

Miljøteknisk rapport og risikovurdering

Sedimentundersøkelser Espern

Espers Eiendom AS

Versjon 31.05.2024



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kvalitetssikret av
00	19.06.2023	Første utkast Miljørapport for sedimentundersøkelser	Anja Johansen Fosshaugen	Kine Øren
01	15.03.2024	Andre versjon – Oppdatert med miljørisikovurdering	Anja Fosshaugen	Atle Rustadbakken
02	31.05.2024	Tredje versjon – Oppdatert med områdeinndeling, flere snitt og fyllingsdata	Atle Rustadbakken	Anja Johansen Fosshaugen

Sammendrag

Espærn Eiendom AS jobber med å utvikle et nytt boligområde i Hamar kommune langs strandkanten til Mjøsa på det tidligere industriområdet Espærn (Gnr./Bnr. 1/5322). Detaljreguleringsplanen for Espærn ble vedtatt av Hamar kommunestyre 02.06.2023. I forbindelse med utbyggingen er det planlagt å fylle ut i Mjøsa for å utvide eksisterende strandsone, og dels fylle opp terrenget om lag to meter for å komme over kote for 200-årsflom. Espærn Eiendom AS søker om tillatelse til utfylling av sine arealer innenfor vedtatt reguleringsplan. Tiltaket ønskes igangsatt vinteren 2025 og vil foregå stegvis over mange år i takt med markedet og den øvrige utviklingen på tilstøtende eiendommer

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Espærn Eiendom AS kartlagt forurensning i sedimentene sør og øst for planområdet for å danne et kunnskapsgrunnlag til å videre vurdere miljørisiko av utbyggingen. Denne rapporten inneholder en oppsummering av tilgjengelig informasjon om naturverdier og forurensning i og ved det planlagte tiltaksområdet, miljørisikovurdering av tiltaket og tiltaksplan. Rapporten inngår som faglig underlag i NVEs konsesjonspliktavurdering etter vannressursloven, søknader om tillatelse til utfylling etter forurensningsforskriften (forurensningsloven) og til fysiske tiltak i vassdrag (lakse- og innlandsfiskloven). Ettersom tiltaksområdet grenser til eksisterende Ramsarområde, vil rapporten også utgjøre et underlag for vurdering etter forskrift om vern av Åkersvika naturreservat (naturmangfoldloven).

Det er en målsetting for å kunne gjennomføre planlagte tiltak kostnadseffektivt, i tråd med gjeldende føringer og vilkår, herunder også uten å forringe verneformålet for tilgrensede naturvernområder. Dette innebærer å arbeide mest mulig tørt mens Mjøsa er nedtappet gjennom vinteren, samt at fyllmasser velges med omhu både for å gi den stabiliteten som kreves, uten unødig partikkelavrenning samt at de også kan danne egnede habitater for yngel av fisk og edelkreps i området.

Prosjekt	Espærn Sedimentundersøkelser
Prosjektnummer	10232594
Kunde	Espærn Eiendom AS
Rev	03
Dato	31.05.2024
Opprettet av	Atle Rustadbakken
Kontrollert av	Anja J Fosshaugen
Dokumentreferanse	p:\32311\10232594_espern_sedimentundersøkelser\000\06 dokumenter\04 søknad til statsforvalteren\04 siste versjon (wordfiler)\espern sedimentundersøkelser_miljøteknisk rapport_310524.docx

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	4
1.1	Formål	4
1.2	Planstatus	4
1.3	Berørte eiendommer.....	9
1.4	Tiltaket	9
1.5	Omfang og fremdrift.....	13
1.6	Fyllingsdata og vannstand under anleggsarbeid.....	14
2	Kunnskapsgrunnlag.....	17
2.1	Vannmiljø.....	17
2.2	Forurensning	19
2.2.1	Sedimentundersøkelser	19
2.2.2	Analyser.....	21
2.2.3	Resultater	22
2.3	Naturmangfold	24
2.3.1	Naturreservat.....	24
2.3.2	Naturtyper.....	25
2.3.3	Arter	27
3	Miljørisikovurdering.....	34
3.1	Spredning av forurenset sediment	34
3.2	Partikkelspredning og økt turbiditet	35
3.3	Spredning av forurensning og plast fra utfyllingsmassene	35
3.4	Spredning av fremmede arter.....	36
3.5	Forstyrrelse av dyreliv	36
4	Tiltaksplan	37
4.1	Miljømål	37
4.2	Tidsperiode for gjennomføring	37
4.3	Flytting av edelkreps.....	37
4.4	Siltgardin og turbiditetsmålere.....	37
4.5	Utfyllingsmasser	38
4.6	Beredskap og miljøoppfølgingsplan	38
4.7	Sluttrapport	38
5	Oppsummering av miljørisiko og avbøtende tiltak	39
6	Referanser.....	41
7	Vedlegg	43

1 Bakgrunn

1.1 Formål

Espærn Eiendom AS jobber med å utvikle det tidligere industriområdet Espærn om til boligområde i Hamar kommune langs strandkanten til Mjøsa, heretter omtalt som «Espærn». Hamar er en by i stor utvikling, og med planlagt nytt dobbeltspor mellom Oslo og Hamar, er det stadig etterspørsel etter flere og nye boliger i området.

Espærn ligger sørøst for Hamar stasjon. Planområdet grenser til BaneNOR Eiendoms utbyggingsprosjekt Hamar strandsone i vest, Mjøsa og Åkersvika naturreservat i sør og Jernbanen nord og øst, der BaneNOR også planlegger for nytt dobbeltspor for InterCity Dovrebanen (*Figur 1-1*). Utvalgte snitt som viser utformingen og heving av terrenget for arealet mellom de nye boligene og Mjøsa er vist i figur 1-2 til figur 1-6. Dette området består i dag av en tursti med sparsom kantvegetasjon og strandsone langs Mjøsa (figur 1-7).

Planområdet for Espærnutbyggingen er på ca. 80 daa, og har vært brukt til industri siden siste halvdel av 1800-tallet. Det ligger en del eldre industri- og kontorbygninger på området. Området er fylt ut med både støpesand fra industri, fyllmasser og husholdningsavfall opp gjennom over hundre år. I tillegg har området svært varierende dybde til berg, dels dårlig berggrunn og en blanding av morenemasser og fyllmasser. Det er også noe leire i avgrensede områder der det skal fylles ut mot Mjøsa.

I forbindelse med utbyggingen, er det planlagt å fylle ut i Mjøsa for å utvide eksisterende strandsone. Videre skal terrenget heves med om lag to meter for å sikre planlagt bebyggelse mot 200-årsflom. Beregnet utbredelse av tiltaksområdet for utfylling er vist i figur 1-9. Estimert areal på tiltaksområdet er i overkant av 7 000 m² og av dette er alt Mjøsunn (dvs. alt ligger under høyeste regulerte vannstand). Estimert utfyllingsvolum er på nesten 9 000 m³ (inkl. område 1 og område 2), og tiltaket defineres som et mellomstort tiltak iht. Miljødirektoratets veileder M350/2015. Fyllingsvolumet på område 2 alene, vist i

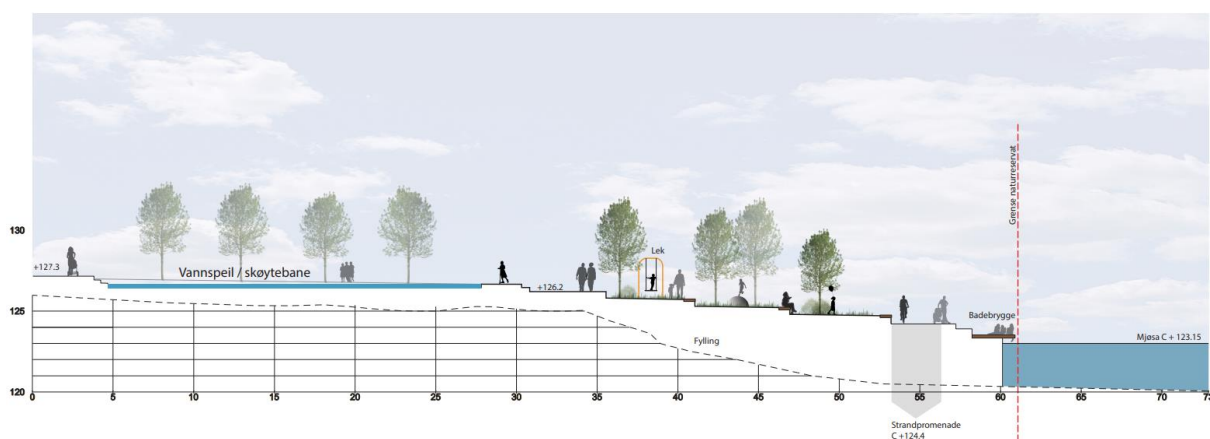
Figur 1-10 er beregnet til 913 m³ (tabell 1).

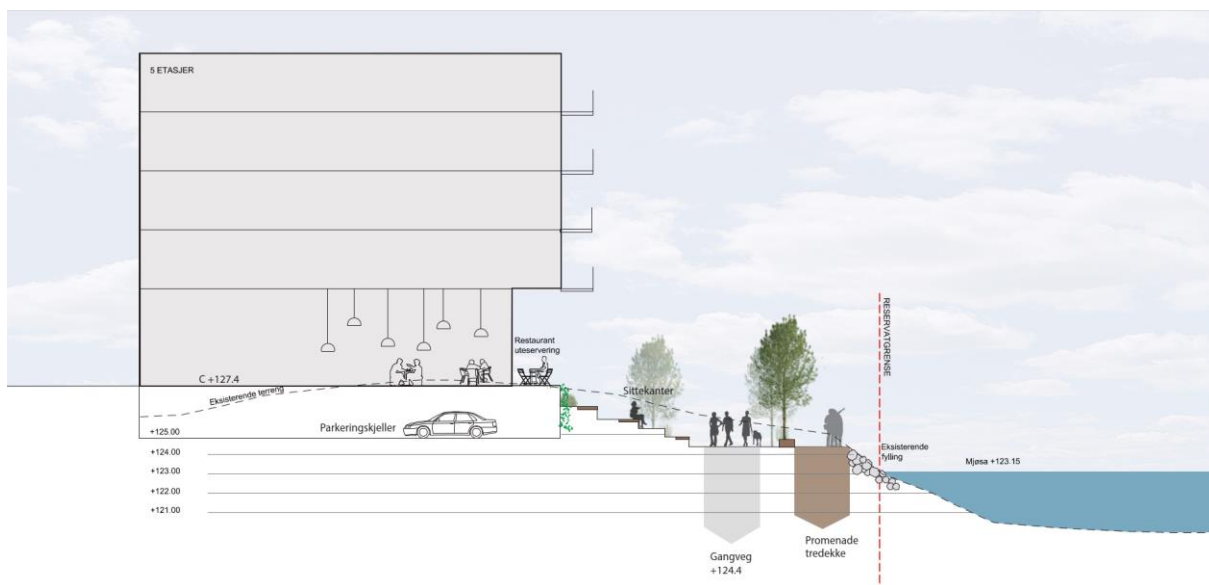
Følgelig søker Espærn Eiendom AS om tillatelse til utfylling av sine arealer innenfor vedtatt reguleringsplan. Tiltaket ønskes igangsatt vinteren 2025 og vil foregå stegvis over mange år i takt med markedet og den øvrige utviklingen på tilstøtende eiendommer.

Denne rapporten inneholder en oppsummering av tilgjengelig informasjon om naturverdier og forurensning i og ved det planlagte tiltaksområdet, en miljørisikovurdering av utfyllingstiltaket samt forslag til avbøtende tiltak.

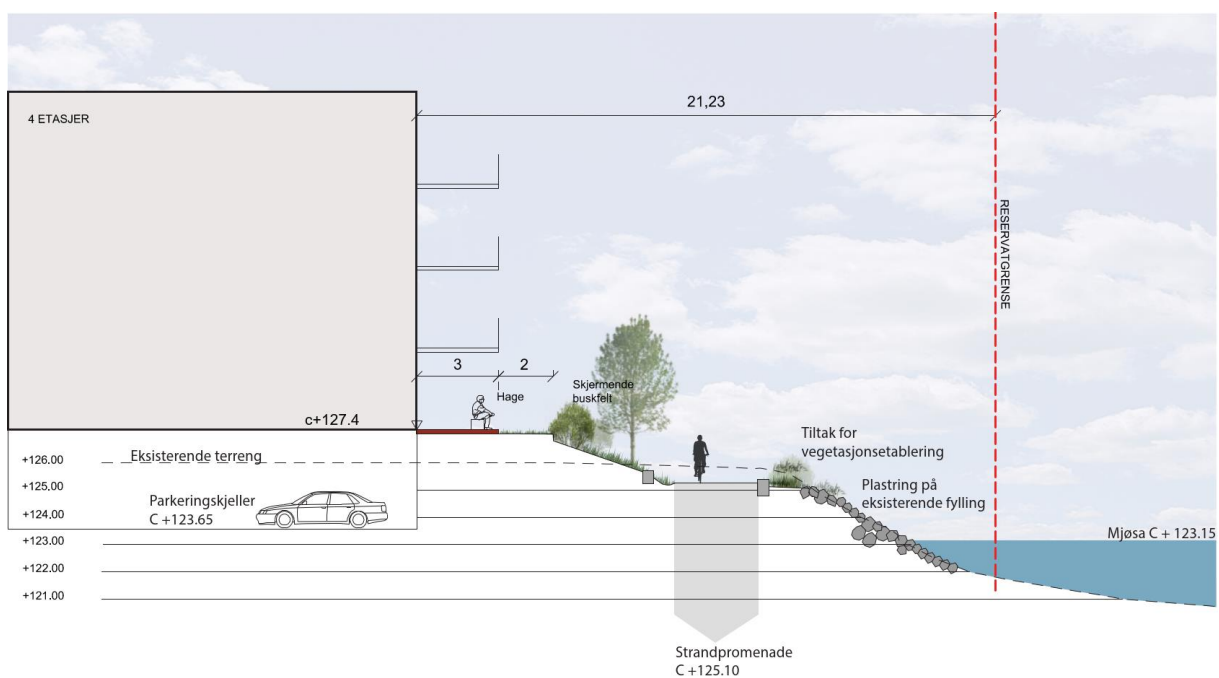
1.2 Planstatus

Detaljreguleringsplanen for Espærn ble vedtatt av Hamar kommunestyre 02.06.2023. Planen har Nasjonal arealplanid: 3403_078400. Plankart for Espærn, hentet fra detaljreguleringsplanen, er vist i figur 1-8.

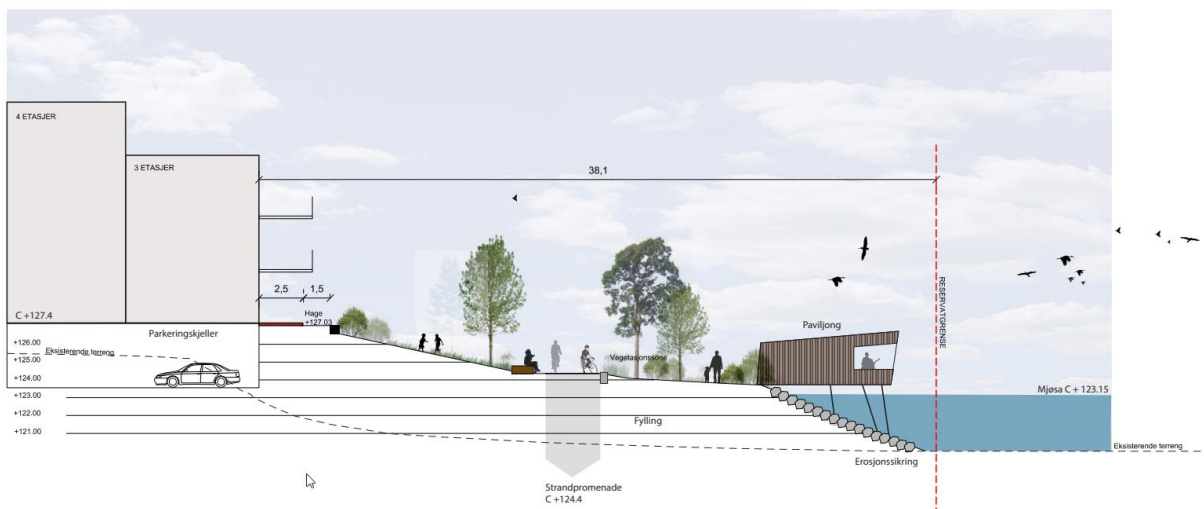




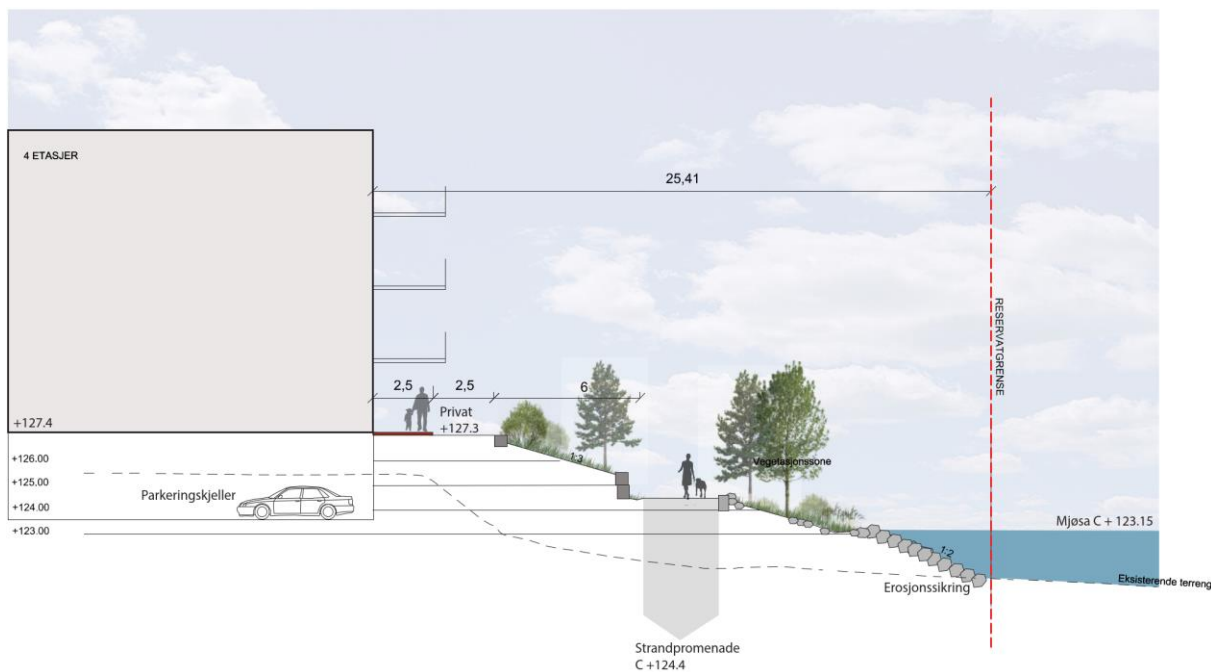
Figur 1-3. Snitt LS02 Espern brygge. Kilde: Plandokumenter Espern Eiendom AS



Figur 1-4. Snitt LS03 Strandpromenade sør. Kilde: Plandokumenter Espern Eiendom AS



Figur 1-5: Snitt LS04 Strandpromenade sør-øst. Kilde: Plandokumenter Espern Eiendom AS



Figur 1-6. Snitt LS05 Strandpromenade øst 1. Kilde: Plandokumenter Espern Eiendom AS



Figur 1-7: Bilder tatt fra sørspissen på Espern, hvor en ser nordover, med turstien nordover fra Espern. Bilde: Sweco.



Figur 1-8. Plankart for Espern, hentet fra detaljreguleringsplanen til Hamar kommune.

1.3 Berørte eiendommer

Deler av tiltaksområdet i vest, som denne rapporten omfatter, overlapper med arealer som tilhører Bane NOR Eiendom AS (se Figur 1-9). Dette gjelder arealet omtalt som Område 2 i denne figuren. Espern Eiendom (EE) samarbeider med Bane Nor Eiendom (BNE) om fellesanlegg, dvs. anlegg som skal tas over av Hamar kommune, slik som vei, VA, overvannsanlegg, torg, parker og strandpromenader. Det er derfor p.t. ikke avklart om det blir EE eller BNE som vil forestå utfyllingen av Område 2, og området er således omhandlet i begge søknader.

