

Restaurering av sideløp ved Skeide i Måna - Biologisk prosjektering



Forfattere: Marius Kambestad, Erlend Mjelde Hanssen & Lisa Hansen Simonsen



Forsidebilde: Del av trasé for sideløpet som skal gjenåpnes

Innledning

NORCE LFI har fått tilskudd fra Miljødirektoratet til å prosjektere gjenåpning av et sideløp langs elven Måna (vassdragsnr. 103.1Z). Sideløpet er 640 m langt og ligger ved Skeide, på nordsiden av Måna. Dette var det høyest prioriterte tiltaket foreslått i en tiltaksplan utarbeidet av NORCE i 2024 (Simonsen & Kambestad 2024). I denne fasen av prosjektet har Skred AS stått for prosjektering av sikringstiltak knyttet til gjenåpning av sideløpet, og disse presenteres i en egen rapport (Hammeren & Eid 2026). NORCE har vært ansvarlige for biologisk prosjektering, som presenteres i dette notatet.

Mål

Formålet med prosjektet er å restaurere ødelagt elvenatur ved å gjenåpne et tørrlagt sideløp. Nedre del av Måna er sterkt kanalisert, og flere gamle sideløp og flomsletter er avskåret fra hovedelven og dermed tørrlagt. Det aktuelle sideløpet mottok tidligere en betydelig andel av vassdragets vannføring, og var høyst sannsynlig habitat for blant annet laks, sjøørret, ål, insekter og fugl. Prosjektet har følgende delmål:

- 1) Økt avløpskapasitet ved å spre Månas vannføring mellom to løp
- 2) Gjenskape gyte- og oppvekstområder for laks og sjøørret
- 3) Gjenskape habitater for insekter og andre vanntilknyttede evertebrater
- 4) Restaurere deler av flomsletten langs sideløpet
- 5) Skape gyte- og oppvekstområder for amfibier
- 6) Restaurere deler av en sidebekk kalt Øyagrova

Fremgangsmåte – oversikt

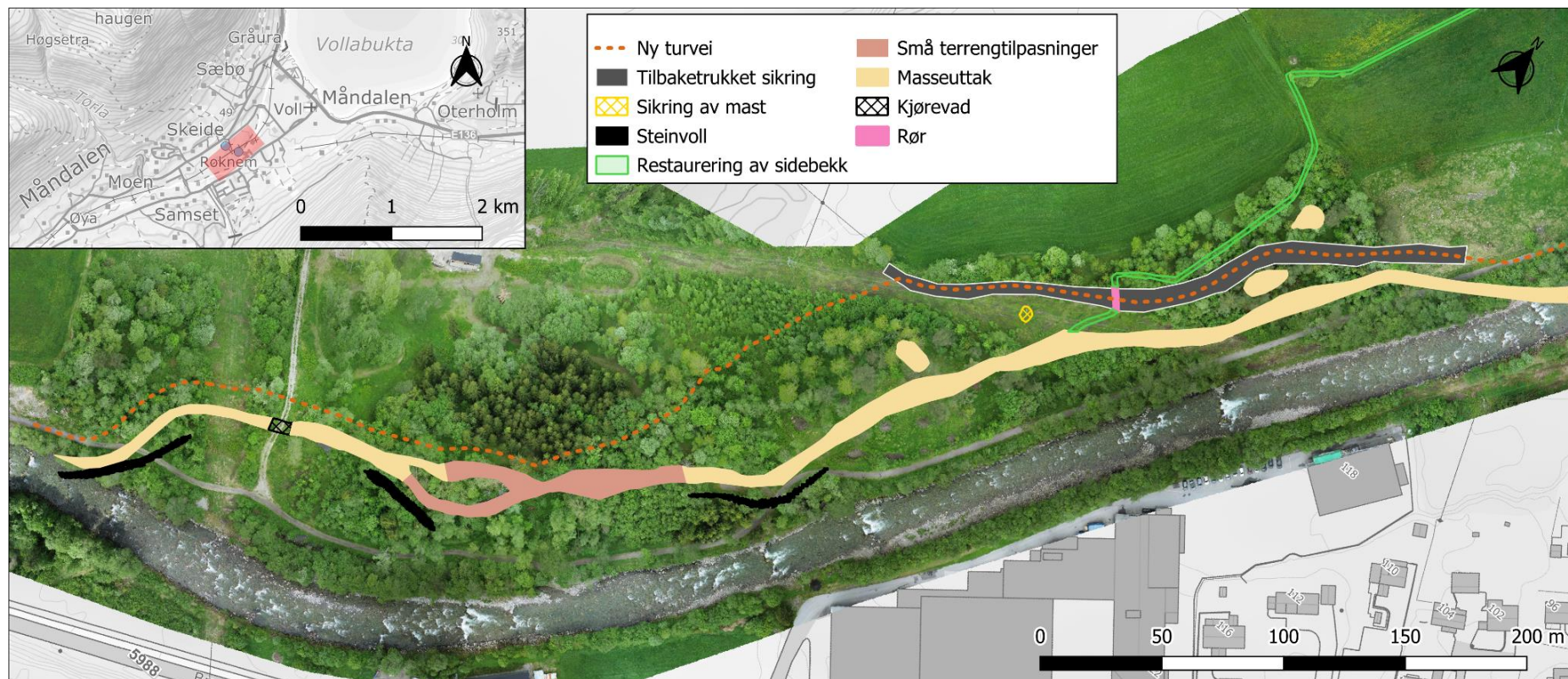
For å nå målene over må man finne tekniske løsninger som sørger for at det renner vann fra Måna inn i sideløpet hele året. Dersom sideløpet tørrlegges, kan laks, ørret, ål og insekter strande.

Økt avløpskapasitet oppnås dersom en betydelig andel av Månas vann renner inn i sideløpet når det er flom. Gyte- og oppvekstområder for laksefisk vedlikeholdes også av at flommer spyler ut sand og flytter på substrat. I tillegg er flommarkskog og andre naturtyper man kan finne på aktive flomsletter avhengig av å stå under vann med ujevne mellomrom, gjerne minst en gang i året. Vi har derfor valgt å gå for en åpen inntaksløsning, uten kulvert som ville gitt mindre variabel vannføring inn i sideløpet. Samtidig designes inntaket slik at 60-75 % av vannet til enhver tid skal renne i hovedløpet. Terrenget i sideløpets trasé må senkes på de øverste 70 meterne, for å sikre tilstrekkelig helning (**Figur 1**).

