
Fv120 Huls bru

Fagrappport vannmiljø

Reguleringsplan og teknisk plan

Dokumentinformasjon

Prosjekteier:	Østfold fylkeskommune Samferdsel, Plan og prosjektering Prosjektleder Hilde Kobbeland Habberstad
Prosjektnr./-navn	2030330, Fv120 Huls bru
Dokumenttype:	Fagrapport
Dokumentnr/ -navn	Rapport-R-04/Fagrapport vannmiljø
Versjon/ dato:	1/ 13.03.2025
Versjonsbeskrivelse:	Leveranse til prosjekteier
Utarbeidet av:	NIBIO, Yvonne Rognan og Simen Gustu Johansen
Kontrollert av:	Simen Gustu Johansen
Oppdragsansvarlig:	ViaNova AS, Martin Rasmussen
Rapportens formål:	Fagrapporten er utarbeidet i Fase 1 av oppdraget. I Fase 1 er det gjort en samlet inn grunnlagsdokumentasjon, gjennomført undersøkelser/ markarbeid som supplerende dokumentasjon og utarbeidet grunnlag for anebfaling av alternativ krysning av Hulsbekken. Fagrapporten benyttes i sammenstillingsrapport, anbefaling av alternativ og som grunnlagsdokumentasjon til utarbeidelse av reguleringsplandokumenter i Fase 2.

Historikk

Versjon 2, dato: DD.MM.ÅÅÅÅ	Beskrivende tekst
Versjon 1, dato: 13.03.2025	Tilføyd manglende tekst og korrigert tabeller mm. Sidemannskontroll.
Versjon 0, dato: 07.03.2025	Utkast

Innhold

1	Sammendrag	5
1.1	Dagens tilstand og påvirkning	5
1.2	Vurdering av påvirkning og forringelse	6
1.3	Rangering av alternativer	7
1.4	Usikkerhet	8
2	Fagkompetanse og metodikk	8
2.1	Metode	10
2.1.1	Inndeling i delområder	10
2.1.2	Verdivurdering	10
2.1.3	Påvirkning	12
2.1.4	Konsekvens	12
2.1.5	Vannprøver	13
2.1.6	Biologiske kvalitetselement – bunndyr	13
2.1.7	Øvrig kartlegging - gjenstående	14
3	Beskrivelse av prosjektet og alternativer	15
3.1	Dagens bru	15
3.2	Tidligere utredninger	15
3.3	Alternativsøk og silingsprosess	16
3.4	Influensområdet	19
3.5	Avgrensning mot andre fagtema	20
3.6	Videre saksgang etter annet lovverk	21
4	Kunnskapsgrunnlaget	22
4.1	Krav i plan- eller utredningsprogram	22
4.2	Bruk av eksisterende kunnskap	22
4.3	Naturtyper i vann	23
4.4	Fisk i ferskvann	23
4.5	Ferskvannsorganismer (utover fisk)	24
4.6	Undersøkelser i vann	24
4.7	Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand	25
4.8	Bunndyr	27
4.9	Spredningsberegninger	28
4.9.1	Miljøgifter	28
4.10	Fremmede arter	28
4.11	Økosystemtjenester	29
4.12	Andre planer og tiltak i regionen	29

4.13	Usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget	29
5	Overordnet beskrivelse av området	30
6	Delområder og verdi.....	31
6.1	Delområde 1 (OM1) og delområde 2 (OM2).....	32
6.2	Delområde 3 (OM3).....	35
6.3	Områder uten registrerte eller verdsatte arter og naturtyper	37
7	Påvirkning og forringelse	37
7.1.1	Midlertidige virkninger	40
7.2	Forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand.....	44
7.3	Avbøtende tiltak (tiltakshierarkiet).....	48
7.3.1	Tiltak for å forbedre	49
7.4	Usikkerhet ved avbøtende tiltak	49
7.5	Overvåkningsordninger.....	50
8	Konsekvens	50
8.1	Rangering av alternativer.....	51
8.2	Vurdering av naturmangfoldloven	53
8.2.1	§ 8 Kunnskapsgrunnlaget (inkludert usikkerhet).....	53
8.2.2	§ 9 Føre-var-prinsippet.....	53
8.2.3	§ 10 Samlet belastning.....	53
8.2.4	§ 11 Kostnader ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver.....	53
8.2.5	§ 12 Miljøforsvarlige teknikker	53
8.3	Indirekte virkninger	53
8.4	Usikkerhet i konsekvensutredningen.....	53
9	Data i databaser.....	54
10	Referanser	54

1 Sammendrag

1.1 Dagens tilstand og påvirkning

Hulsbekken er registrert som et viktig bekkedrag med beliggenhet i et kulturlandskap med forholdsvis intensiv jordbruksdrift (Wergeland Krog, 2018). Hulsbekken utgjør den nedre delen av Kråkstadelva innenfor Østfold fylke/Indre Østfold kommune og møter Hobøelva drøyt 150 m nedstrøms Huls bru. Hobøelva er registrert som en meandrerende elv under naturtypen «kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti» og er særlig viktig som biotop for de rødlistede artene elvemusling – *Margaritifera margaritifera* (sårbar – VU) og klubbeelvelibelle - *Gomphus vulgatissimus* (nær truet – NT). Området ligger under marin grense og løsmassene utgjøres av et sammenhengende dekke med hav- og fjordavsetninger som stedvis har stor mektighet (NGU, geologiske kart: løsmassekart).

I Vann-nett er Hulsbekken oppført med «moderat» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand . I Hobøelva er økologisk og kjemisk tilstand registret som hhv. «moderat» og «dårlig». Både i Hulsbekken og Hobøelva har det over lengre tid blitt gjennomført måling av vannkvalitet mht. næringsstoffer som tilføres fra jordbruk (totalfosfor/P-TOT og totalnitrogen/N-TOT) og suspendert stoff (SS). I de senere år har det blitt gjennomført en rekke tiltak for å redusere tilførsel av disse. Trendanalyser fra målinger som er gjennomført i Hulsbekken og i Hobøelva ved Kure viser at det har vært en betydelig nedgang i fosfor og suspendert stoff siden målingene startet i hhv. 2007 (Hulsbekken) og 1985 (Hobøelva). Til tross for en nedadgående trend er det fremdeles behov for å redusere tilførselen ytterligere (Skarbøvik m.fl., 2022).

I Hulsbekken har det blitt gjennomført prøvetaking av bunndyr like nedstrøms demningen ved Huul gård og på strekningen under Huls bru. Det ble tatt bunndyrprøver fra begge disse lokalitetene 27.11.2024 og 08.04.2025. Før det ble det sist registrert prøvetaking av bunndyr og begroingsalger ved demningen i 2023 og ved Huls bru i 2017. I Vann-nett er tilstanden for bunndyr angitt som «moderat», men prøvene som ble tatt i 2024 viste til «god» tilstand ved demningen og «moderat» tilstand, helt på grensen til «god» ved Huls bru. For begroingsalger er tilstanden angitt som «moderat», men det er ikke tatt supplerende prøver ettersom prøvetaking av begroingsalger helst gjennomføres i august – september. Tilstanden for fisk i Hulsbekken er ikke definert i Vann-nett utover omtale av en reproduserende bestand av regnbueørret (*Onchorynchus mykiss*) oppstrøms demningen ved Huul gård. Basert på informasjon funnet i en rapport fra 2010 (Brabrand) er tilstanden vurdert som «dårlig» for Hulsbekken. For Hobøelva er det lite informasjon om økologisk tilstand på den aktuelle strekningen, men i Vann-nett er tilstanden for bunndyr vurdert som «moderat», fisk er udefinert og begroingsalger har «god» tilstand. I forbindelse med kartlegging av elvemusling på strekningen mellom utløpet fra Mjær til Bakke mølle i 2019 – 2021 ble det gjennomført el-fiske på 7 lokaliteter. Nedstrøm Bakke mølle ble det kun fanget noen få fisk, tilsvarende «dårlig» tilstand. Det er også registrert reproduserende bestander av brunørret (*S. trutta*) i Hobøelva, deriblant på strekningen mellom Høgfoss og Skjellfoss. Ørretbestander i Hobøelva er viktig for rekruttering av elvemusling.

Hobøelva og Hulsbekken har tidligere hatt en reproduserende bestand av edelkreps (*Astacus astacus*) (EN - Sterkt truet), og Hulsbekken utgjorde et relativt beskyttende leveområde for edelkreps (Wergeland Krog, 2018). Utbredelsen i Hulsbekken er noe uklart beskrevet, men det antas at det beskyttede leveområdet i stor grad har vært oppstrøms demning ved Huul gård. Det er, som nevnt, også registrert bestander av elvemusling (*M. margaritifera*) (VU - Sårbar) på flere strekninger i Hobøelva der forholdene muliggjør slik kartlegging, men det er usikkert om det finnes

elvemusling i Hulsbekken. Analyser av miljøDNA vil kunne si om det er elvemusling og/eller edelkreps til stede i Hulsbekken, men slike undersøkelser bør gjennomføres i tidsrommet elvemuslingene reproduserer. Selv om forekomsten er usikker er det lagt til grunn at begge disse artene kan ha funksjonsområde innenfor delområdene, slik at «føre var prinsippet» ligger til grunn for videre vurderinger.

Elvestrekningene innefor utredningsområdet er delt inn i tre delområder; delområde 1 (OM1) oppstrøms Huls bru, delområde 2 (OM2) ned til samløp med Hobølelva og delområde 3 (OM3) i Hobølelva. De har alle fått verddivurdering «svært stor» verdi på bakgrunn av at de er mulig funksjonsområde for nevnte rødlistearter.

1.2 Vurdering av påvirkning og forringelse

Graden av påvirkning fra de ulike tiltakene er oppsummert i det følgende:

- For alternativ 1a og 3a, er det vurdert at påvirkningen fra anleggsarbeidene vil kunne gi noe midlertidig påvirkning innenfor OM1 og OM2, men endringene er vil være ubetydelige over tid.
- For alternativ 1b og 3b, er det vurdert at anleggsarbeidene vil ha relativt lik påvirkning som for a-alternativene, men plastring av elvebunnen langs fylling nordøst for brustedet (OM1) vil gi en permanent påvirkning av naturtypen og trolig også bunnfauna.
- For alternativene med kulvert vil de plasstøpte alternativene uten bunnplate (4a og 4b.1) redusere omfanget av gravearbeider i bekken og den samlede påvirkningen av naturtypen og bunnfauna vil være mindre enn for tilsvarende alternativer med bunnplate innenfor OM2. Dette gjelder også for prefabrikkert kulvert med bunnplate (4b-2), der tiltakene medfører omfattende gravearbeider i og nær elva. For OM3 vil vannforekomsten midlertidig kunne forringes, men vurderingen er usikker. For arter med funksjonsområde vil tiltakene kunne medføre noe forringelse.
- For alternativene med rør, 5b-1 og 5b-2, vil tiltakene medføre store og omfattende inngrep i Hulsbekken, med forringelse av naturtype innenfor OM1, OM2 og muligens OM3. Innenfor OM2 vil vannforekomsten (vannkjemi og bunndyrfauna) vil kunne bli forringet, og for arter med funksjonsområde (ørret, edelkreps, elvemusling) vil tiltaket også medføre forringelse. Begge alternativer vil kunne hindre vandring av fisk, men dette gjelder særlig for 5b-2 som ikke omfatter grunnforsterkning og følgelig må etableres høyere for å ta hensyn til setning over tid. For OM3 er det større usikkerhet, men vannforekomsten vil trolig bli midlertidig forringet (økte konsentrasjoner av næringsstoffer og endring i tilstand). Naturtypen antas ikke å bli påvirket.

Tiltak for å unngå eller begrense negativ påvirkning er kun foreslått på et overordnet nivå ettersom valg av løsning vil påvirke hvordan disse gjennomføres.

Tiltak direkte i elva bør unngås med mindre det ikke finnes andre alternativer. Dersom tiltak i vassdrag må gjennomføres bør dette gjøres ved så lav vannstand som mulig for å begrense partikkeltransport og erosjon. Kantsonen skal bevares så langt det er mulig ettersom den er viktig for å redusere erosjon og avrenning. Dersom kantvegetasjon likevel fjernes, må det legges til rette for reetablering av denne.

I anleggsperioden må det etableres tilstrekkelig erosjonssikring for å unngå at vassdraget ikke utsettes for risiko for utilbørlig nedslamming eller forurensing. Ved behov for permanent erosjonssikring bør det benyttes naturbaserte løsninger for å unngå fragmentering av naturtypen.

Partikkelavrenning må reduseres i størst mulig grad, særlig i anleggsfasen. Dette innebærer oppfølging og håndtering av overflatevann, samt at fyllinger og/eller matjordsranker plasseres i god avstand fra vassdraget.

Forurensing vil kunne tilføres vassdrag fra anleggsmaskiner (olje og drivstoff) og disse bør ikke parkeres i umiddelbar nærhet til vassdraget. Støpearbeider nær vassdrag må gjennomføres på en måte som i størst mulig grad reduserer risiko for forurensing av vassdraget. Jet-peling/ks-stabilisering i eller nær vassdrag bør begrenses så langt det går. Dersom ingen andre alternativer er tilgjengelige må det gjennomføres tilstrekkelige tiltak for å hindre utlekking av betongmasser/returmasser til vassdraget og returmasser bør samles og fraktes bort for trygg håndtering på egnet sted.

1.3 Rangering av alternativer

Alternativene er vurdert ut fra graden av inngrep i bekk og kantonser, påvirkning på vannkvalitet, og endringer i strømningsmønster og erosjon. Arbeid nær bekken kan føre til økt partikkelinnhold og økte konsentrasjoner av næringsstoffene fosfor (P-TOT) og nitrogen (N-TOT). Alternativene som medfører størst inngrep i elva og tilhørende kantonser, antas å ha høyest påvirkning og konsekvens for strømningsforholdene i elva. Grunnstabilisering og støpearbeider kan også gi utslipp av metaller og miljøgifter.

Alternativ 1a og 3a (ettspenns- og trespenns bru, 50 cm over Qdim 200) vurderes som de beste alternativene mtp. vannmiljøet, med mindre graving i eller nær bekken. Begge alternativene krever en høy støttemur nordøst for brustedet og muren må forankres på kalksement-peler, noe som kan medføre lekkasje av kalksement til vassdraget. Alternativ 1b og 3b (bruer i dagens høyde) medfører behov for etablering av bratt lett-fylling og plastring fra fyllingsfot til bekkebunn. Tiltaket vil medføre noe forringelse av naturtypen «viktig bekkedrag» innenfor OM1.

Alternativ 4a, plasstøpt kulvert over flomnivå, uten bunnplate, foretrekkes fremfor tilsvarende kulvertløsning i dagens høyde (4b-1, uten bunnplate). Begge kulvertløsningene medfører arbeid tett på bekken og i kantsonen. Alternativ 4a og 4b-1 med bunnplate medfører graving i direkte i bekken. På samme måte som for bru medfører a-alternativet behov for å etablere en støttemur og grunnstabilisering med ks-peler for å forankre støttemuren. For b-alternativet etableres det en bratt lett-fylling og kantsonen plastres ned til bekkebunnen. Alternativ 4b-2, prefabrikkert kulvert med bunnplate og overbygning i dagens høyde, rangeres likt som de øvrige kulvertløsningene med bunnplate. Alle alternativene krever en bratt fylling fra vingemur og plastring mot bekken og medfører store, permanente inngrep i bekken. Prefabrikkerte elementer kan monteres på stedet og etablering av forskalinger til å støpe kulverten i unngåes, men det må ks-stabiliseres under vingemurene. Kulvertløsningene med bunnplate vil endre strømningshastigheten og det vil følgelig være behov for erosjonssikring/plastring i yttersving nedstrøms. B-alternativene vil medføre noe forringelse av naturtypen innenfor OM1, og samtlige alternativer medfører forringelse av OM2.

Røralternativene 5b-1 og 5b-2 rangeres på sisteplass fordi løsningene medfører langt større, permanent inngrep i bekken. Innenfor OM1 må bratt lett-fylling og plastring etableres på samme måte som for de øvrige b-alternativene. Alternativ 5b-1 forutsetter grunnstabilisering med jet-peler under bekkebunnen for å unngå setning over tid, mens alternativ 5b-2 etableres uten grunnforsterkning. Jet-pelingen kan medføre svært alvorlige konsekvenser for vannmiljø ved lekkasjer. Rørene gir videre en kanaliserende effekt og endring av strømningsforhold. Ved høy

vannføring vil vannet føres gjennom rørene med større trykk og risiko for økt erosjon gir behov for erosjonssikring av kantsoner oppstrøms og et stykke nedstrøms.

1.4 Usikkerhet

Vurdering av konsekvens for vannmiljø er for det meste utført med tilgjengelig data fra tidligere undersøkelser i Hulsbekken og Hobøelva, og det har kun blitt gjennomført bunndyrundersøkelser og prøvetaking av vann november 2024 og i april 2025 (resultater for bunndyr foreligger per dd. Ikke). Det er også stor usikkerhet tilknyttet vurdering av edelkreps og elvemusling i Hulsbekken og datagrunnlaget for økologisk tilstand bør suppleres for å få en bedre oversikt over nåværende tilstand.

For å vurdere omfanget av de ulike tiltakene vil det være hensiktsmessig å gjennomføre en kartlegging av hydrologiske og morfologiske forhold vha. modellering. Ettersom dette ikke er gjort medfører det ekstra usikkerhet for vurdering av påvirkning og konsekvens.

De avbøtende tiltakene som er beskrevet er generelle og vurdert på et overordnet nivå og det vil være behov for å gi mer spesifikke vurderinger av disse når det er avklart hvilken type løsning som skal gjennomføres og hvordan dette er planlagt.

Ettersom det er en viss usikkerhet knyttet til alle aspektene fra verdivurdering til konsekvens er «føre var-prinsippet» lagt til grunn for å redusere risikoen for at vannmiljøet i de aktuelle delområdene blir forringet som følge av tiltaket.

2 Fagkompetanse og metodikk

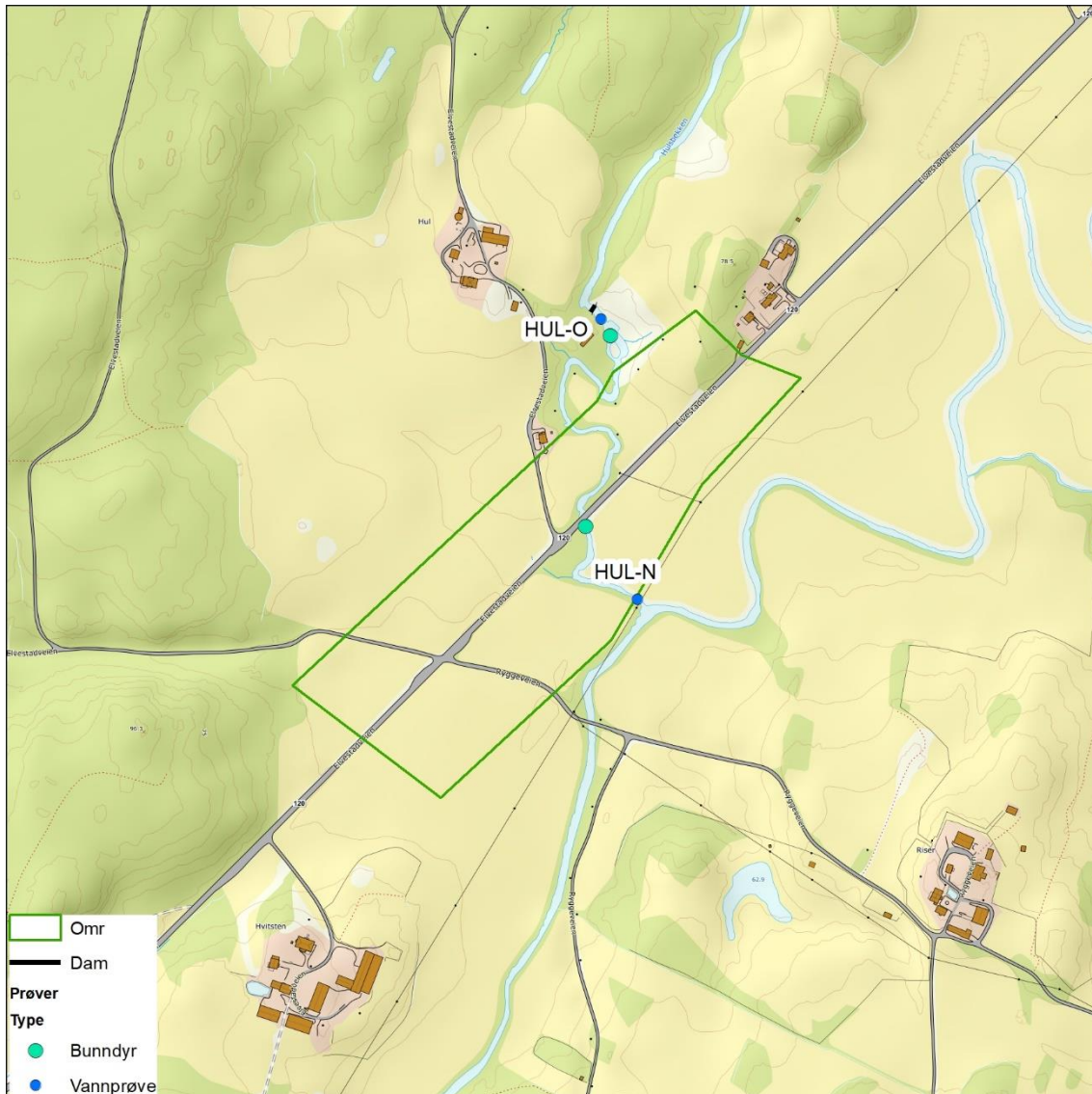
Rapporten er utarbeidet av Yvonne Rognan og Simen Gustu Johansen fra NIBIO. Susanna Burgess har bistått med sidemannskontroll og faglige innspill. Rognan og Johansen er utdannede ferskvannsekologer fra Universitetet i Sørøst-Norge, NIBIO utgjør et stort nettverk med kunnskap innen for vann- og naturmiljø, samt jord/landbruk, plantehelse mm. Befaring og prøvetaking av bunndyr og vannprøver ble gjennomført av Rognan og Johansen 27.11.2024.

Datafangst i forkant av befaringen ble gjennomført vha. søk i følgende databaser/nett:

- Vann-nett.no (<https://vann-nett.no>)
- Vannmiljø.no (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>)
- Naturbase (<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>)
- Artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no>)
- Økologiske grunnkart (<https://okologiske.grunnkart.artsdatabanken.no>)
- Elvemuslingbasen (<https://kart.gislingk.no/elvemusling>)
- Norges geologiske undersøkelse (<https://nngu.no/geologiske/kart>)

Hulsbekken/Kråkstadelva er inkludert i overvåkingen av vannområde Morsa og det foreligger en lengre serie med overvåkingsdata fra Hulsbekken ved Huls bru. Valg av stasjoner sammenfaller med eksisterende registreringer i vannmiljø (Figur 2-1). Referansestasjonen HUL-O (vannlok id: 003-101920, KRÅ 2) har beliggenhet i en del av Hulsbekken som er preget av grunne stryk der substratet i stor grad består av stein i ulike fraksjoner (fra større blokker til grus og sand).

