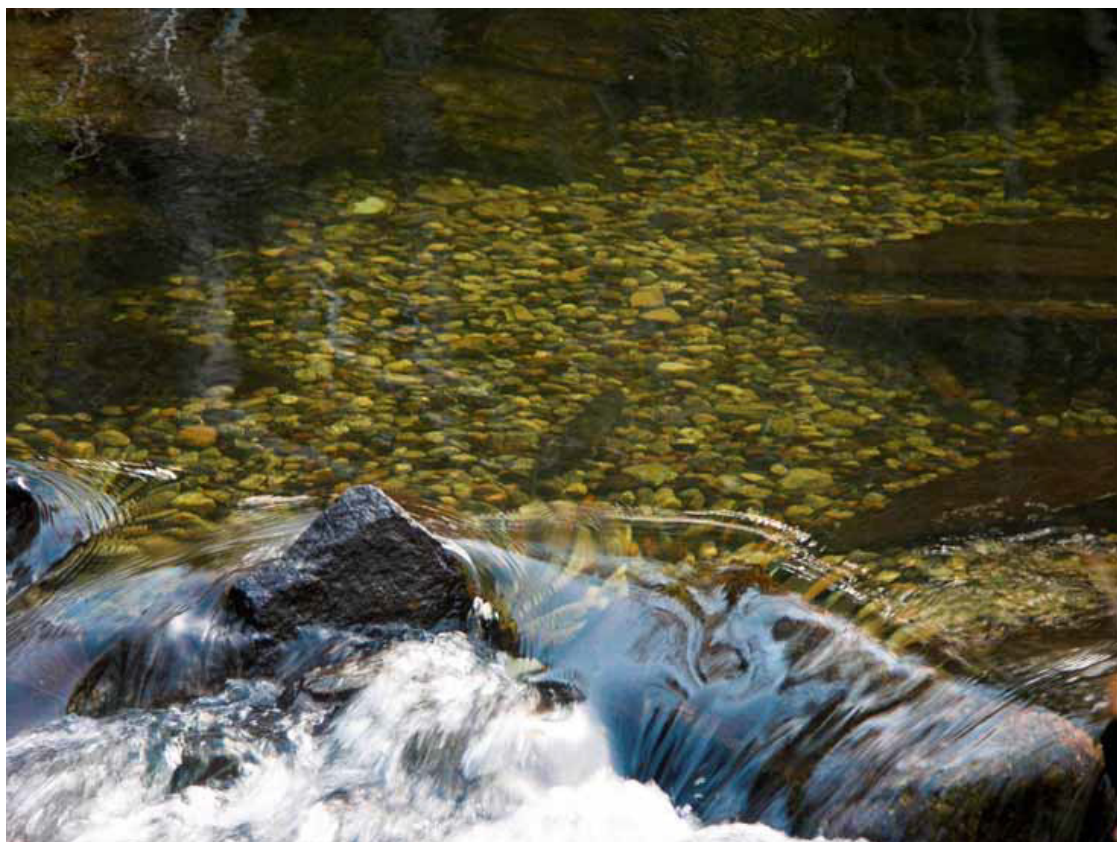


# Plan for biotopforbedrende tiltak i Stjørdalselva



Del 2: Kunnskapsstatus habitatjusterende tiltak



## **Forord**

Dette er Del 2 av Tiltaksplan for Stjørdalselva og inneholder en oppsummering av ulike habitatjusterende tiltak beskrevet i litteraturen. Det er et økende fokus på behovet for ulike habitatiltak i vassdrag og kunnskapstilfanget er betydelig. Det er særlig gjennomført mange tiltak i andre land, men også i Norge er det et økende erfaringsgrunnlag som kan utnyttes i andre vassdrag. I denne delrapporten har vi forsøkt å på en pedagogisk måte forklare noen av de vanligste habitattiltakene og i den grad det har vært tilgjengelig også resultatene av dem. Ved behov eller ønske om mer detaljerte beskrivelser har vi inkludert en detaljert referanseliste.

Forord.....	2
1. Om habitatjusterende tiltak.....	4
2. Eksempler på habitatjusterende tiltak.....	6
2.1 Utlegging av gytegrus .....	6
2.2 Plastring av elvbunn .....	9
2.3 Rensing av gyteområder og oppvekstområder .....	10
2.4 Utlegging av steiner og steingrupper.....	11
2.5 Terskler.....	15
2.5 Åpning av sideløp.....	15
2.6 Bygging av buner .....	16
2.7 Bevaring av kantvegetasjon.....	16
2.8 Fjerning av vandringshindre.....	18
Referanser.....	19

# 1. Om habitatjusterende tiltak

I Norge har vi tradisjonelt vært vant til å tenke på våre elver og vassdrag som naturlige systemer som bør overlates til seg selv. Tiltak for å påvirke de biologiske forholdene har blitt sett på som unaturlig og uønsket. Realiteten er imidlertid, og som vist i Delrapport 1, er at de fleste elver, herunder Stjørdalselva, er til dels sterkt menneskelig påvirket og at tiltak for å redusere tidligere skader og tilbakeføre områder til en tilnærmet naturlig tilstand både er naturlig og nødvendig.

Habitatrestaurering og habitatjustering<sup>1</sup> er blant de tiltakene som ble anbefalt av det regjeringsoppnevnte Villaksutvalget (NOU 1999). Restaurering og justering av leveområder i vassdrag er også blant de tiltak som den nordatlantiske laksevernorganisasjonen (NASCO) prioriterer spesielt høyt. Bakgrunnen for dette er den brede enigheten om at naturlig produksjon er bedre enn produksjon basert på utsettinger.

