

Oppdragsgiver: **Statens vegvesen**
Oppdragsnr.: **5205829** Dokumentnr.: **N096**

Til: Statens vegvesen
Fra: NO
Dato 2024-05-10

► Tiltak i vassdrag. Innsigelser og pålegg. E134 Ølen–Mørkeli

Bakgrunn

Det vises til merknader og innsigelser fra Statsforvalteren i Rogaland (SF) i forbindelse med høring av planforslag for utbedring av E134 mellom Ølen og Mørkeli i Vindafjord kommune – brev av 12.01.2024, varsel om pålegg om retting av ulovlige tiltak i Oselva – brev av 09.02.2024, brev av 08.03.2024 vedr. utsatt frist og presisering av funksjonskrav, samt brev av 02.05.2024 vedr. pålegg om retting av ulovlige tiltak.

Det skal utarbeides søknad om fysiske tiltak i vassdrag for alle deler av prosjektet som omhandler vassdrag og/eller tilhørende kantvegetasjon. Det er imidlertid et ønske om at omforente løsninger/justeringer i tiltaket og planmaterialet avklares så tidlig som mulig, slik at forventningsavklaring er gjort i forkant av selve søknadsprosessen. Man er også avhengig av å løse innsigelsene før reguleringsplanen går til sluttbehandling.

Det har vært avholdt to teams-møter i forbindelse med sakene (7. og 22. februar 2024). I tillegg ble det gjennomført befaring av tiltaksområdet 4. april 2024, med representanter fra Statens vegvesen (SVV), Vindafjord kommune, Vindafjord jeger- og fiskerforening og Norconsult (NO). På grunn av kraftig snøfall den aktuelle dagen ble dessverre SF forhindret i å delta. På befaringen fikk man sett på eksisterende forhold sammen, samt diskutert ulike løsninger.

Dette notatet vil beskrive forslag til løsninger på innsigelser og pålegg, som grunnlag for videre dialog og snarlige konklusjoner. Notatet summerer opp forslag til løsninger basert på momenter som ble drøftet under befaringen, generelle fiskefaglige anbefalinger, og som samtidig er innenfor de tekniske rammene som tiltaket gir. Prosjektet har stort fokus på fremdrift, og byggeplaner utarbeides parallelt med justeringer frem mot sluttbehandling av reguleringsplanen. Målet er vedtak av reguleringsplanen ila. 2024 – parallelt med søknad om tiltak i vassdrag og utarbeidelse av byggeplaner/konkurransesgrunnlag, slik at bygging kan startes opp første del av 2025.

I det følgende tas det en gjennomgang av innsigelsene i samme rekkefølge som i brev av 12.01.2024 fra SF (høringssvar ved offentlig ettersyn av reguleringsplanen).

1. Innsigelse til lukking av Oselva ved Oppheim, Grasdalsbekken (bekk 8) og kryssing av Oselva (bekk 10)

Vilkår – Oselva ved Oppheim

Saken gjelder tidligere utført tiltak i forkant/uavhengig av reguleringsplanen, og etter høringsuttalelse av 12.01.2024 har SVV fått pålegg om oppretting av disse tiltakene i brev datert 02.05.2024. For å muliggjøre oppretting av de utførte tiltakene (særlig bekkeåpning Oppheim), må høringsforslaget av reguleringsplanen justeres.

Det er gitt tre pålegg med tilhørende krav og føringer, hvor nr. 1 omhandler Oselva ved Oppheim;

«Statens vegvesen pålegges å gjennomføre følgende tiltak for å gjenopprette økologiske funksjoner og morfologisk status i vassdraget:

1. **Åpning av vassdrag:** *Det skal gjenåpnes et naturlig elveløp i Oselva ved Oppheim langs E-134 (retting av tiltak I). Nytt elveløp skal utformes og vedlikeholdes slik at det ikke utgjør et vandringshinder for stedeegne fiskearter i ulike livsstadier ved normal vannføring. Dette innebærer også at elvebunnen skal være tett slik at vannet ikke forsvinner ned i grunnen. Elveløpet skal ikke fremstå som en kanal, men en skal i størst mulig grad reetablere en naturtypisk elvemorfologi med buktninger og økologisk funksjonelle kantsoner, gitt tilgjengelig areal. Elveløpet skal utformes med naturtypisk elvesubstrat slik at strekningen i tillegg opprettholder naturlige økologiske funksjoner som oppvekstområde og vandringsvei for stedeegne fiskearter. Det kan bli nødvendig med omlegging av opprinnelig elveløp for å oppnå nødvendig bredde og avstand fra vei, samt sikre økologisk funksjonelle kantsoner.»*

Foreslått løsning – Oselva ved Oppheim

Tilgjengelig areal er begrenset mellom lokal gårdsveg med tilhørende sikring i vest, og eksisterende/utbedret E134 i øst. En rett bekkestrekning vil ha et gjennomsnittlig fall på 9,7 %, hvilket innebærer en svært bratt helningsgradient. Ved slake buktninger innenfor tilgjengelig tverrsnitt vil bekkelengden kunne økes noe, med beregnet gjennomsnittlig fall på 9,3 %. Dersom det skal anlegges mer markante buktninger og variasjon i bekkeløpet, som igjen vil gi økt lengde og ytterligere reduksjon i helningsgradient, må arealer som i dag er benyttet som lokalveg og dyrka mark tas i bruk. Alternativt må E134 flyttes ytterligere inn i løsmasseskjæring over en lengre strekning. Dette vurderes som lite aktuelt, selv om dette vil være en nødvendighet for fullt ut å kunne svare ut krav om et naturtypisk bekkeløp med funksjoner både som gyte- og oppvekstområde.

Etablering av flatere partier, enten i form av glattstrømmer med typisk helningsgradient $\leq 1\%$, eller i form av brekkanter i nedstrøms ende av etablerte kulper, vil medføre at bekken i øvrige partier må overstige den gjennomsnittlige fallgradienten. Da denne allerede er svært høy, og nært kritisk med tanke på å tilrettelegge for vandring på et bredt vannføringsspekter, vil det være mot sin hensikt å etablere en bekkestrekning med varierende helningsgradient. Det er derfor ønskelig med en forventningsavklaring omkring måloppnåelse knyttet til bekkåpningen.

Ved erosjonssikring av vassdrag må stabiliteten til sikringene ta høyde for ekstremhendelser. Ved prosjektering av E134 må det legges til grunn en 200-årsflom med klimapåslag på 56 %. Dette tilsvarer en vannføring i Oselva ved Oppheim på 10,1 m³/s. På grunn av den betydelige fallgradienten medfører dette at flomstabil fraksjonsstørrelse på steinen blir svært stor. Erosjonssikring av en slik karakter er lite forenlig med naturhermende prinsipper, med tanke på at beregnet middelvannføring og lavvannføring ved tiltaksområdet er hhv. 0,05-0,08 m³/s (50-persentil) og 0,02-0,04 m³/s (75-persentil). Sikringene må i så tilfelle anlegges tilstrekkelig dypt til at det er plass til et topplag av naturlig elvesubstrat. En relevant problemstilling er at det skapes mye hulrom i det nylagte substratet bestående av både sikringsstein og naturlig topplag. Dette medfører betydelig risiko for at lavvannføringer blir «borte mellom steinene».

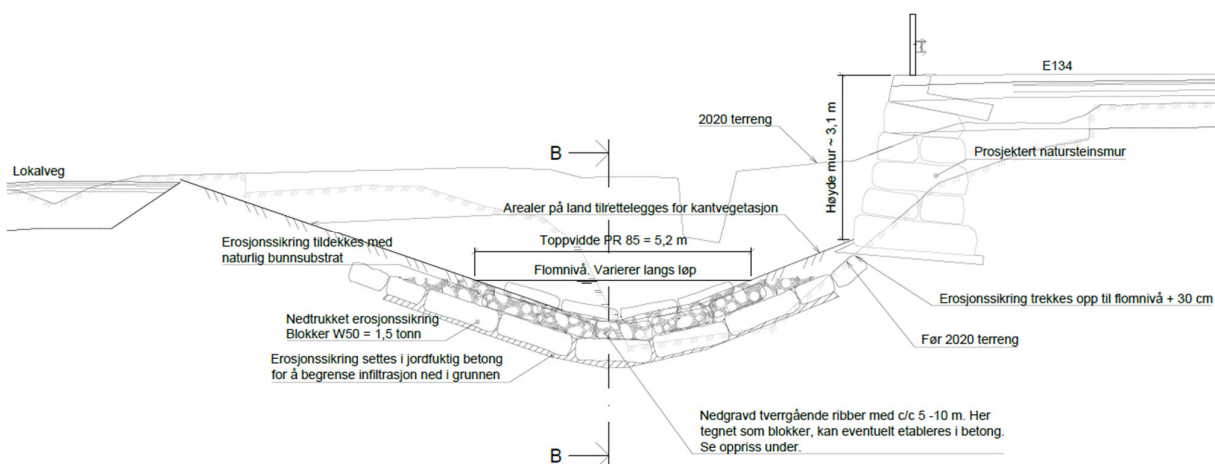
Basert på overstående sees det på løsninger som innebærer at erosjonssikringen etableres tilbaketrasket langs sidene, og nedtrykket under selve bekkeløpet. Sikringssteinen settes i jordfuktig betong, for å redusere infiltrasjon ned i grunnen. Fugene mellom erosjonssikringsblokker fylles med betong av samme årsak, og blokkene skures rene før betongen har herdet. Foreløpige estimater tilsier at erosjonssikringslaget må bestå av stein med $W_{50} = 1,5$ tonn. Steinestørrelse i erosjonssikringen må detaljeres ut senere. Steinsettingen av erosjonssikring gis en ru overflate, slik at naturlig bunnsubstrat av variert størrelse som legges over sikringslaget får bedre feste. Dermed reduseres omfanget av massetransporten ved at de største fraksjonene i bunnsubstratet ikke like enkelt glir langs erosjonssikringen, men får best mulig feste ved stor vannføring. Videre vil det etterstrebtes å følge det opprinnelige bekkeløpet i størst mulig grad, men der nærføringen til E134 blir for tett, må bekkeløpet anlegges ved å forskyve bekken mot vest. Dette vurderes som en mer gunstig løsning enn et plastret bekkeløp som del av sikringen. Det er viktig å presisere at laget av bunnsubstrat i perioder med høy vannføring vil få bevegelse og omorganisering av stein internt i bekken

(erosjon). Det vil trolig også komme noe tiltransport av stein og finere substrat fra oppstrøms tiltak. Den nedtrykte erosjonssikringen vil derimot sikre at E134 med tilhørende støttemur ikke vil være utsatt for undergraving i en ekstremisituasjon (200 års flom, inkl. klimapåslag).