Strekningen fra overvåkingsstasjon ved Huls bru, HUL-N (vannlok id: 00,3-27953, KRÅ) og videre nedstrøms mot samtløp med Hobølelva er stedvis dyp og et høyt innhold av partikler i elva (vanntype R111, leirpåvirkede vassdrag) gir redusert sikt i vannmassene. I kombinasjon med bratte, tidvis erosjonspregede kantsoner er dette faktorer som vanskeliggjør undersøkelser av biologiske parametere og prøvetaking av vann. Prøvetaking av bunndyr nedstrøms planområdet lot seg ikke gjennomføre og ble derfor gjennomført på strekningen under brua, dette i samsvar med tidligere undersøkelser og registreringer i Vannmiljø. Uttak av vannprøver ble gjort like oppstrøms blandsone mellom Hulsbekken og Hobølelva (Figur 2-1).



Figur 2-1. Plassering av stasjoner for prøvetaking av bunndyr of vannprøver i Hulsbekken: Referansestasjon HUL-O og nedstrømsstasjon HUL-N. Markør for bunndyrprøvetaking er satt ved starten av undersøkt strekning. Kart utarbeidet av Y. Rognan i ArcMap vha. wms-tjeneste Topografisk Norgeskart.

2.1 Metode

2.1.1 Inndeling i delområder

Vannmiljøet innenfor influensområdet er delt inn i mest mulig enhetlige områder mht. funksjon, karakter, verdi og mulig påvirkning fra tiltaket. Det er tatt utgangspunkt i vannforekomstene; Hobøelva nedstrøms planområdet, og Kråkstadselva som Hulsbekken tilhører. Hulsbekken er delt i to delområder for å få en mest mulig riktig vurdering av påvirkning fra forskjellige alternativer. Delområdene inneholder naturverdier i flere verdikategorier (se 2.1.2).

2.1.2 Verdivurdering

Verdisettingen av de enkelte delområder skal settes på en skala fra «Uten betydning» til «Svært stor verdi». Skalaen er glidende, og gir dermed mulighet for nyansering innenfor hver enkelt kategori (Figur 2-2). Verdien er vurdert ut ifra tabellen under som viser kategorier for verdisseting av vannmiljø, og hvert delområde er gitt en verdi innenfor hver verdikategori, og en samlet verdi basert på verdikategorien som gav størst verdi.

Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
----------------	-----------	---------------	------------	------------------



Figur 2-2. Skala for verdisseting av delområder.

Tabell 2-1. Kriterier for verdisetting av vannmilø, fra M1941

Verdi-kriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Elv, innsjø, grunnvann og kystvann (vannforekomster jf. Vannforskriften)				Moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand (inkludert SMVF) og/eller dårlig kjemisk tilstand	God og svært god økologisk tilstand og/eller god kjemisk tilstand
Naturtyper etter HB13 og HB19		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT) A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av nær truede naturtyper (NT)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
Arter med økologiske funksjonsområder		Alminnelige og vidt utbredte arter og deres funksjonsområder Anadrom fisk: Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand) Innlandsfisk: Små bestander uten spesielle verdier Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjørøret: Vassdrag med små bestander Sjørøye: Mindre bestand Middels potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Vassdrag med fiskebestander av regional/ lokal verdi	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjørøret: vassdrag med middels store bestander Sjørøye: Livskraftig bestand Godt potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik Andre storørretbest. Vassdrag med stor andel storvokst ørret	Fredede arter og deres funksjonsområde Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde Lokaliteter med relikv laks Anadrom fisk: Nasjonale laksevassdrag Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks) Sjørøret: stor bestand Sjørøye: Rent elvelevende best. Stort potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Spesielt verdifulle storørretbestander

2.1.3 Påvirkning

Påvirkning sier noe om hvilke endringer som tiltaket vil medføre på det berørte delområdet. Det vurderes kun påvirkning for varige forringelser/forbedringer for arter og naturtyper. Det vurderes også midlertidig påvirkning og forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand for vannforekomstene, men mulig kortvarig påvirkning vektes mindre.

Skalaen for påvirkning er delt i fem trinn, og går fra sterkt forringet til forbedret. Skalaen utgjør y-aksen i konsekvensvifta (figur Figur 2-3 og Figur 2-4) Vurdering av påvirkning gjøres i forhold til situasjonen i referansesituasjonen (0-alternativet). Ubetydelig endring utgjør 0-punktet på skalaen.

I noen tilfeller vil positiv og negativ konsekvens utligne hverandre og gi påvirkningen ubetydelig (0), til tross for at området ikke er upåvirket. Dette er nevnt i de tilfeller der situasjonen forekommer.

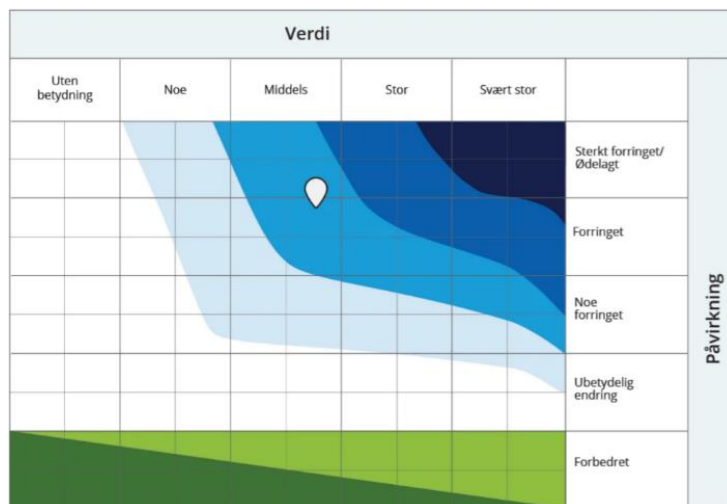
Påvirkning vurderes for alle verdikategoriene innenfor et delområde separat, og verdikategorien med størst påvirkning er styrende for videre konsekvensvurdering for delområdet.



Figur 2-3: Skyvelinjal for vurdering av påvirkningsgrad

2.1.4 Konsekvens

Konsekvensgraden bestemmes av den underliggende fargen i konsekvensvifta i det punktet hvor et delområdes verdi treffer vurdert påvirkning (Figur 2-5Figur 2-4Figur 2-5). I og med at skalaen er glidende må man se på hvor innenfor kategorien verdi og påvirkning er. Konsekvensen bestemmes for hvert delområde, der verdikategorien med størst påvirkning er styrende for den samlede konsekvensen for delområdet.



Figur 2-4. Konsekvensvifta. Konsekvensen for et delområde framkommer ved å sammenholde grad av verdi i x-aksen med grad av påvirkning i y-aksen. De to skalaene er glidende.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for området. Gjelder kun for områder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig miljøskade	Alvorlig miljøskade for området
--	Betydelig miljøskade	Betydelig miljøskade for området
-	Noe miljøskade	Noe miljøskade for området
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig miljøskade for området
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Miljøgevinst for området. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket

Figur 2-5. Forklaring av konsekvensgrad. Kilde: Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredning M1941.

2.1.5 Vannprøver

Vannprøver ble tatt ut som manuelle prøver i henhold til NS-EN ISO 5667-14:2016. I bekker og elver tilstrebes prøvetaking midt i strømningstverrsnittet med rask senking ned til dyp ca. 10 cm under overflaten. Prøver leveres fortrinnsvis direkte til Eurofins Environment i Moss for å sikre at analyse av tidssensitive parametere (pH, suspendert stoff, totalnitrogen) startes innen 24t og slik at krav til akkreditering overholdes.

Vurdering av økologisk og kjemisk tilstand for vannprøver vurderes iht. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2018) og miljødirektoratets veileder M-608 (Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020).

Ved alle prøvetakingsstasjoner ble det notert ned informasjon om vannføring, kantvegetasjon og substrat, samt annen relevant informasjon med betydning for vannmiljø.

I samtlige tabeller som presenterer analyseresultater fra vannprøver er de ulike analyseparameterne angitt med parameterID for vannmiljø. Parameternavn og tilhørende parameterID er vist i Vedlegg I.

2.1.6 Biologiske kvalitetselement – bunndyr

Prøvetaking av bunndyr ble gjennomført etter sparkemetoden, beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012. Metodikken er i henhold til anbefalinger i klassifiseringsveilederen 02:2018 for vanddirektivet (Direktoratsgruppen 2018). Det ble tatt til sammen tre delprøver der hver delprøve representerer 3 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 1 minutt. Håven ble tømt for hver delprøve. Prøvene ble tatt i små strykpartier med substrat av stein og grus. Større steiner og kvister ble undersøkt for dyr og fjernet fra prøven. Prøvene ble konserverv i 99,9 % etanol for videre telling og artsbestemmelse. Artsbestemmelse ble utført av Silje Hereid (Faun Naturforvaltning).

Prøvene klassifiseres etter ASPT-indeksen (Average Score per Taxon) som er indeksen for organisk belastning. Indeksen baserer seg på at ulike bunndyrfamilier har en indeksverdi som strekker seg over en skala fra 1 – 10 hvor følsomhet for organisk belastning øker med

indeksverdien. I elver med mye organisk belastning er det hovedsakelig forventet å finne bunndyr med lav indeksverdi. ASPT-verdi for de ulike stasjonene beregnes ved å finne gjennomsnittet av indeksverdiene for de ulike bunndyrfamiliene som registreres ved hver stasjon. Det etterstrebes å identifisere alle individer ned til artsnivå for å kunne kjenne igjen sårbare arter og konkrete endringer for disse. Klassegrenser for tilstand basert på ASPT er gjengitt i Tabell 2-2.

Klassegrenser for bunndyrindeksen ASPT. Verdier er hentet fra klassifiseringsveilederen 02:2018.

Tabell 2-2. Klassegrenser for bunndyrindeksen ASPT. Verdier er hentet fra klassifiseringsveilederen 02:2018.

Klasse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
ASPT	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4

ASPT-indeksen er basert på tilstedeværelse av ulike familier. Det anbefales likevel å nøkle bunndyr ned til art så langt det er mulig da dette gjør det mulig å benytte diversitetsindekser som EPT-indeksen og Shannon-Wiener indeksen. Bruk av disse indeksene vil kunne gi en bedre forståelse av artssammensetning og variasjoner over tid.

EPT-indeksen er summen av antall arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera), og vårfluer (Trichoptera) og relateres til hvor mange arter som forventes å være til stede i uberørte lokaliteter innenfor en gitt region.

Shannon-Wiener-indeksen ser på antall individer av de ulike artene som er til stede i en prøve og tar i tillegg hensyn til den proporsjonale forekomsten av hver klasse under et vektet geometrisk gjennomsnitt.

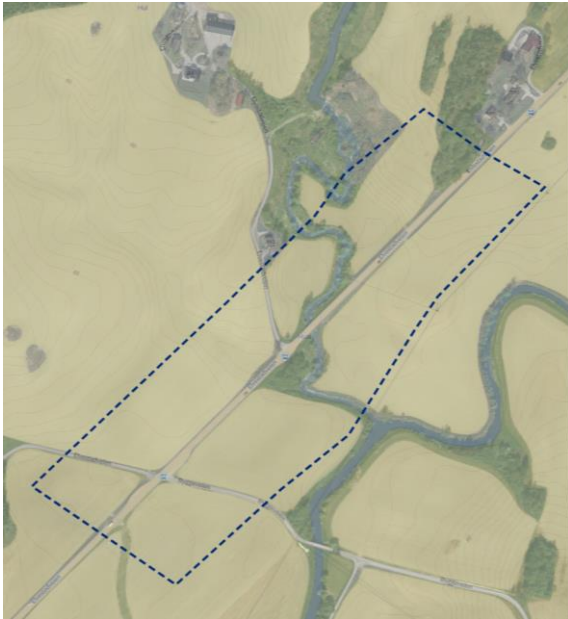
2.1.7 Øvrig kartlegging - gjenstående

Det har ikke blitt gjennomført kartlegging av fisk, elvemusling/andemusling, edelkreps og begroingsalger. Med unntak av bunndyr og heterotrof begroing, som helst undersøkes i april/mai og oktober/november, er det lite hensiktsmessig å gjennomføre undersøkelser/prøvetaking av biologiske parametere i perioden november – mai. Kartlegging av fisk vha. elektrofiske gjennomføres helst i løpet av juli - september på lokaliteter med stryk og lav/moderat vannføring. Lave temperaturer i vannet reduserer fangbarheten og dersom el-fiske gjennomføres utenom anbefalt sesong bør temperaturen i vannet ikke være under 5 °C.

Det anbefales å gjennomføre ny prøvetaking av bunndyr ved de to stasjonene i løpet av april, samt kartlegging av fisk og begroingsalger. Metodebeskrivelse for prøvetaking av heterotrof begroing og begroingsalger, samt el-fiske er nærmere omtalt i klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppa for vanddirektivet, 2018).

3 Beskrivelse av prosjektet og alternativer

Huls bru krysser Hulsbekken/Kråkstadelva på fylkesvei 120 i Indre Østfold kommune. Brua er i dårlig stand og har vært planlagt skiftet ut i lengre tid. Hensikten med prosjektet er å utarbeide en reguleringsplan som legger til rette for ny kryssing over Hulsbekken. Reguleringsplanen skal også ivareta behov for eventuell omkjøringsvei og nødvendige rigg- og anleggsområder. Planen skal gi grunnlag for valg av løsning for kryssing av bekken.



Figur 3-1: Varslet planavgrensning



Figur 3-2: Huls bru i dag

3.1 Dagens bru

Huls bru er ei eldre bru over Hulsbekken på fylkesvei 120 gjennom Indre Østfold kommune. Brua har vært planlagt skiftet ut i lengre tid på grunn av tilstanden på brua kombinert med økt mengde tungtrafikk og ønske fra transportnæringen om bæreevne for modulvogntog.

Dagens bru er en ca. 27 meter lang eldre stålbeleggebru med støpt brudekke. På 70-tallet ble brua forlenget med påhengte platespenn, leddet ved dens opplegg. Fundamenteringen av brua er noe usikker, men tegninger kan indikere peler. Usikkerheten gjør at nye konstruksjoner ikke bør plasseres ved dagens landkar og pilarer for ikke å risikere at nye konstruksjoner kolliderer med gamle peler i grunnen.

Brua er i dag plassert for lavt i forhold til dimensjonerende 200-årsflom.

3.2 Tidligere utredninger

Det er tidligere utarbeidet en byggeplan for Huls bru i 2016. Ny krysning av bekken ble lagt på samme plass som i dag, men prosjektert veglinje innebar en heving på ca. 80 cm ved brustedet. En slik heving var utilstrekkelig med hensyn til å oppnå nødvendig høyde over en 200-årsflom i vassdraget. Dette ble gjenstand for en formell fravikssøknad i 2015, og ble i dette tilfellet akseptert av Vegdirektoratet.

Hovedelementene i planen var:

- En ca. 36 meter lang plasstøpt, slakkarmert, platebru i tre spenn på søyler av utstøpte stålrørspeler
- En ca. 50 meter lang støttemur fundamentert på pelestriper
- Fylkesveien skiftes ut / heves over ca. 550 meter
- Busslommer ved avkjøring til Hul erstattes med nye busslommer med utbedringsstandard ved Ryggeveien
- Midlertidig omkjøringsveg lagt på nordsiden av fylkesveien. Denne krysser Hulsbekken med en ca. 44 meter lang interimbru (Mabey Universal) fundamentert på stålkjernerpeper ved hvert landkar
- Riggområde på ca. 2000 m² sørvest for fylkesveien

Byggeplanen fra 2016 ble aldri bygget grunnet høy total kostnad på prosjektet. Med bakgrunn i dette ble det laget en forprosjektrapport for ny kryssing av Hulsbekken i 2021, der formålet var å undersøke nærmere hvorvidt alternative konstruksjonsløsninger ville kunne bidra til redusert kostnad og byggetid.

Forprosjektet hadde blant annet følgende forutsetninger:

- Prosjektet ble vurdert som en punktutbedring av forholdene ved bekkekryssingen.
- Løsninger i byggeplanen fra 2016 ble lagt til grunn for områder som ligger utenfor bruområdet, inkludert lengdeprofil for veggen og tidligere forslag om midlertidig veg og bru i anleggsperioden.
- Oppdatering av tidligere flomberegninger for Hulsbekken slik at klimapåslag var inkludert.

Vurderte kryssningsalternativer i forprosjektet var:

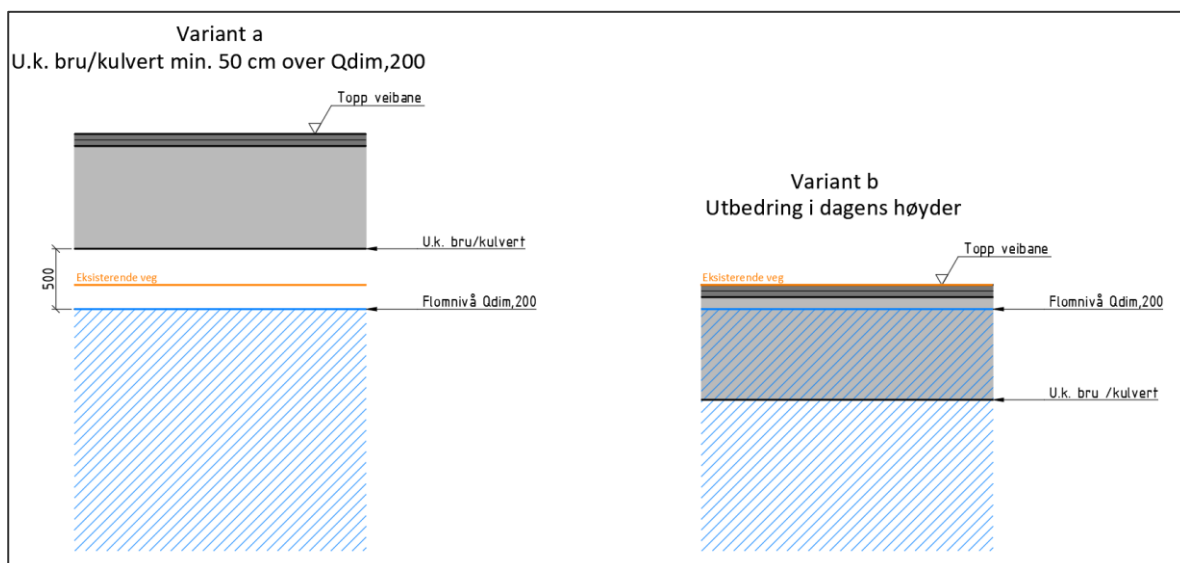
- A. Seks plastrør med innvendig diameter på 2,4 meter.
- B. 8,8 meter bredt fleksibelt stålhvelv på stripefundamenter.
- C. 7 meter bred betongkulvert.

Alle alternativene ble antydnet billigere enn opprinnelig bruløsning i byggeplan fra 2016. Basert på en samlet vurdering kom byggeplan fra 2016 og alternativ A gunstigst ut.

3.3 Alternativsøk og silingsprosess

Etter alternativsøk, basert på tidligere byggeplan, forprosjekt og påfølgende silingsprosess der en rekke fag har kommet med innspill, står man igjen med fem alternativer med tilhørende varianter. A-variantene er i henhold til krav i håndbok N400 med underkant bru/kulvert minimum 50 cm over dimensjonerende flomhøyde ($Q_{dim,200}$). For a-variantene er det behov for støttemur nord-øst for kryssingsstedet for å ta opp høydeforskjellene mellom hevet veilinje og bekken. For at bekken ikke skal undergrave støttemuren plastres bekkeløpet ned til bekkébunn.

B-variantene ligger på tilnærmet samme nivå som dagens høyder, men med utbedring av setninger på hver side av brustedet. Alle b-variantene, med unntak av rørløsningen, vil kreve fravik fra krav til høyde over flomnivå i håndbok N400. For b-variantene er det forutsatt at det etableres en skråning med helning 1:1,25 nord-øst for kryssingsstedet, og plastring fra fyllingsfot til bekkébunn. Dette vil redusere kostnader og byggetid i forhold til å etablere en støttemur.



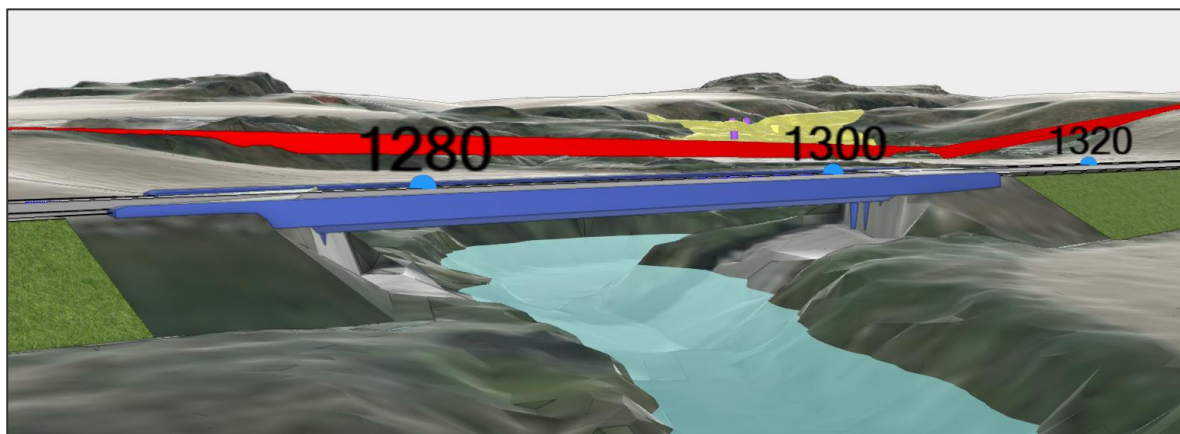
Figur 3-3 Prinsipp på høyde på veibane i forhold til flomnivå for variant a og b

Alternativ 5 er en rørløsning som per definisjon ikke er en bru/kulvert, da diameteren på rørene er under 2,5 m. Det stilles derfor kun krav til overdekning på rørene, som innebærer at dagens høyde på vei kan beholdes.

Samtlige alternativer krever at avkjørsel til Hul gård tilpasses den nye veien.

