

Søknad om prøviping i Mjøsa for E6 Moelv - Roterud

Nasjonal PlanID:
Ringsaker kommune: 2019060936
Gjøvik kommune: 05020437

Prosjekt nr.:	113201
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV34E6MR-YML-SOK-0001

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	02.02.2023	KRWD/SAME/ AUHD/TOVE/COWI	BLSK/ABST /RSGI/PETO/COWI	ABST/COWI
02	10.02.2023	KRWD/TOVE/COWI	BLSK/COWI	ABST/COWI
03	10.03.2023	KRWD/RSGI/COWI	AUHD/SAME/COWI	ABST/COWI

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
01	Første versjon
02	Andre revisjon, revidert etter kommentar fra Nye Veier
03	Tredje revisjon, revidert etter gjennomgang/kommentar fra Statsforvalteren i Innlandet

Forord

E6 på stekningen fra Moelv til Roterud er en del av hovedveiforbindelsen nord-sør i Norge, mellom Svinesund i sør og Kirkenes i nord. Nye Veier har ansvar for planlegging, bygging og drift av denne veistrekningen.



Oversiktskart som viser området det ble varslet oppstart for. Kilde: COWI AS

På vegne av Nye Veier har COWI AS utarbeidet «Søknad om prøviping i Mjøsa for E6 Moelv – Roterud» i forbindelse med detaljreguleringsplan for E6 Moelv – Roterud. «Søknad om prøviping i Mjøsa for E6 Moelv – Roterud» er utarbeidet som søknad om tillatelse til å gjennomføre prøviping i Mjøsa med medfølgende forstyrning av forurensede sedimenter, plassering av peleender etter endte undersøkelser, og forurensning fra støv og støv i henhold til forurensingsloven, forskrift om fysiske tiltak i vassdrag og vassressursloven § 8. Resultater fra gjennomført prøviping vil inngå som en del av grunnlaget for planleggingen av E6 Moelv – Roterud.

Kontaktinformasjon:

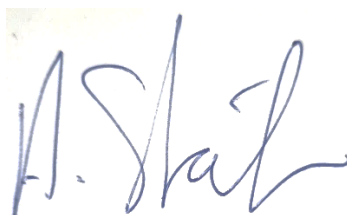
Prosjektleder Nye Veier AS Harald Monsen 91811628 harald.monsen@nyeveier.no

Prosjektleder for Søknad om prøveping i Mjøsa for E6 Moelv - Roterud COWI AS
Asbjørn Stålesen abst@cowi.com

Fagansvarlig for Søknad om prøveping i Mjøsa for E6 Moelv - Roterud COWI AS
Kristine Wasrud krwd@cowi.com

10. mars 2023 / Oslo

Dato/Sted



Asbjørn Stålesen

Innhold

1	Sammendrag	6
2	Innledning	7
3	Bakgrunn for søknad om prøvepeling	8
	3.1 Søkerens navn og adresse	8
	3.2 Opplysning om søker	9
4	Plan for gjennomføring	9
	4.1 Tilkomst til områder.....	9
	4.2 Mengshol kai.....	11
	4.3 Framdrift.....	12
	4.4 Utstyr og gjennomføring	12
	4.5 Plassering av peler i Mjøsa.....	14
	4.6 Miljøforsøk under pelearbeidet	16
	4.7 Avslutning av arbeidene	17
5	Beskrivelse av miljøstatus for Mjøsa og nærliggende bebyggelse	18
	5.1 Støy.....	18
	5.2 Forurensede sedimenter og vannkvalitet	18
	5.3 Naturmangfold	20
6	Overvåking	21
	6.1 Støy og grenseverdier.....	21
	6.2 Partikkelspredning og vannkvalitet	26
7	HMS i arbeidet med prøvepeling	28
8	Miljøriskovurdering	29
9	Referanseliste	31
10	Vedlegg	32

1 Sammendrag

Nye Veiers prosjekt E6 Moelv - Roterud omfatter arbeid med reguleringsplan og konsekvensutredning for ny E6 Moelv – Roterud. Veistrekningen berører Ringsaker og Gjøvik kommune, og skal bygges som firefelts motorvei og ny bru over Mjøsa. Det er vedtatt kommunedelplaner for ny E6 som legger føringer for planarbeidet.

Som en del av det prosjekteringen og det forberedende arbeidet for prosjektet er det planlagt gjennomføring av prøvepeling med totalt fem peler på fire lokasjoner i Mjøsa. For å bygge ny bru over Mjøsa må det settes ned peler som rammer ned i sedimentene for å sikre brukonstruksjonen. Dette ble også gjort ved bygging av dagens Mjøsbru. Formålet med prøvepelingen er informasjonsinnhenting for bruk i den videre prosessen med planlegging av brubyggingen. Resultatene skal hjelpe de som skal ta et trasevalg, samt være med på å konkretisere valg av fundamentering av brua.

Prøvepelingen vil medføre oppvirvling og forstyrrelse av sedimenter i et område hvor det er forurensede sedimenter. COWI søker med dette, på vegne av Nye veier, om tillatelse til å gjennomføre prøvepelingen i Mjøsa med medfølgende forstyrning av forurensede sedimenter, plassering av peleender etter endte undersøkelser, og forurensning fra støy og støv i forbindelse med anleggsarbeidene for prøvepelingen iht. til forurensningsloven, forskrift om fysiske tiltak i vassdrag og vassressursloven § 8.

Det er vurdert at søknad om fjerning av kantvegetasjon jf. vassressursloven § 11, ikke er nødvendig da det legges til grunn at det benyttes opparbeidede arealer i forbindelse med forberedende arbeider på land og for adkomst til Mjøsa.

I forbindelse med arbeidet vil det gjennomføres ramming av peler og det vil gjennomføres ulike pelearbeider/miljøforsøk for å undersøke pelearbeidets effekt på sjøbunnen. Ved avslutning av arbeidene vil nederste del av to av fem peler bli værende i Mjøsa, mens tre av fem peler vil bli stående og overtas av totalentreprenør som del av hovedarbeidene.

Det legges til grunn at arbeidsflåten forankres i moringer (anker) som legges på bunnen av Mjøsa. Moringene for prøvepelingen fjernes etter endt arbeid.

Arbeidene har en forventet samlet varighet på ca. 4 måneder med oppstart sensommer /høsten 2023.

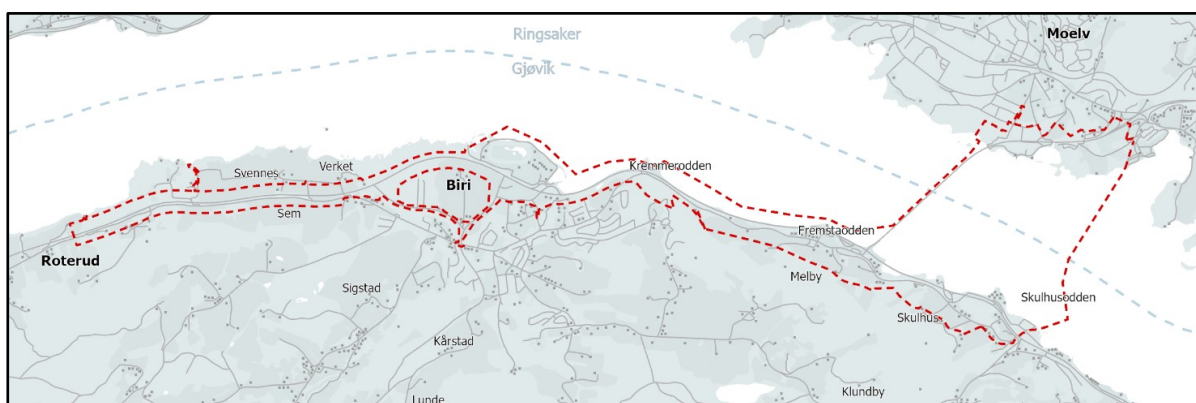
Det er planlagt overvåking av turbiditet, undervannsstøy og luftoverført støy i forbindelse med arbeidene som skal utføres. Det vil parallelt også utføres strømmålinger i Mjøsa.

Ved endt overvåking må dataene samles og rapporteres. Overvåkingen av strøm og turbiditet må videre sammenstilles for å vurdere forventet influensområde av partikler som vil virvles opp ved hovedarbeidene som skal utføres i Mjøsa. Dataene vil danne grunnlag for videre miljøvurderinger i forbindelse med hovedarbeidene som skal utføres i Mjøsa.

2 Innledning

Nye Veier AS ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å oppnå en effektiv og helhetlig planlegging, utbygging, drift og vedlikehold av trafikksikre hovedveger. Stortinget har gitt Nye Veier mandat til å prioritere rekkefølgen på prosjektene ut ifra samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

E6 på stekningen fra Moelv til Roterud er en del av hovedveiforbindelsen mellom Kirkenes til Svinesund. Nye Veier har denne veistrekningen i sin portefølje og har nå prioritert å starte opp planarbeidet.



Figur 2-1: Plangrense ved varsel om oppstart av E6 Moelv – Roterud. Kilde: COWI AS

E6 mellom Moelv og Roterud er i dag en tofelts vei. Det er i alt tre kryss på strekningen. ÅDT i dag er på ca. 12 000 - 15 000 kjøretøy/døgn. Kjøretiden fra Moelv til Roterud er i dag beregnet til 9 minutter og 18 sekunder.

Strekningen fra Moelv til Roterud er en del av kommunedelplanene for E6 Moelv – Biri og E6 Biri – Vingrom, vedtatt i 2013 og 2015.

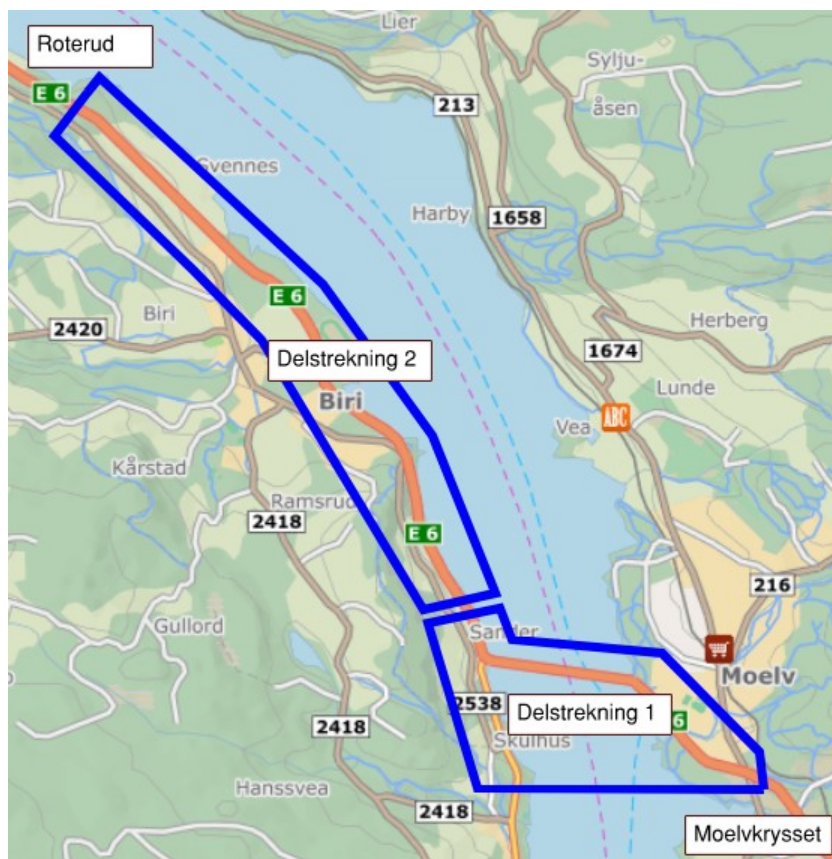
Planområdet består blant annet av Moelv by på østsiden av Mjøsa og Biri tettsted langs Mjøsas vestsida. Friluftsområder, båthavn og småhusbebyggelse er karakteristiske trekk for Moelv. På strekningen mellom Moelv og Roterud preges området av jordbruksarealer, spredt småhusbebyggelse og infrastruktur. Ved Biri tettsted er eksisterende næringsbebyggelse, småhusbebyggelse og Biri travbane dominerende.

Planområdet omfatter både permanente og midlertidige arealer for en fremtidig E6. De permanente arealene består blant annet av areal for ny E6, men også tilgrensende tiltak på lokal- og sideveier. De midlertidige arealene i planområdet dekker behovene for rigg- og anleggsområder, inkludert tilkomstveier til disse, massedeponier og mulig omlegging av trafikk i anleggsperioden.

Strekningen vil bli planlagt som nasjonal hovedvei, i tråd med Statens vegvesens håndbok N100.

3 Bakgrunn for søknad om prøviping

COWI AS er engasjert av Nye Veier i arbeidet med reguleringsplan og konsekvensutredning for ny E6 Moelv – Roterud. Veistrekningen berører Ringsaker og Gjøvik kommune, og skal bygges som firefelts motorvei og ny bru over Mjøsa. Det er vedtatt kommunedelplaner for ny E6 som legger føringer for planarbeidet.



Figur 3-1: Oversiktsbilde over prosjektets delstrekninger. De planlagte undersøkelsene vil foregå i området for delstrekning 1.

3.1 Søkerens navn og adresse

COWI AS søker på vegne av Nye Veier AS om tillatelse i henhold til forurensningsloven, forskrift om fysiske tiltak i vassdrag og vassressursloven § 8, til å utføre prøviping av fem peler på fire lokasjoner i Mjøsa. Arbeidet utføres som forberedende arbeider, og resultater fra gjennomført prøviping vil inngå som en del av grunnlaget for planleggingen og prosjektering av bruløsningen for E6 Moelv – Roterud.

Nye Veier søker med dette om tillatelse til å gjennomføre prøviping i Mjøsa med medfølgende forstyrning av forurensete sedimenter, plassering av peleender etter endte undersøkelser, utlegging og fjerning av moringer for forankring av arbeidsflåten og forurensning fra støv og støv i forbindelse med prøviping i henhold til forurensningsloven, forskrift om fysiske tiltak i vassdrag og vassressursloven § 8.