Tiltaksområdet grenser i øst til tiltaksområdet for etablering av nytt dobbeltspor (InterCity Dovrebanen). Dobbeltsporet vil etableres før boligene i denne delen av området. Det forventes derfor at BaneNOR SF vil fylle ut det som er nødvendig for dobbeltsporet før EE fyller ut for boligutvikling i dette grensesnittet. EE er generelt i dialog med BaneNOR SF om utforming av grensesnittet mellom Espern og dobbeltsporet, og har pt. avklart at BaneNOR SF søker om utfylling innenfor sin plangrense. EE vil tilpasse sin utfylling til det som utføres ifm. dobbeltsporet når tiden for å fylle ut for boligene kommer.

1.4 Tiltaket

Fysiske inngrep i vassdrag som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for allmenne interesser i vassdraget, er i utgangspunktet konsesjonspliktig jf. vannressursloven § 8. Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) er myndighet etter vannressursloven § 8, og skal vurdere om vassdragstiltak er konsesjonspliktige. Konsesjonsbehandling etter vannressursloven skal ivareta hensynene til allmenne og private interesser. Dersom vassdragstiltaket berører andre sektorlover, for eksempel lakse- og innlandsfiskloven og/eller plan- og bygningsloven, åpner vannressursloven § 20 for en samordning av tillatelser etter ulike sektorlover. Det vil si at vassdragsmyndigheten kan fastsette at det ikke er nødvendig med konsesjon etter vannressursloven dersom tiltaket behandles etter annen sektorlov. Forutsetningen er da at behandlingen etter annet lovverk ivaretar de hensyn som vannressursloven dekker opp gjennom konsesjonsbehandling.

I tillegg til konsesjonspliktavklaring, krever tiltaket, som planlegges ved Espern, tillatelser etter flere andre lovverk:

- Tillatelse etter forurensningsloven til utfylling i vassdrag
Forurensningsmyndighet vil i dette tilfellet være Statsforvalteren i Innlandet.
- Tillatelse etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag hjemlet i lakse- og innlandsfiskloven.
Siden det finnes kreps i Mjøsa, er det Statsforvalteren som skal gi tillatelse etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.
- Vurdering av krav om kantvegetasjon etter vannressursloven § 11
- Dispensasjon fra verneforskriften (forskrift om vern av Åkersvika naturreservat, naturmangfoldloven) forutsatt at tiltaket påvirker arealer på innsiden av verneområdegrensa.

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Espern Eiendom AS utført miljøtekniske undersøkelser av sedimentene for å danne tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag om forurensningssituasjonen og vurdering av miljørisiko ved utbyggingen. Denne rapporten inneholder en oppsummering av tilgjengelig informasjon om naturverdier og forurensning i og ved det planlagte tiltaksområdet, samt resultater fra sedimentundersøkelsene. Rapporten inngår som underlag i søknad om tillatelse til utfylling.

Det forutsettes at arbeidet med etablering av anleggsfyllingene utføres slik det er angitt i geotekniske rapporter fra Løvlien Georåd, og i henhold til tiltaksplan (se søknadens Vedlegg 2 og 3). Torv og humusholdig materiale fjernes før masseutleggelsen der dette er mulig. Området deles av geoteknikk inn i «område 1» og «område 2», siden utfyllingene må tilpasses de to områdenes noe ulike grunnforhold.

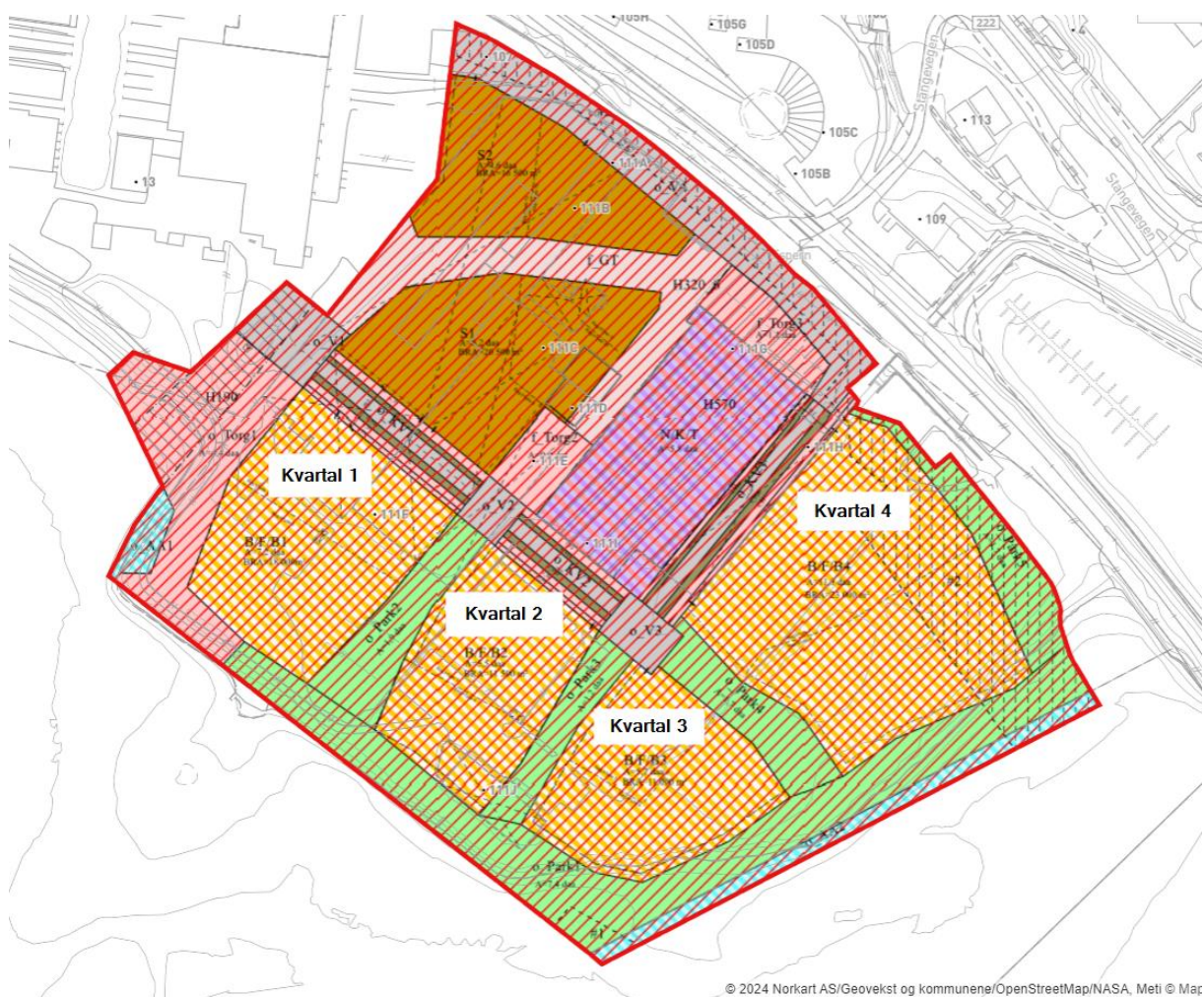
Område 1: Inkluderer utfylling i kvartal 2, 3 og 4, og mindre terrengtilpasninger kvartal 1. Domineres av stein og berggrunn. Fyllingen etableres lagvis fra land med helning på 1:3 til mjøsbunn. Med bruk av kvalitetsmasser (pukk, kult) kan fyllingen avsluttes med helning 1:2 i siste trinn. Krav til lagtykkelser og komprimering skal utføres iht. NS3458. Det forutsettes at ferdig etablert fylling har tilsvarende geometri som i utarbeidet terrengmodell beskrevet i geoteknisk rapport (hvor det vises til Espern Eiendoms terrengmodell «Espern_nytt_terreng_ifc»).

Område 2: Inkluderer kvartal 1. Mye leire og silt. Den nordvestvendte vika grenser mot BaneNOR Eiendom sitt tiltaksområde «Hamar strandsone» (se Figur 1-9). Løvlien Georåd har utført geoteknisk prosjektering av denne delen av fyllingen (Vedlegg 3). Undersøkelsene har påvist flere meter tykke lag med leire på Mjøsbunn i område 2. Som følge av dette må fyllingen her etableres stegvis med overvåking av poretrykksresponsen i grunnen i fbm. utlegging av fyllmasser. Det stilles også krav til et visst vannstands nivå i Mjøsa som ikke er lavere enn kote 121 (NN2000) når fyllingen skal etableres. Det vises til rekkefølgekrav med etablering av anleggsfyllinger og installasjon av poretrykksmålere i samme notat (Vedlegg 3). Nærbilde av denne utfyllingen er vist i

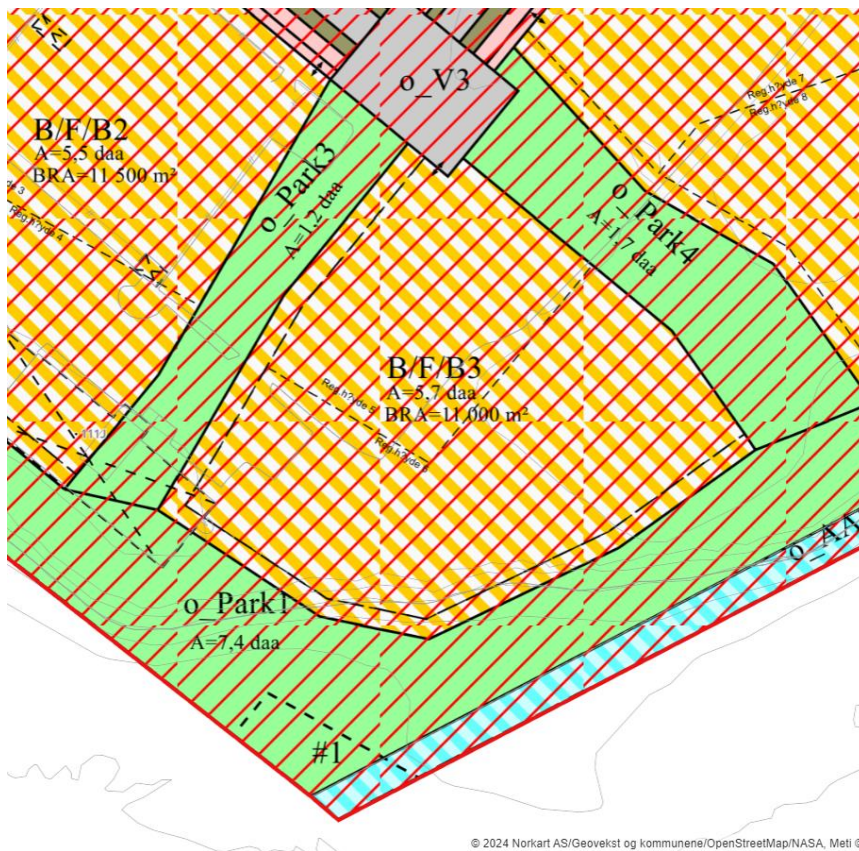
figur 1-10.



Figur 1-9: Landskapsplan for detaljregulering av Espern illustrerer de to utfyllingsområdene 1 og 2. Område 2 grenser mot og overlapper mot Bane NOR Eiendom AS sitt tiltaksområde og har andre grunnforhold (mer leire og silt), enn område 1 som domineres av stein og berggrunn. Plankartet ligger med høyere oppløsning i vedlegg 1.



Figur 1-12: Nærbilde plankart for Espern Eiendom AS, hvor kvartalene er vist nummerert. Planen er å starte med utfylling i Kvartal 3, BFB3, sør på tiltaksområdet. Bilde: Hamar kommune, endelig vedtatt Detaljreguleringsplan per 24.05.2023 / Arkitektene Lund+Sletto, 2023.



Figur 1-13: Nærbilde plankart for Espern Eiendom AS av Kvartal 3. Planen er å starte med utfylling i Kvartal 3, BFB3, sør på tiltaksområdet. Bilde: Hamar kommune, endelig vedtatt Detaljreguleringsplan per 24.05.2023 / Arkitektene Lund+Slaatto, 2023.

1.5 Omfang og fremdrift

Detaljreguleringsplanen for Espern ble behandlet og vedtatt i Hamar kommunestyre 2. juni 2023. Oppstart av byggearbeidene er forventet i 2025. Med alle byggetrinn, vil en kunne forvente byggevirksomhet i inntil 15-25 år innenfor planområdet.

Plangrensa er markert med rød linje på landskapsplanen (figur 1-9). Denne linja samsvarer med reservatgrensa. Blå linje på landskapsplanen viser dagens vannkant ved HRV (kote 123,15 moh.). Størsteparten av utfyllingen i Mjøsa vil skje i kvartal 3 og kvartal 4, samt i vika mot vest, der det skal etableres et torg. Langs kvartal 1 og 2 er det i større grad tenkt å benytte eksisterende fylling, men også her må det påregnes noen arbeider for å utforme strandsona iht landskapsplan. Området rundt torget vil ha en urban utforming. Dette området har også andre grunnforhold enn øvrige arealer for utfylling. Her er det større innslag av leire og silt, mens de øvrige arealene for utfylling i større grad har steinbunn. På bakgrunn av dette, vil metode for utfylling være litt ulik inne i vika (område 2, vist i figur 1-9 og

figur 1-10) og for øvrig langs EEs område (område 1, figur 1-9). Området i vika (som del av kvartal 1) er også omfattet av Bane Nor Eiendoms søknad om utfylling «Hamar strandsona» (omsøkt av Sweco Norge AS den 11.10.2023), ettersom dette området ligger på BNEs eiendom og det pt. ikke er avklart om det blir BNE eller EE som vil forstå utfylling her. Merk at området ligger innenfor detaljreguleringsplan for Espern, ikke Hamar Strandsone.

Det er tidligere utført geotekniske undersøkelser for området, en orienterende miljøteknisk undersøkelse av grunnen og nå også sedimentprøvetaking for å kartlegge forurensning i utfyllingsområdet. Utførende entreprenør er ikke bestemt på dette tidspunktet.

På grunn av lang gjennomføringstid for prosjektet i sin helhet, er det krevende å redegjøre konkret for når de ulike utfyllingene vil gjennomføres. Det synes nødvendig å dele opp arealene i kvartaler, som vist i figur 1-12. Området omsøkes som helhet. Det suppleres så bl.a. med risikovurdering av utfyllingsmasser for hvert enkelt kvartal, når slike masser er tilgjengelig og når tidspunkt for utbygging er fastsatt. Da vil også kunnskapsgrunnlag mv. kunne oppdateres dersom dette har endret seg mellom tidspunkt for denne søknaden og tidspunktet for det aktuelle utfyllingsarbeidet.

Det forventes at utfylling på Espern vil skje i flere arbeidsoperasjoner og i takt med utbygging av de ulike kvartalene (trolig 1-2 arbeidsoperasjoner per kvartal). Dette fordi utfylling av alle masser i én arbeidsoperasjon vil medføre uforholdsmessig høye kostnader i tidlig fase, som sammen med infrastrukturkostnader mv. vil gjøre prosjektrealisering svært krevende. Deler av kvartal 4 skal også trolig disponeres av BaneNOR SF som riggplass for dobbeltsporutbyggingen, slik at dette området først kan bygges ut av EE et stykke frem i tid. Samtidig kan tilgang til egnede masser med kort reisevei tilsi at det kan være ønskelig å ta imot masser tidligere enn prosjektet egentlig trenger dem. Slike masser vil da kunne fylles ut i Mjøsa direkte, forutsatt gyldige tillatelser og at det er riktig årstid. Massene kan også plasseres midlertidig på landfast del av tomta i påvente av riktig tidspunkt for utfylling.

Espers Eiendom planlegger å starte sin utbygging, og dermed også utfylling, i Kvartal 3 – kalt BFB3 i reguleringsplanen (vist i Figur 1-11 og figur 1-13), søndre hjørne ut i Mjøsa. Etterfølgende utbyggingsrekkefølge er ikke avklart, men det er nærliggende å tenke seg at man jobber seg videre mot vest, dvs. med kvartal 2 og deretter kvartal 1, som også vil omfatte torget i Område 2. Kvartal 4 kan imidlertid få en litt annerledes utforming og markedssegmentering enn kvartal 1-3, og kan derfor komme innimellom de øvrige.

Kvartal 3 vil trolig fylles ut vintersesongen 2024/2025 (alternativt 2025/2026), mens tidspunkt for øvrige utfyllinger avhenger av utbyggingstakt og -rekkefølge, markedsmessige og økonomiske forhold, tilgang på masser mv. Det er ikke mulig å avklare dette nå, men for å illustrere kan et mulig scenario for eksempel være:

- Kvartal 3 – utfylling vinteren 2024/2025
- Deler av kvartal 4 – utfylling 4-7 årene
- Kvartal 2 – Arbeider for å utforme strandsonen 5-10 årene
- Kvartal 1 – Utfylling for Område 2, samt arbeider for å utforme strandsonene 10-15 årene

Utbygger er uansett innforstått med at utfylling må utføres på visse tider av året (høst/tidlig vinter), men tiltakene vil trolig fordele seg over mange år. Man kan altså enda ikke redegjøre for hvilket år.

1.6 Fyllingsdata og vannstand under anleggsarbeid

For å synliggjøre omfanget av utfylling i de ulike delområdene, er det etablert en terrengfremstilling (figur 1-14). Denne viser de planlagte utfyllingsarealene oppsummert i tabell 1 og sannsynlig vannkant i en framtidig anleggsperiode (blå linje). Ortofotokartet i figur 1-14 viser hvor vannkanten lå ved oppmåling 9. april i år (blå linje). Da var vannstanden 120,6 moh. (NN2000). Dette er over normalt for årstida. Ortofotobakgrunnen viser hvordan området så ut etter sigende 19. april 2022. Da var vannstanden 119,8 moh.

Tabell 1. Beregnede arealer og volum for planlagt utfylling ved Espern Eiendom. Tallmaterialer fra Innlandet Entreprenørsupport AS via Espern Eiendom AS

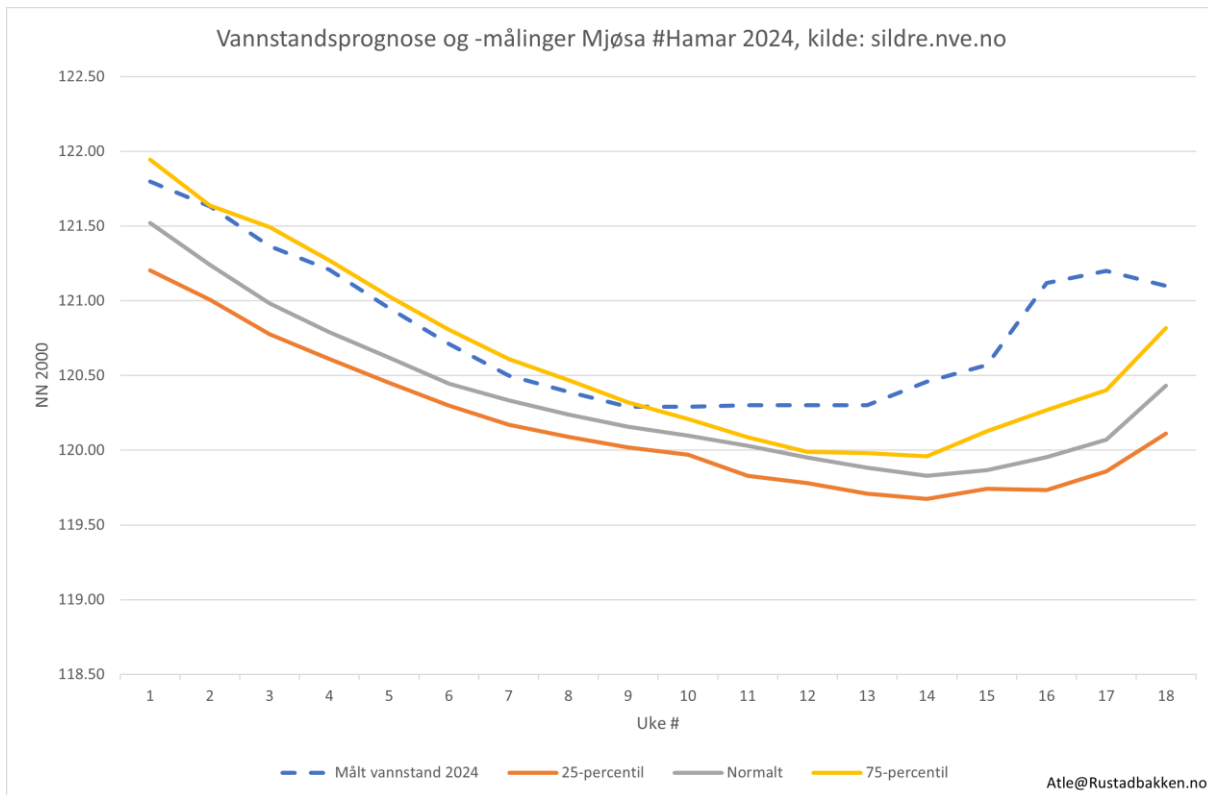
	Fyllingsvolum	Enhet	Fyllingsareal	Enhet
Område				
o_Park1_B1	30	m ³	48	m ²
o_Park1_B2	174	m ³	252	m ²
o_Park1_B3	3 578	m ³	2 765	m ²
o_Park1_B4	3 342	m ³	2 559	m ²
o_Park 5	431	m ³	304	m ²
B3 (BFB3)	247	m ³	213	m ²
B4 (BFB4)	223	m ³	174	m ²
o_Torg1	913	m ³	717	m ²
Totalt	8 939	m³	7 031	m²



Figur 1-14. Arealer som planlegges utfyllt ifm. utvikling av Espern Eiendom AS. Blå linje viser oppmålt vannkant 9. april 2024 ved kote 120,6 moh. Ortofotoet i bakgrunnen viser tørrlagte arealer ved vannstand 119,8 moh.

