



# Miljørestaurering av elver og bekker

## Opplæring for gravemaskinførere

---





# Samarbeidspartnere



Co-funded by  
the European Union

**Kolarctic**  
CBC | CROSS-BORDER COOPERATION



Centre for Economic Development,  
Transport and the Environment



Länsstyrelsen  
Norrbotten



**NVE**  
Norwegian Energy  
Regulatory Authorities – RME

---

**Denne publikasjonen er produsert med støtte fra EU-programmet Kolarctic CBC.**

Innholdet i rapporten er EXPERT-prosjektets ansvar, ikke EU-kommisjonens.

---

Foto: Länsstyrelsen i Norrbottens län med mindre annet er oppgitt.  
Illustrasjoner: Jonas Pålsson.

# Innhold

<b>Samarbeidspartnere</b> .....	<b>2</b>	<b>Spesielle arbeidsforhold</b> .....	<b>24</b>
<b>Introduksjon</b> .....	<b>5</b>	Viktig å kjenne forholdene .....	24
Historie – hva har skjedd i elver og bekker? .....	6	Arbeid ved maskin .....	24
<b>Problemene med elver og bekker som har vært ryddet som fløtningsleder</b> .....	<b>7</b>	Avstand til vei .....	24
Konsekvenser for dyrelivet .....	7	Mobildekning .....	24
Dyr som lever på bekkebunnen .....	7	Kjøring på land .....	25
Den viktige kantsonen .....	7	Tanking .....	25
Også bredden på elva eller bekken er redusert .....	8	Bygge kjørevei i elva .....	25
Den livgivende gytebunnen .....	8	Vannstanden .....	26
<b>Miljørestaurering av fløtningsleder</b> .....	<b>9</b>	Reparasjoner .....	26
Forberedelser .....	10	Oljelekkasje .....	26
Hvilke tillatelser trengs? .....	10	Samarbeid .....	<b>26</b>
Elvemusling – en sjelden art .....	10	<b>Resultater</b> .....	<b>27</b>
Elvas eller bekkens naturlige bredde .....	11	Før/etter .....	27
Samarbeid .....	11		
Gjenskape en naturlig bunn .....	13		
Grave opp materiale fra elvebunnen .....	13		
Tilbakeføre materiale fra breddene .....	13		
Sprengte steiner .....	14		
Kulturminner .....	14		
Sideløp .....	14		
Grovbryting .....	15		
Styre strømmen .....	16		
Forankre steinene godt .....	16		
Forsøke å oppnå et naturlig utseende .....	16		
Bygge strukturer – stryknakker .....	17		
Kantsonen .....	18		
Gytebunn .....	19		
Oppvekstområde for fisk .....	21		
Dyphull/standplasser .....	22		
Død ved .....	23		





Miljørestaurering av elver og bekker utføres ofte med gravemaskin. Foto: Jeremias Kinnunen-Levy

---

## Introduktion

Før man fikk skogsbilveier og tømmerbiler, brukte man elver og bekker til transport av tømmer fra det skogrike innlandet til industrien ved kysten. Nesten alle vassdrag i Nord-Sverige ble brukt til fløtning av tømmer. For å unngå at tømmeret satte seg fast, ble elven eller bekken rettet ut og ryddet for blokker og steiner. Ryddingen fikk store økologiske konsekvenser – først og fremst for vannlevende dyr og planter. Det som ble gjort den gangen, har konsekvenser den dag i dag. Nå som vi ikke bruker elvene og bekkene til fløtning lenger, er det på tide å restaurere dem!

I dette kompendiet vil vi gå igjennom hva som har skjedd, hva formålet med restaureringen er, og hvordan utbedringene kan utføres slik at resultatet blir best mulig.





Ujevnheter i elva eller bekken gjorde at tømmeret festet seg og dannet vaser. Foto: Ukjent fotograf/Västerbottens museum



Fløtningen startet på 1800-tallet og pågikk til 1980-tallet. Mange personer arbeidet med fløtningen.

Foto: Sven Hansson/Västerbottens museum

## Historie – hva har skjedd i elver og bekker?

På 1800-tallet økte etterspørselen etter virke ved sagbrukene ved kysten. For at man skulle kunne transportere tømmeret effektivt fra innlandet til kysten, begynte man å bruke elver og bekker. Arbeidet med fløtningen var vanskelig og farlig, spesielt når tømmeret satte seg fast i steiner og dannet vaser. For å lette tømmerfløtningen ble elver og bekker ryddet for store steiner og rettet ut for å få så rette kanaler som mulig. Sideløp ble stengt av med lange steinvoller, og bunnen ble jevnet ut for å få en så høy gjennomstrømning som mulig. Større heller og blokker ble ofte sprengt bort med dynamitt. Med dette forsvant mange naturlige habitater for vannlevende arter.

Nesten alle vassdrag er ryddet på denne måten, og det er i dag vanskelig å finne vassdrag som ikke har vært berørt av tømmerfløtning. Ryddingen ble i begynnelsen gjort med muskelkraft, vinsjer eller hest, men på midten av 1900-tallet begynte man å bruke bulldosere – og skaden på vannmiljøene økte. Da veinettet ble bygd ut, ble fløtningen erstattet av tømmerbiler, og tømmerfløtningen ble avviklet på 1980-tallet.



På 1950-tallet begynte man å bruke bulldosere.

Fotoägare: Arnold Eriksson/Västerbottens museum

Det har lenge vært kjent at fløtningen har påvirket plante- og dyrelivet i vassdragene negativt, og nå, når vassdragene ikke lenger brukes til fløtning, må vi restaurere dem.

---

# Problemene med elver og bekker som har vært ryddet som fløtningsleder

## Konsekvenser for dyrelivet

Elver og bekker som har vært ryddet som fløtningsleder, minner om kanaler. Når det ikke lenger er noen steiner eller strukturer som bremser vannet, renner vannet med samme hastighet i hele bredden. Det får store konsekvenser for dyrelivet, fordi de naturlige habitatene som variasjon i steinstørrelse gir, har forsvunnet. En jevn bunn i kombinasjon med høy vannhastighet gjør det vanskelig for både dyr og planter å leve i vannet.

### Dyr som lever på bekkebunnen

I elver og bekker lever det bunnlevende dyr som insekter og muslinger. Mange er planteetere og lever av løv som faller ned i vannet, andre filtrerer vannet og gjør at vannet renses. De bunnlevende dyrene er svært viktige for økosystemet, blant annet fordi de er mat for fisk.

Da steinene ble tatt bort, forsvant de naturlige habitatene for disse smådyrene, og hele plante- og dyresamfunn ble negativt påvirket – og blir det den dag i dag.

### Den viktige kantsonen

I en tidligere fløtningsled består ofte grensen mellom vann og land av tette hauger av stein eller steinvoller. Disse gjør at utvekslingen mellom vann og land forhindres, og den livsviktige kantsonen forsvinner. I kantsonen, som får vann og næring fra elva eller bekken, lever det mange planter og dyr.