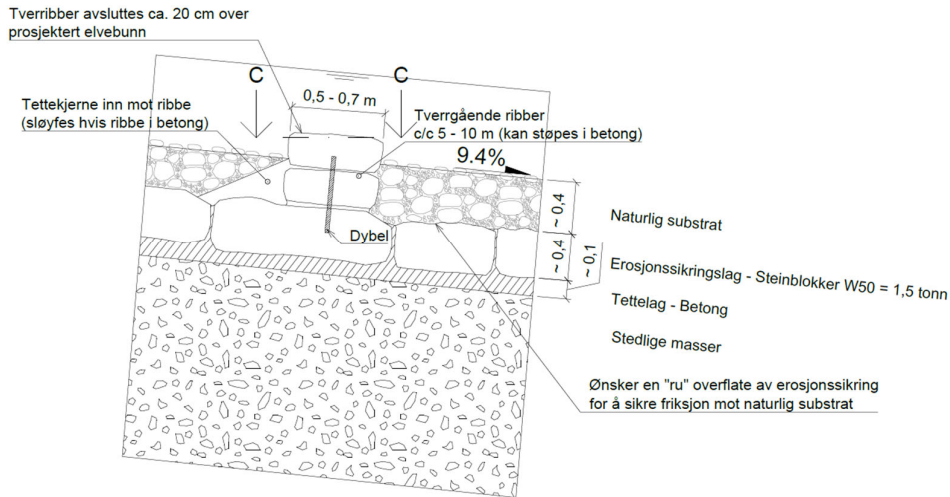
Et viktig moment med løsningen er å unngå at vannet ved lave vannføringer blir liggende gjemt ned i bunnsubstratet (nedgravd vannspeil). For å unngå dette foreslås det å etablere tverrgående terskler for hver 5.–10. meter nedover bekkeløpet. Tersklene, slik det er skissert, kan etableres av enten rektangulære steinblokker med mørtel i fugene eller som bjelker i betong. Den førstnevnte vil gi et mer naturlig utseende. Tersklene må trolig dybles fast i erosjonssikringslaget for å unngå at disse forskyves horisontalt. Prinsippet med tersklene er at vannet blir tvunget opp over det som blir den prosjekterte elvebunnen. Tersklene er tenkt avsluttet noe høyere enn selve bekkébunnen, ca. 20 cm. Forutsatt at tersklene etableres med tette fuger, og at erosjonssikringen tettes med betong, vil det i praksis oppstå et lite basseng mellom hver terskel bestående av bunnsubstrat og vann. Tersklene kan etableres med en vertikal slisse i midten av bekkeløpet, slik at vannstrømmen konsentreres inn mot midten.

Det er vurdert et alternativ der tersklene bygges opp som en «trespunt» av trestokker i kombinasjon med tette masser som settes på tvers av bekken. En slik løsning er vurdert som mindre robust og vanskeligere å utføre ettersom trestokkene vil råtne og etableringen vil kreve forgraving til et nivå som er en god del lavere enn underkant erosjonssikring. Videre er det vurdert at det er større risiko knyttet til hvorvidt resultatet blir vellykket. Bruk av noe betong i grunnen mellom og under erosjonssikringsblokker, i kombinasjon med terskler av naturstein, er vurdert å være den mest robuste løsningen med størst sannsynlighet for et vellykket resultat som imøtekommer pålegget om retting av tiltaket. Løsningene må avklares og detaljeres i den videre detaljprosjekteringen, men det er ønskelig å få diskutert prinsippene over før man går videre med dette arbeidet.

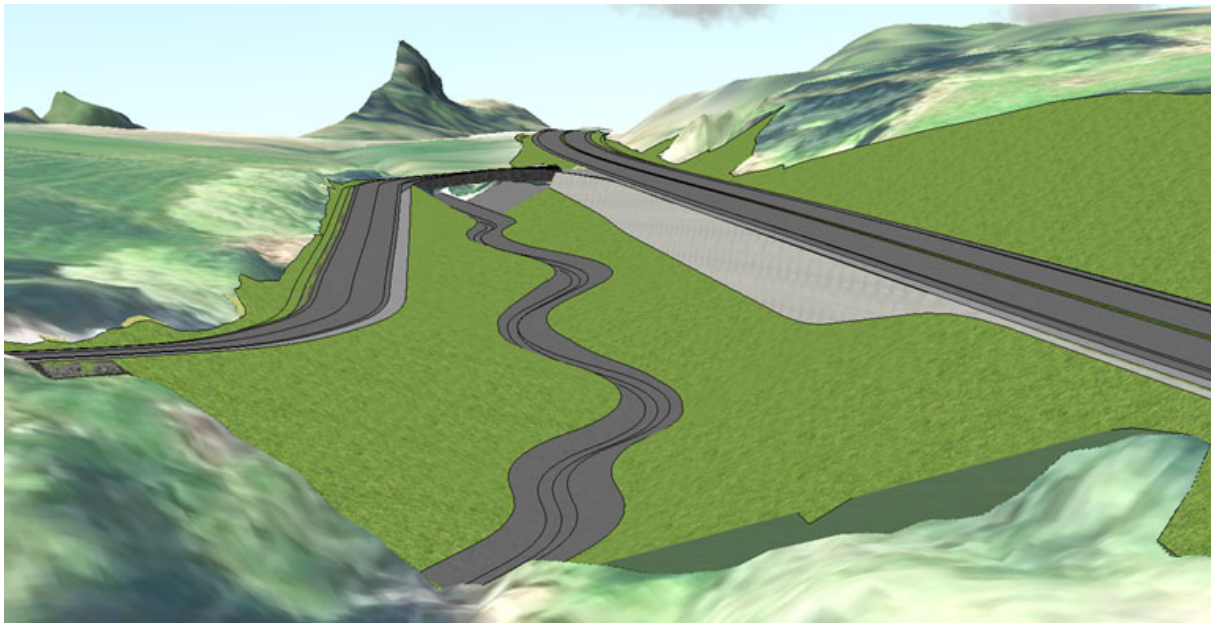
Figur 1 er en tidlig grovskisse av et tverrsnitt for mulig utforming av bekken, og Figur 2 viser detalj ved terskler. Figur 3 illustrerer mulig bekkeløp i 3D-modell sammen med utbedret E134 og lokalveg.



Figur 1. Grovskisse av et tverrsnitt for mulig utforming av bekken. Erosjonssikring og tett tiltak er bare grovt skissert på idestadiet.

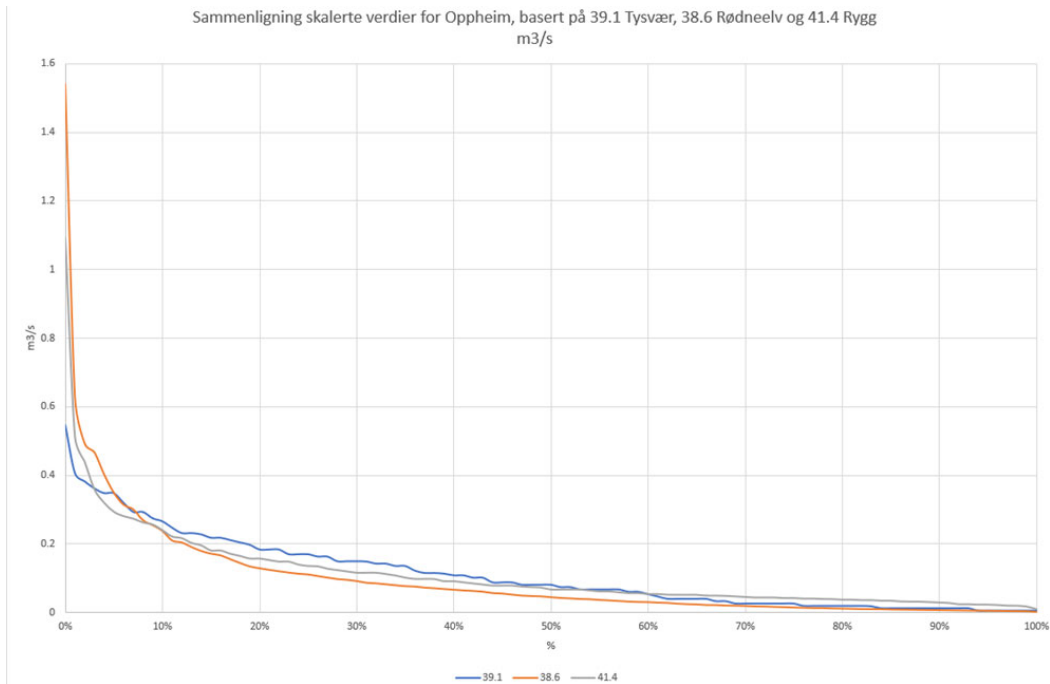


Figur 2 Skissert snitt av terskler i nytt bekkeløp.

