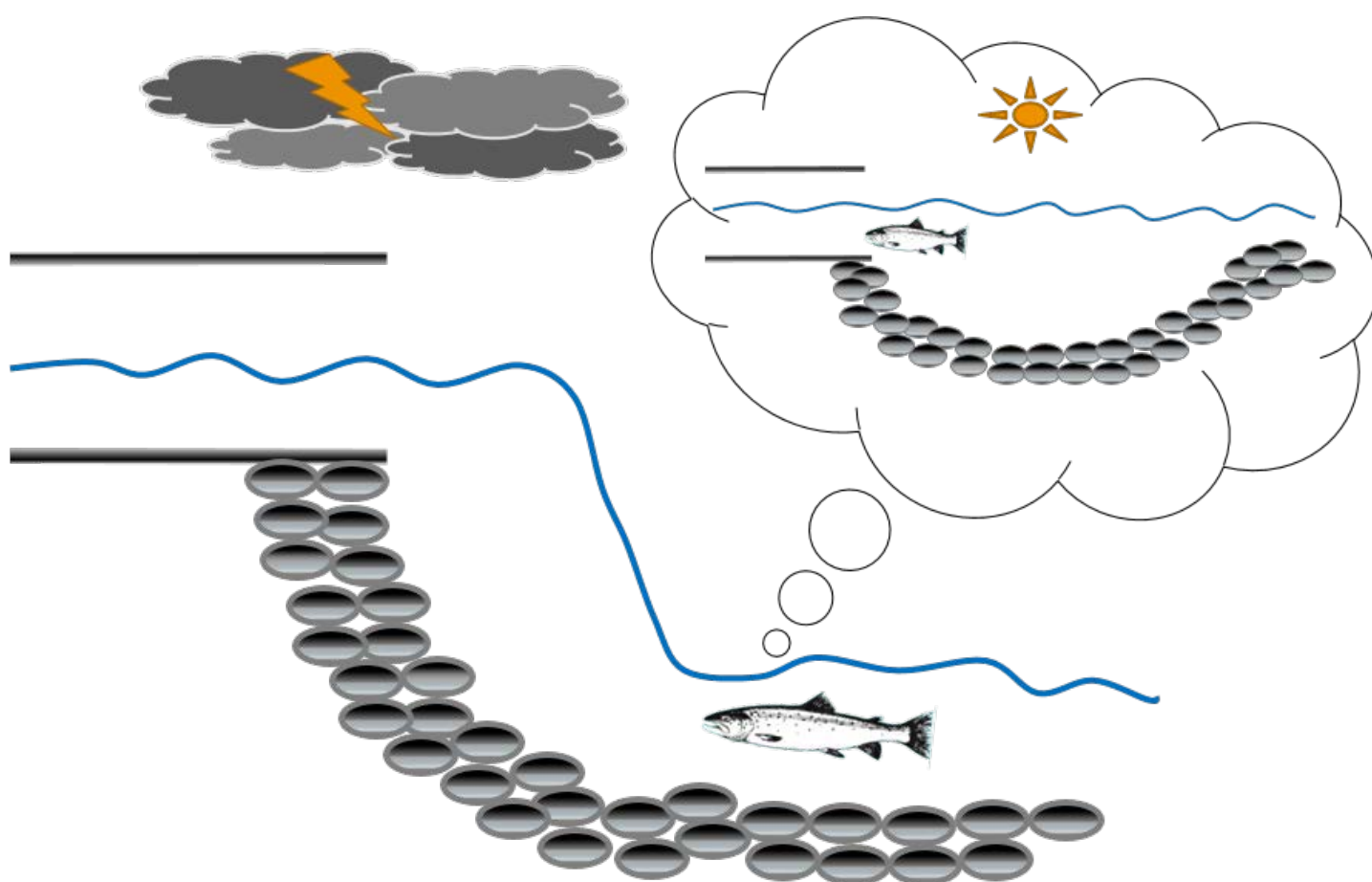


Frie fiskeveger

Utbedring av vandringshinder for fisk

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 459



Tittel

Frie fiskeveger

Undertittel

Utbedring av vandringshinder for fisk

Forfatter

Øyvind Haugland og Ingrid M. Vågnes Hjelle

Avdeling

Veg og transportavdelingen

Seksjon

Miljø og trafikksikkerhet

Prosjektnummer**Rapportnummer**

Nr. 459

Prosjektleder

Ingrid M Vågnes Hjelle

Godkjent av**Emneord**

Vandringshinder, fisk, utbedring.

Sammendrag

Kulverter, stikkrenner og bruer kan i enkelte tilfeller skape vandringshinder for fisk. Rapporten tar for seg forskjellige hindertyper og utfordringer knyttet til utbedringsprosessen; fra forarbeidet med identifisering av vandringshinder med befaring, samarbeid med forvaltningen og innhenting av tillatelser, prosjektering og gjennomføring. Utbedringstiltak som bygging av terskel, fisketrapp og hvelvkulvert, presenteres i form av eksempler.

Title

Undisturbed fish migration routes

Subtitle

Improving fish migration barriers, with a collection of examples

Author

Øyvind Haugland and Ingrid M. Vågnes Hjelle

Department

Roads and Transport Department

Section

Environment and Traffic Safety

Project number**Report number**

No. 459

Project manager

Ingrid M Vågnes Hjelle

Approved by**Key words**

Migration Barriers, Fish, remediation.

Summary

In certain cases culverts and bridges constitute migration barriers for fish. This report address the various barriers and challenges associated with the remediation process; covering the preliminary work with identification of migration barriers through inspection, cooperation with public administration and obtaining permits, the design, engineering and implementation process. Examples of remedial measures such as construction of thresholds, fish ladders and vault culverts are presented.

Forord	3
Hva er et vandringshinder?	4
Aktuelle arter.....	8
Laks	8
Ørret	8
Ål	9
Elvemusling	9
Identifisering av vandringshinder.....	10
Private veger og skogsbilveger	11
Naturlige vandringshinder	12
Undersøkellesmetoder	13
Aktuelle utbedringstiltak	15
Prinsippskisse for terskel	15
Prinsippskisse for treterskel (ospestokker) i kulvert	16
Prinsippskisse for hvelvkulvert	18
Bygging, drift, vedlikehold og oppfølging av tiltak	19
Erosjonssikring.....	21
Lovverk.....	22
Eksempler fra regionene.....	23
Region sør	25
1) Hemselve.....	25
2) Sarumelve.....	28
3) Sævelibekken.....	31
4) Breibekk	37
Region midt.....	40
5) Vestnes Stokkelandsløken	40
6) Follobekken	43
7) Hamremselva.....	45
Region nord.....	47
8) Ulvangselva	47
9) Storelva/Lundselva	49
10) Vågeelva	51

11)	Nykvågvasdraget	54
12)	Elv fra Skatvikvatnet	57
13)	Tenna.....	59
14)	Storelva ved Tromvik.....	62
15)	Savkadasjohka	64
Referanser		68
Vedlegg 1: Eksempel på tilbakemelding til Fylkesmannens miljøvernavdeling om gjennomført tiltak		69
Vedlegg 2: Registreringsskjema av vandringshinder for fisk under befaring		71

Bilder:

- Øyvind Haugland, Statens vegvesen Region nord
- Lars Aage Gade-Sørensen, Statens vegvesen Region nord
- Haile Garmann Hansen, Statens vegvesen Region nord
- Jørn Stefan Opdahl, Statens vegvesen Region nord
- Kenneth Fox, Statens vegvesen Region nord
- Antje Meschke, Statens vegvesen Region nord
- Steinar Ånesland, Statens vegvesen Region sør
- Sigrun Børresen, Statens vegvesen Region sør
- Paul Ridola, Statens vegvesen Region sør
- Knut Aune Hoseth, NVE Region nord
- Nils Aslak Boine, Karasjok kommune
- Anton Rikstad, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag
- Torleiv Inge Kili, Arne Olav Lund AS
- Alf Magne Midtbø Versland, Kvinesdal jeger- og fiskeforening

Forord

Med *Naturmangfoldloven*, *EUs vanndirektiv* og *den norske vannforskriften* har stikkrenner og kulverter som vandringshinder for fisk og andre vannlevende organismer fått økt oppmerksomhet. I denne forbindelse har Statens vegvesen kartlagt og utbedret en rekke kulverter og stikkrenner, som har fungert som vandringshindre. I Region nord har utbedringsarbeidet foregått i samarbeid med fylkesmennenes miljøvernavdelinger og NVE – Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapporten er basert på erfaring fra denne prosessen, innspill fra vannfagmiljøet i Statens vegvesen og eksterne fagmiljø. Formålet er å øke bevissthet rundt og kunnskap om vandringshindre og utbedring. Dette gjøres ved å presentere illustrerte eksempler på hvordan store og små vandringshindre har blitt utbedret. Utfordringer, prinsipper og gode råd presenteres innledningsvis, etterfulgt av 15 eksempler fra alle regionene. For å begrense rapportens omfang, er en del detaljopplysninger utelatt. Kontaktperson i den aktuelle region kan kontaktes for ytterligere informasjon om prosjektene.

Når nye vegtraséer planlegges skal krysningspunktene mellom veg og vann tilrettelegges på en måte som gir minst mulig inngrep i vassdraget, slik at nye vandringshindre ikke skapes. Eksisterende vegnett involverer en stor mengde stikkrenner og kulverter, som driftes og vedlikeholdes fortløpende. I tillegg til slitasje, kan isgang og flom ødelegge terskler og kulverter/stikkrenner. Når gamle stikkrenner og kulverter driftes, repareres eller skiftes ut, er det viktig at dette gjøres på en slik måte, at eventuelle vandringshindre fjernes og nye ikke etableres. Denne rapporten er ment som et hjelpemiddel til dette utfordrende arbeidet.

Rapporten inngår i *Naturmiljønettverkets vannmiljøgruppes* leveranse for 2015. Region nord har hatt ansvar for utforming og innhold, med innspill og kommentarer fra øvrige regioners fagpersoner innen vannmiljø. Rapporten er utarbeidet av ferskvannsbilog *Øyvind Haugland* og miljøkoordinator *Ingrid Hjelle*, *Veg og transportavdelingen i Region nord*. Stor takk til alle som har bidratt til rapporten. Spesiell takk for bidrag til kvalitetssikring går til *Knut Aune Hoseth*, *NVE Region nord*, *Jo Halvard Halleraker*, *Miljødirektoratet*, og *Lars Aage Gade-Sørensen*, *Statens vegvesen Region nord*.

Regionkontakter i Statens vegvesen		
Region nord	Ingrid Hjelle	ingrid.hjelle@vegvesen.no
Region midt	Grete Ørsnes	grete.orsnes@vegvesen.no
Region vest	Regine Benz	regine.benz@vegvesen.no
Region sør	Lene Jacobsen	lene.jacobsen@vegvesen.no
Region øst	Ola Rosing Eide	ola.eide@vegvesen.no
Vegdirektoratet	Kjersti Wike Kronvall	kjersti.kronvall@vegvesen.no

Hva er et vandringshinder?

Et menneskeskapt vandringshinder kan defineres som et inngrep i vannstrengen som gjør fiskevandring, både oppstrøms og nedstrøms, vanskeligere sammenlignet med opprinnelige vandringsforhold

(Kilde: NIVA rapport 6405–2012).

I figur 1 vises en kulvert som danner vandringshinder. I kommentarfeltene er årsakene til hinderet notert: Høy vannhastighet, høyt fall/sprang og mye stein. Følgende punkter karakteriserer *kulverter* med dårlige løsninger for fiskeoppgang og kan fungere som sjekkliste ved vurdering:

- Smalere enn vassdragets opprinnelige bredde
- Mangler naturlig bunns substrat og har glatte/harde flater
- Bratt helning
- Høy vannhastighet, liten strømningsvariasjon og lav vannstand inne i konstruksjonen
- Bunn som ligger høyere enn bunnen i vassdraget
- Vannstandsprang og erosjon nedenfor kulvert
- Behov for terskler eller lignende for å bedre forholdene
- Ustabile elvebanker og erosjon
- Samlede inntak
- Fangrist for avfall



Fig. 1. Eksempel på vandringshinder for fisk ved utløpet av en kulvert (Illustrasjon: Øyvind Haugland).

De forskjellige fiskeartene i ferskvann har ulike svømmeferdigheter og evne til å kunne forsere fossefall og fall fra kulvertutløp. Tabell 1 viser øvre grenseverdier ved kulvert for tilrettelegging for fiskeoppgang.

Tab. 1. Øvre grenseverdier for egenskaper ved kulverter som ikke hindrer fiskeoppgang. Tabellen er modifisert noe fra håndbok 22–2002 («Slipp fisken frem! Fiskens vandringsmuligheter gjennom kulverter og stikkrenner») og hentet fra Scottish Executive Development Department: River Crossings and Migratory Fish, Design Guidance, 2001.

	Små stasjonær ørret (15 cm)	Sjørørret (25–50cm)	Smålaks (55 cm)
Maksimum vannhastighet for kulvert <20 m (*)	1,25 m/s	1,6 m/s	2,5 m/s
Maksimum vannhastighet for kulvertlengde 20–30 m (*)	1,0 m/s	1,5 m/s	2,0 m/s
Maksimum vannhastighet for kulvertlengde > 30m (*)	0,8 m/s	1,25 m/s	1,75 m/s
Minste rørdiameter	0,3 m	0,3 m	0,5 m
Minste vanndybde	0,1 m	0,15 m	0,3 m
Maksimalt vannfall ved utløpet	0,2 m	0,3 m	0,3 m
Minimum lysåpning i rist ved innløpet	0,05 m	0,1 m	0,2 m

(*): gjennomsnittshastighet i tverrprofil

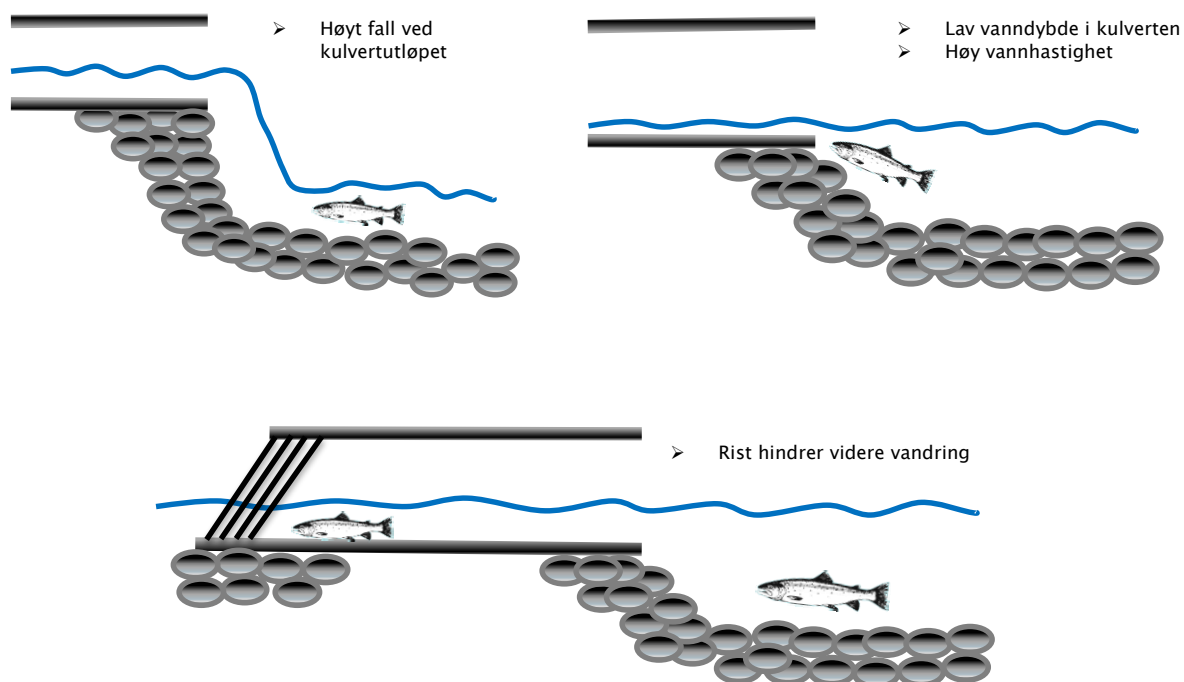


Fig. 2. Ulike eksempler på fiskevandringshinder. Illustrasjon til venstre viser kulvertutløp hvor stor høydeforskjell og høyt fall mellom kulvertutløpet og bekken gjør det vanskelig for fisk å vandre. Grunn kulp nedstrøms ved utløpet bidrar også til å gjøre det vanskelig for fisk å hente fart, for å hoppe opp og inn i kulverten. Illustrasjon til høyre viser hvordan lav vanndybde og høy vannhastighet ved utløpet også kan gjøre fiskevandring vanskelig. Hinder som rist ved kulvertinnløpet vil fungere som en sperre og hindre fisk fra å vandre videre opp i elva (Illustrasjoner: Øyvind Haugland).