Alternativ 1a og 1b

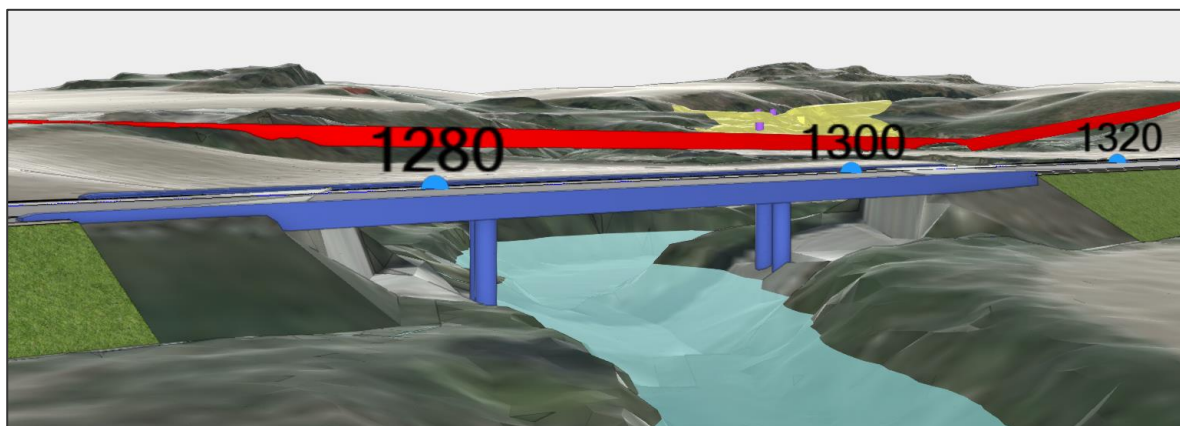
Plasstøpt platebru i ett spenn med underliggende oppspenning. Underkant bruoverbygning minimum 50 cm over Qdim,200 (variant a) og vei i dagens høyder (variant b).



Figur 3-4 Plasstøpt platebru i ett spenn med underliggende oppspenning (alternativ 1b)

Alternativ 3a og 3b

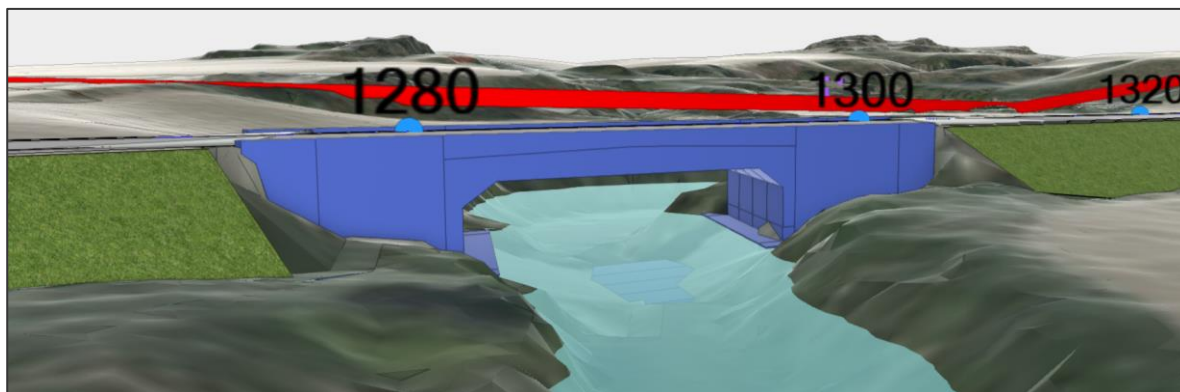
Plasstøpt platebru i tre spenn. Underkant bruoverbygning minimum 50 cm over Qdim,200 (variant a) og i dagens høyder (variant b).



Figur 3-5 Plasstøpt platebru i tre spenn (alternativ 3b)

Alternativ 4a og 4b

Det er forutsatt kulvert med bunnplate, men den kan også bygges med alternativ avstivning. Underkant kulvertoverbygning minimum 50 cm over $Q_{dim,200}$ (variant a) og i dagens høyder (variant b). Alternativ 4a og 4b-1 er en plasstøpt kulvert, mens variant 4b-2 er en prefabrikkert kulvert.



Figur 3-6 Kulvert (alternativ 4b)

Alternativ 5b-1 og 5b-2

Rør med diameter 2400 mm i korrugert plast. Vegbanen er beholdt på dagens høyde siden krysningsløsningen ikke går under krav til høyde over flom i N400. Alternativ 5b-1 er med grunnstabiliserende tiltak, mens alternativ 5b-2 er uten grunnstabiliserende tiltak. Sistnevnte alternativ har setningsproblematikk med tilhørende økt vedlikeholdsbehov av veien.



Figur 3-7 Rørløsning, rør med diameter 2400 mm, med tilsvarende høyde på veillinjen som i dag (alternativ 5b-1 / 5b-2)

3.4 Influensområdet

Hulsbekken er navnet på den delen av Kråkstadelva som renner igjennom Østfold, og den 2 km lange strekningen ligger i sin helhet innenfor eiendomsgrensene til Huul gård. Kråkstadelva starter ved samløp av flere mindre bekker i tettstedet Kråkstad, Ski kommune. Arealet på nedbørsfeltet er 50,17 km² og tilsier dermed at Kråkstadelva/Hulsbekken er ei middels stor elv. Den samlede elvelengden er 19,6 km. Berørte vannforekomster innenfor planområdet er primært Hulsbekken (Figur 2-1, Tabell 3-1 **Feil! Fant ikke referansekilden.**). Hulsbekken har samløp med Hobølelva drøyt 150 m nedstrøms Huls bru og det må forventes at arbeider nær og/eller i Hulsbekken vil kunne gi midlertidig påvirkning av vannkvaliteten i Hobølelva. Den øvre strekningen av Hobølelva fra utløpet ved Mjær og ned til samløp med Hulsbekken er i stor grad meandrerende. På den om lag 6,4 km lange strekningen fra Huls bru og videre ned til dam ved Høgfoss er det ingen meandrerende partier, det er lite fall (< 1m) og elva er sakteflytende. På strekningen fra Huls bru til Høgfoss og langs den ca. 8 km lange strekningen videre ned til Kåbøl/Torsnes er det relativt få og små tilførsler fra sidebekker. Den siste 10 km lange strekningen fra Kåbøl/Torsnes til Hobølelvas utløp i Vansjø er resipient for flere sidevassdrag av en viss størrelse. Sannsynligheten for at det vil oppstå langvarige, negative konsekvenser for vannkvaliteten på den nederste strekningen og videre ut i Storefjorden (Vansjø) ansees å være svært liten, men det bemerkes at økt tilførsel av fosfor vil kunne redusere sjansen for å nå miljømålet for forekomsten i den aktuelle perioden.

Hulsbekken er registrert som et viktig bekkedrag med beliggenhet i et kulturlandskap med forholdsvis intensiv jordbruksdrift (Wergeland Krog, 2018). Området ligger under marin grense og løsmassene utgjøres av et sammenhengende dekke med hav- og fjordavsetninger som stedvis har stor mektighet (NGU, geologiske kart: løsmassekart). Strekningen nedstrøms dam ved Huul gård er meandrerende med bratte, erosjonspregede kantsoner.

Tabell 3-1: Oversikt over aktuelle vannforekomster tilknyttet influensområdet.

Vannforekomst	ID	Vanntype	Vanntypenavn
Kråkstadelva (Hulsbekken)	003-131-R	R111	Middels, moderat kalkrik, humøs. Leirpåvirket
Hobølelva*	003-39-R	R108	Middels, moderat kalkrik, humøs
Vansjø - Storefjorden	003-291-2-L	L106	Stor, kalkfattig, humøs

- Vannregion: Glomma
- Vannområde:– Morsa
- Vassdragsområde: Mossevassdraget/kyst Onsøy-Son (003)

Både i Hulsbekken og Hobølrelva har det over lengre tid blitt gjennomført overvåking av vannkvalitet mht. næringsstoffer (totalfosfor/P-TOT og totalnitrogen/N-TOT) og suspendert stoff (SS). Økte konsentrasjoner av P-TOT vil kunne sees i sammenheng med tilførsel av fosfor som er bundet til leirpartikler. På våren kan det også påvises særlig høye konsentrasjoner av N-TOT, noe som kan skyldes utvasking av nylig tilført gjødsel som vaskes ut i etterfølgende perioder med mye nedbør. I de senere år har det blitt gjennomført en rekke tiltak for å redusere tilførsel av næringsstoffer og partikler. Trendanalyser fra målinger som er gjennomført i Kråkstadelva (Hulsbekken) og i Hobølrelva ved Kure viser at det har vært en betydelig nedgang i P-TOT og SS siden målingene startet i hhv. 2007 (Hulsbekken) og 1985 (Hobølrelva). Til tross for en nedadgående trend i P-TOT og SS er det fremdeles behov for tiltak som reduserer tilførselen ytterligere (Skarbøvik m.fl., 2022).

NIBIO gjorde supplerende undersøkelser av bunndyr og vannkjemi 27.11.2024 og 08.04.2025 og resultatene fra disse undersøkelsene samsvarer med det som er oppført i Vannmiljø (vannmiljo.miljodirektoratet.no) og Vann-nett.no

3.5 Avgrensning mot andre fagtema

De andre fagområdene som bli utredet i prosjektet er:

- Naturmangfold
- Landskap
- Jordvern (en av grunneierne dyrker såkorn, såkornproduksjon)
- Virkninger som følge av klimaendringer, herunder risiko ved flom og skred
- Kulturmiljø

Avgrensning mot andre fagområder:

Naturmangfold (eget utredningstema)

Det er registrert to naturtyper i tilknytning til planområdet: «Flomskogsmark» (sårbar – VU), og «viktig bekkedrag» (E06, verdi B - viktig), begge tilknyttet Hulsbekken. Hulsbekken renner ut i Hobølrelva like nedstrøms Huls bru og til tross for at den ikke har beliggenhet innenfor planområdet er det sannsynlig at den vil kunne påvirkes av aktiviteter tilknyttet utbedring av Huls bru. Naturtypen «kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti» (E03, svært viktig) er registrert langs hele Hobølrelvas lengde.

Naturtypen «flomskogsmark» var tidligere beskrevet i DN håndbok 13:2007 – *Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold* (HB13) under naturtypen «Gråor-heggeskog» (F05), men er nå beskrevet som egen naturtype under skog: C20, flomskogsmark, i Veileder M-1930:2021 - *Miljødirektoratets instruks for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN2*. Denne naturtypen utredes som en del av temaet «Naturmangfold» i egen rapport.

Naturtypene «viktig bekkedrag» og «kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti» er beskrevet i HB13 under «Ferskvann/Våtmark» og utredes i denne rapporten.

Andre tema

Forurenset grunn vil kunne påvirke vannmiljø. Relevante utredninger og vurderinger er omtalt i egen rapport.

3.6 Videre saksgang etter annet lovverk

Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag har til hensikt å ta vare på vassdragsmiljøene og artene som lever i og ved disse, og at eventuelle tiltak skal foregå på en forsvarlig måte innenfor akseptable rammer. Uten tillatelse er det forbudt å sette i verk: «fysiske tiltak som medfører eller kan medføre fare for forringelse av produksjonsmulighetene for fisk og andre ferskvannsorganismer.» (§ 1).

Tillatelser etter § 1 kan gis i enkeltsaker, og statsforvalteren er myndighet på strekninger som fører anadrom laksefisk og kreps. Fylkeskommunen er myndighet på strekninger som fører innlandsfisk. Dersom det finnes trua ferskvannssarter på strekningen, slik som ål, **elvemusling**, **edelkreps** eller storaure, skal fylkeskommunen fatte vedtak i samråd med statsforvalteren.

I tillegg til fisk, dekker forskriften også andre ferskvannsorganismer. Det betyr at tiltak er søknadspliktig i alle vassdrag, uavhengig av hva som lever der. Forskriften er hjemlet i lakse- og innlandsfiskeloven (som også i flere tilfeller gjelder vassdrag uten årssikker vannføring).

Mulig tilstedeværelse av rødlistarter (edelkreps og elvemusling). Søknadsbehov må avklares med statsforvalteren.

Vannressursloven (NVE): Det er vannressursloven som er det overordnede lovverket når det gjelder vassdragstiltak. Det vil si at alle vassdragstiltak i utgangspunktet skal forelegges Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som førsteinstans. NVE vil da vurdere om tiltaket krever konsesjonsbehandling, jf. § 8. Dette er primært aktuelt for større tiltak, slik som flomtiltak, erosjonssikringer eller andre tiltak som kan påvirke vannføring. Mange mindre vassdragstiltak faller ikke inn under denne kategorien, og det er praksis at slike søknader sendes rett til statsforvalteren eller fylkeskommunen for behandling etter lakse- og innlandsfiskeloven med forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.

Tiltak 4a, 4b-1, 4b-2, 5b-1 og 5b-2 vil kunne kreve konsesjon fra NVE, dette må avklares.

Vannressursloven §11 (kantvegetasjon): Statsforvalteren er myndighet etter vannressursloven § 11 (kantvegetasjon). Denne sier at «Langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr.»

Ved behov for å fjerne kantvegetasjon medfører dette søknadsplikt til statsforvalteren.

Forurensningsloven: Midlertidig anleggsarbeid faller inn under en unntaksbestemmelse i forurensningsloven. Bygge- og anleggsvirksomhet som kun er midlertidig, altså med en varighet på inntil 2-3 år, er dermed lovlig etter forurensningsloven så sant forurensningen ikke medfører nevneverdige skadevirkninger på vann- og vassdrag (jf. forurensningsloven § 8 tredje ledd). At anleggsarbeidet er lovlig betyr i praksis at det ikke trengs en tillatelse etter forurensningsloven § 11. Anleggsarbeid vil likevel kunne kreve en tillatelse etter forurensningsloven § 11 dersom tiltaket varer utover hva som anses som midlertidig og/eller at det medfører forurensning utover hva som anses som akseptabelt eller dersom det vil medføre irreversible ødeleggelser av ytre miljø, herunder . Ved store prosjekter, der tiltakshaver er usikker på om arbeidet faller inn under unntaksbestemmelsen i forurensningsloven, eller der det er særlig stor risiko for forurensning (f.eks. ved jetpeling i vannforekomsten) skal Statsforvalteren kontaktes for en vurdering av om det er behov for tillatelse etter forurensningsloven. Det er først og fremst store prosjekter, som bygging av vei og jernbane, som utløser behov for tillatelse. Ved terrenginngrep i forurenset grunn må det utarbeides en tiltaksplan i henhold til forurensningsforskriften kapittel 2.

Miljøriskovurderinger og YM plan må i tilstrekkelig grad identifisere risikoene og sette krav som ivaretar vannmiljøet. Videre må YM-plan inneholde befaring/prøvetaking for mulig forekomst av rødlisteartene elvemusling og edelkreps som er sårbare for tiltaket (etter føre-var prinsippet i naturmangfoldsloven). Hensikten er å unngå varig miljøskade. Når dette er ivarettatt er tiltaket ikke søknadspliktig etter forurensingsloven.

4 Kunnskapsgrunnlaget

4.1 Krav i plan- eller utredningsprogram

Østfold fylkeskommune har vurdert behovet for konsekvensutredning ifm. utarbeiding av detaljreguleringsplan for Huls bru. Vurderingen er gjort iht. Forskrift om konsekvensutredning §4. Etter drøfting med Indre Østfold kommune ble det lagt til grunn at planen ikke utløser krav om konsekvensutredning.

Når det likevel gjøres en konsekvensutredning av bl.a. vannmiljø jf. Vannforskriften begrunnes dette med at tiltaket kan «*medføre eller komme i konflikt med*» hensyn som er omtalt i forskriftens §10 tredje ledd, bokstav b., d., e., og h.

Innholdet i en konsekvensutredning er beskrevet i KU-forskriften kapittel 5. og det står bl.a. at anerkjent metodikk skal følges ved utredninger og felundersøkelser og at dette skal gjennomføres av personer med relevant faglig kompetanse. Utredningsprosessen er beskrevet i veileder M-1941.

Gjeldende metoder for kartlegging av de ulike kvalitetselementene er beskrevet i vannforskriften. Klassifiseringsveileder 02.2018 gir en nærmere beskrivelse av de føringer som er gitt for metodebruk i vannforskriften.

4.2 Bruk av eksisterende kunnskap

Innhenting av eksisterende informasjon er hentet fra følgende kilder:

- Vann-nett.no (<https://vann-nett.no>)
- Vannmiljø.no (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>)
- Naturbase (<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>)
- Artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no>)
- Økologiske grunnkart (<https://okologiske.grunnkart.artsdatabanken.no>)
- Elvemuslingbasen (<https://kart.gislingk.no/elvemusling>)
- Norges geologiske undersøkelse (<https://ngu.no/geologiske/kart>)

Det eksisterende kunnskapsgrunnlaget utgjøres i hovedsak av data fra undersøkelser og kartlegging som er utført før 2018. På grunn av sen oppstart var det ikke anledning til å gjennomføre annet enn bunndyrundersøkelser og vannprøvetaking iht. gjeldende metodikk (omtalt i kap. 2.1). Ettersom klassifisering av bunndyr skal baseres på prøvetaking vår og høst med beregnet gjennomsnitt av disse ble det gjennomført en ny runde med prøvetaking av bunndyr i april 2025. Vurderingene i denne konsekvensvurderingen er gjort med forbehold om at tilstandsvurderingen vil kunne endres i forbindelse med nye undersøkelser. Usikkerhet tilknyttet datagrunnlaget er omtalt i kap. 4.13.

4.3 Naturtyper i vann

Under befaring i forbindelse med konsekvensutredning av restaurering av demning ved Huul gård i 2018 ble det gjort en ny registrering av naturtypen viktig bekkedrag (Verdi B). Bekken/elva binder sammen ulike naturtyper i et kulturlandskap med intensiv drift av jordbruk og har i tillegg vært et beskyttet leveområde for den sterkt truede (EN) arten edelkreps (*Astacus astacus*). (Wergeland Krog, 2018).

Hulsbekken møter Hobølelva drøyt 150 m nedstrøms Huls bru. Hobølelva er registrert som en meandrerende elv under naturtypen «kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti» og er særlig viktig som biotop for de rødlistede artene elvemusling – Margaritifera margaritifera (sårbar – VU) og klubbeelvelibelle - *Gomphus vulgatissimus* (nær truet – NT).

Tabell 4-1: Oversikt over naturtyper som er registrert i influensområdet.

Naturtype	Areal	Verdi	Reg. dato	ID
Viktig bekkedrag (E06) (Hulsbekken)	16,8 daa	Viktig - B	29.05.2018	BN00119851
Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti (E03) (Hobølelva)	631,6 daa	Svært viktig - A	07.07.2011	BN00080374

Naturtypen «viktig bekkedrag» E06 og Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti (E03) som tidligere nevnt beskrevet i Wergeland (2018): Kartlegging av naturtyper – verdisseting av biologisk mangfold (Tabell 4-1).

Det bemerkes at norsk rødliste for naturtyper fra 2018 inneholder et nytt system for klassifisering av naturtyper i ferskvann. I dette system er alle elvavannmasser i rødlistekategori NT (nær truet). Dette systemet er foreløpig ikke implementert i metodikken fra M-1941.

4.4 Fisk i ferskvann

Det er registrert en bestand av reproduserende regnbueørret (*Onchorhynchus mykiss*) i Kråkstadelva/Hulsbekken oppstrøms dam ved Huul gård. I tillegg er det registrert ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) både i Kråkstadelva/Hulsbekken og Hobølelva. Disse artene er omtalt under avsnitt 4.10 -Fremmede arter.

De nyeste kartleggingene av ørret og elvemusling i Hulsbekken er omtalt i rapporten «Fisk i elver og bekker i Morsavassdraget og enkelte kystbekker i Østfold» (Brabrand, 2010). Det ble ikke fanget ørret (*S. trutta*) (Livskraftig – LC) i hverken i Hulsbekken eller på tilstøtende strekning i Hobølelva. Tilstedeværelse av stedeigne bestander med ørret er registrert i den øvre delen av Hobølelva, på strekningen mellom utløpet fra Mjær til Høgfoss og på strekningen mellom Høgfoss og Skjellfoss og fravær av fangst i samløpet mellom Hulsbekken og Hobølelva utelukker ikke tilstedeværelse av fiske på strekningen.

Øvrige registrerte fiskearter i Hobølelva er: Gjedde (*Esox lucius*) (LC), abbor (*Perca fluviatilis*) (LC), lake (*Lota lota*), ørekyte. Det er fra tidligere også omtalt fangst og observasjoner av en rekke fiskearter i den nedre delen av Hobølelva mot Vansjø, bl.a brasme (*Abramis brama*) (LC), gjørs (*Sander lucioperca*) og laue (*Alburnus alburnus*). Disse artene har i stor grad tilhørighet i Vansjø og omtales ikke nærmere i denne utredningen.

Datagrunnlaget er basert på registreringer fra tidligere kartlegging av Hobølelva og Kråkstadelva/Hulsbekken. Det er ikke registrert noen rødlistede fiskearter i disse utredningene.

4.5 Ferskvannsorganismer (utover fisk)

Hobøelva og Hulsbekken/Kråkstadelva har tidligere hatt en reproduserende bestand av edelkreps (*Astacus astacus*) (EN - Sterkt truet), og Hulsbekken utgjorde et relativt beskyttende leveområde for edelkreps (Wergeland Krog, 2018). Utbredelsen i Hulsbekken er noe uklart beskrevet, men det antas at det beskyttede leveområdet i stor grad har vært oppstrøms demning ved Huul gård. Veterinærinstituttet har hatt ansvaret for overvåkingsprogrammet for krepsepest siden 2016, og etter uttak av prøver til analyse av miljø DNA (eDNA) ble det påvist krepsepest (*Aphanomyces astaci*) i Tangenelva og Langen samme året. Det ble ikke påvist eDNA fra hverken edelkreps, signalkreps (*Pacifastacus lenisculus*) eller krepsepest i områdene nedstrøms Langen, inkl. Mjær og Hobøelva til og med Elvestad, etter 2019. Oppstrøms Langen har det blitt registrert eDNA fra edelkreps årlig og krepsepesten har ikke spredd seg videre oppstrøms (Strand m.fl., 2023). Det er ikke tatt prøver nedstrøms Elvestad. I 2024 ble det funnet tre levende edelkreps i vassdraget (NRK Østfold, 10.01.2024).

Det er også registrert bestander av elvemusling (*M. margaritifera*) (VU - Sårbar) på flere strekninger i Hobøelva der forholdene muliggjør slik kartlegging. Analyser av miljøDNA vil kunne si om det er elvemusling tilstede i Hulsbekken, men slike undersøkelser bør gjennomføres i tidsrommet elvemuslingene reproducerer.

Selv om forekomsten er usikker er det lagt til grunn at begge disse artene kan ha funksjonsområde innenfor delområdene, slik at «føre var prinsippet» ligger til grunn for videre vurderinger.

NIBIO gjennomførte prøvetaking av bunndyr ved to stasjoner 27.11.2024 og 08.04.2024. I forbindelse med prøvetakingen i november 24 ble det funnet en død andemusling på et grunt område nær land. Ved prøvetaking i april 25 ble det funnet to levende individer samt et par tomme skall. En oversikt med artsliste, ASPT-verdi, EPT-arter og Shannon-indeks for diversitet er vist i vedlegg I.

Rødlistede arter tilknyttet influensområdet er vist i Tabell 4-2.

Tabell 4-2: Oversikt over ferskvannsorganismer som er registrert i influensområdet.