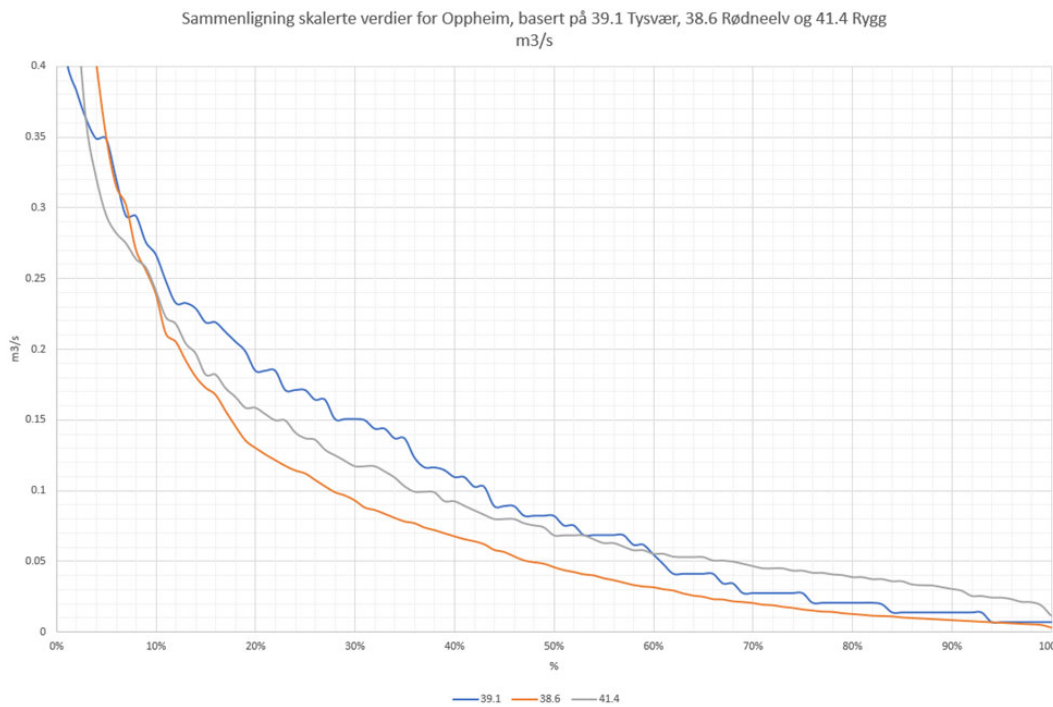


Figur 3. Grovskisse av mulig bekkeløp mellom utbedret E134 (utvidelse mot øst/høyre) og lokalvegen.

Det er utført enkle hydrologiske beregninger av vannhastigheter ved ulike aktuelle vannføringer. Spesielt interessant vurderes perioden for oppvandring av anadrom fisk, og det er derfor utarbeidet vannføringskurver inkludert varighetskurver for perioden 15/7-15/10. Det er ingen felt med vannføringsmålinger som er direkte sammenlignbare med nedbørsfeltet til Oselva. Det er derfor benyttet tre ulike felt som er skalert til Oselva ved Oppheim. Beregningene viser at vannføringen i Oselva er $\leq 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ i over halvparten av tiden, og i 75 % av tiden er vannføringen under $0,17 \text{ m}^3/\text{s}$ (figur 4 og figur 5). Vannføringer $> 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ inntreffer kun svært sporadisk. Til sammenligning er dimensjonerende vannføring (200-årsflom + 56 % klimapåslag) $10,1 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figur 4. Varighetskurve for vannføring i Oselva ved Oppheim i perioden 15.juli – 15. oktober, skalert fra tre ulike felt med tilgjengelige vannføringsdata. Y-akse 0-1,6 m³/s.



Figur 5. Varighetskurve for vannføring i Oselva ved Oppheim i perioden 15.juli – 15. oktober, skalert fra tre ulike felt med tilgjengelige vannføringsdata. Y-akse 0-0,4 m³/s.

Det er sett på vannhastigheter og vanddybder på ulike profiler på planlagt omlagt strekning slik modellen foreligger per nå. Beregninger er utført for hhv. 10-persentil (0,25 m³/s), som kan betraktes som en alminnelig flomvannføring, samt 50-persentilet (0,07 m³/s) som representerer middelvannføring.

Gjennomsnittlig vannhastighet ved 0,25 m³/s er beregnet til 1,85 m/s, med en gjennomsnittlig dybde på 15 cm (tabell 1). Tilsvarende tall for 0,07 m³/s (50-persentil) er 1,39 m/s vannhastighet og 7 cm dybde (tabell 2). I slike små vassdrag som øvre deler av Oselva representerer, vurderes det som svært sannsynlig at gytevandring triggres av økninger i vannføring, og at det derfor er relativt lite vandring ved lave vannføringer.

Tabell 1 Beregninger av vannhastighet og dybde basert på 1D vannlinjemodell for planlagt ombygd bekkestrekning ved Oppheim. Beregninger er utført ved en vannføring på 0,25 m³/s, tilsvarende øvre 10-persentil for vassdraget i oppvandrings sesongen (15/7–15/10).

Profil	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh.)	Vannhastighet (m/s)	Vanddybde (m)	Toppvidde (m)
100	0.25	154.51	1.55	0.17	1.44
90	0.25	153.72	1.68	0.16	1.63
80	0.25	152.63	2.07	0.14	2.15
70	0.25	151.7	1.9	0.15	1.9
60	0.25	150.77	1.89	0.15	1.88
50	0.25	149.73	1.89	0.14	1.93
40	0.25	148.87	1.76	0.16	1.73
30	0.25	147.98	1.9	0.14	1.9
20	0.25	146.79	2.36	0.13	2.51
10	0.25	146.1	2.38	0.12	2.54
0	0.25	145.19	1.97	0.14	1.98

Tabell 2 Beregninger av vannhastighet og dybde basert på 1D vannlinjemodell for planlagt ombygd bekkestrekning ved Oppheim. Beregninger er utført ved en vannføring på 0,07 m³/s, tilsvarende 50-persentil for vassdraget i oppvandrings sesongen (15/7–15/10).

Profil	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh.)	Vannhastighet (m/s)	Vanddybde (m)	Toppvidde (m)
100	0.07	154.44	0.96	0.1	0.98
90	0.07	153.65	1.05	0.09	0.99
80	0.07	152.57	1.33	0.08	0.9
70	0.07	151.63	1.3	0.08	0.91
60	0.07	150.7	1.29	0.08	0.91
50	0.07	149.67	1.3	0.08	0.95
40	0.07	148.79	1.21	0.08	0.93
30	0.07	147.91	1.31	0.07	0.91
20	0.07	146.72	1.69	0.06	0.83
10	0.07	146.07	1.05	0.09	0.98
0	0.07	145.13	1.15	0.08	0.95

Da både vannføringen i elva samt lokale vannhastigheter (som følge av ruhet og strømningsmønster) vil variere betydelig, kan ikke disse beregningene benyttes som absoluttverdier for å vurdere egnetheten til fiskevandring. Det gir imidlertid en pekepinn på hvilke omtrentlige vannhastigheter som oppnås, som videre legger føringer for bekkeutforming innenfor de gitte rammene. De beregnede vannhastigheter er godt innenfor teoretiske svømmehastigheter til oppvandrende sjørret, da det typisk blir lagt til grunn en maksimal svømmekapasitet på 10-12 * kroppslengde for laks og ørret. Vannhastighetene er imidlertid såpass høye at

Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdragsnr.: 5205829 Dokumentnr.: N096

det vil være særdeles viktig å unngå delstrekninger med glatt substrat i form av flat plastring eller bart fjell. Stor grad av ruhet vil kunne medføre at også ungfisk/stasjonær bekkørret vil kunne vandre i bekkeløpet.

Det vurderes som lite aktuelt å tilrettelegge for gytearealer på den omlagte strekningen, av årsaker nevnt ovenfor. Suksesskriterier vil i så måte være at vandringsmuligheter forbi Oppheim reetableres. Bekken vil bestå av relativt grovt steinsubstrat som videre antas å gi godt egna oppveksthabitat. Det vil tilrettelegges for vegetering av kantsone/flomsone så langt mulig innenfor det handlingsrommet som er tilgjengelig.

Et aktuelt tiltak kan være å deponere gytesubstrat i flomsone i øverste del av den nyanlagte bekken. I flomvannsepisoder vil vannet vaske bort grusen og deponere denne på hydraulisk egna arealer i tiltaksområdet og/eller i elva videre nedstrøms. Mesteparten av grusen antas å deponeres nedstrøms tiltaksområdet, men kan like fullt være et positivt bidrag til den naturlige substratdynamikken i vassdraget.

Øvrige forhold

Røret under lokalvegen nord for bekkelukkingen (Figur 6) ved Oppheim er ikke ideell for fiskevandring. Denne må også utbedres i sammenheng med de øvrige tiltakene nedstrøms. Halvkulvert med naturlig bekkebunn eller andre løsninger som sikrer fri fiskevandring må planlegges.



Figur 6. Rør under lokalveg like nord for den lukkede strekningen ved Oppheim.

