



Statsforvalteren
i Innlandet

Søknadsskjema
Bokmål

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 og forurensningsloven § 11. For andre tiltak i vassdrag kan søknadsskjemaet benyttes som utgangspunkt for hvilke opplysninger Statsforvalteren trenger for å kunne fatte en avgjørelse, benytt gjerne søknadsskjema for disse tiltakene også.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med. Se veileder til søknadsskjema og informasjon til søker i egne dokument.

<https://www.statsforvalteren.no/nb/innlandet/miljo-og-klima/forurensning/mudring-dumping-og-utfylling/>

Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.

Ufullstendige søknader vil returneres uten videre saksbehandling.

Søknaden sendes til Statsforvalteren pr. e-post (sfinpost@statsforvalteren.no) eller pr. brev (Statsforvalteren i Innlandet, Postboks 987, 2604 Lillehammer).

Innhold

1. Generell informasjon	3
2. Type tiltak	5
Del A - Mudring	5
Del B - Dumping.....	7
Del C - Utfylling.....	8
3. Lokale forhold	10
4. Forurensningssituasjon og prøvetaking.....	13
5. Behandlet hos andre myndigheter?	18
Vedlegg.....	19

1. Generell informasjon

a Tiltakshaver (ansvarlig søker)

Navn Bane NOR Eiendom v/ Odd Arne Lian
 Adresse Postboks 9026 Grønland, 0133 OSLO

Telefon 416 60 556
 e-post odd.arne.lian@banenor.no
 Org.nr. 980 374 505

b Kontaktperson

Navn Sweco v/ Anja Johansen Fosshaugen
 Adresse Vangsvegen 143, 2321 Hamar

Telefon +47 959 11 814
 e-post anja.fosshaugen@sweco.no

c Entreprenør (hvis kjent)

Navn Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
 Adresse Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Telefon Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.
 e-post Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

d Lokalisering av tiltak

	Mudring	Dumping	Utfylling
Kommune	Kommune	Kommune	Hamar
Stedsnavn	Stedsnavn	Stedsnavn	Hamar strandsone
Gnr./bnr.	Gnr./bnr.		1/7340
Koordinater Koordinat- system og ev. sonebelte		Nord: Nord Øst: Øst	

e Tidsperiode for planlagt gjennomføring av tiltaket (måned og år) og antatt varighet

Arbeidet ønskes startet opp så snart som mulig og utføres i perioden på året 16. september – utgangen av februar. Endelig tidspunkt for oppstart (høst eller vinter, og hvilket år) må tilpasses når på året en eventuell tillatelse foreligger. Først må det etableres anleggsfyllinger som overvåkes for setninger. Steg 1 av utfyllingen kan utføres samtidig som anleggsfyllingene, mens resten av fyllingsarbeidene fortsetter når man har kontroll på setningene i anleggsfyllingen. Utfyllingsarbeidene er forventet å pågå over to høst/vintersesonger.

2. Type tiltak

Mudring	<input type="checkbox"/>	Fyll ut del A
Dumping	<input type="checkbox"/>	Fyll ut del B
Utfylling (inkludert sandstrender)	<input checked="" type="checkbox"/>	Fyll ut del C

Skal tiltak utføres i strekninger som fører anadrome laksefisk eller trua ferskvannarter (f.eks. edelkreps, elvemusling, ål)

Ja	Nei
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Del A – Mudring

Beskrivelse av tiltaket

a Formål

Vedlikeholdsmudring Årstall siste mudring XXXX Dok. Vedlagt
Ev. ref. nr. XXXX/XXXX

Førstegangsmudring

Privat brygge Antall båtplasser XXXX

Felles båtanlegg Antall båtplasser XXXX

Kabel/sjøledning

Annet *Spesifiser:* Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

b Gi en kort beskrivelse av tiltaket inkludert formål

c Areal som skal mudres. Inntegnes og tallfestes også i kart

XXXX Kvadratmeter, m²

d Volum som skal mudres

XXXX Kubikkmeter, m³

e Vanndyp før mudring

XX - XX m

f Ønsket vanndyp etter mudring

XX - XX m

g Tiltaksmetode ved mudring

- Utføres fra skip Utføres fra land
- Gravemaskin
- Grabbmudring
- Sugemudring
- Fjerning av fast fjell
- Annet *Forklar under:*

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

h Disponeringsløsning for mudrede masser

- Lovlig avfallsanlegg
- Dumping i sjø eller
vassdrag *Fyll ut del B*
- Nyttiggjøring på land,
i sjø eller i vassdrag *Forklar under*
- Annet *Forklar under*

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

i Metode for avvanning, opplasting, transport og disponering av mudrede masser (forklar)

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Del B - Dumping

Beskrivelse av tiltaket

a Areal som berøres av dumping. Inntegnes og tallfestes også i kart

XXXX Kvadratmeter, m²

b Volum som skal dumpes

XXXX Kubikkmeter, m³

Inkludert masseutvidelse?

Ja

Nei

Ev. grad av utvidelse

XXXX

%

c Vanndyp før dumping

XX - XX m

d Vanndyp etter dumping

XX - XX m

e Mengde tørrstoff i sedimenter som skal dumpes

XXXX tonn

f Vanninnhold i sedimenter som skal dumpes

XXXX %

g Gi en beskrivelse av massene som skal dumpes

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

h Gi en beskrivelse av metoden som skal benyttes

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Del C - Utfylling

Beskrivelse av tiltaket

a Formål

Landvinning

Infrastruktur

Molo/bølgebryter

Etablering av sandstrand

Vedlikehold av sandstrand Årstall siste påfylling XXXX Dok. Vedlagt

Ev. ref. nr. XXXX/XXXX

Annet *Spesifiser:* Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

b Gi en kort beskrivelse av tiltaket. Spesifiser formålet med utfyllingen.

Hamar strandsone er planlagt utbygd til sentrums- og boligformål, med etablering av boligblokker og Hamar Science Park med felles promenade langs strandsonen mot Mjøsa.

Tiltaket innebærer utfylling i Mjøsa (Mjøsfalling) ut mot grensen til Åkersvika naturreservat for å utvide eksisterende strandsone og etablere fundamenter for planlagt bebyggelse.

Se vedlegg 2 Miljøteknisk rapport kapittel 1 for nærmere beskrivelse av tiltaket med figurillustrasjoner.

c Areal som skal fylles ut. Inntegnes og tallfestes også i kart. 15000 Kvadratmeter, m ²
d Volum som skal fylles ut. 25000 Kubikkmeter, m ³
e Vanndyp før utfylling 1,7-3,2 m
f Gi en beskrivelse av metoden for utfylling (snitt-tegning(er) legges ved) Utfyllingen utføres mest mulig skånsomt med gravemaskin fra land/ fylling. Først skal det etableres to mindre anleggsfyllinger med helning 1:3 fra mjøsbunn og opp til kote 123. Anleggsfyllingene skal ikke være bredere enn 4 meter i toppen og skal senere bli en del av ferdig utlagt mjøsfylling. Utfyllingen utføres deretter i følgende steg: <ul style="list-style-type: none">• 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.• Steg 2: Fyllingen etableres videre og utvides med maksimalt 5 meter og avsluttes med helning 1:3 mot mjøsbunn.• Steg 3: Fyllingen etableres videre og utvides med maksimalt 3,5 meter og avsluttes med helning 1:3 mot mjøsbunn.• Steg 4: Fyllingen etableres videre og avsluttes med helning 1:2 mot mjøsbunn. Se vedlegg 2 Miljøteknisk rapport kapittel 1.3. for nærmere beskrivelse av tiltaket med figurillustrasjoner. Se vedlegg 4 Geotekniske rapporter for mer informasjon om de geotekniske vurderingene.
g Gi en beskrivelse av utfyllingsmassene inkl. vurdering av plast De planlagte utfyllingsmassene vil bestå av gjenvinnende sprengsteinsmasser som skal fjernes fra eksisterende fylling i Mjøsa i forbindelse med bygging av ny jernbanebro ved Minnesund. Ettersom massene har ligget i Mjøsa over lengere tid forventer vi at utlekkingspotensialet fra massene vil være lavt. Massene som skal anvendes vil bli kontrollert med tanke på uønskede forurensninger, som blant annet plast o.l.

3. Lokale forhold

a Berørte eiendommer

Eier	Gårdsnummer/bruksnummer
BaneNOR SF	1/7340
Espern Eiendom AS	1/5322
BaneNOR SF	1/2345
Norsk Jernbanemuseum	1/7582
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr./bnr.
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr./bnr.
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr./bnr.
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr./bnr.
Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Gnr./bnr.

Dersom tiltaket går inn på eller kan berøre annen persons eiendom vedlegges skriftlig godkjenning fra grunneier

b Beskrivelse av bunnforhold og områdets grunnstabilitet

Tiltaket skal etableres delvis på land og delvis på ny fylling ut i Mjøsa. Det er gjort geotekniske undersøkelser som underlag for geoteknisk prosjektering av oppfyllingsarbeidene.

Generelt består de registrerte løsmassene i området av leire eller silt med varierende innhold av sand og/eller grus, over antatt morene, over antatt berg. Det er stedvis registrert torvlag i grunnen med plante- og trerestlag. Grunnen er generelt humusblandet. Det er ikke påvist kvikke masser på tomten, men det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale i flere borpunkt. Det ble boret til antatt berg i samtlige 21 borpunkt og dybde til antatt berg varierer mellom ca. 1,2 og 14 m i borpunktene. Tiltaket ligger innenfor aktsomhetsområdet for marin leire.

Mjøsbunnen er langgrunn utenfor strandsonen og en skråningshøyde og en gjennomsnittlig helning på 1:56 gjør at det er konkludert med at tiltaksområdet ikke vil kunne rammes av et kvikkleireskred utløst på Mjøsbunnen.

Se vedlegg 4 Geoteknisk rapport for nærmere beskrivelse av de geotekniske undersøkelsene.

c Berører tiltaket naturverdier i vann eller på land?

Ja Nei

Hvis ja, angi hvilke(n) og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket. Oppgi kilde for opplysningene.

Tiltaket grenser inn mot Åkersvika naturreservat som er et Ramsar-område og er fredet for å bevare et viktig våtmarksområde med tilhørende plantesamfunn, fugleliv og annet dyreliv som naturlig er knyttet til området. Spesielt er området viktig som raste- og hekkeområde for våtmarksfugl.

På Tjuvholmen sør-vest for tiltaksområdet er det registrert naturtypen åpen flommark og åpen kalkmark iht. DH13. Lokalitetene er vurdert som henholdsvis svært viktig og viktig. Åpen kalkmark er i tillegg vurdert som sterkt truet (EN) på norsk rødliste for naturtyper, men vil ikke berøres direkte av tiltaket. Ca. 130 m² i nordlig del av naturtypelokaliteten åpen flommark vil derimot berøres av tiltaket. Denne naturtypen omfatter sjeldne og spesialiserte plantesamfunn, og utgjør viktige habitat for insekter og rastende trekkfugl, særlig vadefugler.

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.

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, fra midten av mars og utover – avhengig av når isen på Mjøsa brytes opp. Åkersvika er også et viktig gyte- og oppvekstområde for fisk, noe som medfører store fiskevandringar inn og ut av området utover våren og høsten. I tillegg kan vi ikke utelukke at det forekommer edelkreps i steinfyllinger i tiltaksområdet i perioder med høy vannstand.

Se vedlegg 2 Miljøteknisk rapport kapittel 2.3 for mer utfyllende informasjon om naturmangfold, samt kapittel 3. miljørisikovurdering.

d Beskrivelse av naturforholdene (vær, vind, strøm, mm.)

Naturforholdene i området vil i stor grad være påvirket av endringer i vannstand som følge av vassdragsregulering, samt sesongvariasjon i vannføring fra elvene som utløper i Åkersvika. Om vinteren er store deler av Mjøsa isdekt noe som også legger føringer for naturforholdene i området.

e Oppgi kjente allmenne brukerinteresser tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket.

Tursti/promenade langs Mjøsa som vil stenges og/eller måtte legges om for bruk i perioden med anleggsarbeider.

f Finnes det rør, kabler eller andre konstruksjoner i området?

Ja Nei

Hvis ja, merk av på kart som legges ved søknaden

g Hvilke hensyn til naturverdiene planlegges under gjennomføring av tiltaket?

Tiltaket planlegges gjennomført innenfor perioden 16. september - 28. februar. Dette er utenfor den mest sårbare perioden for dyreliv. I tillegg vil utfylling på mest mulig skånsom måte som beskrevet i tiltaksplanen bidra til å redusere risiko for spredning av forurensning og finpartikler i vannmassene og følgende mindre belastning for akvatisk dyreliv.

4. Forurensningssituasjon og prøvetaking

(4 b og c utgår normalt for sandstrender)

a	Finnes det kjente forurensningskilder i nærheten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, båthavn, industrivirksomhet e.l.) <i>Hvis ja, angi hvilke(n)</i> Jernbane, tidl. industri, bl.a. jernstøperi	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>
	Veilederen for søknadsskjemaet er lest og prøvetakingen er beskrevet i henhold til denne	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nei <input type="checkbox"/>
b	Kartlegging av forurensning i sjøbunnen (analyseresultater/rapport skal vedlegges søknaden) Antall prøvestasjoner 7 Antall prøvepunkter 4 <i>Prøvepunkter angis på kart, jf. Figur 1 i «Veiledning til søknadsskjema»</i> per stasjon Prøvedybder 30 cm (analysert) i sediment (laginndeling må oppgis)		

Gi en beskrivelse av prøvetakingen

Sweco utførte prøvetaking av sedimentene i tiltaksområdet i perioden fra 5. - 9. september 2022 for å kartlegge eventuell forekomst av forurensning. Prøvetakingen ble utført med håndholdt grabb fra lekter i samarbeid med Lingen Grunnboring AS og iht. Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment (M350/2015). Lingen utførte geoteknisk prøvetaking i området parallelt med miljøprøvetakingen.

Stasjonene og prøvepunktene er tilpasset til boreriggflåtens muligheter for adkomst, og kabelpåvisning i området. På grunn av lav vannstand da prøvetakingen ble utført var det ikke mulig å entre Vesle-Mjøsa. Prøvedybden i det kartlagte området varierte fra 1,7 - 3,2 meters vanddyp. Stasjonsplassering for miljøprøvetakingen er vist i vedlegg 1. Miljøprøvetakingen ble utført ved 7 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, som ble samlet til en blandprøve.

Totalt 6 sedimentprøver ble sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter (stasjon: M3, M7, M14, M16, M18 og M21). Sedimentprøvene bestod av sand/mudder, grus og stein. Stasjon M12 ble ikke sendt til analyse, da prøven utelukkende best av grov stein og vurderes derfor som ren. Det ble også påvist stein og grus i flere andre punkter som ble forsøkt prøvetatt, dette var tilfelle for punktene nærmest land.

c Oppsummer analyseresultatene (det må fremgå om sjøbunnen inneholder miljøgifter i tilstandsklasse III eller høyere¹)

Tungmetaller

Resultatene viser at de mudrete/sandige sedimentene ved stasjon M3 inneholder forhøyde verdier av tungmetallene bly, kadmium og nikkel i tilstandsklasse 3. Det er påvist tungmetallene kadmium, kobber, kvikksølv og nikkel i tilstandsklasse 2 i (nesten) alle andre prøvepunkter (i M21 også bly).

PCB

Alle stasjonene har PCB konsentrasjoner i TKL 2 eller 3, foruten stasjon M7 og M16 med mer steinete prøver, hvor det ikke er påvist PCB. Det er ansett som moderate konsentrasjoner av PCB i tiltaksområdet. M18 er i TKL 2, mens stasjon M3, M14 og M21 er i TKL 3.

PAH

Det er påvist PAH forbindelser i tilstandsklasse 2, 3 eller 4 i alle de analyserte sedimentprøvene. Om en ser på $\sum\text{PAH}_{16}$, så er det også her stasjon M3 og M21 som skiller seg negativt ut, med henholdsvis TKL 3 og 4 av summerte PAH-forbindelser.

TBT

Det er påvist TBT i tilstandsklasse 4 i sedimentprøve M3 (Vesle-Mjøsa). I tillegg ble det påvist TBT i TKL 2 i sedimentprøvene fra stasjon M21.

Oppsummering

Sedimentundersøkelser i tiltaksområdet har påvist forurensning av tungmetaller og PCB i tilstandsklasse 3, samt PAH og TBT i tilstandsklasse 4, med varierende grad av forurensning ved ulike stasjoner/innad i tiltaksområdet. Det er særlig to stasjoner som skiller seg ut som mer forurenset enn de andre; herunder M3 helt nord ved Vesle-Mjøsa og M21 midt i tiltaksområdet. Følgende vil det være behov for avbøtende tiltak i anleggsfasen for å forebygge spredning av forurensning i forbindelse med utfyllingen.

Tilleggsundersøkelser i nærområdet

I tillegg til sedimentundersøkelsene i tiltaksområdet for Hamar strandsone har Sweco utført kartlegging av forurensning i sedimentene i to andre prosjekter i denne delen av Mjøsa;

- Intercity Dovrebanen og kryssing av Åkersvika utført 2. september 2022
- Espern boligbyggeprosjekt utført 5-9. september 2022

Oppsummert er sedimentene i hele den undersøkte strandsonen mot Mjøsa i Hamar kommune forurenset av tungmetaller i TKL 3 og flere PAH-forbindelser i TKL 3 og 4. Samtidig er det påvist noe mer omfattende PAH forurensning ved enkelte stasjoner i tiltaksområdet for Hamar Strandsone og Espern, sammenlignet med sedimentene langs eksisterende togtrasé i Åkersvika

¹ Tilstandsklasser for sediment jf. Veileder 02:2018/M-608 | 2016

d Sedimentenes finstoffinnhold

Stein	Grus	Sand	Silt	Leire
21,8-91,9	21,8-91,9	21,8-91,9	7,1-75,1	1-3,1%

Eventuell nærmere beskrivelse

Parameter	Enhet	M3	M7	M16	M18	M21	M14
<2 µm (leire)	%	3,1	1,8	<1,0	1,9	1,2	1,7
< 63 µm (silt)	%	75,1	19,7	7,1	36,2	27,9	35,3
> 63 µm (sand, grus, stein)	%	21,8	78,5	91,9	61,9	70,9	63,0
TOC %	%	4,79	0,94	1,09	1,03	5,23	2,41

e Beskriv tiltak for å hindre spredning av forurensning (inkludert rene partikler). For utfylling må også tiltak mot spredning av plast vurderes.

1 Miljøsmål

Miljøsmål 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 miljøsmål iht. vannforskriften.

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

2 Tidsperiode for gjennomføring

Tiltaket skal gjennomføres innenfor en tidsbegrenset periode på året mellom 16. september – utgangen av februar. 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 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.

3 Flytting av edelkreps

Før utfylling skal eventuelle individer av edelkreps fanges og flyttes til egnet sted i indre eller ytre del av Åkersvika. Arbeidet skal utføres av personell med kompetanse på edelkreps og en detaljert plan for hvordan arbeidet skal utføres oversendes Statsforvalteren før oppstart.

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 å avklare 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. Dersom deler av tiltaket kan utføres på tørrlagt strandsone ved lav vannstand vil det ikke være behov for siltgardin.

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

5 Sandpute

I delområder med finkornet sediment (silt og leire) skal det tildekkes med et sandlag før utfylling med sprengstein. Dette vil redusere oppvirvling og spredning av forurenset sediment i områder med høy andel finkornete masser på sjøbunnen. Utlegging av et sandlag før utfylling vil både medføre en mer gradvis utpressing av porevann, samt at mengden utpresset porevann blir mindre ettersom noe vil fanges opp i sandlaget. Sandlaget vil dermed også virke som en buffer mot spredning av forurenset porevann. Jo mer skånsomt sanden legges ut på sjøbunnen, jo mindre risiko for spredning.

6 Utfyllingsmasser

Fyllmassene som er tenkt brukt, kommer fra en tidligere brukt støttefylling som har stått ute i Mjøsa ved Minnesund, og steinmassene vil derfor være ferdig vasket og ikke inneholde skarpe partikler og sannsynligvis lite plastfragmenter. Det skal utføres visuell kontroll av utfyllingsmassene og utplukking av eventuelle plastfragmenter før utfylling.

7 Beredskap og miljøoppfølgingsplan

Inneværende tiltaksplan skal forelegges, inkludert dens formål og rammer, for entreprenør og de 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 en egen 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.

8 Sluttrapport

Det skal leveres en sluttrapport etter at tiltaket er gjennomført. Konkrete krav om 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.

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. Behandlet hos andre myndigheter?

(det er tiltakshavers ansvar å ha de nødvendige tillatelser på plass ved oppstart)

	Ja	Nei	Annet
a Plan- og bygningsloven (kommunen)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Skal vedlegges</i> ev. kommentar
b Havne- og farvannsloven (Kystverket/havnevesen)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ev. kommentar
c Kulturminneloven (Norsk Maritimt Museum)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ev. kommentar
d Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag (hvis Fylkeskommunen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Okt. 2023

Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden.

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadsskjemaet da skjemaet er offentlig tilgjengelig.

- Søker er kjent med at det skal betales gebyr for behandling av søknaden (kryss av for å bekrefte) jf. forurensningsforskriften § 39

Hamar, 06.10.2023
Sted, dato

Søkers underskrift

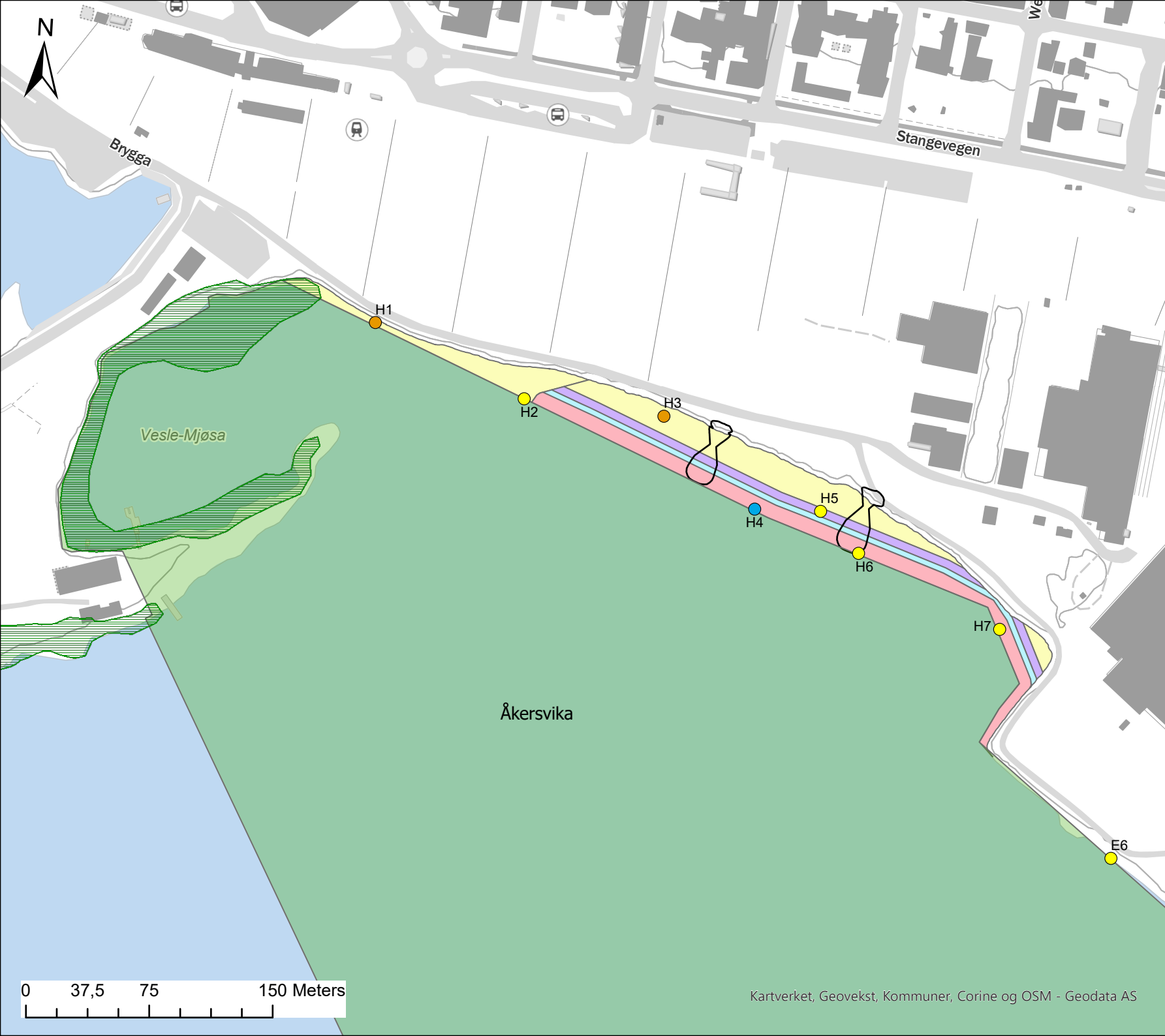
Vedlegg

- 3 Analyseresultater
- 1 Kartutsnitt i relevant målestokk (med inntegnede detaljer)
- Nr.XX Grunneiers tillatelse (hvis relevant)
- Nr.XX Vurdering etter plan- og bygningsloven
- Nr.XX Vedtak etter havne- og farvannsloven
- Nr.XX Vurdering etter kulturminneloven
- 2 Miljøteknisk rapport inkl. risikovurdering og tiltaksplan
- 4 A) Geoteknisk notat RIG03 og B) RIG04 Mjøsfylling
- 5 Geoteknisk datarapport
- 6 Notat fylling over kabler/rør

STATSFORVALTEREN I INNLANDET

Statens hus, Gudbrandsdalsvegen 186, 2619 Lillehammer | Postboks 987, 2604 Lillehammer |
sfinpost@statsforvalteren.no | <https://www.statsforvalteren.no/innlandet/>





Tegnforklaring

Rekkefølge utfylling

- Steg 1
- Steg 2
- Steg 3
- Steg 4
- Anleggsfylling

Naturtyper HB13

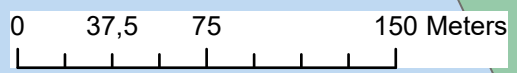
- Svært viktig og viktig
- Lokalt viktig
- Naturvernområde

Prøvestasjoner (TKL)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Beskrivelse:
Tiltaksområde, naturtyper,
vernegrenser og prøvestasjoner

Date Exported: 31.08.2023 15:30
Spatial Reference
Name: ETRS 1989 UTM Zone 33N
Scale: 1:3 000



Miljøteknisk rapport og risikovurdering

Hamar strandsone

Bane NOR Eiendom AS



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
01	10.03.2023	Første utkast Miljørapport	Anja J. Fosshaugen	Kine Øren
02	14.08.2023	Oppdateringer i kunnskapsgrunnlag og risikovurdering	Kine Øren	Frode Løset
03	30.08.2023	Tiltaksplan	Anja J. Fosshaugen	Kine Øren
04	19.09.2023	BNE innspill og justering tiltaksplan	Anja J. Fosshaugen	Kine Øren
05	03.10.2023	Befaring habitat for edelkreps, justering miljørisikovurdering og tiltaksplan	Kine Øren	NOAHAU

Sammendrag

BaneNOR Eiendom AS planlegger å utvikle et nytt sentrums- og boligområde i Hamar kommune langs strandkanten til Mjøsa mellom Esper'n og Veslemjøsa (Tjuvholmen). I forbindelse med utbyggingen er det planlagt å fylle ut i Mjøsa for å utvide eksisterende strandsone og etablere fundamenter for planlagt bebyggelse. Estimert areal på tiltaksområdet er om lag 15 000 m² og estimert utfyllingsvolum er 25 000 m³. Tiltaket defineres derfor som et mellomstort tiltak iht. Veileder M350/2015.

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Bane NOR Eiendom AS utført miljøtekniske undersøkelser av sedimentene for å kartlegge forurensning og 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, en miljørisikovurdering for utfyllingen, samt tiltaksplan med miljømål og vurdering av mulige avbøtende tiltak.

Rapporten inngår som faglig underlag i søknad om tillatelse til utfylling.

Prosjekt	Hamar strandsone - Sedimentundersøkelser
Prosjektnummer	10232550
Kunde	Bane NOR Eiendom AS
Rev	05
Dato	03.10.2023
Opprettet av	Anja J Fosshaugen
Kontrollert av	Kine Øren
Dokumentreferanse	p:\32311\10232550_banenor_sedimenter\000\06 dokumenter\04 søknad til statsforvalteren\06 siste versjoner 061023\banenor eiendom hamar strandsone miljøteknisk rapport v5 061023.docx

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	4
1.1	Formål	4
1.2	Planstatus	7
1.3	Tiltaket	7
1.4	Fremdrift	9
2	Kunnskapsgrunnlag	10
2.1	Vannmiljø	10
2.2	Forurensning	12
2.2.1	Sedimentundersøkelser	12
2.2.2	Resultater	14
2.2.3	Forurensning rundt tiltaksområdet	17
2.3	Naturmangfold	20
2.3.1	Naturreservat	20
2.3.2	Naturtyper	20
2.3.3	Arter	21
3	Miljørisikovurdering	27
3.1	Spredning av forurenset sediment	27
3.2	Partikkelspredning og økt turbiditet	28
3.3	Spredning av forurensning og plast fra utfyllingsmassene	28
3.4	Spredning av fremmede arter	28
3.5	Forstyrrelse av dyreliv	28
4	Tiltaksplan	29
4.1	Miljømål	29
4.2	Tidsperiode for gjennomføring	29
4.3	Flytting av edelkreps	29
4.4	Siltgardin og turbiditetsmålere	29
4.5	Sandpute	30
4.6	Utfyllingsmasser	30
4.7	Beredskap og miljøoppfølgingsplan	30
4.8	Sluttrapport	30
5	Oppsummering av miljørisiko og avbøtende tiltak	31
6	Referanser	33
7	Vedlegg	34

1 Bakgrunn

1.1 Formål

Bane NOR Eiendom AS planlegger å utvikle et nytt sentrums- og boligområde i Hamar kommune langs strandkanten til Mjøsa, heretter omtalt som «Hamar strandsone». 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. Byggingen vil starte med etableringen av det prestisjetunge prosjektet Innlandet Science Park, som skal bli et fyrtårn innen forskning, innovasjon og business.

Hamar strandsone ligger sørøst for Hamar stasjon, og det planlagte boligområdet strekker seg fra Espern i sør og nordover langs stasjonsområdet til Veslemjøsa og Tjuvholmen (Figur 1.1). Forslag til utforming av det nye boligområdet er vist i Figur 1.2 og Figur 1.3. Dette området består i dag av steinfylling med en tursti noe kantvegetasjon og strandsone langs Mjøsa, samt eldre stasjonsbygninger og togspor (Figur 1.4).

I forbindelse med utbyggingen er det planlagt å fylle ut i Mjøsa for å utvide eksisterende strandsone. Estimert areal på tiltaksområdet er om lag 15 000 m² og estimert utfyllingsvolum er 25 000 m³. Tiltaket defineres derfor som et mellomstort tiltak iht. Veileder M350/2015. Beregnet utbredelse av tiltaksområdet for utfylling er vist i Figur 1.5. Følgelig søker Bane NOR Eiendom om tillatelse til utfylling etter forurensningsloven § 11 og forurensningsforskriften § 22 og tillatelse etter forskrift om fysiske inngrep i vassdrag § 2.

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



Figur 1.1: Grov avgrensing av planområdet Strandsonen i Hamar. Bilde: © 2022 by LÉVA Urban Design for Bane NOR Eiendom.



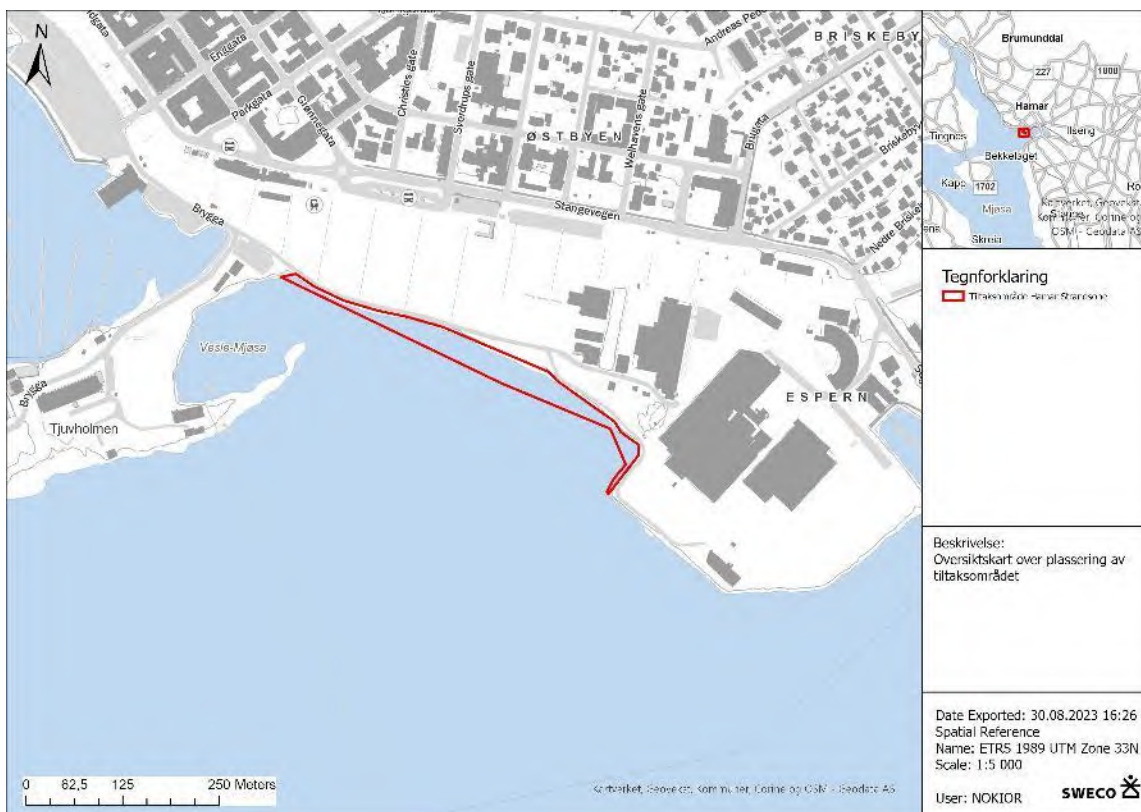
Figur 1.2: Illustrasjon av tiltaksområdet Hamar strandsone, detaljregulering og hovedalternativ – Oversiktsperspektiv sett fra sørvest. (Kilde: Illustrasjonshefte, april 2023, detaljregulering Hamar strandsone).



Figur 1.3: Skjermbilde av illustrasjonsplan, datert 31.08.2022, utarbeidet av Grindaker. Innlandet Science Park vil befinne seg i områdene kalt S1/S3, og det vil være her en starter opp med utfyllings- og byggearbeidene.



Figur 1.4: Eksisterende tursti langs Strandsonen, sett sørover mot Espernområdet. Bildet er tatt på våren ved lav vannstand i Mjøsa. Kilde: Bane NOR Eiendom AS / © 2022 by LÉVA Urban Design



Figur 1.5: Kartillustrasjon av tiltaksområdet for utfylling i forbindelse med etablering av Hamar strandsone.

1.2 Planstatus

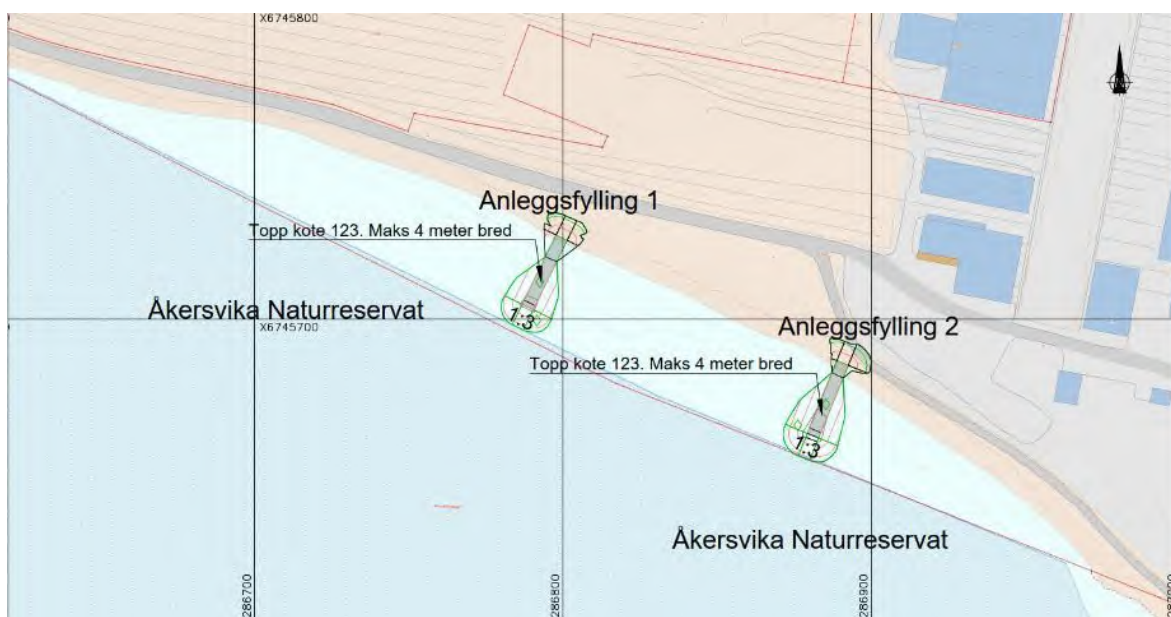
Bane NOR Eiendom varslet oppstart av detaljregulering for Hamar strandsone 27. januar 2022, og planen ble vedtatt av kommunestyret i Hamar den 24.05.2023. Statsforvalteren fremmet innsigelse til reguleringsplanens felt o_SGG2 (Strandpromenaden) med tilhørende reguleringsbestemmelse 3.3. Statsforvalteren la frem krav om at det skal etableres funksjonell kantsone med flersjiktet vegetasjon langs minimum 70% av strandpromenaden. Halvdelen av denne strekningen skal ha en vegetasjonshøyde på minimum 2 meter og resterende del skal ha en vegetasjonshøyde på minimum 1 meter. Dybden/bredden på kantsona skal være minimum to meter på halvdelen av strekningen, resten kan ha en dybde på minimum 1 meter.

Denne delen av planen legges fram til sluttbehandling i kommunestyret når pågående mekling med Statsforvalteren er gjennomført og vil kunngjøres når vedtak foreligger. Resten av planen har rettsvirkning.

Statsforvalteren har i avklaringsmøte med søker og tiltakshaver den 24.08.2023 presisert at fyllingene som omsøkes ikke må være til hinder for etablering av kantsone etter avsluttet mekling. Bane NOR Eiendom bekreftet i møte at fyllingene på ingen måte skal legge begrensninger på endelig løsning etter beslutning om kantvegetasjon gjennom meklingen.

1.3 Tiltaket

Torv og humusholdig materiale fjernes før masseutleggelsen der dette er mulig. Først skal det etableres to mindre anleggsfyllinger med helning 1:3 fra Mjøs bunn og opp til kote 123 (Figur 1.6) for installasjon av poretrykksmålere. Dette for å kontrollere poretrykksresponsen mellom hvert steg i forbindelse med utfyllingen. 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 slik det er angitt i geotekniske rapporter fra Løvlien Georåd (se vedlegg 4 og 5), og i henhold til tiltaksplan (se kapittel 4).



Figur 1.6: Utsnitt tegning i Geoteknisk rapport fra Løvlien Georåd AS

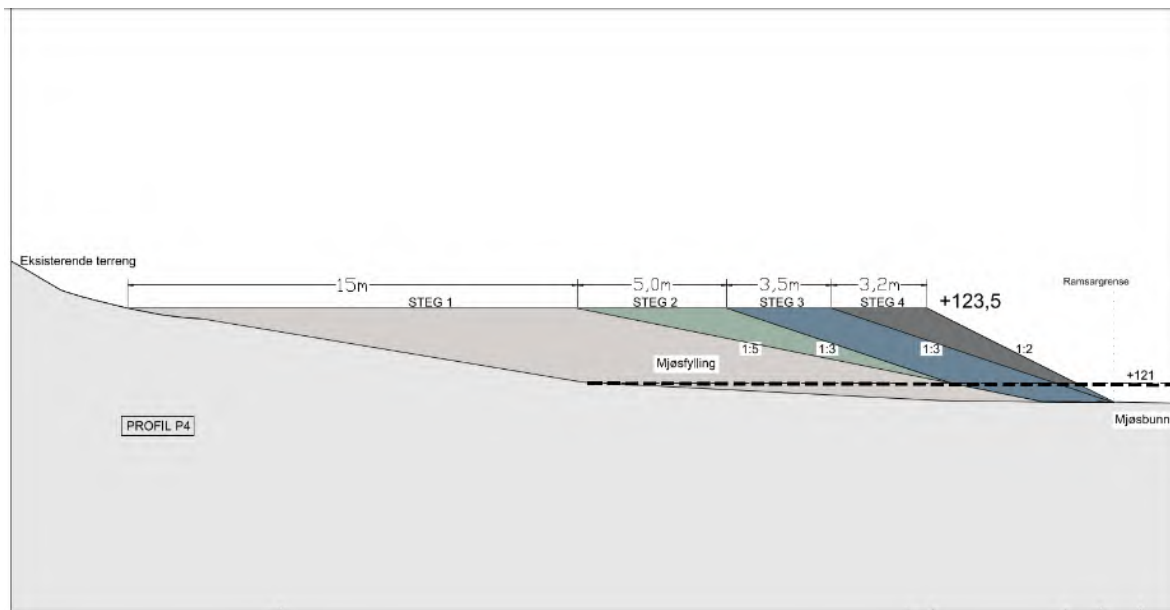
Utfyllingen er planlagt utført stegvis som illustrert i Figur 1.7 og er nærmere beskrevet i listen under:

- Steg 1: Fyllingen etableres lagvis med helning 1:5 fra land og ned til Mjøsunn. Fyllingen etableres til kote 123,5 med maksimal utstrekning på 15 meter fra dagens strandsone.
- Steg 2: Fyllingen etableres videre og utvides med maksimalt 5 meter og avsluttes med helning 1:3 mot Mjøsunn.
- Steg 3: Fyllingen etableres videre og utvides med maksimalt 3,5 meter og avsluttes med helning 1:3 mot Mjøsunn.
- Steg 4: Fyllingen etableres videre og avsluttes med helning 1:2 mot Mjøsunn.

For steg 1-4 er det lagt til grunn at vannstanden i Mjøsa aldri er lavere enn kote 121 ifm. utfyllingen da stabiliteten i anleggsfasen avhenger av «mothold» fra vannet (Figur 1.8). Dette innebærer delvis tørrlagt område under fylling av Steg 1-2 og 4, mens noe mer av Steg 3 foregår utover i vannmassene.



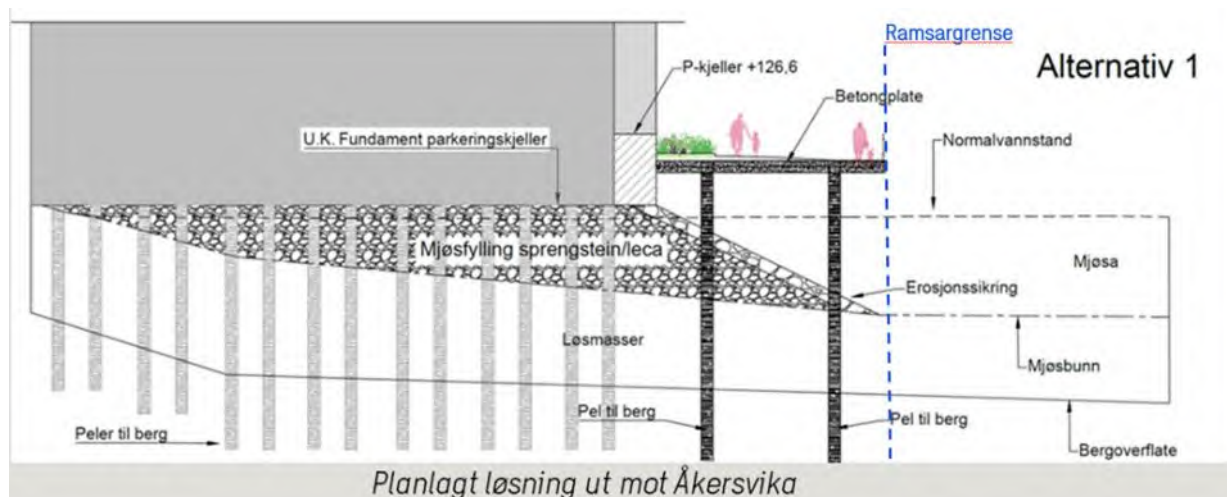
Figur 1.7: Utsnitt tegning i Geoteknisk rapport fra Løvlien Georåd AS som illustrerer stegvis rekkefølge på utfyllingstiltaket.



Figur 1.8: Snittegning av fyllingen i Geoteknisk rapport fra Løvlien Georåd AS som illustrerer stegvis rekkefølge på utfyllingstiltaket og hvor stor andel av tiltaksområdet som forventes å være tørrlagt ifm. gjennomføring av tiltaket.

Fyllingen skal etableres lagvis med maksimal lagtykkelse lik 1,2 m og komprimeringen skal skje etter gitte krav i NS3458, tabell 3, normal komprimering.

Planlagt løsning ut mot Åkersvika med plassering opp mot Ramsargrense er vist i Figur 1.9.



Figur 1.9: Snittegning fra geoteknisk notat av planlagt løsning ut mot Åkersvika opp mot Ramsargrense. Peling for konstruksjoner er ikke omfattet av denne søknaden.

1.4 Fremdrift

Arbeidet ønskes startet opp så snart som mulig og utføres i perioden 16. september – utgangen av februar. Endelig tidspunkt for oppstart (høst eller vinter) må tilpasses når på året en eventuell tillatelse foreligger. Først må det etableres anleggsfyllinger som overvåkes for setningskontroll før videre fylling. Steg 1 av utfyllingen kan utføres samtidig som anleggsfyllingene, mens resten av fyllingsarbeidene fortsetter når setningene er under kontroll. Utfyllingsarbeidene er forventet å pågå over 2 høst/vinter sesonger.

2 Kunnskapsgrunnlag

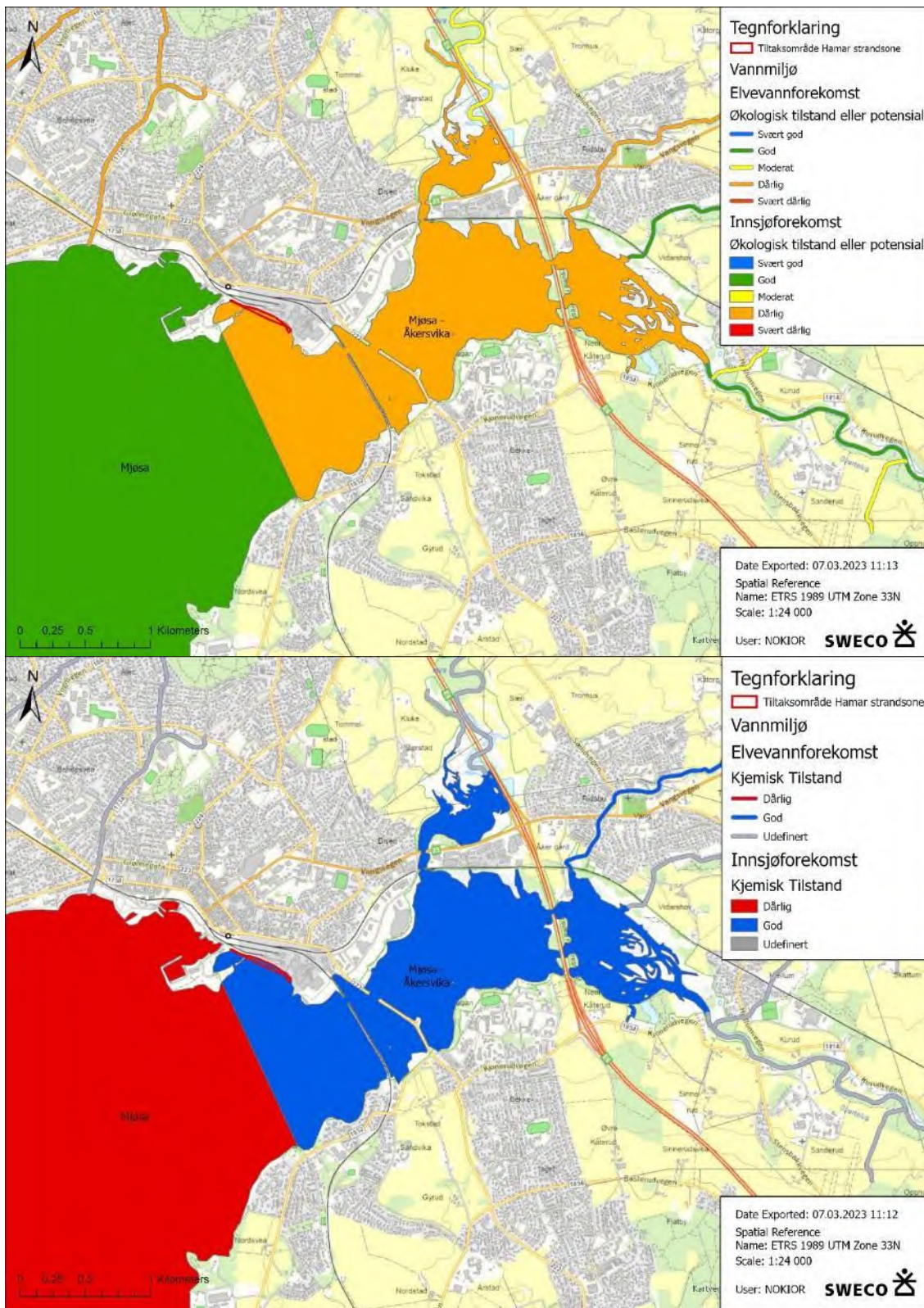
2.1 Vannmiljø

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 (Direktoratsgruppen for vannforvaltning, 2023a). Den kjemiske tilstanden er satt som god, med lav presisjon. I vann-nett er det registrert at *Mjøsa – Åkersvika* er påvirket av diffus langtransportert forurensing. Det er ikke kjent at det er spesifikke kilder til utslipp og forurensning direkte til området ved planlagt fylling, men det er 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.

Vannforekomsten *Mjøsa* er registrert med dårlig kjemisk tilstand med høy presisjon (Direktoratsgruppen for vannforvaltning, 2023b). 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. 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: 1:24000 (Miljødirektoratet - Vannforekomster, 2023).

2.2 Forurensning

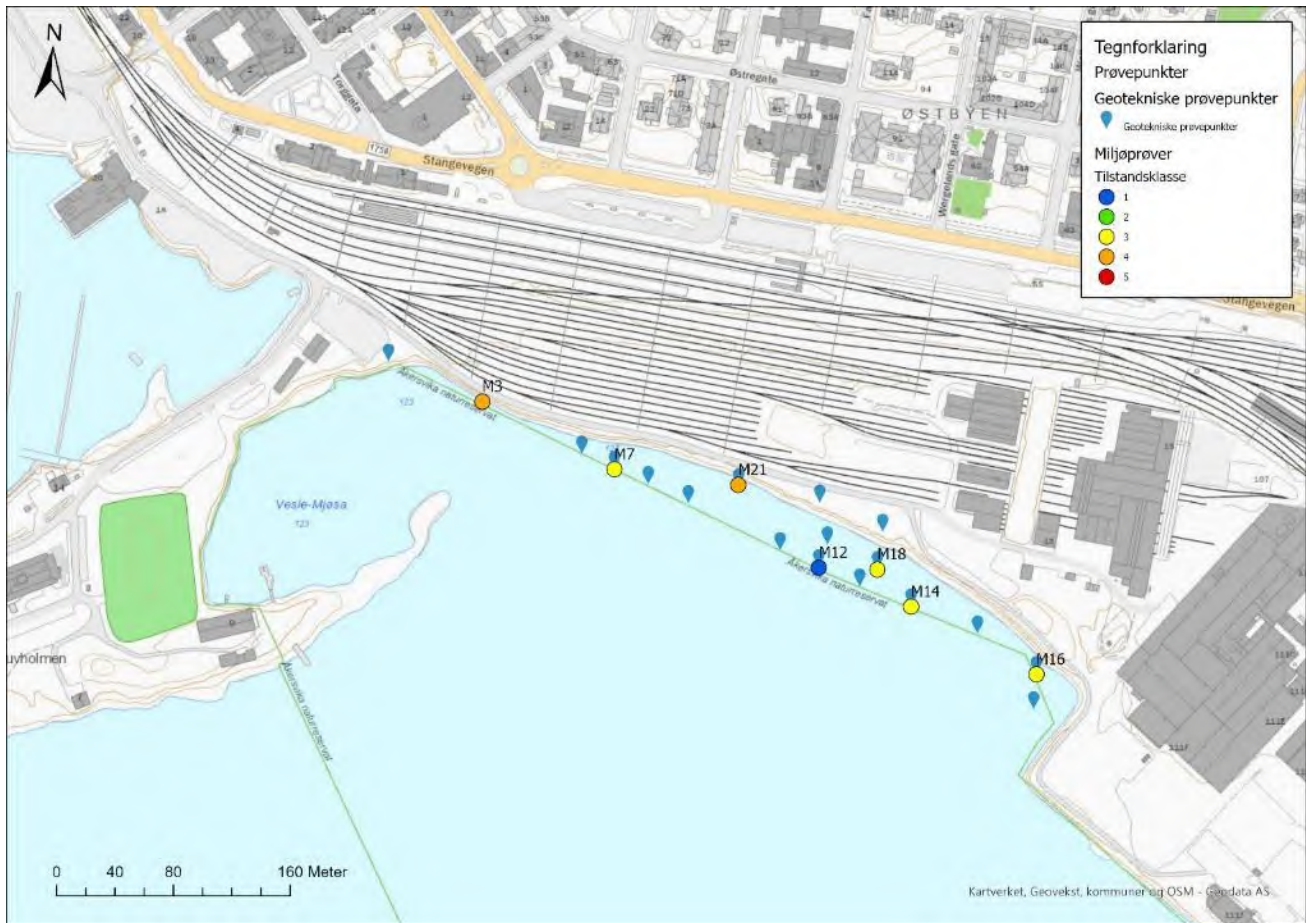
2.2.1 Sedimentundersøkelser

Sweco utførte prøvetaking av sedimentene i perioden fra 5. - 9. september 2022 for å kartlegge eventuell forekomst av forurensning i tiltaksområdet. Prøvetakingen ble utført med håndholdt grabb fra lekter i samarbeid med Lingen Grunnboring AS og iht. Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment (M350/2015). Lingen utførte geoteknisk prøvetaking i området parallelt med miljøprøvetakingen.