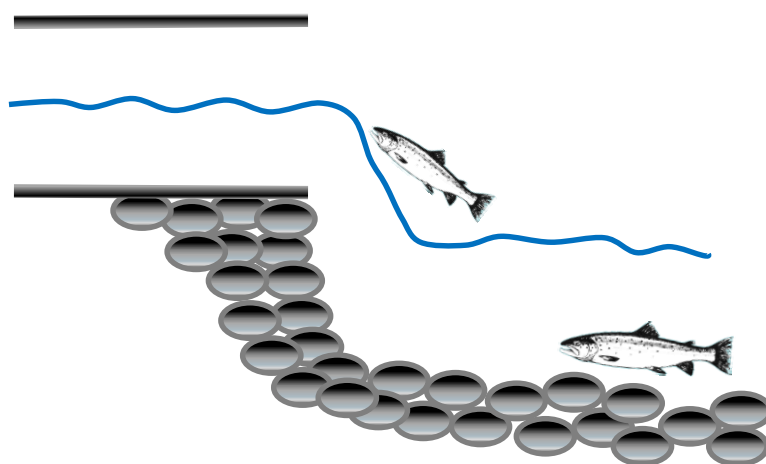


Fig. 3. Ved god vanndybde i kulpen og kulverten samt lav vannhastighet ved utløpet og inni kulverten, kan større fisk hoppe opp og svømme gjennom kulverten (Illustrasjon: Øyvind Haugland).

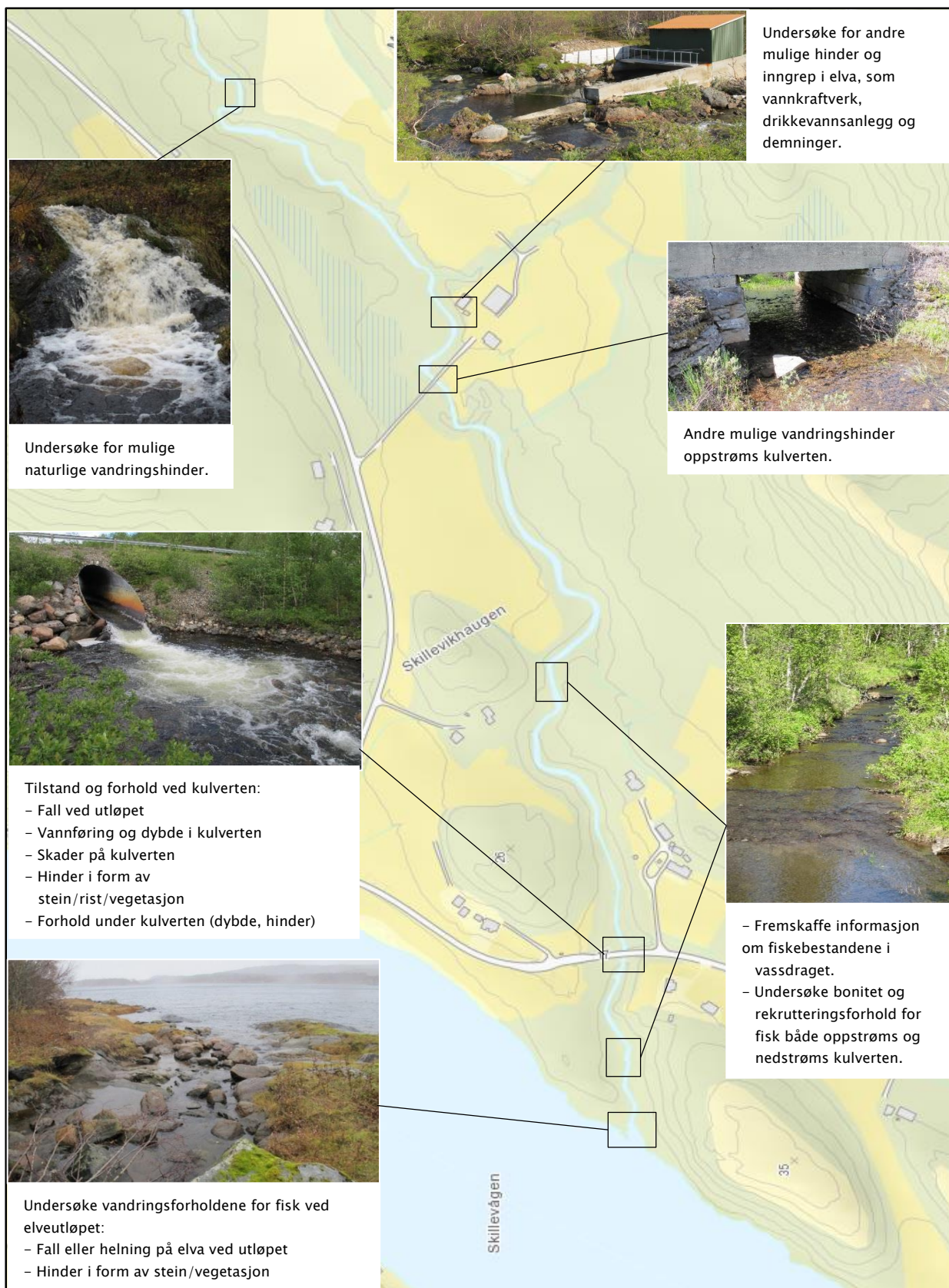


Fig. 4. Illustrert sjekkliste for identifisering og undersøkelse av vandringshinder for fisk i en elv eller en bekk (Illustrasjon: Øyvind Haugland).

Aktuelle arter

Laks (*Salmo salar*), (sjø)ørret (*Salmo trutta*) og (sjø)røye (*Salvelinus alpinus*) er aktuelle fiskearter i forbindelse med kulvert og vandringshinder, og noen ganger også harr (*Thymallus thymallus*) og ål (*Anguilla anguilla*). Siden sjørøye (anadrom røye) er sjelden og bare finnes i Nord-Norge, henvises det til tidligere Direktoratet for Naturforvaltning (DN)s håndbok 22 «*Slipp fisken fram*» for mer informasjon. Håndboka har også et eget avsnitt om harr. Tilstedeværelse av elvemusling (rødlistet) i vassdraget må også undersøkes. I deler av landet kan også andre arter som niøyer og krepser være aktuelle.

Laks

Norge forvalter en av verdens største bestander av Atlantisk villaks og har derfor et særskilt ansvar for å ta vare på denne arten. Laks klekkes og vokser opp i moderelva eller bekken, men vandrer etter hvert til sjøen, for bedre mattilgang. Eggene blir liggende i elvegrusen gjennom vinteren og klekkes på våren til plommeseekkyngel. Etter 3 – 5 år (10–15 cm) i elva, smoltifiserer lakseparren. Den blir sølvblank, samtidig som det skjer fysiologiske endringer for å tilpasse den til et liv i saltvann. Laksen vandrer ut i havet og blir der i 1 – 3 år, før den er gyteklar og vandrer tilbake til moderelva på forsommeren og sommeren (mai – august) for å gyte utpå høsten.



Fig. 5. Laks har god evne til å forsere høye fossefall på sin vandring oppover i elva. Dybden på kulpen er avgjørende for et vellykket hopp. Bildet er tatt i Fotlandsfossen i Bjerkreimselva, Rogaland (Foto: Øyvind Haugland).



Fig. 6. Laks har flere kjennetegn som skiller den fra ørret. Noen av kjennetegnene er følgende: Få eller ingen prikker under sidelinjeorganer og på gjellelokket, kløyvd/innskåret halefinne (v-formet), mørk fettfinne og store og mørke brystfinner (Foto: Øyvind Haugland).

Ørret

Ørret har mye det samme levesettet som laks. Ørreten gyter derimot i større grad i mindre bekker, som derfor blir viktig å opprettholde gode forhold for enkelte sjøørretbestander. Sjøørret er en fjordvandrer og oppholder seg stort sett i fjordsystemene rundt moderelven eller bekken der den er klekket. Dette gjør den utsatt for lokal forurensing, oppdrettsaktivitet (lakselus) og overbeskatning på sine vandringer i fjordsystemene. Studier har også vist at sjøørret kan foreta vandringer ut fra moderelva på vinteren, men utnytter da i størst grad brakkvannssområdene i nærheten utløpet til elva. Den har også noe dårligere

evne til forsere fosser og stryk sammenlignet med laks. Ørret og sjøørret er samme arten, *Salmo trutta*. Elver og bekker som har en ørretbestand med mulighet for vandring ut i sjøen, kan dermed ha en sjøørretbestand. Studier viser at individer med god vekst, ofte opplever næringsmangel og vandrer til sjøen for å få nok mat når muligheten byr seg.



Fig. 7. Undervannsbilde av stasjonær ørret (til venstre) og sjøørret (til høyre). Stasjonær ørret har gulbrun buk med svarte prikker, mens den som sjøørret blir sølvblank. Til forskjell fra laksen, har ørret og sjøørret tverr halefinne, mange prikker på gjellelokket, fettfinnen har gulrød kant og brystfinnen er mindre gulaktig (Foto: Øyvind Haugland).

Ål

Ål er en art som kan oppleve kulverter som vandringshinder. Den er katadrom og gyter i saltvann. Noen individer vandrer opp i ferskvann, mens andre blir igjen i salt- eller brakkvannsområder. Sammenlignet med laksefisk, er ikke ålen noen sterk svømmer. Med sin lange, bevegelige ryggrad, kraftige muskulatur og evne til å vandre langs land, har den mulighet til å kravle forbi fosser og stryk. Glatte kulvertbunner kan imidlertid by på problemer. I vassdrag med bestand av ål, kan anleggelse av terskel ved utløpet og ospestokker i kulverten, være et godt tiltak for å bedre vandringsforholdene.



Fig. 8. Undervannsbilde av ål (Foto: Øyvind Haugland).

Elvemusling

Bestanden av elvemusling har i Norge status som sårbar og er globalt sterkt truet. Muslingenes larver lever parasittisk på fisk og de er avhengig av fisk for å utvikle seg til bunnlevende musling i elva. Elvemusling trives best i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn. Dersom fisken forsvinner fra vassdraget vil rekrutteringen av elvemusling stoppe og bestanden vil dø ut. Ørret og laks er eneste vertsfisk for muslinglarvene (artsspesifikke). Elvemusling er en god indikatorart for forurensing i et vassdrag.



Fig. 9. Elvemusling (Foto: Øyvind Haugland).

Identifisering av vandringshinder

For å kunne si sikkert om kulverten utgjør et vandringshinder og hvorvidt utbedring er hensiktsmessig, befares området oppstrøms, nedstrøms og ved kulvert. Før befarings benyttes kart og flyfoto til å danne et bilde av vassdraget; hvordan det ligger i terrenget, tilhørende elver, bekker og vann, samt avdekke mulige naturlige (ikke menneskeskapte) vandringshinder. Så mye informasjon som mulig om eventuell vernestatus, bestander av fisk og andre vannlevende organismer (for eksempel elvemusling), fremmede uønskede eller skadelige arter (for eksempel *Gyrodactylus salaris* og *pukkellaks*), o.a., samles inn. For å dokumentere forholdene ved lokaliteten er det viktig å ha bilder, ikke bare av kulvert, stikkrenne og bru, men også av bekke- eller elveløpet oppstrøms og nedstrøms.

Naturlig vandringshinder nedstrøms kulvertutløpet som hindrer fiskeoppgang, vil gjøre en utbedring ved kulverten lite hensiktsmessig. Likeså vil fremmede uønskede eller skadelige arter i mange tilfeller gjøre utbedring uaktuell. En undersøkelse av bonitet vil basere seg på en kartlegging av fysiske forhold på den aktuelle strekningen; vannhastighet, vanddybde, bunnsstrukt og kantvegetasjon (for mer detaljinformasjon, se klassifiseringsveilederen kap. 6.3.4). Dykking i elva eller bekken kan vurderes, for bedre å fastslå bonitet og produksjonspotensial (se avsnitt om undersøkelsesmetoder). På tilsvarende måte undersøkes strekningen oppstrøms kulverten. Finnes naturlig vandringshinder her, må avstanden og produksjonspotensial fra kulvertinnløp og opp til naturlig vandringshinder vurderes. For å komme fram til om utbedring er hensiktsmessig og ønskelig eller ikke, anbefales dialog med fylkesmannens miljøvern avdeling og lokale fiskeforvaltere. Når det gjelder løsninger, anbefales også dialog med NVE.