Vilkår – bekk 8 og 10

Det gitt tre pålegg med tilhørende krav og føringer, hvor nr. 2 omhandler retting av tiltak i bekk 8 og 10;

- 2. Avbøtende tiltak: Det skal gjøres nødvendige tiltak tilknyttet kulverter under E-134 (retting av tiltak II og IV) slik at følgende økologiske og morfologiske funksjonskrav oppfylles: Konstruksjoner for kryssing av fiskeførende elver og bekker skal utformes og vedlikeholdes slik at de ikke utgjøre vandringshinder for stedegne fiskearter i ulike livsstadier ved normal vannføring.*

Oppdragsgiver: **Statens vegvesen**
 Oppdragsnr.: **5205829** Dokumentnr.: **N096**

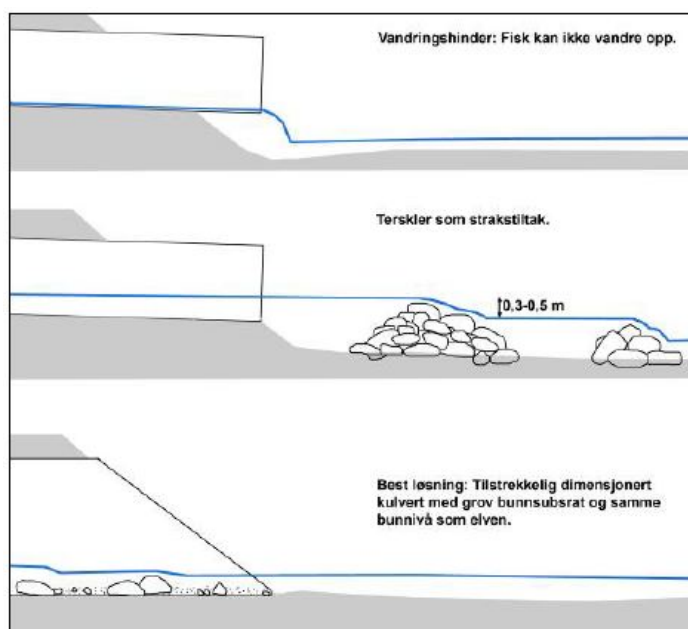
Foreslåtte løsninger

Løsningene for disse bekkene er omtalt i et tidligere notat *N020 Fiskebiologiske undersøkelser* (Norconsult, datert 11.05.2021).

For begge bekkene foreslås det å etablere en utløpskulp med hevet vannstand slik at utløpet av røret blir dykket. I tillegg foreslås det plassering av flexi-baffles, en type fleksibel terskel, som monteres inni rørene. Dette ansees å tilfredsstille det pålegget som er gitt av Statsforvalter. Figurene under viser hovedprinsipper.



Figur 7. Montering av terskler for å øke vanddybde gjennom kulvert. Foto viser kulvert før (t.v.) og etter (t.h.) installasjon av såkalte "flexi-baffles". Dersom ikke vandring kan foretas på siden av tersklene, kan deler av kulverten «knekkes ned» for vandring over tersklene. Foto er hentet fra Youtube-presentasjon av produktet (se <http://www.ats-environmental.com/solutions/culvert-baffles/>).



Figur 8. Heving av vannstand nedstrøms kulvert utføres dersom det eksisterer et fall ut av kulvert som vanskeliggjør fiskevandring.

2. Innsigelse til bestemmelse 3.4.2

Bestemmelsene som fulgte med høringsforslaget av reguleringsplanen, hadde to bestemmelser rettet mot vassdrag:

3.4.2 Ved kryssing av Svartatjørnbekken og Dørheimbekken (LNF1–3) skal det gjerast tiltak for å sikra oppgang av fisk.

3.5.1 Områda omfattar delar av Juvelva. Det skal byggast ny bru over elva, og det vert tillate justeringar i elveløpet for tilpassing til auka bruspenn for å tilfredsstilla gjeldande flaumkrav. Arbeid knytt til den nye brua skal sikra fiskevandring som i dagens situasjon, og elva skal utformast som ei naturleg elv med variert substrat og kantvegetasjon utanfor tryggleikssona. Omsyn lista opp i N091 Innspill til ytre miljøplan skal inngå i YM-plan og sikre miljøkvalitet.

I innsigelsen har man at

(...) Det må gjerast tiltak for å sikre fiskevandring under ny kryssing av bekk 6 sidan dagens vegkryssing ikkje representerer eit vandringshinder for fisk i bekken.

I brev av 08.03.2024 (Varsel om pålegg om retting av ulovlig tiltak i vassdrag - Oselva E134 i Vindafjord kommune - Utsatt frist for merknader til varsel og presisering av funksjonskrav) har man i tillegg at

På bakgrunn av den informasjonen vi har per i dag er det liten tvil om at tiltaksområdet for kryssing av bekk 6 og 7 er økologisk funksjonsområde for anadrome laksefisk og at fiskevandring må sikres i begge disse bekkene. Det skal ikke lages nye vandringshinder for fisk som del av vegprosjektet. Ved planlegging av de nevnte elvekryssingene (1, 2, 4, 6 og 7) må dere derfor ta høyde for følgende funksjonskrav for kryssing: «Konstruksjoner for kryssing av fiskeførende elver og bekker skal utformes og vedlikeholdes slik at de ikke utgjøre vandringshinder for stedeigne fiskearter i ulike livsstadier ved normal vannføring. Konstruksjonene skal i tillegg utformes med naturtypisk elvesubstrat i bunnen.

Vi ser det heller ikke som aktuelt å tillate at anadrom del av vassdraget benyttes til deponering av masser. Her må inngrep begrenses mest mulig, og økologiske funksjonsområder for fisk må sikres best mulig både innenfor og utenfor kulverter. I våre standardvilkår vil vi heller ikke tillate mellomlagring av masser i nær tilknytning til vassdraget som kan medføre partikkelavrenning

SF skriver at innsigelsen kan løses ved å erstatte bestemmelse 3.4.2 med følgende:

- *Konstruksjonar for kryssing av fiskeførande elver og bekker skal utformast og vedlikehaldas slik at dei ikkje utgjør vandringshinder for stadeigne fiskeartar i ulike livsstadier ved normal vassføring. Konstruksjonane skal i tillegg utformast med naturtypisk elvesubstrat i botnen.*
- *Tiltaka skal ikkje føra til reduksjon i produksjonsgrunnlaget for anadrome laksefisk og ål i dei råka vassførekomstane. Habitatkvalitet i form av gytetilhøve og skjul skal ikkje reduserast i råka del av vassførekomstane. Redusert habitatkvalitet og/eller fiskeproduksjon som følgje av tiltaket skal kompensert med habitattiltak i vassførekomstane.*

I det følgende gjøres det rede for hvorfor vi mener at bestemmelsene bør formuleres som

- *Konstruksjonar for kryssing av bekk 1 (Svartatjørnbekken), 2 (Dørheimbekken) og 4 (Juvelv) skal utformast og vedlikehaldas slik at dei ikkje utgjør vandringshinder for stadeigne fiskeartar i ulike livsstadier ved normal vassføring. Konstruksjonane skal i tillegg utformast med naturtypisk elvesubstrat i botnen.*

- *Nedstraums kryssing av bekk 6 og 7, innanfor føresegnområde #x skal det etablerast eit forlenga, nytt og naturleg bekkeløp med variert substrat og kantvegetasjon som kompensasjon for lukking av bekkane i røyv vidare oppstraums mellom fyllingsfot til ny veg og eksisterande E134.*

Generelt om lokalitetene

Bekk 6

Det er ingen vandringshinder i bekken mellom Oselva og tidligere beskrevet vandringshinder rett oppstrøms dagens E134. Tiltaksområdet må således karakteriseres som potensielt anadromt. Forutsetningene som tidligere er antatt i notat vedrørende kryssingspunkter (Sandem, 2021) er således feil.

Dagens tilgjengelige bekkstreking mellom Oselva og dagens E134 (altså ekskludert de få meterne oppstrøms E134 med bart fjell og svært bratt fallgradient, som teoretisk kan omtales som anadromt) er 102 meter. Totalt fall på strekingen er 8,2 meter, hvilket gir en gjennomsnittlig helningsgradient på drøyt 8 % (figur 9).

Ved klassifisering av vassdrag i mesohabitat/elveklasser benyttes helningsgradient over/under 4 % til å skille mellom hhv. bratt eller moderat helningsgradient (Forseth & Harby, 2013). I grunne partier er det denne grensen som videre definerer hvilken elveklasse et vassdragssegment tilhører. En annen teoretisk innfallsvinkel for å vurdere produksjonspotensial basert på fysiske forhold er *Sea Trout Habitat Score*. Basert på flere parametere defineres her habitategnethet, der fallgradient og dominerende substrat er 2 av totalt 6 parametere. Helningsgradienter > 8 % gis i denne metodikken 0 poeng, helningsgradienter i intervallene 0,2-0,5 % og 3-8 % gis 1 poeng mens helningsgradient i intervallet 0,5-3 % gis 2 poeng (som er maksimal score) (ICES, 2011). Det presiseres at dette er en teoretisk tilnærming som ikke nødvendigvis hensyntar lokale forhold (eksempelvis betydning av romlig fordeling av hhv. gyte- og oppvekstarealer), men det gir uansett en god pekepinn for forventningsverdier knyttet til ørretproduksjon.



Figur 9. Terrengmodell / lengdeprofil fra potensiell anadrom strekning i bekk 6, fra Oselva nedstrøms til dagens E134 oppstrøms.