Internasjonalt er dette et fagområde som får stadig økende oppmerksomhet, ikke minst gjennom EUs vanddirektiv som legger stor vekt på restaurering av elvemiljøer påvirket av inngrep. Det europeiske elverestaureringssenteret (European Center for River Restoration, se <http://www.ecrr.org>) ble opprettet i 1995 og har som formål å fremme elverestaurering og bærekraftig forvaltning. De har en database med over 500 elverestaureringsprosjekter, hvorav to fra Norge (Ilabekken og Hurdalselva). Det britiske elverestaureringssenteret (River Restoration Centre, se: <http://www.therrc.co.uk>) har en database over 1.000 prosjekter gjennomført i Storbritannia alene.

I Danmark startet elverestaureringsarbeidet i 1980, og elverestaurering kom inn i den danske vassdragsloven i 1982. Det er i dag utført over 1.000 restaureringsprosjekter i Danmark. I Finland er det en egen post på statsbudsjettet til restaurering av tidligere tømmerfløtningsvassdrag (Hamarsland, m.fl., 2003).

Formålet med habitatjusterende tiltak er å tilbakeføre hele eller deler av hele vassdrag til en mer opprinnelig tilstand slik at man legger til rette for en mer naturlig produksjon<sup>2</sup>. I laksevassdrag vil det være snakk om tiltak som øker variasjonen i habitattyper. I mange vassdrag er hovedproblemet ofte et svært ensartet habitat. Det kan være naturlig, men er normalt en følge av menneskelig påvirkning i form av kanalisering, elveforbygning, grusuttak, endret arealbruk og vassdragsutbygging. Ensartede habitat er ofte lavproduktive, eller tilbyr egnet habitat for kun visse livsstadium av fisk. Varierte habitat vil derimot tilby produksjonsområder for alle livsstadium fra egg til smolt, og vil også inneholde egnede standplasser for voksen fisk.

Tilgang på skjul er svært viktig for vekst og overlevelse hos laksunger og skjul kan være minst like viktig som god tilgang på føde. Årsaken til det er at elvelevende ungfisk er helt avhengig av skjul for å overleve og hulrom i elvebunnen er de viktigste skjulplassene for elver

---

<sup>1</sup> I litteraturen benyttes habitatrestaurering og habitatjusterende tiltak til dels om hverandre og til dels om forskjellige ting, avhengig av omfang. I det følgende benytter vi begrepet habitatjusterende tiltak som en fellesbetegnelse – også når tiltak er av en slik størrelse at det er tale om større restaurering.

<sup>2</sup> Hvor ikke annet oppgis henter dette kapittelet mye fra Bremset, m.fl., 2007.

med lite vegetasjon. Viktigheten av skjul fremgår av svært lave forekomster, og oftest fravær, av laksunger i elveområder med fast fjell, finsand eller leire.

Ungfisk av laks og sjøørret er i stor grad territorielle og territoriets størrelse er i stor grad styrt av tilgangen på skjulplasser og næring. Siden mengden skjul i stor grad er styrt av grovheten på substratet, vil territorienes størrelse øke ved finere substrat. Blottlagte leirflater antas derfor å være fullstendig uegnet for produksjon av større fisk (smolt) (Arneklev og Rønning, 1997).

Tilgangen på skjul endrer seg etter hvert som laksungene vokser. I de første månedene etter klekking er laksungene i områder med bunns substrat om lag som egnet gytehabitat. Størrelsen på hulrommene er store nok for årsyngel samtidig som de er for små for større ungfisk. Etterhvert som laksungene vokser i størrelse, øker behovet for grovere bunns substrat. I mange elver kan tilgangen på egnet habitat for større ungfisk være begrenset, noe som innebærer at produksjon for smolt blir lavere enn størrelsen på vassdraget og mengden rogn som blir klekt skulle tilsi.

Ifølge Bremset (2012) kan skjul bestå av følgende:

- Hulrom i elvebunnen i områder med stein og løsmasser (vanligste skjul i større vassdrag).
- Skjul i tilknytning til trestammer, røtter, greiner og kvister (vanlig skjul i mindre elver og bekker).
- Større vanddybder (kulper og djupåler).
- Overhengende vegetasjon og undergravde elvebredder (vanlig i småelver og skogsbekker).
- Vannvegetasjon (elvemose, trådalger, vannplanter).
- Turbulent vannoverflate og skum (i strie elveavsnitt).
- Grumsete vann (oftest sterkt humuspåvirket vann).

Basert på dette gir han følgende karakteristika ved en produktiv elv:

- God tilgang på skjul for ungfisk.
- Tilstrekkelig mengde gytefisk.
- Jevn fordeling av egnede gyteområder over elvas lengde.
- Variasjoner mellom stryk, djupåler og kulper.
- Rik kantvegetasjon langs elvestrengen.
- God tilgang på næringsdyr.
- Ingen kunstige vandringshindre.
- Ingen større fysiske inngrep.
- Tilfredsstillende sykdomsstatus.
- Bærekraftig høsting.

Tetthet av fisk kan variere mye innenfor ett vassdrag avhengig av elveavsnittets karakter. Særlig har spredningen av gyteområder stor effekt på fiskeproduksjonen ettersom yngelen har begrenset evne til å forflytte seg. Tettheten av yngel avtar derfor raskt med avstand fra gytehabitatet. På grunn av sterk konkurranse mellom yngelen vil tetthetsavhengig dødelighet føre til at flere spredte gyteområder gir større rekruttering til bestanden enn få, store gytehabitat med dårlig spredning. Det antas at yngelen i hovedsak etablerer seg innenfor ca. 200 meter fra gyteområdet. Er avstanden mellom gyteområdene større enn 200 meter er det sannsynlig at yngelen ikke sprer seg nok til at elvas produksjonspotensial blir utnyttet. Også

eldre laksunger har begrenset evne til å spre seg. En ideell lakseelv har derfor godt spredte og store nok gyteplasser og god tilgang til skjul mellom gyteplassene (Forseth og Harby, 2013).