Arealer for rigg og anleggsområder for nødvendig arbeid på land er ikke avklart, men det legges til grunn at opparbeidede arealer benyttes. For prøvepunktene i Mjøsa vil følgende gårds- og bruksnummer påvirkes:

Gnr/Bnr.: 0/1 (kommune nr. 3411 – Ringsaker)

Gnr/Bnr.: 0/1 (kommune nr. 3407 – Gjøvik)

3.2 Opplysning om søker

Søker:

Bedrift: Nye veier
Besøksadresse: E6 Roterud – Storhove, Kirkegata 72, 2609 Lillehammer
Postadresse:
Kontaktperson: Harald Monsen (Prosjektleder) –
harald.monsen@nyeveier.no/+47 918 11 628
Espen Hoell (Miljørådgiver) –
espen.hoell@nyeveier.no/+47 917 48 125

Søknad utarbeidet av:

Bedrift: COWI AS
Kontaktperson: Kristine Wasrud (Miljørådgiver) –
krwd@cowi.com/ +47 414 47 166

4 Plan for gjennomføring

Det er nødvendig å utføre prøvepeling som en forundersøkelse for prosjekteringsarbeidet på E6 Moelv – Roterud, der formålet er informasjonsinnhenting for bruk i den videre prosessen. Prøvepelingen må gjennomføres for å verifisere gjennomføringen av valgte tekniske løsninger for alternativ 2 i planforslaget, samt være med på å konkretisere valg av fundamentering av brua. Dette medfører at ingen øvrige forberedende arbeider er gjort eller planlagt på dette tidspunktet.

Det skal gjennomføres et program med fem peler på de største vanddybdene i alternativ 2. Pelene skal drives på samme måte som for valgte bruløsning, men to ulike pel-typer skal testes. Det skal dokumenteres pelbarheten i de ulike lagene i sjøbunnen, samt bæreevnen til en ferdig satt pel. Det er også lagt opp til at dette forprosjektet skal gjøre arbeid og dokumentere helse, sikkerhet/risiko og miljø faktorer som påvirker gjennomføring av et bruprosjekt.

4.1 Tilkomst til områder

Det er ikke så mange områder som egner seg for en mobilisering i denne skalaen rundt Mjøsa uten å måtte gå inn og modifisere området vesentlig. Dette gjør mulige valg av rigg- og anleggsarealer mindre. Arbeidet som er planlagt er plasskrevende og løftene må ansees som store. Avstand til området der arbeidet skal utføres er også en faktor, selv

om dette ikke er like viktig som følge av et mindre antall av peler som skal settes i prøvipingensarbeidet.

For mobiliseringen for brubygging (hovedarbeidene) er det vurdert at området som tidligere var Biri bruk, rett sør for Skulhusodden, er egnet som riggområde. Dette området er blant annet tidligere benyttet til samme formål i 1985 under konstruksjon av dagens Mjøsbru. Det vil likevel kreve en god del arbeid for igjen å benytte dette som riggområde, deriblant må skogen som er der i dag fjernes, og ny kai og front mot Mjøsa anlegges. Vurderingen at området ikke egner seg like godt til mindre arbeider, er basert på at kostnad vil bli stor per pel som skal settes for prøvipingens.

Tilgang må derfor etableres og sikres ved avtaler med grunneiere, eller forvaltere av eiendommer langs Mjøsa for gjennomføring av prøviping. Det er identifisert mulige alternative rigg- og anleggsarealer i forbindelse med prøvipingens som kan vurderes for bruk:

- 1) Minnesund bru/Bane NOR - Riggarealer som benyttes ved tilsvarende bruk og arbeid ved Minnesund ifm. brubygging for Bane NOR.
- 2) Tangenvika bru/Bane NOR - Rigg og anleggsområder som er under planlegging/arbeid for bygging av Tangenvika bru. Arbeid med kaiområder på Furnesbakken ble påbegynt i 2023.
- 3) Eksisterende kaier langs Mjøsa bla. i Hamar og Gjøvik - disse er i bruk og ikke nødvendigvis i tilgjengelige for denne typen arbeid.
- 4) Mengshol kai - Det nærmeste alternativet som har vært sett på er Mengshol fergekai. Denne kaien var i bruk frem til Mjøsbrua ble åpnet i 1985. Den fremstår i dag i relativ god stand i forhold til tiden som har gått, og det er en forholdsvis stor kai som er bygget for å tåle mye trafikk. Området er asfaltert og inneholder lite permanent infrastruktur på selve kaia. Kaifront er mot fergeleie og er ikke mulig å benytte til dette formålet, men langs Mjøsa er det anlagt steinfylling. Denne steinfyllingen er bratt og tillater tilgang til Mjøsa.

Mengshol kai anses som mest sannsynlig og er lagt til grunn i videre beskrivelse.

4.2 Mengshol kai



Figur 4-1: Mengshol kai, med en pel lagt på for demonstrasjon av størrelse. Kilde gulesider.no

Figuren over viser Mengshol med en 50 meter lang indikator lagt oppå for å gi en referanse til hvor mye plass det vil kunne være der.

Slik området fremstår, vil det kunne la seg gjøre å sammenstille pelene på dette området. Hvis det antas at peler fløtes ut i to deler vil lengste del være mindre enn 80 meter, slik at det skal være tilstrekkelig lengde tilgjengelig. Skulle entreprenør velge å sammenstille pelen i sin helhet på land vil dette også la seg gjøre her selv om det da ikke vil være mye annen plass langs vannet tilgjengelig i den perioden.

Metode for å overføre ferdigstilte pelar til vannet er ikke vurdert, men det antas at metoder som kan være aktuelle er enkle rammer som tillater å rulle rør kontrollert ut, eller samløft med to kraner for en lansering ut i vannet.

4.3 Framdrift

I forbindelse med arbeidene med prøvepelingen er det gjort enkelte forutsetninger med tanke på framdrift og arbeidsperioder.

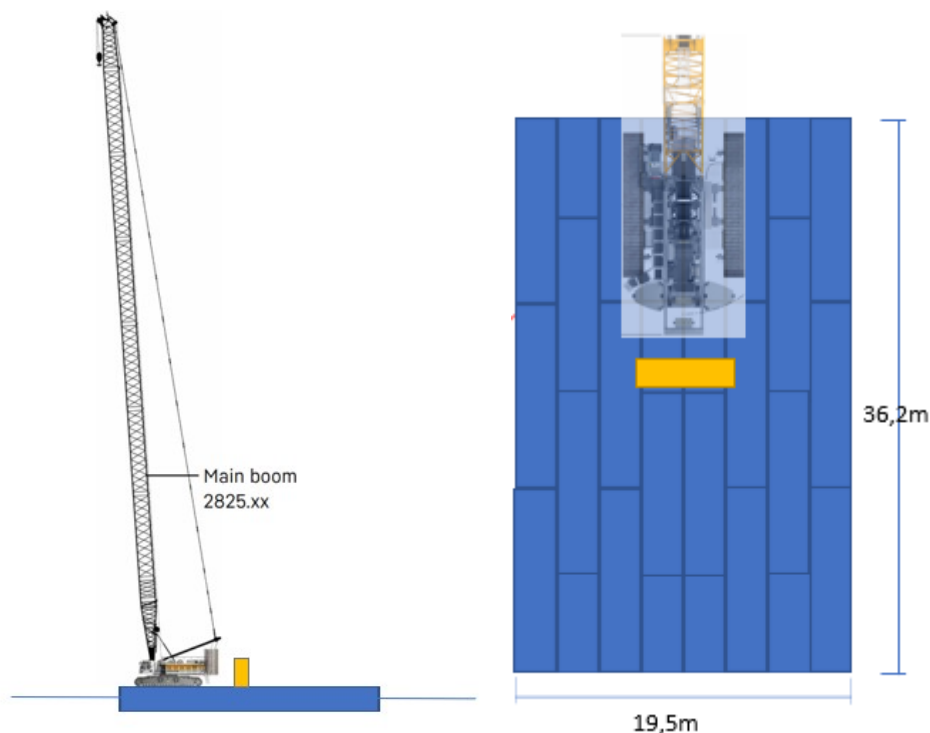
Arbeidene har en forventet samlet varighet på ca. 4 måneder med oppstart sensommer/høsten 2023. Det er forventet oppstart i slutten av august eller i begynnelsen av september.

Det forventes videre at det skal utføres forberedende arbeider på land før hovedarbeidene på Mjøsa starter. De forberedende arbeidene forventes å vare i ca. tre uker. Hovedarbeidene på Mjøsa som utføres fra flåten forventes å vare ca. fire til seks uker. Det er videre forventet at entreprenør vil bruke to til tre dager på effektiv ramming/ peling av hver prøvepel. Tiden ellers vil brukes til flytting av flåter og forberede pelearbeidet.

Det forventes at demobilisering og avslutning av arbeidene vil vare i ca. to til tre uker.

4.4 Utstyr og gjennomføring

Pelerrigg på Mjøsa antas i hovedsak til å bestå av en større beltekran på lekter og en løs hammer. Det kreves mye ekstra utstyr samt plass for personell, slik at lekter må være stor nok til å kunne løse alt dette. Et viktig moment i dette er sikkerheten om bord, det må sikres både nok arbeidsplass og gode rømningsveier.



Figur 4-2: Illustrasjon av 280 tonn kran på flåte.

Kranen til testpeling må kunne håndtere alle løfteoppgaver med disse pelene i tidsperioden. Noen av de tyngste løftene involverer upending / reise pelene opp i vertikal stilling, og hold av hammer. Pelene er tunge, men overstiger ikke 80 tonn. Det kan være behov for at noen av disse løftene foregår et stykke ut ifra lekter. Upending, eller oppretting fra flytende horisontal til stående vertikal, er en slik operasjon. Da kan det bli behov for å løfte opp pelen i nesten full tyngde noen meter ut fra flåten. Den andre operasjonen som kan være krevende, er håndtering av hammer. Den anbefalt hammeren til denne jobben er en minimums 280kj-hammer. En slik vil typisk veie minst 45 tonn og skal løftes fra lagringsplass på lekter og opp over pelen. Når hammer er på pelen må den holdes oppe og følge pelen med nedover.

Det er foreslått å reise pelene opp i vertikal stilling (upending) sideveis for å minimalisere løftelengde ved å fylle pelene kontrollert med vann, slik som vist i figuren under. For de stengte pelene vil det være naturlig å løfte pelen noe opp i den ene enden, for så å begynne å fylle pelen med vann. Slik får man en kontrollert synk av den stengte enden. Det må fylles inn nok vann til at pelen får nok overvekt til å ha en vekt ned mot bunnen. Det er da rimelig å anta at pelen vil synke godt inn i, eller gjennom gytjelaget. Når det er bekreftet at pelen står på bunnen på rett sted, må den låses inn i ramme på lekteren.



Figur 4-3: Upending av pel, sett ovenfra. Pelen fløtes inn som en tømmerstokk for så å fylles kontrollert med vann slik at den ene enden synker mens den andre enden løftes.

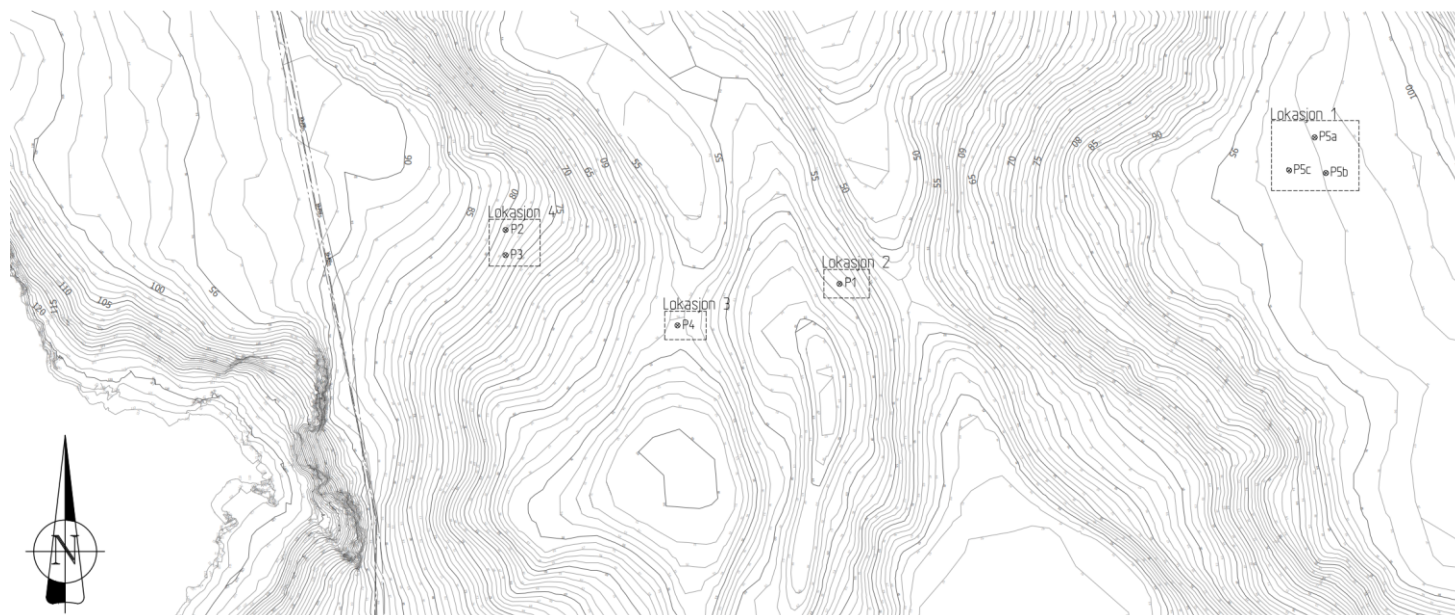
Det er flere måter å låse fast en pel til en leker. Valgt system må ha mulighet til å ta opp laterale krefter og sørge for at pelen er støttet vertikalt under operasjonen. Samtidig må den være fleksibel nok til ikke å introdusere tvangskrefter.

Pelene fraktes til leker i deler, første delen er den lengste da den skal igjennom vannet, gytje og stikke opp et stykke av vannet. En mindre del blir sveist på når den første delen har blitt drevet så langt ned at den stikker kun noen meter over vannflate. Første del er typisk opp til 95 meter lang.

Flåten vil fortøyres med moringer (anker) som plasseres på sjøbunnen. Det vil være behov for gjentatte bruk av moringene før arbeidet kan avsluttes og moringene kan fjernes. Ved endt arbeid vil moringene heises opp og fjernes ved bruk av kranen på arbeidsflåten.