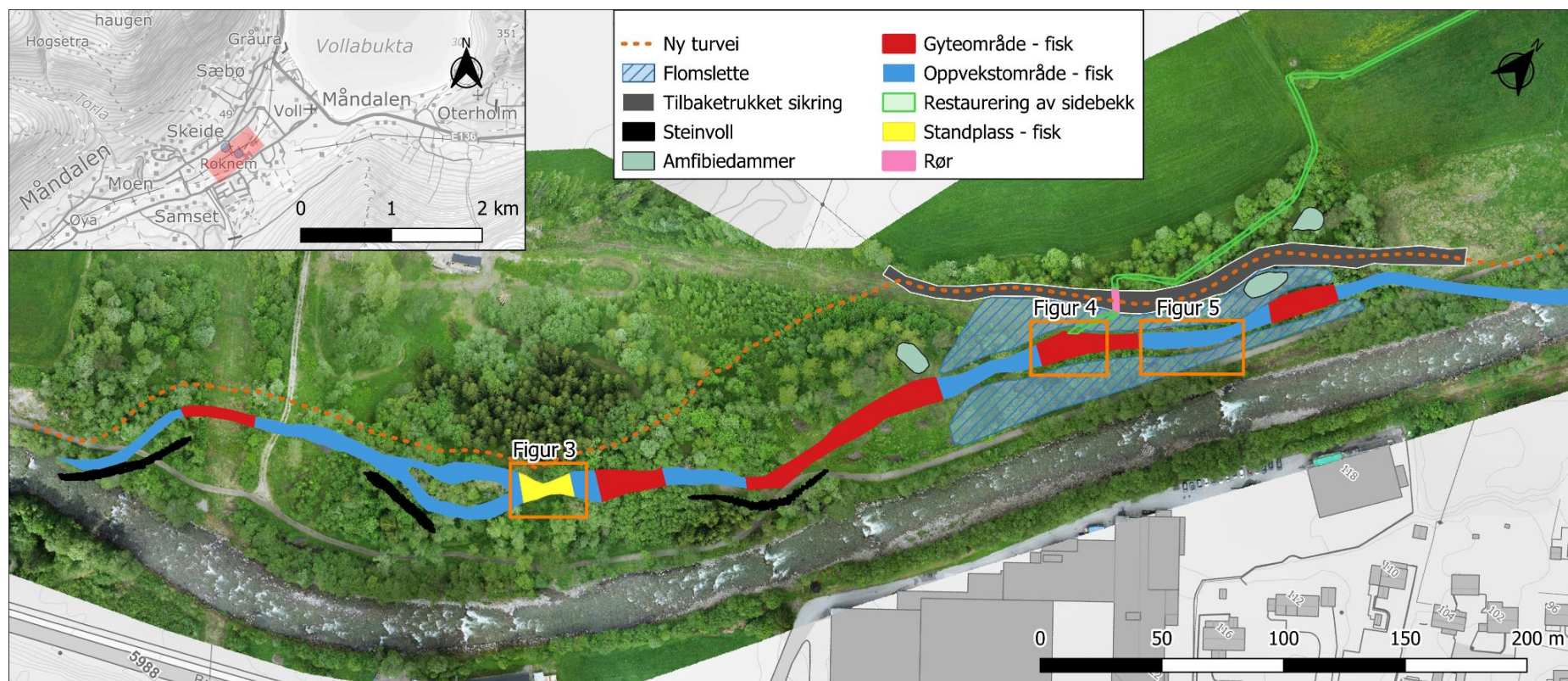
Det er flere søkk i terrenget hvor det tidligere har rent vann over en bred flomslette i dette området. I en tidlig fase av prosjektet stod valget derfor mellom flere mulige traséer for et restaurert sideløp. Etter oppmålinger av terrenget med differensiell GPS og drone, samt diskusjoner med elveeierlaget og grunneiere, har vi falt ned på traséen vist i **Figur 1**. I partiet markert med «Små terrengtilpasninger» i **Figur 1** er det god kapasitet i eksisterende søkk, og det er i hovedsak kun behov for å skrape av toppdekket av jord som har bygget seg opp siden elven sist rant her. Terrenget må imidlertid senkes på flere andre strekninger for å styre vannet i ønsket retning og sikre en dypål som alltid er vanndekket (markert som «Masseuttak» i **Figur 1**). Likevel vil terrenget i nedre del senkes såpass lite (40-50 cm) at på høy vannføring vil vannet flomme over relativt store arealer langs sideløpet. De største av disse flomslette-arealene er tegnet inn i **Figur 2**, men også flere små arealer lenger oppstrøms vil bli oversvømt ved middelflom (se Hammeren & Eid 2026).

På to punkter har sideløpet tidligere svingt seg ut i hovedelven igjen, og sideløpets totale lengde har trolig variert over tid før kanalisering gjorde elvenaturen mindre dynamisk. For å maksimere effekten av restaureringsprosjektet har vi inkludert to steinvoller som hindrer vannet i å renne ut i hovedelven på disse punktene, slik at sideløpet blir ca. 640 m langt (**Figur 1**). På ett punkt tas det også ut masser for å gjenåpne en sidearm til dette sideløpet, som dermed vil renne rundt en liten øy. I tillegg ledes noe av vannet mot nord for å restaurere en liten sjøørretbekk som kalles Øyagrova (**Figur 1**).

Figur 1 viser tiltakene som skal gjøres for å sikre at vann renner i sideløpet, samt tekniske tilpasninger som sikring av en høyspentmast og et kjørevad for traktor. **Figur 2** viser hvilke naturtyper og habitater vi prøver å skape for ulike organismer. Den tilbaketrukne flomsikringen som sikrer at vannet til slutt havner ned i hovedelven igjen selv i store flommer, er tegnet inn i begge figurer. Alle sikringer og steinvoller er prosjektert av Skred AS, og vi viser til deres rapport (Hammeren & Eid 2026) for detaljer.



Figur 1. Oversikt over prosjektet, med fokus på ulike typer tiltak. Vannet renner mot høyre i figuren.



Figur 2. Oversikt over prosjektet, med fokus på ulike habitater. Vannet renner mot høyre i figuren.

Fremgangsmåte - detaljer

Ut fra terrengets helning har vi definert ulike fiskehabitater i ulike deler av sideløpet (**Figur 2**). Hovedfokus er her på laks og sjøørret, men ål kan også bruke sideløpet som oppvekstområde, og varierte fiskehabitater er også gode habitater for insektlarver. Fargene i **Figur 2** må ikke anses som nøyaktige avgrensninger – i praksis vil det være en mosaikk av gyte- og oppvekstområder, og fisken benytter gjerne et gitt areal til begge formål. Mangel på gyteområder er imidlertid en klar habitatflaskehals for fiskebestandene i Måna (Simonsen & Kambestad 2024), og det er derfor prioritert høyt å gjøre tilpasninger som tilrettelegger for gode gyteområder i sideløpet.

I utgangspunktet graves det bort masser som vist i **Figur 1** (se Hammeren & Eid 2026 for tekniske detaljer). I tillegg skrapes det tynne topplaget av jord bort også fra strekningen i midten, der terrenget ikke skal senkes. Grunnen består her av elveavsetninger (Inderberg 2025), og er trolig en blanding av grus og rullestein. Disse massene vil utgjøre et naturlig bunns substrat i sideløpet. En del større steinblokker og trær legges ut oppå dette bunns substratet for å skape en dypål på lav vannføring, som er en situasjon der mye av sideløpets areal tørrlegges. Dette beskrives nærmere under og illustreres i **Figur 3, 4 og 5**. På høy vannføring vil vannspeilet dekke hele sideløpet og også flomslettearealer langs sideløpet.

Inntaksløsning

For å slippe vann inn i sideløpet åpnes dagens elveforbygning. Siden hovedelvens bunn har senket seg over tid, må terrenget i øvre del av sideløpet også senkes på de øverste 70 meterne. Dette gir en helning på 0,5 % på denne strekningen. I tillegg graves sideløpet noe smalere her i øvre del enn lenger nede, for å sikre god spyleeffekt som motvirker sedimentering av grus og stein som kan klogge igjen inntaksområdet. En ledebune bygges for å lede vann inn mot sideløpet, med mål om at 25-40 % av vannet renner i sideløpet (på lav og middels vannføring), og resten i hovedelven. For tekniske tegninger og detaljer, se Hammeren & Eid (2026).