For en tenkt anleggsperiode 1. februar – 15. mars, har vi beregnet sannsynlige vannstandsverdier (figur 1-15). Tapping av Mjøsa varierer noe mellom år, men i gjennomsnitt (siste 10 år) så har vannstanden ligget på 120,8 moh. den 1. feb, mens den har ligget på 120,1 moh. den 15. mars. Den blå linjen i figur 1-14 er dermed en god indikator på hva som kan forventes å være tørrlagt ved en aktuell dato for oppstart utfylling 1. februar. Det vil tilstrebes å jobbe mest mulig tørt. Noen arealer tørrlegges før andre innafor utbyggingsområdet. Det vil bli utført risikovurderinger knyttet til anleggsutførelsen basert på de aktuelle tørrleggingsscenariene for det påfølgende arbeidet. Det er rimelig å forvente at det er mulig å jobbe tørt innafor den blå linjen i figur 1-14, mens utafor vil man

mest sannsynlig måtte jobbe vått. Det er flatene o_Park1_B3 og o_Park1_B4 som innebærer mest utfylling i sannsynlig vått område i en anleggsperiode 1. februar-15. mars.



Figur 1-15. Beregnet sannsynlige vannstandsverdier for en tenkt anleggsperiode 1. februar – 15. mars. Historiske data hentet fra sildre.nve.no.

2 Kunnskapsgrunnlag

2.1 Vannmiljø

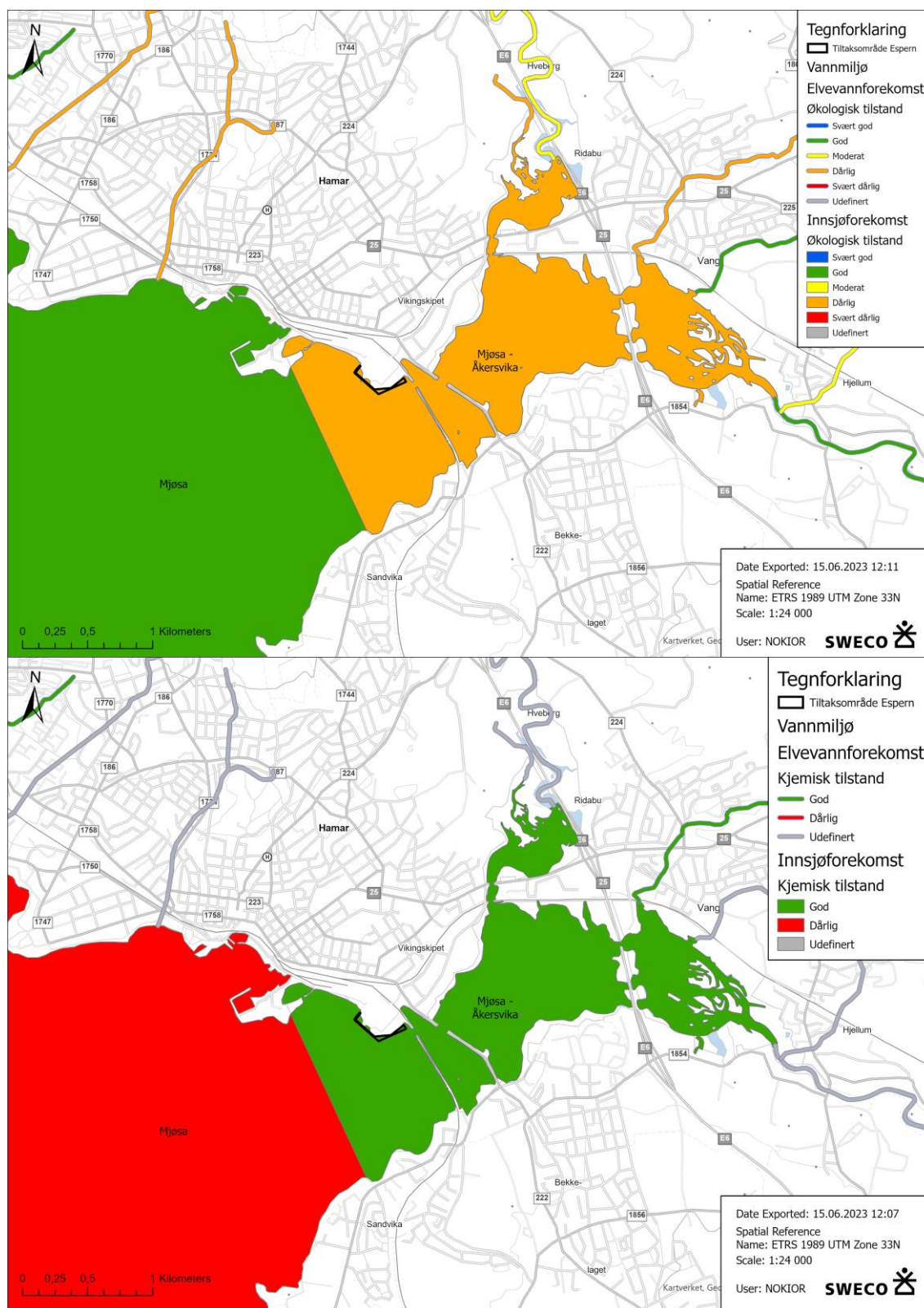
Tiltaksområdet er lokalisert i vannforekomsten *Mjøsa – Åkersvika* (Vannforekomst ID 002-118-2-L) og grenser til vannforekomsten *Mjøsa* (Vannforekomst ID 002-118-1-L) (Figur 2-1).

Den økologiske tilstanden i *Mjøsa – Åkersvika* er satt som dårlig, med middels presisjon [1]. Den kjemiske tilstanden er satt som god, med lav presisjon. I vann-nett er det registrert at *Mjøsa – Åkersvika* er påvirket av diffus langtransportert forurensning. Det er kjent at det er eller har vært spesifikke kilder til utslipp og forurensning direkte til området ved planlagt fylling, så det er rimelig å anta en rekke diffuse utslipp med bl.a. avrenning fra vei og togspor, nærliggende områder med forurenset grunn på land og avrenning fra jordbruksområder til Åkersvika.

Historisk så har det vært omfattende utslipp av miljøgifter fra bl.a. NSBs verkstedsområde på Hamar. Våren 2001 ble et ca 20-30 cm tykt lag av bunnen fjernet i NSBs båthavn i den lille kilen mellom Jernbanebrua og Stangebrua, og erstattet dette med ren masse. Etterundersøkelser viste at de tiltakene ga ønsket miljøeffekt da det øverste sedimentlaget i det restaurerte området viste lave konsentrasjoner av PCB med verdier som da ble betegnet som «lite» til «moderat» forurenset mot «markert» til «sterkt forurenset» av PCB før tiltak (Kjellberg, 2003).

Vannforekomsten *Mjøsa* er registrert med dårlig kjemisk tilstand med høy presisjon [2]. I *Mjøsa* er det registrert en rekke forurensninger i både vann, sedimenter og biota, og det foreligger advarsler mot inntak av fisk og sjømat. Vannforekomsten har vært (og er fortsatt) sterkt påvirket av punktutslipp fra industri, særlig fra tidl. lokal industri, Hamar stasjon og jernbanevirksomhet gjennom 175 år, samt HamJern mekaniske verksted som lå på Espernområdet (nærmere omtalt i avsnitt 2.2 Forurensning). Avrenning fra landbruksområder langs hele *Mjøsa* og utslipp fra lokalt renseanlegg påvirker også tilstanden i vannforekomsten.

Iht. miljømålene i vannforskriften er det satt mål om at begge vannforekomstene skal oppnå god kjemisk og økologisk tilstand innen 2027.



Figur 2-1: Økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene hvor tiltaksområdet er lokalisert. Målestokk: 1:24 000 [3]

2.2 Forurensning

2.2.1 Sedimentundersøkelser

Miljøundersøkelser av sedimentene er utført iht. Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment (M350/2015). Estimert areal på tiltaksområdet er i overkant av 7 000 m² og av dette er alt Mjøsbunn (dvs. alt ligger under høyeste regulerte vannstand), med et estimert utfyllingsvolum på nesten 9 000 m³. Tiltaket defineres derfor som et mellomstort tiltak iht. Veileder M350/2015. Beregnet utbredelse av tiltaksområdet for utfylling er vist i Figur 1-9. Fyllingsvolumet på område 2 alene er vist i

Figur 1-10 er beregnet til 913 m³. Tiltaket defineres derfor som et mellomstort tiltak iht. Veileder M350/2015.

Sweco utførte sedimentprøvetaking i perioden fra 5.–9. september 2022, samt oppfølgende prøver april 2023, for å kartlegge eventuell forekomst av forurensning i tiltaksområdet. Prøvetakingen i 2022 ble utført med håndholdt grabb fra lekter i samarbeid med Lingen grunnboring. Lingen utførte geoteknisk prøvetaking i området parallelt med miljøprøvetakingen.

Stasjonene og prøvepunktene er tilpasset til boreriggflåtens muligheter for adkomst, og kabelpåvisning i området. Vanndybden ved prøvepunktene i det kartlagte området varierte fra 1,7 m – 3,2 meter. På grunn av lav vannstand da prøvetakingen ble utført med flåte, var det ikke mulig å prøveta strandsonen lengst vest i tiltaksområdet (strandsonen av sand, blokkstein og blottlagt berg, se Figur 2-3). Det ble derfor tatt supplerende prøver ved lav vannstand i april 2023 som muliggjorde prøvetaking til fots og med håndspade.

Miljøprøvetakingen ble utført ved totalt 6 stasjoner innenfor tiltaksområdet, og stasjonene ble jevnt fordelt innenfor området hvor det er anslått at hovedvekten av utfyllingen vil pågå. Det ble tatt 4 replikate prøver fra hver sin side av flåten ved hver stasjon med prøvedyp på mellom 0-30 cm, som ble samlet til en blandprøve. De to stasjonene tatt til fots i april 2023, ble det tatt ut fire ulike stikk blandet sammen til en representativ blandprøve.

Totalt 6 sedimentprøver ble sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter (stasjon: H1, H2, G2, F1, E1 og C0). Sedimentet innenfor tiltaksområdet var sammensatt og bestod av blandingsbunn med mudder, sand, grus og stein. Enkelte områder var dominert av store stein og grus, særlig i nordlig del av tiltaksområdet og langs strandkanten. En oppsummering av prøveloggen er vist i Tabell 2.



Figur 2-2: Illustrasjon av tiltaksområdet ved Espern, plassering av prøvestasjoner og påvist tilstandsklasse iht. veileder M-608/2016 rev. 2020 (målestokk 1:500).



Figur 2-3: Illustrasjonsbilder av vestsiden av tiltaksområdet Espernområdet som skal fylles ut. Bildene viser området vest for tiltaksområdet, hvor det er fyllmasser av stor stein og betong, og bunnen består vest for tiltaksområdet av blottlagt berg.



Figur 2-4: Illustrasjonsbilder av sørsiden på tiltaksområdet, med togbrua sørover vist i bildet t.v. med fyllmasser, stein og betong. Bunnen består her av stein og mudder (t.h.). Prøver fra sørsiden ble tatt ut med boreriggen i september 2022, og besto av mudder.

Tabell 2: Feltlogg fra prøvetaking Espern Eiendom, i perioden 5.-9.september 2022. Prøve E1 og C0 ble tatt ut i april 2023. Alle prøver ble tatt av de øverste om lag 0-30 cm av sedimentene.

Område	H1	H2	G2	F1	E1	C0
Vanndybde (m)	2,2	2,0	2,0	3,2	1,7	2,2
Type masser	Mudder	Mudder	Sand/stein	Mudder	Stein/mudder	Stein/mudder
Lukt	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Synlig organisk innhold	Ja, lite	Nei	Ja, lite	Ja, lite	Nei	Ja, mye

2.2.2 Analyser

Sedimentprøvene ble analysert for åtte ulike metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tributyltinforbindelser (TBT). I tillegg ble det utført analyse av totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling. Analysene er utført av Eurofins Environment Testing AS (akkreditert laboratorium).

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Veileder om grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020 (M-608-2016). I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene (Tabell 3). Øvre klasse 1 representerer bakgrunnsnivå, og naturtilstanden der slike data foreligger. Sedimenter med konsentrasjoner av ulike forbindelser over tilstandsklasse 1 anses som forurensset, og ved transport vekk fra tiltaksområdet må disse leveres godkjent mottak/deponi.

Tabell 3: Tilstandsklasser for sedimenter i ferskvann (M-608/2016).

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

2.2.3 Resultater

Analyseresultatene for sedimentprøvene er oppsummert i Tabell 4 og resultatene er merket med høyeste påviste tilstandsklasse iht. M-608. Analyseresultater for kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) er gitt Tabell 5. Analyserapporter fra Eurofins er gitt i Vedlegg 4.

Tabell 4: Resultater fra analyser av miljøgifter i seks sedimentprøver fra Espern (prøvepunktene H1, H2, G2, F1, E1 og C0). Prøvene er merket med farge etter påvist tilstandsklasse iht. M-608 for sedimenter i ferskvann.

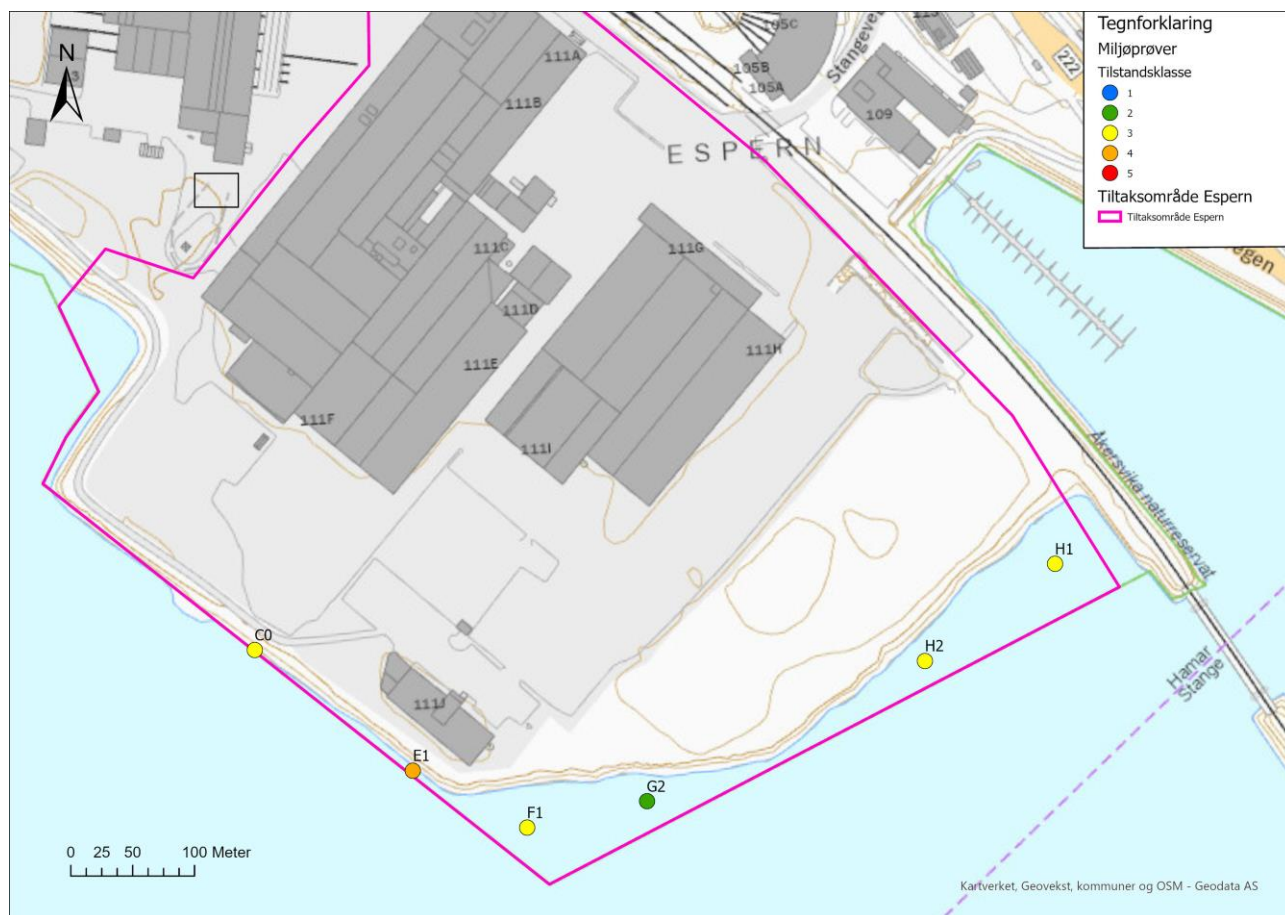
Parameter	Enhet	H1	H2	G2	F1	E1	C0
Arsen (As)	mg/kg TS	11	12	3,8	3,4	13	8,8
Bly (Pb)	mg/kg TS	25	18	5,8	11	81	23
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	31	23	4,3	11	52	21
Kobber (Cu)	mg/kg TS	26	14	7	12	35	18
Krom (Cr)	mg/kg TS	1,3	0,99	0,18	0,18	0,91	0,71
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,071	0,065	0,007	0,015	0,09	0,039
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	44	40	12	22	60	37
Sink (Zn)	mg/kg TS	160	130	42	69	220	150
Sum 7 PCB	mg/kg TS	0,011	0,0027	nd	0,0089	0,02	0,0086
Naftalen	mg/kg TS	0,034	0,021	< 0,010	0,035	0,067	0,022
Acenaftylen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,02	< 0,010
Acenaften	mg/kg TS	0,013	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,014	< 0,010
Fluoren	mg/kg TS	0,017	0,013	< 0,010	< 0,010	0,014	< 0,010
Fenantren	mg/kg TS	0,1	0,065	< 0,010	0,022	0,17	0,03
Antracen	mg/kg TS	0,018	0,012	< 0,0046	< 0,0046	0,037	0,0048
Fluoranten	mg/kg TS	0,29	0,11	0,012	0,021	0,38	0,049
Pyren	mg/kg TS	0,18	0,071	< 0,010	0,016	0,35	0,042
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	0,068	0,028	< 0,010	< 0,010	0,17	0,017
Krysen/Trifenylen	mg/kg TS	0,052	0,024	< 0,010	< 0,010	0,16	0,02
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	0,13	0,056	< 0,010	0,012	0,31	0,044
Benzo[k]fluoranten	mg/kg TS	0,043	0,018	< 0,010	< 0,010	0,11	0,015
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,078	0,03	< 0,010	< 0,010	0,2	0,019
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,031	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg TS	0,054	0,022	< 0,010	< 0,010	0,16	0,016
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,053	0,026	< 0,010	< 0,010	0,17	0,018
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	1,1	0,5	0,012	0,11	2,4	0,3
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	3,8	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5

< = resultatet er under laboratoriets deteksjonsgrense (nd =ikke detektert)

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

Tabell 5: Resultater fra analyser av kornfordeling og TOC i sedimentprøvene fra Espern. Resultatene viser lavt innhold av finstoff og TOC (%) med mest silt og sand/grus/stein i overflatesedimentet.

Parameter	Enhet	H1	H2	G2	F1	E1	C0
<2 µm (leire)	%	3,1	2,4	1,2	<1,0	2,2	2,3
< 63 µm (silt)	%	64,5	47,4	14,7	6,3	31,0	37,4
> 63 µm (sand, grus, stein)	%	32,4	50,2	84,1	92,8	66,8	60,3
TOC %	%	2,9	1,9	1,6	0,6	2,6	1,9



Figur 2-5: Illustrasjon av tiltaksområdet ved Hamar strandsone, plassering av prøvestasjoner og påvist tilstandsklasse ved stasjonene iht. M-608/2016 rev. 2020.