**Det viktigste målet med miljørestaureringen er å gjenskape variasjon i vassdraget og å øke det biologiske mangfoldet.**



Bekk som er rettet ut og ryddet i omfattende grad. Utvekslingen mellom land og vann er avstengt med steinvollene på sidene. Foto: Skellefteå kommune

## Også bredden på elva eller bekken er redusert

Når man skulle legge til rette for tømmerfløting, ble vannløpet i mange tilfeller gjort smalere. Tanken var at dette ville øke vannhastigheten, slik at man fikk mer kraft fra vannet når tømmeret skulle flyttes. Avsmalningen har ført til at det er mindre vannareal enn før, men også at vannhastigheten er unormalt høy.

## Den livgivende gytebunnen

En viktig del av restaureringsarbeidet er å gjenskape gytebunn. Når man tok bort stein for å lage fløtningsleder, forsvant også mye av grusen som laks og ørret trenger for å gyte. Den ble skylt bort eller trykt ned i bunnen, og det er nå stor mangel på gyteplasser for fisk.

Fordi så mange elver og bekker har blitt ryddet som fløtningsleder, kan et ryddet vannløp oppfattes som naturlig. Inngrepene skjedde for så lenge siden at det er lett å tro at det alltid har sett ut som det gjør nå. Derfor kan det i begynnelsen føles rart å grave om et vannløp, men fordelene for miljøet er store.

### Under en miljørestaurering skal du

- ✓ løse opp bunnen
- ✓ tilføre stein
- ✓ senke vannhastigheten
- ✓ fjerne steinarmer
- ✓ gjøre vannløpet bredere
- ✓ åpne sideløp
- ✓ lage gytebunn for fisk



# Miljørestaurering av fløtningsleder



Sorteringsskuffe er helt nødvendig i restaureringsarbeidet.

Det er svært viktig at restaureringen utføres på riktig måte. I Sverige har det siden 1970-tallet vært arbeidet med å restaurere elver og bekker, og kunnskapen og metodene har siden den gang blitt kontinuerlig utviklet og forbedret. Mange tidlige restaureringer har vist seg å ha vært utilstrekkelige eller til og med feilaktige. Ofte lot man for eksempel steinvoller være igjen i de økologisk viktige kantsonene. Metodene vi bruker i dag, er et resultat av mange års erfaring.

Restaurering kan gjøres på ulike måter, men det vanligste er å gjøre det med maskin og/eller for hånd. Det mekaniske arbeidet utføres med en beltegraver.

Maskinarbeidet utføres i par bestående av en maskinfører og en arbeidsleder. Arbeidslederens oppgave er å forberede og planlegge arbeidet, formidle målbildet og lede arbeidet. Det er en velprøvd metode der begge parter bidrar med sin kompetanse og oppnår gode resultater gjennom samarbeid.

**Sorteringsskuffen gjør det enkelt å plassere ut steiner og sortere materiale.**



Før gravemaskinen kjører ut i elva eller bekken, må eventuelle muslinger flyttes.

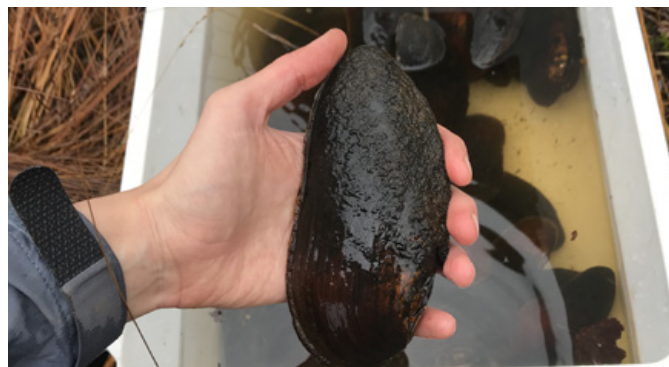
## Forberedelser

### Hvilke tillatelser trengs?

Før gravemaskinene kan kjøre ut i elva eller bekken, må det gjøres en del forberedelser. Gravearbeid i vann regnes som vassdragstiltak, så du må ha tillatelse fra enten Statsforvalteren eller fra NVE for å gjennomføre tiltakene. For å kunne arbeide i elva og kjøre gravemaskinen på grunneiernes eiendommer ned til elva eller bekken trenger du også grunneiernes samtykke. Kjøreveiene går ofte gjennom skog, og arbeidslederen hogger en gate der maskinen kan kjøre.

**For å kjøre med kjøretøy i terreng må du ha dispensasjon fra den aktuelle kommunen.**

Arbeidslederen skal planlegge kjøreveien slik at det ikke oppstår kjøreskader. Du kan bare utføre gravearbeidene på anviste strekninger i vannet, og disse strekningene forberedes av arbeidslederen.



Elvemuslinger foretrekker bunn med sandete, grusete bekkebunn som de kan bore seg ned i.

**Du må ha dispensasjon fra Statsforvalteren for å flytte elvemuslinger!**

### Elvemusling – en sjelden art

Elvemusling er en av målartene ved restaureringer. Elvemuslingen er i dag en sterkt truet og derfor fredet art. En viktig årsak er at arten ble hardt beskattet på grunn av de ettertraktede perlene. Men den ble også hardt rammet av ryddingen av fløtningsleder og av generelle forverringer av vannkvaliteten. For ikke å skade elvemuslingene leter man etter dem med vannkikkert før man setter i gang med maskinarbeidet. De flyttes mens gravearbeidet pågår, og plasseres ut igjen på egnede steder når arbeidet er ferdig. Elvemuslinger av varierende størrelse er et tegn på at vassdragets tilstand er god.





Noen ganger er det vanskelig å få øye på spor etter fløtning i landskapet. De kan være overgrodd med trær.

## Elvas eller bekkens naturlige bredde

Ved å studere terrenget og steinsamlingene langs elva eller bekkene kan man finne ut hvilke metoder som ble brukt ved ryddingen, og hvordan det opprinnelig kan ha sett ut på stedet. Vannløpene ble gjort smalere ved at steinene ble samlet langs breddene, og det er lurt å bestemme seg tidlig for hvor mye elva eller bekkene skal utvides på hver side. Noen ganger er det tydelige steinvoller, noen ganger er vollene vanskeligere å se.

Siden ryddingen fant sted for lenge siden, er kantene nå ofte gjengrodd, med busker og kratt og noen ganger høye trær. Arbeidslederen forbereder gravearbeidet ved å hogge frem kantene slik at det blir enklere for gravemaskinen å arbeide med å ta steinene ut av kantene.

## Samarbeid

Det er alltid en god idé å begynne med å gå langs strekningen og planlegge sammen. Hvis man ser strekningen fra flere kanter og gjør seg opp en mening før man begynner å grave, blir det enklere å arbeide mot et felles mål. Hvis arbeidslederen og gravemaskinføreren har samme oppfatning om strekningen, ligger forholdene til rette for god kommunikasjon og godt samarbeid.