Stasjonene og prøvepunktene er tilpasset til boreriggflåtens muligheter for adkomst, og kabelpåvisning i området. På grunn av lav vannstand da prøvetakingen ble utført var det ikke mulig å entre Vesle-Mjøsa. Prøvedybden i det kartlagte området varierte fra 1,7 – 3,2 meters vanddyp. Stasjonsplassering for miljøprøvetakingen er vist i Figur 2.2, sammen med de geotekniske prøvepunktene.

Miljøprøvetakingen ble utført ved 7 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, som ble samlet til en blandprøve.

Totalt 6 sedimentprøver ble sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter (stasjon: M3, M7, M14, M16, M18 og M21). Sedimentprøvene bestod av sand/mudder, grus og stein. Stasjon M12 ble ikke sendt til analyse, da prøven utelukkende best av grov stein og vurderes derfor som ren. Det ble også påvist stein og grus i flere andre punkter som ble forsøkt prøvetatt, dette var tilfelle for punktene nærmest land.



Figur 2.2: Illustrasjon av tiltaksområdet ved Hamar strandsoner, plassering av prøvestasjoner og påvist tilstandsklasse i overflatesedimentet (målestokk 1:500). Prøven fra stasjon M12 bestod kun av grus og stein og er derfor ikke analysert og angitt som ren.

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 2.1.



Figur 2.3: Illustrasjonsbilder av sedimentene i området, med mudder (t.v.) og sand/stein (t.h.). Prøver som besto utelukkende av stein og grus, og fri for finstoff, som prøven til høyre, ble ikke sendt til analyse.

Tabell 2.1: Feltlogg fra prøvetaking Hamar strandsone, i perioden 5. - 9. september 2022. Prøve M14 ble tatt ut den 14.09.2022. Alle prøver ble tatt av de øverste om lag 0-30 cm av sedimentene.

Område	M3	M7	M12	M14	M16	M18	M21
Vanddybde (m)	1,9	1,6	1,8	3,2	1,7	2,2	2,1
Type masser	Mudder	Mudder/stein	Stein	Mudder	Sand/stein	Mudder	Mudder
Lukt	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Organisk
Synlig organisk innhold	Nei	Nei	Nei	Ja, litt	Nei	Ja, mye	Ja, litt

2.2.2 Resultater

Sedimentprøvene ble analysert for åtte ulike metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tributyltinnforbindelser (TBT). I tillegg ble det utført analyse av totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling. 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 organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene (Tabell 2.2). Øvre klasse 1 representerer bakgrunnsnivå, og naturtilstanden der slike data foreligger. Sedimenter med konsentrasjoner av ulike forbindelser over tilstandsklasse 1 anses som forurenset, og ved transport vekk fra tiltaksområdet må disse leveres godkjent mottak/deponi.

Tabell 2.2: 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

Analyseresultatene for sedimentprøvene er oppsummert i Tabell 2.3 og resultatene er merket med høyeste påviste tilstandsklasse iht. M-608. Analyseresultater for kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) er gitt i Tabell 2.4. Analyserapporter fra Eurofins er gitt i Vedlegg 1(3).

Tabell 2.3: Resultater fra analyser av miljøgifter i sedimentprøvene fra Hamar strandsone (M3, M7, M16, M18, M21 og M14). Prøvene er merket etter påvist tilstandsklasse iht. M-608.

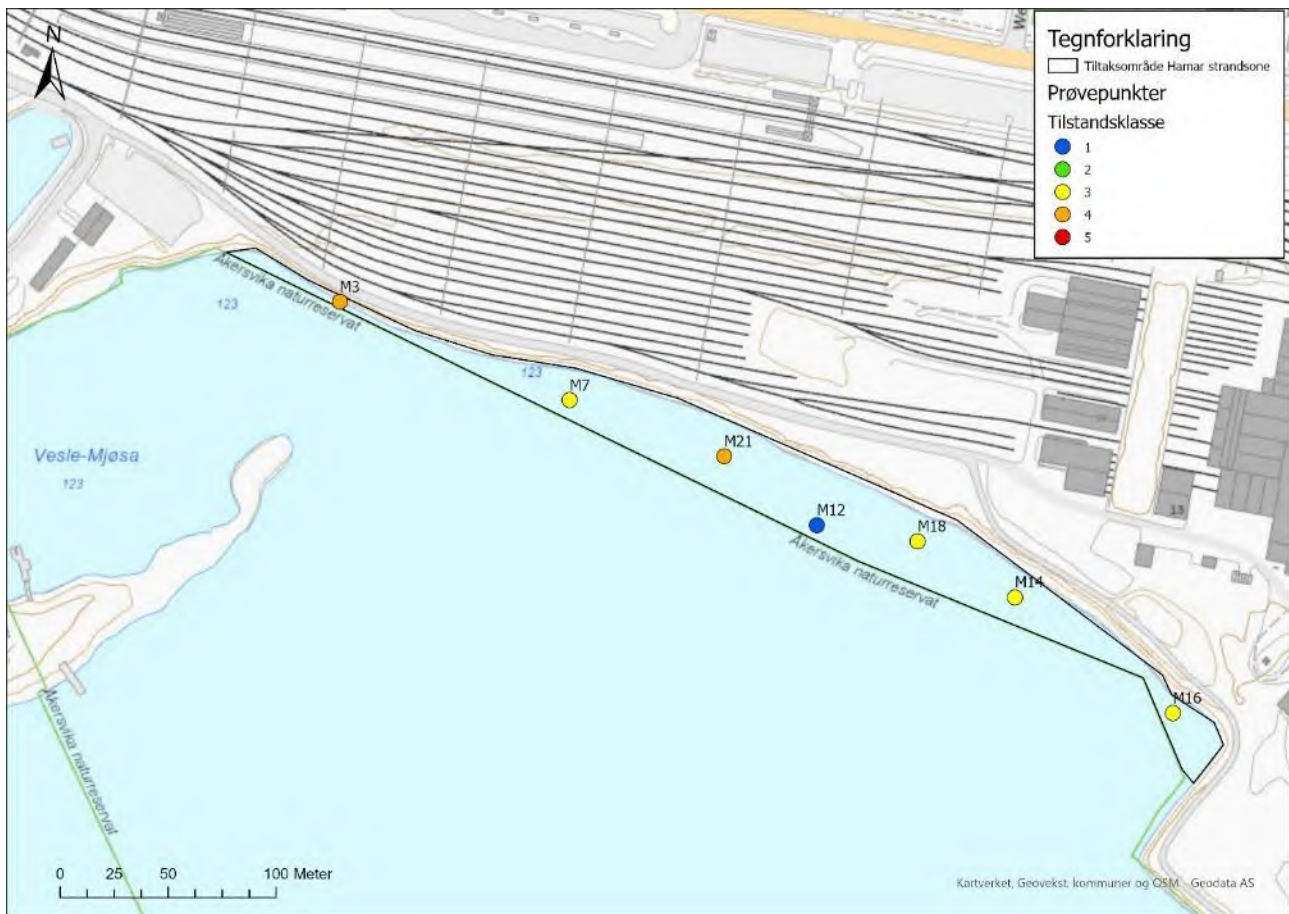
Parameter	Enhet	M3	M7	M14	M16	M18	M21
Arsen (As)	mg/kg TS	7,3	11	5,2	5,3	6,1	10
Bly (Pb)	mg/kg TS	76	19	18	21	24	30
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	2,2	0,75	0,94	0,28	0,71	2,3
Kobber (Cu)	mg/kg TS	72	23	43	25	23	37
Krom (Cr)	mg/kg TS	38	13	16	18	14	22
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,305	0,037	0,089	0,051	0,063	0,181
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	54	37	29	35	32	43
Sink (Zn)	mg/kg TS	410	140	210	140	120	230
Sum 7 PCB	µg/kg TS	16	nd	13	nd	2,2	20
Naftalen	µg/kg TS	67,00	<0,00001	33,00	<0,00001	11,00	95,00
Acenaftilen	µg/kg TS	27	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	14
Acenaften	µg/kg TS	22	<0,00001	11	<0,00001	<0,00001	310
Fluoren	µg/kg TS	44	<0,00001	21	<0,00001	<0,00001	51
Fenantren	µg/kg TS	250	16	100	50	58	620
Antracen	µg/kg TS	89	14	24	11	12	92
Fluoranten	µg/kg TS	920	34	200	73	120	1300
Pyren	µg/kg TS	530	26	150	55	84	920
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	260	<0,00001	62	31	42	270
Krysen/Trifenylen	µg/kg TS	230	14	61	22	39	260
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	660	26	120	56	88	850
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	200	<0,00001	44	19	29	250
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	350	11	69	39	55	490
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg TS	310	<0,00001	58	31	45	300
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg TS	65	<0,00001	11	<0,00001	<0,00001	57
Benzo[ghi]perylen	µg/kg TS	290	<0,00001	69	30	42	270
Sum PAH(16) EPA	µg/kg TS	4300	140	1000	420	630	6100
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	24	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	3,0

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

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

Tabell 2.4: Resultater fra analyser av kornfordeling og TOC i sedimentprøvene fra Hamar strandsone. Resultatene viser lavt innhold av finstoff og TOC.

Parameter	Enhet	M3	M7	M16	M18	M21	M14
<2 µm (leire)	%	3,1	1,8	<1,0	1,9	1,2	1,7
< 63 µm (silt)	%	75,1	19,7	7,1	36,2	27,9	35,3
> 63 µm (sand, grus, stein)	%	21,8	78,5	91,9	61,9	70,9	63,0
TOC %	%	4,79	0,94	1,09	1,03	5,23	2,41



Figur 2.4: Illustrasjon av tiltaksområdet ved Hamar strandsone, plassering av prøvestasjoner og påvist tilstandsklasse ved stasjonene (målestokk 1:500).

En nærmere beskrivelse av påvist forurensning følger i avsnittene under.

Tungmetaller

Resultatene viser at de mudrete/sandige sedimentene ved M3 inneholder forhøyde verdier av tungmetallene bly, kadmium og nikkel i tilstandsklasse 3. Det er påvist tungmetallene kadmium, kobber, kvikksølv og nikkel i tilstandsklasse 2 i (nesten) alle andre prøvepunkter (i M21 også bly).

PCB

Alle stasjonene har PCB konsentrasjoner i TKL 2 eller 3, foruten stasjon M7 og M16 med mer steinete prøver, hvor det ikke er påvist PCB. Det er ansett som moderate konsentrasjoner av PCB i tiltaksområdet. M18 er i TKL 2, mens stasjon M3, M14 og M21 er i TKL 3.

PAH

Det er påvist PAH forbindelser i tilstandsklasse 2, 3 eller 4 i alle de analyserte sedimentprøvene. Om en ser på $\sum\text{PAH}_{16}$, så er det også her stasjon M3 og M21 som skiller seg negativt ut, med henholdsvis TKL 3 og 4 av summerte PAH-forbindelser.

TBT

Det er påvist TBT i tilstandsklasse 4 i sedimentprøve M3 (Vesle-Mjøsa). I tillegg ble det påvist TBT i TKL 2 i sedimentprøvene fra stasjon M21.

Oppsummering

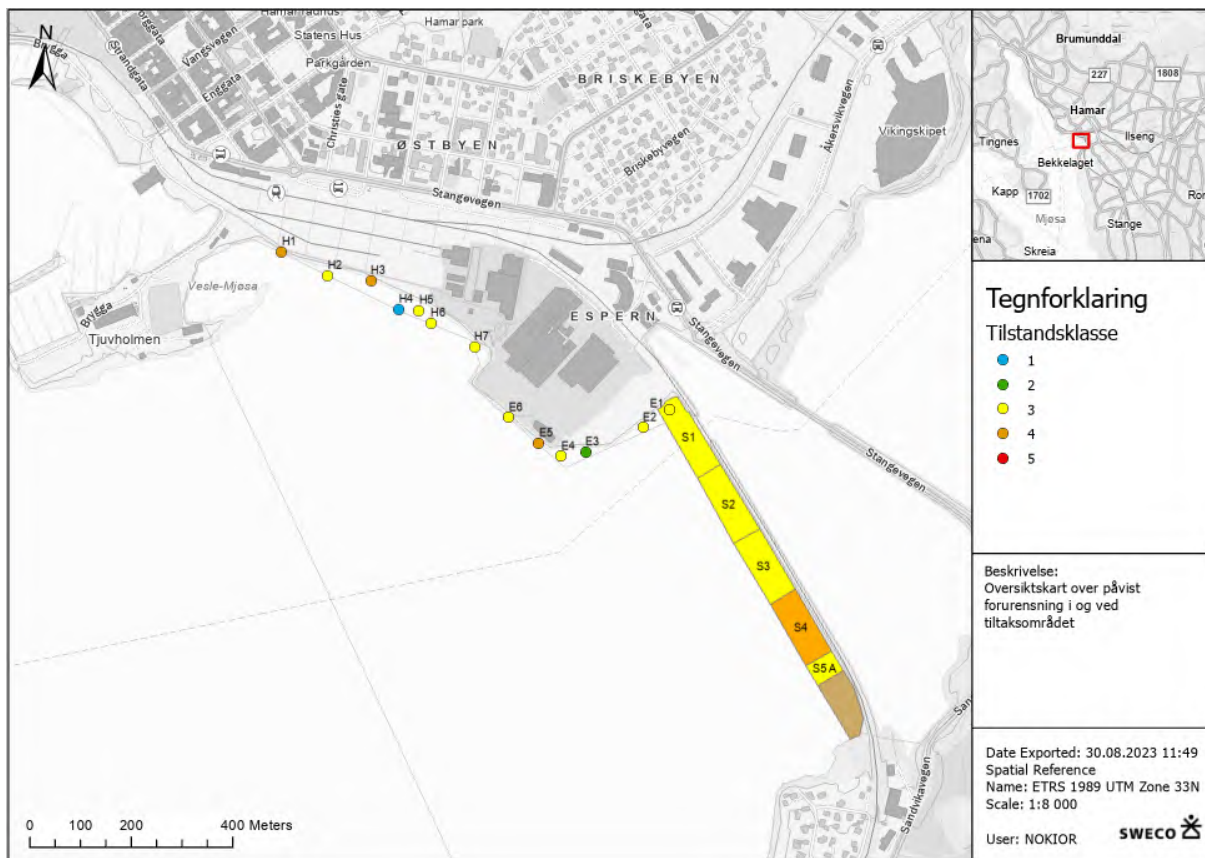
Sedimentundersøkelser i tiltaksområdet har påvist forurensning av tungmetaller og PCB i tilstandsklasse 3, samt PAH og TBT i tilstandsklasse 4, med varierende grad av forurensning ved ulike stasjoner/innad i tiltaksområdet. Det er særlig to stasjoner som skiller seg ut som mer forurenset enn de andre; herunder M3 helt nord ved Vesle-Mjøsa og M21 midt i tiltaksområdet. Følgende vil det være behov for avbøtende tiltak i anleggsfasen for å forebygge spredning av forurensning i forbindelse med utfyllingen. Vi viser til kapittel 3 for supplerende miljørisikovurdering av tiltaket.

2.2.3 Forurensning rundt tiltaksområdet

I tillegg til sedimentundersøkelsene i tiltaksområdet for Hamar strandsone har Sweco utført kartlegging av forurensning i sedimentene i to andre prosjekter i denne delen av Mjøsa;

- Intercity Dovrebanen og kryssing av Åkersvika utført 2. september 2022 (stasjon S1-S5A i Figur 2.5)
- Espern boligbyggeprosjekt utført 5-9. september 2022 (stasjon E1-E6 i Figur 2.5)

Alle prøvestasjonene er vist i Figur 2.5 og merket med farge etter høyeste påviste tilstandsklasse (TKL) iht. M-608-2016 grenseverdier for sedimenter i ferskvann. Oppsummert er sedimentene i hele den undersøkte strandsonen mot Mjøsa i Hamar kommune forurenset av tungmetaller i TKL 3 og flere PAH-forbindelser i TKL 3 og 4. Samtidig er det påvist noe mer omfattende PAH forurensning ved enkelte stasjoner i tiltaksområdet for Hamar Strandsone og Espern, sammenlignet med sedimentene langs eksisterende togtrasé i Åkersvika (Tabell 2.5).



Figur 2.5: Kartet viser forurensingssituasjonen i tiltaksområdet for Hamar strandsoner og ved prøvestasjoner langs strandsonen utenfor tiltaksområdet. Hver stasjon er merket med farge etter høyeste påviste tilstandsklasse iht. grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota M-608-2016.

Tabell 2.5: Resultater fra analyser av miljøgifter i sedimentprøvene fra «Hamar strandsone» (M3-M21), «Espem» (E1-E6) og Intercity Dovrebanen (S1-S5A). Prøvene er merket med farge etter påvist tilstandsklasse iht. M-608 for sedimenter i ferskvann.

Tiltaksområde		Hamar Strandsone						Espem						Intercity Doverbanen				
Parameter	Enhet	M3	M7	M14	M16	M18	M21	E1	E2	E3	E4	E5	E6	S1	S2	S3	S4	S5A
Arsen (As)	mg/kg TS	7,3	11	5,2	5,3	6,1	10	11	12	3,8	3,4	13	8,8	5,5	3,3	3,4	5,5	3,9
Bly (Pb)	mg/kg TS	76	19	18	21	24	30	25	18	5,8	11	81	23	12	9,9	11	18	10
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	2,2	0,75	0,94	0,28	0,71	2,3	31	23	4,3	11	52	21	14	92	14	26	14
Kobber (Cu)	mg/kg TS	72	23	43	25	23	37	26	14	7	12	35	18	16	8,7	10	18	13
Krom (Cr)	mg/kg TS	38	13	16	18	14	22	1,3	0,99	0,18	0,18	0,91	0,71	0,51	0,55	0,91	1,5	0,96
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,305	0,037	0,089	0,051	0,063	0,181	0,071	0,065	0,007	0,015	0,09	0,039	0,032	0,027	0,032	0,091	0,022
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	54	37	29	35	32	43	44	40	12	22	60	37	35	22	28	38	30
Sink (Zn)	mg/kg TS	410	140	210	140	120	230	160	130	42	69	220	150	96	130	140	200	170
Sum 7 PCB	µg/kg TS	16	nd	13	nd	2,2	20	0,011	0,0027	nd	0,0089	0,02	0,0086	<4*	<4*	<4*	<4*	<4*
Naftalen	µg/kg TS	67,00	<0,00001	33,00	<0,00001	11,00	95,00	0,034	0,021	< 0,010	0,035	0,067	0,022	20	36	43	75	<10*
Acenaftylen	µg/kg TS	27	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	14	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,02	< 0,010	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Acenaften	µg/kg TS	22	<0,00001	11	<0,00001	<0,00001	310	0,013	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,014	< 0,010	<10*	14	18	21	<10*
Fluoren	µg/kg TS	44	<0,00001	21	<0,00001	<0,00001	51	0,017	0,013	< 0,010	< 0,010	0,014	< 0,010	14	27	38	56	<10*
Fenantren	µg/kg TS	250	16	100	50	58	620	0,1	0,065	< 0,010	0,022	0,17	0,03	41	100	140	200	<10*
Antracen	µg/kg TS	89	14	24	11	12	92	0,018	0,012	<0,0046	<0,0046	0,037	0,0048	6,3	17	25	41	<4,0*
Fluoranten	µg/kg TS	920	34	200	73	120	1300	0,29	0,11	0,012	0,021	0,38	0,049	65	100	150	260	<10*
Pyren	µg/kg TS	530	26	150	55	84	920	0,18	0,071	< 0,010	0,016	0,35	0,042	44	57	79	170	<10*
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	260	<0,00001	62	31	42	270	0,068	0,028	< 0,010	< 0,010	0,17	0,017	10	12	17	46	<10*
Krysen/Trifenylen	µg/kg TS	230	14	61	22	39	260	0,052	0,024	< 0,010	< 0,010	0,16	0,02	16	24	30	84	<10*
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	660	26	120	56	88	850	0,13	0,056	< 0,010	0,012	0,31	0,044	20	35	32	110	<10
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	200	<0,00001	44	19	29	250	0,043	0,018	< 0,010	< 0,010	0,11	0,015	14	25	15	64	<10
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	350	11	69	39	55	490	0,078	0,03	< 0,010	< 0,010	0,2	0,019	<10*	16	10	52	<10*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg TS	310	<0,00001	58	31	45	300	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,031	< 0,010	<10	<10	<10	16	<10
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg TS	65	<0,00001	11	<0,00001	<0,00001	57	0,054	0,022	< 0,010	< 0,010	0,16	0,016	<10	19	12	53	<10
Benzo[ghi]perylen	µg/kg TS	290	<0,00001	69	30	42	270	0,053	0,026	< 0,010	< 0,010	0,17	0,018	<10	13	<10	41	<10
Sum PAH(16) EPA	µg/kg TS	4300	140	1000	420	630	6100	1,1	0,5	0,012	0,11	2,4	0,3	250	500	610	1300	<160
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	24	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	3,0	3,8	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<1	<1	<1	<1	<1

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

* grenseverdi mellom tilstandsklasse 1 og 2 er lavere enn deteksjonsgrensen

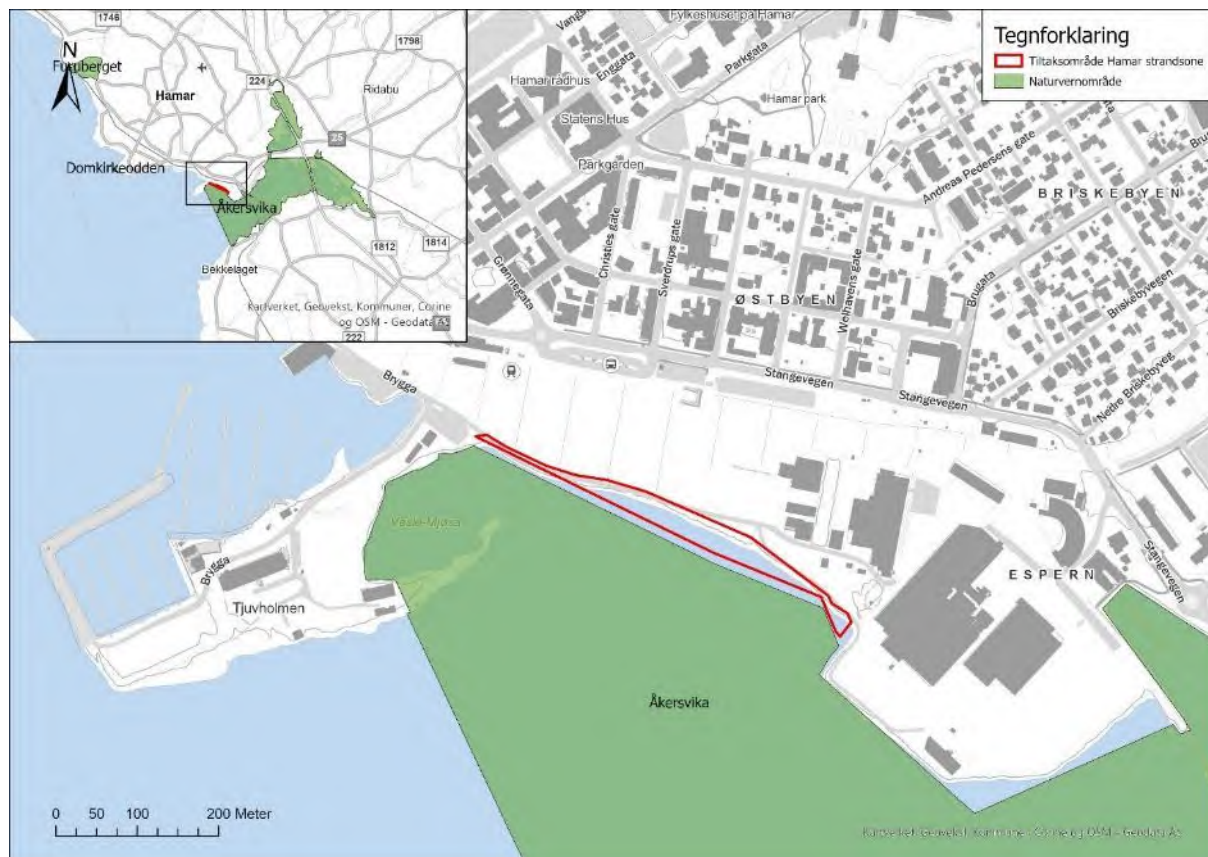
2.3 Naturmangfold

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.

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.

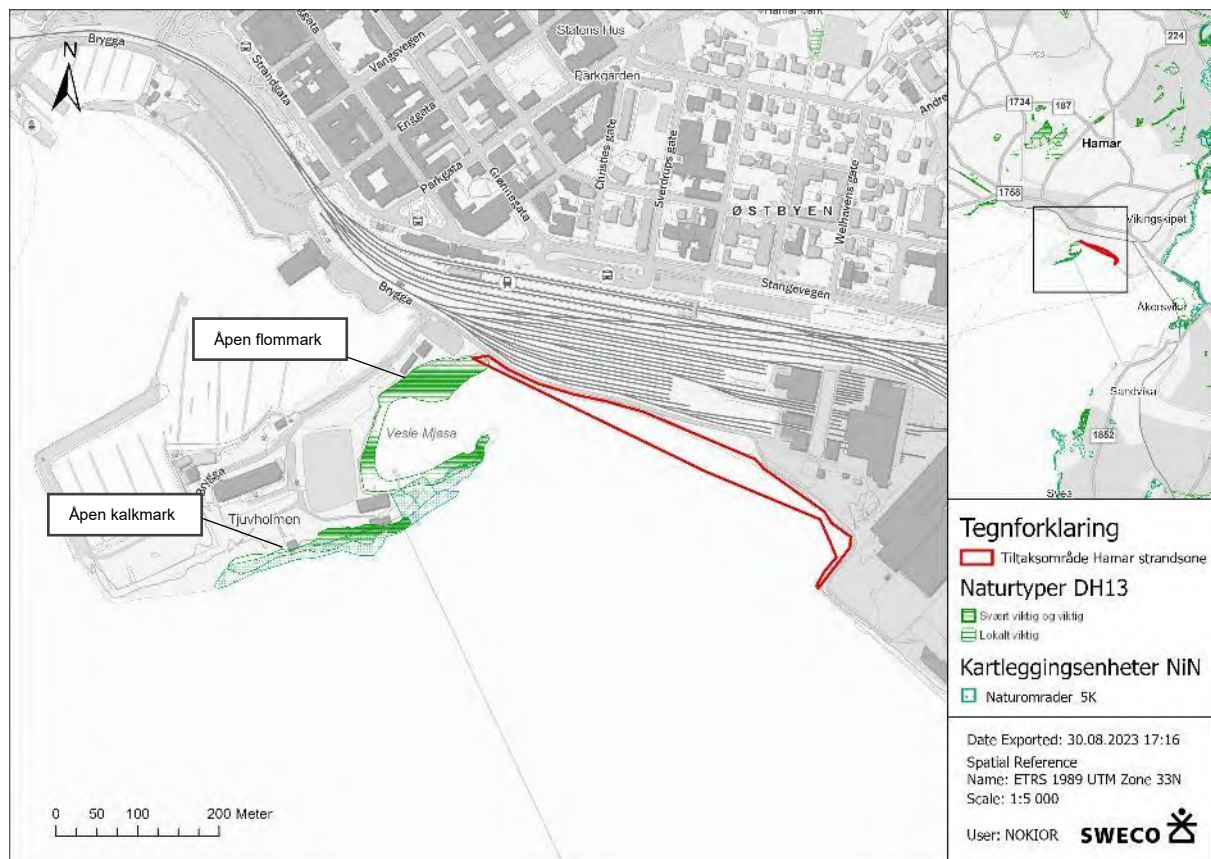


Figur 2.6: Illustrasjonskart som viser plasseringen av tiltaksområdet i forhold til Åkersvika naturreservat. Målestokk: 1:5000. Oversiktskart er vist øverst til venstre. Målestokk: 1:100 000 (Miljødirektoratet – kartkatalogen/naturvernomsråder, 2023).

2.3.2 Naturtyper

På Tjuvholmen sør-vest 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 (Artsdatabanken, 2018), men vil ikke berøres direkte av tiltaket. Nordlig del av naturtykelokaliteten åpen flommark kan derimot berøres av tiltaket. Naturtypen omfatter sjeldne og spesialiserte plantesamfunn, og utgjør viktige habitat for insekter og rastende trekkfugl, særlig vadefugler.



Figur 2.7: Kartillustrasjon av registrerte naturtyper i og ved tiltaksområdet. Målestokk: 1:100 000. Oversiktskart er vist øverst til venstre (Miljødirektoratet - Naturtyper NiN, 2023; Miljødirektoratet - Naturtyper DH13, 2023).

2.3.3 Arter

Fugl

Tiltaksområdet er lokalisert i et område hvor det er registrert svært mange rødlistede og trua arter, hovedsakelig fuglearter (Figur 2.8 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 (Bekken, 2014). 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 næringsalter, utbygginger).

Fugletellinger gjennom vinteren (perioden uten trekkteflinger) i Åkersvika og Hamarbukta viser at de ytre delene av Åkersvika er av betydning for våtmarksfugl når de indre delene av bukta er isdekt (Bekken, 2021; Bekken, 2022). 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 vårtrekkende 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.



Figur 2.8: Kartutsnitt som viser registrerte rødlistede arter og artsområder i og ved det planlagte tiltaksområdet hentet fra Artskart 31.7.2023 (Artsdatabanken, 2023).

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 Figur 2.8 (Artsdatabanken, 2023).

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

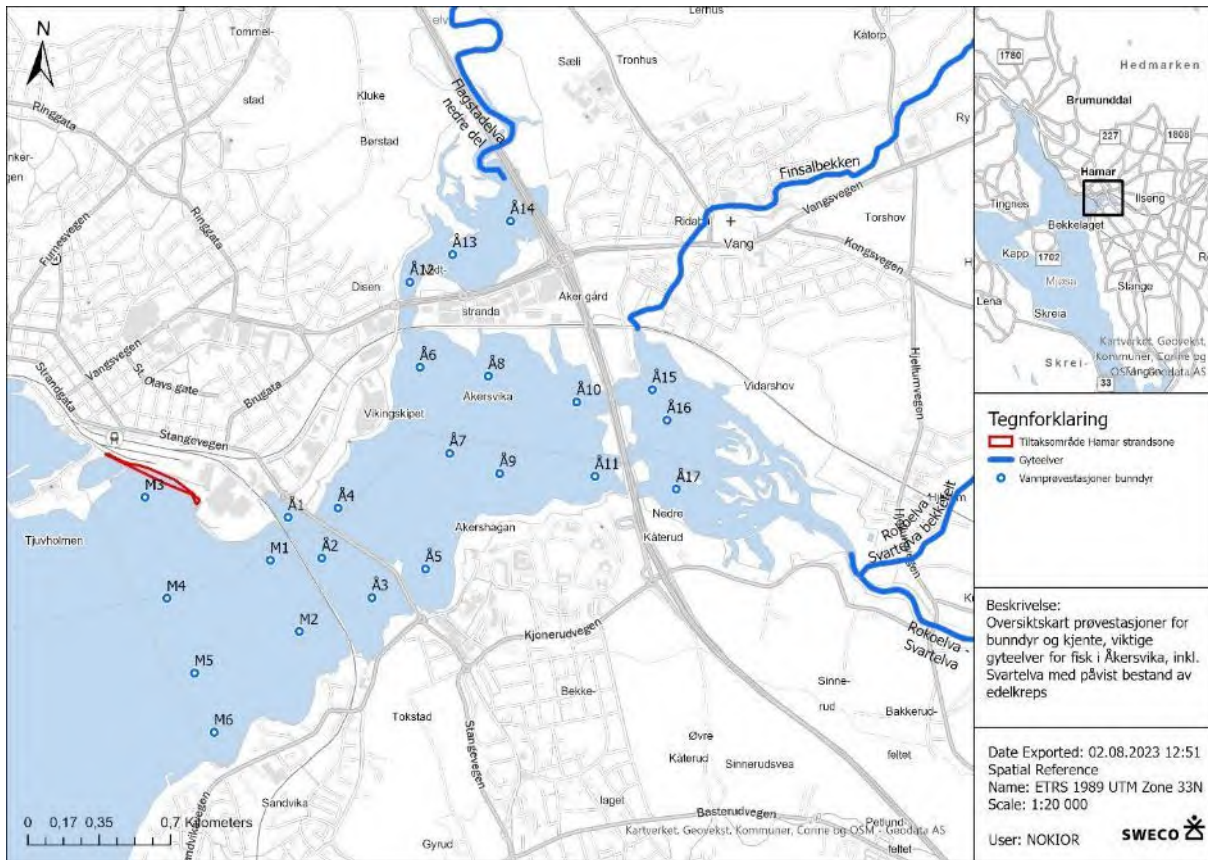
Fisk

Åkersvika er ansett som et nøkkelhabitat for fisk i Mjøsa (Johnsen, Museth, & Dokk, 2014) og totalt 16 fiskearter er registrert i området (Rustadbakken, 2021). 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 finnes ikke mange andre steder i Mjøsa.

I tillegg har området stor biologisk produksjon, både av bunndyr, vanninsekter, dyreplankton og planteplankton (Bækken, et al., 2014). I forbindelse med utvidelse av E6 ble det utført vannprøvetaking av limnisk bunnfauna høsten 2010 ved 23 lokaliteter i Åkersvika (Bækken, et al., 2014), inkludert en stasjon like ved tiltaksområdet (se stasjon M3 i Figur 2.9). Det ble påvist høyest tetthet av bunnfauna 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 (Bækken, et al., 2014). Likevel påviste undersøkelsene høy tetthet av bunndyr (>1000 bunndyr/m²) ved inneværende tiltaksområde (stasjon M3), med dominerende forekomst av fjæremygg og fåbørstemark. Dette er typiske byttedyr for fisk. Til tross for at datagrunnlaget er relativt gammelt, indikerer resultatene at området er attraktivt for næringssøkende fisk.

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 (Rustadbakken, 2021). Ørret, harr og elvenioye benytter Flagstadelva, Finsalbekken og Svartelva (Figur 2.9) som reproduksjonslokaliteter og passerer Åkersvika både som gytefisk og som utvandrende ungfisk (Rustadbakken, 2021). 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. Mjøsørreten kan starte sin gytevandring allerede i juli/august, men hoveddelen av gytefisken går som regel opp i september. Ørretungene holder seg normalt i elvene i 1-3 år før de vandrer ut i Mjøsa i løpet av våren. Elvenioye 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.

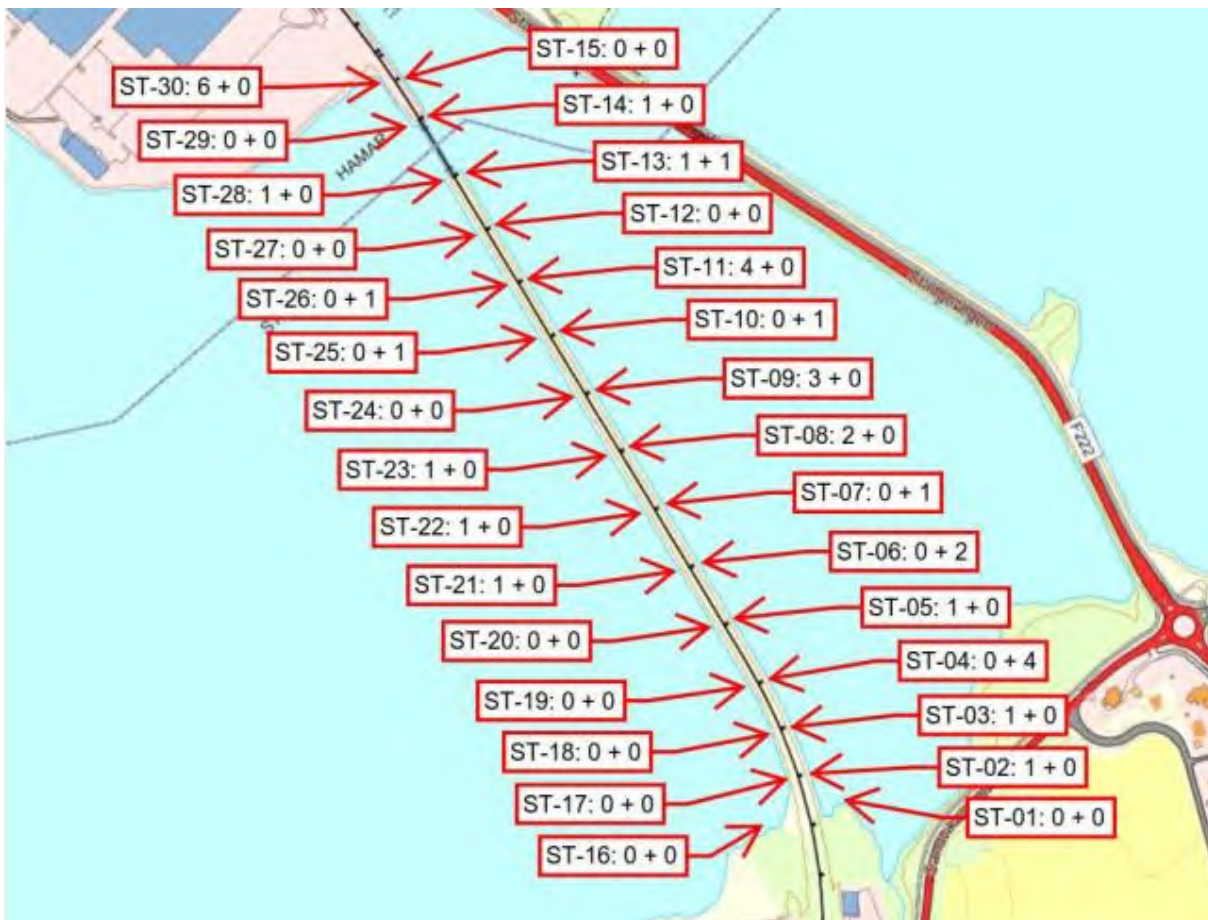
Forekomsten av fisk i Åkersvika påvirkes også i stor grad av hvordan Mjøsa reguleres, sammen med temperatur, særlig i overgangen vinter, vår og sommer (Rustadbakken, 2021).



Figur 2.9: Plassering av prøvestasjoner for bunndyranalyser i Akersvika prøvetatt høsten 2010, inkl. én stasjon (M3) like ved inneværende tiltaksområde (Miljødirektoratet - Vannlokalteter, 2023; Bækken, et al., 2014), samt kjente gyteeelver for ørret, harr og elveniøye i indre del av Akersvika (Miljødirektoratet - Vannforekomster, 2023; Johnsen, Museth, & Dokk, 2014). 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 (Sweco & Rambøll, 2021). 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 2.10).



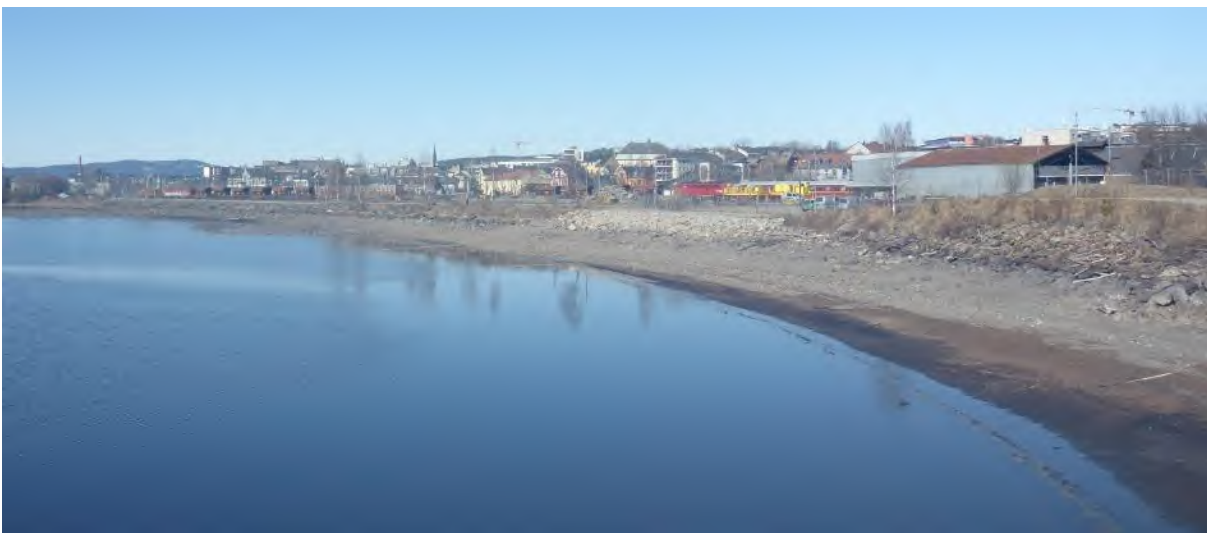
Figur 2.10: Antall edelkreps fanget over to døgn (16. og 18. august, 2021) langs jernbanemoloen over Åkersvika (Sweco & Rambøll, 2021).

Miljørådgiver i Sweco gjennomførte befaring av strandsonen innenfor tiltaksområdet for Hamar strandsone 26. september 2023 for å vurdere mulige habitat for edelkreps når vannstanden er høy. Edelkrepsen benytter seg vanligvis av skjul under steiner, røtter, i huler o.l. Av befaringen kommer det frem at hele øvre del av strandsonen innenfor tiltaksområdet er preget av grove steinfillinger, 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 lengere ut i bukta ved høy vannstand.

Ved lav vannstand er strandlinja preget av finere sedimentfraksjoner (grus, sand og mudder) som ikke danner egnede skjul for edelkreps (Figur 2.12). Vi anser det derfor som mindre sannsynlig at edelkreps oppholder seg i området ved lav vannstand.



Figur 2.11: Illustrasjonsbilder av strandlinja langs tiltaksområdet for Hamar strandsone 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 2.12: Illustrasjonsbilder av strandlinja langs tiltaksområdet for Hamar strandsone tatt 20. april 2023 ved lav vannstand i Mjøsa. Bildet illustrerer områder dominert av blokkstein i øvre del av strandkanten med gradvis overgang mot finere substrat ved økende avstand fra land (Foto: Anja Fosshaugen/Sweco).

3 Miljøriskovurdering

Miljøriskovurderingen i dette kapittelet omhandler gjennomføring av tiltaket (anleggsfase) med utfylling av masser på forurenset innsjøbunn. Eventuell langsiktig påvirkning skal ivaretas som en del av reguleringsplan.

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 Hamar Strandsone har påvist forurensning av tungmetaller og PCB i tilstandsklasse 3, samt PAH og TBT 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 bunnssubstratet i tiltaksområdet er dominert av sediment i størrelsesfraksjonen sand, grus og stein (~22-92 %) som har lavt spredningspotensiale. Samtidig er det påvist en større andel silt (~7-75%) ved enkelte stasjoner, i.e. sediment som lett kan spres i vannsøylen. Dette gjelder blant annet de to stasjonene med høyest påvist forurensning (M3 og M21). 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 tilgrensede 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 forurensete 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 forurensning kan oppvirvling av finkornet sediment og følgende økt turbiditet i vannsøylen over lengre tid være en miljøbelastning for fauna i nærheten av tiltaksområdet. Spredning av finpartikler fra selve utfyllingsmassene kan også medføre økt turbiditet i vannsøylen og tilsvarende miljøbelastning for omgivelsene. Fisk vil generelt forsøke å unngå områder med høy turbiditet, mens risiko for direkte eksponering vil være større for stasjonære arter, inkludert fisk i tidlige livsstadier (fiskelarver).

Bruk av siltgardin og turbiditetsovervåking med rutiner for anleggsstans ved overskridelse av en gitt grenseverdi kan bidra til å redusere risiko for økt turbiditet i vannsøylen. For utfylling nærmest vernegrensa er det ikke praktisk mulig å benytte siltgardin eller turbiditetsmålere. Ettersom utfyllingen skal utføres om høsten og tidlig vinter når vannstanden i Mjøsa er høy vil det være risiko for spredning av finpartikler til omgivelsene utenfor tiltaksområdet.

Sprengsteinsmasser kan inneholde skarpe partikler som har lett for å feste seg på og skade gjellene til fisk. De planlagte utfyllingsmassene vil bestå av gjenvinnende sprengsteinsmasser fra en midlertidig fylling i Mjøsa i forbindelse med bygging av ny jernbanebro ved Minnesund. Ettersom massene har ligget i Mjøsa over lengere tid forventes det lavt innhold av finpartikler, og følgende lav sannsynlighet og risiko for spredning av finpartikler fra utfyllingsmassene.

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. Ettersom massene har ligget i Mjøsa over lengere tid forventer vi at utlekkingspotensialet fra massene vil være lavt og at en god del av eventuelle plastfragmenter allerede er vasket ut. 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. For inneværende tiltak vurderes likevel risiko for spredning av fremmede arter som lav ettersom utfyllingsmassene skal 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 (Fylkesmannen i Innlandet, 2020) 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, fra midten av mars og utover – avhengig av når isen på Mjøsa brytes opp. 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 næringsssøkende 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. Individer av edelkreps kan for eksempel flyttes til nordlig del av jernbanefyllingen i Åkersvika (se ST-30 i Figur 2.10) som er tidligere påvist habitat edelkreps og er lokalisert utenfor verneområdet. Med avbøtende tiltak er det ikke forventet at tiltaket vil påvirke edelkrepsbestanden i området, og det er forventet at ny fyllingsfront vil 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 helseisiko 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 utgangen av februar. 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. Arbeidet skal utføres av personell med kompetanse på edelkreps og en detaljert plan for hvordan arbeidet skal utføres oversendes Statsforvalteren før oppstart.

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 å avklare 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. Dersom

deler av tiltaket kan utføres på tørrlagt strandsone ved lav vannstand vil det ikke være behov for siltgardin.

Partikkelspredning vil uansett overvåkes visuelt underveis i anleggsperioden, med rutiner for befaringsområdene 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 Sandpute

I delområder med finkornet sediment (silt og leire) skal det tildekkes med et sandlag før utfylling med sprengstein. Dette vil redusere oppvirvling og spredning av forurenset sediment i områder med høy andel finkornete masser på sjøbunnen. Utlegging av et sandlag før utfylling vil både medføre en mer gradvis utpressing av porevann, samt at mengden utpresset porevann blir mindre ettersom noe vil fanges opp i sandlaget. Sandlaget vil dermed også virke som en buffer mot spredning av forurenset porevann. Jo mer skånsomt sanden legges ut på sjøbunnen, jo mindre risiko for spredning.

4.6 Utfyllingsmasser

Fyllmassene som er tenkt brukt, kommer fra en tidligere brukt støttefylling som har stått ute i Mjøsa ved Minnesund, og steinmassene vil derfor være ferdig vasket og ikke inneholde skarpe partikler og sannsynligvis lite plastfragmenter. Det skal utføres visuell kontroll av utfyllingsmassene og utplukking av eventuelle plastfragmenter før utfylling.

4.7 Beredskap og miljøoppfølgingsplan

Inneværende tiltaksplan skal forelegges, inkludert dens formål og rammer, for entreprenør og de 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 en egen 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.

4.8 Sluttrapport

Det skal leveres en sluttrapport etter at tiltaket er gjennomført. Konkrete krav om 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.

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	Moderat	Mindre alvorlig	Moderat
	Forstyrrelse av gytevandring 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	Stor	Svært alvorlig	Kritisk	- Fangst og flytting av edelkreps før oppstart	Liten	Mindre alvorlig	Lav
Spredning av miljøgifter fra forurenset sediment	Oppvirvling og spredning av partikkelbundet forurensning	Moderat	Alvorlig	Høy	- Tildekking med sand før utfylling med grovere masser der bunnsstratet er dominert av sand og silt	Moderat	Mindre alvorlig	Moderat
	Kompresjon av underliggende masser og utpressing av forurenset porevann	Moderat	Alvorlig	Høy	- Visuell overvåking av turbiditet - Siltgardin og turbiditetsmålere hvis praktisk mulig ved fylling nærmest land	Liten	Mindre alvorlig	Lav
Partikkelspredning og økt turbiditet	Oppvirvling av finkornet sediment	Moderat	Alvorlig	Høy	- Visuell overvåking av turbiditet - Siltgardin og turbiditetsmålere hvis praktisk mulig	Moderat	Mindre alvorlig	Moderat
	Spredning av finstoff fra utfyllingsmasser, inkl. skarpe partikler fra sprengstein	Meget liten	Mindre alvorlig	Lav	Ikke vurdert som nødvendig	Meget liten	Mindre alvorlig	Lav

Spredning av forurensning og plast fra utfyllingsmassene	Gjenvinning av sprengsteinsmasser fra gammel fylling 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	Meget liten	Mindre alvorlig	Lav	Ikke vurdert som nødvendig	Liten	Mindre alvorlig	Lav

6 Referanser

- Artsdatabanken. (2018). *Norsk rødliste for naturtyper 2018*. Hentet fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Artsdatabanken. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet fra Artsdatabanken: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/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.
- 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. .
- 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 forurenset grunn*.
- Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurenset 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.

BaneNOR Eiendom AS m. fl. Illustrasjonshefte, detaljregulering, Hamar strandsone, Plandokumenter hos Hamar kommune <https://www.arealplaner.no/3403/arealplaner/617>

BaneNor Eiendom AS <https://www.banenoreiendom.no/nyheter/vi-utvikler-innlandet-science-park-pa-hamar/>

Illustrasjoner fra Mulighetsstudie etter avtale med LÉVA Urban Design for Bane NOR Eiendom <https://www.medvirk-hamarstrandsone.no/om-prosjektet>

7 Vedlegg

- (3) Eurofins analyserapporter
- (4) Geoteknisk notat
- (5) Geoteknisk datarapport

Sweco Norge AS

Vangsveien 143

2321 Hamar

Attn: Anja Johansen Fosshaugen
AR-22-MM-096255-01
EUNOMO-00346509

Prøvemottak: 09.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 09.09.2022-30.09.2022

Referanse: 10232550 Bane Nor

Eiendom Hamar

Sedimenter

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090348	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 2 - Sediement M3 0-15 cm	Analysestartdato:	09.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	7.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	76	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	2.2	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	72	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	38	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.305	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	54	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	410	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0011	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.

b)	PCB 101	0.0018 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0016 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0037 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0029 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0027 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.016 mg/kg TS		25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.067 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.027 mg/kg TS	0.01	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.022 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.044 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.25 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.089 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.92 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.53 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.26 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.23 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.66 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.20 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.35 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.31 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.065 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.29 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	4.3 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	24 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	15 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	7.4 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	75.1 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	47900 mg/kg TS	1000	9405	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	31.6 %	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)	7.7 µg Sn/kg tv	2	2.33	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	5.0 µg Sn/kg tv	2	1.75	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	9.7 µg Sn/kg TS	2	3.40	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-096199-01

EUNOMO-00346509

Prøvemottak: 09.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 09.09.2022-30.09.2022
Referanse: 10232550 Bane Nor
Eiendom Hamar
Sedimenter

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090349	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 2 - Sediement M7 0-15 cm	Analysestartdato:	09.09.2022		
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)	19	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.75	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)	13	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.037	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	37	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	140	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.

