

Søknad om tillatelse til fysiske tiltak i Nådebekken, Stavanger kommune



Gjennomføring, konsekvenser og avbøtende tiltak

Sofie Austrheim Palmstrøm

Søknad om tillatelse til fysiske tiltak i Nådebekken, Stavanger kommune

Gjennomføring, konsekvenser og avbøtende tiltak

Ecofact rapport: 1208

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Palmstrøm, S. A., 2025. Søknad om tillatelse til fysiske tiltak i Nådebekken, Stavanger kommune. Gjennomføring, konsekvenser og avbøtende tiltak. Ecofact rapport 1208
Nøkkelord:	Stikkrenne, overvann, kulvert, bekk, sjørørret
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8469-208-1
Oppdragsgiver:	Head Energy UP AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Maia Cathrin Gundersen
Prosjektmedarbeidere:	Sofie Austrheim Palmstrøm
Kvalitetssikret av:	Rune Søyland
Forside:	Nådebekken nedstrøms stikkrenne. Foto: Sofie Austrheim Palmstrøm

www.ecofact.no

INNHold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	5
1.1 BAKGRUNN	5
1.2 SØKNAD	6
1.3 FORHOLDET TIL GRUNNEIERE	6
1.4 FORHOLDET TIL ANNET LOVVERK	7
1.5 DATAGRUNNLAG	7
1.6 BESKRIVELSE AV VANNFOREKOMSTEN	7
1.4.1 Økologiske forhold	7
1.4.2 Inngrep og vandringshindre	8
1.7 BESKRIVELSE AV TILTAKSOMRÅDET	10
1.5.1 Kantvegetasjon	12
2 TILTAKSBESKRIVELSE	13
2.1 PROSJEKTERT OVERVANNSLØSNING	13
2.2 TILTAKSBESKRIVELSE	16
2.2.1 Utskifting av stikkrenne med bokskulvert	16
2.2.2 Senking av bekkeløpet nedstrøms	20
2.2.3 Påfylling av masser langs bekkekant	20
2.2.4 Reetablering av bekkebunn	21
2.2.5 Utforming av bunn i kulvert	21
3 KONSEKVENSER	24
3.1 INNGREP I KANTSONEN	24
3.2 PARTIKKELAVRENNING I ANLEGGSPHASE	24
4 AVBØTENDE TILTAK	26
4.1 TIDSRUM FOR ANLEGG SARBEIDET	26
4.2 TILTAK MOT PARTIKKELFORURENSNING	26
4.3 MASSEHÅNDTERING	27
4.4 HABITATFORBEDRENDE TILTAK	27
4.5 REVEGETERING AV KANTSONEN	28
4.6 RUTINER FOR Å FOREBYGGE FORURENSNING FRA UØNSKEDE HENDELSER	28
4.7 OVERVÅKNING	29
4.8 ELVEØKOLOGISK KOMPETANSE	29
4.9 RAPPORTERING	29
5 SAMLET VURDERING	30
6 REFERANSER	31
7 VEDLEGG	31

FORORD

Rogaland fylkeskommune planlegger etablering av ny gang- og sykkelveg langs fylkesveg 519 – Finnøyvegen, på strekningen mellom Nådá og Judaberg. I forbindelse med tiltaket er det behov for å oppdimensjonere en eksisterende stikkrenne under vegen for å håndtere økt overvannsmengde som ny gang- og sykkelvei medfører. Den eksisterende stikkrennen (DN 800 betongrør) har utilstrekkelig kapasitet og skal erstattes av en bokskulvert med større tverrsnitt. Tiltaket innebærer også lokal senking og tilpasning av det åpne bekkeløpet på en strekning på 20 meter nedstrøms vegen for å sikre tilstrekkelig kapasitet. Head Energy AS er ansvarlig for prosjektering og har engasjert Ecofact til å utforme søknad om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag. Dette dokumentet sammenstiller planene og faggrunlaget for tiltaket, og beskriver avbøtende tiltak som bør iverksettes i forbindelse med gjennomføringen. Dokumentet er også å anse som en ytre miljøplan for forurensning og vannmiljø.

Vi takker alle parter for et godt samarbeid!

Sandnes
01.12.2025

Sofie Austrheim Palmstrøm



SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Tiltaket gjelder utskifting av eksisterende stikkrenne under Finnøyvegen (fv. 519) ved Nådebekken i Stavanger kommune. Stikkrennen (DN 800 mm betongrør) har utilstrekkelig kapasitet til å håndtere økte overvannsmengder som følge av utbygging av ny gang- og sykkelveg langs veien. Røret skal derfor erstattes av en bokskulvert med større tverrsnitt. For å sikre tilstrekkelig kapasitet for dimensjonerende 100-års flom må bekkeløpet senkes inntil 37 cm på en strekning på om lag 20 meter nedstrøms kulverten, og det må fylles opp med masser langs bekkkant for å oppnå riktig tverrsnitt. Rogaland fylkeskommune er tiltakshaver med Head Energy UP AS som prosjektadministrasjon. Ecofact er engasjert av Head Energy UP AS til å utarbeide søknad om fysiske tiltak i vassdrag, samt vurdere konsekvenser og avbøtende tiltak.

Datagrunnlag

Datagrunnlaget for vurderingene i søknaden består av prosjekteringsdokumenter fra Head Energy UP AS, tegningsgrunnlag fra Grunnservice AS, eksisterende plan- og miljødokumenter for prosjektet samt en feltbefaring av tiltaksområdet. Opplysninger om vannforekomst og naturmangfold er hentet fra offentlige databaser og en rapport fra habitatkartlegging av bekken i 2020 utført av Rådgivende Biologer AS. Datagrunnlaget vurderes samlet sett som tilstrekkelig for å beskrive tiltaksområdet og vurdere mulige konsekvenser og behov for avbøtende tiltak.

Resultat

Tiltaket kan være belastende for vannmiljøet i Nådebekken i anleggsperioden, hvor partikulær forurensning vil forekomme, og leveområder for sjørret samt deler av kantsonen vil endres. Foreslåtte avbøtende tiltak inkluderer overvåking av vannkvalitet under anleggsarbeidene, bruk av midlertidige terskler og sedimentasjonskulper kombinert med siltgardin, avledning av vann, reetablering av kantsone og etablering av ny bekkbunn med skjul- og gyteplasser i bekk og kulvert. Gitt bruk av avbøtende tiltak forventes ikke det omsøkte tiltaket å endre miljøtilstanden i vannforekomsten på sikt. Positive virkninger av tiltaket omfatter økt areal som blir tilgjengelig for sjørret i ny kulvert og en lenger kantsone på østsiden av bekken.

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Rogaland fylkeskommune skal etablere ny gang- og sykkelveg langs fylkesveg 519 – Finnøyvegen, på strekningen mellom Nådá og Judaberg. Gang- og sykkelveien skal strekke seg 1,2 km med en bredde på 3,5 meter og hensikten med prosjektet er å tilrettelegge for en trafikksikker ferdsel for mange trafikanter. I forbindelse med tiltaket er det avdekket behov for å oppgradere en eksisterende stikkrenne under Finnøyvegen for å kunne håndtere økte overvannsmengder som den nye veien medfører, basert på modellering av 100-årsflom utført av Head Energy UP AS.

Tiltaksområdet er lokalisert i Nådebekken rett nedstrøms Finnøyvegen. Nådebekken renner fra Hauskjevattnet i nord med utløp i Søre Vågjen, og er lukket i rør 150 meter før den går åpent omtrent 200 meter til utløp i sjø. Eksisterende stikkrenne (DN 800 betongrør) skal erstattes av en bokskulvert med større tverrsnitt. Tiltaket omfatter også senking av bekken nedstrøms kulverten og påfylling av masser langs kanten for å oppnå et tverrsnitt i den åpne delen av bekken som kan ivareta kapasiteten i bekken. Grunnservice AS er utførende entreprenør i prosjektet.

Denne rapporten sammenstiller informasjon om tiltakets utforming, forventede ferskvannsøkologiske konsekvenser av dette og forslag til avbøtende tiltak. Dokumentet er utarbeidet som faggrunlaget for søknaden til Statsforvalter.



Figur 1: Kart over regulert område for ny gang- og sykkelvei langs fv. 519. Rød prikk markerer sted for omsøkt tiltak.

1.2 Søknad

Tiltaket medfører fysiske inngrep i og nært vassdrag, inkludert graving, maskinell bearbeiding av bekkebunn og midlertidig fjerning av kantvegetasjon. Det utløser dermed søknadsplikt etter Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag (§ 1). Søknad om tillatelse til fysiske inngrep i vassdrag behandles av Statsforvalter når vassdraget er anadromt. Vannressursloven § 11 første ledd krever opprettholdelse av et naturlig og velfungerende vegetasjonsbelte langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring. Fordi tiltaket midlertidig vil forringe en del av kantsonen, anmoder vi også Statsforvalter å vurdere om tiltak kan gjennomføres i kantsonen.

Head Energy AS er ansvarlig for prosjektadministrasjonen av tiltaket, og har engasjert Ecofact til å bistå med elveøkologisk kompetanse i planleggingen av tiltaket, og til å utforme søknaden om tillatelse til fysiske inngrep i vassdrag. Ecofact har vurdert potensielle påvirkninger, konsekvenser og behov for avbøtende tiltak. Ytre miljøtiltak som hindrer forurensning i driftsfasen og sikrer gode habitatforhold etter gjennomføring er beskrevet under avbøtende tiltak.