Et godt samarbeid mellom arbeidsleder og maskinfører er avgjørende. Da får man et godt resultat og et godt arbeidsklima.





Store ledevollen ble bygget opp i og langs vannløpene for å hindre at tømmeret satte seg fast i bredden.  
Flyfoto fra Pärlälven i Jokkmokk kommune.



## Gjenskape en naturlig bunn

### Grave opp materiale fra elvebunnen

Tømmerstokkene som fosset frem, ble dyttet ned og trykket fast løse steiner. Steinene ligger derfor tett sammenpresset – nesten som i en brolegning – på bunnen av elva. En viktig oppgave i restaureringsarbeidet er å løse opp bunnen og få frem materialet som ligger under. Steinene man graver opp, kan brukes til å styre strømmen. Noen ganger kan steindekket være opptil en meter dypt, og det kan forveksles med berggrunn. Da må gravemaskinen ta ordentlig i for å få opp steinene. Noen steder kan det være mye grus trykket ned i bunnen, og den er det viktig å få opp. Både laks og ørret trenger grus av varierende størrelse (1–10 cm) på gytebunnen sin.



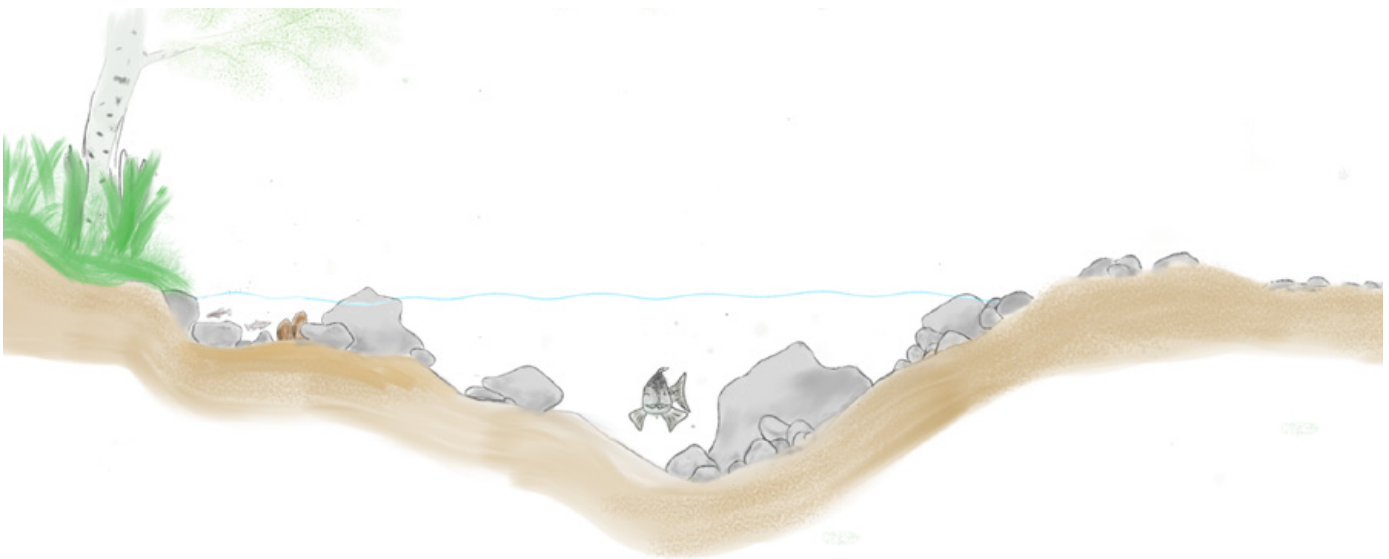
Under restaureringsarbeidet flyttes store steiner ut i vannet igjen. Da trengs det gravemaskin.



Ledevoll i Åbyälven.

### Tilbakeføre materiale fra breddene

Når man skulle legge til rette for fløtning, fjernet man gjerne steiner fra elva og la dem på breddene. I noen tilfeller ble det bygget murer, ledevoller eller steinkister. Disse ledevollene skulle lede tømmeret og forhindre at tømmeret satte seg fast i breddene. Under restaureringsarbeidet legger vi steinene tilbake i elva eller bekken. Ofte er dette større steiner enn dem som kan graves opp fra bunnen.



I en upåvirket bekk har steiner og grus varierende størrelse, og det er dermed gode leveforhold for insekter, småfisk og andre smådyr.





Et sideløp som tidligere har vært helt avstengt. Ledevollen langs kanten, er ca. 75 meter lang. Ser man nøye etter, ser man en ledevoll som løper parallelt med motsatt side av elva. Her har man altså på én gang både rettet ut et vannløp og stengt av et sideløp.

## Sprengte steiner

Større steiner ble ofte sprengt bort, og det er derfor stor mangel på denne typen strukturer i vannet. Siden det er stor mangel på større blokker, er det ofte en god idé å lete i tilstøtende terreng og løfte eller slepe større steiner ned i elva eller bekken ved hjelp av gravemaskin. Istykkersprengte steiner skal generelt ikke legges tilbake i vannet, da de ofte er svært skarpe, ikke ser naturlige ut og er vanskelige å bruke.

## Kulturminner

Alle spor fra fløtningstiden, som steinarmer og voller, er kulturminner. For å fjerne kulturminner eller deler av kulturminner må man ha tillatelse. Arbeidslederen har informasjon om hvilke objekter som kan fjernes. Det er viktig å ha tett dialog med arbeidslederen for å minimere risikoen for feil.



Et annet eksempel på et avstengt sideløp. Ledevollen har stått under vann ved høyvann, og sedimentet som har blitt ført med av vannet, har blitt avsatt i det som tidligere var sideløpets utløp. Over tid har utløpet derfor grodd igjen, og det som tidligere var et rennende sideløp, er i dag en stillestående vannmasse store deler av året.

## Sideløp

Mange sideløp ble stengt av for å unngå at tømmeret gikk inn der. Disse sideløpene er vanligvis ikke ryddet for stein. Det pleier derfor å holde å åpne dem øverst og nederst, slik at vannet kan strømme igjennom.



Første trinn i restaureringsarbeidet er såkalt grov-bryting. Da løfter man frem materialet fra kantene.





Første trinn i restaureringsarbeidet er såkalt grovbryting. Da løfter man frem materialet fra kantene.

## Grovbryting

Arbeidet med restaureringen skjer hovedsakelig i to trinn.