## 2. Eksempler på habitatjusterende tiltak

I det følgende presenteres generelle tiltak som kan være aktuelle for Stjørdalsvassdraget. Tiltakene er generelle og kan gjennomføres både i hovedelva og i sidebekker. Prinsippene for habitatiltak har til felles at de i hovedsak fokuserer på gyteplasser og skjul.

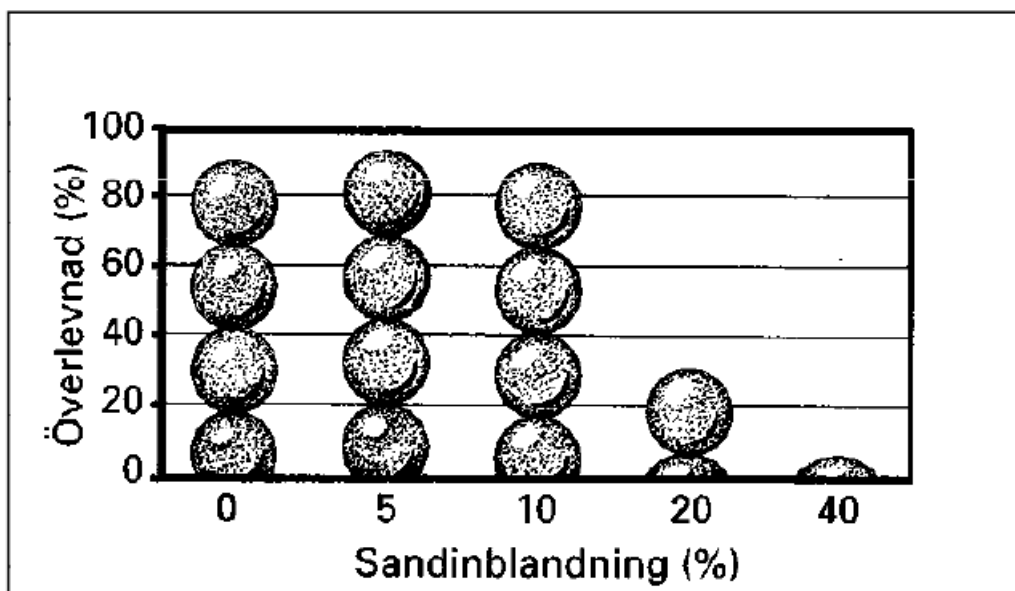
Tiltakene er hentet fra litteraturen og det tas ikke stilling til om de er aktuelle for Stjørdalselva.

### 2.1 Utlegging av gytegrus

Vassdrag med høyt innslag av gyteareal har gjerne også større ungfisktetthet enn i vassdrag hvor denne habitattypen er mangelvare. Hvis gyteareal er begrensende for gyting, kan dette etableres ved tilføring av egnet substrat.

Utlegging av gytegrus regnes som et av de mest kostnadseffektive virkemidlene for å øke fiskeproduksjonen i bekker og større vassdrag. Dels fordi kostnaden ved tiltaket er lav og dels fordi egnet gytegrus er en sterkt begrensende faktor for vellykket gyting. Eksempelvis kan det i mange bekker observeres gytende fisk om høsten og man får inntrykk av at fiskebestanden er sunn og tallrik. Realiteten kan imidlertid være at substratet er av en slik sammensetning av eggoverlevelsen blir lav.

Overlevelsen fra rogn til yngel er nært knyttet til kvaliteten på gytesubstratet. Ved for høyt innhold av finstoffer vil oksygeninnholdet bli for lite og overlevelsen kan bli lav, jf. Bilde 1 (Karlsen, 2012).



Bilde 1: Rognoverlevelse avhenger av sandinnblanding

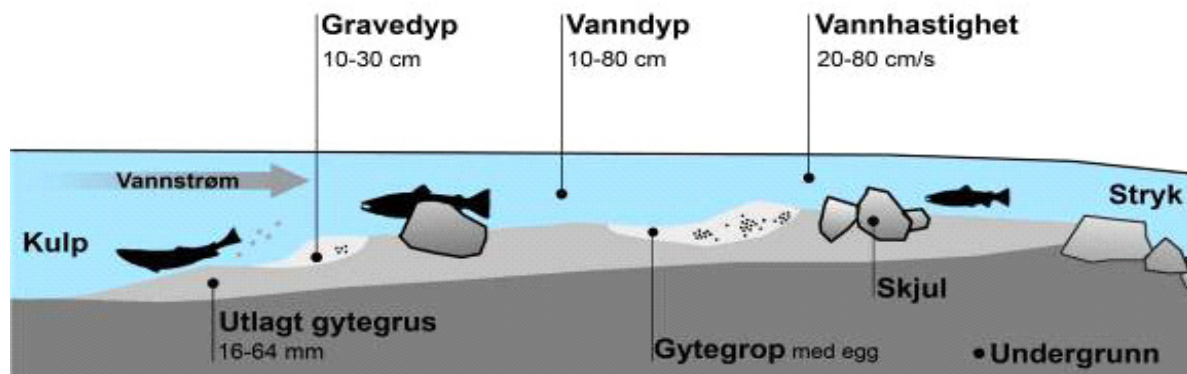
I elver og bekker der gyteområdene er ødelagt eller betydelig redusert, pga. utgraving, sedimentering eller andre inngrep, kan det være aktuelt å reetablere gyteområder ved utlegging av egnet grus. For sjøørret er stein i størrelsen 2-8 cm egnet, for laksen noe større.