Tabell 1: Informasjon om søker, kontaktperson og tiltakshaver

Søker	Head Energy UP AS
Kontaktperson for søknad	Ecofact AS ved Sofie Austrheim Palmstrøm
Adresse	Stokkamyrveien 13, 4313 Sandnes
Tlf/Epost	48281006/sofie@ecofact.no
Tiltakshaver	Rogaland fylkeskommune
Adresse	Postboks 130, 4001 Stavanger
Tlf/Epost	51516600(sentralbord) / firmapost@rogfk.no

Tabell 2: Gårds- og bruksnummer omfattet av tiltaket

Gårds- og bruksnummer omfattet av tiltaket	101/5 og 101/2
Kommune	Stavanger kommune

1.3 Forholdet til grunneiere

Grunneiere er informert om tiltaket og grunneieravtaler er signert av begge de to berørte grunneierne.

Tabell 3: Informasjon om berørte grunneiere

Grunneiers navn	Adresse	Telefonnummer
Ole Martin Wettergreen	Nådesundvegen 8, 4160 Finnøy	93062123
Ole Jan Naaden	Finnøyvegen 422, 4160 Finnøy	92027807

1.4 Forholdet til annet lovverk

Det foreligger ikke tillatelse, konsesjon eller uttalelse fra andre sektormyndigheter og det anses ikke som relevant for dette tiltaket.

Tiltaket er planavklart med kommunen da prosjektet baseres på detaljreguleringsplan 1103_108-2016_FIGS1 Gang- og sykkelveg Fv519 Finnøyvegen Judaberg-Nådå del 1.

Tiltaket berører ikke registrerte kulturminner.

1.5 Datagrunnlag

Datagrunnlaget for vurderingene i søknaden bygger på teknisk dokumentasjon fra Head Energy UP AS, eksisterende plan- og miljødokumenter for prosjektet og en befaring av tiltaksområdet utført 23.10.2025 av Ecofact. Under befaringen ble kantsonen og bekkebunn undersøkt. Status og utfordringer knyttet til anadrom fisk i Nådebekken er hentet fra rapporten «Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjøørret i vassdrag på Nord-Jæren 2020» (Rådgivende Biologer, 2020). Vann-nett.no er brukt for oversikt over påvirkninger og status for økologisk og kjemisk tilstand i Nådebekken.

1.6 Beskrivelse av vannforekomsten

Nådebekken ligger på østsiden av Finnøy i Stavanger kommune, og renner ut i Finnøyfjorden ved Søre Vågjen. Nedbørsfeltet til bekken er 2,3 km² og har en gjennomsnittlig vannføring på 96 l/s (nevina.nve.no). Feltet består i hovedsak av dyrket mark og skog med innslag av myrområder. Oppstrøms bekken er det tre innsjøer; Hauskjevatnet (64 moh., 0,003 km²), Lausnesvatnet (66 moh., 0,06km²), og Spannevatnet (82 moh., 0,03 km²) (NVE Atlas). Nådebekken er i Vann-nett delt inn i to vannforekomster; «Nådebekken oppstrøms inntak kraftverk» (ID 034-51-R) og «Nådebekken nedstrøms inntak kraftverk» (ID 034-31-R). Tiltaket berører sistnevnte del av bekken. Vann-nett har klassifisert økologisk potensial, men kjemisk tilstand er ikke klassifisert.

1.4.1 Økologiske forhold

Fra vann-nett fremkommer det at «Nådebekken nedstrøms inntak kraftverk» er en sterkt modifisert vannforekomst av vanntype *små, kalkfattig, klar (TOC2-5)*. Det økologiske potensialet er *moderat*, satt ut fra *svært dårlig tilstand* på morfologiske forhold og *moderat tilstand* på bunnfauna. For bunnfauna er forsuringsindeksene Raddum forsuringsindeks 2 og RAMI satt til *svært god*, mens ASPT-indeksen for eutrofiering og organisk belastning er satt til *moderat*. Tilstanden for påvekstalter er *god* for trofiindeksen PIT og forsuringsindeksen AIP.

Den største påvirkningen på vannforekomsten er diffus avrenning fra fulldyrka mark, samt annen menneskelig påvirkning, i hovedsak endret habitatforhold som følge av morfologiske endringer. Det er blant annet flere bekkelukkinger og vandringshindre.

Fisk

Tilstand for fisk er ikke klassifisert i vann-nett, men i 2020 ble det utført en kartlegging av sjørrethabitat hvor flaskehalser for produksjon av ungfisk ble vurdert, og vandringshindre og fysiske inngrep ble beskrevet, kategorisert og kartfestet (Irgens et al., 2020). Resultater fra elfiske på stasjoner i begge bekkeinddelingene (oppstrøms og nedstrøms kraftverket) viste estimerte tettheter som tilsvarer svært *god økologisk tilstand* for ørret.

Habitatkartleggingen viste *svært god* og *god* habitattilstand i den åpne delen av bekken nedstrøms stikkrennen (figur 2). Dette ble også bekreftet ved befarings. Bekkebunnen har god substratvariasjon med innslag av sand, grus og større stein, og gyteforholdene vurderes som gode for ørret. Av andre arter er det registrert forekomst av ål (*Anguilla anguilla*) lenger opp i vassdraget, ved Hauskjevannet og Lausnesvannet. Disse registreringene er gamle (hhv. fra 1918 og 1989) og det er derfor usikkert i hvor stor grad ål bruker Nådebekken i dag, men lokale innbyggere har observert ål oppstrøms bekkelukkingene.

1.4.2 Inngrep og vandringshindre

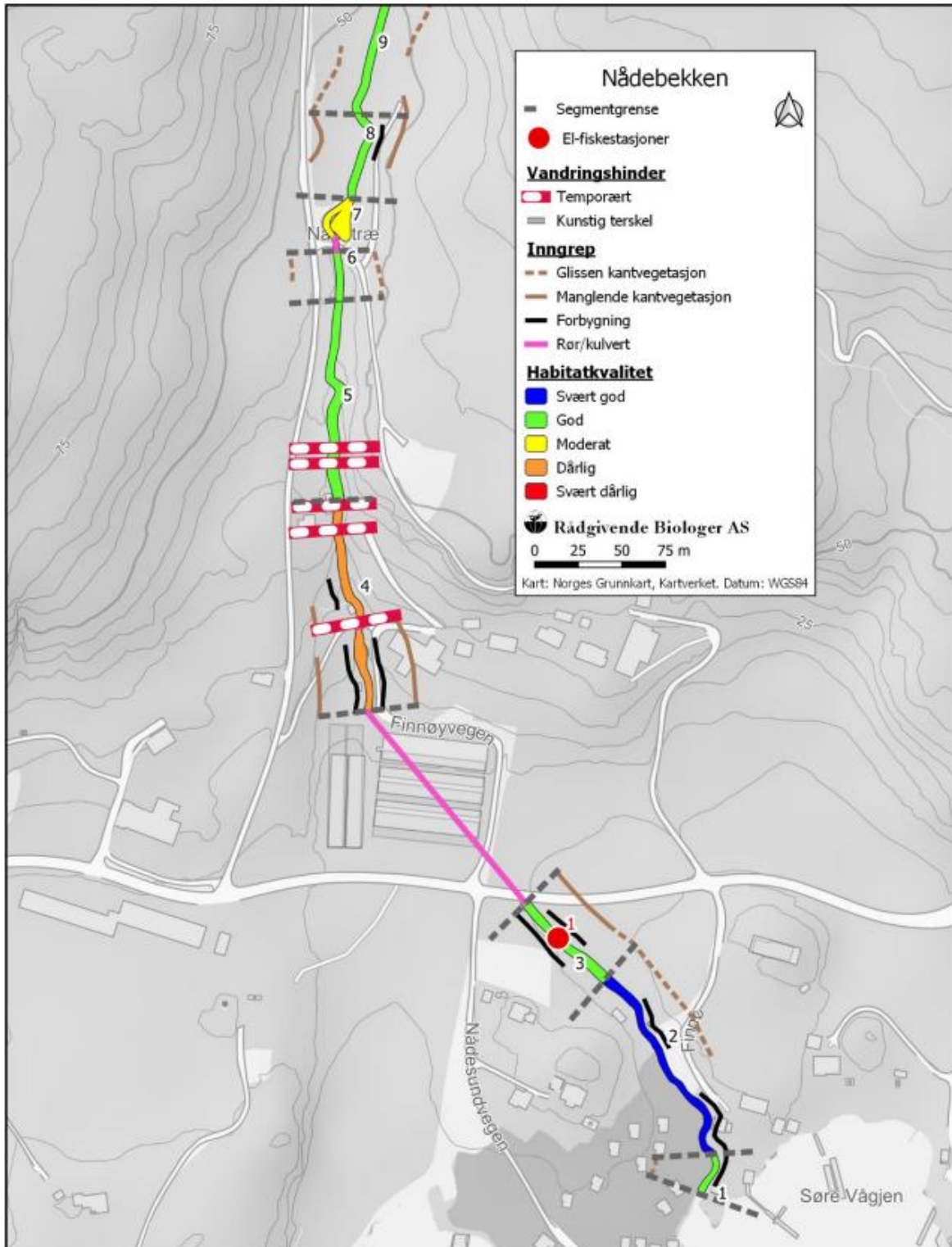
Kartleggingen fra 2020 viste at Nådebekken er sterkt preget av inngrep og vandringshindre (Irgens et al., 2020). Det er registrert åtte bekkelukkinger (tre kulverter med naturlig bunn og fem rør). Ca. 200 meter oppstrøms utløpet til Søre Vågjen er bekken lagt i rør i ca. 150 meter, noe som hindrer fisk å vandre videre opp og begrenser anadrom strekning til disse første 200 meterne. Det er i utløpet av dette røret at ny bokskulvert skal etableres. Videre oppstrøms finnes et ca. 660 meter langt rør som også utgjør et absolutt vandringshinder. Selv om sjørret ikke kan forsere det første røret har lokale i området observert ål oppstrøms dette vandringshinderet.