4.5 Plassering av peler i Mjøsa

Prøvepelingens programmet er lagt til alternativ 2 i planprogrammet, dette er fordi data om grunnen er godt tilgjengelig for alternativ 1 fra blant annet utbygging av eksisterende bru. For alternativ 2 er det gjort grunnundersøkelser for dyp ned til 35 meter, for å klare å gjøre undersøkelser dypere enn dette må det gjennomføres et program tilsvarende det vi nå foreslår. Det er planlagt setting av fem prøvepeler (pel P1-P5) fordelt på fire forskjellige plasseringer. Se planlagt plassering i Figur 4-4, fullstendig tegning er vedlagt i vedlegg 1.



Figur 4-4: Planlagt plassering av prøvepeler. Skulhusodden til venstre under nord-pil. Tegning ligger vedlagt i vedlegg 1. For plassering av lokasjoner i relasjon til planlagt trase for alternativ to se Figur 5-1.

Plassering av prøvepeler er valgt for å minske usikkerhet på bæreevner og rambarhet av peler i forbindelse med hovedarbeidene. Basert på gjennomførte grunnundersøkelser består bunnen på Mjøsa av følgende hovedlag;

- a) Gytjelag med svært lav motstand og styrke i laget.
- b) Hardt/fast sandlag hvor rambarheten og penetreringshastighet gjennom laget må undersøkes for å kunne velge riktig peletype i hovedarbeidene.
- c) Løse silt/leirelag med lav motstand og styrke i laget.
- d) Lag med bæreevne hvor pelen fundamenteres, dette laget må undersøkes mtp. bæreevne til laget for pelene som skal installeres i hovedarbeidene.

Disse har varierende mektighet på de ulike plasseringene for prøvepelene. Begrunnelse for plassering av de enkelte pelene er som følger;

P1) Ligger på dypt vann med potensielt veldig fast øvre sandlag. Spissen settes i silt.

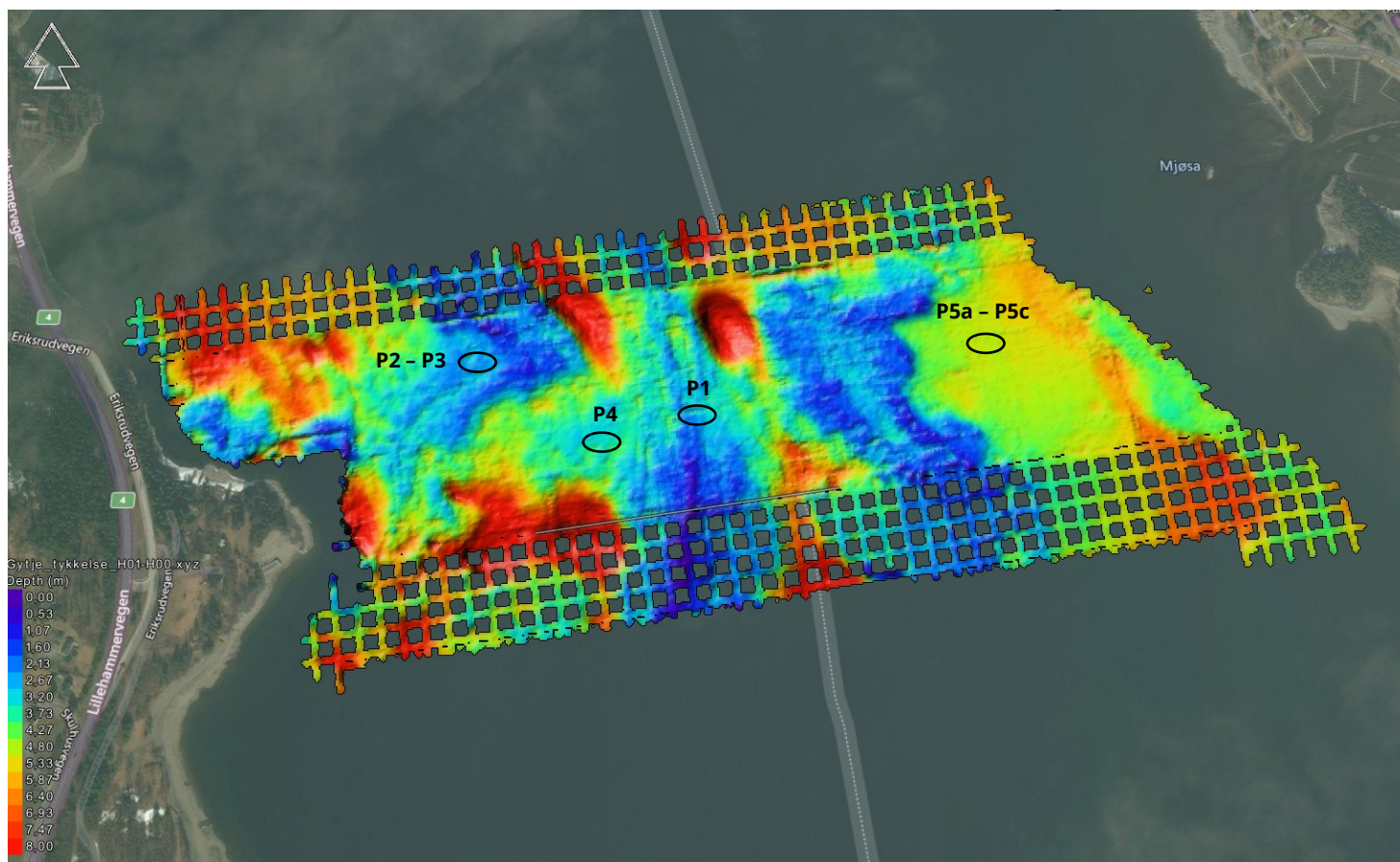
P2) Etableres med åpen spiss av pel.

P3) Ligger på et område med potensielt veldig fast øvre sandlag. Spissen settes i sand.

P4) Ligger på dypt vann. Spissen forventes å settes i sand.

P5) Spiss settes i delta-avleiring.

En oversikt over mektighet av gytje vises på Figur 4-5 under.



Figur 4-5: Oversikt over gytje, mektighet i meter, basert på tolkning av geofysisk data. Omtrentlig plassering av pelar angitt med svarte sirkler. Nord er opp.

4.6 Miljøforsøk under pelearbeidet

Under prøvepелingsarbeidet er det planlagt overvåking av arbeidene for å få oversikt over omfanget av oppvirvling av sjøbunnen, se kapittel 6 for detaljer. I den forbindelse er det planlagt ulike miljøforsøk (tester) for å undersøke pelearbeidets effekt på sedimenter og turbiditet i Mjøsa. Samtlige tester utføres på samme lokasjon (lokasjon P5) med opphold mellom testene. Setting av de øvrige pelene (P1-4) overvåkes også. Disse pelene (P1-P4) settes som normalt, dvs slik arbeidet vanligvis/ideelt vil utføres, og vil kunne fungere som referanseverdi for andre dybder og plasseringer utover P5 hvor miljøforsøkene utføres.

Det er planlagt følgende miljøforsøk i forbindelse med gjennomføring av pelearbeidet;

Test 1: består i a) rask senking av moringen/synk på egenvekt, b) bruk av kran for kontrollert plassering på sjøbunnen.

Planlagt plassering og metode for nedsenking av moringene må varsles og koordineres med de som utfører overvåkingen.

Test 2: Pel P5a settes som normalt. Her er det viktig at kjøring av pel gjennom gytje gjøres i en bevegelse, og uten lateral bevegelse. Det vil si minst mulig opprøring av sedimenter. Pelen rammes ikke, men settes til penetrasjonsdybde tilsvarende egenvekt. Pelen tas opp etter ferdig forsøk og installeres på senere tidspunkt (som del av miljøtest 3 og endelig installasjon av P5).

I etterkant av test 2 og plassering av P5a, etableres en sandpute på lokasjon P5c. Sandputen skal etableres ved bruk av rør/slange som senkes ned til ca. 50 cm over sjøbunn før sanden tilføres. Sanden må ledes ned til sjøbunnen på en måte som reduserer oppvirvling av sedimentene. Puten skal være av en størrelse på ca. 5 x 5 meter med en tykkelse på 30 cm.

Test 3: Pel P5b settes ned i gytje (penetrasjon fra egenvekt), trekkes opp 5 meter, flyttes 1 meter til høyre, settes ned, trekkes opp igjen 5 meter, flyttes 1 meter bakover, og settes ned igjen. Denne bevegelsen gjentas 3 ganger.

Dette utføres for å simulere omrøring med pel i sedimentene iht. krav til nøyaktigheten for peler under hovedarbeidet. Pelen rammes ikke. Pelen tas opp etter ferdig forsøk og installeres på senere tidspunkt (som del av miljøtest 3 og endelig installasjon av P5).

Test 4: Installasjon av pel P5c gjennom tidligere etablert sandpute.

Test 5: Det skal gjennomføres overvåking ved fjerningen av pelene P4 og P5 (se kapittel 4.7).

Test 6: Fjerning av moringene ved P2/P3, P4 og P5 ved; a) rask fjerning/høy kraft, b) ved kontrollert og rolig fjerning av moringene fra sjøbunnen.

Planlagt plassering og metode for heving av moringene må varsles og koordineres med de som utfører overvåkingen.

For beskrivelse av gjennomføringen av overvåkingen, se kapittel 6.2.

4.7 Avslutning av arbeidene

I etterkant av installasjon av pelene skal det gjennomføres geotekniske tester på installerte peler. Testingen vil utføres fra flåten og flåten vil ha behov for å flytte seg mellom lokasjonene flere ganger. De samme fortøyningene/moringene som legges ut ifm. installasjon av peler benyttes ved miljøforsøk, testing og demontering av peler. I etterkant av avsluttet arbeid fjernes moringer med hjelp av krana på flåten.

Demontering av to av fem installerte peler (P4 og P5) vil skje ved skyting eller kapping av pel 2 meter over sjøbunnen, der den nederste enden vil bli stående i Mjøsa mens resten blir fjernet. Det er behov for angitt høyde over sjøbunnen for å sikre mot sug som kan gi skredhendelser i Mjøsa.

Resterende tre av fem installerte peler (P1, P2 og P3) vil kappes 5 meter under laveste regulerte vannstand. Disse pelene vil stå og overtas av totalentreprenør som utfører hovedarbeidene. Formålet med å la pelene stå er for å undersøke økning i pelenes

bæreevne over tid, og kan måles i forbindelse med oppstart av fundamenteringsarbeidene og optimere fundamenteringen i hovedarbeidene.

5 Beskrivelse av miljøstatus for Mjøsa og nærliggende bebyggelse

5.1 Støy

Ramming av peler vil gi støybelastning mot omgivelsene i perioden det foregår. Området er i dag stedvis betydelig belastet med vegtrafikkstøy fra E6, men støy fra peling har en annen karakteristikk som vil skille seg fra øvrig støy i området. Det må påregnes til dels vesentlige overskridelser av aktuelle grenseverdier for støy fra bygge- og anleggsaktivitet.

Det planlegges overvåkning av støy over og under vann i forbindelse med prøvepeilingen. Hensikten er å kartlegge den støymessige påvirkningen fra denne typen aktivitet området samt å få en indikasjon på belastningen for fisk i Mjøsa.

Det skal monteres målepunkt for luftoverført lyd på fire punkt på land i nærheten av området for peling. I tillegg skal det etableres to målepunkt for undervannslyd. Målingene er tenkt utført fra flåter eller bøyer som plasseres ute i Mjøsa. Det bør måles i to ulike avstander fra kilden for å kunne si noe om avstandsdemping i området. Fortrinnsvis bør ett målepunkt plasseres nær kilden (<50 m) mens det andre plasseres i størrelsesorden noen hundre meter avstand.

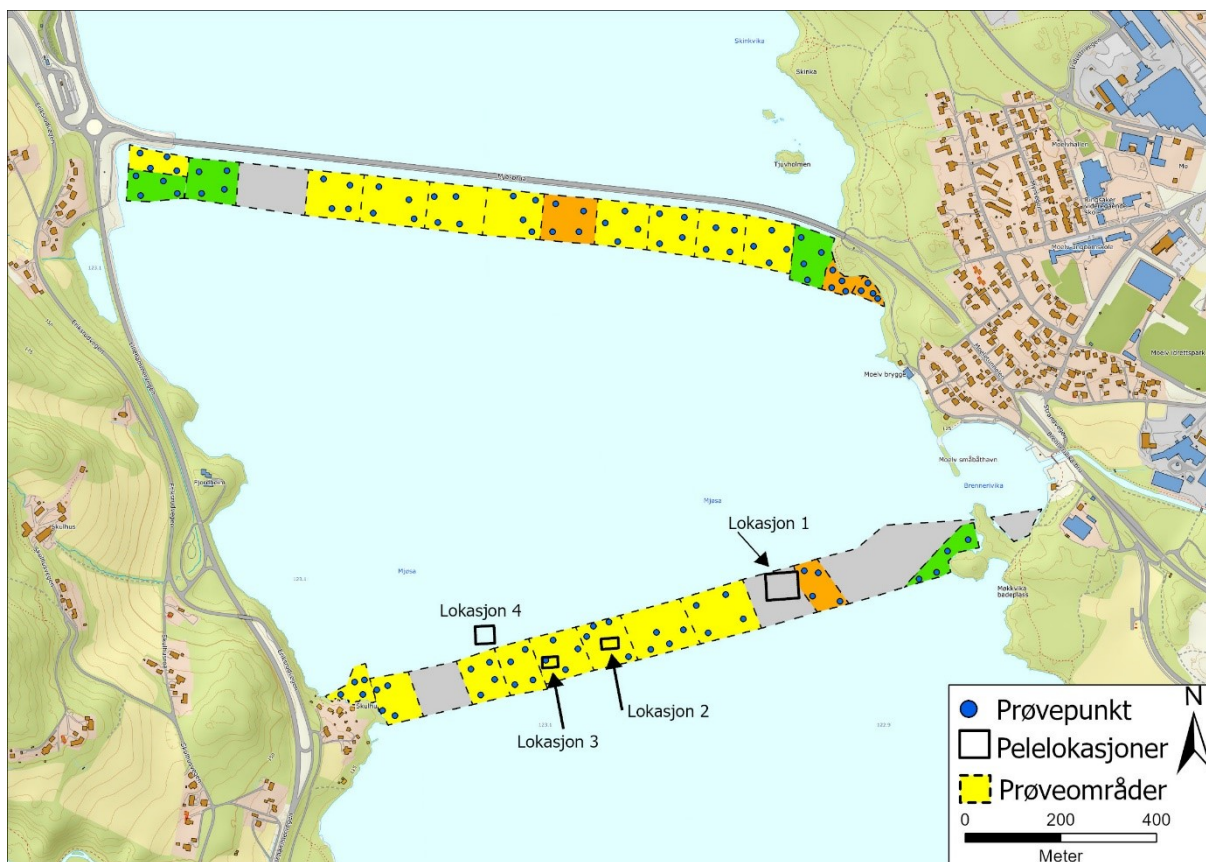
Det er utarbeidet et måleprogram som gir nærmere beskrivelse av detaljer rundt målingene, se kapittel 6.1.