Oppsummert er sedimentene i tiltaksområdet lettere til moderat forurenset (tilstandsklasse 2-3), med unntak av stasjon E1 som er forurenset i tilstandsklasse 4. Området bærer preg av å ha grenset til et sentralt stasjons- og verkstedsområde og industriområde opp gjennom de siste par hundre år, med hyppig båttrafikk og småbåthavn like i nærheten. Sedimentene består i stor grad av grove sedimentfraksjoner (sand, grus og stein), med varierende innhold av finstoff (silt og leire).

Prøvepunkt G2 skiller seg ut med alle forbindelser i tilstandsklasse 1 (TKL 1), foruten fluoranten i TKL 2, og vurderes til å bestå av tilnærmet rene masser.

Tungmetaller

Resultatene viser at de mudrete/sandige sedimentene ved E1 prøvepunktet lengst nord mot Hamar stasjon), inneholder forhøyde verdier av tungmetallene bly, nikkel og sink i TKL 3. Det er påvist tungmetallene kadmium, krom, kvikksølv, nikkel og sink i TKL 2 i (nesten) alle andre prøvepunkter (i H1 også bly).

PCB

Alle stasjonene har PCB konsentrasjoner i TKL 2 eller 3, foruten stasjon G2, hvor det ikke er påvist PCB. Det er ansett som moderate konsentrasjoner av PCB i tiltaksområdet. H2 er i TKL 2, mens stasjon H1, F1, E1 og C0 er i TKL 3.

PAH

Det er påvist en eller flere PAH-forbindelser i tilstandsklasse 2, 3 eller 4 i alle de seks analyserte sedimentprøvene. Om en ser på ΣPAH_{16} er dette påvist i TKL 2, foruten stasjon E1 som skiller seg negativt ut, med TKL 3 av summerte PAH-forbindelser.

TBT

Det er påvist TBT i tilstandsklasse 2 i sedimentprøve H1, ellers under deteksjonsgrensen ($<2,5 \mu\text{g/kg}$) i alle stasjoner.

TOC og kornfordeling

TOC for alle prøver er lave, generelt 2,6 % og lavere. Massene består i stor grad av silt, sand, grus og stein, og lav mengde leire, med totalt 3,1 % leire og lavere.

2.3 Naturmangfold

Tiltaksområdet er lokalisert i et område hvor det er registrert svært mange rødlistede og trua arter, hovedsakelig fuglearter (Bekken, 2024). I tillegg til at vannområdet rundt Åkersvika og Mjøsa er viktige funksjonsområder for rastende og hekkende fugl, har området et stort mangfold av fisk. Mange av Mjøsas fiskearter bruker Åkersvika som gyte- og oppvekstområde, og dette fører til store fiskevandringar inn og ut av området utover våren og høsten (Rustadbakken, 2021). Blant annet er det flere stammer av storørret (Mjøsørret) som oppholder seg i Mjøsa og gyter i tilkomstelvane. Ferskvannskrepsen edelkreps (*Astacus astacus*) er påvist i Åkersvika og har status som sterkt truet (EN) på den Norske rødlista [4]. Edelkrepsen har også vist seg å søke tilhold i steinfyllinger i umiddelbar nærhet til Espenområdet (Sweco&Rambøll, 2021).

Tiltaksområdet er lokalisert like ved Åkersvika naturreservat som også har Ramsarstatus på grunn av sin betydning for trekkfugl (figur 2-6). Åkersvika er et utpreget grunt våtmarksområde som dels ligger tørt når vannstanden i Mjøsa er lav. Dette er et verdifullt og sammensatt innlandsdelta med kroksjøer, meandere og stor variasjon i naturtyper. Området har særlig stor betydning for biologisk mangfold i form av raste- og hekkeområder for våtmarksfugl og som leve- og voksested for sjeldne og truede plante- og dyrearter. Iht. verneforskriften til naturreservatet er det en målsetting å beholde verneverdiene i en god tilstand og eventuelt videreutvikle dem¹.

I forbindelse med blant annet tidligere regulering og prosjektering av både E6 og nytt dobbeltspor over Åkersvika (Intercity prosjektet), er det utført en rekke undersøkelser av naturmangfold i området. Samlet sett vurderes kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold i området som svært godt. En nærmere oppsummering av kunnskapsgrunnlaget følger under.

2.3.1 Naturreservat

Tiltaksområdet grenser til Åkersvika naturreservat (Figur 2-6). Området er internasjonalt viktig, noe både statusen som Ramsar-område og IBA-område (Important Bird Areas) understreker. Åkersvika har en sentral funksjon for fugler som følger den indre trekkruta på Østlandet – der både fugl som hekker lokalt, i fjellet i Sør-Norge eller lenger nord og øst, raster (Bekken, 2024).

Dersom tiltaket skulle vise seg å foregå delvis innenfor verneområdet eller på annen vis påvirke verneformålet til Åkersvika Naturreservat, må det søkes dispensasjon fra forskrift om naturreservat, Hamar, Stange og Vang. Per i dag ligger tiltaksområdet utenfor verneområdet, og det er ikke lagt opp til at arbeidene forbundet med tiltaket vil foregå over grensen til verneområdet. Dette forutsetter at det kan arbeides mest mulig tørt slik at partikkelavrenning under anleggsfase ikke medfører vesentlig påvirkning i resipienten.

¹ [Forskrift om vern av Åkersvika naturreservat, Hamar og Stange kommuner, Hedmark](#)



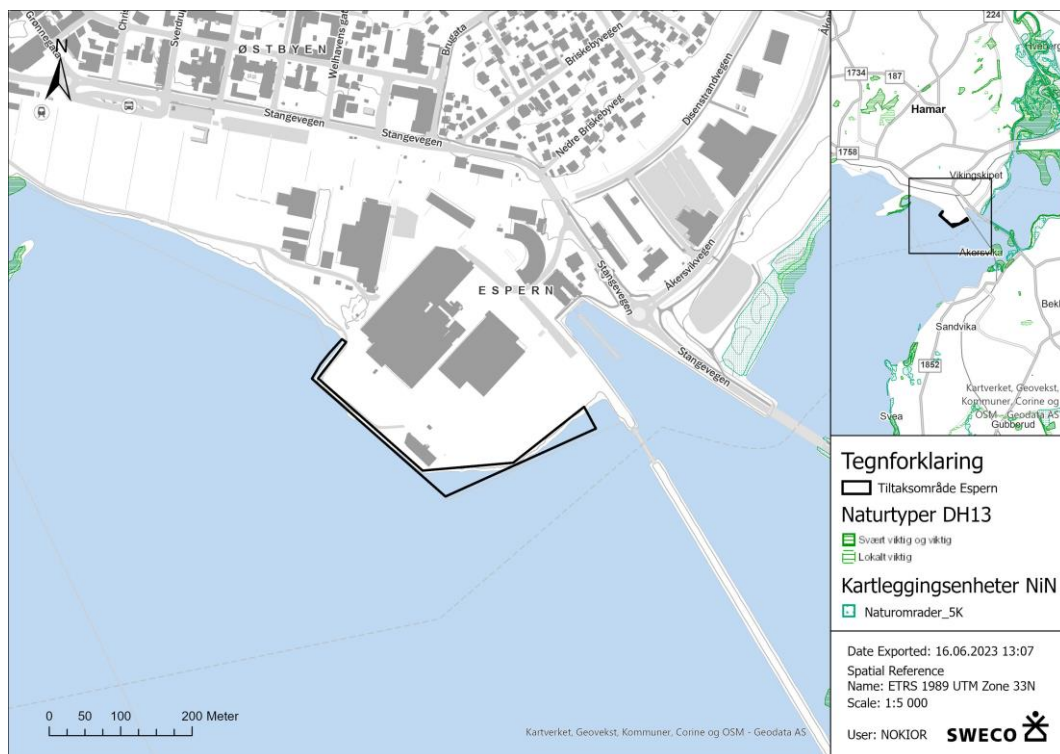
Figur 2-6: Illustrasjonskart som viser plasseringen av tiltaksområdet i forhold til Åkersvika naturreservat. Oversiktskart er vist øverst til venstre. [5].

2.3.2 Naturtyper

På Tjuvholmen nord for tiltaksområdet er det registrert naturtypen åpen flommark og åpen kalkmark iht. DH13 (Figur 2-7). Lokalitetene er vurdert som henholdsvis svært viktig og viktig. Åpen kalkmark er i tillegg vurdert som sterkt truet (EN) på norsk rødliste for naturtyper [6], men vil ikke berøres direkte av tiltaket.



Figur 2-7: Kartillustrasjon av registrerte naturtyper ved tiltaksområdet. Oversiktskart er vist øverst til høyre [7, 8].



Figur 2-8: Kartillustrasjon av registrerte naturtyper i og ved tiltaksområdet. Oversiktskart er vist øverst til høyre (Miljødirektoratet – WMS tjenestelag for NiN og DH13).

2.3.3 Arter

På Tjuvholmen nord-vest for tiltaksområdet er det utført kartlegging av naturtyper i 2015 etter både DN Håndbok 13 (DH13) og NiN. Kartleggingen omfattet i hovedsak terrestriske, fastmarksystemer, og det er ikke utført naturkartlegging av vannområdet i og ved tiltaksområdet. Langs Vesle-Mjøsa er det registrert naturtypen åpen flommark iht. DH13 og lokaliteten er vurdert som svært viktig. Åpen flommark utgjør åpne områder langs større elver og innsjøer som jevnlig blir satt under vann ved flom. Naturtypen omfatter sjeldne og spesialiserte plantesamfunn, og utgjør viktige habitat for insekter og rastende trekkfugl, særlig vadefugler.

Fugl

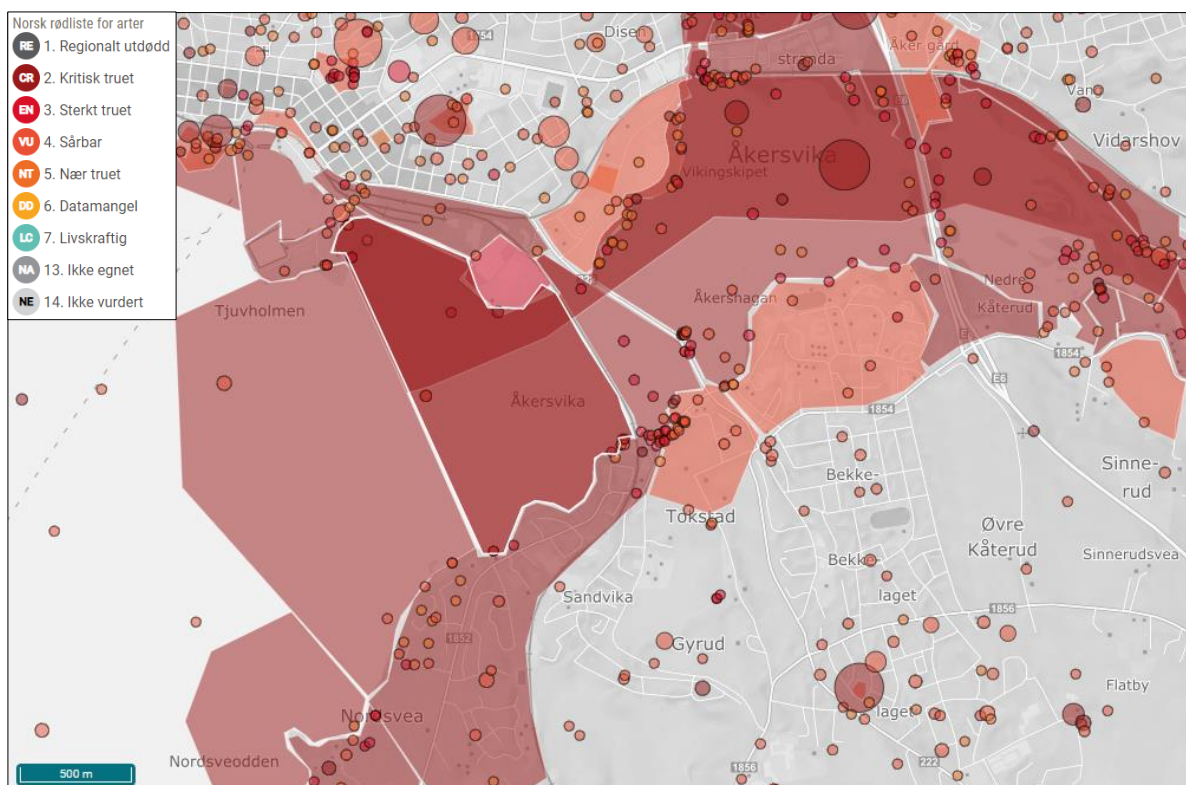
Tiltaksområdet er lokalisert i et område hvor det er registrert svært mange rødlistede og trua arter, hovedsakelig fuglearter ([12] og tabell 2.6). Blant de mest registrerte artene i Artskart finner vi blant annet følgende artsgrupper og arter av våtmarksfugl i og ved tiltaksområdet:

- andefugl: laksand (LC), stokkand (LC), toppand (LC) og kvinand (LC)
- måkefugl: fiskemåke (CR), gråmåke (VU), hettemåke (CR), sildemåke (LC) og makrellterne (EN)
- fiskespisende/dykkende: storskarv (NT) og storlom ((LC)
- vadefugl: tjeld (NT), strandsnipe (LC) og storspove (EN)

En sammenstilling av observasjonsmaterialet for fugl fra 1974-2013 viser at det er andefugler og måker som dominerer i Åkersvika, og at det har vært en drastisk nedgang i antall vadefugl [9]. Nedgangen i vadefugl gjenspeiler nasjonale og internasjonale trender, og er derfor ikke nødvendigvis koblet til forholdene i Åkersvika. Likevel antas det at nedgangen i biomasse av viktige næringsdyr for bla. vadefugler i Åkersvika har betydning for den samlede belastningen, i tillegg til menneskelige inngrep i området som påvirker økologiske funksjoner (vassdragsregulering, utslipp av næringssalter, utbygginger).

Fugletellinger gjennom vinteren (perioden uten trekkteellinger) i Åkersvika og Hamarbukta viser at de ytre delene av Åkersvika er av betydning for våtmarksfugl når de indre delene av bukta er isdekt [10, 11]. Området mellom Stangevegen og Dovrebanen er normalt islagt på vinteren og derfor så å si uten betydning for vannfugl på denne tida. Området vest for jernbanen (benevnt Espern indre i rapportene) blir viktig for vannfugler (inkludert vartrekkende fugl) fra omkring midten av mars og utover avhengig av når isen på Mjøsa brytes opp. Tiltaksområdet er lokalisert i den ytre delen av Åkersvika og er derfor mulig et viktig oppholds- og funksjonsområde for fugl når de indre delene av bukta er isdekt.

Telleresultater fra 2023 viste at den klart mest tallrike arten var kortnebbgås, etterfulgt av stokkand, kanadagås, krikand og fiskemåke. Trekket av kortnebbgjess startet tidlig, den første flokken ble sett 23. mars. Den 4. april 2023 rastet hele ca. 6.000 individer i område Espern indre og bidro til årets høyeste sum (Bekken, 2024).



Figur 2-9: Kartutsnitt fra Artskart som viser registrerte rødlistede arter og artsområder i og ved det planlagte tiltaksområdet.

Tabell 2.6: Antall observasjoner fra ulike artsgrupper i og ved tiltaksområdet hentet fra Artskart 31.7.2023 og fra samme kartutsnitt som illustrert i [12].

Artsgrupper ↑	Antall observasjoner ↑	% ↑
Fugler	13 731	99,62
Karplanter	41	0,30
Moser	6	0,04
Alger	2	0,01
Pattedyr	2	0,01
Sopper	2	0,01

Fisk

Åkersvika er ansett som et nøkkelhabitat for fisk i Mjøsa [13] og totalt 16 fiskearter er registrert i området [14]. Johnsen m.fl. (2014) viser til at den tette forekomsten av grunne områder med bl.a. mudderflater og vannvegetasjon bidrar til å opprettholde et livskraftig artsrikt fiskesamfunn i Mjøsa som helhet, og at tilsvarende habitater ikke finnes mange andre steder i Mjøsa [13]. Tilsvarende habitat er det kanskje bare Lågendeltaet som overgår.

Åkersvika er et kjent og viktig gyte- og oppvekstområde for fisk, noe som medfører store fiskevandringar inn og ut av området utover våren og høsten [14]. De fleste fiskeartene gyter om våren og forsommeren, mens ørreten gyter om høsten og lake om vinteren (Tabell 2.7).

Ørret, harr og elvenioye benytter Flagstadelva, Finsalbekken og Svartelva (Figur 2-10) som reproduksjonslokaliteter og passerer Åkersvika både som gytefisk og som utvandrende ungfisk [14].

Gyteharren går som regel opp i vassdragene i slutten av april/begynnelsen av mai, og ungfisken drifter/vandrer gjerne ut i løpet av sommeren/høsten. Norges største innlandsørret, Mjøsørreten, kan starte sin gytevandring allerede i juli/august, men hoveddelen av gytefisken går som regel opp i september/oktober. I nedbørsrike somre, vandrer gytefisken tidligere på elv enn i tørre somre. Mjøsørreten har på mange måter et likt levesett som en sjørret. Ørreten vandrer opp i elvene for å gyte om høsten og returnerer deretter til Mjøsa, som fungerer som dens 'hav', i motsetning til sjørreten som vender tilbake til havet. Ørretungene holder seg normalt i elvene i 1-3 år før de vandrer ut i Mjøsa i løpet av våren/forsommeren. Elvenløye vandrer trolig opp i elver og bekker på høsten, men gjennomfører sin gyting på våren.

Gjedde, abbor, hork, vederbuk, mort, brasme, laue, ørekyte, steinsmett og nipigget stingsild bruker Åkersvika og nedre del av tilkomstelver dels som reproduksjonslokaliteter og dels som oppvekst- og leveområder. Samtlige av disse artene har gytetid på vår-forsommer, og det er derfor stort innsig av fisk til Åkersvika i april-juni. Sik og lake benytter regelmessig Åkersvika for fødesøk, men er ikke påvist å bruke området til gyting.

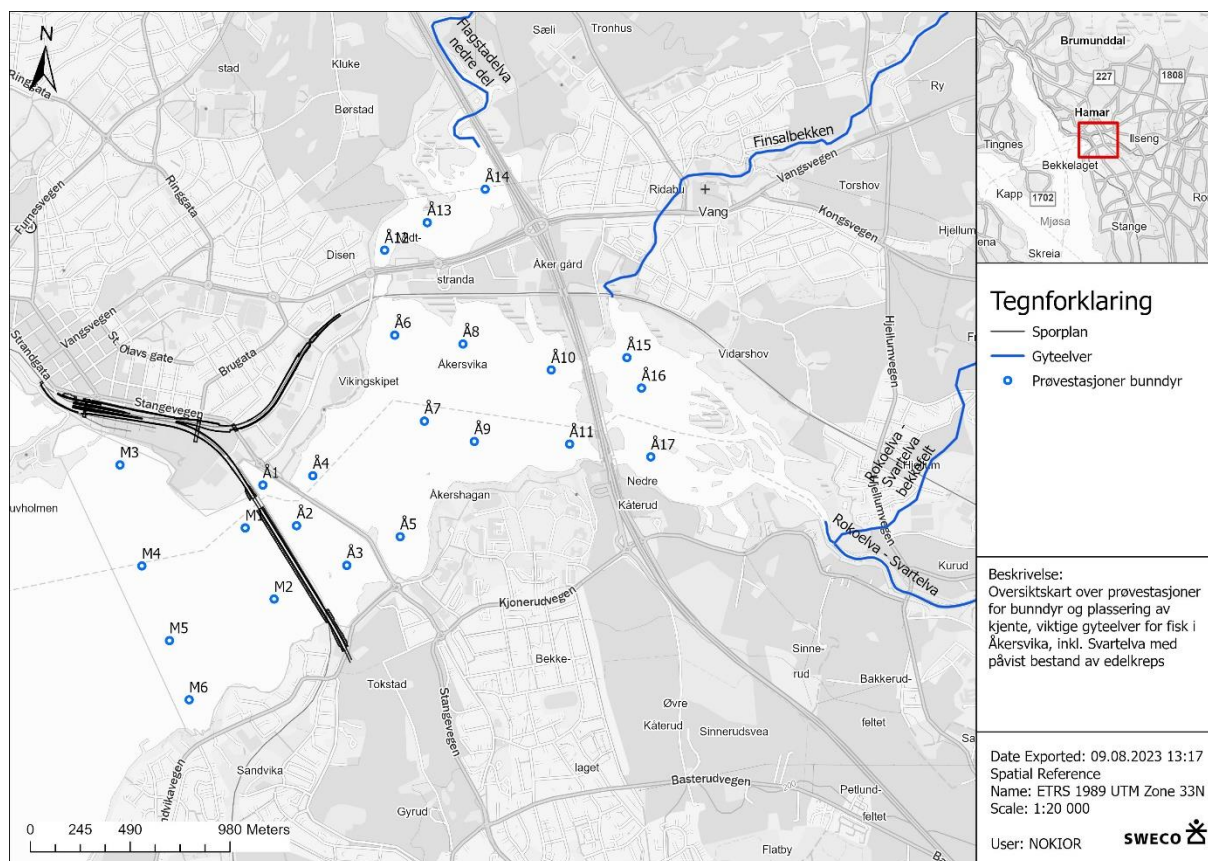
Forekomsten av fisk i Åkersvika påvirkes også i stor grad av hvordan Mjøsa reguleres, sammen med temperatur, særlig i overgangen vinter, vår og sommer [14].