				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	< 0.00050 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	0.016 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.014 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.034 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.026 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	0.014 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.026 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	0.011 mg/kg TS	0.01	35% 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	0.14 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	1.8 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	19.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9420 mg/kg TS	1000	1882	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	69.2 %	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-096256-01

EUNOMO-00346509

Prøvemottak: 09.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 09.09.2022-30.09.2022

Referanse: 10232550 Bane Nor
Eiendom Hamar
Sedimenter

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090350	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 2 - Sediment M16 0-15 cm	Analysestartdato:	09.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	21	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.28	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	25	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	18	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.051	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	35	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	140	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.

				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	< 0.00050 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	0.050 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.011 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.073 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.055 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.031 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.022 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	0.019 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.039 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.031 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	0.030 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.42 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	7.1 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	10900 mg/kg TS	1000	2168	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	72.9 %	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, Sjötagsg. 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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090351	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 2 - Sediment M18 0-15 cm	Analysestartdato:	09.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	6.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	24	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.71	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)	0.063	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	32	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	120	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0011	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	0.00052 mg/kg TS	0.0005	25% 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	0.00056 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0022 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ				
b)	Naftalen	0.011 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	0.058 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	0.12 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.084 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.042 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.039 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.088 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.029 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.055 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.045 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	0.042 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.63 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	1.9 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	36.2 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	10300 mg/kg TS	1000	2051	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	54.5 %	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, Sjöbagsg. 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
AR-22-MM-096257-01
EUNOMO-00346509

Prøvemottak: 09.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 09.09.2022-30.09.2022

Referanse: 10232550 Bane Nor

Eiendom Hamar

Sedimenter

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09090352	Prøvetakingsdato:	05.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen/Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 2 - Sediment M21 0-15 cm	Analysestartdato:	09.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	10	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	30	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	2.3	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	37	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	22	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.181	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	43	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	230	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0016	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.0020	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.

b)	PCB 101	0.0025 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0011 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0048 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0042 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0033 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.020 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.095 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.014 mg/kg TS	0.01	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.31 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.051 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.62 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.092 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	1.3 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.92 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.27 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.26 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.85 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.25 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.49 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.30 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.057 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.27 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	6.1 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	3.0 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	27.9 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	52300 mg/kg TS	1000	10267	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	35.0 %	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


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-098995-01

EUNOMO-00347685

Prøvemottak: 20.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 20.09.2022-07.10.2022

Referanse: 10232550 Bane Nor
Eiendom Hamar
Sedimenter

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09200232	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Anja Fosshaugen / Lingen		
Prøvemerkning:	Prosjekt 2 - Sediment M14 0-30 cm	Analysestartdato:	20.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.2	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)	0.94	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	43	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	16	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.089	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	29	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	210	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0018	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.0017	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.

b)	PCB 101	0.0019 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0013 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0025 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0026 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0016 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.013 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.033 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	0.011 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.021 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.10 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.024 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.20 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.15 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.062 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.061 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.12 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.044 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.069 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.058 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	0.069 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	1.0 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)	3.0 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	1.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	35.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	24100 mg/kg TS	1000	4742	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	55.0 %	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	2.1 µg Sn/kg tv	2	0.74	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, Sjöbagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 07.10.2022

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.

Boligbygging Strandsonen, Hamar

20570 Notat RIG04

Mjøsfylling

Prosjektnr: 20570	Dato: 04.07.2023	Saksbehandler: 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 Mjøsfylling
Rapporttype:	Geoteknisk notat
Stikkord:	Fylling, stabilitet utfylling
Euref UTM:	Sone 32V – Ø613300, N6741200

VEDLEGG

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

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 mjøsfylling for fundamentering av bygningene og skissert strandpromenade.

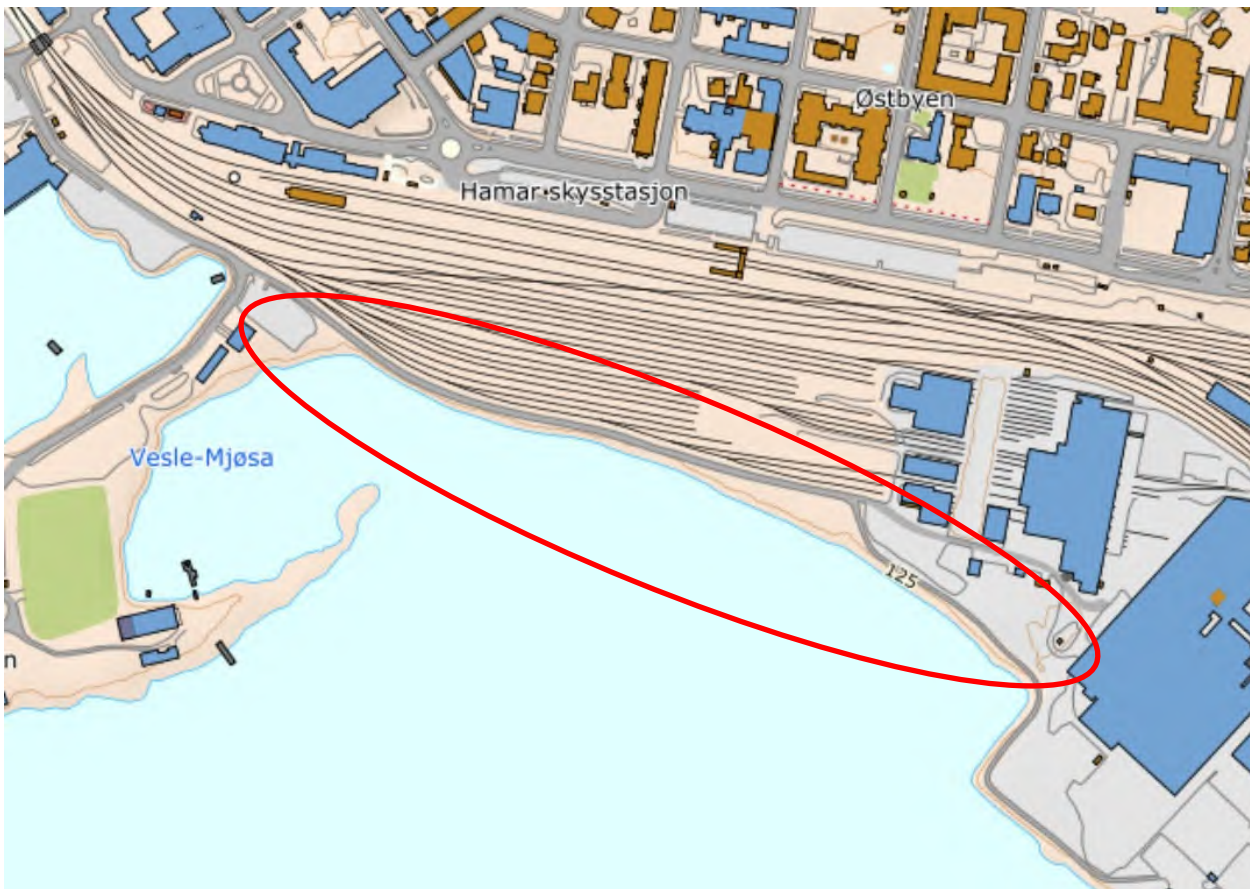
Løvlien Georåd AS skal utføre geoteknisk prosjektering (stabilitet) for etablering av fyllingen ut i Mjøsa.

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].

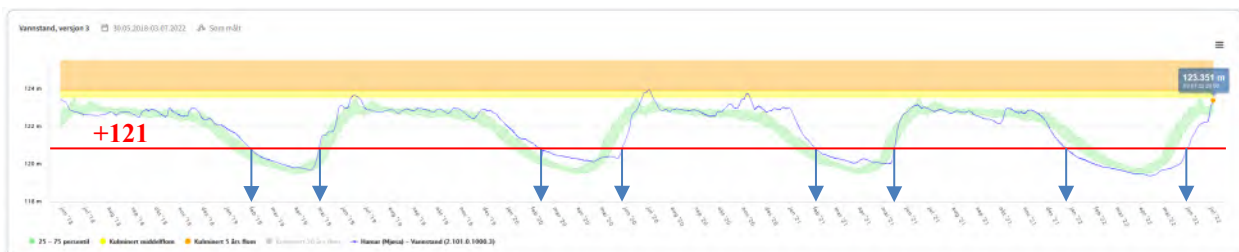
3.1.4 Stabilitetsberegninger

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

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

3.1.5 Vannstands nivå 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 vannstands nivået 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 vannstands nivå enn kote 121.



Figur 3-1 Skjerm bilde av registrert vannstands nivå 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 vanddyb (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

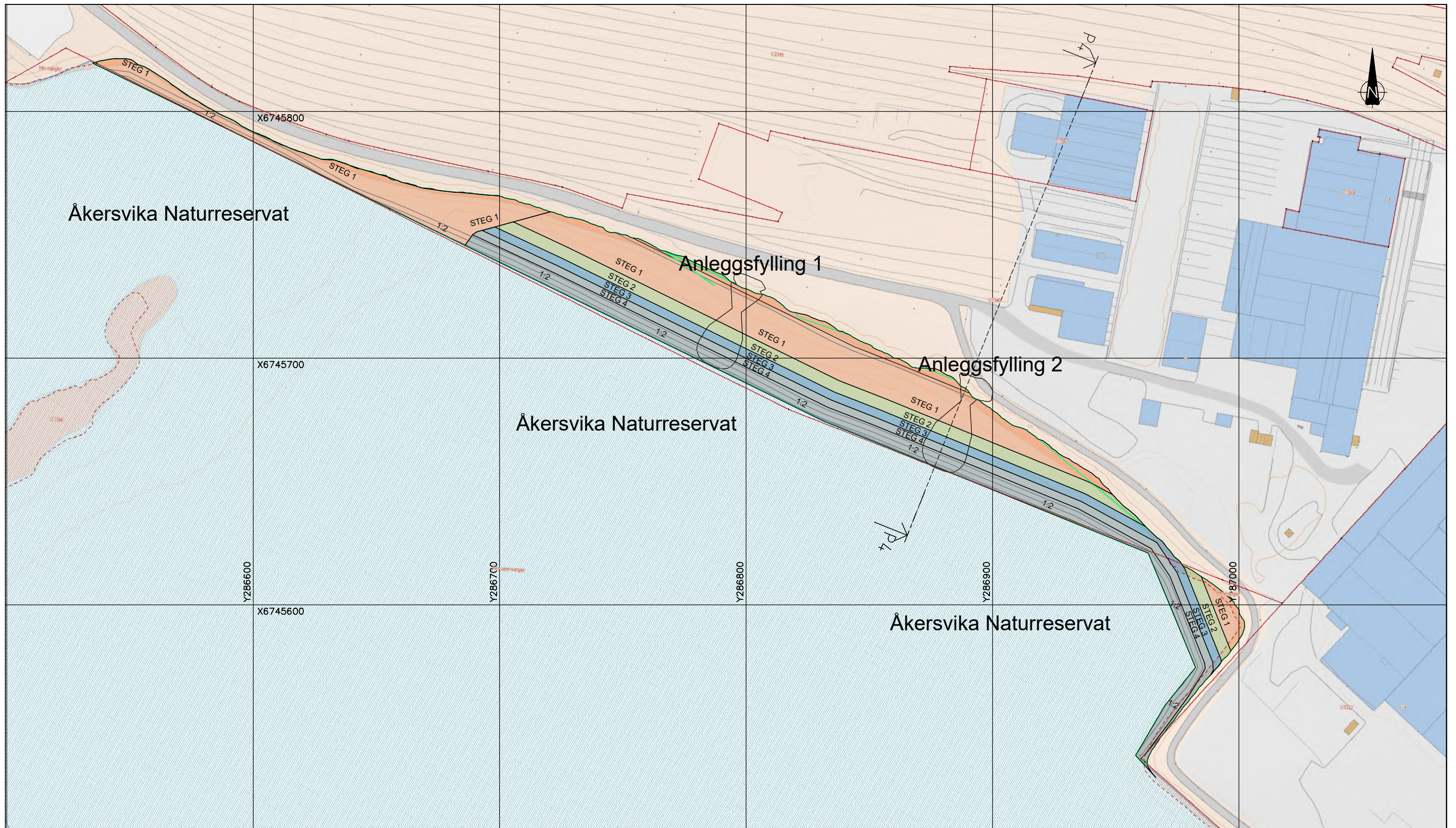
Se tegning N04A02 for plassering av anleggsfyllingene i plan.

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:

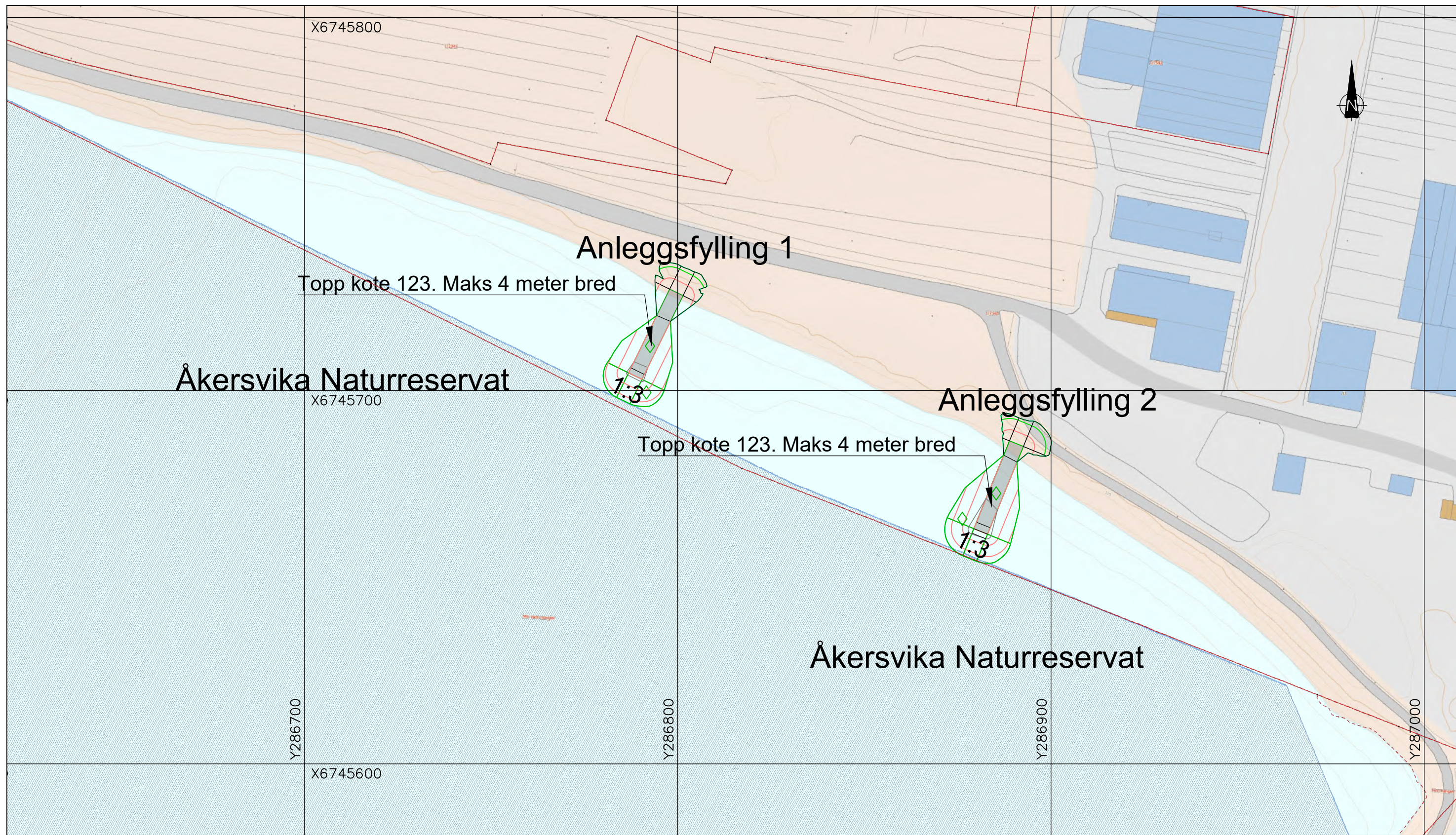
Se beskrivelser i notat 20570 Notat RIG04.

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. 20570
	Bane NOR Eiendom AS			Format / Målestokk A3 / 1:1500
	Prosjekt			Status
	Boligbygging Strandsonen, Hamar			Notat
	Tegningstittel			
	Situasjonsplan etablering Mjøsfylling kote 123,5			





MERKNADER:

Koordinatsystem: UTM 33V. Høydereferanse: NN2000

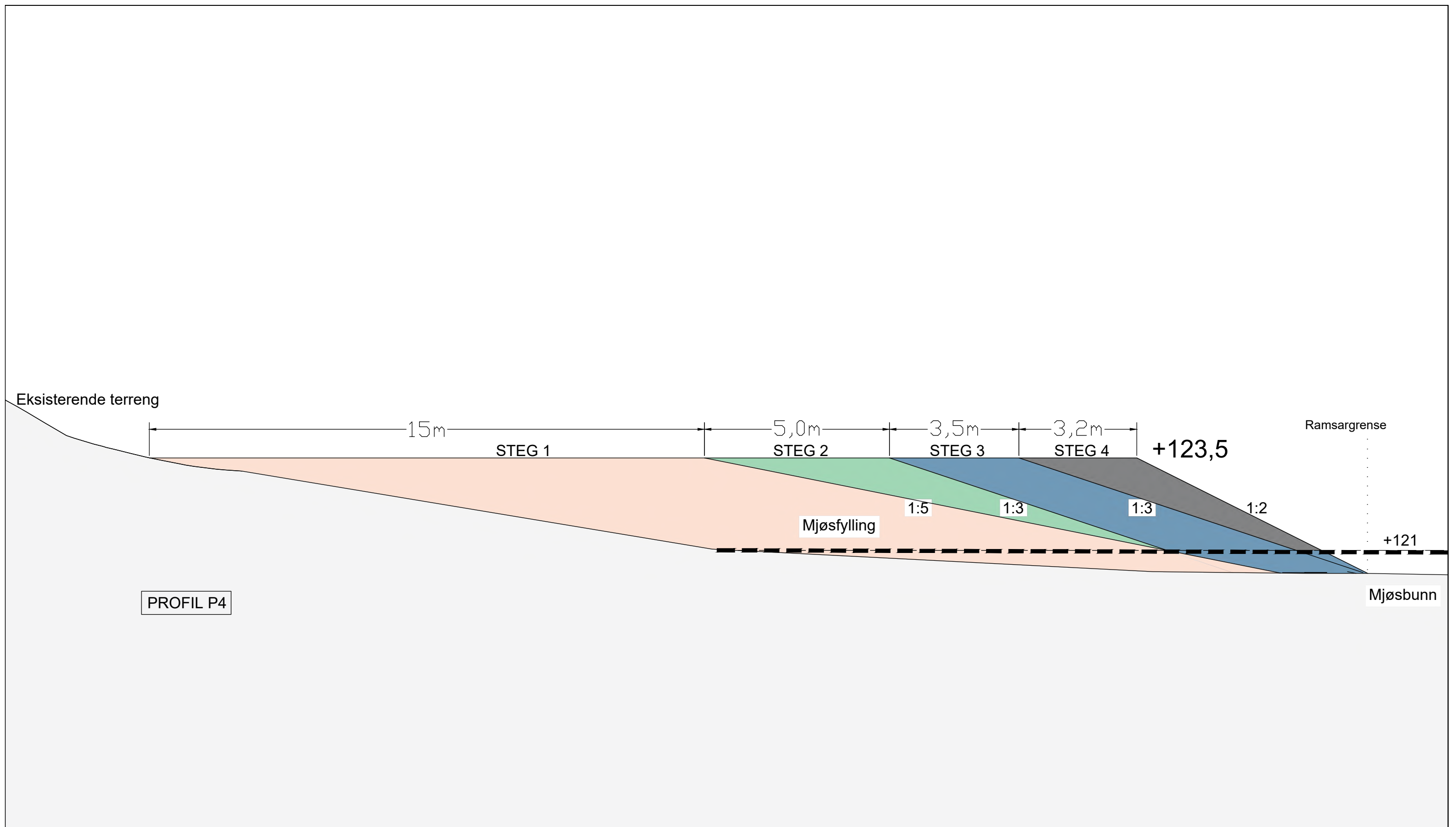
FORKLARINGER:

Se beskrivelser i notat 20570 Notat RIG04.

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

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





FORKLARINGER:

Det vises til 20570 Notat RIG04 for beskrivelse av arbeidet.

Geotekniker skal kontrollere poretryksoppbyggingen 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.

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



Bane NOR Eiendom AS

Boligbygging Strandsonen, Hamar

Geoteknisk datarapport
20570 nr. 2



Bilde fra Google Maps

Prosjektnr: 20570	Dato: 21.11.22	Saksbehandler: Kristian M. Kjørstad
Kundenr: 10320	Dato: 22.11.22	Kollegakontroll: Pål Skjæret

Fylke: Innlandet	Kommune: Hamar	Sted: Hamar stasjon
Adresse:	Gnr/Bnr: 1/2345 m.fl.	

Tiltakshaver: -
Oppdragsgiver: Bane NOR Eiendom AS v/ Odd Arne Lian
Rapport: 20570 Rapport nr. 2
Rapporttype: Geoteknisk datarapport
Stikkord: Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
Euref UTM: Sone 32V – Ø613300, N6741200

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	22.11.2022

Sammendrag

Bane NOR Eiendom AS planlegger oppføring av boligblokker i Strandsonen syd for jernbaneområdet i Hamar. Se prosjektets plassering på oversiktskart på side 3, og situasjonsplan på tegning R02A01. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre supplerende geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet.

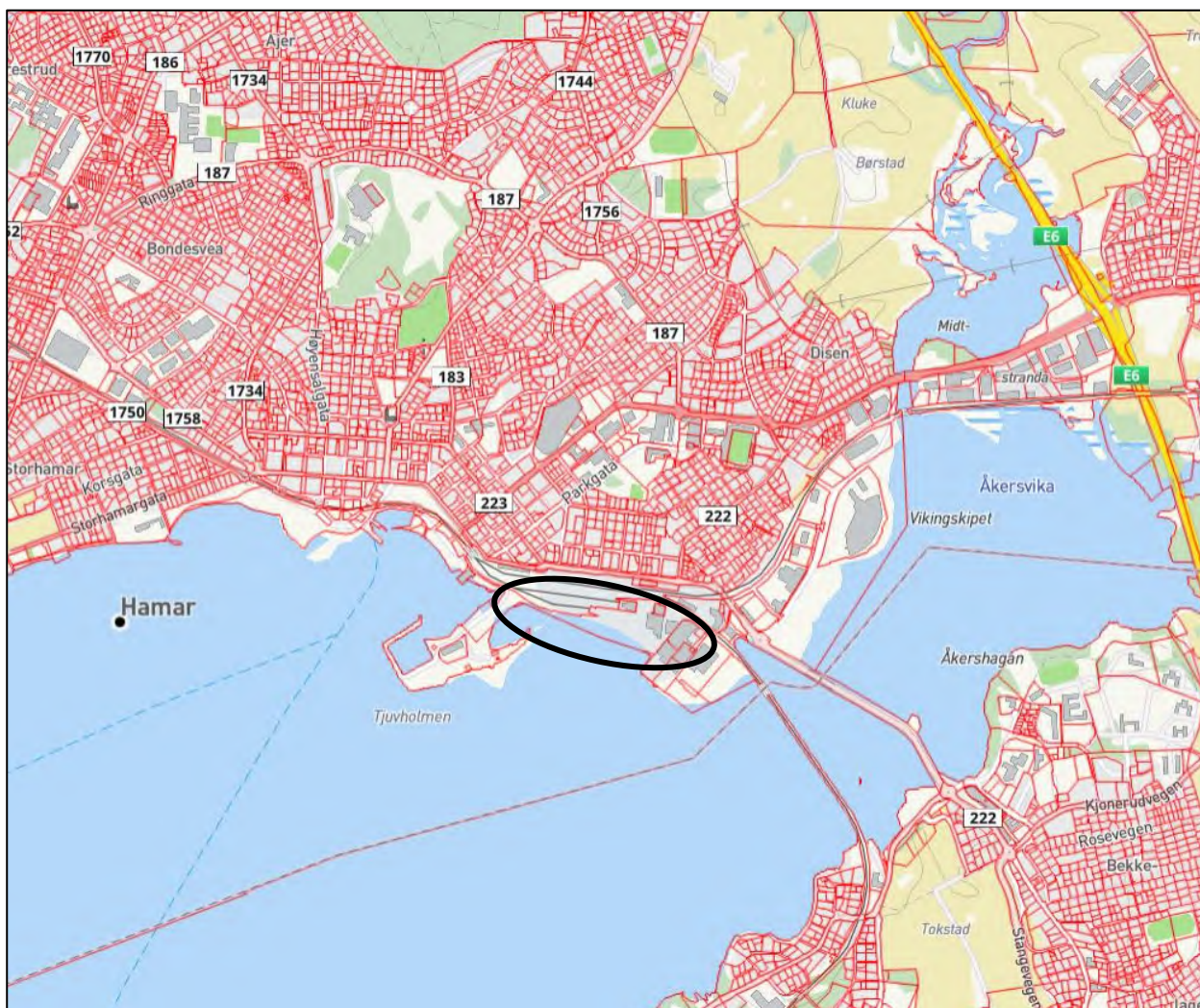
Foreliggende rapport presenterer resultatene fra undersøkelsene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Det er utført 21 totalsonderinger, 4 trykksonderinger (CPTu) og 8 prøveserier.

Generelt består de registrerte løsmassene i området av leire eller silt med varierende innhold av sand og/eller grus, over antatt morene, over antatt berg. Det er stedvis registrert torvlag i grunnen med plante- og trerestlag. Grunnen er generelt humusblandet. Det er ikke påvist kvikke masser på tomten, men det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale i flere borpunkt. Prøveseriene ble foretatt til varierende dybder og resultatene er presentert i løsmasseprofiler.

Det er boret til antatt berg i samtlige 21 borpunkt. Dybde til antatt berg varierer mellom ca. 1,2 og 14 m i borpunktene.

Oversiktskart



Figur 0.1 Oversiktskart [1].

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Oversiktskart	3
Innholdsfortegnelse	4
Tegningsliste	4
1 Innledning.....	5
2 Utførte undersøkelser	5
3 Beskrivelse	7
4 Referanser.....	9

Tegningsliste

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste

Situasjonsplan m/boreddybder, M=1:2000
Koordinat- og borpunktliste

A

R02A01
R02A02

Borerresultater

Totalsonderinger
Trykksonderinger (CPTU)

B

R02B01 – R02B21
R02B50 – R02B53

Laboratorieundersøkelser

Oversikt laboratorieundersøkelser
Løsmasseprofiler
Enaksiale trykkforsøk
Kornkurveanalyser
Ødometerforsøk
Treaksialforsøk
Bilde av prøver
Samleark rådata

C

R02C00
R02C01 – R02C08
R02C21 – R02C25
R02C41 – R02C48
R02C61 – R02C65
R02C71 – R02C74
R02C91
R0C92

Geotekniske bilag

Feltundersøkelser
Laboratorieundersøkelser
Kalibreringsskjema CPTU-sonde 5613 og 5748

1 Innledning

1.1 Formål

Bane NOR Eiendom AS planlegger oppføring av boligblokker og næring i Strandsonen syd for jernbaneområdet i Hamar. Prosjektets beliggenhet er vist på oversiktskart på figur 0.1. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre supplerende geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra felt- og laboratorieundersøkelsene. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

1.2 Underleverandører

Lingen grunnboring har utført feltundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Pål Skjæret har befart tiltaksområdet ifm. gjennomføring av grunnundersøkelsene ved flere anledninger.

2.2 Tidligere undersøkelser

Det er tidligere utført geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser for prosjektet, se ref. [2], og i området, se ref. [3], [4], [5] og [6].

2.3 Utførte feltundersøkelser

Feltundersøkelsene ble gjennomført i periodene 07.09 – 21.09 og 25.10.2022.

Det er utført 21 totalsonderinger, 4 trykksonderinger (CPTu) og 8 prøveserier. Undersøkelsesomfanget er oppsummert i tabell 2.1.

En oversikt over utførte undersøkelser i plan er gitt i situasjonsplanen, se tegning R02A01. Totalsonderingene og CPTU-sonderingene er vist som enkeltboringer på tegning R02B01–R02B21 og R02B50–R02B53. Kalibreringsskjema for benyttet CPTU-sonde er vedlagt. En generell forklaring av sonderingsmetodene er vist i geoteknisk bilag for feltundersøkelser.

Tabell 2.1 Oppsummering av utførte feltundersøkelser.

Borpunkt	TOT	CPTU	Prøvetaking	
			Ram	Ø54 mm
1LI	X			
2LI	X	X		2 stk
3LI	X			
4LI	X			
5LI	X			2 stk
6LI	X			
7LI	X			
8LI	X			
9LI	X		1 stk	
11LI	X	X	3 stk	
12LI	X			
13LI	X			2 stk
14LI	X	X		3 stk
15LI	X			

Forklaringer:

TOT	Totalsondering
CPTU	Trykksondering
PZ	Poretrykksmåler
Ram	Poseprøve fra sonderingsstang
Ø54 mm	Uforstyrret sylinderprøve

Borpunkt	TOT	CPTU	Prøvetaking	
			Ram	Ø54 mm
16LI	X		3 stk	
17LI	X	X		3 stk
18LI	X			
19LI	X			
21LI	X			
22LI	X			
23LI	X			

2.4 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Lingen Grunnboring. På grunnlag av utførte feltundersøkelser og målearbeid er det utarbeidet en koordinat- og borpunktliste, se tegning R02A02.

2.5 Laboratorieundersøkelser

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert på tegning R02C01–R02C92. Forklaring av løsmasseprofil og relevante standarder for laboratorieundersøkelsene er vist i geoteknisk bilag for laboratorieundersøkelser.

2.6 Spesielle opplysninger fra felt- og laboratorieundersøkelsene

Laboranten opplyser om at det ikke var mulig å utføre plastisitetsgrense på enkelte prøver. På disse prøvene ble det kun utført flytgrense, markert i de enkelte løsmasseprofilene som en kort vertikal strek.

Laboranten har også opplyst om følgende bemerkelser:

- Punkt 2LI, prøve 2: Visuell klassifisering og plastisitetsindeks er tatt av leire.
- Punkt 5LI, prøve 1: Visuell klassifisering er ikke utført da materialet var av torv, sandig, siltig. Det er registrert forskjell i romvekt pga. at mye vann rant ut av sylindere ved utskyvning av prøven.

Utførte trykksonderinger oppfyller krav til anvendelsesklasser iht. NGF-melding nr. 5 [7] som vist i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Anvendelsesklasser for utført trykksondering

Borpunkt	Anvendelsesklasse iht. [7]			Største registrerte helningsavvik
	Spissmostand	Sidefriksjon	Poretrykk	
2LI	1	1	1	2,7°
11LI	1	1	1	2,8°
14LI	1	1	1	2,7°
17LI	1	1	1	4,4°

Synlige prøveforstyrrelser ved utskyvning på laboratorium er kommentert på løsmasseprofiler i tegning R02C01-R02C8.

2.7 Omfang av undersøkelsene, behov for supplerende undersøkelser

Ev. behov for supplerende undersøkelser må vurderes av rådgivende ingeniør for geoteknikk videre i prosjektet.

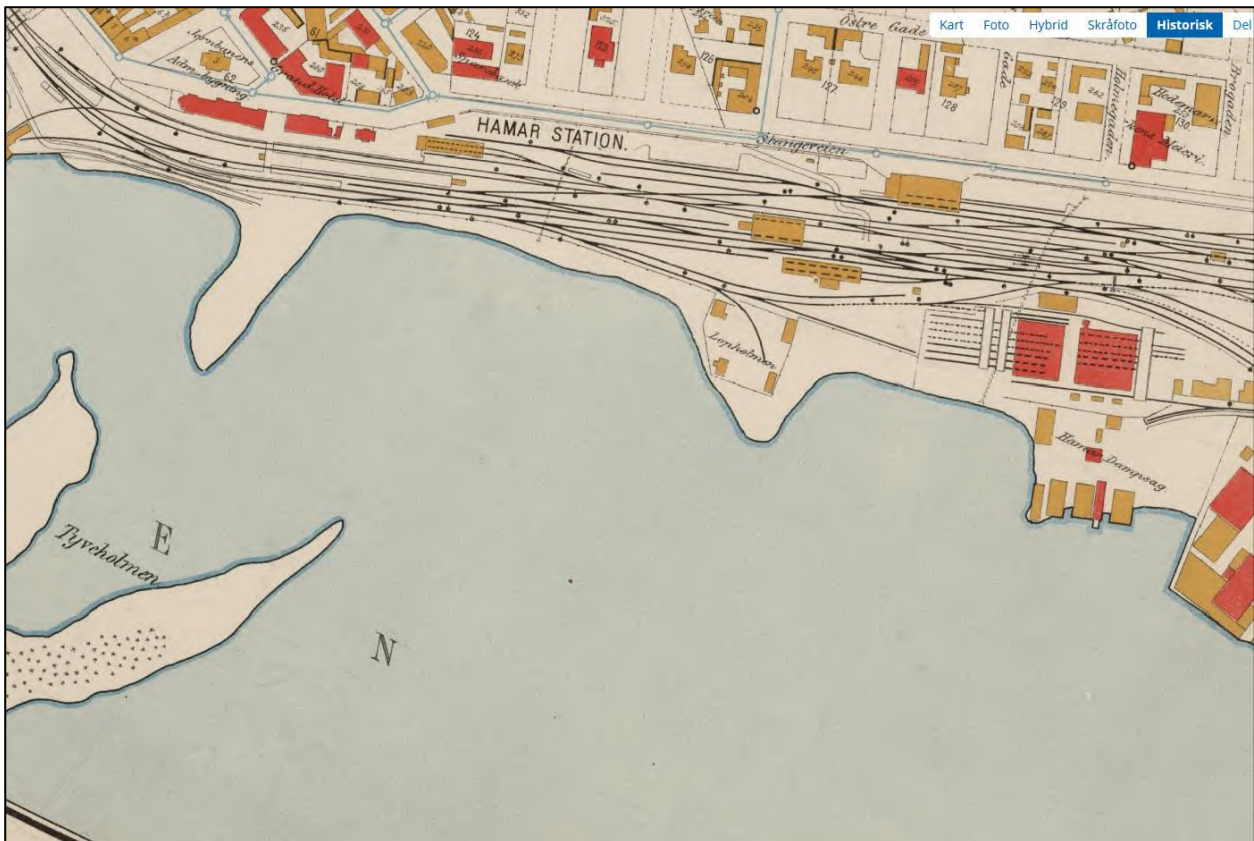
3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

Selve tomten er i praksis flat, med en bratt skrent ned i Mjøsa mot sør. Det er industribebyggelse i øst og jernbane i nord. Videre nord befinner sentrum seg med næring- og boligbebyggelse. I vest ligger Tjuvholmen.

3.2 Studie av historiske flyfoto/kart

Kart fra 1894 og 1904 viser at stasjonsområdet i stor grad ble utbygd på den tiden [8], se figur 3.1. Kartet viser også at Tjuvholmen ikke var landfast.



Figur 3.1 Utsnitt av kart fra 1904

3.3 Løsmasser

Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU kan det i området forventes fyllmasser (grå), over antatt tykk morene (grønn), se figur 3.2.

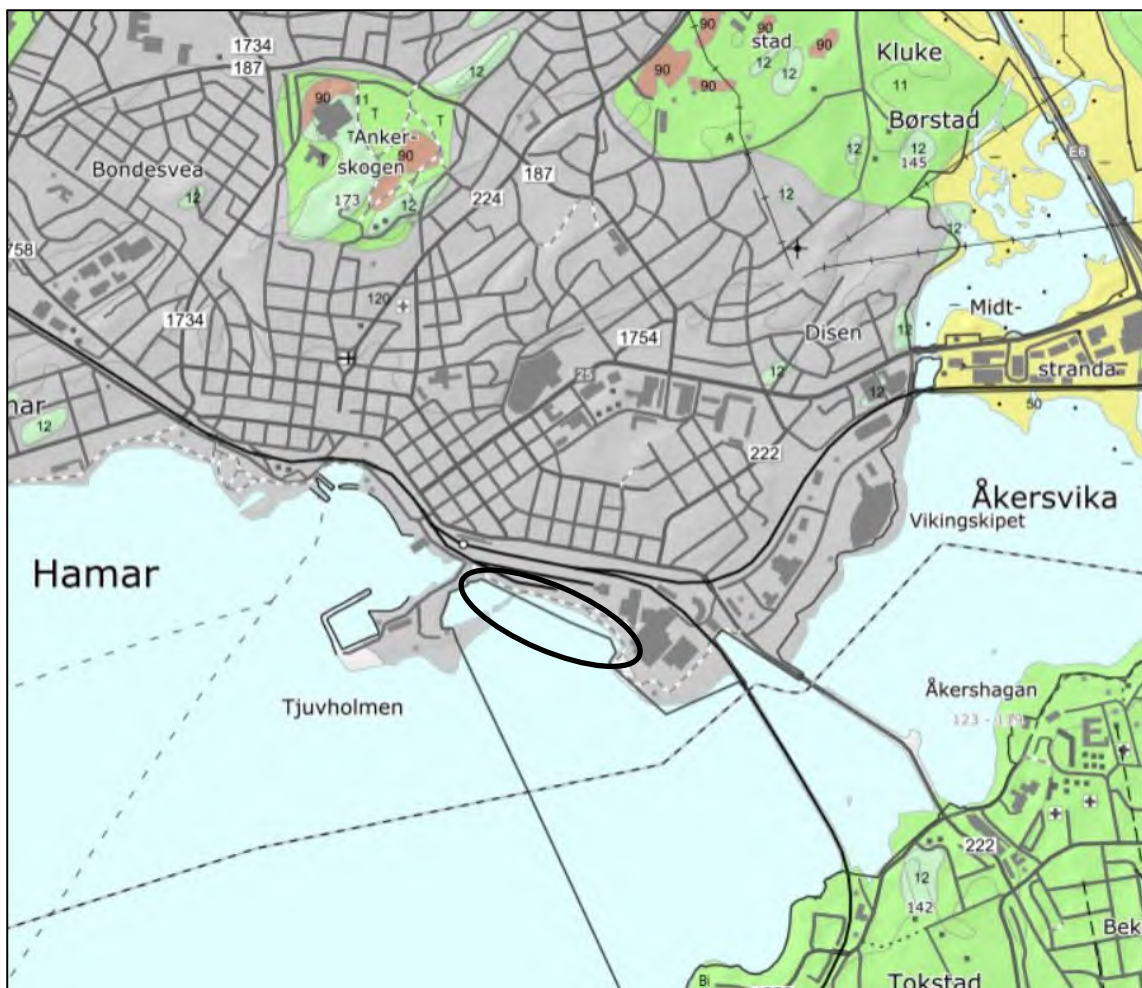
Utførte grunnundersøkelser indikerer at topplaget hovedsakelig består av leire eller silt, stedvis med varierende innhold av sand og/eller grus. Det er stedvis registrert torvlag i grunnen med plante- og trerestlag. Videre påtreffes masser med økt sonderingsmotstand, der det har blitt benyttet både spyling og slag for å opprettholde penetrasjonshastigheten. Dette antas å være morenemasser over berg. Grunnen er generelt humusblandet.

Leiren karakteriseres som *bløt* til *fast* og *lite* til *middels sensitiv*. Det er påvist forekomster av sprøbruddmateriale ($s_r \leq 1,27 \text{ kN/m}^2$) i følgende dybdeintervall:

- 2,4 – 2,6 m i borpunkt 2LI
- Terreng – 0,3 m i borpunkt 5LI

- 2 – 4 m i borpunkt 11LI
- 3,4 – 3,7 m i borpunkt 14LI
- 2 – 3 m i borpunkt 16LI

Sprøbruddmaterialet betegnes ikke som *kvikt* ($s_r \leq 0,33 \text{ kN/m}^2$) i borpunktene.



Figur 3.2 Kvartærgeologisk kart fra NGU [9].

3.4 Berg

Det er boret til antatt berg i samtlige 21 borpunkt. Dybde til antatt berg varierer mellom ca. 1,2 og 14 m i borpunktene.

NGUs berggrunnskart [10] indikerer at bergarten i området består av: «*Ortocherkalk og ogygiocarisskifer (3c - 4a)*» og «*Bjørgeformasjonen (øvre didymograptusskifer og ogygiocarisskifer)*».

3.5 Grunnvann / poretrykksituasjon

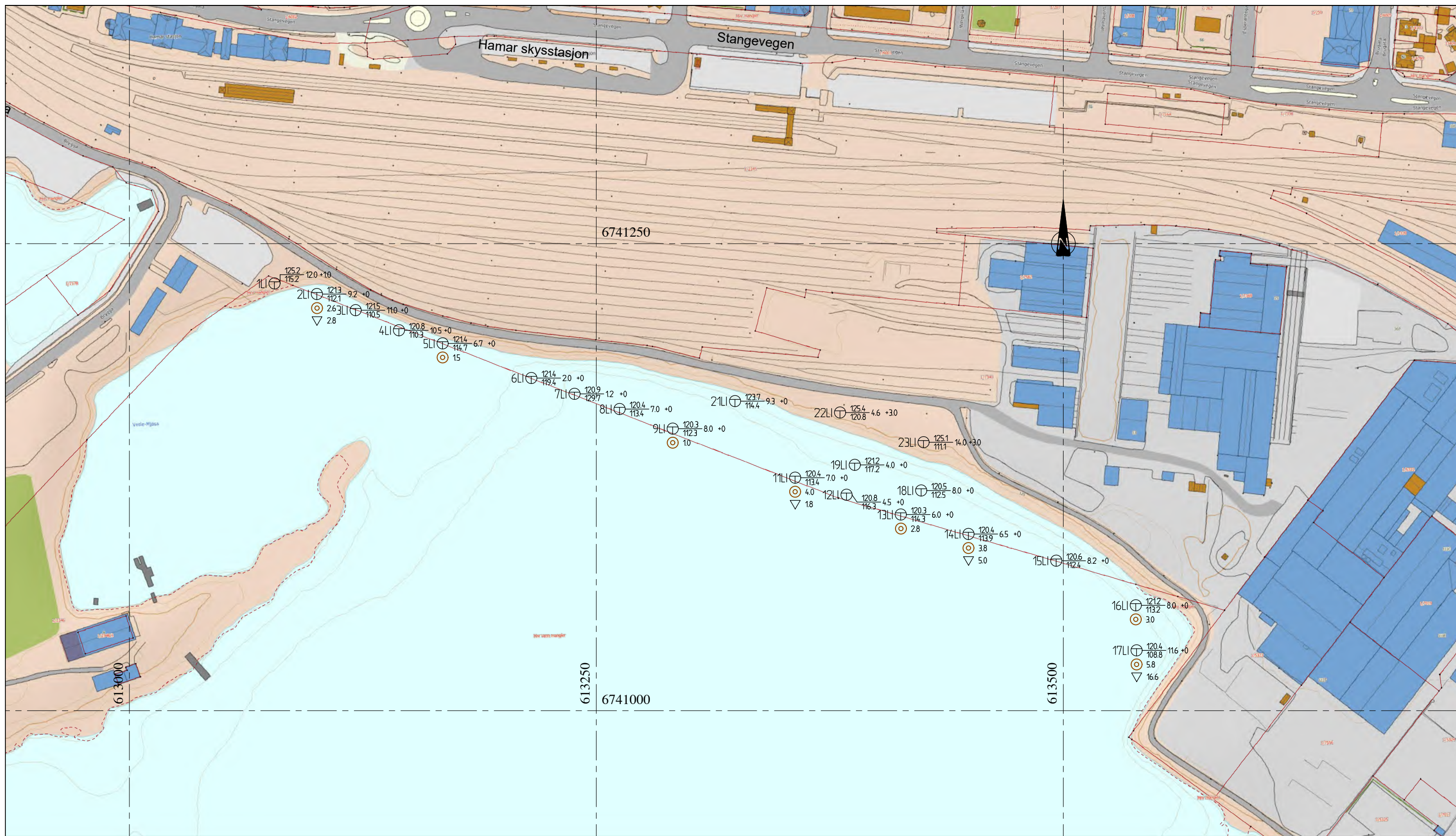
Det er ikke utført måling av grunnvannstand eller poretrykk i området.

3.6 Telefarlighet

De stedlige løsmassene er generelt telefarlige, med telegruppe T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig). Se tegning R02C41–R02C48 for kornkurveanalyser.

4 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [2] Løvlien Georåd, «20570 Geoteknisk datarapport nr. 1 Boligbygging Strandsonen, Hamar rev01,» 2020.
- [3] Løvlien Georåd, «21558 Geoteknisk datarapport nr. 1 Mjøsfronten,» 2021.
- [4] Løvlien Georåd, «18342 Geoteknisk datarapport nr. 1 - 4 Sørli - Hamar,» 2018.
- [5] Løvlien Georåd, «06-18 Geoteknisk datarapport Strandsonen i Hamar,» 2006.
- [6] Løvlien Georåd, «09-58 Geoteknisk datarapport Strandsonenplanen Hamar,» 2009.
- [7] Norsk Geoteknisk Forening (NGF), «Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksøndering (rev.3),» 2010.
- [8] 1881, «[https://kart.1881.no,](https://kart.1881.no/)» [Internett].
- [9] Norges Geologiske Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [10] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.



FORKLARINGER:

- PKT.NR.
 TOTALSONDERING TERRENGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
 BERGNIVA
 PRØVESERIE PRØVEDYBDE
 CPTU PRØVEDYBDE

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

www.georaad.no

00	Original	17.11.22	KMK	PS
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
-	Tiltakshaver	-	-	Tegning nr. R02A01
-	Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	-	-	Prosjekt nr. 20570
-	Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	-	-	Format / Målestokk A3 / 1:2000
-	Tegningstittel Situasjonsplan m/ boredybder	-	-	Status Rapport

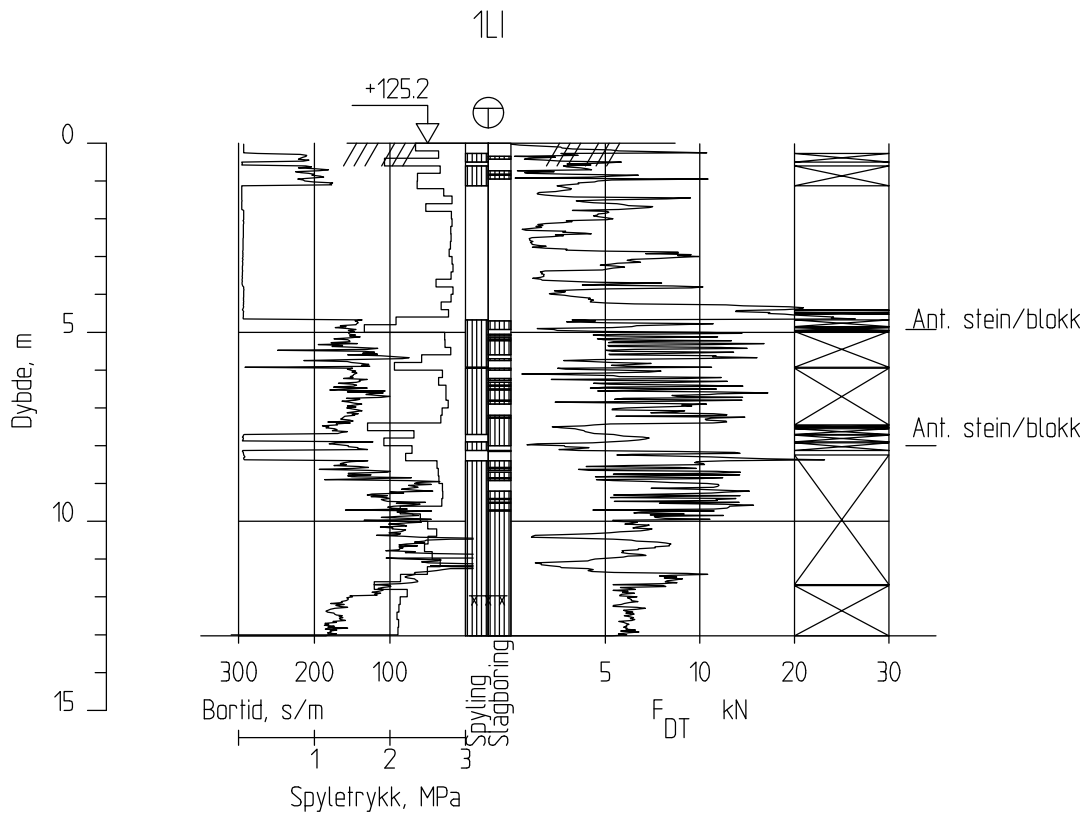
Koordinat- og borpunktliste

Koordinatsystem UTM 32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm.	Antatt berg / berg
1LI	6741228,7	613077,7	125,2	Total Tolk	93	12,0	1,0
2LI	6741223,0	613100,4	121,3	Total Tolk, Prøve, Cpt	93	9,2	0,0
3LI	6741214,4	613121,1	121,5	Total Tolk	93	11,0	0,0
4LI	6741203,6	613144,3	120,8	Total Tolk	93	10,5	0,0
5LI	6741196,6	613167,7	121,4	Total Tolk, Prøve	93	6,7	0,0
6LI	6741178,1	613215,2	121,4	Total	93	2,0	0,0
7LI	6741169,6	613238,3	120,9	Total Tolk	93	1,2	0,0
8LI	6741161,5	613262,4	120,4	Total Tolk	93	7,0	0,0
9LI	6741151,0	613290,9	120,3	Total Tolk, Prøve	93	8,0	0,0
11LI	6741124,7	613356,4	120,4	Total Tolk, Prøve, Cpt	93	7,0	0,0
12LI	6741115,6	613383,9	120,8	Total Tolk	93	4,5	0,0
13LI	6741105,0	613413,0	120,3	Total Tolk, Prøve	93	6,0	0,0
14LI	6741094,6	613449,2	120,4	Total Tolk, Prøve, Cpt	93	6,5	0,0
15LI	6741080,3	613496,2	120,6	Total Tolk	93	8,2	0,0
16LI	6741056,4	613538,8	121,2	Total Tolk, Prøve	93	8,0	0,0
17LI	6741032,3	613539,2	120,4	Total Tolk, Prøve, Cpt	93	11,6	0,0
18LI	6741117,9	613423,9	120,5	Total Tolk	93	8,0	0,0
19LI	6741131,6	613388,3	121,2	Total Tolk	93	4,0	0,0
21LI	6741165,7	613324,2	123,7	Total Tolk	93	9,3	0,0
22LI	6741159,6	613380,5	125,4	Total Tolk	93	4,6	3,0
23LI	6741143,7	613425,2	125,1	Total Tolk	93	14,0	3,0



Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R01A02
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato 17.11.2022	Revisjon 00
Forklaring Koordinat- og borpunktliste	Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver

Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt

Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel

Borerresultat pkt. 1LI

Prosjekt nr.

20570

Dato

17.11.22

Ansvarlig

KMK

Tegning nr.