5.2 Forurensede sedimenter og vannkvalitet

5.2.1 Miljøtilstand Mjøsa - Forurensede sedimenter og vannkvalitet

Det er utført en omfattende prøvetaking, med påfølgende analyser av kjemiske og fysiske parametere, av bunnsedimentene i de alternative brutraseene over Mjøsa [1]. Sedimentene *internt* langs linjene for den nordlige og sørlige traseen varierer mye mht. tørrstoffinnhold, tetthet, størrelsesfordeling og totalt organisk karbon (<1 – 5 %). Det er derimot liten variasjon *mellom* traseene med tanke på de samme parameterne. Den minste målte størrelsesfraksjonen av sedimentet, < 2 µm, som er den viktigste for å binde miljøgifter, varierer mellom 1 – 11% og 1 – 14% for de to brualternativene.

Sedimentprøvene varierer mht. innhold av skadelige stoffer, men det er PAH, PCB og metaller som gir sedimentprøvene høyest tilstandsklasse (Figur 5-1).



Figur 5-1. Tilstandsklassen til innsjøsedimentene langs de to brutraseene Nordre alternativ (øverst) og Søndre i Mjøsa, der tilstandsklassen er funnet etter verste parameter bestemmer-prinsippet. For hvert delareal ble fire tilfeldige punkter prøvetatt for sediment (blå prikker), prøvene kombinert til en blandprøve som ble analysert for miljøgifter og tilstandsklassifisert. De grå arealene ble tatt ut av prøvetakingsplanen grunnet forekomst av kabler. Lokasjoner for pelene er lagt inn i figuren.

5.2.2 Vurdering av risiko ved oppvirvling av forurensede sedimenter

Før hver pel drives ned i sedimentene må spissen på pelen posisjoneres til riktig punkt på sedimentoverflaten. Denne posisjoneringen styres fra innsjøoverflaten vha. krananordninger, på lektere, som holder pelen.

Det er utført en beregning av hvor mye sediment som teoretisk kan virvles opp når pelene senkes mot bunnen ut fra følgende antagelser. Under posisjonering vil kranføreren operere med en viss unøyaktighet, eller avvik, både i dybden av og i vinkelen til pelen.

For eksempel, dersom det relative dybdeavviket er 2% og dypet er 50 m, så vil det absolutte dybdeavviket til pelen bli $50 \text{ m} * 0.02 = 1 \text{ m}$. Det betyr at når operatøren tror spissen av pelen befinner seg på sedimentoverflaten, så kan den i virkeligheten befinne seg et sted mellom 1 m over sedimentoverflaten og 1 m under denne. Dersom vinkelavviket på pelposisjoneringen er 2° så vil pelespissen kunne bevege seg innenfor en sirkel med radius $R = 50 \text{ m} * \tan(2^\circ) = 1.75 \text{ m}$ og areal $A = 3.14 * R^2 = 9.56 \text{ m}^2$. Volumet sediment, VS, som pelespissen kan bevege seg gjennom under posisjonering kan da maksimalt være $VS = H * A = 9.56 \text{ m}^3$ [1]. Beregningene viser at med et relativt

dybde- og vinkelavvik på 2 % vil man ved største vanddyb (65 m) kunne virvle opp ca. 16 m³ sediment per pel. Indeno(123-cd)pyren er den PAH-forbindelsen som forekommer i høyest tilstandsklasse innenfor utført undersøkelsesområde. Ved oppvirvling av sedimenter med PAH-forbindelsen i høyeste påviste tilstandsklasse, kan det maksimalt frigjøres 0,5 g Indeno(123-cd)pyren per pel. På bakgrunn av PAH-forbindelsens økologiske effekter, vil selv lave verdier kunne ha negative konsekvenser.

Det er i forbindelse med reguleringsarbeidet estimert i hvor stor grad vannmiljøet kan bli forstyrret av sediment som virvles opp fra bunnen under bygging av brufundamentene (akkumulert ved setting av samtlige peler). Det er beregnet hvor stor mengde sediment som tentativt kan virvles opp, og deretter hvor stor fortykning som må til for å oppnå konsentrasjoner tilsvarende nedre grense for tilstandsklasse 3 (identisk med PNEC). Størrelsen på den estimerte sedimentskyen kan gjøres mer anskuelige dersom vi antar at skyen strekker seg over en bredde på 1500 meter over Mjøsa, og i en høyde på 5 meter over sjøbunnen. Lengden på skyen for Indeno(123-cd)pyren blir da i en størrelsesorden opp til noen hundre meter totalt for samtlige pelegrupper (ca. 600 meter for veialternativ i sør), mens for andre parametere vil lengden på skyen være betydelig mindre [1].

Om den samme modellen benyttes for partikler med partikkelfraksjon på 0-63 µm, vil det gi en teoretisk partikkelsky for de oppvirvlede sedimentene for samtlige peler. Om denne skyen strekker seg over en bredde på 1500 meter av Mjøsa, og med en høyde på 10 meter over sjøbunnen, vil det gi en lengde på ca. 350 meter ved en partikkelkonsentrasjon på 55mg/l, mens ved en partikkelkonsentrasjon på 400mg/l vil den være på ca. 50 meter. Angitt konsentrasjoner har vist å gi effekter på juvenil fisk ved eksponering i hhv. 2-7 uker og 1-6 dager [2].

Arbeidene som skal utføres i prøvepelingen er betydelig mindre i omfang enn hva som vil kreves i hovedarbeidene og med forventede tilsvarende mindre omfang i oppvirvling av sedimenter for prøvepelingen.

Det forventes likevel at både pelearbeidene, utlegging og fjerning av moringer for forankring av arbeidsflåten vil medføre oppvirvling av forurensede sedimenter.

Siden både peling og annet arbeid på sjøbunnen utgjør en mulighet for spredning av partikler og forurensning vil arbeidet overvåkes (se kapittel 6.2).

5.3 Naturmangfold

5.3.1 Mjøsa

Mjøsa er Norges største innsjø, og inneholder i alt 20 fiskearter, inkludert storaure. Siktedypet har endret seg fra 4-5 meter til mer enn 8 meter, men artsrikheten av planteplankton er fortsatt stor, trolig grunnet et relativt høyt kalsiuminnhold. NINA vurderer fiskesamfunnet til å være i god tilstand, men atferden og dominansforholdet mellom artene har endret seg i takt med vanntemperaturen og næringsforholdene i sjøen. Lagesild som før vandret i stimer nært overflata mot gyteplasser i Lågen, går nå

på omkring 20 meters dyp. Krøkla, som er grunnlaget for bestanden av storaure, går også på dypere vann, og dominerer i trålfangster dypere enn 15 meter [2].

5.3.2 Vurdering av effekten av pelearbeidet på naturmangfold

Det forekommer terrestriske arter unntatt offentligheten i planområdet som er følsomme for støy. Artene er mest sårbare for støy i perioden februar til juli. Hvis disse forsvinner fra området grunnet støy fra anleggsarbeidene og ikke reetablerer seg etter endt anleggsperiode, blir denne negative påvirkningen permanent.

Det kan forekomme fysiske skadeeffekter fra undervannsstøy med høy energi på hørsels-spesialister som abbor, karpefisk og lagesild, men dette anses som lite sannsynlig ved bruk av varselstøy før hamring [3]. Indirekte negativ påvirkning gjennom atferdsendringer hos fisken, anses som mer sannsynlig, og da særlig for fisk på gytevandring, som lagesild, sik, krøkle og storaure. Storaure, krøkle og sik vil være mindre utsatt enn lagesilden, som har hatt en negativ bestandsutvikling over de siste tiårene.

Ved peling av et mindre omfang i Nidelva, Trondheim, vurderte NINA at påvirkningen på laksefisk under gytevandring ville være kortvarig, da de ville være motiverte til å gjenoppta vandringen etter støyen [4]. Prøvepelingen vil generere kraftigere støy, og foregå med et lenger arbeidsvindu enn arbeidene i eksempelet fra Nidelva, men Mjøsas bredde muliggjør passering av anleggsarbeidet på lengre avstand enn det som var mulig i Nidelva. Det vurderes også at lengre arbeidsdager (fra 07:00 til 19:00) vil være gunstig for å minimere det totale tidsrommet for støyende arbeider.

Oppvirvling av forurensede sedimenter, kan føre til nedslamming av gruntvannsområder, men vil vaskes ut i løpet av kort tid grunnet reguleringen av Mjøsas vannstand. Spredning av forurensede sedimenter kan være toksisk for fisk over tid [5], men støy fra pelingen vil skremme fisk vekk fra områdene med økt turbiditet. Det er vurdert at omfanget av arbeidet er relativt lite og kortvarig, slik at omfattende avbøtende tiltak som for eksempel boblegardin og lignende, er lite aktuelt. Likevel er det satt krav i kontrakten om soft-start/varsling ved oppstart av pelearbeidene som et avbøtende tiltak for fisk i nærheten.

I tråd med føre-var prinsippet i Naturmangfoldloven, er det viktig å måle støy og turbiditet under prøvepelingen. Dette vil gi prosjektet et godt grunnlag i å vurdere behovet for avbøtende tiltak i forbindelse med peling av ny Mjøsbru.

6 Overvåking

6.1 Støy og grenseverdier

6.1.1 Grenseverdier luftlyd

Grenseverdier og anbefalinger i støyretningslinjen T-1442/2021 [6] kapittel 6 legges til grunn for vurderingene. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier som lempes 5 dB ved anleggsdrift kortere enn seks måneder. Siden støy fra prøvepeling har tydelig impulskarakter, skjerpes verdiene med 5 dB. Aktuelle grenseverdier er angitt i tabell 6-1.

Alle grenser gjelder ekvivalent innfallende lydnivå i desibel (L_{pAeq}) og gjelder utenfor vindu til rom med støyfølsom bruk.

Tabell 6-1: Aktuelle grenseverdier for støy fra prøvepeling. Grenseverdiene er oppgitt som innfallende lydtryknivå i desibel (dB).

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	40
Skole, barnehage	55 i brukstid		

6.1.2 Grenseverdier undervannstøy

I Norge finnes det per i dag ikke spesifikke grenseverdier for støy fra peling eller andre typer støykilder relatert til fisk og marine pattedyr. I USA har NMFS, som er føderal fiskerimyndighet, i samarbeid med fiskefaglige eksperter fra en rekke føderale miljø- og vegmyndigheter, vedtatt felles prinsipper for grenseverdier for fisk ved eksponering for undervannstøy fra pelearbeider [7], [8], [9].

Tabell 6-2: Grenseverdier for eksponering av undervannsløyd.

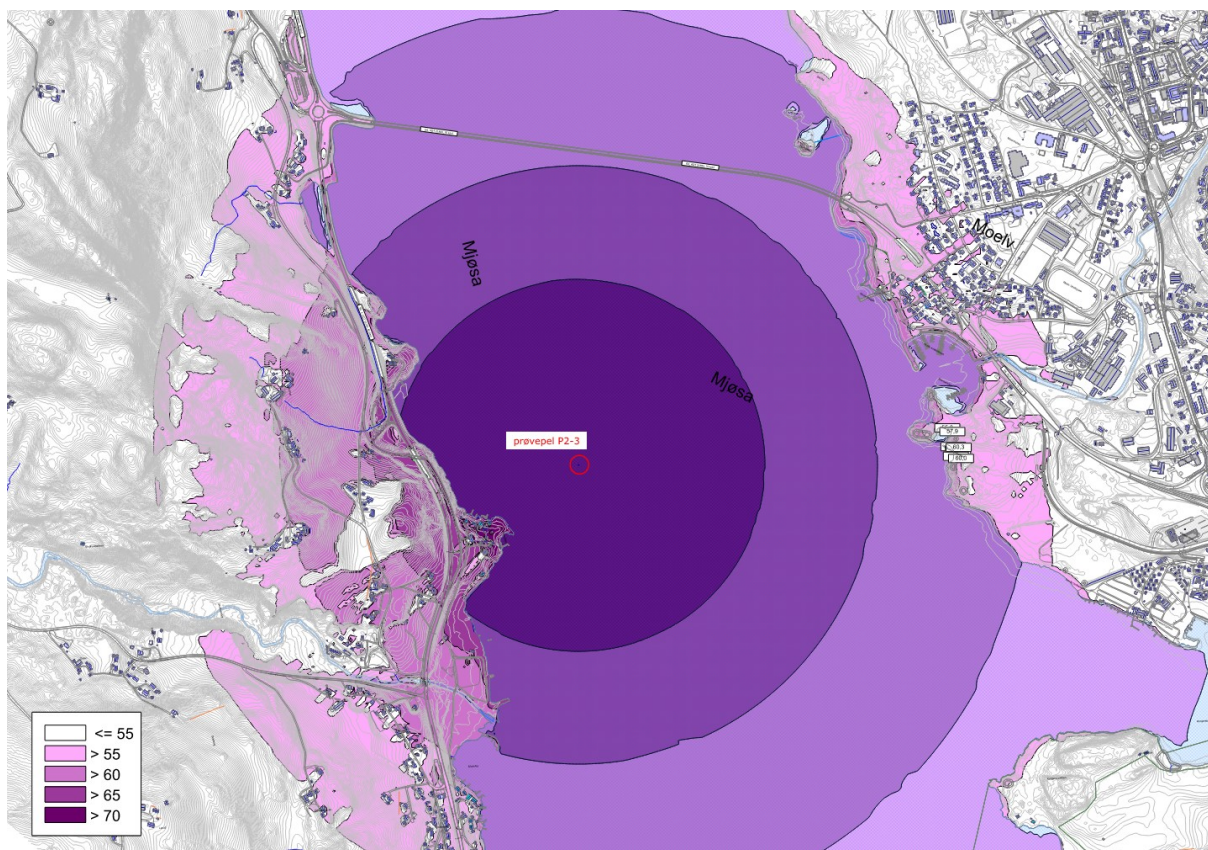
Effect	Metric	Fish Mass	Threshold
Onset of physical injury	Peak pressure	N/A	206 dB (re: 1 μ Pa)
	Accumulated sound Exposure level (SEL)	≥ 2 g	187 dB (re: 1 μ Pa ² -sec)
		<2g	183 dB (re: 1 μ Pa ² -sec)
Adverse behavioral effects	Root Mean Square Pressure (RMS)	N/A	150 dB (re: 1 μ Pa)

Det er angitt absolutt terskelverdi for fysisk skade og/eller fiskedød for individer over og under 2 g (maksverdi og gjennomsnitt), samt terskelverdi for atferdsendringer hos fisk. Verdiene for skade/død er beregnet som «Peak Pressure», som er maksverdi for lydtrykk for ett enkelt peleslag, og er oppgitt i desibel (dB_{peak}), samt SEL «Accumulated Sound Pressure», som er «støydosen» fra et visst antall peleslag over et gitt tidsrom. Terskelverdi for atferdsendring hos fisk er oppgitt i dB og beregnet som RMS (gjennomsnittlig lydtryknivå).