For å bedømme potensialet oppstrøms kulverten, vurderes det hvorvidt strekningen er egnet som gyte- og oppvekstområde. Laksefiskene gyter vanligvis i bekker og elver og foretrekker steder hvor vannhastigheten er mellom 0,2 og 0,8 m/s, og vanddypet er på mellom 0,1 og 0,8 m. Det er også viktig at gytegrusen har riktig dimensjon og størrelse. Egnede gytegrus er mellom 5 og 50 mm (tilsvarer grusverksortering 16/32 og 32/64) og lite finsediment. Fisken lager en gytegrøp på gytestedet. Det er da viktig at gytegrusbanken har løst substrat og nok masse, slik at grøpa blir god og dyp. Eggene blir da liggende godt beskyttet nedi grøpa med massene over seg gjennom vinteren. Gravedypet avhenger noe av størrelsen på fisken og kan dermed variere fra 5 til ca. 25 cm. Gytegrøpene må ligge på egnede steder i elva hvor vannstrømmen er gunstig slik at eggene får frisk oksygenrik vanntilførsel gjennom hele perioden frem til klekking. Eggene klekkes til plommesekkyngel, som blir værende i grusen og livnærer seg på plommesekken fram til den nesten er brukt opp. For å overleve er yngel avhengig av skjulesteder i elva (større steiner, planter, trær og hulrom) og overhengende kantvegetasjon, gir både næring og skjul for fugl og større fisk.



Fig. 10. En lakseyngel (parr) finner skjul under en undervannplante (Foto: Øyvind Haugland).

Når en vurderer utbedring av et vandringshinder, er det hensiktsmessig å gjøre grundige undersøkelser og befaringer av forholdene i bekken/elva både oppstrøms og nedstrøms kulverten. Nedenfor vises noen eksempler på hinder under skogsbilveg og naturlige vandringshinder.

Private veger og skogsbilveger

Bildet under viser et eksempel på hvor det kreves utbedring av kulvert på privat veg/skogsbilveg, før det er hensiktsmessig med en utbedring av kulvert under E6.

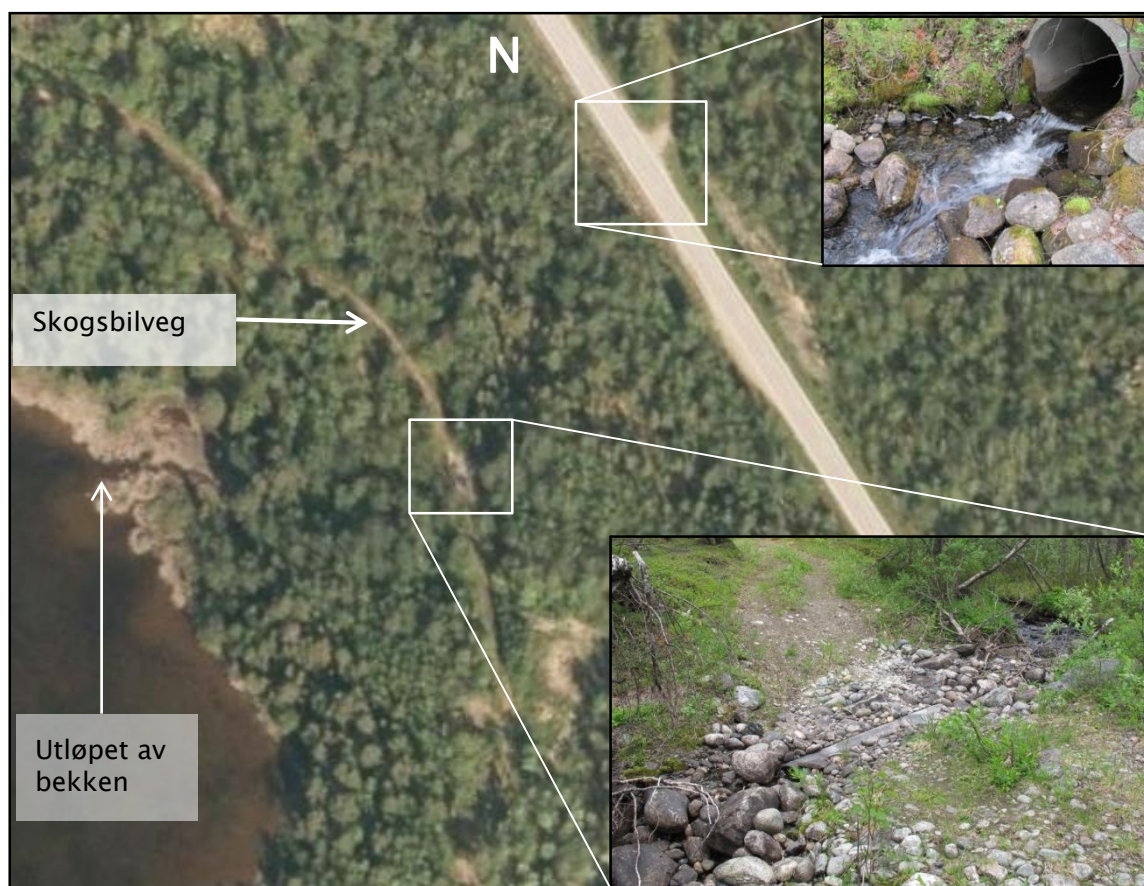


Fig. 11. Flyfoto over E6 og skogsbilveg. Det innfelte bildet nede til høyre viser kulverten under skogsbilvegen mens bildet oppe til høyre viser kulverten under E6. Stein sperrer kulverten både ved inn- og utløp av kulverten under skogsbilvegen. Denne må utbedres før det er hensiktsmessig med utbedring av kulverten under E6. Potensialet i bekken må også inngå i totalvurderingen. Eksempelet er hentet fra en sidebekk til Lakselva i Lakselv (Finnmark fylke) (Illustrasjon: Øyvind Haugland).

Naturlige vandringshinder



Fig. 12. Flyfoto over elveløp oppstrøms kulvert. Det innfelte bildet viser vandringsforholdene oppstrøms kulverten. Lenger opp i elva ble det registrert flere naturlige vandringshinder. Disse er vist med piler. Vurderingen av de naturlige vandringshindrene tilsa at det var ingen hensikt med utbedring av vandringshinderet ved kulverten (Illustrasjon: Øyvind Haugland).

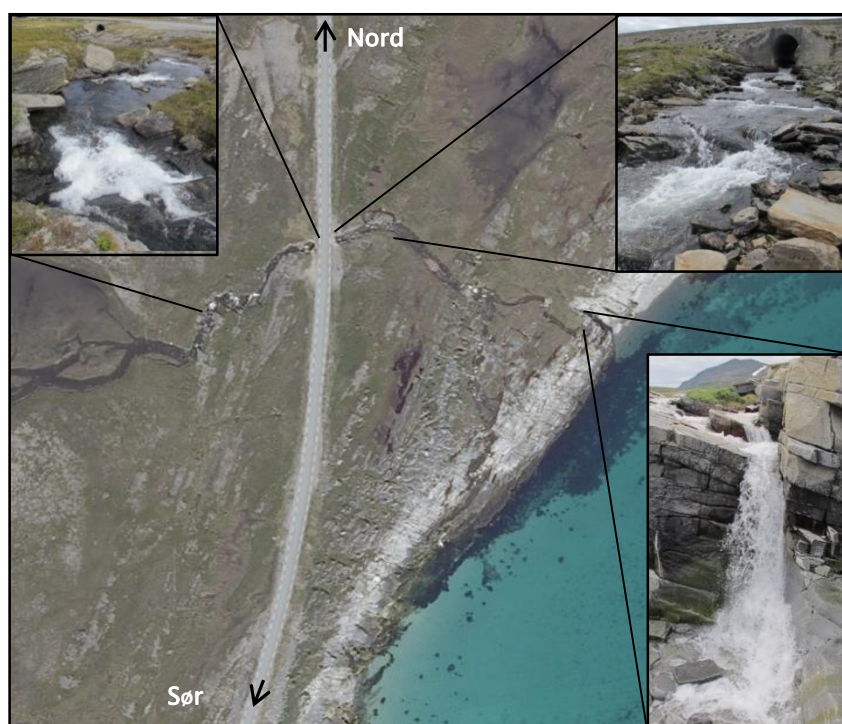


Fig. 13. Flyfoto som viser plasseringen til et naturlig vandringshinder nedstrøms kulverten. Bildeutsnitt nede til høyre viser fossefall ved utløpet til sjøen (totalt vandringshinder). Bildeutsnittene oppe til venstre og høyre viser elveløpet henholdsvis oppstrøms og nedstrøms kulverten. De sistnevnte blir ikke vurdert som vandringshinder for fisk. Det vurderes som lite hensiktsmessig å utbedre vandringshinderet ved kulverten grunnet det totale vandringshinderet ved utløpet til sjøen (Illustrasjon: Øyvind Haugland).

Undersøkellesmetoder

Elektrisk fiske (el-fiske) kan brukes som metode for å samle inn data om fiskebestander og anslå ungfisktetthet. En slik analyse oppstrøms kulverten kan brukes som undersøkelsesmetode for å undersøke om fisk kommer seg forbi vandringshinder og dermed tar i bruk områdene oppstrøms kulverten. El-fiske vil også bidra til å fastslå hvilke arter som finnes i bekken eller elva. Tettheten av ungfisk ved en lokalitet kan undersøkes ved en slik metode, og antall ungfisk/100 m² kan beregnes. For mer utdypende informasjon om metodikk og gjennomføring av el-fiske, se NINA rapport 488, *EL-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer* av Torbjørn Forseth og Elisabeth Forsgren. Gjennomføring av el-fiske må godkjennes av Fylkesmannen.

Snorkling kan også benyttes til å fastslå fisk oppstrøms potensielle vandringshinder. Dette bør i størst mulig grad kombineres med undervannsbilder. Bildene kan i ettertid bidra til å fastslå om det er laks, (sjø)ørret eller (sjø)røye. Dersom snorkling ikke er mulig, kan undervannskamera føres under vannflata for å ta bilder eller film, og bidra både til lokalisering av fisk og til undersøkelse av bonitet. Bilder og film som viser bunnforholdene vil være et supplement til den videre vurderingen og til bruk i rapporter.



Fig. 14. Undersøkelse av bonitet og fiskebestand ved snorkling i en elv i Finnmark (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).



Fig. 15. Undervannsfoto og film kan avdekke tilstedeværelse av fisk oppstrøms en kulvert. Bildene kan vise hvilke fiskearter som finnes og størrelsen til fisken (Foto: Øyvind Haugland).

Aktuelle utbedringstiltak

Prinsippskisse for terskel

Et vanlig utbedringstiltak er å anlegge en terskel nedstrøms kulvertutløpet. Terskelen bidrar til å heve vannspeilet, slik at spranget fra utløpet av kulverten blir eliminert. En naturlig plassering for en terskel vil være på brekket av kulp. En tetteduk plasseres i fronten av terskelen som igjen dekkes med grov stein og elvegrus. For å unngå erosjon i bunnen av kulp, må denne steinsettes godt. En fiskerenne anlegges til terskelbassenget. Denne rennen må ikke være for bratt, noe som kan gjøre fiskevandringen opp vanskelig. Langs sidene bør det erosjonssikres godt, slik at ikke sidekantene forsvinner ved flom eller isgang. I fiskerennen bør det anlegges større stein for å bremse vannhastigheten og fungere som en «fiske-trapp» (se figur 16).

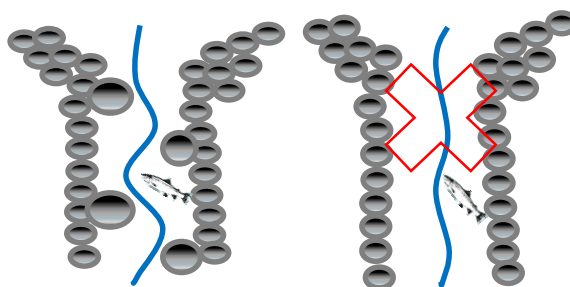
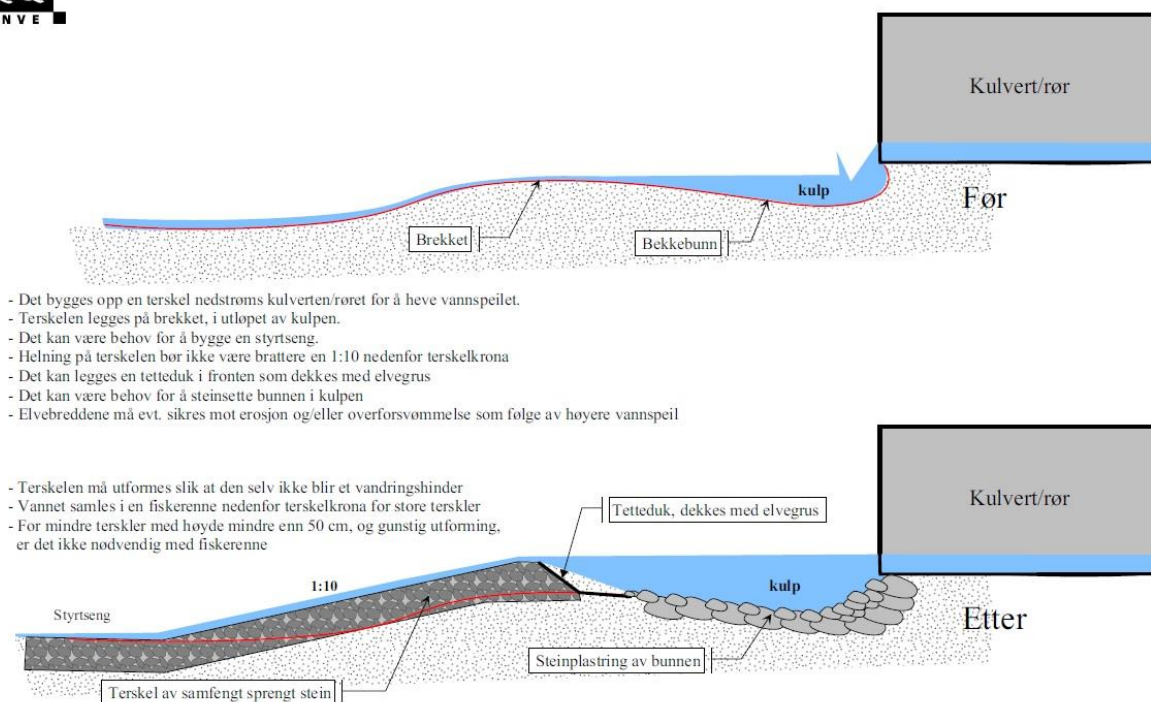


Fig. 16. I fiskerennen bør det plasseres ut steiner som bremser vannhastigheten og bidra til å lette vandringsforholdene for fisk opp til terskelbassenget (Illustrasjon: Øyvind Haugland).



Prinsippskisse for utbedring av vandringshinder



- Det bygges opp en terskel nedstrøms kulverten/røret for å heve vannspeilet.
- Terskelen legges på brekket, i utløpet av kulp.
- Det kan være behov for å bygge en styrtsegg.
- Helning på terskelen bør ikke være brattere enn 1:10 nedenfor terskelkrona
- Det kan legges en tetteduk i fronten som dekkes med elvegrus
- Det kan være behov for å steinsette bunnen i kulp
- Elvebreddene må evt. sikres mot erosjon og/eller overflommelse som følge av høyere vannspeil

- Terskelen må utformes slik at den selv ikke blir et vandringshinder
- Vannet samles i en fiskerenne nedenfor terskelkrona for store terskler
- For mindre terskler med høyde mindre enn 50 cm, og gunstig utforming, er det ikke nødvendig med fiskerenne

Fig. 17. Prinsippskisse for bygging av terskel nedstrøms kulvertutløp (Kilde: NVE Region nord).