Art (fauna)	Kategori	Beskrivelse	Reg. dato	Delområde
Edelkreps (<i>Astacus astacus</i>)	EN	Fanget i Hulsbekken oppstrøms (?) dam i 2016. Usikker bestandsstatus etter krepsepest.	August 2016	OM1/OM2
Elvemusling (<i>Margaritifera margaritifera</i>)	VU	Registrert flere steder i Hobøelva.	August 2021	OM3
Klubbeelvelibelle (<i>Gomphus vulgatissimus</i>)	VU	Registrert langs det meste av Hobøelva	Flere reg.	OM3*

*funn er gjort utenfor delområdet, men kan ikke utelukkes innenfor OM1 og OM2.

4.6 Undersøkelser i vann

Det ble tatt vannprøver og bunndyrprøver ved til sammen tre stasjoner i Hulsbekken 27.11.2024 og 08.04.2025. Innenfor varslet planområde ble det tatt ut bunndyr på strekningen under Huls bru (HUL-N1) og vannprøver lenger nedstrøms, nær samløp med Hobøelva. Det ble også tatt ut bunndyr- og vannprøver ved referansestasjonen oppstrøms varslet planavgrensingsområde, HUL-O (Figur 2-1).

Vannprøver ble analysert for følgende:

- **Fysisk-kjemiske støtteparametere:** pH, alkalitet til pH 4,5 (ALK), turbiditet (TURB), suspendert stoff (STS), konduktivitet (KOND), fargetall (FARGE), total organisk karbon (TOC).

- **Næringsstoffer:** Total fosfor (P-TOT), fosfat(P-PO₄), total nitrogen (N-TOT), ammonium (N-NH₄), nitrat (N-NO₃).
- **Hovedioner:** Kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), kalium (K), klorid (Cl) og sulfat (SO₄).
- **Prioriterte metaller (EU):** Bly (Pb), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og nikkel (Ni). (Filtrert og oppsluttet).
- **Regionsspesifikke metaller:** Arsen (As), krom (Cr), kobber (Cu) og sink (Zn). (Filtrert og oppsluttet)
- **Øvrige metaller:** Jern (Fe), mangan (Mn), aluminium (Al), krom VI (Cr₆) og uran (U) (Filtrert).
- **Totale hydrokarboner:** THC >C₅-C₃₅ og polyaromatiske hydrokarboner: PAH(16) EPA.

4.7 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Kjemiske og biologiske parametere er presentert i dette delkapittelet. Analyseresultatene for de ulike parametere har blitt sammenlignet med tilstandsklasser for ferskvann iht. klassifisering i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018). Metaller og PAH er klassifisert iht. Miljødirektoratets veileder «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert. 30.10.2020» (M-608).

I Vann-nett er Hulsbekken/Kråkstadelva oppført med «moderat» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand. Analyseresultatene for filtrerte metaller viste til en «god kjemisk tilstand» (prioriterte metaller), og for de øvrige metallene var tilstanden tilsvarende «god» (arsen, krom og kobber) og «svært god» (sink) (Tabell 4-3). Tabell 4-4 viser målte konsentrasjoner for oppsluttede analyser av eu-prioriterte og regionsspesifikke metaller. Det ble ikke registrert THC-fraksjoner i prøvene (Tabell 4-5). Polyaromatiske hydrokarboner ble ikke funnet i prøvene (Tabell 4-6 og Tabell 4-7). Ved klassifisering av næringsstoffer for elvetype R111 poengteres det at dette skal gjøres med bakgrunn i månedlige prøver gjennom hele året. Kråkstadelva/Hulsbekken er med i overvåkningsprogrammet for Morsa-vassdraget og i den sammenhengen har det blitt tatt månedlige prøver over flere år. Datagrunnlaget er gjort tilgjengelig av Eva Skarbøvik, NIBIO og analysedata lastes opp til Vannmiljø.no etter avtale med vannområde Morsa. Miljømålet for Kråkstadelva/Hulsbekken og Hobølelva er satt til 60 µg P-TOT/l (40% leirdekningsgrad). Analyseresultater fra 27.11.2024 og 08.04.2025 er sammenlignet med disse. Totalnitrogen (N-TOT) skal ikke inkluderes i tilstandsklassifiseringen med mindre det er mistanke om nitrogenbegrensning. Det vurderes likevel som hensiktsmessig å klassifisere N-TOT da dette har vist seg å være en viktig årsak til eutrofiering av fjordområder på østlandet. Analyseresultatene for næringsalter viste dårlig til svært dårlig tilstand med konsentrasjoner av P-TOT over miljømålet i disse enkeltmålingene fra 27.11.2024. I prøvene som ble tatt i 08.04.2025 var konsentrasjonene av fosfor lavere, og tilstanden var tilsvarende «god». For nitrogen var tilstanden uforandret (Tabell 4-8). Tabell 4-9 og Tabell 4-10 viser resultater for fysisk-kjemiske parametere og hovedioner. Som vist i tabellene under er det liten forskjell i den vannkjemiske kvaliteten mellom stasjonene oppstrøms og nedstrøms planområdet.

Tabell 4-3. Filtrerte metaller. Kjemisk tilstand vurderes for bly (Pb), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og nikkel (Ni). Parameterne arsen (As), krom (Cr), kobber (Cu) og sink (Zn) er fysisk-kjemiske støtteparametere og vurderes sammen med økologisk tilstand. Øvrige parametere (aluminium (Al), jern (Fe), mangan (Mn) og uran (U) er støtteparametere som ikke benyttes i klassifiseringen. Klassifisering er iht. veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2020).

Stasjon	Kjemisk tilstand (Prioriterte)				Fysisk-kjemiske (Spesifikke)				Øvrige metaller			
	Pb	Cd	Hg	Ni/l	As	Cr	Cu	Zn	Al	Fe	Mn	U
HUL-O												
nov.24	0,13	0,01	<0,002	1,4	0,29	0,34	1,6	0,91	110	21	1,2	0,31
apr.25	0,1	0,01	<0,002	1,1	0,3	1,2	0,18	0,42	48	190	0,82	0,68
HUL-N												
nov.24	0,13	0,01	<0,002	1,4	0,29	0,32	1,5	0,82	110	22	1,2	0,3
apr.25	0,096	0,01	<0,002	1,1	0,29	1,2	0,17	0,46	48	190	0,86	0,67

Tabell 4-4. Analyseresultater for oppluttede metaller: EU-prioriterte (Pb, Cd, Hg og Ni) og regionsspesifikke (As, Cr, Cu og Zn).

Stasjon	EU-prioriterte				Regionsspesifikke			
	Pb	Cd	Hg	Ni	As	Cr	Cu	Zn
HUL-O								
nov.24	0,8	0,027	< 0,005	2,7	0,55	1,9	2,5	5,4
apr.25	0,49	0,019	< 0,005	2,1	0,46	1,8	0,97	3,1
HUL-N								
nov.24	0,88	0,025	< 0,005	2,9	0,55	2,2	2,7	5,7
apr.25	0,72	0,026	< 0,005	2,4	0,55	2,1	1,7	4

Tabell 4-5. Analyseresultater for totale hydrokarboner (THC - µg/l) fra prøver tatt 27.11.2024 og 08.04.2025.

Stasjon	>C5-C8	>C8-C10	>C10-C12	>C12-C16	>C16-C35	Sum (>C5-C35)
HUL-O	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 20	nd
HUL-N	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 20	nd

Tabell 4-6. Analyseresultater for regionsspesifikke polyaromatiske hydrokarboner (PAH) (ng/l). Tilstand for de ulike parameterne er vurdert ut ifra grenseverdier satt i M-608. * viser moderat tilstand på grunn av at deteksjonsgrenser er over grenseverdi for gitt parameter. Fra prøver tatt 27.11.2024 og 08.04.2025

Stasjon	ACNE	ACNLE	FLE	PA	PYR	BAA	DBAHA
HUL-O	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HUL-N	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Tabell 4-7. Analyseresultater for EU-prioriterte polyaromatiske hydrokarboner (PAH) (ng/l). Tilstand for de ulike parameterne er vurdert ut ifra grenseverdier satt i veileder M-608. * viser moderat tilstand på grunn av at deteksjonsgrenser er over grenseverdi for gitt parameter. Fra prøver tatt 27.11.2024 og 08.04.2025

Stasjon	NAP	ANT	FLU*	CHRTR	BBF	BKF	BAP*	ICDP	BGHIP	SPA16
HUL-O	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2	< 2	ND
HUL-N	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 2	< 2	ND

Tabell 4-8. Analyseresultater for næringsstoffer. For elvetypen R111 skiller det mellom god og moderat tilstand samt miljømål basert på leirdekningsgrad fra 20-50% Tilstand er vurdert ut ifra grenseverdier satt i klassifiseringsveileder 02:2018. P-TOT MM = miljømål for totalfosfor. Måleenhet for alle parametere er µg/l

Stasjon	P-TOTI	P-TOT MM	P-PO ₄	N-TOT	N-NO ₃	N-NH ₄
HUL-O						
11.2024	64	60	36	3700	1800	59
04.2025	45	60	32	2300	1900	28
HUL-N						
11.2024	71	60	40	3800	2100	71
04.2025	54	60	39	2200	1800	29

Tabell 4-9. Analyseresultater for fysisk-kjemiske støtteparametere.

Stasjon	pH	ALK	TURB	STS	KOND	FARGE	TOC
		mmol/l	FNU	mg/l	mS/m	mg Pt/l	mg/l
HUL-O							
nov.24	7,5	0,63	26	8,2	16,9	77	8,9
apr.25	7,8	1	18	7,2	22,8	44	6,6
HUL-N							
nov.24	7,5	0,65	28	12	17,1	75	8,7
apr.25	7,7	0,97	23	20	22,4	43	6,7

Tabell 4-10. Hovedioner (mg/l): Kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), kalium (K), klorid (Cl) og sulfat (SO₄).

Stasjon	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄
HUL-O						
11.2024	15	5,2	9,9	2,2	15	8,99
04.2025	18	5,6	17	2,4	25	9,63
HUL-N						
11.2024	15	5,2	9,9	2,2	15	9,02
04.2025	18	5,6	18	2,4	25	9,8

Den kjemiske tilstanden i elven er tilsvarende «god», noe som samsvarer med miljøtilstanden oppgitt i Vann-nett. Tilstanden for næringsstoffer er samlet sett tilsvarende «dårlig» basert på høye konsentrasjoner av nitrogen, men innholdet av fosfor var lavere i april, tilsvarende «god» tilstand. Konsentrasjonene av natrium og klorid var høyere i april 25, dette skyldes avrenning fra veisalt.

4.8 Bunndyr

Med bakgrunn i ASPT-indeksen er tilstanden for bunndyr på nedstrømsstasjonen HUL-N tilsvarende «moderate» tilstand, men denne ligger helt i grenseland for «god» tilstand (grensen er på 6,0). For stasjonen oppstrøms er tilstanden tilsvarende «god» (Tabell 4-11). I Vann-nett er tilstanden for Hulsbekken basert på ASPT-indeksen angitt til «moderat», men det påpekes at resultater registrert i Vannmiljø bør oppdateres da resultater fra bunndyrundersøkelser er registrert dobbelt med ulik metodereferanse.

Nedstrøms (under brua) var substratet preget av siltig leire og noe sand. Vannet var mer sakteflytende og i så måte typisk for meanderende elveløp. Stasjonen oppstrøms var mer preget av stryk og høyere strømningshastighet, med et mer variert substrat bestående av større steinblokker, grus og sand. Artslister med ASPT-verdier, antall EPT-arter og Shannon-indeks for diversitet er vist i vedlegg II.

Tabell 4-11. Resultater for bunndyrundersøkelser gjennomført 27.11.2024: ASPT og EPT.

Kvalitetselement	Stasjon	ASPT	EPT n	Merknad	Kilde
Bunnfauna	HUL-O	6,18	14	Høst 2024	Prøvetaking NIBIO
				Vår 2025	
	HUL-N	6,0	8	Høst 2024	
				Vår 2025	

4.9 Spredningsberegninger

Det er ikke gjennomført spredningsberegninger via modellering i denne konsekvensutredningen.

4.9.1 Miljøgifter

I forbindelse med anleggsarbeider kan det være fare for utslipp av ulike forurensende stoffer. Dette kan oppstå ved uhell, som eksempelvis oljesøl eller betongutslipp. Stoffer som seksverdig krom (krom VI) og PAHer er veldig giftig for ferskvannsorganismer, og det må sørges for at slike stoffer ikke slippes direkte ut i resipient. Det er viktig å gjennomføre tiltak og ha rutiner for eventuelle uhell som kan sette vannmiljøet i risiko.

Kråkstadelva/Hulsbekken er kategorisert som en middels stor elv og tålegrensen for utslipp av miljøgifter er mindre enn det som er tilfellet for større elver. Bekken er mer utsatt innenfor tiltaksområdet og vannføring vil ha stor betydning for påvirkningsgrad fra et eventuelt utslipp. Fortynningen forventes å øke ifm. samløp med Hobøelva og sannsynligheten for skadevirkning på vannlevende organismer reduseres.

4.10 Fremmede arter

I Kråkstadelva er det registrert en reproduserende bestand av regnbueørret (*Onchorhynchus mykiss*). I motsetning til ørret (*Salmo trutta*) og laks (*Salmo salar*) gyter regnbueørret om våren noe som øker risikoen for at gytegroper med ørret og laks blir gravd opp. Ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) er registrert både i Kråkstadelva/Hulsbekken oppstrøms dam og i Hobøelva.

I 2016 ble krepsepest (*A. astaci*) registrert i vassdraget og det meste av bestanden av edelkreps (*A. astacus*) døde ut (omtalt i kap4.5). Innenfor planområdet er det ikke gjort funn av fremmede arter tilknyttet vannmiljø.

En oversikt over fremmede arter tilknyttet influensområdet er vist i Tabell 4-12.

Tabell 4-12: Oversikt over fremmede arter som ble registrert i influensområdet

Art	Kategori	Beskrivelse	Delområde
Regnbueørret (<i>Onchorhynchus mykiss</i>)	HI	Høy risiko. Stort invasjonspotensial og liten økologisk effekt.	OM1/OM2*
Ørekyte (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	SE	Svært høy risiko, stort invasjonspotensial og stor økologisk effekt.	OM3**
Signalkreps (<i>Pacifastacus leniusculus</i>)	SE	Svært høy risiko. stort invasjonspotensial og stor økologisk effekt. Bærer av soppsporesykdommen krepsepest (<i>Aphanomyces astaci</i>)	OM1/OM2/OM3***

4.11 Økosystemtjenester

En omtale av økosystemtjenester vil foreligge etter nærmere kartlegging av edelkreps, elvemusling og ørret i Hulsbekken.

4.12 Andre planer og tiltak i regionen

På et generelt grunnlag vil all aktivitet nær både Kråkstadelva/Hulsbekken og Hobøelva (nedstrøms Mjør) kunne gi forbigående påvirkninger med midlertidige endringer i økologisk og kjemisk tilstand.

Gjennom vannområde Morsa har det over en lengre periode blitt gjennomført en rekke tiltak for å redusere tilførsel av næringsstoffer til både Hobøelva og Kråkstadelva/Hulsbekken.

4.13 Usikkerhet ved kunnskapsgrunnet

Vurdering av næringsstoffer og partikkelbelastning er vurdert med bakgrunn i prøver tatt 27.11.2024 og 08.04.2025, samt månedlige prøver fra overvåkingen av Morsavassdraget. Bruk av analyseresultater er avklart med Eva Skarbøvik, NIBIO. Kjemisk tilstand er primært basert på vurderingen i vann-nett.no, og samsvarer med tilgjengelige analyserapporter for de aktuelle parameterne fra 2020 til 2024.

Kartlegging av biologiske kvalitetselementer er sporadisk gjennomført, og tilgjengelig data gir ikke tilstrekkelig grunnlag for en helhetlig vurdering av økologisk tilstand. Undersøkelser av bunndyr og begroingsalger er gjennomført i 2007, 2014 og 2017 ved Huls bru og i 2020 og 2023 like nedstrøms demning. Supplerende bunndyrundersøkelser ble gjort i november 2024 og april 2025. Undersøkelser av begroingsalger og fisk kan gjennomføres 04.06 2025, men bør helst gjennomføres i august eller september for unngå usikkerhet i resultatene. Kartlegging av fisk i Hulsbekken nedstrøms demning er begrenset til området rundt samløp med Hobøelva. Det er ikke funnet data om kartlegging av fisk i Hulsbekken utover dette, og kunnskapsgrunnet må oppdateres mht. fisk her. Edelkreps og elvemusling benyttes som terskelindikatorer i vurdering av økologisk tilstand, men kun dersom bunndyrundersøkelser ikke er utført i vannforekomsten. Elvemusling og edelkreps er derimot viktige indikatorer i forbindelse med verdivurdering av delområdene. Til tross for at Mossevasdraget har hatt utbrudd av krepsepest er det fremdeles en viss mulighet for at det finnes restebestander i skjermete sidevassdrag. Tilstedeværelse av edelkreps kan derfor ikke utelukkes, men vurderingsgrunnet et svært usikkert. For elvemusling har det vært gjennomført undersøkelser i Hobøelva senest i 2021 og vurderingsgrunnet her ansees som tilstrekkelig. Datagrunnet for elvemusling i Hulsbekken/Kråkstadelva er begrenset til en rapport fra kartlegging i 2011. Høy vannstand og dårlig sikt bidro til svært krevende forhold og undersøkelsen beskrives som mangelfull (Hage, 2011).

Overvåkingen av vannkvalitet i Hobølelva overvåkes bl.a. ved Årås (oppstrøms samløp mellom Hobølelva og Hulsbekken) og Kurefoss (nedstrøms). Kurefoss er langt nedstrøms planområdet rundt Huls bru og overvåking for å vurdere påvirkning av Hobølelva innenfor delområde 3 bør gjennomføres.

Hydrologiske vurderinger vha. modellering for å vurdere strømningsforhold, erosjon og spredning er ikke gjennomført.

Kartlegging av naturtyper innenfor delområde OM1 og OM2 er gjennomført iht. DN-HB13 ettersom kartlegging av elvetyper eller naturtyper i ferskvann ikke har vært inkludert i instruks gitt av Miljødirektoratet for kartlegging av naturtyper iht. NiN2 (Natur i Norge, versjon 2.0). Videreutvikling av NiN i ferskvann er gjennomført og antas implementert i NiN3 i løpet av 2025. Dette omfatter dokumentasjon av elvetyper omtalt i en egen rapport: «Dokumentasjon av elvetyper i NiN (betaversjon for NiN3) (Zinke m.fl., 2022). Både i Hulsbekken og Hobølelva er det demninger som påvirker vannføring og vannstand til en viss grad, men dagens klassifiseringsverktøy omhandler ikke hydromorfologiske kvalitetselement annet enn for vurdering av fisk. I 2023 ble det publisert resultater fra uttesting av hydromorfologisk (HyMo) klassifisering for elver og innsjøer. HyMo er utviklet som et verktøy i arbeid med vannforskriften og vil kunne gi nyttige og viktige data i denne typen prosjekter. Det er foreløpig ikke utarbeidet noen veileder for bruk av systemene. Med tanke på Hulsbakkens utforming ville det vært hensiktsmessig å beskrive hydrologi og morfologi nærmere, men dette er ikke inkludert i vurderingsgrunnlaget for Hulsbekken og Hobølelva.

Det er også en viss usikkerhet tilknyttet plassering av midlertidig omkjøringsvei ettersom det ikke er gjennomført supplerende grunnundersøkelser i det aktuelle området sør for fylkesveien.

Vurdering av hvilke effekter tiltaket vil ha på vannforekomsten bør i større grad vurderes av hydrolog vha. modellering.

5 Overordnet beskrivelse av området

Hulsbekken er navnet på den delen av Kråkstadelva som renner igjennom Østfold, og den 2 km lange strekningen ligger i sin helhet innenfor eiendomsgrensene til Huul gård. Kråkstadelva starter ved samløp av flere mindre bekker i tettstedet Kråkstad, Ski kommune. Arealet på nedbørsfeltet er 50,17 km² og tilsier dermed at Kråkstadelva/Hulsbekken er ei middels stor elv. Den samlede elvelengden er 19,6 km. Hulsbekken har samløp med Hobølelva drøyt 150 m nedstrøms Huls bru. For tilhørighet til vassdrag vises det til avsnitt 193.4 og Hulsbekken er navnet på den delen av Kråkstadelva som renner igjennom Østfold, og den 2 km lange strekningen ligger i sin helhet innenfor eiendomsgrensene til Huul gård. Kråkstadelva starter ved samløp av flere mindre bekker i tettstedet Kråkstad, Ski kommune. Arealet på nedbørsfeltet er 50,17 km² og tilsier dermed at Kråkstadelva/Hulsbekken er ei middels stor elv. Den samlede elvelengden er 19,6 km. Berørte vannforekomster innenfor planområdet er primært Hulsbekken (Figur 2-1, Tabell 3-1 **Feil! Fant ikke referanse-kilden.**). Hulsbekken har samløp med Hobølelva drøyt 150 m nedstrøms Huls bru og det må forventes at arbeider nær og/eller i Hulsbekken vil kunne gi midlertidig påvirkning av vannkvaliteten i Hobølelva. Den øvre strekningen av Hobølelva fra utløpet ved Mjær og ned til samløp med Hulsbekken er i stor grad meanderende. På den om lag 6,4 km lange strekningen fra Huls bru og videre ned til dam ved Høgfoss er det ingen meanderende partier, det er lite fall (< 1m) og elva er sakteflytende. På strekningen fra Huls bru til Høgfoss og langs den ca. 8 km lange strekningen videre ned til Kåbøl/Torsnes er det relativt få og små tilførsler fra sidebekker. Den siste 10 km lange strekningen fra Kåbøl/Torsnes til Hobølelvas utløp i Vansjø er resipient for flere sidevassdrag av en viss størrelse. Sannsynligheten for at det vil oppstå langvarige, negative konsekvenser for vannkvaliteten på den nederste strekningen og videre ut i Storefjorden (Vansjø)

ansees å være svært liten, men det bemerkes at økt tilførsel av fosfor vil kunne redusere sjansen for å nå miljømålet for forekomsten i den aktuelle perioden.

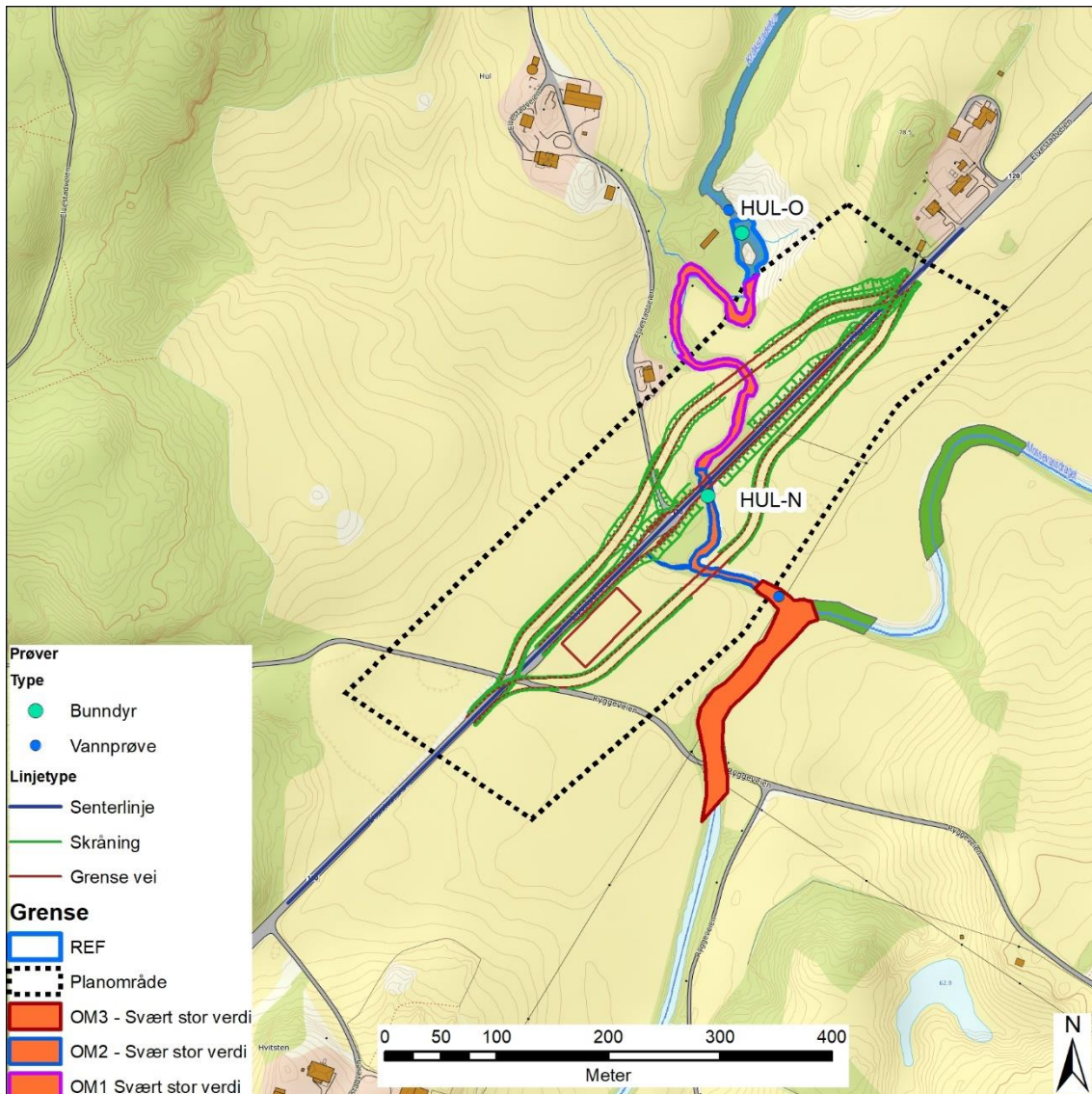
Hulsbekken er registrert som et viktig bekkedrag med beliggenhet i et kulturlandskap med forholdsvis intensiv jordbruksdrift (Wergeland Krog, 2018). Området ligger under marin grense og løsmassene utgjøres av et sammenhengende dekke med hav- og fjordavsetninger som stedvis har stor mektighet (NGU, geologiske kart: løsmassekart). Strekingen nedstrøms dam ved Huul gård er meandrerende med bratte, erosjonspregede kantsoner.

Tabell 3-1.

Hulsbekken er registrert som et viktig bekkedrag med beliggenhet i et kulturlandskap med forholdsvis intensiv jordbruksdrift. Området ligger under marin grense og der løsmassene består av sammenhengende dekke med hav- og fjordavsetninger som stedvis har stor mektighet. Av det totale området er det en leidekningsgrad på ca. 68%. Arealene i nedbørsfeltet domineres av skog (47%) og dyrket mark (45%). Strekingen nedstrøms dam ved Huul gård er meandrerende med bratte, erosjonspregede kantsoner.

6 Delområder og verdi

Innenfor utredningsområdet er det registrert to naturtyper i ferskvann, disse er benyttet for inndeling av overordnede delområder. Det øvre delområdet er delt i to for å synliggjøre påvirkningsgrad ut fra aktuelle tiltak (Tabell 2-2 og Tabell 6-1). Det bemerkes at delområdene er beskrevet fra nord til sør ettersom dette er mest hensiktsmessig med tanke på elvas strømningsretning og hvordan ulike tiltak påvirker videre nedstrøms. Delområdene er vist i Figur 6-1.



Figur 6-1. Delområder for verdivurdering, inndeling etter registrert naturtype i ferskvann og resipient. Kart er utarbeidet av Y. Rognan vha. ArcMap. Bakgrunnskart: Topografisk Norgeskart 4 (wms-tjeneste).

Tabell 6-1. Oversikt over delområder i utredningsområdet. Inndeling iht. registrert naturtype i ferskvann.

Delområde	Beskrivelse	Nummerering	Naturtype
OM1	Delområde tilknyttet Hulsbekken, øvre del av planområde fra nordvest til 25m oppstrøms Huls bru.	1	Viktig bekkedrag
OM2	Delområde tilknyttet Hulsbekken, nedre del av planområdet fra Huls bru til samløp med Hobøelva i sørøst	2	Viktig bekkedrag
OM3	Delområde tilknyttet Hobøelva nedstrøms samløp med Kråkstadelva/Hulsbekken.	3	Meanderende elveparti

6.1 Delområde 1 (OM1) og delområde 2 (OM2)

Delområde 1 er tilknyttet Hulsbekken i den øvre delen av planområdet, fra grense i nordøst til 25m oppstrøms Huls bru. Delområde 2 følger elva videre nedstrøms til planområdets grense i sørvest,

like oppstrøms samløp mellom Hulsbekken og Hobølelva. Verdikriteriene i Tabell 6-2 gjelder for begge delområdene.

Vannforekomster (Økologisk og kjemisk tilstand): I Vann-nett er økologisk og kjemisk tilstand satt til hhv. «moderat» og «god». Økologisk tilstand er vurdert for bunndyr, næringsstoffer (nitrogen og fosfor), samt partikkelinnhold i elva og datagrunnlaget er vurdert til å ha høy presisjon. Kjemisk tilstand er vurdert med grunnlag i registrerte konsentrasjoner av kvalitetselementene bly (Pb), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og nikkel (Ni). Samlet økologisk og kjemisk tilstand tilsier «stor verdi». Det er ikke gjort undersøkelser av biologiske kvalitetselement innenfor delområde 1, men elvas topografi og strømningsforhold innenfor planområdet tilsier at økologisk og kjemisk tilstand er tilsvarende innenfor begge delområdene. Dette bekreftes også av resultatene for vannprøver tatt ved Huls bru 27.11.2024 og 08.04.2025. Datagrunnlaget er vurdert til å ha middels presisjon. Både økologisk og kjemisk tilstand vil kunne påvirkes av avrenning, erosjon, utrasing og utslipp.

Naturtyper: Hulsbekken registrert som naturtype «viktig bekkedrag», verdivurdering: «middels». Denne naturtypen har flere steder vært i tilbakegang som følge av steinsetting/plastring av kantsoner/erosjonssikring, kanalisering og bekkelukking. Andre inngrep som utgjør en trussel for naturtypen er uttørking ifm. grøfting av skog og jord, hogst av kantskog, øvrig ødeleggelse av kantsoner, forbygning og forurensning generelt.

Arter – rødliste: Det var tidligere en bestand av edelkreps (*Astacus astacus*) (EN – sterkt truet) i nedre del av Kråkstadelva/Hulsbekken og det kan ikke utelukkes at det fremdeles er edelkreps tilstede. Tilstedeværelse av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) (VU – sårbar) kan ikke utelukkes. Det er kun registrert en kartlegging av av elvemusling i Kråkstadelva/Hulsbekken (2011), denne uten funn pga. høy vannstand og dårlig sikt. Elvemuslingen er en norsk ansvarsart/prioritert art. Vurdering edelkreps og elvemusling: «Svært stor verdi». Edelkrepsen er utsatt for predasjon fra fugl, mink og rovfisk (ørret, abbor (*Perca fluviatilis*) og gjedde (*Esox lucius*)) og trives i dypere kulper og på elvestrekninger med gode skjulmuligheter. På strekninger med høy erosjon vil det være vanskeligere for krepsen å finne skjul. Graving og øvrige inngrep i kantsoner og bekkibunnen vil gi en forbigående forringelse av av det aktuelle strekket. Plastring av av bekken, helt eller delvis, vil kunne gjøre habitatet mindre egnet. Dersom det etableres konstruksjoner i selve elveløpet (kulvert med bunnplate eller rør) vil dette kunne medføre en varig forringelse av lokaliteten Forurensing utgjør også en trussel for edelkrepsen. I anleggsperioden er mulige kilder knyttet til bl.a. utslipp av olje og drivstoff fra anleggsmaskiner, utslipp av betong ifm. støpearbeider og jetpeling.

Arter – øvrige: Det er ikke påvist ørret innenfor OM1 og OM2, men det påpekes at det kun er registrert et fåtall undersøkelser i Kråkstadelva/Hulsbekken og at disse primært har vært tilknyttet kartlegging av regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) og larver av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) på gjeller (infrisert vertsfisk). OM1 i Hulsbekken må likevel antas å være gyte/oppvekstlokalitet for ørret i Hobølelva og således viktig for elvemuslingbestanden. Vurdering: «Middels verdi». Ørret er sårbar for akutt forurensning og utslipp av kalksement eller betong fra jetpeling til elva vil kunne medføre pH-verdier som overstiger tålegrensen til ørret og andre vannlevende organismer. Samtidig høye konsentrasjoner av ammonium vil også kunne gi toksiske effekter. Fersk betong har også et høyt innhold av seksverdig krom (krom VI) som kan medføre omfattende toksiske effekter ved konsentrasjoner >3,4 µg/l.

Tabell 6-2. Verdivurdering etter kriteriene samlet tilstand ø/k (økologisk og kjemisk tilstand), naturtyper (i ferskvann) og registrerte funn av viktige arter tilknyttet delområde 1 (OM1) og delområde 2 (OM2).

Verdikriterier	Beskrivelse	Verdi
Vannforekomster	Moderat økologisk tilstand, god kjemisk tilstand.	Stor verdi
Naturtyper	Viktig bekkedrag (E06) – B-verdi iht. DN-HB13	Middels verdi

Arter - rødliste	Edelkreps (EN) – (tidligere funn) og elvemusling (VU)	Svært stor verdi
Arter - øvrige	Ørret (<i>S. trutta</i>). Viktig for elvemusling i Hobøelva, innlandsfisk med lokal verdi.	Middels verdi

Påvirkning registrert i Vann-nett.no er vist i Tabell 6-3

Tabell 6-3. Eksisterende påvirkning, Kråkstadelva/Hulsbekken (OM1 og OM2)

Kvalitetslementer	Påvirkning	Effekt	Påvirkningsgrad
Fysisk-kjemiske: næringsalter	Diffus avrenning fra annen kilde	Næringsforurensning – Erosjon/ras i bekkekanter, manglende kantvegetasjon	Middels
Fysisk-kjemiske: Miljøgifter	Diffus avrenning fra byer/tettsteder	Kjemisk forurensning	Liten
Fysisk-kjemiske: Næringsalter	Diffus avrenning fra fulldyrket mark	Næringsforurensning,	Stor
Fysisk-kjemiske: Næringsalter	Diffus avrenning fra beite og eng	Næringsforurensning, organisk forurensning	Liten
Fysisk-kjemiske: Næringsalter	Diffus avrenning fra spredt bebyggelse	Næringsforurensning, organisk forurensning (avløp)	Middels
Fysisk-kjemiske: Miljøgifter (spesifikke og regionale)	Diffus avrenning/utslipp fra transport/infrastruktur	Kjemisk forurensning – Veisaltning og miljøgifter	Middels
Hydromorfologiske	Fysisk endring: Bekkelukking, kanalisering ++	Endret habitat som følge av morfologiske endringer (utretting på 60-tallet)	Middels
Biologiske: Fisk (introduserte arter)	Introduserte arter: Regnbueørret	Ukjent effekt	Ukjent
Fysisk-kjemiske: Næringsalter	Punktutslipp fra regnvannsoverløp	Næringsforurensning, organisk forurensning. Overløp fra avløpsnett	Middels

Samlet verdi for hvert av delområdene OM1 og OM2 vurderes til å ligge i verdikategorien «svært stor verdi» (Figur 6-2), dette pga. tidligere tilstedeværelse av den rødlista artene edelkreps (*A. astacus*) og pga. mulighet for at den rødlistede ansvarsarten elvemusling (*M. margaritifera*) kan være tilstede innenfor delområdene legges «føre var» prinsippet til grunn for denne vurderingen. Skyvelinjalen i Figur 6-2 viser delområdenes plassering innenfor verdikategorien.



Figur 6-2: Skyvelinjal for plassering av delområde 1(OM1) og delområde 2 (OM2) innenfor verdikategorien «svært stor verdi».

6.2 Delområde 3 (OM3)

Delområde 3 (OM3) er knyttet til Hobøelva og er følgelig utenfor planområdet. Som nevnt tidligere er det likevel hensiktsmessig å vurdere verdi og konsekvens for Hobøelva som en del av influensområdet ettersom det kan forekomme negative påvirkninger som følge av planlagte tiltak. Verdikriteriene er vist i Tabell 6-4.

Vannforekomster (Økologisk og kjemisk tilstand): I Vann-nett er økologisk og kjemisk tilstand satt til hhv. «moderat» og «dårlig». Økologisk tilstand er vurdert for bunndyr, næringsstoffer (nitrogen og fosfor), samt partikkelinnhold i elva og datagrunnlaget er vurdert til å ha høy presisjon. Kjemisk tilstand er vurdert med grunnlag i registrerte konsentrasjoner av kvalitetsselementene bly (Pb), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og nikkel (Ni). Samlet økologisk og kjemisk tilstand har «stor verdi». Både økologisk og kjemisk tilstand vil kunne påvirkes av avrenning, erosjon, utrasing og utslipp.

Naturtyper: Delområdet er tilknyttet registrering av «meandrerende elveparti» under naturtypen «kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti». Naturtypen har «stor verdi». Trusler mot denne naturtypen er kanalisering og steinsetting eller forbygning. Det er kun en liten del av naturtypen som ligger innenfor planområdet, men det er, som nevnt, rimelig å anta at det vil forekomme forbigående påvirkning av vannkvaliteten i Hobøelva på strekningen videre nedstrøms mot Høgfoss og Kure. Stor erosjon/utrasing innenfor OM1 og OM2 kan gi økt konsekvens for OM3, men risiko for permanent negativ påvirkning av naturtypen vurderes som liten.

Arter – rødliste: Elvemusling er registrert på flere lokaliteter i Hobøelva («svært stor verdi»). Edelkreps er tidligere registrert i Hobøelva («svært stor verdi»), men etter utbrudd av krepsepest i 2016 er bestanden antatt utdødd. Omfattende kartlegging har vært gjennomført på strekningen oppstrøms Elvestad mot Mjær og Langen, med påvisning av edelkreps i eDNA-prøver oppstrøms Langen. Det er ikke beskrevet noen kartlegging nedstrøms Elvestad, og det er usikkert om det er edelkreps på denne strekningen.

Arter – øvrige: Det er registrert reproduserende bestander av brunørret (*S. trutta*) i Hobøelva, deriblant på strekningen mellom Høgfoss og Skjellfoss Ørretbestander i Hobøelva er viktig for rekruttering av elvemusling. Vurdering: «moderat verdi». Ørret er sårbar for akutt forurensing og til tross for at Hobøelva vil bidra med fortynning vil utslipp av kalksement eller betong fra jet-peling til Hulsbekken kunne medføre pH-verdier som overstiger tålegrensen til ørret og andre vannlevende organismer. Samtidig høye konsentrasjoner av ammonium vil også kunne gi toksiske effekter. Fersk betong har også et høyt innhold av seksverdig krom (krom VI) som kan medføre omfattende toksiske effekter ved konsentrasjoner >3,4 µg/l.

Tabell 6-4. Verdivurdering etter vannforekomster (økologisk og kjemisk tilstand), naturtyper (i ferskvann) og registrerte funn av viktige arter tilknyttet delområde 2 (OM2).

Verdikriterier	Beskrivelse	Verdi
Vannforekomster	Moderat økologisk tilstand, dårlig kjemisk tilstand.	Stor verdi
Naturtyper	Kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (E03) A-verdi iht DN-HB13	Stor verdi
Arter - rødliste	Edelkreps (EN) – (tidligere funn) og elvemusling (VU)	Svært stor verdi
Arter - øvrige	Ørret (<i>S. trutta</i>). Viktig for elvemusling, innlandsfisk med lokal verdi.	Middels verdi

Tabell 6-5. Eksisterende påvirkning – Hobøelva.

Kvalitetselementer	Påvirkning	Effekt	Påvirkningsgrad
Hydromorfologiske	Dammer, barrierer og sluser for annen aktivitet	Endret habitat som følge av morfologiske endringer – inkludert overføringer	Middels
Fysisk-kjemiske: Næringssalter	Diffus avrenning fra annen kilde	Næringsforurensning – Erosjon/ras i bekkekanter, manglende kantvegetasjon	Middels
Fysisk-kjemiske: Miljøgifter (region)	Diffus avrenning fra byer/tettsteder	Kjemisk forurensning	Liten
Fysisk-kjemiske: Næringssalter	Diffus avrenning fra fulldyrket mark	Næringsforurensning	Middels
Fysisk-kjemiske: Næringssalter	Diffus avrenning fra beite og eng	Næringsforurensning	Liten
Fysisk-kjemiske: Næringssalter	Diffus avrenning fra spredt bebyggelse	Næringsforurensning, organisk forurensning	Liten
Biologiske – introduserte	Introdusert sykdom - krepsepest	Annen betydelig effekt	Stor
Fysisk-kjemiske: Næringssalter	Punktutslipp fra regnvannsoverløp	Næringsforurensning, organisk forurensning. TKB/spredt avløp.	Liten
Fysisk-kjemiske: Næringssalter	Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE	Næringsforurensning, organisk forurensning. RA Elvestad	Liten

Samlet verdi for delområde OM3 vurderes til å ligge i verdikategorien «svært stor verdi» (Figur 6-2). På lik linje med OM1 og OM2 er denne verdiplasseringen gjort med bakgrunn i «føre var»-prinsippet som følge av tidligere/usikker tilstedeværelse av den rødlista artene edelkreps (*A. astacus*) og pga. tilstedeværelse av den rødlistede ansvarsarten elvemusling (*M. margaritifera*) tilstede innenfor influensområdet videre nedstrøms. Skyvelinjalen i Figur 6-3 viser delområdenes plassering innenfor verdikategorien.



Figur 6-3: Skyvelinjale for plassering av delområde3 (OM3) innenfor verdikategorien «svært stor verdi».

6.3 Områder uten registrerte eller verdsatte arter og naturtyper

Det er i utgangspunktet ingen områder som faller utenfor kartleggingen for fagområde Vannmiljø. Eksisterende kartlegging av naturtyper innenfor delområdene gjennomført iht. DN-HB13 (gjort i 2018) og er i tråd med veilederen for konsekvensutredning. Kartlegging av ferskvann/elvetyper iht. NIN 3 er ikke gjennomført, og den «nær truede» (NT) naturtypen «elvevannmasser» er ikke inkludert i vurderingen selv om den også må antas å være gjeldende for de tre delområdene (rødlista 2018). Relevante naturtyper eller beskrivelser med verdisetting kan finnes også innenfor hyromorfologiske forhold i elva iht. HyMo 1.0 - Hydromorfologisk klassifisering av vannforekomster i elver og innsjøer (Harby m.fl.) er ikke gjennomført ettersom det ikke finnes noen aktuell veileder for kartleggingsprosessen. Utover dette er det ikke andre relevante områder uten registrerte eller verdsatte arter og naturtyper innenfor fagområdet vannmiljø.

7 Påvirkning og forringelse

For hvert delområde er det gjort vurdering av påvirkningsgrad for hver verdikategori. De ulike alternativene forventes å gi ulik påvirkning, dette er synliggjort i Figur 7-3 - Figur 7-3 og Tabell 7-1.

I tillegg må det forventes en viss påvirkning fra midlertidig omkjøringsvei (egen omtale under 7.1.1). For delområde 1 og 2 (OM1 og OM2) vil påvirkningen bli noe større dersom omkjøringsveien legges nord for Fv120. Dette er særlig utslagsgivende for OM1 der påvirkningen blir nærmere «noe forringet» for alternativene 1a, 3a og 4a.

Samtlige alternativer inkluderer riving av den gamle brua og konsekvenser for dette arbeidet vil derfor ha tilnærmet likt omfang uavhengig av hvilket alternativ som velges. Dette er nærmere omtalt under 7.1.1.

OM1



Figur 7-1. Påvirkningsgrad for delområde 1: Alternativer 1a, 3a (grå) og 4a (grønn) kan gi midlertidig forringelse. . Alternativ 1b og 3b (grå med svart kant), 4b-1 (grønn med svart kant), 4b-2 (lilla) vil kunne gi noe forringelse. Alternativ 5b-1 (blå) og 5b-2 (rød) vil kunne medføre forringelse, Alternativer 4a og 4b-1 er rangert likt med og uten bunnplate.

OM2



Figur 7-2. Påvirkningsgrad for delområde 2: Alternativer 1a, 3a (grå) antas å gi ubetydelig endring, men påvirkning fra OM1 kan gi noe forringet vannforekomst. 1b og 3b (grå med svart kant) antas å gi ubetydelig endring på sikt. Alternativ 4a uten bunnplate (grønn skravur) og 4b-1 uten bunnplate (grønn skravur med svart kant) antas å gi noe forringelse. De samme alternativene med bunnplate (4a – grønn og 4b-1 grønn med svart kant) antas å forringe området i noe større grad enn

alternativene uten bunnplate., 4b-2 med bunnplate (lilla) vil også medføre forringelse. Alternativ 5b-1 (blå) og 5b-2 (rød) vil kunne medføre sterk forringelse.

OM3



Figur 7-3: Påvirkningsgrad for delområde 3: Alternativer 1a, 3a (grå) samt 1b og 3b (grå med svart kant) antas å gi ubetydelig endring på sikt. Alternativ 4a uten bunnplate (grønn skravur) og 4b-1 uten bunnplate (grønn skravur med svart kant) kan medføre noe endring (mot «noe forringet»). De samme alternativene med bunnplate (4a – grønn og 4b-1 grønn med svart kant) antas å forringe området i noe større grad enn alternativene uten bunnplate. Alternativene 4b-2 med bunnplate (lilla), 5b-1 (blå) og 5b-2 (rød) må antas å kunne medføre noe forringelse..

Tabell 7-1. Vurdering av påvirkningsgrad iht. Figur 7-1 -Figur 7-3 for de ulike verdikategoriene i samtlige delområder.

	Alt. 1a	Alt. 1b	Alt. 3a	Alt. 3b	Alt. 4a	Alt. 4b-1	Alt. 4b-2	Alt. 5b-1	Alt. 5b-2
OM1- Vannforekomst*	Ubetydelig endring – Noe forringet*	Noe forringet	Ubetydelig endring – Noe forringet*	Noe forringet	Ubetydelig endring – Noe forringet*	Noe forringet	Noe forringet	Noe forringet	Noe forringet
OM1-Naturtyper	Ubetydelig endring	Noe forringet	Ubetydelig endring	Noe forringet	Ubetydelig endring	Noe forringet	Noe forringet	Noe forringet	Noe forringet
OM1- Arter med funksjonsområde*	Ubetydelig endring	Noe forringet	Ubetydelig endring	Noe forringet	Ubetydelig endring	Noe forringet	Noe forringet	Noe forringet	Noe forringet
OM2- Vannforekomst	Ubetydelig endring – Noe forringet*	Ubetydelig endring – Noe forringet*	Ubetydelig endring – Noe forringet*	Ubetydelig endring – Noe forringet*	Noe forringet – Forringet**	Noe forringet – Forringet**	Noe forringet – Forringet**	Sterkt forringet	Sterkt forringet
OM2-Naturtyper	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Noe forringet – Forringet**	Noe forringet – Forringet**	Noe forringet – Forringet**	Sterkt forringet	Sterkt forringet
OM2- Arter med funksjonsområde	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Noe forringet – Forringet**	Noe forringet – Forringet**	Noe forringet – Forringet**	Sterkt forringet	Sterkt forringet
OM3- Vannforekomst***	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring – Noe forringet	Ubetydelig endring – Noe forringet	Ubetydelig endring – Noe forringet	Noe forringet - forringet	Noe forringet - Forringet
OM3-Naturtyper	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring
OM3- Arter med funksjonsområde	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring – Noe forringet**	Ubetydelig endring – Noe forringet**	Ubetydelig endring - Noe forringet**	Ubetydelig endring - Noe forringet	Ubetydelig endring - Noe forringet

*Påvirkning kan gi «noe forringet» dersom midlertidig omkjøringsvei legges nord for Fv120 (OM1 og OM2). Påvirkning kan gi «forringet» ved utrasning/lekkasje ifm. kalksementstabilisering. Gjelder a-alternativer. Tilstand for vannforekomst i OM1 vil kunne påvirke vannforekomst i OM2.

**Med bunnplate

***Påvirkning antas å være kortvarig/midlertidig.

- OM1:
 - For alternativ 1a, 3a og 4a er det vurdert at anleggsarbeidene vil kunne gi en midlertidig påvirkning. Kalksementstabilisering under støttemur i nordøst kan medføre økt poretrykk og tilhørende risiko for lekkasje, utrasing og/eller setningskader som kan forringe vannforekomsten midlertidig. Støttemur vil alene ikke gi noen vesentlig endring av naturtypen og endringene kan ansees som ubetydelige, men pga. stor negativ konsekvens dersom det skulle oppstå ras eller lekkasje i forbindelse med KS-stabilisering er «noe forringet» inkludert i vurderingen.
 - For alternativ 1b, 3b, 4b-1, 4b-2, 5b.1 og 5b-2 vil etablering av bratt lettfylling nordøst for brustedet medføre behov masseutskifting innenfor fyllingens utstrekning og for plastring av bekken fra fyllingsfot til eksisterende bekkebunn. Dette medfører noe forringelse av samtlige verdikategorier innenfor delområdet. Det bemerkes at tiltak for å lede vannet utenom bekkeløpet i forbindelse med gjennomføring av tiltaket for alternativer med kulvert og rør må planlegges nøye og det er viktig at tiltakene ikke fører til oppstuvning av vann og endret/økt erosjon innenfor delområdet. En slik omlegging vil også medføre endret strømningshastighet og økt erosjonsfare der vannet føres tilbake til bekkeløpet.

- OM2:
 - **Bru:** For alternativ 1a, 1b, 3a og 3b vil tiltakene kunne medføre noe midlertidig påvirkning, herunder også som følge av påvirkning fra OM1. De permanente endringene vurderes som ubetydelige. Alternativ 1a og 1b har pilarer plassert lenger unna selve bekken enn alternativ 3a og 3b og omgangen av støpearbeider som foregår tett på bekken er mindre.
 - **Kulvert:** Alternativer 4a og 4b-1 (plasztøpt) samt 4b-2 (prefabrikkert) - med bunnplate, vil medføre en betydelig påvirkning i anleggsfasen, særlig for vannforekomsten.
 - For alternativ 4a og 4b-1 – kulvert uten bunnplate, vil påvirkningen bli mindre ettersom behovet for å grave i selve bekkeløpet reduseres. Bekken bør kunne ledes innenfor sitt naturlige løp slik at det ikke blir behov for omfattende omlegging av bekken. Overføring av horisontalkrefter fra jordtrykk mot kulvertveggene (horisontal avstivning i bunn eller skrå stålkernepele) kan medføre noe midlertidig påvirkning, men antas å være kortvarig.
 - Samtlige kulvertløsninger vil medføre behov for graving i kantsoner og i ytterkant av bekkebunn for å forskale/støpe eller montere kulvert. Det vil også være behov for ekstra konstruksjoner i form av vingemurer på hver side av kulvertåpninger. I tilknytning til vingemurene vil det være behov for å etablere en bratt steinfylling ned mot bekken. Etablering av vingemur til prefabrikkert kulvert vil medføre behov for KS-stabilisering. Alle disse tiltakene vil gi forbigående påvirkning av middels til stor grad. For alternativene med bunnplate vil strømningshastigheten endres og det vil følgelig også være behov for erosjonssikring/plastring av bekkeløpet i yttersving ca. 35 m nedstrøms. Disse tiltakene vil kunne medføre noe forringelse av vannforekomsten (bunnfauna), samt en forringelse av naturtypen. For arter med funksjonsområde må det også antas noe forringelse.
 - **Rør:** For alternativ 5b-1 (med grunnstabilisering) og 5b-2 (uten grunnstabilisering) vil tiltaket medføre store inngrep i Hulsbekken. Tiltakene er i praksis å anse som bekkelukking og er i så måte en forringelse av naturtypen. Alternativene medfører omfattende aktivitet i og rundt bekken.
 - Alternativ 5b-1 forutsetter grunnstabilisering med jetpeler under bekkebunn. Ved lekkasje av betong eller returmasser vil det medføre akutt skade på vannlevende organismer og tilstanden vil midlertidig bli sterkt forringet. Alternativet gir lite setning over tid og rørene kan plasseres i direkte i den høyden de forventes å bli liggende på.

- Alternativ 5b-2 er planlagt uten grunnstabilisering og det må beregnes opptil 60 cm setning over tid. Ved plassering av rørene må dette tas høyde for, noe som vil kunne medføre at de nederste rørene blir liggende tørre i perioder med lav vannføring. Mesteparten av setningen forventes i løpet av de 2 – 4 første årene og rørene vil utgjøre periodiske vandringshindre for fisk avhengig av vannføring. Delvis gjentetting av rørene i hovedløpet vil kunne medføre en oppstuvning av vannet oppstrøms, men det er usikkert i hvor stor grad dette vil kunne påvirke negativt. Ved innløpet til rørene må fyllingen være helt tett for å unngå utvasking av fyllmasser, dette kan medføre behov for å tette med sprøytebetong. Lekkasje og/eller søl av sprøytebetong vil kunne medføre en midlertidig forringelse/sterk forringelse.
- Begge røralternativene vil medføre behov for erosjonssikring/plastring ved inn- og utløp, samt ytterligere 50 m nedstrøms grunnet økt strømningshastighet og fare for erosjon. Dette vil føre til en sterk forringelse av naturtypen innenfor delområdet. Det vil også kunne medføre forringelse av vannforekomsten, samt forringelse for arter med funksjonsområde.
- OM3:
 - For delområde 3 vil vannforekomsten kunne påvirkes noe slik at den blir noe forringet, men vurderingen er usikker. For arter med funksjonsområde vil tiltakene kunne medføre noe forringelse. Alternativ 5b-1 og 5b-2 medfører større usikkerhet, men vannforekomsten vil trolig bli midlertidig påvirket eller noe forringet som følge av økte konsentrasjoner av næringsstoffer og endring i tilstand dersom man ser på årsmiddelverdi det året tiltaket gjennomføres. Naturtypen antas ikke å bli påvirket.

Generelt vil støpearbeider/bruk av betong kunne medføre midlertidig forringelse innenfor OM1 og/eller OM2 dersom det skulle oppstå lekkasjer og søl som ender opp i bekken. Påvirkning innenfor OM3 kan ikke utelukkes, men vil begrenses som følge av fortykning.

Etablering av kalksementpeler i forbindelse med fundamentering av støttemur nordøst for brustedet vil medføre risiko for forringelse av vannforekomsten innenfor OM1 og OM2 dersom det forekommer lekkasje av kalksement til vann og/eller utrasning til bekken. Støttemuren vil være nødvendig for de alternativene som er beskrevet iht. veistandard N400 (underkant av brutak 500 mm over Qdim 200). For de alternativene som beholder veien i dagens høyde kan støttemuren erstattes av en bratt fylling med lette masser. Dette vil kreve masseutskifting. For å unngå undergraving av lettfyllingen må bekken plastres fra fyllingsfot og ned til eksisterende elvebunn. Dette vil føre til en varig endring i bekken.

7.1.1 Midlertidige virkninger

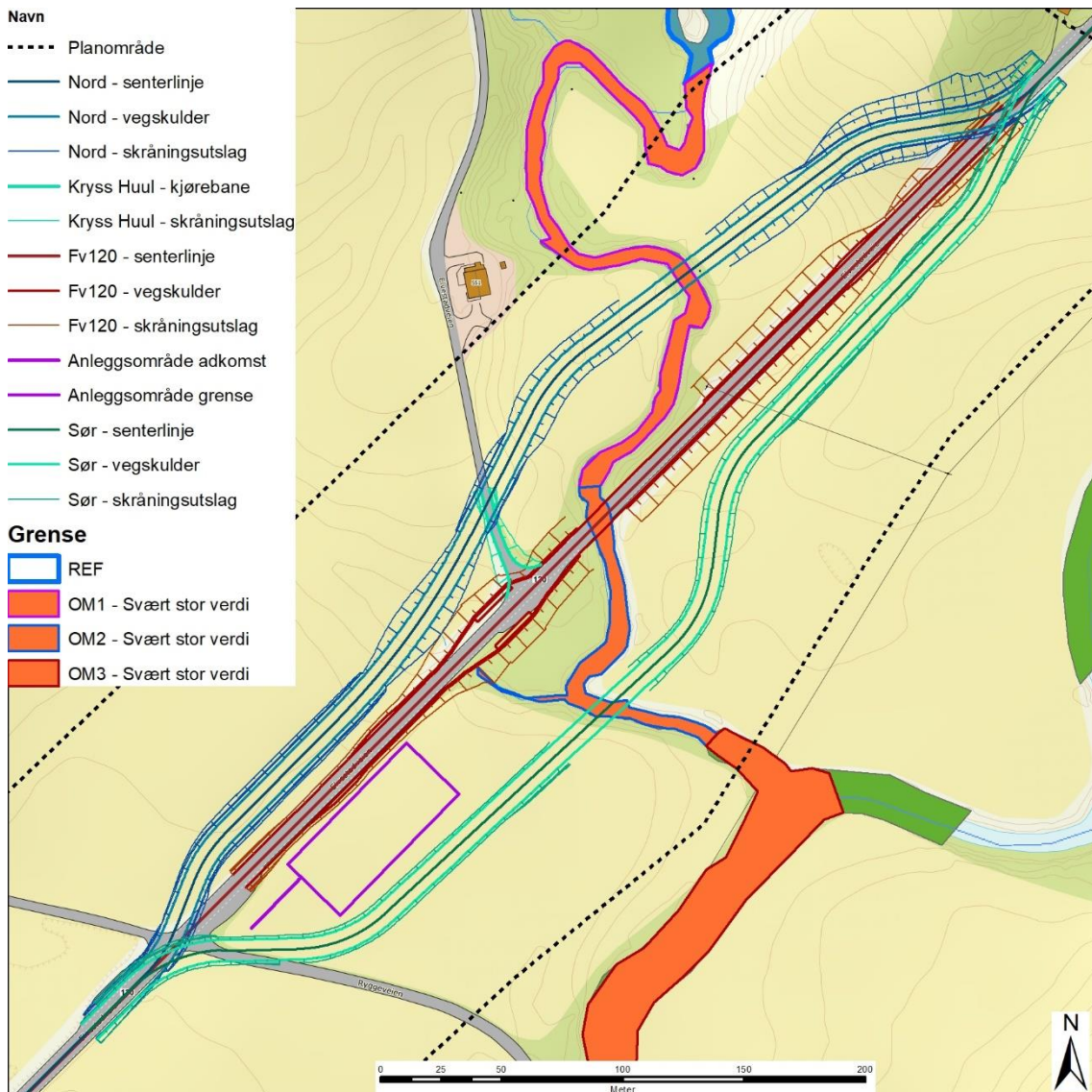
Påvirkning på vannkvalitet tilsvarende «noe forringet» og «forringet» i forbindelse med etablering av ny krysning over Hulsbekken vurderes hovedsakelig å være midlertidige. Dette gjelder også for påvirkningen av biologi (vannlevende organismer), men risikoen for mer langvarig påvirkning må antas å øke med typen og omfanget av inngrep som gjennomføres i bekken og i kantsoner.

I forbindelse med riving av den gamle brua kan støv og partikler fra rivingsarbeidet gi økt innhold av partikler, høyere pH og forhøyet innhold av tungmetaller som seksverdig krom. Fisk, bunndyr og øvrige akvatiske organismer kan ta skade av dette og gi en midlertidig forringelse av tilstanden.

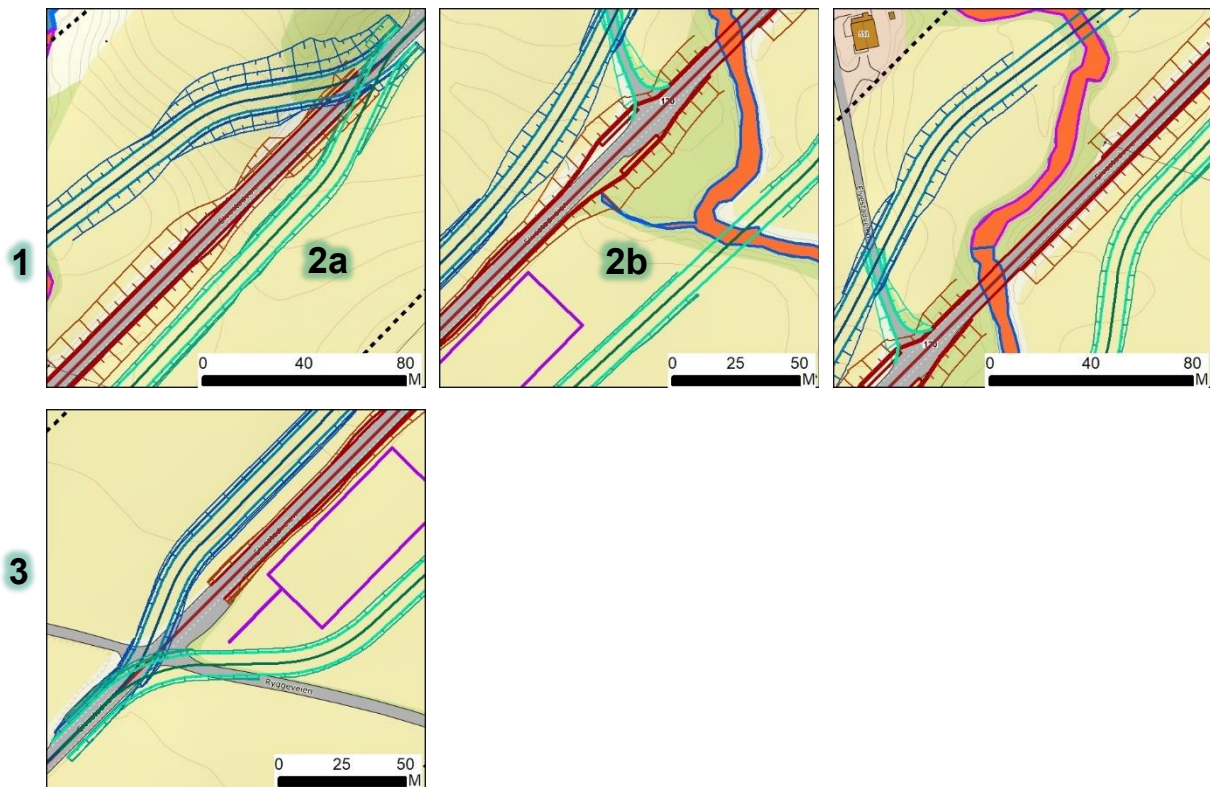
Etablering av midlertidig omkjøringsvei vil kunne medføre midlertidig påvirkning av vannkvalitet i form av økt erosjon og partikkelavrenning fra kantsoner og dyrket mark nær elva. Kartutsnitt med visning av de to alternativene for midlertidig omkjøringsvei er vist i Figur 7-4. Skråningsutslagene for de to alternativene tilsier at etablering av alternativet nord for Fv120 vil ha et langt større behov for

bruk av fyllmasser under veien enn det som vil være tilfellet dersom anleggsveien plasseres sør for Fv120 (Figur 7-5). Årsaken til dette er at området nord for Fv120 er kupert og anleggsveien i dette området vil krysse to markerte lavbrekk: over Hulsbekken og over en ravine (Figur 7-6). Ved Hulsbekken i nord er kantsonen i større grad bevest med trær og busker enn det som er tilfellet for kantsonen i sør. I Vannressurslovens §11 er det fastslått at det skal opprettholdes en naturlig sone med vegetasjon langs vassdrag med årsikker vannføring. Hensikten er å motvirke avrenning samt å gi levested til planter og dyr. Fjerning av kantvegetasjon utover det som ansees som skjøtsel/plukkhogst, og som ikke endrer den økologiske funksjonen i området, er søknadspliktig til statsforvalteren.

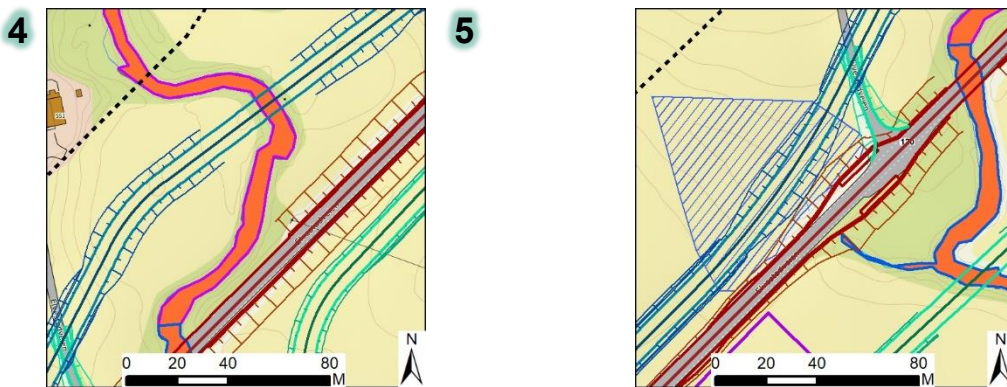
Større fyllinger i de to «lavbrekkene» vil kunne medføre økt avrenning til Hulsbekken i delområde 1. Fra ravinen i nord går det en stikkrenne under Fv120, og avrenning fra dette området vil føres til Hulsbekken og kunne gi ekstra påvirkning også nedstrøms Huls bru. Sør for Fv120 er det mindre markant helning i terrenget, og elva er smalere ved krysningspunktet. Midlertidig påvirkning fra anleggsveien er derfor mindre for det sørlige alternativet. Det vil imidlertid kunne bli behov for ekstra tiltak for å redusere/hindre avrenning til elva for begge alternativet. Det bemerkes at det er noe usikkerhet tilknyttet grunnforholdene i sør pga. kvikkleire i grunnen. Foreløpige undersøkelser tilsier at lagene med kvikkleire ligger tilnærmet horisontalt og risikoen for utrasning/skred er i så måte liten. Dersom det likevel skulle gå større ras fra området vil dette medføre en langt større negativ påvirkning av Hobøelva, men sannsynligheten er lav. Dersom alternativ omkjøringsvei/anleggsvei legges sør for Fv120 vil det likevel være behov for å tilrettelegge for adkomst til Huul gård og øvrige boliger langs denne veien ved å etablere en mindre anleggsvei over ravineområdet i nord. Belastningen på denne veien må regnes som liten og midlertidig påvirkning vil også være liten.



Figur 7-4. Oversiktskart med markerte senterlinjer, veiskuldre og skråningsutslag for midlertidig omkjøringsvei (anleggsvei) nord og sør for Fv 120. Fv 120 er vist iht. alternativer der veien heves til 50 cm over Qdim 200.

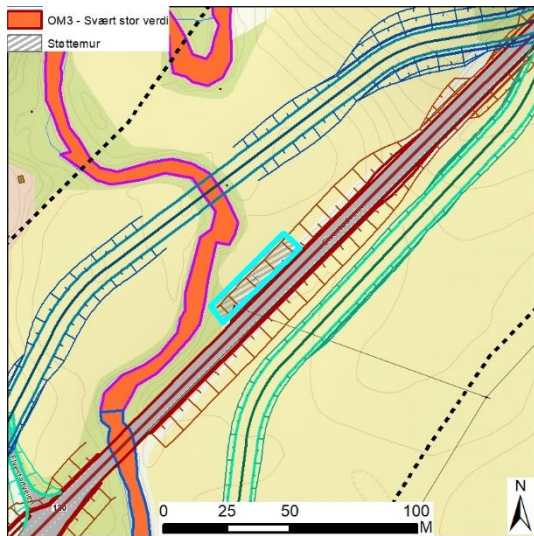


Figur 7-5. Kartutsnitt med midlertidig omkjøringsvei (anleggsvei). Retning er vist fra nordøst til sørvest der og strekningen er delt i 4 for å tydeliggjøre forskjeller i skråningsutslag langs begge alternativene. Kartutsnitt 1 er nordøst, 2a-2b er midtre og 3 er sørvest. Alternativ 1 er plassert nord for Fv120 (blå farge), alternativ 2 (sør for Fv 120) er vist med grønn farge.



Figur 7-6. Krysning av lavbrekk over Hulsbekken (4) og over ravine (blå skravur) (5) for alternativ anleggsvei «nord».

Samlet sett vurderes alternativet med midlertidig omkjøringsvei/anleggsvei sør for Fv120 som bedre for vannmiljø. Alternativ omkjøringsvei/anleggsvei nord for Fv120 bør unngås med mindre det fremkommer opplysninger om grunnforholdene i sør som tilsier at området ikke er egnet til plassering av anleggsvei.



Figur 7-7. Støttemur nordvest for Huls bru (turkis uthøving, grå skraver). Det vil være behov for stabilisering med kalksementpeler under støttemur for alle alternativer.

7.2 Forringelse av økologisk eller kjemisk tilstand

Hvorvidt tiltaket vil føre til forringelse og hvilken grad av forringelse vil avhenge av valgt tiltak. Tiltakene vil også gi ulik påvirkning innenfor de tre delområdene. Av den grunn er de tre delområdene vurdert hver for seg både for biologi/økologisk tilstand og kjemisk tilstand. For hydrologi og morfologi er det ikke foretatt noen tilstandsvurderinger av dagens tilstand, men det er likevel vurderthvorvidt det vil kunne bli endringer som følge av tiltakene. Eventuelle endringer er omtalt, men ikke klassifisert.

For delområde 1 (OM1) vil samtlige tiltak gi tilnærmet lik påvirkning og påvirkningsgraden vurderes til å være ubetydelig/liten både for økologisk og kjemisk tilstand (Tabell 7-2 og Tabell 7-3). For alternativene som krever en støttemur (a-alternativer) forutsettes det at tiltak tilknyttet fundamentering av støttemuren (Figur 7-7) med KS-peler og gradering av kantsonen gjennomføres på en måte som ikke berører elva direkte. For alternativer med bratt letttylling og plastring kan det forekomme noe forringelse på den aktuelle strekningen. Dersom midlertidig omkjøringsvei legges nord for Fv120 kan dette medføre økt midlertidig påvirkning. Den samlede tilstanden avgjøres først og fremst av kvalitetselementet med dårligst tilstand, iht. prinsippet om at «det verste styrer».

Tabell 7-2. Vurdering av forringelse for delområde 1 (OM1). Svært god = SG, God = G, Moderat = M, Dårlig = D, Svært dårlig = SD. Midlertidig = midl.

Hulsbk. OM1	Biologi			Hydromorfologiske kvalitetselement		Fysisk-kjemiske		Samlet tilstand
	Kvalitets- element	Bunndyr	Fisk	Begroing	Hydrologi	Morfologi	Nærings- stoffer	
Dagens tilstand	M	D	M	Ikke vurdert tilstand.		D	G	D
1a og 3a	M	D	M	Ubetydelig endring	D	D	G	D
1b og 3b	M	D	M	Noe endring	D	D	G	D
4a	M	D	M	Ubetydelig endring	D	D	G	D

Hulsbk. OM1	Biologi			Hydromorfologiske kvalitetselement		Fysisk-kjemiske		Samlet tilstand
	Kvalitets- element	Bunndyr	Fisk	Begroing	Hydrologi	Morfologi	Nærings- stoffer	
4b-1	M	D	M	Noe endring	Noe endring	D	G	D
4b-2	M	D	M	Noe endring	Noe endring	D	G	D
Effekt alt 5b-1 5b-2	M	D	M	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring.	D	G	D
Beskriv.	Omkjøringsvei nord og KS-peling for støttemur kan gi midlertidig endring. Mangelfullt datagrunnlag for strekningen. Antar lik tilstand pr. i dag som for OM2. Avventer resultater for undersøkelser vår 2025.			Antar ubetydelig sammenlignet med dagens tilstand. Obs. for lettfylling og plastring.		Noe risiko i anleggsfasen (midl. svært dårlig)	Noe risiko i anleggsfase (midl. Moderat)	Vurdert for kvalitetselement fisk.

Tabell 7-3. Vurdering av påvirkning/forringelse av kjemisk tilstand for delområde 1 (OM1)

Hulsbk. OM1	Prioriterte stoffer				Samlet kjemisk tilstand
	Kvalitetselement/ prioritert stoff	Bly CAS_ 7439-92-1	Kadmium CAS_ 7440-43-9	Kvikksølv CAS_ 7439-97-6	
Dagens tilstand	God	God	God	God	God
1a og 3a	God	God	God	God	God
1b og 3b	God	God	God	God	God
4a	God	God	God	God	God
4b-1	God	God	God	God	God
4b-2	God	God	God	God	God
5b-1 og 5b-2	God	God	God	God	God
Beskrivelse	Det kan forekomme kortvarige endringer underveis i anleggsarbeidene, men det forventes ingen varig forringelse av kjemisk tilstand.				

For delområde 2 (OM2) vil valgt tiltak kunne medføre forringelse av økologisk tilstand (Tabell 7-4). Dette gjelder hovedsakelig for alternativ 4a, 4b-1, 4b-2, 5b-1 og 5b-2, og årsaken er at eksisterende prøvetakingsstasjon for bunndyr ved Huls bru vil forringes dersom disse løsningene velges. Alternativ 5b-2 vil også kunne føre til etablering av et midlertidig vandringshinder for bl.a. fisk. Valg av alternativer med behov for ekstra erosjonssikring/plastring av elva oppstrøms og nedstrøms krysning av Hulsbekken vil også kunne forringe tilstanden for bunndyr og begroingsalger. Det er ikke registrert noen informasjon om tilstand for fisk i Vann-miljø, tilstanden er satt til dårlig basert på rapportdata fra tidligere undersøkelser i Hulsbekken. For næringsstoffer vil det kunne bli økte konsentrasjoner av totalfosfor som følge av anleggsarbeid på jordbruksarealer og i kantsoner. Frist for oppnåelse av miljømål for inneværende planperiode gjelder i utgangspunktet for 2022 – 2027, men i Kråkstadelva/Hulsbekken er det gitt en utsatt frist etter Vannforskriften §9 pga. naturforhold som gir stor tilførsel av partikler og fosfor til elva. Fristen er satt til 2027 – 2033, dvs neste planperiode.

For kjemisk tilstand (Tabell 7-5) er det sannsynlig at tilstanden blir midlertidig forringet i perioden med anleggsarbeid, men det er lite som tilsier at det blir en varig forringelse av tilstanden.

Tabell 7-4. Vurdering av påvirkning/forringelse for delområde 2 (OM2). Svært god = SG, God = G, Moderat = M, Dårlig = D, Svært dårlig = SD. Midlertidig = midl, Med/uten bunnplate = m./u. bp.

Hulsbk. OM2	Biologi			Hydromorfologiske kvalitetselement		Fysisk-kjemiske		Samlet tilstand
	Kvalitets- element	Bunndyr	Fisk	Begroing	Hydrologi	Morfologi	Nærings- stoffer	
Dagens tilstand	M	D	M	Ikke vurdert tilstand.	Ikke vurdert tilstand	D	G	D
1a og 3a	M	D	M	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	D	G M (midl)	D
1b og 3b	M	D	M	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	D	G M (midl)	D
4a (m.bp)	D	D	D	Noe endring	Noe endring	D SD (midl.)	G D (midl)	D
4a (u.bp)	M D (midl)	D	M	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G M (midl)	D
4b-1 (m.bp)	D	D	D	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G D (midl)	D
4b-1 (u.bp.)	M D (midl)	D	M	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G M (midl)	D
4b-2	D	D	D	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G D (midl)	D
5b-1 & 5b-2	SD	D SD (midl)	D	Endring	Endring	D SD (midl)	G D (midl)	SD
Beskrivelse	Omkjøringsvei (begge alt) og KS-peling for støttemur kan gi midlertidig endring. Mangelfullt datagrunnlag for strekningen (fisk/alger). Bunndyrprøver kan ikke gjennomføres for alt 5b-1 og 5b-2 (permanent forringet). Avventer svar ekstra undersøkelser vår 2025.			For alt 4a 4b-1, 4b-2, 5b-1 og 5b-2 vil det kunne bli endringer, men det er ikke mulig å si om det er forringelser.		Noe risiko i anleggsfasen (midl. svært dårlig)	Risiko i anleggsfase midl M eller D	Vurdert for kvalitetselement med dårligst tilstand.

Tabell 7-5. Vurdering av påvirkning/forringelse av kjemisk tilstand for delområde2 (OM2).

Hulsbk. OM2	Prioriterte stoffer	Samlet kjemisk tilstand			
Kvalitets- element/ prioritert stoff	Bly CAS_ 7439-92-1	Kadmium CAS_ 7440-43- 9	Kvikksølv CAS_ 7439-97- 6	Nikkel CAS_ 7440- 02-0	
Dagens tilstand	God	God	God	God	God
1a og 3a	God	God	God	God	God
1b og 3b	God	God	God	God	God
4a	God	God	God	God	God
4b-1	God	God	God	God	God
4b-2	God	God	God	God	God
5b-1 og 5b-2	God	God	God	God	God
Beskrivelse	Det kan forekomme kortvarige endringer underveis i anleggsarbeidene, men det forventes ingen varig forringelse av kjemisk tilstand.				

For delområde 3 (OM3) vil noen alternativ medføre endring for kvalitetselement innenfor en tilstandsklasse (Tabell 7-6). Det er ikke registrert tilstand for fisk i Vann-nett, men de rapportene som er funnet med data fra el-fiske i Hobøl elva tilsier «dårlig» tilstand og dette settes som dagens tilstand for fisk. Det er usikkerhet tilknyttet hvordan hydrologi og morfologi vil påvirkes, særlig for alternativ 4 a og b, samt 5b, men den vurderes som at det er mulighet for at det kan bli noe endring

på hydromorfologi. Den kjemiske tilstanden i Hobølelva og OM3 er registrert som «dårlig» i Vannnett, men dette er basert på PAH-forbindelser der grensen mellom «god» og «moderat» tilstand er lavere enn deteksjonsgrensen for de aktuelle parameterene. For de EU-prioriterte metallene som angir kjemisk tilstand (Tabell 7-7) er tilstanden «god» og det forventes ingen varig endring av tilstanden som følge av arbeidene med Huls bru.

Tabell 7-6. Vurdering av forringelse for delområde 3 (OM3). Svært god = SG, God = G, Moderat = M, Dårlig = D, Svært dårlig = SD. Midlertidig = midl, Med/uten bunnplate = m./u. bp

Hulsbk. OM3	Biologi			Hydromorfologiske kvalitetselement		Fysisk-kjemiske		Samlet tilstand
	Kvalitets- element	Bunndyr	Fisk	Begroing	Hydrologi	Morfologi	Nærings- stoffer	
Dagens tilstand	M	D	M	Ikke vurdert tilstand.	Ikke vurdert tilstand	D	G	D
1a og 3a	M	D	M	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	D	G M (midl)	D
1b og 3b	M	D	M	Ubetydelig endring	Ubetydelig endring	D	G M (midl)	D
4a (m.bp)	M	D	D	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G M (midl)	D
4a (u.bp)	M	D	M	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G M (midl)	D
4b-1 (m.bp)	M	D	M	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G M (midl)	D
4b-1 (u.bp)	M	D	M	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G M (midl)	D
4b-2 (m.bp)	M	D	M	Noe endring	Noe endring	D SD (midl)	G M (midl)	D
5b-1 & 5b-2	M	D	M	Endring	Endring	D SD (midl)	G D (midl)	D
Beskrivelse	Tiltak kan gi midl. noe forringelse, men lite trolig tilstandsændring. Likevel noe større risiko for alt. 5b-1 og 5b-2 ifm. grunnstabilisering (ks-stabilisering eller jetpeling) og tetning av fylling med sprøytebetong.			For alt 4a, 4b-1, 4b-2, 5b-1 og 5b-2 vil det kunne bli endringer, men lite trolig forringelse.		Noe risiko i anleggsfasen (midl. SD)	Risiko i anleggsfase (midl. M eller D)	Vurdert for kvalitetselement med dårligst tilstand.

Tabell 7-7. Vurdering av påvirkning/forringelse av kjemisk tilstand for delområde 3 (OM3)

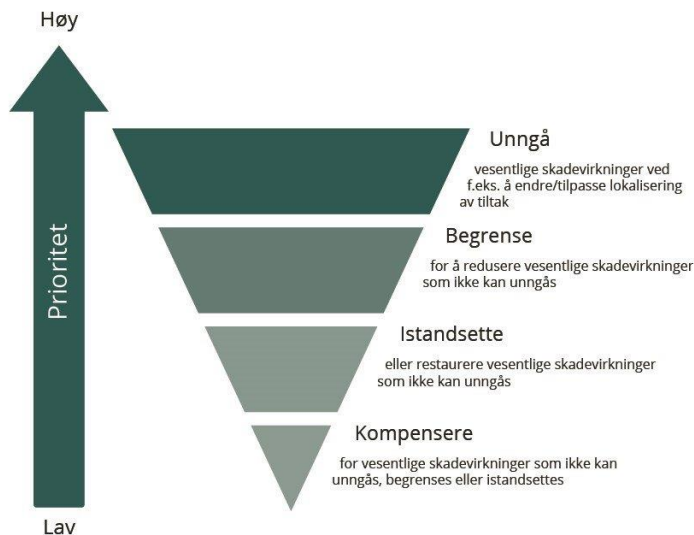
Hulsbk. OM3	Prioriterte stoffer				Samlet kjemisk tilstand
Kvalitetselement/ prioritert stoff	Bly CAS_ 7439-92-1	Kadmium CAS_ 7440-43-9	Kvikksølv CAS_ 7439-97-6	Nikkel CAS_ 7440-02-0	
Dagens tilstand	God	God	God	God	God
1a og 3a	God	God	God	God	God
1b og 3b	God	God	God	God	God
4a	God	God	God	God	God
4b-1	God	God	God	God	God
4b-2	God	God	God	God	God
5b-1 og 5b-2	God	God	God	God	God
Beskrivelse	Det kan forekomme kortvarige endringer underveis i anleggsarbeidene, men det forventes ingen varig forringelse av kjemisk tilstand.				

7.3 Avbøtende tiltak (tiltakshierarkiet)

Avbøtende tiltak må sees i sammenheng med de ulike alternativene og vurderes ut fra direkte konsekvens for vannmiljø. Tiltakene beskrevet under er generelle og vurdert på et overordnet nivå:

- **Tiltak i vassdrag.** Inngrep i vassdrag skal bare gjøres der det ikke finnes alternative løsninger (jf. tiltakshierarkiet Figur 7-8). Tiltak i vassdrag bør om mulig gjøres under lav vannføring for å begrense partikkeltransport og erosjon.
- **Kantvegetasjon.** Kantvegetasjon skal bevares over alt der det mulig, også for områder som skal nydyrkes. Kantvegetasjonen må bevares i brett nok belte for å hindre erosjon og fordrøye overflateavrenning, og bør inneholde trær i tillegg til lavere vegetasjon. Der det må gjøres midlertidige inngrep i kantvegetasjon må den re-etableres.
- **Erosjonssikring og anleggsgjennomføring** planlegges og utføres slik at vassdrag ikke utsettes for utilbørlig risiko for nedslamming eller annen forurensning, og at vassdragets vern ivaretas. Ved behov for permanent erosjonssikring bør det benyttes naturbaserte løsninger for å unngå fragmentering av naturtypen «viktige bekkedrag».
- **Partikkelavrenning.** Det bør tilstrebes at det blir minst mulig partikkelavrenning mot vassdraget. Gjelder særlig for arbeidene i anleggsfase.
 - Overflateavrenning må følges opp i anleggsfasen. Generelt bør overvann fra barlagte områder ikke ledes direkte mot vassdrag. Overvann (inn) bør skjæres av fra anleggsområde, og overvann fra anleggsområde bør helst infiltreres der grunnforholdene ligger til rette for dette. Alternativt kan vannet fordrøyes eller minimum dreneres over begrodd terreng.
 - Fyllinger og midlertidigere masselager, her eks. matjordsranker, bør plasseres med litt avstand fra vassdrag overalt der det er mulig.
- **Forurensning fra anleggsmaskiner** utgjør en risiko for forurensning til vassdrag i anleggsperioden og begrenses så langt det går. Anleggsmaskiner, olje og drivstoff bør ikke parkeres i umiddelbar nærhet til vassdrag.
- **Forurensning mot vassdrag fra fjerning av betongkonstruksjoner** bør gjennomføres så kontrollert som mulig. Det må gjennomføres tiltak som i størst mulig grad hindrer at støv/partikler og større biter av konstruksjonen ender opp i vannforekomsten. Faktorer som vind (styrke og retning), vannføring, mulig nedbør o.l. må vurderes og følges opp nøye underveis.
- **Forurensning mot vassdrag fra støpearbeider** i anleggsfasen begrenses så langt det går. Overvann fra arbeid med støpning av konstruksjon må håndteres på en slik måte at det ikke urenses når vassdraget. Ferdigstøpte elementer er å foretrekke fremfor plasstøp for konstruksjon nær vassdrag.
- **Forurensning fra jet-peling eller kalksement (ks)-stabilisering nær eller i vassdrag** i anleggsfasen utgjør en risiko og begrenses så langt det går. Jet-peling i eller nær vassdrag medfører betydelig risiko for utlekking av betongmasser til vassdraget. Dersom alternativ som krever dette velges må det finnes tilstrekkelig risikoreducerende tiltak på plass som sikrer at tilbakeslag av returvann fra borestreng og annet betongholdig vann ikke kan ende

opp i resipient. Ved tiltak i selve elven bør det gjennomføres tiltak for å avgrense/skjerme området der jet-pelene plasseres. Tilsvarende gjelder for ks-stabilisering.



Figur 7-8. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei. Illustrasjon: Miljødirektoratet.no

7.3.1 Tiltak for å forbedre

Mulige forbedrende tiltak for vannmiljø vil være forbedring av kantvegetasjon og erosjonssikkring vha. naturbaserte løsninger. I leirvassdrag er elvebredden ofte ekstra utsatt for erosjon og kantene ustabile. Tiltak som beplantning med trær i områder med lite vegetasjon vil ha en positiv effekt på vannmiljø og stabilitet for bredden. Slike tiltak er ikke innarbeidet i planen på dette nivå.

7.4 Usikkerhet ved avbøtende tiltak

Tiltakene er beskrevet overordnet på dette nivå. For det alternativet som velges må det utarbeides en ytre miljøplan som i større grad detaljerer omfanget og utformingen av tiltakene for vannmiljø. Alternativ som medfører kalksementstabilisering eller jet-peling i eller tett på vassdrag må risikovurderes i større detalj, og både tiltaksplan og beredskapsplan må være på plass for at risiko skal være akseptabel for vannmiljø.

Det påpekes at jordbruksområder typisk har omfattende grøftesystem under jordene, og avskjærende grøfter for overvann må ligge dypere enn disse. Dette gjelder både overvann inn og ut fra evt. byggegrop. Alle alternativer som ivaretar krav i N400 om brutak 500m over Qdim 200 (a-alternativer) medfører kalksementstabilisering i kantsone nordøst for brused. Prefabrikkert kulvert vil kreve ks-stabilisering under vingemurer.

7.5 Overvåkningsordninger

En mer detaljert plan for overvåkning (miljøovervåkingsplan) må utarbeides med hensyn til valg av løsning for utbedring av Huls bru. Miljøovervåkingsplanen må tilpasses valgt løsning og relevante punkter i YM-plan og evt. anleggsplan må inkluderes. Generelt sett omfatter planen oppfølging underveis i anleggsperioden og videre etter anleggsgjennomføring. Overvåkning skal typisk foregå til det er dokumentert at tilstanden er tilsvarende som ved forundersøkelser. Av den grunn bør forundersøkelser gjennomføres for å sikre tilstrekkelig sammenligningsgrunnlag for bunndyr, begroingsalger og fisk. Grunnlaget bør dessuten utbedres med tanke på edelkreps og elvemusling. Det anbefales miljø-dna prøver og feltundersøkelse for begge. Fotodokumentasjon av området bør også foreligge som en del av undersøkelsene før, underveis og etter anleggsarbeidene.

I anleggsperioden bør det overvåkes med månedlige vannprøver, bunndyrprøver vår og høst og begroingsalgeprøver i begge vannforekomster. Vannprøvetaking bør være hyppigere i perioden med mye anleggsaktivitet. Det kan bli aktuelt med automatiske målinger/kontinuerlog overvåking av vannkvalitet nedstrøms tiltaket, fortrinnsvis ved samtløp mellom Hulsbekken og Hobøl elva og/eller lenger nedstrøms, ved bru der Ryggeveien krysser Hobøl elva. Ved evt. funn av bestander av elvemusling i eller nedstrøms tiltaksområdet bør disse også undersøkes etter anleggsperioden.

8 Konsekvens

Oversikt konsekvensgrad for delområdene og samlet konsekvensgrad for hvert alternativ er vist i Tabell 8-1.

- Innenfor OM1 er den samlede vurderingen for hvert alternativ «Noe negativ» konsekvens. Årsaken til dette er at det må gjennomføres gravearbeider i kantsoner og nær bekken for samtlige alternativer. For å fundamentere støttemur for a-alternativene må det i tillegg etablere KS-peler.
- For OM2 er alternativene 1a, 1b, 3a og 3b satt til «Noe konsekvens» med bakgrunn i påvirkning av vannforekomst både fra OM1 innenfor OM2. Alternativ 4a, 4b-1 og 4b-2 vil få betydelig konsekvens for OM2 pga. omfanget av gravearbeider, samt at det vil foregå støpearbeider tett på bekken. For alternativ 5b-1 og 5b-2 er konsekvensgraden satt til «alvorlig» ettersom tiltakene lukker bekken og medfører gravearbeidene av et større omfang enn for de andre alternativene. Det vil være behov for jet-peling (5b-1) og bruk av sprøytebetong (5b-2). I tillegg vil rørløsningene kunne redusere eller hindre fiskevandring ved lav vannføring. Rørene vil gi en kanalisierende effekt med endret strømningshastighet og det vil være behov for erosjonssikring både oppstrøms og nedstrøms rørene.
- For OM3 er konsekvensen av alternativene 1a, 1b, 3a og 3b satt til ubetydelige, men det påpekes at utslipp av bl.a. betong innenfor OM1 og OM2 vil kunne gi midlertidig redusert tilstand innenfor OM3. For alternativ 4a, 4b-1, 4b-2, 5b-1 og 5b-2 vil tiltakene kunne gi noe negativ konsekvens som følge av økt sedimenttransport og midlertidig opphopning av sediment nær sammløpet med Hobøl elva. Ved søl av kalksement eller betong vil det være risiko for skade på vannlevende organismer innenfor OM3, men fortyningen i Hobøl elva vil være tilstrekkelig til å unngå negative konsekvenser lengre nedstrøms.

Den samlede konsekvensen er «Noe negativ» for brualternativene. For kulvertalternativene er konsekvensen også «noe negativ», men det påpekes at den er nær «middels negativ konsekvens»

pga. omfanget av arbeidene for kulvert med bunnplate. For rørløsningene er konsekvensen satt til «middels negativ», men er mulig at «stor negativ konsekvens» medfører større riktighet.

Tabell 8-1. Konsekvensgrad for delområder og alternativer.

Del-områder	Alt. 1a	Alt. 1b	Alt. 3a	Alt. 3b	Alt. 4	Alt. 4b-1	Alt. 4b-2	Alt. 5b-1	Alt. 5b-2
OM1	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)
OM2	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Betydelig konsekvens (--)	Betydelig konsekvens (--)	Betydelig konsekvens (--)	Alvorlig konsekvens (---)	Alvorlig konsekvens (---)
OM3	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)	Noe konsekvens (-)
Samlet vurdering	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens*	Noe negativ konsekvens*	Noe negativ konsekvens*	Middels negativ konsekvens**	Middels negativ konsekvens*
Rangering	1	3	2	4	5 / 7***	6 / 7***	7***	8	9

*Noe mot «middels negativ konsekvens»

**Noe mot «stor negativ konsekvens»

***Med bunnplate

8.1 Rangering av alternativer

Alternativene er rangert etter grad av inngripen i selve bekken og kantsonene i anleggsperioden, (graving, konstruksjon/støpearbeider), påvirkning av vannkvalitet og antatt påvirkning av strømningsmønster og erosjon sammenlignet med dagens situasjon. For vannmiljø vil enhver form for arbeid nær elvestrengen kunne medføre påvirkning i form av økt innhold av partikler. Etersom løsmassene i det aktuelle området i all hovedsak består av relativt tykke hav- og fjordavsetninger vil særlig fosfor (P-TOT) og suspendert stoff (SS) være viktige parametere å følge med på. Omkringliggende områder er primært jordbruksareal, dermed vil også nitrogen (N-TOT) være en relevant påvirkningsparameter. Påvirkning fra grunnstabilisering (kalksement eller jet-peling med betong) og støpearbeider vil kunne medføre økte konsentrasjoner av metaller/miljøgifter og bør overvåkes nøye i anleggsperioden.

De alternativene som medfører størst inngrep i elva og tilhørende kantsoner, antas å ha større påvirkning og konsekvens for strømningsforholdene i elva. I meanderende elver pågår det kontinuerlige prosesser som gradvis endrer strømningsmønsteret i elva og medfører stadig nye erosjonsprosesser der det er lett eroderbart materiale. Dette er prosesser som ikke er fullt kartlagt, men modellering av effekter fra de ulike tiltakene basert på hydromorfologiske data bør vurderes gjennomført av hydrolog.

Brualternativ 1a og 3a (med bruoverbygning min. 50 cm over Q_{dim,200}) er å foretrekke både av hensyn til vannmiljø og mindre behov for omfattende gravearbeider i/nær bekken, men det påpekes at dimensjonering iht. krav i N400 medfører behov for en høy støttemur på ks-stabiliserte masser. Løsningen medfører en viss risiko for lekkasje av kalksement ifm. grunnstabilisering, og forutsetter at det tas forholdsregler og benyttes tiltak som i tilstrekkelig grad beskytter elva fra negativ påvirkning. Alternativ 1b og 3b (tilsvarende, men i dagens høyde) medfører behov for plastring av kantsone ned til elvebunn under fyllingsfot nordøst for brusted. Tiltaket påvirker vannkvaliteten i

anleggsperioden, samt noe forringelse av naturtypen og bunnfauna. Utover dette er det usikkert hvor stor påvirkning en bru i dagens høyde vil ha sammenlignet med alternativ 1a og 3a.

Kulvertalternativene uten bunnplate er å foretrekke fremfor tilsvarende alternativer med bunnplate. Alternativ 4a (kulverttak 50cm over Qdim 200) rangeres før 4b-1 (dagens høyde) ettersom a-alternativet samlet sett vurderes å gi mindre påvirkning av OM1 (samme forutsetninger som for a-alternativene for bru). Begge alternativene er plasstøpt og medfører behov for å grave i kanten av bekken, men i langt mindre omfang enn tilsvarende alternativer med bunnplate. Alternativ 4b-2 er prefabrikkert og kun aktuelt med bunnplate. Det er usikkert hvor stor forskjell det er på plasstøpt og prefabrikkert i denne sammenhengen ettersom begge alternativene medfører omfattende gravearbeider i bekken. Den prefabrikerte løsningen reduserer behovet for støping tett på bekken, men vingemurene må etableres på ks-peler. Alternativet rangeres likt som de andre b-alternativene for kulvert.

Alternativer for rørløsning rangeres på nederst. Løsningene medfører langt større, permanente inngrep i bekken, endrede strømningsforhold, økt erosjon og behov for erosjonssikring av kantsonen. Begge alternativene er i dagens høyde og vil medføre tilsvarende tiltak innenfor OM1 som de andre b-alternativene. Grunnstabilisering vha. jet-peling for alternativ 5b-1 kan medføre svært alvorlige konsekvenser for vannmiljø dersom det forekommer lekkasjer av betong eller returmasser, men rørene kan plasseres i ønsket høyde uten korrigering for setning over tid. Alternativ 5b-2 er skissert uten grunnstabilisering og rørene må plasseres høyere for å korrigere for setninger over tid noe som også vil medføre behov for ekstra vedlikehold av vei og tetning av massene rundt innløpet med sprøytebetong. Begge løsningene vil kunne redusere eller hindre vandring av fisk og andre vannlevende organismer over tid, men for alternativ 5b-2 forventes dette i langt større grad frem til setningene er ferdige. Rørene gir videre en kanaliserende effekt og endring av strømningsforhold. Ved høy vannføring vil vannet føres gjennom rørene med større trykk og risiko for økt erosjon gir behov for erosjonssikring av kantsoner oppstrøms og et stykke nedstrøms. Rør kommer generelt dårligst ut, også ved vurdering av driftsfasen. Det er fare for gjentetting av de rørene som fører vann ved laveste/normalvannstand. Pga. den konstante erosjonen og sedimenttransporten i elva er det en fare for at vann kommer på avveie under flomsituasjoner, til tross lav hastighet på vannet. En rørløsning vil kreve mer erosjonssikring enn de andre alternativene da den ikke har en vingemur og har mindre lysåpning enn en bru. Ved en flomsituasjon er løsningen dessuten mer utsatt da vannet kan «vandre» i vegfyllingen og medføre større fare for utvasking av masser.

1. **Alternativ 1a:** Plasstøpt platebru i ett spenn med underliggende oppspenning. Underkant bruoverbygning minimum 50 cm over Qdim,200
2. **Alternativ 3a:** Plasstøpt platebru i tre spenn. Underkant bruoverbygning minimum 50 cm over Qdim,200
3. **Alternativ 1b:** Plasstøpt platebru i ett spenn med underliggende oppspenning. Underkant bruoverbygning i dagens høyder
4. **Alternativ 3b:** Plasstøpt platebru i tre spenn. Underkant bruoverbygning i dagens høyder
5. **Alternativ 4a:** *Kulvert uten bunnplate.* Underkant kulvertoverbygning minimum 50 cm over Qdim,200
6. **Alternativ 4b-1:** *Kulvert uten bunnplate.* Underkant kulvertoverbygning i dagens høyder.
7. **Alternativ 4a, 4b-1 og 4b-2:** *Kulvert med bunnplate.* Underkant kulvertoverbygning minimum 50 cm over Qdim,200
8. **Alternativ 5b-1:** Rør med diameter 2400 mm i korrugert plast. I dagens høyder, med grunnstabilisering
9. **Alternativ 5b-2:** Rør med diameter 2400 mm i korrugert plast. I dagens høyder, uten grunnstabilisering.

8.2 Vurdering av Naturmangfoldsloven

Vurderingen oppdateres når resultater for bunndyrprøver for våren 2025 foreligger og når el-fiske og prøvetaking av miljøDNA er gjennomført.

8.2.1 § 8 Kunnskapsgrunnlaget (inkludert usikkerhet)

Utredningen er i stor grad basert på eksisterende kunnskap og data, men grunnlaget er mangelfullt. Det er tatt av prøver av bunndyr og vannprøver høsten 2024 og våren 2025. El-fiske og prøvetaking for analyse av miljøDNA gjennomføres i starten av juni 2025.

8.2.2 § 9 Føre-var-prinsippet

Kunnskapsgrunnlaget for økologi er mangelfullt ettersom en rekke av undersøkelsene ble gjennomført før 2018. Elvemusling ble forsøkt kartlagt i 2011 og for edelkreps er det kun nevnt at det var en bestand i Hulsbekken oppstrøms dam ved Huul gård i 2016. Vurderingene om verdi, påvirkning og konsekvens har etter «Føre-var-prinsippet» tatt høyde for mulig forekomst av disse artene. De avbøtende tiltakene som er foreslått har til hensikt å ivareta livet i elva og utelukker ikke tilstedeværelse av ørret, edelkreps og elvemusling. Dette undersøkes nærmere i juni 2025.

8.2.3 § 10 Samlet belastning

Leirvannsføremønstre har typisk stor partikkelpåvirkning, stor andel leir-bunn og lite habitat med grøvere substrat. Vannføremønstrene er i stor grad påvirket av jordbruk og særlig fulldyrket mark, som er typisk for vannføremønstre i nedbørsfelt med mye leir-jord. Vannføremønstrene er i liten-til middels grad påvirket av fysisk endring grunnet annen ingeniørvirksomhet. Inngrep i vannføremønstre med leirjord medfører risiko for erosjon av elvekanter og økt utvasking av leirpartikler på et system som allerede er belastet. Dette er tatt høyde for i vurderingene. Alternativene medfører ikke nye vandringshinder for arter, med unntak av alt. 5b-1 og 5b-2 som kan være til hindring dersom rørene i bunn blir tettet igjen, og ved særlig høy vannføring og vannhastighet gjennom rørene.

8.2.4 § 11 Kostnader ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver

Mulige tiltak er her beskrevet på et overordnet nivå (se 7.3) og tiltakene må tilpasses de enkelte alternativene. På dette utredningsnivå er tiltak ikke innarbeidet i planbestemmelser, men de overordnede prinsippene beskrevet for tiltak må for de fleste alternativer følges for at risiko for vannmiljø skal være akseptabel.

8.2.5 § 12 Miljøforsvarlige teknikker

De overordnede prinsippene for anleggsgjennomføring beskrevet under avbøtende tiltak (se 7.3) er en forutsetning for forsvalgt anleggsgjennomføring. Det er ved vurdering av alternativer forutsatt at disse tiltak gjennomføres.

8.3 Indirekte virkninger

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget som det foreligger pr. d.d. er det ikke funnet noen indirekte virkninger..

8.4 Usikkerhet i konsekvensutredningen

Vurdering av konsekvens for vannmiljø er for det meste utført med tilgjengelig data fra tidligere undersøkelser i Kråkstaelva/Hulsbekken og Hobøelva. Det har i tillegg blitt gjennomført bunndyrundersøkelser og vannprøvetaking i november 2024 og april 2025. Disse resultatene, samt

resultater fra planlagt el-fiske og kartlegging av elvemusling/edelkreps vha. miljøDNA-prøver skal benyttes til å supplere datagrunnlaget for nåværende økologisk tilstand. Resultatene forventes å foreligge i løpet av juni 2025. Omfanget av de tiltakene som er vurdert varierer og ettersom det har ikke vært mulig å gjennomføre en vurdering av hydrologi og morfologi vha. modellering gir dette ekstra usikkerhet for vurdering av påvirkning og konsekvens.

De avbøtende tiltakene som er beskrevet er generelle og vurdert på et overordnet nivå og det vil være behov for å gi mer spesifikke vurderinger av disse når det er avklart hvilken type løsning som skal gjennomføres og hvordan dette er planlagt.

Ettersom det er en viss usikkerhet knyttet til alle aspektene fra verdivurdering til konsekvens er «føre var-prinsippet» lagt til grunn for å redusere risikoen for at vannmiljøet i de aktuelle delområdene blir forringet som følge av tiltaket.

9 Data i databaser

Analyseresultater fra vannprøver og bunndyrprøver 27.11.2024 importeres til Vannmiljø iht. KU-forskriften §24. Dato for opplasting: 20.06.2025.

10 Referanser

Brabrand, Å. (2010) *Fisk i elver og bekker i Morsavassdraget og enkelte kystbekker i Østfold*. Laboratorium for ferksvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Naturhistorisk museum Rapport nr. 275 – 2010. Universitetet i Oslo

Direktoratsgruppen vanddirektivet. (2018). *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann*.

Hansen, B. T., Harby, A. og Bakken, T. H. (2023) *HyMo 1.0 – Hydromorfologisk klassifisering av vannforekomster i elver og innsjøer*. Sintef rapport, 56 sider.

Miljødirektoratet (2016) *Veileder M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*.

Sandaas, K. og Enerud, J. (2021) *Overvåking av elvemusling Margaritifera margaritifera i Hobøelva 2019, 2020 og 2021. Hobøl kommune, Oslo og Viken fylker*. Rapport 25 sider.

Skarbøvik, E., Haande, S., Bechmann, M., Skjelbred, B. og Isidorova, A. (2023) *Vannovervåking i Morsa 2022. Innsjøer, elver og bekker, november 2021 – oktober 2022*. NIBIO Rapport 54:09:2023. 74 sider.

Strand, David A., Johnsen, Stein Ivar, Mohammad, Saima N., Amundsen, Marit M., Benedicenti, Ottavia, Vrålstad, Trude. (2024). *The surveillance programme for Aphanomyces astaci in Norway 2023*. Surveillance program report. Veterinærinstituttet 2024. © Norwegian Veterinary Institute, copy permitted with citation

Wergeland Krog, O.M. (2018). *Hulsbekken, Hobøl. Vurdering av konsekvenser for naturmangfold ved restaurering av en demning i bekken*. Wergeland Krog Naturkart Rapport 2018-10: 9 s.

Nettsteder:

- Vann-nett.no: <https://vann-nett.no>
- Vannmiljø.no <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>
- Naturbase <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>
- Artskart <https://artskart.artsdatabanken.no>
- Økologiske grunnkart <https://okologiske.grunnkart.artsdatabanken.no>
- Elvemuslingbasen <https://kart.gislingk.no/elvemusling>
- Norges geologiske undersøkelse <https://ngu.no/geologiske/kart>

Vedlegg I – Metoder

Tabell 10-1. *Fysisk-kjemiske støtteparametere: Analyse/parameternavn fra lab (Parameter lab), parameternavn (Parameter) og parameterens identifikasjonsnavn i Vannmiljø (ParameterID).*

Fysisk-kjemiske støtteparametere			
	Parameter lab	Parameter	ParameterID
Generelle	pH målt ved 23 +/- 2°C	pH	PH
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	Konduktivitet	KOND
	Turbiditet	Turbiditet	TURB
	Alkalitet til pH 4,5	Total alkalitet	ALK
	Fargetall	Fargetall	FARGE
	Suspendert stoff	Suspendert tørrstoff	STS
	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	Totalt organisk karbon (TOC)	TOC
Næringsstoffer	Total Fosfor	Totalfosfor	P-TOT
	Fosfat	Fosfat	P-PO4
	Total Nitrogen	Totalnitrogen	N-TOT
	Ammonium (NH4-N)	Ammonium	N-NH4
	Nitrat (NO3-N)	Nitrat	N-NO3
Hovedioner	Kalsium (Ca), filtrert	Kalsium	CA
	Magnesium (Mg), filtrert	Magnesium	MG
	Natrium (Na), filtrert	Natrium	NA
	Kalium (K), filtrert	Kalium	K
	Klorid (Cl)	Klorid	CL
	Sulfat (SO4)	Sulfat	SO4

Tabell 10-2. *Metaller: Analyse/parameternavn fra lab (Parameter lab), parameternavn (Parameter) og parameterens identifikasjonsnavn i Vannmiljø (ParameterID). Inndeling er gjort for hvilke metaller som er fysisk-kjemiske støtteparametere (regionsspesifikke stoffer) og hvilke som angir kjemisk tilstand (EU-prioriterte stoffer).*

Metaller			
	Parameter lab	Parameter	ParameterID
Fysisk-kjemiske: Regionsspesifikke			
Filtrerte	Arsen (As), filtrert	Arsen	AS

Metaller			
	Parameter lab	Parameter	ParameterID
	Kobber (Cu), filtrert	Kobber	CU
	Krom (Cr), filtrert	Krom	CR
	Krom VI (Cr6+)	Krom, seksverdig	CR6
	Sink (Zn), filtrert	Sink	ZN
	Jern (Fe), filtrert	Jern	FE
	Mangan (Mn), filtrert	Mangan	MN
	Aluminium (Al), filtrert	Aluminium	AL
	Uran (U), filtrert	Uran	U
Oppsluttet	Arsen (As), oppsluttet	Arsen	AS
	Krom (Cr), oppsluttet	Krom	CR
	Kobber (Cu), oppsluttet	Kobber	CU
	Sink (Zn), oppsluttet	Sink	ZN
Kjemisk tilstand: EU-prioriterte			
Filtrerte	Bly (Pb), filtrert	Bly	PB
	Kadmium (Cd), filtrert	Kadmium	CD
	Kvikksølv (Hg), filtrert	Kvikksølv	HG
	Nikkel (Ni), filtrert	Nikkel	NI
Oppsluttet	Bly (Pb), oppsluttet	Bly	PB
	Kadmium (Cd), oppsluttet	Kadmium	CD
	Kvikksølv (Hg), oppsluttet	Kvikksølv	HG
	Nikkel (Ni), oppsluttet	Nikkel	NI

Tabell 10-3. Totale hydrokarboner (THC): Analyse/parameternavn fra lab (Parameter lab), parameternavn (Parameter) og parameterens identifikasjonsnavn i Vannmiljø (ParameterID)

Totale hydrokarboner (THC)		
Parameter lab	Parameter	ParameterID
THC >C5-C8	Sum alifatiske hydrokarboner >C5-C8	THCC5_8
THC >C8-C10	Sum alifatiske og aromatiske hydrokarboner >C8-C10	THCC8_10
THC >C10-C12	Sum alifatiske og aromatiske hydrokarboner >C10-C12	THCC10_12
THC >C12-C16	Sum alifatiske og aromatiske hydrokarboner >C12-C16	THCC12_16

Totale hydrokarboner (THC)		
Parameter lab	Parameter	ParameterID
THC >C16-C35	Sum alifatiske og aromatiske hydrokarboner >C16-C35	THCC16_35
Sum THC (>C5-C35)	Sum alifatiske og aromatiske hydrokarboner >C5-C35	THCC5_35

Tabell 10-4. *Polyaromatiske hydrokarboner, 16 stk (PAH16): Analyse/parameternavn fra lab (Parameter lab), parameternavn (Parameter) og parameterens identifikasjonsnavn i Vannmiljø (ParameterID). Inndeling er gjort for hvilke metaller som er fysisk-kjemiske støtteparametere (regionsspesifikke stoffer) og hvilke som angir kjemisk tilstand (EU-prioriterte stoffer)*

Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) 16 EPA		
Parameter lab	Parameter	ParameterID
Regionsspesifikke (fysisk-kjemiske støtteparametere)		
Acenaftylen	Acenaftylen	ACNLE
Acenaften	Acenaften	ACNE
Fluoren	Fluoren	FLE
Fenantren	Fenantren	PA
Pyren	Pyren	PYR
Benzo[a]antracen	Benzo[a]antracen	BAA
Dibenzo[a,h]antracen	Dibenzo[a,h]antracen	DBAHA
EU-prioriterte (Kjemisk tilstand)		
Naftalen	Naftalen	NAP
Antracen	Antracen	ANT
Fluoranten	Fluoranten	FLU
Krysen/Trifenylen	Sum Krysen og Trifenylen	CHRTR
Benzo[b]fluoranten	Benzo[b]fluoranten	BBF
Benzo[k]fluoranten	Benzo[k]fluoranten	BKF
Benzo[a]pyren	Benzo[a]pyren	BAP
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Indeno[1,2,3-cd]pyren	ICDP
Benzo[ghi]perylene	Benzo[ghi]perylene	BGHIP
Sum PAH(16) EPA	Sum PAH16 (USEPA)	SPAH16

Vedlegg II – Bunndyr 2024

Tabell 10-5. Oversikt med gruppe (orden), familie og art, samt rødlistestatus, ASPT-verdi og antall individer funnet i prøver tatt 27.11.2024 ved referansestasjon nedstr. Dam ved Huul gård, HUL-O, og overvåkingsstasjon HUL-N ved Huls bru. Samlet ASPT-score, antall EPT-arter og artssammensetning basert på Sahnnon-indeksen. Artsbestemmelse: Silje Hereid, Faun Naturforvaltning AS.

Gruppe	Familie	Art	Status	ASPT	HUL-O	HUL-N
Biller	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	LC	5	1	
	Elmidae	<i>Limnius volckmari</i>	LC	5	3	
	Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	LC	5	2	
	Hydraenidae	<i>Hydraena gracilis</i>	LC	0	1	1
	Hydraenidae	<i>Hydraena riparia</i>	LC	0	1	1
	Hydraenidae	<i>Hydraena sp.</i>	LC*	0	2	
Tovinger	Ceratopogonidae	<i>Ceratopogonidae (indet.)</i>	NE	0	15	2
	Chironomidae	<i>Chironomidae (indet.)</i>	NE	2	482	53
	Limoniidae	<i>Eloeophila sp.</i>	NE	0		2
	Muscidae	<i>Muscidae (indet.)</i>	NE	0	15	
	Pediciidae	<i>Dicranota sp.</i>	LC	0	2	4
	Simuliidae	<i>Simuliidae (indet.)</i>	NE	5	52	28
	Tipulidae	<i>Tipulidae (indet.)</i>	LC	5		10
Døgnfluer	Baetidae	<i>Baetis muticus</i>	LC	4	29	
	Baetidae	<i>Baetis niger</i>	LC	4	69	2
	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i>	LC	4	2170	52
	Baetidae	<i>Centroptilum luteolum</i>	LC	4	4	
	Ephemeraidae	<i>Ephemera danica</i>	LC	10	2	1
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia sp.</i>	LC	10	16	
Steinfluer	Capniidae	<i>Capnia bifrons</i>	LC	10	3	
	Capniidae	<i>Capnia sp.</i>	LC	10	3	
	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	LC	10	1	
	Nemouridae	<i>Nemoura avicularis</i>	LC	7		1
	Nemouridae	<i>Nemouridae (indet.)</i>	LC	7	1	
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	LC	10	1	
Vårfluer	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i>	LC	5	1	
	Hydroptilidae	<i>Ithytrichia sp.</i>	LC*	6	2	
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>	LC	10		1
	Limnephilidae	<i>Limnephilus fuscicornis</i>	LC	7		1
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	LC	7	3	2
	Psychomyiidae	<i>Tinodes pallidulus</i>	DD ¹	8		1

Gruppe	Familie	Art	Status	ASPT	HUL-O	HUL-N	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	LC	7	37		
Muslinger	Sphaeriidae	<i>Pisidium sp.</i>	LC	3	1		
Øvrige	Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	LC	3	2		
	Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia (Indet.)</i>	LC	0	4		
	Oligochaeta	<i>Oligochaeta (indet.)</i>	NE	1	20	12	
Antall individer					2945	174	
ASPT-indeks		Høst 2024					
		ASPT			6,18	6,00	
		EQR			0,90	0,87	
		nEQR			0,64	0,60	
EPT-arter		E(phemeroptera)				6	3
		P(plecoptera)				4	1
		T(rioptera)				4	4
		Totalt				14	8
Shannon							
		Ant arter				30	17
		Shannon index				0,994	1,865
		Evenness				0,292	0,658
		Snittpopulasjon str.				98,17	10,24