6.1.3 Prognose luftlyd

Det er utført overordnede støyberegninger av luftlyd for å gi en indikasjon på forventet støybelastning i forbindelse med arbeidene. Det er tatt utgangspunkt i beregningsmodell som er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanen. Modellen er etablert ved hjelp av støykartleggingsverktøyet CadnaA og benytter nordisk beregningsmetode for industristøy. Pelingen er modellert som en punktkilde plassert 10 m over vannflaten og det er benyttet informasjon om lydeffektnivå og spekter som er mottatt fra leverandører av aktuelt utstyr.

Resultatene viser, som forventet, at støy fra pelingen brer seg utover et stort område, både over vann og på land, se Figur 6-1. De nærmeste bygningene på land blir utsatt for støynivå $L_{pA12h} > 70$ dB for dager med intensiv peling. Hvilke bygninger som er mest utsatt vil variere noe mellom de ulike peleplasseringene. Støynivå ved Eriksrudberget naturreservat er estimert til om lag L_{pA12h} 40 dB.

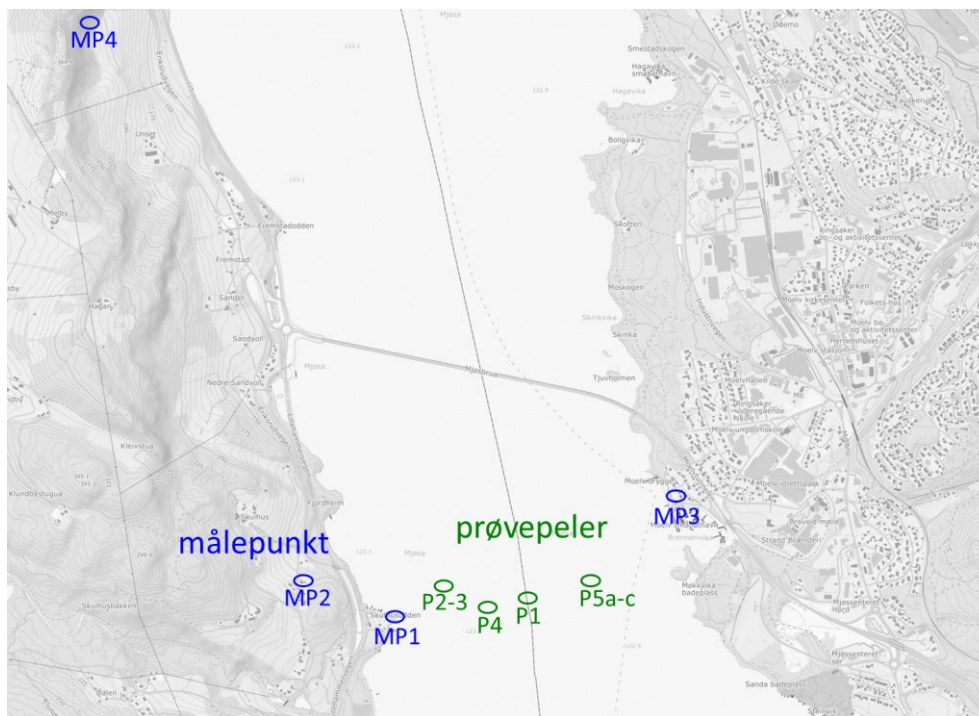


Figur 6-1 Utsnitt fra støyberegning for prøvepel P2-3, se vedlegg 2 for detaljer.

6.1.4 Støyovervåkning

Målepunkt

Støymålinger gjennomføres i 4 punkter på begge sider av Mjøsa, se figur 6-2.



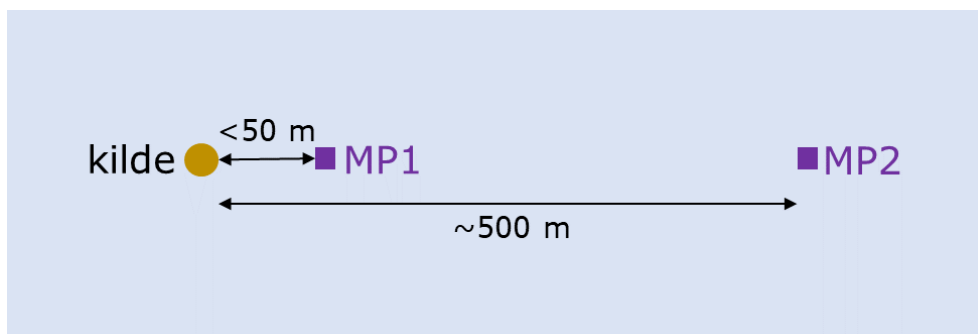
Figur 6-2 Plassering av målepunkter for luftoverført støy sammen med planlagte plasseringer av prøvepeler.

Foreslåtte målepunkt har følgende plasseringer;

- Målepunkt 1 ligger på Skulhusodden nær punktene for plassering av prøvepel og nær nærmeste bebyggelse vest for Mjøsa.
- Målepunkt 2 ligger noe lenger vest ved øvrig bebyggelse.
- Målepunkt 3 ligger ved nærmeste bebyggelse øst for Mjøsa.
- Målepunkt 4 ligger ved Eriksrud naturreservat.

Sistnevnte målepunkt ligger om lag 2,5 km fra planlagt plassering av pelene og det kan forventes betydelig avstandsdemping. Likevel kan det forventes at støy fra peling er hørbart og målingene vil kunne benyttes til å vurdere om støybelastningen påvirker hekkende fugl.

Målinger av undervannslyd er tenkt utført fra flåter eller bøyer som plasseres ute i Mjøsa. Det bør måles i to ulike avstander fra kilden for å kunne si noe om avstandsdemping i området. Fortrinnsvis bør ett målepunkt plasseres nær kilden (<50 m) mens det andre plasseres i størrelsesorden noen hundre meter avstand, se figur 6-3.



Figur 6-3 Plassering av hydrofoner.

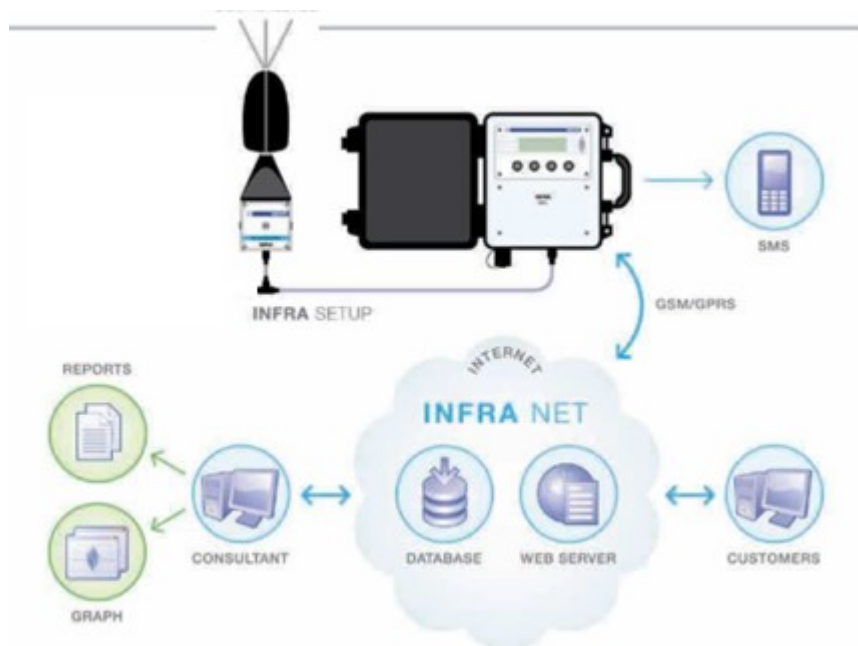
Parametere som måles

Det gjennomføres kontinuerlig måling av tidsmidlet (L_{pAT}) og maksimalt lydtryknivå (L_{AFmax}) for luftlyd. For undervannslyd måles det lydtrykk (midlet og peak). Ut fra dette beregnes lydeksponeringsnivå (SEL). Alle målte verdier lagres i intervaller på 5 minutter.

Utstyr

For målinger må det brukes utstyr av typen Sigicom eller lignende. Dette utstyret gjør det mulig å måle luftstøy og undervannstøy over tid og kan enkelt monteres, demonteres og flyttes. Loggerne skal ha innebygget GSM modem og være kontinuerlig tilkoblet mobilt internett slik at måleresultater kan leses av både entreprenør, byggherre og myndigheter til enhver tid, se skjematisk oversikt i Figur 6-4. Hver logger skal også kunne setts opp til å foreta lydopptak med tanke på undersøkelse og identifisere ulike kilder til støy som kan påvirke miljøet rundt Eriksrudberget.

Loggerne må ha mulighet til å benytte batteri, men bør også kunne tilkobles solcellepanel for lading eller vanlig nettstrøm (230 V). På denne måten kan utstyret stå i lengre tid uten behov for tilsyn og batteribytte, spesielt i sommerhalvåret når det er gode lysforhold.



Figur 6-4 Skjematisk oversikt over målesystemet.

6.2 Partikkelspredning og vannkvalitet

Som nevnt over er sedimentene i den nordlige og sørlige traseen (prøvepelingsområdet) stedvis forurenset, se Figur 5-1, og består av bløt siltig leire med høyt vanninnhold.

Ved prøvepeling er det derfor en risiko ved oppvirvling og spredning av partikler og forurensning. Grad av spredning er avhengig av hvordan pelingen utføres, sedimentenes fysiske og kjemiske egenskaper, samt strømforholdene på stedet.

Det utføres overvåking av partikkelspredning under prøvepelingen for å få kunnskap om:

- Grad av oppvirvling (mengde suspendert stoff, evt. miljøgifter)
- Grad av spredning (influensområde)
- Effekt på vannlevende organismer

6.2.1 Strømmålinger

Strømforholdene på stedet er avgjørende for spredning av partikler og forurensning.

Det skal utføres strømmålinger i tiltaksområdet, ved bruk av ADCP for å få informasjon om vertikale variasjoner i strømbildet. Disse strømmålingene skal utføres i seks måneder fra vår til høst 2023 (april - oktober).

Tidligere undersøkelser har vist at strømmen i Mjøsa går i ulike retninger [10]. Det er derfor lagt opp til 3 profilerende strømmålere satt ut i transekt tvers over Mjøsa, samt målinger av bølger. I tillegg skal det settes ut ni temperatursensorer vertikalt i vannsøylen i samme perioden som strømmålingene utføres. En temperatursensor vil

også settes ut oppstrøms Mjøsa, i elveløpet nedstrøm samløpet av Gausa og Lågen. Temperatursensorene vil måle kontinuerlig. Temperatur- og strømmålingene vil gi et komplett bilde av stratifisering og strømning i forskjellige lag i Mjøsa.

Det legges dermed opp til at strømmålingen også vil pågå i perioden pelingen planlegges gjennomført.

Ved endt overvåking av strøm og turbiditet må dataene sammenstilles for å vurdere endelig influensområde av partikler som oppvirvles ved prøvepelearbeidene utført i Mjøsa.

På bakgrunn av utført overvåking og strømmålinger vil utarbeidet modell for forventet oppvirvling av forurensede sedimenter i forbindelse med hovedarbeidene kunne kalibreres med oppdatert data. På bakgrunn av oppdatert modell, se kapittel 5.2.2, vil usikkerheten rundt størrelsen på influensområde som følge av oppvirvling og partikkelspredning kunne bli redusert.

6.2.2 Måling av turbiditet

Partikkelspredning måles ved bruk av en turbiditetssensor. Det utføres profilerende målinger i transekter opp mot arbeidsområdet. Målingene starter tett inntil pelingen. Avhengig av strømretning og mengde oppvirvlet sediment følges skyen av partikler nedstrøms arbeidsområdet. Målet er å spore partikkelskyens romlige utbredelse, og særlig hvor langt spredningen kan spores nedstrøms pelestedet. Dette gjøres i forbindelse med utførelse av alle miljøforsøkene angitt i kapittel 4.6.

Arbeider som medfører risiko for partikkelspredning overvåkes i forbindelse med prøvepelingen. Det bør derfor gjennomføres turbiditetsmålinger nedstrøms betongmoringene når disse fjernes, for å undersøke spredningspotensialet fjerningen medfører.

6.2.3 Kalibrering av turbiditet til suspendert stoff

Samtidig som det måles turbiditet tas det vannprøver, både ved høy og lav turbiditet. Vannprøvene analyseres for turbiditet, metaller og PAH i laboratoriet, samt mengde suspendert stoff. På denne måten kan man sette opp en kalibreringskurve mellom turbiditet og suspendert stoff. Denne brukes til å bestemme mengde suspendert stoff, metaller og PAH i partikkelskyen som avgrenses med turbiditetssensoren. Metaller analyseres på filtrert og ufiltrert prøve. PAH analyseres på total prøve (ufiltrert).

Partikler i vannmassen er skjøre og endres med tid og strømforhold. Det er derfor utfordrende å vite nøyaktig hvilken turbiditet vannprøven har ved prøvetakingstidspunktet. Turbiditeten kan måles i vannprøven i laboratoriet samtidig med prøveuttak til analyse av suspendert stoff. Turbiditetsmåleren i laboratoriet er nødvendigvis ikke kalibrert med turbiditetsmåleren som benyttes i felt. En annen utfordring er at partikkelsammensetningen endres ved lagring av vannprøvene (på vei til laboratoriet for analyse). En tredje faktor er at sammenhengen mellom turbiditet og suspendert stoff er tilnærmet lineært, med unntak av ved høye og lave konsentrasjoner.