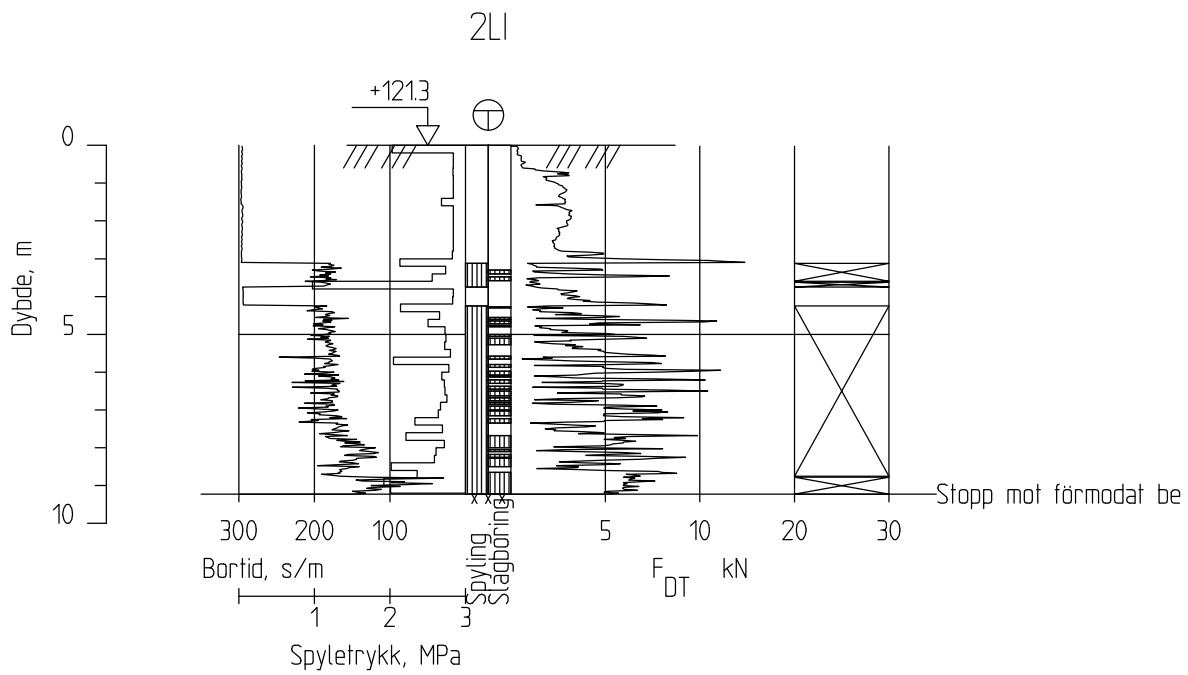
R02B01

Revisjon

00

Kontrollert

PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
CPTU ▽ Jf. tegning R02B50
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C01

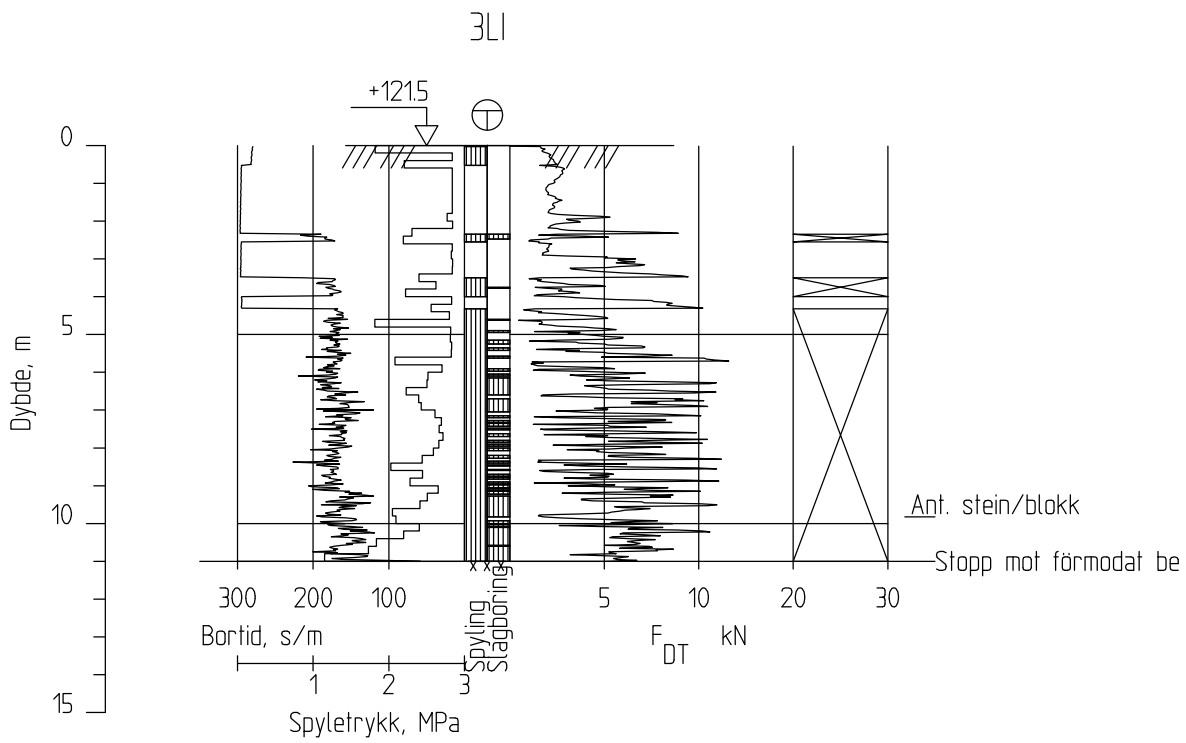
 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 2LI

Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R01B02
Dato 17.11.22	Revisjon 00
Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



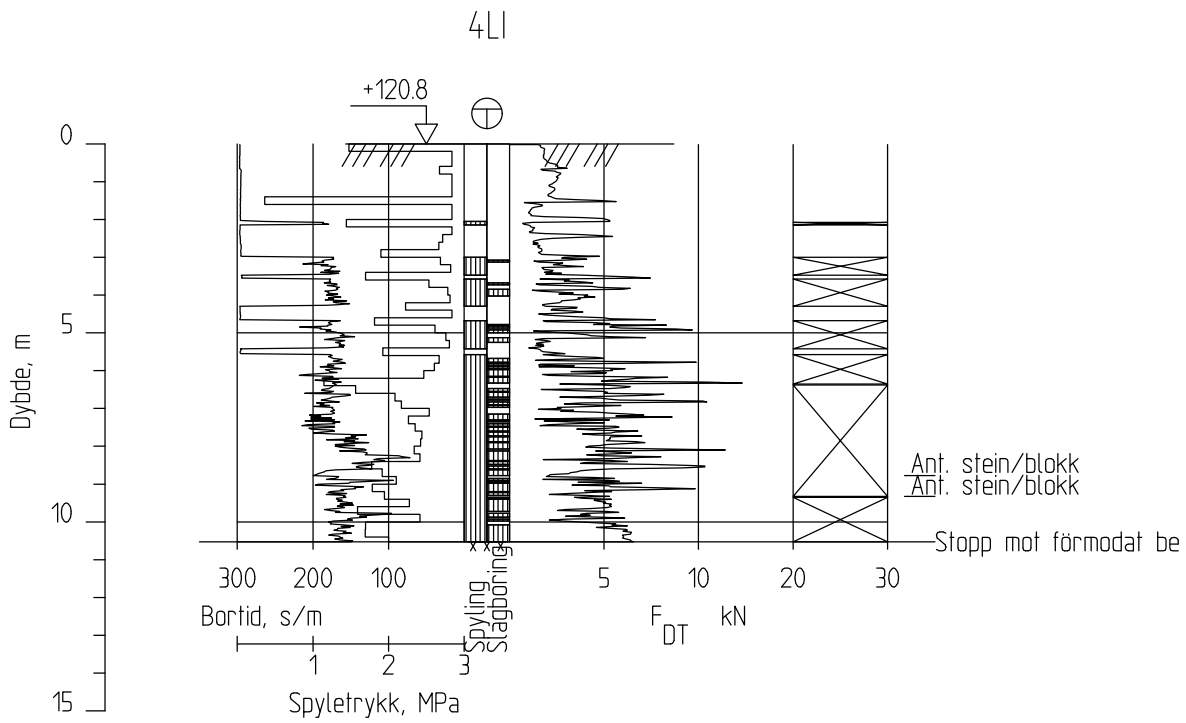
Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02B03
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato 17.11.22	Revisjon 00
Tegningstittel Borerresultat pkt. 3LI	Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 4LI

Prosjekt nr.
20570

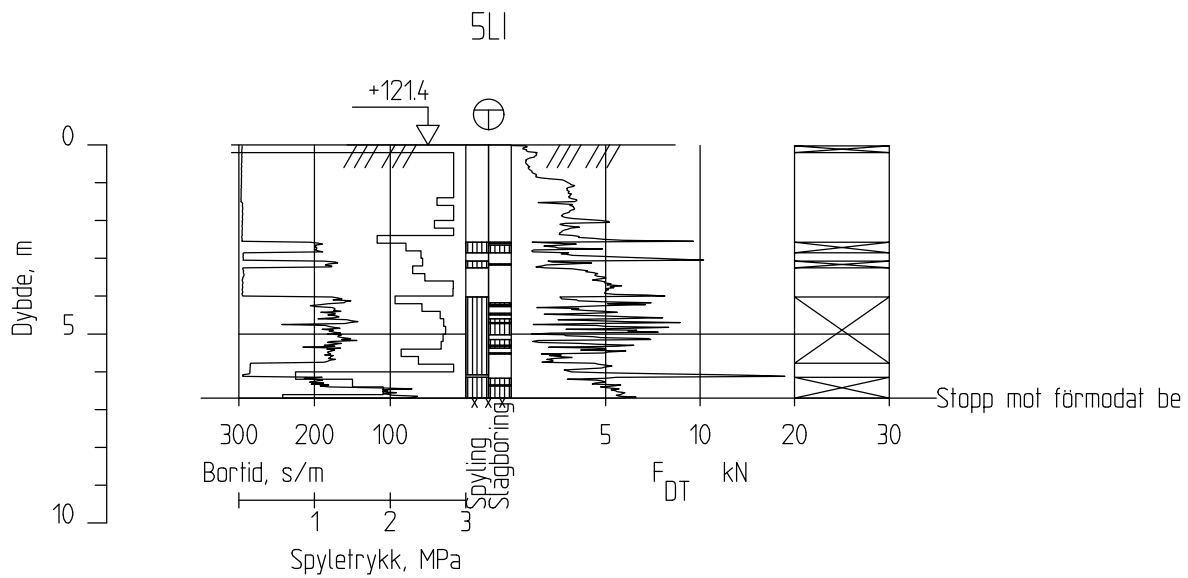
Dato
17.11.22

Ansvarlig
KMK

Tegning nr.
R02B04

Revisjon
00

Kontrollert
PS



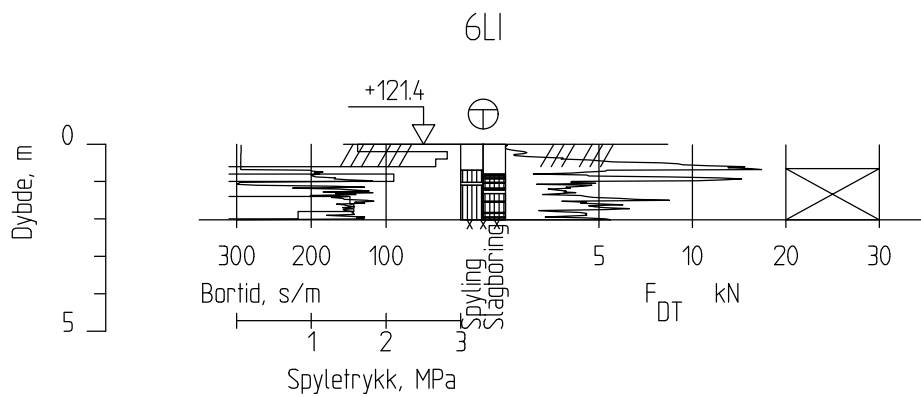
Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C02

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02B05
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato 17.11.22	Revisjon 00
Tegningstittel Borerultat pkt. 5LI	Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

 Løvlien
Georåd
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 6LI

Prosjekt nr.
20570

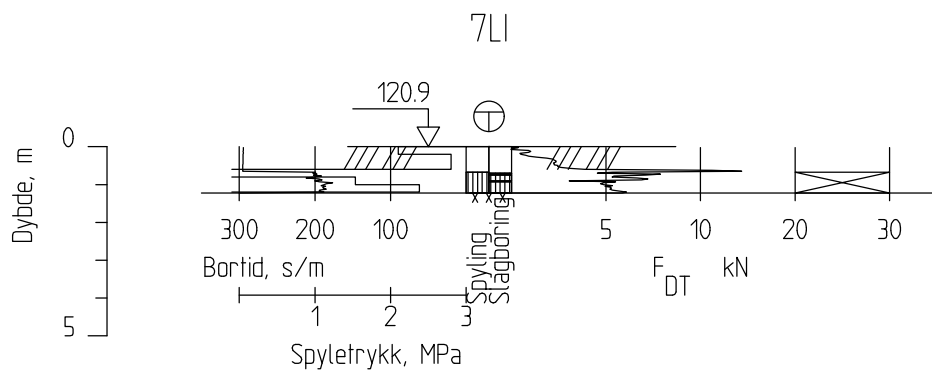
Tegning nr.
R02B06

Dato
17.11.22

Revisjon
00

Ansvarlig
KMK

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 7LI

Prosjekt nr.
20570

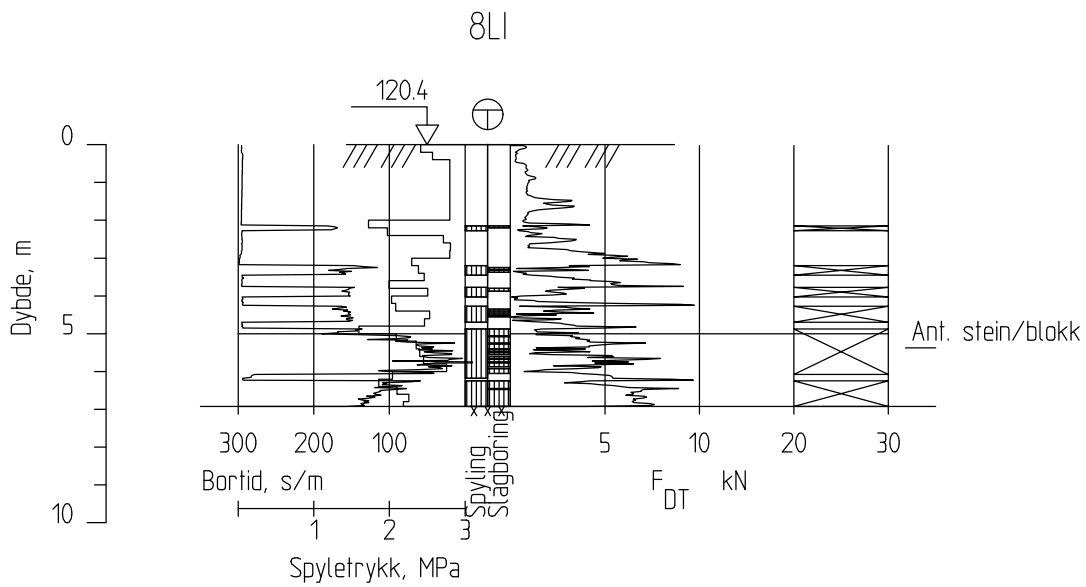
Dato
17.11.22

Ansvarlig
KMK

Tegning nr.
R02B07

Revisjon
00

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 8LI

Prosjekt nr.
20570

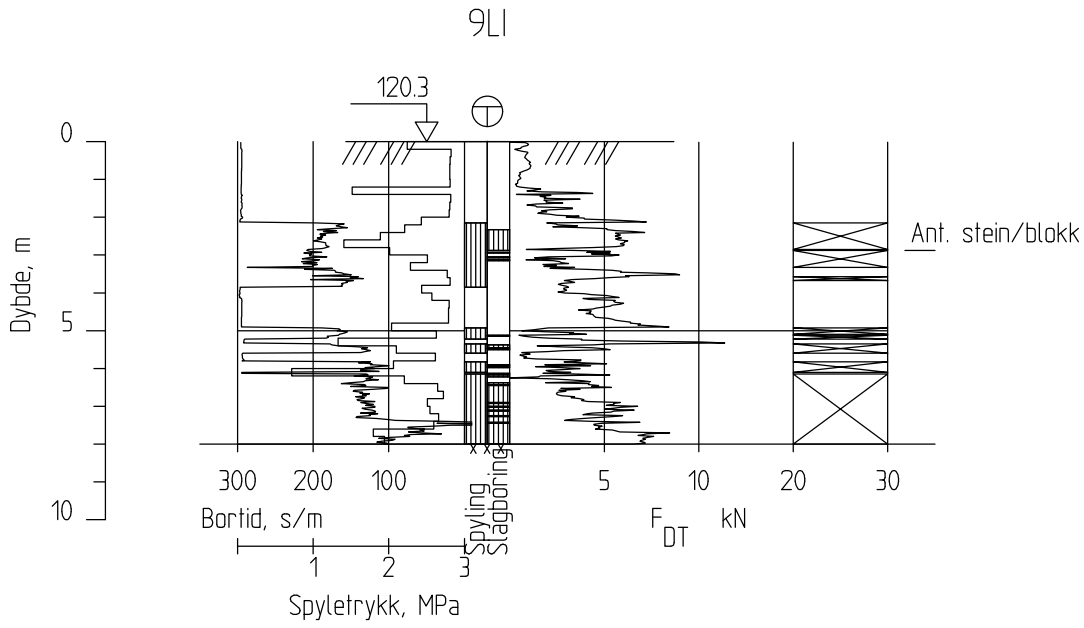
Tegning nr.
R02B08

Dato
17.11.22

Revisjon
00

Ansvarlig
KMK

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C03

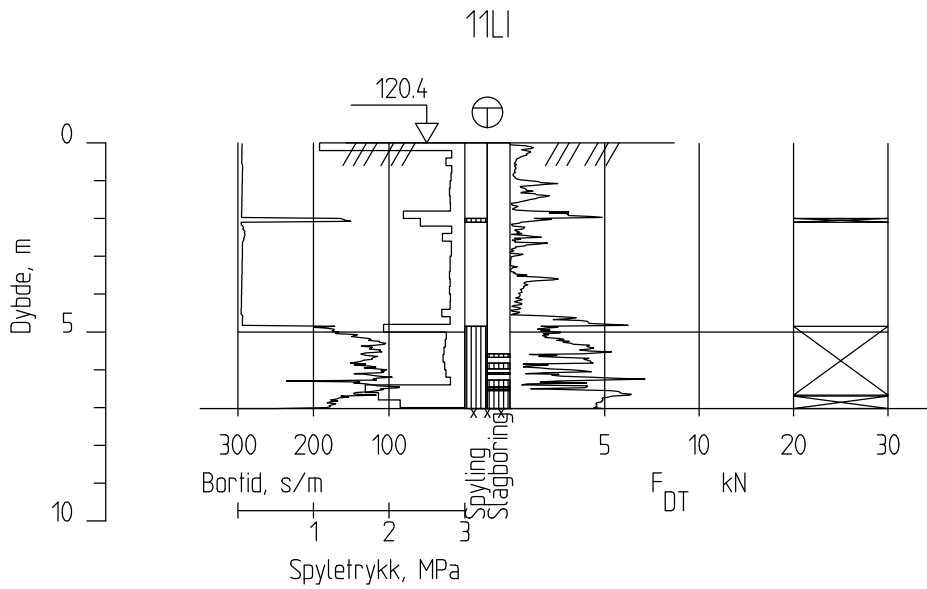
 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 9LI

Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02B09
Dato 17.11.22	Revisjon 00
Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
CPTU ▽ Jf. tegning R02B51
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C04

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 11LI

Prosjekt nr.
20570

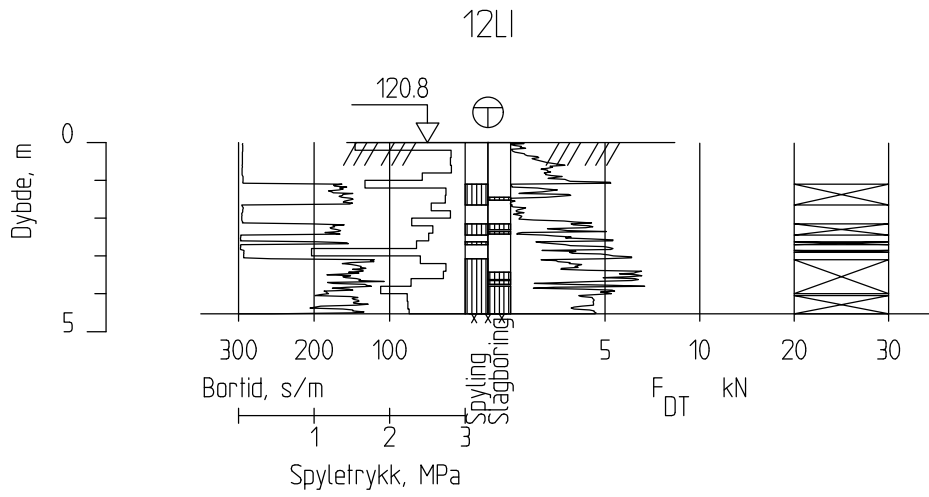
Dato
17.11.22

Ansvarlig
KMK

Tegning nr.
R02B10

Revisjon
00

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.

TOTALSONDERING ⊕

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 12LI

Prosjekt nr.
20570

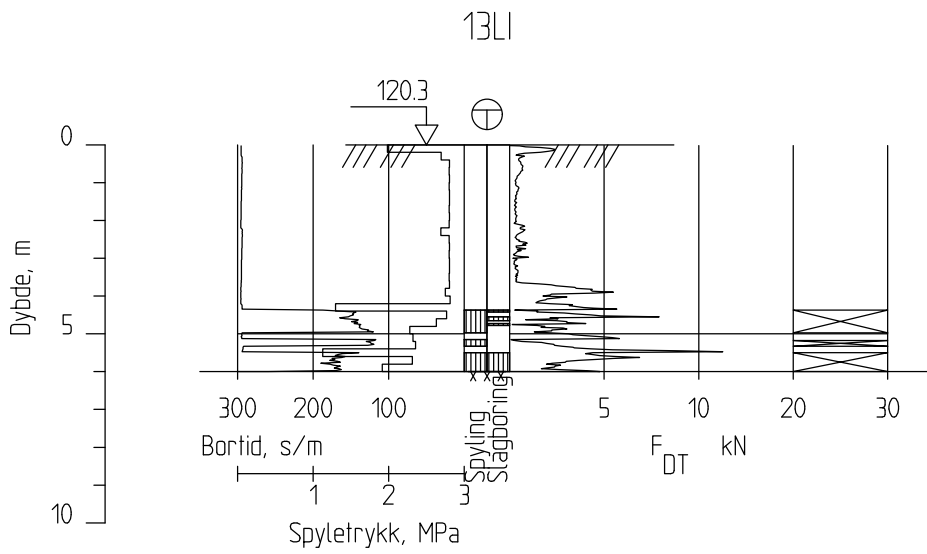
Dato
17.11.22

Ansvarlig
KMK

Tegning nr.
R02B11

Revisjon
00

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C05

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 13LI

Prosjekt nr.
20570

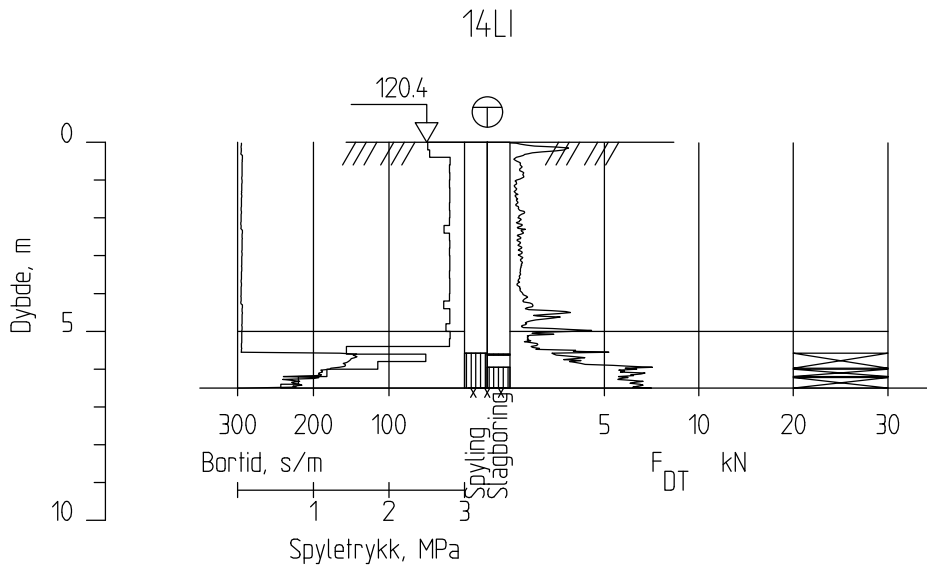
Dato
17.11.22

Ansvarlig
KMK

Tegning nr.
R02B12

Revisjon
00

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
CPTU ▽ Jf. tegning R02B52
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C06

 Løvlien
Georåd
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 14LI

Prosjekt nr.
20570

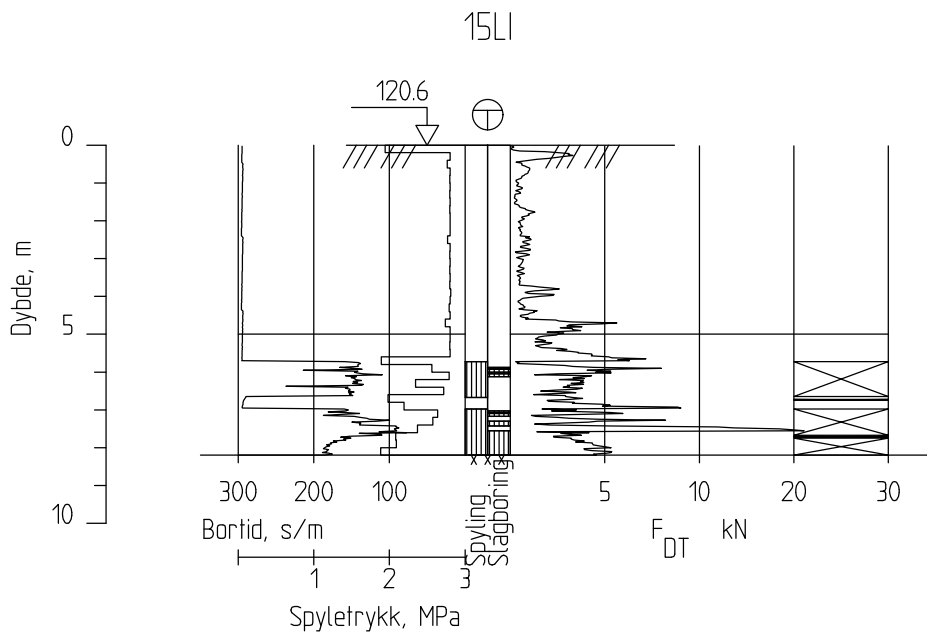
Tegning nr.
R02B13

Dato
17.11.22

Revisjon
00

Ansvarlig
KMK

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 15LI

Prosjekt nr.
20570

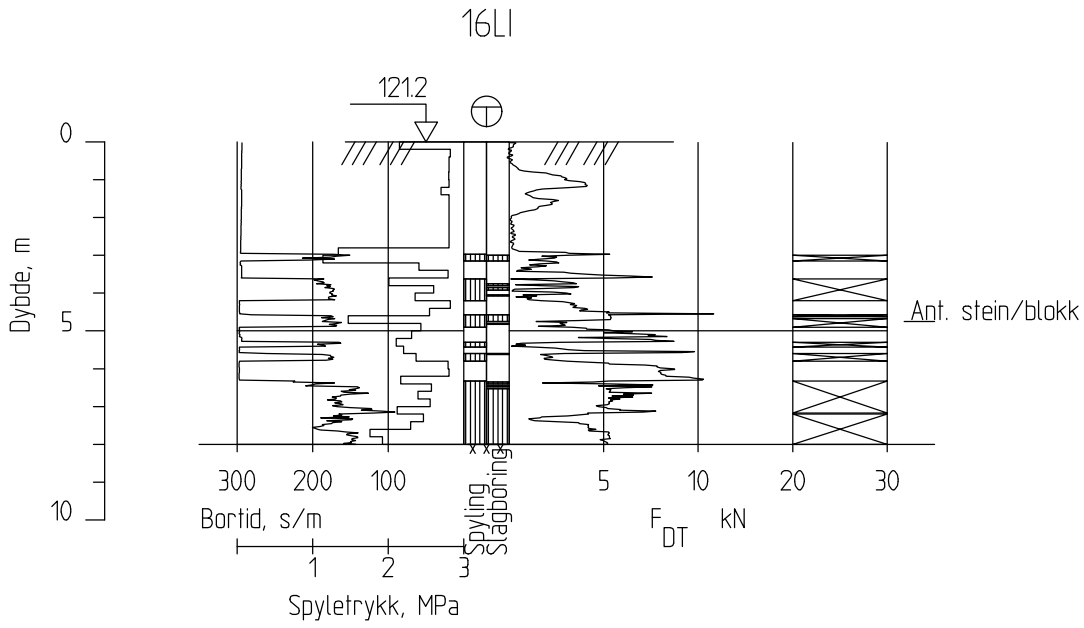
Tegning nr.
R02B14

Dato
17.11.22

Revisjon
00

Ansvarlig
KMK

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C07

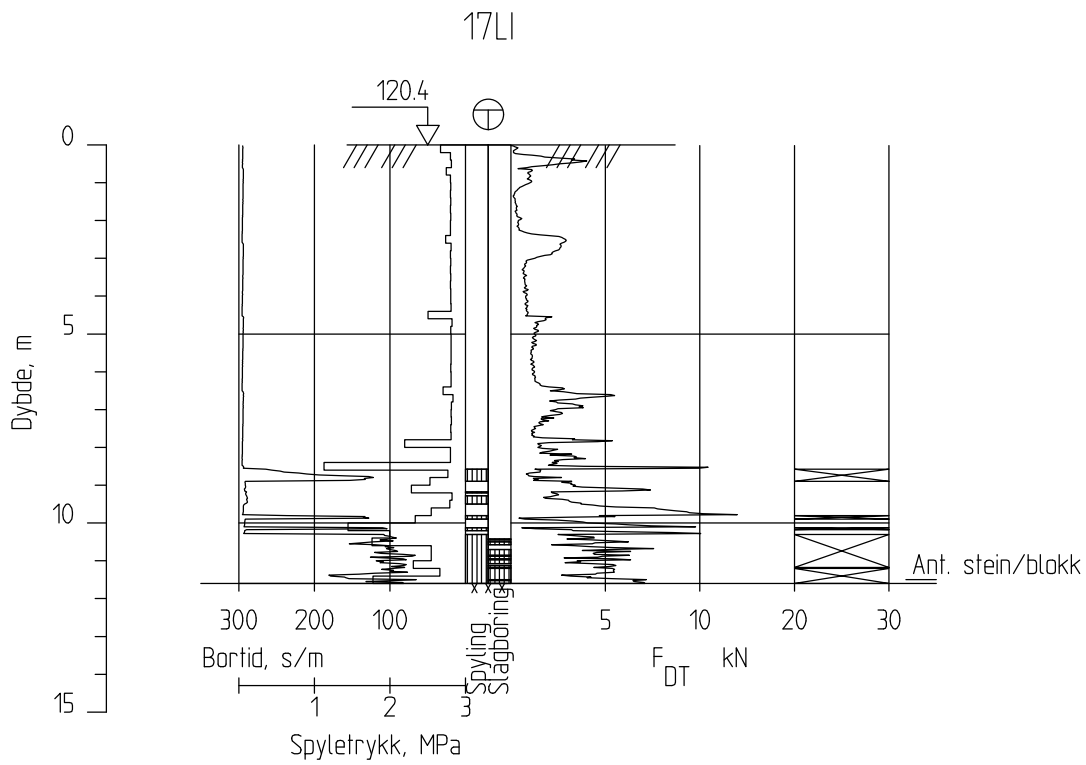
 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 16LI

Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02B15
Dato 17.11.22	Revisjon 00
Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕
CPTU ▽ Jf. tegning R02B53
PRØVESERIE ⊙ Jf. tegning R02C08

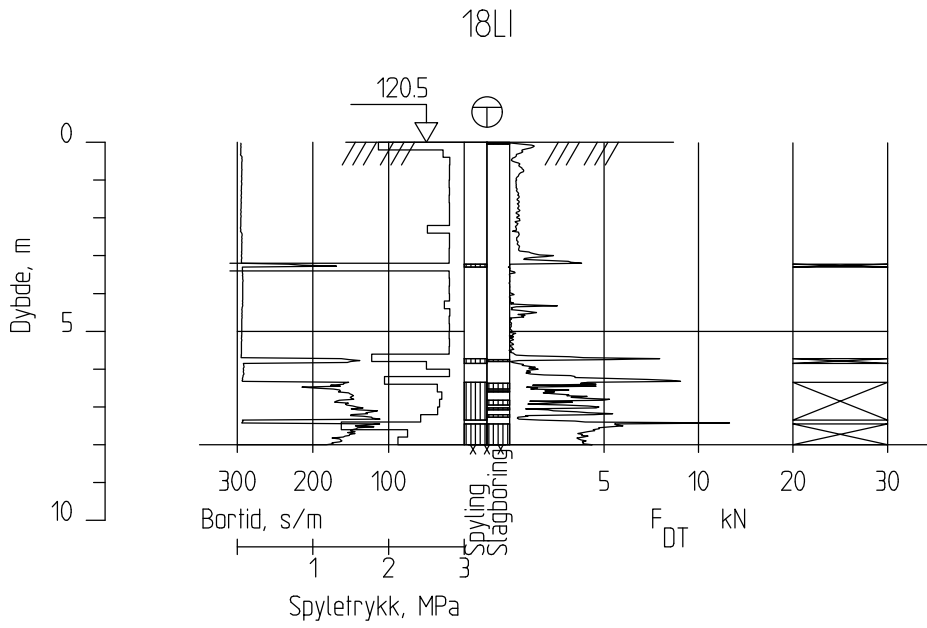
 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 17LI

Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02B16
Dato 17.11.22	Revisjon 00
Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BOPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 18LI

Prosjekt nr.
20570

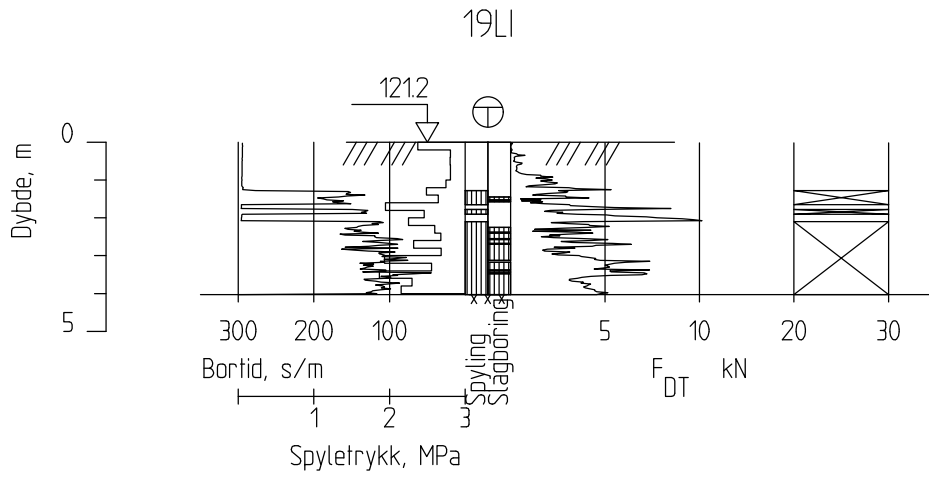
Dato
17.11.22

Ansvarlig
KMK

Tegning nr.
R02B17

Revisjon
00

Kontrollert
PS



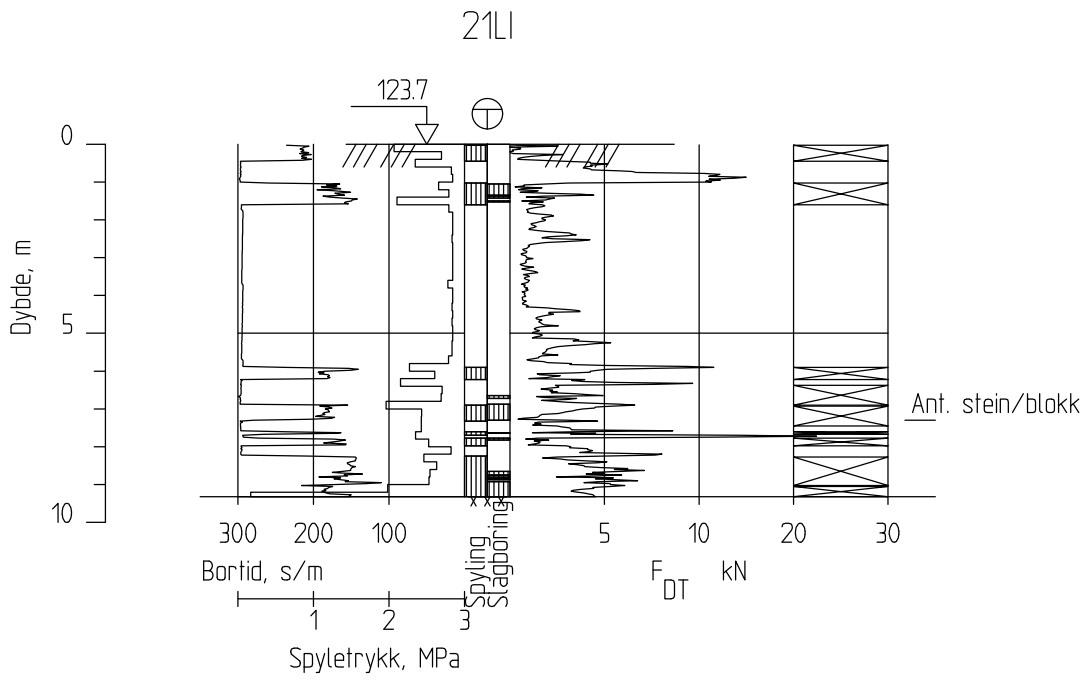
Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02B18
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato 17.11.22	Revisjon 00
Tegningstittel Boreresultat pkt. 19LI	Ansvarlig KMK	Kontrollert PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 21LI

Prosjekt nr.
20570

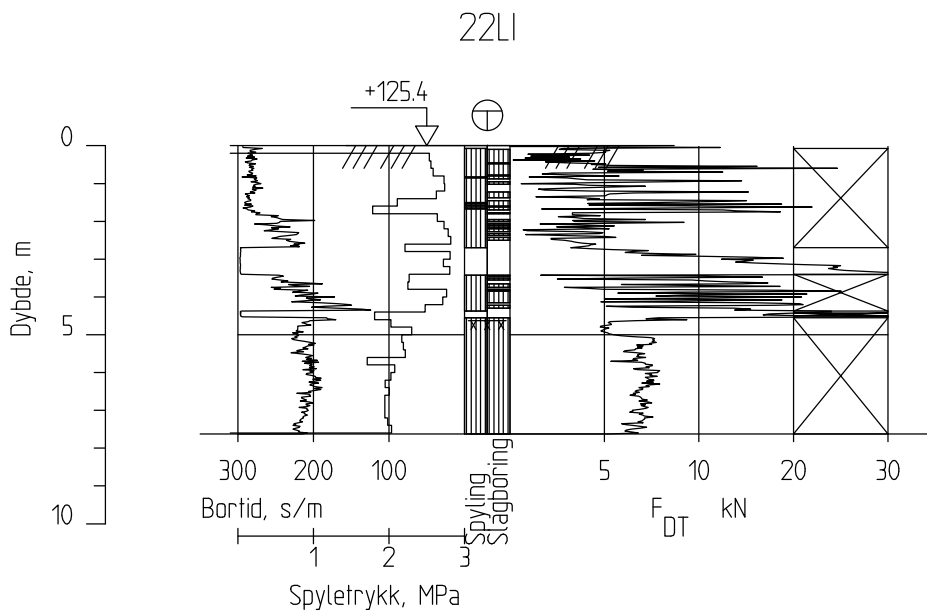
Tegning nr.
R02B19

Dato
17.11.22

Revisjon
00

Ansvarlig
KMK

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

 **Løvlien
Georåd**
www.georaad.no

Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 22LI

Prosjekt nr.
20570

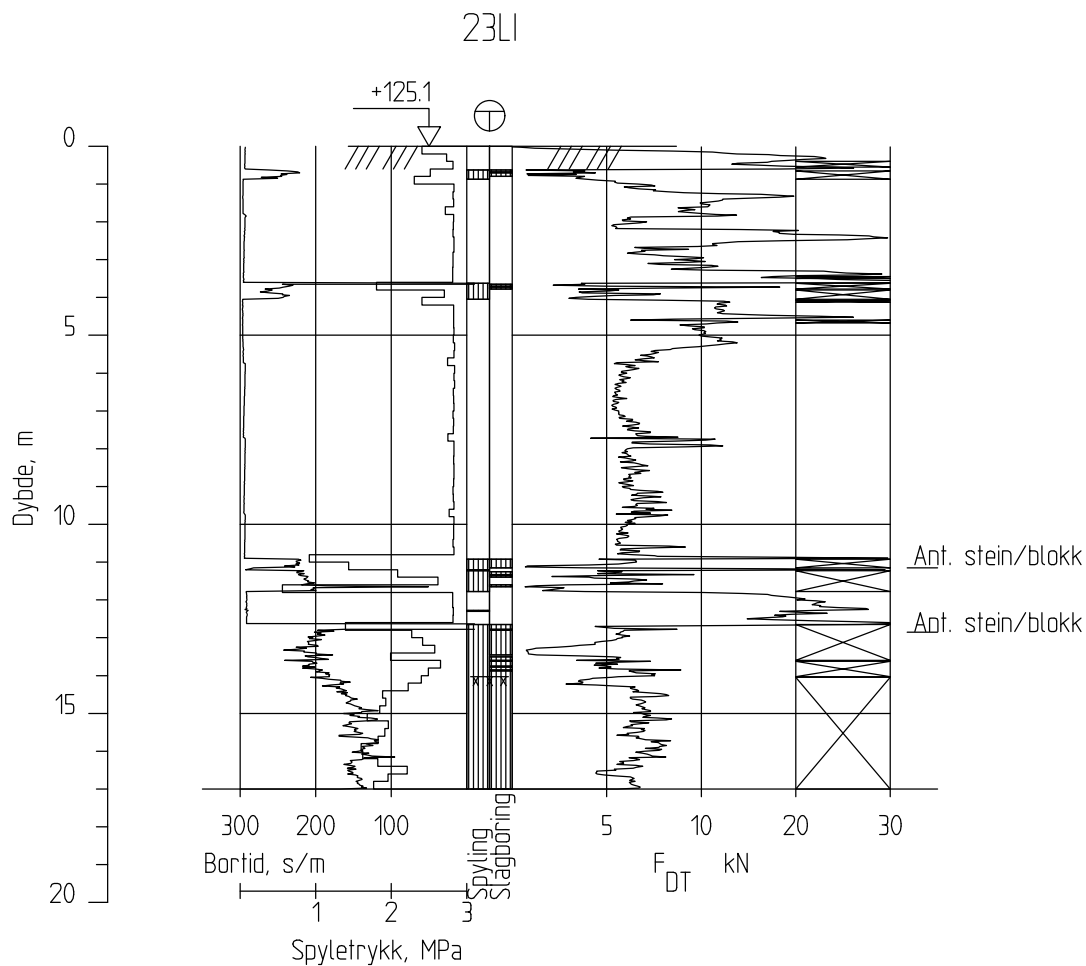
Dato
17.11.22

Ansvarlig
KMK

Tegning nr.
R02B20

Revisjon
00

Kontrollert
PS



Format / Målestokk
A4 / 1:200

UTFØRT I BORPUNKT:

PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



Oppdragsgiver
Bane NOR Eiendom AS

Prosjekt
Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegningstittel
Boreresultat pkt. 23LI

Prosjekt nr.
20570

Tegning nr.
R02B21

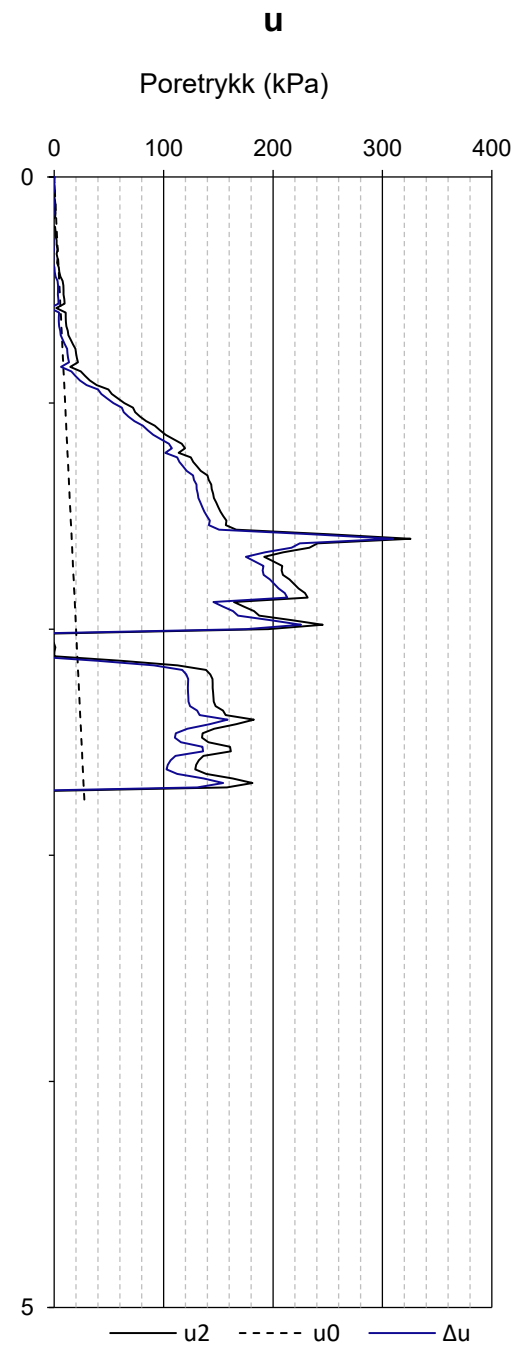
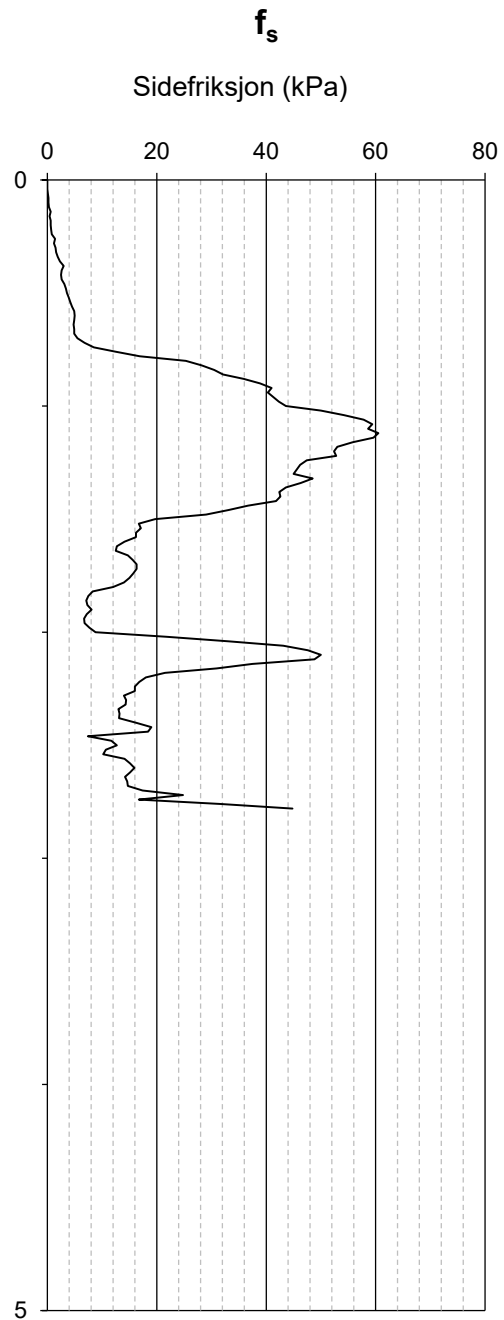
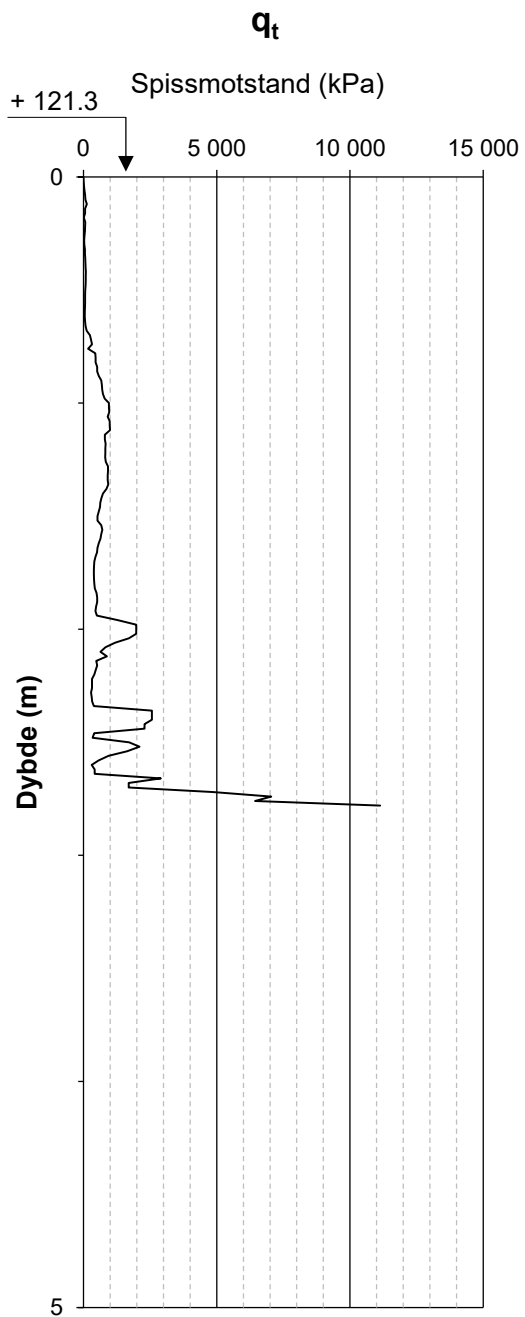
Dato
17.11.22

Revisjon
00

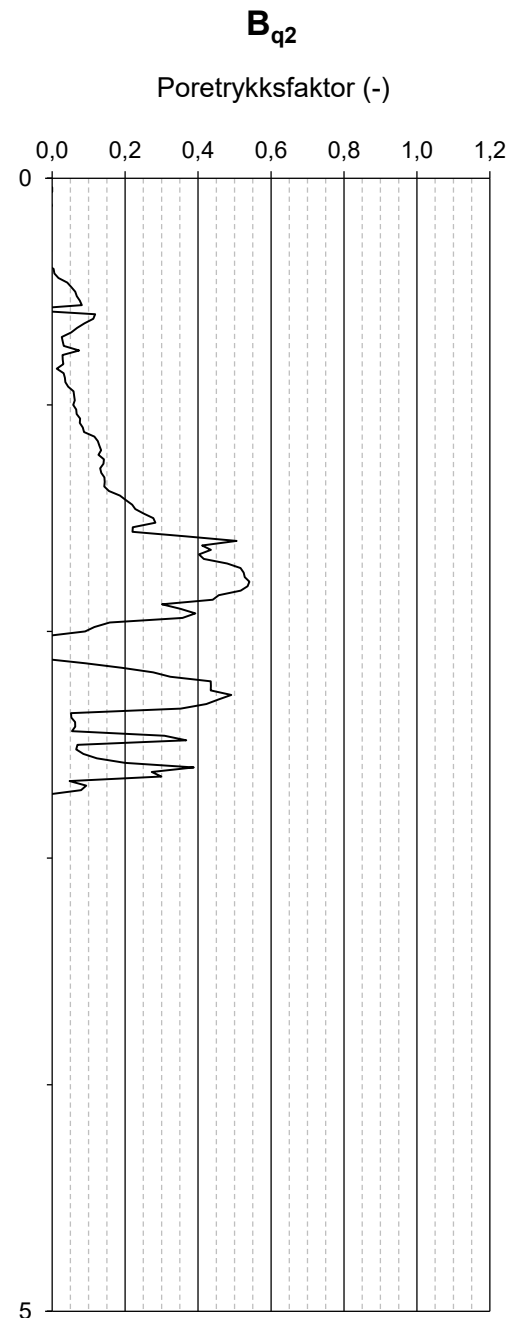
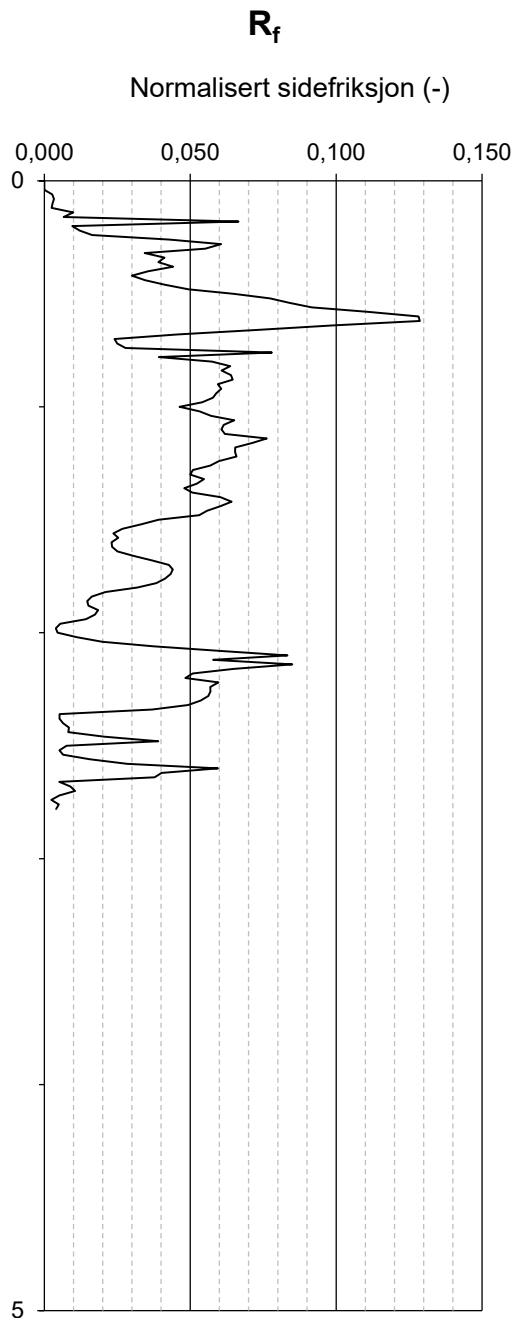
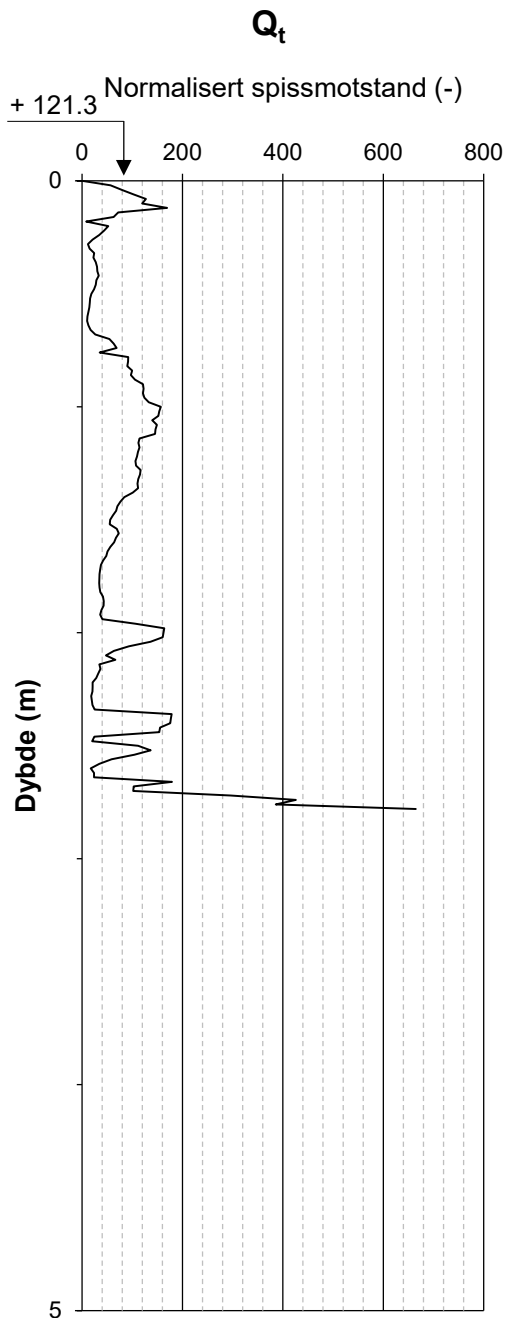
Ansvarlig
KMK