Tabell 2.7: Oppsummering av nøkkelopplysninger for ulike registrerte fiskearter i Åkersvika (data hentet fra Rustadbakken et al., 2021). Lotisk = gyting i rennende vann, Lentisk = gyting i stillestående vann.

Måned →	Gytestrategi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ørret	Lotisk												
Harr	Lotisk												
Niøye	Lotisk												
Mort	Lotisk												
Gullbust	Lotisk												
Vederbuk	Lotisk												
Ørekyt	Lotisk												
Karuss	Lotisk												
Lake	Lotisk												
Steinsmett	Variert												
Brasme	Lentisk												
Laue	Lentisk												
Nipigget stingsild	Lentisk												
Abbor	Lentisk												
Hork	Lentisk												
Gjedde	Lentisk												

Bunndyr

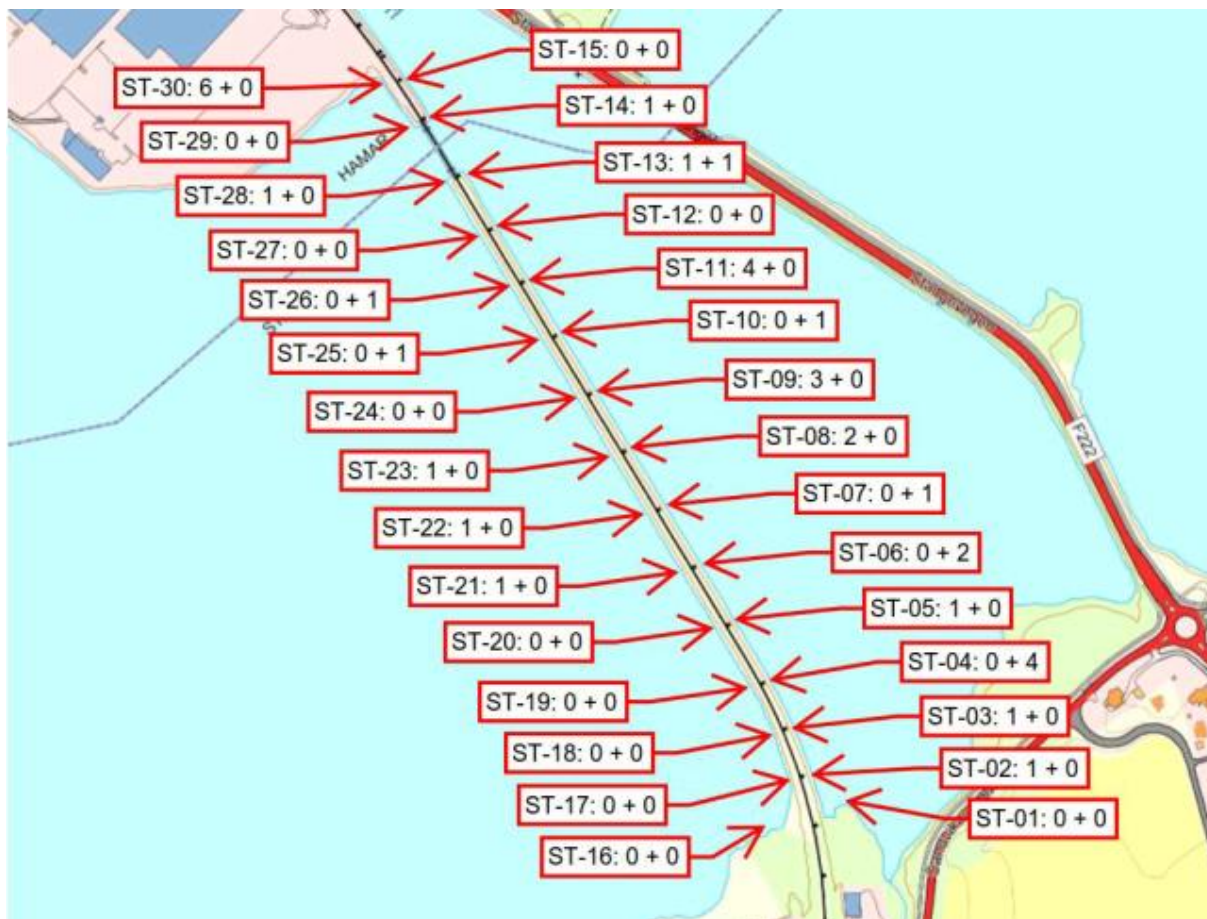
Åkersvika har stor biologisk produksjon, både av bunndyr, vanninsekter og planteplankton [15]. I 2013 ble det tatt bunndyrprøver for estimering av tettheter og biomasse fra 23 lokaliteter i Åkersvika. Alle prøvene var dominert av fjærmyggglarver. I tillegg ble det registrert en rekke vanlige grupper og arter, blant annet fåbørstemark, snegler, småmuslinger og igler. Dette danner viktig næringsgrunnlag for både fugl og fisk. Det ble påvist høyest tetthet av bunndyr ved Flagstadelvadeltaet og Svartelvdeltaet (stasjon Å14 og Å15), noe som kan ha sammenheng med at disse områdene kontinuerlig mottar både næring og bunndyr fra elvene [15].



Figur 2-10: Plassering av prøvestasjoner for bunndyranalyser i Åkersvika prøvetatt høsten 2010 [16, 15], samt kjente gyteelver for ørret, harr og elveniøye i indre del av Åkersvika [3, 13]. Tiltaksområdet er plassert i munningen til bukta hvor det kan forventes forekomst av fisk, blant annet som følge av høy produksjon og forekomst av bunndyr, samt omfattende inn og utvandring av gytefisk utover våren og høsten.

Edelkreps

Svartelva har en populasjon av den sterkt truede edelkrepsen (*Astacus astacus*), og undersøkelser utført ifm. InterCity prosjektet har også påvist edelkreps (totalt 35 individer) langs jernbanemoloen i Åkersvika [17]. Det ble imidlertid påvist flest individer (23 individer) på nordsiden av moloen, mot indre del av Åkersvika, og færre individer på sørsiden av moloen (12 individer) (Figur 2-11).



Figur 2-11: Antall edelkreps fanget over to døgn (16. og 18. august, 2021) langs jernbanemoloen over Åkersvika [17].

Miljørådgiver i Sweco gjennomførte befarings av strandsonen innenfor tiltaksområdet for Espern Eiendom både 21. april 2023 ved lav vannstand, og 26. september 2023 for å vurdere mulige habitat for edelkreps når vannstanden var høy. I tillegg utførte Sweco befarings med omfattende fotodokumentasjon av området i forbindelse med oppmåling av vannkant 9. april 2024. Edelkrepsen benytter seg vanligvis av skjul under steiner, røtter, i huler o.l. Av befaringsen kommer det frem at hele strandsonen innenfor tiltaksområdet er preget av grove steinfyllinger, kvister og stokker som danner egnede skjulesteder for edelkreps. Vi anser det derfor som svært sannsynlig at det forekommer enkeltindivider av edelkreps i tiltaksområdet i perioder med høy vannstand. Vi forventer ikke høy tetthet av edelkreps i tiltaksområdet sammenlignet med Svartelva og indre del av Åkersvika, men vi anser det likevel som sannsynlig at enkeltindivider fra området rundt fyllingen i Åkersvika har forflyttet seg til områder lengre ut i bukta ved høy vannstand.

Ved lav vannstand (nedtappet situasjon på våren) er de store steinfyllingene tørrlagt og strandlinja preget av finere sedimentfraksjoner (grus, sand og mudder) samt berg i dagen, som ikke danner

egnete skjul for edelkreps (Figur 2-13). Vi anser det derfor som mindre sannsynlig at edelkreps oppholder seg i tiltaksområdet etter hvert som Mjøsa synker på vinterstid.



Figur 2-12: Illustrasjonsbilder av strandlinja langs tiltaksområdet for Espern Eiendom tatt 26. september 2023 ved høy vannstand i Mjøsa. Bildene illustrerer at hele tiltaksområdet har egnede habitat for edelkreps når vannstanden er høy (Foto: Anja Fosshaugen/Sweco).



Figur 2-13: Illustrasjonsbilder av strandlinja langs tiltaksområdet for Espern Eiendom tatt 21. april 2023 ved lav vannstand i Mjøsa. Bildet illustrerer områder dominert av bløkkstein i øvre del av strandkanten med gradvis overgang mot finere substrat ved økende avstand fra land. De grove steinfyllingene blir typisk tørrlagt når Mjøsa synker utover vinteren. (Foto: Anja Fosshaugen/Sweco).



Figur 2-14: Illustrasjonsbilder av strandlinja langs tiltaksområdet for Espern Eiendom tatt 26. september 2023 ved høy vannstand i Mjøsa. Bildet illustrerer områder dominert av bløkkstein i øvre del av strandkanten med gradvis overgang mot finere substrat ved økende avstand fra land (Foto: Anja Fosshaugen/Sweco).

3 Miljørisikovurdering

Miljørisikovurderingen i dette kapittelet omhandler gjennomføring av tiltaket (anleggsfase) med utfylling av masser på forurenset innsjøbunn, basert på tiltakshavers planer som p.t. foreligger om utfylling (evt. mudring), volum og typer masser. Tiltaksplanen revideres fortløpende etter hvert som entreprenør er valgt og massetilgang er avklart for de ulike delområdene. Evt. avbøtende tiltak må tilpasses muligheter og behov slik at det hele tiden benyttes oppdatert kunnskap og beste tilgjengelige metoder. Eventuell langsiktig påvirkning skal ivaretas som en del av reguleringsplanen.

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

1. Spredning av forurenset sediment
2. Partikkelspredning og økt turbiditet
3. Spredning av forurensning og plast fra utfyllingsmassene
4. Spredning av fremmede arter
5. Forstyrrelse av dyreliv

3.1 Spredning av forurenset sediment

For mellomstore tiltak bør det iht. Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment gjennomføres det en risikovurdering Trinn 1 i henhold til Miljødirektoratets risikoveileder (M-409). Risikovurdering Trinn 1 er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen i sedimentet sammenlignes med gitte grenseverdier i Veileder M-608. Grenseverdiene beskriver den økologiske effekten ved kontakt med sediment. Tilstandsklasse 2 identifiserer områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder uten at det er fare 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 ytterligere risikovurdering og tiltak.

Sedimentundersøkelser i tiltaksområdet for Espern har påvist forurensning av tungmetaller og PCB i tilstandsklasse 3, samt PAH i tilstandsklasse 4, med varierende grad av forurensning ved ulike stasjoner/innad i tiltaksområdet. Utfylling i vassdrag kan føre til suspensjon og spredning av partikkelbundet forurensning fra berørt sediment. Det er fine partikler i størrelsesfraksjonen leire (< 2 µm) og silt (2-63 µm) som har størst spredningspotensiale. Partikler i fraksjonen sand (>63 µm) vil sedimentere forholdsvis raskt og har som regel et lavt spredningspotensial på grunn av sin form og høyere vekt.

Sedimentundersøkelser i tiltaksområdet viser at bunnsubstratet i tiltaksområdet er dominert av sediment i størrelsesfraksjonen sand, grus og stein (~32-92 %) som har lavt spredningspotensiale. Samtidig er det påvist en større andel silt (~6-64%) ved enkelte stasjoner, i.e. sediment som lett kan spres i vannsøylen. Dette gjelder blant annet de tre stasjonene med høyest påvist forurensning (E1, H1 og H2). Det vil derfor være særlig risiko for spredning av partikkelbundet forurensning ved utfylling i delområder hvor innsjøbunnen består av finkornet sediment. Samtidig understreker vi at det også er påvist tilsvarende forurensning i sedimentene utenfor området hvor utfyllingen er planlagt. Eventuell partikkelspredning vil derfor trolig ikke medføre endret kjemisk tilstand i tilgrensende arealer.

Videre kan utfylling medføre kompresjon av underliggende masser og utpressing av forurenset porevann. Dette porevannet kan gi en kortvarig forverring av vannkvaliteten i området. Risiko for spredning av forurenset porevann kan reduseres ved å etablere en buffersone i utfyllingen hvor miljøgiftene adsorberes til partikler. Denne effekten vil variere med type dekkmasse.

Utfyllingen er planlagt utført med knuste steinmasser (mineralske masser). Mineralske masser har som regel liten evne til å binde forurensning og fungerer derfor kun som en isolering mellom de forurensede sedimentene og vannmassene og biota på og over tildekkingen. Tildekking med sand før

utfylling med sprengstein vil kunne øke tildekkingens evne til å binde forurensning og redusere transport av både frifase- og partikkelbundet forurensning gjennom grovere utfyllingsmasser.

3.2 Partikkelspredning og økt turbiditet

I tillegg til spredning av partikkelbundet forurensning, kan oppvirvling av finkornet sediment og steinstøv i vannsøylen over lengre tid, være en miljøbelastning for fauna i nærheten av anleggsområdet. Spredning av finpartikler fra selve utfyllingsmassene kan også medføre miljøbelastning for omgivelsene. Økt turbiditet i seg selv behøver ikke være problematisk. Det er fasongen og de kjemiske egenskapene til partiklene som danner turbiditet som avgjør skadepotensialet for vannlevende organismer. Visse fiskearter vil generelt forsøke å unngå områder med høy turbiditet, mens andre benytter andre sanser enn syn eksempelvis i fødesøk. Risiko for direkte eksponering vil være større for stasjonære arter, inkludert fisk i tidlige livsstadier (fiskelarver og yngel). Siden turbiditet er enkelt å måle, benyttes det gjerne som en indikator på partikkelbelastningen i et anleggsområde eller resipient. Det settes gjerne grenseverdier for tillatt turbiditet omkring et anlegg, og det utarbeides normalt tiltaksplaner som iverksettes om grenseverdier overskrides.

Ved å arbeide tørt, når Mjøsa er nedtappet, reduseres partikkelavrenningen betydelig under anleggsgjennomføringen. Dersom det må arbeides vått, kan spredningshemmende barrierer benyttes. Turbiditetsovervåking under anleggsgjennomføringen med rutiner for anleggsstans ved overskridelse av en gitt grenseverdi, kan bidra til å redusere risiko for skadevirkninger i resipienten. Bruk av siltgardin danner en ekstra barriere mot partikkelspredning. Men det medfører også ulemper for anleggsgjennomføringen eksempelvis i form av økt isdannelse på innsiden samt påvirkning av bunn der denne kommer i kontakt med kjettinger og forankringsanordninger. For utfylling inn mot vernegrensa, vil det være utfordrende å plassere ut og benytte siltgardin eller turbiditetsmålere uten at utstyr periodevis kan drifte over grensa og noen få meter inn i reservatet mens Mjøsa er tappet ned utover vinteren. For område 1 – som i stor grad består av berggrunn med et overliggende lag av finere masser per i dag, kan utfyllingen utføres delvis tørt, noe som sterkt vil redusere risiko for spredning av forurensning og/eller skadelige partikler i vannmassene. I område 2, som delvis overlapper med Hamar strandsones tiltaksområde, består grunnen av flere meter tykt lag med leire og silt. Den stegvise utfyllingen som kreves her pga. behov for mottrykk, må mens vannstanden i Mjøsa har en viss høyde (minimum kote 121). Her vil det derfor være en større risiko for spredning av finpartikler til omgivelsene ut av tiltaksområdet enn for de mer tørrlagte og grunnere områdene.

Sprengsteinsmasser kan inneholde skarpe partikler som fester seg på og skader gjellene til fisk. Det er enda ikke prosjektert hvilke typer utfyllingsmassene som skal benyttes i strandsona utenfor Espernområdet, men det er stilt visse krav til typer masser som egner seg i geotekniske rapporter (Vedlegg 2 og 3). Det er rimelig å anta at de vil bestå av enten nye eller gjenvinnende sprengsteinsmasser. Nye sprengsteinmasser kan ha et høyt innhold av finpartikler, nitrogen og plastfragmenter, og bør vaskes og/eller luftes før bruk. Gjenvinnede masser som evt. kommer fra midlertidige fyllinger i vassdrag, forventes å ha lavt innhold av finpartikler, og følgelig lav sannsynlighet og risiko for spredning av finpartikler fra utfyllingsmassene. Det må utføres en risikovurdering og vurdering for hvert enkelt tilfelle av utfylling, når typer masser og opphav til disse er kjent.

3.3 Spredning av forurensning og plast fra utfyllingsmassene

Det er ikke utført miljøgeologiske og kjemiske undersøkelser av utfyllingsmassene, og det er derfor uvisst hva slags bergart og mineraler massene består av. Det er også uvisst om massene inneholder rester av plastarmering og/eller tennerledninger o.l. fra tidligere sprenging. Kontroll av massene før utfylling og utplukking av eventuelle plastfragmenter vil bidra til å ytterligere redusere risiko for spredning av plast.

3.4 Spredning av fremmede arter

Hvis masser forflyttes mellom vassdrag, kan fremmede arter bli med og spres til andre vassdrag. Tiltakshaver kan ikke uten risikovurdering gjenbruke masser hentet fra andre vassdrag. Risiko for spredning av fremmede arter må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Om prosjektet skaffer til veie masser fra for eksempel midlertidige fyllinger i Mjøsa, vil risiko for spredning av fremmede arter vurderes som lav ettersom utfyllingsmassene da hentes fra eksisterende fylling i samme vassdrag som tiltaksområdet (Mjøsa).

3.5 Forstyrrelse av dyreliv

Tiltaksområdet grenser til et Ramsarområde med tilknyttede vernebestemmelser. Vi viser blant annet til Forvaltningsplan for Åkersvika naturreservat [18] hvor det presiseres at utbygginger og anleggsvirksomhet i nærområdet til reservatet kan medføre forstyrrelser og avrenning/utslipp, og følgende påvirke de naturfaglige verdiene reservatet er ment å ivareta.

Kartlegging av arter i og ved tiltaksområdet, tyder på at området kan ha en økologisk funksjon for flere fuglearter, fiskearter og edelkreps, hvorav edelkreps og flere av fugleartene er rødlistet.

Anleggsfasen kan virke negativt på fugl og fisk i form av midlertidige unnvikelsesresponser som følge av støy og menneskelig aktivitet/tilstedeværelse. Tiltaksområdet er lokalisert i den ytre delen av Åkersvika som er et særlig viktig oppholds- og funksjonsområde for vårtrekkende fugl når de indre delene av bukta er isdekt eller tørrlagt som følge av nedtapping, fra midten av mars og utover – avhengig av isforholdene på Mjøsa. Åkersvika er også et viktig gyte- og oppvekstområde for fisk, noe som medfører store fiskevandringar inn og ut av området utover våren og høsten. Perioden mars-september er derfor særlig sårbar for forstyrrelser i form av utfylling og anleggsaktivitet av hensyn til næringssøkende trekkfugl, gytetid for en rekke fiskearter og utvandring av ungfisk.

Samlet sett vurderer vi at sen høst og tidlig vinter vil være den mest gunstige tidsperioden for gjennomføring av tiltaket for å minimere den negative påvirkningen på fugl og fisk i området. Tidspunkt for gjennomføring bør samtidig sees i sammenheng med hvilke områder som er islagt om vinteren, da vekslende parti med åpent vann kan medføre ansamlinger av overvintrende fugl.

Om høsten og tidlig vinter vil derimot vannstanden være tilstrekkelig høy til at enkeltindivider av edelkreps kan oppholde seg i steinfyllingene øverst i strandkanten. Risiko for tap av edelkreps kan reduseres ved at eventuelle individer som oppholder seg i området fanges og flyttes til egnet sted i indre eller ytre del av Åkersvika før utfylling. Etablering av krepsehoteller ved utlegging av kunstig skjulhabitat kan også være et fungerende tiltak. Individer av edelkreps kan også flyttes til nordlig del av jernbanefyllingen i Åkersvika (se ST-30 i Figur 2-11) som er tidligere påvist habitat edelkreps og er lokalisert utenfor verneområdet. Men siden kreps er kannibalistisk, kan tilgang på skjul være den begrensende faktoren for bestandsstørrelsen. Flytting av individer som tiltak i slike områder, er dermed komplisert. Etablering av nye habitater anses å være et tryggere tiltak med tanke på overlevelse. Med fungerende avbøtende tiltak, er det ikke forventet at anleggsinngrepet her vil påvirke edelkrepsbestanden i området på sikt, da ny fyllingsfront kan designes for å danne nye egnede habitat for edelkreps.