For å få kontroll med disse tre forholdene (variasjoner ved ulike måleinstrumenter, endring i partikkelsammensetning ved lagring og variasjoner i korrelasjonskurven) anbefales det å utføre kontrollerte målinger i laboratoriet, før overvåkingen *in-situ* under anlegg settes i gang. Det tas da utgangspunkt i stedegne sedimenter hvor det lages en fortynningsrekke av sediment/vann. Turbiditeten måles i prøven, og suspendert stoff analyseres som kontroll.

6.2.4 Mulige tiltak for å redusere spredning av partikler

Det er krevende å utføre tiltak mot partikkelspredning på dypt vann. En mulighet som anbefales undersøkt er hvorvidt det er mulig å oppnå flokkulering av partikler i nærområdet til tiltaket ved tilsetning av små mengder saltløsning. Studier viser at flokkulering av leirmineraler skjer allerede ved saltholdigheter på 1-3 ‰. Vi foreslår at flokkulering som funksjon av saltinnhold undersøkes i laboratoriet på de samme prøvene og samtidig med turbiditet/suspendert stoff-målingene. Flokkulering og sedimentasjon følges visuelt og den visuelt klare fasen kontrolleres med turbiditetsmålinger og uttak av prøver for måling av suspendert stoff.

6.2.5 Gjennomføring

Laboratorieforsøkene utføres før feltundersøkelsene, under kontrollerte forhold eksempelvis i et egnet laboratorium.

Det er planlagt utsetting av strømmålere slik at man får dekket forholdene under snøsmelteperiode / vårløsning, til september/oktober, samt under prøvepelingen. Målingen foregår derfor i hele perioden når peling pågår. Informasjon fra planlagte strømmålinger vil være relevant for både hovedarbeidene og for overvåkingen som skal utføres under prøvepelingen.

Det settes opp to turbiditetssensorer, i tillegg til målinger i transektene (kapittel 6.2.2), en i overflatelaget og en i bunnvannet i området hvor pelingen skal foregå. Målerne står ute i en måned før arbeidene starter for å få informasjon om eventuelle bakgrunnsvariasjoner i turbiditet. Turbiditetsovervåking med profilerende sensor starter opp en dag før pelingen starter for å få oversikt over førsituasjonen. Målingene foregår fra båt. Etter en ukes målinger av turbiditet gjør man opp status, med håp om at forholdene er uniforme i måleperioden. Ved store variasjoner bør det vurderes om målingene bør fortsette.

7 HMS i arbeidet med prøvepeling

Det er to forhold som er viktig utover arbeid på land, når vi arbeider på vann; 1) Fare for drukning og 2) Fare for utslipp / forurensning. Entreprenør og mannskap som skal utføre arbeid for Nye Veier vil følge Nye Veieres sikkerhetsrutiner, samt egne interne sikkerhetsrutiner, ved utførelse av arbeid og arbeid på vann. Dersom leverandører har strengere sikkerhetstiltak skal de følge egne rutiner og krav på disse punktene. Liv og helse ivaretas ved at det alltid er minst to medarbeidere til stede på slike oppdrag, og at redningsvest/redningsdrakter og nødsendere skal benyttes av alle.

Fare for utslipp / forurensning ivaretas på følgende måte;

- Fare for forurensning er til stede hvis det oppstår olje- eller drivstofflekkasje på eller fra arbeidsflåten. Om dette oppstår vil mannskapet stoppe lekkasjen umiddelbart, legge ut absorbenter og lenser som er en del av beredskapsutstyret på arbeidsflåten.
- Det er krav til at hydraulikkolje brukt på i utstyr i bruk på lekter skal være biologisk nedbrytbar.
- Diesel skal oppbevares i tank med dobbel vegg, og med oppsamling av eventuelt søl.
- Entreprenør skal ha tilgjengelig oljelenser på flåten, nok til å legge rundt hele.
- Flåten vil forankres til sjøbunn, og arbeidsutstyr og kran vil forankres til flåten for å sikre at ulykker ikke skjer. Flåten vil bli værende på gitt arbeidssted etter avsluttet arbeidsdag og utenfor arbeidstid. Sikringer og forankring må sjekkes ved oppstart og avslutning av arbeidsdagen. Transport til og fra flåten vil skje via følgebåt.
- Disse forholdene legges inn i SJA som utarbeides av tilrettelegger i samarbeid med mannskapet ved oppstart.

Sikkerhet for andre båter og andre som ferdes i området mens arbeidende pågår vil bli ivarettatt av medarbeiderne på følgebåten og flåten hvor arbeidet utføres fra.

HMS-planene til utførende vil måtte utarbeides og/eller revideres basert på tillatelsen og evt. vilkår fra Statsforvalteren i Innlandet.

8 Miljørisikovurdering

Det er på bakgrunn av planlagt tiltak utarbeidet en forenklet miljørisikovurdering med tanke på mulig hendelser forbundet med tiltaket basert på en 5-delt skala for gradering av sannsynlighet og konsekvens knyttet til de ulike hendelsene.

På bakgrunn av metoden og kriterier angitt i påfølgende tabeller settes risikoer inn i en risikomatrise.

		K1	K2	K3	K4	K5
	Begrep	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Katastrofalt
S5	Svært stor sannsynlighet	5	10	15	20	25
S4	Stor sannsynlighet	4	8	12	16	20
S3	Middels sannsynlighet	3	6	9	12	15

S2	Liten sannsynlighet	2	4	6	8	10
S1	Svært liten sannsynlighet	1	2	3	4	5

Figur 8-1: Risikomatrise

På bakgrunn av matrisen over vil risikoer vil det vurderes behov for tiltak for å redusere risikoene.

Risikonivå	
lav risiko	Akseptabel Risiko Risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig
middels risiko	Risikoreduserende tiltak skal vurderes
høy risiko	Uakseptabel risiko Risikoreduserende tiltak skal iverksettes

Figur 8-2: Risikonivå og krav om tiltak

For vurdering av sannsynlighet og konsekvens i analysen/vurderingen er det benyttet følgende kategorier:

Tabell 8-1: Sannsynlighetskategorier

Grader av sannsynlighet		
Begrep		Frekvens
S1	Svært liten sannsynlighet	>10 års mellomrom
S2	Liten sannsynlighet	Kan oppstå med 5-10 års mellomrom
S3	Middels sannsynlighet	Kan oppstå med 1-5 års mellomrom
S4	Stor sannsynlighet	Kan forekomme en gang i året
S5	Svært stor sannsynlighet	Kan forekomme flere ganger i året

Tabell 8-2: Konsekvenskategorier

Grader av konsekvens		
Begrep		Miljø
K1	Ubetydelig	Ubetydelig skade uten behov for tiltak. Restaureringstid <1 år.
K2	Mindre alvorlig	Liten skade som krever noe tiltak. Restaureringstid <1 år.

K3	Alvorlig	Skader som krever større tiltak. Restaureringstid 1-3 år.
K4	Svært alvorlig	Store og langvarige skader som krever større tiltak. Restaureringstid 3-10 år.
K5	Katastrofalt	Svært store og uopprettelige skader.

Det er gjennomført en SHA og YM-risikogjennomgang i forbindelse med planlegging av prosjektet. Det var deltagere med fra ulike faggrupper på miljø, SHA, anleggsgjennomføring og geoteknikk. I risikogjennomgangen og påfølgende oppdateringer er det identifisert 29 risikoer. Av disse risikoene er ni identifisert som høye før tiltak mens ingen er det etter tiltak. Identifiserte miljørisikoer og fullstendig risikomatrix er vedlagt i vedlegg 2.

Miljørisikovurderingen viser at tiltaket kan gjennomføres med akseptabel risiko for det ytre miljøet forutsatt gjennomføring av planlagte risikoreduserende tiltak.

Tiltaket er av tidsbegrenset lengde og det forventes ikke at tiltaket med avbøtende tiltak skal å gi varige virkninger på fisk eller andre ferskvannsorganismer. Tiltaket kan, avhengig av gjennomføringstidspunkt, gi en midlertidig forstyrrelse av gyttende fisk nær punkter med aktivitet i Mjøsa. Tiltaket vil ikke medføre varige endringer i viktige parametere som bunnsstrat, vannhastighet, vanddybde m.fl. Tiltaket vil ikke medføre vandringshinder for fisk.

I tillegg vil større eller mindre uhell og utslipp som medfører forurensing av Mjøsa av ulike oljeprodukter og kjemikalier, utgjøre en risiko som krever oppmerksomhet og beredskap i gjennomføringen. Beskrevne tiltak må implementeres i utførelsen av prosjektet og følges opp under gjennomføring.

9 Referanseliste

- [1] COWI, Fagrapport forurenset sediment for Ny E6 Moelv - Roterud, Oslo: NyeVeier, 2023. in.prep.
- [2] A. J. K. E. R. I. Trine Dale, «Risikoen for skade på fisk og blåskjell ved gruveaktivitet på Engebøneset. En litteraturstudie om effekter av metaller og suspenderte partikler,» *NIVA Rapport LNR 5689-2008*, 2008.
- [3] NINA, «Overvåking av fisk i store innsjøer: Mjøsa,» 2019.
- [4] Norconsult, «Risikovurdering av støy fra pæling og mulig effekt på laks i merd,» 2019.
- [5] A. Teixeira da Silva, I. Solberg og I. Uglem, «Effects of pile driving on fish in Nidelva,» NINA, 2017.
- [6] NIVA, «Risikoen for skader på fisk og blåskjell ved gruveaktivitet på Engebøneset,» 2008.

- [7] Klima- og miljødepartementet, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021),» Klima- og miljødepartementet, Oslo, 11.06.2021.
- [8] Buehler, D.P.E., Oestman, R., Reyff, J., Pommerenck, K., Mitchell, B., «Technical Guidance for Assessment and Mitigation of the Hydroacoustic Effects of Pile Driving on Fish,» Caltrans (California Department of Transportation), 2015.
- [9] Caltrans, «Hydroacoustic biological assessment guidance (assessment of underwater sound pressure),» Caltrans (California Department of Transportation), 2018a.
- [10] FHWG, «Principle for Interim Criteria for Injury to Fish from Pile Driving Activities,» Memorandum, Federal Highway Administration, NOAA Fisheries, U.S. Fish and Wildlife Services, Oregon Department of Transportation, Washington State Department of Transp., 2008.
- [11] T. A., «Hvilke endringer i Mjøsas temperatur- og strømforhold kan forventes som følge,» *Vannforeningen.no*, nr. https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2015/06/1978_29969.pdf, 1978.

10 Vedlegg

Vedleggsnr.	Dokument	Sider
1	NV34E6MR-GTK-V005 – E6 Moelv – Roterud, Prøvepeler Plan	1
2	Vedlegg 2 – Støykart - Prøvepeling	1
3	Vedlegg 3 - Miljørisikovurderingsmatrise	5

E6 Prøvepeling

YM-ID	Miljøtema	Aktiviteter	Fare/Risiko	Årsak	Konsekvens	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Ansvar	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
1. Støy													
1.1	Støy	Støyende anleggsaktivitet - generell anleggsaktivitet.	Støy over grenseverdier i T1442. Støynivåer som er sjenerende for 3.part og natur. Naboers forventninger til varsling og kommunikasjon blir brutt.	Transport, heising og håndtering av materiell og utstyr som del av forberedende arbeider på land.	Naboers forventninger til varsling og kommunikasjon blir ikke oppfylt. Kan utløse mer/større negative reaksjoner enn om de hadde blitt forberedt ved varsel, enn ved støyende arbeider uten varsel. Negativ omtale i pressen. Anleggsarbeidene kan bli stoppet av kommuneoverlegen.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Det må utføres en støyberegning for anleggsaktivitetene iht. T-1442. Byggherre må varsle naboer og kommuneoverlege om støyende arbeider og anleggsaktivitet. Det må sikres god kommunikasjon med naboer som bor og ferdes nær anleggsområdet hvor forberedende arbeider skal foregå. Tidlig kommunikasjon med omgivelse og kommunen hvor det gis fortløpende informasjon om faser og aktiviteter. Tidlig identifisering av naboer med behov for avbøtende tiltak som alternativt oppholdssted. Rutiner for håndtering av naboklager skal etableres. Entreprenør viderformidler klager og kontakt som blir gjort av 3.part til byggherren.	BH	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4
1.2	Friluftsliv og nærmiljø Støy	Ramming av peler	Skadelig og sjenerende støy for svært stor område og et stort antall naboer. Høy støybelastning på tiltakets nærområde pga. anleggs gjennomføring.	Luftoverført støy med stor utstrekning. Støykilden ligger meget høyt over terrenget, og lyden beveger seg lengre over vann. Forutsatt 12t-dager, 6 dager/uka. Effektiv rammetid: 2,5 dager + etterramming	Naboers forventninger til varsling og kommunikasjon blir ikke oppfylt. Kan utløse mer/større negative reaksjoner enn om de hadde blitt forberedt ved varsel, enn ved støyende arbeider uten varsel. Kan påvirke psykisk helse. Negativ omtale i pressen. Anleggsarbeidene kan bli stoppet av kommuneoverlegen.	Middels - S3	Alvorlig - K3	Middels - 9	Som over, det må utføres beregninger for arbeidene. Varsling av naboer/omgivelsene om arbeidstider, pauser og lengde på arbeidene. Arbeider skal utføres i ordinær arbeidstid (07-19, man-lør). Varsling og kommunikasjon med naboer.	BH	Middels - S3	Mindre alvorlig - K2	Middels - 6
2. Friluftsliv og nærmiljø													
2.1	Friluftsliv og nærmiljø	Transport og generell anleggsaktivitet	Konflikt/ulykke med 3.part ifm. anleggs gjennomføring ved kryssing av offentlig veier, ferdseveier, adkomster og anleggsveier.	Kryssing av veier og sideveier. Sperring/reduert framkommelighet ifm. adkomster og tilkomster til boliger/områder og vannkant. Transport av store kjøretøy på vei	Skade på 3-person. Kostnad- og framdriftskonsekvenser.	Liten - S2	Katastrofal - K5	Høy - 10	Det legges til grunn at planlagte arealer som benyttes er tilrettelagt/opparbeidet og mindre brukt mtp fritidsbruk. Omlagte veier og anleggstrafikk skal skiltes/varsles. Ved behov skal det etableres sikkerhetssoner ifm. anleggstrafikk og trafikk av materiell. Avsperring av arbeidsareal med klamrede byggegjerder. Det skal gjennomføres dialog med naboer som blir særlig påvirket.	ENT BH	Svært liten - S1	Katastrofal - K5	Middels - 5
2.2	Friluftsliv og nærmiljø	Generell anleggsaktivitet	Forvilling av/skade på 3.part inn på rigg- og anleggsområdet.	Bruk av arealer som vanligvis er tilgjengelige, manglende sperring	Skade på 3-person. Kostnad- og framdriftskonsekvenser.	Liten - S2	Katastrofal - K5	Høy - 10	Arbeidsområder skal sperres av med klamrede gjerder på land. Ved behov skal det etableres sikkerhetssoner ifm. heisearbeid.	ENT	Svært liten - S1	Katastrofal - K5	Middels - 5
2.3	Friluftsliv og nærmiljø Omdømme	Generell anleggsaktivitet	Konflikt med 3.part på vann.	Større aktivitet på sommeren. Aktiviteten vil kunne tiltrekke seg oppmerksomhet fra interesserte. Fiskere, naboer og andre vil se aktiviteten og kunne melde fra til kommune, nyheter etc. om det som foregår uten at prosjektet blir informert eller kan uttale seg.	Skade på 3-person. Kostnad- og framdriftskonsekvenser.	Middels - S3	Alvorlig - K3	Middels - 9	Varsling og kommunikasjon med småbåthavner, naboer, Statsforvalter i Innlandet mm. Det legges ut informasjon om aktivitetene på Nye Veiers nettsider ifm. prosjektet. Entreprenør vil kunne fortelle om tiltaket, at det er utført miljørisikovurderinger for tiltaket og tillatelse til tiltaket er gitt av Statsforvalteren. Arbeidstid: kl. 0700-1900, mandag tom lørdag (noe avhengig av aktiviteter som må avsluttes før endt dag). Effektiv rammetid er ca. 2-3 dager per pel, på ukedager. De støyende/vibrerende arbeidene vil ikke pågå konstant i hele arbeidsperioden. Det vil være pauser i den støyende aktiviteten ifm. bla flytting og tilrigging mellom punkter. Lys og merking av flåte/peler nattertid. Sikkerhetssoner og merking av peler som står over vannflaten må etableres.	BH ENT	Liten - S2	Alvorlig - K3	Middels - 6
3. Forurensing til luft													
3.1	Forurensing til luft	Generell anleggsaktivitet	Redusert luftkvalitet og ulemper ifm. støving for nærområdet. Støvforurensning og støvflukt fra lastebiler/trafikk/anleggsområder	Støv på veier oppvirvles av transport og arbeider.	Spredning av forurensing, eksponering for mennesker, forringelse av luftkvalitet.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Støvreduserende tiltak gjennomføres ved behov. Ved støv fra arbeider som kapping etc. og ved bruk av sag, skal støvet samles opp og leveres til godkjent mottak.	ENT	Liten - S2	Ubetydelig - K1	Lav - 2
4. Forurensing til grunn													