Kontrollert
PS

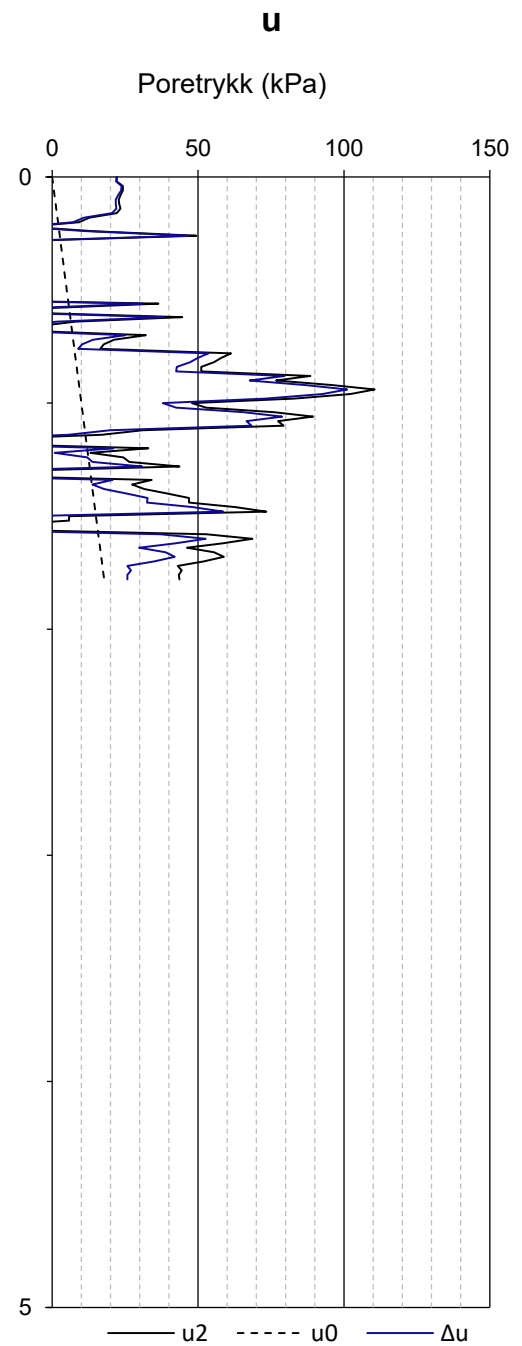
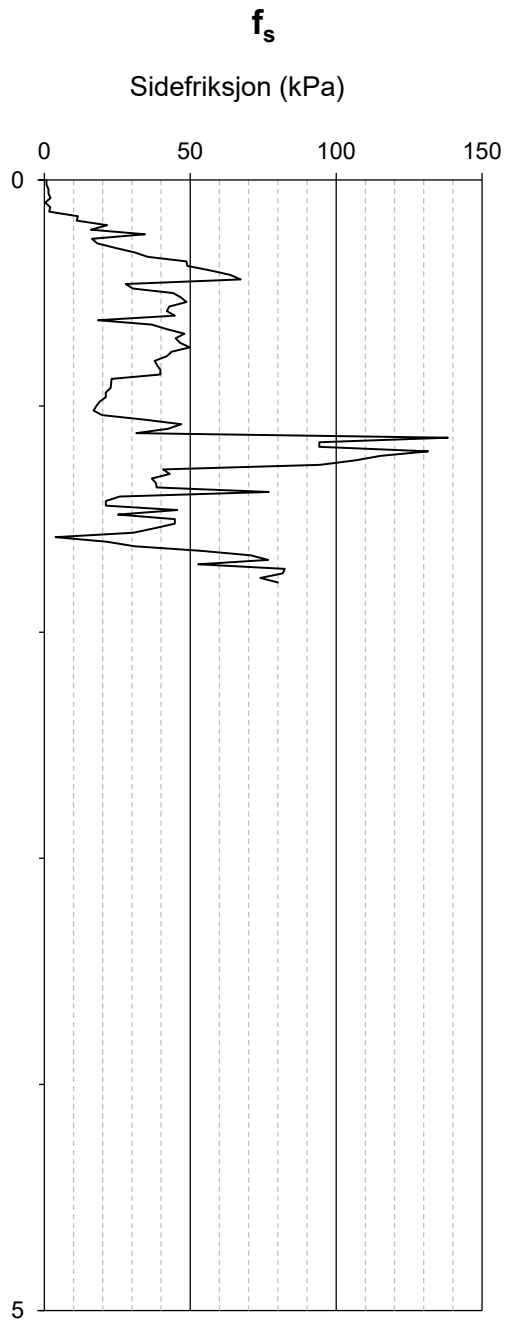
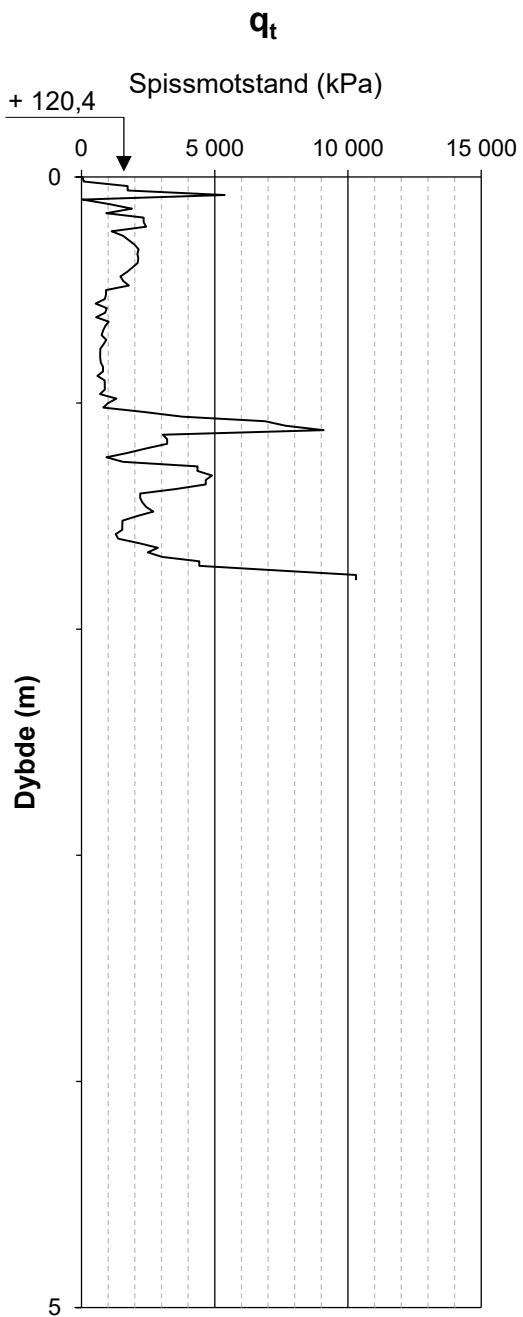
Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	Tegning nr.	R02B50
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar	Dato	17.11.2022	Borpunkt	2L1
Forklaring		Ansvarlig	KMK	Kontrollert	PS
CPT-u-sondering - resultat (side 1/2)					



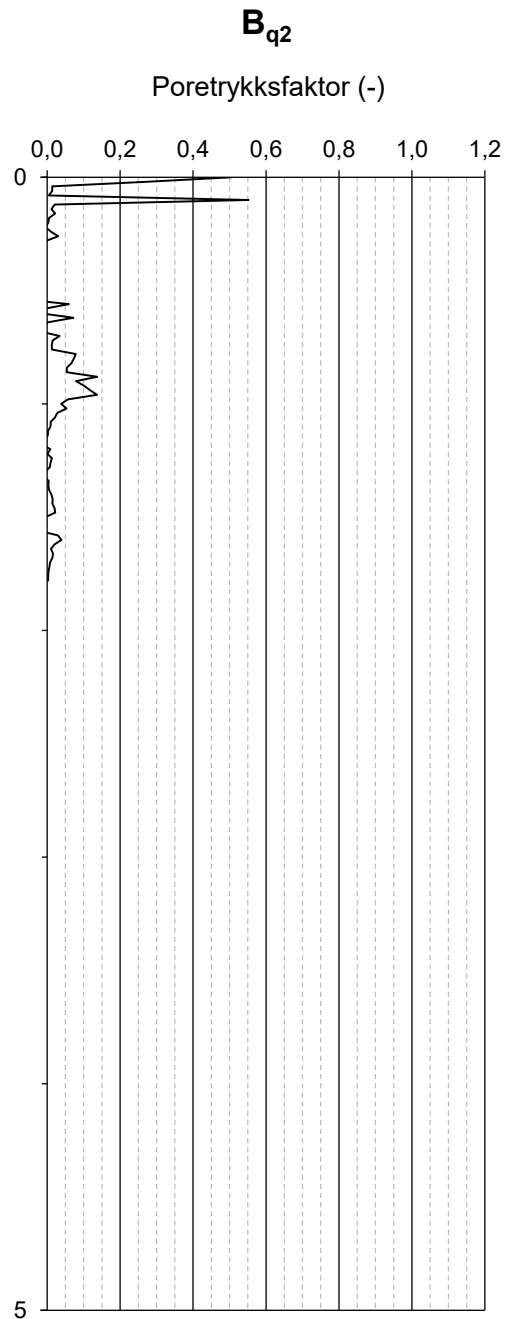
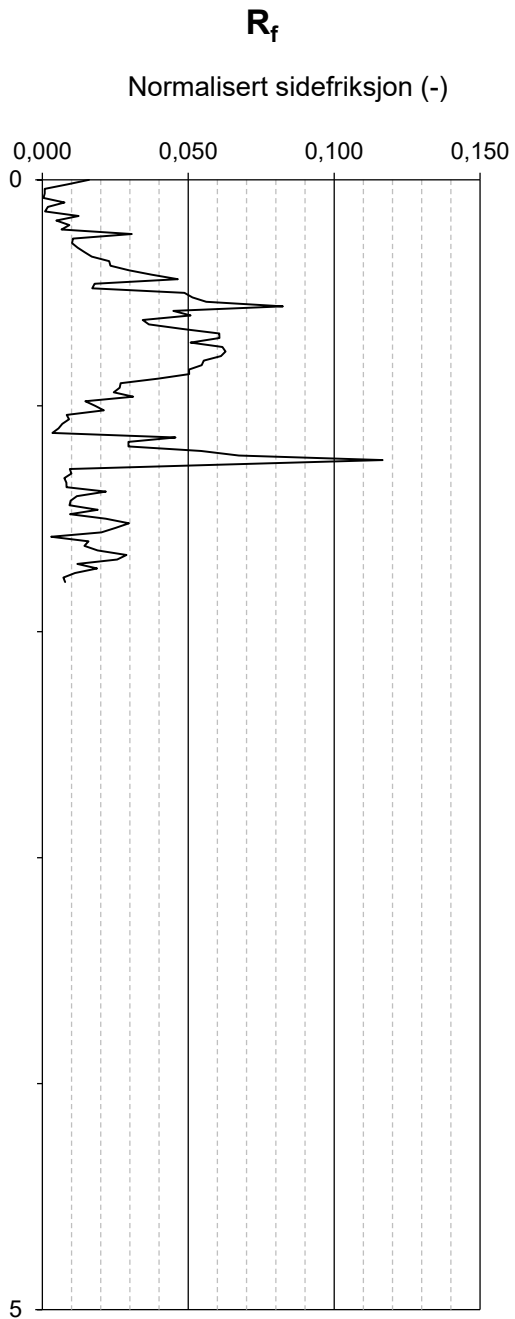
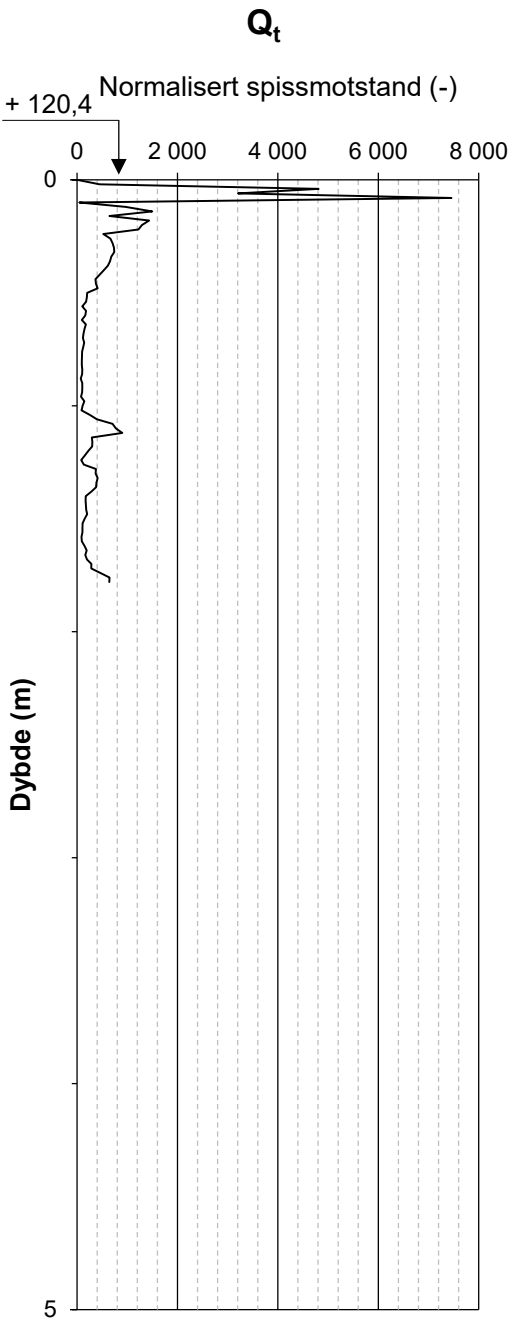
Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	Tegning nr.	R02B50
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar	Dato	17.11.2022	Borpunkt	2L1
Forklaring		Ansvarlig	KMK	Kontrollert	PS
CPT-u-sondering - resultat (side 2/2)					



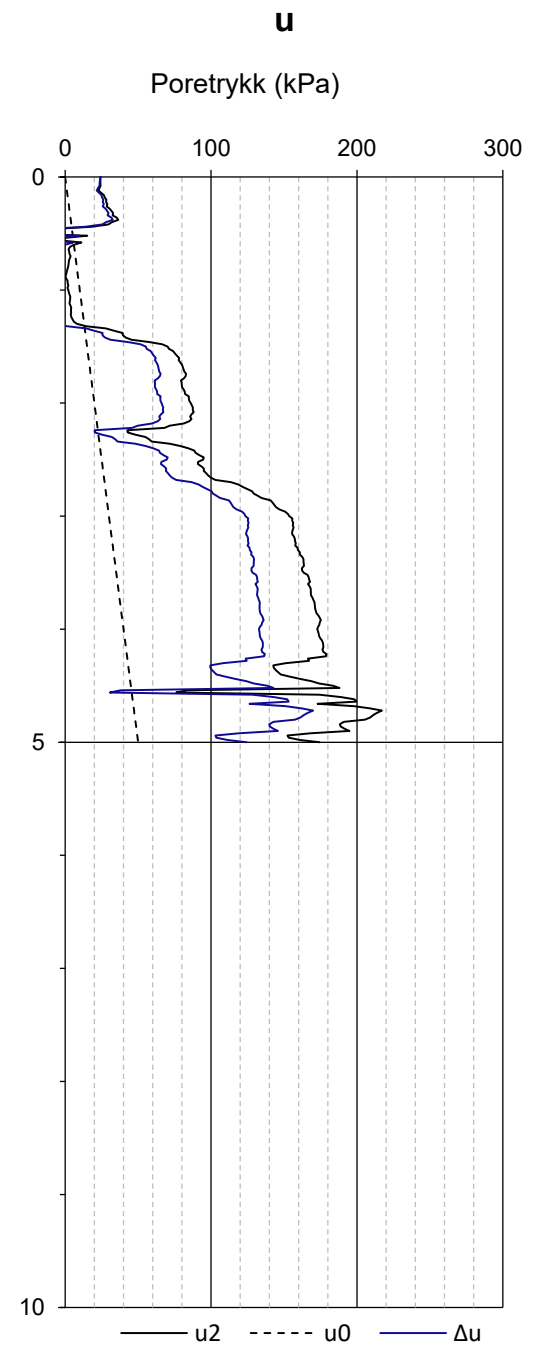
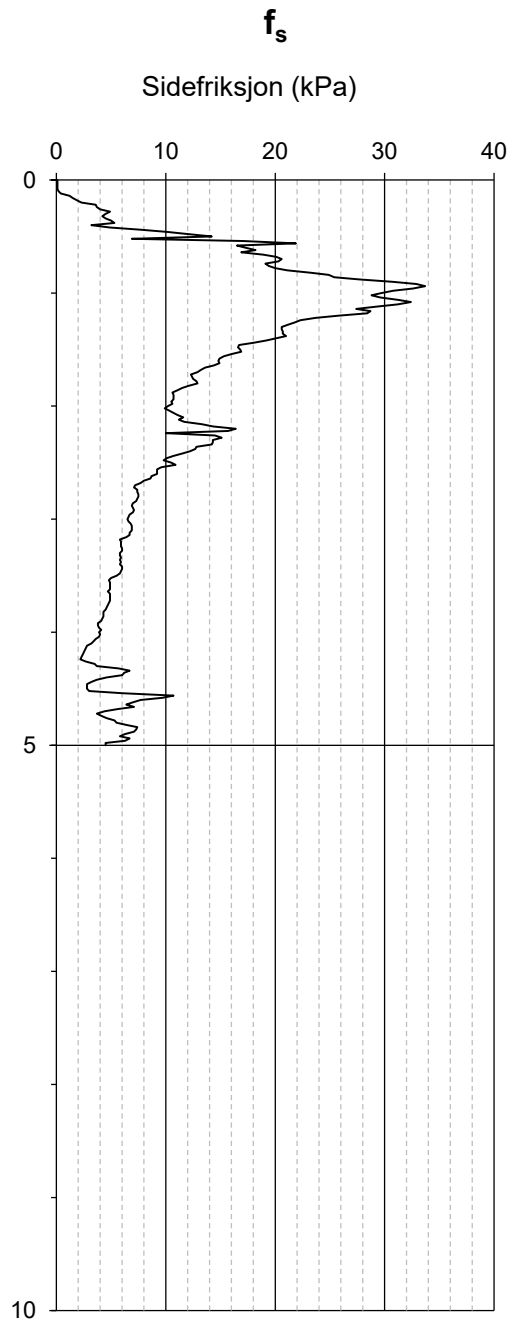
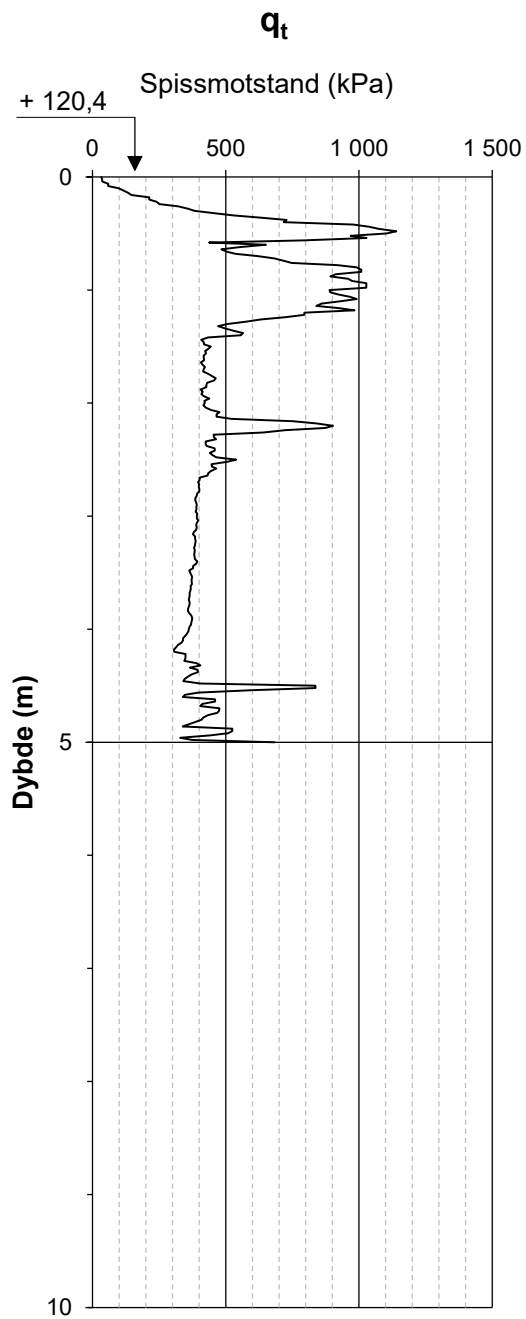
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Bane NOR Eiendom AS	20570	R02B51
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Boligbygging Strandsønen, Hamar	17.11.2022	1111
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPT-u-sondering - resultat (side 1/2)	KMK	PS



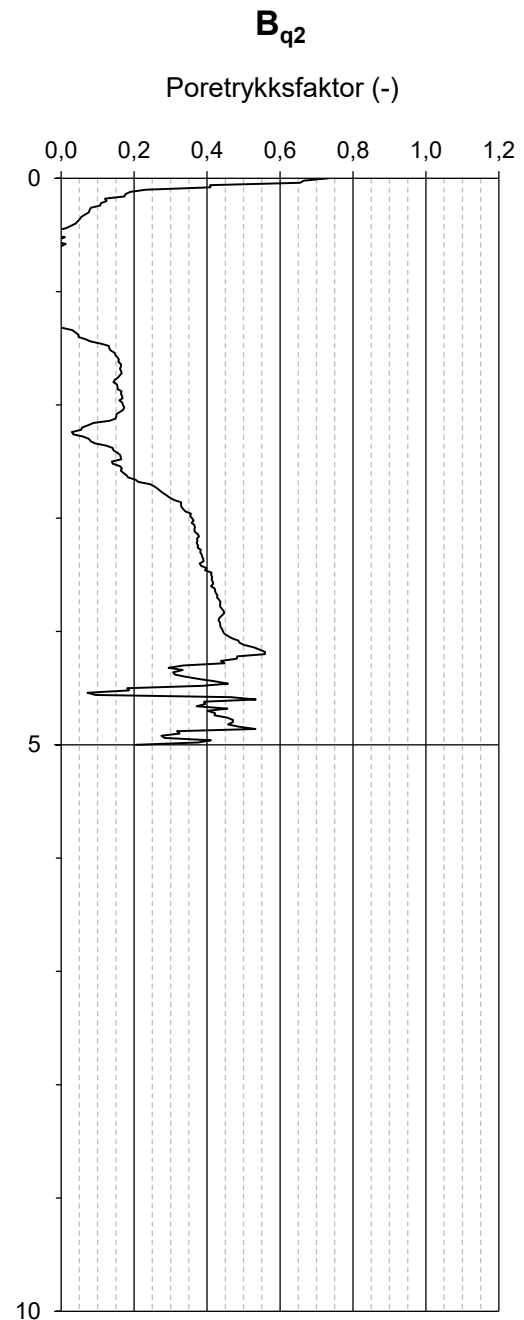
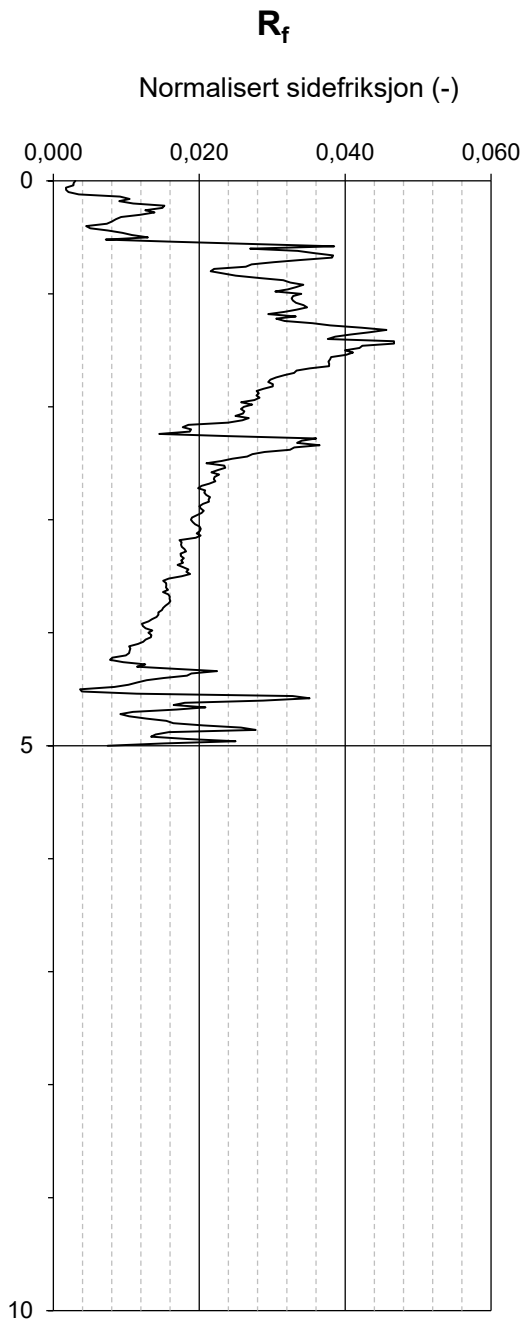
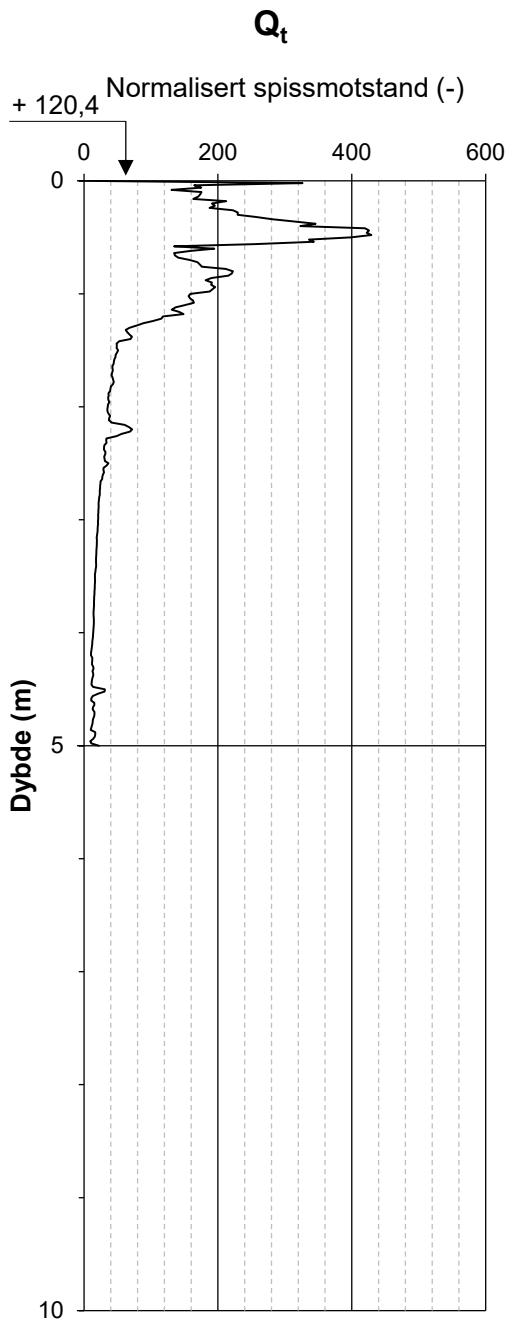
Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	Tegning nr.	R02B51
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar	Dato	17.11.2022	Borpunkt	111L
Forklaring		Ansvarlig	KMK	Kontrollert	PS
CPT-u-sondering - resultat (side 2/2)					



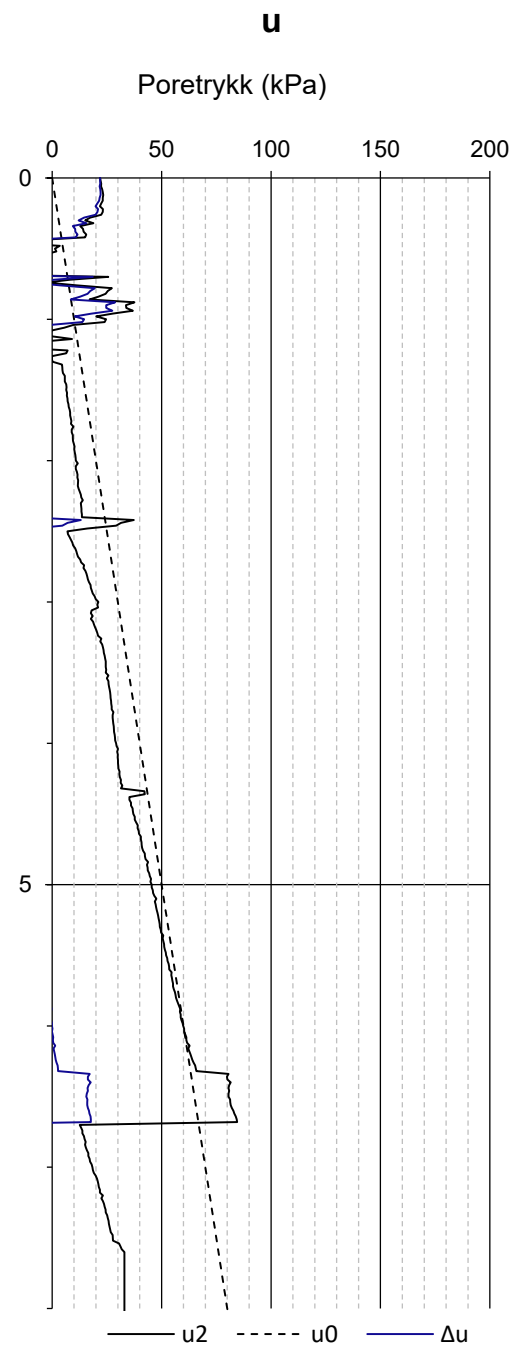
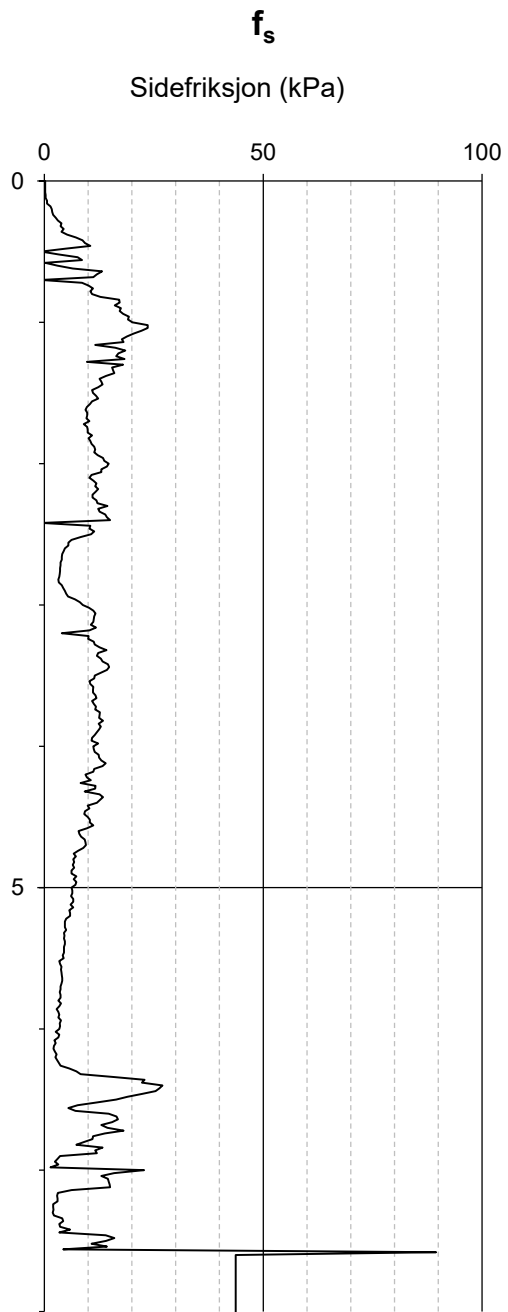
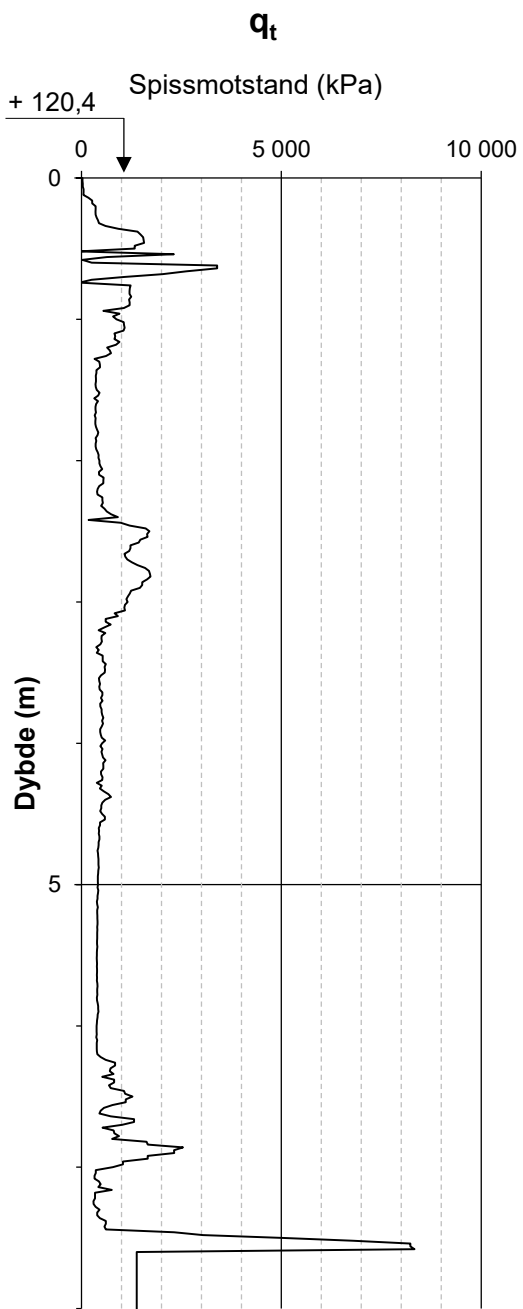
Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	Tegning nr.	R02B52
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar	Dato	17.11.2022	Borpunkt	14
Forklaring		Ansvarlig	KMK	Kontrollert	PS
CPT-u-sondering - resultat (side 1/2)					



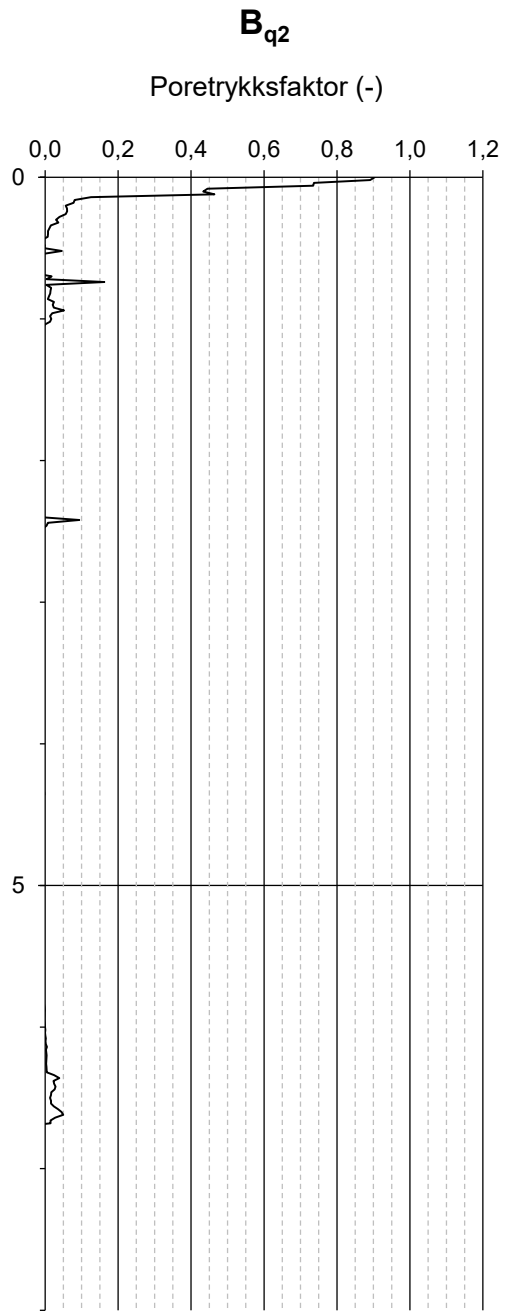
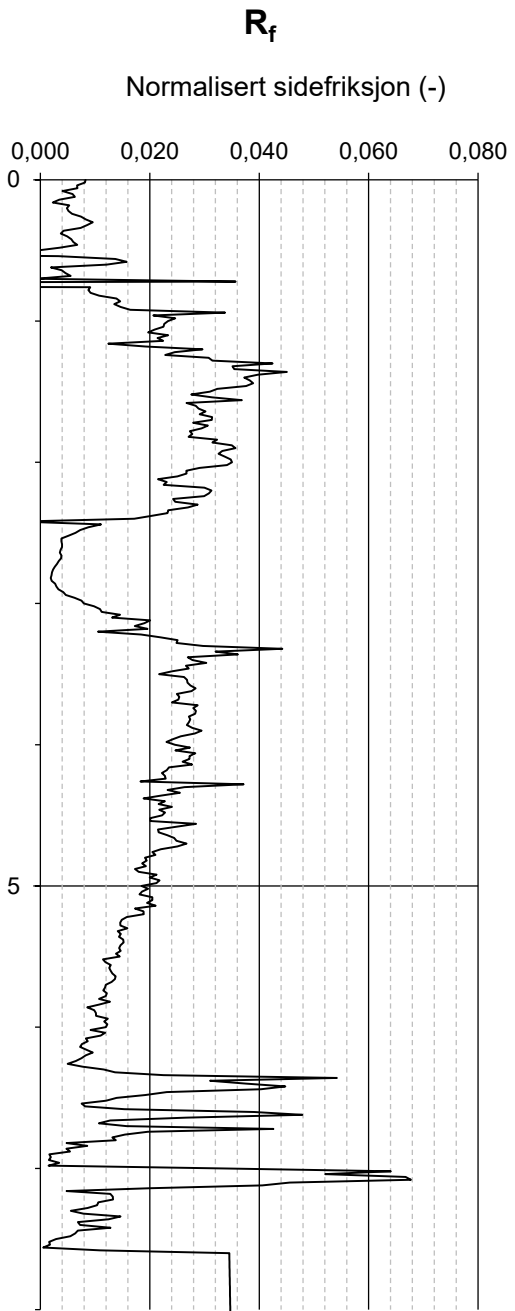
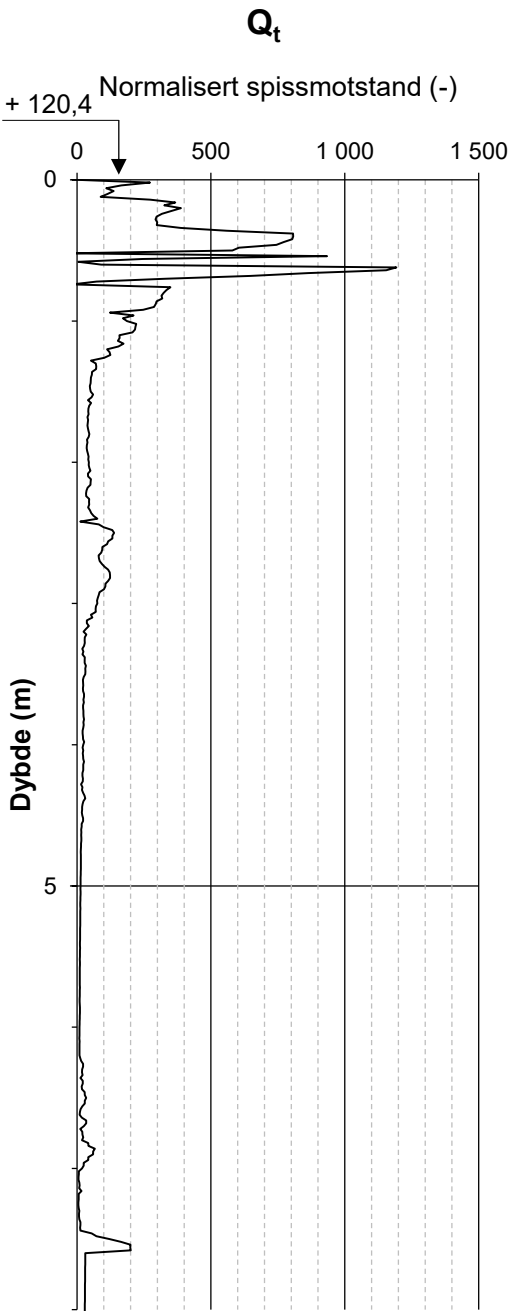
Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	Tegning nr.	R02B52
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar	Dato	17.11.2022	Borpunkt	14
Forklaring		Ansvarlig	KMK	Kontrollert	PS
CPT-u-sondering - resultat (side 2/2)					



Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	Tegning nr.	R02B53
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar	Dato	17.11.2022	Borpunkt	17LI
Forklaring		Ansvarlig	KMK	Kontrollert	PS
CPT-u-sondering - resultat (side 1/2)					



Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	Tegning nr.	R02B53
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar	Dato	17.11.2022	Borpunkt	17LI
Forklaring		Ansvarlig	KMK	Kontrollert	PS
CPT-u-sondering - resultat (side 2/2)					



R02C00

<p>Bane NOR Eiendom AS</p> <p>Boligbygging Strandsonen, Hamar kommune</p> <p>Labresultater Prosjekt 20570</p>

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
MS <i>M. Stongstad</i>	16.11.22	KS <i>Kristian Storsveen</i>	16.11.22

Bilagsoversikt

Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser

C

Løsmasseprofiler	R02C01 – C08
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R02C21 – C25
Kornfordelingsanalyser	R02C41 – C48
Ødometerforsøk	R02C61 – C65
Treaksialforsøk	R02C71 – C74
Bilder av prøver	R02C91
Samleark rådata	R02C92

1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	7
10.2	Vanninnhold (w)	5
10.52	Konsistensgrenser Ip	12
10.73	Slemmeanalyse	4
10.74	Kombianalyse NS 8005/8006	11
10.8	Humusinnhold ved glødetap	8
10.10	Konuforsøk på omrørt prøvemateriale	4
11.11	54 mm sylinter, leire, rutine	12
13.11	Treaksialforsøk	4
15.2	Ødometerforsøk CRS	5

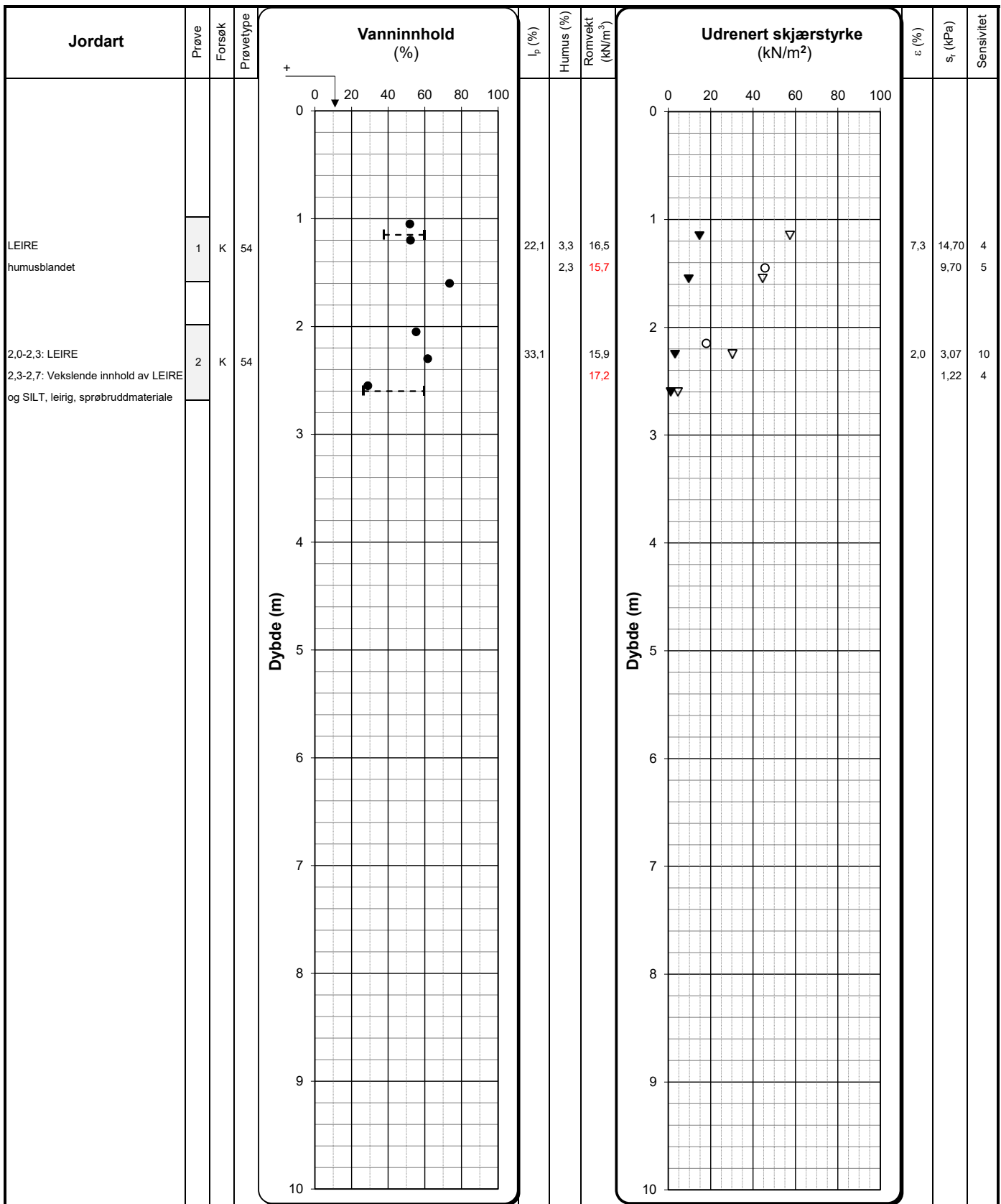
Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert iht. bilagsoversikt.

Kommentarer og spesielle forhold ved forsøk og prøver:

Ved utførelse av I_p var det mange av prøvene det ikke var mulig å utføre plastisitetsgrense på, her er det utført flytgrense, markert i de enkelte løsmasseprofilene som en kort vertikal strek.

Punkt 2 Li: Prøve 2: K og I_p er tatt av leire

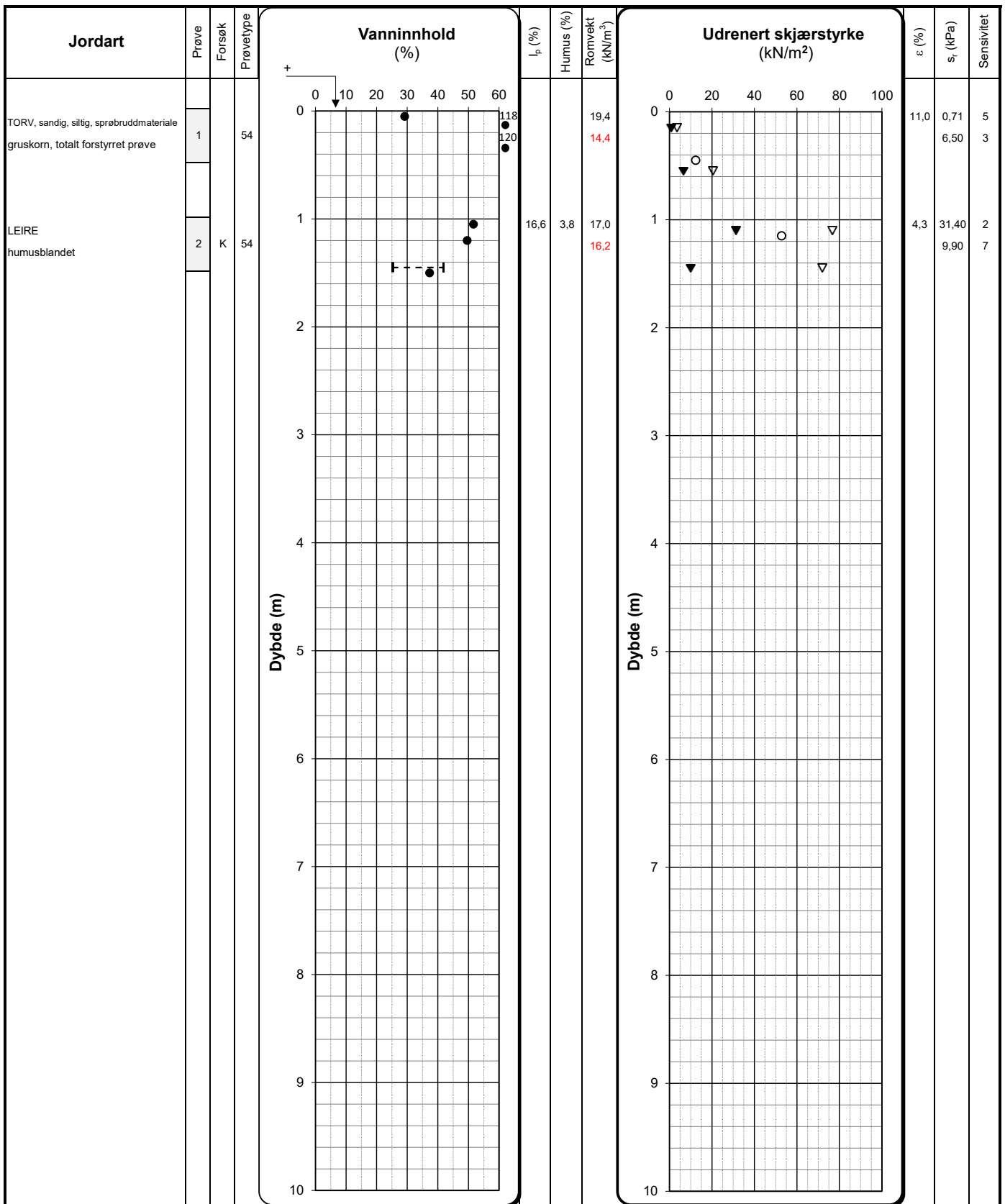
Punkt 5 Li: Prøve 1: K er ikke utført da materiale var torv, sandig, siltig
Forskjell i romvekt pga. mye vann rant ut av sylindere ved utskyvning av prøven.



Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	┆ - - ┆	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

I_p = Plastisitetsindeks ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C01
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570
	Prosjekt	Terrengkote	+
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 2 Li	Kontrollert	PS	



Enkialsforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitets- og flytgrense | - - | K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

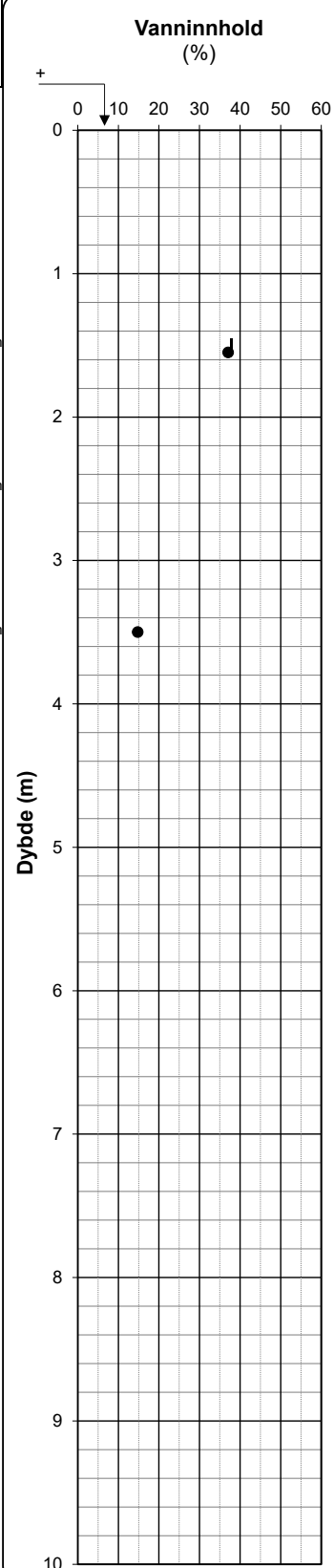
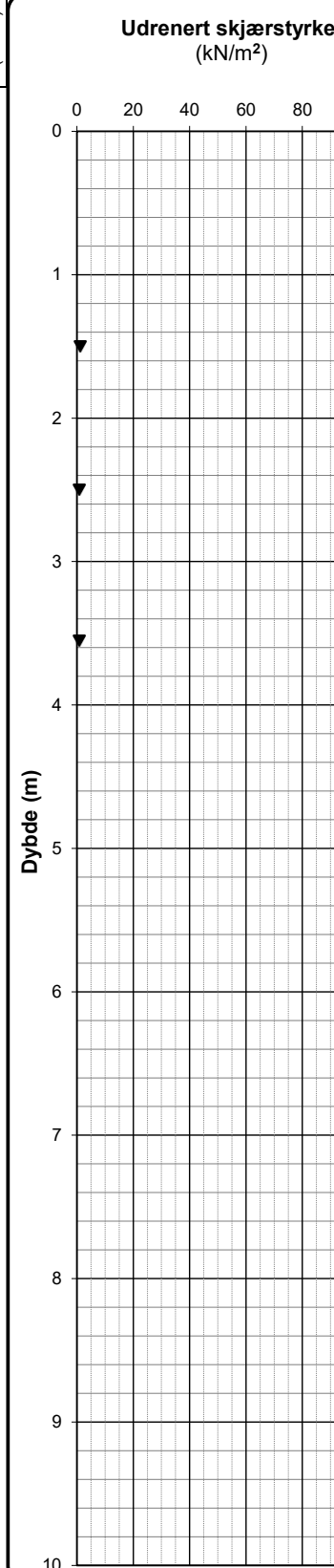
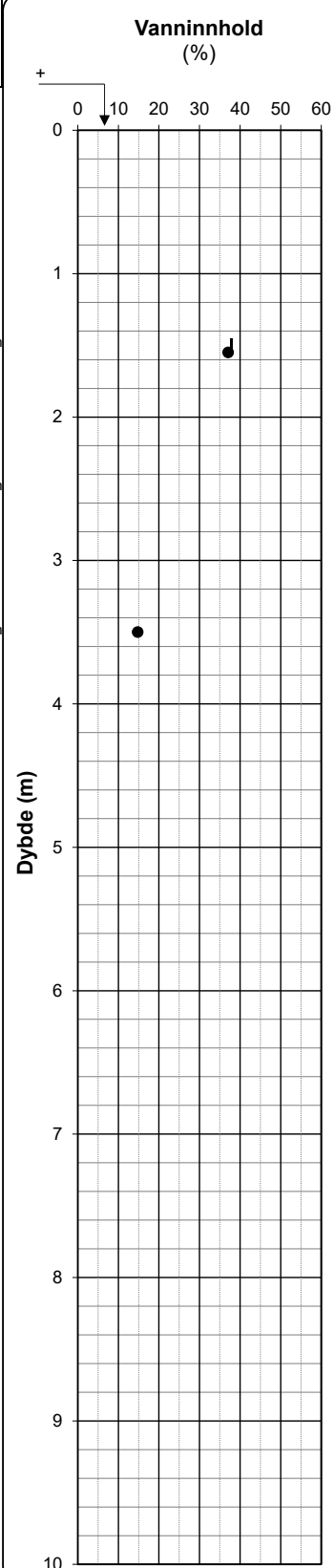
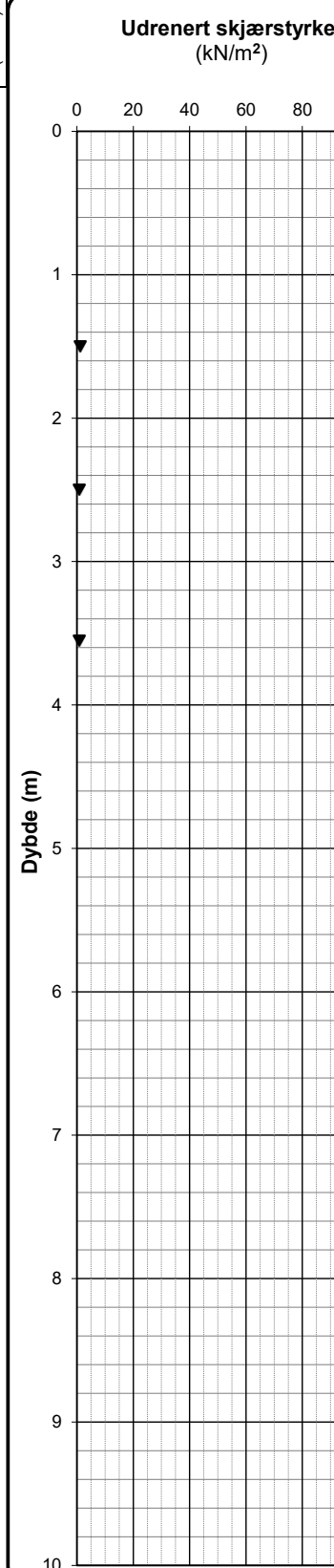
I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enkialsforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C02
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570
	Prosjekt	Terrengkote	+
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 5 Li	Kontrollert	PS	


Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
SILT, sandig, leirig humusblandet	1	K	Ram								

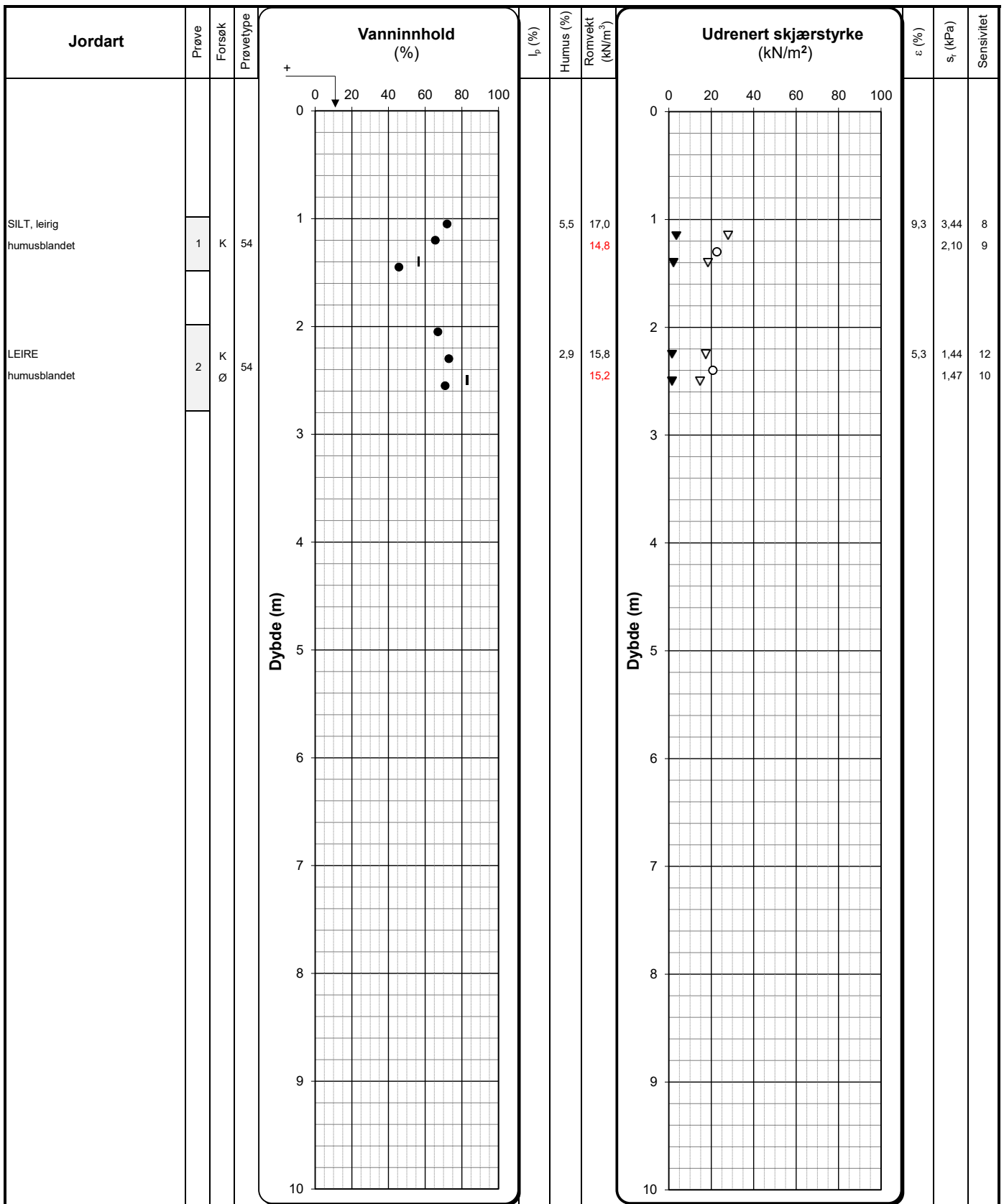
Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	┆ - - ┆	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			
		I_p = Plastisitetsindeks	ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk	s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017	

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C03
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570
	Prosjekt	Terrengkote	+
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 9 Li	Kontrollert	PS	

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
LEIRE sand og gruskorn, noe humusholdig	1	K	Ram							1,31	
Sandig, grusig, siltig, leirig materiale noe humusholdig, sprøbruddmateriale	2		Ram							0,77	
LEIRE, sandig, siltig gruskorn, sprøbruddmateriale noe humusholdig	3	K	Ram							0,83	

Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	┆ - - ┆	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			
		I_p = Plastisitetsindeks	ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk	s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017	

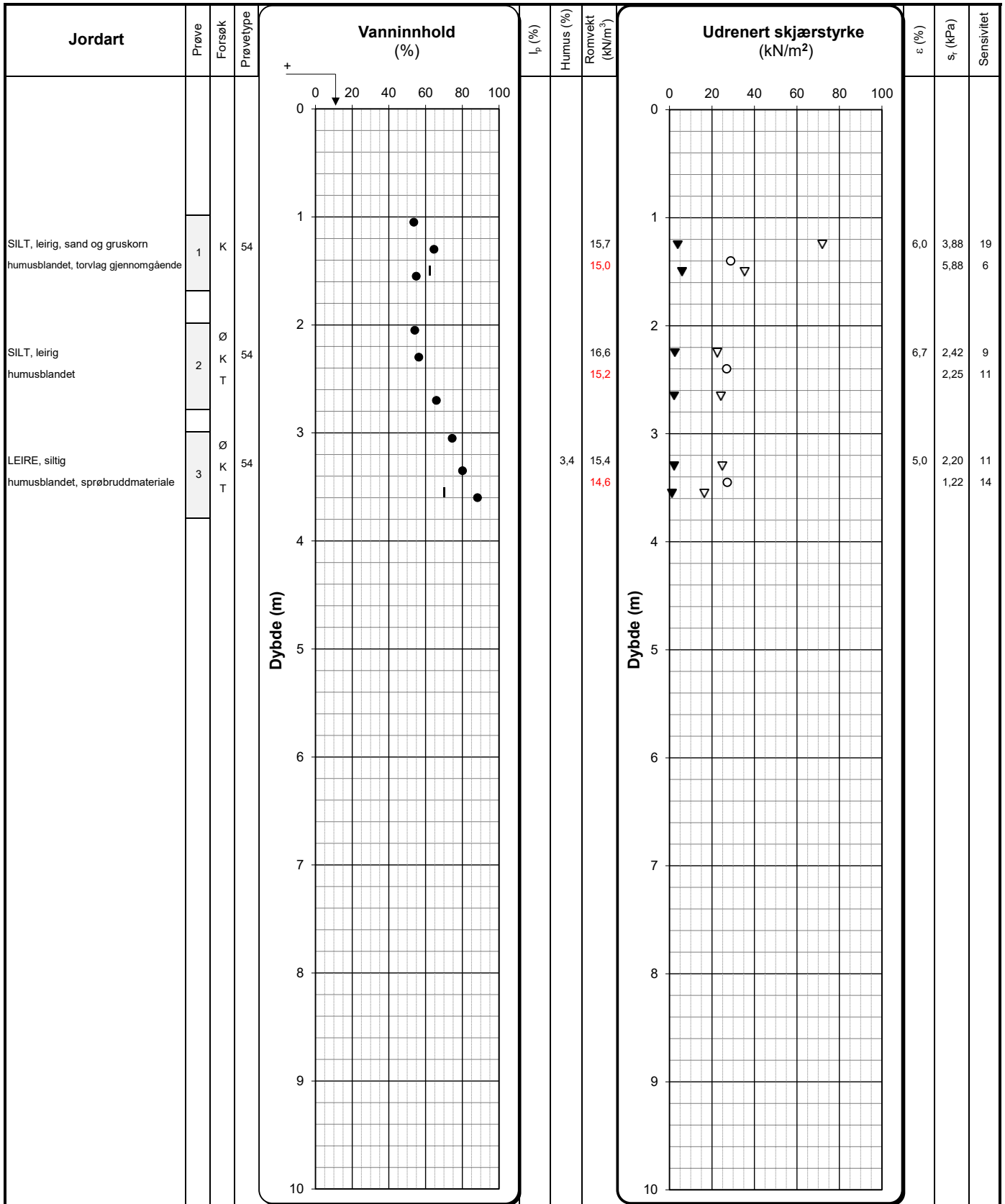
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C04
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570
	Prosjekt	Terrengkote	+
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 11 Li	Kontrollert	PS	



Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	┆ - - ┆	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			


I_p = Plastisitetsindeks ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C05
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570
	Prosjekt	Terrengkote	+
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 13 Li	Kontrollert	PS	



Enaksialforsøk ○ Forsøk: Prøvetype: Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitets- og flytgrense | - - | K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

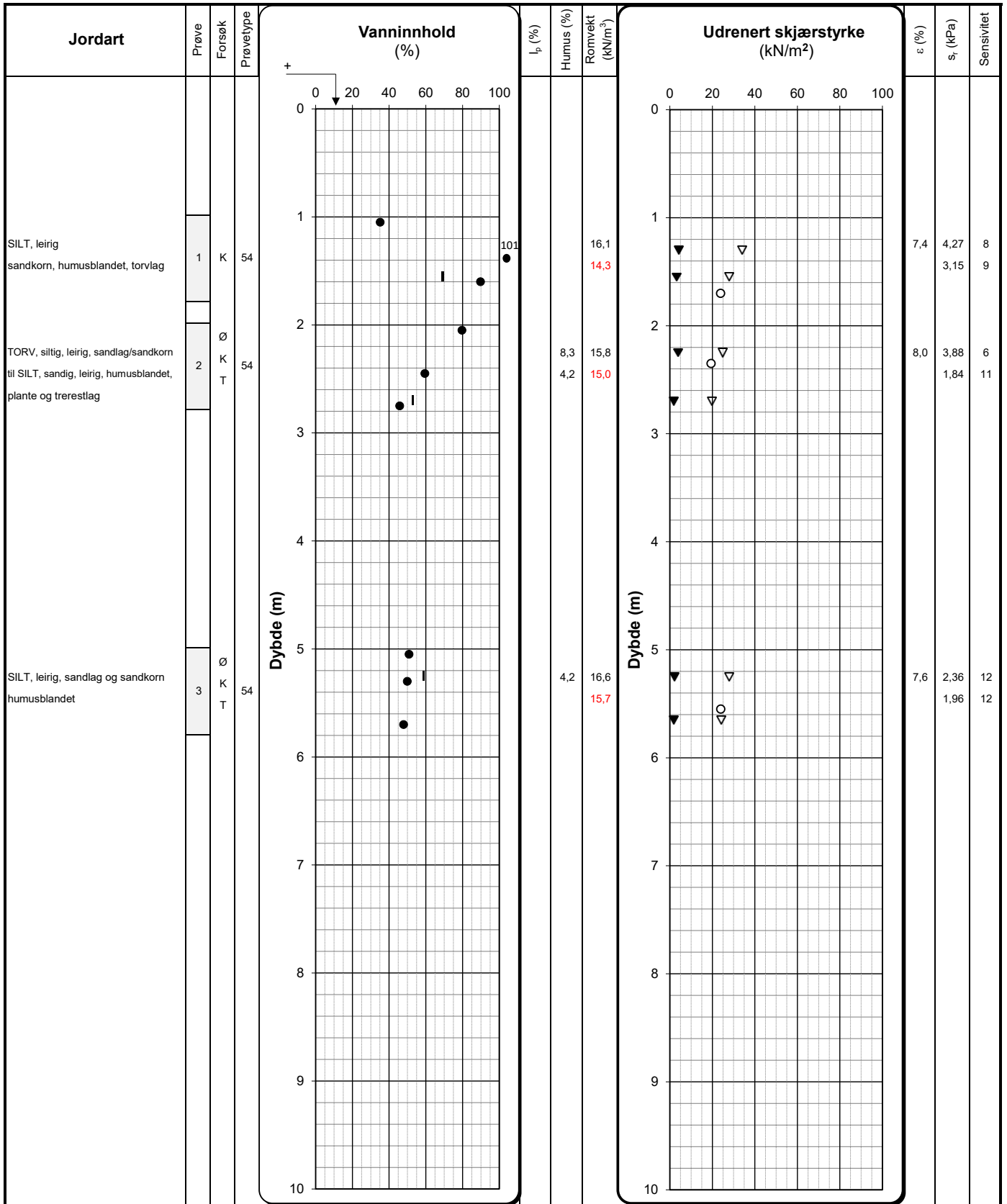
 I_p = Plastisitetsindeks ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C06	
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	
	Prosjekt	Terrengkote	+	
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022	
	Tittel	Ansvarlig	MS	
Løsmasseprofil pkt. 14 Li	Kontrollert	PS		

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ϵ (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
SILT, sandig humusblandet	1		Ram								
Sandig, siltig materiale humusblandet	2		Ram								
SILT, leirig humusblandet, sprøbrudmateriale	3	K	Ram		3.3				1,24		

Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	┆ - - ┆	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			
		I_p = Plastisitetsindeks	ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk	s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017	

	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C07
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570
	Prosjekt	Terrengkote	+
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022
	Tittel	Ansvarlig	MS
Løsmasseprofil pkt. 16 Li	Kontrollert	PS	

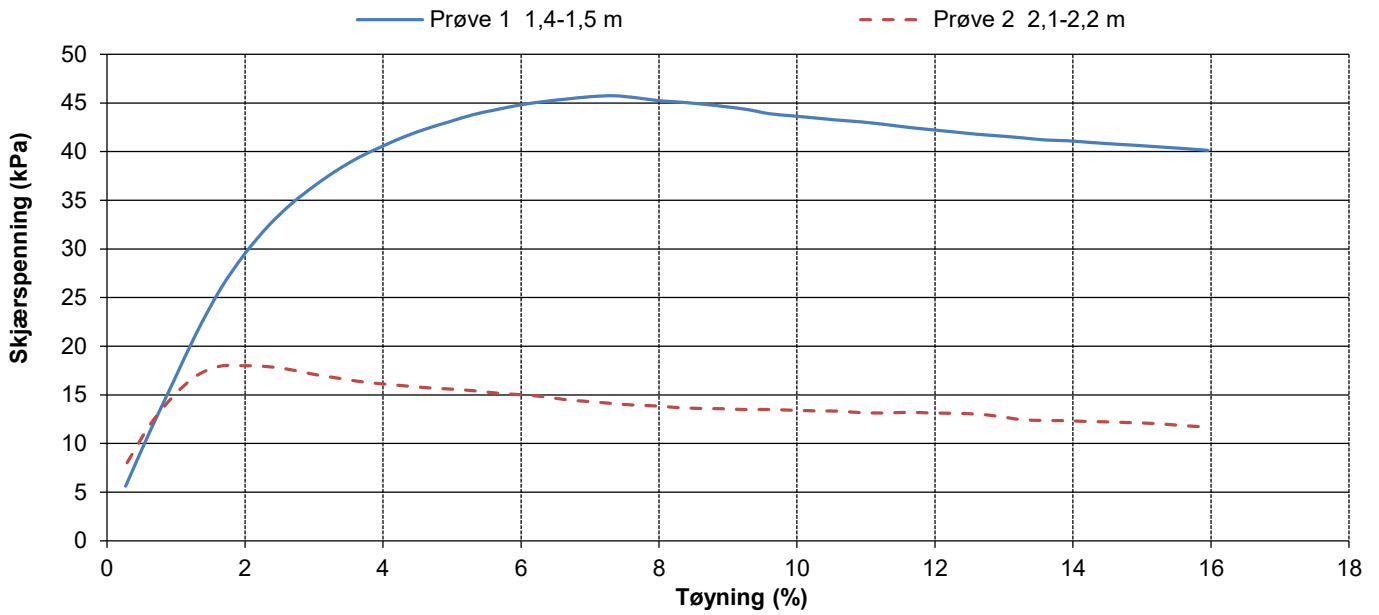


Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Humusinnhold:
 Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt liten ring Humus % total
 Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm
 Plastisitets- og flytgrense | - - - | K = Kornkurve V = Visuell vurdering på stedet
 Målt vanninnhold ● D = Korndensitet

I_p = Plastisitetsindeks ϵ = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

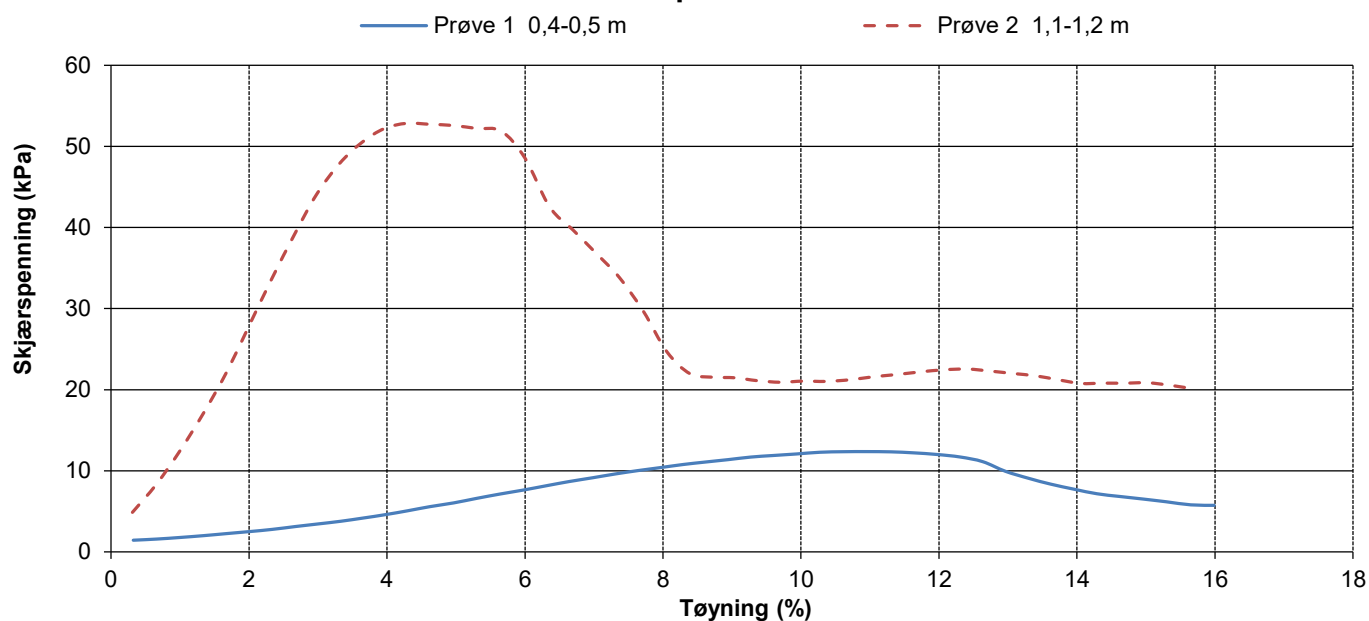
	Oppdragsgiver	Tegning nr.	R02C08	
	Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr.	20570	
	Prosjekt	Terrengkote	+	
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato	16.11.2022	
	Tittel	Ansvarlig	MS	
Løsmasseprofil pkt. 17 Li	Kontrollert	PS		

Enaks punkt 2 Li



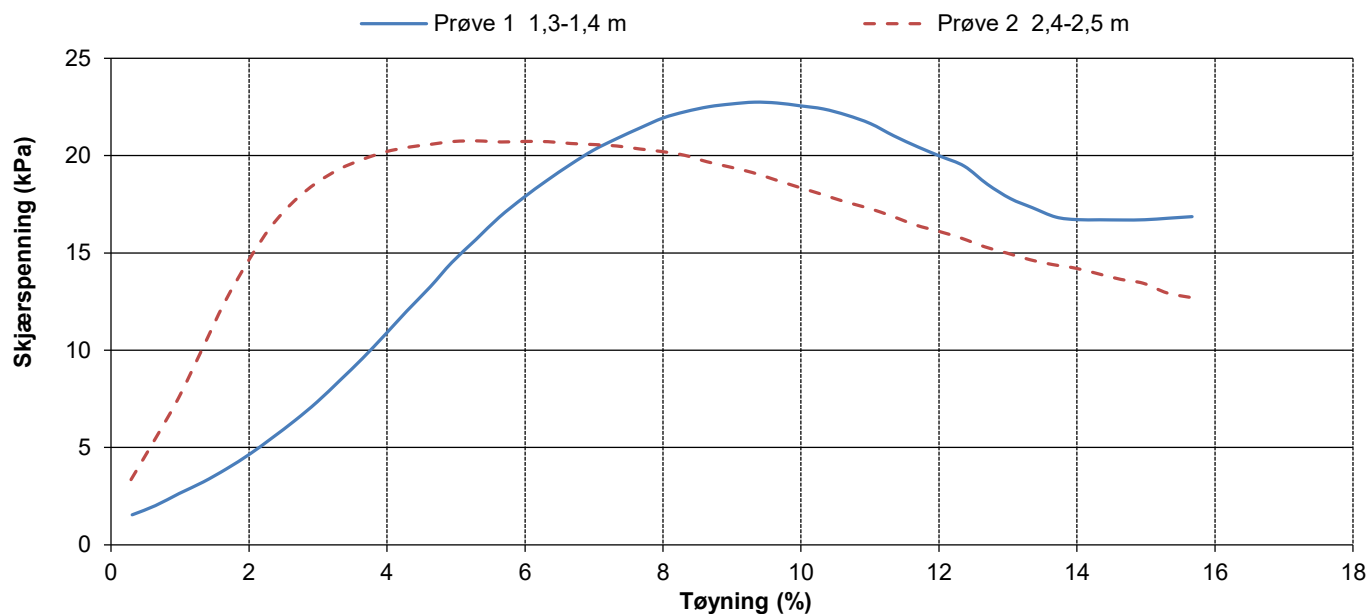
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,4-1,5 m	45,7	7,3	
Prøve 2 2,1-2,2 m	18,0	2,0	

Enaks punkt 5 Li



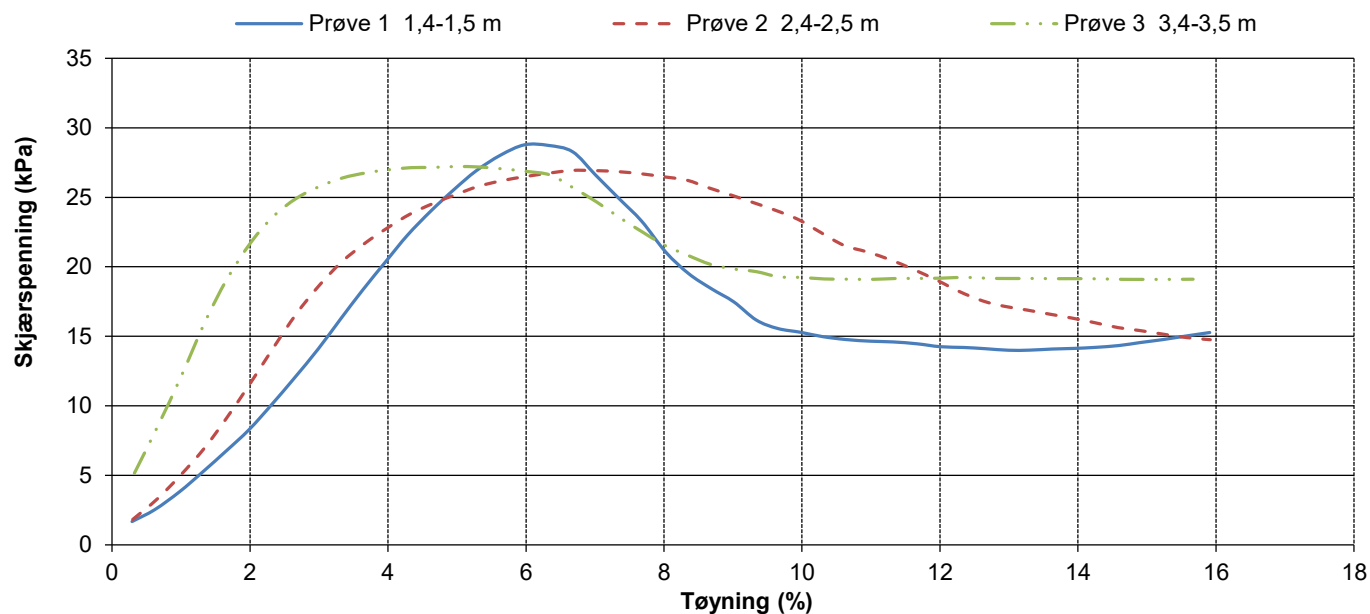
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 0,4-0,5 m	12,4	11,0	
Prøve 2 1,1-1,2 m	52,8	4,3	

Enaks punkt 13 Li



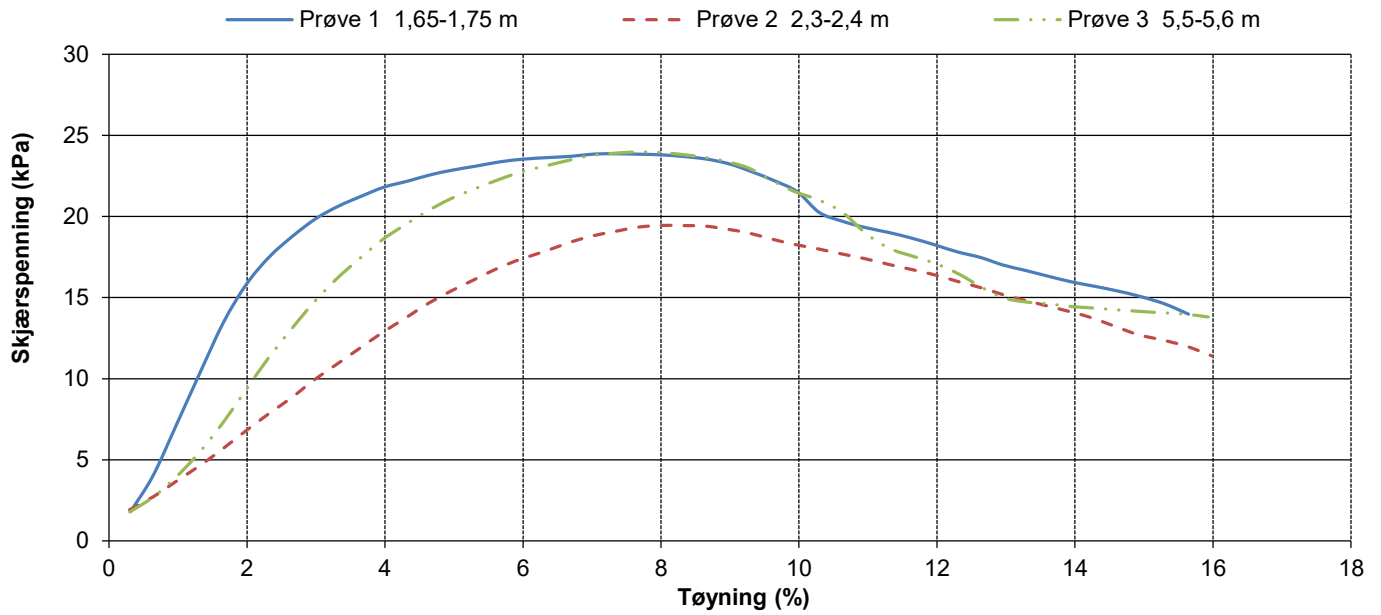
PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,3-1,4 m	22,7	9,3	
Prøve 2 2,4-2,5 m	20,8	5,3	

Enaks punkt 14 Li



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,4-1,5 m	28,8	6,0	
Prøve 2 2,4-2,5 m	26,9	6,7	
Prøve 3 3,4-3,5 m	27,2	5,0	

Enaks punkt 17 Li

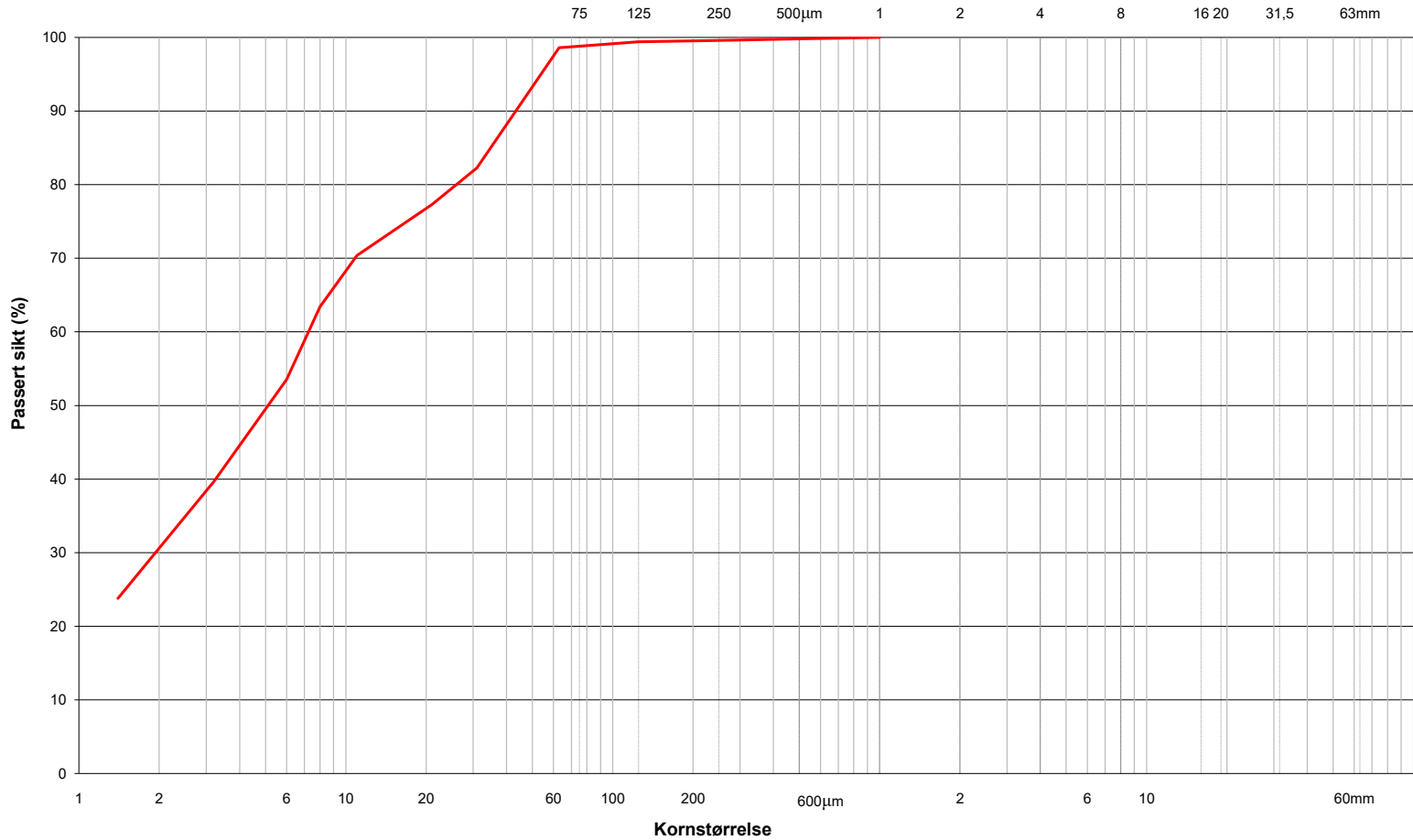


PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,65-1,75 m	23,9	7,4	
Prøve 2 2,3-2,4 m	19,4	8,0	
Prøve 3 5,5-5,6 m	24,0	7,6	



Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02C25
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Dato 16.11.22	Borpunkt 17 Li
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig MS	Kontrollert PS


LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.

** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

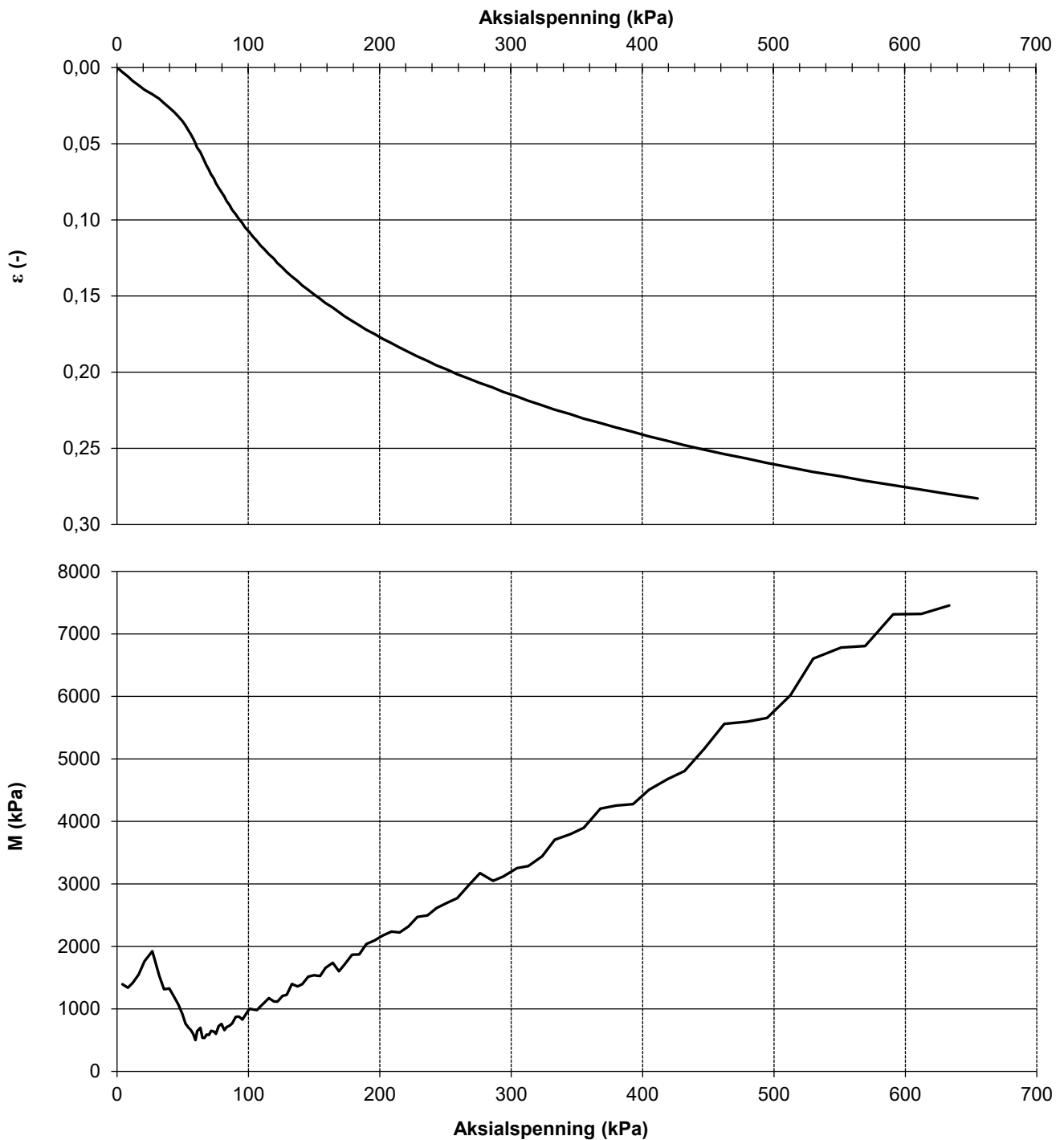
Oppdragsgiver	Bane NOR Eiendom AS
Prosjekt	Boligbygging Strandsønen, Hamar
Titel	Kornfordelingskurve pkt. 5 Li
MS	Lab ansvarlig
PS	Kontrollert


Prøve nr.	Dybde (m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* % < 20 µm	* Telegruppe	**Humus (%)	Vanninnhold (%)
2	1,0 - 1,5		LEIRE		76,8	T4	3,8 / 3,8	49,6

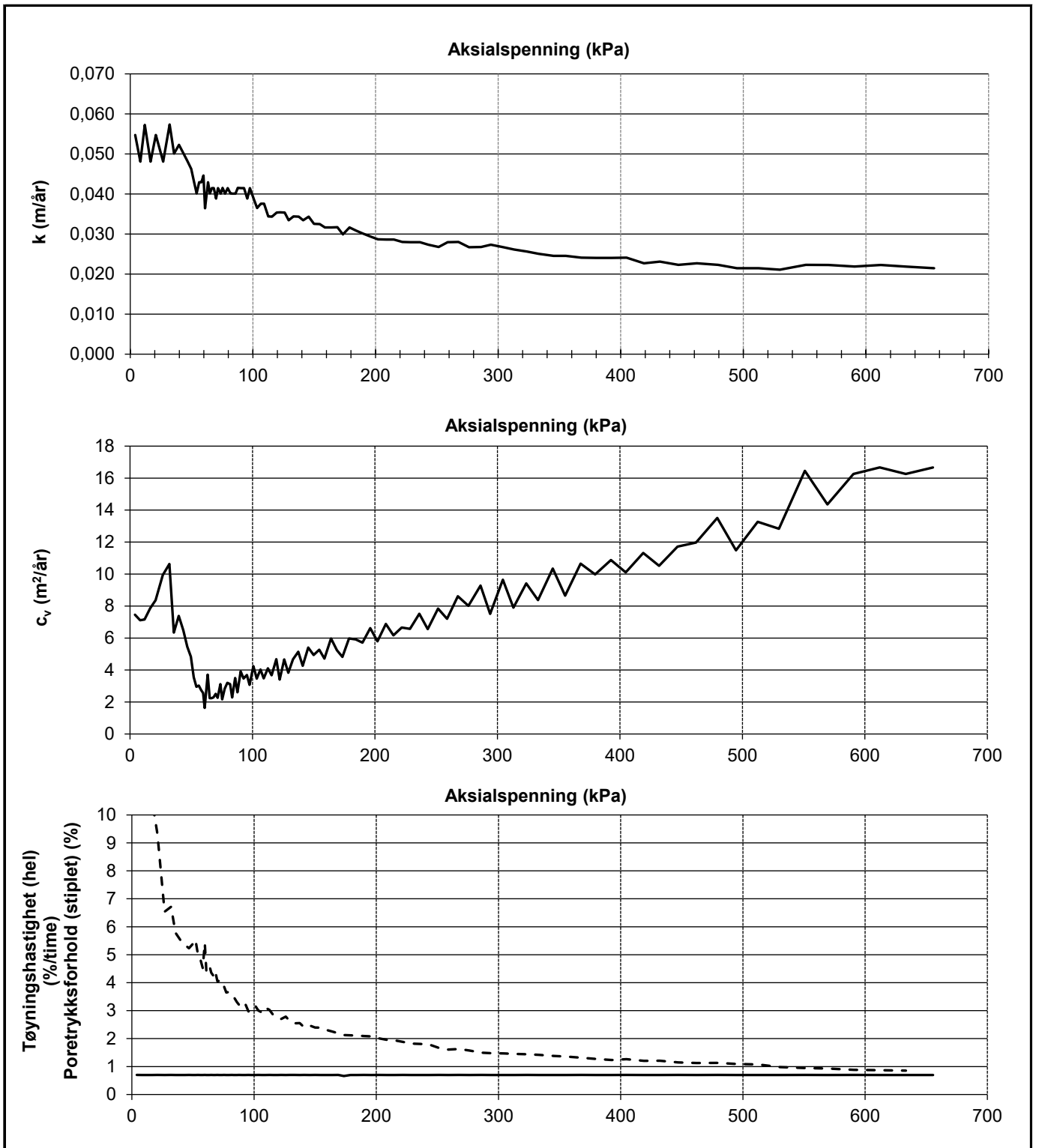
Tegning nr. R02C42


Dato 02.11.2022

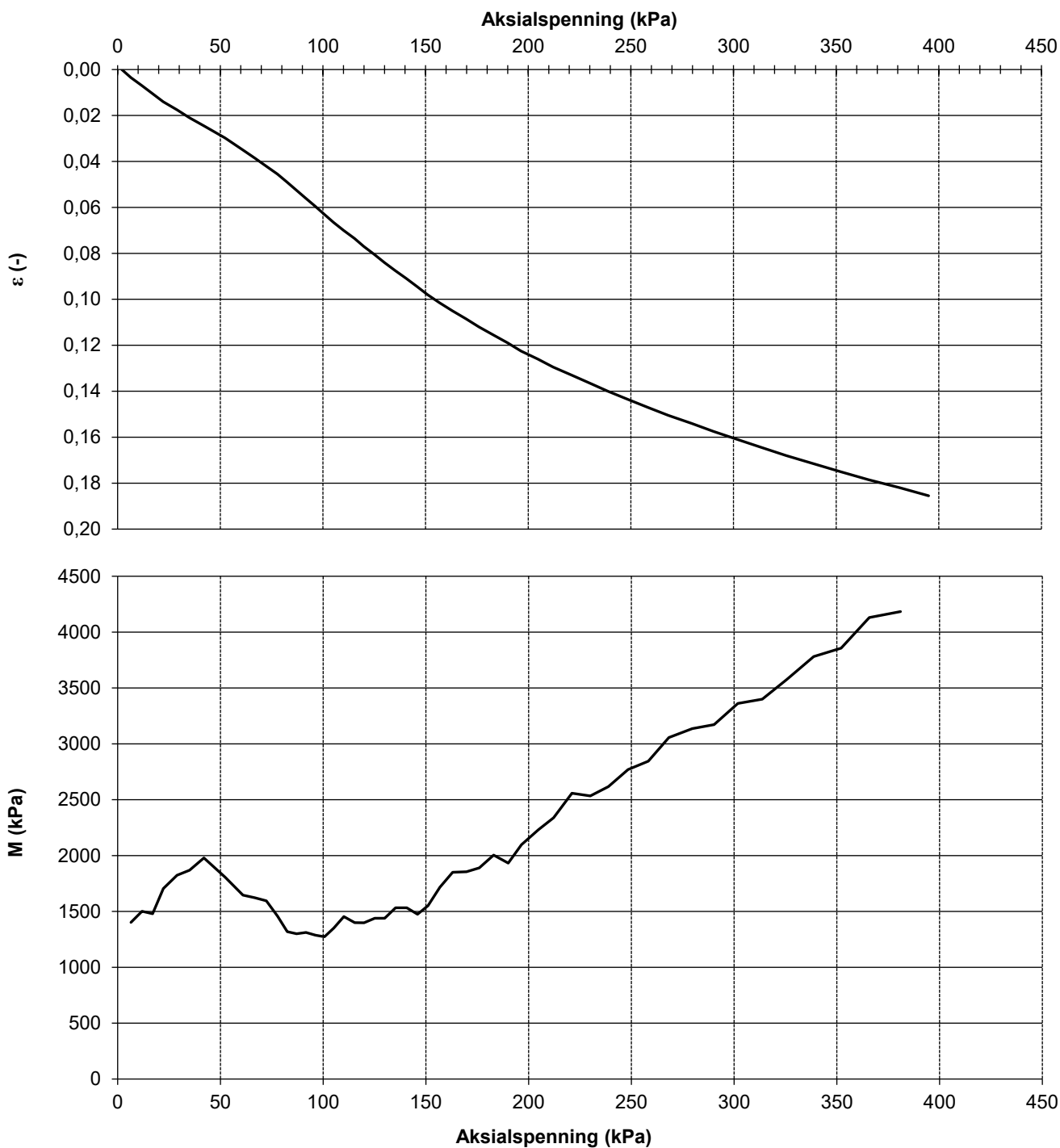
Prosjekt nr. 20570




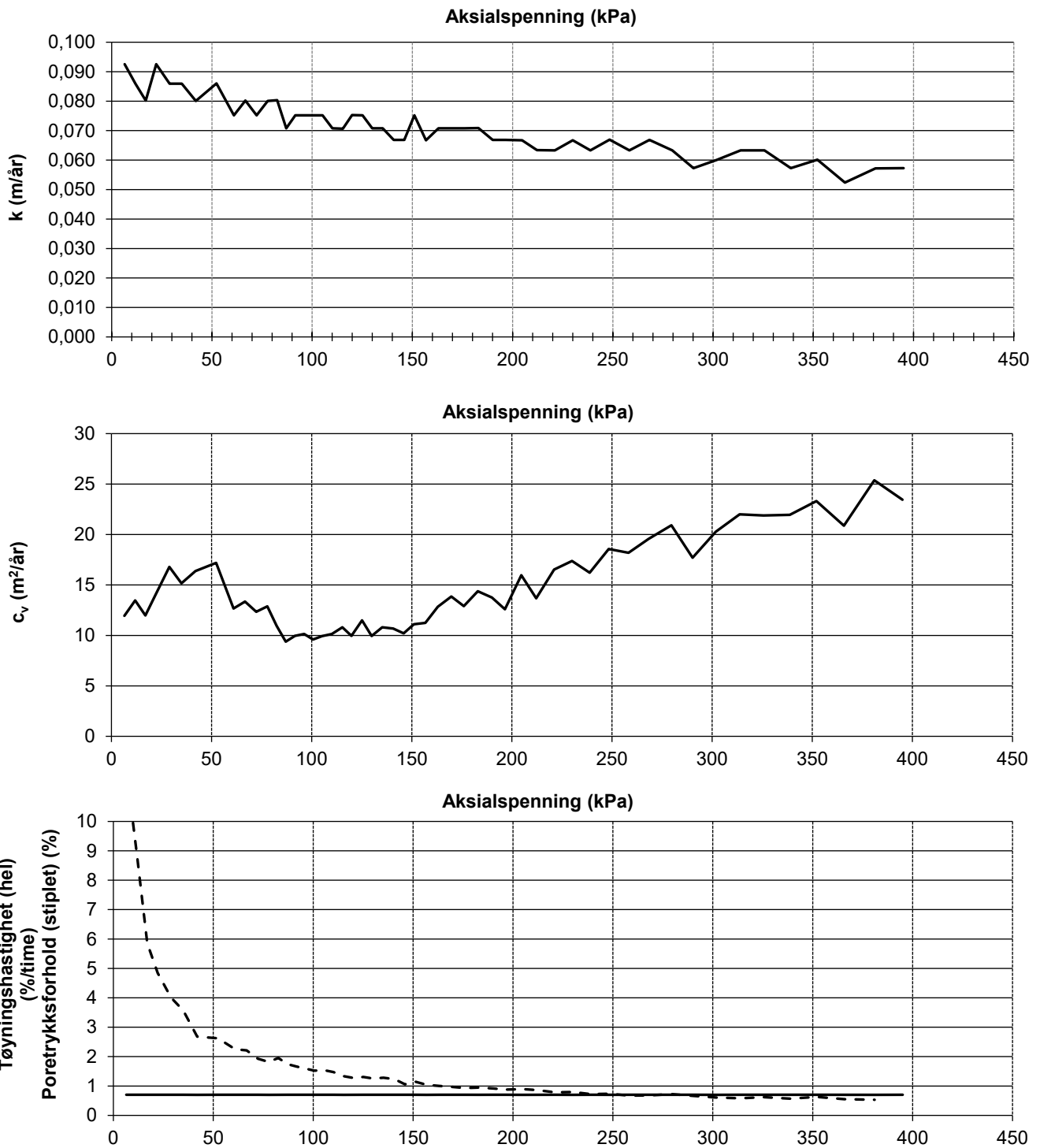
Dato prøvetagning	14.09.2022	Dato forsøk	31.10.2022	
Dybde (m)	2,6	Prøve nr.	2	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	15,4	Kommentar	LEIRE, humusblandet	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	70,3			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS		20570	R02C61
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar		1 av 2	13 Li
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε & M vs σ'		MS	PS	