I tillegg finnes flere midlertidige vandringshindre i de bratte partiene oppstrøms veien, blant annet forhøyede rørutløp uten kulp, en treplattung og steinterskler i bekkeløpet. Flere steder er også rør og gjerder delvis tettet av drivved og kvist, noe som reduserer passasjemulighetene ytterligere. Ved inn- og utløp til Lausnesvatnet og Spannevatnet er det også tidvis opphopning av drivved som gjør gjennomstrømming vanskelig.

Et mikrokraftverk i nedre del av bekken med oppdemming og vannavledning bidrar til redusert vannføring, og kan dermed forsterke effekten av eksisterende vandringshindre. Nedre deler av vassdraget har forbygninger langs elvebredden, mens midtre og øvre deler preges av manglende kantvegetasjon og jordbruksavrenning, som gir økt begroing og lavere habitatkvalitet.

Som følge av de mange inngrepene er den anadrome strekningen i dag sterkt begrenset. Det er lite sannsynlig at sjørret klarer å passere bekkelukkingene og hindrene i nedre del, og den funksjonelle utbredelsen for anadrom fisk stopper i praksis ved stikkrennen. Irgens et al. (2020)

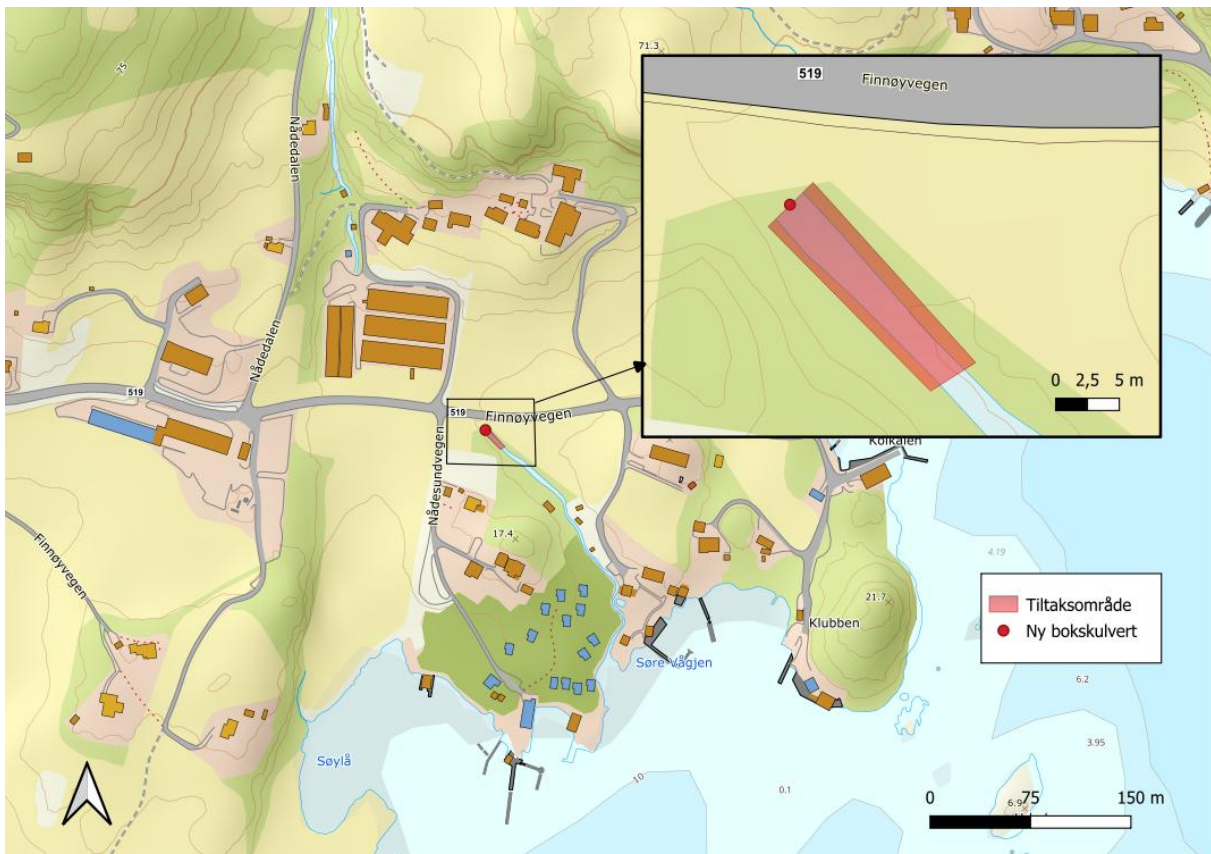
skriver i sin rapport at ettersom disse vandringshindrene hovedsakelig kommer av menneskeskapte inngrep, er anadrom strekning i naturtilstand anslått å kunne fortsette videre opp og forbi Hauskjevvatnet, og opp til både Lausnesvatnet og Spannevattnet. Oppstrøms den lengste bekkelukkingen finnes gode habitatforhold og det er kartlagt ørret her, men dette er trolig stasjonære bestander.



Figur 2: oversikt over vandringshindre, inngrep og habitatkvalitet i nedre del av Nådebekken. Hentet fra Irgens et al. (2020). Det omsøkte tiltaket er lokalisert i seksjon 3.

1.7 Beskrivelse av tiltaksområdet

Tiltaket skal gjennomføres i det eksisterende strekket for stikkrennen under vegen (25 meter) og ca. 20 meter nedstrøms. Tiltaksområdet inkluderer også deler av kantsonen på østsiden av bekken hvor det blir tilkomst for gravemaskin. Bekken er omtrent 1,5 – 2 meter bred på det aktuelle strekket og er omringet av beiteområder på begge sider. Habitatkvaliteten på aktuell bekkestrekning er vurdert som svært god og det ble ved elektrofiske estimert tettheter av fisk som tilsvarer svært god tilstand (Irgens et al., 2020). Det er likevel tvilsomt at fisken klarer å vandre videre gjennom røret og anadrom strekning er som sagt antatt å stoppe ved utløpet av stikkrennen.



Figur 3: kart over tiltaksområdet

Ved befaring var vannet i bekken klart, og bekkebunnen var godt synlig. Bunnen er variert med hovedsakelig grus, noe sand og innslag av større steiner. Det var god variasjon i strømningsforhold, med hurtigrennende stryk som ble avlastet av roligere og bredere kulpområder lenger nedstrøms. Hele bekkestrekningen er fra tidligere erosjonssikret med store steiner langs kantene. På enkelte partier har steinene imidlertid løsnet eller sunket ned, og erosjonssikringen fremstår delvis ustabil og mangelfull enkelte steder.



Figur 4: bilder fra befarings. Øverst t.v.: eksisterende stikkrenne. Øverst t.h.: variert bunnsstrat med overvekt av grus og stein. Nederste to bilder: gammel erosjonssikring med steinblokker.

1.5.1 Kantvegetasjon

Kantvegetasjonen ble undersøkt ved befaringsdato 23.10.2025. Langs tiltaksområdet av Nådebekken er det god kantvegetasjon på vestsiden av bekken de første 10 meterne, der det står eldre trær av platanlønn (*Acer pseudoplatanus*, SE – svært høy risiko), rogn (*Sorbus aucuparia*), ask (*Fraxinus excelsior*, EN – sterkt truet), eik (*Quercus sp.*), hassel (*Corylus avellana*), gran (*Picea abies*) og bjørk (*Betula sp.*). Kantvegetasjonen her gir god skygge, stabiliserer breddene og bidrar til tilførsel av organisk materiale, noe som har positiv effekt på vannkvalitet, bunndyr og fisk. På østsiden av bekken er høy kantvegetasjon fraværende ut mot beiteområdet, med et omtrent 10 meter langt åpent parti med gress. Dette gjør sonen mer utsatt for avrenning og erosjon her. Samlet vurderes kantvegetasjonen å ha god økologisk funksjon på vestsiden, men svak funksjon på østsiden de første 10 meterne fra stikkrennen (figur 4).



Figur 5: Kantvegetasjon langs tiltaksområdet. Høy kantvegetasjon mangler de første 10 meterne på østsiden.

Lenger nedover bekken er kantvegetasjonen på vestsiden stedvis fraværende, mens det på østsiden er innslag av trær fra omtrent 10 meter fra stikkrennen. Lenger nedover bekken er kantvegetasjonen kun stedvis tilstedeværende på østsiden.