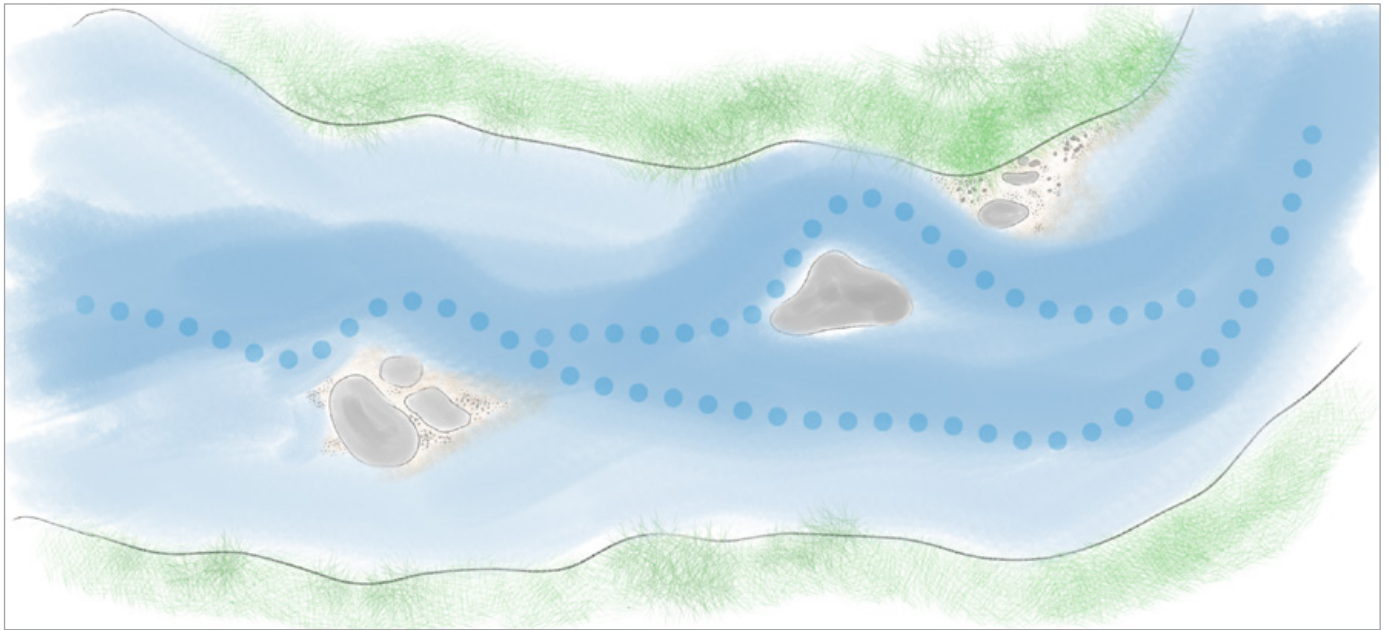
### Trinn 1

I det første trinnet løftes materialet fra kantene ut, og bunnen graves om. Dette kalles grovbryting. Legg gjerne materialet i voller slik at det er lett tilgjengelig før trinn to, som er ferdigstillelsen.

### Trinn 2

I trinn to graves steinene ned for å få ønsket funksjon. Unngå unødvendig flytting av steiner for å være så effektiv som mulig. Hvis du har en oversiktlig plan allerede ved grovbrytingen, er det enklere å plassere steinhaugene strategisk. Hvis du holder oversikt over hvilke steiner som ligger hvor, går arbeidet smidig fremover. Hvis materialet i kantene består av leire, silt eller jord, må du ikke grave videre! Dette er ikke materiale vi ønsker å få ut i vannet. Det forårsaker bare unødvendig tilgrusning.

Arbeid metodisk med strømningsvariasjon



Vann velger alltid den enkleste veien. Sørg for at vannet må arbeide for å ta seg nedover.

- ✓ Planlegg arbeidet slik at du ikke trenger å flytte den samme steinen mer enn nødvendig.
- ✓ Se på arbeidet fra ulike vinkler!
- ✓ Grav alltid steinene ordentlig ned.

### Styre strømmen

Mye av arbeidet med miljørestaurering går ut på å få vannet til å saktne farten og holde seg lenger i stryket. Dette gjør du ved å legge til stein fra sidene, grave om bunnen og flytte djupålen. Et naturlig vannløp har sjelden bare én sdjupål som går rett frem. Ved å arbeide med plassering av steiner og bygge strukturer som styrer vannet, kan strømmen rettes fra side til side i en slingrende bevegelse.

### Forankre steinene godt

Det er viktig å alltid forankre steinene til bekkebunnen. Selv om en stein kan virke tung og urørlig, kan den fortsatt flyttes av vanntrykket ved høy vannføring. Gjør det til en vane alltid å grave en grop der steinen skal være. Legg ned steinen, trykk til med skuffen, og fyll deretter på

### Effektivitet oppnås gjennom å arbeide metodisk.

med finere materiale rundt slik at steinen låses fast. Strømmer som dannes rundt steiner, har en tendens til å erodere bort materialet rundt, så det er viktig å være nøye. Hvis steiner bare ligger løst plassert på hverandre, kan det oppstå sterke strømninger i hulrommene. I stedet for at vannet demmes opp effektivt, dannes det små vannstråler. Etter en stund lærer man å se hvordan enkeltsteiner presser vannet i en bestemt retning. Det er mulig å kjenne hvilke steiner som har festet seg ordentlig, og om de ligger tett og godt.

### Forsøke å oppnå et naturlig utseende

Når du plasserer steinene, skal de ikke legges i rette rader. Tvert imot skal det se uryddig ut. I naturen er det ingen rette linjer, og vi streber etter et så naturlig utseende som mulig. Det er ikke så lett som det kan virke, for mennesker er svært flinke til å se linjer. Her blir samarbeidet mellom arbeidsleder og maskinfører viktig – ved å se elva fra ulike kanter og vinkler får man et vesentlig bedre resultat! For at steinene skal gjøre nytte ved ulike vannstander, bør de plasseres slik at de ligger i ulik høyde.



## Bygge strukturer – stryknakker

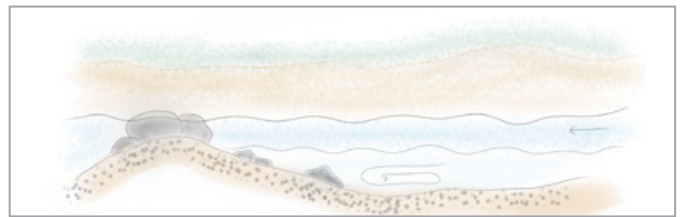
Den øverste delen av et stryk kalles en stryknakke. Det gjelder å tenke nøye igjennom hvor stryknakken skal være, slik at vannhastigheten er riktig der stryknakken plasseres. Ha et tydelig hovedløp, men sørg også for at vannet sprer seg over hele stryknakken. Ikke lag en rett linje der stryknakken begynner; stryknakken skal være ujevn. Ikke legg stryknakken vinkelrett på bredden, men la den være vinklet i en eller annen retning.

- Når du lager en stryknakke, skal du ha gravemaskinen nedstrøms for materialet til stryknakken.
- Dra så materialet inn mot maskinen. Hvis du graver ordentlig fra bunnen, får du ofte en god blanding av stein og grus med ulike fraksjoner. Graver du sidelengs, risikerer du at finmaterialet skylles bort nedstrøms i stedet for å tette stryknakken.
- Også her bør du bruke steiner av ulike størrelser, og resultatet skal bestå av steiner som ligger i ulik høyde.

