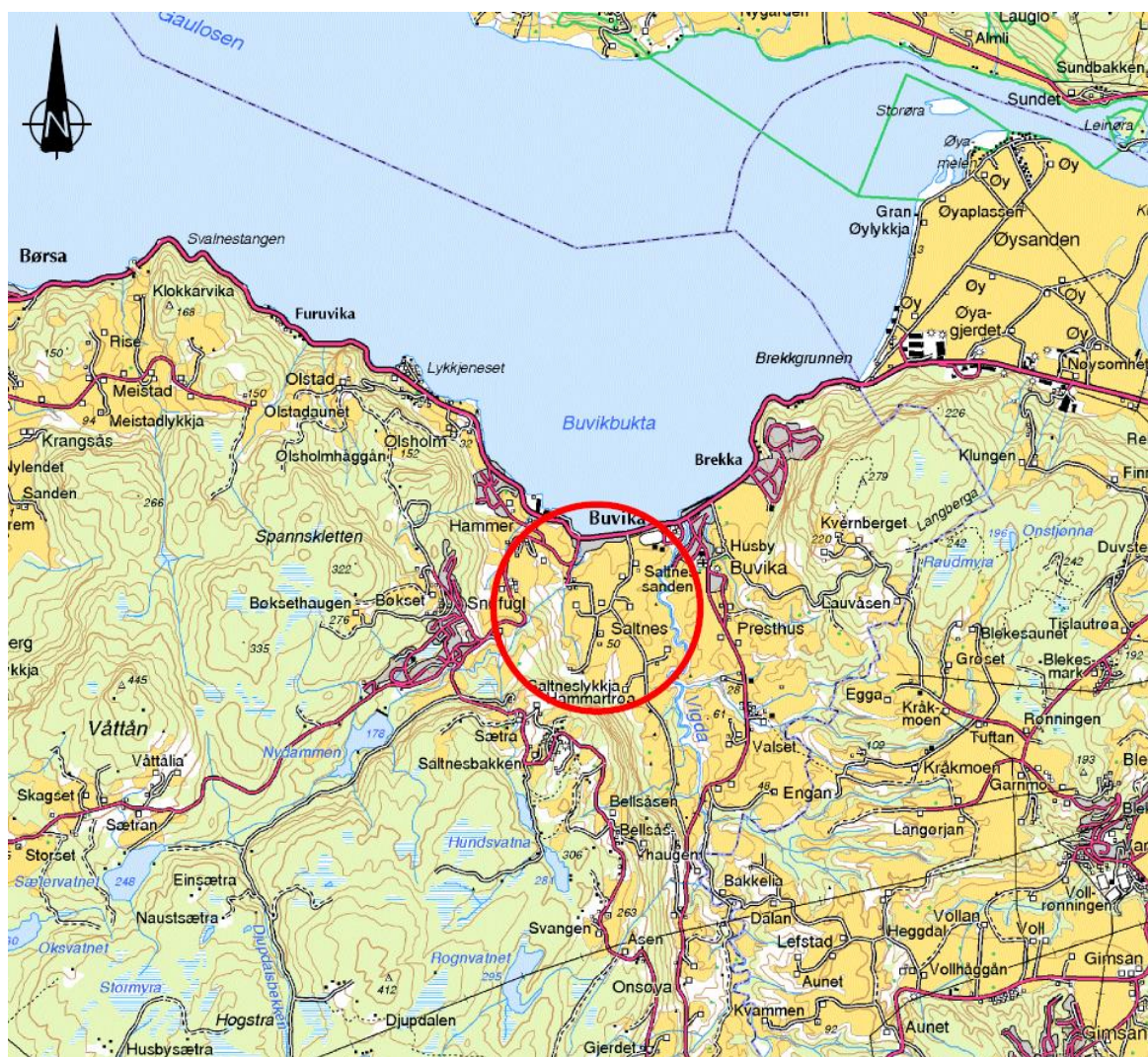
Hammerbekken er lite kartlagt med hensyn til fiskebestander, bunndyr/biologisk mangfold, vannkvalitet og annen vannøkologi de siste tiårene. Det finnes ingen undersøkelser å vise til før i 2007 (Berger m.fl. 2008). Dette arbeidet omfattet enkel vannøkologisk prøvetaking og vurdering av anadrom strekning. Rapporten beskriver Hammerbekkens nedre del som sjørretførende, med en ungfiskbestand av ørret, som for en stor del antas å være sjøvandrende individer. Ungfisktetthetene var lavere enn forventet for denne typen sjørretbekker, med årsyngeltetthet av ørret på 14,6 ($\pm 3,1$) fisk per 100 m², og en tetthet av eldre ørretunger på 5,3 ($\pm 0,4$) per 100 m². Laksunger ble ikke påvist i 2007, men har blitt registrert nylig under kvalitativt elektrisk fiske utført av NINA i nedre del i 2017 (Øyvind Solem, upubliserte data). Ut fra resultatene i 2007 ble ungfiskbestanden vurdert til «Moderat» ut fra normative retningslinjer for klassifisering av økologisk tilstand og forventning til ungfisktetthet. I forbindelse med gytefiskregistrering i naboelva Vigda, gjorde NINA en lysfiske-test i nedre del av Hammerbekken høsten 2017 (Solem, upubliserte notater), under vanlig tidspunkt for gyting for sjørret. Det ble da observert et fåtall gytefisk av sjørret med størrelser rundt 7-8 hg. Utover dette er det gjort observasjoner av sjørret som hopper i fossen i Hammerbekken høsten 2019 av beboere nær bekken (Anonym, pers. medd.)

Berger m.fl. (2008) beskriver den vannkjemiske tilstanden til Hammerbekken som «Moderat» på bakgrunn av næringssaltenivåer vurdert etter kriterier i SFT (1997), der noe forhøyde nitrogen verdier hindrer vannkvaliteten fra å være tilfredsstillende. Innholdet av termolerante kolforme bakterier (TKB) var lavt, og innenfor «God» tilstandsklasse. Bunndyrundersøkelsene avdekket en noe lav diversitet, men likevel høy bunndyrproduksjon, og ble vurdert til «Dårlig» ut fra datidens normative retningslinjer for vurdering av økologisk tilstand.

NINA har også tilgang på upubliserte resultater fra bunndyr- og vannprøvetaking fra Hammerbakkens øvre del, det vil si strekninger like nedstrøms Nydammen (Bergan 2009, upubliserte notater). En vannprøve fra juni i 2008 viste meget lave nivåer av fosfor og nitrogen, tilsvarende vannkjemisk tilstand «Meget god». Bakterienivået (TKB) var også lavt på samme tidspunkt, tilsvarende «Meget god» bakteriologisk tilstand. Bunndyr-resultatene avdekket et høyt biologisk mangfold, med mange rentvannskrevende bunndyrarter på bekkestrekningene i øvre del. Økologisk tilstand ble vurdert til «God» ut fra datidens normative retningslinjer for økologisk tilstandsvurdering.

1.2 Sikringstiltak i Hammerbekken

Ved Hammerbekken i Buvika, Skaun kommune, er det påvist kvikkleire. Det er risiko for at det kan skje mindre utglidninger, som kan resultere i et stort områdeskred (Anonym 2019). Den 6. desember i 2016 skjedde det en utglidning ved Hammerdalen 25, kvikkleiresone 150 Saltnes. I løpet av 2020 skal det derfor gjennomføres erosjonssikring av deler av Hammerbekken og en mindre tilløpsbekk (figur 1), som del av et detaljprosjektert stabilitetstiltak i denne kvikkleiresonen. Detaljbeskrivelser av tiltaksforslag er redegjort for i Anonym (2019).



Figur 1. Oversiktskart over området som skal sikres. Kart hentet fra Anonym (2019).

Samfunnsmessig viktige sikringstiltak i vassdrag må også hensynta og ivareta viktige vassdragsverdier, biologisk mangfold og hensynskrevende fiskebestander så langt det lar seg gjøre, dersom dette er verdier som befinner seg innenfor tiltaksområdet. Aktuelle føringer og miljømål er her konkretisert i b.la. vannforskrift, naturmangfoldlov, vannressurslov og andre relevante forskrifter/lover. Hammerbekken er laks- og sjøørretførende, med potensiale som vandringsvei for ål opp til vann i nedbørfeltet, og har i tillegg et biologisk mangfold av bunndyr, som kommer inn under overnevnte definisjoner og må hensyntas.

Denne NINA-rapporten redegjør for status for Hammerbekkens anadrome strekning per 2020, med beskrivelser av viktige vassdragsverdier for fisk, som potensielt vil stå i fare for å bli negativt berørt etter sikringstiltaket. Rapporten kommer med forslag og råd om vannøkologiske og fiskebiologiske tiltak som bør ivaretas underveis i anleggsperioden, og/eller styrkes etter sikringsstiltaket. Datagrunnlaget for vurderingene i denne rapporten baserer seg på innsamlet materiale etter feltarbeid våren og høsten 2020 (**vedlegg A**), samt tidligere undersøkelser (Berger m.fl. 2008, Bergan 2009) og lokal kunnskap. Av det samlede kunnskapsgrunnlaget foreligger det viktige faglige råd for å ivareta fiskebestanden, forslag til avbøtende tiltak og styrking av Hammerbekken med hensyn til fisk og biologisk mangfold underveis og i etterkant av sikringstiltaket.

2 Metoder og omfang

2.1 Problemkartlegging og befaringer

Hammerbekken er befart og problemkartlagt for (spesielt) fiskevandring, men inkluderer også funn av andre menneskeskapt belastninger som gir økt risiko for å redusere bekkens vannmiljøtilstand. Utgangspunktet for statusvurderingene og kartleggingen er vannforskriftens miljømål, som har en lite berørt tilstand/naturtilstand som referansetilstand. Befaringen ble gjennomført samtidig med ungfisktellinger den 18. august 2020. Videre ble det gjort en ny befaring 1. september med gravemaskinfører og prosjektledelse for sikringstiltaket til stede. Formålet var her å identifisere negative effekter etter at de med omfattende gravearbeidene var avsluttet, og for komme med oppfølgende faglige råd knyttet til resterende arbeid og oppfølging av sikringstiltaket. Registreringer av gytefisk og gyegroper ble gjennomført den 13. oktober 2020. Sluttbefaringer av selve tiltaksområdet ble gjennomført den 5. november 2020, etter avsluttet tiltak.

2.2 Ungfiskundersøkelser

Det er gjort kvantitative ungfiskundersøkelser på tre stasjonsområder i Hammerbekken den 18. august 2020. Kvantitative ungfisktellinger er gjennomført med én gangs overfiske på et oppmålt areal i vassdraget, med beregning av tetthet per 100 m² basert på samlet fangst (Zippin 1958, Bohlin 1981, Bohlin mfl. 1989), ut fra en fastsatt fangbarhet som er vanlig for denne typen vassdrag, vannmiljøforhold og fiskestørrelser. Fangbarheten varierer med fiskelengde og forhold (vannføring, vanntemperatur og sikt). Vi har fastsatt stasjonsvise, varierende fangbarheter mellom $p=0,6$ (årsyngel, fiskelengder mellom 38-70 mm) og $p=0,8$ (eldre ungfisk, fiskelengder ≥ 72 mm) på ungfiskmaterialet i undersøkelsen. Dette er oppgitt i resultatene for hver stasjon.

Vanntemperaturen i Hammerbekken ved feltarbeidet varierte mellom 13-14 °C. Vannføring var lav for alle stasjoner og med god sikt. Vann- og miljøforholdene anses som godt egnet for ungfisktellinger, og tilfredsstillende krav iht. Norsk Standard (NS-EN 14011).

2.3 Undersøkte stasjoner

Tabell 1 oppgir kartreferanser på den enkelte stasjon og navn på undersøkte vassdragsavsnitt i Hammerbekken høsten 2020. **Foto 1-3** viser deler av stasjonsområdene, mens **figur 2** angir lokalisering på kart.

Tabell 1. Kartreferanser for stasjoner i Hammerbekken høsten 2020.

Vassdrag	St.	Kartreferanse	Lokalisering
Hammerbekken	1	7020697 N, 558523 E	Nedre del, før utløp sjø. Ved pumpehus.
Hammerbekken	2	7020552 N, 558565 E	Midtre del, ved bolighus. Nedstrøms terskel.
Hammerbekken	3	7020391 N, 558468 E	Øvre del, nedstrøms sikringstiltak.

Stasjon 1 ble lagt til nedre del av Hammerbekken. Stasjonen er lokalisert fra og med brukrysning Fv 800 Buvikvegen, like før flopåvirket sone. Bekkeavsnittet er sterkt kanalisert, og domineres av grunne strykstrekninger (10 cm dyp), med innslag av små kulper (20-30 cm dyp) på normal vannføring. Det er hage- og parkpreg over Hammerbekken på partiet, med gressplen ned mot bekkeløpet på den ene siden. Dominerende bunnsstrat er skuttstein i ulike størrelser, med unntaksvis innslag av noe naturlig elvestein i små størrelser (**foto 1**).



Figur 2. Oversiktskart som viser hvor de undersøkte stasjonene er lokalisert i Hammerbekken. Blå uthøvet linje viser naturlig anadrom strekning opp til foss.

Kartgrunnlag: www.kart.gislink.no/kart/



Foto 1. Stasjon 1 (t.v.), med vanlig forekommende bunnsubstrat og bekkeløpets morfologi. Foto: NINA.

Stasjon 2 ble lagt til midtre del av Hammerbekken, ovenfor et parti med flere storstein-terskler som er sterkt vandringshindrende ved normal og lav vannføring. Stasjonen ligger mellom to slike vandringshindrende terskler, og består av for det meste grunne strykområder (5-10 cm dyp)

(**Foto 2, t.v.**), samt en liten kulp (30-40 cm dyp) i tilknytning til øvre terskel (**Foto 2, t.h.**). Bekkebunnen domineres av skuttstein og unaturlig grove steinstørrelser for bekkepartiet, med underskudd av naturlig elvestein. Det er likevel flekkvis med rund, naturlig elvestein enkelte steder i bekkepartiet.

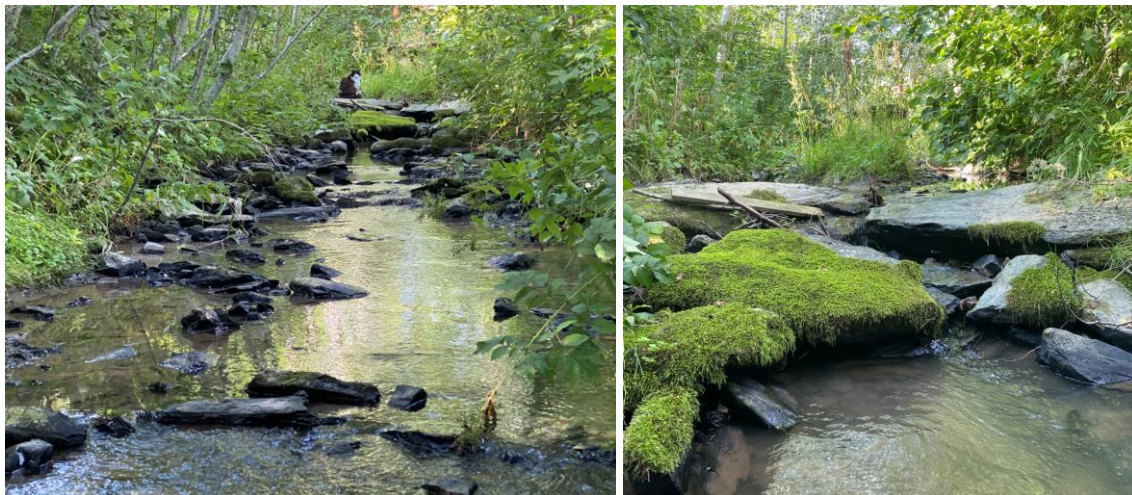


Foto 2.. Stasjon 2 (t.v.) opp til terskel (t.h.). Foto: NINA.

Stasjon 3 er øverste stasjon i Hammerbekken, og er anlagt omlag 50 meter nedstrøms bekkepartiene som skal sikres. Stasjonsområdet ligger i samme område som ble undersøkt i 2008 (Berger mfl. 2008). Bekkepartiet er dominert av grunne strykstrekninger med innslag av noe naturlig elvestein, men også skuttstein, i ulike størrelser (**Foto 3**). I øvre del av stasjonsområdet opp mot sikringstiltaket, er en lengre kulpstrekning med moderat vannføring og dybde på 0,3-0,5 meter. Bekkepartiet er tidligere antatt å være et viktig gyteområde for sjørørret i Hammerbekken.

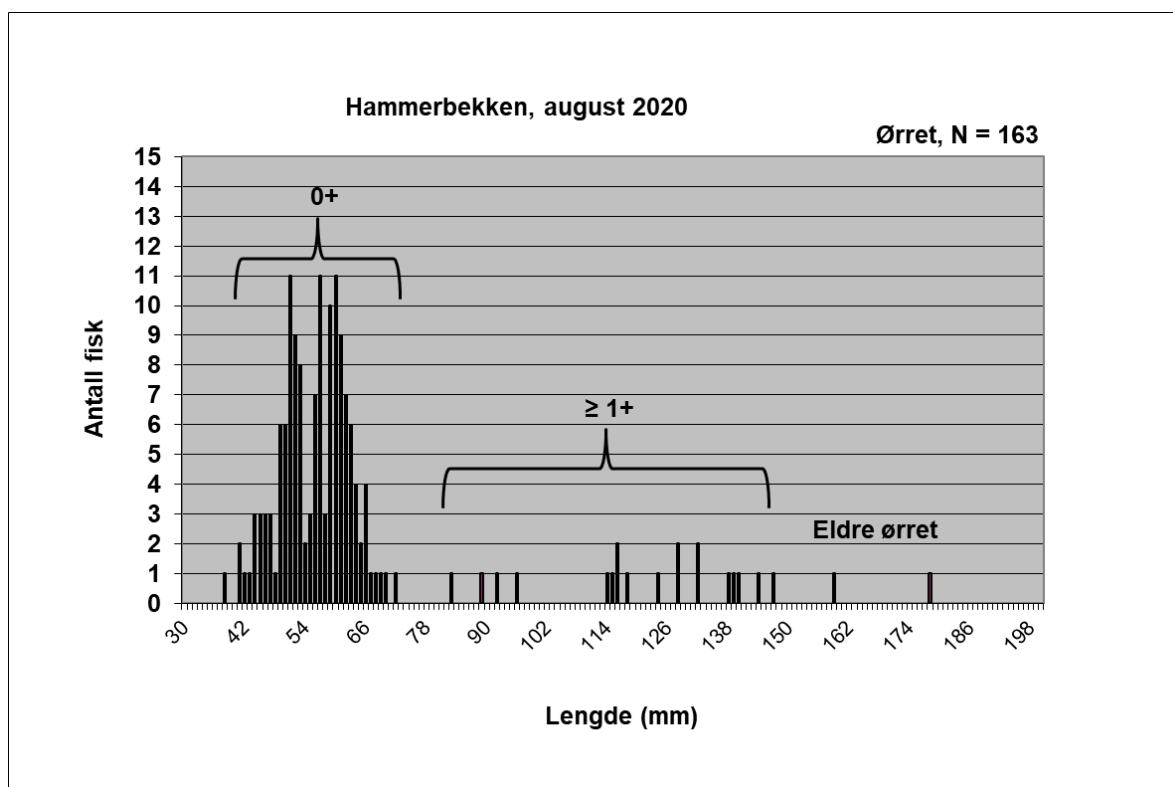


Foto 3. Stasjon 3 (t.v.). Foto: NINA.

3 Resultater

3.1 Ungfisk

Totalt 163 ørret ble fanget på tre stasjoner i Hammerbekken i august 2020. Avfisket areal var til sammen 132 m². Resultatene viser en tilfredstillende ungfiskbestand av ørret i alle forventede årsklasser. Det ble registrert tre til fire årsklasser av ørret, der årsyngel av ørret var mest tallrike (n= 140 fisk) (**figur 3**).



Figur 3. Antall ørretunger, lengdefordeling og årsklasser i Hammerbekken i august 2020.

3.1.1 Ungfisktetthet

Tabell 2 viser stasjonsvise resultater fra kvantitative ungfisktellinger den 18. august 2020. Det ble funnet varierende, men tildels svært høye ungfisktettheter i Hammerbekken. Gjennomsnittlig ungfisktetthet var 212,7 fisk på de tre undersøkte stasjonene, med sterk dominans av årsyngel (192,7 fisk per 100 m²) og lavere tetthet av eldre ørret (20,6 fisk per 100 m²). Desidert høyeste tetthet av ungfisk ble funnet lengst nede i Hammerbekken, på st. 1 ned mot flomål. Her ble tettheten av årsyngel ørret estimert til hele 410, 3 fisk per 100 m², mens eldre ørretunger hadde en tetthet på 35,3 fisk per 100 m². Den samlede ungfisktetthetene avtok deretter markant oppover vassdraget, med lavest samlet ungfisktetthet på øverste stasjon (st. 3).