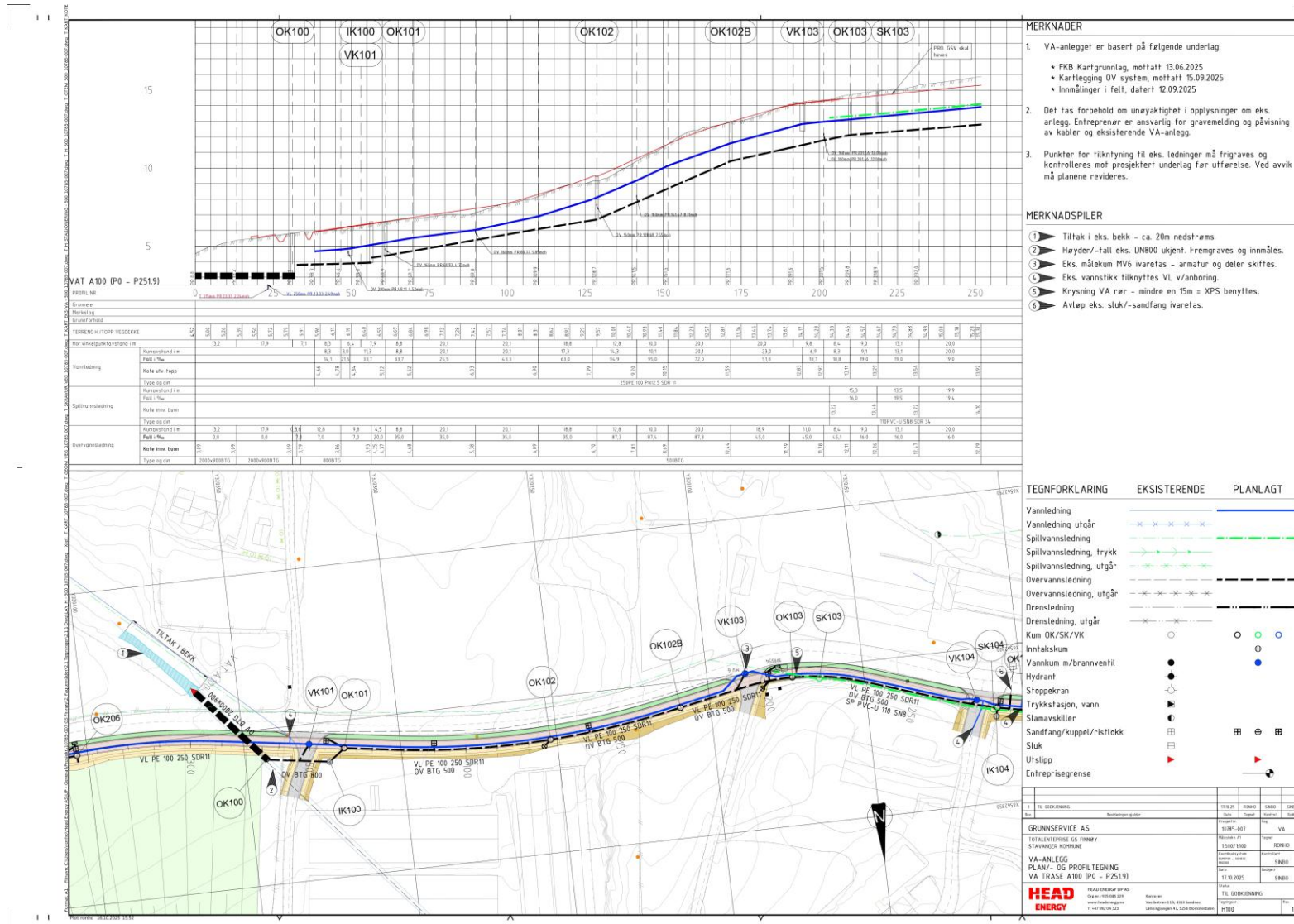


Figur 6: kantvegetasjon lenger nedstrøms tiltaksområdet. Kantvegetasjonen er stedvis fraværende på vestsiden (venstre bilde), og noe glissen på østsiden (høyre bilde).

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Prosjektert overvannsløsning

På nordsiden av eiendom 101/1 er Nådebekken lagt i rør under tomten og under Finnøyvegen før den renner ut i åpen bekk på eiendom 101/2. Head Energy har modellert dimensjonerende 100-årsflom til 2 764 l/s for området, basert på føringer i Håndbok N200. Inntaket i nord har utilstrekkelig kapasitet til å ta imot all avrenning fra nedslagsfeltet, og ved ekstreme nedbørshendelser renner vannet i dag i overløp over terrenget og følger fallretningen ned mot tomt 101/1. Avrenningen fra denne tomten skjer i dag som åpen overflateavrenning mot bekken, men etablering av ny gang- og sykkelvei vil endre terrengformene og avskjære den naturlige flomveien. Overvannet må derfor fanges opp på nordsiden av vegen og føres til stikkrennen under Finnøyvegen. Det er i tillegg planlagt et nytt overvannssystem fra øst som også skal føres til ny stikkrenne og videre til bekken på sørsiden.

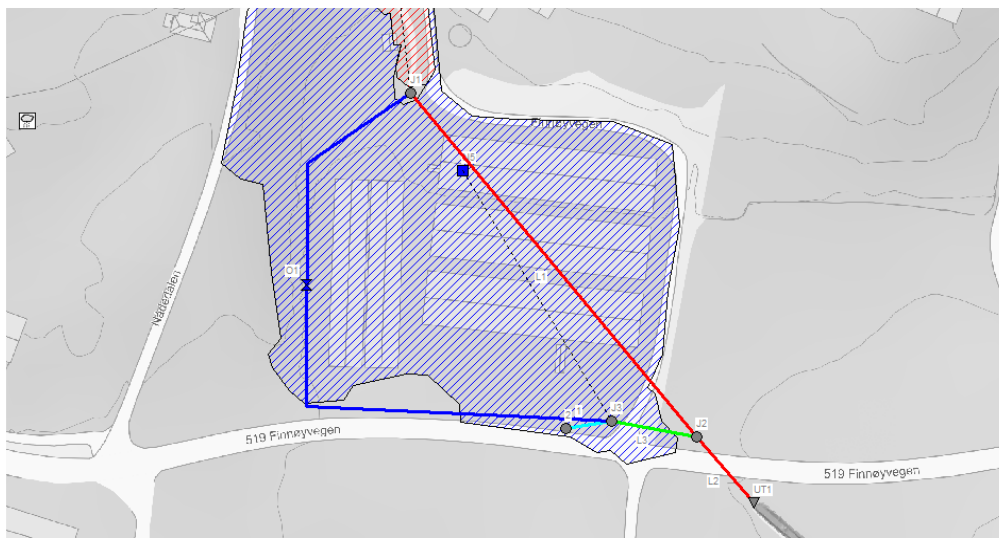


Figur 7: Plan og profiltegning av prosjektmrådet ved Nådebekken



Figur 8: Eksisterende bekkelukking. Bekkelukkingen går under eiendom 101/1 og munner ut i åpen bekk nedstrøms på eiendom 101/2.

Forventet vannmengde som tilføres stikkrennen ved 100-årsflom er beregnet ved hjelp av en SWMM-modell og dette er grunnlaget for dimensjoneringen av ny stikkrenne (detaljer om estimerte vannmengder er gitt i dokumentet «Notat stikkrenne»). Både inntaket på nordsiden og stikkrennen nedstrøms må oppdimensjoneres for å håndtere vannmengdene ved en 100-årsflom. Da inntaket oppstrøms ikke har kapasitet til å håndtere all avrenning, er det modellert et overløp fra inntaket til ny stikkrenne som skal ligge under adkomstveien til eiendommen.



Figur 9: Modellert overvannshåndtering med nytt overløp

2.2 Tiltaksbeskrivelse

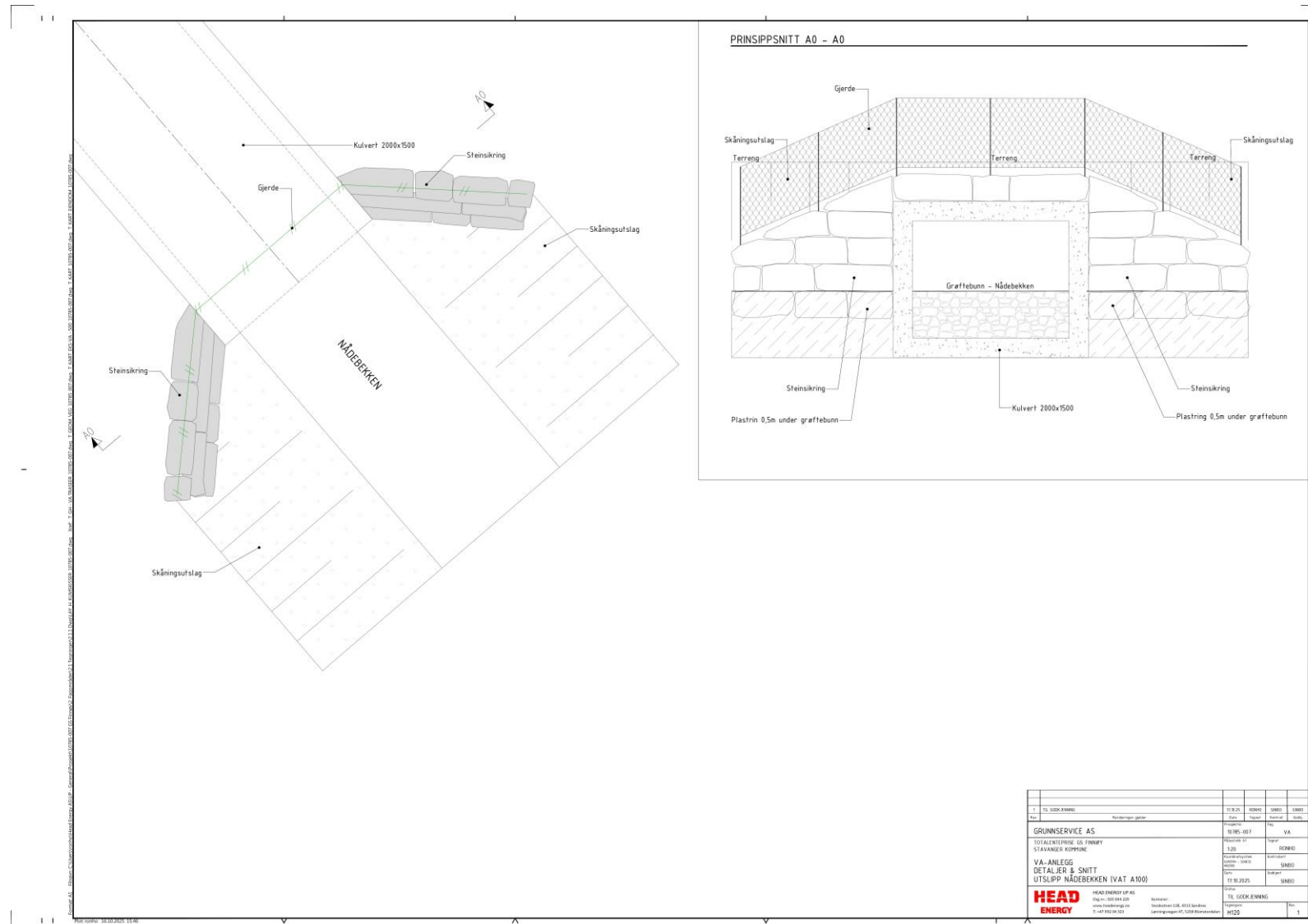
Aktivitet	Utskifting av eksisterende stikkrenne med ny bokskulvert Senking av bekken de første 18 - 20 meterne nedstrøms ny kulvert Påfylling av masser langs bekkekant Oppfylling av 600 mm med stein-/ grusmasser i ny kulvert
Lokalisering	Fra stikkrenne under Finnøyvegen og 18-20 meter nedstrøms
Lengde	18-20 meter
Maskinbruk og massehåndtering	Ja, fra land. Masser blir fjernet i bekkebunn ved hjelp av gravemaskin. Masser skal også legges langs bekkekant på østsiden.
Inngrep i kantsonen	Mulig noe fjerning av kantvegetasjon på østsiden for tilgang med gravemaskin.
Aktuelt forberedende arbeid	Potensiell hogst av enkelttrær på østsiden av bekken
Avhengig av vannføring	Utgraving av bekkebunn må gjøres på lav vannføring.
Estimert lengde på arbeidene	Arbeidene er estimert å vare i omtrent fire uker