For å stabilisere substratet og hindre nedslamming, bør det legges stor stein innimellom. Stor ørret og laks behøver et areal på 2-5 m<sup>2</sup> for gyting, men mindre fisk klarer seg med mindre. Ved etablering av gytefelt med tilføring av grus er det viktig at de lages så lange som nødvendig, gjerne opp mot 20-30 meter i større elver (Nilsen og Sivebæk, 2013). Både laks og ørret kan grave dypt for å legge eggene. Gytegrusen bør derfor ha en tykkelse på opp mot 40-50 cm.

I bekker/elver med sedimenttransport vil gyteområder kunne slammes ned over tid. Det er derfor behov for vedlikehold i form av "lufting" med egnet redskap for å opprettholde nødvendig porøs struktur.

Det er veldig viktig å legge ut gytegrus på steder i vassdraget som ikke er utsatt for utspyling. I forbindelse med prosjektet: "Miljøbasert vannføring" i regi av NVE, ble det iverksatt en undersøkelse av utlagt gytegrus i tilknytning til terskler som habitatforbedrende tiltak for aure og laks. Resultatene viste at fisken gyttet i alle lokalitetene med utlagt gytegrus og at gytesuksessen, målt som overlevelse av egg i gytegroppene om våren, var generelt god (> 80 %). Men det ble samtidig registrert utspyling av den utlagte gytegrusen på tre av i alt sju lokaliteter i løpet av få år (Barlaup m.fl. 2006, i Gabrielsen m.fl., 2007). Utspyling er derfor en betydelig utfordring som raskt kan gjøre tiltaket mislykket.

Figur 1 viser hvordan gytegrus kan legges ut i en mellomstor bekk eller liten elv (Pulg m.fl., 2011). For å få gytegrusen til å ligge, og for å lage et best mulig gytehabitat, bør gytegrusen legges i utløpet av kulper, eller en legger ut en forhøyning med storstein (terskel under vann) som anlegg for grusen.



Figur 1: Prinsipp for utlegging av gytegrus

Undersøkelser hos laks viser at det er en tendens til at hunnens gyteområder konsentreres i områder som har passende substrat for gyting og eggutvikling. Utlegging av gytegrus og etablering av flere gyteområder kan derfor bidra til å spre gytefisk og sikre høyere total fiskeproduksjon enn om en bare konsentrerer tiltaket til ett område (Arneklev og Koksvik, 2004).

Ved etablering av et nytt gyteareal på ca. 100 m<sup>2</sup> vil det typisk være behov for 3-5 lastebillaster a ca. 10 m<sup>3</sup> grus som transporteres så nært som mulig til stedet hvor grusen skal legges ut. Grusen kan legges ut med gravemaskin og spres over elvebunnen. Om adkomst er en utfordring kan grusen transporteres i storsekk (ca. 600-800 kg (0,35-0,50 m<sup>3</sup>) per sekk) til stedet hvor den skal legges ut. Bilde 2 viser utlegging av gytegrus ved utøstet av Molaugvannet i Frafjordelva i Gjesdal kommune 23. Oktober 2012 (Eriksen, 2013).



**Bilde 2: Utlegging av gytegrus i Frafjordelva**

I løpet av de siste tiårene har Danmark gjennomført en storsatsing på restaurering av sjøørretbekker og lakselver. I en studie av 71 danske bekker viste Mortensen (2010) en økning i ungfisktetthet på hele 175 % i bekker hvor gytegrus hadde blitt utlagt. Bilde 3 viser utlegging av gytegrus i en liten dansk elv (hentet fra: <http://www.gydebanker.dk/>).





### **Bilde 3: Utlegging av gytegrus i Danmark**

Det har etter hvert blitt flere eksempler på vellykket utlegging av gytegrus som habitatforbedrende tiltak for laksefisk også i Norge. I Nidelva i Aust-Agder ble det høsten 2002 etablert tre nye gyteområder ved utlegging av grus. En undersøkelse viste at laksen tok i bruk de nye gyteområdene allerede første gytesesong. Det øverste grusutlegget var imidlertid utsatt for utspyling under en flom i gytetiden like etter at den ble lagt ut (Barlaup m.fl., 2006).

I Flekke og Guddalsvassdraget i Sogn og Fjordane ble det i perioden 2002-2006 gjennomført en rekke kultiveringstiltak. Blant annet ble det våren 2005 etablert et nytt gyteområde ved utløpet av Hovdalsvatnet gjennom utlegging av 70 m<sup>3</sup> gytegrus. Det ble i tillegg plantet 134 000 lakserogn direkte i denne grusen. I en begrenset undersøkelse våren 2006 ble det registrert hele 80 gytegroper av laks og sjørørret i området. På undersøkelsestidspunktet var eggoverlevelsen for samtlige undersøkte gytegroper 93 % (Gabrielsen m.fl., 2007). Den 8 kilometer lange elva har siden vist en positiv fangstutvikling med en årlig fangst på 450-500 laks.

I Osenvassdraget i Sogn og Fjordane ble det lagt ut totalt ca. 50 m<sup>3</sup> gytegrus over et område på ca. 400 m<sup>2</sup> ved utløpet av Svartdalsvatnet i oktober 2009. Allerede to måneder etterpå ble det observert gytende laks (Gabrielsen m.fl., 2010).

## **2.2 Plastring av elvebunn**

Formålet med bunnsikring eller bunnplastring er å hindre skadelig erosjon og senkning av elvebunnen. Ustabilitet og senkning inntreffer når bunnmaterialene er for fine til at et dekkjikt dannes – ofte som et resultat av grusgraving, forbygning og/eller utretting. Stabilitet og ustabilitet kan enkelte steder vekse med flomperiodene.