Den prosentvise fordelingen mellom hovedløp og sideløp vil variere med totalvannføringen. Fordelingen kan heller ikke beregnes nøyaktig fordi elvebunnen i inntaksområdet vil endre seg over tid. Skred AS har modellert fordelingen i ulike flom-scenarier (Hammeren & Eid 2026). Den mest sannsynlige endringen over tid er at det vil renne forholdsvis mer vann i hovedløpet, fordi innløpet til sideløpet er mer sårbart enn hovedløpet for opphopning av masser.

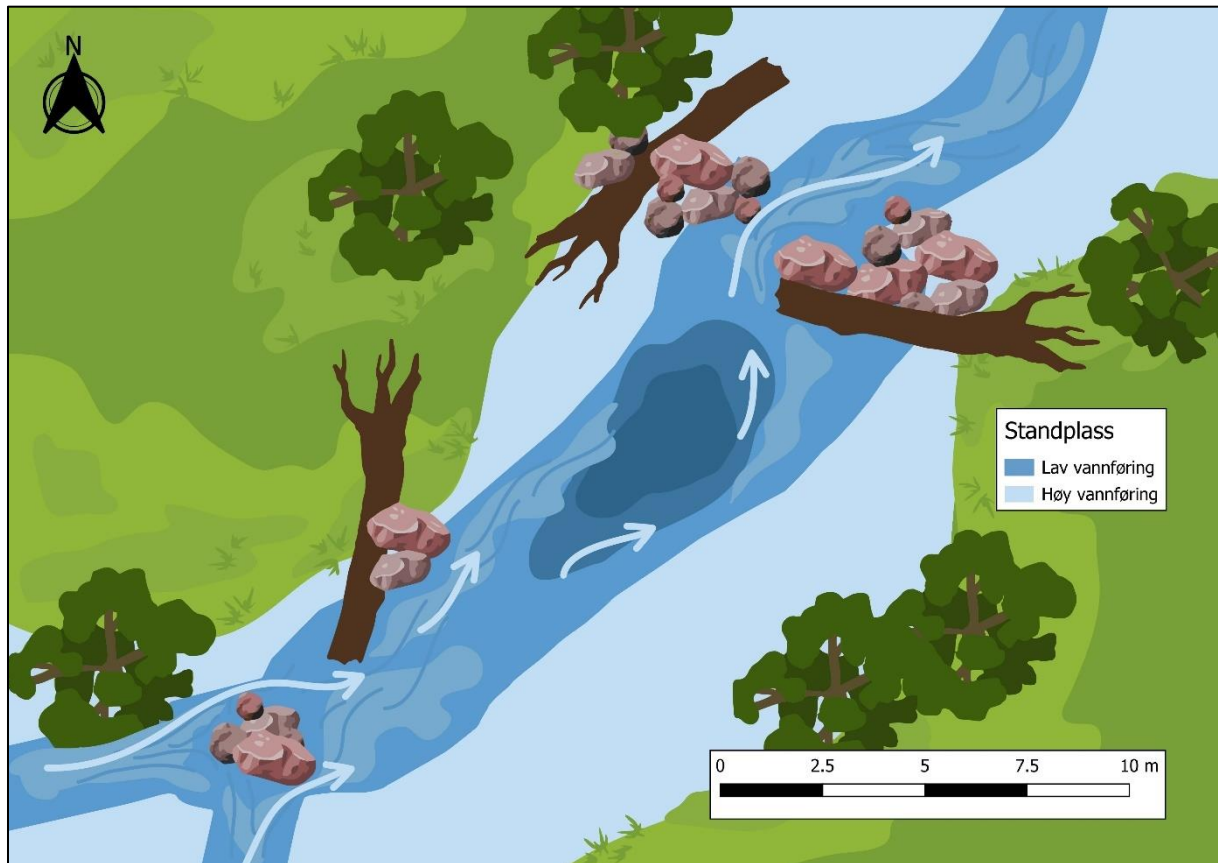
Det er viktig at ledebunen bygges solid nok til å stå imot selv de største flommene. Det er også essensielt at det alltid renner noe vann inn i sideløpet, selv når totalvannføringen i vassdraget er på det aller laveste. Ifølge <https://nevina.nve.no/> er 5-persentilen i Måna vinterstid 660 l/s, og i tørre vintre kan vannføringen trolig synke under 500 l/s. Det er i disse tørre periodene at sideløpet er mest sårbart for tørrlegging, og geometrien til inntaksområdet og ledebunen kan ikke modelleres nøyaktig nok til å definere en nøyaktig fordeling av vannet i slike situasjoner.

Detaljutforming av elvebunnen i inntaksområdet bør derfor tilpasses på stedet, der man på lav vannføring prøver seg frem med flytting av store steinblokker for å skape en smal dyprenne som alltid gir vanntilførsel mot sideløpet. På samme måte bør vannfordelingen på middelvannføring testes og tilpasses. Etter de første flommene som går gjennom tiltaksområdet er det viktig å måle opp elvebunnen i inntaksområdet på nytt og vurdere om det er behov for justeringer. Helst bør inntaksområdet overvåkes og justeres på denne måten i to-tre år.

I tilfelle en flom skulle stanse vanntilførselen til sideløpet, er det to kilder til «sikringsvann». Den ene er en liten bekk som renner langs traktorveien og ned ved det planlagte kjørevadet - opprinnelig vann som rant ned i bekken Øyagrova. Den andre er et rør elveeierlaget har lagt ned for å ta inn vann fra hovedelven til et lite sideløp, 75 m nedstrøms inntaket til det nye sideløpet. Dette røret har lenge fungert godt og tar inn vann på alle vannføringer. Vannet fra røret gir fiskehabitat i et lite, 150 m langt sideløp, men noe av dette vannet renner også inn i en mindre bekk som havner i det nye sideløpet like nedstrøms kjørevadet. Dette sikrer en viss vannføring i det nye sideløpet i alle situasjoner, bortsett fra på den korte strekningen oppstrøms kjørevadet. Vi foreslår at elveeierlaget er i beredskap etter flommer de første årene, og at de legger ut stein for å lede mer av dette vannet mot det nye sideløpet dersom dette skulle være tørrlagt. Dette sikrer overlevelse av fisk, insekter og andre organismer i det nye sideløpet frem til en får justert inntaksområdet med gravemaskin, hvilket også bør skje raskest mulig.

Standplass for gytefisk

Terrenget i sideløpet skaper i utgangspunktet ingen store kulper, da helningen stort sett ligger mellom 1 og 4 % og vannet lett flommer utover flomslettene. Mangel på standplasser for gytefisk av laks og sjørørret kan derfor bli en biologisk flaskehals. Vi foreslår å etablere en slik standplass, noe dypere enn øvrige deler av sideløpet, like nedstrøms den lille øyen (se **Figur 2**). Et dypere område skapes ved utlegg av store steinblokker og trær (**Figur 3**), der trærne også bidrar til å skape skjulesteder for fisken. Nøyaktig utforming må tilpasses på stedet i samråd med fiskebiolog.