2.2.1 Utskifting av stikkrenne med bokskulvert

Det omsøkte tiltaket omfatter utskifting av eksisterende betongrør og tilpasning av bekkeløp nedstrøms. Da høydeforholdene under vegen ikke tillater et større rør, er det prosjektert en rektangulær bokskulvert med indre dimensjon H1500xB2000 mm som erstatter dagens DN 800 mm betongrør. Lengden på kulverten er 25 meter. I bunn av kulverten skal det legges et 600 mm tykt lag med grus/stein (se også kap. 2.2.5) slik at kulverten får en total indre høyde på 900 mm. Grus som legges i kulvertbunn vil hentes enten fra utgravde masser fra bekken nedstrøms og/eller tilførte rene masser av avrundet grus og stein. Plassering og sammensetning av bunnssubstrat gjøres i samråd med elveøkolog for å oppnå mest mulig naturlignende forhold og gode habitatforhold for ørret (se avsnitt 2.2.4 for detaljer).



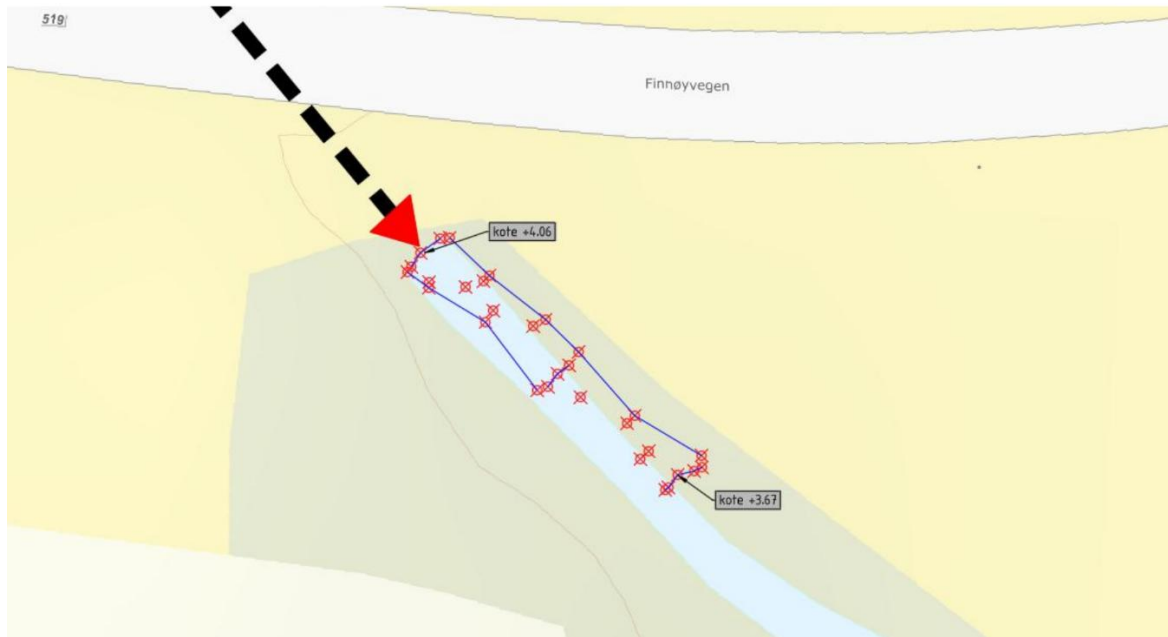
Figur 10: Illustrasjon av hvordan utskifting av stikkrenne vil kunne se ut. Til venstre: Eksisterende betongrør under Finnøyvegen.. Til høyre: eksempelbilde på utforming av tilsvarende bokskulvert som er planlagt.



Figur 11: Prinsippkisse for ny bokskulvert. Ecofact vil bidra med utforming av substratutlegging i kulvert, for å sikre dypål, gode skjulforhold, variasjon med mer.

2.2.2 Senking av bekkeløpet nedstrøms

Nedstrøms har ikke dagens utforming av den åpne bekken kapasitet til å håndtere dimensjonerende avrenning. Med den nye overvannsløsningen vil vannet derfor flomme over nærliggende jorde. For å unngå dette, og oppnå tilstrekkelig kapasitet, skal bekken derfor senkes. Grunnservice AS har utført innmålinger i bekken de første 18 meterne nedstrøms planlagt kulvert (figur 13).

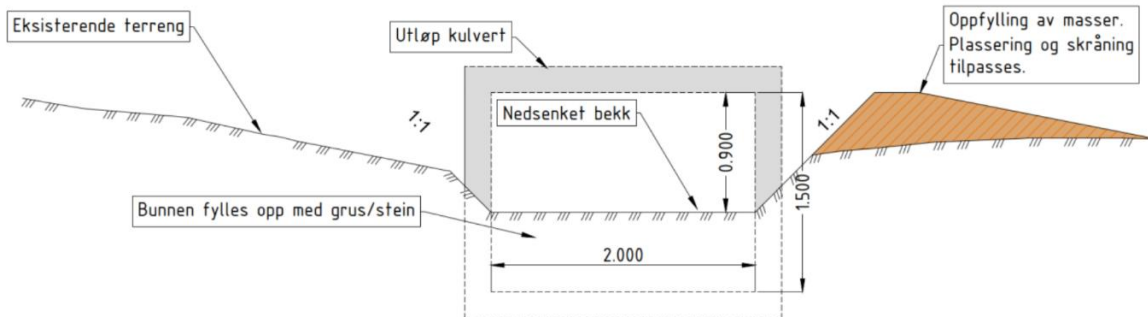


Figur 13: innmålinger av bekk ved utløpet.

Bekken skal senkes fra kote +4.06 til kote + 3.69 ved utløpet og interpolere bekkeløpet frem til kote +3.67 nedstrøms. Dette vil si at bekken senkes 37 cm ved utløpet av kulverten over et strekke på omtrent 20 meter. Senkingen skjer ved å grave ut masser i bunnen og formes slik at dybden gradvis er tilbake til naturlig dybde 18 meter nedstrøms. Naturlig bekkebunn med god habitatfunksjon for gyting og oppvekst skal reetableres med stedegen grus og stein etter utgraving (se punkt 2.2.4).

2.2.3 Påfylling av masser langs bekkekant

Basert på modellen i SWMM er det nødvendig med et trapesformet tverrsnitt med minstedimensjonene 900x2000 mm og skråning på 1:1 for å sikre kapasiteten langs de første 18 - 20 meterne. Langs de første 5-6 meterne på vestsiden av kulverten er det behov for å heve bekkekanten for å oppnå riktig tverrsnitt. Dette gjøres ved å fylle opp med masser langs kanten frem til bekken blir naturlig bredere eller får større fall slik at kapasiteten ivaretas. Massene som brukes til å fylle opp kantene vil være stedlige gravemasser kombinert med masser som graves ut fra bekken dersom de er egnet.



Figur 14: skisse av tenkt utforming av bokskulvert og tverrsnitt i bekken.

Bratte skråninger langs bekk er generelt lite gunstig med tanke på erosjon og stabilitet. De modellerte minstedimensjonene krever en skråning på 1:1, men påfylling av masser fra bekkkant og ut mot beiteområdet skal etterstrebe å oppnå en skråning på 1:5. Fra bekkbunn og opp mot kanten blir skråningen mellom 1:2 og 1:3. En slik slak skråning vil redusere risiko for erosjon, øke stabiliteten og gi bedre økologiske forhold ved å skape et mer naturlig overgangsområde mellom land og vann, med plass til etablering av vegetasjon i kantsonen.

2.2.4 Reetablering av bekkbunn

Bekkebunnen skal etter graving reetableres til naturlig tilstand i de 20 meterne som berøres av gravearbeid. Ny bekkbunn skal så langt det lar seg gjøre etterligne den naturlige tilstanden med varierte strømforhold. Siden senkingen av bekkbunnen vil føre til en litt slakere gradient i den korte sona, vil det legges vekt på å lage 3-4 små brekk som bidrar til variasjon i strømforholdene. Dette gir også mulighet for å etablere noen gode gyteplasser. Utlegging av små blokker, stein og grus gjøres for å gi god selvrensing, varierte habitatforhold, gytemulighet og god tilgang på skjul for ungfisk. Det vil vurderes om standplass for gytefisk kan inngå i løsningen. Det må påregnes at det må anskaffes stein og grus av egnet kvalitet ut over gjenbruk av stedege masser. Hvor mye som må skaffes vurderes under utgraving.