4 Tiltaksplan

4.1 Miljømål

Miljømål for tiltakene er:

- Gjennomføring av tiltaket skal ikke medføre unødig spredning av forurensning til omkringliggende områder.
- Forurensning i sedimentene skal ikke medføre helserisiko for brukere av området, verken under tiltak i vassdrag eller i ettertid.
- Gjennomføring av tiltakene skal ikke medføre unødig skade på naturmiljø eller ha negativ påvirkning på vannforekomstenes miljømål iht. vannforskriften.

Valg av tiltaksløsning vil være styrt av bl.a. formålet med tiltaket, forurensningsgrad, økonomi, logistikk og lokale miljøforhold.

4.2 Tidsperiode for gjennomføring

Tiltaket skal gjennomføres innenfor en tidsbegrenset periode på året mellom 16. september til 15. mars. Tiltaket planlegges utført utenfor den mest sårbare perioden for fugl og fisk (herunder vårtrekk og gyteperiode for en rekke fiskearter).

For å minimere påvirkning for høsttrekkende fugl, vil det også etterstrebes å begrense de mest omfattende anleggsarbeidene i perioden september/oktober. Samtidig må tidspunkt for gjennomføring sees i sammenheng med hvilke områder som er islagt om vinteren, da vekslende parti med åpent vann kan medføre ansamlinger av overvintrende fugl.

4.3 Flytting av edelkreps

Før utfylling skal eventuelle individer av edelkreps fanges og flyttes til egnet sted i indre eller ytre del av Åkersvika. Alternativt skal kunstige habitater etableres for å unngå ugunstig økt konkurranse om skjulområder i allerede etablerte fyllinger. Arbeidet skal utføres av personell med kompetanse på edelkreps, og en detaljert plan for hvordan arbeidet skal utføres oversendes Statsforvalteren før oppstart. Etablering av krepsehotell i form av midlertidige eller permanente kunstige habitater, blir vurdert. Ved utfylling på lav vannstand, vil utfyllingsområdene være isdekt/tørrlagt, og ikke i bruk som habitat for edelkreps, noe som igjen reduseres risiko for arten. Ny fyllingsfront må etableres og kantsone etableres for å kunne fungere som habitat for edelkreps i fremtiden.

4.4 Siltgardin og turbiditetsmålere

Bruk av siltgardin og turbiditetsmålere er avbøtende tiltak som må vurderes i anleggsfase. Plassering av siltgardin og turbiditetsmålere tillates ikke innenfor verneområdet. Dette medfører behov for endelig avklaring med myndighetene samt å få avklart med entreprenør om hvorvidt det er praktisk mulig å etablere siltgardin og målestasjoner innenfor tiltaksområdet, i det minste for den delen av utfyllingen som skal skje nærmest land. Slik tiltaket er planlagt utført, vil store deler av tiltaket kunne utføres på tørrlagt strandsone ved lav vannstand, og det vil da ikke være behov for siltgardin. Ved online turbiditetsovervåkning, kan belastningen mot resipienten dokumenteres og avleses fortløpende. Det gir muligheten for å tilpasse den anleggstekniske utførelsen for å minimere belastningen. Utplassering av turbiditetssensorer utenfor anleggsområdet bør kunne gjøres uten at det påvirker verneformålet til reservatet. Dette må trolig omsøkes som en dispesasjonssak.

Partikkelspredning vil uansett overvåkes visuelt underveis i anleggsperioden, med rutiner for befarings- og varslingsrutiner dersom det er synlig og betydelig suspensjon av finstoff i vannmassene. Overvåkingen utføres av uavhengig ekstern aktør med miljøfaglig kompetanse fra utfyllingssaker.

4.5 Utfyllingsmasser

Fyllmassene som er tenkt brukt, er ikke kjøpt inn eller identifisert p.t., men det er tenkt brukt sprengsteinsmasser eller lignende i riktig størrelse og bæreevne, beskrevet i Vedlegg 2 Geoteknisk notat. Masser må risikovurderes i hvert enkelt tilfelle når det er identifisert riktige typer masser egnet for tiltaket. Sprengsteinmasser vil måtte vaskes for å ikke inneholde skarpe partikler og for å fjerne plastfragmenter. Det skal allikevel utføres rutinemessig visuell kontroll av utfyllingsmassene og utplukking av eventuelle plastfragmenter før utfylling.

4.6 Beredskap og miljøoppfølgingsplan

Inneværende tiltaksplan skal forelegges, inkludert dens formål og rammer, for ansvarlig utførende entreprenør og de personene som skal utføre arbeidene. Dette gjøres ved at planen oversendes skriftlig, samt at gjennomføringen diskuteres med utførende personell og representant for entreprenør under et oppstartsmøte. Det vil i tillegg stilles krav om at entreprenør skal utarbeide et eget internkontrollsystem inkludert miljøoppfølgingsplan for arbeidene.

Før arbeidet settes i gang, bør det utpekes en miljøfaglig ressurs som vil være tilgjengelig under arbeidene for å kunne vurdere fortløpende hensyn til naturmangfold som beskrevet i tiltaksplan og eventuelle uforutsette avvik i forhold til den antatte forekomst av forurensninger.

4.7 Sluttrapport

Det skal leveres en sluttrapport etter at tiltaket er gjennomført. Konkrete krav om innhold i eventuell sluttrapport skal være gitt i tillatelsen.

Entreprenøren er ansvarlig for å utarbeide sluttrapporten, med beskrivelser og dokumentasjon av hvordan tiltaket ble gjennomført basert på godkjent tillatelse. Miljørådgiver bidrar med evt. overvåkningsdata samt oppdaterte risikovurderinger og tiltaksplan for prosjektet.

Sluttrapportens omfang vil være avhengig av tiltakets omfang, men skal normalt inneholde:

- Berørt areal
- Dokumentasjon fra avbøtende tiltak og overvåking
- Avvik eller hendelser som har oppstått
- Dokumentasjonen kan med fordel suppleres med bilder

5 Oppsummering av miljørisiko og avbøtende tiltak

Miljørisiko, -konsekvens, avbøtende tiltak og dokumentasjon/overvåkning er gitt i tabellen under. Vurderinger og tiltak gjelder kun for anleggsfasen, og forutsetter at alle foreslåtte tiltak gjennomføres. Det skal i tillegg utarbeides en kontroll- og overvåkingsplan for hvordan man skal sikre og dokumentere at vilkårene i tillatelsen fra Statsforvalteren i Innlandet blir overholdt.

Uønsket hendelse	Årsaker	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Tiltak	Sannsynlighet etter tiltak	Konsekvens etter tiltak	Risiko etter tiltak
Forstyrrelse av dyreliv og økologiske funksjonsområder	Forstyrrelse av fugl, inkl. rødlistede arter	Stor	Svært alvorlig	Kritisk	- Utfylling utføres om senhøsten og tidlig vinter. - Tilpasse arbeidene av hensyn til høsttrekkende fugl i sept/okt - Unngå utfylling ved fugleansamlinger rundt åpent vann i/ved tiltaksområdet om vinteren	Liten	Mindre alvorlig	Lav
	Forstyrrelse av gytevandringer hos flere fiskearter	Moderat	Svært alvorlig	Kritisk	- Utfylling utføres om senhøsten og tidlig vinter.	Liten	Mindre alvorlig	Lav
	Forstyrrelse/tap av edelkreps i eksisterende steinfyllinger	Moderat	Alvorlig	Høy	- Utfylling utføres ved lav vannstand, i perioder på året da edelkreps har trukket seg ut fra steinfyllingene som blir tørrlagt og trolig oppholder seg i de dypere vannmasser.	Liten	Mindre alvorlig	Lav
Spredning av miljøgifter fra forurenset sediment	Oppvirvling og spredning av partikkelbundet forurensning	Moderat	Alvorlig	Høy	- Utfylling utføres ved lav vannstand, da tiltaksområdet er tørrlagt.	Moderat	Mindre alvorlig	Lav
	Kompresjon av underliggende masser og utpressing av forurenset porevann	Moderat	Alvorlig	Høy	- Grunnforhold dominert av berg i dagen. - Tildekking med sand før utfylling med grovere masser der bunnsubstratet er dominert av sand og silt - Visuell overvåking av turbiditet	Liten	Mindre alvorlig	Lav

					- Siltgardin og turbiditetsmålere hvis praktisk mulig ved fylling nærmest land			
Partikkelspredning og økt turbiditet	Oppvirvling av finkornet sediment	Moderat	Alvorlig	Høy	- Utfylling utføres ved lav vannstand, da tiltaksområdet er tørrlagt. - Visuell overvåking av turbiditet - Siltgardin og turbiditetsmålere hvis praktisk mulig	Moderat	Mindre alvorlig	Moderat
	Spredning av finstoff fra utfyllingsmasser, inkl. skarpe partikler fra sprengstein*	Moderat	Mindre alvorlig	Moderat	Tiltak må vurderes i hvert enkelt tilfelle av utfylling, når masser er stilt til rådighet.	Meget liten	Mindre alvorlig	Lav
Spredning av forurensning og plast fra utfyllingsmassene	Gjenvinning av sprengsteinsmasser fra gamle fyllinger i ny utfylling med ukjent opprinnelse og sammensetning	Liten	Mindre alvorlig	Lav	Visuell kontroll av massene og utsortering av plast hvis nødvendig	Liten	Mindre alvorlig	Lav
	Forflytting av masser mellom vassdrag kan medføre spredning av fremmede arter	Moderat	Mindre alvorlig	Moderat	Tiltak må vurderes i hvert enkelt tilfelle av utfylling, når masser er stilt til rådighet.	Liten	Mindre alvorlig	Lav

*Masser til utfylling er ennå ikke skaffet til veie for prosjektet. Når prosjektet har identifisert masser som egner seg til utfylling, må hvert enkelt lass med masser risikovurderes, og tiltak må vurderes.

6 Referanser

- Artsdatabanken. (2018). *Norsk rødliste for naturtyper 2018*. Hentet fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforaturtyper>
- Artsdatabanken. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet fra Artsdatabanken: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021?Name=Crangon+crangon&SortBy=ScientificName&Meta=Visited&IsCheck=Area&IsCheck=Insects&Redlisted=false&Endangered=false&PresumedExtinct=false>
- Artsdatabanken. (2022). *Norsk rødliste for naturtyper*. Hentet fra Elvevannmasser: <https://artsdatabanken.no/rln/2018/33/elvevannmasser?mode=headless>
- Artsdatabanken. (2023). Hentet fra Artskart: <https://artskart.artsdatabanken.no/>
- Bekken, J. (2014). *Våtmarksfugler i Åkersvika naturreservat. Resultater av tellinger 1974-2013*. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 5/2014. 41 s.
- Bekken, J. (2021). *Vinterfugler i Mjøsa ved Hamar. Vintertelling av våtmarksfugler i ytre del av Åkersvika naturreservat og i Mjøsa utenfor Hamar by 2020-21*. Notat til Bane NOR. 9 s.
- Bekken, J. (2022). *Vinterfugler i Mjøsa ved Hamar. Vintertelling av våtmarksfugler i ytre del av Åkersvika naturreservat og i Mjøsa utenfor Hamar by i februar-mars 2022*. Notat til Bane NOR. 8 s.
- Bekken, J. (2024). Fugletrekket i Åkersvika naturreservat 2023. Statsforvalteren i Innlandet. Rapport nr. 4 | 2024
- Bækken, T., Edvardsen, H., Eriksen, T., Hostyeva, V., Mjelde, M., Løvik, J., . . . Skjelbred, B. (2014). *Kjemisk og biologisk tilstand i Åkersvika naturreservat i 2014. Undersøkelser i forbindelse med utvidelse av E6*. Norsk institutt for vannforskning. Rapport 6732-2014. 108 s.
- Direktoratsgruppen for vannforvaltning. (2023a). *Vannforekomst Mjøsa - Åkersvika*. Hentet 2022 fra Vann-Nett: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-118-2-L>
- Direktoratsgruppen for vannforvaltning. (2023b). <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-118-1-L>. Hentet fra Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-118-1-L>
- Fylkesmannen i Innlandet. (2020). *Forvaltningsplan for Åkersvika naturreservat*.
- Johnsen, S., Museth, J., & Dokk, J. (2014). *Vurdering av Åkersvika som funksjonsområde for fisk - Effekter av vegbygging og foreslåtte miljøtiltak*. NINA Rapport 1074. 44 s. .
- Kjellberg, G. 2003. PCB-konsentrasjoner i sedimenter fra NSBs båthavn i Åkersvika og i nærliggende område i Åkersvika Naturreservat etter at de mest PCB-belastede sedimenter er fjernet. Norsk institutt for vannforskning: NIVA-rapport 4529-2002. 30 s. Miljødirektoratet - Grunnforurensning. (2022). *Grunnforurensning 2 WMS*. Hentet fra Geonorge: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/forurensset-grunn/e48e71ac-16fc-4e47-9e7f-c0a4a4bbfad0>
- Miljødirektoratet - Naturtyper DH13. (2023). *Naturtyper - DN håndbok 13 WMS*. Hentet fra Geonorge: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/naturtyper-dn-haandbok-13-wms/04917289-2e3e-4145-a87b-be270d2d83d4>
- Miljødirektoratet - Naturtyper NiN. (2023). *Naturtyper - Miljødirektoratets instruks WMS*. Hentet 2022 fra Geonorge: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/naturtyper-miljoedirektoratets-instruks-wms/fed10e38-5850-4e80-948b-10c34ae323fb>
- Miljødirektoratet - Vannforekomster. (2023). *Vannforekomster*. Hentet fra Kartkatalogen: <https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/Dataset/Details/3061>
- Miljødirektoratet - Vannlokaliteter. (2023). *Vannlokaliteter*. Hentet fra Vannmiljø: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>
- Miljødirektoratet. (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurensset grunn*.
- Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurensset sediment*.
- Miljødirektoratet. (2018). *Veileder for håndtering av sediment – revidert 25.mai 2018*.
- Miljødirektoratet. (2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*.

Rustadbakken, A. (2021). *Utredning av hvordan fisk bruker nærmere spesifiserte områder i Åkersvika*. Norconsult AS. 18 s pluss vedlegg.

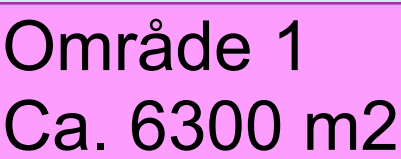
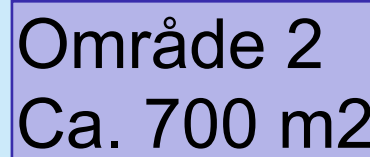
Sweco & Rambøll. (2021). *Dovrebanen, (Eidsvoll) – Hamar, Åkersvika - Brummundal. Påvisning av edelkreps langs jernbanemoloen i Åkersvika, Hamar*. Bane Nor. Dokument-/ tegningsnummer ICD-05-A-20077.

Espen Eiendom AS, Lund & Slaatto, m. fl. Illustrasjoner til detaljregulering.

Hamar kommune, Arealplaner.no, <https://www.arealplaner.no/3403/arealplaner/144> med tilhørende vedlegg og figurer

7 Vedlegg

- (1) Landskapsplan for detaljregulering av Espern med arealer for utfylling
- (2) Geoteknisk notat RIG06 Mjøsfylling for Espern
- (3) Geoteknisk notat 20570 RIG04 Mjøsfylling (for område 2), 2023
- (4) Eurofins analyseresultater

[illegible]

Boligbygging Espern

18335 Notat RIG06

Mjøsfalling

Prosjektnr: 18335	Dato: 15.12.2023	Saksbehandlar: Pål Skjæret
Kundenr: 11594	Dato: 18.12.2023	Kvalitetssikrer: Rikke Marie Volla

Fylke: Innlandet	Kommune: Hamar	Sted: Espern
Adresse: Flere	Gnr/bnr: 1/5325, 1/5324, 1/7556 m.fl.	

Tiltakshaver:	-
Oppdragsgiver:	Espen Eiendom AS v/ Arne Albrigtsen
Rapport:	18335 Notat RIG06 Mjøsfalling
Rapporttype:	Geoteknisk notat
Stikkord:	Mjøsfalling
Euref UTM:	Sone 32V – Ø0594550, N6647200

VEDLEGG

Tegning N06A01

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	12.12.2023
01	Revidert tekst på tegning N06A01	15.12.2023

Sammendrag

Det skal etableres boliger på Espen på Hamar. Prosjektet består av flere byggetrinn.

Dette notatet beskriver geotekniske vurderinger ifm. etablering av Mjøsfallingen.

1 Innledning

Det skal etableres boliger på Espern på Hamar. Prosjektet består av flere byggetrinn. Tiltaket medfører en utvidelse av dagens strandlinje langs Mjøsa. Se omtrentlig plassering av tiltaksområdet på figur 1-1.

Foreliggende notat omhandler følgende:

- Mjøsfilling



Figur 1-1 Oversiktskart, hentet fra Norgeskart, ref. [1]

2 Forutsetninger og redegjørelser

2.1 Generelt

Løvlien Georåd AS har tatt utgangspunkt i følgende grunnlagsmateriale for vurdering av mjøsfyllingen:

Tegninger:

- 078400 Plankart.pdf – datert 30.05.2023
- LO001_Landskapsplan.pdf – datert 03.01.2020
- A3 Espern – Illustrasjoner til planbeskrivelse.pfd – datert 26.04.2023

Modeller:

- «Espern_nytt_terreng.ifc» (Mottatt på epost 03.11.2023 av Hedda Heier Hansen)
- 180820_Smedvig Eiendom AS 13381 Espern_kotekart 20cm (Mottatt fra H.H.H 18.10.2023)
- «T LAND_Landskapsplan» - (Mottatt fra H.H.H 18.10.2023)
- Hamar_koter0.5m_ekv_NN2000_3d (Mjøsbunn)

3 Geotekniske vurderinger

3.1 Forutsetninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

3.1.1 Fyllmasser – krav til materialet

Tilførte fyllmasser skal være kvalitetsmasser av sprengstein av god fysisk, kjemisk og mekanisk kvalitet. Største steinstørrelse (målt som største steinlengde) i materialet skal ikke overstige 2/3 av lagtykkelsen og maks 0,8 m. Snø, is eller teleklumper skal ikke finnes i massene. Fyllmassene skal ha et finstoffinnhold, $d \leq 63 \mu\text{m} \leq 3\%$ iht. tabell 4.6.1, ref. [2].

3.1.2 Etablering av mjøsfylling

Torv og humusholdig materiale fjernes før masseutleggelsen der dette er mulig. Dersom det ikke er mulig å fjerne topplaget av humus og torv skal dette dokumenteres av entreprenør.

Det vises til tegning N06A01 for plassering av fyllingen i plan. Fyllingen må etableres på to forskjellige måter. Det vises til område 1 og 2 på tegning N06A01.

Område 1:

Fyllingen etableres lagvis fra land med helning 1:3 til Mjøsbunn. Med bruk av kvalitetsmasser (pukk, kult) kan fyllingen avsluttes med helning 1:2 til Mjøsbunn i siste trinn. Krav til lagtykkelser og komprimering skal utføres iht. NS3458. Det forutsettes at ferdig etablert fylling har tilsvarende geometri som i oversendt modell «Espern_nytt_terreng_ifc».

Område 2:

Område 2 grenser mot BaneNOR sitt tiltaksområde. Løvlien Georåd har tidligere utført geoteknisk prosjektering av denne delen av fyllingen. Det vises til vurderinger i eget notat, ref. [3]. Da det er påvist flere meter tykke lag med leire på Mjøsbunn må fyllingen her etableres stegvis med overvåkning av poretrykksresponsen i grunnen ifm. utleggelsen. Det er også stilt krav til at vannstands nivået i Mjøsa ikke er lavere enn kote 121 når fyllingen skal etableres. Det

vises til rekkefølgekrav med etablering av anleggsfyllinger og installasjon av poretrykksmålere i samme notat. Se figur 3-1 for skjermbilde av tegning N04A01 fra ref. [3].



Figur 3-1 Skjermbilde av tegning N04A01, ref. [3].

Løvlien Georåd har ikke vurdert erosjonssikring for fyllingen.