Prinsippskisse for treterskel (ospestokker) i kulvert

I kulverter med betongstøpt bunn og bratt helning kan ofte vannhastigheten gjennom kulverten være høy, noe som kan gjøre fiskevandring vanskelig. Et tiltak er da å anlegge terskler inni kulverten som vil fungere som fisketrapper. Prinsippet med fisketrapper er mye brukt for å lette oppgangen av fisk forbi høye fossefall eller demninger. Figur 18 og 19 viser prinsippskisser på hvordan en fisketrapp kan anlegges i en kulvert ved bruk av ospestokker eller malmfuru. Betongelementer kan også benyttes.

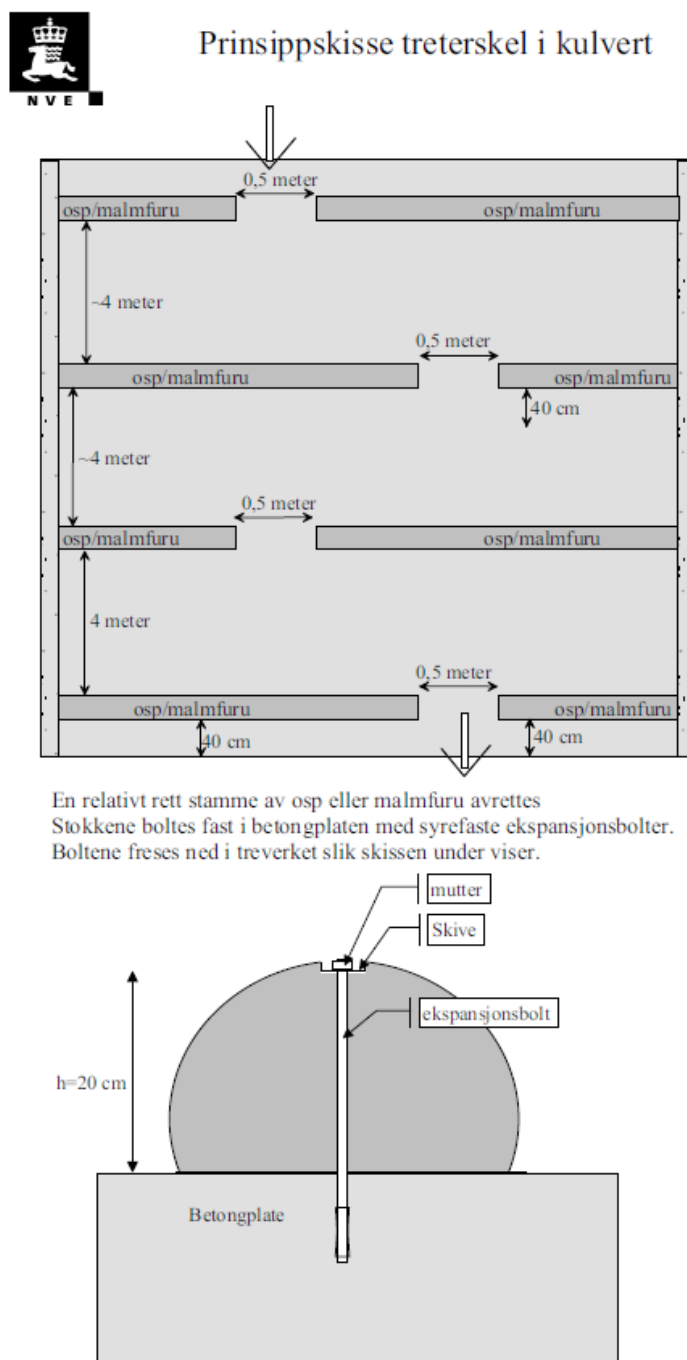


Fig. 18. Skisse av treterskelkonstruksjon (ospestokker) i kulvert (Kilde: NVE Region nord).

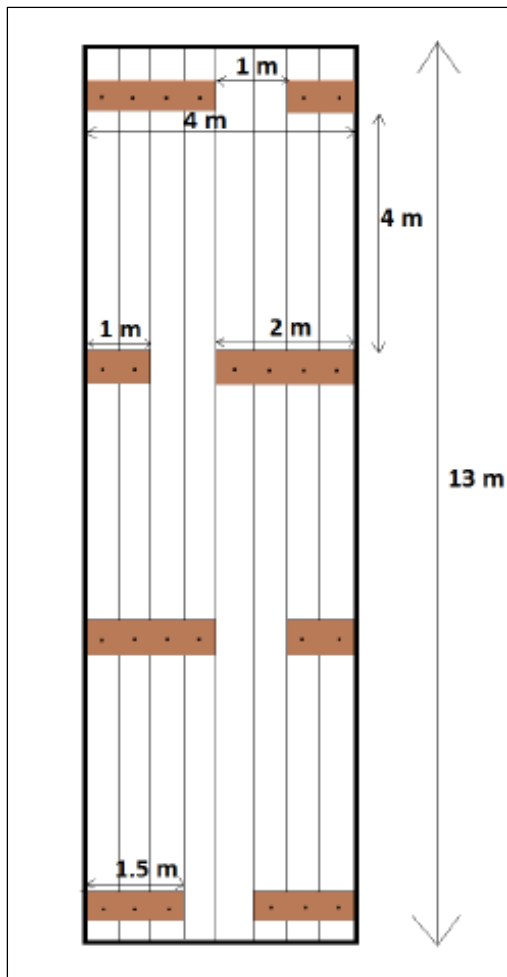


Fig. 19. Eksempelskisse for å anlegge opestokker i en kulvert (Illustrasjon: Lars Aage Gade-Sørensen).



Fig. 20. Kulvert med opestokker som fisketrapp (Foto: Øyvind Haugland).

Prinsippskisse for hvelvkulvert

Ved bruk av halvrør eller hvelvkulvert bevares den naturlige elvebunnen. For at hvelvkulverten skal tåle påkjenningen fra vegen må betongfundamenteringen være solid. Dimensjonen på fundamenteringen bestemmes ut fra buens størrelse, belastning og grunnforhold. Gode grunnundersøkelser og prosjektering i forkant må til. Etablering av sti langs fundamenteringen vil gjøre det mulig for landlevende dyr å vandre gjennom (se fig. 21).

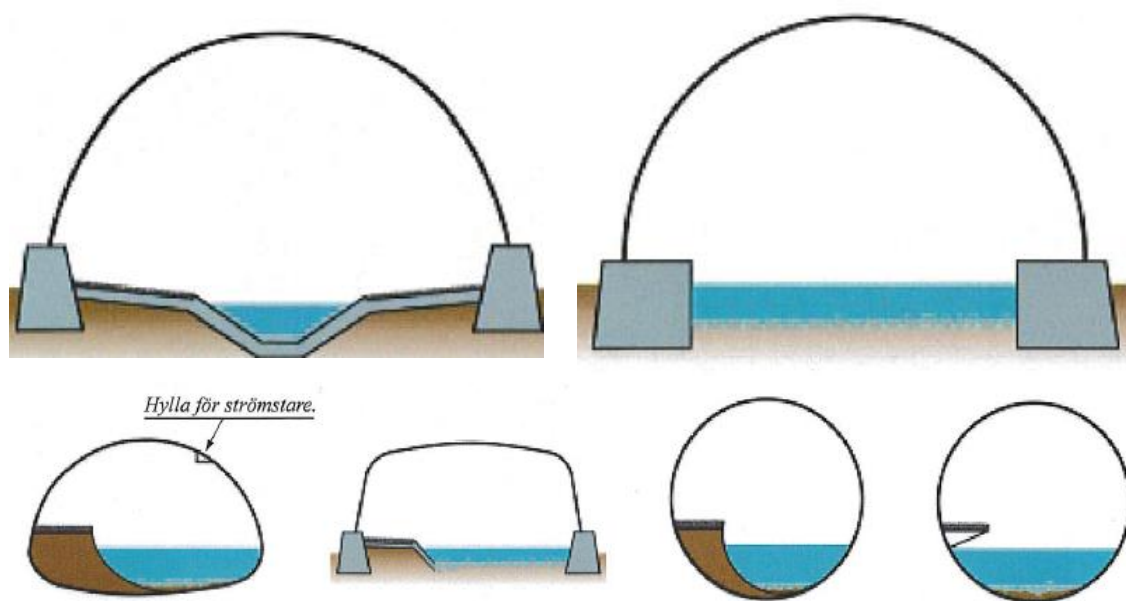


Fig. 21. Eksempler på prinsippskisser for hvelvkulvert med småviltpassasje. Halvrørene kan utformes med gangplan langs siden(ene) slik at de også kan bli benyttet av småvilt. Bunnen fylles med naturlig elvebunnssubstrat (Skisser hentet fra «Vägtrummor och Rörbroar som bevarar den biologiska mångfalden», Gävle Vägtrummor).

Bygging, drift, vedlikehold og oppfølging av tiltak

Statens vegvesen, Region nord har god erfaring med å involvere fagmyndigheter tidlig i prosessen. Fiskeforvaltningen har bidratt med både lokalkunnskap og miljøfaglig kompetanse, og på denne måten vært en viktig bidragsyter til prioritering av vassdrag og kommentarer til tiltaksforslagene. NVE Region nord har bidratt med gode løsningsforslag, bistand i planlegging og bygging. På fellesbefaringer til lokalitetene, har mulige løsningsforslag blitt diskutert og dokumentert. NVE Region nord har også en anleggsavdeling med erfaring fra tiltaksarbeid i vassdrag, og har gjennomført en rekke vandringshinderutbedringer for Statens vegvesen. Tidlig kontakt med grunneier anbefales, for nødvendige avklaringer og tillatelser. Grunneiere, Jeger- og fiskeforeninger og andre interesseorganisasjoner kan ofte bidra med viktig kunnskap om forhold ved vassdraget.

Utbedringsarbeid må i størst mulig grad unngås i den tiden fisken vandrer eller gyter. Dette vil variere noe fra vassdrag til vassdrag, og forholdene avklares sammen med fylkesmannens miljøvernnavdeling. Ved utbedringstiltak om sommeren, vil arbeidet kunne være gjennomført før gytetidspunktet for laksefisk på høsten. Fiskeproduksjonen kan da starte samme år som utbedringen skjer. I større elver med, større bestander av laks eller sjørret, skal dette klareres med fylkesmannens miljøvernnavdeling i det aktuelle fylket. Dette gjelder også i elver hvor det foregår sports- og fritidsfiske og kortsalg, da forstyrrelser og farget vann i forbindelse med anleggsarbeidet, kan medføre stor misnøye blant de fiskende. Husk alltid avklaring med kommune og grunneier før oppstart.

Når nye vegstrekninger skal krysse eller berøre vann, må fiskebiologer involveres tidlig i planleggingsfasen. På den måten kan en sikre god løsning for fiskevandring og unngå merkostnader ved eventuelle justeringer av krysningspunktet på et senere tidspunkt. NVE forvalter vannressursloven og skal derfor kontaktes tidlig i prosessen for avklaring av løsning.

Kulverter med rister som er passérbare (oftest ikke hinder når avstanden er over 10 cm) må vedlikeholdes. Drivved og løv i forbindelse med flommer, og da spesielt på høsten, må renskes regelmessig, for å unngå at ristene tilstoppes og hindrer vandring. Dette er spesielt viktig før og i løpet av fiskens vandreperiode (august – oktober).

Ved bygging og anleggelse av terskler i en bekk eller elv, anbefales befaringsprosjektet det påfølgende året: Dette for å undersøke konstruksjonen og forsikre seg om at denne ikke har blitt ødelagt av is og vårflom. Ytterligere etterundersøkelser for å fastslå virkningen av tiltaket gjennomføres i løpet av de påfølgende årene. Om fisk har kommet seg gjennom kulverten kan undersøkes ved snorkling og/eller el-fiske og dokumenteres i bilder eller film. Gode forundersøkelser vil gjøre det mulig å sammenligne situasjonen før og etter gjennomføring av tiltak. Tiltakene registreres i NVDB (Nasjonal vegdatabank) og synliggjøres i driftskontraktene, for å sikre videre oppfølging.

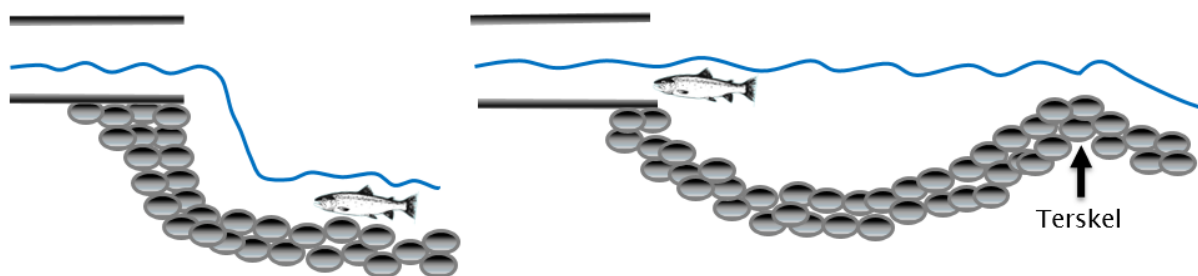


Fig. 22. Enkel illustrasjon som viser et eksempel på vandringshinder for fisk med forslag til utbedring. Høyt fall ved kulvertutløpet gjør fiskevandring vanskelig (figur til venstre). Ved anleggelse av en terskel nedstrøms kulvertutløpet, vil vannspeilet heve seg slik at det blir stående inn i kulverten (figur til høyre). Dette vil bedre vandringsforholdene for fisk gjennom kulverten (Illustrasjon: Øyvind Haugland).

Erosjonssikring

Når et vandringshinder er identifisert, må både opprinnelse til og konsekvenser av vandringshinderet vurderes. I noen tilfeller skapes vandringshinder ved bygging eller vedlikehold av kulverter, stikkrenner eller broer. Det vanligste er imidlertid at vannstandssprang på nedstrøms side av kulvert, stikkrenne eller bro utvikler seg over tid, eller ved en stor skadeflom. Uheldig utforming, manglende erosjonssikring eller underdimensjonering i forhold til flom, forsterker gjerne erosjon og vannstandssprang oppstår. Vannstandssprang kan føre til skade på kulvert, stikkrenne eller bru, samt selve vegen og utgjøre en trafikk sikkerhetsrisiko. Dette kan også være uheldig for fisk eller andre vannlevende organismer. Ved både innløp og utløp av en kulvert, stikkrenne eller bro vil det være fare for at vannstrømmen kan erodere (grave) i bunn og i elvesidene. Transporterte masser kan forårsake store skader nedover i vassdraget. Størst fare for erosjon er i yttersvinger og der vannstrømmen står rett mot elvekant.