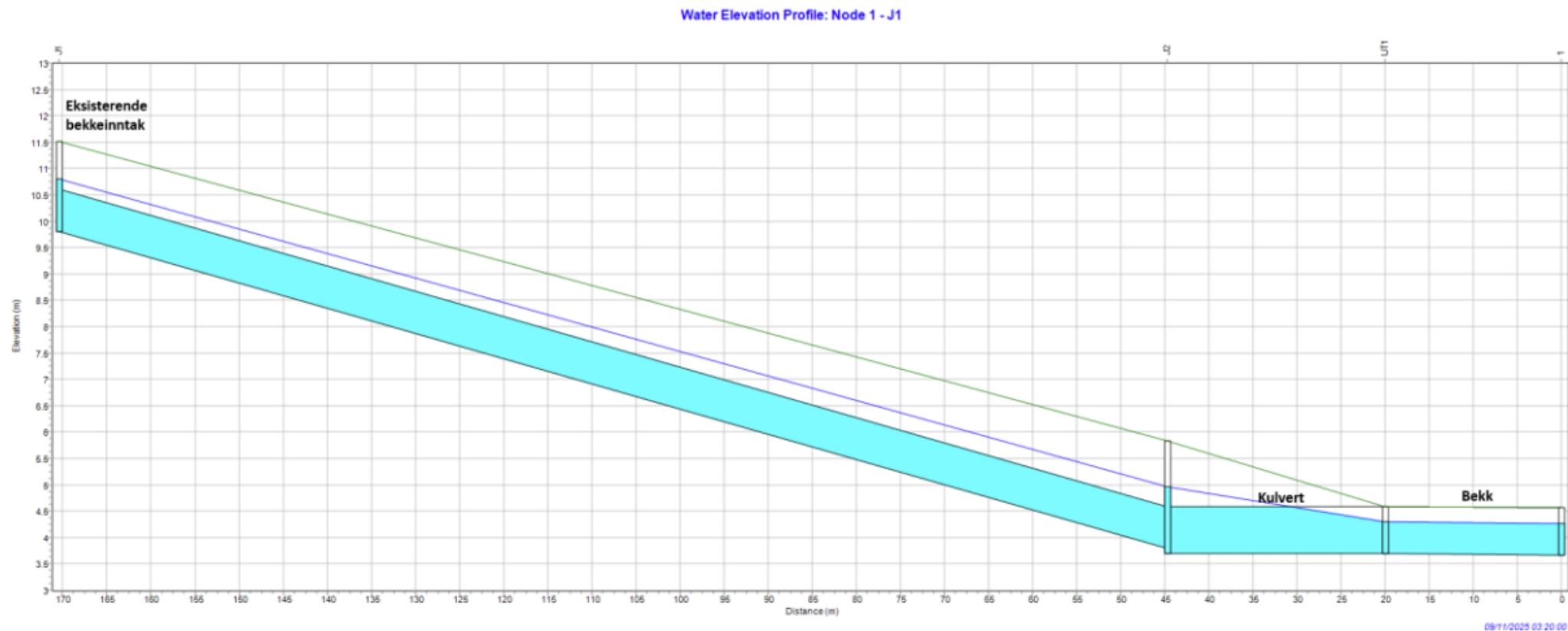
2.2.5 Utforming av bunn i kulvert

Inne i kulverten skal det fylles opp med grus og stein til en høyde på 600 mm for å oppnå riktig tverrsnitt. Oppbygning skal utformes slik at den etterligner naturlig bekkbunn.

I DN Håndbok 22 om fiskens vandringsmulighet gjennom kulvert og stikkrenner beskrives det flere forhold som skal tas hensyn til i etablering av elvebunn i kulvert:

1. Bunnen bør være mest mulig lik den naturlige elvebunnen
2. Bunnmaterialet må ha så liten porøsitet at vannet ikke blir borte mellom steinene når vannføringen er liten
3. Bunnmaterialet må være stabilt
4. Kulverten bør ikke legges med større fall enn det opprinnelige bekkeløpet

Bekken har et relativt stort fall oppstrøms der den er rørlagt og inn mot kulverten. Et høydeprofil er vist i figur 15.



Figur 15: høydeprofil for den rørlagte delen av bekken, kulvert og 20 meter nedstrøms.

Høydeprofilen viser at bekken som er lagt i rør oppstrøms kulverten har en relativt høy gradient på omtrent 4,9% (0,0488), mens det inne i kulverten og i bekken nedstrøms vil være tilnærmet flatt. Et slikt bratt og jevnt fall gjennom betongrør vil gjøre at vannet har høy hastighet inn i og mot kulverten. Det er dermed nødvendig med en oppbygning inne i kulverten som bremser vannhastigheten ved innløpet av kulverten og slik hindrer utvasking av substratet ved høy vannføring/flom og samtidig sikrer at bunnen blir stabil. Målsetningen for kulvertbunnen er å legge inn en kombinasjon av substrat som vil holde seg på plass og som fisken kan benytte seg av som habitat.

For å oppnå stabilitet skal det etableres et ankernettverk av blokk (ca. 50-60 cm diameter). Blokkene boltes fast i minst to festepunkter til bunnen av kulverten slik at de ligger stabilt, og skal fortrinnsvis ha en flat bunn for å ligge stødig på betongen. Størrelser og høyder på blokkene kan varieres. Blokkene kan være lavere enn fyllingsnivået på 60 cm, men det er uproblematisk dersom enkelte stikker over dette nivået. Ferdig substrat må ha en variert overflate med riktig «gjennomsnittshøyde». Hvor mange blokker som skal festes avhenger av størrelse som velges, men i indre del hvor det vil bli mest påtrykk fra rør, bør det være flest blokker. Blokker kan festes flere på tvers slik at det lages en terskel som blir liggende under utfylt substrat, eller de kan plasseres variert, men med tanke på at det skal gå en dypål gjennom kulverten. Anslagsvis 20-30 blokker kan være aktuelt, avhengig av størrelse.

At fyllingshøyden skal være hele 60 cm medfører risiko for at vannet forsvinner i substratet ved lav vannføring, og fisken risikerer å bli strandet eller ikke får tilgang til kulverten. For å unngå dette må substrat fylles på i to omganger etter at blokker er festet. Nedre 40 cm bør være en blanding av stein og grus som er uvasket, med ganske stor rest av finstoff. Blandingen over bør være vasket og variert substrat med blanding av grus og stein. Steinene skal legges ujevnt slik at det oppstår naturlig variasjon i bunnnivå, strøm og dybde og man får en ru overflate som bremser vannhastigheten. Topplaget utformes med hensyn til sjørret og skal ha naturlig variasjon med oppstikkende steiner, små forsenkninger og klynger av stein som skaper skjul, variasjon i strømforhold og gode habitatforhold. Det skal også etableres en lavvannsrenne i midten av kulverten for å sikre vanddekt areal ved lav vannføring. Lavvannsrennen skal ha en dybde på omtrent 15 cm og bredde på 30-40 cm.

Oppbygning av substrat:

- Nedre blanding, uvasket mye finstoff: 70% grus 8-64 mm + 30% stein 100-200 mm. God gradering.
- Topplag bunnssubstrat, vasket: 70% grus 8-64 mm + 30% stein 100-200 mm.
- Øvre 5 meter av kulvert bør fokuseres på erosjonssikring og tilføres 70 % stein 150-350 mm og 30 % grus 20-80 mm (hele laget).

For å hindre at vannet strømmer under kulverten, tettes overgangen ved innløpet med et lag leire og eventuelt membran. Dobbel tetting anbefales, og tettlaget må beskyttes godt mot erosjon.

3 KONSEKVENSER

3.1 Inngrep i kantsonen

For å få plass til gravemaskin må muligens noe av kantvegetasjonen på østsiden fjernes i forkant. Kantvegetasjonen er fra før fraværende de første 10 meterne og her vil kun gresset som gravemaskinen kjører over blir noe forringet. Dersom gravemaskinen har behov for tilkomst de neste 10 meterne vil det være behov for å felle enkelte trær her. Kantvegetasjonen er fra før glissen i dette området og det vil være snakk om felling av 5-10 løvtrær og fjerning av noen busker. Kantvegetasjonen på vestsiden av bekken er bedre utviklet med eldre trær og skal så langt det er mulig stå uforstyrret.

Fjerning av løvtrær vil være negativt for vannmiljøet. Trærne har flere viktige funksjoner i kantsonen; de reduserer solinnstråling, begroing og temperatur i vannmassene. De bidrar positivt med opptak av næringsstoffer, nedfall av organisk materiale, og som habitat for fugl og insekter. I tillegg har trær med godt utviklet rotsystem en viktig rolle i å binde jorda og hindre erosjon av bekkekant. Det er planlagt å reetablere kantvegetasjonen etter tiltaket er gjennomført. Trær med godt utviklede rotsystemer spiller også en sentral rolle i å stabilisere jorda og forhindre erosjon langs bekkekanten. Kantvegetasjonen skal reetableres etter at tiltaket er gjennomført, men det vil ta tid før røttene får samme forankring og funksjon som tidligere, noe som utgjør en midlertidig negativ konsekvens. Når kantene er slaket ut, vil sonen imidlertid bli bredere og på sikt bidra positivt til vannmiljøet gjennom økt økologisk funksjon og bedre tilbakeholdelse av partikler og næringsstoffer fra omkringliggende jordbruksareal.