Hvis du vil samle vannet i kulpen og slippe det ut i stryket i et kontrollert løp, kan du lage en «sugenakke». En slik stryknakke kan også regulere vannstanden oppstrøms og sørge for en jevn vannstand hele året.



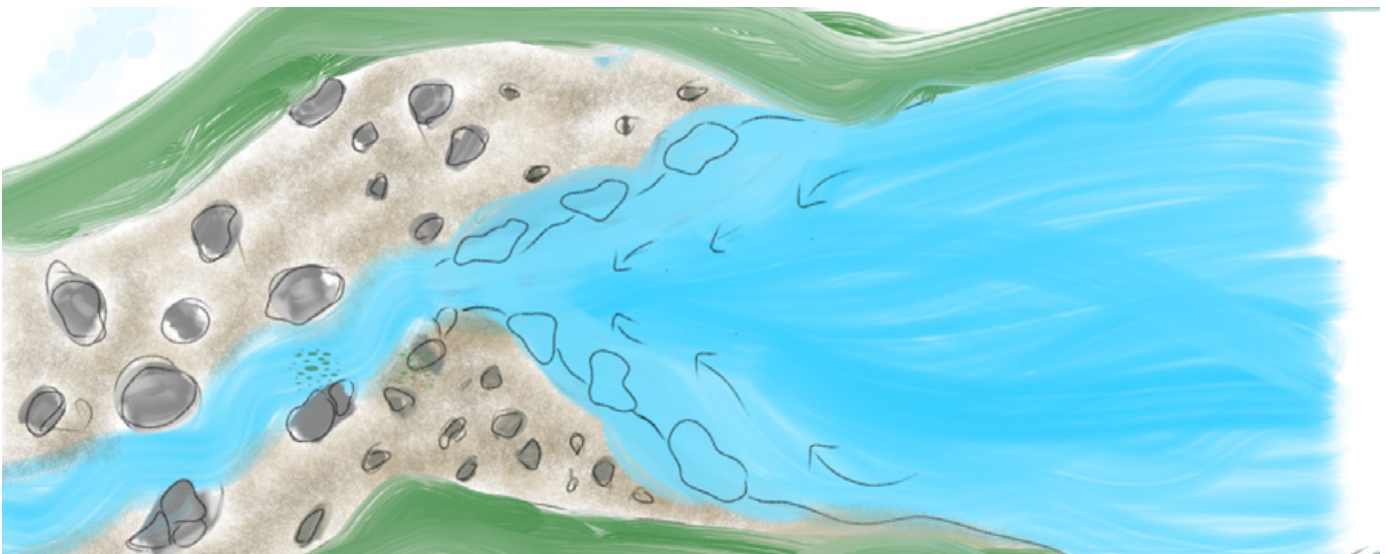
En stryknakke skal ikke være rett, men se uryddig ut. Oppstrøms for stryknakken renner vannet litt langsommere. Begynnelsen av stryknakker er ofte et egnet område for gytebunn.



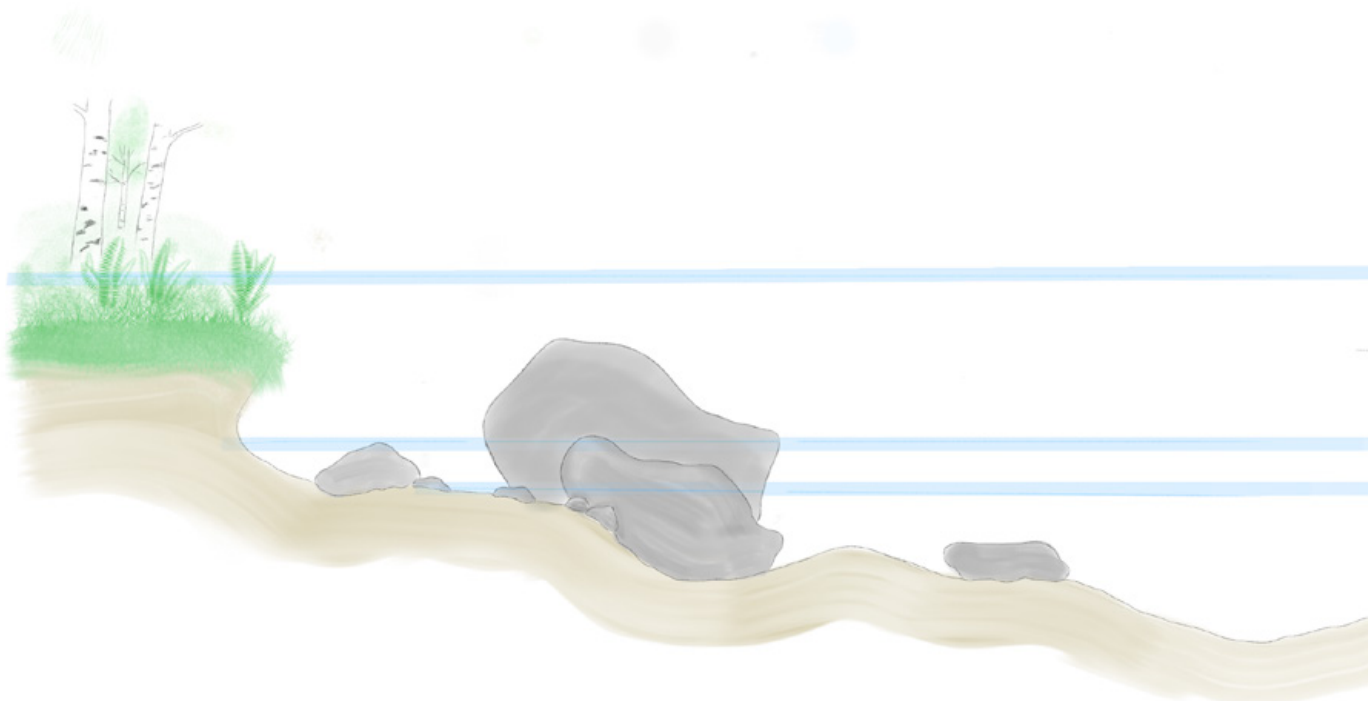
Stryknakke under vann.

### Sjekkliste stryknakke

- ✓ Styrrer stryknakken strømmen som planlagt?
- ✓ Er den bygget opp av steiner i ulike størrelser?
- ✓ Er den stabil nok til å stå imot en vårflom?
- ✓ Ser den naturlig ut?



Styrestein plasseres i en V-form og presser vannmassen sammen. Merk at styresteinene kan plasseres under vannoverflaten.