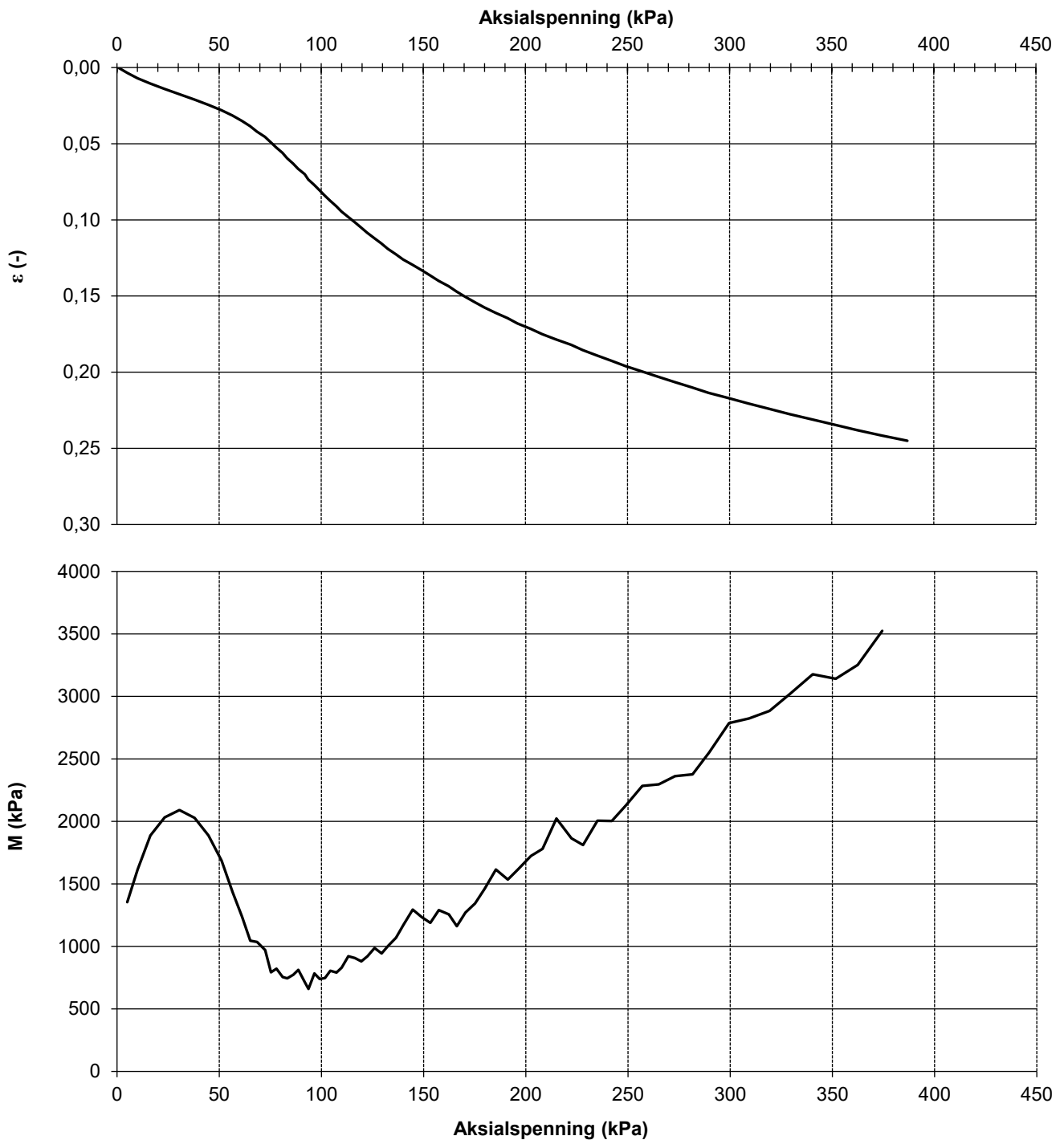
Dato prøvetagning	14.09.2022	Dato forsøk	31.10.2022
Dybde (m)	2,6	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	15,4	Kommentar	LEIRE, humusblandet
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	70,3		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS	20570	R02C61
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	2 av 2	13 Li
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet	MS	PS	




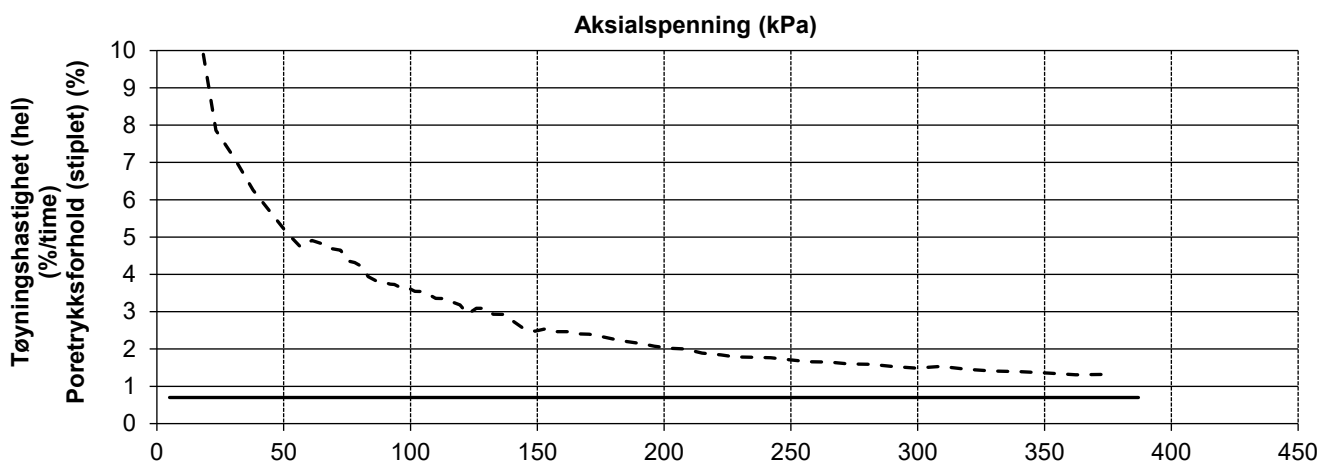
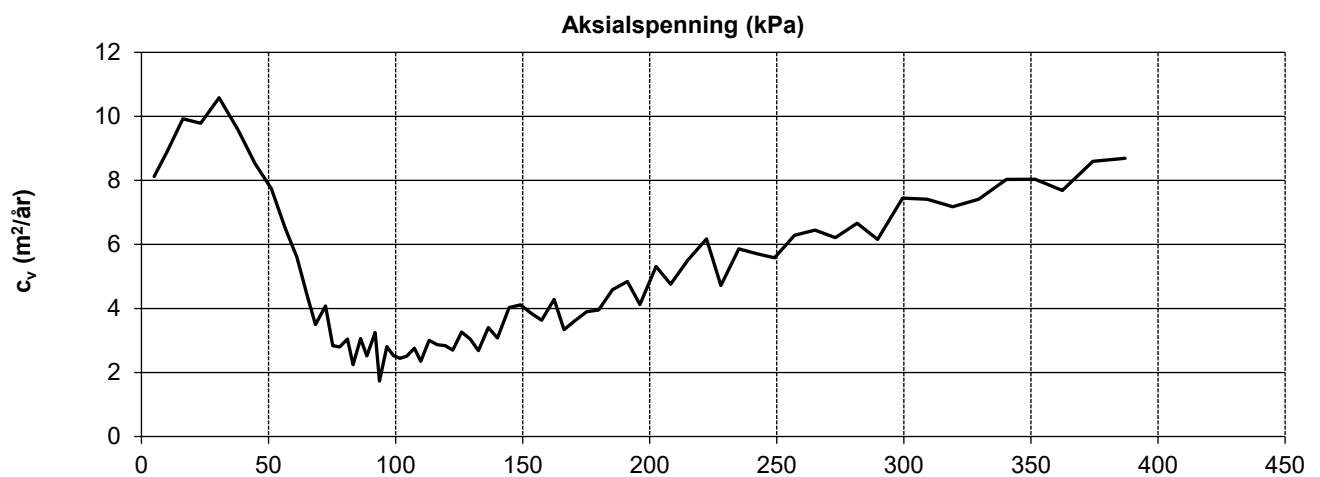
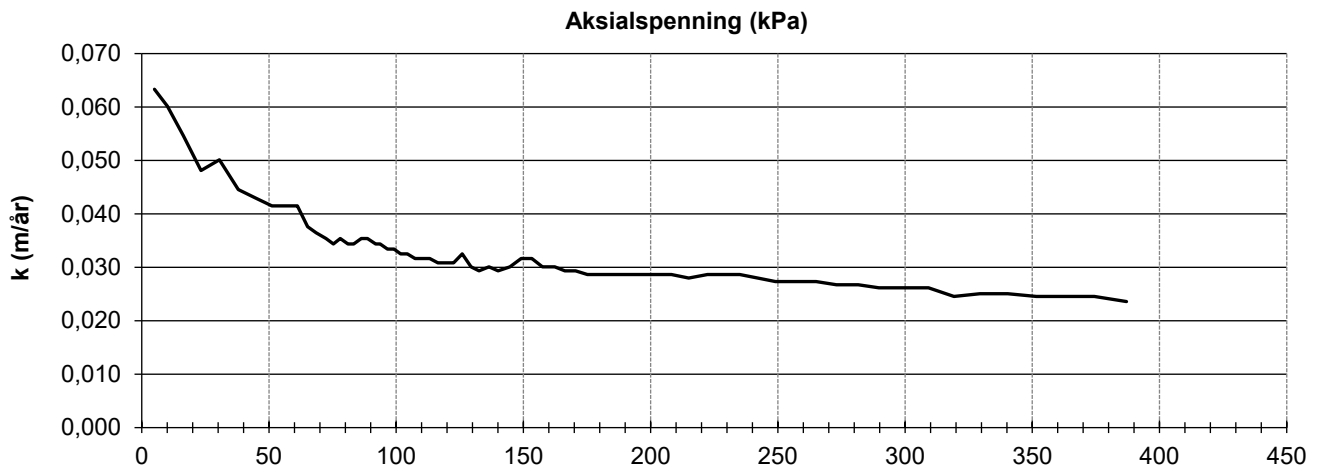
Dato prøvetagning	14.09.2022	Dato forsøk	02.11.2022	
Dybde (m)	2,4	Prøve nr.	2	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	15,6	Kommentar	SILT, leirig, humusblandet	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	56,3			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS		20570	R02C62
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar		1 av 2	14 Li
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ & M vs σ'		MS	PS	




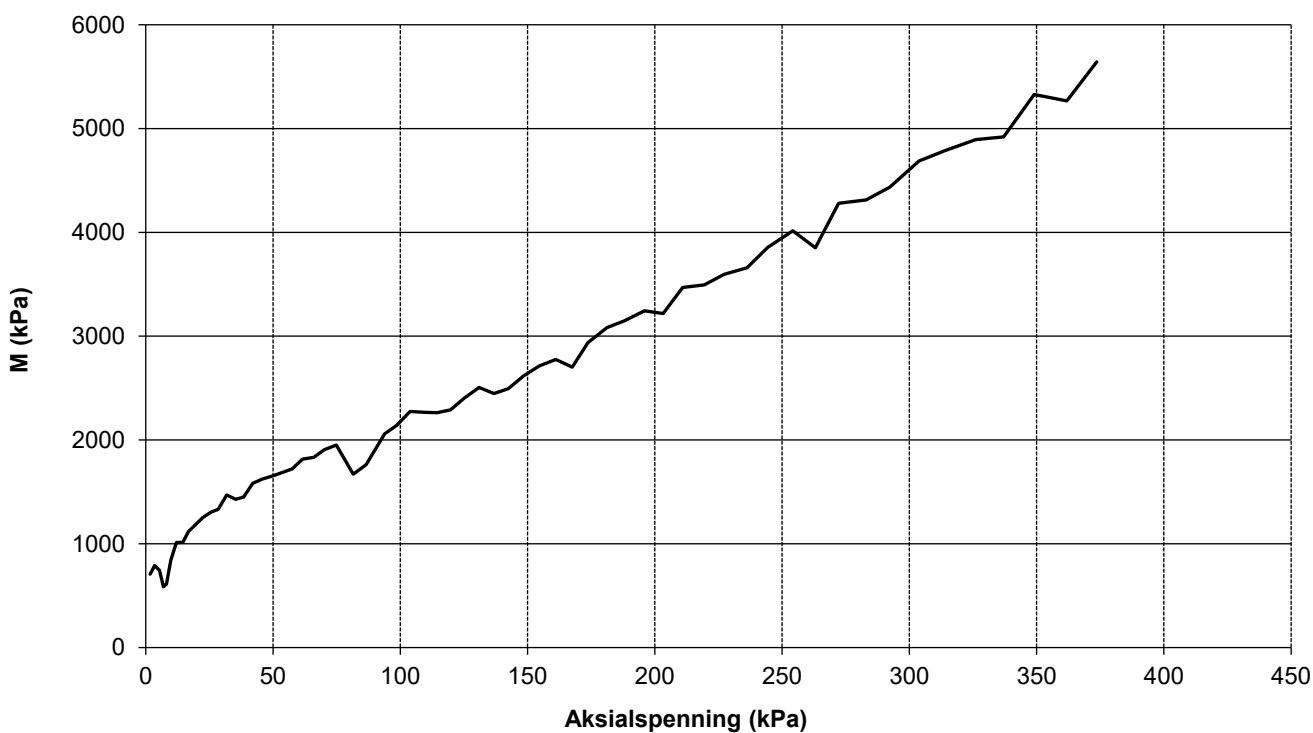
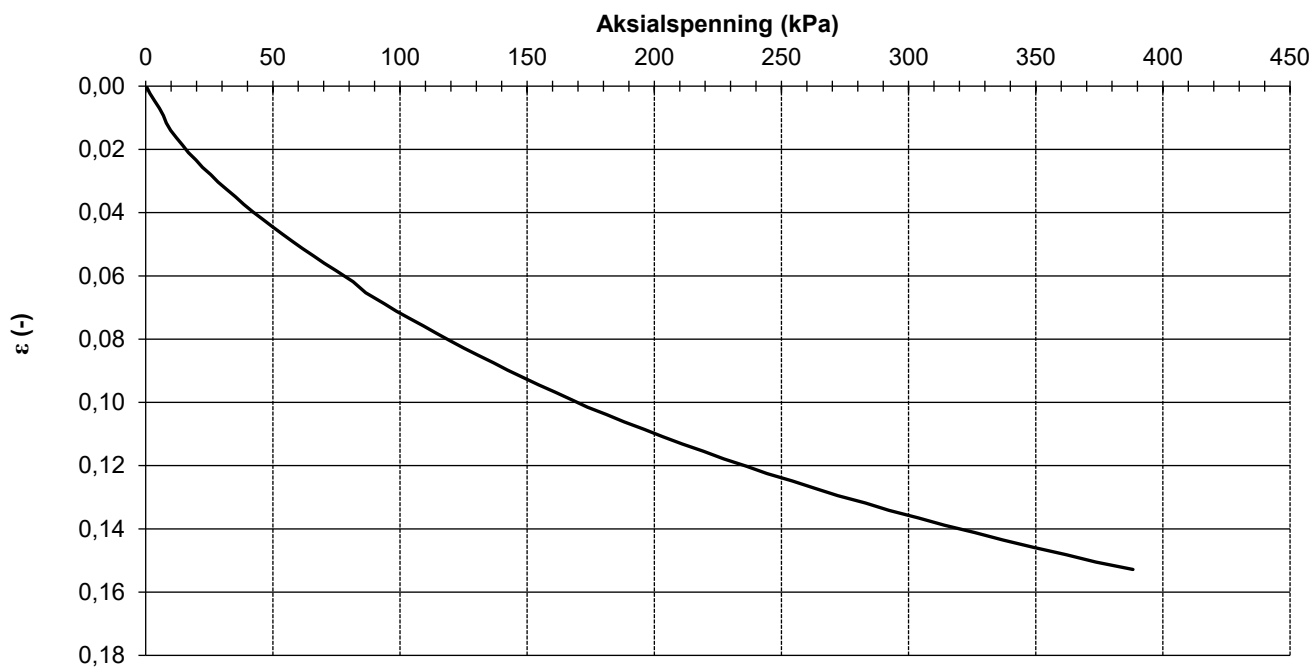
Dato prøvetagning	14.09.2022	Dato forsøk	02.11.2022
Dybde (m)	2,4	Prøve nr.	2
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	15,6	Kommentar	SILT, leirig, humusblandet
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	56,3		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS	20570	R02C62
	Prosjekt	Side	Borpunkt
Boligbygging Strandsonen, Hamar	2 av 2	14 Li	
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, c_v & tøyningshastighet	MS	PS	




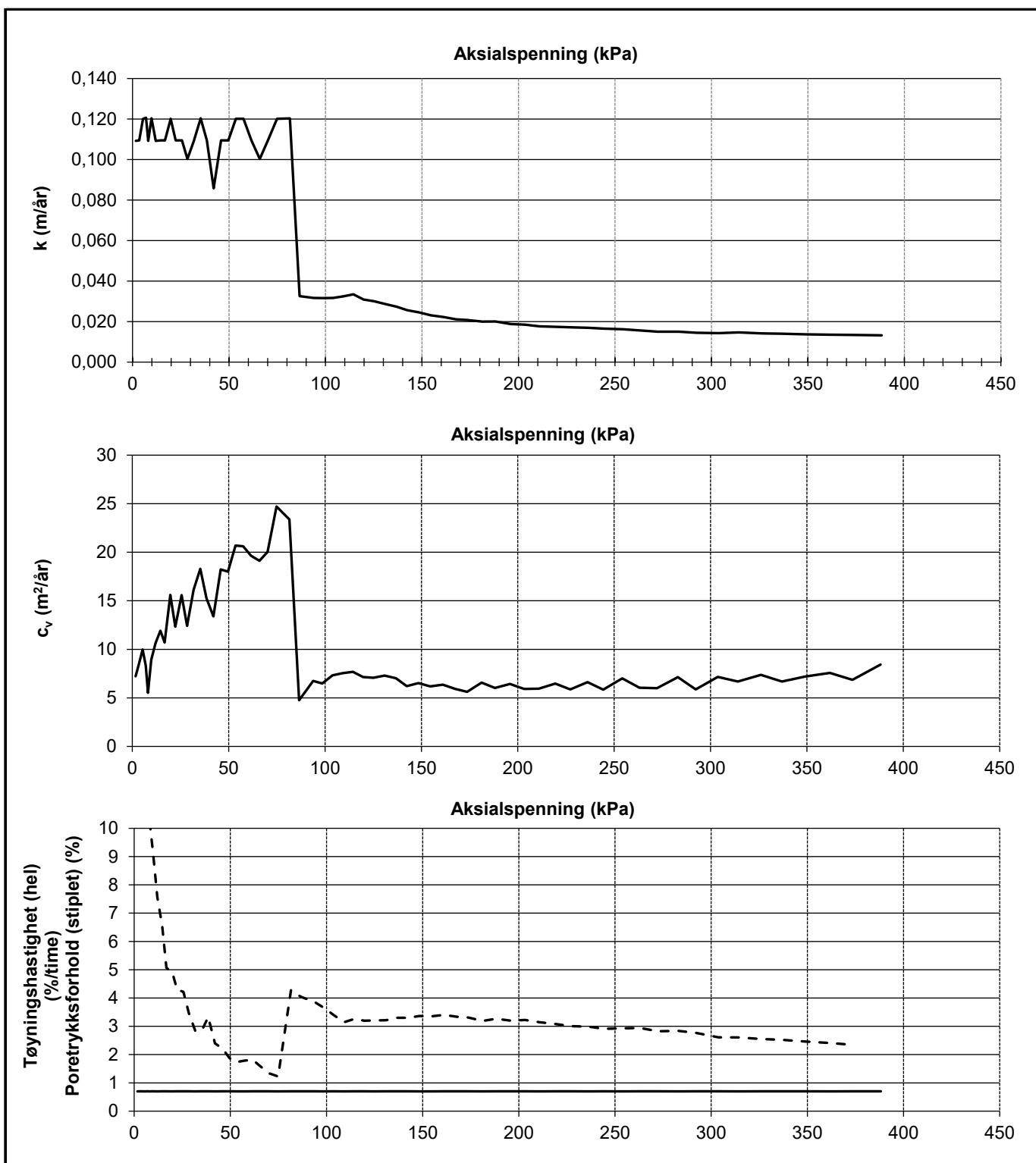
Dato prøvetagning	14.09.2022	Dato forsøk	02.11.2022	
Dybde (m)	3,2	Prøve nr.	3	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	14,6	Kommentar	LEIRE, siltig	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	80,1			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS		20570	R02C63
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar		1 av 2	14 Li
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ε &M vs σ'		MS	PS	




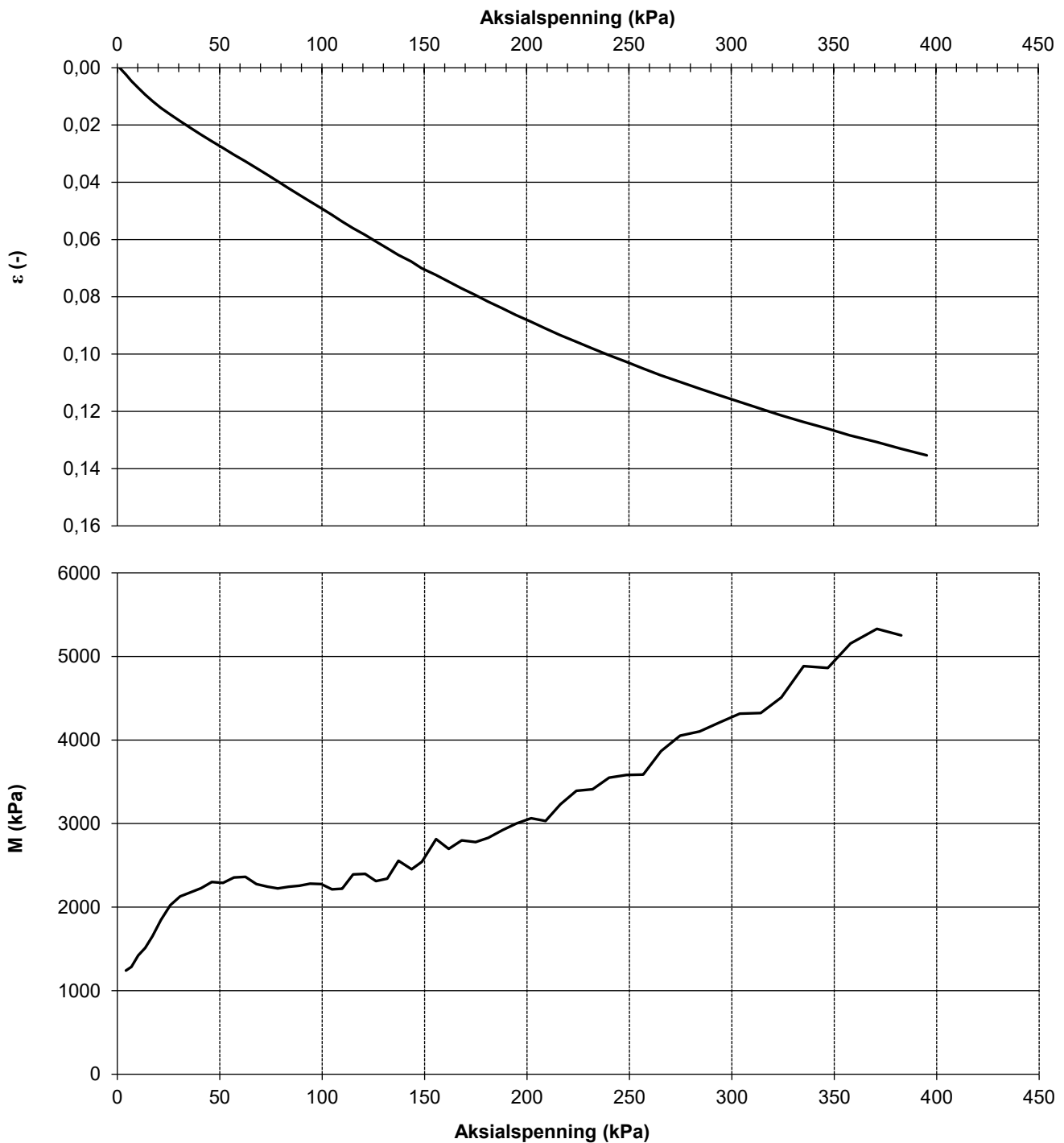
Dato prøvetagning	14.09.2022	Dato forsøk	02.11.2022
Dybde (m)	3,2	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	14,6	Kommentar	LEIRE, siltig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	80,1		
	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS	20570	R02C63
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	2 av 2	14 Li
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	MS	PS	




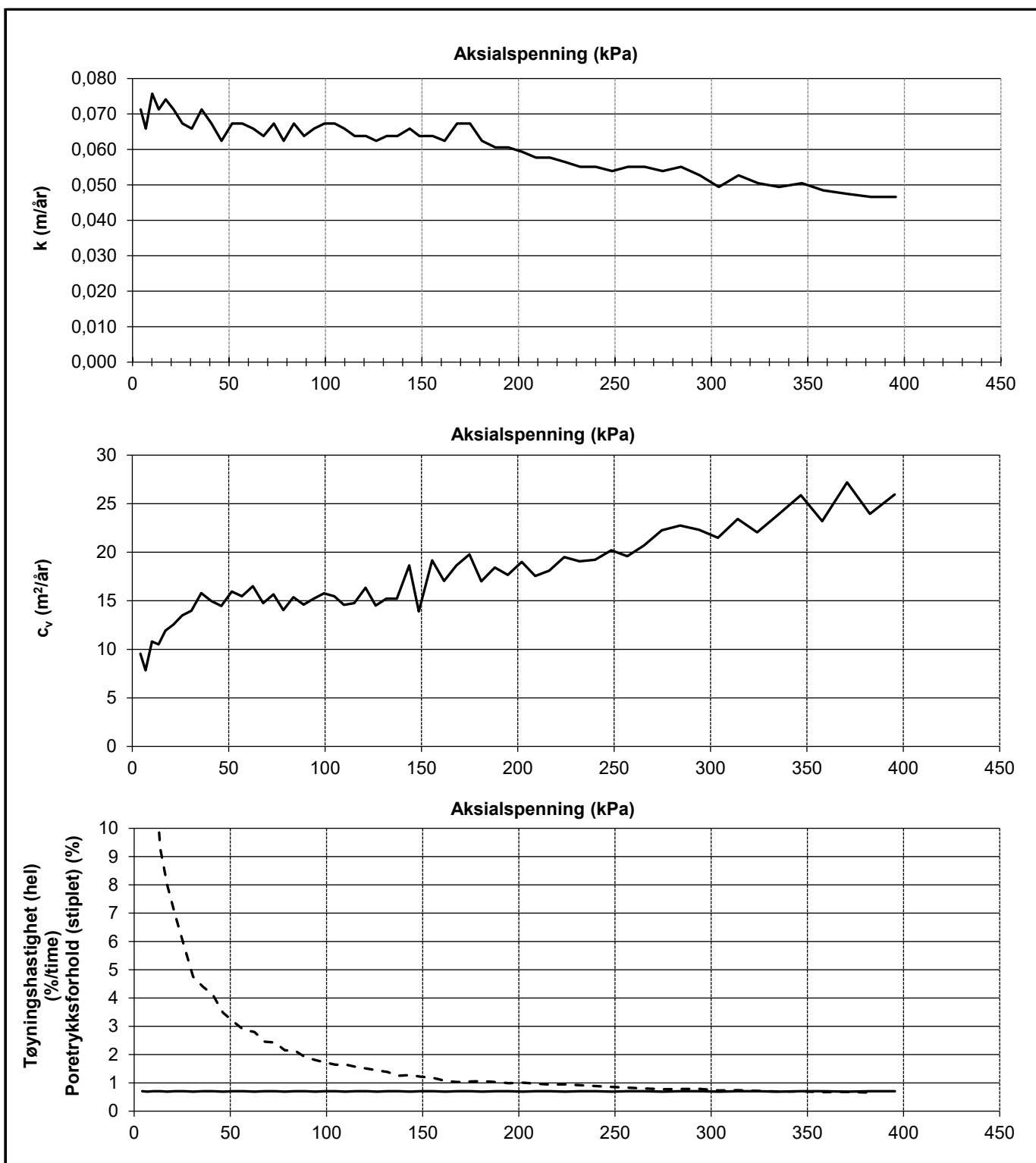
Dato prøvetagning	13.09.2022	Dato forsøk	04.11.2022	
Dybde (m)	2,5	Prøve nr.	2	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	15	Kommentar	SILT, sandig, leirig	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	59,5			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS		20570	R02C64
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar		1 av 2	17 Li
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'		MS	PS	




Dato prøvetagning	13.09.2022	Dato forsøk	04.11.2022	
Dybde (m)	2,5	Prøve nr.	2	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m^3)	15	Kommentar	SILT, sandig, leirig	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	59,5			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS		20570	R02C64
	Prosjekt		Side	Borpunkt
Boligbygging Strandsonen, Hamar		2 av 2	17 Li	
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, k , c_v & tøyningshastighet		MS	PS	



Dato prøvetagning	13.09.2022	Dato forsøk	04.11.2022	
Dybde (m)	5,5	Prøve nr.	3	
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	15,7	Kommentar	SILT, leirig	
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	49,9			
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS		20570	R02C65
	Prosjekt		Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar		1 av 2	17 Li
Tittel		Ansvarlig	Kontrollert	
Ødometerforsøk, ϵ &M vs σ'		MS	PS	



Dato prøvetagning	13.09.2022	Dato forsøk	04.11.2022
Dybde (m)	5,5	Prøve nr.	3
Tyngdetetthet ved start av prøving γ (kN/m ³)	15,7	Kommentar	SILT, leirig
Vanninnhold ved start av prøving w (%)	49,9		

	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS	20570	R02C65
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	2 av 2	17 Li
	Tittel	Ansvarlig	Kontrollert
	Ødometerforsøk, k, c _v & tøyningshastighet	MS	PS



Nøkkeldata fra treaksialforsøk - Borpunkt 14 Li

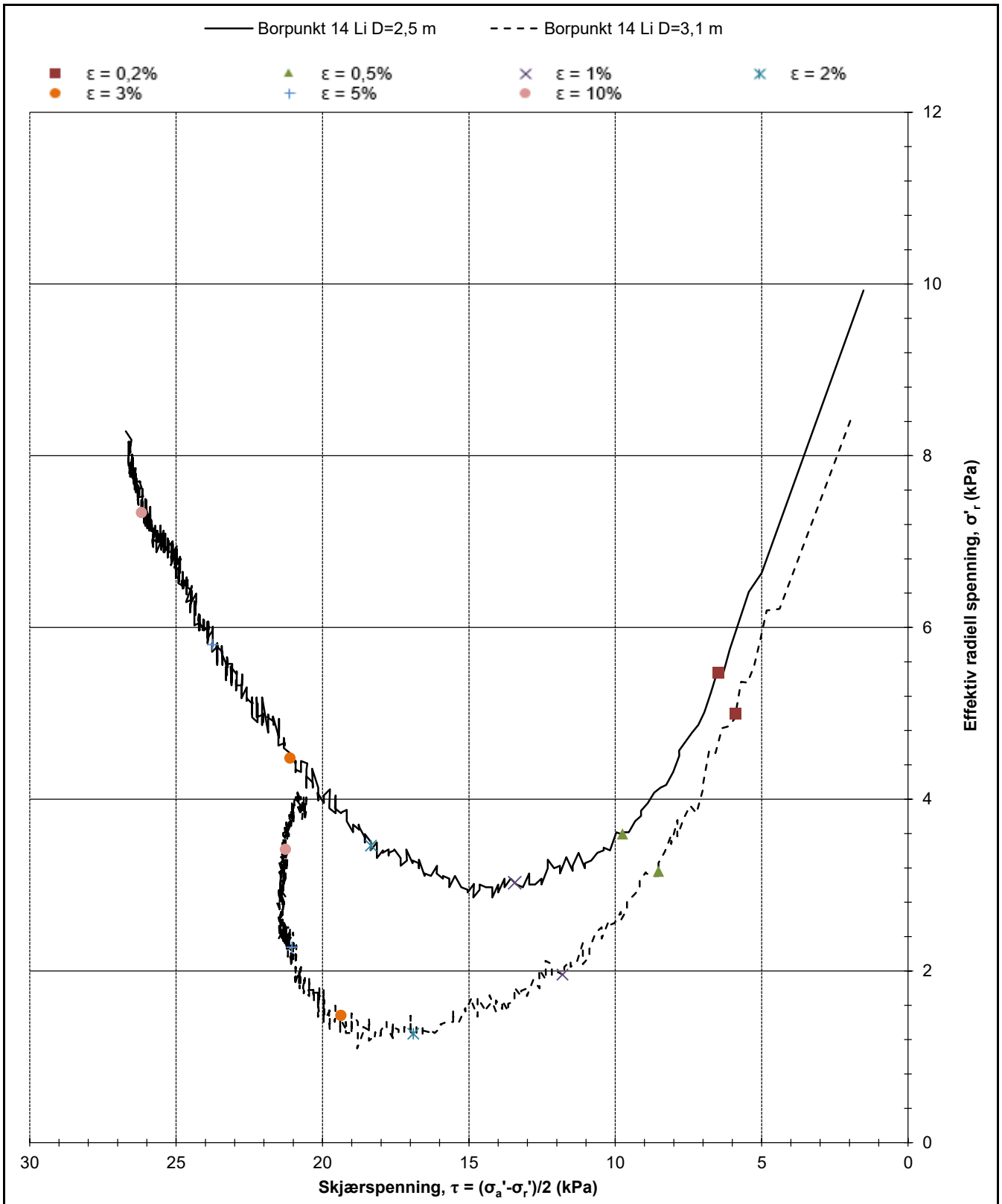
Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02C71
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Ansvarlig MS	Kontrollert PS

PrøveID og data					Indeksparametere							Konsolidering						Kvalitet				Skjærforsøk		
Borpunkt nr.	Dybde	Dato prøvetaking	Dato forsøk	Diameter	W _{før}	W _{etter}	Ip	Leirinnhold	Y _s	Y _{før}	Y _{etter}	Forsøkstype	σ' _{ac}	σ' _{rc}	K ₀ '	ε _{volc}	ε _{ac}	B	Δe/e ₀	OCR	Kvalitet	τ _f	ε _f	τ ved 2 % tøyning
-	m	dd.mm.åååå	dd.mm.åååå	mm	%	%	%	%	kN/m ²	kN/m ²		-	kPa	kPa	-	%	%	-	-	-	-	kPa	%	kPa
14 Li	2,5	-	08.11.2022	54	56,3	51,0		10,6	25,2	15,6	16,2	CAU	13,0	9,9	0,77	0,91	0,43	0,98	0,015	-	-	26,7	12,04	18,3
14 Li	3,1	-	09.11.2022	54	80,1	77,0		25,7	24,3	14,6	14,9	CAU	12,4	8,4	0,68	2,42	0,75	0,99	0,037	-	-	21,5	7,22	19,4

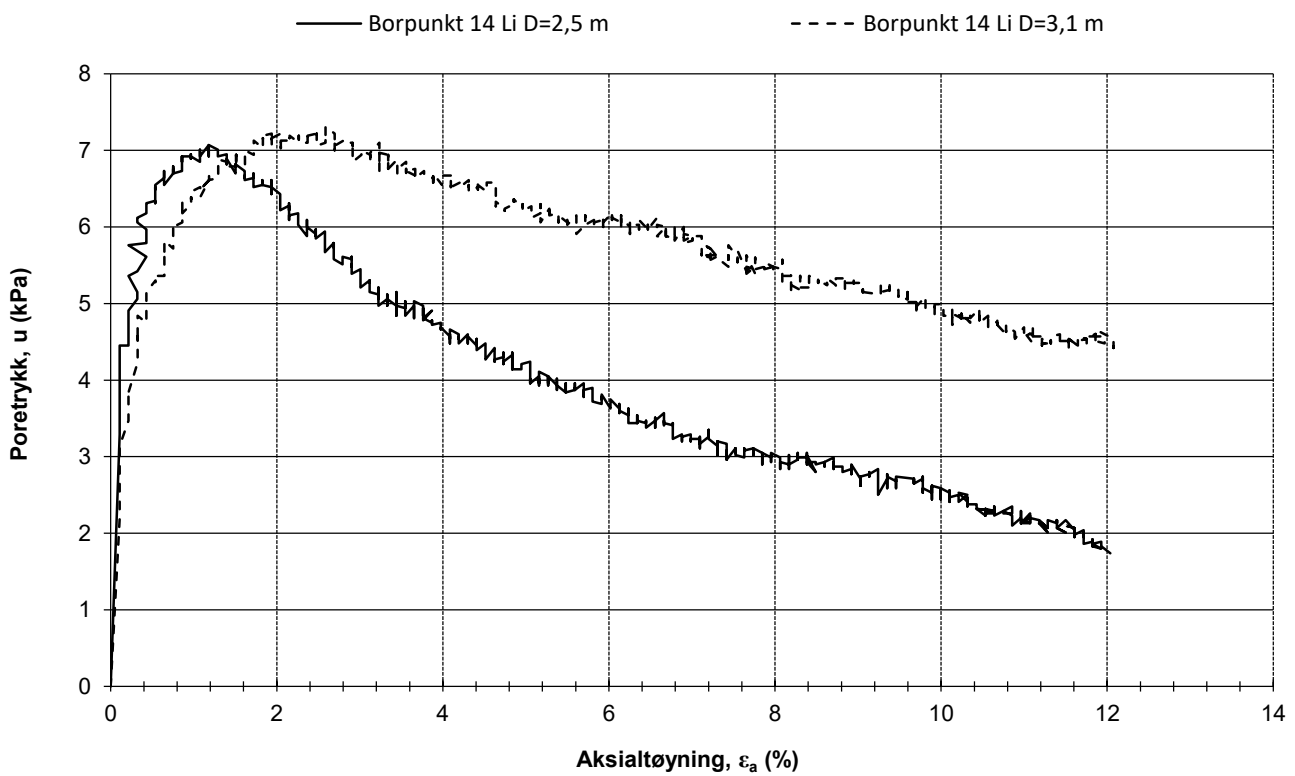
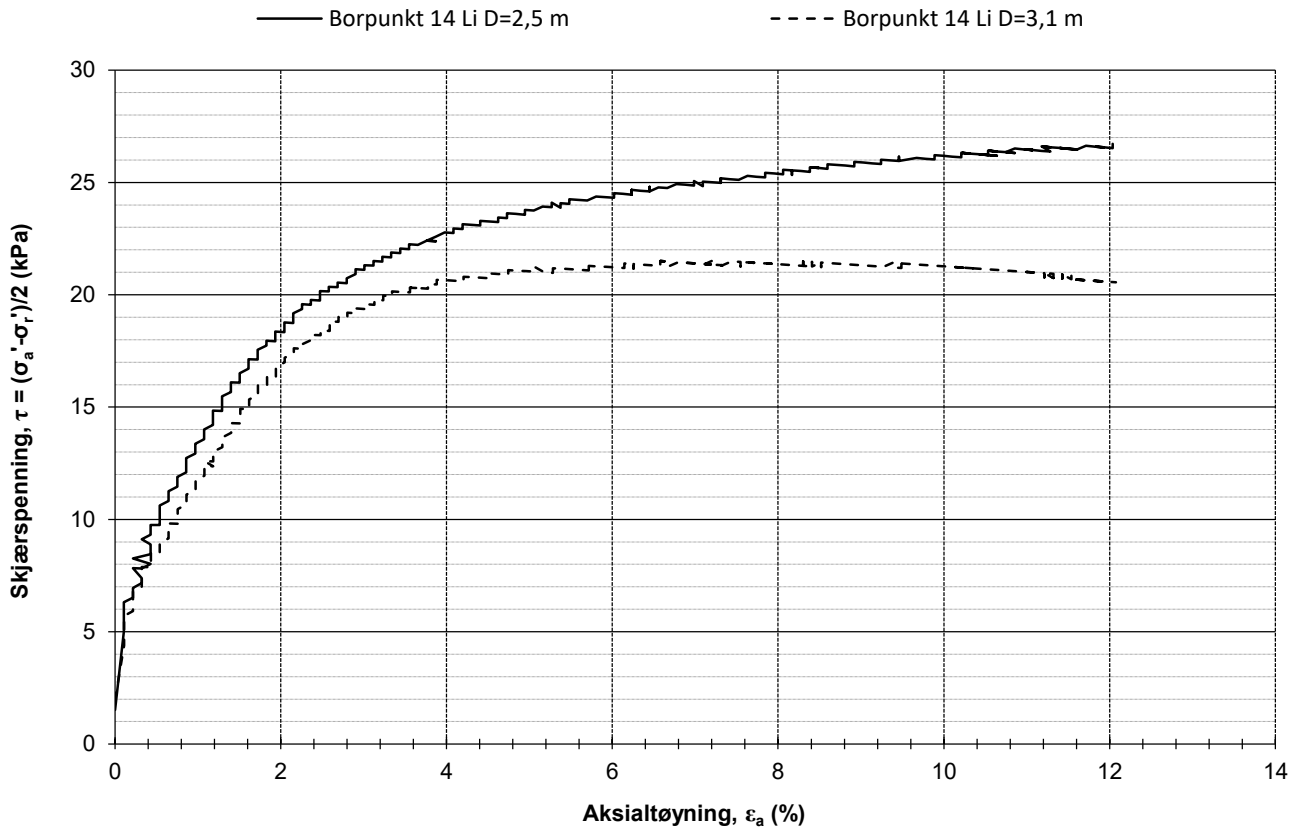
- W_{før} Vanninnhold før forsøk
- W_{etter} Vanninnhold etter forsøk
- Y_s Faststoffdensitet
- Y_{før} Tyngdetetthet før forsøk
- Y_{etter} Tyngdetetthet etter forsøk
- σ'_{ac} Aksial konsolideringsspenning (celletrykk + deviator)
- σ'_{rc} Celletrykk under konsolidering
- K₀' σ'_{rc}/σ'_{ac}
- ε_{volc} Volumtøyning ved konsolidering
- ε_{ac} Aksialtøyning ved konsolidering
- B Skemptions poretrykksfaktor, Δu/σ_v
- Δe endring i porettall under konsolidering
- e₀ porettall før forsøk
- OCR Forventet in situ konsolideringsfaktor
- τ_f Høyeste målte skjærspenning
- ε_f Vertikal tøyning ved maks skjærspenning

OCR	Δe/e ₀ ⁴			
	Veldig god til utmerket 1	God til brukbar 2	Dårlig 3	Veldig dårlig 4
1-2	<0,04	0,04-0,07	0,07-0,14	>0,14
2-4	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10	>0,10
4-6	<0,02	0,02-0,035	0,035-0,07	>0,07

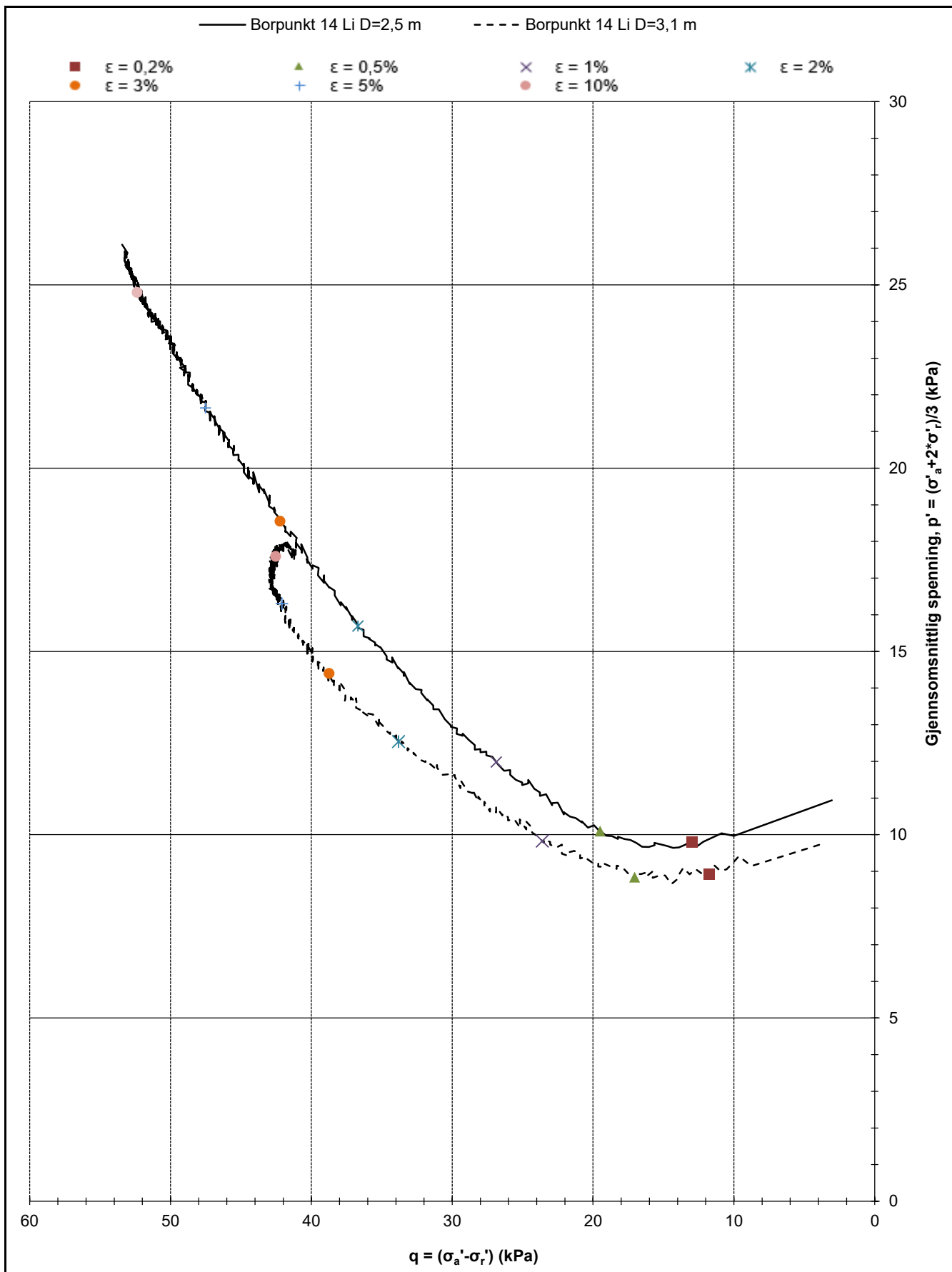
Kriterier for evaluering av prøvekvalitet iht. NGF melding 11




Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02C72
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Side 1 av 3	Borpunkt 14 Li
Tittel Treaksialforsøk, τ vs σ'_r	Ansvarlig MS	Kontrollert PS



Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02C72
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Side 2 av 3	Borpunkt 14 Li
Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	Ansvarlig MS	Kontrollert PS



	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS	20570	R02C72
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	3 av 3	14 Li
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, q - p'	MS	PS	



Nøkkeldata fra treaksialforsøk - Borpunkt 17 Li

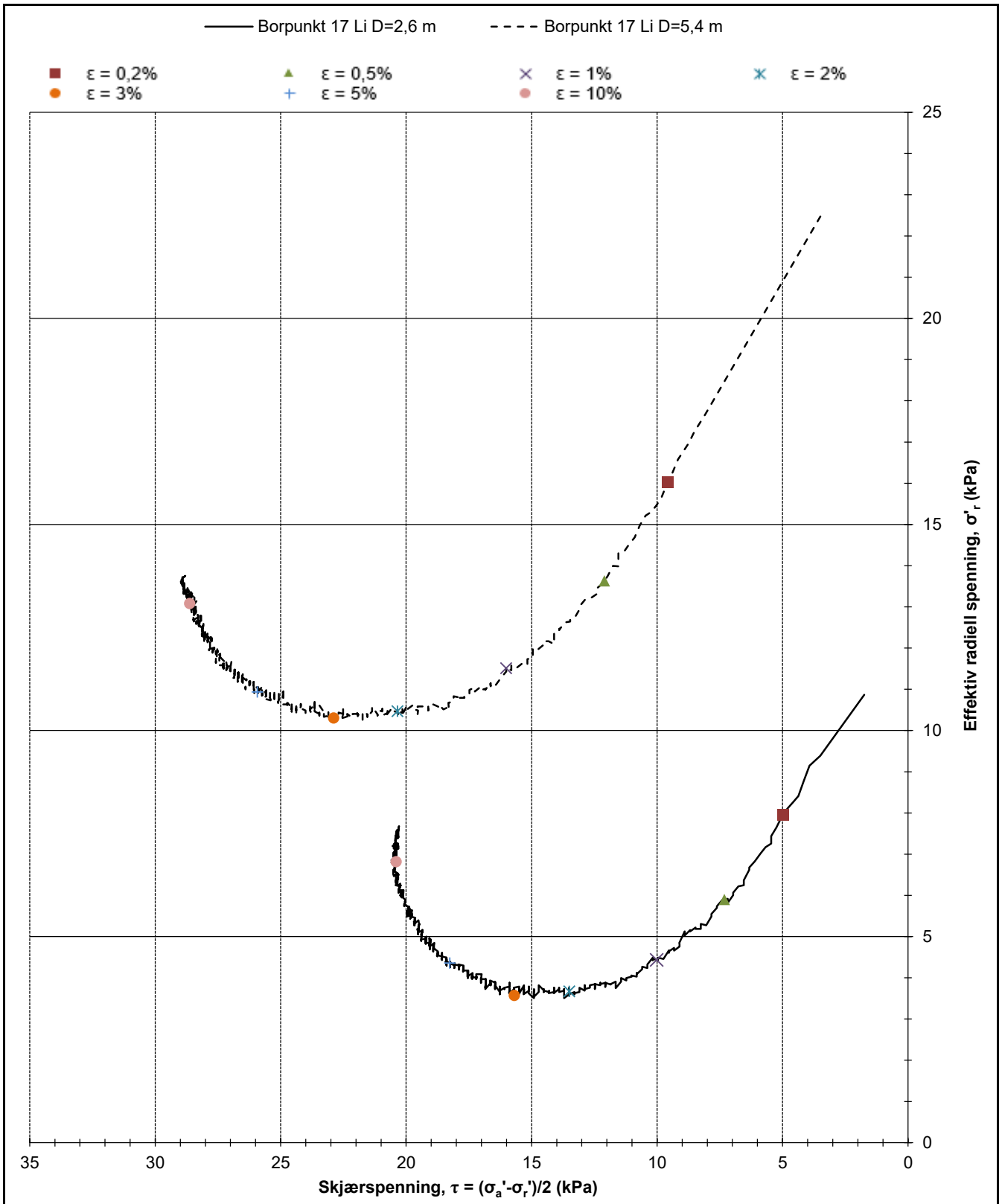
Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02C73
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Ansvarlig MS	Kontrollert PS