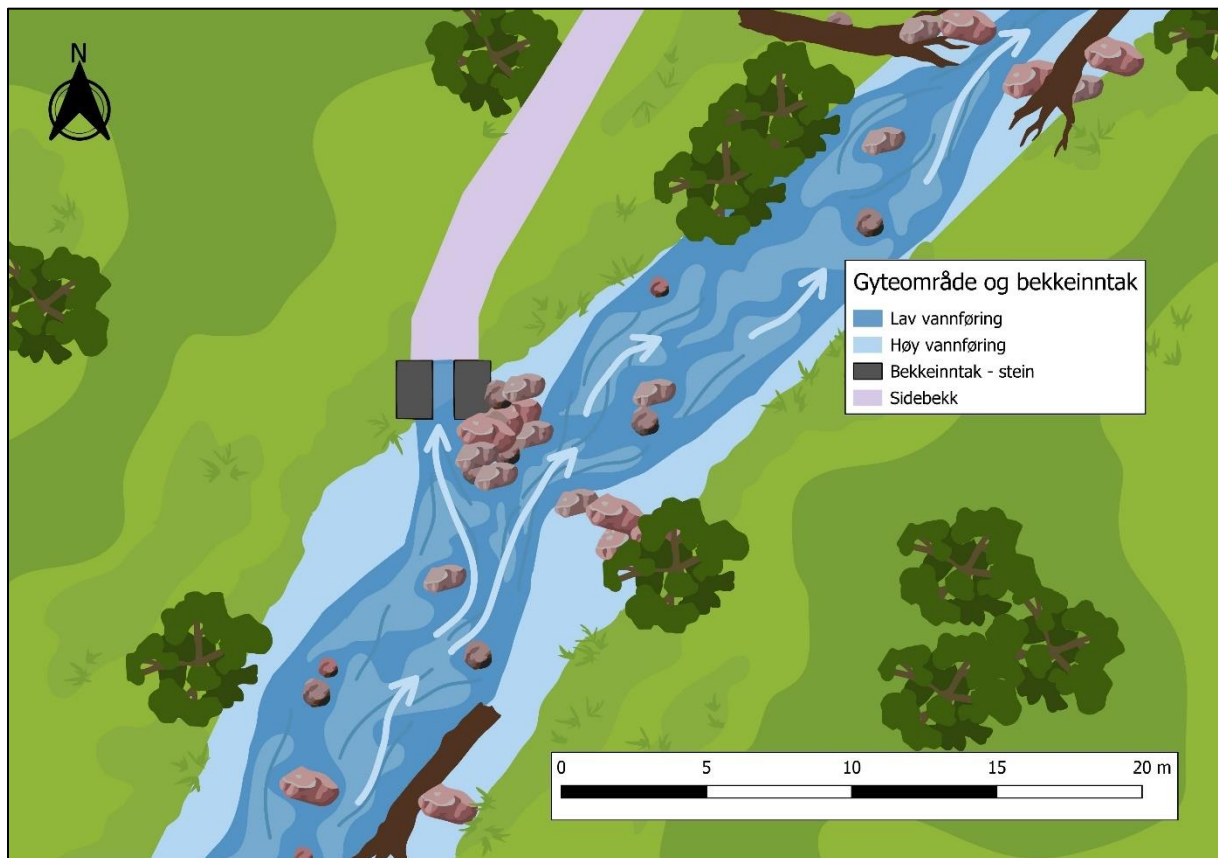


Figur 3. Utforming av standplass for laks og sjøørret, der mørk blåfarge indikerer dypere vann og lyseblå viser breddfull elveseng på høy vannføring. Se **Figur 2** for plassering. Stein og døde trær utplasseres omtrent som inntegnet. Gress og levende trær er kun en illustrasjon – eksisterende skog og kantvegetasjon bevares i størst mulig grad.

Gyteområder

Der sideløpet har slakest helning (rundt 1 %) legges det til rette for gyteområder for laks og sjøørret (**Figur 2**). Stor stein brukes til å bygge opp små brekk for å gjøre helningen noe slakere (helst 0,3-0,6 %) på 10-20 m lange strekk, slik at gytegrus (1-10 cm diameter) vil ligge stabilt. Det må være relativt grunt ned mot brekkene, med flatt tverrsnitt, slik at vanddekket areal blir stort selv på lav vannføring (**Figur 4**). Dette skiller seg fra oppvekstområdene, der det gjerne er en smalere og mer definert dypål (**Figur 5**). Enkelte steiner med diameter 70-150 cm legges på grusflatene for å skape dynamikk i vannhastighet og vanddyp.

På det øverste gyteområdet i **Figur 2** legges det i utgangspunktet ikke ut store steiner, da det her sannsynligvis skapes et brekk uten slike tilpasninger. Man ønsker også å unngå å bremse vannhastigheten her, fordi grus og stein kan sedimentere og redusere vanntilførselen til sideløpet.

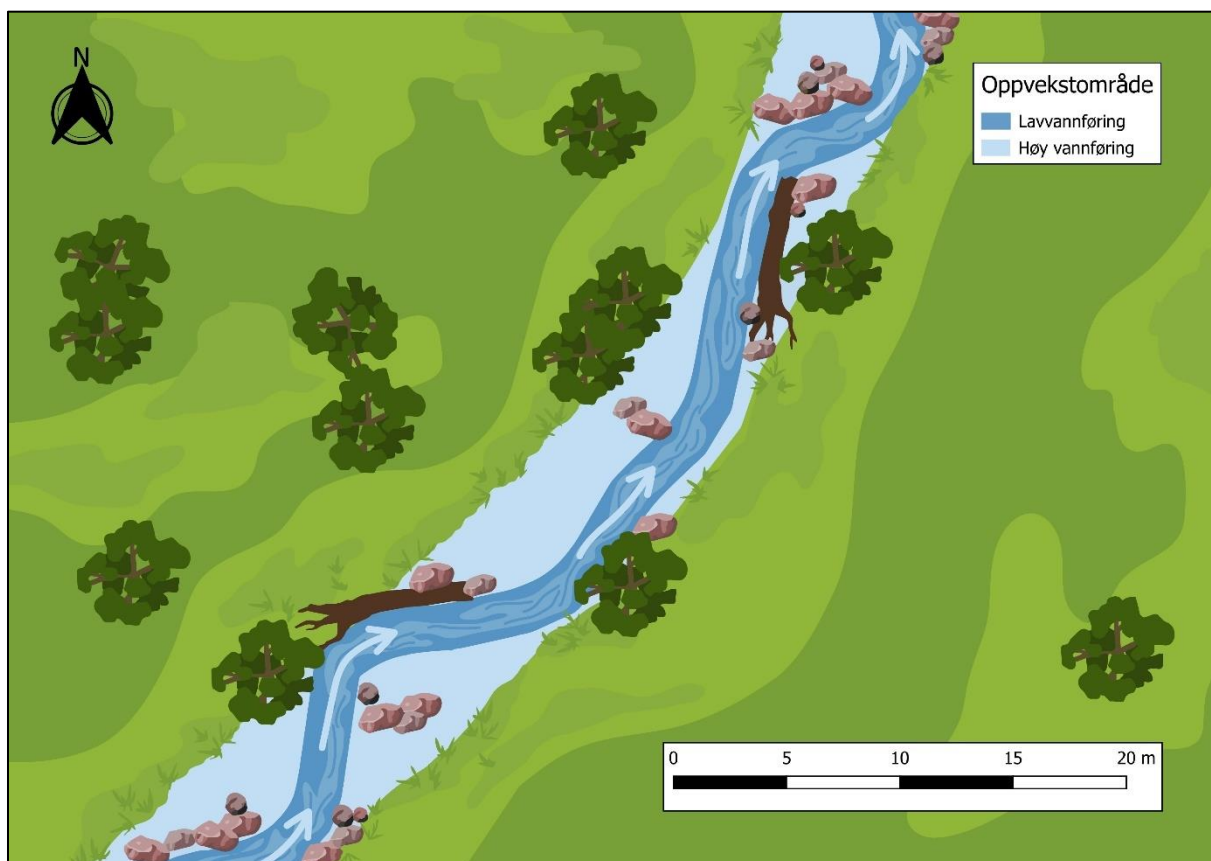


Figur 4. Utforming av gyteområder for laks og sjørret, der mørk blåfarge indikerer dypålen som alltid er vanndekket og lyseblå viser breiddfull elveseng på høy vannføring. Se **Figur 2** for plassering, men merk at samme prinsipp skal følges også i øvrige strekninger merket som gyteområder. Stein og døde trær utplasseres omtrent som inntegnet. Gress og levende trær er kun en illustrasjon – eksisterende skog og kantvegetasjon bevares i størst mulig grad.