Redusert plantedekke

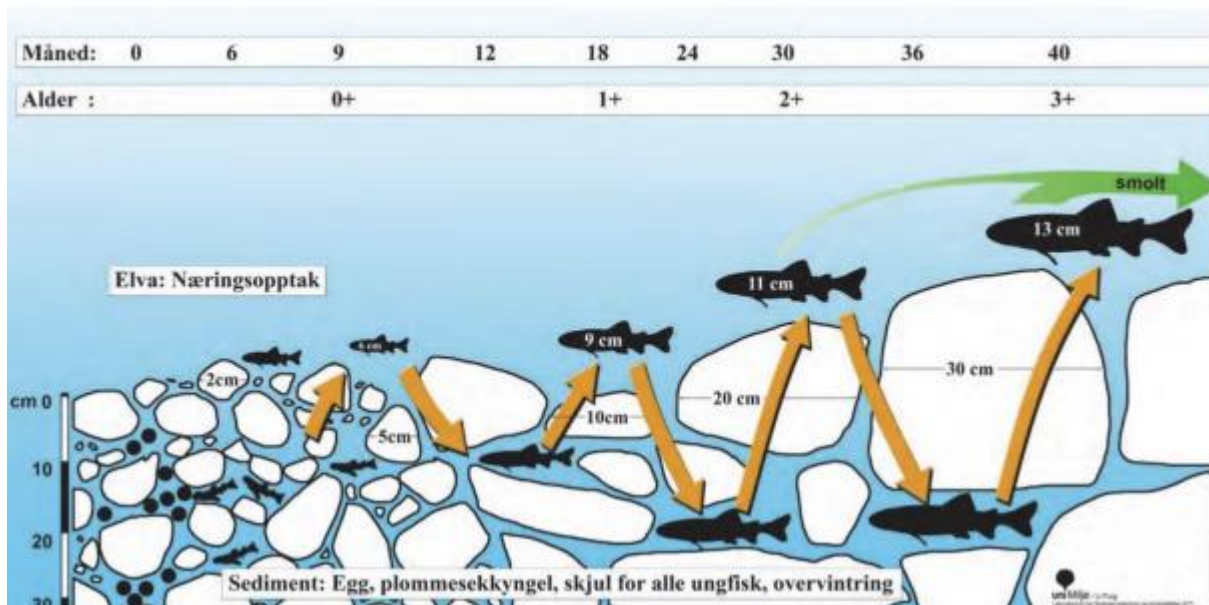
Vannressursloven § 11 første ledd krever opprettholdelse av et naturlig og velfungerende vegetasjonsbelte langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring. Tiltaket vil påvirke en del av kantsonen i anleggsfasen, og medføre midlertidig forringelse av denne. Plantedekke i kantsonen skal etter hvert reetableres, og de største konsekvensene vil være under anleggsfasen og frem til plantedekket er reetablert. På sikt vil tiltaket ha en netto positiv effekt da det vil etableres kantvegetasjon med busker og trær der det tidligere kun var gress.

Reetablering av kantsone er nærmere beskrevet under kapittel 4.5.

3.2 Partikkelavrenning i anleggsfase

Utgraving og fjerning av eksisterende betongrør, utgraving og etablering av ny bekkebunn, og påfylling av masser langs vestre bekkekant vil medføre partikulært avrenning i anleggsfasen. Utgraving av eksisterende rør og utgraving av byggegrop for kulvert er delen med størst potensial for å forurense bekken nedstrøms, selv om også senkning av bekkeløp utgjør en stor risiko. Eventuell avrenning fra de nye massene som legges langs kanten kan forekomme ved nedbør før ny vegetasjon er etablert her. Økt partikkelavrenning vil kun skje under anleggsfasen og er dermed kortvarig. Konsekvensene kan likevel være betydningsfulle.

Tilførsler av store mengder partikler til vannforekomstene kan resultere i tilslamming av gyte- og oppvekstplasser for fisk og endrede forhold for bunnfauna, som også er en viktig næringskilde for fisk (figur 16).



Figur 16: Alt fra smolt til ungfisk av laks og sjørøret, unge elvemuslinger, insektlarver og -nymfer lever store deler av livssyklusen sin helt eller delvis nedgravd i elvebunnen. Tettes hulrommene med slam og sand, så stoppes også tilførselen av oksygenrikt vann, og organismene kan kveles. Bildet er hentet fra Pulg et al., 2018.

Suspenderte partikler i vann kan forhindre lysgjennomtrenging, og resultere i blakking av vannet. Dette kan ha negative virkninger for fisk som bruker synet ved næringsøk, samt for fotosyntesen (dvs. planteproduksjonen i vassdraget). Det antas at situasjonene vil normaliseres igjen en tid etter at utslippet har opphørt, men man skal være ekstra oppmerksom på sårbare ørretstammer.

Den europeiske innlandsfiskekommisjonen (EIFAC) har utarbeidet grenseverdier for effekter av suspendert stoff på fisk (tabell 1). Det bemerkes at verdiene ikke kan brukes til å si noe om subletale skader eller relateres til fiskeart.

Tabell 3. Effekt av partikler fra naturlig erodert materiale på fisk (retningslinjer fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen).

Suspendert stoff	Effekt
< 25 mg/l	Ingen skadelig effekt
25-80 mg/l	Godt til middels godt fiske. Noe redusert avkastning.
80-400 mg/l	Betydelig redusert fiske.
>400 mg/l	Meget dårlig fiske, sterkt redusert avkastning.

Grenseverdiene i tabell 1 gjelder naturlige partikler med avrundede kanter. Dette er partikler som eroderes fra jordbruksarealer og elveleier. Gravearbeider i naturlige masser i eller nært vassdrag kan gi høye konsentrasjoner. Økt tilføring av naturlig avrundende partikler kan også

være et problem under rigging hvor vegetasjon skal ryddes og grunnen klargjøres for anleggsutstyr.

Anadrome vassdrag vil være mest sårbare i den perioden som er viktig for reproduksjon hos laksefisk, som i praksis betyr oktober-juni. Toleransen til fisk vil også være avhengig av den naturlige bakgrunnsverdien i vassdraget (Bækken et al., 2011).

4 AVBØTENDE TILTAK

Flere tiltak skal gjennomføres under og etter anleggsperioden for å minimere konsekvensene for vannmiljøet på sikt, og slik at påvirkningene forblir midlertidige og innenfor et avgrenset område.

4.1 Tidsrom for anleggsarbeidet

Arbeidet skal gjennomføres i perioder med tørrvær og lav vannføring for å minimere partikkelavrenning. Det må gjennomføres utenom sårbare perioder for ørret og før gyteperioden starter, typisk mellom 1. juli 30. september. Det omsøkte tiltaket planlegges gjennomført sommeren 2026 med varighet på fire uker for arbeidene.

Massene som skal fylles på langs bekkekanten har fare for å bidra til partikkelavrenning i starten før gress og annen vegetasjon har blitt etablert. Det er derfor særlig viktig å unngå perioder med nedbør rett etter legging av massene.

4.2 Tiltak mot partikkelforurensning

De mest omfattende utgravingene i og ved bekkekanter må gjennomføres på lav vannføring.

Ved utgraving av rør bør det graves mest mulig tørt rundt disse før de fjernes. Ved utgraving av større byggegrop for kulvert bør vannet om mulig midlertidig ledes i rør eller ved at midlertidig vannvei opparbeides slik at det blir lite tilslamming i bekken nedenfor. Det må likevel unngås å tørrelegge bekken nedstrøms tiltaksområdet da det er sannsynlig at ungfisk oppholder seg her.

Det bør opparbeides midlertidige kulper med terskler av pukk, fiberduk, elvegrus e.l. for å lage midlertidige sedimentasjonskulper. Midlertidig terskel bør utformes med membran, og kan med fordel kombineres med siltgardin. Massene som brukes til oppbygging av terskler bør være avrundede og bør forsøkes gjenbrukes i bekk etter tiltakets slutt. Brukes sprengstein skal disse fjernes etter tiltak. Finstoff graves ut etter behov for å sikre god funksjon.

Midlertidig kulp oppstrøms kulvert kan være aktuelt for å få til omlodning av vann midlertidig.

Utgraving i elvbunn og -kant bør hvis mulig gjennomføres i strømretning. Utgraving mot vannstrømmen vil gi bedre sikt under gravingen, men kan medføre at områder nedstrøms tilslammes. Tilførsel av substrat for reetablering av bekkebunn etter graving bør også skje i strømretning.

For å minimere risiko for partikkelavrenning fra massene som legges langs kanten skal det legges torver av stedefegen gressvegetasjon på toppen av massene for å få rask revegetering (se nærmere under kapitlet om revegetering av kantsonen).

Helningen på bekkekant som fylles opp med masser skal utformes slakt (helning på 1:5) med ru steinsetting i bunnen mot bekken for å minimere risiko for erosjon.

Dersom bekken nedstrøms for tiltaket påvirkes av tilslamming må det påregnes tiltak i form av rensing av bekkebunn (harving, ripping), utgraving av ansamlinger av finstoff og evt. kompensierende habitattiltak.

4.3 Massehåndtering

Åpne masser skal begrenses så godt som mulig både i tid og mengde. Dette gjelder både åpne masser på land så vel som i vann.

Masser med finstoff som ikke skal gjenbrukes bør kjøres bort fortløpende, slik at en reduserer mengden åpne masser som ligger nært vannflaten og kan være kilde til avrenning.

Dersom det skal mellomlagres masser må de mellomlagres lengst mulig borte fra vannkant, og med minst 20 meters avstand. Massene må ikke plasseres i fuktige områder/lokale vannsig.

Torver fra kantsonen kan med fordel gjenbrukes i ny kantsone (se kapitlet om revegetering av kantsonen). Torvene kan legges over eventuelle åpne hauger av mellomlagrede masser, og bør legges over de tilførte massene langs kanten. Det sikrer økt overlevelse av vegetasjonen, og reduserer avrenningen fra de åpne massene.