4.1	Forurensing til grunn	Generell anleggsaktivitet/ gravearbeider - land	Risiko for spredning av forurensing. Forurenset grunn blir ikke identifisert, og risiko for påtreff av ukjente forurensete masser, spredning av forurensete masser fra graving og håndtering av forurensete masser. Tiltaksplan blir ikke utarbeidet, innsendt og/eller godkjent.	Ikke vurdert behov for graving ifm. anleggsgjennomføring i prosjekteringsarbeidet. Behov for graving dukker opp under gjennomføringen.	Feil håndtering av forurenset masse og/eller håndtering medfører spredning av forurensing. Økt risiko for human helse ved eksponering. Uakseptabel spredning av miljøgifter og partikler til grunn, omkringliggende områder og/eller resipienter. Forringelse av miljøtilstand. Kostnad- og framdriftskonsekvenser.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Det er ikke kjent behov for graving i grunn. Ved behov for graving skal byggherre kontaktes og behov for prøvetaking ifm. forurenset grunn skal vurderes. Ved behov for prøvetaking skal det utføres iht. Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn, og for parametere nødvendig for vurdering av massens tilstandsklasse (8 tungmetaller, PAH, PCB, BTEX, alifater/aromater). Prøvetakingen skal utføres av miljøfaglig personell med erfaring fra prøvetaking av grunn. Notat med bilder, prøveresultater og massehåndtering skal leveres til byggherre. Dersom det blir påvist forurensing over normverdi skal det utarbeides en tiltaksplan. Evt. registrert forurensing skal registreres i Miljødirektoratets grunnforurensingsdatabase.	ENT/BH ENT	Liten - S2	Ubetydelig - K1	Lav - 2
4.2	Forurensing til grunn	Generell anleggsaktivitet	Uhell ifm. bruk av drivstoff og kjemikalier.	Brudd på hydraulikkslanger. Uhell ifm. fylling, vedlikehold mm.	Spredning av forurensing, toksisk effekt for levende organismer, eksponering for mennesker, forringelse av miljøtilstand, forringelse av luftkvalitet. Økt brannfare. Oppryddingskostnader og framdriftskonsekvenser	Svært stor - S5	Mindre alvorlig - K2	Høy - 10	Det må utarbeides en beredskap og rutine for bruk ved utslipp. Beredskapslenser og absorberer tilgjengelig og på alle maskiner og utstyr. Absorbentmatter tilgjengelig for oppsamling av uhell og søl både på land og vann. Det settes krav til tanker som benyttes (dobbeltbunnet, stoppventil i pumper, oppsamlingstrau) i kontrakt. Entreprenør skal etablere rutiner for fylling av drivstoff. Det settes krav bruk av miljøvennlige oljeprodukt i hydraulikkutstyr mm.	ENT	Svært stor - S5	Ubetydelig - K1	Middels - 5
4.3	Forurensing til grunn	Generell anleggsaktivitet	Større uhell ifm. bruk av drivstoff og kjemikalier.	Påkjøring av tanker Velt av maskiner/tanker mm. Asfaltdekker og nedbør.	Spredning av forurensing, toksisk effekt for levende organismer, eksponering for mennesker, forringelse av miljøtilstand, forringelse av luftkvalitet. Økt brannfare. Oppryddingskostnader og framdriftskonsekvenser.	Svært liten - S1	Alvorlig - K3	Lav - 3	Krav til tanker (dobbeltbunnet, stoppventil i pumper) i kontrakt med entreprenør. Det må etableres av barrierer mot påkjørsel. Beredskapslenser og absorberer tilgjengelig og på alle maskiner og utstyr.	ENT	Svært liten - S1	Mindre alvorlig - K2	Lav - 2

5. Forurensing til vann

5.1	Forurensing til vann	Generell anleggsaktivitet	Oppvirvling av sedimenter og spredning av partikler/turbiditet.	Anleggsaktivitet på kaikanten, uttansport av peler ut i vannet fra land. Betonglodd for etablering av flåte for arbeidene nær land.		Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Senking av peler ned i vannet skal foregå kontrollert og skal ikke medføre stor grad av oppvirvling. Rolig fjerning av betonglodd etter endt bruk i strandkanten/fyllingsfot.	ENT	Svært liten - S1	Ubetydelig - K1	Lav - 1
5.2	Forurensing til vann	Generell anleggsaktivitet	Forurensing og tilslamming av strandsonen ved kaiareal som følge av avrenning fra rigg og anleggsområdet.	Støv/avfall og uhell ifm. arbeidene på tette flater som reiser med overvann. Avrenning fra rigg- og anleggsområder.	Forurensing og tilslamming av Mjøsa og strandkant.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Absorberer skal være tilgjengelig for oppsamling ved uhell og søl både på land og vann. Støv og avfall fra arbeidene skal samles og sorteres i riktig avfallsfraksjon.	ENT	Svært liten - S1	Ubetydelig - K1	Lav - 1
5.3	Forurensing til vann	Generell anleggsaktivitet	Uhell ifm. bruk av drivstoff og kjemikalier. Spredning av hydraulikkolje fra høyde.	Brudd på hydraulikkslanger. Uhell ifm. fylling, vedlikehold mm. Bruk av hammer. Strømningsforhold i Mjøsa.	Spredning av forurensing. Tilgrising av fugler, toksisk effekt for levende organismer, eksponering for mennesker, forringelse av miljøtilstand, forringelse av luftkvalitet. Økt brannfare. Oppryddingskostnader og framdriftskonsekvenser. Omdømmekonsekvenser.	Svært stor - S5	Mindre alvorlig - K2	Høy - 10	Dokumentert gjennomgang/sjekk av hammer og utstyr før tiltransport. Daglig sjekk av hammer og hydraulikkslanger før bruk/arbeid. Tilstrekkelig med lenser til å legge lenser rundt arbeidsflåten skal være tilgjengelig på flåten til enhver tid og skal legges ut ved behov. Tilgjengelig «spill kit» på flåte og i båt med hjelpemann. Tilgjengelig absorberer og lenser samt rutine for stans av arbeid ved. evt. slangebrudd og uhell. Oppsamlingskar etc. for evt. uhell skal være på flåte og i hjelpebåt før oppstart. Bruk av oljefiller og absorbermatter ifm. fylling av rigg via ADR-tank. Beredskap og rutine for bruk ved utslipp på flåten. Kontaktinformasjon til brannvesen mm. i varslingsplan. Beredskapslenser og absorberer tilgjengelig ved utslipp fra flåten og til Mjøsa. Det settes krav til tanker som benyttes (dobbeltbunnet, stoppventil i pumper, oppsamlingstrau) i kontrakt. Entreprenør skal etablere rutiner for fylling av drivstoff. Det settes krav bruk av miljøvennlige oljeprodukt i hydraulikkutstyr mm.	ENT BH	Stor - S4	Mindre alvorlig - K2	Middels - 8
5.4	Forurensing til vann	Generell anleggsaktivitet	Større uhell ifm. bruk av drivstoff og kjemikalier.	Skade av tanker på flåte. Velt av maskiner/tanker. Strømningsforhold i Mjøsa.	Spredning av forurensing, tilgrising av fugler, toksisk effekt for levende organismer, eksponering for mennesker, forringelse av miljøtilstand, forringelse av luftkvalitet. Økt brannfare. Oppryddingskostnader og framdriftskonsekvenser. Omdømmekonsekvenser.	Liten - S2	Alvorlig - K3	Middels - 6	Tilstrekkelig med lenser til å legge lenser rundt arbeidsflåten skal være tilgjengelig på flåten til enhver tid og skal legges ut ved behov. Det settes krav til tanker som benyttes (dobbeltbunnet, stoppventil i pumper, oppsamlingstrau) i kontrakt. Det skal etableres sikringstiltak for større enheter av drivstoff/kjemikalier som oppbevares på flåten. Det skal utføres visuell kontroll av sikringstiltak og utstyr før oppstart, og ved arbeidsdagens start og slutt. Beredskap og rutine for bruk ved utslipp på flåten. Kontaktinformasjon til brannvesen mm. i varslingsplan. Beredskapslenser og absorberer tilgjengelig og på alle maskiner og utstyr på flåten.	ENT	Svært liten - S1	Alvorlig - K3	Lav - 2

5.5	Forurensing til vann Setninger/undervannsskred	Pelearbeider/ ramming. Demobilisering av peler.	Undervannsskred - Stor oppvirvling av forurenset sedimenter og partikkelflukt.	Vibrasjoner/ramming av peler medfører undervannsskred i Mjøsa. Kutting/sprengning av pel på sjøbunn. Stømningsforhold i Mjøsa.	Undersjøisk overflateskred som fører til ustabilitet på flåten, sideveisbelastning på pel mens den står fast i flåten. Stor oppvirvling av forurenset sedimenter og partikkelflukt som medfører skade/ødeleggelse av habitat i omgivelsene/gruntområder. Partikkelspredning til drikkevannsinntak. Tap av materiell/peler.	Middels - S3	Alvorlig - K3	Middels - 9	Antagelig lite omfang av habitat på større dybder av Mjøsa. Enkelte fiskearter kan oppholde seg av større vannndyp på dagtid (gjemmested). Det vil være større konsekvenser om oppvirvlingen påvirker gruntvannsområder nærmere land. Dette er en risiko som ikke vurdert her da raset går mot dypet. Det er gjennomført beregninger av stabilitet av sjøbunn og nærliggende skrånninger før oppstart av arbeidene. Det anbefales at det benyttes en hammer med høy vekt for å redusere antall slag som trengs i arbeidet.	BH	Liten - S2	Alvorlig - K3	Middels - 6
5.6	Forurensing til vann Setninger/undervannsskred	Pelearbeider/rammin g/ Demobilisering av peler.	Undervannsskred - Skade på omliggende infrastruktur	Vibrasjoner/ramming av peler medfører undervannsskred i Mjøsa. Kutting/sprengning av pel på sjøbunn.	Skade på vannledning som går i Mjøsa.	Liten - S2	Alvorlig - K3	Lav - 3	Det er gjennomført beregninger av stabilitet av sjøbunn og nærliggende skrånninger før oppstart av arbeidene. Det anbefales at det benyttes en hammer med høy vekt for å redusere antall slag som trengs i arbeidet. Behov for vibrasjonsmålinger av vannledning under anleggsgjennomføringen er under vurdering. Ved ras som kan påvirke vannledning, må eiere varsles.	BH	Svært liten - S1	Mindre alvorlig - K2	Lav - 2
5.7	Forurensing til vann	Ramming av peler Demobilisering av peler. Etablering/fjerning av moringer.	Oppvirvling av forurensete sedimenter i Mjøsa/Spredning av forurensete sedimenter.	Ramming av peler medfører oppvirvling av sedimenter i Mjøsa. Rotning i sedimenter for å plassere pel på planlagt punkt. Rotning i sedimenter kan foregå langt under sjøbunn pga mangleden motstand. Kutting/sprengning av pel på sjøbunn. Undervannsskred.	Spredning av forurensing, toksisk effekt for levende organismer, eksponering for mennesker, forringelse av miljøtilstand.	Svært stor - S5	Mindre alvorlig - K2	Høy - 10	Mindre oppvirvling pga. behov for mindre nøyaktighet i plassering ved prøvpeping. Rotning må mobiliseres og rutiner må etableres for å sikre minimal oppvirvling på de fleste av pelene. Justering av plassering må foregå over sjøbunn, endelig plassering skal utføres, før pel slippes gjennom gytjen. Protokoll for gjennomføring av peling må fylles ut og må kunne sammenlignes med overvåkingsdata. Ifm. prøvpepingen vil det utføres miljøovervåking i henhold til et på forhånd godkjent overvåkingsprogram. Det skal også gjennomføres miljøforsøk ifm. pelingen som skal overvåkes. Det antas at prøvpepingen vil være tilnærmet lik som i hovedarbeidene. Miljøovervåkingen skal avklare hvilken effekt arbeidene har på sjøbunnen og omkringliggende vannmasser. God kommunikasjon mellom pelearbeidet og overvåkingskonsulent må sikres for å få samsvar mellom overvåkingsdataene og faktisk utført arbeid (arbeid/respons)	ENT BH BH/ENT	Stor - S4	Mindre alvorlig - K2	Middels - 8
5.8	Forurensing til vann	Generell anleggsaktivitet	Uhell ifm. bruk av sprengstoff.	Uhell ifm. håndtering av sprengstoff på flåten/i pelen. Ved fjerning av pel er et alternativ å skyte av pelen ved sjøbunnsnivå.	Spredning av forurensing, toksisk effekt for levende organismer, eksponering for mennesker, forringelse av miljøtilstand, forringelse av luftkvalitet. Økt brannfare. Oppvåkingsdataene og faktisk utført arbeid (arbeid/respons)	Middels - S3	Mindre alvorlig - K2	Middels - 6	Det må innarbeides håndtering av sprengstoff i beredskapsplan og rutiner. Det må utarbeides en beredskap og rutine for bruk ved utslipp og hendelser. Beredskapslenser og absorberer tilgjengelig og på alle maskiner og utstyr.	ENT	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Liten - 4