Oppvekstområder

Rundt halvparten av sideløpets areal er satt av til oppvekstområder for fisk (**Figur 2**). Her skal ungfisk finne skjul i hulrom mellom steiner, under overhengende banker og under trær som legges ut i sideløpet. På høy vannføring vil fisken fordele seg utover hele sideløpets tverrsnitt, men på lav vannføring søker de mot dypere partier som alltid er vanndekket. Dersom elvens tverrsnitt er flatt, uten dypere partier, risikerer ungfisken å strande når vannstanden går ned. Det er derfor ønskelig å legge til rette for en dypål som svinger seg nedover, som illustrert i **Figur 5**. Utplassering av trær og store steinblokker, enkeltvis og i grupper, vil legge til rette for at elven selv kan utforme denne dypålen. Det er derfor ikke nødvendig å grave ut en nøyaktig dypål, men grove tilpasninger kan gjøres med gravemaskin. Det er heller ikke ønskelig å grave dypere ned i terrenget enn nødvendig, fordi man risikerer å punktere løsmasser slik at noe av vannet lekker ned i grunnen.

I det øverste oppvekstområdet i **Figur 2** legges det ikke ut stor stein eller trær, fordi man her ønsker å unngå at grus og stein sedimenterer og reduserer vanntilførselen til sideløpet.



Figur 5. Utforming av oppvekstområder for laks og sjørret, der mørk blåfarge indikerer dypålen som alltid er vanddekket og lyseblå viser breddfull elveseng på høy vannføring. Se **Figur 2** for plassering, men merk at samme prinsipp skal følges også i øvrige strekninger merket som oppvekstområder. Stein og døde trær utplasseres omtrent som inntegnet. Gress og levende trær er kun en illustrasjon – eksisterende skog og kantvegetasjon bevares i størst mulig grad.

Andre tilpasninger av sideløpet

Utover inntaksområdet, gyteområder, oppvekstområder og standplass for fisk, er det noen få punkter hvor det må gjøres ekstra tilpasninger:

- 1) Der traktorveien krysser sideløpet lages det til et enkelt kjørevad for traktor (se **Figur 1**). Enkel dandering av rullestein og grus i et ca. 4 m bredt belte er tilstrekkelig, samt at sidekantene gjøres slake nok til at traktor enkelt kan kjøre opp og ned på begge sider.
- 2) Sideløpet deles i to rundt en øy, litt nedstrøms kjørevadet (**Figur 2**). Dette gjøres ved utgraving av masser på en kort strekning, helst slik at det alltid renner vann på begge sider av øyen. Se Hammeren & Eid (2026) for detaljer.
- 3) Der sideløpet renner ut i hovedelven nederst er det viktig at vannet ikke sildrer utover et bredt og grunt område. Dette motvirkes eventuelt ved utplassering av store steinblokker fra dagens elveforbygning, for å styre vannet ut i hovedelven i en definert hovedstrøm. I selve hovedelven er det to små terskler i utløpsområdet, som er gunstig fordi det gir voksen fisk en standplass. Gytefisk av laks og sjørret står ofte på slike standplasser like nedstrøms sideelver, og venter på gunstig vannføring før de vandrer

opp til gyteplassene. De nevnte tersklene kan gjerne justeres litt for å gjøre denne standplassen større og dypere – dette tilpasses på stedet i samråd med fiskebiolog.

Amfibiedammer

Flomsletter kan være gode habitater for amfibier, der buttsnutefrosk og nordpadde er de aktuelle amfibie-artene langs Måna. Begge trenger fisketomme dammer med stående vann minimum fra gytetiden etter snøsmeltingen (april-mai) til rumpetrollene har forlatt dammen i august. På flomslettene langs sideløpet i Måna foreslår vi utgraving av tre slike dammer, ca. 1 m dype (**Figur 2**). Grunnvannsspeilet på flomslettene er sannsynligvis betydelig senket etter kanalisering av hovedelven, noe som medfører større risiko for at vann lekker ut av dammene gjennom grunnen. Vi anbefaler derfor at man prøver å tette dammenes bunn ved tettpakking av et sand- og gruslag med litt jord på toppen.

Dammene skal få tilførsel av vann når det er flom i det nye sideløpet. For å sikre at dette skjer bør topplaget av jord og gress skrapes bort på strategiske steder, for å skape små dyprenner hvor vannet kan finne veien fra sideløpet til amfibiedammene. Det samme gjelder ved sidebekken på baksiden av den nye turveien. Vanntilførselen bør sjekkes ved første flomvannføring, og terrenget eventuelt justeres.

Flomsletter

Arealer som de fleste dager i året er tørrlagt, men som oversvømmes minst én gang i året, er her definert som flomsletter. De største flomslettene i tiltaksområdet er skissert i **Figur 2**, basert på Hammeren & Eids (2026) modellering av vanddekkede områder i en middelflom, etter at tiltakene er gjennomført. De to store flomslettene har begge et estimert areal på 1800 m². Flere små flomslettearealer fremgår også av modellen, men er ikke vist i våre figurer. Flomslette-arealene består i dag av gammel beitemark med variabel skogdekning, inkludert løvtrær og en og annen stor furu. Jevnlige oversvømmelser av disse arealene vil over tid endre vegetasjonen, og de hyppigst oversvømmede arealene vil trolig bli flommarkskog med gråor som dominerende tresort. Det gjøres i utgangspunktet ingen tilpasninger av disse flomslettene, men enkelte trær kan felles og legges ut i sideløpet som anvist i **Figur 3, 4 og 5**.

Restaurering av sidebekk

En bekk kalt Øyagrova rant tidligere i bakkant av restaureringsområdet og ut i hovedelven Måna. Øvre del av bekken ligger i dag i rør, og bekken er dermed kun tilgjengelig for fisk opp til der den åpner seg midt på et jorde, ca. 70 m nordvest for den planlagte tilbaketrukne sikringen (**Figur 6**). Samtidig er vanntilførselen til bekken redusert ved at mye av vannet havner ned i hovedelven via en grøft lenger sør, samt en avskjæringsgrøft som munner ut i sideelven Tørila. Prosjektet gir oss mulighet til å føre vann tilbake til denne bekken, via det nye sideløpet. Noe av vannet fra sideløpet ledes nordover der det vil følge et mindre søkk i terrenget (25 m strekning), gjennom et rør under den tilbaketrukne flomsikringen (10 m), og videre 130 m før