Tilførte masser må være rene, dvs. uten kjemisk og synlig forurensning.

Stein som skal brukes i bekkebunn må være ren og naturlig avrundet (ikke sprengstein). Lokale steinmasser som soldes ut kan brukes, så de inneholder lite finstoff.

Masser som skal brukes i flomvoll bør være godt graderte masser med lite finstoff.

4.4 Habitatforbedrende tiltak

Etter at bekken er senket til ønsket dybde skal det iverksettes habitatforbedrende tiltak for å gjenetablere gyte—og levevilkår for sjørret i tiltaksområdet. Dette inkluderer legging av ny

bekkebunn der bekken har blitt senket og etablering av ny bekkebunn i bokskulverten. Dette for å sikre at habitatforholdene blir mest mulig upåvirket eller bedret etter tiltaket. Utformingen av bekkebunn skal sikre at eksisterende gyteområder reetableres og at nye gyteområder om mulig tilføres. Mengden skjul i elvebunn skal sikres med steinutlegg, både enkeltvis og i klynger. Utformingen av bekkebunn skal inkludere en lavvannsrenne som sikrer vanndekt areal også ved lav vannføring.

Endelig utforming av elvebunn skal gjøres i samråd med elveøkologisk kompetanse, for å sikre at det etableres gode habitatforhold med variasjon i strøm, dybde og steinstørrelse.

4.5 Revegetering av kantsonen

Under anleggsarbeidet bør torver fra eksisterende kantvegetasjon gjenbrukes i ny kantsone etter ferdigstilling. Siden torvene vil ha både rotnett og frøbank fra eksisterende, stedegen kantvegetasjon vil de bidra til raskere revegetering av kantsonen. Spesifikt bør torver fra gressområdet som i dag er uten høy kantvegetasjon tas vare på og legges over utfyllingsmassene på samme sted. Dette vil gi raskest revegetering her og bidra til å redusere risiko for partikkelavrenning fra massene ved senere nedbørshendelser.

Eventuelle trær som må hogges på østsiden av bekken for tilkomst for gravemaskin skal erstattes av nye trær. I området de 10 første meterne fra stikkrennen som i dag mangler kantvegetasjon skal det tilplantes med busker og trær slik at det etableres en funksjonell kantsone her som ikke eksisterte tidligere. Dette vil ha en netto positiv effekt etter fullføring. Dersom det er mulig å tilpasse hogsten bør det unngås hogst av rødlistede asketrær, og generelt er det viktigere å spare store trær framfor små trær.

Det skal benyttes stedegne arter som allerede finnes i kantsonen lenger nedstrøms, deriblant rogn (*Sorbus aucuparia*), ask (*Fraxinus excelsior*), eik (*Quercus sp.*), hassel (*Corylus avellana*), selje (*Salix caprea*) og bjørk (*Betula sp.*).

Bar jord nær bekken bør tilsåes raskest mulig etter ferdigstilling med frøblanding med norske arter.

4.6 Rutiner for å forebygge forurensning fra uønskede hendelser

Gode og sikre rutiner for å forebygge forurensning fra uønskede hendelser skal være på plass. Dette inkluderer at:

- Rutiner for håndtering av akutte utslipp skal foreligge.
- Entreprenør må ha tilgang på absorberende midler på anleggsområdet i tilfelle søl av eksempelvis olje eller drivstoff.
- Det må ikke lagres drivstofftanker nært bekkeløp. Diesel for anleggsmaskiner må oppbevares i en dobbeltbunnet tank som er ADR godkjent. Påfylling av olje/drivstoff må skje med så god avstand til bekk/grøft/kum som mulig.
- Oppstilling av maskiner må gjøres slik at det blir minst mulig risiko for utslipp til vann.

- Maskiner som skal brukes i området må være rene og uten plantemateriale fra fremmede arter.
- Akutte utslipp varsles i henhold til forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning.

4.7 Overvåkning

Anleggsarbeidet må vurderes kontinuerlig opp mot forhold som vannføring, fare for nedbør og ytre miljø.

Det skal daglig under anleggsarbeidet gjøres kontroll av renseløsninger som er i drift. Vedlikehold av disse må utføres ved behov.

I anleggsperioden må vannkvaliteten i og nedenfor tiltaksområdet overvåkes for turbiditet/suspendert stoff. Resultatet bør loggføres og avbildes. I perioden når det graves i bekken må vannkvaliteten overvåkes daglig. Overvåking gjøres enten med uttak av vannprøver eller med kontinuerlig turbiditetsovervåking. Ved synlig avrenning bør det tas hyppigere vannprøver.

4.8 Elveøkologisk kompetanse

For å sikre at tiltaket gjennomføres som beskrevet og på en måte som sørger for ivaretagelse av vannmiljøet, skal arbeidene følges opp av miljørådgiver/person med elveøkologisk kompetanse i anleggsfasen. Elveøkolog skal fortrinnsvis være til stede under legging av ny bekkebunn for å sikre korrekt reetablering av gyteområder og skjul. Entreprenør skal ellers ha tett dialog med elveøkolog for rådgivning og for å sikre forståelse av tiltakets utforming.

Ved tiltakets avslutning bør det gjennomføres sluttbefaring av elveøkolog, for å kontrollere at tiltaket er utført uten å medføre nevneverdig konsekvens på natur- og vannmiljøet.

4.9 Rapportering

I løpet av anleggsperioden skal entreprenør loggføre dersom det oppstår avvik.

Ved prosjektets avslutning bør det gjennomføres sluttbefaring av person med miljø- og elveøkologisk kompetanse, for å kontrollere at tiltaket er utført uten å medføre nevneverdig konsekvens på natur- og vannmiljøet. Det bør videre utarbeides en sluttrapport som oppsummerer gjennomføringen og endelig utforming.

5 SAMLET VURDERING

Partikkelavrenning i vann vil forekomme med inngrep i og langs bekkeløpet, og særlig for gravearbeider med utskifting av rør. Avbøtende tiltak mot partikkelavrenning er derfor foreslått.

Den forventede tilslammingen fra anleggsarbeidet vil, selv med avbøtende tiltak, kunne gi betydelig lokal påvirkning i bekkestrekningen nedstrøms. Graving i og rundt selve bekkeløpet innebærer at finstoff vil frigjøres og transporteres med vannstrømmen, og det er sannsynlig at noe av dette vil avsettes i kulper og roligere partier. Dette kan redusere habitatkvaliteten for sjørret ved at skjul, hulrom og gyteområder tettes igjen. Selv om midlertidige terskler plasseres for å fange opp mest mulig partikler, vil tiltaket ikke kunne eliminere tilførselen fullstendig. Det må derfor påregnes en økning i partikkeltransport i anleggsperioden, utover dagens nivå som allerede er påvirket av avrenning fra beiteområder. Det etableres overvåkning nedstrøms for å avdekke eventuell forverring av forholdene, slik at tiltak kan iverksettes fortløpende dersom nivåene blir høyere enn forventet. Graving i bekk og fjerning av eksisterende bunnsstrat vil i anleggsperioden føre til en endring av habitatkvaliteten på den ca. 20 meter lange strekningen der det arbeides. Etter avsluttet arbeid vil ny bunn reetableres i det åpne løpet og i kulverten, med en utforming som er planlagt for å gjenskape og på enkelte punkt forbedre forholdene for bunnfauna og fisk. I tillegg skal det etableres nye leveområder i kulverten med naturlignende bekkebunn og med egnede skjulområder.

Anleggsarbeidet vil ha en liten negativ konsekvens for kantsonens funksjon på østsiden de første årene etter ferdigstilling. Vegetasjonen på vestsiden vil likevel stå urørt og kompensere med skygge og temperaturregulering her. Avbøtende tiltak som revevegetering og treplanting vil veie opp for de negative konsekvensene i kantsonen på østsiden. På sikt forventes funksjonen til kantsona å forbedres sammenlignet med dagens tilstand, da tiltaket samlet sett vil gi økt kvalitet på kantsona etter tiltaket. Dette gjelder de første 10 meterne på østsiden der det i dag kun finnes gress. Over tid vil det dermed bli en netto økning i kvaliteten på kantvegetasjon på østsiden.

Tiltaket vil øke dimensjonen til bekkeløpet, slik at flømtopper og risiko for oversvømmelse av beiteområdene reduseres.

Gitt at avbøtende tiltak følges forventes ikke tiltaket å endre miljøtilstanden eller naturmangfoldet i vannforekomsten. Selv om målet for tiltaket i utgangspunktet er overvannshåndtering, vil det med de foreslåtte løsningene og avbøtende tiltakene på sikt også gi bedre habitatforhold for fisk i tiltaksområdet.

6 REFERANSER

Direktoratet for naturforvaltning, 2002. *Slipp fisken fram! Fiskens vandringsmulighet gjennom kulverter og stikkrenner*. Håndbok 22-2002.

Hessen, D. 1992. Uorganiske partikler i vann; effekter på fisk og dyreplankton, rapport nr. O-89179.

Irgens, C., Hulbak, M. A., Skår, S., Hellen, B.A. (2020). *Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjørret i vassdrag på Nord-Jæren 2020* (Rådgivende Biologer rapport nr. 3290). Rådgivende Biologer AS.

Pulg, U., Barlaup, B.T., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S-E., Stranzl, S., Olsen, E. E., Lehmann, G., Wiers, T., Skår, B., Nordmann, E. 2018. *Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø. God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker*. NORCE LFI rapport 296. NORCE Bergen.

Nettsider og databaser

NVE NEVINA, <https://nevina.nve.no/>

Vann-nett, Nådebekken, <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/001-349-R>

7 VEDLEGG

Head Energy UP AS. 2025. *Dimensjonering av stikkrenne*. Teknisk notat.

Rogaland fylkeskommune. 2025. Ytre miljøplan (YM).