6. Naturmangfold

6.1	Naturmangfold	Tilkjøring av anleggsutstyr/generell anleggsaktivitet.	Spredning av fremmede (akvatiske) arter. Fremmede arter spres til Mjøsa.	Utstyr brukt på tidligere steder med fremmede arter (vasspest, krepsepest og Gyrodactylus). Bruk av utstyr også fra utlandet eller vann med kjente forekomster før ankomst til Mjøsa. Infisert vann i ballasten på flåten.	Spredning av fremmede arter.	Middels - S3	Katastrofal - K5	Høy - 15	Krav om rengjøring av utstyr legges inn i kontrakt. Utstyr skal rengjøres og desinfiseres før bruk på Mjøsa, det skal gjennomføres gjennomskylning/rengjøring av flåteelementer (ballasten). Rengjøring skal utføres på egnet sted hvor vaskevann samles opp og håndteres. Sertifisering på rengjøring/desinfisering skal oversendes til byggherre før oppstart.	BH ENT	Svært liten - S1	Katastrofal - K5	Middels - 5
6.2	Naturmangfold	Tilkjøring av anleggsutstyr/generell anleggsaktivitet.	Spredning av fremmede arter til områder uten fremmede arter.	Utstyr brukt på tidligere steder med fremmede arter. Registreringer av lupin og kjempespringfrø i omgivelsene.	Sannsynlighet og konsekvens vurdert som liten, og tilsvarende som øvrig landeveistransport.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Det legges til grunn at arealer som benyttes er allerede tilrettelagt/opparbeidet med kaiareal. Behov for kartlegging av rigg- og anleggsområde på land vurderes når endelig plassering for anlegg er avklart. Ved behov utføres kartlegging av arealer før anleggsstart (sesong). Generelt må arealer med fremmede arter unngås og ved konflikt må arealene dekkes til for å unngå spredning. Spredning av karplaner generelt forbundet med massetransport, mindre risiko forbundet med transport av materiell.	ENT	Svært liten - S1	Ubetydelig - K1	Lav-1
6.3	Naturmangfold	Generell anleggsaktivitet	Skade på kantsone og forstyrning av evt. hekking som foregår rundt arealer og i steinfylling. Etablering av reir og reirforsvar på utstyr, rigg og anleggsområder	Anleggsaktivitet på kaikanten, uttansport av peler ut i vannet fra land	Ingen verdi mtp. landmiljø. Mulig hekking rundt arealet og i steinfylling. Anleggstans pga. hekking i konflikt.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Prøvepeping vil trolig foregå utenfor sårbar periode (hekkeperioden over i juli). Om aktuelt/mulig konflikt, fjerning av gamle reder som ikke er i bruk ved oppstart/tilgang av arbeidsareal/tiltaksområde. Jevnlig sjekk av mulige hekkeplasser/bruk av fugleskremmel for å hindre etablering ila. våren/anleggsperioden. Entreprenør har ansvar for å etablere nødvendige og gode tiltak for å hindre hekking på tiltaksområdet, og det skal utføres jevnlig sjekk av mulige hekkeplasser mm. for å hindre etablering av reir ila. våren/sommeren i anleggsperioden.	ENT	Svært liten - S1	Ubetydelig - K1	Lav-1

6.4	Naturmangfold	Ramming av peler	Skade eller forringelse på Eriksrud naturreservat. Skade/forstyrrelse av arter untatt offentligheten ifm hekking.	Luftoverført støy med stor utstrekning. Støykilden ligger meget høyt over terrenget, og lyden beveger seg lengre over vann.	Arbeid innen for 1000 m kan være forstyrrende for arter som er untatt offentligheten, lengre utbredelse av støyen over vann.	Middels - S3	Mindre alvorlig - K2	Middels - 6	Planlegging av overvåking med målinger av støy på land (grunnlag for belastning i hovedarbeider). Det kan forventes betydelig avstandsdemping pga avstanden mellom Eriksrudberget og pelelokasjonene. Likevel kan det forventes at støy fra peling er hørbart, men at det trolig ikke vil overgå støyen fra eksisterende E6. Planlagte støymålinger vil kunne benyttes til å vurdere om støybelastningen påvirker hekkende fugl. Sårbar periode fra feb-juni. Prøvepeling vil trolig foregå utenom denne perioden.	BH	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4
6.5	Naturmangfold	Bortkjøring av anleggsutsyr/generell anleggsaktivitet.	Spredning av fremmede (akvatiske) arter fra Mjøsa til andre områder. Spredning av fremmede (terrestre) arter til omgivelsene generelt og til områder med stort artsmangfold. Feil håndtering av fremmede arter ifm. vegetasjonsrydding og massehåndtering.	Utstyr brukt i Mjøsa, som har fremmede arter (vasspest). Registrert hagelupin og kjempespringfrø i omgivelsene rundt Mjøsa.	Spredning av fremmede arter med risiko for norsk natur, til nye områder.	Middels - S3	Stor - S4	Stor - 12	Utstyr må vaskes og rengjøres før det fjernes og benyttes andre steder (vasspest). Land: Rengjøring av maskiner (fjerne løsmasser og jord) før utkjøring av området om det er identifisert fremmede arter.	ENT	Liten - S2	Stor - S4	Middels - 8
6.6	Naturmangfold Naturressurser	Pamming av peler, demobilisering av peler, flytting/fjerning av moringer	Negativ påvirkning på fiskevandringen av krøkle og/eller lågåsilda. Negativ innvirkning på gyting i Mjøsa og fiskevandring til fiskeførende elver/bekker. Skade/forringelse på Mjøsas fiskeressurser (Lågåsild).	Støy går fortere under vann. Oppvirvling av forurensete sedimenter. Gytetid i Mjøsa i perioden mellom september og desember. Arbeid på Mjøsa forventes å vare ca. fire til seks uker totalt, med effektiv rammetid på ca. 2-3 dager per pel.	Sild og karpe-fisk vil oppleve størst påvirkning pga støy. Storaure vil være mindre påvirket av støy. Oppvirvlet forurenset sediment kan være toksisk for vannlevende organismer over tid. Sildevandring i perioden/ starten av oktober, må forvente et dårlig lågåsildeår.	Stor - S4	Alvorlig - K3	Stor - 12	Det skal planlegges og utføres et overvåkingsprogram for målinger av støy under vann (grunnlag for belastning i hovedarbeider). Vurdere prøveslag/soft start for varsling av aktivitetene til omgivelsene/fisk mm. Det må være et lite opphold mellom prøveslag/soft start og pelearbeidet. Formål er å skremme vekk og redusere stressnivå til fisk, samt fysiske skader på fisk, eller andre ferskvannsorganismer i og rundt arbeidsområdet. Arbeidstid: kl. 0700-1900, mandag tom lørdag (noe avhengig av aktiviteter som må avsluttes før endt dag). Arbeidene med effektiv peling avsluttes så fort som mulig ved bruk av lengre arbeidsdager. Antall dager med pelearbeider reduseres, opphold i arbeidene på natt mm. kan gi rom for vandring forbi tiltaksområdet i deler av perioden. De støyende/vibrerende arbeidene vil ikke pågå konstant i hele arbeidsperioden. Det vil være pauser i den støyende aktiviteten ifm. bla flytting og tilrigging mellom punkter.	BH ENT	Middels - S3	Alvorlig - K3	Middels - 9
6.7	Naturmangfold Naturressurser	Pamming av peler, demobilisering av peler, flytting/fjerning av moringer	Undervannsstøy som medfører fysiske skader og økt stressnivå på fisk. Undervannsstøy vil gi en effektiv barriere for fisken på tvers av Mjøsa når pelene rammes.	Støy går fortere under vann. Arbeid på Mjøsa forventes å vare ca. fire til seks uker totalt, med effektiv rammetid på ca. 2-3 dager per pel.	Sild og karpe-fisk vil oppleve størst påvirkning pga støy. Storaure vil være mindre påvirket av støy. Oppvirvlet forurenset sediment kan være toksisk for vannlevende organismer over tid. Sildevandring i perioden/ starten av oktober, må forvente et dårlig lågåsildeår.	Stor - S4	Alvorlig - K3	Stor - 12	Vurdere prøveslag/soft start for varsling av aktivitetene til omgivelsene/fisk mm. Det må være et lite opphold mellom prøveslag/soft start og pelearbeidet. Formål er å skremme vekk fisk, og redusere stressnivå til fisk, samt fysiske skader på fisk, eller andre ferskvannsorganismer i og rundt arbeidsområdet.	ENT	Middels - S3	Alvorlig - K3	Middels - 9

7. Naturressurser

7.1	Naturressurser	Pamming av peler, demobilisering av peler, flytting/fjerning av moringer	Skade/forringelse av Mjøsa som drikkevannskilde eller på vannkvalitet ifm. drikkevannsinntak. Risiko for drikkevannskvalitet som følge av partikler og forurensing - kilder ganske langt unna kan påvirkes.	Skadelig turbulens og økt turbiditet. Undervannsskred. Strømninger i Mjøsa. Demobilisering av peler.	Spredning av helseskadelig forurensing og eksponering for mennesker. Oppryddingskostnader for tredje part/vanninntak og erstatningskrav	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Kjente drikkevannsinntak ligger utenfor planområdet og med noe avstand til planlagt arbeidsareal. Ved uventet og uforholdsmessig spredning av turbiditet og partikler som kan være skadelig for omliggende drikkevannsinntak, må eiere varsles.	ENT	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4
7.2	Naturressurser	Større uhell med kjemikalier og/eller drivstoff	Skade/forringelse av Mjøsa som drikkevannskilde eller på vannkvalitet ifm. drikkevannsinntak.	Utslipp av større tanker med diesel/drivstoff. Strømninger i Mjøsa.	Spredning av helseskadelig forurensing og eksponering for mennesker. Økt brannfare. Oppryddingskostnader for tredje part/vanninntak og erstatningskrav.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Det settes krav til tanker som benyttes (dobbeltbunnet, stoppventil i pumper, oppsamlingstrau) i kontrakt. Det skal etableres sikringstiltak for større enheter av drivstoff/kjemikalier som oppbevares på flåten. Det skal utføres visuell kontroll av sikringstiltak og utstyr før oppstart, og ved arbeidsdagens start og slutt. Beredskap og rutine for bruk ved utslipp på flåten. Kontaktinformasjon til brannvesen mm. i varslingsplan. Beredskapslenser og absorberer tilgjengelig og på alle maskiner og utstyr på flåten.	ENT	Svært liten - S1	Mindre alvorlig - K2	Lav - 2

8. Avfallshåndtering

8.1	Avfallsproduksjon	Generell anleggsaktivitet og peler fjernes etter endt bruk/undersøkelse	Avfallshåndtering ikke iht. regelverk, peler blir værende i Mjøsa.	Vaier ryker og pel synker. Sortering og/eller avfallshåndtering ikke iht. regelverk.	Avfall på avveie. Nedbryting og opprusting av tapte peler/peleender i Mjøsa.	Liten - S2	Mindre alvorlig - K2	Lav - 4	Entreprenør skal utarbeide avfallsplan før oppstart av arbeidene. Avfall og demonterte peler sorteres og fjernes/leveres til godkjent mottak etter endt bruk. Dokumentasjon oversendes byggherre i månedsrapporter og ifm. sluttrapport for avfall.	ENT	Svært liten - S1	Ubetydelig - K1	Lav - 1
-----	-------------------	---	--	--	--	------------	----------------------	---------	---	-----	------------------	-----------------	---------

9. Kulturminner

9.1	Kulturminner	Generell anleggsaktivitet/gravearbeider - land	Påtreff av ukjente kulturminner i grunn.	Ikke vurdert behov for graving ifm. anleggsgjennomføring i prosjekteringsarbeidet. Behov for graving dukker opp under gjennomføringen.	Brudd på regelverk og tillatelse. Omdømmekonsekvenser. Økte kostnader og forsinkelser dersom det blir stans i arbeidet som følge av funn av kulturminner. Fare for tap og skade på kulturminner.	Liten - S2	Stært alvorlig - K4	Middels - 4	Ved mistanke om kulturminne i grunnen skal gravearbeidet stanses umiddelbart og byggherre/kulturminnemyndighet varsles.	ENT	Svært liten - S1	Alvorlig - K3	Lav - 3
9.2	Kulturminner	Generell anleggsaktivitet - Mjøsa	Påtreff av ukjente kulturminner under vann.	Ukjente kulturminner på sjøbunnen, registreringer ikke utført av NMM.	Brudd på regelverk og tillatelse. Omdømmekonsekvenser. Økte kostnader og forsinkelser dersom det blir stans i arbeidet som følge av funn av kulturminner. Fare for tap og skade på kulturminner.	Liten - S2	Stært alvorlig - K4	Middels - 4	<p>Arealer innenfor planområdet er meldt til NMM og fylkeskommunen. Kaiarealer som benyttes ifm. adkomst til Mjøsa vil være opparbeidet, og vil ha mindre sannsynlighet for påtreff av kulturminner under vann.</p> <p>Dersom det påtreffes kulturminner, eller det er mistanke om kulturminner på sjøbunn, skal arbeid stoppes og aktuelle myndigheter kontaktes.</p>	BH ENT	Svært liten - S1	Alvorlig - K3	Lav - 3