Ved utbedring av vandringshinder, må det erosjonssikres både oppstrøms og nedstrøms kulvertutløpet. Bruddstein eller utsprengt stein vil fungere utmerket som byggemateriale. Ved anleggelse av en terskel nedstrøms utløpet av en kulvert brukes en filterduk for å hindre at finstoff fra underlaget mellom steinen i sikringslaget fjernes av vannstrømmen. Gamle



Fig. 25. Dårlig fundamentering og sikring ved innløpet til en kulvert kan føre til at massene rundt kulverten eroderes bort ved høy vannføring, flom og isgang (Foto: Øyvind Haugland).



Fig. 23. Underdimensjonert hydraulisk kapasitet på kulvertene kan resultere i store skader på vegkroppen ved innløpet til kulvertene (Foto: Øyvind Haugland).



Fig. 24. Dårlig erosjonssikring langs sidene nedstrøms kulvertutløp, kan føre til store skader på vegkroppen og kantsonen (Foto: Øyvind Haugland).

kulverter og stikkrenner må i noen tilfeller byttes ut grunnet slitasje og underdimensjonering. Ved utskifting er det viktig at ny kulvert plasseres slik i fyllingen, at den ikke utgjør noe vandringshinder for fisk. Det anbefales også at dimensjonen på kulverten tilpasses for fremtidige klimaendringer med økte vannmengder og flom, det vil si at den hydrauliske kapasiteten til kulverten økes. Ved utbedrende tiltak må både sikkerhetsmessige og miljømessige forhold ivaretas.

Loverk

De mest sentrale lovene som regulerer bygging av fiskepassasjer er:

- Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)
- Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)
- Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)

Forskrift om rammer for vannforvaltningen (den norske vannforskriften) med ikrafttredelse 1.1.2007. Gjennom EØS-avtalen har Norge sluttet seg til EUs vanndirektiv, som er implementert i vannforskriften. Her settes det klare mål om miljøforbedringer og rammer for god vannforvaltning. Et overordnet mål er at alle vannforekomster skal oppnå «god» miljøtilstand (vannforskriftens §4). Tiltak iverksettes der dette ikke er oppnådd. Ingen nye tiltak som forringer miljøtilstanden skal tillates. I klassifiseringen av miljøtilstand i vann er fisk et biologisk kvalitetselementet.

Tab. 2. Forenklet beskrivelse av *Svært god*, *God* og *Moderat* økologisk tilstand i fiskebestander (Sandlund et al. 2013).

Svært god tilstand	God tilstand	Moderat tilstand
Alle arter og årsklasser til stede med lite endrede bestander (< -10 %) sammenlignet med opprinnelig	Alle arter til stede med levedyktige bestander (< -25 - 40 % reduksjon) sammenlignet med opprinnelig	En eller flere arter betydelig redusert mer enn 25 - 40 %, sammenlignet med opprinnelig
Høstbart overskudd som forventet ut fra habitatets kvaliteter	Enkelte årsklasser kan mangle i enkelte år	Tydelig tegn på forplantningssvikt, ved fravær av årsklasser
Ulike livshistorier (hos røye, sik, ørret) opprettholdt som før	Prioriterte arter til stede med levedyktige og høstbare bestander (høstbart overskudd, fiskeutsettinger unødvendig)	Høstbart overskudd (dersom naturlig) av prioriterte arter opprettholdes ikke uten utsettinger
Vandrende delbestander ikke vesentlig påvirket	Enkelte livshistorieformer (hos sik, røye og ørret) redusert, men fremdeles til stede	Enkelte livshistorieformer (hos sik, røye og ørret) tapt
	Vandrende delbestander opprettholdt (ved hjelp av fiskepassasjer)	Vandrende delbestander tapt (men arten består)

Forskrift for fremmede organismer med ikrafttredelse 1.1.2016. §18 (alminnelige krav til aktsomhet) og § 24 (krav om tiltak rettet mot mulige vektorer og spredningsveier for fremmede organismer) er særdeles aktuelle. En avklaring gjøres med fylkesmannens miljøvernavdeling om det finnes vannlevende organismer som ikke ønskes spredt videre i vassdraget; fisk, parasitter eller planter. I Pasvik finnes for eksempel pukkellaks, som må håndteres med aktsomhet. I andre vassdrag finnes lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* og da gjelder spesielle regler for håndtering av vann og utstyr som har vært i kontakt med vannet. Planten vasspest (*Elodea canadensis*) må også håndteres med varsomhet.

Eksempler fra regionene

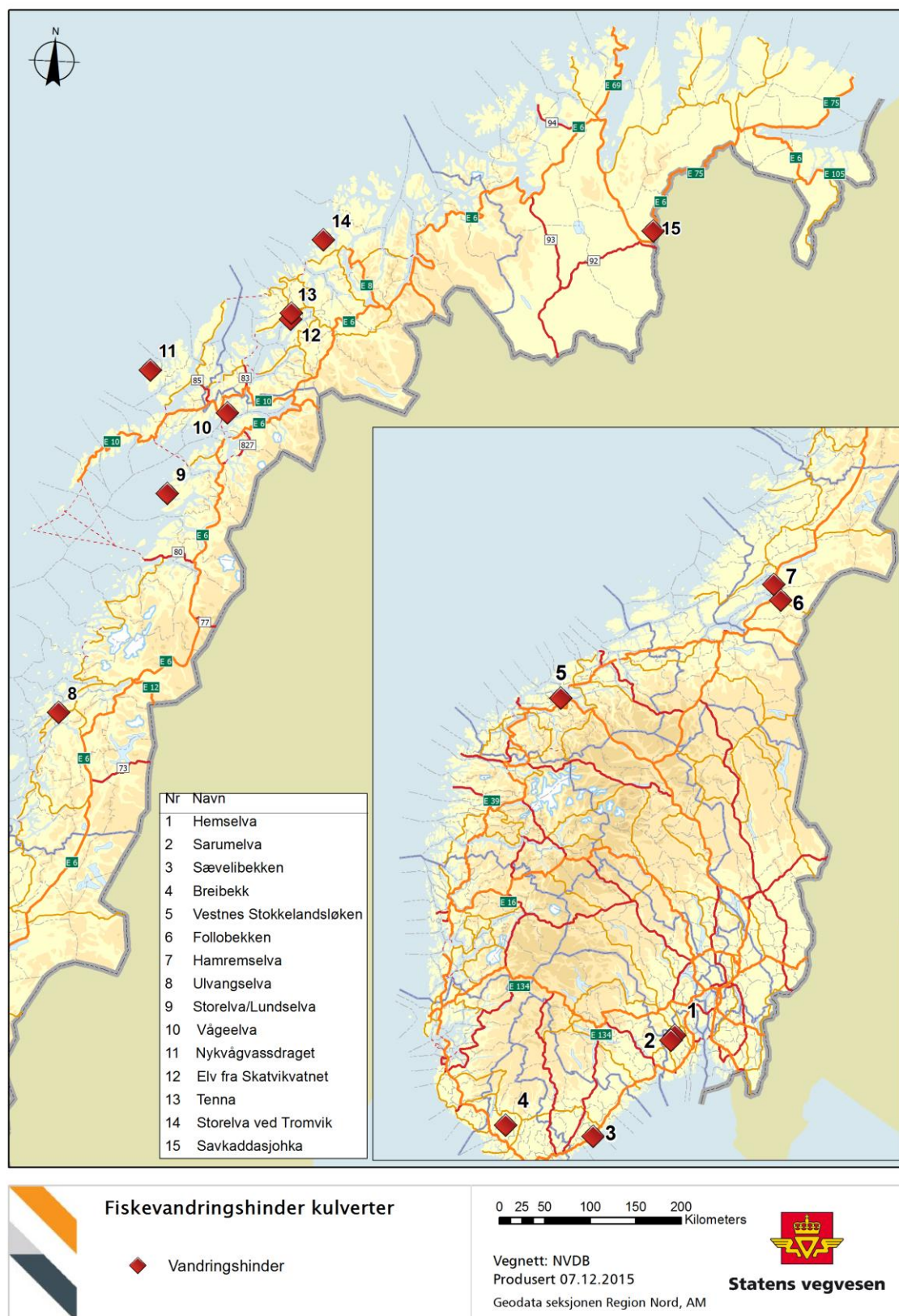


Fig. 26. Norgeskart over lokalitetene til vandringshindrene med firkant og nummer. Navn og nummer vises i liten tabell (Illustrasjon: Antje Meschke).

Tab. 3. Oversiktstabell over vandringshindereksemplene med problem, løsning, kostnad og hvilke fiskearter som er registrert i vassdraget.

	Problem	Løsning	Kostnad (Kr) *	Fiskearter
1) Hemselve	– Svalbardrør med høyt sprang ved utløpet	– Betongringer med åpen kant – Fisketrapp (terskler) i kulvert	1 200 000	Laks og ørret (stasjonær og anadrom)
2) Sarumelve	– Betongkulvert med flat bunn – Høy vannhastighet – Lav vannstand i kulvert	– Betongringer med åpen kant – Fisketrapp (terskler) i kulvert	1 200 00	Laks og ørret (stasjonær og anadrom)
3) Sævelibekken	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet (70 cm).	– Betongringer med åpen kant – Fisketrapp (terskler) i kulverten	678 575	Ørret (stasjonær og anadrom)
4) Breibekk	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet	– Terskel (2 stk)	20 000	Laks og ørret (stasjonær og anadrom)
5) Vestnes Stokkelandsløken	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet (40 cm)	– Terskel (3 stk)		Ørret (stasjonær og anadrom), stingsild og ål
6) Follobekken	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet – Stein ved utløpet hindrer oppgang	– Skiftet kulvert – Terskel		Ørret (stasjonær og anadrom)
7) Hamremselva	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet	– Terskel	30 000	Ørret (stasjonær og anadrom), trepigget stingsild og skrubbe
8) Ulvangselva	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet	– Terskel	200 000	Ørret (stasjonær og anadrom)
9) Storelva/Lundselva	– Høy vannhastighet gjennom kulverten	– Ospestokker (fisketrapp) i kulvert	80 000	Laks og ørret (stasjonær og anadrom)
10) Vågeelva	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet (40 cm).	– Terskel	130 000	Ørret (stasjonær og anadrom)
11) Nykvågvasdraget	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet (70 cm) – Stein og betongmur ved utløpet hindrer for oppgang	– Terskel	90 000	Ørret (stasjonær og anadrom)
12) Elv fra Skatvikvatnet	– Vannet renner under kulvertene – Erosjonsfare under veg	– Hvelvkulvert – Naturlig elvebunn	300 00	Ørret (stasjonær og anadrom)
13) Tenna	– Kulvert med høyt sprang ved utløpet (30 cm)	– Terskel	85 000	Laks og ørret (stasjonær og anadrom)
14) Storelva ved Tromvik	– Bru med støpt bunn – Høyt sprang ved utløpet – Høy vannhastighet gjennom kulverten	– Terskel	150 000	Laks og ørret (stasjonær og anadrom), røye og ål
15) Savkadasjohka	– Fem kulverter med sprang ved utløpet og høy vannhastighet gjennom kulverten	– Betongkulvert med stor lysåpning og god dybde – Naturlig elvebunn	6 millioner	Laks og ørret (stasjonær og anadrom)

* Det er stort spenn i prosjektene: Fra helt enkle tiltak der det er snakk om å flytte litt på stein til større prosjekter med kompliserte grunnforhold og krevende løsninger. Prisen øker gjerne med økende kompleksitet. Andre kostnadspåvirkere: Hvor arbeidet skal utføres (sentralt eller grisgrendt strøk), om materiale finnes på stedet eller må tilkjøres, om det er *ett* lite prosjekt eller om det er flere i nærheten av hverandre, om prosjektet inngår i en større avtale, inngår i større prosjekter, med mer. Oppgitte beløp i denne rapporten er derfor omtrentlige og omfatter kun rigg, materiale og arbeid. I tillegg kommer alt av forarbeid med blant annet møter, befaringer, kunnskapsinnhenting, konsulentrapporter, prosjektering, avklaringer, avtaler med grunneier, diverse tillatelser, osv.

Region sør

1) Hemselva

Navn	Hemselva	Veg / Hp og M	Fv. 40 HP05 meter: 3874
Kommune	Lardal kommune	Posisjon (UTM33)	6598288N 216553Ø
Vannforekomst ID	015-544-R		
Vannområde	Numedalslågen		
Vassdragsinfo	Hemselva er en sideelv til Numedalslågen. Viktig gyte- og oppvekstelv for både sjørret og laks.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Svalbardrør med høyt sprang ved utløpet. Lite definert kulp ved utløpet og vanskelige vandringsforhold for fisk. Etter utbedring: I Hemselva er det satt ned betongringer med åpen kant i forkant av kulvert fungerende som fisketrapp. I selve kulverten er det murt opp terskler med små høydeforskjeller og med åpning for vannstrøm. Dette bedrer vandringsforholdene for fisk gjennom kulverten.		
Kostnad	Totalkostnad: ca. 1 200 000 kr.		

Etter utbedring



Fig. 27. Betongrør med tilpassede åpninger utgjør fisketrappa i Hemselva (Foto: Sigrun Børresen).



Fig. 28. Oppmurte fisketrapper montert inni kulverten (Foto: Sigrun Børresen).



Fig. 29. Betongringer med åpning montert nedstrøms kulvertutløp. Utløpet til Numedalslågen til venstre i bildet (Foto: Sigrun Børresen).



Fig. 30. Betongringer med åpning montert nedstrøms kulvertutløp (Foto: Sigrun Børresen).

2) Sarumelva

Navn	Sarumelva	Veg / Hp og M	Fv. 40 HP04 meter: 7897
Kommune	Lardal kommune	Posisjon (UTM33)	6592709N 212033Ø
Vannforekomst ID			
Vannområde	Numedalslågen		
Vassdragsinfo	Sideelv til Numedalslågen. Viktig gyte- og oppvekstelv for både sjørret og laks. Omtalt i Østlandsposten: http://www.op.no/nyheter/article5789877.ece .		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Betongkulvert med flat bunn. Høy fart og lav vannstand i kulverten. Sprang ved utløpet og grunn kulp ved utløpet. Vanskelige vandringshinder for fisk. Etter utbedring: Betongringer med åpen kant er montert i forkant av kulvert. I selve kulverten er det murt opp renner på siden med små høydeforskjeller og åpning for vannstrøm slik kan fisken hoppe/svømme motstrøms (laksetrapp med 14 trinn og kulper). På motsatt side er det laget en kanal for at dyr kan passere gjennom kulverten. På veldig høy vannføring vil kanalen også avlaste hovedkanalen slik at ikke vannføring i laksetrappen blir for stor.		
Kostnad	Totalkostnad: ca. 1 200 000 kr.		