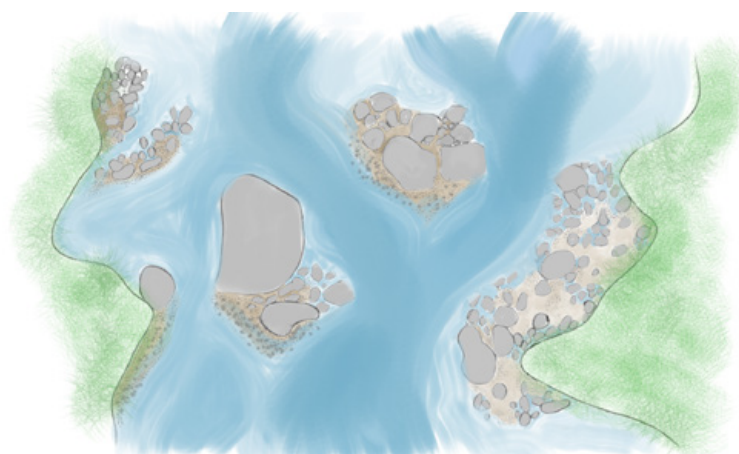
En naturlig kantsone står under vann når vannstanden er høy.

## Kantsonen

En naturlig kantsone står under vann når vannstanden er høy. Ved at vannet kommer i kontakt med bakken og vegetasjonen som vokser der, skjer det en utveksling av næringsstoffer. Kantsonen er et gunstig sted for mange planter, dyr og insekter. Steinvollene som oppsto når man ryddet fløtningsleder, la seg som et steinteppe over kantsonene og ødela dette viktige miljøet. Hvis du former kantene slik at de skråner svakt ned mot vannløpet, blir mye av overflaten eksponert for varierende vannstand. Vegetasjonen vil relativt raskt vokse over blottlagt jord.

Når du gjenskaper en kantsone, skal det ikke være noen rette linjer; en naturlig kantsone er ujevn. For å få til en naturlig variasjon kan du legge større steiner inn mot bredden. Steinene senker vannhastigheten og skaper gjemmesteder der småfisk og insekter trives.

Det motsatte av jevne kantsoner er bredder der vannet har gravd seg inn under kanten slik at det har oppstått overheng. Slike dype steder med overheng fra bredden, der også vegetasjonen kaster skygge, er svært attraktive standplasser for fisk. Ta vare på slike naturlige strukturer!



Ingenting i naturen er rett, og det gjelder også kantsonen. En naturlig elvekant er ujevn. For å få til en naturlig variasjon kan du legge større steiner inn mot bredden.





Det er tungt å rake gytebunn, så det er viktig at man først fjerner de største steinene med gravemaskinen.

## Gytebunn

For å få tilbake levedyktige fiskebestander trengs det gytebunn. Laks og ørret legger rognen sin i grussenger (1–10 cm).

- Gytesengene skal ligge der vannhastigheten er høy nok til at rognen tilføres oksygen, men ikke så høy at rognen vaskes bort.
- Gytebunnen skal også ligge på steder der elva eller bekken ikke bunnfryser om vinteren.

Over stryknakker er ofte egnede steder. Det er en skatt å finne god gytegrus! Du kan finne grus i rolige partier, trykket ned i bunnen eller i breddene.

Når du har funnet gytegrus og valgt et sted der det skal være gytebunn, begynner du arbeidet med å flytte større blokker og steiner og løse opp bunnen. Her kommer sorteringsskuffen godt med, siden den gjør at du enkelt kan riste ut grusen og sortere fra de større steinene. Plasser deretter ut styresteinene med passende avstand. Ofte må arbeidslederen gjøre finjusteringer for hånd ved hjelp av spesielle gytebunnsverktøy. Å bygge en gytebunn er et møysommelig arbeid, men ofte ser man resultatet allerede samme sesong, ved at fisk bruker bunnen til gyting.

**Ikke flytt grusen unødvendig!**



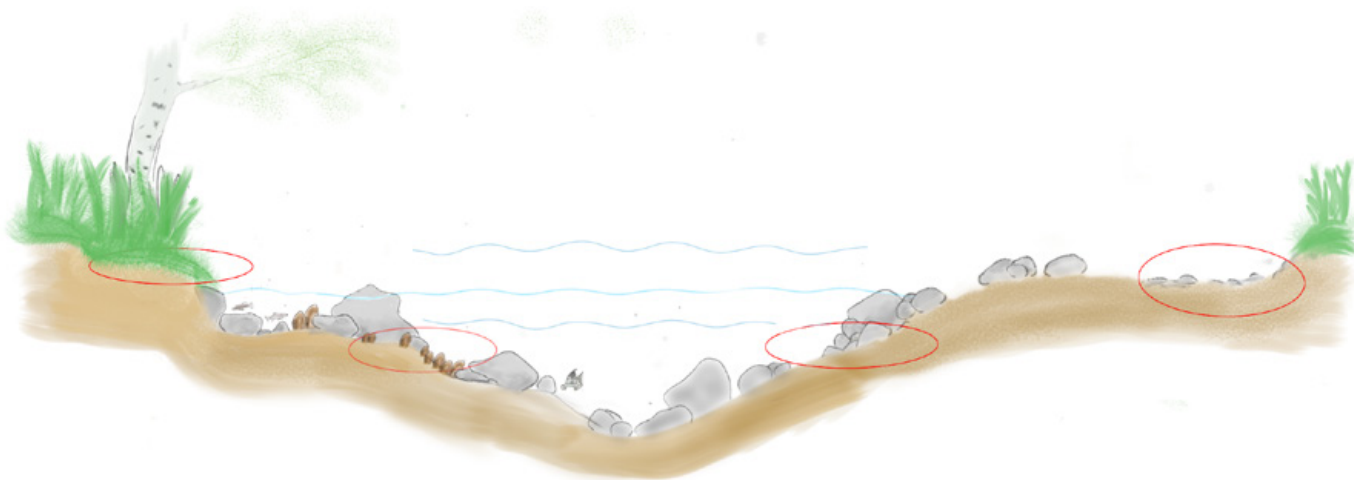
Det er tungt å rake gytebunn, så det er viktig at man først fjerner de største steinene med gravemaskinen.





Gytende ørret på ny gytebunn er et godt bevis på at utbedringen har vært vellykket. Foto: Fiskmiljø NORD AB