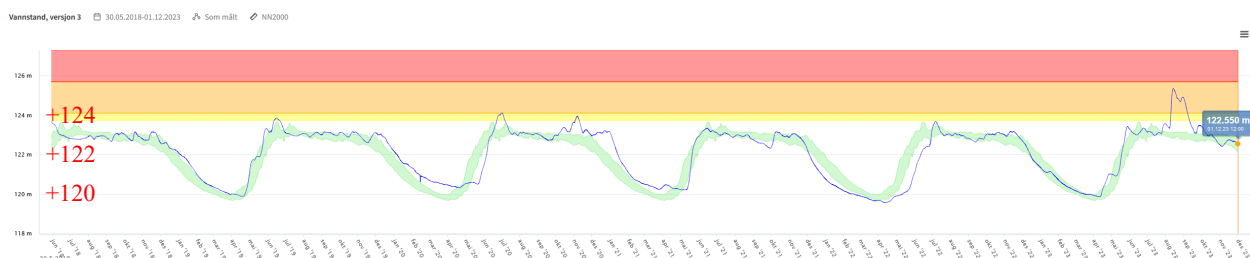
3.1.3 Stabilitetsberegninger

Oversendt terrengmodell av fremtidig terreng er kontrollert mot snitt fra tidligere utførte stabilitetsberegninger ifm. notat 18335 Notat RIG02, ref. [4].

Utførte stabilitetsberegninger gir tilfredsstillende sikkerhet, dvs. $F_{c\phi} \geq 1,25$ og $F_{cu} \geq 1,61$.

3.1.4 Vannstands nivå i Mjøsa

Figur 3-2 viser registreringer av vannstands nivået i Mjøsa siden 2018, ref. [5]. Figuren viser hvordan vannstands nivået i Mjøsa varierer gjennom året.



Figur 3-2 Skjermbilde av registrert vannstands nivå i Mjøsa i perioden 30.05.2018 - 01.12.2023, ref. [5].

3.1.5 3D-modellering av mjøsfylling

Modelleringen er laget for å estimere volumet av mjøsfyllingen. Oversendt punktskymodell er benyttet for å lage terrengoverflaten. Mjøsbunn er triangulert fra terrengmodell av mjøsbunn. Følgende nøkkeltall (overslag) hentes ut fra modellen:

- ➔ Ca. 10500 m² mjøsbunn blir berørt av tiltaket
- ➔ Etablering av mjøsfylling gir ca. 17500 m³ med fyllmasser.
- ➔ Fyllingsvolum område 2 på tegning N06A01: 2830 m³. Areal område 2 på tegning N06A01: 1650 m²

Kommentarer til volumberegninger

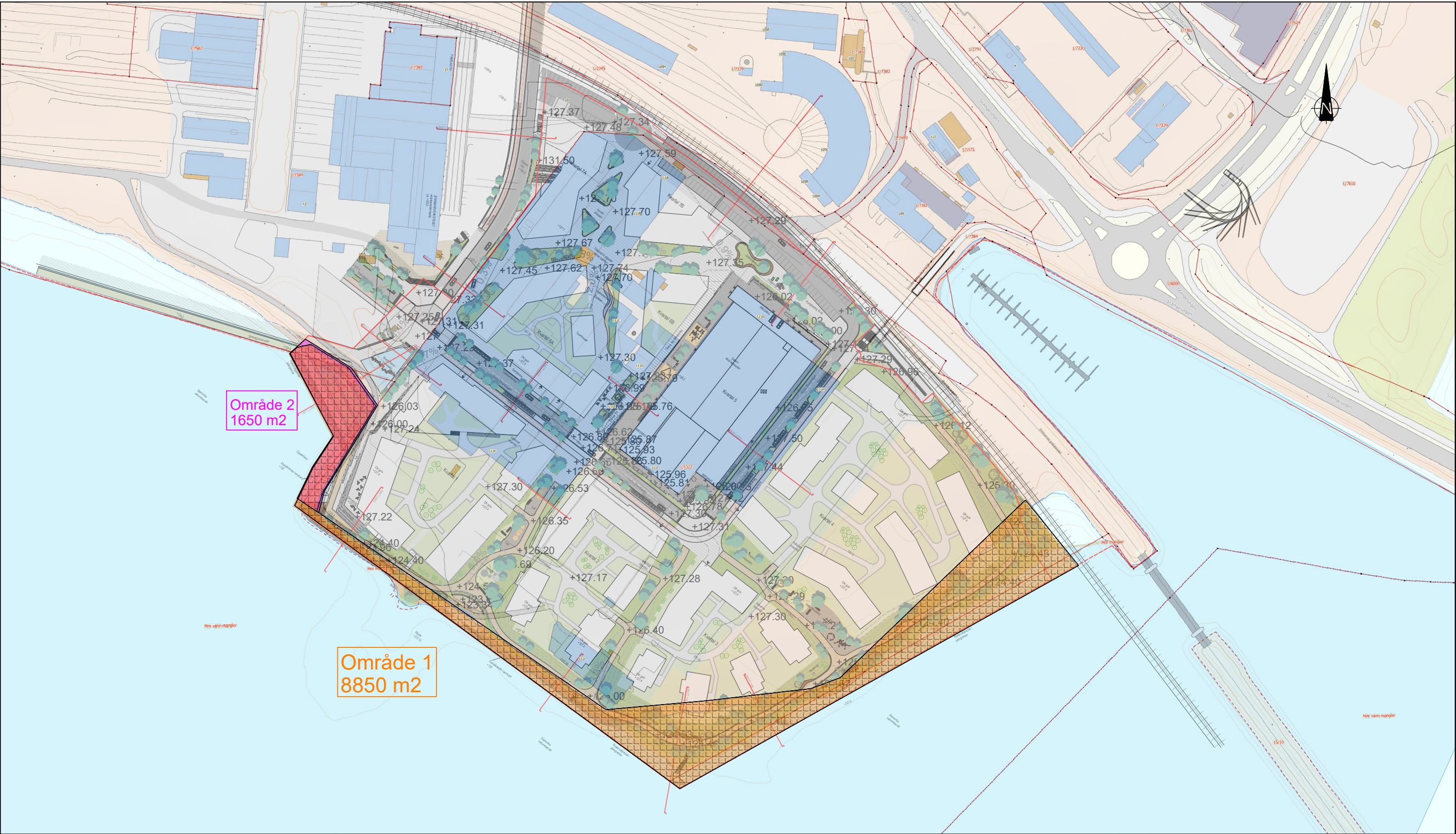
Estimatet er basert på genererte 3D-modeller. Estimaten tar ikke høyde for ev. tilleggsmengder som følge av massefortrengning ved utleggelse på Mjøsbunn eller ved ev. setninger i underliggende grunn og fylling. Volumestimatet inkluderer ikke mengder (masseutskifting) som følge av evt. fjerning av torv og humusmateriale før utleggelse. Det påpekes også at overslaget er angitt i ferdig utlagt og komprimert volum.

4 Videre geoteknisk bistand

Løvlien Georåd har ikke utført geoteknisk prosjektering av mjøsfyllingen.

5 Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no. [Funnet 6 2023].
- [2] Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2021.
- [3] Løvlien Georåd AS, «20570 Notat RIG04 Mjøsfylling,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2023.
- [4] Løvlien Georåd AS, «18335 Notat RIG02 Fundamentering og stabilitet,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2022.
- [5] NVE, «Målestasjon Hamar (Mjøsa),» [Internett]. Available: <https://sildre.nve.no/station/>. [Funnet 03 07 2023].



MERKNADER:
Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000



Løvlien

Georåd

www.georaad.no

01	Revidert tekst område 1 og 2	15.12.2023	PS	RMV
00	Original	12.12.2023	PS	RMV
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			N06A01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Espersen Eiendom AS			18335	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Boligbygging Espersen			A3 / 1:2000	
Tegningstittel			Status	
Situasjonsplan med plassering av mjøsfylling			Notat	

Boligbygging Strandsonen, Hamar

20570 Notat RIG04

Mjøsfalling

Prosjektnr: 20570	Dato: 04.07.2023	Saksbehandlar: Pål Skjæret
Kundenr: 10320	Dato: 04.07.2023	Kvalitetssikrer: Rikke Marie Vollan

Fylke: Innlandet	Kommune: Hamar	Sted: Åkersvika
Adresse: -	Gnr/bnr: 1/7340 m.fl.	

Tiltakshaver: -
Oppdragsgiver: Bane NOR Eiendom AS v/ Odd Arne Lian
Rapport: 20570 Notat RIG04 Mjøsfalling
Rapporttype: Geoteknisk notat
Stikkord: Fylling, stabilitet utfylling
Euref UTM: Sone 32V – Ø613300, N6741200

VEDLEGG

N04A01 Situasjonsplan Mjøsfalling kote 123,5
N04A02 Plassering av anleggsfallinger kote 123
N04D01 Steg 1 – 4 for etablering av Mjøsfalling

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	04.07.2023

Sammendrag

Det skal etableres boligblokker med felles promenade langs strandpromenaden på Hamar. Tiltaket skal etableres ut mot og i Mjøsa, like utenfor Hamar togstasjon. Prosjektet består av flere byggetrinn. For etablering av tiltaket skal det etableres en mjøsfalling for fundamentering av bygningene og skissert strandpromenade.

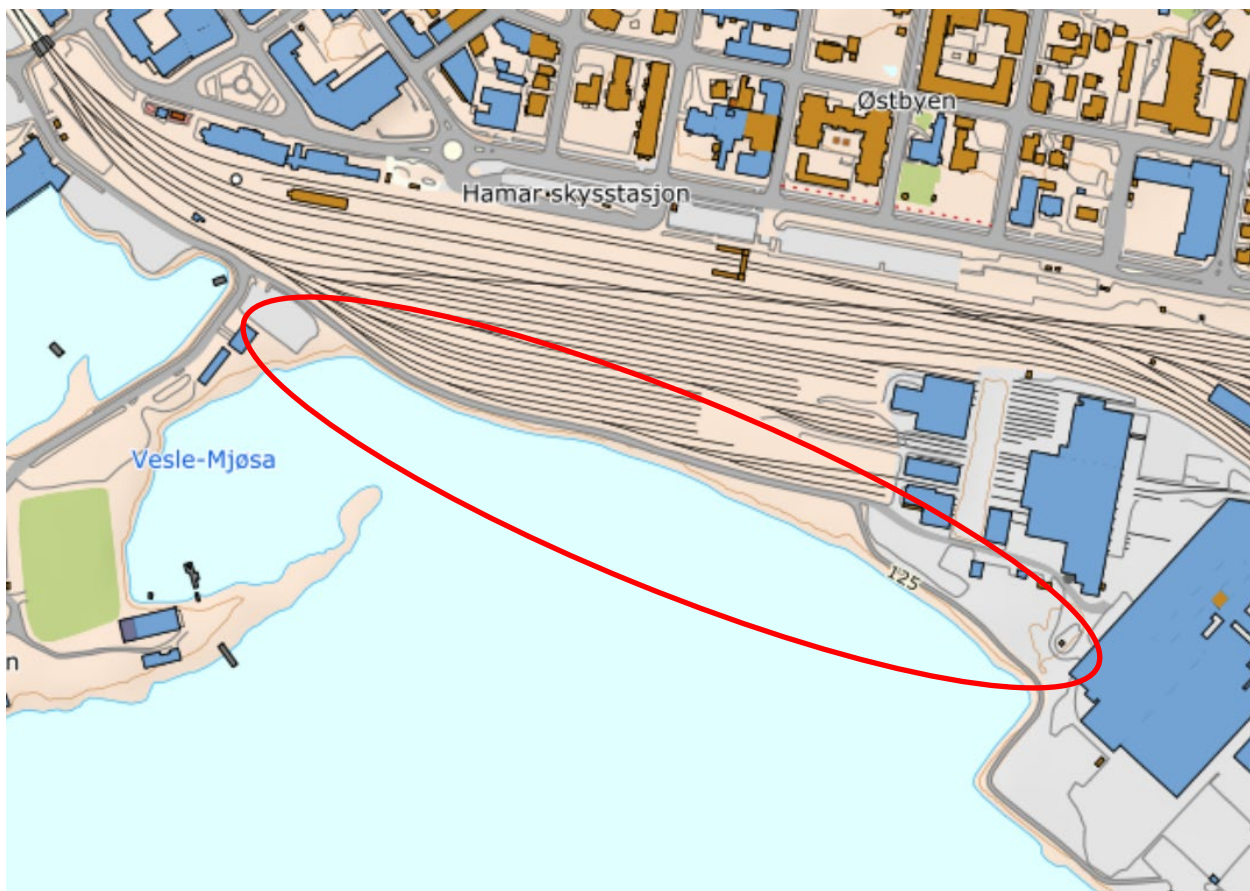
Løvlien Georåd AS skal utføre geoteknisk prosjektering (stabilitet) for etablering av fyllingen ut i Mjøsa.

1 Innledning

Det skal etableres boligblokker med felles promenade langs strandpromenaden på Hamar. Tiltaket skal etableres ut mot og i Mjøsa, like utenfor Hamar togstasjon. Prosjektet består av flere byggetrinn. For etablering av tiltaket skal det etableres en mjøsfylling for fundamentering av bygningene og skissert strandpromenade. Se plassering av tiltaksområdet på Figur 1-1.

Foreliggende notat omhandler følgende:

- Geoteknisk prosjektering av fyllingsarbeidene.



Figur 1-1 Oversiktskart, hentet fra Norgeskart, ref. [1]

2 Forutsetninger og redegjørelser

2.1 Generelt

Løvlien Georåd AS har utført nødvendige geotekniske grunnundersøkelser for geoteknisk prosjektering av tiltaket, se ref. [2] og [3].

De geotekniske prosjekteringsforutsetningene er presentert i eget notat, ref. [4].

3 Geotekniske vurderinger

3.1 Forutsetninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

- Det skal installeres poretrykksmålere for å kontrollere poretrykksresponsen ifm. utfyllingen. Dette skal utføres før arbeidene med fyllingen igangsettes. Det er nødvendig å etablere to mindre fyllinger (anleggsfyllinger) i Mjøsa for å muliggjøre installasjonen. Se videre beskrivelser i kapittel 3.1.1 og tegning med plassering av anleggsfyllingene på tegning N04A02.
- Det stilles krav til nødvendig vannstands nivå i Mjøsa ifm. etablering av fyllingene.
- Kvalitetsfyllingen av sprengstein skal etableres fra Mjøs bunn til kote + 123,5. Utførelse for etablering av fyllingen skal følge beskrivelsene i dette notat. Det vises til kapittel 3.1.2.
- Løvlien Georåd har kun prosjektert fyllingen. Geoteknisk prosjektering av strandpromenade, bygninger og utomhusarealer må utføres senere.

3.1.1 Installasjon av poretrykksmålere

For å overvåke poretrykksresponsen i leira skal det installeres elektriske poretrykksmålere i fyllingen. Målerne skal installeres ved at det etableres to mindre anleggsfyllinger med helning 1:3 fra mjøsbunn og opp til kote 123 (i 3 retninger). Anleggsfyllingene skal ikke være bredere enn 4 meter i toppen og skal senere bli en del av ferdig utlagt mjøsfylling. Det forutsettes at arbeidet med etablering av anleggsfyllingene utføres når vannstanden i Mjøsa er på minst kote 122,5. Det vises til tegning N04A02 for plassering av fyllingene i plan.

Det påpekes at funksjonen til poretrykksmålerne skal ivaretas ved utfyllingen.

3.1.2 Etablering av anleggsfyllinger og mjøsfylling

1. Torv og humusholdig materiale fjernes før masseutleggelsen der dette er mulig. Dersom det ikke er mulig å fjerne topplaget av humus og torv skal dette dokumenteres av entreprenør.
2. Anleggsfyllingene for installasjon av poretrykksmålere etableres som angitt i kapittel 3.1.1 når vannstanden i Mjøsa er minst kote 122,5. Fyllingene skal etableres til kote 123.
3. Geoteknisk borerigg installerer poretrykksmålere. Plassering bestemmes av geotekniker. Geotekniker gir klarsignal **før** steg 1 (punkt 4) kan igangsettes.
4. **Steg 1:** Fyllingen etableres lagvis med helning 1:5 fra land og ned til mjøsbunn. Fyllingen etableres til kote 123,5 med maksimal utstrekning på 15 meter fra dagens strandsone. Se tegning N04A01 og N04D01.
5. Geotekniker kontrollerer poretrykksresponsen og gir klarsignal for videre utfylling.
6. **Steg 2:** Fyllingen etableres videre som angitt på tegning N04A01 og N04D01. Fyllingen skal maksimalt utvides med 5 meter og avsluttes med helning 1:3 mot mjøsbunn.
7. Geotekniker kontrollerer poretrykksresponsen og gir klarsignal for videre utfylling.
8. **Steg 3:** Fyllingen etableres videre som angitt på tegning N04A01 og N04D01. Fyllingen skal maksimalt utvides med 3,5 meter og avsluttes med helning 1:3 mot mjøsbunn.
9. Geotekniker kontrollerer poretrykksresponsen og gir klarsignal for videre utfylling.
10. **Steg 4:** Fyllingen etableres videre som angitt på tegning N04A01 og N04D01. Fyllingen skal avsluttes med helning 1:2 mot mjøsbunn.

Fyllingen skal etableres lagvis med maksimal lagtykkelse lik 1,2 m. Komprimeringen skal skje etter gitte krav i NS3458, tabell 3, normal komprimering, ref. [5].

Løvlien Georåd har ikke vurdert erosjonssikring for fyllingen.

3.1.3 Fyllmasser – krav til materialet

Tilførte fyllmasser skal være kvalitetsmasser av sprengstein av god fysisk, kjemisk og mekanisk kvalitet. Største steinstørrelse (målt som største steinlengde) i materialet skal ikke overstige 2/3 av lagtykkelsen og maks 0,8 m. Snø, is eller teleklumper skal ikke finnes i massene.

Fyllmassene skal ha et finstoffinnhold, $63\mu\text{m} \leq 3\%$, maksimalt 5 %, iht. tabell 4.20, ref. [6].

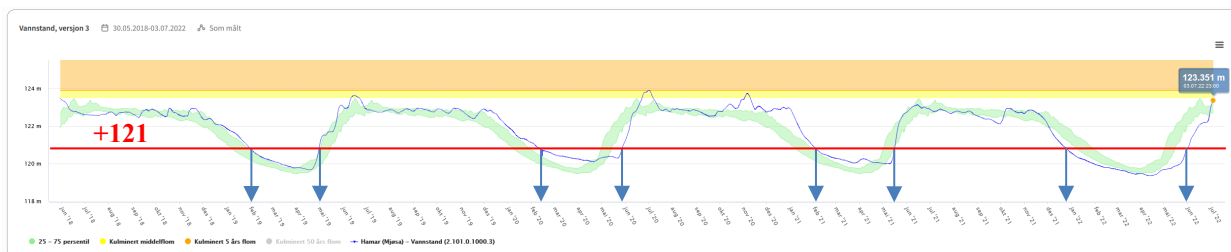
3.1.4 Stabilitetsberegninger

Utførte stabilitetsberegninger gir tilfredsstillende sikkerhet, dvs. $F_c \geq 1,61$ og $F_{cp} \geq 1,25$.

Situasjonsplan med plassering av fyllingen i plan (til kote 123,5) er vist på tegning N04A01.

3.1.5 Vannstandsnivå i Mjøsa

Det er lagt til grunn at vannstanden i Mjøsa aldri er lavere enn kote 121 ifm. utfyllingen. Dette skyldes at stabiliteten i anleggsfasen avhenger av «mothold» fra vannet. Basert på registreringer av vannstandsnivået i Mjøsa siden 2018, ref. [7], tilsier et kotenivå på 121 at arbeidene kan utføres mellom slutten av juni til slutten av januar, se figur 3-1. Geotekniker skal varsles for å vurdere stabiliteten dersom det skal pågå arbeider med utfyllingen ved lavere vannstandsnivå enn kote 121.



Figur 3-1 Skjerm bilde av registrert vannstandsnivå i Mjøsa i perioden 30.05.2018 - 03.07.2023, ref. [7].

3.1.6 3D-modellering av mjøsfylling

Modellene er laget for å estimere volumet av mjøsfyllingen. Terrengdata er hentet fra Høydedata i UTM33. Mjøsbunn er triangulert fra utførte borer på mjøsbunnen. Det betyr at modellens nøyaktighet er begrenset til antallet borer. Det er lagt til enkelte punkter for å klare å lage modellen. Høyder fra nærliggende borpunkter er benyttet til dette. Ramsargrensen, dvs. start av mjøsfyllingen på mjøsbunn, er skissert ved bruk av WMS-kart. Følgende nøkkeltall (overslag) hentes ut fra modellen:

- ➔ 11660 m² mjøsbunn blir berørt av tiltaket
- ➔ Etablering av mjøsfylling til kote 123,5 langs strandpromenaden gir ca. 18500 m³ med fyllmasser
- ➔ Største vanddyp (ift. normalvannstand på kote 123,01) ved borpunkt 9Li, ref. [3], er 2,71 meter. Mjøsbunn ved borpunkt 9Li ligger på kote 120,3.