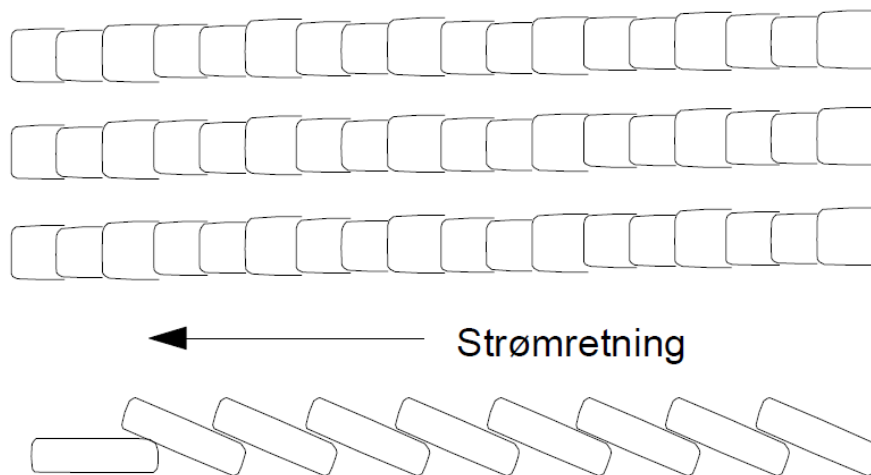
Stabil bunn kan bygges opp ved å tilføre tilstrekkelig grovt bunnmateriale kunstig over de utsatte elvestrekninger. Aktuelle tiltak er hel bunnplastring, terskler og steinbånd.

En utretting av en sving i et elveløp vil føre til at et bestemt fall i elvebunnen må skje over en kortere elvestrekning enn før. En vanlig måte er å fange opp det mer konsentrerte fallet i trappetrinn, gjennom en eller flere terskler. Mellom tersklene er fallet som før, slik bunnmaterialet tåler.

Enhver terskel som bygges opp i et elveleie vil føre til at belastningen på bunnen nedenfor terskelen blir større enn på elvebunnen for øvrig. En lokal erosjonsgrop vil derfor utvikles i de aller fleste tilfeller. En plastret elvestrekning med innlagt ekstra fall vil kunne gi samme stabiliserende virkning som en terskel. Slike steinsatte områder i en elv med ellers fine og ensartede bunnmaterialer, vil gi skjulesteder og fine oppvekstområder for småfisk (NOU 1996:16).

Nedre deler av Gaula har vært gjenstand for mye av den samme menneskeskapt påvirkningen som Stjørdalselva med forbygninger og grusuttak. I et forsøk på å restaurere et område sterkt påvirket av grusgraving forsøkte Bremset med flere (1993) ulike steinsetninger i bunn. Det ble forsøkt med både rund naturstein og med kantete sprengstein. Det ble også forsøkt ut ulike måter å legge ut steinen på. Tykkelsen på steinlaget var om lag en halv meter.

Forsøket viste at ungfisk av laks og sjøørret raskt tok i bruk de restaurerte områdene. Tettheten av ungfisk ble i løpet av få uker 10-20 ganger høyere enn før tiltakene ble gjennomført. Spesielt økte tettheten av eldre laksunger som var så godt som fraværende før steinsettingene ble etablert. Generelt var det områdene med sprengt stein som hadde størst tetthet av ungfisk. Det skyldes sannsynligvis at disse feltene var mer stabile og hadde større forekomst av hulrom. Noen av de steinsatte områdene ble etter få måneder nedauret av grus, noe som økte elvebunnen med om lag 60 cm. I disse områdene sank tettheten av ungfisk, men den var likevel vesentlig høyere enn før steinsettingen. Det var de langsgående steinrekkene som var minst utsatte for nedauring, jf. Bilde 4.



**Bilde 4: Steinsetting i bunn i Gaula**

Åbjøravassdraget er regulert og som et kompensierende tiltak for mulig redusert ungfiskproduksjon er det lagt ut buner og steingrupper på til sammen 33 områder. I en undersøkelse av effekten konkluderte Ugedal m.fl. (2010) at tiltakene helt klart hadde økt mengden hulrom og spesielt i de områdene hvor bunnssubstratet fra før var fint. Tettheten av eldre ungfisk ble målt til 19-42 individer per 100 m<sup>2</sup>.

### **2.3 Rensing av gyteområder og oppvekstområder**

Om gyteområder eller oppvekstområder er ødelagt av nedslammet eller gjengrodd, kan rensing av bunnforholdene være et effektivt virkemiddel. Det kan gjøres med gravemaskin, ved spyling eller manuelt. I elver og større bekker er maskinelt utstyr mest aktuelt. Hvis årsakene til nedslammingen ikke fjernes, vil metoden kreve vedlikehold. Gjentakelsesintervallene kan reduseres hvis det gjøres tiltak i form av steiner eller buner.

Bilde 5 viser rensing av grusbanker i Aurlandselva i Sogn og Fjordane. Utgangspunktet var en armert og begrodd elvebunn med lite skjul. Etter harving med gravemaskin ble resultatet et substrat med mye hulrom og flekkvis gytégrus (Forseth og Harby, 2013).