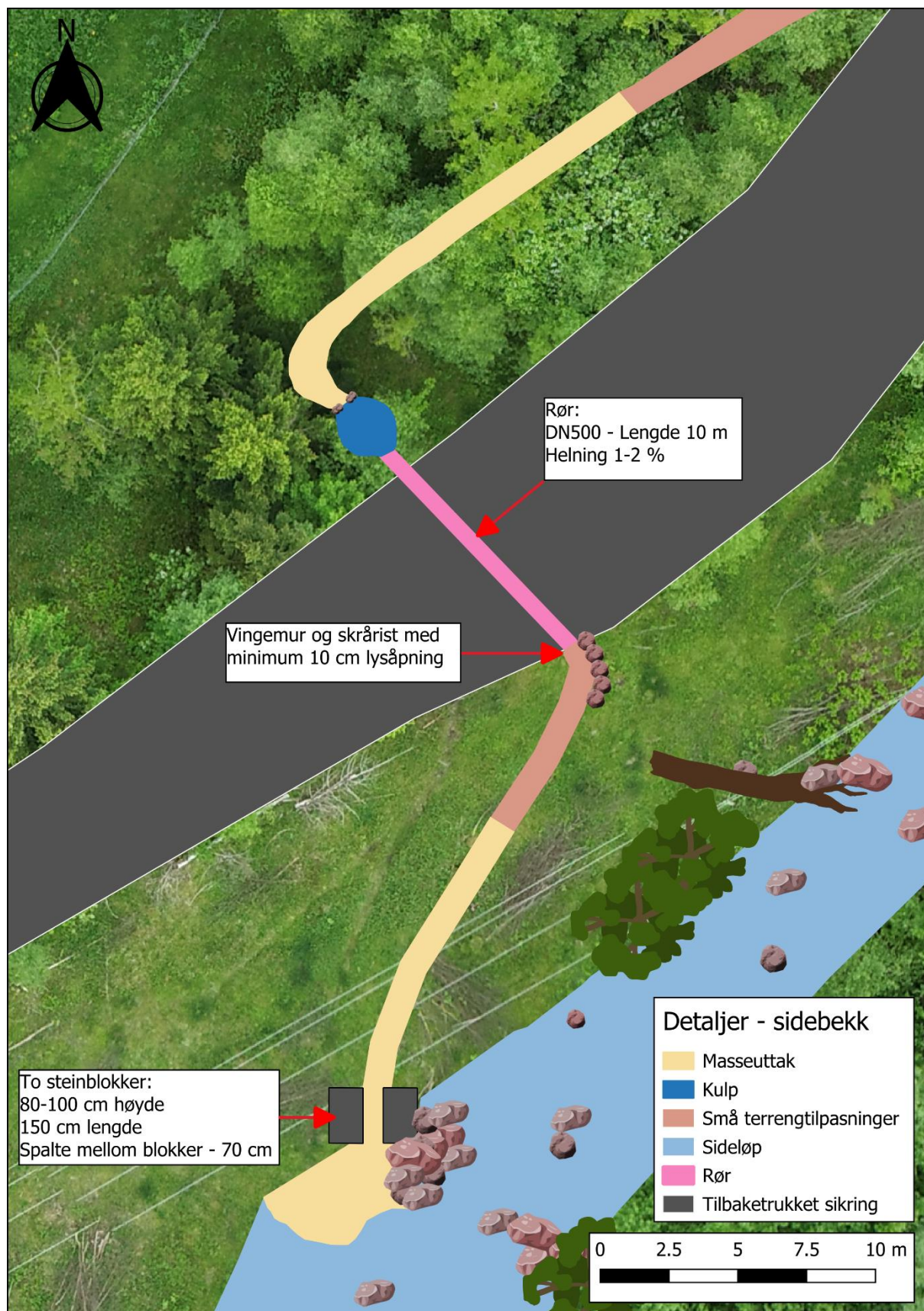
det møter delen av Øyagrova som i dag er åpen (**Figur 6**). Dette åpner totalt ca. 165 m ny bekk (inkludert rør), samt øker vannføringen i nedre 650 m av Øyagrova.



Figur 6. Oversikt over tiltak i sidebekken Øyagrova. Grønn og rød del av bekken er i dag åpen, og renner ut i hovedelven Måna 280 m nord-nordøst for høyre bildekant. Øvrige deler av sidebekken skal få vann fra det nye sideløpet, nede til venstre i figuren.

For å lede vann fra sideløpet mot bekken anlegges to store steinblokker med en dyp og smal (ca. 70 cm) spalte mellom (**Figur 7**). I tillegg bygges en ledebune av stein, og elvebunnen senkes lokalt i sideløpet og 10-15 m nedover i bekken. Senkning av terrenget gjøres for å sikre fall i riktig retning, mens ledebunen leder vannet mot de to steinblokkene med spalte mellom. Disse steinblokkene graves ned litt under elvebunnens nivå og tildekkes med jord. Bunnen mellom steinblokkene må være det laveste punktet i sideløpets tverrsnitt, slik at det renner vann inn i bekken selv ved de laveste vannføringene i sideløpet. Spalten mellom steinene skal være bredere øverst enn nederst, men nøyaktige tilpasninger er ikke nødvendig. Inntaksløsningen vil uansett ha større kapasitet enn røret nedstrøms.

En rad med ca. fem rullestein (diameter ~50 cm) legges ut i yttersvingen umiddelbart oppstrøms røret, for å sikre at bekken ikke graver seg et nytt løp østover. Når det er flom, kan vannet stå over rullesteinene og ta veien østover over flomsletten før det renner ned i det store sideløpet igjen.



Figur 7. Detaljert fremstilling av tiltak i søndre del av sidebekken. Vannet i sidebekken renner fra det store sideløpet (lys grått) og nordover, under den tilbaketrukne sikringen.

Under den tilbaketrukne sikringsvollen legges et 10 m langt DN500 rør med 1-2 % helning. Bunnen av røret legges ca. 10 cm under terrengets høyde på sørsiden av vollen og det gjøres lokale tilpasninger for å sikre at alt vann i bekken renner i røret når vannføringen i bekken er lav. Det må være rist på rørets søndre åpning for å unngå at barn havner i røret. Risten bør være skråstilt for å motvirke at kvist og annet tetter røret. Skrårist montert på vingemur rundt rørapningen anbefales. Risten må ha minimum 10 cm lysåpning mellom spilene for å slippe fisk gjennom.

Grunneiere nedstrøms ønsker i utgangspunktet at vannføringen gjennom røret begrenses til 50 l/s. Et DN500 rør med 1-2 % helning, delvis nedgravd, vil ha en kapasitet på 400-500 l/s. For fisk og andre organismer i og rundt bekken anbefales det å slippe mest mulig vann gjennom røret. Elveeierlaget har foreslått montering av en sluseventil på nordre ende av røret. Vi anbefaler at man i en innkjøringsperiode eksperimenterer med ulike åpninger på ventilen, for å finne ut hva som kan være en akseptabel øvre vannføring for grunneierne nedstrøms. Vi har ikke gjort beregninger av kapasiteten i nedre deler av bekken, som er delvis grøftet og kanalisert, og denne delen av bekken får også tilsig gjennom et eksisterende rør fra sørvest. Sluseventilen gir mulighet til å utforske dette i en prøveperiode. Man må påregne å rense inntaksristen med ujevne mellomrom, og ventilen bør samtidig åpnes for å unngå tilstopping inni røret.

Umiddelbart nedstrøms røret graves det ut en kulp med areal på ca. 2 m x 2 m og vanddyp rundt 50 cm (**Figur 7**). Stein med diameter 50-80 cm brukes til å bygge opp en liten terskel med en smal og dyp spalte nederst i kulpen. Formålet med terskelen er å holde høyt vannspeil i kulpen, slik at vannspeilet står et stykke inn i røret og dermed gjør det enkelt for fisk å svømme gjennom. Formålet med spalten i terskelen er at sand og fin grus spyles ut av kulpen når det renner mye vann i røret.