Bekken har en markant økende fallgradient fra Oselva og oppover mot vandringshinderet. Den nederste tredelen av bekken har det høyeste produksjonspotensialet, ved at helningsgradienten er tilstrekkelig lav til at substratet består av alle fraksjoner fra grus til større elvestein. De hydrauliske forholdene er også tilsynelatende stedvis egnet for gyting.

De om lag 50 nederste lengdemeterne skiller seg således ut med bedre habitatkvaliteter enn de øvrige partiene av bekken. Habitatkvalitetene, med hensyn til funksjonsområder både for gyting og oppvekst, vurderes som gode. Planlagt kulvertutløp er beliggende ca. 38 meter oppstrøms utløpet til Oselva. Denne

strekningen på ca. 38 meter har et fall på ca. 2 meter (kote 118,8-120,8), hvilket tilsvarer en gjennomsnittlig helningsgradient på 5,3% (figur 10).



Figur 10. Terrengmodell / lengdeprofil av bekk 6 nedstrøms ny/planlagt kulvert.

Bekkestrekningen som går tapt som følge av vegtiltaket / ved anleggelse av kulvert er ca. 40 meter lang, med et fall på ca. 3,4 meter (kote 120,8-124,4) (figur 11). Dette gir et gjennomsnittlig fall på 8,5 %. Bekkestrekningen preges av relativt grovt steinsubstrat, med små og flekkvise arealer med noe finere substrat. Habitatkvalitetene vurderes som moderate med tanke på produksjonspotensial.



Figur 11. Terrengmodell / lengdeprofil av bekk 6 i tapt bekkestrekning (som ev. skal erstattes med kulvert).

Den øverste strekningen av bekken, som ikke berøres direkte av tiltaket slik krysningen og kulverten er planlagt, er om lag 23 meter fra oppstrøms ende av kulvert til eksisterende E134. Strekningen har et fall på ca. 2,8 meter (kote 124,4-127,2), som tilsvarer en gjennomsnittlig helningsgradient på 12,2 % (figur 12). Også dette segmentet av bekken preges av relativt grovt steinsubstrat, med små og flekkvise arealer med noe finere substrat (figur 13). De fysiske forholdene fremstår som ytterligere noe marginale for ørretproduksjon sammenlignet med strekningen nedenfor. Bekken bidrar her med gode skjulforhold og har slikt sett gode oppvekstområder, men tilgjengelige gytearealer er svært sparsomme/fraværende. Habitatkvalitetene vurderes derfor som relativt dårlige med tanke på samlet produksjonspotensial. Vurderingene er basert på befaringen som ble holdt den 4. april 2024. Tilsvarende vurdering av denne delstrekningen er også beskrevet i notatet som ble utarbeidet i 2021 i tilknytning til undersøkelse av samtlige krysningsspunkt i prosjektet (Sandem, 2021):

«Til tross for tilsynelatende lave tettheter fremstår bekken som godt egnet for fisk, dog er den grovsteinet slik at gytearealer fremstår som en langt større flaskehals enn oppvekstarealer.»

Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdragsnr.: 5205829 Dokumentnr.: N096



Figur 12. Terrengmodell / lengdeprofil av tilgjengelig strekning bekk 6 oppstrøms planlagt/ny kulvert.



Figur 13. Øvre halvdel av bekk 6. Bunnsubstratet domineres av relativt grov stein. Foto er tatt omtrent ved planlagt kulvertinnløp (se figur 19).

Bekk 7

Det er ingen vandringshinder i bekken mellom Oselva og tidligere beskrevet vandringshinder ved eksisterende E134. Forutsetningene som tidligere er antatt i notat vedrørende krysningpunkter (Sandem, 2021) er således feil, og hele den berørte bekkestrekningen må derfor betraktes og behandles som potensielt anadrom.

Bekk 7 har tilsvarende karakteristika som beskrevet for bekk 6, ved gradvis økende helningsgradient fra Oselva opp til vandringshinder (figur 14). Total strekning er ca. 127 meter, med et fall beregnet til 10,2 meter. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig helningsgradient på 8 %.

Oppdragsgiver: **Statens vegvesen**
 Oppdragsnr.: **5205829** Dokumentnr.: **N096**



Figur 14. Terrengmodell / lengdeprofil av potensiell anadrom strekning i bekk 7, fra Oselva nedstrøms til dagens E134 oppstrøms.

Bekkestrekningen nedstrøms planlagt kulvertutløp er ca. 49 meter lang med et beregnet fall på 2,7 meter (kote 119,2-121,9). Dette gir en gjennomsnittlig helningsgradient på 5,5 % (figur 15). De fysiske forholdene er relativt tilsvarende som den nederste delstrekningen i bekk 6, og fremstår som et bekkeselement med gode habitatkvaliteter og derav relativt høyt produksjonspotensial. Dette begrunnes i et variert bekkeløp med stedvis velutviklet kantvegetasjon. Den største flaskehalsen for produksjon er trolig knyttet til hydrologiske forhold (lave vannføring i tørre perioder sommer og vinter), samt usikkerheter knyttet til om gytefisk faktisk benytter bekken.



Figur 15. Terrengmodell / lengdeprofil bekk 7 nedstrøms kulvert.

Bekkestrekningen som går tapt slik prosjektet foreligger er om lag 57 lengdemeter med et totalt fall på ca. 4,5 meter (kote 121,9-126,4). Gjennomsnittlig helningsgradient er 7,9 % (figur 16). Habitatforholdene kan grovt karakteriseres som moderate med hensyn til produksjonspotensial, med samme begrunnelse som for bekk 6; gode oppvekstarealer, men noe mer sparsomt med egne gyteareal.



Figur 16. Terrengmodell bekk 7 i tapt bekkestrekning (som evt. skal erstattes med kulvert).

Bekkestrekningen mellom oppstrøms ende av planlagt kulvert og vandringshinder er om lag 22 meter lang. Totalt fall er ca. 3,0 meter (kote 126,4-129,4) tilsvarende en gjennomsnittlig helningsgradient på 13,6 %. Strekningen kan således betegnes som svært bratt, men med mindre lommer der vannhastigheten er roligere. Som følge av den bratte gradienten domineres bunnsubstratet av relativt grov stein (figur 18). Bekkestrekningen har god kvalitet som oppvekstområde, men gytemulighetene er marginale. Produksjonspotensialet i denne delen av bekken er dermed svært begrenset, og de samlede habitatkvalitetene med hensyn på smoltproduksjon vurderes derfor som dårlige.



Figur 17. Terrengmodell / lengdeprofil av bekk 7 i tilgjengelig bekkestrekning oppstrøms kulvert.

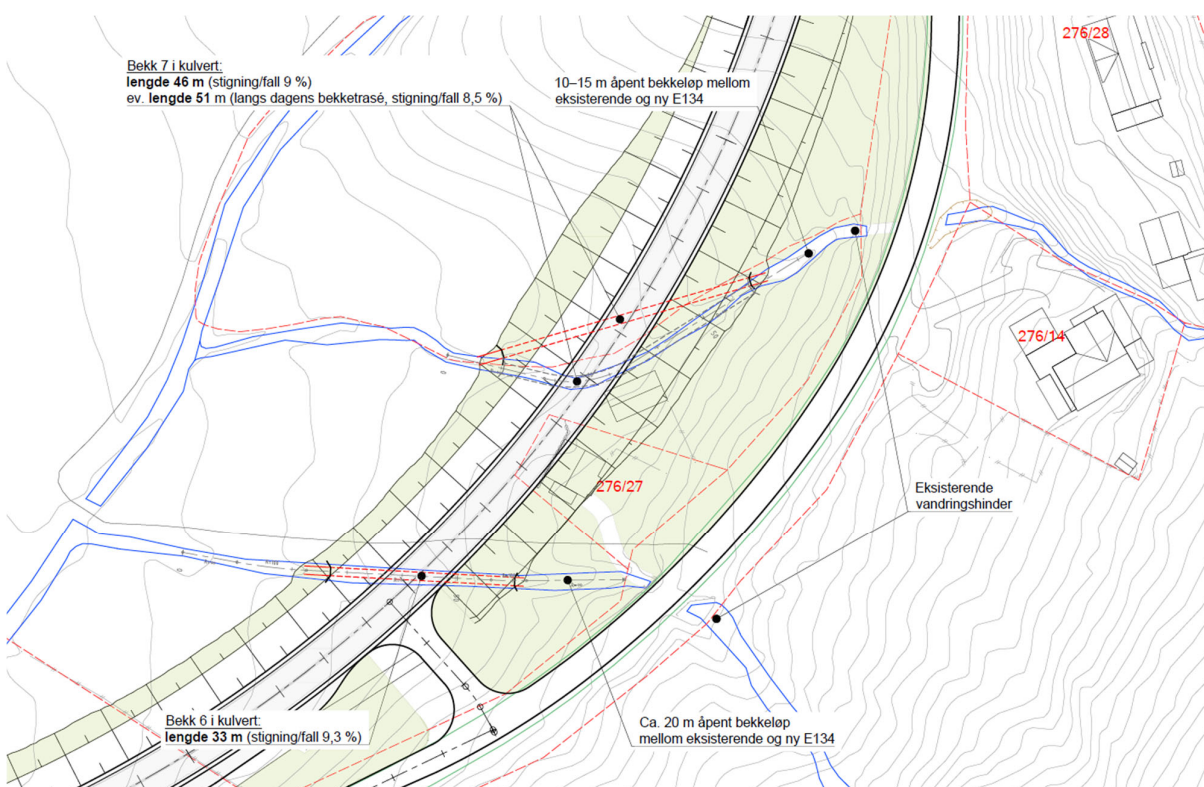


Figur 18. Bekkestrekning mellom oppstrøms ende av planlagt kulvert og vandringshinder.