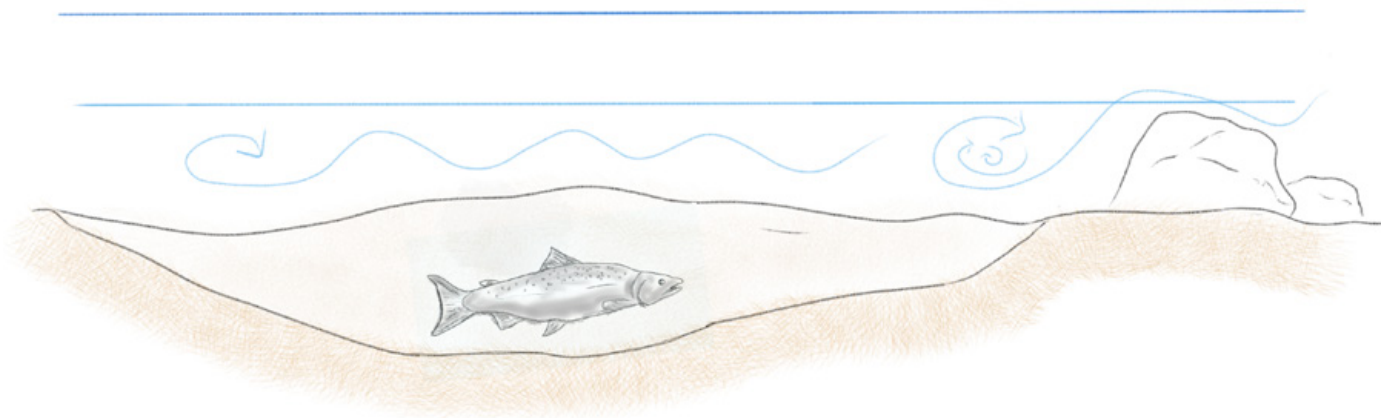
For at oppvekstområdene skal kunne fylle sin funksjon ved ulike vannstander, må de skråne jevnt ut mot midten av elva eller bekken.

## Oppvekstområde for fisk

Når fiskeyngelen har klekket, føres den med vannet nedover elva. For å finne passende oppvekstområder søker yngelen seg ut til kantene. Grunne, steinete områder nær bredden gir yngelen både varmere vann og god beskyttelse mot rovfisk. For å få en vellykket reproduksjon hos laks og ørret bør slike oppvekstområder legges rett nedstrøms for gytebunnen. For at området skal fungere ved ulike vannstander, må det skråne jevnt ut mot midten av elva eller bekken. Et område kan ligge tørt store deler av sommeren, men fungere som oppvekstområde ved høyere vannføringer. Bruk tid på å få til en god skråning! Området skal inneholde mellomstore steiner der yngelen kan søke ly. På steder der kantvegetasjonen henger ut og gir skygge og beskyttelse ovenfra, trives både yngel og større fisk.



Oppvekstområder legges gjerne nedstrøms for gytebunn, da yngelen driver nedstrøms når den kryper opp fra gytegrusen.

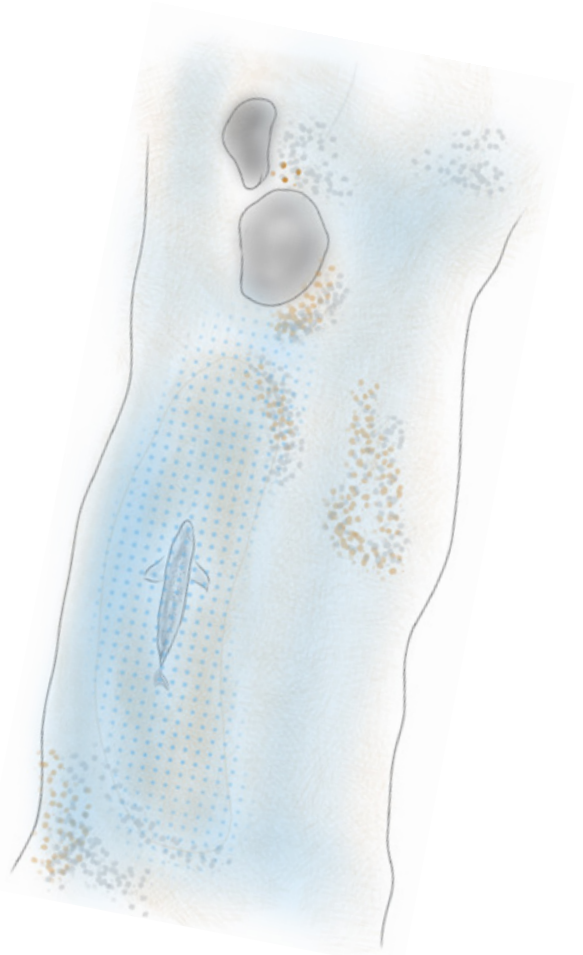


En standplass skal graves i form av en skje med skaftet i strømretningen. Da får standplassen god gjennomstrømning og blir selvrensende for sediment.

## Dyphull/standplasser

Standplasser er nødvendig for fisk i rennende vann. En standplass er et sted som fisken søker seg til for å hvile og minimere energitapet sitt. Dette kan være steder der vannhastigheten er lav, eller der sirkulerende strømmer skaper et rolig sted. Nede på bunnen er vannhastigheten markant lavere enn oppe ved overflaten. Derfor er dyphull attraktive standplasser, men det kan også være standplasser rundt store steiner eller oppstrøms for en stryknakke. Siden dyphullene ikke bunnfryser, er de også viktige for fisken om vinteren.

I elver og bekker der det lever laks, må det graves store standplasser til laksen. En stor laks vil ha god plass og fri sikt rundt seg. En slik standplass skal være minst 10 meter lang, 2 meter bred og 1,5 meter dyp. Grav den i form av en skje med skaftet i strømretningen. Da får standplassen god gjennomstrømning og blir selvrensende for sediment.







I elver og bekker som har vært brukt som fløtningsleder, er det i dag stor mangel på død ved, dvs. trær og greiner i og nær vannet. Død ved fyller en svært viktig funksjon for vannlevende dyr.

## Død ved

I elver og bekker som har vært brukt som fløtningsleder, er det i dag stor mangel på død ved, dvs. trær og greiner i og nær vannet. Død ved fyller en svært viktig funksjon for vannlevende dyr. I elver og bekker lever det foruten fisk, muslinger og krepsdyr også mange insektarter. Død ved skaper variasjon på bunnen, slik at både insekter og fisk kan finne steder å gjemme seg. Greiner som stikker ut, fanger opp løv som flyter med strømmen. Det skaper gode miljøer for insekter som bryter ned løv, og insektene blir i sin tur til mat for mange fiskearter. Ved å legge til rette for et rikt mangfold av insekter får vi også mer fisk.

Velg ut trær som står i passende avstand fra vannet. Roten skal helst ikke påvirkes av høyvann. Fell trærne sakte og kontrollert ved å dra treet med skuffen i ønsket retning. Fell treet slik at det blir liggende i strømretningen. Hvis treet får beholde kontakten med rotsystemet, øker tiden før trærne skylles med strømmen nedstrøms. Unngå derfor å løfte eller bevege på treet etter at det er felt.



Død ved i vannet er mangelvare. Legg treet forsiktig ned med skuffen. Fell treet slik at det blir liggende i strømretningen.

## Sjekkliste for tiltaksstrekningen

I hvert lengre strykparti bør målet være å prøve å få med disse ulike delene. Da har du skapt mye variasjon i elva eller bekken. Noen ganger er det ikke hensiktsmessig, eller mulig, å få med alle deler, og det er i orden. Det viktigste er at man gjør det beste ut av hver enkelt elv eller bekk!