Før utbedring

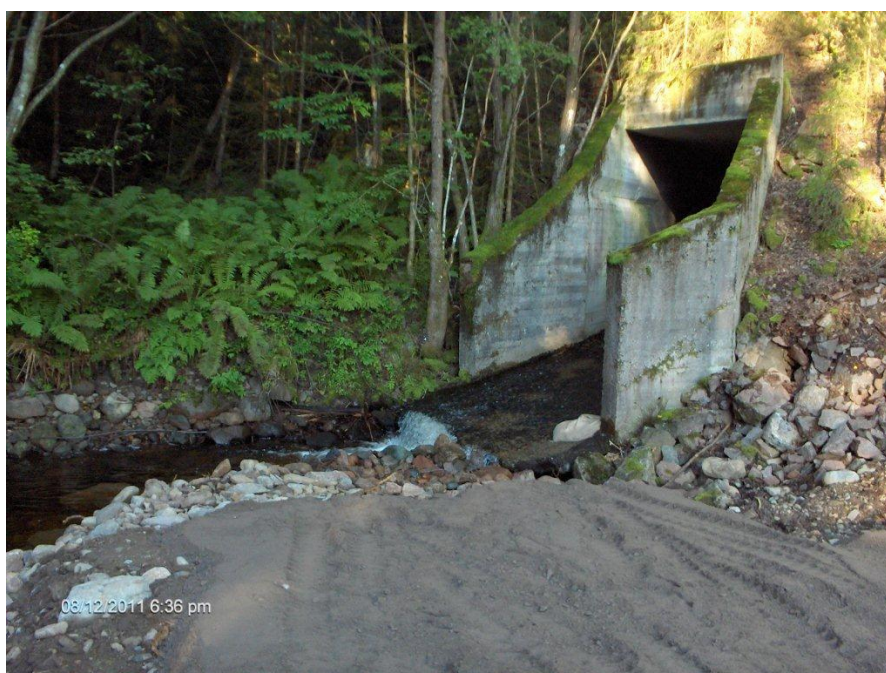


Fig. 31. Betongkulvert med flat bunn og ved utløpet dannes et sprang. Grunn kulp under spranget fra kulverten (Foto: Torleiv Inge Kili).



Fig. 32. Flat betongkulvert i Sarumelva. Høy vannhastighet gjennom kulverten og vanskelige vandringsforhold for fisk (Foto: Torleiv Inge Kili).

Byggefasen



Fig. 33. Bekken ble ledet gjennom rør under hele byggeprosessen (Foto: Torleiv Inge Kili).

Etter utbedring



Fig. 34. Laksetrapp og betongringer ved utløpet av kulverten i Sarumelva (Foto: Statens vegvesen Region sør).



Fig. 35. Betongrør med åpen kant ved utløpet av laksetrappen. Bildet viser laksetrappen (til venstre) og vandrekanal for andre dyr på høyre side (Foto: Statens vegvesen Region sør).

3) Sævelibekken

Navn	Sævelibekken	Veg / Hp og M	E18 HP14 meter: 1220
Kommune	Grimstad kommune	Posisjon (UTM33)	6487498N 126384Ø
Vannforekomst ID	Vikkilen, bekkefelt 019-510-R		
Vannområde	Nidelva vannområde		
Vassdragsinfo	Sævelibekken går i en lang kulvert under E18. Sæveli naturreservat (edelløvskog) nedstrøms kulvert. Sjøørretvassdrag.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Kulvert med et sprang ved utløpet på 70 cm. Lang kulvert. Betydelig vandringshinder for fisk. Etter utbedring: Fire fiskekummer ble montert ved utløpet og 10 terskler i kulverten. Nedstrøms utløpet ble det sikret med stein for å hindre erosjon. Gode vandringsforhold for fisk.		
Kostnad	Kostanden for prosjektet ble følgende (kr): - Konsulent: 139 461 - Egne ansatte: 125 688 - Grunnerverv: 12 088 - Entreprenør: 321 070 -> <u>Totalt: 678 575 u/mva</u>		

Før utbedring



Fig. 36. Høyt fall ved utløpet av kulverten i Sævelibekken (Foto: Norconsult).

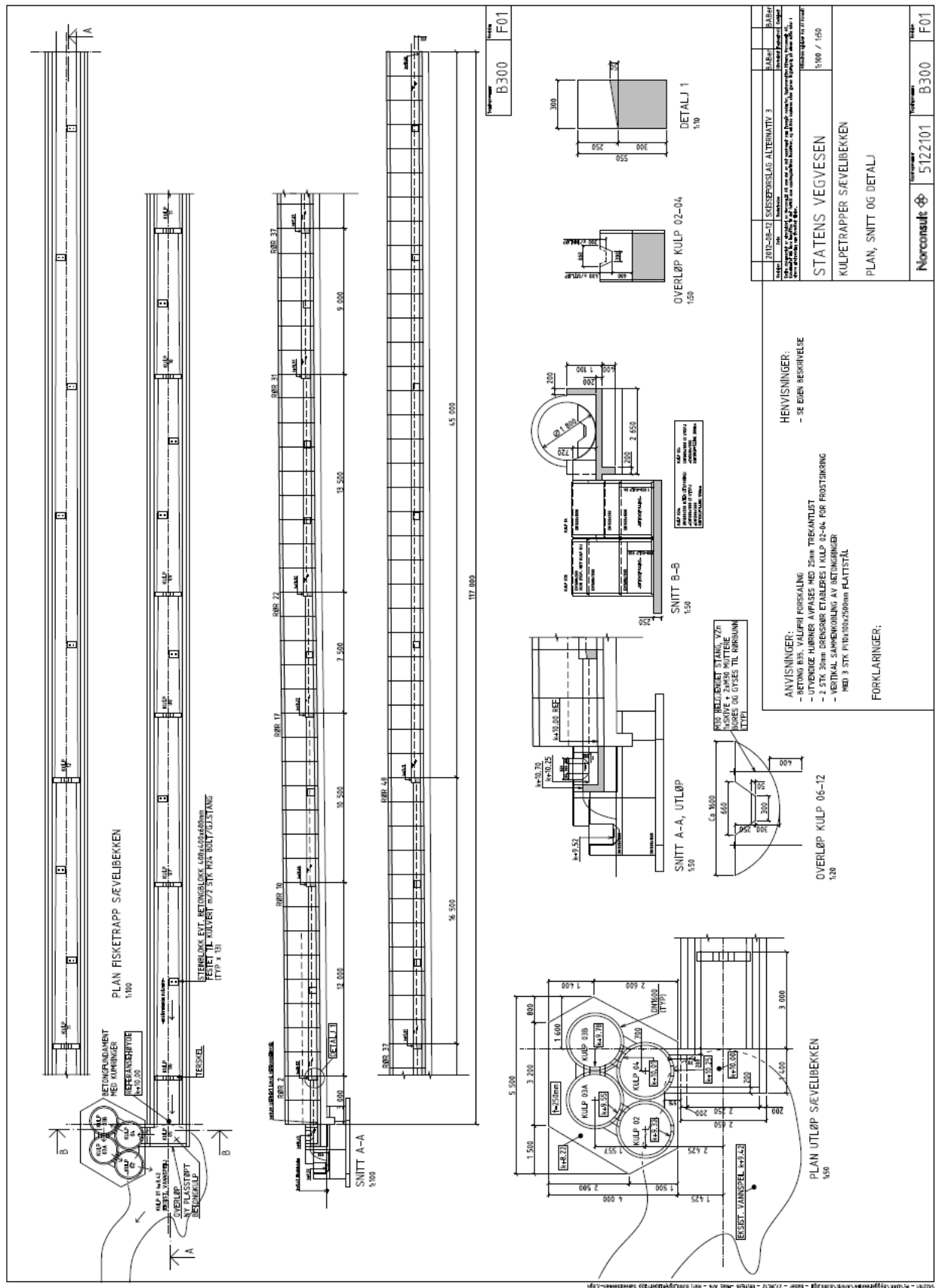


Fig. 37. Skisseforslag for utbedring av vandringshinderet i Sævelibekken (Illustrasjon: Norconsult).

SNITT FRA SIDEN, KULP 01 (UTLØP) OG KULP 02 (NEDERSTE BETONGRING):

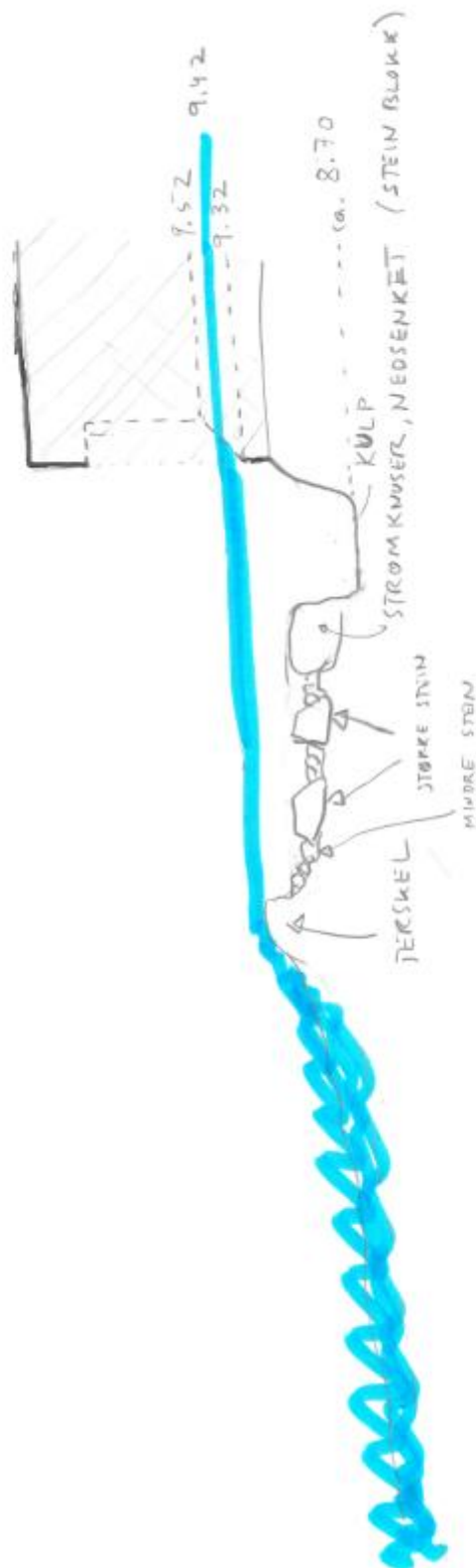


Fig. 38. Prinsippskisse for bygging av innhoppskulp nedenfor kulpetrapp i Sævelibekken (Skisse: Statens vegvesen Region sør).

Byggefasen



Fig. 39. Underveis i byggefasen av tersklene inni kulverten. Vannet i bekken ledes gjennom rør i hele anleggsperioden (Foto: Paul Ridola).



Fig. 40. Anleggsområdet ved utløpet av kulverten. Flere rør brukes for å lede vannet i bekken gjennom anleggsperioden (Foto: Paul Ridola).



Fig. 41. Plassering av betongringene ved utløpet av kulverten i Sævelibekken (Foto: Paul Ridola).

Etter utbedring



Fig. 42. Fisketrappene er montert på betongsåle inni kulverten (Foto: Paul Ridola).



Fig. 43. Betongringer med åpen kant ble montert nedstrøms utløpet i Sævelibekken. God kulp nedstrøms den nederste ringen. Utbedringen har resultert i gode vandringsforhold for fisk gjennom kulverten (Foto: Paul Ridola).

4) Breibekk

Navn	Breibekk	Veg / Hp og M	Fv. 465 HP07 meter: 72
Kommune	Kvinesdal kommune	Posisjon (UTM33)	6499567N 30355Ø
Vannforekomst ID			
Vannområde	Sira-Kvina vannområde		
Vassdragsinfo	Breibekk er en sideelv til Kvina. Viktig gyte- og oppvekstelv for laks- og sjørret. Bestandstilstanden for sjørret og laks i elva er dårlig og sårbar (Kilde: Lakseregisteret, Miljødirektoratet).		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Flat kulvert med lav vanndybde. Fall ved kulvertutløpet Etter utbedring: To terskler er satt opp ved utløpet av kulverten. Vannspeilet står nå inn i kuverten og ca. 20 cm vannhøyde gjennom kulverten. Gode vandringsforhold for fisk gjennom kulverten som har resultert i bedret bestandstilstand for laks og sjørret.		
Kostnad	Arbeidet ble tatt gjennom driftskontrakten, og kostnaden kom totalt på ca. 20 000 kr		

Før utbedring



Fig. 44. Kulverten og kulpen nedstrøms kulvertutløpet i Breibekk (Foto: Alf Magne Midtbø Versland).



Fig. 45. Spranget ved utløpet av kulverten i Breibekk (Foto: Alf Magne Midtbø Versland).

Etter utbedring



Fig. 46. To terskler er bygget nedstrøms kulvertutløpet i Breibekk. Terskelen nærmest kulverten hever vannspeilet slik at spranget fra utløpet av kulverten er fjernet (Foto: Steinar Ånesland).



Fig. 47. To terskler satt opp nedstrøms kulvertutløpet. Dette har hevet vannspeilet og ført til gode vandringsforhold for fisk gjennom kulverten (Foto: Steinar Ånesland).

Region midt

5) Vestnes Stokkelandsløken

Navn	Stokkelandsløken	Veg / Hp og M	Fv661 HP6 meter: 9316 (27)
Kommune	Vestnes kommune	Posisjon (UTM33)	6968871N 91205Ø
Vannforekomst ID	102-50-R		
Vannområde	Romsdal		
Vassdragsinfo	Både stasjonær og anadrom ørret i tillegg til stingsild og ål.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Sprang fra stikkrennen til vannivået i elva ved utløpet på ca. 40 cm. Dette danner et betydelig vandringshinder for fisk. Etter utbedring: Anlagt 3 terskler. Gode vandringsforhold for fisk etter utbedring.		
Kostnad			

Før utbedring



Fig. 48. Høyt fall ved kulvertutløpet utgjør betydelig vandringshinder for fisk (Foto: Statens vegvesen Region midt).



Fig. 49. Kulp nedstrøms kulvertutløpet. Rundt bekken finnes frodig kantvegetasjon (Foto: Statens vegvesen Region midt).

Etter utbedring



Fig. 50. Tre terskler er anlagt nedstrøms kulvertutløpet i Stokkelandsløken. Vannspeilet står inn i kulverten. Sprengstein er brukt som erosjonsikring langs sidene (Foto: Statens vegvesen Region midt).

6) Follobekken

Navn	Follobekken	Veg / Hp og M	Fv. 757 HP02 meter: 3876
Kommune	Verdal kommune	Posisjon (UTM33)	7076108N 332733Ø
Vannforekomst ID	127-75-R		
Vannområde	Inn-Trøndelag		
Vassdragsinfo	Follobekken var tidligere en viktig gytebekk for sjørret. På grunn av forurensing, problematisk kulvert og tilslamming forsvant sjørreten.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Høyt fall ved utløpet av kulverten. Mye stein nedstrøms utløpet og ingen definert kulp. Vanskelige vandringsforhold for fisk. Etter utbedring: NVE tok initiativ til opprensning i bekken, bygging av terskler og tilføring av gytegrus. Statens Vegvesen skiftet kulvert og bygging av terskler nedenfor kulverten for å bedre oppgangsmulighetene for fisk. Ved befaring 18. oktober 2014 ble det observert mengder med gyteklar ørret mellom 0,5 og 1,5 kg i bekken.		
Kostnad			

Før utbedringen



Fig. 51. Høyt sprang ved utløpet av kulverten og mye stein nedstrøms kulvertutløpet hindrer for fiskeoppgang (Foto: Statens vegvesen Region Midt).