Tabell 2. Tetthet av ungfisk i Hammerbekken i august 2020.

Ørret, Ettåringer og eldre ungfisk											
Vannforekomst	St.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Hammerbekken	1	39	11					35,3	0,80		
Hammerbekken	2	45	3					8,3	0,80		
Hammerbekken	3	48	7					18,2	0,80		
Gjennomsnitt								20,6			
Ørret, Årsyngel											
Vannforekomst	St.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Hammerbekken	1	39	96					410,3	0,60		
Hammerbekken	2	45	27					100,0	0,60		
Hammerbekken	3	48	19					66,0	0,60		
Gjennomsnitt								192,1			
Samlet ungfisktetthet, Laksefisk (laks/ørret, alle årsklasser)											
Vannforekomst	St.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Hammerbekken	1	39	107					445,6			
Hammerbekken	2	45	30					108,3			
Hammerbekken	3	48	26					84,2			
Gjennomsnitt								212,7			

3.2 Vurdering av sikringstiltakets effekt på Hammerbekken per 1. september 2020

Ved befaring den 1. september 2020, etter at den mest omfattende anleggsfasen var ferdig i det sikrede bekkepartiet av Hammerbekken, ble det avdekket flere positive og negative forhold for Hammerbekkens fiskebestand, både på kort og lang sikt (**foto 4**).



Foto 4 Sikret strekning den 1. september 2020. Foto: NINA.

Under befaringen i september manglet fortsatt innslag av dypere kulper og naturlig elvestein på sikret strekning. I dialog med maskinfører og prosjektledelse ble det derfor avtalt å anlegge to buner, med bredere bekkeløp ovenfor bunene, slik at man fikk dannet kulper med dypere vannstand ved to partier som har lav helningsgrad i sikret bekkeløpet. Videre ble det avtalt at det i hele sikret strekning tilføres naturlig elvestein i ulike størrelser ved slutførelse, med fokus på elvestein med egnet fragmentstørrelse og fasong til gyting. På lav vannføring gikk vannet ned i bunn-substratet over noen meter slik at bekken manglet vannspeil. Dette er normalt forekommende ved endring av bekkeløp og tilføring av substrat, og vil gjenopprettes over noe tid, ettersom hulrom tiltettes av sand og grus. Ved høyere vannføring vil også vannet gå i bekkeløpet, og ikke i bakken.

Ved befaring av sikret strekning den 5. november, etter avslutning av tiltakene, var de fleste innspill fra NINA blitt inkludert i slutføringen på bekkestrekningen (**Foto 5**). Enkelte dypere områder i bekkeløpet og kulper var nå tilstede. Vannføringen var middels, og det var ikke lenger mangel på vannspeil som følge av at vatnet gikk ned i substratet. Videre hadde sikret strekning god økologisk kontinuitet, med enkle vandringsveier for fisk



Foto 5 Sikret strekning den 5 november 2020, etter avsluttet tiltak. Foto: NINA.

3.2.1 Konklusjon sikret strekning

Sikringsarbeidet har tatt gode hensyn til fisk på tiltaksstrekningen i Hammerbekken, og innspill fra NINAs prosjektnotat 227 (**vedlegg A**) er langt på vei tatt til følge ut fra forutsetningene og gjeldende premisser for sikringen. Naturlig storstein er lagt tilbake i elveløpet, og nye kulverter i overkant av tiltaksområdet er godt nedsenket, slik at vandringsforholdene for fisk er vesentlig forbedret fra før tiltaket (**Foto 6**). Bekkeløpet er hevet og flyttet noe, men følger naturlig vannvei, og utformet i tråd med retningslinjer, med noe grad av variasjon dybde i strykstrekningene på partiet.



Foto 6. Nye kulverter i Hammerbekken er mer nedsenket og lettere å vandre forbi enn tidligere løsning, før tiltaket. Øverst: Før tiltak. Midten: Foto på svært lav vannføring i Hammerbekken den 1. september 2020. Nederst: Foto på middels vannføring den 5. november 2020. Foto: NINA.

Sikringstiltaket ga kraftig nedslamming og sedimentering nedstrøms tiltaksområdet (se **foto 7 - 8** og **9-10** for sammenligning av situasjonen før og etter anleggsarbeidet). Det ble advart mot denne effekten i NINA prosjektnotat 227 (**vedlegg A**). Uten avbøtende strakstiltak, ville dette påvirket gyte- og oppvekstområder svært negativt høsten 2020, da de fleste gyteområdene i bekken ville vært dekket av dette finkornede slammet.



Foto 7. Kulp og strykstrekninger 50 meter nedstrøms sikringstiltaket fra høsten 2020 i Hammerbekken. Foto fra juni 2008, som viser før-tilstand av bekkeløpet, i forbindelse med gjennomføring av undersøkelsen i Berger mf.fl. (2008). Dette er den samme strekningen som er avbildet på **foto 9** og **10** høsten 2020. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 8. Kulp og strykstrekninger 50 meter nedstrøms sikringstiltaket våren 2020, før anleggsarbeidet ble igangsatt. Dette er samme strekning som avbildet på **foto 9** og **10** høsten 2020. Foto NINA.



Foto 9. Kulp ovenfor stasjon 3 den 18. august 2020. Synlig nedslammet av jord og sand fra begynnede sikringstiltak på strekningen ovenfor. Strekningen er den samme som avbildet på **foto 7** og **8**. Foto: NINA.



Foto 10. Øvre del av stasjonsområde 3 og nedre del av kulp, om lag 50 meter nedstrøms sikringstiltak, var kraftig nedslammet av finstoff 1. september. Dette var rett før gytetiden for sjøørret høsten 2020. Strekningen er den samme som avbildet på **foto 7** og **8**. Foto: NINA.

Uten tiltak kan den negative effekten være utover 2021, avhengig av vannføringsforhold. Flom, isgang og utvasking vil gradvis kunne føre til bedring i habitatkvaliteten i Hammerbekken. Nedslammingsresponsen var noe større enn forventet i forhold til omfanget av graving og bytting av stein i bekkeløpet ovenfor, der spesielt andelen finstoffer (lyst, finpartikulært slam) var høyere enn forventet. Dette skyldtes trolig at steinsubstratet som ble anvendt til sikringstiltaket var uvasket og derfor inneholdt finpartikulære sedimenter ved nedlegging. Utvasking av dette finstoffet til Hammerbekken nedstrøms ga avsetning og sedimentering i kulper, på stryk og langs bredden nedstrøms. Den negative effekten, det vil si klogging av steiner på bekkebunnen og gjenøring, var større jo nærmere tiltaket man kom. Effekten var synlig helt ned til munning sjø, men med mindre omfang jo lengre nedover bekken man kom. De negative effektene vil likevel forplante seg videre nedover i vassdraget. Ved neste regnskyll eller flom, vil deponert finstoff i re-suspenderes i vannmassene, og flyttes videre nedover bekken.

Som avbøtende tiltak foreslo NINA å tilføre rikelig med gytesubstrat (naturlig elvestein med hovedvekt på fraksjoner 2-12 mm diam. og 12-20 mm diam, med innslag større og mindre steinstørrelser) på strategiske steder ved stasjonsområde 3 og nedover Hammerbekken (**foto 11**, nederste bilde). Dette ble gjennomført i starten av september, og dermed før gytefisker vandret opp i bekken høsten 2020.

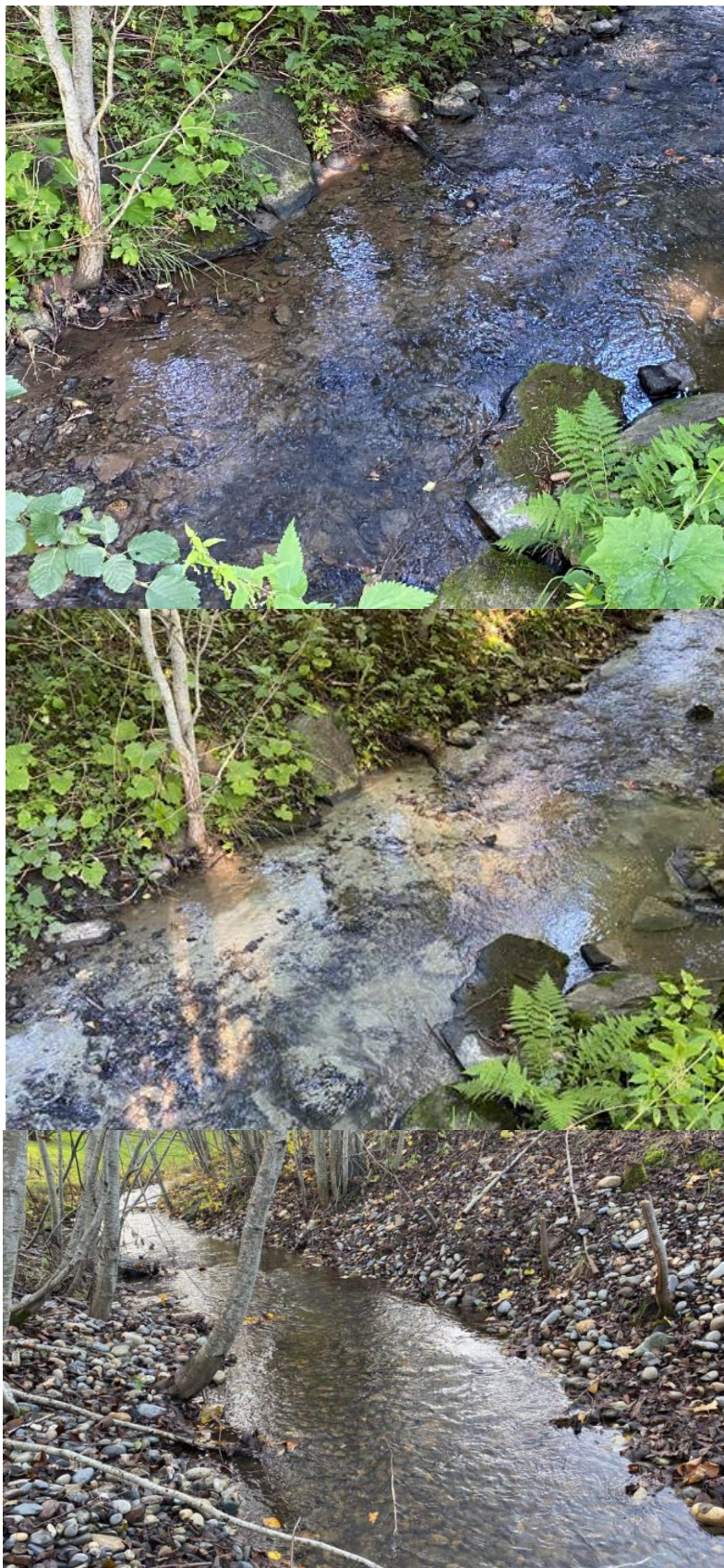


Foto 11. Strykstrekninger ved stasjon 3 før (øverst, 18. august) og etter (midten, 1. september) de mest omfattende grave og steinutleggingsarbeidene i Hammerbekken. Nederst er status per november 2020, etter at tilførsel av nytt gytesubstrat og naturlig elvestein. Foto: NINA.

3.3 Gyting i Hammerbekken høsten 2020

Etter en periode med lav luft-temperatur og vannføringsøkning etter nedbør i overgangen september/oktober, ble Hammerbekken befart og vurdert med hensyn til forekomst av gytegrøper og/eller observasjoner av gytefisk. Befaringen ble gjennomført den 13.10.2020, på middels vannføring, men med noe uklart vann, etter at hovedtidspunkter for sjørretgyting var ferdig. Befaringen ble gjort på kvelden, der man benyttet en kraftig håndholdt lyskaster som hjelpemiddel. På bekkepartiene nedstrøms E39 ned mot samløp sjø ble det ikke observert større gytefisk eller tegn til gytegrøper. Det ble kun observert småfisk (parr). Dette var tilfelle opp til den øverste nyanlagte kulverten før fossen. Nedstrøms denne kulverten ble det observert en hannfisk sjørret på om lag 1 kg (**Foto 12**).



Foto 12. Sjørrethann-gytefisk på om lag 1 kilo observert i kulpen nedstrøms ny kulvert den 13. oktober. En eller to gytegrøper ble registrert på nylig utlagt gytesubstrat ved utløpet av denne kulpen den 5. november. Foto: NINA.

På oversiden av kulverten, på strekningen mellom kulvert og fossen, var bekken dypere og det var ikke mulig å se bunnen over alt. Det ble likevel observert minst tre forskjellige gytefisk med størrelser på omlag +/- 1 kg. To av disse var hannfisk, mens den siste ikke lot seg bestemme til kjønn.

Det ble også forsøkt å identifisere gytegroper i sikret strekning, men dette var utfordrende da steinmassene nylig var deponert, og det derfor ikke var mulig å se fargeforskjeller på gravd/ugravd elvebunn. I enkelte områder så det ut til at det hadde vært graveaktivitet, men det ble ikke gjort forsøk på prøvegraving for å fastslå gyting. Lys fra lyktene kombinert med lyst nyutlagt elvestein/-grus og noe blakket vann i bekken, gjorde kartleggingen utfordrende. En kontroll på dagtid 5. november bekreftet med sikkerhet at var gytt på utløpsbrekket nedstrøms kulpen i forbindelse med den nye kulverten, og at området hadde minst en gytegropp.



Foto 13. Lyse felter på nyutlagt gytesubstrat i utløpsbrekk nedstrøms nyanlagt kulvert. Sikker identifisering av gytefelt, med potensielt to gytegroper. Foto tatt 5. november 2020. Foto: NINA.

Videre ble det observert flere potensielle gytegroper og tegn på graveaktivitet på nyutlagt gytesubstrat, både i sikret stekning og på partiene nedstrøms (ved st. 3) i Hammerbekken (**Foto 14-16**).



Foto 14. Lyse felter og tegn til graveaktivitet på nyutlagt gytesubstrat nedstrøms stasjon 3 i Hammerbekken. Siden elvesteinen er nyutlaggt, og uten naturlig belegg og slam, er det derfor

vanskelig å konkludere med sikkerhet om partiet har gytegroper og rogn etter gyting i høst. Foto den 5. novmeber 2020. Foto: NINA.



Foto 15. Lyse felter og tegn til graveaktivitet på nyutlagt gytesubstrat ved stasjon 3 i Hammerbekken. Foto den 5. novmeber 2020. Foto: NINA.



Foto 16. Flere potensielle gytegroper kan finnes på strekninger med nyutlagt gytesubstrat nedstrøms stasjon 3 i Hammerbekken. Oversiktsfoto den 5. november 2020. Foto: NINA.

4 Resultatvurderinger

4.1 Ungfisktelinger

Ungfisktetthet i Hammerbekken

Det ble funnet varierende, men tildels svært høye ungfisktettheter i Hammerbekken i august 2020. Resultatene bekrefter funn fra undersøkelsen våren 2020 (se **vedlegg A**), som fastslår at Hammerbekken fortsatt har en relativt livskraftig ungfiskbestand av sjøørret.

Alle undersøkte stasjoner domineres sterkt av årsyngel, med svært få ungfisk større enn 15 cm, og viser at ørretbestanden i Hammerbekken har stor grad av sjøvandring. Årsyngeltettheten avtok imidlertid mye oppover i vassdraget høsten 2020. Den absolutt høyeste tettheten av årsyngel ørret ble funnet på den nederste stasjonen (stasjon 1). Dette var et overraskende og noe uventet resultat, siden disse partiene av Hammerbekken har lavere habitatkvalitet enn det man finner i øvre del med hensyn til gytemuligheter. Stasjonsområde 1 har sub-optimale gyteforhold som følge av tidligere inngrep, og stort underskudd av gytesubstrat per i dag. I tillegg går bekken gjennom et sterkt kanalisert og urbanisert område. Årsaken til dette funnet med skjevfordeling i årsyngeltetthet mellom stasjonene kan ikke forklares med sikkerhet, men vi kan peke på to mulige årsaker. Stasjon 1 ligger nedstrøms flere sterkt vandringshindrende terskler i Hammerbekken. Dersom mye av gytefisken ikke gikk på bekken på optimale vannføringer høsten 2019, og dermed ikke klarte å passere disse tersklene før gytinga, ble fisken tvunget til å gyte på mindre egnede områder i nedre del. En annen årsak kan være den relativt kraftige nedslammingen og turbiditeten som Hammerbekken ble belastet med under grave- og sikringsarbeidene i vassdraget, like før ungfiskteltingene ble gjennomført. Slike unaturlige og episodiske hendelser, som gir en unormalt lang periode med stor partikkelforurening i vassdraget, kan medføre at ungfisk fra partier nedstrøms trekker unna partikkelbelastningen. Dette understøttes av at den høyeste tettheten av eldre ungfisk også var høyest på den nederste stasjonen (stasjon 1). Lignende respons med raske endringer i romlig fordeling av ungfisk er tidligere påvist både ved vannkjemiske forstyrrelser (Bergan 2014), og etter kraftig partikkelbelastning, f.eks i nabovassdraget Vigda (Solem mfl 2020) og i Lodbekken til Gaula (Bergan & Solem 2020). Ungfisken dør ikke, men forflytter seg aktivt nedover i vassdraget, som en stressrespons på (uvanlig) langvarig partikkelforurensning eller vankjemisk belastning. Vi ser ikke bort i fra at dette kan ha skjedd i Hammerbekken i forbindelse med partikkelbelastningen som pågikk i vassdraget i løpet av sommer/høst 2020. Videre gjør vandringshindrende terskler at reetablering oppstrøms blir vanskelig for ungfiskbestanden i etterkant, når vannkvaliteten og turbiditeten har stabilisert seg på normalt nivå.

Lengde/vekst hos ungfisk i Hammerbekken

Rapporten referer til årsklassene årsyngel (0+) og ettåringer eller eldre ($\geq 1+$), Det er stor variasjon i vekst og lengde innad i Hammerbekken. Dette varierer også trolig mye mellom år. En sikker aldersbestemmelse kan ikke gjøres uten aldersanalyser ved hjelp av skjell eller ottolitter. Slike analyser er ikke gjennomført. Årsyngel (0+) er ungfisk av ørret som stammer fra gyting høsten 2019, og som fortsatt er i sitt første leveår i vassdraget. For Hammerbekken varierte lengden på ørret- årsyngelen fra 38 mm og helt opp til 70 mm i august 2020. Til sammenligning var de minste ørretungene i april 62 mm lang (**vedlegg A**). Disse er nå ettåringer i august-materialet. Ettåringer eller eldre ungfisk er en samlebetegnelse på fiskeunger som stammer fra gytingen høsten 2018 eller tidligere år. Forskjeller i lengder mellom ett og toårig ørretunger i Hammerbekken er svært overlappende, og varierer fra år til år, og innad i partier av Hammerbekken. Forskjellene kommer bl.a. av variasjon i fisketetthet, klimaforhold, næringstilbud og vanntempertaurer imellom år. Voksen, elvestasjonær fisk kommer også inn under betegnelsen eldre ungfisk, men med en forventning om lav tetthet, da ørretunger i Hammerbekken for en stor del smoltifiserer og går til sjøen. Våre data indikerer at det er kun en liten andel som forblir bekkestasjonære ørret gjennom hele livssyklus. Med begrepet smolt menes her en ørretunge som er fysiologisk klar til å vandre ut i saltvann. Dette skjer normalt etter

2/3 år i vassdrag som Hammerbekken, med lengder større enn 120 mm. Vanlig smoltlengde for sjøklar ørret fanget i Hammerbekken våren 2020 var mellom 135-176 mm (**vedlegg A**).

Konklusjon

På bakgrunn av ungfiskundersøkelsene i Hammerbekken i 2020, fastslår vi at vassdraget er et svært viktig sjøørretvassdrag til indre del av Trondheimsfjorden og Gaulosen i dag. Basert på tidligere statusvurderinger i Berger m.fl. (2008), har Hammerbekken nå økt betydning for sjøørret. Vassdraget har imidlertid store hydromorfologiske utfordringer, noe undersøkelsene i 2020 gir klare indikasjoner på. Siden vi ikke har flerårige data fra Hammerbekken, er det vanskelig å konkludere hvorvidt status i 2020 er representativt for vassdraget over tid.