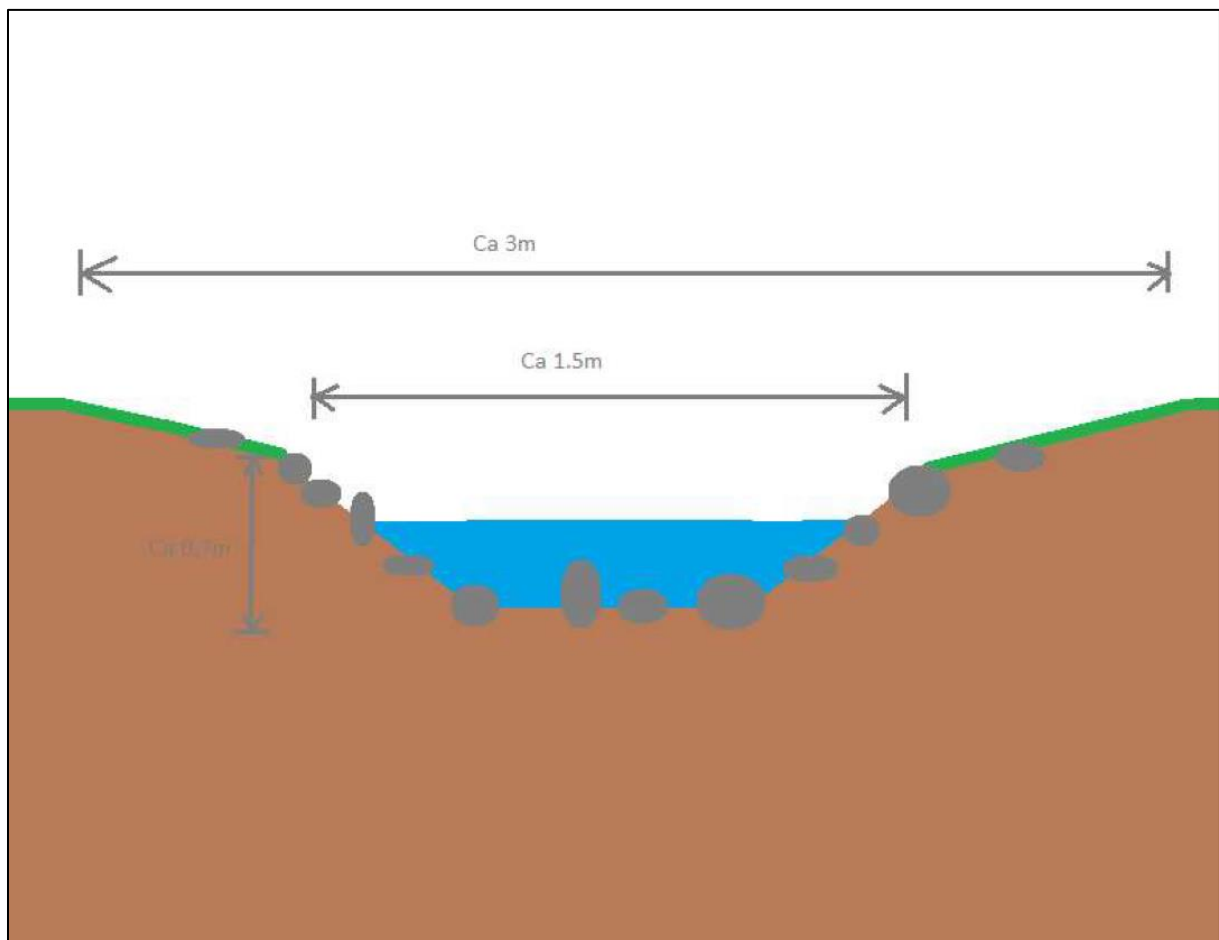
Det er også behov for å grave ut litt masser på en ca. 15 m lang strekning nedstrøms kulpen, for å sørge for tilstrekkelig helning i bekkeløpet (**Figur 7**). Dette masseuttaket er relativt beskjedent, og massene kan planeres inn mot den nye turveien.

Videre renner bekken ca. 100 m nordover gjennom skog. I dette partiet renner bekken i eksisterende søkk i terrenget og det skal kun gjøres små terrengtilpasninger som bortgraving av topplaget (jord og gress) for å lede vannet i riktig retning. Litt rullestein (30-60 cm diameter) kan utplasseres dersom dette ikke avdekkes når topplaget graves bort. Slik stein gir skjul for fisk og variasjon i dyp og vannhastighet.

Fra skogholtets nordre hjørne til øverste punkt i dagens bekk må det nye bekkeløpet krysse et jorde. Dette medfører utgraving av et nytt bekkeløp over en 35 m lang strekning. Det må skapes jevn helning ned mot dagens bekk, der bunnen ligger på ca. høydekote 18,5 moh. I hjørnet av skogholtet er terrenget på høydekote 18,8 moh. Vi anbefaler en bredde på 1 m i

bunn av utgravd bekkeløp. Bredden i toppen av bekkeløpet må avtales nærmere med grunneier, men vi anbefaler bekkekanter med helning ca. 1:3 slik at kantvegetasjon kan vokse opp. Ved å grave ut et 35 m langt bekkeløp med jevn helning (ca. 0,7 %) mellom de to punktene anslår vi at det må graves ut 45 m³ masser. Avhengig av hvilke masser som avdekkes under utgravingen, kan det være behov for tilføring av noe elvegrus og rullestein for å bedre fiskehabitatet i denne delen av bekken.

Videre nedstrøms er det et langt strekk der det ikke er avtalt tiltak med grunneiere (markert grønt i **Figur 6**). Partiet markert med rødt i **Figur 6**, en strekning på ca. 60 m, er smalt og muligens underdimensjonert når det skal tilføres mer vann til Øyagrova. Her har elveeierlaget avtalt med grunneier å utvide bekken, men NORCE har ikke vært involvert i dette. **Figur 8** viser en prinsippskisse, som elveeierlaget og grunneier har blitt enige om. NORCE foreslår at dette gjennomføres, med fiskebiolog som rådgiver under gjennomføringen. Vi estimerer veldig grovt at det må tas ut 50 m³ masser på denne strekningen. Overskuddsmasser planeres ut langs strekningen. Utlegg av elvegrus og rullestein kan også her være aktuelt, avhengig av hvilke masser som avdekkes.



Figur 8. Måna elveeigarlags prinsippskisse for utvidelse av Øyagrova (strekning vist med rød farge i **Figur 6**).

Massebalanse

Skred AS og NORCE har i fellesskap estimert massebehov og masseuttak ved de ulike tiltakene i planen. Totalt vil det i utgangspunktet være et betydelig masseoverskudd. Transport av masser kan utgjøre en stor del av tiltakenes kostnader, og det må derfor planlegges for best mulig logistikk. Overskuddsmasser bør gjenbrukes eller deponeres nærmest mulig kilden, og entreprenør bør i størst mulig grad gjenbruke lokale masser for å minimere behovet for innkjøp av stein.

Gitt geometrien til sideløp og sikringer utformet av Hammeren & Eid (2026), samt NORCE sine estimer for arbeid i sidebekken og amfibiedammene, anslås et totalt masseoverskudd på 2700 m³. **Tabell 1** viser med andre ord estimert masseoverskudd som oppstår ved gjennomføring av tiltakene vist i **Figur 1**. Massene kommer i hovedsak fra utgraving av sideløpet, og disse massene kan delvis gjenbrukes ved de ulike sikringsvollene. Deler av sikringene må bygges av stein med gitte dimensjoner (se Hammeren & Eid 2026). Elveierlaget foreslår at utfordringen med masseoverskudd løses ved å heve ny trasé for turvei med 0,5 m, og å heve traktorveien som går ned mot kjørevadet med 0,5 m. Estimert masseforbruk til dette formålet er 1750 m³. I tillegg kan grunneier av eiendom 121/1 ved behov heve en grusplass øst for nevnte traktorvei med 1 m, som vil ta unna ca. 600 m³ av massene. Utover dette kan en del overskuddsmasser planeres inntil den tilbaketrunkne sikringen, for å gjøre terrenget bak turveien slakere. Alt i alt bør det derfor være tilstrekkelig handlingsrom til at entreprenør kan deponere og gjenbruke så godt som alle masser lokalt.