Etter utbedring



Fig. 52. Terskel anlagt nedstrøms kulvertutløpet i Follobekken. Spranget ved utløpet er fjernet og vannspeilet står inn i kulverten. Innfelt bilde viser en fornøyd grunneier med gyteklar sjørret som ble fanget oppstrøms kulverten etter utbedringen (Foto: Anton Rikstad).



Fig. 53. Terskel med fiskerenne nedstrøms kulvertutløpet i Follobekken (Foto: Anton Rikstad).

7) Hamremselva

Navn	Hamremselva (Sparbu)	Veg / Hp og M	E6 HP15 meter: 8123
Kommune	Steinkjer kommune	Posisjon (UTM33)	7093477N 325039Ø
Vannforekomst ID			
Vannområde	Inn-Trøndelag		
Vassdragsinfo	Elva har stasjonær og anadrom bestand av ørret. Trepigget stingsild og skrubbe er også registrert i vassdraget.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Sprang opp til kulvert med høy vannhastighet. Stein ved utløpet hindrer også for fiskeoppgang. Etter utbedring: Enkel terskelkonstruksjon bygget på brekket. Dette har bidratt til å heve vannspeilet slik at vannet blir stående inn i kulverten. Terskelen har også dannet en kulp under. Utbedringen har resultert i gode vandringsforhold for fisk gjennom kulverten.		
Kostnad	Totalkostnad: 30 000 kr.		

Før utbedring



Fig. 54. Høyt fall og stein ved utløpet hindrer for fiskeoppgang gjennom kulverten i Hamremselva (Foto: Statens vegvesen Region midt).

Etter utbedring



Fig. 55. Nedstrøms kulvertutløpet i Hamremselva med terskelen til høyre i bildet (Foto: Statens vegvesen Region midt).



Fig. 56. Terskelen anlagt nedstrøms kulverten i Hamremselva har bidratt til hevet vannspeil og redusert spranget ved utløpet av kulverten (Foto: Statens vegvesen Region midt).

Region nord

8) Ulvangselva

Navn	Ulvangselva	Veg / Hp og M	Fv. 212 HP01 meter: 5109
Kommune	Leirfjord kommune	Posisjon (UTM33)	7328791N 398317Ø
Vannforekomst ID	153-65-R		
Vannområde	Vefsnfjorden / Leirfjorden		
Vassdragsinfo	Betydelig landbrukspåvirkning med betydelig begroing på bunnen. Ok bunnssubstrat. Potensiale på 5 km gyte- og oppvekststrekning oppstrøms kulverten.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Svalbardrør. Sprang ved utløpet forskjellig på flo og fjære. Ved flo ca. 20 cm fall ved kulvertutløpet. Støpt betongsåle ved utløpet. Utgjør et betydelig vandringshinder for fisk både ved flo og fjære. Etter utbedring: Solid terskel og erosjonssikring har sørget for at vannspeilet nå står inn i kulverten. Ulvangselva påvirkes av flo/fjære og terskelen er bygget for å tåle bølgekrefter. Fiskerennen er etablert i terskelkonstruksjonen opp i terskelbassenget. Utbedringen har resultert i gode vandringsforhold for fisk.		
Kostnad	Totalkostnad: 200 000 kr		

Før utbedring



Fig. 57. Stort fall og støpt betongsåle ved utløpet i Ulvangselva (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).

Etter utbedring



Fig. 58. Terskel er bygget på brekket slik at vannspeilet er hevet og står inn i kulverten. Gode vandringsforhold for fisk (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).

9) Storelva/Lundselva

Navn	Storelva/ Lundselva	Veg / Hp og M	Fv. 635 HP01 meter: 10290
Kommune	Steigen kommune	Posisjon (UTM33)	7521215N 493645Ø
Vannforekomst ID	169-88-R		
Vannområde	Nord-Salten		
Vassdragsinfo	Lundsvassdraget. Registrert i lakseregisteret.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Betongkulvert. Ved fjære finnes det et sprang på 30 cm. Dette blir borte ved flo, da står vann inn i kulverten. Stor hastighet på vannføring i kulvert. Etter utbedring: Ospestokker montert inne i kulverten. De første meterne før utløpet er forsterket med duk. Ospestokkene bremser vannhastigheten ved sterk strøm og høy vannføring. Fisk kan nå enkelt vandre gjennom på flo, da vannspeilet står inn i kulverten.		
Kostnad	Anleggsarbeid: 52 000 kr. Kostnader til befaring, tilkjøring av maskiner og materiell, varslingsplan og skilting: 28 000 kr. Totalt: 80 000 kr.		

Før utbedring



Fig. 59. Kulvert med flat bunn og høy hastighet på vannet gjennom kulverten (Foto: Øyvind Haugland).

Etter utbedring



Fig. 60. Osepestokker er montert ved utløpet og inni kulverten. På flo står vannet inn i kulverten. Bildet er tatt på fjære sjø. Forsterket med duk ved utløpet (Foto: Øyvind Haugland).



Fig. 61. Osepestokkene bremser vannhastigheten inne i kulverten og gjør oppvandringen for fisk lettere. Bildet er tatt på fjære og ved lav vannføring (Foto: Øyvind Haugland).

10) Vågeelva

Navn	Vågeelva	Veg / Hp og M	Fv. 711 HP01 meter: 28845
Kommune	Tjeldsund kommune	Posisjon (UTM33)	7591952N 546687Ø
Vannforekomst ID	176-22-R		
Vannområde	Ofotfjorden		
Vassdragsinfo	Liten anadrom elv på Tjeldøya, Tjeldsund kommune. Elva er ca. 200–300 m og går opptil Vågevatn. Er registrert i lakseregisteret med bestand av sjøørret.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Svalbardrør med fallhøyde på 30 – 40 cm. Lavt vannivå i selve røret og vanskelige oppgangsforhold for fisk. Elva har høy prioritering fra Fylkesmannen i Nordland. Stort lokalt engasjement rundt elva (grunneierlag). Etter utbedring: Terskel etableres nedstrøms kulvert. Formålet med terskelen er å heve vannspeilet i terskelbassenget, slik at fall ved utløp av kulvert elimineres. Figur 63 viser forslag til plassering av terskel. Terskelen bygger videre på naturlig elveterskel/brekk. Vegfylling og øvrige sidekanter plastres for å hindre uheldig erosjon.		
Kostnad	Totalkostnad: 130 000 kr.		

Kenneth Fox ved Vegavdeling Midtre Hålogaland, har koordinert prosjektering, bygging og oppfølging av prosjektet i Vågeelva.

Før utbedring



Fig. 62. Fall ved utløpet av svalbardrøret i Vågeelva (Foto: Kenneth Fox).

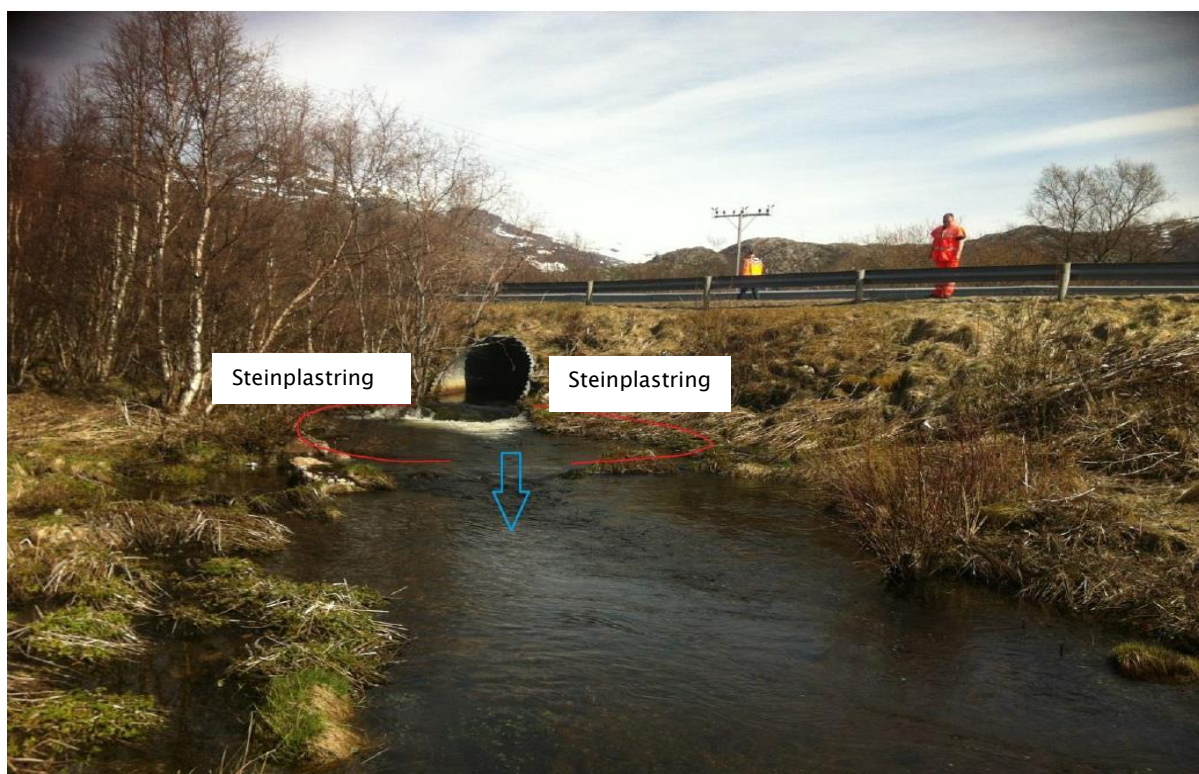


Fig. 63. Nedstrøms kulverten i Vågeelva. Terskelen foreslås anlegges på naturlig elveterskel/brekk. Røde linjer indikerer plassering på steinplastringen og pilen viser hvor åpningen i terskelen skal plasseres (Illustrasjon: Kenneth Fox).

Etter utbedring



Fig. 64. Solid steinplastring langs sidene og terskel etablert på brekket. Vannspeilet står inn i kulverten og resulterer i gode vandringsforhold for fisk. I fiskerennen opp til terskelbassenget er steiner strategisk plassert med hensikt å bryte vannstrengen og lette vandringen for fisk opp i bassenget (Foto: Kenneth Fox).

11) Nykvågvassdraget

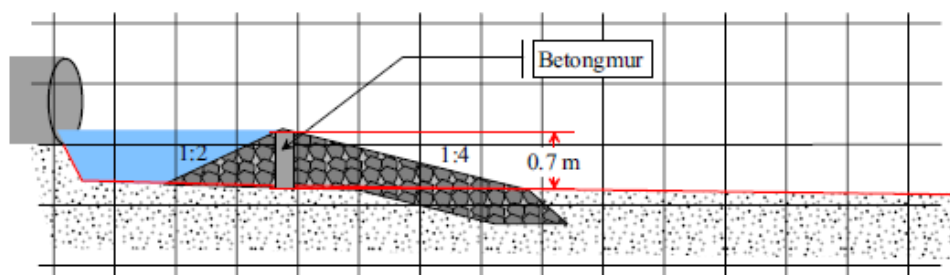
Navn	Nykvågvassdraget	Veg / Hp og M	Fv. 915 HP01 meter: 11358
Kommune	Bø kommune	Posisjon (UTM33)	7629633N 478794Ø
Vannforekomst ID			
Vannområde	Vesterålen		
Vassdragsinfo	Registrert i lakseregisteret.		
Observasjoner fra befarings	Før utbedring: Svalbardrør. Betongmuren nedenfor kulverten er glidd ut, kombinert med at bunnen i kulverten er hevet som følge av at kulverten er bunnstøpt. Total høydeforskjell mellom utløpet og kulp er på ca. 70 cm. Det store spranget ved utløpet utgjør et betydelig vandringshinder for fisk. Etter utbedring: En terskel er anlagt på brekket. Vannspeilet er hevet og står nå inn i kulverten. Opp til terskelbassenget er det anlagt en fiskerenne. Etter utbedringen utgjør ikke kulverten lenger et vandringshinder for fisk (se fig. 66 for prinsippsskisse for terskelen).		
Kostnad	Totalkostnad: 90 000 kr		



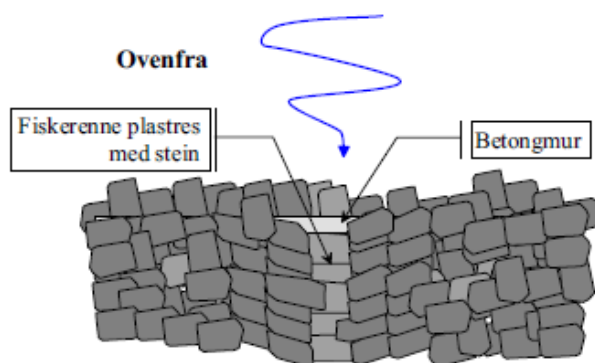
Fig. 65. Illustrasjon som viser oversikt over vandringshinderet og forslag til tiltak i Nykvågvassdraget (Illustrasjon: Knut Aune Hoseth).

Prinsippskisser for terskel i Nykvågvasdraget

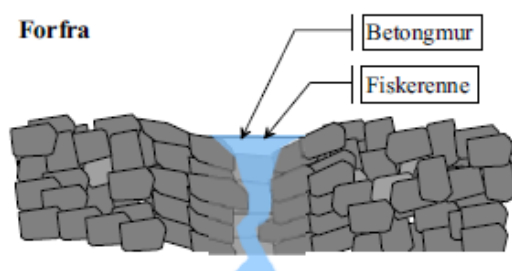
Snitt



Ovenfra



Forfra



Kommune Bø					Fylke Nordland	
Målt	Tegn	Konf	Dato	Målestokk	NVE	
ABIO	KNH		9.7.2009	1:100	Erstattet for:	Erstattet av:
Sak Utbedring av vandringshinder for fisk i Nykvågvasdraget						
Tegn. Prinsippskisser Nykvåg					Tegn. nr.	
Fem visting			Endring		Side 44	Format: A 4

Fig. 66. Prinsippskisse for terskel i Nykvågvasdraget (NVE Region nord).

Før utbedring



Fig. 67. Høyt sprang ved utløpet av kulverten i Nykvågvasdraget (Foto: Knut Aune Hoseth).

Etter utbedring



Fig. 68. Terskel anlagt nedstrøms kulvertutløpet gjør at vannspeilet står inn i kulverten og letter vandringen for fisk (Foto: NVE Region nord).