- ✓ gode kantsoner
- ✓ dyphull
- ✓ oppvekstområde
- ✓ død ved
- ✓ gytebunn (hvis det er tilgang til grus)

# Spesielle arbeidsforhold



Mange insekter begynner livet sitt i vannet. Øyestikkeren lever i vann mens den er larve.

## Viktig å kjenne forholdene

Arbeid i elver og bekker er annerledes enn alt annet arbeid en gravemaskinfører kan bli satt til, ikke bare når det gjelder selve arbeidsoppgavene, men også sikkerhetsaspektet. For å utføre arbeidet trygt og sikkert, må du kjenne til forholdene.

### Arbeid ved maskin

Arbeidslederen kommer til å arbeide i nærheten av gravemaskinen. Det er derfor viktig at du følger med på hvor han eller hun er. Hvis maskinen for eksempel svinger eller mister en stein, kan arbeidslederen bli skadet. Det er selvfølgelig også viktig at arbeidslederen holder en sikkerhetsavstand til maskinen. Hvis dere bruker hørselvern med kommunikasjon, kan arbeidslederen holde avstand til gravemaskinen, men likevel formidle hva som skal gjøres. Det gjør arbeidet mye sikrere. Arbeidslederen skal ha på seg varselklær når han eller hun arbeider i nærheten av gravemaskinen.

### Avstand til vei

Noen ganger er arbeidsstedet langt fra bilvei, slik at du må gå i terreng for å komme deg til elva eller bekken. Det innebærer en stor sikkerhetsrisiko å arbeide langt ute i terrenget dersom det skulle skje en ulykke. Noen ganger er det en kjørevei man kan følge, andre ganger ikke. Da er det viktig at du kjenner til nærmeste vei til bilen.

### Mobildekning

Kan være dårlig på arbeidsplassen. Finn ut hvor nærmeste punkt med dekning er, slik at du kan ringe hvis det skulle oppstå en nødsituasjon. Det kan være greit å ha koordinatene til maskinen på seg og lett tilgjengelig.





Kjøreveier til og fra elva eller bekken må planlegges nøye slik at det ikke oppstår kjøreskader. Der det er våtere partier, må det legges ut stokkmatter eller kvister for å beskytte bakken.

## Kjøring på land

Hvis kjøreveien er godt planlagt og underlaget hardt, tørt og jevnt, går det fort og greit å kjøre. Kjøreveiene er imidlertid sjelden optimale, og du må lese terrenget både for å unngå kjøreskader på bakken og problemer med gravemaskinen.

Kjøring over steiner kan innebære stor belastning på beltene. Flytt heller steinene enn å risikere brudd på beltene. Hvis det er tørt, må du ta hensyn til brannfaren. Beltene kan lage gnister når du kjører over steiner.



Siden det kan være langt til nærmeste bilvei, må tankingen som regel planlegges. Ved å bruke en mobil tank sparer man inn mange arbeidstimer hver uke og minimerer risikoen for kjøreskader på bakken.

Foto: Christer Lundmark

Unngå i så stor grad som mulig å kjøre over våte partier. Ofte tåler underlaget én passering med gravemaskinen, men hvis det blir flere passeringer, er det stor risiko for kjøreskader eller at gravemaskinen kjører seg fast. Bruk stokkmatter hvis du må kjøre over våte partier.

## Tanking

Siden det kan være langt til nærmeste bilvei, må du planlegge tankingen. Hvis du gjør deg opp en oppfatning av hvor mye drivstoff som vil gå med under arbeidet, blir planleggingen enklere. Hvis du har mulighet til å bruke en mobil tank, sparer du inn mange arbeidstimer hver uke og minimerer risikoen for kjøreskader på bakken.

## Bygge kjørevei i elva

Å kjøre i vann kan i være en utfordring i begynnelsen, siden det er vanskelig å se hvordan bunnen ser ut. Gjør det til en vane å alltid kjenne etter med skuffen før du flytter maskinen. Da kjenner du hvor steinene ligger, og om det er dyphull eller bratter foran deg. Ved bratte kanter kan steiner rase ned under trykket og maskinen begynne å gli. Å flytte steiner for å bygge en stabil kjørevei er vel anvendt tid, spesielt på steder der en elv skal krysses flere ganger. Husk hvor kjøreveien er, slik at den ikke glemmes bort når man jobber seg nedover elva. Gravemaskinen skal alltid stå rett og stabilt når du graver.



Hvis du bruker polariserende solbriller, ser du lettere det som er under vannet.

Prøv å unngå å kjøre over heller – disse kan være svært glatte!

## Vannstanden

Vannstanden kan variere kraftig i løpet av sesongen, avhengig av hvor mye nedbør det har kommet. Ved lav vannstand er det lett å grave, men resultatet kan bli dårligere, siden du ikke ser hvordan vannet beveger seg. Ved høy vannstand kan det være vanskelig å se hva man gjør, og presisjonen blir dårligere. Fremfor alt kan det være vanskelig å oppdage dyphull, heller og bratte skråninger som gravemaskinen kan gli på. Vær forsiktig hvis vannet går over beltene.

**Følg med på med hvor arbeidslederen er.**

## Reparasjoner

Igjen er avstanden til bilvei relevant. Å unngå havarier er en viktig forutsetning for sikkert og effektivt arbeid. Det er både tungvint og tidkrevende å få en defekt maskin frem til bilvei. Med verktøy i gravemaskinen kan enklere vedlikehold og reparasjoner utføres før feilen fører til et større havari. Gjør det til

en vane å gå over maskinen ved arbeidsdagens slutt.

## Oljelekkasje

Både diesel og hydraulikkolje er svært giftig for vannlevende dyr og planter. Det er svært viktig at restaureringsarbeidet ikke fører til utslipp i vassdraget. Hold øye med slangene, slik at du oppdager lekkasjer tidlig. Gravemaskinen skal være utstyrt med absorberende materialer, slik at du raskt kan samle opp en eventuell lekkasje.

## Samarbeid

Restaurering av elver og bekker som har vært ryddet som fløtningsleder, er et kreativt arbeid med positiv effekt på vannmiljøet. For at resultatet skal bli best mulig, trengs det et tett samarbeid mellom gravemaskinfører og arbeidsleder. Det er ofte lange dager i felt, i all slags vær, med bare hverandre som selskap. God kommunikasjon og et hyggelig arbeidsklima blir viktig for at arbeidet skal gå smidig fremover og være trivelig sesongen igjennom. Husk at dere bidrar med ulik kompetanse, og at godt samarbeid gir de beste resultatene.





# Resultater

## Før/etter



### Før tiltak

Det er få store steiner i elva.



### Etter tiltak

Det har blitt tilbakeført steiner i ulike størrelser. Elva er utvidet til sin naturlige bredde er tilført død ved.



### Før tiltak

Steinene som tidligere lå i vannet, er flyttet til breddene. Breddene er rette.



### Etter tiltak

Steinene er flyttet ut i vannet. Breddene har blitt gjort ujevne. På høyre side er bredden gjort jevnere for at fisken skal få oppvekstområder ved alle vannstander.