Alternative løsninger

1 Kulvert som tilrettelegger for fiskevandring

Å anlegge kulvert som i tilstrekkelig grad hensyntar fiskevandring vil være det mest naturlige valget med tanke på de krav og vilkår som stilles i høringsvar/innsigelse. I dette tilfellet vil det foreslås en rektangulær kulvert som legges noe dypere enn eksisterende bekkebunn, og det legges naturlig bunnssubstrat (inkludert gjenbruk av elvestein fra opprinnelig løp) som topplag. Ny E134 krysser bekken på skrå, og det vil være behov for en kulvert med lengde på ca. 33 meter (bekk 6) og 46 meter (bekk 7) meter (figur 19).



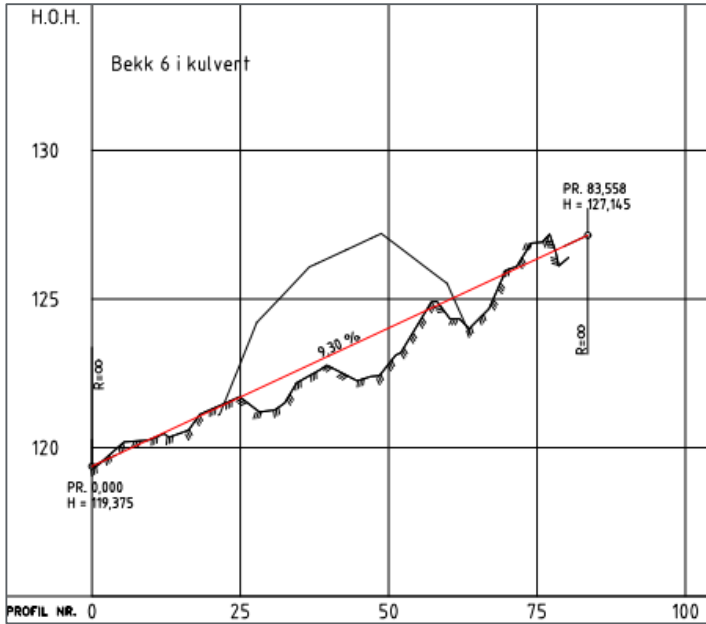
Figur 19. Planlagt bekkelukking av bekk 6 (nederst) og bekk 7 (øverst) i forbindelse med ny E134. Det er spilt inn at det må benyttes kulverter med flat bunn med steinsubstrat og terskler for å gi egne hydrauliske forhold for fiskevandring.

Helningsgradienten til kulvertene vil være hhv. 9,3 % og 8,5-9 %, noe som utgjør et betydelig fall med tanke på fiskevandring gjennom kulvertene. Disse må derfor ha ruhet i form av bunnssubstrat, og terskler som energidpendende tiltak, tiltak for å binde substrat og tiltak for å sikre tilstrekkelig vanddybde.

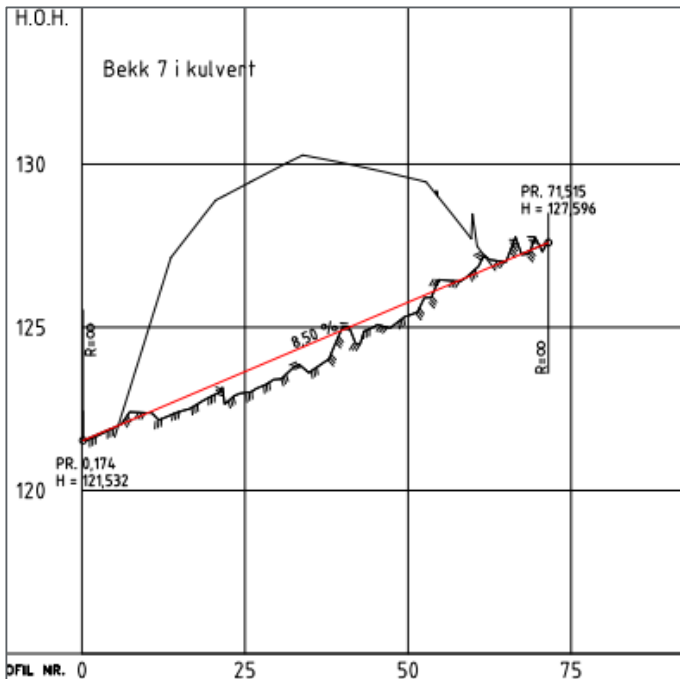
Helningsgradienten gjør det utfordrende å hensynta noe annet enn som vandringsveg for gytevandrende sjørret og eventuelt ål. Det vurderes imidlertid som svært lite sannsynlig at det forekommer ålevandring av betydning i bekken, da det ikke finnes egne arealer oppstrøms.

Muligheter for vandring gjennom kulvertene vil sikre tilgang til om lag 23 meter (bekk 6) og 22 meter (bekk 7) bekkestrekning mellom kulvert og absolutt vandringshinder. For begge lokalitetene utgjør disse partiene en bratt bekkestrekning som domineres av grovt steinsubstrat. I tillegg vil noen lengdemetere av bekken rett oppstrøms kulverten trolig forringes betydelig som følge av nødvendige erosjonssikringer. Gytemulighetene er svært marginale, og det vil på grunn av topografiske forhold ikke være egnet for habitattiltak knyttet til forbedring av disse. Da står man igjen med to korte bekkestrekninger med antatt godt egnet oppveksthabitat,

men uten nevneverdige gytemuligheter. Således må det antas at disse bekkestrekningene ikke vil bidra til ørretproduksjon.



Figur 20. Helningsgradient i kulvert bekk 6 er beregnet til 9,3 %.



Figur 21. Helningsgradient i kulvert bekk 7 er beregnet til 8,5 %.

Oppsummert vil kulvertalternativet for bekk 6 medføre sterk forringelse av ca. 40 meter bekkestrekning med antatt gode og moderate habitatkvaliteter i form av lukking. Kulvert med naturlig bunnssubstrat vil bidra med omtrent tilsvarende antall lengdemeter antatt dårlig habitatkvalitet. Fisk vil ha tilgang til de øverste om lag 23 meterne med vurdert dårlig habitatkvalitet. 38 meter med vurdert gode habitatkvaliteter (nedstrøms kulvertutløp) vil være upåvirket (tabell 3).

Etter tiltaket vurderes det som sannsynlig at det kun er de nederste om lag 38 meterne (bekkestrekning mellom Oselva og kulvertutløp) som vil ha potensiale for ørretproduksjon, selv om kulverten tilrettelegges for fiskevandring og naturlig bunnssubstrat.

Tabell 3. Antall bekkemeter i ulike habitatkategorier før og etter realisering av skisserte tiltak med «fiskevennlig» kulvert for bekk 6, med hensyn til smoltproduksjon. Vurderingene er grove og baseres på inntrykk fra befaring samt topografiske forhold.

	God habitatkvalitet (m)	Moderat habitatkvalitet (m)	Dårlig habitatkvalitet (m)
Før tiltak	50	32	20
Etter tiltak	38	0	64 (inkl. kulvert)

For bekk 7 er konsekvensene i stor grad de samme som for bekk 6, ved at mesteparten av strekningen med vurdert gode habitatkvaliteter opprettholdes da disse er beliggende nedstrøms tiltaksområdet (tabell 4). Bekkearealer med moderat kvalitet forringes betydelig ved at bekken lukkes på denne strekningen. Den lukka bekkestrekningen antas å ha dårlige habitatkvaliteter, selv om prinsippet med naturlig bunnssubstrat ivaretas.

Etter tiltaket vurderes det som sannsynlig at det kun er bekkestrekningen nedstrøms kulverten som vil inngå i bekkens produksjonsareal, uavhengig av om kulverten anlegges slik at vandring ivaretas.