Volumberegning for etablering av anleggsfyllingene for installasjon av poretrykksmålere er som følger:

- ➔ Anleggsfylling 1: 300 m³
- ➔ Anleggsfylling 2: 420 m³

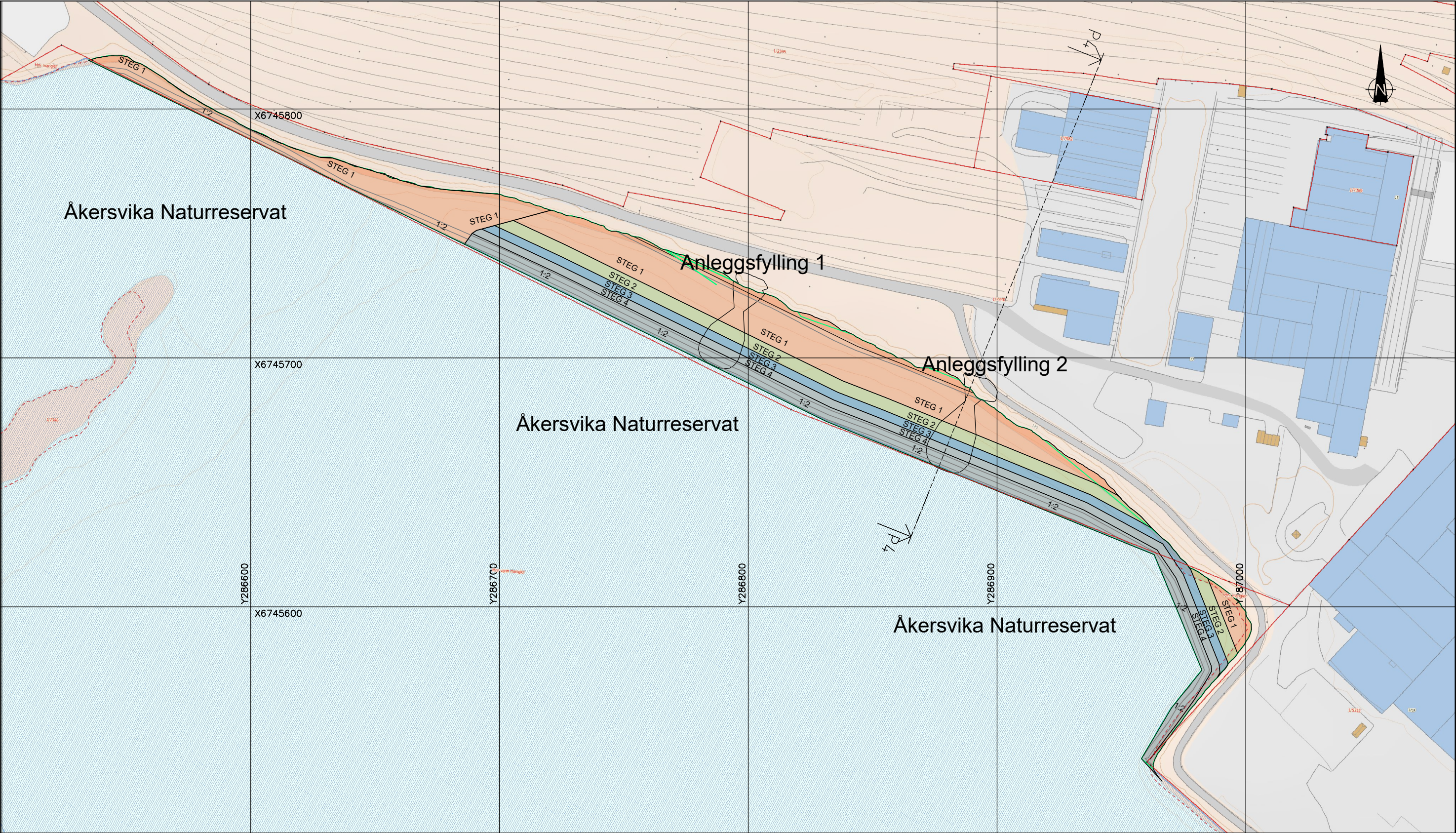
Se tegning N04A02 for plassering av anleggsfyllingene i plan.

4 Videre geoteknisk bistand

Det skal installeres poretrykksmålere for registrering av poretrykksoppbyggingen ved utfylling i underliggende leirlag. Løvlien Georåd kan utarbeide et honoraroverslag og bistå med dette dersom det er ønskelig.

5 Referanser

- [1] Karverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no. [Funnet 6 2023].
- [2] Løvlien Georåd AS, «20570 Geoteknisk datarapport nr. 1 rev01 - Boligbygging Strandsonen, Hamar,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2021.
- [3] Løvlien Georåd AS, «20570 Geoteknisk datarapport nr. 2 - Boligbygging Strandsonen, Hamar,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2022.
- [4] Løvlien Georåd AS, «20570 Notat RIG03 Geotekniske prosjekteringsforutsetninger,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2023.
- [5] Norsk standard, «NS3458(2004) Komprimering, Krav og utførelse».
- [6] Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2021.
- [7] NVE, «NVE Sildre målestasjon,» [Internett]. Available: <https://sildre.nve.no/station/>. [Funnet 03 07 2023].



MERKNADER:

Koordinatsystem: UTM 33V. Høydereferanse: NN2000

FORKLARINGER:

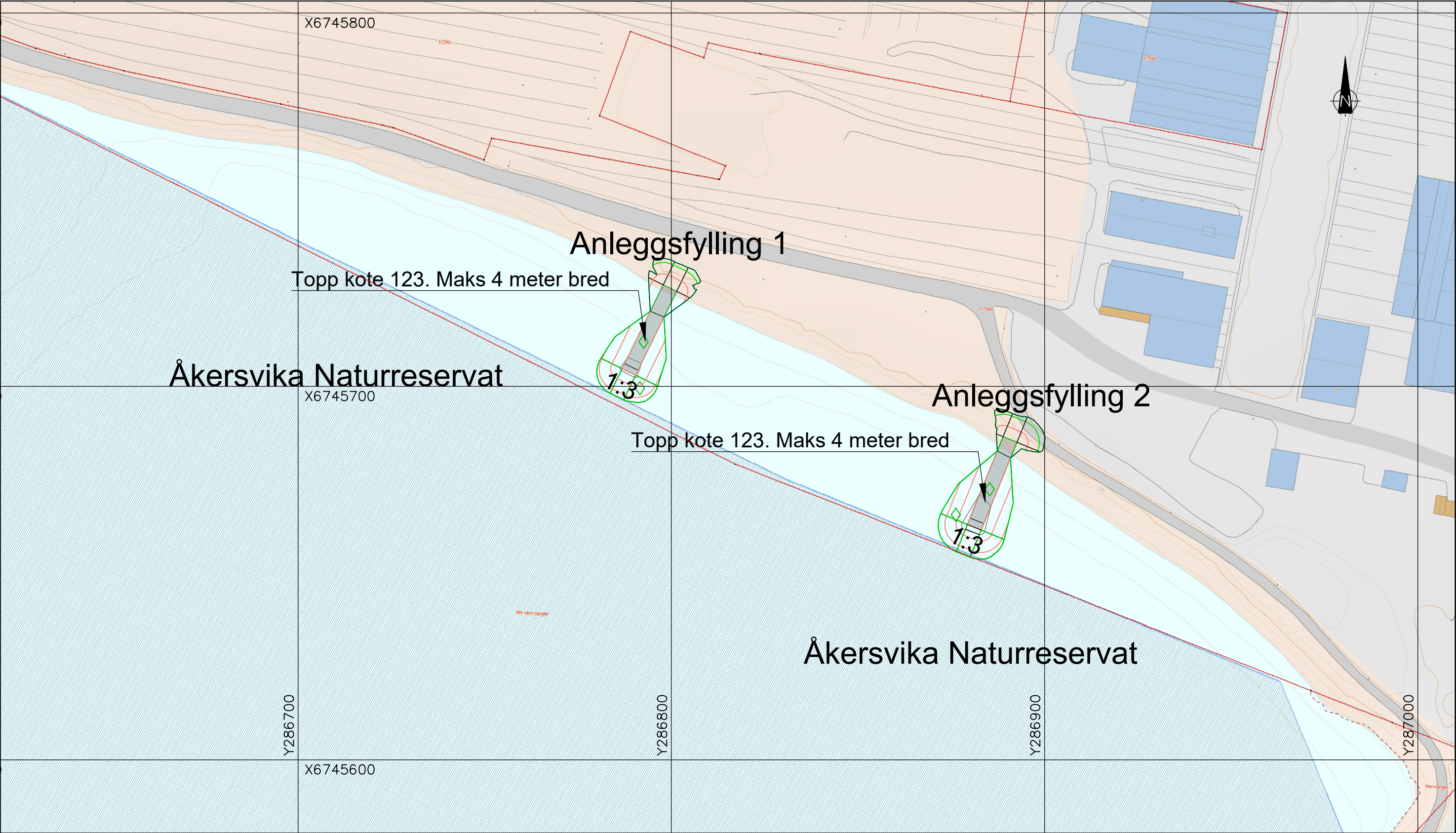
Se beskrivelser i notat 20570 Notat RIG04.

Se tegning N04D01 for skissering av den stegvise etableringen av fyllingen i profil P4

- STEG 1** 
- STEG 2** 
- STEG 3** 
- STEG 4** 



00	Original	04.07.2023	PS	RMV
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			N04A01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Bane NOR Eiendom AS			20570	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Boligbygging Strandsonen, Hamar			A3 / 1:1500	
Tegningstittel			Status	
Situasjonsplan etablering Mjøsfylling kote 123,5			Notat	



MERKNADER:
Koordinatsystem: UTM 33V. Høydereferanse: NN2000

FORKLARINGER:
Se beskrivelser i notat 20570 Notat RIG04.

Det forutsettes at vannstanden i Mjøsa er minst 122,5 når arbeidet utføres.

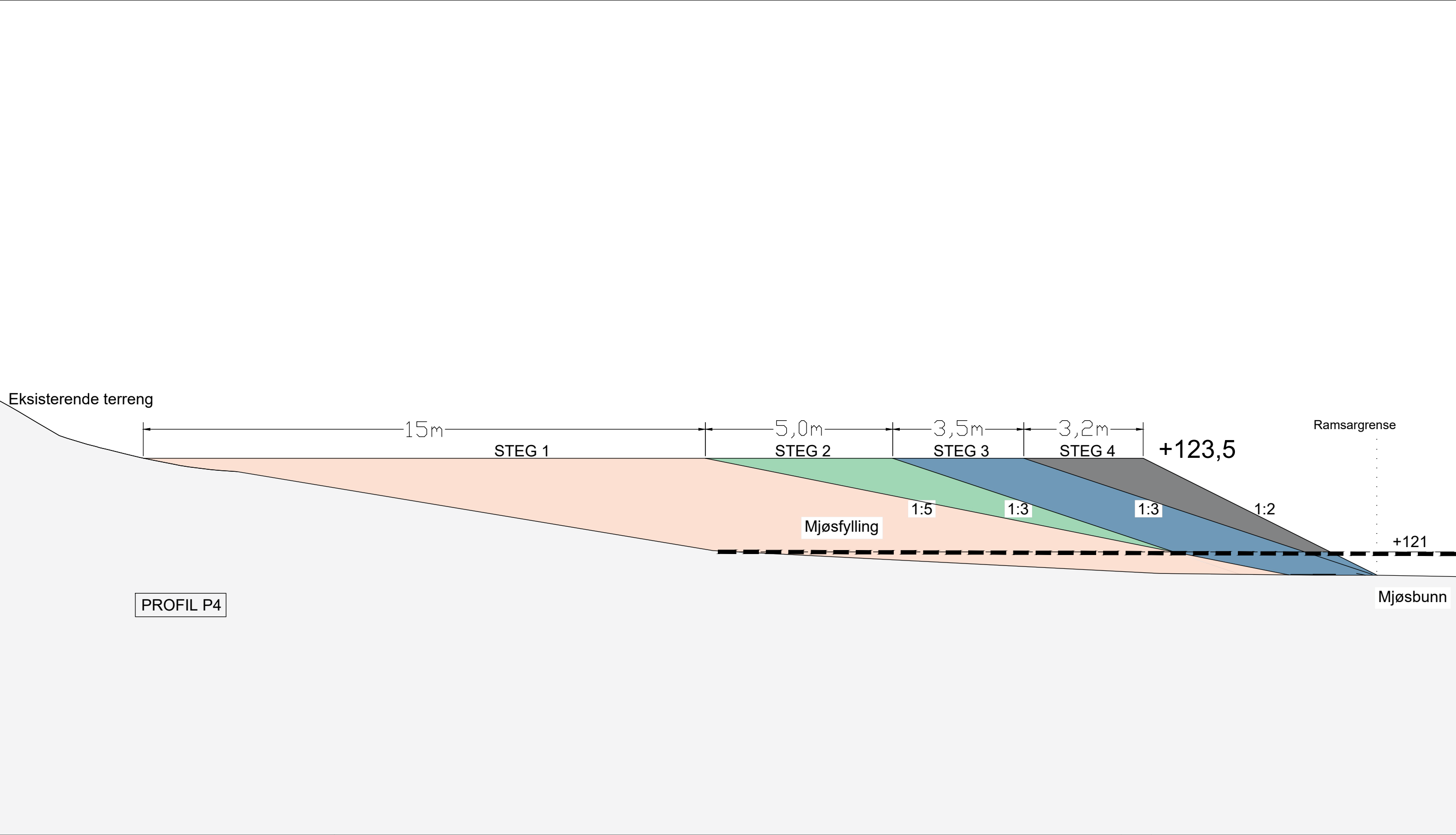


Løvlien

Georåd

www.georaad.no

00	Original	04.07.2023	PS	RMV
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			N04A02	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Bane NOR Eiendom AS			20570	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Boligbygging Strandsonen, Hamar			A3 / 1:1000	
Tegningstittel			Status	
Plassering av anleggsfyllinger kote 123			Notat	



FORKLARINGER:

Det vises til 20570 Notat RIG04 for beskrivelse av arbeidet.

Geotekniker skal kontrollere poretrykkoppbyggingen mellom hvert steg og gi tillatelse til videre utfylling.

Tegning N04A01 viser den stegvise etableringen av fyllingen i plan og plassering av profil P4.

Det forutsettes at vannstanden i Mjøsa ikke er lavere enn kote 121 ifm. utfyllingen.



www.georaad.no

00	Original	04.07.2023	PS	RMV
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			N04D01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Bane NOR Eiendom AS			20570	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Boligbygging Strandsonen, Hamar			A3 / 1:100	
Tegningsstittel			Status	
Steg 1 - 4 for etablering av Mjøsfalling			Notat	

Sweco Norge AS
Vangsveien 143
2321 Hamar
Attn: Anja Johansen Fosshaugen

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096254-01

EUNOMO-00346506

Prøvemottak: 09.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 09.09.2022-30.09.2022

Referanse: 10232594 Espern
Eiendom
Sedimentundersøkelser

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090341	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 3 - Sediment F1	Analysesstartdato:	09.09.2022		
	Sand				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	3.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.18	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	12	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.015	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	22	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	69	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0053	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.0023	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

					16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.00063 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.00062 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0089 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.035 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.022 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.021 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.016 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.012 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.11 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

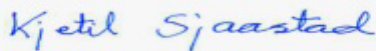
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	6.3 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5930 mg/kg TS	1000 1216	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	71.7 %	0.1 10%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 30.09.2022


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Vangsveien 143
2321 Hamar
Attn: Anja Johansen Fosshaugen

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096197-01

EUNOMO-00346506

Prøvemottak: 09.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 09.09.2022-30.09.2022

Referanse: 10232594 Espern
Eiendom
Sedimentundersøkelser

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090342	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 3 - Sediment H1	Analysesstartdato:	09.09.2022		
	Mudder				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	25	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	1.3	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	31	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	26	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.071	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	44	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0031	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.00087	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

					16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0015 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0010 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0016 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0019 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0010 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.011 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.034 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.013 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.017 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.100 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.018 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.29 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.18 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.068 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.052 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.13 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.043 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.078 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.053 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.011 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.054 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	1.1 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	3.8 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	3.1 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	64.5 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	29100 mg/kg TS	1000 5720	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	33.5 %	0.1 10%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Vangsveien 143
2321 Hamar
Attn: Anja Johansen Fosshaugen

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-096198-01

EUNOMO-00346506

Prøvemottak: 09.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 09.09.2022-30.09.2022
Referanse: 10232594 Espern
Eiendom
Sedimentundersøkelser

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090343	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 3 - Sediment H2 Mudder	Analysestartdato:	09.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	18	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.99	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	23	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	14	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.065	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	40	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	130	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0015	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

					16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.00063 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.00058 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0027 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.021 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.013 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.065 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.012 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.11 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.071 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.028 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.024 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.056 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.018 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.030 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.026 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.022 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.50 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	2.4 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	47.4 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	19100 mg/kg TS	1000 3764	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	52.9 %	0.1 10%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 30.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Vangsveien 143
2321 Hamar
Attn: Anja Johansen Fosshaugen

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-101197-01

EUNOMO-00348426

Prøvemottak: 26.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 26.09.2022-12.10.2022

Referanse: 10232594 Espern
Eiendom
Sedimentundersøkelser 2

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09260109	Prøvetakingsdato:	20.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 3 - Sediment G2	Analysestartdato:	26.09.2022		
	Sand, stein, grus				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	3.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	5.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.18	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	4.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	7.0	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.007	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	42	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.012 mg/kg TS	0.01 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.012 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	1.2 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	14.7 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	16400 mg/kg TS	1000 3237	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	82.1 %	0.1 10%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 12.10.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Vangsveien 143
2321 Hamar
Attn: Anja Johansen Fosshaugen

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-045873-01

EUNOMO-00372333

Prøvemottak: 24.04.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 24.04.2023 09:10 -
22.05.2023 06:53

Referanse: 10232594 Espern
Eiendom
Sedimentundersøkelser

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-04240409	Prøvetakingsdato:	21.04.2023		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen		
Prøvemerkning:	Prøve CO 1-4	Analysestartdato:	24.04.2023		
	Nedenfor gangvei/skilt				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	74.2	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	8.8	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	23	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.71	mg/kg TS	0.012	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	21	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	18	mg/kg TS	0.61	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.039	mg/kg TS	0.0012	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	37	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	150	mg/kg TS	2.7	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PAH(16) Premium LOQ					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Naftalen	0.022 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.030 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0048 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.049 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.042 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.017 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.020 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.044 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.015 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.019 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.018 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.016 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.30 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b) PCB(7) Premium LOQ					
b)	PCB 28	0.0023 mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	0.0015 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	0.00094 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	0.00082 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	0.0011 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	0.0012 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	0.00070 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	0.0086 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.3 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	37.4 %	0.1	Internal Method 6
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT			
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)	Totalt organisk karbon (TOC)			
a)	Totalt organisk karbon	1.94 % C	0.1	0.382 NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	19400 mg C/kg TS	1000	3823 NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 22.05.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Vangsveien 143
2321 Hamar
Attn: Anja Johansen Fosshaugen

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-046001-01

EUNOMO-00372333

Prøvemottak: 24.04.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 24.04.2023 09:10 -
23.05.2023 10:55

Referanse: 10232594 Espern
Eiendom
Sedimentundersøkelser

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-04240410	Prøvetakingsdato:	21.04.2023		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen		
Prøvemerkning:	Prøve E1 1-4	Analysesstartdato:	24.04.2023		
Nedenfor Smevig v/trapp					
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	73.4	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	13	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	81	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.91	mg/kg TS	0.012	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	52	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	35	mg/kg TS	0.61	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.090	mg/kg TS	0.0012	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	60	mg/kg TS	0.61	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	220	mg/kg TS	2.7	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PAH(16) Premium LOQ					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Naftalen	0.067 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.020 mg/kg TS	0.01	50%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.014 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.014 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.17 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.037 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.38 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.35 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.17 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.16 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.31 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.11 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.20 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.17 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.031 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.16 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	2.4 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b) PCB(7) Premium LOQ					
b)	PCB 28	0.0015 mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	0.0012 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	0.0024 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	0.0015 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	0.0047 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	0.0047 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	0.0041 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	0.020 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	2.6 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.2 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	31.0 %	0.1		Internal Method 6
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	2.63 % C	0.1	0.517	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	26300 mg C/kg TS	1000	5172	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 23.05.2023

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.