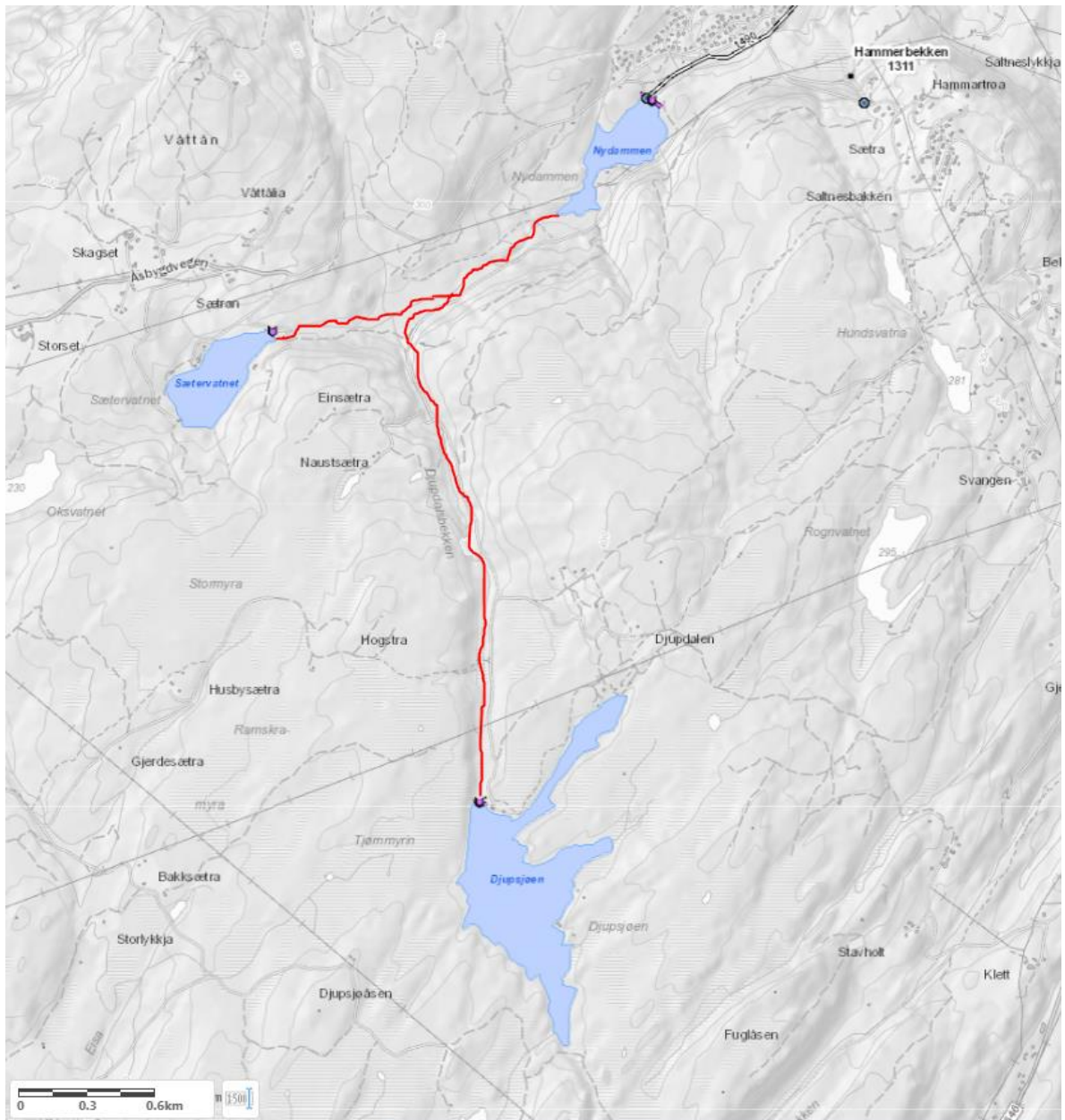
4.2 Gyting i Hammerbekken høsten 2020

Gytefisktellingen i Hammerbekken den 13. oktober 2020 ga sikker registrering av fire gytefisk av sjøørret med størrelser på om lag 1 kilo. Få observasjoner trenger ikke å bety at gytebestanden i 2020 var liten. I små bekker som Hammerbekken kan det være stor variasjon i når gytefisken er på bekken og vanligvis oppholder fisken seg i bekken i kort tid før og etter gyting. Det er sannsynlig at gytefisk både har vært oppe i bekken før man gjennomførte tellingen i midten av oktober og muligens også senere (i forbindelse med nedbør og vanntemperturfall). All gytefisk og observasjoner av gytegrøper samt graveaktivitet ble lokalisert i øvre del av Hammerbekken dvs. ovenfor E39 og de partiene som er nylig sikret. Dette tyder på at gytefisken klarte å komme seg forbi de vanskelige, oppgangshindrende tersklene i nedre del av bekken. Telling av gytegrøper var forbundet med stor grad av usikkerhet, grunnet liten fargeforskjell i gravd/ugravd substrat kombinert med blakket vann. Det var likevel mulig å identifisere enkelte gytegrøper med sikkerhet, der alle ble funnet på strekninger av Hammerbekken med nytlagt gytesubstrat.

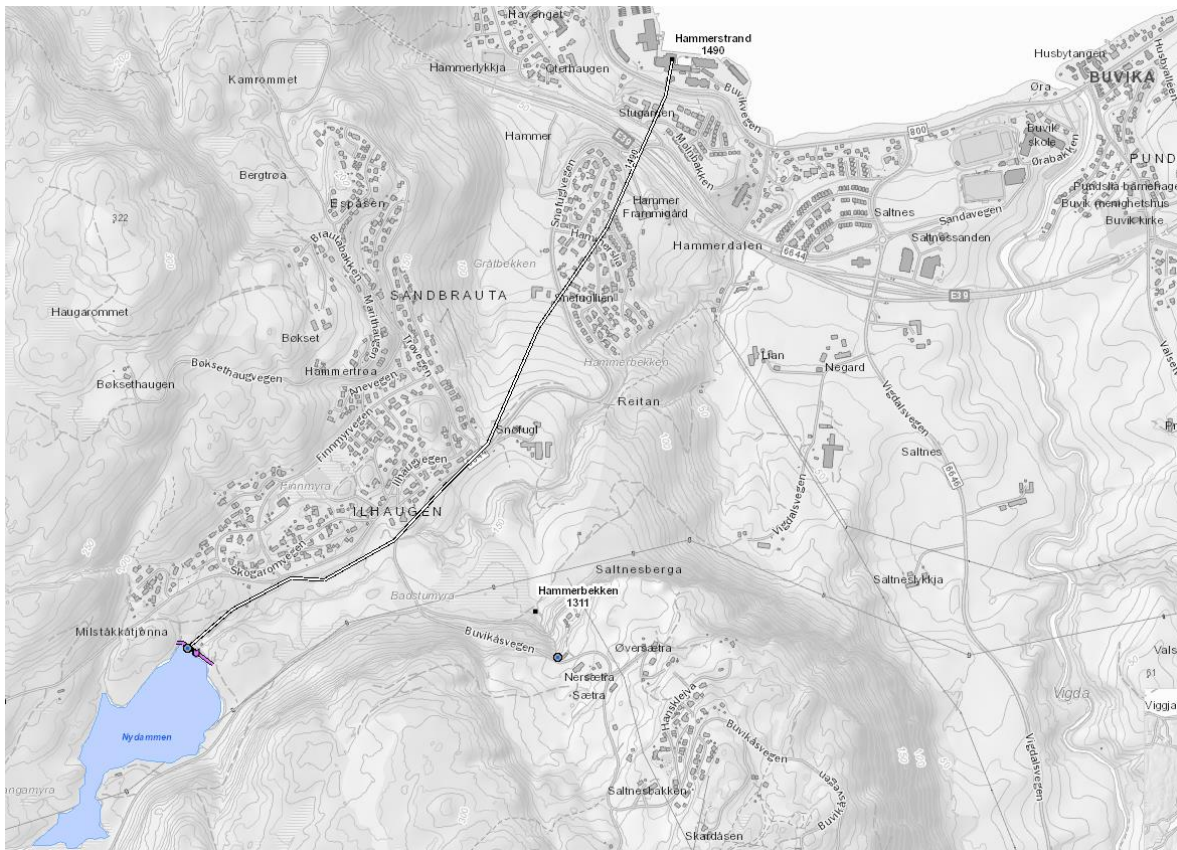
4.3 Vannkraftregulering i Hammerbekken

Gjennom Hammerstrand kraftverk, som har installert effekt på 50 kW, utnytter dette kraftverket vannet fra hele nedbørfeltet til Hammerbekken. I Djupdalsbekken har dette elvekraftverket utnyttet et fall på 40 meter. I tillegg er utløpsbekken fra Sætervatnet ført til kraftverket. Djupdalsbekken og utløpsbekken fra Sætervatnet utgjør vannkilder til øvre del av Hammerbekken, og er således en viktig vanntilførselskilde gjennom året. Årsproduksjonen til kraftverket er oppgitt til 0,1 GWh. Nedbørfeltet til Djupdalsbekken er oppdemmet for vannmagasinerings gjennom en dam fra 1900 ved utløp fra Djupsjøen. Tilsvarende gjelder for Sætervatnet (oppført dam i 1920). Se kart i **figur 4**. Områdene er ikke befart av oss, og vi er ikke sikker på vannføring gjennomdemningen eller om det eksisterer et minstevannsføringslipp her.

I Hammerbekken er det oppført demning i Nydammen (oppført første gang i 1910). Nydammen har hovedinntak til Hammerstrand kraftverk (bygd i 1920), som dermed frafører vann fra nedstrøms strekninger i Hammerbekken, inkludert anadrom strekning. Her går bekkevatnet i stedet i rørgate med utløp i sjøen omlag 300 meter øst for utløpet av Hammerbekken (**figur 5**). Med en oppgitt kapasitet på 0,5 m³, tilser det at mye av vannet som skulle gått i Hammerbekken, utnyttes til kraftproduksjon. Etter det vi kan se er det ingen minstevannsføringslipp i Hammerbekken nedstrøms Nydammen. Problemstillingen er også omtalt i NINA Prosjektnotat 227 (**vedlegg A**). Normal vannavrenning gjennom demningen ved Nydammen er under to liter i sekundet i 2020, vurdert kvalitativt på stedet (**foto 17**), og skyldes mest trolig lekkasjer i demningen og ikke et bevisst vannslipp for å sikre vannmiljøet nedstrøms demningen. Høyere vannføring skjer kun unntaksvis, og kun i perioder med snøsmelting eller uvanlig mye nedbør over en lengre periode. Vi har befart demningen i Nydammen ved en rekke anledninger i 2020, også etter relativt mye nedbør, men det er ikke observert overløp her. Det eneste tidspunktet hvor det ble registrert overløp var april/mai 2020. Dette var en periode med unormalt mye vann og store snømengder som smeltet i nedbørsfeltet.



Figur 4. Kart over inntakspunkt for vann ved demninger i Djupsjøen og Sætervatnet, der utløpsbekkene har fraført vann (rød linje). Kart: <https://atlas.nve.no/html5Viewer/?viewer=nveatlas>



Figur 5. Kart over inntakspunkt for vann ved demningen i Nydammen, og vannledningstrasé ned mot Hammerstrand kraftverk. Kart: <https://atlas.nve.no/html5Viewer/?viewer=nveatlas>



Foto 17. Vannslipp i Hammerbekken nedstrøms demningen ved Nydammen når det ikke er overløp. Foto fra november 2020. Foto NINA.



Foto 18. Nydammen, november 2020. Foto NINA.



Foto 19. Demningen ved Nydammen. Foto NINA.



Foto 20. Øverst: Hammerbekken like nedstrøms Nydammen i juni 2008. Nederst: Hammerbekken nedstrøms demningen ved Nydammen i november 2020. Foto: Morten Bergan /NINA.

I NINAs prosjektnotat 227 (**vedlegg A**) avdekker historiske flyfoto at det har eksistert demning ved utløpet av Ner- Hundsvatnet også, i hvertfall fram til 1986. Hundsvatna utgjør vannkilden til en tilsigsbekk i anadrom strekning av Hammerbekken. Bekken er navngitt Sæterbekken i <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. Bekken har oppgitt to vannlokalitetskoder i Vannmiljø, hhv. Sæterbekken ved Nersetra 122-79962 og Sæterbekken øvre 122-79974, ifbm vannkjemisk prøvetaking i 2014.

Etter 1986 kan det se ut som demningen ved Ner-Hundsvatnet er borte og at den ble fjernet en gang mellom 1986-2005. Vi er imidlertid usikre på om etterlatenskaper fortsatt står ved utløpet idag, og på denne måten endrer (eller reduserer) den naturlige vannavrenningen til sidebekken.

Da spesielt ved lave vannføringer og om vinteren. Dette er forholdet som bør avklares. Demningen er ikke oppført eller registrert i NVE Atlas etter det vi kan se (<https://atlas.nve.no/>).

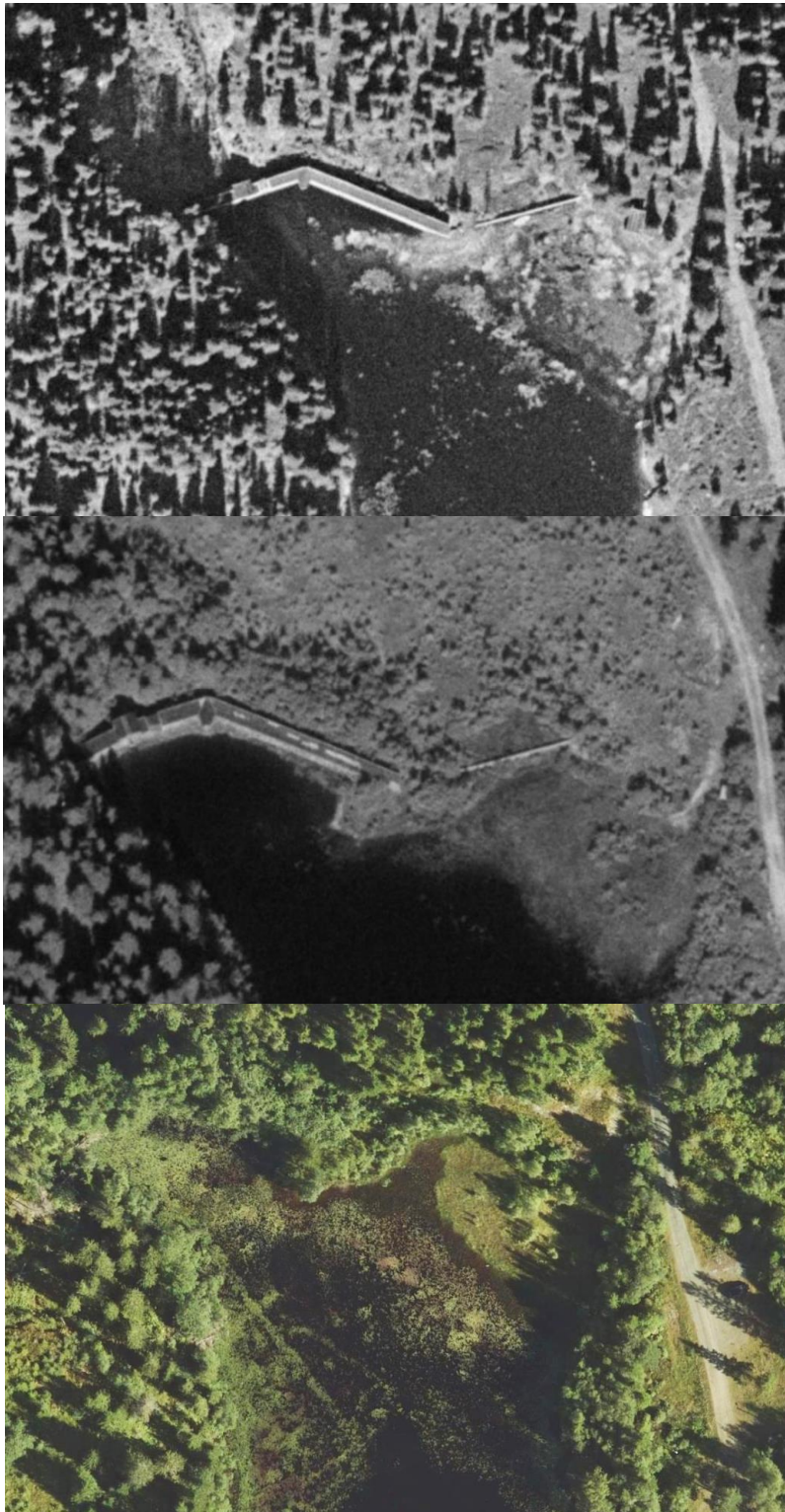


Foto 21. Demning ved utløpet av Hundsvatnet (Ner-Hundsvatnet) / Sæterbekken i 1957 (øverst), 1986 (midten) og 2020 (nederst). Demningen er ikke synlig fra og med flyfoto fra 2005 og fram til i dag. Flyfoto: <https://kart.finn.no>.

Sæterbekken har vært for liten for å kunne fungere som gyte- eller oppvekstområde for sjøørret i nedre del, men bidrar til vannføringen på anadrom strekning av Hammerbekken. Den har i tillegg vært en viktig tilførselskilde av naturlig elvestein til Hammerbekkens anadrome strekning fram til sikringstiltaket i 2020 (se **Foto 26** og **27** i **avsnitt 5.3**).

Fraføringen av vann fra nedbørfeltet til Hammerbekken gjør at den daglige vannføringen i anadrom strekning av vassdraget hovedsakelig består av tilsig fra restfeltet nedstrøms demningen. Basert på vår faglige vurdering av Hammerbekkens anadrome strekninger, med støtte i undersøkelser fra 2020, kombinert med dagens hydromorfologiske tilstand og bekkens vannmiljø for øvrig, synes dagens hydrologiske regime ikke å være tilstrekkelig for å ivareta en stabil, livskraftig sjøørretbestand. Det er også vanskelig å få full oversikt over belastningene (demninger, fraføring av vann og dagens vannavrenning) i de ulike delfeltene til Hammerbekken. Likevel er det nærliggende å konkludere at Hammerbekken står i fare for å tørrlegges og/eller bunnfryse i perioder av året som følge av for lavt vannslipp fra Nydammen og andre endringer i vanntilsiget. Et av de viktigste tiltakene denne vannforekomsten står ovenfor er derfor økt minstevannsføring gjennom økt vannslipp ved Nydammen. Dette tiltaket anses som avgjørende for om miljømål skal oppnås i vannforekomsten. Tiltaket omtales nærmere i **avsnitt 5.1**.

5 Veien videre for Hammerbekken

Veien videre for Hammerbakkens vannmiljø, sjørrret og biologisk mangfold krever tiltak etter vannforskriften for å oppnå miljømål. Sumbelastningen etter omlag 50 år eller mer med omfattende inngrep og endringer uten spor av avbøtende tiltak, har blitt for stor i dag. For at Hammerbekken skal oppnå fastsatte miljømål knyttet til vannforskriften, som vil si god økologisk tilstand eller bedre målt ved normative definisjoner for kvalitetselementet laksefisk, må det iverksettes tiltak som øker størrelsen på Hammerbakkens sjørrretbestand. Dette for å sørge for at avstanden til opprinnelig bestandstørrelse ikke blir for stor. Per i dag anses sjørrretbestanden i Hammerbekken å være redusert, og i underkant av «god» økologisk tilstand, målt ved bestandstørrelse hos sjørrret. Dette konkluderes på tross av tildels høye ungfisktettheter på enkeltstasjoner i bekken i 2020. Årsaken er direkte knyttet til våre vurderinger av hydromorfologiske inngrep i bekken og bekkeløpet, som har stort underskudd av naturlig elvestein, gyteområder og oppvekstområder, samt den tilleggbelastningen redusert vannføring medfører i vannforekomsten.

Når det gjelder bekkens vannkjemiske status, så anser vi denne å være god nok for å ivareta minimum god økologisk tilstand klassifisert ved bunndyr som kvalitetselement. Dette ble avdekket i NINA Prosjektnotat 227 (**vedlegg A**). Det er trolig moderat næringssaltanriking og noe organisk belastning i Hammerbekken, men hverken vannkjemisk eller bakteriologisk tilstand anses å være begrensende på biologi (fisk- og bunndyr) i vassdraget. Dette betyr at vi vurderer at dagens næringssalttilførsel, omfanget av organiske belastning og nedslamming/eutrofieringsstatus er innenfor Hammerbakkens resipientkapasitet. Med resipientkapasitet menes her bekkens selvrensningsevne, som vil si evnen Hammerbekken har til å håndtere dagens påvirkninger på en måte som ikke reduserer vannmiljø og -økologi for mye.

Under følger NINAs vurdering av spesielt aktuelle tiltak for å komme nærmere fastsatte miljømål etter vannforskriften for anadrom strekning av Hammerbekken. Ansvarlige aktører og/eller myndighet bak tidligere belastninger, inngrep og endringer som nå foreslås avbøtet med tiltak, bør her bidra i et spleiselag for å finansiere tiltak etter «forurensar betaler»-prinsippet.

5.1 Tiltak nr. 1

Det viktigste tiltaket for Hammerbekken vil være å få økt minstevannsføringen i de perioder av året som er kritiske. Dette er i tørre perioder (etter snøsmelting, sommer og høst) og kalde perioder (vinter). Siden det står minst en demning i nedbørfeltet uten miljøvennlig slipp av vann, samt at en vesentlig del av vannet som skal gå i anadrom strekning er fraført dette bekkepartiet, må det etableres et større minstevannslipp enn det som er status i dag. Dagens vannføringsregime er under det som kreves for å gi en livskraftig sjørrretbestand i Hammerbekken. Med kun noen få liter lekkasje i demningen i Nydammen, pluss et tilsig fra nedstrøms restfelt og Djupdalsbekken, går Hammerbekken med unaturlig lav vannføring store deler av året, og kan trolig omtrent gå tørr i enkelte perioder av året. Vanddekt areal i anadrom strekning er ofte under det normale, og på kritisk størrelse i de mest utsatte periodene. Gytegroper med rogn vil dermed stå i fare for å tørrlegges eller bunnfryse, samt at ungfisk generelt sett har svært innskrenkede oppvekstmuligheter sammenlignet med naturtilstand. Det siste skyldes også et samvirke med vesentlig dårligere habitakvalitet i bekken, som er knyttet til fjerning av dypområder, kulper, naturlig elvestein og skjul de siste 30 årene.

NINA foreslår en etablering av helårs minstevannsføring på **minimum 20 liter** i sekundet fra demningen i Nydammen. Optimalt sett skulle dette vannslippet vært enda større, men vi setter en nedre grense som ikke bør fravikes. Videre må det gjøres en avklaring på om vannslippet i Djupdalsbekken er tilstrekkelig gjennom året i tillegg, for eventuelt å mulighetsvurdere om det går an å øke vannføringen også her i kritiske perioder. Det bør gjennomføres en kartlegging av de hydrologiske forholdene og vannavrenning for alle delfeltene i nedbørfeltet til hele vassdragsystemet, da status er noe uoversiktlig og usikkert per i dag.

5.2 Tiltak nr. 2

Nummer to på prioriteringslisten over tiltak vil være å lette vandringsveien for fisk i Hammerbekken. Det er svært viktig at gytefisken har tilgang på strekningen fra E39 og oppover hvert eneste år i Hammerbekken, slik at potensialet for fiskeproduksjon utnyttes. Vandringsveiene i Hammerbekkens anadrome strekning er i dag unaturlig vanskelige, som skyldes ugunstige terskler i midtre og nedre del av bekken. På minimum fire ulike steder nedstrøms Snøfuglveien er det lagt ut storstein/blokk midt i bekkeløpet, som stenger for fiskevandring store deler av året. Vannføringen må her være svært høy for at fisk skal kunne passere. Vedlegg A beskriver status for tersklene etter befaring på høyere vannføring våren 2020 (**vedlegg A**). Status på normal vannføring i Hammerbekken sommeren 2020 (foto 18.august) er vist i **Foto 22-25**.

Trolig er tiltak med terskler knyttet til fraføringen av vann, der det sikres at bekken har et vannspeil når den er på sitt tørreste. Hver og en av disse inngrepene kan i enkelte år med lite vannføring fungere som oppgangsbarrierer for gytefisk, eller de kan ha størrelsesselektive egenskaper (kun gytefisk i enkelte størrelser kan svømme forbi). Samtidig fungerer disse høyst unaturlige konstruksjonene til at ungfisk ikke kan anvende bekken til innad vandring og forflytninger gjennom året i vassdraget.

Tersklene må tilpasses fiskevandring på en bedre måte, og bør endres eller fjernes samtidig med at bekken får økt minstevannslipp. Det kan vurderes om tersklene bør endres til buner (halvdekkende terkler med fri åpning/vandringsvei), kombinert med at man da også øker antallet buner i bekkeløpet der tersklene står i dag.

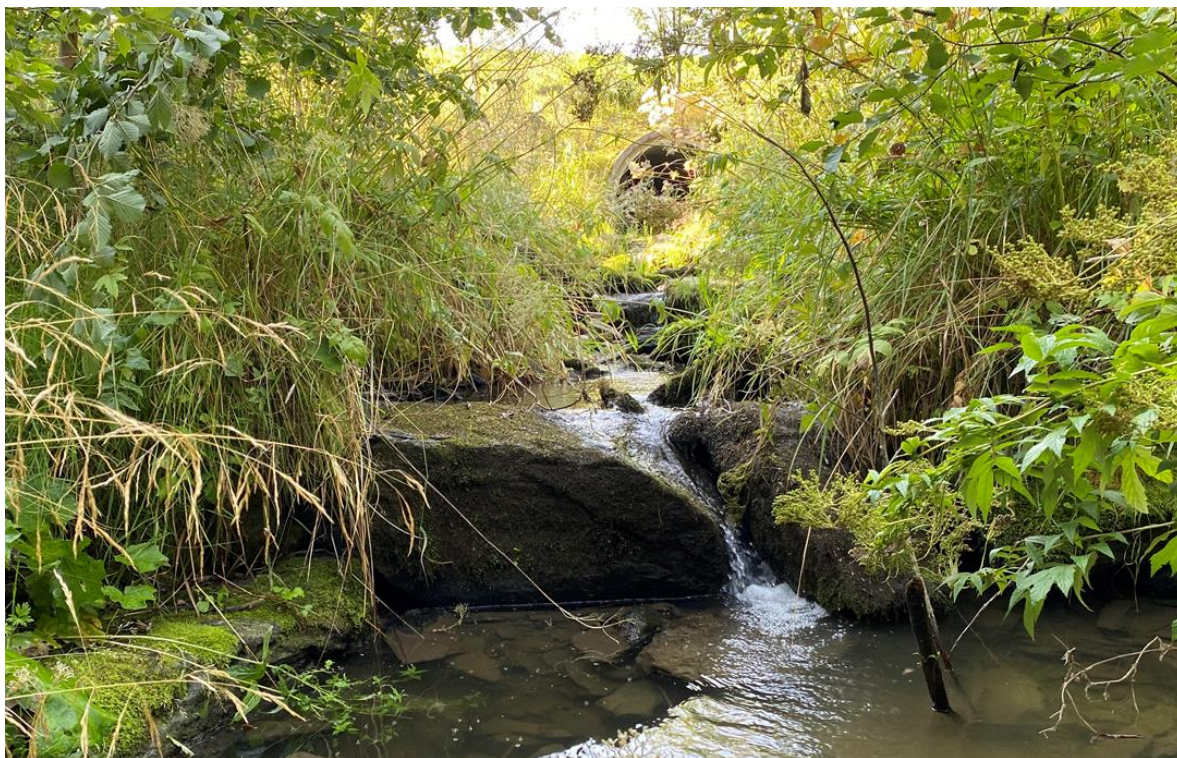


Foto 22. Storstein i bekkeløp like nedstrøms kulvert under Snøfuglveien. Foto på lav/normal vannføring for Hammerbekken. Foto: NINA.



Foto 23. Storstein i bekkeløp anlagt som terskel nedstrøms kulvert under Snøfuglveien. Foto på lav/normal vanføring for Hammerbekken. Foto: NINA.

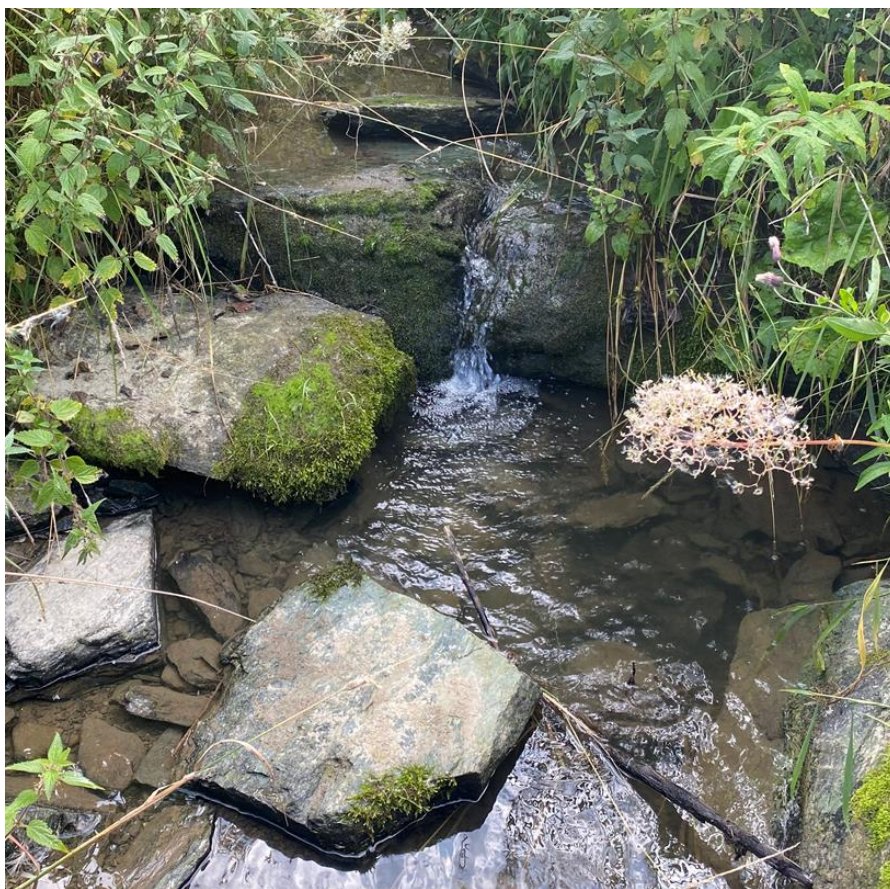


Foto 24. Storstein i bekkeløp ved boligområde Hamnerdalen 11. Foto på lav/normal vanføring for Hammerbekken. Foto: NINA.

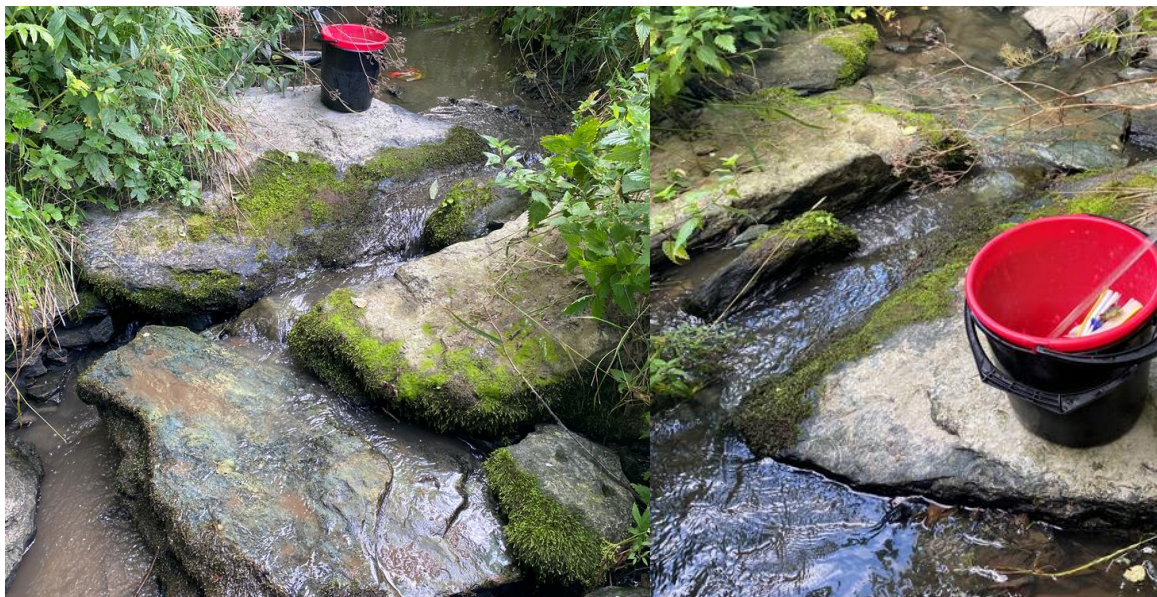


Foto 25. Storstein i bekkeløp ved boligområde Hammerdalen 11. Foto på lav/normal vanføring for Hammerbekken. Foto: NINA.

5.3 Tiltak nr. 3

Styrking av gytemuligheter i nedre del av Hammerbekken vil være prioriteringstiltak nummer tre. Dette tiltaket er såvidt enkelt og kostnadseffektivt å gjennomføre, at det like gjerne kunne vært førsteprioritet. Gytesubstratutlegging har likevel ingen effekt uten vann (tiltak nr. 1) eller dersom området er utligjengelig (tiltak nr. 2). Sjøøreten i Hammerbekken i dag er likevel helt avhengig av ny tilførsel av gytesubstrat. Som følge av tiår med inngrep og endringer, så er naturlig elvestein nå i stort underskudd i Hammerbekkens anadrome strekning. Ved tidligere utgrøfting, kanalisering og plastring/steinsetting, har det aldri blitt tilført naturlig stein i bekkeløpet. Samtidig er alle naturlige tilførselskilder av substrat og steinmasser fjernet fra bekken.

Sistnevnte skyldes utretting og steinsetting av omtrent hele bekkeløpet i anadrom strekning. Dermed er all naturlig erosjon og steinmassetilførsel i bekken tatt bort. I forbindelse med sikringstiltakene i 2020, ble også Hammerbekkens siste naturlige tilførselskilde av gytesubstrat ødelagt (**foto 26**). En mindre sidebekk med mye løsmasse og elvestein i egnet som gytesubstrat ble steinsatt og avstengt (**foto 27**). Under befaringen våren 2020 (**vedlegg A**) var det tydelig å se denne bekkens tilførsel av elvestein. Viktig gyteområder i Hammerbekken kom derfor også inn på partiene nedstrøms, det vil si de strekningene som ble sikret i 2020. Steintilførselen i sidebekken er en naturlig prosesses som har pågått siden Hammerbekkens opprinnelse. Denne har nå opphørt. Hammerbekken må derfor tilføres naturlig elvestein i gytetørrelser langs hele gradienten i anadrom strekning, med utleggingsintervaller hvert femte år, og legges ut på strategiske, egnede steder. Det kan tillegg vurderes tiltak for å etterligne denne naturlige prosessen som er tapt. Dette gjøres ved å anlegge hauger med gytesubstrat på utvalgte steder i og langs bekkesidene av bekken, på partier med noe sving og høy vannhastighet på flom (se illustrasjonsfoto fra Vikelva i Trondheim, **foto 28**). Naturlig erosjon ved flom og isgang vil nå og da tilføre stein til bekken fra disse haugene.



Foto 26. En sidebekk tilførte Hammerbekkens øvre anadrome strekning elvestein og -grus egnet for gyting frem til 2020, men er nå steinsatt og avstengt (**se foto 27**). Bekken var for liten til å ha betydning for fisk, men bidro med livsviktig bekkesubstrat for sjøørreten i Hammerbekken nedstrøms samløp. I tillegg bidrar bekkens vannføring til å sikre tilstrekkelig vann i hovedløpet av Hammerbekken. Foto: NINA



Foto 27. Status for sidebekken etter sikring i 2020. Naturlig stein- og grustilførsel har opphørt. Foto: NINA.



Foto 28. Utlegging av stein- og grushauger som tilfører vassdraget nytt substrat ved flomepisoder og isgang. Foto fra løsninger i Vikelva, Trondheim. Foto: NINA.

5.4 Tiltak nr. 4

Hammerbekken har stort underskudd av kulper og dypere områder. Vassdraget har et stort behov for å få tilbake noen dypområder og kulper med vanddyp større enn 0,7 meter på lav vannstand. Dette er omtrent fraværende på anadrom strekning i dag, og skyldes tidligere nevnte inngrep i bekken med veibygging og urbanisering (**foto 29**). NINA har i samtaler med grunneiere som bor langs bekken fått historisk innsyn knyttet til Hammerbekkens anadrome strekning. Dette er informasjon om bekkens kvaliteter før omfanget av inngrep tok overhånd på 2000 -tallet. Vi må tilbake til 90-tallet i tid for å finne rester av opprinnelige vassdragskvaliteter, før veiarbeid ødela dette for godt. Denne informasjonen forteller om stor grad av meandring av bekkeløpet, med dype kulper (≥ 1 meter) knyttet til bekkesvinger og meandreringer. Selv om bekkeløpet hadde tett overhengende kantvegetasjon før 2000-tallet, kan man enkelt se noen av disse kvalitetene ved bekkeløpet i **Foto 29 (t.v.)**. Like enkelt er det å se at dette gikk tapt i forbindelse med bygging av ny E39 og Snøfuglveien på midten av 2000- tallet (**foto 29, t.h.**).



Foto 29. Flyfoto fra 1998 (t.v.) og 2006 (t.h.) som viser bekkestrekning i Hammerbekken før og etter veiarbeid. Flyfoto: <https://kart.finn.no/#>

Optimalt sett bør det derfor anlegges minst tre større kulper i bekken, fordelt på nedre og midtre del av bekken nedstrøms E39. Ansvarlig veimyndighet bør ta sin del av kostnadene knyttet til avbøtende tiltak på inngrepene som ble gjort på midten av 2000- tallet.

6 Oppfølging og kvalitetsikring av tiltak

Kvalitetssikring av gjennomførte tiltak, med oppfølging underveis og i etterkant av tiltakene, samt faglig dokumentasjon av effekt på vannmiljøet og fiskebestanden, vil være viktig for å fastsette om miljømålene i Hammerbekken oppnås. Samtidig vil behov for justeringer eller endringer ved tiltakene fanges opp, noe vi ofte ser er nødvendig i forbindelse med slike restaureringsarbeider (Bergan mfl. 2017). Sjøørret vil være det økologiske kvalitetslementet som får styrende funksjon for miljømåloppnåelse for Hammerbekken. Arten vil være en svært godt egnet miljøindikator for vannforekomsten (Bergan m.fl. 2011). Miljømålet vil være årlig vellykket gyting, stabilt høye årsyngeltettheter, og god forekomst av eldre årsklasser og pre-smoltstørrelser av sjøørret. Dette vil være enkelt å følge opp og måle gjennom fiskebiologiske undersøkelser tilsvarende denne rapporten. Undersøkelsene vil samtidig avdekke eventuelle andre problemstillinger som kan dukke opp underveis i tiltaksperioden, og nyansere behovet for ytterligere tiltak som sikrer at miljømål oppnås.

NINA anbefaler at status for Hammerbekken følges opp i minimum tre år, med oppstart i 2021, for å følge opp gjennomførte tiltak i forbindelse med ras-sikring, sikre gode data i en tidsperiode før nye skisserte tiltak iverksettes, og eventuelt å avklare eller avdekke andre problemstillinger som må tas stilling til.

7 Referanser

- Anonym 2003. NS-EN 14011. Water quality – Sampling of fish with electricity. Standard Norge, Oslo, 16 sider.
- Anonym 2019. Stabilitetstiltak i Hammerdalen. Detaljprosjektering av sikringstiltak. NGI-Rapport. Dokumentnr. 20180474-01-R. Norges geotekniske institutt.
- Bergan, M. A. 2009. Vurdering av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i vannområdene Nidelva og Gaula i Sør-Trøndelag i 2008 Hammerbekken øvre del. Bunndyr- og vannkvalitet. Del 2-upublisert notat til oppdragsgiver. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Bergan, M. A. 2014. Feltbefaring og biologiske undersøkelser etter uhellsutslipp i Vikelva. NINA-notat 28.04.2014. Upublisert.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2020. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2019. NINA Rapport 1741. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A., Nøst T. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand i småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. vandirektivet. NIVA rapport L. NR. 6224-2011. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. A., Kyrkjeeide, M. O., Gjershaug, J. O. & Solem, Ø. 2017. Biologiske mangfoldundersøkelser etter erosjonssikring og restaurering av Hofstadelva, Stjørdal – Resultater og vurderinger fra feltsongen 2016 - NINA Rapport 1320. Norsk institutt for naturforskning.
- Berger, H.M., Bergan, M.A., Nøst. T. & Hellem, T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag – Utpøving av metoder. Fagrapport oktober 2008. Interkommunalt Samarbeidsprosjektet (IKS) i Vannregion Trøndelag. Trondheim/Melhus kommune.
- Bohlin, T. 1981. Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. Report from Institute of Freshwater Research Drottningholm 59, 5-14
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing –Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., L. Hatten & Ulvan, E.M. 2020. Ungfiskundersøkelser i Børsaelva og Vigda høsten 2019. NINA Rapport 1740. Norsk institutt for naturforskning.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 22: 82-90.

Vedlegg A NINA Prosjektnotat 227



NINA Prosjektnotat 227

Hammerbekken, Buvika

- Bunndyr- og fiskebiologiske undersøkelser våren 2020 i forbindelse med ras-sikringstiltak i Hammerdalen

Morten Andre Bergan, Øyvind Solem & Marius Berg

Trondheim, mai 2020

UPUBLISERT

TILGJENGELIGHET

Åpen

PROSJEKTLEDER

Morten Andre Bergan

ANSVARLIG FORSKNINGSSJEF

Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jøranlid

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Skaun kommune

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Ikke oppgitt

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Ronja Eline Kåveland



www.nina.no

- Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

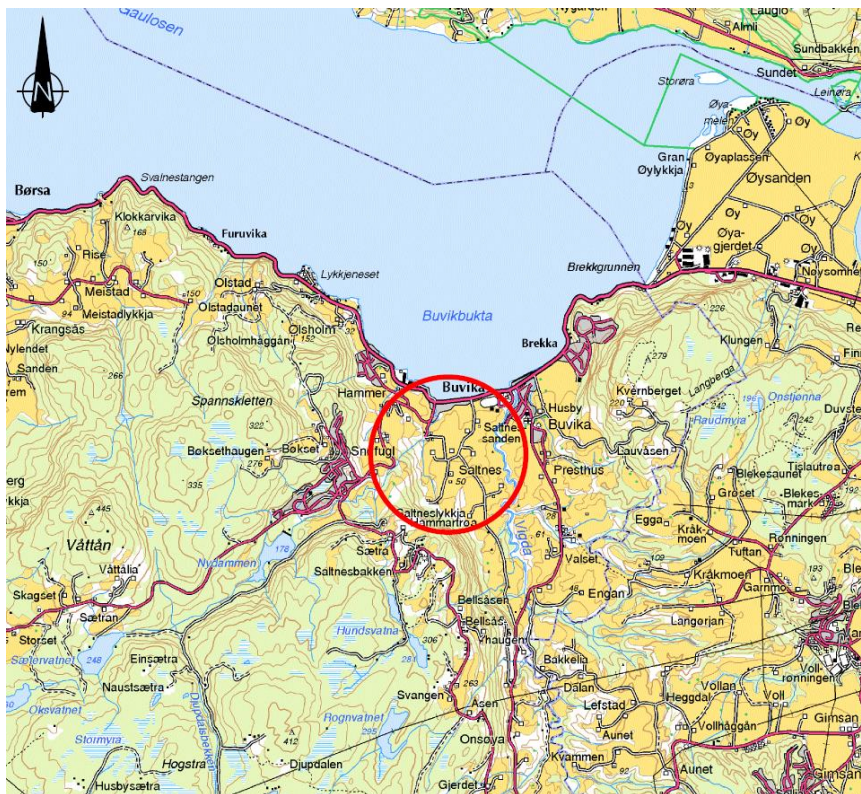
Org.nr. NO 950 037 687 MVA

Innhold

1 Innledning	3
2 Områdebeskrivelse	4
2.1 Hammerbekken, nedre del.....	4
2.1 Tiltaksområdet og planer	5
2.2 Tidligere data og kunnskap.....	6
3 Stasjoner og metoder	7
3.1 Problemkartlegging og egnethet for laksefisk.....	11
3.2 Ungfiskundersøkelser	11
3.3 Bunndyrundersøkelser.....	11
4 Resultater	12
4.1 Problemkartlegging og egnethet for laksefisk.....	12
4.2 Ungfiskundersøkelser	18
4.3 Bunndyrundersøkelser.....	21
5 Diskusjon og konklusjon	23
6 Viktige hensyntagende ved stabiliseringstiltaket	25
6.1 Tidspunkt for anleggsarbeid i Hammerbekken	25
6.2 Naturhermende restaurering av tiltaksområdet.....	26
6.3 Gytesubstrat.....	29
6.4 Reetablering av kantvegetasjon i tiltaksområdet	31
6.4.1 Vannføring i Hammerbekken	36
7 Referanser	39

1. Innledning

Ved Hammerbekken i Buvika, Skaun kommune, er det påvist kvikkleire. Det er risiko for at det kan skje mindre utglidninger, som kan utvikle seg videre til et stort områdeskred (Anonym 2019). Den 6. desember i 2016 gikk det også en utglidning ved Hammerdalen 25, kvikkleiresone 150 Saltnes. Det skal derfor gjennomføres erosjonsikring av deler av Hammerbekken og en mindre tilløpsbekk, som del av et detaljprosjektert stabilitetstiltak i denne kvikkleiresonen. Detaljbeskrivelser av tiltaksforslag er redegjort for i Anonym (2019).



Figur 1. Oversiktskart over området som skal sikres. Kart hentet fra Anonym (2019).

Samfunnsmessig viktige sikringstiltak i vassdrag må også hensynta og ivareta viktige vassdragsverdier, biologisk mangfold og hensynskrevende fiskebestander så langt det lar seg gjøre, dersom dette er verdier i tiltaksområdet. Aktuelle føringer og miljømål er her konkretisert i b.la. vannforskrift, naturmangfoldlov, vannressurslov og andre relevante forskrifter/lover. Hammerbekken er laks- og sjørretførende, med potensiale som vandringsvei for ål opp til vann i nedbrøfeltet, og har i tillegg et biologisk mangfold av bunndyr, som kommer inn under overnevnte definisjoner og hensyntagende.

Dette NINA-prosjektnotatet redegjør for status for Hammerbekken per april 2020, med særlig henblikk på tiltaksområdet, og beskriver viktige vassdragsverdier som bør ivaretas etter stabilitetstiltaket. Hensynet til sjørret vil vektlegges i notatets vurderinger. Sjørretten i Trondheimsfjorden er på et historisk lavt nivå og fredet for fiske i elv i regionen. Beskatning i sjø er også kraftig regulert. Små bekker og elver er svært viktige gyte- og oppvekstområder for sjørret, før de går til sjøen. Status i Trøndelag er et stort tap og bortfall av slike sjørretbekker (Bergan 2013, Bergan & Nøst 2017, Bergan & Solem 2018, Hol mfl. 2019). Notatet tar utgangspunkt i tidligere undersøkelser og lokal kunnskap om bekken, i tillegg til et innhentet datagrunnlag på bunndyr og ungfisk fra april 2020. Av dette samlede kunnskapsgrunnlaget foreslås viktige hensyntagende med tanker på fisk, forslag til avbøtende tiltak og styrking av Hammerbekken med hensyn til fisk og biologisk mangfold i etterkant av tiltaket.

2. Områdebeskrivelse

2.1 Hammerbekken, nedre del



Foto 1. Hammerbekken i 1998 (t.v.) og i 2006 (t.h.), etter anleggning av ny E39. Flyfoto: <https://kart.finn.no/>

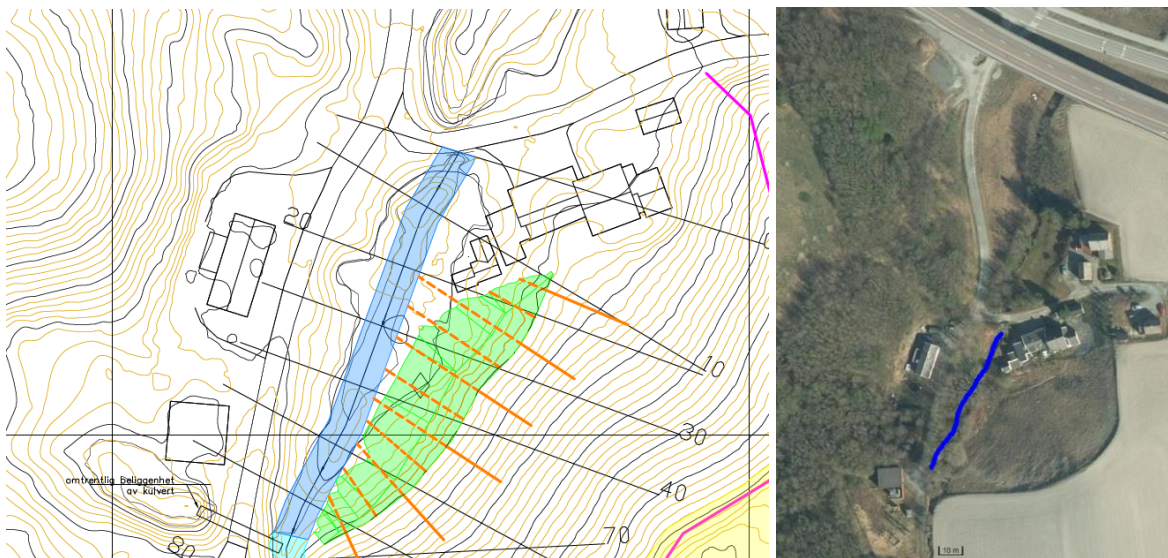
Ovenfor Buvikåsvegen kommer Hammerbekken fra Nydammen/Femtidammen (178 moh), som i dag er et oppdemmet magasin for vannkraft. Første oppdemming skjedde i 1885 (<https://digitaltmuseum.no/021017374581/nydammen-med-demningen-i-bakgrunnen>). Nydammen, og de ovenforliggende vatna Sætervatnet (248 moh) og Djupsjøen (337 moh), fungerer som vannmagasiner for Hammerstrand småkraftverk med midlere årsproduksjon på 2,2 GWh (www.nve.no). Kraftverket er gammelt (1920), uten krav om konsesjon, minstevannsføringslipp og lignende miljøsyn etter det vi kjenner til.

Hammerbekken renner fra Nydammen videre ned Hammerdalen, og får etterhvert hvert tilførsel av flere mindre sidebekker, b.la. fra Hundsvatna (281 moh). Hammerbekken munner ut i Buvikbukta ved Saltnesstrand. Vassdraget drenerer noe skog i øvre deler, men videre nedover Hammerdalen kommer dyrkamark/landbruk, vei og bolighus tett inntil bekkestrengen.

Bekken veksler naturlig stort sett mellom 3-4 meter bredde, med vekselvis stryk og kulper av mindre dybde. Nedre del av Hammerbekken, sepsielt fra E39 og nedover, er vesentlig endret sammenlignet med naturtilstand. Her er bekkeløpet avsmalnet og kanliasert ned til bekkbredder under 2 meter. Mange endringer er gjennomført før 2. verdenskrig, mens andre endringer er tilkommet i nyere tid, etterhvert som boliger og veitbygging har økt i omfang. Anonym (2019) opplyser om at bekkeløpet er sikret et lite stykke ovenfor E39, og at dette er knyttet til bygging av E39-trase og sikringsarbeider i denne forbindelsen. Flyfoto avdekker også at det er gjennomført større inngrep og endringer i bekkeløpet i Hammerbekkens naturlig anadrome strekning utover dette, og etter 1998. I 1998 gikk Hammerbekken for en stor del i naturlig bekkeløp og opprinnelig vannvei (<https://kart.finn.no/>). Etter dette er bekkeløpet utrettet, avsmalnet og steinsatt både ovenfor og nedenfor E39.

2.2 Tiltaksområdet og planer

For detaljer omkring tiltaksplaner vises til Anonym (2019). Anonym (2019) viser til at erosjonsikringen av Hammerbekken skal gjennomføres fra gammelbrua ved Hammerdalen 23-27 til kulverten ved transformatorstasjonen. Videre skal en mindre sidebekk til svingen mot vest nedenfor Lian gård sikres.



Figur 2. Sikringsområde i Hammerbekken (fra Anonym 2019) og flyfoto over samme bekkestrekning (blå linje).

2.3 Tidligere data og kunnskap

Hammerbekken er sparsomt undersøkt med hensyn til fiskebestander, bunndyr/biologisk mangfold, vannkvalitet og annen vannøkologi. Det er ingen undersøkelser å vise til før i 2007 (Berger mfl. 2008), som omfattet enkle undersøkelser i anadrom strekning. Rapporten beskriver Hammerbekkens nedre del som sjørretførende omlag en 1 kilometer, med en ungfiskbestand av ørret, som for en stor del antas å være sjøvandrende. Ungfisktetthetene var lavere enn forventet for denne typen sjørretbekker i 2007, med årsyngeltetthet av ørret på 14,6 ($\pm 3,1$) fisk per 100 m², og en tetthet av eldre ørretunger på 5,3 ($\pm 0,4$) per 100 m². Laksunger ble ikke påvist i 2007, men er registrert ved elektrisk fiske utført av NINA i nedre del i 2017 (Øyvind Solem, upubliserte data). Ut fra resultatene i 2007 ble ungfiskbestanden vurdert til «Moderat» ut fra normative retningslinjer for klassifisering av økologisk tilstand og forventning til tetthet.

I forbindelse med gytefiskregistrering i naboelva Vigda, gjorde NINA en lysfiske-test i nedre del av Hammerbekken høsten 2017 (Solem, upubliserte notater), under vanlig tidspunkt for gyting for sjørret. Det ble da observert et fåtall sjørret med størrelser rundt 7-8 hg, som da var i ferd med å forberede seg til årets gyting. Utover dette er det observasjoner av oppgangsfisk av sjørret høsten 2019 av beboere nær bekken (Anonym, pers. medd.)

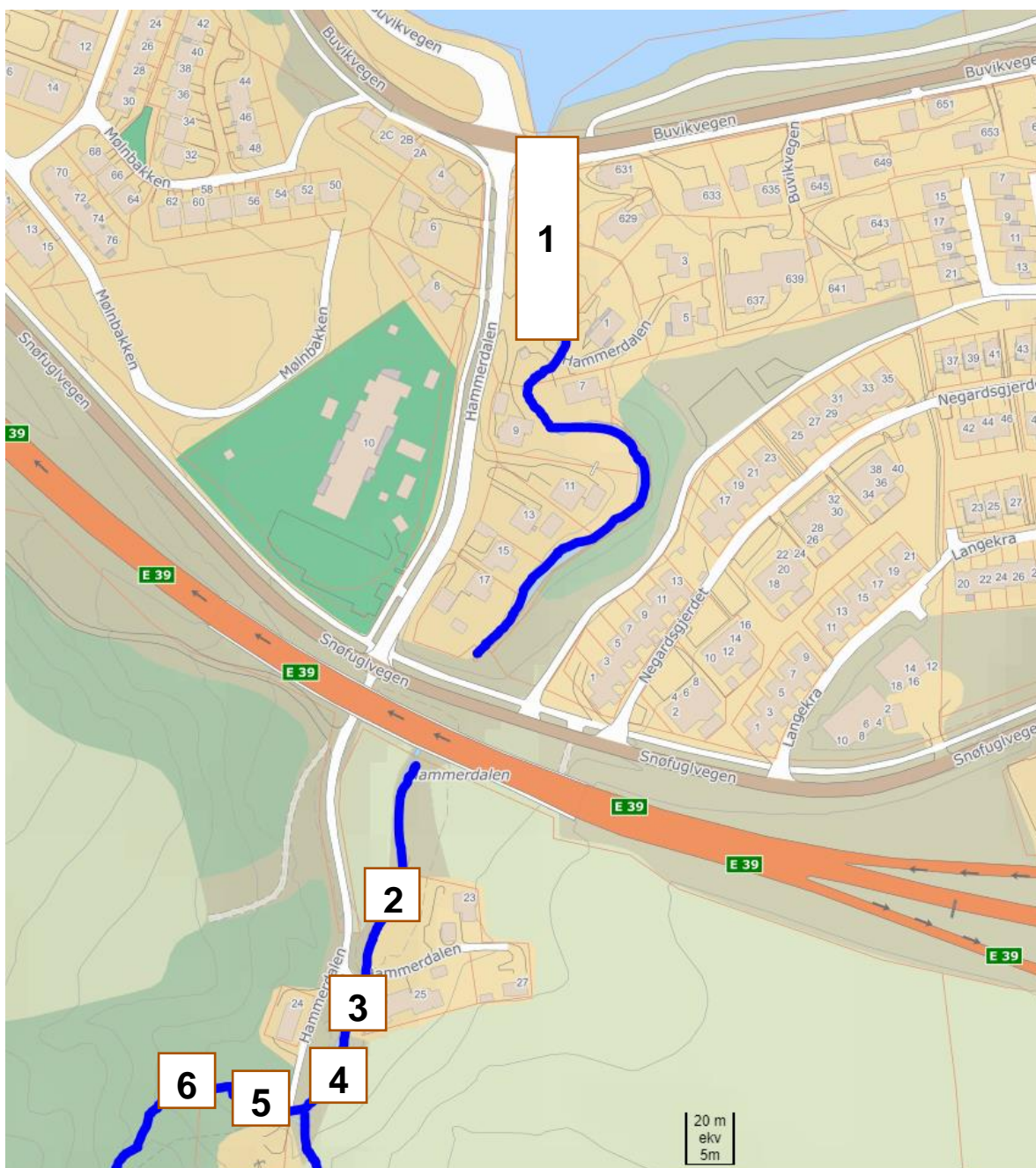
Berger mfl (2008) beskriver den vannkjemiske tilstanden til Hammerbekken som «Moderat» på bakgrunn av næringssaltenivåer vurdert etter kriterier i SFT (1997), der noe forhøyde nitrogen verdier hindrer vannkvaliteten fra å være tilfredsstillende. Innholdet av termolerante kolforme bakterier (TKB) var lavt, og innenfor «God» tilstandsklasse. Bunndyrundersøkelsene avdekket en noe lav diversitet, men likevel høy bunndyrproduksjon, og ble vurdert til «Dårlig» ut fra datidens normative retningslinjer for klassifisering av økologisk tilstand.

NINA har også tilgang på upubliserte resultater fra bunndyr- og vannprøvetaking fra Hammerbekkens øvre del, det vil si strekninger like nedstrøms Nydammen (Bergan 2008, upubliserte notater). En vannprøve fra juni i 2008 viste meget lave nivåer av fosfor og nitrogen, tilsvarende vannkjemisk tilstand «Meget god». Bakterienivået (TKB) var også lavt på samme tidspunkt, tilsvarende «Meget god» bakteriologisk tilstand. Bunndyr-resultatene avdekket et høyt biologisk mangfold, med mange rentvanskrevende bunndyrarter på bekkestrekingene i øvre del. Økologisk tilstand ble vurdert til «God» ut fra datidens normative retningslinjer for økologisk tilstandsklassifisering.

3. Stasjoner og metoder

Feltundersøkelser og befaringer i Hammerbekken er gjennomført i løpet av uke 18, med selve datainnsamling (bunndyr og ungfiskregistreringer) den 29.04.2020.

Det ble opprettet to avgrensede (arealoppmålte) stasjonsområder for ungfisktellinger (st. 2 og 3), i tillegg til kvalitative fiskeregistreringer på ytterligere tre områder av bekken (st. 1, 5 og 6). Bunndyrundersøkelser ble gjennomført på en stasjon (st.4). **Figur 3** viser omtrentlig lokalisering av stasjoner. Stasjonene som er knyttet til bekkestrekningene som omfattes direkte av stabilitetstiltaket er stasjon 3 og 4, mens stasjon 2 og 1 omfattes indirekte.



Figur 3. Kart som viser omtrentlig lokalisering av stasjoner. Kartgrunnlag: <https://kart.finn.no/>

Tabell 1 viser UTM 32 V kartreferanser på stasjonsområder i Hammerbekken i 2020.

St.	Lokalisering	Kartreferanse 32V	Metode
1	Fra sjø til Hammerdalen 1	7020663 N, 558519 E	Ungfiskregistrering
2	O/E39, ved Hammerdalen 23	7020381 N, 558463 E	Ungfisktelling
3	Tiltaksparti, ved Hammerdalen 25	7020329 N, 558447 E	Ungfisktelling
4	Tiltaksparti, ved Hammerdalen 25	7020301 N, 558435 E	Bunndyr
5	Oppstrøms veikulvert Trafo-stasjon	7020290 N, 558406 E	Ungfiskregistrering
6	Kulp ovenfor foss	7020294 N, 558372 E	Ungfiskregistrering



Foto 2. Stasjonsområde 1 strekker seg fra flomål nedstrøms Buvikvegen (øverst til venstre), gjennom boligområder (øverst til høyre) og opp til privatveikrysning (nederst), en bekkestrekning på omlag 115 meter. Foto: NINA.



Foto 3. Stasjonsområde 2, ved Hammerdalen 23. Ungfiskstasjon. Foto: NINA.



Foto 4. Stasjonsområde 3, i nedre del av tiltaksparti av Hammerbekken, ovenfor bruskrøssing til Hammerdalen 25. Ungfiskstasjon. Foto: NINA.



Foto 5. Stasjonsområde 4, i øvre del av tiltaksparti av Hammerbekken, ovenfor bruskrøysning til Hammerdalen 25. Bunndyrstasjon. Foto: NINA.



Foto 6. Fossene som markerer slutten på naturlig anadrom strekning i Hammerbekken. Stasjon 5 er på partiet like nedstrøms første foss, og stasjon 6 er i neste kulper nedstrøms neste foss. Foto: NINA.

3.1 Problemkartlegging og egnethet for laksefisk

Hammerbekken er fotgått, problemkartlagt for (spesielt) fiskevandring og befart fra munning sjø opp til naturlig grense for sjøvandrende laksefisk (foss). Samtidig er det gjort en enkel vurdering av gyte- og oppvekstområder på strekningen. Noe høy vannføring og turbiditet i vatnet ga mindre god sikt, noe som gjør at substratvurderinger kan bli mer usikker.

3.2 Ungfiskundersøkelser

De kvalitative ungfiskregistreringene er gjennomført ved sporadisk søk med elfiskeapparatet (stasjon 1, 5 og 6). Kvantitative ungfisktellinger er gjennomført med en gangs overfiske på oppmålt areal (stasjon 2 og 3) og beregning av tetthet per 100 m² (Zippin 1958, Bohlin 1981, Bohlin mfl. 1989). Fangbarhet er fastsatt til $p=0,3$ for fiskelengder under 90 mm, og $p=0,4$ for større fisk. Total fisketetthet (alle fiskelengder/størrelser) er beregnet ved fangbarhet $p=0,35$.

Vanntemperaturen ved feltarbeidet var 3,3 grader Celcius. Vannføring var noe over middels, og med noe turbiditet knyttet til snøsmelting og avrenning fra nedbørfeltet. Miljøforholdene anses som noe vanskelig for ungfisktellinger, og er under krav iht. Norsk Standard (NS). Lav vanntemperatur og redusert sikt kan gi lavere fangbarhet av ungfisk.

3.3 Bunndyrundersøkelser

Det er hentet inn bunndyrprøve fra stasjon 4 (tiltaksområdet) i Hammerbekken (se kartangivelse i **figur 3/tabell 1**, og bekkestrekningen i **foto 5**). Bunndyrundersøkelsen er gjennomført etter NINAs vitenskapelig standard for bunndyrinnsamling. Standarden følger Norsk standard (NS 1988, NS-ISO 1994) og retningslinjer for metodikk etter vannforskriften (Anonym 2013). Innsamlingsinnsats er 3-minutter (R-3).

Økologisk tilstand er klassifisert på bakgrunn av ASPT-indeksverdi, som ligger til grunn for utregning av EQR og nEQR-verdiene. Grensenivåene for tilstandsklassifisering etter disse indeksene er interkalibrert gjennom arbeidet med vannforskriften (Anonym 2013) (**tabell 2**).

Videre er det gjort en ekspertvurdert miljøbedømming på bakgrunn av NINAs forventning til BMWP og EPT-indeksverdi for denne typen vassdrag (**tabell 2**).

Tabell 2. Anvendte metoder og grenseverdier for klassifisering av økologisk tilstand og miljøbedømming.

Metode	Grensenivåer					Klassifisering
ASPT	6,9 ≥	6,89-6,00	5,99-5,20	5,19-4,40	4,39-0	Interkalibrert
EQR	1,0 ≥	0,99-0,87	0,86-0,75	0,74-0,64	0,63-0	Interkalibrert
nEQR	1-0,8	0,79-0,60	0,59-0,4	0,39-0,20	0,19-0	Interkalibrert
BMWP	≥105	80-105	60-80	45-60	0-45	Ekspertvurdert
EPT	≥19	14- 18	10 til 13	6 til 9	≥5	Ekspertvurdert
Miljøtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	

Innsamlings-, bearbeidings- og klassifiseringsmetodikk er identisk med bunndyrovervåking av små vassdrag i Trondheim kommune (Bergan 2020). Det vises til denne rapporten for mer inngående beskrivelser av metoder.

4. Resultater

4.1 Problemkartlegging og egnethet for laksefisk

Vandringsveier

Naturlig anadrom strekning opp til første naturlige foss Hammerbekken er i dag i overkant av 570 meter, uten naturlige vannføringsavhengige vandringshindre. Informasjon fra nærmeste naboer av bekken indikerer at voksen sjørret (gytefisk) har greid å vandre opp til denne fossen ved normale nedbørsforhold de siste årene.

Problemkartleggingen avdekker imidlertid at det i dag er flere små og store menneskeskapte, vannføringsavhengige vandringshindre på strekninger som opprinnelig kunne passeres på lave vannføringer. Dette er vandringshindre knyttet til veikrysninger, menneskeskapte inngrep som utlegging av storstein/terskler i bekkeløpet, eller andre endringer av bekkeløpet.

De første større vandringsproblemene inntreffer ved Hammerdalen 11. Her er det flere opptersklinger i bekkeløpet, samtidig som det er utstrakt kanalisering og avslmaning av bekken, noe som gir høy vannhastighet, og vanskelig vandringsmuligheter på middels og lav vannføring.



Foto 7. Storstein og blokk lagt i kanaliserte bekkestrekninger i Hammerbekken ved hammerdalen 11. Foto: NINA.



Foto 8. Storstein og blokk lagt i kanaliserte bekkestrekninger i Hammerbekken ved Hammerdalen 11. Foto: NINA.



Foto 9. Storstein og blokk lagt i kanaliserte bekkestrekninger i Hammerbekken ved Hammerdalen 11. Bekkeløpet er her avsmalnet fra opprinnelige 3-5 meter til omlag 1 meter. Foto: NINA.

Neste vandringshindrende partier i bekken inntreffer på partier opp mot lukkingen under Snøfuglveien/E39 (**foto 10-12**). Her er bekkeløpet også opptersklet og avsmalnet, og det kreves vannføring over middels for fisk å kunne passere.



Foto 10. Storstein og blokk lagt i kanaliserte bekkestrekninger opp mot bekkelukking under Snøfuglveien og E39. Foto: NINA.



Foto 11. Storstein og blokk lagt i kanaliserte bekkestrekninger i Hammerbekken ved Hammerdalen 11. Foto: NINA.



Foto 12. Storstein og blokk lagt i kanaliserte bekkestrekninger opp mot bekkelukking under Snøfuglveien og E39. Foto: NINA.

Deretter følger avkjørselen til Hammerdalen 23-27. Denne veien krysses av en svært gammel, falleferdig bru, som har en underdimensjonert stikkrenne i forhold til vannmengden som skal gjennom. Bekkebredden gjennom stikkrenna er under 1 meter (**foto 13**). I tillegg har storstein rast foran stikkrenna.



Foto 13. Hammerbekken går i stikkrenne under gammel bru ved avkjøring til Hammerdalen 23-27. Foto: NINA.

Siste vandringshinder er kulvert under veien til trafostasjonen (**foto 14 og 15**). Denne kulverten er kraftig underdimensjonert, og har fall ved innløpet. Den naturlige bekkebredden er her omlag 4 meter, mens kulvertbredden ikke mer enn 1-1,5 meter. Fallet og svært høy vannhastighet gjør at gytefisk kun kan passere ved optimale vanntemperatur-/vannføringsforhold.



Foto 14. Kulvert under vei til trafo-stasjon. Foto: NINA.



Foto 15. Kulvert under vei til trafo-stasjon. Foto: NINA.

Gyte- og oppvekstområder

Strekninger I Hammerbekken nedstrøms lukking under Snøfuglveien/E39 og ned mot sjøen er svært endret sammenlignet naturtilstand. Bekkeløpet er kanalisert og steinsatt i så godt som hele strekningen, og bekken er svært avsmalnet. Selv om turbiditeten i Hammerbekken gjorde visuell bedømming noe vanskelig, er det tydelig at det kun er benyttet til dels grov skuttstein i alt av steinsettings- og sikringsarbeider på partiet. Summen av de siste 50-100 års inngrep har derfor medført at naturlig elvestein er i stort underskudd på bekkepartiet. Det er mulig det kan finnes svært avgrensede områder i bekken med naturlig elvestein, men ved befaring var det ikke mulig å identifisere naturlig elvestein eller gytesubstratstørrelser på denne bekkestrekningen. Dominerende substrattyper er dermed skuttstein og skarpe steiner av ulike størrelser, med noe dominans av grove steinstørrelser (**figur 16**), med innslag av finere kornstørrelser (sand, fingrus) på partier med moderat vannhastighet. Dominerende bekkehydrologi er hurtigrennende strykstrekninger og renner med høy vannhastighet, noe som er knyttet til unaturlig avsmalning og utretting av bekkeløpet.



Foto 16. Unaturlig dominans av grov og skrap skuttstein i Hammerbekken nedstrøms E39. Foto: NINA.

Ovenfor Snøfuglveien/E39 (**foto 17**) øker det naturlige preget over bekken, der naturlig elvestein øker i omfang i bekkesubstratet. Dette har sammenheng med lavere inngrepsomfang i bekken på dette partiet. Kantvegetasjonen er også mer utviklet på strekningene ovenfor E 39.



Foto 17. Hammerbekken blir mer naturlig ovenfor E39. Foto: NINA.

Ved Hammerdalen 23, i området rundt ungfiskstasjon 2, inntreffer de første egnde gyteområder for sjørret i bekken. Her har strykpartiene relativt godt innslag av naturlig elvestein i gytetørrelser (se **foto 3**). Bekken går deretter i et mer naturligt preg oppover i tiltaksområdet.

Det planlagte tiltakspartiet er i dag det minst berørte bekkepartiet i Hammerbekkens anadrome strekning. Tiltakspartiet og tilgrensende bekkepartier nedstrøms utgjør i dag nøkkelområder for gyting av sjørret (se **foto 5**).

Ovenfor tiltakspartiet og samløp med sidebekken fra Hundsvatna er det kun en kort strekning til fossen som stopper fiskevandring (se **foto 6**). Partiet har ingen gytemuligheter, og domineres av storstein, fjell og finkornet sand/grus i tilknytning til kulper.

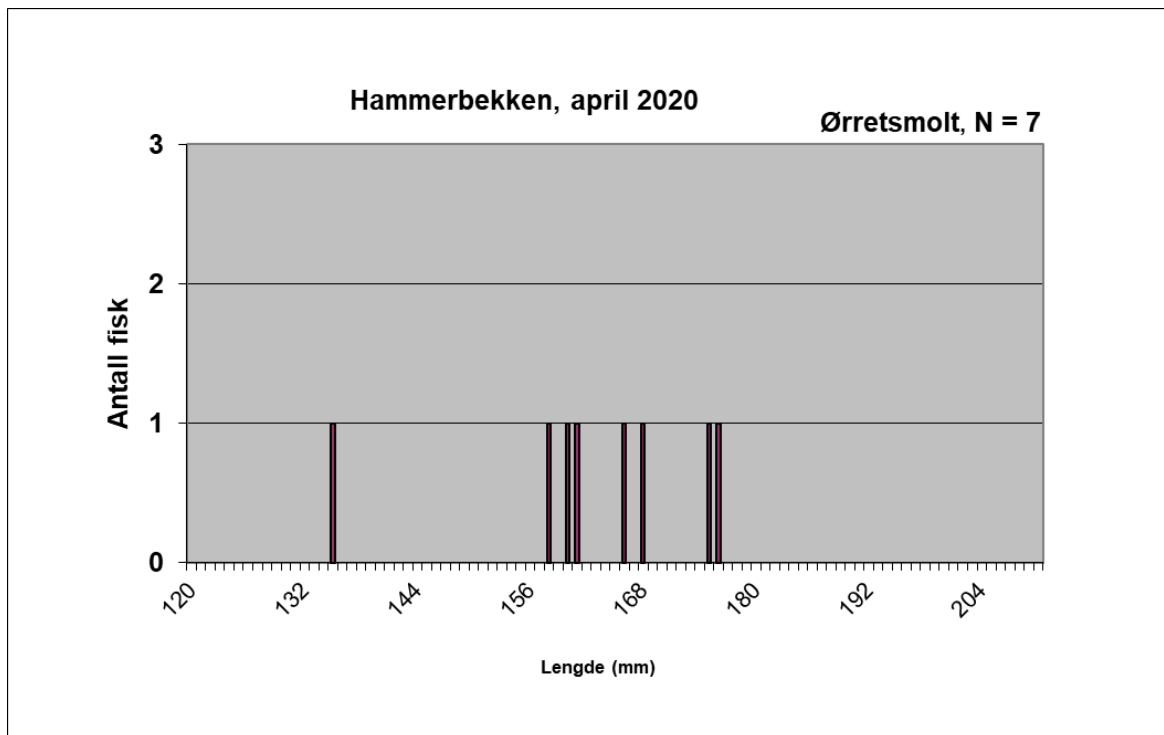
4.2 Ungfiskundersøkelser

Det ble tilsammen fanget og lengdemålt 46 ørret og en laksunge i Hammerbekken. Laksungen var en 72 mm lang årsyngel (**foto 18**), og stammer fra gyting i Hammerbekken høsten 2018 (snart ettåring).



Foto 18. Årsyngel av laks i Hammerbekken. Foto: NINA.

Av ørrettene var syv fisker smoltifisert og blanke, og klassifiseres som sjøklar smolt. Lengdene på smolten varierte fra 135 til 176 mm. Mesteparten (n= 6) av smolten ble registrert ved stasjon 1 i nedre del av Hammerbekken. En smolt ble registrert i kulpen nedstrøms første foss (st. 5).

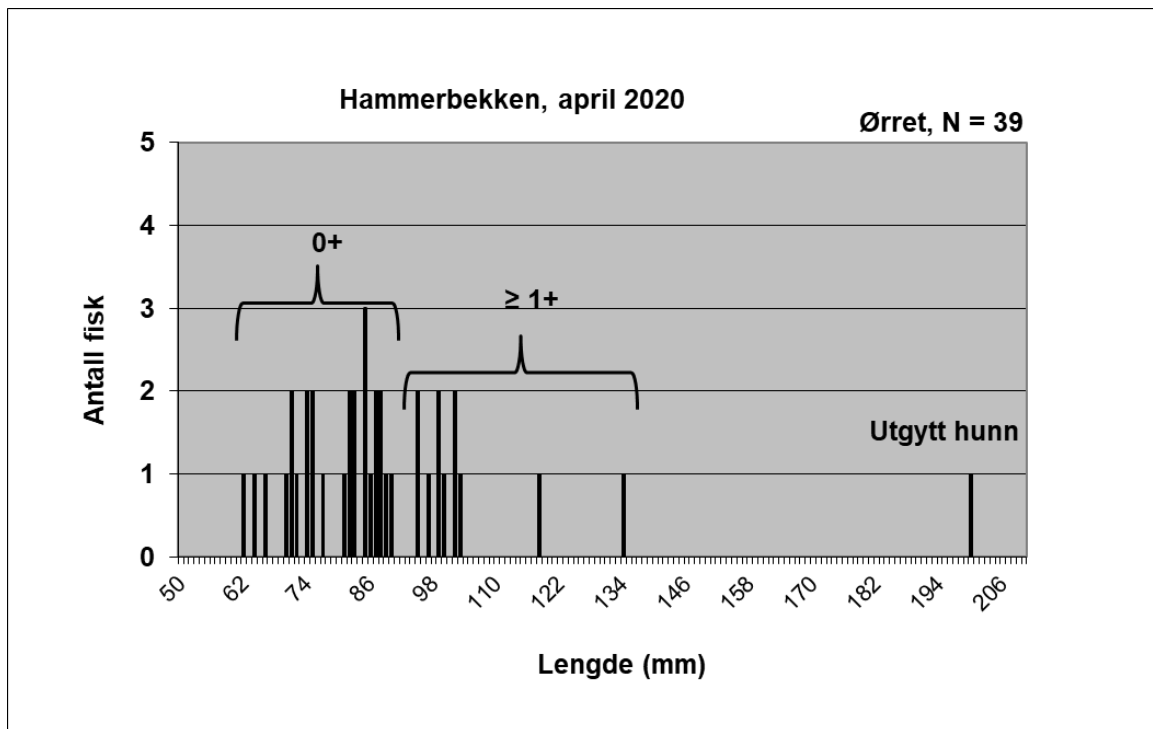


Figur 4. Antall og lengder på sjøørretsmolt i Hammerbekken i april 2020. Foto: NINA.



Foto 19. Sjøørretsmolt fra Hammerbekken i april 2020. Foto: NINA.

Av de øvrige 39 ørretungene ble 27 fisker vurdert som årsyngel som stammer fra gyting i 2018 (Årets årsyngel fra gyting i 2019 har ikke kommet opp av bekkesubstratet enda). Dette var fisker med lengder fra 62 -90 mm). Videre hadde 11 ørretunger lengder mellom 95-134 mm, og ble klassifisert som ettåringer (eller eldre). Ved stasjon 6 ovenfor anadrom strekning, ble det fanget en utgytt hunnfisk av ørret på 200 mm. Dette er ørret som har sluppet seg ned fra ovenforliggende strekninger i Hammerbekken.



Figur 5. Antall og lengder på ørretunger i Hammerbekken i april 2020. Foto: NINA.

Ved stasjon 2 og 3 ble det gjennomført tetthetsberegninger av fisk per 100 m² bekkeareal. **Tabell 2** viser de beregnede ungfisktetthetene for ørret. Laksunger ble ikke påvist på stasjonene.

Tabell 2. Tetthetsberegninger for ørretunger ved stasjon 2 og 3 i Hammerbekken i april 2020.

Ørret, Ettåringer og eldre ungfisk											
Vannforekomst	St.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Hammerbekken	2	63						7,9	0,40		
Hammerbekken	3	50						15,0	0,40		
Ørret, Årsyngel											
Vannforekomst	St.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Hammerbekken	2	63						42,3	0,30		
Hammerbekken	3	50						26,7	0,30		
Samlet ungfisktetthet, Laksefisk (laks/ørret, alle årsklasser)											
Vannforekomst	St.	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Hammerbekken	2	63						45,4	0,35		
Hammerbekken	3	50						40,0	0,35		

4.3 Bunndyrundersøkelser

Bunndyrundersøkelsen ved stasjon 4 avdekker en moderat tallrik bunndyrfauna med middels mangfold av døgn-, stein – og vårfluer. Antall EPT var 15, fordelt på fire ulike døgnfluetaksa, syv steinfluetaksa og fire vårfluetaksa. Med i alt 15 EPT vurderes antall ulike døgn-, stein- og vårfluer (EPT-indeks) å være på et tilfredsstillende nivå vurdert ut fra innsamlingstidpunkt (vår). Av dette mangfoldet var flere rentvannskrevende arter, spesielt blant steinfluene. Alle registrerte taksa er normalt forekommende i små vassdrag i regionen, og ingen rødlistede arter ble funnet.

Figur 6. Artsliste fra bunndyrundersøkelser ved stasjon 4 i Hammerbekken.

Hammerbekken, st. 4. Dato: 29.04.2020	
Bunndyrtaksa	Antall bunndyr
Gastropoda (Snegler)	
Planorbidae	2
Annelida (Bløtdyr)	
Oligochaeta	48
Isopoda (Krepsdyr)	
<i>Asellus aquaticus</i>	1
Ephemeroptera (Døgnfluer)	
Baetis sp.	256
<i>Baetis muticus</i>	800
<i>Baetis niger</i>	1
<i>Baetis rhodani</i>	768
Plecoptera (Steinfluer)	
Isoperla sp.	7
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	4
<i>Brachyptera risi</i>	512
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	6
Nemoura sp.	96
Leuctra sp.	12
<i>Leuctra hippopus</i>	5
Coleoptera (Biller)	
Scirtidae	4
Trichoptera (Vårfluer)	
<i>Rhyacophila nubila</i>	68
Limnephilidae sp.	8
<i>Silo pallipes</i>	2
<i>Sericostoma personatum</i>	3
Diptera (Tovinger)	
Psychodidae	12
Tipula sp.	9
Limoniidae	96
Simuliidae	384
Ceratopogonidae	48
Chironomidae	1792
Antall bunndyr per prøve	4952

Bunndyrfaunaen oppnår en ASPT-verdi på 6,25, som er høyere enn grensenivået God/Moderat økologisk tilstand (6, 0), og er derfor innenfor «God» økologisk tilstand (**tabell 3**). BMWP-indeksverdi er tilfredsstillende utfra forventning til små vassdrag.

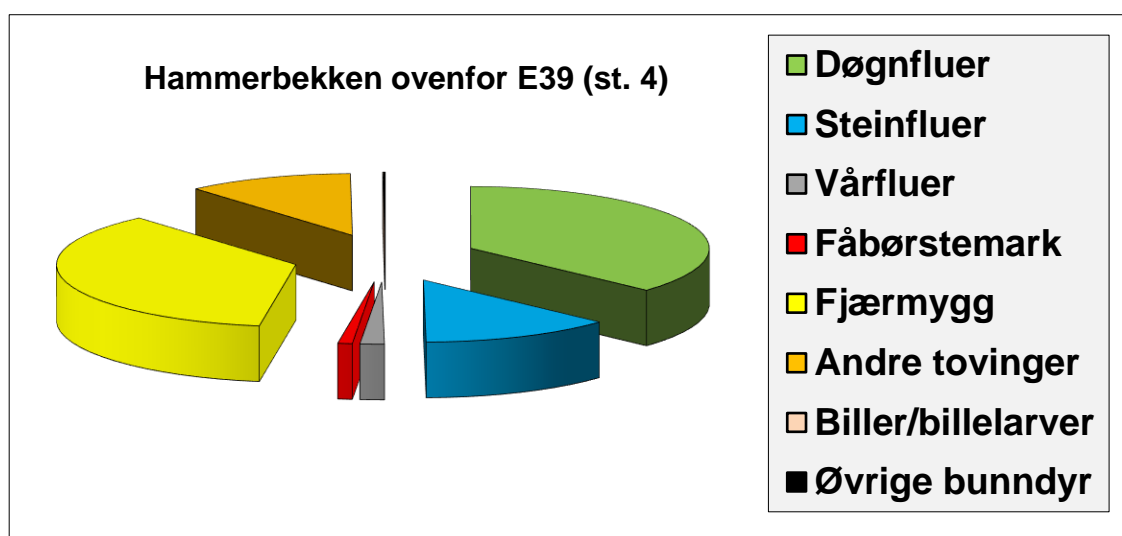
Tabell 3. Resultater fra økologisk tilstandsklassifisering og miljøbedømming av bunndyrfaunaen i Hammerbekken, stasjon 4.

Hammerbekken ovenfor E 39, 29.04.2020	
ASPT (Average Score Per Taxon)	6,25
EQR – Økologisk tilstand (av ASPT)	0,91
Normalisert EQR (av EQR)	0,67
BMWP - Biological monitoring working party	100
EPT – Antall døgn, stein- og vårfluetaksa	15
Økologisk tilstandsklasse	God

Det ble funnet tilsammen 4952 bunndyr per prøve. Bunndyrgruppen døgnfluer og fjærmygg dominerte i antall i bunndyrfaunaen (**tabell 4**). Disse to bunngryrupperne utgjorde begge i overkant av 36 % av antalle bunndyr. Steinfluer var tilfredstillende representert, med 13 % av bunndyrfaunaen. Andre tovinger var også vanlig forekommende Vårfluer var lite representert i antall per prøve, i likhet med resterende bunndyrgrupper.

Tabell 4. Antall bunndyr per prøve og fordeling av bunndyrgrupper i Hammerbekken, stasjon 4.

Hammerbekken	Antall per R-3	% av total
Døgnfluer	1825	36,9 %
Steinfluer	642	13,0 %
Vårfluer	81	1,6 %
Fåbørstemark	48	1,0 %
Fjærmygg	1792	36,2 %
Andre tovinger	557	11,2 %
Biller/billelarver	3	0,1 %
Øvrige bunndyr	4	0,1 %
Sum antall bunndyr per R-3	4952	100 %



Figur 7. Kakediagram som viser fordeling av bunndyrgrupper ved stasjon 4 i Hammerbekken, med bakgrunn i data fra **tabell 4**.

5. Diskusjon og konklusjon

Problemkartlegging

Naturlig anadrom strekning opp til første naturlige foss Hammerbekken er i dag i overkant av 570 meter. Strekningen har opprinnlig vært lett vandret for fisk, men har mange menneskeskapte inngrep som hindrer fiskevandring i dag. Summen av inngrepene gjør at gyting kan utebli i år og perioder med ugunstig vannføring under gytevandringstiden (september/oktober). Problemstillingen er høyaktuell, gitt observerte klimaendringer med mer ekstremvær enn tidligere (eksempelvis lengre tørkeperioder enn før).

Strekninger i Hammerbekken nedstrøms lukking under Snøfuglveien/E39 ned mot sjøen er svært endret sammenlignet naturtilstand. Bekkeløpet er kanalisert og steinsatt i så godt som hele strekningen, og bekken er svært avsmalnet. Fra å opprinnelig ha vært mellom 3-5 meter bred, er Hammerbekken jevnt over 2-3 meter, med stedvis bekkbredde ned mot 1 meter.

Det er slik vi vurderer det kun benyttet grov skuttstein i steinsettings- og sikringsarbeidet i Hammerbekken nedstrøms Snøfuglveien/E39. Bruk av grov skuttstein har gitt noenlunde tilfredsstillende oppvekstområder for ungfisk, men egnede gyteområder er omtrent ikke å oppdrive på strekningen. Trolig har opprinnelig dypområder og kulper også gått tapt i forbindelse med disse sikringsarbeidene og kanaliseringene. Summen av de siste års inngrep har også medført at naturlig elvestein er i stort underskudd på bekkepartiet nedstrøms E39. Sammen med omfattende utretting, kanalisering og avsmalning av bekkeløpet har alle inngrepene ført til at Hammerbekken i dag har vesentlig nedsatt produksjonsevne for laksefisk sammenlignet med naturtilstand.

Ungfiskbestanden i Hammerbekken

Det registreres relativt tilfredsstillende forekomst av ørretunger i Hammerbekken i april 2020. Alle forventede årsklasser påvises, med overvekt på årsyngel. Dette er også som forventet, da ørretunger eldre enn to år vanligvis forlater slike anadrome bekker og vandrer ut i sjøen (som smolt).

Spesielt nedre del av Hammerbekken hadde godt innslag av sjøklare ørretunger, såkalt smolt, ved elfisket. Dette var sildeblanke ørretunger, med lengder mellom 135-176 mm, som er typiske smoltlengder for slike vassdrag. Vanlig tidspunkt for utvandring til sjøen er i i denne perioden som feltarbeidet ble gjennomført, og da kan det være vanlig å påtreffe utgangsfisken i nedre del av slike bekkesystemer. Trolig har også en andel av årets smoltutgang allerede forlatt bekken, da ørretsmolt allerede er registrert i fjorden nær Hammerbekkens utløp (Øyvind Solem, pers. medd.).

De beregnede tetthetene er relativt tilfredsstillende, tatt i betraktning tidspunkt for undersøkelser, lav vanntemperatur og noe turbiditet i vatnet etter pågående snøsmelting. Dette settes i sammenheng med at viktige nøkkelområder i Hammerbekken fortsatt produserer godt med sjøørret. Disse nøkkelområdene er i dag lokalisert i øvre anadrom strekning, nærmere bestemt i eller nært tiltaksområdet for ras-sikring. Ovenfor Snøfuglveien/E39 øker det naturlige preget over bekken vesentlig, der naturlig elvestein etterhvert øker i omfang i bekkesubstratet. Ved Hammerdalen 23 inntreffer etter det vi vurderer det viktigste gyteområdet for sjøørret i dag i Hammerbekken. Bekken går her i mer naturligt preg, og oppover i det planlagte sikrings-/tiltaksområdet er det minst berørte bekkepartiet i Hammerbekkens anadrome strekning. Det er dermed de siste gjenværende naturlige strekningene i Hammerbekken som nå skal sikres og steinsettes. Selv om omfanget av denne strekningen ikke utgjør en stor andel av anadrom strekning, er strekningens relative betydning for hele sjøørretbestanden i vassdraget svært stor. Det må derfor utarbeides en plan for avbøtende tiltak og mest mulig miljøvennlig sikringsarbeid, slik at man unngår at sjøørretbestanden i Hammerbekken kollapse etter stabilitetstiltaket.

Bunndyrundersøkelser

Bunndyrundersøkelsen i Hammerbekken ovenfor E 39 avdekker en moderat tallrik bunndyrfauna med middels mangfold av døgn-, stein – og vårfluer. Alle registrerte taksa er normalt forekommende i små vassdrag i regionen, der ingen rødlistede arter ble funnet

Med i alt 15 ulike døgn-, stein- og vårfluer er det biologiske mangfoldet i vassdraget på et tilfredsstillende nivå vurdert ut fra innsamlingstidpunkt (vår). Flere rentvannskrevende arter har allerede forlatt bekken som voksne, spesielt blant steinfluene (f.eks. arter i familien Capniidae; *Capnia* spp.). For å påvise disse artene måtte man ha håvslått kantvegetasjonen, noe som ikke ble gjennomført i denne undersøkelsen. God forekomst av rentvannskrevende arter, spesielt blant steinfluene, indikerer god vann- og habitakvalitet på den undersøkte strekningen av Hammerbekken. Dette vises også ved miljøbedømmingsindeksene som er anvendt på datamaterialet. Hammerbekken oppnår «God» økologisk tilstand ved bruk av bunndyr som kvalitetselement, og tilsvarer vår ekspertvurdering av miljøtilstanden i bekken i det området som er undersøkt.

For å ivareta denne tilfredsstillende tilstanden for bunndyr og bunndyrfaunaens mangfold, bør det planlagte sikringstiltaket hensynta dette. Generelt sett vil gode restaureringstiltak for fisk være innenfor de samme kravene som bunndyrfaunaen vil ha for å reetablere tilsvarende før-situasjonen. Bunndyr reetablerer gjennom passiv og aktiv drift av nymfer og larver fra ovenforliggende strekninger, samt noe vandring langs bekkebunnen fra strekninger nedstrøms. I tillegg vil rekolonisering skje gjennom sverming av voksne insekter og egglegging. Hammerbekken har strekninger med god vann- og habitatkvalitet ovenfor tiltaksområdet, og disse partiene vil fungere som artsbanker for reetableringen i tiltaksområdet.

Ved å følge råd og innspill i **avsnitt 6**, vil bunndyrfaunaen rekolonisere tilsvarende før-situasjonen uten videre tiltak.

6. Viktige hensyntagende ved stabiliseringstiltaket

Sumbelastningene i Hammerbekken gjør at eventuelle nye inngrep og endringer i bekkeløp, vannkvalitet eller andre vannøkologisk betydningsfulle elementer får relativt større negativt effekt per belastning. Det er derfor svært viktig å utvise hensyn til bekken ved stabilitetstiltaket som skal gjennomføres.

Hammerbekken er såvidt viktig som sjørrøretførende vassdrag, med et omfattende påvirkningsbilde i dag, at vi ser det nødvendig å ta en del forholdsregler i forbindelse med stabilitetstiltaket i vassdraget. Det bør utarbeides en risikovurdering og tiltaksplan før anleggsarbeidet iverksettes. Planen må omfatte hensyntagende under selve anleggsfasen, for å hindre unødvendige uhell eller avrenning (olje /miljøfarlig stoff) fra anleggsmaskiner til bekken, og at avrenning fra selve anleggsområdet (partikkelforurensning, finstoff, slam) ikke blir unødvendig stor.

Videre må bekkepartiet i tiltaksområdet, så godt det lar seg gjøre, restaureres naturlig etter at tiltaket er gjennomført, og med de samme naturlige vassdragskvalitetene som det har i dag. Tiltaksområdet bør derfor restaureres ved naturhermende teknikker, gjennom tilført dødt trevirke og forankrede rotsystemer i kulper/dypområder og langs bekkekanten. Strekninger i Hammerbekken nedstrøms anleggsarbeidet, helt ned til munning sjø, må også innlemmes i tiltaksplanen, og styrkes ved tilførsel av naturlig elvestein, for å avbøte nedslamming fra anleggsarbeidet. Tiltak nedstrøms anleggsarbeidet må gjennomføres etter at anleggsperioden er over. Dette vil også ha gunstig effekt med hensyn til de siste 50-100 års fjerning av naturlig elvestein fra bekken på denne strekningen. Her må det fokuseres veldig på tilførsel av egnet gytesubstrat, som legges ut på strategiske steder i Hammerbekken nedstrøms anleggsområdet.

6.1 Tidspunkt for anleggsarbeid i Hammerbekken

Arbeider i Hammerbekken vil ha ugunstige effekter for fiskebestanden, men tidspunkt for gjennomføring kan avbøte noe på omfanget av de negative effektene. Ved graving og arbeider i bekken utenom optimalt angitt tidspunkt vil dette berøre årets gyting, gytefisk, ungfisk/smolt og rogn/årsyngel i større grad enn optimalt.

Gunstigste tidsperiode for graving og arbeid i bekkeløpet i tiltaksområdet vurderer vi å være i perioden 1. juli fram til senest 15 september, med august måned som mest optimal. Dette er tidspunkter hvor årsyngel har kommet opp av elvebunnen, frigjort seg fra plommesekk, og oppnådd kroppslengde på 35--50 mm, med god svømmedyktighet. Dermed har fisken mulighet til å unngå og svømme unna belastning. Samtidig har perioden minst forekomst av voksen gytefisk og sjøklar ørretsmolt i vassdraget. Ved oppstart tidligere, dvs mai/juni, må en påregne at all rogn/plommeseckyngel som ble gytt i 2019 i tiltaksområdet er tapt, og at nedslamming nedstrøms anleggsområdet kan redusere overlevelse på deponert rogn i disse partiene.

Arbeider i bekkeløpet må unngås etter 15. september. Verste tidspunkt for arbeider i bekken er dermed siste uke i september og første uke i oktober, det vil si etter gyting er gjennomført, samtidig som gytefisken fortsatt er i vassdraget. Gytefisken har begynt å gå på vassdraget etter 15. september, der gytegroppgraving ofte starter siste uke i september og fram til første uke oktober, for små kystnære vassdrag i regionen. Etter gyting kan noe gytefisk også stå igjen i bekken, selv om det normale er at all gytefisk forlater vassdraget kort etter avsluttet gyting (gjelder for små vassdrag). Etter gyting ligger rogn deponert i bekkubunnen i vassdraget fram til og med slutten av mai/begynnelsen av juni. Første halvdel av året (mars-mai) er en periode hvor mange ørretunger med alder ≥ 2 år starter smoltifisering, og kan under denne prosessene være mer sårbare for belastning/forstyrrelser. Samtidig ser vi at smolt ofte samler seg i nedre del av vassdrag i denne perioden, og vil da være i risiko for å utsettes for uheldig avrenning og uhellutslipp i anleggsområdet oppstrøms.

6.2 Naturhermende restaurering av tiltaksområdet

Etter gjennomført stabilitetstiltak bør bekkestrekningen se så naturlig ut som mulig. Det vil si at vassdragskvalitetene før tiltaket bør være gjenopprettet eller lagt til rette for gjenoppretting, så langt det lar seg gjøre.

Dette kan kun skje dersom man tar i bruk naturhermende restaurering i forbindelse med tiltaket.

Det nye bekkeløpet bør i størst mulig grad følge det eksisterende bekkeløpet, og må ha samme bekkebredde og utforming som i dag. Anleggsarbeidet vil rydde vekk trefall, røtter og lignende stedeegne strukturer i, ved og langs tiltaksområdet av Hammerbekken, og i området der det drives anleggsvirksomhet. Dette er biologisk materiale som det er svært viktig å ta vare på under anleggsarbeidet, da det bør benyttes i restaureringsarbeidet. Felte trær, røtter og større stein kan legges tilbake og anvendes som en del av naturhermende restaurering ved avslutningen av tiltaket. Innsamling av trevirke og røtter andre steder i etterkant er en mindre god løsning, ettersom slikt materiale er/var rikelig til stede i tiltaksområdet før anleggsarbeidet begynte. Slike felte trær, røtter og evt storstein bør lagres for på en enkel måte for å kunne utplasseres helt mot slutten av tiltaket. Utplassering/anlegging må gjøres i samråd med kompetent vann-økologisk fagperson og hydrolog. Vi anbefaler utførende ingeniør å følge eksempler og «best-practice» fra nylige, naturhermende restaureringstiltak i Hofstadelva (Stjørdal) og Uglabekken (Trondheim). Eksempler til etterfølgelse fra ras- og erosjonstiltak i Hofstadelva er vist i **foto 20 –23**. Eksempel fra Uglabekken er vist i **foto 24**.



Figur 20. Utlegging og forankring av røtter i kombinasjon med storstein etter ras-sikring av Hofstadelva. Foto: NINA.



Foto 21. Eksempel fra Hofstadelva. Utstrakt bruk av dødt trevirke, røtter og stor elvestein i bekkeløpet for å gjenskape naturlige habitater, skjul og habitatkvaliteter tilsvarende naturtilstand for vassdraget. Intakte trær (på land langs bekkekanten) ble tatt bort under anleggsarbeidet, og tilbakeført etter arbeidet var over. Teknikkene anbefales brukt under arbeidet med å gjenhente Hammerbekkens naturkvaliteter. Legg merke til jordlaget som er lagt langs kanten av elva Foto: NINA.



Foto 22. I tillegg til å fungere som habitater for bunndyr og skjul for ørret, vil stedeagne trestammer fungere som strømstyrere og terskler. Eksempel fra Hofstadelva. Foto: NINA.



Foto 23. Delvis nedsunkne rotsystemer forankret langs bekkekanten.. Eksempel fra Hofstad-elva. Foto: NINA.



Foto 24. Delvis nedsunkne rotsystemer forankret langs bekkekanten i dammer og kulper i den nyåpnede og restaurerte Uglabekken på Byåsen, Trondheim. Foto: NINA.

6.3 Gytesubstrat

Hammerbekken har sterkt underskudd av naturlig elvestein i alle størrelser, og vil få enda større underskudd av dette etter at stabilitetstiltaket er gjennomført. Spesielt kritisk er dette for andelen gytesubstrat-størrelser egnet for sjørørret i Hammerbekken.

En sidebekk (**foto 25 og 26**) skal steinsettes og erosjonsikres i forbindelse med stabilitetstiltaket. Denne bekken har stor erosjonsproblematikk i dag, og graver tydelig langs kantene ned mot samløp med Hammerbekken. En fullstendig steinsetting av denne bekken vil føre til mindre partikkelforurensning og lavere turbdiet i Hammerbekken, som dermed vil kunne få en bedre vannvalitet etter tiltaket. Samtidig vil effekten for sjørørret og biologisk mangfold være svært negativ. I dag er denne bekken så godt som eneste tilførselskilde for naturlig, rund stein i ulike størrelser til Hammerbekken. Dette er steiner med typisk gytestørrelse for sjørørret, som ligger i jord og leirlaget inn mot sidebekken, og gradvis vaskes ut fra kanten av bekken, og etterhvert ut i Hammerbekken. Dette er naturlige prosesser for slike småvassdrag, og skjer under flom og isgang. En steinsetting vil stoppe denne naturlige prosessen, slik den er stoppet fra før i omtrent hele anadrom strekning av Hammerbekken, som har alle bekkesvinger steinsatt, og er svært kanalisert. Det viktigste avbøtende tiltaket man her kan gjøre, er å tilføre nedstrøms strekninger rikelig med egnet gytesubstrat, som kompensasjon for dette tapet av naturlig elvesteintilførsel fra sidebekken etter tiltaket.



Foto 25. Erosjon og graving langs sidene i sidebekken vasker ut rund, naturlig stein, som etter hvert ender opp i Hammerbekken som gytesubstrat for sjørørret. Denne prosessen stopper opp etter steinsetting av bekken. Foto: NINA.



Foto 26. Sidebekken som skal steinsettes er Hammerbekkens siste gjenværende tilførselskilde for naturlig elvestein og gytesubstrat. Foto: NINA.

Naturhermende restaurering (**avsnitt 6.1**) inkluderer utstrakt bruk av naturlig elvestein og –grus med størrelser som er naturlig for Hammerbekken, og å unngå overflødig eller utelukkende bruk av skutt-/sprengstein. Dominerende substrat-type i Hammerbekken på alle bekkepartier (unntatt store fallgradienter) er små substratstørrelser, og naturlig rund elvestein og –grus. Substratstørrelser fra 2-6 cm til 6-12 cm diameter bør dominere bekkeløpet i tiltaksområdet, med noe innslag av grovere substrat (12-35 cm diameter). Større rund elvestein kan også legges ut. For å kompensere for framtidig tap av gytesubstrattilførsel, og for å avbøte eldre inngrep, anbefales det at det også tilføres gytesubstrat på strategiske strekninger nedstrøms Snøfuglveien/E 39 i tillegg til utstrakt bruk i tiltaksområdet og strekninger opp mot dette. Eventuelt overskuddssubstrat lagres langs bekken i depoter, for eksempel i området under/ved E39 og oversiden av Snøfuglveien, som har godt med uvirksomt areal for slik opplagring. Det må påregnes påfyll av gytesubstrat med noen års mellomrom i Hammerbekken, også etter at sikringstiltaket er avsluttet. Ved Hammerdalen Pumpestasjon, like ovenfor Buvikvegen, er det lagt ut naturlig elvestein i riktige gytesørrelser for sjørret (**figur 27**). Dessverre ligger denne steinen på land ved pumpehuset, samtidig som Hammerbekken mangler denne viktige substrat-typen på samme strekning.

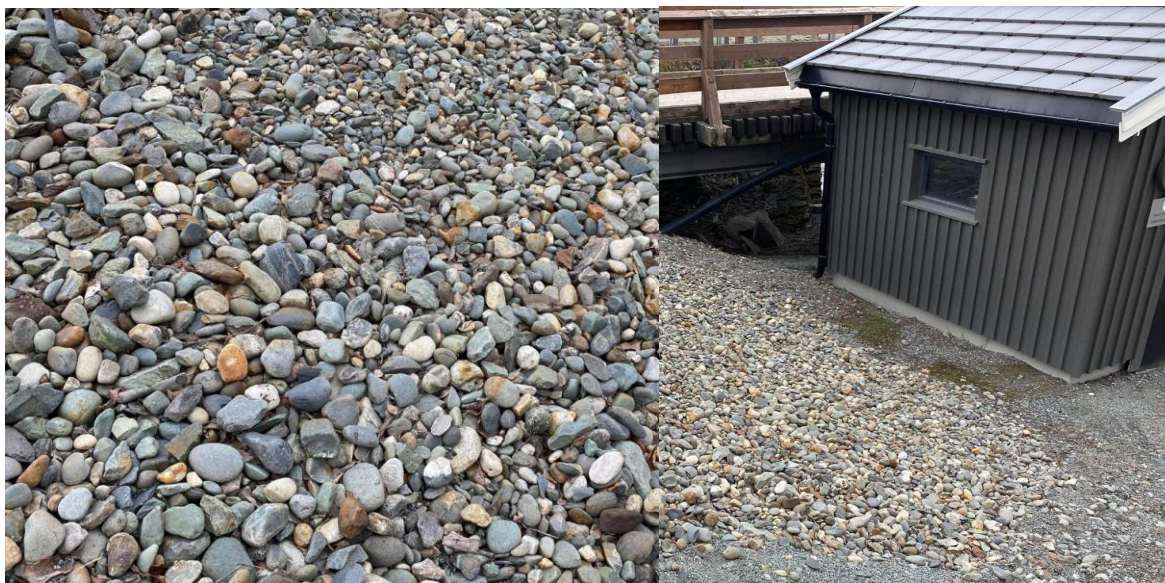


Foto 27. Naturlig rund stein i gytestørrelser ligger på land ved Hammerdalen Pumpestasjon, mens Hammerbekken mangler dette substratet. Foto: NINA.

6.4 Reetablering av kantvegetasjon i tiltaksområdet

Området og bekkepartiet som skal steinsettes og sikres har i dag et naturligt preg med intakt, velutviklet kantvegetasjon (**foto 28 og 29**).



Foto 28. Velutviklet kantvegetasjon og -sone langs Hammerbekken i tiltaksområdet. Foto: NINA



Foto 29. Velutviklet kantvegetasjon og -sone langs Hammerbekken i tiltaksområdet. Foto: NINA.

Med kantvegetasjon menes her det naturlige og viltvoksende plantelivet langs vannlinja av ferskvatnet. Kantvegetasjonen dekker sonen fra vannkanten til flomsikkert land ved vannkanten, og omfatter alt fra sumpplanter, urter, busker og trær. En godt utviklet, naturlig kantvegetasjon, sikrer bekk- og elvebredden mot utrasing, samt binder partikler, næringsalter og forurensning før dette når vannet. Kantvegetasjonen fungerer kort sagt som rensefilter for alle typer avrenning. Tett, overhengende kantvegetasjon reduserer også lysinnstråling og bidrar til å holde lavere vanntemperatur om sommeren, slik at vassdrag med noe anrikning av næringsalter fra omkringliggende landbruk får reduserte forutsetninger for algeoppblomstring, nedslamming og oksygenvinn på bunnen. Samtidig er kantvegetasjonen er viktige leveområder for et stort biologisk mangfold av planter og dyr, og bidrar til å skape gode oppvekstvilkår for laks og ørret. For ungfisk av ørret og laks gir kantvegetasjonen både skygge og mat. Spesielt i mindre vassdrag som Hammerbekken ser man at strekninger med tett kantvegetasjon og lite berørt vassdragsløp har de høyeste tetthetene av ungfisk, mens ungfisken kan være nesten borte fra de mer åpne vassdragspartiene. Foretrukne gyteplasser for voksen sjøørret er også ofte kjennetegnet ved tett kantvegetasjon, dersom riktig vannhastighet og naturlig gytesubstrat er til stede.

Nedsunkne trerøtter og dødt trevirke i elva utgjør svært viktige skjulesteder for både små og store fisker (som nevnt i **avsnitt 6.1**), og er en del av kantvegetasjonen. Også plantespisende insekter og krepsdyr er avhengig av kantvegetasjonen. Mye av maten deres kommer ikke fra alger og vannplanter, men som løvfall fra kantvegetasjonen over og langs vassdraget. Utover dette benytter vannlevende insekter kantvegetasjonen til både egglegging, klekking, sverming, byttedyrsøk og beiting. Et bredt og godt utviklet kantvegetasjonbelte kan også fungere som viktig viltkorridor for elg, hjort og rådyr, hekkeområder for fugler og skjulområder for rev, grevling, oter og bever.

Viktigst ved nyetablering (eller styrking) av kantvegetasjon er å få etablert dominerende treslag. Dette binder jord- og elvekant, og det beskytter vegetasjonen som etterhvert etablerer seg mellom trærne. Her er gråor/svartor godt egnet for stabilisering av elvebredden, og sammen med innslag av selje og lignende treslag blir dette et godt erosjonsvern. Bjørk og osp kan brukes litt lenger fra vannkanten. Hegg og lavere busker bidrar til variasjon. Av hensyn til skjul bør det også være et lite innslag av bartrær, men ensidig planting av f.eks. gran er ikke formålstjenlig. Gran har dårlige erosjonshindrende egenskaper og gir mindre grunnlag for biologisk mangfold. Utgangspunktet bør uansett alltid være en sammensetning basert på mest mulig naturlige arter for

området. Som hovedregel kan det anbefales å plante ut svartor/gråor i form av småplanter eller stiklinger. Ved utplanting tidlig i sesongen kan disse plantes helt ned til sommervannstand, og bli rotfaste nok til å klare en eventuell høstflom. For å påskynde vegetasjonsetableringen i nye stein-/løsmasseskråninger, anbefales å legge på og klappe fast et jordlag ned til alminnelig vannstand. Se **foto 30** for eksempel fra Uglabekken på Byåsen i Trondheim.



Foto 30. Ved å legge på og klappe fast et jordlag ned til alminnelig vannstand i bekken etter sikringstiltaket, legges til rette for å reetablere en velutviklet kantvegetasjon og -sone langs bekken i tiltaksområdet. Eksempel fra Uglabekken. Foto: NINA.

I Hammerbekken opp mot veikrysningen under Snøfuglveien ser vi at dette ikke er hensyntatt i særlig grad etter avsluttet arbeid med sikring og kanalisering av bekkeløpet. Her er skråningen

ned mot bekkeløpet stor skuttstein, uten jordlag på toppen eller forsøk på revegetering. Strekningen vil aldri få reetablert en godt utviklet kantvegetasjon (**foto 31**). Dette er steinsettingsarbeid som er gjennomført for mer enn 20 år siden, og har i dag kun glissen gressvekst med kun spredte innslag av småtrær (**foto 31**).

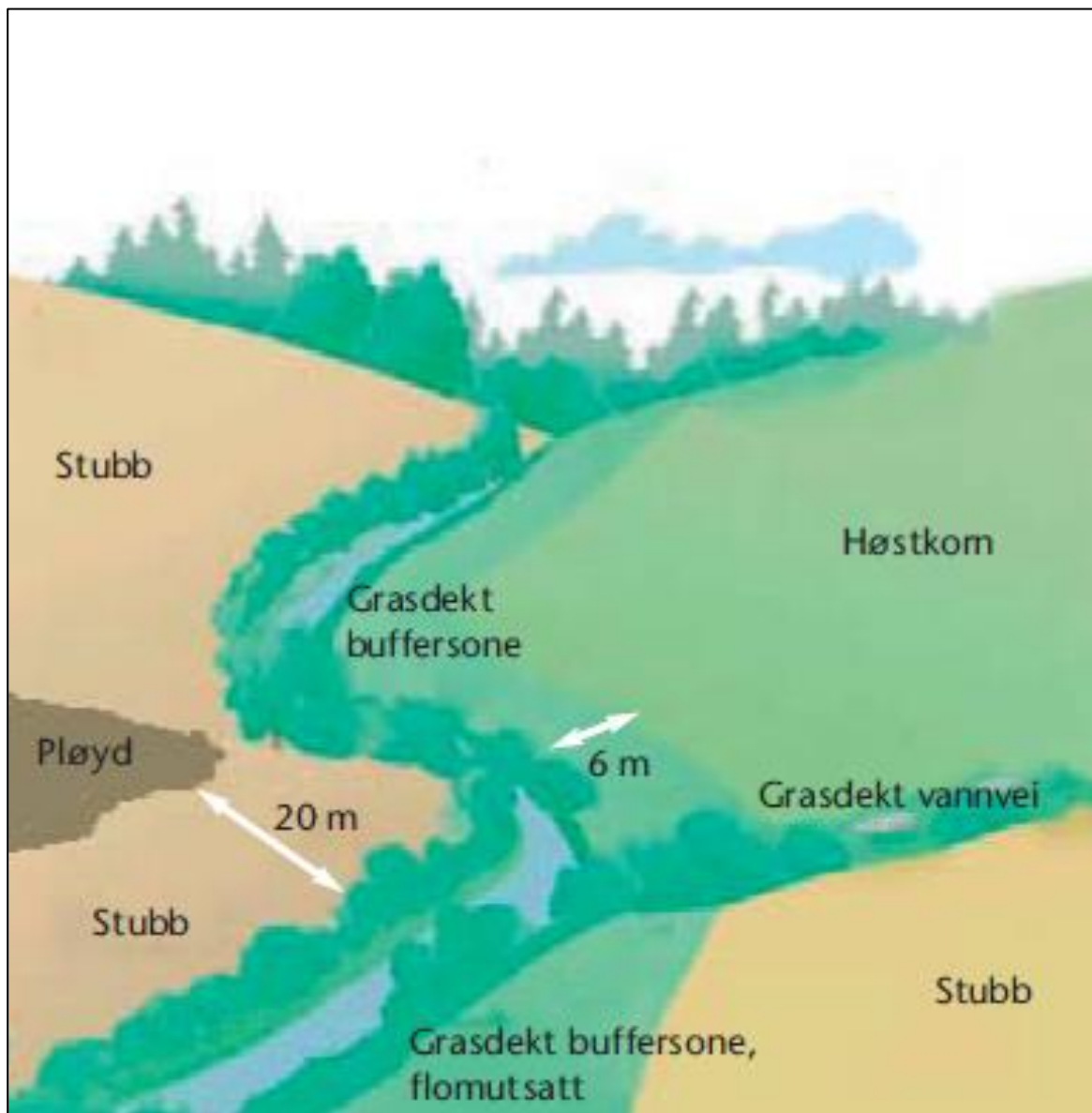


Foto 31. Glissen kantvegetasjon selv mer enn 20 år etter steinsetting skyldes mangel på tilførsel av jordlag i forbindelse med tiltaket. Foto: NINA.

Jord fra nær vassdraget, med stort innslag av frø-/fiberholdig overflatejord, er å anbefale ved slik praksis. I dette jordlaget plantes svartor/gråor, eventuelt supplert med egnet grasfrøblanding. Ved brattere skråning en ca 1:1,5, og/eller i vassdrag med stor variasjon i vannstand, anbefales det at jordmassene sikres med geonett av plantefibre for å hindre utvasking.

I følge "Forskrift om produksjonstilskudd i jordbruket" skal det mot vassdrag med årssikker vannføring settes igjen en vegetasjonssone på minst 2 meter som ikke kan jordarbeides. Ved nydyrking skal det settes igjen en vegetasjonssone på minst 6 meter. Kommunen kan fastsette andre minimumsgrenser ved særlige hensyn. Overnevnte er minimumsgrenser og ikke nødvendigvis den avstand som ivaretar full opprettholdelse av den økologiske funksjonen for en kantvegetasjon. Som det fremgår av illustrasjonen under (figur 8) er ikke grasdekt *buffersone

helt frem til vannkanten tilstrekkelig – det må være en sone på minimum 2 meter med areal som ikke jordarbeides. Denne sonen bør være med variert kantvegetasjon. En god, fungerende kantvegetasjon som oppfyller sin økologiske funksjon som velegnet levested for plante- og dyreliv, er gjerne i overkant av 6 meter. Dersom det optimale for biologisk mangfold er målsettingen, uten hensyn til omkringliggende areal og virksomhet, betyr dette en kantsone med undervegetasjon, busker og trær med bredde på 15-25 meter.



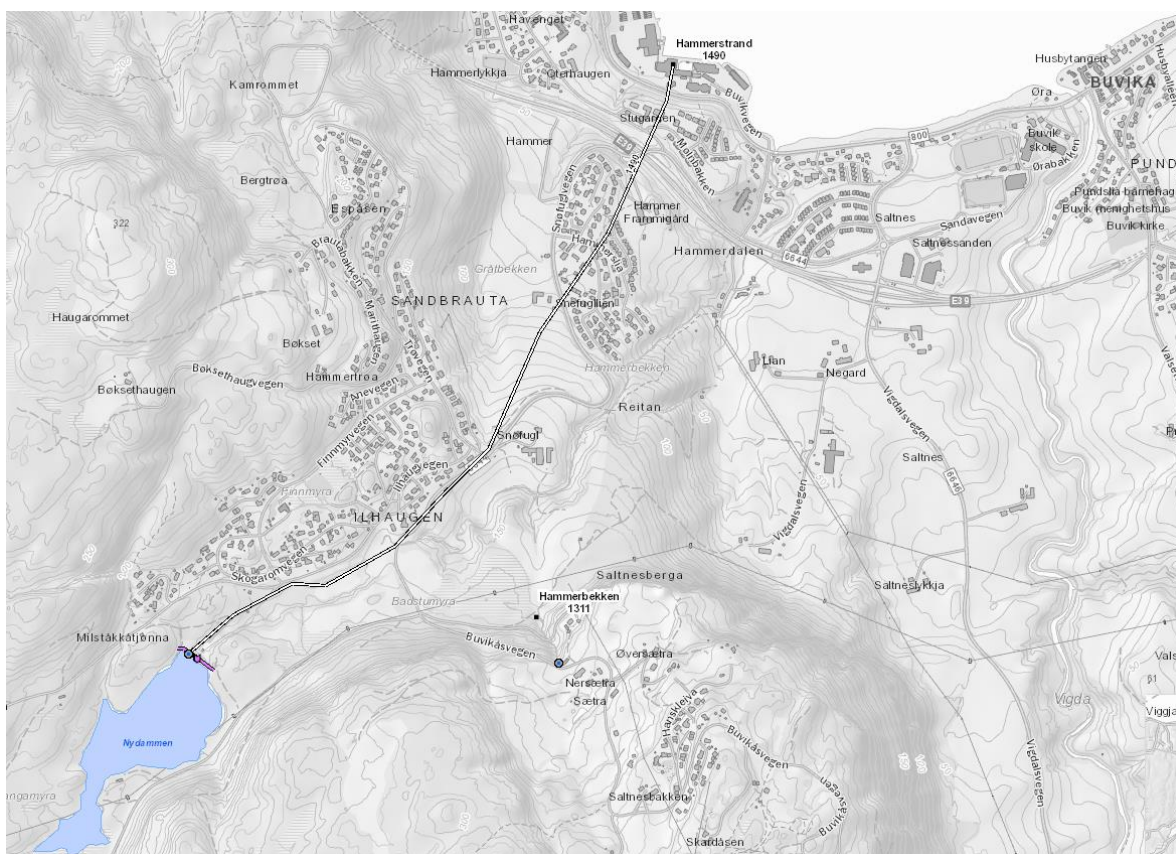
Figur 8. Illustrasjon av kantvegetasjon i små vassdrag i landbruksområder. Tegning hentet fra informasjonsbrosjyre utarbeidet av Fylkesmannen i Oslo/Akershus og Østfold.

6.4.1 Vannføring i Hammerbekken

Selv om vannføringen i Hammerbekken ikke berøres av det planlagte tiltaket, anser vi denne faktoren såvidt viktig for framtidig forvaltning av vassdraget med tanke på sjørret og biologisk mangfold, at vi velger å omtale dette kort i notatet. Samtidig er det viktig å presisere at endret vannføring, fraføring av vann eller andre endringer av hydromorfologiske egenskaper hos Hammerbekken ikke er et argument for å unnlate å hensynta sjørret/biologisk mangfold ved det planlagte stabilitetstiltaket eller andre belastninger i Hammerbekken i tiden som kommer.

Nydammen er demmet opp ved utløp Hammerbekken. Hammerstrand kraftverk frafører vann fra Nydammen og ned til kraftverket (**figur 6**, kart hentet fra NVE Atlas). Vi er usikre på hvordan vannavrenningen fra Nydammen er håndtert i dag. Vannføringen i Hammerbekken nedstrøms demningen har (etter det vi kjenner til) i hvert fall tidligere bestått utelukkende av overløp ved høy vannstand i Nydammen, eller lekkasjer fra damkonstruksjonen i perioder uten overløp. Ingen minstevannsføring har vært fastsatt eller pålagt nedstrøms Nydammen (opplysninger fra 2008, Jan Habberstad pers. medd.). Vi er kjent med at demningen skal ha vært pålagt tettet for lekkasjer, og at øvre strekinger dermed går kan gå tørr. Dersom dette stemmer opprettholdes dagens vannføring i Hammerbekken kun av restfeltet nedstrøms demningen, fortrinnsvis fra vannbidraget fra sidebækker og eventuelle grunnvannstilsig i restfeltet. Dette kan bety at Hammerbekken har svært unaturlig vannføring, og kan være utsatt for unaturlig lav vannføring, uttørking og/eller bunnfrysing i enkeltår eller perioder av året. Flyfoto avdekker imidlertid at det har eksistert demning ved utløpet av Hundsvatna også, i hvertfall fram til 1986. Denne demningen kan ut fra flyfoto se ut til å være fjernet i dag, men vi er usikre om etterlatenskaper fortsatt står ved utløpet idag, og på denne måten endre vannavrenningen til sidebækker.

Flaskehalsen for Hammerbekken kan være perioder med lite vann og tørke/bunnfrysing. For framtidig forvaltning av Hammerbekken er det viktig å sikre tilstrekkelig helårsvannføring. Klimaendringer har sørget mer ekstremvær enn tidligere, det vil si lengre kulde-/tørkeperioder og kraftigere nedbør over kortere tid. Dersom dette ikke er gjennomført i dag, bør det gjøres en mulighetsvurdering på et minstevannsslipp i størrelsesorden 50-100 l/s fra Nydammen i tørkeperioder og om vinteren, tilsvarende en løsning som er gjennomført i Ilabekken i Trondheim.



Figur 9. Kart som viser inntakspunkt for vann ved demningen i Nydammen, og vannledningstrasé ned mot Hammerstrand kraftverk. Kart: <https://atlas.nve.no/html5Viewer/?viewer=nveatlas>



Foto 32. Strekning i Hammerbekken opp mot demningen ved Nydammen. Foto fra 2008, da lekkasjer i damkonstruksjonen opprettholdt minstevannsføring. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 33. Demningen ved Nydammen i april 2020. Foto: NINA.

7. Referanser

- Anonym 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet - veileder 02:2013. Miljødirektoratet.
- Anonym 2019. Stabilitetstiltak i Hamnerdalen. Detaljprosjektering av sikringstiltak. NGI-Rapport. Dokumentnr. 20180474-01-R. Norges geotekniske institutt.
- Bergan, M. 2013. Sjøørret i Trondheimsfjorden; en utdøende ressurs. Hva betyr bekker for sjøørreten? Tidsskriftet Vann. Nummer 2, 2013. s. 175-190. ISSN 0042-2592
- Bergan, M.A. & Nøst, T.H. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjøørretbekker i Trondheim kommune. NINA Rapport 1354. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2018. Problemkartlegging, ungfiskovervåking og anslag på tapt areal og redusert produksjonsevne i små sidevassdrag til Gaula. NINA Rapport 1497. Norsk institutt for naturforskning.
- 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. Fagrapport oktober 2008. Interkommunalt Samarbeidsprosjektet (IKS) i Vannregion Trøndelag. Trondheim/Melhus kommune.
- Bohlin, T. 1981. Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. Report from Institute of Freshwater Research Drottningholm 59, 5-14
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia 173: 9-43.
- Hol, E., Stensland, S., Haugen, T. & Bergan, M. A. 2019. Bestandsnedgang for sjøørret; estimat av tapt areal og habitatkvalitet i ferskvann. Tidsskriftet Vann. Nr. 3, 2019.
- NS 4719. 1/1988. Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.
- NS-ISO 7828. 1/1994. Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. Journal of Wildlife Management 22:

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4678-1

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

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