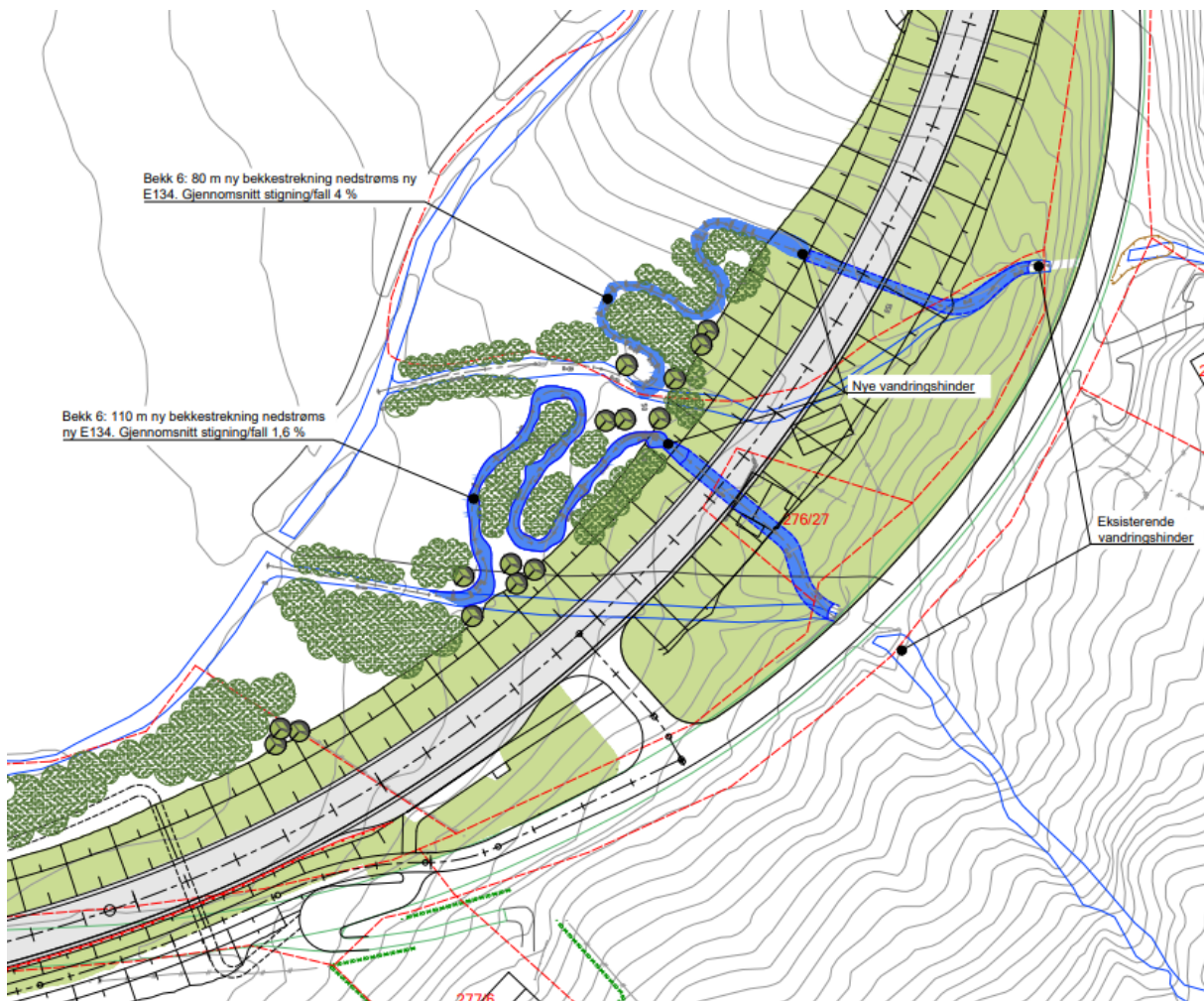
Tabell 4. Antall bekkemeter i ulike habitatkategorier før og etter realisering av skisserte tiltak med «fiskevennlig» kulvert for bekk 7, med hensyn til smoltproduksjon. Vurderingene er grove og baseres på inntrykk fra befaring samt topografiske forhold.

	God habitatkvalitet	Moderat habitatkvalitet	Dårlig habitatkvalitet
Før tiltak	55	45	30
Etter tiltak	49	0	75 (inkl. kulvert)

2 Lukking av deler av eksisterende bekkeløp og etablering av nye bekkestrekninger

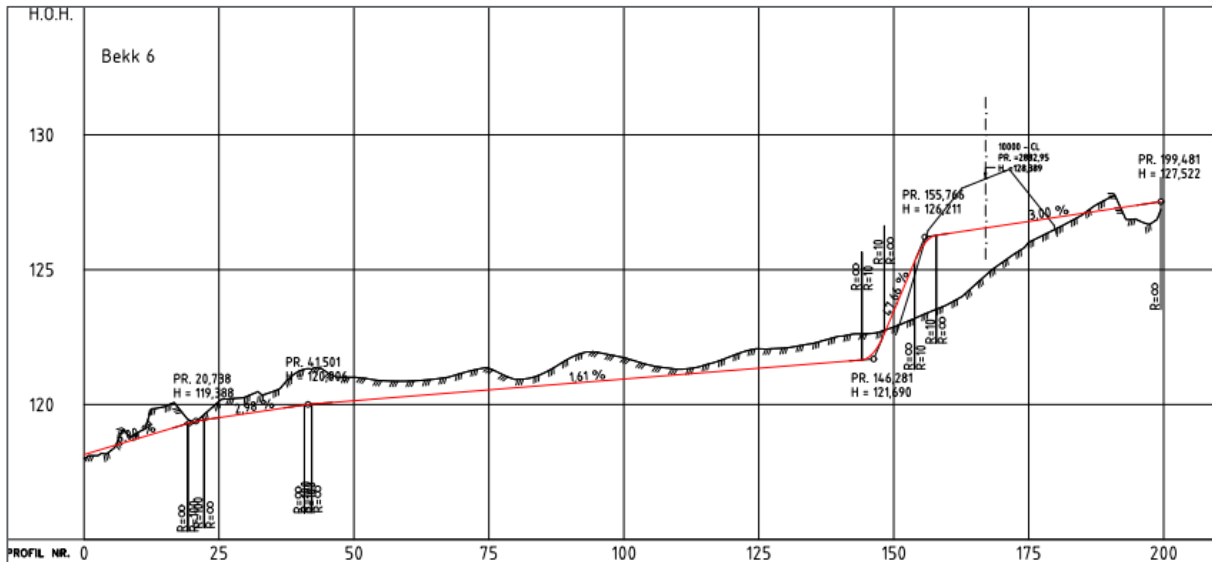
Basert på inntrykk fra befaringen ønsker NO å fremme et forslag om å etablere nye bekkestrekninger med naturhermende prinsipper nedstrøms ny E134 (figur 22). Årsaken til at det er vurdert andre løsninger enn kulvert som ivaretar fiskevandring, er den svært begrensede nytteverdien kulvertløsningen vil ha (og dertil store negative påvirkninger på de berørte bekkestrekningene).

Forslaget omfatter etablering av kulverter mer vinkelrett på vegen, som medfører kortere kulverter og at kulvertutløpet blir nord for eksisterende bekketraséer. Utløpet vil representere et nytt vandringshinder. Det anlegges en ny bekkestrekning mellom kulvertutløpet og eksisterende bekkeløp, som kan etableres med betydelige buktninger for å øke bekkens lengde, redusere helningsgradient samt skape habitatvariasjoner. De omlagte bekkestrekningene vil legges utenom erosjonssikringer, som medfører store friheter med tanke på utforming av bekkeløp og kantsoner. Det vil ikke være behov for å hensynta ekstreme flomvannshendelser, som ellers i stor grad er førende for bekkeomlegginger i infrastrukturprosjekter. I tillegg er det tilstrekkelig helningsgradient mellom opp- og nedstrøms ende av bekkeomleggingene til at det kan designes et variert bekkeløp med kulper, glattstrømmer og småstryk.

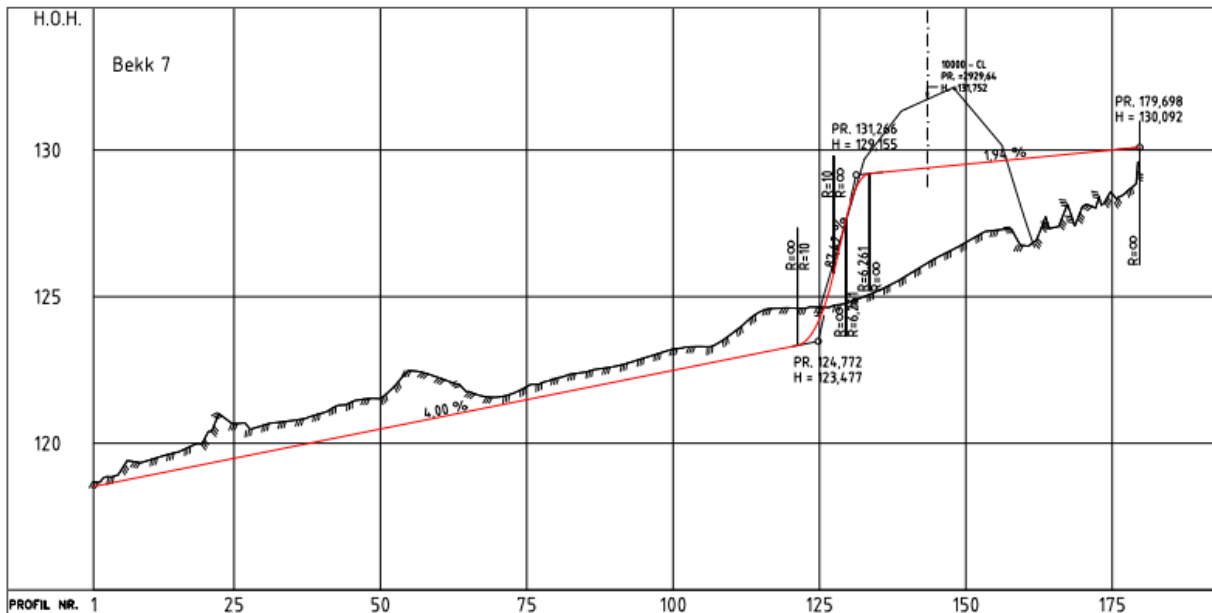


Figur 22. Skisse for underlag til diskusjon som viser foreslått prinsipp til bekkeomlegging for bekk 6 og bekk 7 på tilgjengelige arealer mellom ny E134 og bekkenes nedre deler.

På foreløpige tegninger er det skissert forslag med nye bekkeomlegginger i størrelsesorden 110 meter for bekk 6 og 80 meter for bekk 7 (figur 22). Den gjennomsnittlige helningsgradienten på de to omleggingene er hhv. 1,6 % og 4 % (figur 23 og figur 24). Slik bekkeomleggingene er skissert, vil total lengde på anadrom del av bekkestrekningene generelt kunne øke i forhold til dagens situasjon. Dette gjelder spesielt for bekk 6, der det er skissert betydelige buktninger. Dette er gjort på bakgrunn av at de oppdyrka arealene mellom bekk 6 og 7 vurderes å være mindre drivverdig som følge av ytterligere fragmentering og betydelig redusert teigstørrelse som følge av vegtiltaket. Prinsipløsningen for bekk 7 vil ta noe mer drivverdig jord. Sentralt i et produksjonsmessig perspektiv for fisk er at høyproduktive bekkearealer vil kunne økes betydelig.