Estimert utgraving av eksisterende forbygning er 684 m³. Ved sideløpets innløp må resten av dagens forbygning bli stående. Men ved sideløpets utløp er det mulig å fjerne mer av forbygningen dersom disse steinene er egnet som sikringsmasser i prosjektet (se Hammeren & Eid 2026 for steinstørrelser i sikringene). Eksisterende sikring langs hovedelven (under dagens turvei) har ikke lenger noen funksjon, og man kan i prinsippet ta ut de steinmassene man ønsker oppstrøms sideløpets utløp. Det står imidlertid en høyspent-mast oppå sikringen 110 m oppstrøms sideløpets utløp, og man bør ikke fjerne forbygningen nær denne.

I **Figur 3**, **Figur 4** og **Figur 5** er det tegnet inn en del stein som skal utplasseres som del av design av fiskehabitater. Steinene har diameter på 70-200 cm. Vi anbefaler bruk av avrundet elvestein da dette ser mest naturlig ut i landskapet, men som habitat-elementer gjør kantet stein samme nytten. Vi antar at en del stein i nedre del av dette størrelsesintervallet vil dukke opp under utgraving av sideløpet, men det vil antakelig være behov for en del større stein. Nøyaktig mengde må tilpasses i samråd med fiskebiolog underveis i arbeidet, men vi anslår 175 stk. stein i intervallet 100-200 cm diameter. Det billigste er sannsynligvis å hente disse fra dagens forbygning langs hovedelven, men der er det trolig mest kantet sprengstein. Disse steinene er ikke inkludert i masseestimatene i **Tabell 1**.

Tabell 1. Estimerer for utgravde masser (+) og massebehov (-) ved ulike tiltak i prosjektet. Merk at kun deler av sikringstiltakene kan utføres med lokalt utgravde masser (fyllmasser). Ca. 1040 m³ sikringsstein må hentes fra eksisterende elveforbygning og/eller kjøpes inn, om ikke stein med tilstrekkelig dimensjon blir avdekket og sortert ut fra utgravde masser. Grønne rader er grunneiers forslag til bruk av overskuddsmasser for å oppnå massebalanse.

Operasjon	Volum (m ³)	Merknad
Utgraving sideløp, øvre del (Pel 0-200)	+873	
Utgraving sideløp, midtre del (Pel 200-530)	+946	
Utgraving sideløp, nedre del (Pel 530-640)	+1580	
Utgraving sidebekk	+95	
Utgraving amfibiedammer	+300	
Sum utgraving	+3794	Hvorav 684 m ³ fra eksisterende elveforbygning
Sum utgraving utenom eksisterende elveforbygning	+3110	Overskuddsmasser
Massebehov øvre steinvoll	-126	
Massebehov midtre steinvoll	-303	
Massebehov nedre steinvoll	-305	
Massebehov tilbaketrunket sikring	-713	
Samlet massebehov	-1447	Hvorav 1040 m ³ sikringsstein og 407 m ³ fyllmasser
Overskuddsmasser	+2703	Totalt estimat for overskuddsmasser (3110 - 407)
Heve turvei og traktorvei 0,5 m	-1750	Grunneiers forslag – ikke inkludert i Figur 1 og 2
Heve grusplass 1,0 m	-600	Grunneiers forslag – ikke inkludert i Figur 1 og 2
Planering bak tilbaketrunket sikring	-353	Grunneiers forslag – ikke inkludert i Figur 1 og 2
Overskuddsmasser	0	Massebalanse (2703 - 1750 - 600 - 353)

Arbeid i sidebekken vil gå med masseoverskudd. Vi estimerer 45 m³ masseuttak mellom skogholtet og dagens åpne bekk og veldig grovt regnet 50 m³ ved utvidelse av det 60 m lange bekk-strekket lenger nedstrøms. I tillegg kommer mindre masseuttak der bekken skiller lag fra det nye sideløpet, samt på et kort strekk like nedstrøms røret. Mye av disse massene kan sannsynligvis deponeres inntil den tilbaketrunkne sikringen, for å jevne ut terrenget. Det samme gjelder massene som graves ut av de tre amfibiedammene, totalt ca. 300 m³. Det kan bli behov for å legge ut beskjedne mengder elvegrus og rullestein (30-80 cm) ulike steder i bekken, men dette kan hentes fra massene som graves ut fra hovedsideløpet.

Generelle forutsetninger

Graving i elv gjøres helst i perioden juni-september, for å unngå skade på rogn eller forstyrning av fisk i gytetiden. I dette prosjektet begrenser dette seg i hovedsak til graving ved sideløpets innløp. Utvidelse av eksisterende del av bekken Øyagrova bør også skje i juni-september. Øvrige gravearbeider kan i utgangspunktet skje hele året.

For øvrig bør følgende forhold tas hensyn til:

- 1) Det ledes i dag vann inn i deler av det nye sideløpet via et rør, slik at dette er en bekk med sikker vannføring (fra traktorvadet og 200 m nedstrøms). Her er det fisk og sannsynligvis gyting, så det er ønskelig at graving også her skjer i juni-september. Ungfisk kan eventuelt fanges (ved el-fiske) og flyttes før graving i denne delen av sideløpet. Rogn og plommesekkkyngel, som ligger i grusen i perioden oktober til mai, kan ikke flyttes.
- 2) Statsforvalteren bør konsulteres vedrørende eventuelt behov for å ta hensyn til hekketid for fugl under anleggsarbeidet.
- 3) Justering av inntaksområdet til sideløpet og sidebekken bør kunne utføres hele året.
- 4) Det bør undersøkes om vanlige fremmedarter som parkslirekne forekommer i tiltaksområdet. I så fall må entreprenør gjøre tiltak for å unngå spredning av disse.
- 5) Fiskebiolog bør delta som rådgiver i felt under mye av arbeidet. Spesielt gjelder dette utforming av fiskehabitater.
- 6) Det må påregnes behov for justeringer de første årene, spesielt knyttet til inntaksløsninger. Samtidig er det forventet og ønskelig at elven er dynamisk og flytter på masser over tid, så lenge det alltid er vanntilførsel til både hovedløp, sideløp og sidebekk.
- 7) Vi anbefaler at det gjennomføres en biologisk overvåking av effektene av tiltaket, helst i flere år, med fokus på både fisk, insekter, fugl og vegetasjon.

Ved eventuelle avvik i utforming av sikringstiltak mellom dette notatet og rapporten til Skred AS (Hammeren & Eid 2026), er det sistnevnte som er gjeldende.

Referanser

Hammeren, R. & Eid, L.S. 2026. Dimensjonering av erosjonssikring og hydraulisk verifikasjon av restaureringstiltak i Månavassdraget. Skred AS, rapport 24750-01-1, 42 s.

Inderberg, L.J. 2025. Månavassdraget – tilbaketrekking forebygging. Geoteknisk vurderingsrapport. ERA Geo AS, dokumentnr. 25003-RIG01, 16 s.

Simonsen, L.H. & Kambestad, M. 2024. Habitatkartlegging i Månavassdraget i 2024. NORCE LFI, rapport nr. 538, 64 s.