12) Elv fra Skatvikvatnet

Navn	Elv fra Skatvikvatnet	Veg / Hp og M	Fv 231 Hp 1 meter: 7089
Kommune	Tranøy	Posisjon (UTM33)	7674407N 602328Ø
Vannforekomst ID	194-54-R		
Vannområde	Senja		
Vassdragsinfo	Moderat kalkrik og klar.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: To betongrør med lav vannføring som skyldes at vannet renner under rørene. Betongelementene faller fra hverandre. Lite grusdekke over og under rørene og en trafikkssikkerhetsrisiko ved at masser i vegkroppen og rundt rørene kan forsvinne ved høy vannføring. Etter utbedring: De to rørene er byttet ut med en hvelvkulvert, et rør uten bunn. Hvelvkulverten sikrer gode vandringsforhold for fisk samtidig som den opprinnelige elvebunnen bevares.		
Kostnad	Totalkostnad: 300 000 kr. Pris for hvelvkulvert fås ved henvendelse til NVE Anlegg Region nord		

Før utbedring



Fig. 69. To betongrør som ligger høyt i fyllingen og utgjør et betydelig vandringshinder for fisk. Vannstrømmen har erodert bort støttemasser under kulvertene (Foto: Øyvind Haugland).

Etter utbedring



Fig. 70. I elv fra Skatvikvatnet er det anlagt en hvelvkulvert, et rør uten bunn. Den naturlige elvebunnen er bevart og det er gode vandringsforhold for fisk gjennom hvelvkulverten (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).



Fig. 71. Hvelvkulverten har naturlig elvebunn og gode vandringsforhold for fisk (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).

13) Tenna

Navn	Tenna	Veg / Hp og M	Fv 860 Hp 2 meter: 8717
Kommune	Tranøy	Posisjon (UTM33)	7679918N 602831Ø
Vannforekomst ID	194-123-R		
Vannområde	Senja		
Vassdragsinfo	Laksevassdrag (Tennelvvassdraget). Lengde 4,36 km. Middels kalkrik og klar elv.		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Svalbardrør med lav vannstand i røret. Stort sprang ved utkast, og oppsamling av vegetasjon oppstrøms. Stasjonær ørret observert oppstrøms, men ikke laks. Gode gyte- og oppvekstforhold oppstrøms kulverten. Utbedringsforslag: Heve vannspeilet ved å bygge en terskel nedstrøms av kulvert. Terskelen vil føre til dannelse av en kulp nedenfor røret. Grovere stein trykkes ned i elvebunnen, mens noe finere stein legges på toppen. Det graves først lett med gravemaskin. Ved toppen av terskelen legges det en tetteduk, som dekkes med elvegrus. Følgende material kreves for gjennomføring av utbedringen: • Tetteduk, • Steinmasser til terskel: 3 m x 6 m x 0,5 m = 9 m³ • Noe stein til plastring av bunn på dam. Etter utbedring: Spranget ved utløpet av kulverten er fjernet. Vannspeilet er hevet og står nå inn i kulverten. Gode vandringsforhold for fisk opp fiskerenna nedstrøms terskelen. Kulverten utgjør ikke lenger noe vandringshinder for fisk.		
Kostnad	Totalkostnad: 85 000 kr.		

Før utbedring



Fig. 72. Sterk strøm og sprang ved utløpet av svalbardrøret i Tenna (Foto: Øyvind Haugland).



Fig. 73. Illustrasjonen viser forslag til utbedring. Terskelen anbefales å anlegges på brekket i kulpen (Illustrasjon: Lars Aage Gade-Sørensen).

Etter utbedring



Fig. 74. Nedstrøms kulverten i Tenna er det anlagt terskel. Dette har resultert i hevet vannspeil og fallet ved utløpet er eliminert. God erosjonssikring langs sidene (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).



Fig. 75. Gode vandringsforhold for fisk opp renna nedstrøms terskelen opp til terskelbassenget (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).

14) Storelva ved Tromvik

Navn	Storelva ved Tromvik	Veg / Hp og M	Fv 57 Hp 01 meter: 30050
Kommune	Tromsø	Posisjon (UTM33)	7744234N 631066Ø
Vannforekomst ID	197-9-R		
Vannområde	Balsfjord – Karlsøy		
Vassdragsinfo	Anadromt laksevassdrag. Bestand av ål		
Observasjoner fra befaring	Før utbedring: Bru med støpt bunn. Fall ved utløpet og sterk strøm gjennom kulverten. Dårlig eller liten kulp under utløpet. Etter utbedring: En terskel er anlagt nedstrøms utløpet (prinsippskisse fig. 17). Denne har hevet vannspeilet slik at det står inn i kulverten og vannhastigheten er redusert. I terskelkonstruksjonen er det brukt grov sprengstein og tetteduk mellom steinene. Fiskerenne opp til terskelbassenget hvor større steiner i fiskerennen bryt vannstrengen og bedrer vandringsforholdene. Utbedringen har resultert i gode vandringsforhold for laksefisk og ål.		
Kostnad	Totalkostnad: 150 000 kr inkl. mva. Kostnaden innbefattet tilkjøring av anleggsmaskiner, utbedringen (maskiner og personell) og tilkjøring av sprengstein.		

Før utbedringen



Fig. 76. Kulverten i Storelva ved Tromvik (Tromvikvassdraget). Høy vannhastighet og sprang ved utløpet. Bildet ble tatt på middels vannføring (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen).

Etter utbedringen



Fig. 77. Terskel anlagt nedstrøms utløpet i kulverten. Etter utbedringen står vannspeilet nå inn i kulverten, redusert vannhastighet og gode forhold fiskevandring (Foto: Øyvind Haugland).



Fig. 78. God og solid terskel med anlagt fiskerenne midt i terskelkonstruksjonen. God erosjonssikring med kraftig sprengstein langs sidene (Foto: Øyvind Haugland).

15) Savkadasjohka

Navn	Savkadasjohka	Veg / Hp og M	E6 Hp 18 meter: 25210
Kommune	Karasjok	Posisjon (UTM33)	7752024N 920767Ø
Vannforekomst ID	234-925-R		
Vannområde	Norsk-Finsk		
Vassdragsinfo	Anadromt og vernet sidevassdrag til Tanaelva		
Observasjoner fra befarings	Før utbedring: Fem kulverter med fall og høy vannhastighet som hindrer for fiskeoppgang Etter utbedring: Betongkulvert med lysåpning 4,5 x 4 meter er støpt på plassen. Bunn av kulvert ca. 1,5 m under overkant av vannspeil og stedlige masser brukt for tilpasning til naturlig elvebunn. Gode vandringsforhold for fisk. Utbedringen har gjort det mulig å ta seg gjennom med kano eller elvebåt.		
Kostnad	Totalkostnad: ca. 6 millioner kroner		

Før utbedring



Fig. 79. Fem kulverter ved utløpet av Savkadasjohka (Foto: Knut Aune Hoseeth)



Fig. 80. Utløpet av Savkadasjohka (Foto: Knut Aune Hoseeth).

Byggefasen



Fig. 81. Støping av betongkulvert i Savkadasjohka (Foto: Haile Garmann Hansen).



Fig. 82. Støping av betongkulvert i Savkadasjohka. Spuntet byggegrop ble brukt i prosjektet og gjør det mulig for entreprenøren å jobbe tørt (Foto: Haile Garmann Hansen).

Etter utbedring



Fig. 83. Innløpet ved E6 i Savkadasjohka (Foto: Jørn Stefan Opdahl).



Fig. 84. Utløpet under E6 i Savkadasjohka (Foto: Jørn Stefan Opdahl).



Fig. 85. Kulverten i Savkadasjohka. Etter utbedringen er det mulig å ferdes gjennom med kano eller elvebåt (Foto: Nils Aslak Boine).

Referanser

- Vassdragshåndboka – håndbok i vassdragsteknikk. Red. Tharan Fergus, Knut Aune Hoseth og Einar Sæterbø. Tapir akademisk forlag. 2010.
- Direktoratet for naturforvaltning, 2002. Slipp fisken fram! Fiskens vandringsmulighet gjennom kulverter og stikkrenner. Håndbok 22–2002
- Håndbok for fisketrapper, Reidar Grande, Tapir forlag, 2009
- *Veger og Dyreliv*. Statens vegvesens håndbok V134.
- Anadrome vassdrag på Hitra, Sør Trøndelag; Vurdering av vandringshindre, – barrierer og andre hydromorfologiske inngrep etter vannforskriften. Rapport L.NR. 6405–2012.
- Multiconsult Rapport 119531–1. Registreringsskjema for kulverter
- Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2013. Miljødirektoratet
- Chris Katopodis, P.E. (1992). Introduction to Fishway Design. Freshwater Institute Central and Arctic Region Department of Fisheries and Oceans, 501 University Crescent Winnipeg, Manitoba Canada.
- “*Forslag til forbedring av kulvert og fisketrapp ved Urevann i Lillesand kommune*». Natur Restaureringsnotat nr: 2014–10–01. Statens vegvesen Region sør.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.–A., Dempson, J.B., Jonsson, N., O’Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* L.): A review of aspects of their life histories. Ecol. Freshw. Fish 12: 1–59.
- Sandlund, O.T. (red.), Bergan, M.A., Brabrand, Å., Diserud, O., Fjeldstad, H.–P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T., Hegge, O., Helland, I.P., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A. & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, Rapport M22–2013, 60 s

Vedlegg 1: Eksempel på tilbakemelding til Fylkesmannens miljøvernavdeling om gjennomført tiltak

Fylkesmannen i Troms
v/ Miljøvernavdelingen
Strandvegen 13
9007 Tromsø

Behandlende enhet:

Saksbehandler/innvalgsnr:

Vår referanse:

Deres referanse:

Vår dato:

XX.XX.XXXX

194-123-R Tenna – Gjennomført tiltak

Viser til tiltaksprogram for vannregion Troms, og vil herved informere om at vandringshinder for fisk knyttet til vann-nett id: 194-123-R Tenna ved fylkesveg 860 er utbedret og fjernet.

Lokaliteten ble sist befart den 03.07.2015 av biolog Lars Aage Gade-Sørensen, Statens vegvesen Region nord.

Tenna er registrert i lakseregisteret (Miljødirektoratet) med bestander av både laks og sjørøret

Problem:

Høyt fall ved kulvertutløpet (40 cm). Høy vannhastighet gjennom kulverten. Vanskelige vandringsforhold for fisk.

Bilde før utbedring



Fig. 1. Kulvert med høyt sprang ved utløpet og stor vannhastighet gjennom kulverten. Dårlige forhold for fiskevandring (Foto: Øyvind Haugland, Statens vegvesen Region nord).

Bilde etter utbedring



Fig. 2. Nedstrøms kulvertutløpet er det anlagt en terskel med en fiskerenne opp til terskelbassenget (Foto: Lars Aage Gade-Sørensen, Statens vegvesen Region nord)

Gjennomført tiltak:

Nedstrøms kulvertutløpet er det anlagt en terskel. Dette gjør at vannspeilet heves slik at fallet forsvinner og vannspeilet blir stående inn i kulverten. Terskelen bidrar også til å bremse vannhastigheten gjennom kulverten. En fiskerenne er anlagt i terskelkonstruksjonen opp til terskelbassenget. Vandringsforholdene for laks og sjøørret er nå betraktelig forbedret.

Tiltaket anses som ferdigstilt og det bes om at vann-nett oppdateres i henhold til dette så snart som mulig.

Med hilsen

Vedlegg 2: Registreringsskjema av vandringshinder for fisk under befarings

REGISTRERINGSSKJEMA

Forklaring til utfylling er gitt i kap. 5 i egen veileder.

A. Grunnlagsinformasjon

A1. Lokalitet

Elv/bekk:		Utført av:		Tittel:		Reginenr.	
Kommune:		Utført av:		Tittel:		Dato	

A2. Kulvertdata fra NVDB

Objektnr		Vegid:		x		y	
Betong		Plast		Metall		Naturstein	
Kvadratisk		Rektangulær		Rund		Buet	
Lengde (cm)		Høyde x bredde (cm) ¹		Fall		Rist	

¹ For sirkulære kulverter noteres diameter

A3. Arter (kryss av):

Laks		Sjørørret		Sjørøye		Ål		Ørret		Røye		Harr		Ørekyt	
Kreps		Elvemusling		Andre:											

A4. Lengde til sjø og innsjø

	Nedstrøms	Oppstrøms
Lengde til innsjø (m)		
Anadrom strekning (m)		
Katadrom strekning (m)		

A5. Nedbør

Dag	Ingen	Lite	Middels	Mye
To dager siden				
I går				
I dag				

B. Kulvert

Merk: alle registreringer her er feltregistreringer, og skal ikke hentes fra NVDB.

B1. Beliggenhet

x		y		Veg		Parsell		Meter	
---	--	---	--	-----	--	---------	--	-------	--

B2. Type

Materiale (kryss av)

Betong		Plast		Metall		Naturstein	
--------	--	-------	--	--------	--	------------	--

Form

Kvadratisk		Rektangulær		Rund		Buet	
------------	--	-------------	--	------	--	------	--

Bunn

Samme		Naturlig bekkebunn		Fyllt med løsmasser	
-------	--	--------------------	--	---------------------	--

Kommentarer:

B3. Mål

Lengde (cm)	Bredde (cm) ¹	Høyde (cm)	Fall (grader/%)	Vanndyp (cm)		Vannhastighet (m/s)	Strøm	
				Utløp	Innløp		Laminær	Turbulent

¹ For sirkulære/buete kulverter noteres diameter (d) her

B4. Sprang (alle mål i cm)

Direkte/gradvis (D/G)	Høyde på foss/fall (h)	Lengde kulvert-utløp/vann (l)	Vanndyp kulp (z)	Utstikk (u)	Materiale i vegg bak sprang

B5. Rist (kryss av)

Innløp		Avstand mellom staver (cm)	
Utløp		Avstand mellom staver (cm)	

B6 Fiskefremmende tiltak (kryss av)

Lakset rapp	Terskler i kulvert	Innstøpte steiner	Utlagt naturlig bunnssubstrat	Terskler nedstrøms kulvert	Andre

B7. Kunstig belysning

Treffer kunstig belysning kulverten (kryss av)	
--	--

B8. Andre forhold/kommentarer:

C. Andre hindringer (er det en ny kulvert knyttet til veg, skrives et nytt skjema)

Nedstrøms		Undersøkt strekning:m					
Type:		XY:		Avstand:		Sprang (cm):	
Oppstrøms		Undersøkt strekning:m					
Type:		XY:		Avstand:		Sprang (cm):	

Kommentarer:

D. Bekken

Substrattype	Fin	Sand	Grus	Stein	Blokk	Fjell
Nedstrøms						
Oppstrøms						

Vannføring (kryss av):

Lav		Middels		Høy	
-----	--	---------	--	-----	--

Bekkebredde (cm)	
------------------	--

E. Er kulverten et vandringshinder (kryss av)

Absolutt hinder:	
Delvis hinder	
Ikke hinder:	
Usikker:	

Begrunnelse:

F. Feltvurdering av tiltak

Skriv opp mulige tiltak

G. Andre forhold

Vedlikehold	
Enkle tiltak	
Omfattende tiltak	
Tiltak er unødvendig	

Kilde: Multiconsult Rapport 119531-1. Registreringsskjema for kulverter.



Statens vegvesen
Region nord
Veg og transportavdelingen
Postboks 1403, 8002 BODØ
Tlf: (+47 915) 02030
tore.lysberg@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen