

# Grunnlagsrapport til søknad om fysiske tiltak i vassdrag

Barbro-Folefoss



# Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	18.03.25	Intern kontroll	NOFRBJ	NOHEGV
01	21.03.25	Første utgave	NOFRBJ	NOHEGV
02	31.03.25	Endret etter innspill fra kunde, oppdatert beskrivelse og mudringsmengder	NOFRBJ	NOHEGV

## Sammendrag

Sweco Norge har på oppdrag fra Ringerike kommune undersøkt forurensningssituasjonen i Storelva i strekket mellom Barbro og Folefoss i forbindelse med etablering av ny VA-ledning og overløpsledning.

I forbindelse med å legge ledning på elvebunnen vil det være behov for mudring og gjenfylling ved to landtak, og tiltaket skal derfor vurderes etter forurensningsloven § 11 og forurensningsforskriften § 22. Det vil i tillegg være behov for å fjerne kantvegetasjon ved landtakene, samt et strekke langs elven og det søkes derfor om dispensasjon for å fjerne kantvegetasjon etter vannressursloven § 11.

Totalt mudringsvolum er estimert til ca. 2000 m<sup>3</sup>. i henhold til Miljødirektoratets veileder M350-*Håndtering av sediment* er tiltaket klassifisert som et *mellomstort* tiltak. Dette utløser krav om sedimentundersøkelser.

Denne rapporten er et vedlegg til Statsforvalteren sitt søknadskjema for tillatelse til mudring og utfylling, og har som formål å gi utfyllende svar på etterspurt informasjon. Rapporten er bygget opp med en beskrivelse av det tekniske tiltaket som innebærer mudring og tilbakefylling, beskrivelse av lokale forhold og resultater fra sedimentprøvetaking. Det er også gjort en forenklet vurdering av naturmangfold basert på tilgjengelige data fra offentlige databaser, lokal kunnskap og observasjoner i felt.

Til slutt er det utført en miljørisikovurdering ifm. det omsøkte tiltaket og foreslåtte avbøtende tiltak er beskrevet.

**Sweco Norge AS**

**Prosjekt**

**Prosjektnummer**

Organisasjonsnr. 967032271

Barbro-Folefoss

10245649

**Kunde**

**Rev**

**Dato**

**Opprettet av**

**Dokumentreferanse**

Ringerike kommune Fakturamottak

02

31.03.2025

nofrbj

\\nolysfs001\oppdrag\31331\10245649\000\_barbro-folefoss\vedlegg 1 - 10245649\_rim\_r\_ab\_miljorapport\_rev.02.docx

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	4
1.1	Bakgrunn og beliggenhet.....	4
1.2	Formål med prosjektet.....	5
1.3	Om foreliggende søknad .....	5
1.4	Berørt eiendom .....	5
2	Tiltaksbeskrivelse.....	6
2.1	Planstatus .....	6
2.2	Planlagt fremdrift.....	6
2.3	Tiltaksbeskrivelse .....	6
2.4	Håndtering av eventuelle overskuddsmasser .....	7
3	Lokale forhold .....	8
3.1	Vannforekomst.....	8
3.2	Friluftsliv .....	9
3.3	Kulturminner .....	9
3.4	Arter av nasjonal forvaltningsinteresse .....	9
3.4.1	Naturtyper og kantvegetasjon .....	9
3.4.2	Elvemusling og edelkreps .....	10
3.5	Fremmede arter .....	11
3.6	Verneområder.....	11
4	Forurensning.....	11
4.1	Kjent forurensning på land.....	12
4.2	Kjent forurensning i sediment.....	13
4.3	Sedimentundersøkelser.....	13
4.4	Feltbeskrivelser og bunnforhold .....	13
4.5	Analyse og resultater .....	15
4.6	Vurderingsgrunnlag .....	15
4.7	Resultater .....	16
4.8	Oppsummering og vurdering analyseresultater .....	18
5	Miljøriskovurdering og foreslåtte avbøtende tiltak .....	18
5.1	Spredning av partikkelbundet forurensning .....	19
5.2	Spredning av partikler under mudring og gjenfylling .....	20
5.3	Utslipp fra anleggsarbeidene .....	20
5.4	Foringelse av verdifull natur .....	21
5.5	Forstyrrelse av dyreliv .....	21
6	Vurderinger etter naturmangfoldloven og vannforskriften .....	21
6.1	Naturmangfoldloven .....	21
6.1.1	§ 8 Kunnskapsgrunnlaget .....	21
6.1.2	§ 9 Føre-var-prinsippet.....	22
6.1.3	§ 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning .....	22
6.2	Vannforskriften.....	22
6.2.1	§ 11 Kantvegetasjon .....	22
	§ 12 Ny aktivitet eller nye inngrep .....	22
7	Referanser .....	23
8	Vedlegg.....	23

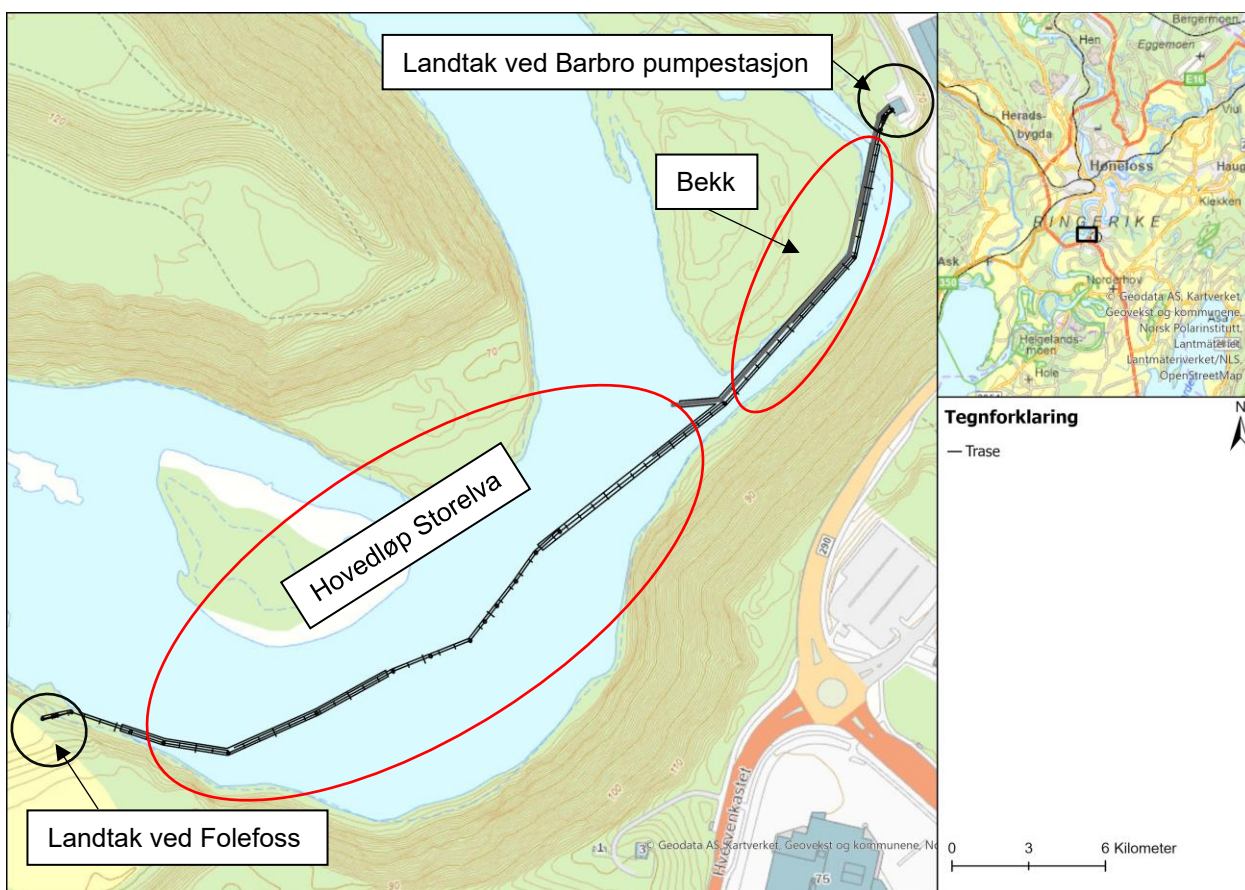
# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og beliggenhet

Bakgrunn for prosjektet er å legge nye VA-ledninger på strekket mellom Barbro pumpestasjon og Folefoss. Dette skyldes skade på en av to eksisterende VA-ledninger som oppsto under uværet «Hans» i 2023. Det skal derfor etableres to nye VA-ledninger som skal tåle fremtidens uvær og som er prosjektert for maksimal levetid. Det skal også etableres nytt overløp fra Barbro pumpestasjon og ut i Storelva. Dagens overløp har utløp rett nedenfor pumpestasjonen, i et område med svært grunt vann og lav vannføring. Flytting av overløpet vil føre til at eventuelle utslipp skjer i en del av bekken med høyere vannføring.

Traseen er valgt med hensyn på å minimere inngrepet i naturen, samt ivareta stabilitetsbehov og krav til funksjon. Det er svært bratt i skråningen ned mot elven (på østlige side, se Figur 1-1). Ledning kan ikke legges i eller langs toppen av skråningen, da det er kritisk å opprettholde stabiliteten og forhindre eventuelle fremtidige utglidninger.

En illustrasjon av plassering av ledning og landtakene er vist i oversiktskart i Figur 1-1. Traseen ligger først ca. 200 m i elvas trangere parti, heretter omtalt som «bekken», og Storelvas hovedløp.



Figur 1-1: Illustrasjon av omfang av trase fra Barbro pumpestasjon til Folefoss som prosjektert. (Kilde: Sweco).

Det er forsøkt styrt boring for å etablere VA-traseen, men uten hell. Det vil derfor være behov for å mudre grøft for å legge ledningene på elvebunnen. Prosjektet vurderer en metode (cracking) som reduserer mengde mudring, men det er ikke sikkert at dette vil være teknisk gjennomførbart.

Sweco |

Prosjektnummer 10245649

Dato 31.03.2025

Rev 02

Dokumentreferanse \n\olysfs001\oppdrag\31331\10245649\000\_barbro-folefoss\06 dokumenter\03 rapporter og notater\01

miljøsoeknad til statsforvalter\rev.02\vedlegg til soeknad om mudring\vedlegg 1 - miljørapport\vedlegg 1 -

10245649\_rim\_r\_ab\_miljørapport\_rev.02.docx

Den planlagte mudringen vil foregå i områder med mistanke om forurensning i sedimentene på grunn av registrerte lokaliteter i Grunnforurensningsdatabasen like oppstrøms tiltaksområdet. Sweco har derfor på oppdrag fra Ringerike kommune kartlagt forurensning i sedimentene.

Det vil være behov for å fjerne noe kantvegetasjon i forbindelse med etablering av grøft ved ilandføringslokalitetene både ved Barbro og Folefoss, samt et strekke langs bekken ved Barbro. Miljøtekniske grunnundersøkelser på land ved ilandføringslokalitetene er ikke utført på dette stadiet av prosjektet, og vil gjennomføres i forbindelse med søknadsprosess for igangsettelsestillatelse.

## 1.2 Formål med prosjektet

En av to eksisterende VA-ledninger ble skadet under ekstremværet «Hans», og etablering av ny ledning er svært nødvendig. Dagens situasjon er kritisk da det kun er en fungerende ledning fra pumpestasjon på Barbro, og en midlertidig ledning som støtter opp under driften. Det er fare for brudd på nåværende ledning i drift, og prosjektet har behov for en stram fremdrift for å sikre at det ikke skjer utslipp fra lekkasje i ledningen som fremdeles er i drift. En situasjon hvor det skjer et brudd på nåværende ledning i drift vil medføre ukontrollert utslipp av urensset avløpsvann til resipient, og vil være svært negativt for miljøet.

Prosjekter har derfor en samfunnskritisk funksjon for å sikre trygg drift av avløpsvann fremover. Det prosjekteres for at ny ledning skal kunne tåle fremtidens ekstremvær.

## 1.3 Om foreliggende søknad

Tiltaket skal vurderes etter forurensningsloven § 11, forskrift om fysiske tiltak i vassdrag § 1 og forurensningsforskriften § 22. I henhold til § 22 mudring og dumping i sjø og vassdrag er det behov for tillatelse til mudring og utfylling fra Statsforvalteren før arbeidene med å legge nye VA-ledninger og overløpsledning kan igangsettes.

Det er også behov for å fjerne kantvegetasjon og det søkes om dispensasjon for å fjerne kantvegetasjon etter vannressursloven § 11.

Det er i tillegg gjort en vurdering i henhold til naturmangfoldloven §§ 8-12 og vannforskriften § 12.

Kunnskapsgrunnlaget for denne søknaden baserer seg på tilgjengelig informasjon fra offentlige databaser og feltarbeid utført av marinbiolog og miljøgeolog fra Sweco i 2025.

Kort oppsummert søkes det tillatelse til følgende:

- Tillatelse til mudring i trase fra Barbro til Folefoss
- Tillatelse til gjenfylling av grøft langs trase fra Barbro til Folefoss. Det ønskes å benytte stedlige mudringsmasser
- Fjerning av kantvegetasjon ved ilandføringslokalitetene ved Barbro og Folefoss, samt et strekke langs Storelvas bekk

## 1.4 Berørt eiendom

Eiendom som vil eller kan bli berørt av tiltaket er listet opp i Tabell 1-1.

Tabell 1-1: Berørte eiendommer

Berørt eiendom (gbnr.)	Type tiltak
39/146	Grøft for VA-ledninger og overløpsledning
46/1	Grøft for VA-ledninger og overløpsledning

Berørt eiendom (gbnr.)	Type tiltak
44/5	Grøft for VA-ledninger

## 2 Tiltaksbeskrivelse

### 2.1 Planstatus

Pumpestasjonen ved Barbro og strandkanten/elven er regulert i reguleringsplanen Eikelig Sør, næringsområde til Vann og avløpsanlegg. Øvrige områder for tiltaket er omfattet av kommuneplanens arealdel 2019-2030.

Tiltaket er ikke i tråd med plan for området og det må søkes om dispensasjon for tiltak i sjø og i hensynssone for høyspent (ved Barbro pumpestasjon). Det kan også bli aktuelt med dispensasjon fra hensynssone flomfare dersom ikke krav i § 5.2.2 oppfylles.

Elven er regulert til Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone og det må søkes dispensasjon fra dette formålet.

Rammesøknad for tiltaket er planlagt innsendt i uke 15, 2025. Endelig godkjenning kan ettersendes Statsforvalter så snart det foreligger.

Med hensyn til saksbehandlingstid er det ønske om at behandling av denne søknaden pågår parallelt med dispensasjonssøknader og rammesøknad hos kommunen.

### 2.2 Planlagt fremdrift

Tiltaksarbeider i Storelva som er aktuelt for denne søknaden, er planlagt å starte opp høsten 2025 og er antatt at det vil ta noen måneder å ferdigstille anleggsarbeidene.

Utførende entreprenør for arbeidene er ikke kjent på dette tidspunkt i prosjektet.

### 2.3 Tiltaksbeskrivelse

Tiltaket innebærer å legge VA-ledninger langs en strekning på ca. 650 m med to landtak (Barbro og Folefoss). Det skal også legges en overløpsledning fra Barbro pumpestasjon og ut i Storelva.

Hydrolog har vurdert påkjenning fra strømningsforhold og VA-eksperter har ivaretatt teknisk funksjonalitet. Alternative traseer har blitt nøye vurdert, men endelig valgt trase er besluttet på bakgrunn av å minimere risiko for skade på de nye rørene, akseptabel påkjenning fra strømforhold i elva ved høy vannføring, samt miljøhensyn ved å påvirke minst mulig areal.

Det er forsøkt styrt boring for å etablere traseen, men uten hell. Det vil derfor være behov for å mudre grøft for å legge ledningene trykt på elvebunnen. Muligheten for å benytte metoden «cracking», som innebærer bruk av eksisterende ledninger til å føre inn nye, har også vært vurdert på deler av strekket, men iht. eksisterende kartgrunnlag er vinkel på eksisterende ledninger for stor til at dette er sikkert gjennomførbart. Det vil vurderes nærmere i utførelsesfase.

Tiltaket innebærer derfor å mudre i deler av traseen for å oppnå ønsket dyp og stabilitet på VA-ledningene og overløpsledningen.

Metode for å utføre mudring vil være opp til utførende entreprenør og vil måtte tilpasses terreng og tilkomst. Det er tatt utgangspunkt i at etablering av grøft vil utføres ved en kombinasjon av to forskjellige anleggsmetoder. De første meterne fra land ut i sjø vil etableres ved bruk av gravemaskin med lang rekkevidde. På området med dypere vann vil det trolig bli behov for mudring fra lekter eller flåte.

Estimert mudringsareal og volum er gitt i Tabell 2-1.

For å sikre at ledningen ligger trygt er det nødvendig å fylle igjen ledningsgrøften med masser. Det er ønskelig å benytte stedlige mudringsmasser for dette både av økonomiske hensyn, samt at dette vil bidra til å restaurere elvebunnen til naturlig tilstand. Det er også en bærekraftig løsning og anbefales derfor for dette prosjektet. Alternative metoder for å sikre ledningene (som bruk av gabionmadrasser) er vurdert til å være mindre aktuelt ettersom disse vil kunne bli synlige ved lavvann og bidrar ikke til restaurering av elvebunnen.

Samlet volum av mudring er estimert til omtrent 2000 m<sup>3</sup>. Iht. Miljødirektoratets veileder M350 – *Håndtering av sediment* klassifiseres derfor tiltaket som «mellomstort». Dette utløser krav om sedimentundersøkelser. Det er i tillegg utført en miljørisikovurdering, se avsnitt 5.

Tabell 2-1: Oppsummering av omtrentlig areal og volum som skal mudres og fylles, og bakgrunnen for utregning (lengde, bredde og dybde av grøft).

Metode	Lengde ledningsgrøft i sjø (m)	Bredde grøft (m)	Dybde grøft (m)	Areal ledningsgrøft (m <sup>2</sup> )	Volum (m <sup>3</sup> )
Graving:	630	5-8	1,5-2	3000	2000
Gjenfylling*:	630	5-8	1,5-2	3000	2000

\* Gjenfylling med stedlige masser i grøft er ønskelig for å tilbakeføre elvebunn. Masser vil benyttes for å fylle inn ledningsgrøft.

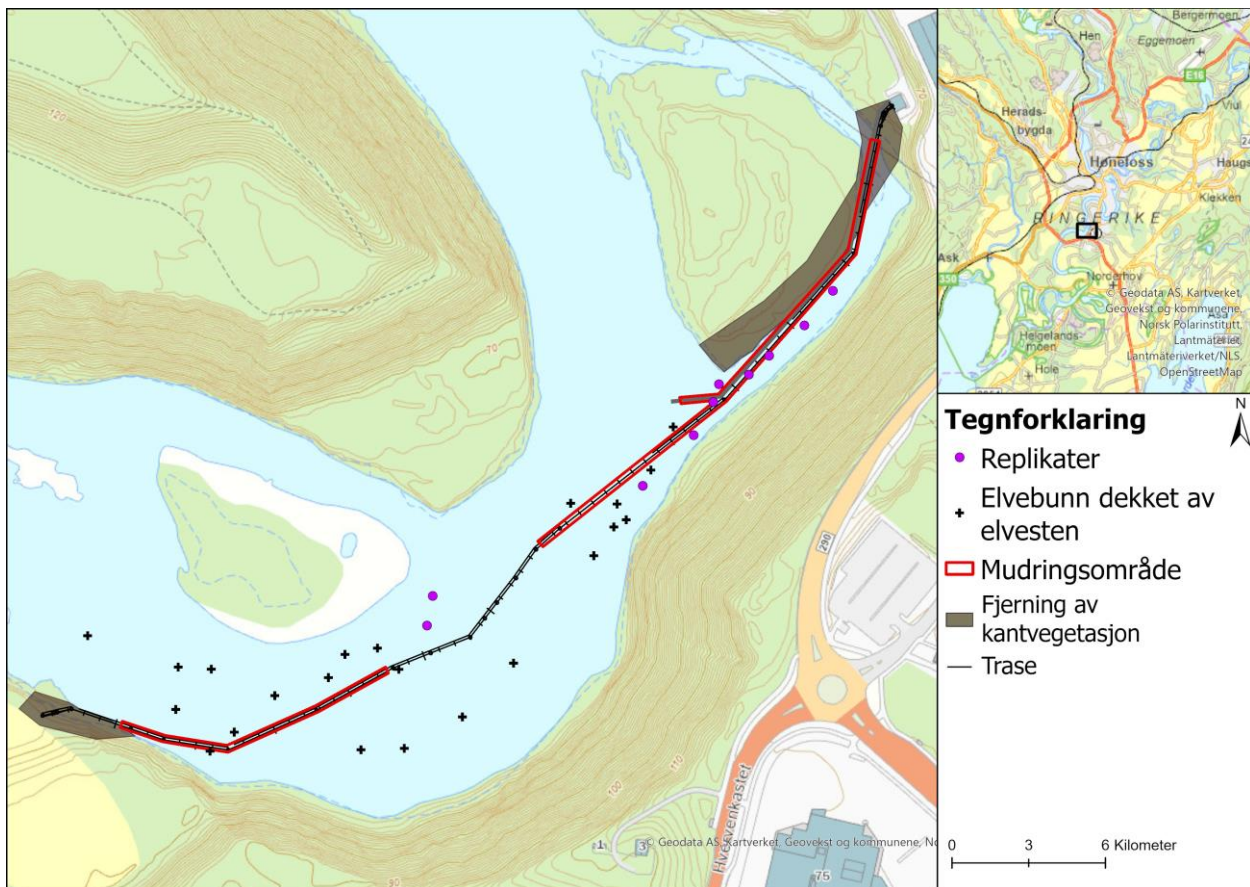
## 2.4 Håndtering av eventuelle overskuddsmasser

Mudrede masser ønskes gjenbrukt som tilbakefyllingsmasser i grøftene. Dette er både gunstig for gjennomføring av prosjektet fra et praktisk og økonomisk perspektiv, samt hensiktsmessig for å tilbakeføre tilstanden til elvebunnen etter endt tiltak. Mudringsmasser vil da benyttes som gjenfyllingsmateriale som planeres ut på elvebunnen over ledningen og fremmer reetablering av elvebunnen. Langs ledningsstrekning i hovedelvløpet består elvebunnen av grove masser av grov sand og stein. Langs stekning i bekken består elvebunnen av grov sand og sand med noe mindre mengde finstoff. Gjenbruk av stedlig sediment er vurdert som en hensiktsmessig løsning for prosjektet.

Dersom det ikke godkjennes gjenbruk av mudringsmasser, vil disse avvannes før transport til godkjent mottak. Mudringsmassene vil da avvannes før flåten/lekteren slepes til land ved tilgjengelighet, hvor masser omlastes til bil og transporteres til godkjent deponi. Masser fra elvebunnen innen tiltaksområdet er vurdert til tilstandsklasse 1 iht. helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn [1]. Overskuddsmasser fra elvebunnen skal derfor leveres til godkjent mottak som «ikke-forurenset masse».

Tiltaket er planlagt gjennomført ved mudring av grøft for nedleggelse av ledning i området markert med rødt i Figur 2-1.

Tegning og profil av trase er vist i vedlegg 4.



Figur 2-1. Oversiktskart som viser trase, mudringsområde samt områdene hvor det er aktuelt med fjerning av kantvegetasjon. Området hvor det skal mudres er markert med rødt, områdene for fjerning av kantvegetasjon er markert med grått. Kilde: Sweco

### 3 Lokale forhold

Kunnskapsgrunnlaget for denne søknaden baserer seg på tilgjengelig informasjon fra offentlige databaser, samt feltarbeid utført av Sweco i 2025.

#### 3.1 Vannforekomst

Ny VA-ledning skal legges i elveforekomsten Storelva (vannforekomst ID: 012-174-R) [2]. Storelva er en elvestrekning i Drammensvassdraget som dannes der Ådalsevla og Randselva renner sammen like nedenfor Hønefossen i Hønefoss.

Storelva er en meanderende elv og er registrert som en stor, moderat kalkrik og klar elv i Vann-Nett. I henhold til miljømålene i vannforskriften er målet at vannforekomsten skal oppnå god kjemisk og økologisk status innen 2027. Store sand- og leirskred ved Hovsenga i Hønefoss i både 2020 og 2021 har ført til betydelige mengder leirpartikler i Storelva, noe som kan påvirke elva og prøvene som tas ut.

Storelva er i Vann-nett vurdert til å ha god økologisk tilstand med høy presisjon på vurderingen. Når det gjelder fysisk-kjemiske kvalitetselementer, har Storelva svært god forurensingstilstand og fosforforhold, samt godt nitrogenforhold. Den kjemiske tilstanden er imidlertid vurdert som dårlig, med middels presisjon på vurderingen. PFOS og alachlor er de elementene som har dårlig tilstand, mens resten av kvalitetselementene er gode eller udefinerte.



Vannforekomsten blir påvirket i middels grad av dammer, barrierer og sluser for flomsikring, samt diffus avrenning fra landbruk. Den er også påvirket i liten grad av diffus avrenning fra spredt bebyggelse og punktutslipp fra renseanlegg og regnvannsoverløp.

### 3.2 Friluftsliv

Det er ikke registrert noen statlig sikrede friluftslivsområder i eller i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet i Storelva.

### 3.3 Kulturminner

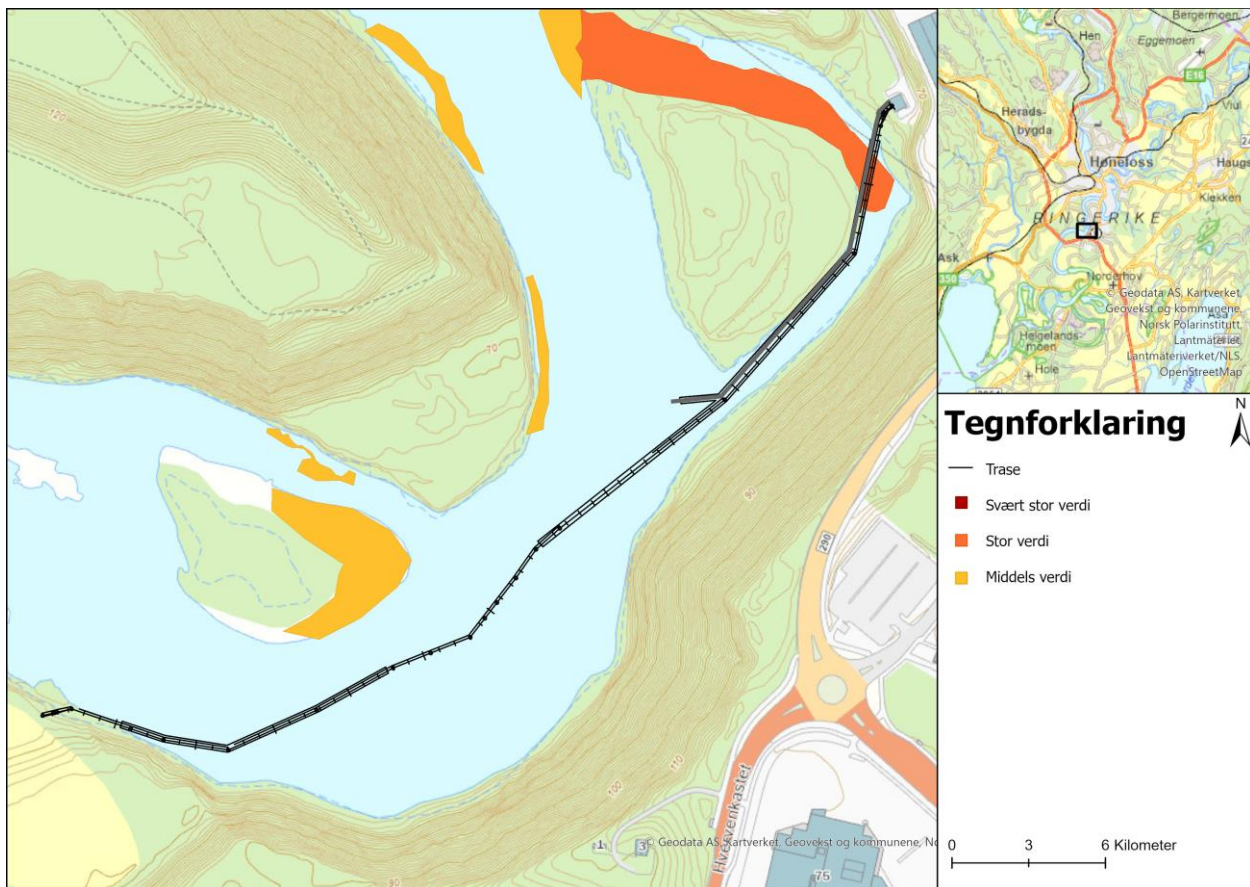
Det er ikke registrert kulturminner i det aktuelle tiltaksområdet i Storelva. Registrerte kulturminner befinner seg på land både nord og sør for tiltaksområdet i elva. Det er registrert flere SEFRAK-bygg nord for tiltaksområdet, men ingen bygg sør for tiltaksområde som har umiddelbar tilknytning til elva.

### 3.4 Arter av nasjonal forvaltningsinteresse

I arbeidet med sedimentprøver i tiltaksområdet for sjøledningen i Storelva ble det tatt grabbprøver fra båt. I tillegg ble elvebunn filmet ved bruk av kamera plassert i en vannkikkert fra båt. På grunn av bratte skrånninger og sterk strøm var det ikke mulig å kartlegge elva med vadere eller ved bruk av ROV og dropp-kamera.

#### 3.4.1 Naturtyper og kantvegetasjon

Det er registrert naturtypen Flomskogmark med middels verdi og stor verdi i tiltaksområde, se Figur 3-1.



Figur 3-1: Kartillustrasjon av registrerte naturtyper i tiltaksområde. Kartet viser kun naturtypen flomskogmark i tiltaksområde. Gul er «noe verdi» og oransje er «stor verdi».

### 3.4.2 Elvemusling og edelkreps

Elvemusling er av nasjonal forvaltningsinteresse da arten er definert som «sårbar» (VU) og er oppført på rødlisten til Artsdatabanken. Elvemusling er nærmest utryddet mange steder i Europa, og Norge har derfor et stort forvaltningsansvar for de gjenlevende populasjonene i Nord-Europa [3].

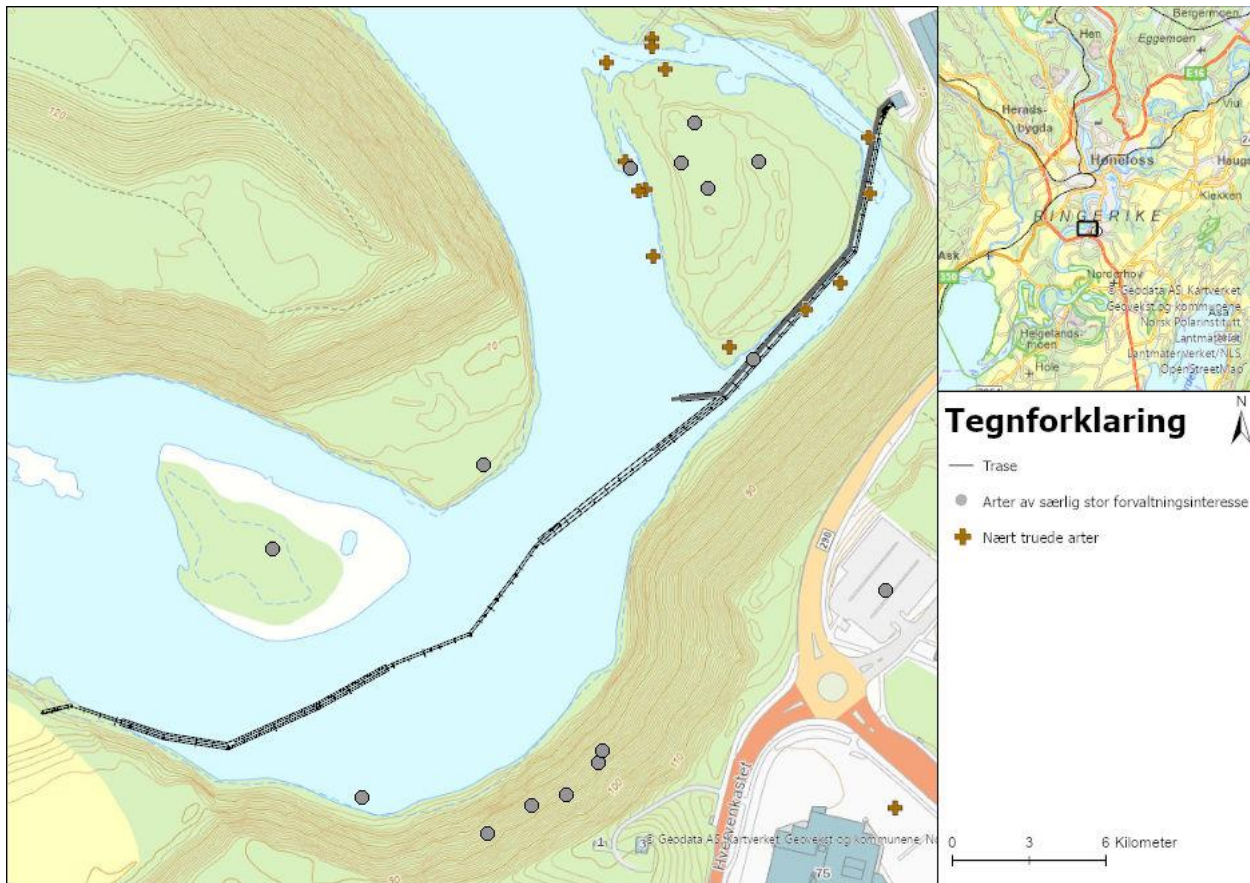
Det ble ikke observert forekomster av elvemusling i felt, eller på filmsnuttene av elvebunnen. Det vil imidlertid være vanskelig å se elvemuslingen på film under de gjeldende forholdene. Vi kan derfor ikke med sikkerhet utelukke at det finnes elvemusling i tiltaksområdet ved Barbro-Folefoss.

Gytevandrende fisk fra Tyrifjorden går opp Storelva og frem til Randselva, som huser en av landets mest storvokste ørretstammer [4]. Som larve lever elvemuslingen som parasitt på gjellene til laks og ørret [5].

Ådalselva og Randselva er kjente lokaliteter for elvemusling, med flere registreringer i Artskart, oppstrøms Storelva.

Edelkreps er definert som sterkt truet av Artsdatabanken på grunn av tap av bestander og reduksjon i bestandsstørrelse. Bakgrunnen for dette er utsetting av signalkreps og smitte av krepspest til edelkreps. Edelkreps er derfor også av nasjonal forvaltningsinteresse [6]. Det er ikke registrert edelkreps (EN) i Artskart innenfor tiltaksområdet, men det er registrert edelkreps 2 km opp i elven ved Hønefoss. Grunneier er ikke kjent med forekomster av edelkreps i området hvor sjøledning skal etableres.

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse som er registrert i tiltaksområdet inkluderer forskjellige fuglearter (tårnseiler, fiskemåke, storskarv, musvåk og stær) og karplanter (dalfiol, mandelpil og dragehode). Registreringer hentet fra Artsdatabanken er illustrert i Figur 3-2.



Figur 3-2: Kartillustrasjon av registrerte arter av nasjonal forvaltningsinteresse.

### 3.5 Fremmede arter

Det er ikke registrert fremmede arter i tiltaksområdet per dags dato nær den planlagte traseen, ifølge Naturbase.no.

### 3.6 Verneområder

Det er ikke registrert verneområde i tiltaksområdet i Naturbase.no.

## 4 Forurensning

Det er ikke kjent om det tidligere er gjennomført overvåkning eller tiltaksrettede undersøkelser av miljøgifter i sedimentene ved den aktuelle traseen for nye VA-ledninger. Det er ingen registreringer i Vannmiljø innen tiltaksområdet.

## 4.1 Kjent forurensning på land

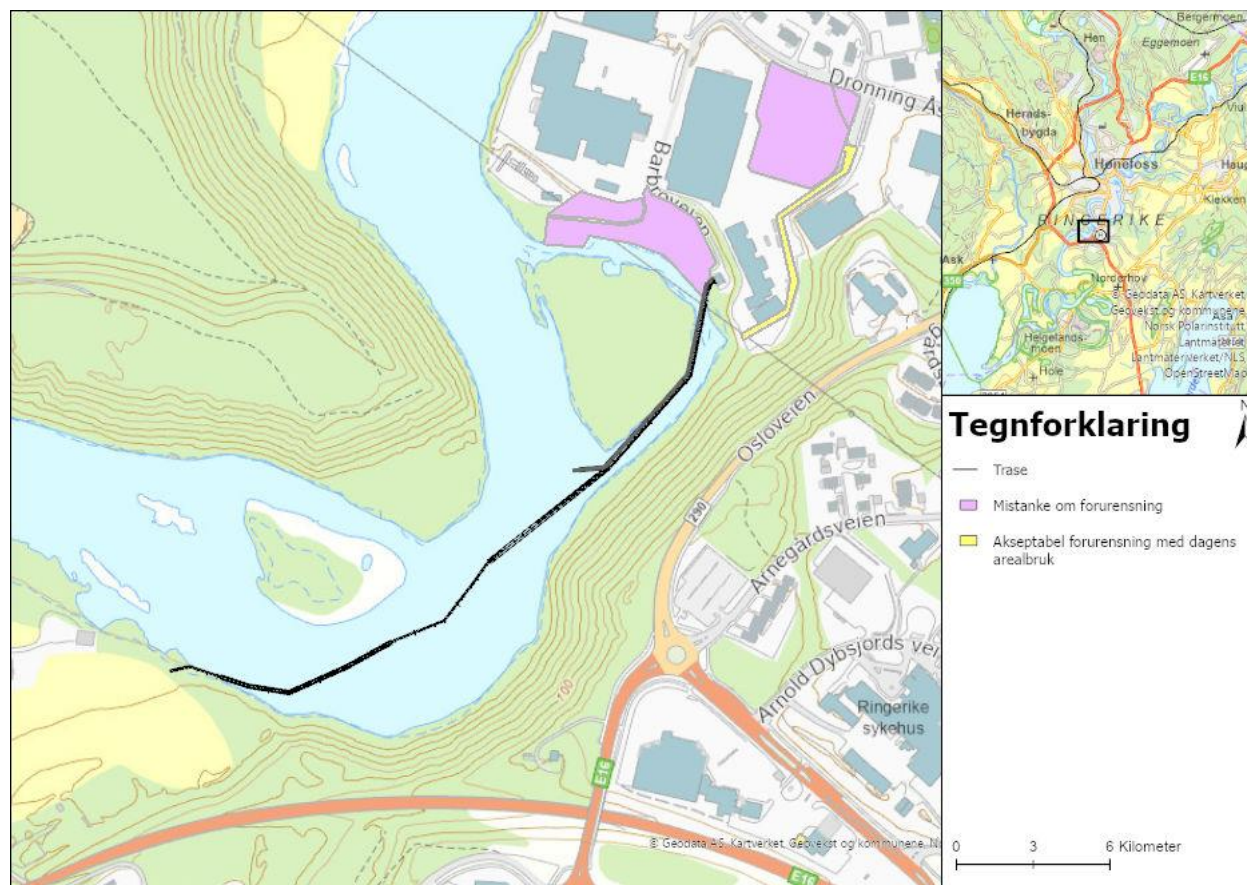
Det er ifølge Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase registrert tre lokaliteter nord for den aktuelle traseen [7]. Lokalitetene er registrert som «Pumpehuset Barbroveien – ID 12983», «Barbroveien 9 – ID 12909», «Hønefoss brannstasjon – ID 13852»

Pumpehuset Barbroveien – ID 12983: lokaliteten er registrert med mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall – oppfølging uavklart.

Barbroveien 9 – ID 12909: lokaliteten er registrert med mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall – oppfølging uavklart.

Hønefoss brannstasjon – ID 13852: deler av lokaliteten (selve brannstasjonen) er registrert med mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall – oppfølging uavklart. Deler av lokaliteten er registrert med akseptabel tilstand med dagens arealbruk og ser ut til å dreie seg om ledningsnett som fører ned til Storelva, se Figur 4-1.

Det er knyttet tre rapporten til denne lokaliteten. Rapportene omtaler kartlegging av PFOS i sandfang tilknyttet brannstasjonen. Dette er dokumentert i rapporter fra COWI – tilgjengelig i databasen Grunnforurensning under lokaliteten 13852. Det ble påvist konsentrasjoner av PFOS i tilstandsklasse 2 i sandfang under undersøkelsen gjennomført i 2020.



Figur 4-1. Registrerte lokaliteter oppstrøms aktuell trase i Storelva. Datasett fra Miljødirektoratets database Grunnforurensning [7].

## 4.2 Kjent forurensning i sediment

I databasen Vannmiljø er det registrert en sedimentprøve nedstrøms den aktuelle VA-traseen. Lokalteten er registrert som «Storelva 3 (S3)» [8].

Lokaliteten har påvist PFOS i konsentrasjoner innenfor normverdier iht. Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn.

## 4.3 Sedimentundersøkelser

Sweco utførte sedimentprøvetaking den 30.01.25 for å kartlegge eventuell forekomst av forurensning i sedimentene i elva ved strekket Barbro-Folefoss.

## 4.4 Feltbeskrivelser og bunnforhold

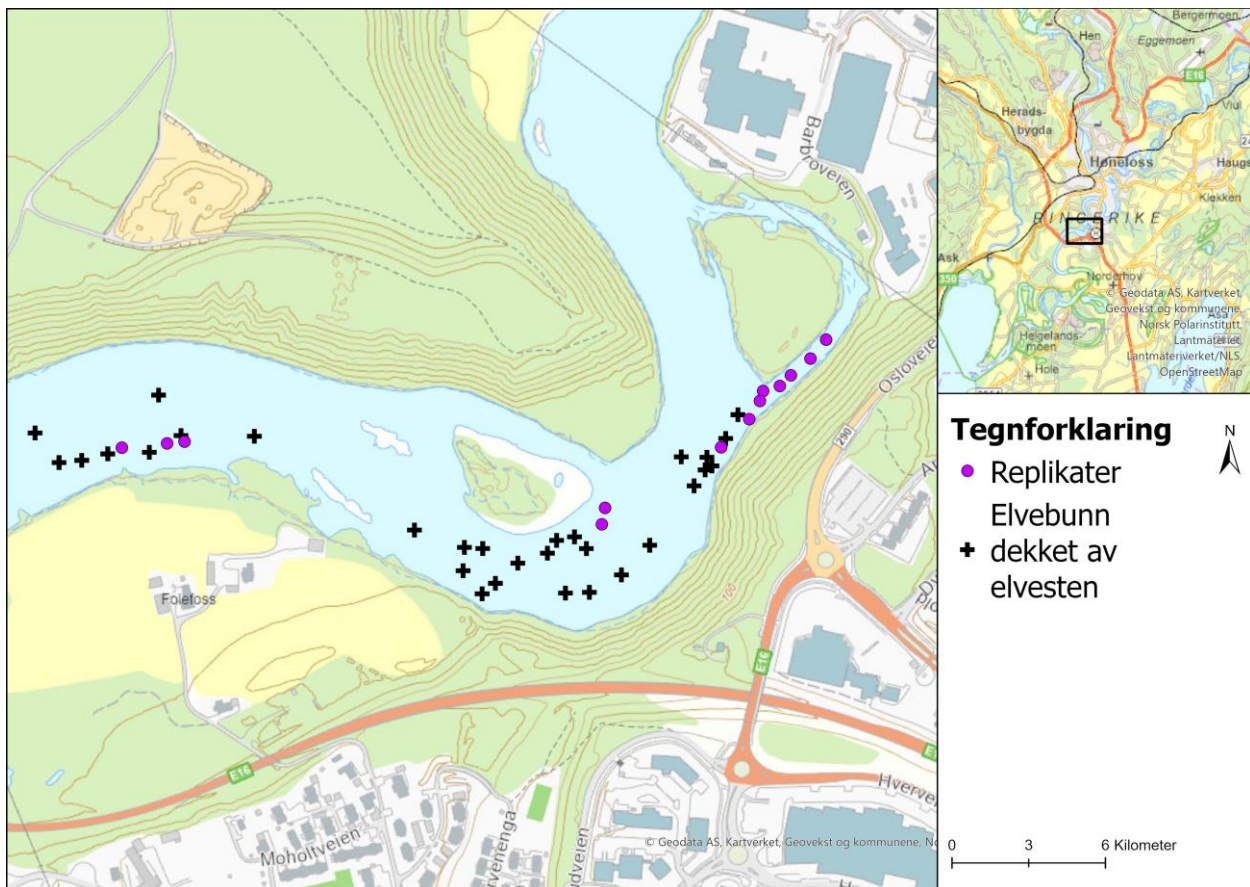
Prøvetakingen ble gjennomført av to miljørådgivere fra Sweco, samt båtfører fra brannredningssentralen i Ringerike den 30.01.25. Feltarbeidet i hovedelven ble utført med pioner multijolle og sedimentprøvene ble hentet ved håndholdt grabb. I det trange partiet nord i traseen opp mot Barbroveien ble elven befart til fots på grunn av lav vannføring og is.

Fullstendig prøvelogg fra prøvetakingen er gitt i vedlegg 2. Alle stasjoner består av en samleprøve med fra replikate prøver som ble samlet i en blandprøve. Replikatene ble jevnt fordelt innenfor stasjonsområdene og gir et representativt bilde på sedimentene og forurensingssituasjonen. Alle prøver ble tatt fra de øverste 5-10 cm av sedimentet.

Elvebunnen består av sandige masser i sonene med mindre strøm, også kalt «bekken». Dette gjelder hovedsakelig det trange partiet mellom odden og Barbro, samt i innersving lengre sør. Kart i Figur 4-3 illustrerer hvor det var mulig å hente sedimentprøver fra Storelva og lokasjoner hvor massene var for grove til å lukke grabben, se eksempelbilde i Figur 4-2. I elvas midtparti var det så sterk strøm at grabb ikke klarte å lukke seg over elvebunnen. Dette gir en sterk indikasjon på at det trolig er lite finstoff i disse områdene ettersom strømmen vil ha ført det videre.



Figur 4-2. Bilde som illustrerer elvebunnen dekket av elvestein. Foto fra feltarbeid 30.01.25.



Figur 4-3. Illustrasjon fra sedimentprøvetaking som viser hvor det var mulig å hente sedimenter med håndholdt van veen grabb i Storelva og for hånd i bekken mellom Barbro og hovedelva. Lilla sirkler illustrerer replikater, sorte kryss indikerer at det ikke var mulig å hente sedimentprøve.

## 4.5 Analyse og resultater

Totalt 4 sedimentprøver ble sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter fra Storelva.

Sedimentprøvene ble analysert for åtte ulike metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tributyltinnforbindelser (TBT). I tillegg ble det utført analyse av totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling. Ved stasjonen nærmest Hønefoss brannstasjon ble det også analysert for PFOS og PFAS ettersom det er knyttet mistanke om forurensning av PFOS fra en aktiv brannstasjon i forbindelse med øvelser og lignende.

Analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS (akkrediterte laboratorium). Det har ikke blitt ansett som hensiktsmessig å utføre tokstester på sedimentene da forurensningshistorikken ikke indikerer omfattende forurensning med helseskadelige effekter.

## 4.6 Vurderingsgrunnlag

Analyseresultatene er vurdert i henhold til veileder M-608 grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [9]. I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene (Tabell 4-1). Øvre klasse 1 representerer

bakgrunnsnivå, naturtilstanden der slike data foreligger. Sedimenter med konsentrasjoner av ulike forbindelser over tilstandsklasse 1 anses som forurenset, og ved transport vekk fra tiltaksområdet må disse leveres til godkjent mottak/deponi.

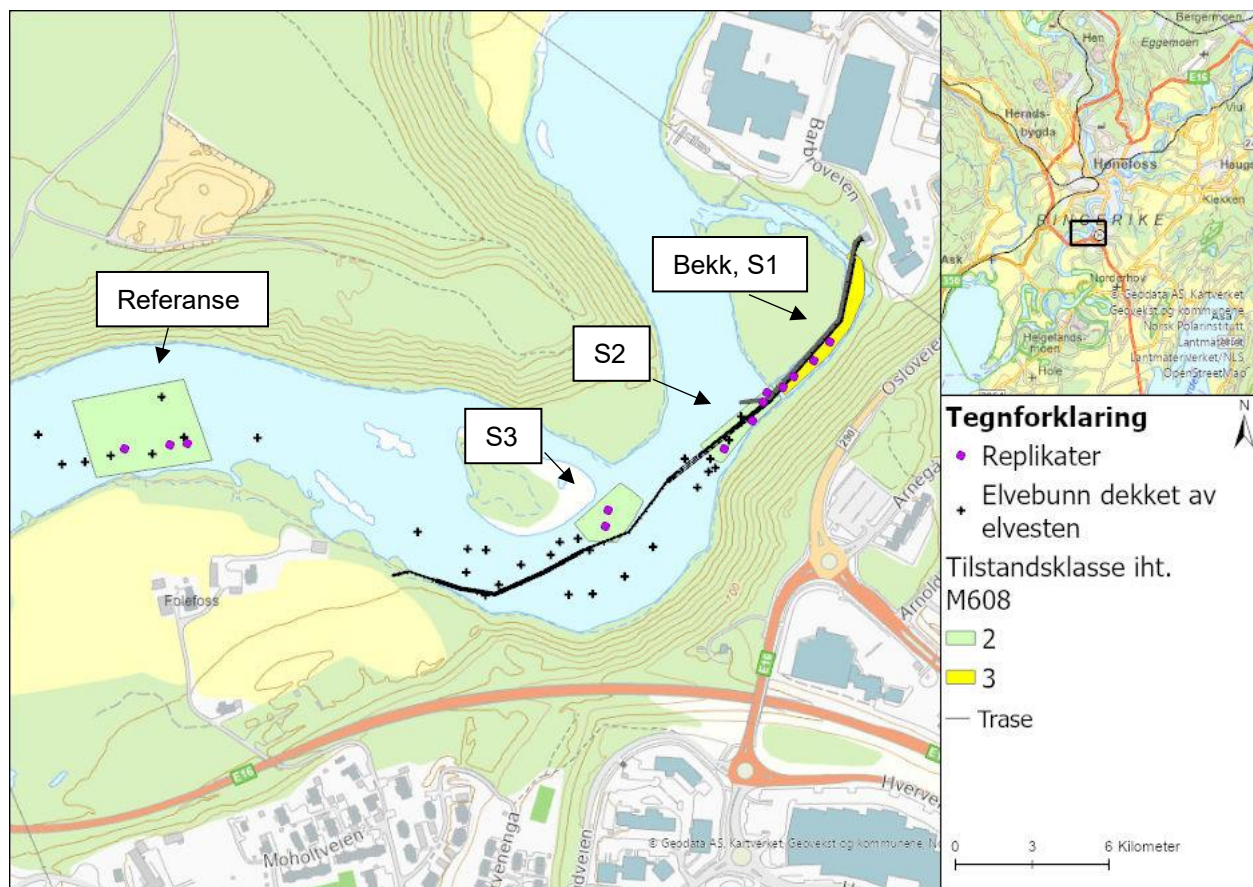
Analyseresultatene for sedimentprøvene er oppsummert i Tabell 4-2 og resultatene er merket med høyeste påviste tilstandsklasse iht. M608 [9]. Analyserapporter fra ALS er gitt i vedlegg 3.

Tabell 4-1. Tilstandsklasser for sedimenter i kystvann (M-608/2016).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Bak- grunns-nivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter

## 4.7 Resultater

Analyseresultatene i Storelva er illustrert i Figur 4-4 og kan ses i Tabell 4-2 - Tabell 4-3. Vurdering av analyseresultatene er oppsummert i avsnitt 4.8.



Figur 4-4. Illustrasjon av analyseresultater i Storelva etter sedimentundersøkelser januar 2025.

Sweco |

Prosjektnummer 10245649

Dato 31.03.2025

Rev 02

Dokumentreferanse \nolysfs001\oppdrag\31331\10245649\000\_barbro-folefos\06 dokumenter\03 rapporter og notater\01

miljø\06 søknad til statsforvalter\rev.02\vedlegg til søknad om mudring\vedlegg 1 - miljørapport\vedlegg 1 -

10245649\_rim\_r\_ab\_miljørapport\_rev.02.docx



Tabell 4-2. Analyseresultater fra sedimentprøvene hentet i Storelva. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklassene (TK) 1-5 angitt i M-608/2016 med en konservativ tilnærming.

Parameter ↓	Stasjon					
Stasjon →	Normverdi	Enhet	Helhetlig tilstandsklasse S1 (bekk)	Helhetlig tilstandsklasse S2	Helhetlig tilstandsklasse S3	Helhetlig tilstandsklasse Referansestasjon
Arsen (As)	15 mg/kg	mg/kg TS	3,90	1,50	3,00	1,70
Bly (Pb)	25 mg/kg	mg/kg TS	8,90	5,10	5,30	6,10
Kadmium (Cd)	0,2 mg/kg	mg/kg TS	0,12	<0.020	0,04	0,04
Kvikksølv (Hg)	0,05 mg/kg	mg/kg TS	0,06	0,02	0,02	<0.010
Kobber (Cu)	20 mg/kg	mg/kg TS	22,00	5,30	6,00	6,50
Sink (Zn)	90 mg/kg	mg/kg TS	62,00	27,00	31,00	23,00
Krom (Cr)	60 mg/kg	mg/kg TS	10,00	5,80	5,90	7,10
Nikkel (Ni)	30 mg/kg	mg/kg TS	13,00	7,10	9,00	8,10
Sum 7 PCB	0 µg/kg	µg/kg TS	<4*	<4*	<4*	<4*
Sum PAH(16) EPA	300 µg/kg	µg/kg TS	320,00	<160	<160	<160
Naftalen	2 µg/kg	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*
Acenaftalen	1,6 µg/kg	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*
Acenaften	2,4 µg/kg	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*
Fenantren	6,8 µg/kg	µg/kg TS	31,00	<10*	<10*	<10*
Antracen	1,2 µg/kg	µg/kg TS	7,90	<4.0*	<4.0*	<4.0*
Fluoren	6,8 µg/kg	µg/kg TS	<10*	<10*	<10*	<10*
Fluoranten	8 µg/kg	µg/kg TS	59,00	<10*	<10*	<10*
Pyren	5,2 µg/kg	µg/kg TS	60,00	<10*	<10*	<10*
Benzo[a]antracen	3,6 µg/kg	µg/kg TS	16,00	<10*	<10*	<10*
Krysen/Trifenylen	4,4 µg/kg	µg/kg TS	33,00	<10*	<10*	<10*
Benzo[b]fluoranten	90 µg/kg	µg/kg TS	19,00	<10	<10	<10
Benzo[k]fluoranten	90 µg/kg	µg/kg TS	19,00	<10	<10	<10
Benzo[a]pyren	6 µg/kg	µg/kg TS	29,00	<10*	<10*	<10*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	20 µg/kg	µg/kg TS	13,00	<10	<10	<10
Dibenzo[a,h]antracen	12 µg/kg	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10
Benzo[ghi]perylen	18 µg/kg	µg/kg TS	34,00	<10	<10	<10
Tributyltinn (forvaltning)	1 µg/kg	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1

< = resultatet er under laboratoriets deteksjonsgrense

\* = grenseverdi mellom tilstandsklasse 1 og 2 er lavere enn deteksjonsgrensen

Tabell 4-3. Resultater fra analyser av kornfordeling og TOC i sedimentprøvene fra Storelva.

Parameter ↓	Stasjon				
	Enhet	S1	S2	S3	Referanse
>63 µm (sand, grus, stein)	%	77,5	94,2	99,3	99,4
2-63 µm (silt)	%	22,2	5,8	0,7	0,6
<2 µm (leire)	%	0,2	<0,1	<0,1	<0,1

TOC	%	1,6	0,37	0,27	0,2
-----	---	-----	------	------	-----

## 4.8 Oppsummering og vurdering analyseresultater

Det er påvist lite forurensning i sedimentene i Storelva, se Tabell 4-2. For tre av stasjonene, S2, S3 og referansestasjon er alle resultatene innen tilstandsklasse 1 eller under laboratoriets deteksjonsgrense.

For stasjon S1 (bekken) er det påvist kvikksølv og kobber i nedre tilstandsklasse 2.

### PAH og PCB

I S1 er det også påvist PAH-forbindelser innen tilstandsklasse 2.

I tillegg er PAH-parameteren antracen innen tilstandsklasse 3 ved S1. Sum PAH er i tilstandsklasse 2.

### Kornfordeling

Resultatene fra kornfordelingsanalysen viser at sedimentene i alle stasjoner hovedsakelig består av sandige masser med litt silt.

Fraksjonen leire (<2 µm) er under 0,2% ved alle stasjonene i Storelva, og fraksjonen sand er 94,2% eller over ved stasjonsområdene i hovedelva. Dette er ved områdene hvor det var mulig å hente materiale for sedimentprøver, ved andre områder i elva var elvebunnen dekket med for mye grovt materiale til å kunne hente prøver og fraksjonen avsetninger ved disse områdene er nødvendigvis enda høyere. I stasjon S1 (bekken) er fraksjon sand 77,5%.

En svært lav prosent mindre fraksjoner begrenser risiko for spredning av suspendert sediment under tiltaksgjennomføringen ettersom det er de minste partiklene som suspenderes enklest i vannsøylen.

### TOC

Innholdet av totalt organisk karbon i sedimentet var lavt (<=1,6%) ved alle stasjoner. Dersom det er planlagt å levere massene til deponi viser TOC-verdiene at prøvene er under grenseverdi for alle deponikategorier (under 3%).

## 5 Miljøriskovurdering og foreslåtte avbøtende tiltak

Risikovurdering Trinn 1 er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen av sedimenter sammenlignes med gitte grenseverdier. Grenseverdiene i Trinn 1 tilsvarer øvre grense for tilstandsklasse 2 i veileder M-608. Disse verdiene omhandler kun økologiske effekter. Tilstandsklasse 2 identifiserer områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder uten at det er farer for toksiske effekter og sedimentene blir sett på som å utgjøre en ubetydelig risiko. Tilstandsklassene 3-5 identifiserer områder der det kan være aktuelt med tiltak.

I henhold til risikoveilederen (M-409/2015) kan sedimentene i et område vurderes som en ubetydelig risiko og «friskmeldes» dersom gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift, over alle prøvene, er lavere enn grenseverdien for Trinn 1. Grenseverdien er grensen mellom tilstandsklassene 2 og 3.

Analyseresultatene fra utførte sedimentundersøkelser ved stasjonene S2 og S3 overskrider ikke Trinn1 – risiko for økologiske effekter iht. M409 (resultater i tilstandsklasse 3 eller over).

Ved stasjon S1 (bekken) er det påvist forurensning i tilstandsklasse 3 av PAH-forbindelsen antracen, resterende parametere er i tilstandsklasse 2 eller lavere (se Tabell 4-2).

Følgende risikomomenter/ulempes for naturmiljøet er identifisert og vurdert i påfølgende avsnitt:

#### Sweco |

Prosjektnummer 10245649

Dato 31.03.2025

Rev 02

Dokumentreferanse \nolysfs001\oppdrag\31331\10245649\000\_barbro-folefos\06 dokumenter\03 rapporter og notater\01

miljø\01\søknad til statsforvalter\rev.02\vedlegg til søknad om mudring\vedlegg 1 - miljørapport\vedlegg 1 -

10245649\_rim\_r\_ab\_miljørapport\_rev.02.docx

- 5.1 - Spredning av partikkelbundet forurensning
- 5.2 - Utslipp av partikler fra mudringsarbeid og gjenfylling
- 5.3 - Spredning av forurensning/avfall fra anleggsarbeidene
- 5.4 - Forringelse av naturtyper
- 5.5 – Forringelse av dyreliv

Risiko knyttes til en hendelse fremstilles ofte som kombinasjonen av en sannsynlighet for at en hendelse skal skje, og konsekvensen av at hendelsen skjer. En hendelse innebærer en høy risiko dersom sannsynligheten for hendelsen er stor, eller konsekvensen av hendelsen er stor. Sammenhengen mellom sannsynlighet, konsekvens og vurdert risiko er vist i Figur 5-1. Dersom gjennomgangen viser moderat eller høy risiko, bør avbøtende tiltak iverksettes. Det er foreslått avbøtende tiltak i hvert delkapittel.

Sannsynlighet \ Konsekvens	Lav	Middels	Høy
Liten	Lav risiko	Lav risiko	Høy risiko
Moderat	Lav risiko	Moderat risiko	Høy risiko
Stor	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko

Figur 5-1: Risikomatrix som vurderer sannsynligheten for en hendelse og konsekvens. Figur er hentet fra Miljødirektoratets veileder M-409 Risikovurdering av forurenset sediment.

## 5.1 Spredning av partikkelbundet forurensning

For dette prosjektet vurderes det som en lav risiko for spredning av partikkelbundet forurensning ved mudring langs prosjektert trase. Det er svært stor fraksjon sand i mudringsområdene, og påvist lite forurensning.

Ved stasjon S1 (bekken) er det påvist forurensning i tilstandsklasse 3 for antracen. Det er i den lavere sjiktet av klassifiseringssystemet, og også ved denne stasjonen er det påvist høy fraksjon sand (77,5%). Ved utgraving av bekkeløpet vil det kunne medføre oppvirvling av partikler, men det er knyttet liten fare for spredning av forurensning da det antas at partiklene i denne delen av elva vil sedimenteres raskt da det er lav strøm her. Sedimentet inneholder ikke sterk forurensning og det er antatt at sedimentene raskt faller til bunn. Det må likevel forventes at det kan skje oppvirvling av sedimenter i vannsøylen, særlig ved bekkens utløp mot hovedelven og det bør derfor arbeides ved lav vannføring om mulig.

Ved mudring i hovedløpet til elva er det svært stor prosent sand, en fraksjon som sedimenteres raskt. Det er i denne delen av elva sterkere strøm og det vil kunne spres partikler med vannet, men her er det ikke påvist forurensning i sedimentene og det er derfor ikke fare for spredning av partikkelbundet forurensning. Det bør likevel forsøkes å arbeide ved lav vannføring om mulig.

Vurdert risiko	Lav
----------------	-----

### Anbefalt tiltak for å redusere risiko for spredning av partikkelbundet forurensning:

Anbefalte tiltak for å redusere faren for spredning av partikkelbundet forurensning er å arbeide ved lav vannstand/lav vannføring.

## 5.2 Spredning av partikler under mudring og gjenfylling

Kartlegging av massene ved de ulike landtakene viser at elvebunnen hovedsakelig består av sand (77,5-99,3%).

I bekken vil det trolig bli oppvirvling av sedimenter ved mudring av elvebunnen. Her er det generelt liten vannføring, noe som naturlig reduserer faren for spredning av partikler under mudring- og gjenfylling-arbeidet. Det må trolig forventes noe spredning av partikler ved utløpet av bekken mot hovedelven, og det anbefales å utføre arbeidet ved lav vannføring for å redusere risikoen.

I hovedelven er det hovedsakelig sandige masser og grovere partikkelstørrelser. I denne delen av elva er det sterkere strøm og partikler vil kunne bli suspendert og fraktet i vannsøylen. Det anbefales derfor å arbeide ved lav vannføring om mulig.

Det vurderes derfor som middels sannsynlighet for spredning av partikler skjer i forbindelse med mudring- og gjenfylling-arbeidet, men risikoen kan reduseres til lav ved å iverksette tiltak.

Vurdert risiko	Middels
Risiko etter tiltak	Lav

### Anbefalt tiltak for å redusere risiko for spredning av partikler:

Anbefalte tiltak for å redusere faren for spredning av partikkelbundet forurensning er å arbeide ved lav vannstand/lav vannføring.

Det anbefales også å benytte stedlige mudringsmasser som gjenfyllingsmateriale for å tilbakeføre elvebunnen til opprinnelig tilstand etter endt prosjekt. Ved å mellomlagre mudret masse i ranker langs grøft vil man redusere behov for masseforflytning mellom land, lekter og elvebunn. Dette vil også bidra til at området elvebunn tilpasser seg raskere og er viktig for en raskere restaurering av normal elvebunn.

## 5.3 Utslipp fra anleggsarbeidene

Det vil være anleggsaktivitet med graving, massehåndtering og håndtering av avfall i nærheten til strandkanten. Anleggsarbeider i og i nærheten av vassdrag medfører alltid økt risiko for utslipp av forurensning (lekkasjer fra anleggsmaskiner o.l.) eller spredning av avfall til vassdrag (flyveavfall). Det skal arbeides tett på sensitive områder hvor til og med små utslipp kan for stor negativ konsekvens. Det er vurdert at det er moderat sannsynlighet for at uhell og utslipp kan forekomme og konsekvens av dette vil være stor.

Tiltak for å redusere risikoen må iverksettes.

Vurdert risiko før tiltak	Moderat
Vurdert risiko etter tiltak	Moderat

### Anbefalt tiltak for å redusere risiko for utslipp fra anleggsarbeidene:

Entreprenør skal være kjent med risikoene ved utførelse av arbeidet og ha klar beredskapsplan for eventuelle uønskede hendelser. Det skal utvises generell varsomhet under utførelse av arbeidet, og miljøhensyn skal ivaretas.

Utførende entreprenør skal holde en miljørisikoanalyse hvor alle arbeidsoperasjoner med potensiale for utslipp skal gjennomgås og en plan for avbøtende tiltak skal diskuteres, dokumenteres og utføres.

## 5.4 Forringelse av verdifull natur

Det er registrert flomskogmark med stor verdi i området utenfor pumpehuset ved Barbro. Det vil måtte utføres terrenginngrep for ilandføring av VA-ledningene inn til pumpehuset, samt mudring i bekken for å legge ned ledningene. Dette medfører en høy risiko for å forringe naturtypen. For å redusere påvirkningen på naturtypen bør det iverksettes tiltak. Ved iverksettelse av tiltak vil risikoen for forringelse av natur kunne reduseres til moderat.

Vurdert risiko før tiltak	Høy
Vurdert risiko etter tiltak	Moderat

### Anbefalt tiltak for å redusere risiko for forringelse av verdifull natur:

Det anbefales å benytte stedlige masser fra mudring til stabiliserende formål på VA-ledningene. Dette for å restaurere bunnsubstratet til sin opprinnelige tilstand. Naturtype av høy verdi vil raskere gro tilbake dersom det tilbakefylles med det opprinnelige toppmaterialet før arbeidet. Toppmaterialet med frøbank fra stasjon S1 hvor det er registrert verdifull naturtype bør bevares og mellomlagres under anleggsgjennomføring og tilbakeføres til bekken.

Utførende entreprenør bør lage en riggplan som tydelig viser hvilke områder som vil bli berørt av tiltaket og påse at området hvor anleggsmaskiner beveger seg begrenses til ett så lite areal som mulig. Ytre anleggsgrense skal merkes i terrenget for å sikre at maskiner ikke beveger seg ut over dette arealet. All hogst skal begrenses i den grad det lar seg gjøre.

Begrensning av forringelse av verdifull natur skal være et eget tema på entreprenørens miljørisikoanalyse.

## 5.5 Forstyrrelse av dyreliv

For å redusere risiko for forstyrrelse av dyreliv kan det vises hensyn til hekkeperiode og gyteperiode for arbeidet ved landtakene, se forslag til avbøtende tiltak i tiltaksplan.

Vurdert risiko før tiltak	Høy
Vurdert risiko etter tiltak	Moderat

### Anbefalt tiltak for å redusere risiko for forringelse av dyreliv:

Med hensyn til vannmiljø og naturmangfold anbefales det å legge anleggsarbeid utenfor sårbare tidspunkt for ulike organismer. Det er spesielt relevant for fugl, men også for elvemusling og edelkreps ved et føre-vare-prinsipp lagt til grunn.

Det anbefales at anleggsarbeidene gjennomføres utenfor hekkeperioden som er ca. fra 15 april til 15 juli.

# 6 Vurderinger etter naturmangfoldloven og vannforskriften

## 6.1 Naturmangfoldloven

### 6.1.1 § 8 Kunnskapsgrunnlaget

Eksisterende datagrunnlag i nasjonale databaser har blitt gjennomgått. Det er ikke utført fullstendig feltkartlegging i elva, men biolog var med på sedimentprøvetaking og benyttet vannkikkert for å se på

eluebunnen. Det ble ikke observert elvemusling eller edelkreps, men det kan ikke utelukkes at det finnes i Storelva. Det legges til grunn at det er tilstrekkelig kartlagt ettersom strømforholdene gjør det svært vanskelig å utføre mer detaljerte undersøkelser, og sesong for kreps ikke er aktuelt på dette punktet i prosessen.

### 6.1.2 § 9 Føre-var-prinsippet

Med hensyn til biologisk mangfold i elva vurderer vi at det eksisterende kunnskapsgrunnlaget gir grunnlag til å benytte føre-var-prinsippet ved å anta at det kan være elvemusling og edelkreps i elva og ha en plan for tiltak dersom dette skulle påvises under anleggsgjennomføring.

### 6.1.3 § 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

#### Støy og forstyrrelser

I vurderingen er det lagt til grunn at det blir behov for å mudre på deler av traseen ved etablering av vannledning. Dette kan resultere i økt støy og aktivitet i området under tiltaksgjennomføring sammenliknet med normale forhold. Dette kan påvirke organismer i elva og fugl langs elvebredden, og på den måten resultere i at tiltaksområdet har en redusert funksjon som oppholdsområde både for terrestriske og akvatiske arter. Dette gjelder spesielt fugl i nærområdet, og det vil være fordelaktig at tiltaket gjennomføres utenfor hekkeperioden fra 15 april til 15 juli.

## 6.2 Vannforskriften

### 6.2.1 § 11 Kantvegetasjon

Kantvegetasjon bli berørt ved ilandføringene av VA-ledningene som legges mellom Barbro og Folefoss. Maskiner vil måtte utføre arbeidet med å anlegge grøft for ledningene og noe kantvegetasjon vil trolig gå tapt. Det søkes derfor om dispensasjon til å fjerne kantvegetasjon ved behov ved begge ilandføringslokalitetene ved Barbro og ved Folefoss, samt et strekke langs bekken.

Under befaring av ilandføringslokalitetene utført 04.03.25 ble det observert at kantvegetasjon allerede er fjernet. Dette har antagelig blitt gjort i forbindelse med et forsøk på å bore under elva. Sweco ønsker å informere om at denne type aktivitet uten tillatelse er ulovlig og ansett som miljøkriminalitet i henhold til vannressursloven § 11. Bilder og mer detaljer rundt plan om fjerning av kantvegetasjon er gitt i eget søknadskjema.

### § 12 Ny aktivitet eller nye inngrep

Forutsatt at det iverksettes avbøtende tiltak før oppstart vurderes det at etablering av nye VA-ledninger fra Barbro til Folefoss ikke vil forhindre miljømålene satt for vannforekomsten. Det er viktig for vannforekomsten at et robust og sikkert ledningsnett for håndtering av avløpsvann raskt kommer på plass.

## 7 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Forurenset grunn-veileder,» 15 07 2023. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/for-naringsliv/forurenset-grunn-veileder/>.
- [2] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/012-174-R/factsheet/summary>.
- [3] B. M. Larsen, «nina.no,» [Internett]. Available: <https://www.nina.no/archive/nina/pppbasedpdf/rapport/2005/122.pdf>.
- [4] Inatur, «Inatur.no,» [Internett]. Available: <https://www.inatur.no/fiske/50e428f4e4b069b8c66af1f8>.
- [5] A. O. Syverhuset, «NINA.no,» [Internett]. Available: <https://www.nina.no/Om-NINA/Aktuelt/Nyheter/article/elvemuslingen-en-kresen-haiker>.
- [6] P. D. T. F. H. G. K. M. o. B. W. A. Tandberg, «Artsdatabanken.no,» 2021. [Internett]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/4463>.
- [7] Miljødirektoratet, «Grunnforurensning,» Miljødirektoratet, [Internett]. Available: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 10 09 2024].
- [8] Miljødirektoratet, «Vannmiljø,» [Internett]. Available: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 04 02 2025].
- [9] Miljødirektoratet, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» Miljødirektoratet, 2016.
- [10] G.R. Tripathy og R. Shirke, «Underwater Drilling and Blasting For Hard Rock Dredging In Aquatic Procedia 4: 248-25, 2015,» 2015.
- [11] Finn.no, «Historiske foto,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>. [Funnet 05 12 2024].
- [12] Visitnorway, «Skihellestranden,» [Internett]. Available: <https://www.visitnorway.no/listings/skihellestranden/259891/>. [Funnet 09 01 2025].
- [13] Oslofjorden.com, «Skihellebukta, Drøbak,» [Internett]. Available: <https://www.oslofjorden.com/badesteder/akershus/skihellebukta.html>. [Funnet 09 01 2025].
- [14] J. Magerøy og B. Larsen, «Veileder for flytting av ferskvannsmuslinger i Norge med hovedvekt på elvemuslinger. NINA rapport 2186,» Norsk institutt for naturforskning, 2023.

## 8 Vedlegg

Vedlegg 1 – Rapport med tiltak, forurensningssituasjon og miljørisikovurdering (denne rapporten)

Vedlegg 2 – Feltlogg sedimentprøvetaking

Vedlegg 3 – Analyseresultater sedimentprøver

Vedlegg 4 – Prosjektert trase og mudringsareal

Vedlegg 5 – Kvittringer på nabovarsel