Figur 23. Terrengprofil / lengdeprofil for skisse til omlagt strekning av bekk 6.



Figur 24. Terrengprofil / lengdeprofil for skisse til omlagt strekning av bekk 7.

Alternativet vil gi en betydelig økning i bekkearealer med god habitatkvalitet (tabell 5 og tabell 6), forutsatt at bekkeomleggingen utføres etter naturhermende prinsipper med et variert bekkeløp der gyte- og oppvekstområder etableres vekselvis. Dette vil gi en potensielt økt smoltproduksjon sammenlignet med dagens situasjon, og en betydelig økning sammenlignet med alternativet med fiskevennlig kulvert.

Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdragsnr.: 5205829 Dokumentnr.: N096

Tabell 5. Antall bekkemeter i ulike habitatkategorier før og etter realisering av skisserte tiltak med bekkeomlegging for bekk 6, med hensyn til smoltproduksjon. Vurderingene er grove og baseres på inntrykk fra befaring samt topografiske forhold.

	God habitatkvalitet (m)	Moderat habitatkvalitet (m)	Dårlig habitatkvalitet (m)
Før tiltak	50	30	20
Etter tiltak	148* (hvorav 110 m er omlagt bekk)	0	0

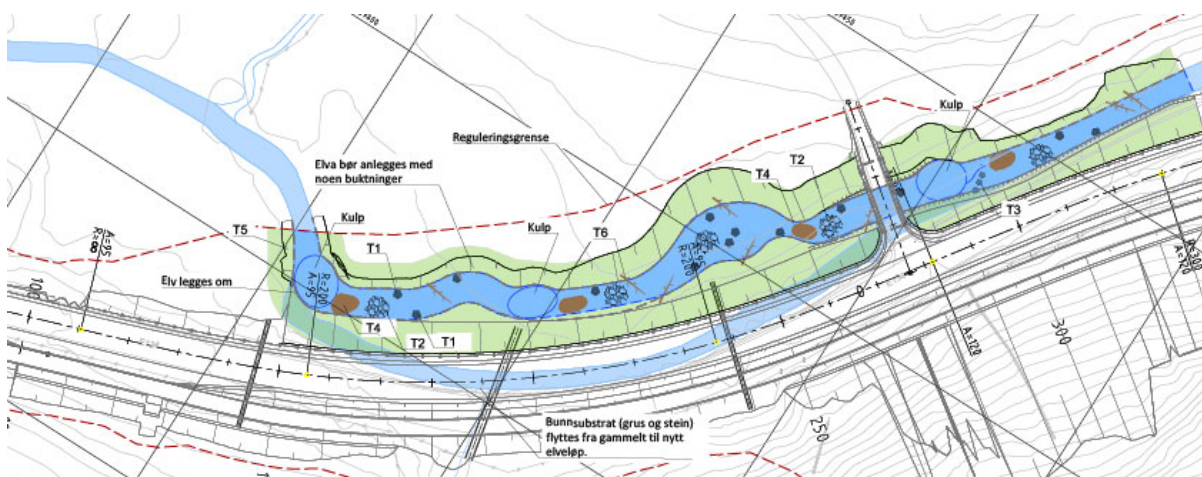
*Forutsetter bekkeomlegging etter naturhermende prinsipper med variert bekkeløp og veletablert kantvegetasjon

Tabell 6. Antall bekkemeter i ulike habitatkategorier før og etter realisering av skisserte tiltak med bekkeomlegging for bekk 7, med hensyn til smoltproduksjon. Vurderingene er grove og baseres på inntrykk fra befaring samt topografiske forhold.

	God habitatkvalitet	Moderat habitatkvalitet	Dårlig habitatkvalitet
Før tiltak	55	45	30
Etter tiltak	129* (hvorav 80 m er omlagt bekk)	0	0

*Forutsetter bekkeomlegging etter naturhermende prinsipper med variert bekkeløp og veletablert kantvegetasjon

Endelig utforming av bekkeomleggingene vil måtte sees i en kost-nytte-sammenheng med landbruksarealer, da økt arealbruk for bekkeomlegging vil ha direkte påvirkning på arealbeslag av dyrka mark. I første omgang ønskes en avklaring med SF om skissert prinsipp med bekkeomlegging nedstrøms ny vegfylling er noe man ønsker å gå videre med. I så fall må det lages en tiltaksplan med detaljert beskrivelse av tiltaket, se eksempel nedenfor (figur 25). Personell med fiskebiologiske kompetanse bør også være til stede i anleggsfasen for å veilede gravemaskinfører(e).



Figur 25. Eksempel på tiltaksplan med geografisk kartfesting av ulike tiltakstyper (kulp, gytegrus, steinutlegg etc.).

3. Innsigelse til manglende ivaretagelse av fremmedarter

SF har fremma innsigelse til manglende ivaretagelse av fremmede arter. Innsigelsen kan løses ved en bestemmelse om

at det i siste feltsesong før anleggsstart må gjerast ei oppdatert kartlegging av framande artar jf. artsdatatabanken som inkluderer arealavgrensing. Denne kartlegginga skal vera grunnlaget for ein tiltaksplan for handtering av framande artar. Tiltaksplanen for framande artar kan inngå i plan for ytre miljø, og det må vera eit særskilt fokus på korleis ein skal skilja reine og infiserte massar.

Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdragsnr.: 5205829 Dokumentnr.: N096

Høringsforslaget la opp til det samme gjennom at element og tiltak gitt i notat N091 skulle være med i YM-planen;

2.3.2 Det skal utarbeidast ein plan for ytre miljø (YM-plan) før anleggsarbeidet startar. YM-planen skal sikra at føringar og krav for å oppnå miljøkvalitet blir handtert på ein systematisk måte i anleggsfasen og i vidare drift av anlegget. YM-planen skal følgjast opp i både anleggsfase og driftsfase. Element og tiltak lista opp i notat N091 Innspill til ytre miljøplan skal vera med i YM-planen, men lista er ikkje uttømmande.

Og fra innspill til YM-plan/notat N091 hadde man bl.a. at;

I siste vekstsesong før anleggsarbeidet må det gjøres en registrering av fremmedarter innenfor anleggsområdet. Behov for tiltak mot ev. spredning i forbindelse med anleggsarbeid må vurderes. Arealer med fremmedarter skal vises på rigg- og marksikringsplan, og riktig håndtering av arealene skal være beskrevet. Spredning av fremmedarter må forhindres ved anleggsarbeidene.

I justerte bestemmelser foreslås det følgende:

- (Dokumentasjonskrav): 3.1.2 d) *Registrering av skadelege framande artar innanfor anleggsområdet med utgangspunkt i Miljødirektoratet sin rapport M-982/18 skal gjennomførast i siste feltsesong før anleggsstart. Areal med framande artar skal visast på rigg- og marksikringsplan, og riktig handtering av areala skal vera skildra.*
- (Funksjons- og kvalitetskrav): 3.2.4 (...) *Ved flytting av massar skal det takast naudsynte førehandsreglar for ikkje å spreia artar omfatta av framandart-lista eller plantesmitte som kan gjera skade.*
- (Bestemmelsesområder): 6.3.4 *Det skal sikrast at deponerte massar ikkje inneheld framande artar, jf. 3.1.2 d).*

4. Innsigelse til #M og #M1 spesielt

SF har fremma innsigelse til #M1, og dei områda for mellombels lagring som ligg ved vassdrag. Det bør gjerast ei nærare vurdering over kor mellombels, og varig masselagring kan skje, og det bør vera ein større avstand mellom lagring og vassdrag enn det planen legg opp til i dag.

Forslag til løsning er sammensatt – men også avhengig av hvilken konklusjon man lander på vedr. innsigelse i nr. **2 (Innsigelse til bestemmelse 3.4.2)**, da særlig konklusjonen knyttet til kryssing av bekk 6 og 7. Dersom forslag til løsning for disse bekkene blir akseptert (etablering av nytt/forlenget bekkeløp nedstrøms ny fylling istedenfor etablering av lange kulverter tilrettelagt for fiskevandring), foreslås det at arealet mellom ny og eksisterende E134 (#M1) likevel kan brukes til midlertidig og varig masselagring, da foreslått løsning forutsettes lukking av bekkene i dette området. I tillegg foreslås det flere bestemmelser blant annet for å sikre forholdet til avrenning:

- (Dokumentasjonskrav): 3.1.1 *Det skal utarbeidast ein plan for ytre miljø (YM-plan) før anleggsarbeidet startar. YM-planen skal sikra at føringar og krav for å oppnå miljøkvalitet blir handtert på ein systematisk måte i anleggsfasen og i vidare drift av anlegget. YM-planen skal følgjast opp i både anleggsfase og driftsfase. Element og tiltak lista opp i notat N091 Innspill til ytre miljøplan skal vera med i YM-planen, men lista er ikkje uttømmande.*
- (Dokumentasjonskrav): *Før anleggsarbeid knytt til veganlegget kan starte, skal følgjande ligge føre: 3.1.2 b) Planar for handtering av overvatn frå rigg- og anleggsområdet. Planane skal inkludere sikring mot avrenning av massar/finstoff til vassdrag.*
- (Bestemmelsesområder): 6.3.2 *Overskotsmassar kan mellomlagrast innanfor #M-områda. Omsyn til påverknad på vassdrag må sikrast, ref. pkt. 3.1.1.*