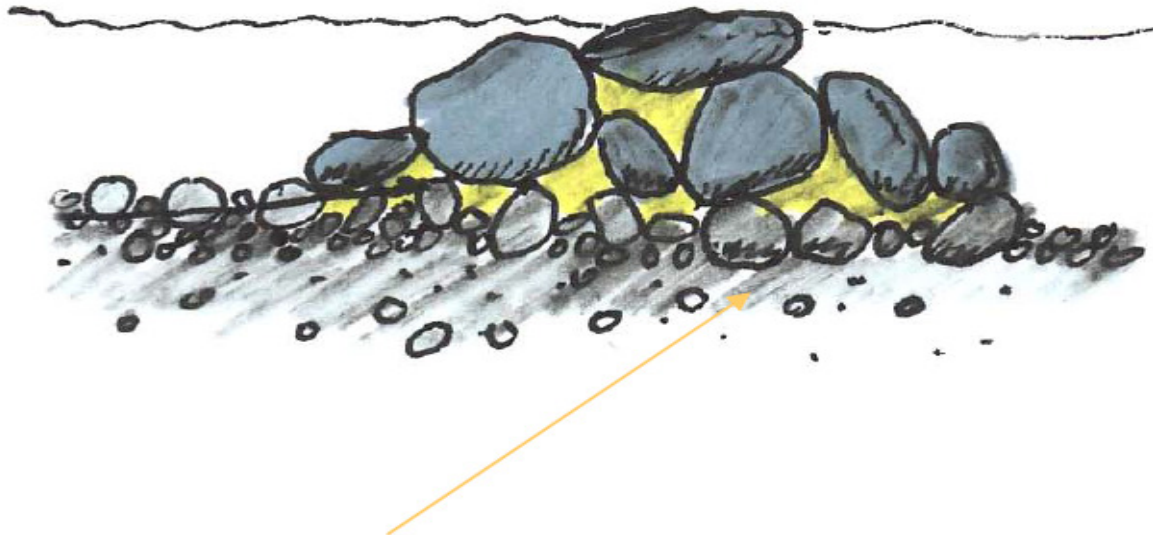
**Bilde 5: Rensing av grusbanker i Aurlandselva**

#### **2.4 Utlegging av steiner og steingrupper**

Steiner øker vanndybden og variasjonene i strømmens hastighet og kan gi en oppbremsing og nedbremsing av strømbildet. Bak stein finner fisken hvile og skjul for predatorer. Dessuten fanger steiner organisk materiale som har betydning både som skjul og næringsmateriale for småfisk. Fravær av større stein øker risikoen for utspyling av mindre steinfraksjoner ved flom. Elver med mye stor og grov stein produserer ofte mye fisk. Steiner forhindrer også bunnfrysing vinterstid ved at isen gjerne legger seg oppå steiner. Erfaring fra tidligere utførte miljøtiltak med steingruppeutlegging har vist at det må legges ut minst tre større steiner i formasjon for å oppnå ønsket effekt av strømningsmønster (Fergus m.fl., 2010).



**Bilde 6: Stein gir skjul og hvile til fisken**



Hulrom

**Bilde 7: Steingrupper gir skjulesteder til ungfisk (Dønnum, upub.)**

I forbindelse med restaurering av Bognelva i regi av NVE ble det utlagt om lag 60 steingrupper over flere partier av elva. Det har skapt fine småkulper, variert strømningsmønster og et mer naturlig vassdragsmiljø (NVE, 2007). Tiltakene rapporteres å ha gitt mye mer liv i elva gjennom mer voksen fisk og økt tetthet av ungfisk (Colman og Bråthen Schedel, 2009).

Frafjordelva i Rogaland er steinsatt langs flere strekninger, bunnsubstratet består i stor grad av en forholdsvis homogen grus- og steinblanding og elva er utrettet og kanalisert over lengre strekninger. For å skape mer variasjon har elveeierlaget, i samarbeid med Uni Miljø, tilført store steiner og steingrupper over lengre strekninger. Hensikten er å skape et mer variert strømningsbilde og mer skjul til voksen- og ungfisk (Pulg og Lehman, 2012). Bilde 8 viser utlegging av steiner i elva sommeren 2012.



**Bilde 8: Utlegging av stein for å skape mer variert elvemiljø i en kanalisert elvestrekning (foto: Ulrich Pulg)**

Enningdalsvassdraget ligger på grensen mellom Norge og Sverige ved Halden. Vassdraget har gjennom mange hundre år blitt endret. I forbindelse med tømmerfløting ble elveløpet ryddet for hindringer og stein, og småholmer ble fjernet for at tømmeret skulle flyte fritt. Med steinen forsvant også skjulestedene for lakseyngel og den svært truede elvemuslingen fikk dårligere kår. Gjennom et interregionalt samarbeidsprosjekt i årene 2008-2012 ble en rekke ulike tiltak gjennomført for å øke fiskeproduksjonen, blant annet ble det tilført større steinfraksjoner i områder der dette var mangelvare, jf. Bilde 9 og Bilde 10 (anon, 2012).



**Bilde 9: Strekning fra Enningdalselva tilført større steiner (1)**



**Bilde 10: Strekning fra Enningsdalselva tilført større steiner (2)**

Foreløpige evalueringer tyder på at prosjektet har vært vellykket. Det rapporteres om mer fisk i elva enn noensinne (Prang, 2012) og prøvofiske utført i august 2012 viste en mangedobling av ungfiskbestanden med opp mot 125 eldre ungfisk av laks og ørret per 100 m<sup>2</sup> (Johansson, 2012).

Hurdalselva i Akershus er viktigste gyte- og oppvekstområde for storørretstammen i Hurdalssjøen. I forbindelse med et rehabiliteringsprosjekt på 1990-tallet ble det lagt ut steingrupper i flere områder, jf. Bilde 11 (Dønnum, upub.)



**Bilde 11: Steingrupper i Hurdalselva**

## **2.5 Terskler**

Terskler demmer et basseng oppstrøms. Ofte vil bassengene samle både næringsstoff og løsmasser. Spesielt vinterstid vil næringsemner i terskelbassengene være matfôrråd for en rekke organismer. Selve terskelen bør være tett slik at vannet ikke bare renner gjennom den i perioder med lav vannføring, og dermed hindrer fiskens gang. For å lette fiskens gang over terskelen bør den ha en profil som samler vannet ved lave vannføringer.

På en kanalisert strekning i elva Sjøya ble det på 1980-tallet etablert ni steinsetninger/terskler. Der økte tettheten av laksunger betraktelig og i ett område ble det funnet mer enn 100 laksunger per 100 m<sup>2</sup> (Hvidsten og Johnsen, 1992, i Ugedal, m.fl., 2010).

Tradisjonelle terskler med oppdemmende effekt er mindre brukt i dag enn tidligere ettersom det de over tid kan nedaures og skape stillestående områder. Ved bygging av terskler i dag er såkalte celleterskler med en mer naturlig utforming og som ligger under vannoverflaten, mer vanlig.

## **2.5 Åpning av sideløp**

I vassdrag med kanaliseringer og forbygninger eller andre inngrep har elvebunnen ofte senket seg slik at områder som tidligere var permanent vanndekte nå kun har vannføring i deler av

året. Slike sideløp har ofte spesielt gunstige oppvekstforhold på grunn av lavere strømhastighet, bedre tilgang på skjul og bedre næringstilgang. I andre land som eksempelvis Danmark har remeandringer og tilbakeføring til elvenes naturlige svingete form blitt gjennomført i stor skala.

Som ett av flere rehabiliteringstiltak i Bognelva i Finnmark ble flere sideløp åpnet for vannføring. Evaluering av tiltakene har vist at ørret har hatt stort utbytte av tiltakene i sideløpene (som viste seg å være «fulle» av små (<60 mm) ørret), mens laksen foretrakk hovedelva (Bråthen Schedel, 2010).

## 2.6 Bygging av buner

Buner er utstikkere av steinrekker som styrer strømmen bort fra elvekanten. De brukes normalt i yttersvinger, og kan der bidra til å stoppe pågående erosjon. Buner medfører variasjon i strønmønster og strømhastighet. Buner skal normalt ikke bygges i innersvinger eller andre steder der de kan styre vannstrømmen mot erosjonsutsatte områder. Like nedstrøms ytterste del av buna vil det normalt dannes en kulp. Noen steder kan det være aktuelt å erstatte vanlige erosjonssikringsanlegg med buner (Hamarsland, m.fl., 2003). Steinene i bunene gir skjul i seg selv og i tillegg vil bunene danne et strømningsbilde som skaper en brutt vannoverflate.

## 2.7 Bevaring av kantvegetasjon

Den naturlige vegetasjonssonen langs vassdragene er svært viktig for å fange opp sedimenter, næringsstoffer, avrenning og forurensning. Kantvegetasjon bidrar også til å stabilisere elvekanten mot erosjon. Ulike inngrep har mange steder fjernet eller redusert kantvegetasjonen. På slike steder, og på strekninger der det utføres sikrings- eller miljøtiltak, er det svært viktig å reetablere kantvegetasjonen.

Busker og trær langs elven (kantvegetasjon) er gunstig, siden dette bidrar til skygge, skjul og standplasser og gir næring (organisk material og insekter). Dette gjelder også for dødt tremateriale som ligger i elven (kvister, tømmerstokker, hele trær).



Bilde 12: Ungfisk trenger skjul (foto: Ulrich Pulg)

Fjerning av all kantvegetasjon fører med seg en rekke negative effekter. Noen av disse er: tilgroing i elveløpet, økt erosjon i elvebreddene med økt tilførsel av fine partikler, økt



sommertemperatur (over trivselstemperaturen til fisken) med redusert vekst, og i noen tilfeller redusert overlevelse for fiskeyngel.

Bilde 13 viser Holmsbekken i Stjørdalselva. Manglende kantvegetasjon mot sør og vest gir gjengroing av bekkeløpet.



**Bilde 13: Manglende kantvegetasjon gir gjengroing**

Bilde 14 viser hvordan en gytebekk for sjøørret skal se ut – høy substratvariasjon med grus, rullestein, vegetasjon og døde trær gir standplasser, skjul og gode gytemuligheter.



**Bilde 14: En produktiv gytebekk. Masse gytegrus, skjul og stein (foto: Ulrich Pulg)**

## 2.8 Fjerning av vandringshindre

Tidligere inngrep kan ha medført at fiskens vandringsmulighet er redusert. Dette er i hovedsak et problem i sidebekker. Dersom vandringshinderet består i en glatt betongkulvert med høyt fall fra utløpet, kan det være aktuelt å heve vannspeilet nedstrøms slik at fisk greier å forsere kulverten. I noen tilfelle kan det etableres strukturer i kulverten som senker vannhastigheten og gir fisken hvileplasser på veien gjennom. Der det er umulig bør kulverter erstattes med en type kulvert eller bru som ikke hindrer fiskens gang. Sjøørreten kan hoppe, men bare hvis kulpen under er dyp nok. Høydeforskjell mellom kulper eller bassenger bør ikke overstige 0,5 meter.

Bilde 15 viser en kulvert under en avlingsveg ved Byabekken i Stjørdalselva som effektivt hindrer fiskens tilgang til gyte- og oppvekstområder i øvre deler av bekken. Runde rør som dette vil, uavhengig av fall til terrenget under, kunne utgjøre et hinder for fisken ettersom vannhastigheten kan gjøre det krevende for fisken å passere.



**Bilde 15: Kulvert som vandringshinder**

En utbredt misforståelse er at vassdrag skal holdes fri for trevirke. Trevirke kan utgjøre vandringshindre i bekker, men en utilsiktet effekt av velmente intensjoner om å «rydde opp» i bekker gjennom fjerning av trær, grener og liknende er at fisken mister både skjul og næring. En viss mengde organisk materiale i en bekk er med andre ord gunstig for både yngel og voksen fisk.

## 2.8.1

### Referanser

Anon., 2012. Sluttrapport Projekt Enningdalsälven [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.interreg-sverige-norge.com/> [hentet 12. juni, 2013].

Arnekleiv, J.V. og Koksvik, J.I., 2004. *Leirfossene kraftverk – tiltak for bevaring av ørretbestanden og biologisk mangfold mellom fossene i Nidelva*. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2004, 2:1-25.

Arneklev, J.V. og Rønning, L., 1997. *Effekter av grusgraving på ungfisk og bunndyr i Gaula, Sør-Trøndelag*. Norges Teknisk-naturvitenskaplige universitet. Vitenskapsmuseet. Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske (rapport nr. 105).

Barlaup, B.T., Skoglund, H., Gabrielsen, S.-E., Wiers, T., Kleiven, E. og Håvardstun, J., 2006. *Utlegging av gytegrus i Nidelva - undersøkelse av gytegrøper og ungfisk i 2003 – 2006*. Laboratorium for Ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Universitetet i Bergen.

Bremset, G., 2012. *Habitatkrav hos ungfisk og gytefisk av laks og sjøaure*. Presentasjon på miniseminar om Habitatrestaurering, Hegramo Kafé, 21. mai, 2012.

Bremset, G., Forseth, T., Sundt, H., Ugedal, O., Finstad, A.G., Jensås, J.G. og Harby, A., 2007. *Tiltaksplan for auka produksjon av laks i Gaula*. Gaulaprojektet Rapport nr. 1 (2007), Norsk institutt for naturforskning og SINTEF Energiforskning.

Bråthen Schedel, J., 2010. *River restoration and habitat improvements in the sub-arctic river Bognelva – effects on anadromous fish*. Masteroppgave, Universitetet for miljø og biovitenskap, Ås.

Colman, J. og Bråthen Schedel, J., 2009. *Det er mye fisk i Bognelva!!* [online]. Tilgjengelig fra: [http://www.elbe.no/fisk/andre\\_napp/elbe\\_prosjekter/bognelv\\_prosjektet/16369/no](http://www.elbe.no/fisk/andre_napp/elbe_prosjekter/bognelv_prosjektet/16369/no) [hentet 12. juni, 2013].

Dønnum, B.O., upub. *Rehabilitering av Hurdalselva og Bognelva* [presentasjon]. SWECO Norge.

Eriksen, K.E., 2013. Frafjord Gytegrusutlegg 23 Oktober 2012 [online]. Video tilgjengelig fra: <http://www.youtube.com/watch?v=MlhVGIVk Wu4> [Hentet 26. november 2013]

Fergus, T., Aune Hoseth, K. og Sæterbø, E. (red.), 2010. *Vassdragshåndboka. Håndbok i vassdragsteknikk*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.

Forseth, T. og Harby, A. (red.), 2013. *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevasdrag*. NINA Temahefte 52.

Gabrielsen, S.E., Barlaup, B.T., Skoglund, H. og Wiers, T., 2007. *Rognplanting, etablering av et nytt gyteområde og gytefisktelinger i Flekke og Guddalsvasdraget - undersøkelser i perioden 2001-2006*. LFI-rapport nr. 144. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen

Gabrielsen, S.-E., Wiers, T. og Sandven, O.R., 2010. *Bonitering av Osenvassdraget med vekt på gyteområder og etablering av nytt gyteområde på utløpet av Svartdalsvatnet (Osvatnet) 2009*. LFI-rapport nr. 175. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen.

Hamarsland, A.T., Hoseth, K.A. og L'Abée-Lund, J.H., 2003. *Program for miljøtiltak i vassdrag*. Norges vassdrags- og energidirektorat. Dokument nr. 11.

Johansson, D., 2012. *Provfisken i Långevallsälven* [online]. Tilgjengelig fra: <http://prosjektwebbar.lansstyrelsen.se/PROJEKTENNINGDALSALVEN/> [hentet 10. juni, 2013].

Karlsen, L.R., 2012. Restaurering av gytebekker for sjøørret. Presentasjon på: *Sjøørretseminar, Bekkhus, Sarpsborg 23.02.2012*.

NOU 1999:99. *Til laks åt alle kan ingen gjera? Om årsaker til nedgangen i de norske villaksbestandene og forslag til strategier og tiltak for å bedre situasjonen*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste.

Mortensen, A.K., 2010. *Restaurering i danske vandløb -effekt af udlagt gydegrus på bestanden af ørreder (Salmo trutta)*. Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Odense.

Nilsen, J. og Sivebæk, F., 2013. *Sådan laver man gydebanker for laksefisk*. Danmarks Tekniske Universitet Institut for Akvatiske Ressourcer.

Norges vassdrags- og energidirektorat, 2007. *Tiltak i vassdrag. Miljøtiltak i Bognelva, tiltak 4 og 6 samt steingrupper*. Detaljplan.

NOU 1996:16: *Tiltak mot flom*. Nærings- og energidepartementet.

Prang, R., 2012. *Mer fisk enn noensinne i Enningdalsvassdraget* [online]. Tilgjengelig fra: <http://nrk.no/nyheter/distrikt/ostfold/1.8399958> [hentet 10. juni, 2012].

Pulg, U. og Lehman, G.B., 2012. *Habitattiltak i Fraffjordåna*. Uni Miljø, Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)., Bergen.

Pulg, U., Barlaup, B., Skoglund, H. og Gabrielsen, S-E., 2011. *Sjøaurebekker i Bergen og omegn*. LFI rapport nr. 181, Uni Research, UNI Miljø, Bergen.

Ugedal, O., Forseth, T., Fiske, P., Jensås, J.G. og Mo, T.A., 2010. *Bestandsstatus for laks og sjøaure i Åbjøravassdraget*. NINA Rapport 536.