PrøveID og data					Indeksparametere							Konsolidering						Kvalitet				Skjærforsøk		
Borpunkt nr.	Dybde	Dato prøvetaking	Dato forsøk	Diameter	W _{før}	W _{etter}	Ip	Leirinnhold	Y _s	Y _{før}	Y _{etter}	Forsøkstype	σ' _{ac}	σ' _{rc}	K ₀ '	ε _{volc}	ε _{ac}	B	Δe/e ₀	OCR	Kvalitet	τ _f	ε _f	τ ved 2 % tøyning
-	m	dd.mm.åååå	dd.mm.åååå	mm	%	%	%	%	kN/m ²	kN/m ²		-	kPa	kPa	-	%	%	-	-	-	-	kPa	%	kPa
17 Li	2,6	-	10.11.2022	54	59,5	57,4		5,7	24,5	15,0	15,1	CAU	14,4	10,9	0,76	2,41	0,86	1,0	0,041	-	-	20,6	10,04	13,5
17 Li	5,4	-	11.11.2022	54	49,9	49,2		7,2	25,2	15,7	15,8	CAU	29,5	22,5	0,76	3,06	1,18	0,98	0,055	-	-	29,0	11,70	22,9

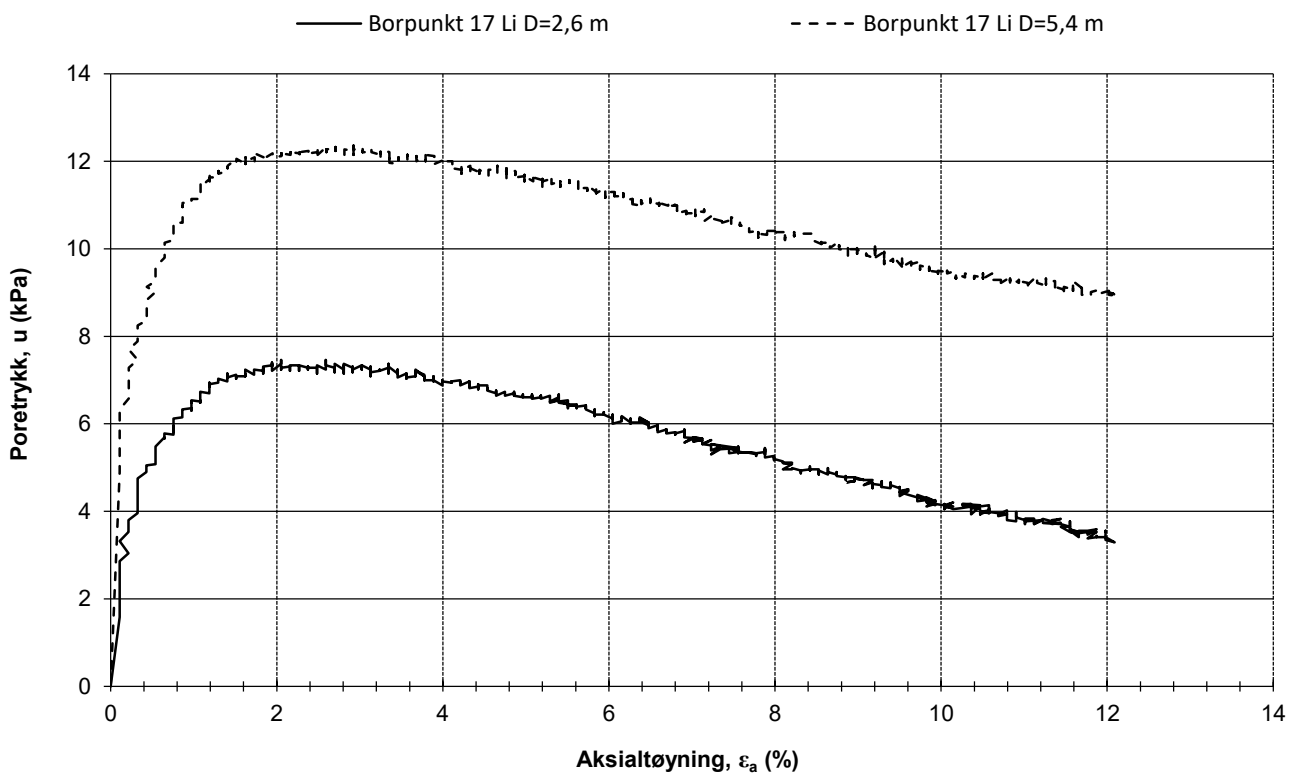
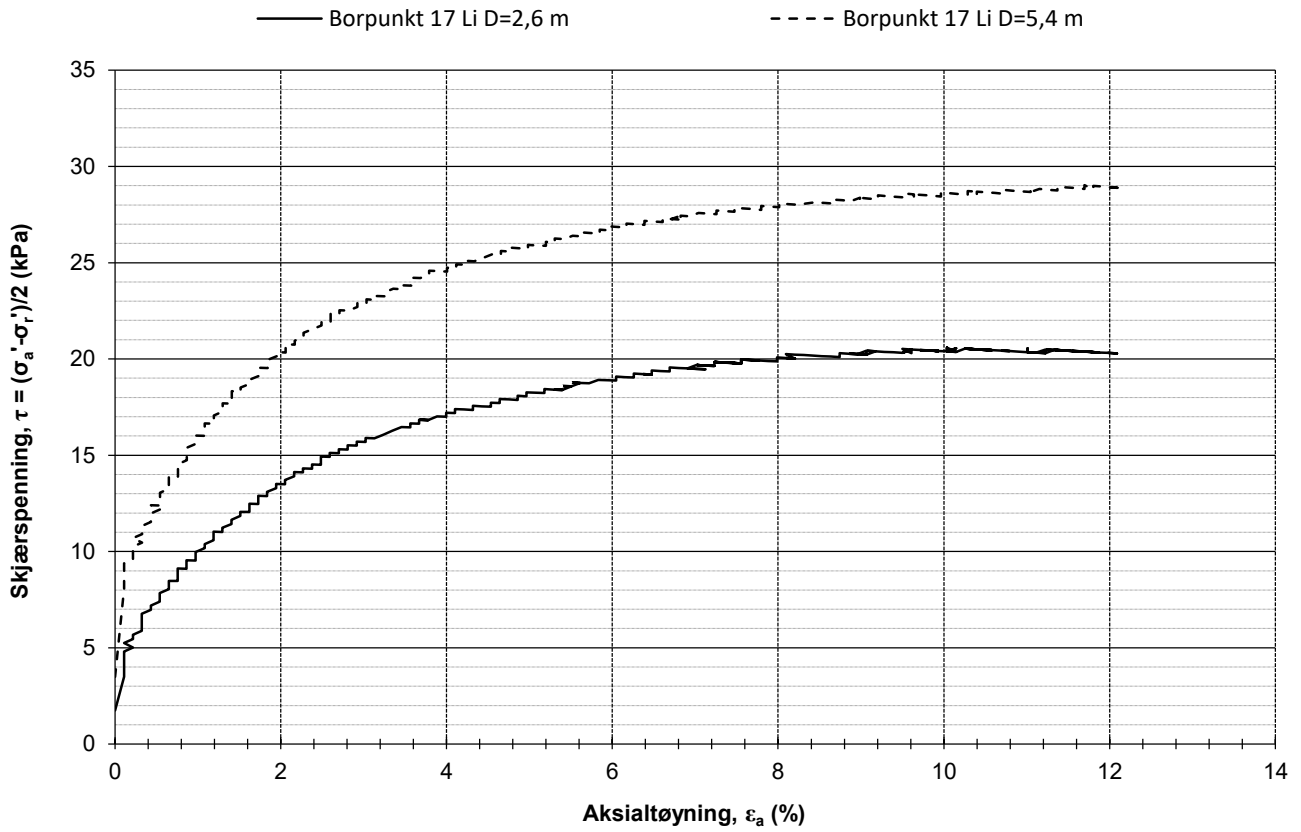
- W_{før} Vanninnhold før forsøk
- W_{etter} Vanninnhold etter forsøk
- Y_s Faststoffdensitet
- Y_{før} Tyngdetetthet før forsøk
- Y_{etter} Tyngdetetthet etter forsøk
- σ'_{ac} Aksial konsolideringsspenning (celletrykk + deviator)
- σ'_{rc} Celletrykk under konsolidering
- K₀' σ'_{rc}/σ'_{ac}
- ε_{volc} Volumtøyning ved konsolidering
- ε_{ac} Aksialtøyning ved konsolidering
- B Skemptions poretrykksfaktor, Δu/σ_m
- Δe endring i porettall under konsolidering
- e₀ porettall før forsøk
- OCR Forventet in situ konsolideringsfaktor
- τ_f Høyeste målte skjærspenning
- ε_f Vertikal tøyning ved maks skjærspenning

OCR	Δe/e ₀ ⁴			
	Veldig god til utmerket 1	God til brukbar 2	Dårlig 3	Veldig dårlig 4
1-2	<0,04	0,04-0,07	0,07-0,14	>0,14
2-4	<0,03	0,03-0,05	0,05-0,10	>0,10
4-6	<0,02	0,02-0,035	0,035-0,07	>0,07

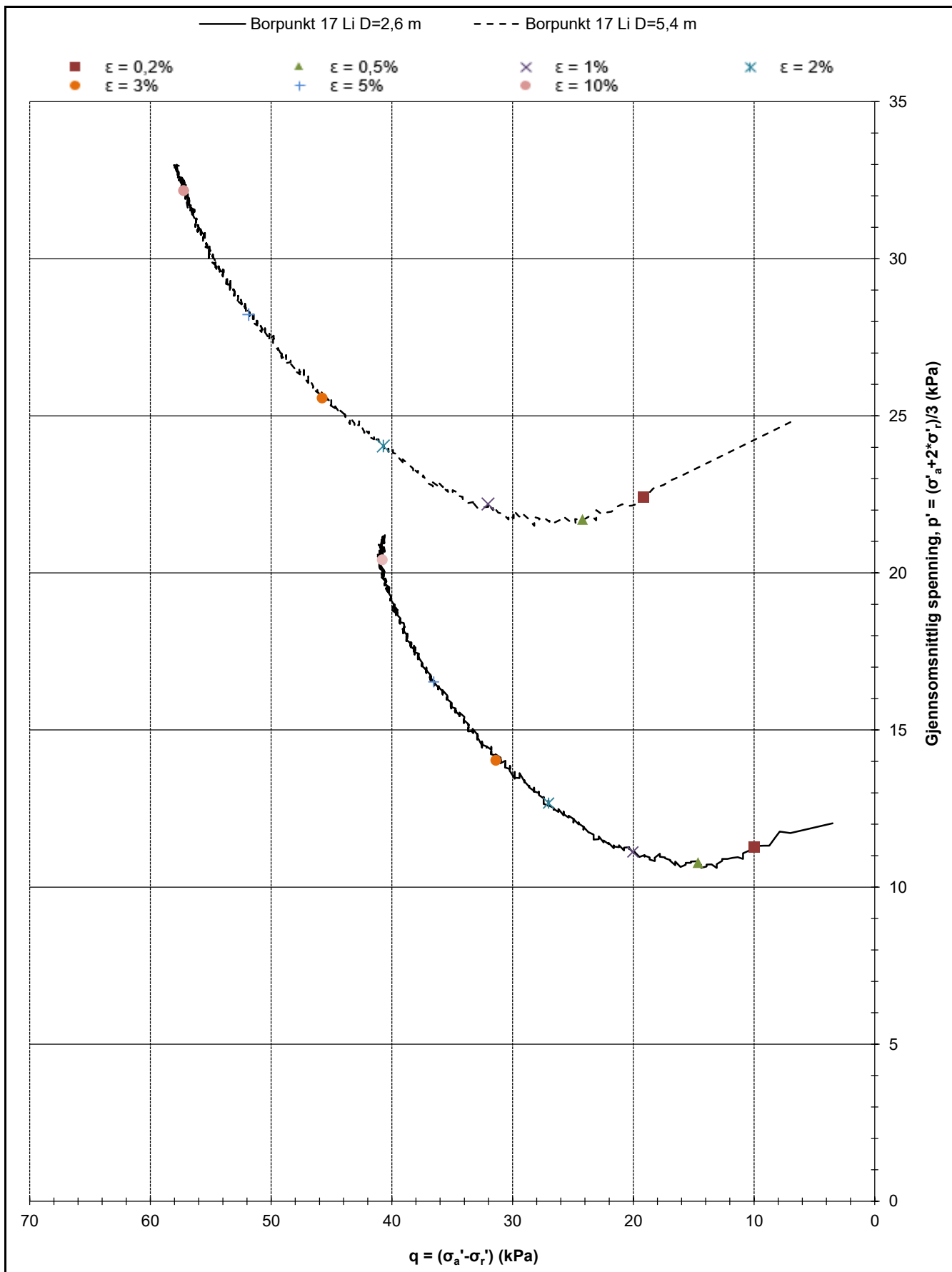
Kriterier for evaluering av prøve kvalitet iht. NGF melding 11



Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02C74
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Side 1 av 3	Borpunkt 17 Li
Tittel Treaksialforsøk, τ vs σ_r	Ansvarlig MS	Kontrollert PS



Oppdragsgiver Bane NOR Eiendom AS	Prosjekt nr. 20570	Tegning nr. R02C74
Prosjekt Boligbygging Strandsonen, Hamar	Side 2 av 3	Borpunkt 17 Li
Tittel Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	Ansvarlig MS	Kontrollert PS



	Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
	Bane NOR Eiendom AS	20570	R02C74
	Prosjekt	Side	Borpunkt
	Boligbygging Strandsonen, Hamar	3 av 3	17 Li
Tittel	Ansvarlig	Kontrollert	
Treaksialforsøk, q - p'	MS	PS	

20570 Boligbygging Strandsonen, Hamar

Tegning nr.: R02C91

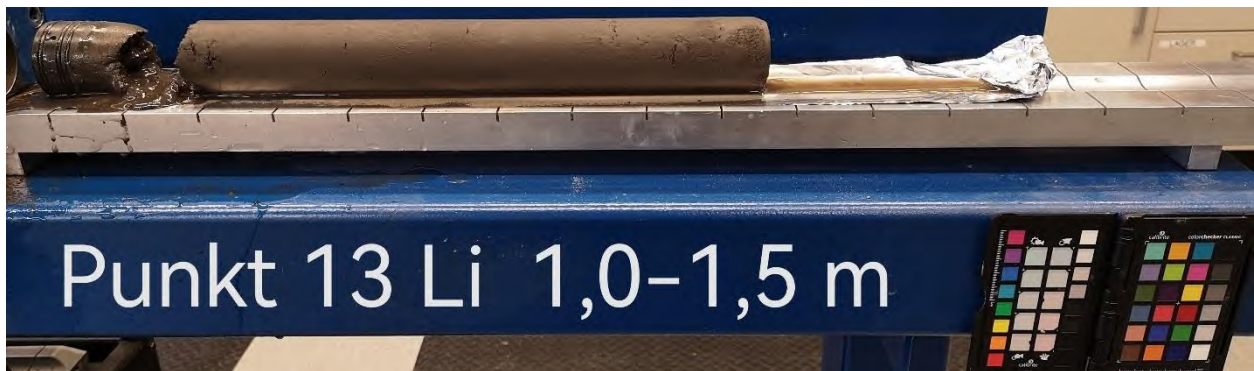
Bilde av prøver

Oppdragsgiver:
Antall sider

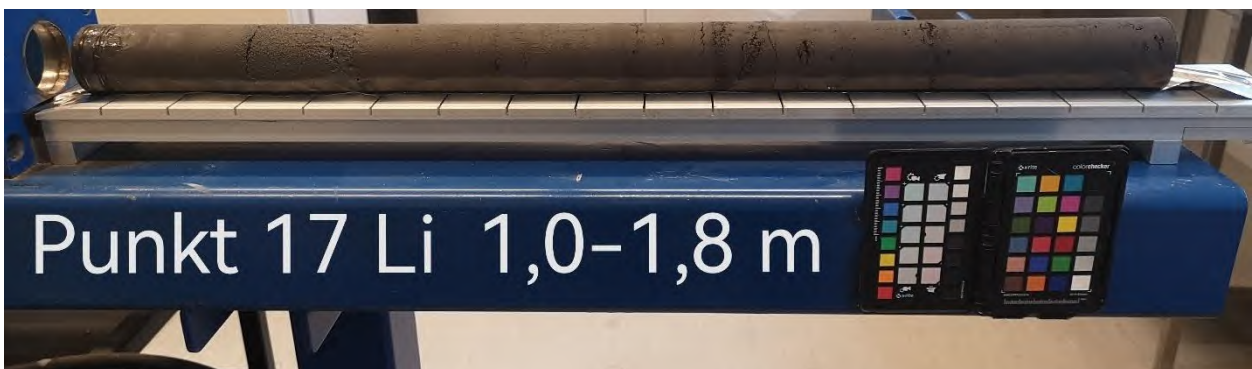
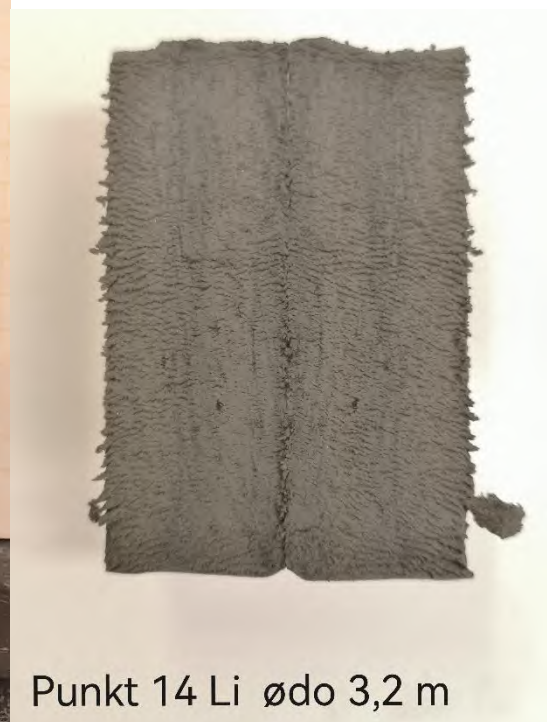
Bane NOR Eiendom AS v/ Odd Arne Lian
6

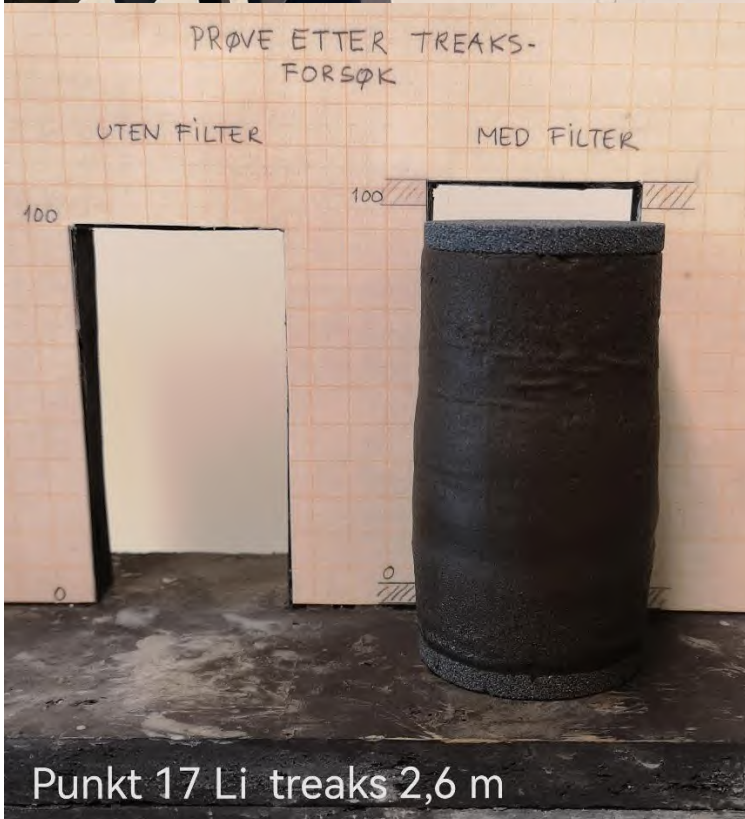
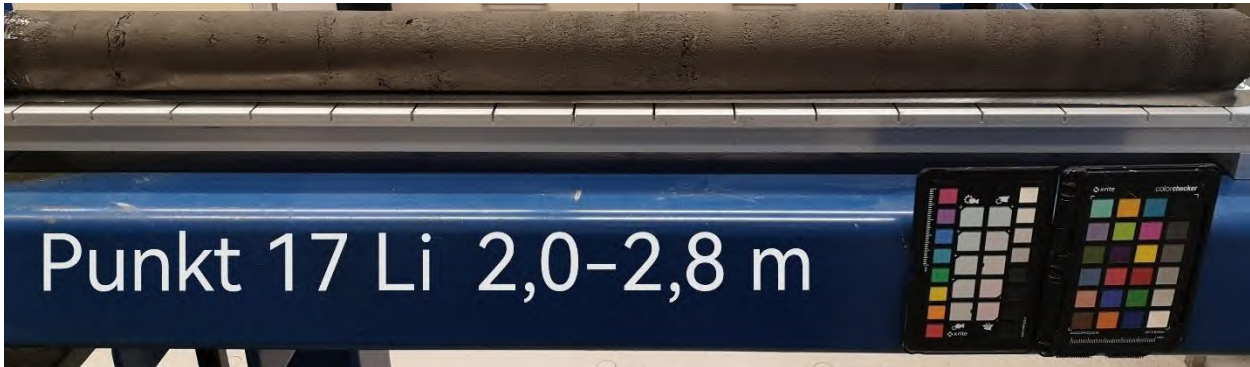
Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	16.11.2022







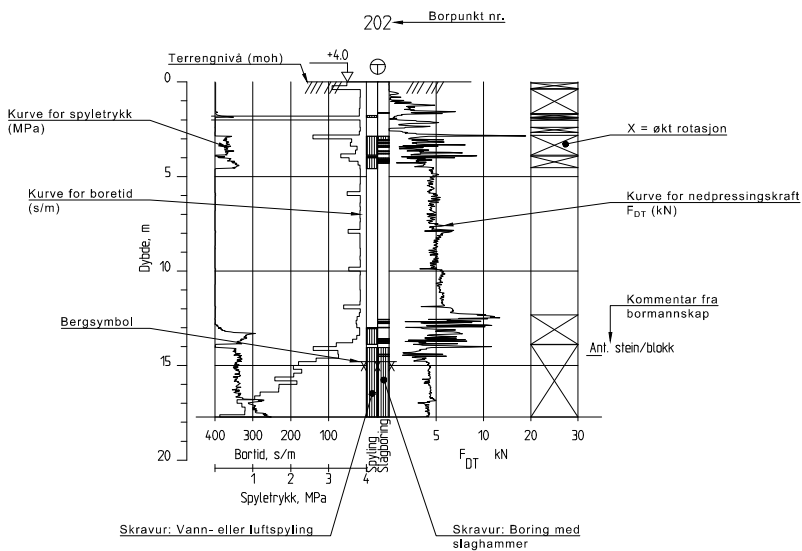






Punkt	Vanninnhold						Plastisitetsgrense				Konus							Enaks			Annet					Beskrivelse	
	Dybde w1 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w2 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w3 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde lp [m]	Wp [%]	W L [%]	lp [%]	Dybde f1 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde f2 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde [m]	Su aksial [kPa]	Aksial def. Enaks [%]	Dybde[m]	Tyngdetetthet liten ring [kN/m3]	Tyngdetetthet sylindrer [kN/m3]	Humus < 2 mm [%]		Humus total [%]
2 Li	1,1	51,9	1,2	52,1	1,6	73,5	1,2	37,7	59,8	22,1	1,2	57,3	14,7	3,9	1,6	44,5	9,7	4,6	1,5	45,7	7,3	1,3	15,7	16,5	3,3		LEIRE
2 Li	2,1	55,2	2,3	61,6	2,6	28,9	2,6	26,5	59,6	33,1	2,3	30,2	3,1	9,8	2,6	4,7	1,2	3,9	2,2	18,0	2,0	2,3	17,2	15,9			2,0-2,3; LEIRE
5 Li	0,1	29,2	0,3	118,4	0,4	120,1	0,6		89,3		0,2	3,5	0,7	5,0	0,6	20,4	6,5	3,1	0,5	12,4	11,0	0,3	14,4	19,4			TORV, sandig, siltig, sprøbruddmateriale
5 Li	1,1	51,6	1,2	49,6	1,5	37,3	1,5	25,2	41,8	16,6	1,1	76,6	31,4	2,4	1,5	72,1	9,9	7,3	1,2	52,8	4,3	1,3	16,2	17,0	3,8		LEIRE
9 Li	0,5	57,7																				0,5					SILT, sandig, leirig
11 Li	1,6	37,1					1,5		37,9		1,5		1,3									1,5	7,6				LEIRE
11 Li											2,5		0,8									2,5					Sandig, grusig, siltig, leirig materiale
11 Li	3,5	14,8									3,6		0,8									3,5	9,9				LEIRE, sandig, siltig
13 Li	1,1	71,9	1,2	65,6	1,5	45,7	1,4		56,5		1,2	27,9	3,4	8,1	1,4	18,6	2,1	8,9	1,3	22,7	9,3	1,3	14,8	17,0	5,5		SILT, leirig
13 Li	2,1	66,9	2,3	72,9	2,6	70,9	2,5		82,9		2,3	17,5	1,4	12,2	2,5	14,7	1,5	10,0	2,4	20,8	5,3	2,4	15,2	15,8	2,9		LEIRE
14 Li	1,1	53,5	1,3	64,6	1,6	54,9	1,5		62,2		1,3	72,1	3,9	18,6	1,5	35,5	5,9	6,0	1,4	28,8	6,0	1,4	15,0	15,7			SILT, leirig, sand og gruskorn
14 Li	2,1	54,1	2,3	56,3	2,7	65,8					2,3	22,5	2,4	9,3	2,7	24,2	2,3	10,8	2,4	26,9	6,7	2,4	15,2	16,6			SILT, leirig
14 Li	3,1	74,5	3,4	80,1	3,6	88,3	3,6		70,1		3,3	25,0	2,2	11,4	3,6	16,5	1,2	13,5	3,5	27,2	5,0	3,4	14,6	15,4	3,4		LEIRE, siltig
16 Li																						0,5					SILT, sandig
16 Li	1,5	36,5																				1,5					Sandig, siltig materiale
16 Li	2,5	50,2					2,6		47,8		2,6		1,2									2,5			3,3		SILT, leirig
17 Li	1,1	35,2	1,5	100,9	1,6	89,8	1,6		69,1		1,3	34,1	4,3	8,0	1,6	27,9	3,2	8,9	1,7	23,9	7,4	1,4	14,3	16,1			SILT, leirig
17 Li	2,1	79,7	2,5	59,5	2,8	45,8	2,7		53,0		2,3	25,0	3,9	6,4	2,7	19,8	1,8	10,8	2,4	19,4	8,0	2,4	15,0	15,8	8,3		TORV, siltig, leirig, sandlag/sandkorn
17 Li	5,1	50,8	5,3	49,9	5,7	47,9	5,3		58,9		5,3	27,9	2,4	11,8	5,7	24,2	2,0	12,3	5,6	24,0	7,6	5,4	15,7	16,6	4,2		SILT, leirig, sandlag og sandkorn

EKSEMPEL PÅ TOTALSONDERING



TOTALSONDERING

Utføres med bruk av $\varnothing 45$ mm skjøtbare borstenger og $\varnothing 57$ mm stiftborkrone med tilslagsventil. Nedboring i bløte lag gjøres ved å benytte dreietrykkmodus, der boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Dersom det påtreffes faste lag økes først rotasjonshastigheten, deretter benyttes spyling før slag. Hvis bløtere grunn påtreffes, returneres prosedyren til dreietrykkmodus.

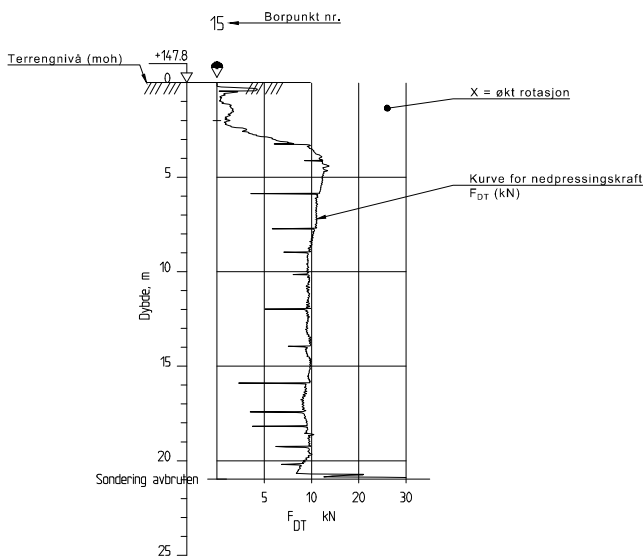
Nedpressingskraften (F_{DT}) vises på høyre side av borprofilen, mens bortiden (s/m) og spyletrykk (MPa) vises til venstre.

Totalsondering er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og dybde til berg. Metoden regnes for å gi sikker bergpåvisning ved boring 3 m i berg.

Referanser:

Veiledning for utførelse av totalsondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 9, Utgitt 1994. Rev. nr. 1, 2018

EKSEMPEL PÅ DREIETRYKKSONDERING



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med bruk av glatte $\varnothing 36$ mm skjøtbare borstenger med normert spiss med hardmetallsveis. Boret presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig.

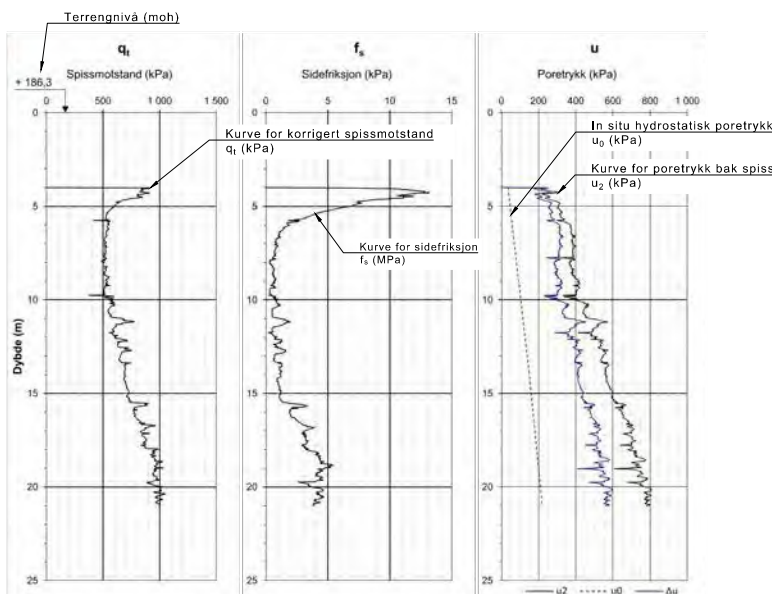
Nedpressingskraften (F_{DT}) registreres under boring, og presenteres på borprofil. Bruk av økt rotasjon markeres som kryss.

Dreietrykksonderinger er en god metode for å kartlegge lagdeling i løsmasser og gir normalt god indikasjon på mulige forekomster av kvikkleire/sensitiv leire i grunnen. Metoden er ikke egnet for å kartlegge dybde til berg.

Referanser:

Veiledning for utførelse av dreietrykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 1, 1989

EKSEMPEL PÅ TRYKKSONDERING



TRYKKSONDERING (CPTU)

CPTU utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet på 20 mm/s. Under nedpressingen måles trykk mot den koniske spissen (q_c), og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u_2) i et poretrykksfilter som er plassert like bak spissen. Målingene utføres hver 2. cm. Målt spissmotstand korrigeres for poretrykk og geometrien av sonden (α -faktor):

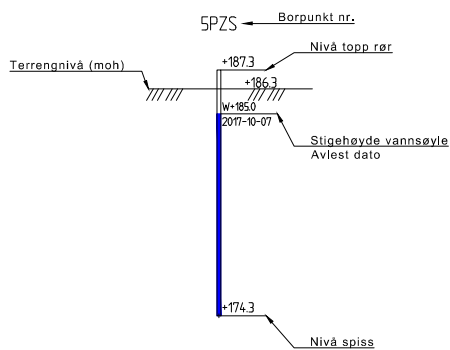
$$q_t = q_c + u_2(1-\alpha)$$

Metoden er egnet for nøyaktig tolkning av lagdeling, jordart, og jordartens mekaniske egenskaper.

Referanser:

Veiledning for utførelse av trykksondering
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 5, Utgitt 1982. Rev. nr. 3, 2010

EKSEMPEL PÅ HYDRAULISK PORETRYKSMÅLER



PORETRYKSMÅLING

Måling av poretrykk utføres med hydraulisk eller elektrisk poretrykksmåler. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Hydraulisk poretrykksmåler:

Måleren presses ned igrunnen og er tilkoblet en plastslange som føres opp til overflaten. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stigehøyde i plastslangen.

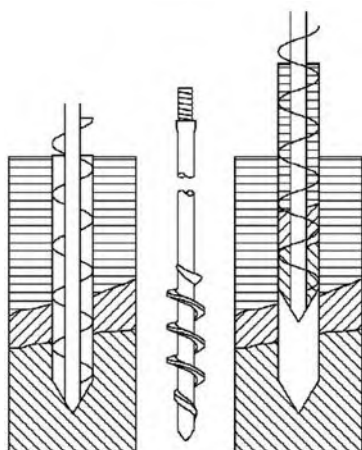
Elektrisk poretrykksmåler:

Måleren presses ned i grunnen og er tilkoblet en ledning som føres opp til overflaten. Poretrykket avleses med elektrisk utstyr, og kan også fjernavleses ved at måleren tilkobles skap med sendeutstyr. Elektriske poretrykksmålere kan installeres med minne for å registrere variasjoner over tid med definerte måleintervall.

Referanser:

Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 6, Utgitt 1982. Rev. nr. 2, 2017

PRINSIPP FOR NAVERBORING



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

PRØVETAKING

Prøvetaking utføres for å gi sikker indentifikasjon av jordart og bestemmelse av klassifiseringsparametere, samt fysiske/ mekaniske egenskaper.

Naverboring (Anvendelsesklasse 5):

Naveren skrues ned i massene ved hjelp av maskinelt utstyr. Etter at ønsket boreddybde er nådd, stoppes rotasjonen og naveret trekkes opp til overflaten. Prøvematerialet ligger mellom skruerflatene. Det ytterste laget skrapes vekk før prøvematerialet samles i poser og merkes.

Metoden gir grunnlag for visuell klassifisering av jordart og grov lagdeling i grunnen.

Stempelprøvetaking (Anvendelsesklasse 1 - 3):

Utføres med $\varnothing 54$ mm eller $\varnothing 76$ mm prøvesylindere av plast eller stål. Prøvetakeren presses ned til ønsket boreddybde. Stempelet løses ut og prøveskjæringen utføres med jevn bevegelse uten avbrudd eller stans frem til full prøvelengde er oppnådd. Ved prøvetaking i bløte, sensitive masser må prøvetakeren stå i ro en stund før den løsnes fra underliggende masse. Etter prøven er løsnet fra underliggende masse, trekkes prøvetakeren kontrollert opp til overflaten.

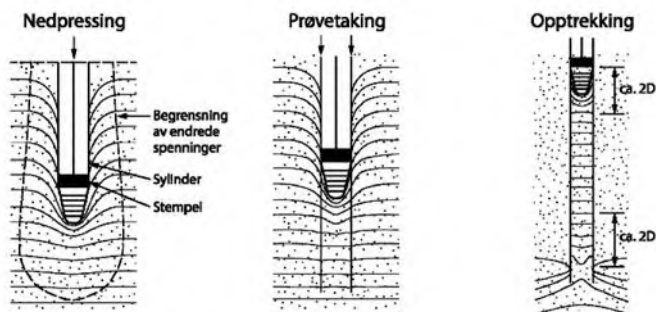
Uforstyrrede sylinderprøver gir grunnlag for sikker indentifikasjon av jordart og lagdeling, samt måling av jordartens fysiske/mekaniske egenskaper i laboratorie.

Referanser:

Veiledning for prøvetaking
Norsk Geoteknisk Forening (NGF)
Melding nr. 11, Utgitt 1997. Revidert 2013

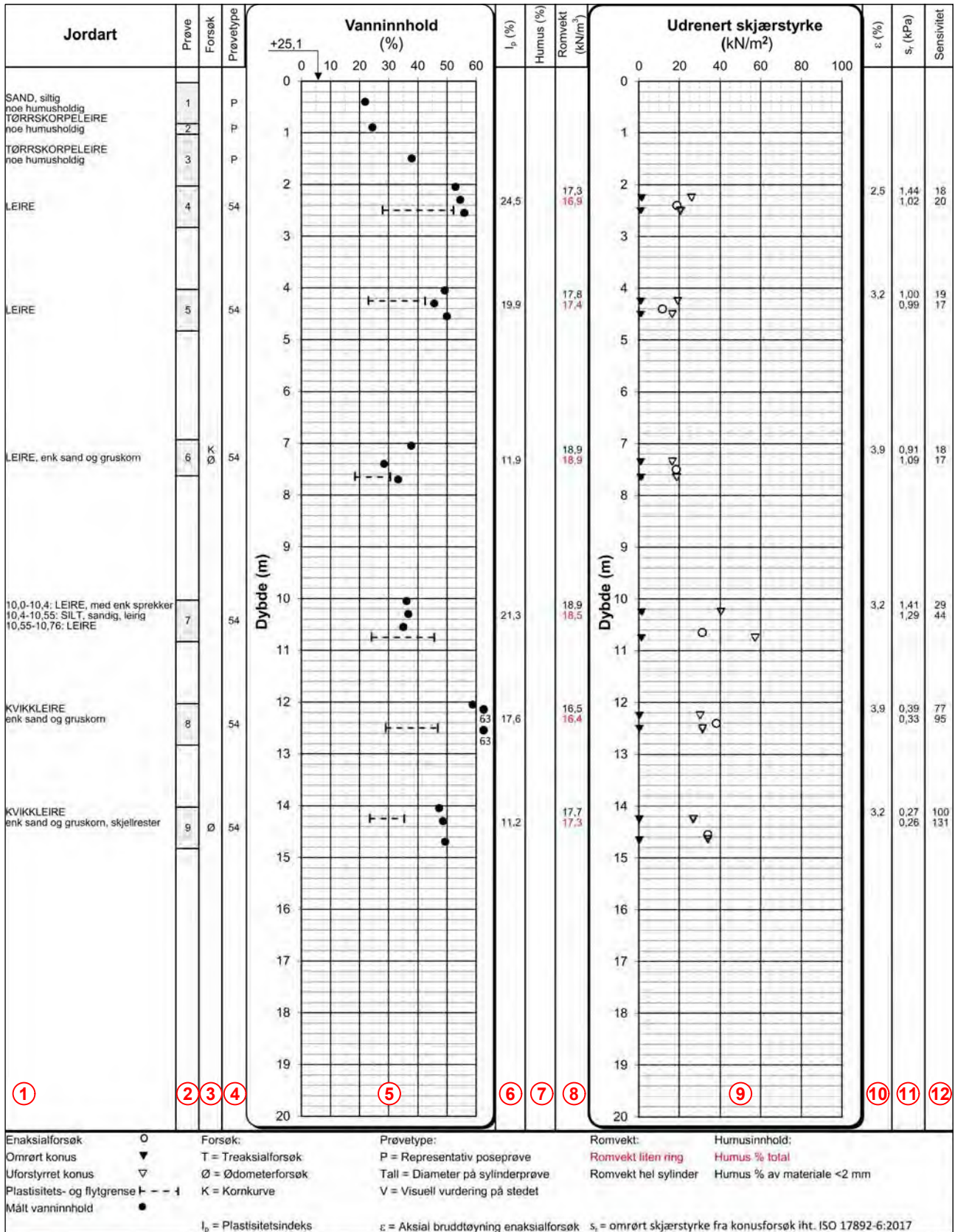
PRINSIPP FOR STEMPELPRØVETAKING

(MED ILLUSTRASJON AV FORSTYRREDE SONER RUNDT PRØVETAKEREN)



Figuren er hentet fra NGF melding nr. 11

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

1. Jordartsbeskrivelse
2. Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
3. Utført spesialforsøk
4. Prøvetakingsmetode
5. Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
6. Plastisitetsindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk

7. Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen)
8. Målt romvekt (γ) i kN/m³ gjennomsnitt for hele sylinderen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
9. Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksialforsøk
10. Vertikal tøyning i % ved brudd fra enaksialforsøk
11. Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
12. Beregnet sensitivitet (S_v) fra konusforsøk

Benyttede teststandarder og utstyr ved våre laboratorieundersøkelser:

Analyse	Standard	Utstyr	Merknad
Generelt, identifisering og klassifisering av jord	NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2		
Bestemmelse av vanninnhold	NS-EN ISO 17892-1		
Bestemmelse av romdensitet	NS-EN ISO 17892-2		
Bestemmelse av komdensitet	NS-EN ISO 17892-3		
Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling	NS-EN ISO 17892-4	Retsch AS-200 Hydrometer 152H62 1g/l	
Ødometer, trinnvis belastning	EN ISO 17892-5	GDS instruments	
Ødometer CRS	NS8018	GDS instruments	
Konusforsøk, uomrørt og omrørt	EN ISO 17892-6	UTEST fall cone UTS-0180, semiautomatic penetrometer	
Enaksialt trykkforsøk, Enaks	EN ISO 17892-7	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Ukonsolidert, udrenert	EN ISO 17892-8	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Konsolidert, udrenert CAU	EN ISO 17892-9	GDS instruments	
Permeabilitets forsøk i Treaks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetgrense, I_p	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	ISO 14688-2 2017 4.5 Organic content	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	

Göteborg:2022-03-01

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5613

Probe No 5613
 Date of Calibration 2022-03-01
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 1926
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1286**
 Resolution 0,5933 kPa
 Area factor (a) 0,85

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 33,203 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3551**
 Resolution 0,0107 kPa
 Area factor (b) 0,001

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,526 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3434**
 Resolution 0,0222 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 3,042 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,92

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
 Temperature sensor



Kalibreringsskjemaet under er anvendt for CPTu-sonderingen i bopunkt 11LI, 14LI og 17LI.

Göteborg 2021-08-30

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5748

Probe No	5748	
Date of Calibration	2021-08-30	
Calibrated by	Joakim Tingström	
Run No	1604	
Test Class:	ISO 1	

Point Resistance	Tip Area: 10cm ²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1253	
Resolution	0,6089	kPa
Area factor (a)	0,838	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded: 20,69 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area: 150cm ²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3990	
Resolution	0,0096	kPa
Area factor (b)	0,002	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded: 0,401 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3553	
Resolution	0,0215	kPa

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded: 3,262 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle	Scaling Factor: 0,93	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Espern Eiendom AS / BaneNor Eiendom AS

Referansenummer

2022-110

Deres referanse

OAL

Sted:

Elverum

Dato:

31.08.2023

Notat fylling over rør i Mjøsa



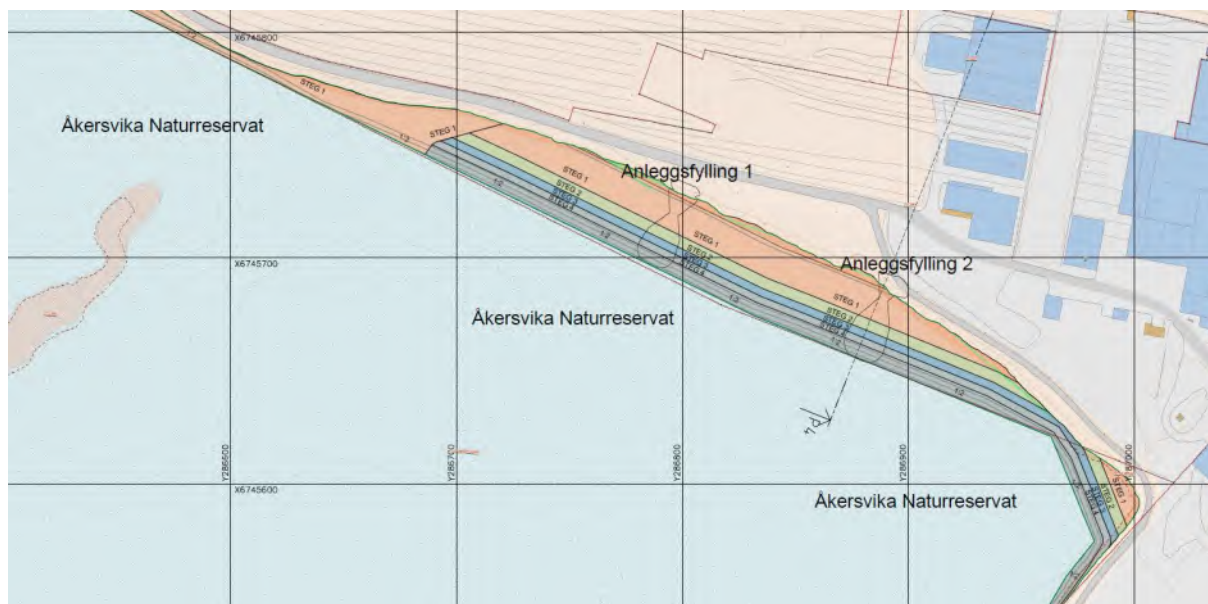
Innhold

1. Innledning og bakgrunn.....	2
2. Fremtidig situasjon.....	2
3. Vurdering.....	3

1. Innledning og bakgrunn

I forbindelse med utbyggingen av BaneNor Eiendom AS og Espern Eiendom AS sine områder på Espern i Hamar kommune er EM Prosjekt AS forespurt som en del av skisseprosjektet å utrede konsekvens for overfylling av rørene som går ut i Mjøsa. Dette gjøres i forbindelse med fylling som skal utføres i 2023.

Dette er bakgrunn i gjennomført prosjektering av Løvlien Georåd på sjøfylling i Mjøsa. Se eget notat.



Figur 1 - Fylling i Mjøsa

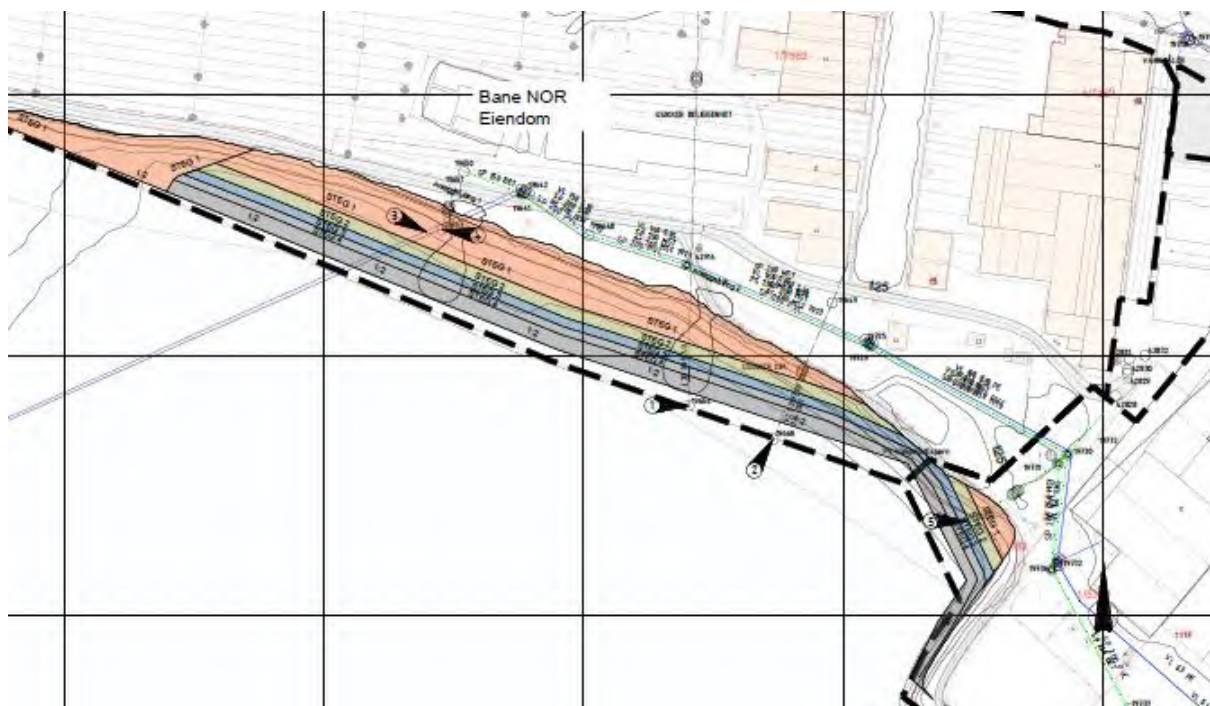
2. Fremtidig situasjon

Fremtidig utbygging på Espern vil føre til overfylling av eksisterende rør vist på utklipp under. Dette er tre kjente overvannsledninger, en overløpsledning fra pumpestasjonen og ytterligere fylling over vann og pumpeledningen til Tjuvholmen.



Figur 2 - eksisterende VA

Området vil bygges ut trinnvis. Fyllingen langs sjøkanten vil se slik ut sammen med eksisterende VA. Se for øvrig vedlegg 1 - GH9000.



Figur 3 - Tegning med eksisterende VA og fylling

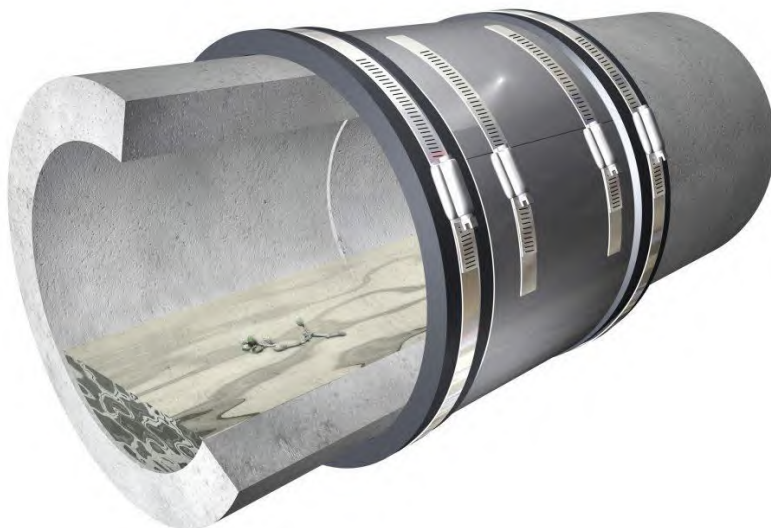
3. Vurdering

Det er spurt om konsekvens for overfylling av rørene som ligger ut i Mjøsa. Disse er ikke målt inn tidligere av EM Prosjekt grunnet høy vannstand i Mjøsa. Rørene er fra ca 1970 og er av varierende kvalitet og tilstand.

Det er beskrevet følgende.

- Vann og spillvann til Tjuvholmen må lokaliseres og området må fylles med forsiktighet (merknad 3 tegning GH01).
- Overvannsrør 120 mm BTG (merknad 5 tegning GH01) må skjøtes og forlenges ut i Mjøsa.
- Overvannsrør 600 mm BTG (merknad 1 tegning GH01) må antagelig skjøtes og forlenges ut i Mjøsa. Eksakt plassering må vurderes i samråd med fyllingsfot.
- Overvannsrør ukjent mm (antatt 500) BTG (merknad 2 tegning GH01) må antagelig skjøtes og forlenges ut i Mjøsa. Eksakt plassering må vurderes i samråd med fyllingsfot.
- Overløpsrør fra pumpestasjonen 250 mm må skjøtes ut av fylling. Denne har problemer med tilbakeslag til stasjonen.

Skjøt kan gjøres med Flex-seal på rørene.



Figur 4 - Flexseal

Alle rør bør kartlegges og kamerakjøres før fylling for å ha kontroll på tilstand før og etter fyllingsarbeidene.

Maskiner og personell som utfører fyllingsarbeider må gjøres kjent med rørene før start av arbeider.

Høyder på rørene er på ca kote 119-120 ut ifra kart. Det vil gå fint å heve terrenget til kote 123.5. Når området er ferdig fylt til kote 127 vil rørene ha mistet sin funksjon da nytt VA anlegg skal anlegges.

Rørene kan ikke forventes å holde kvalitet og funksjon med 7 meter fylling og allerede 50 års levetid i fremtiden. Dette er imidlertid ivaretatt med det nye anlegget som skal bygges og disse rørene saneres. Det anbefales ikke å fylle over kote 125 på eksisterende rør før nytt anlegg er etablert.

Videre innmålinger bør gjøres for å kartlegge eksakt plassering før oppstart.

Vennlig hilsen

Emil Korsbrekke

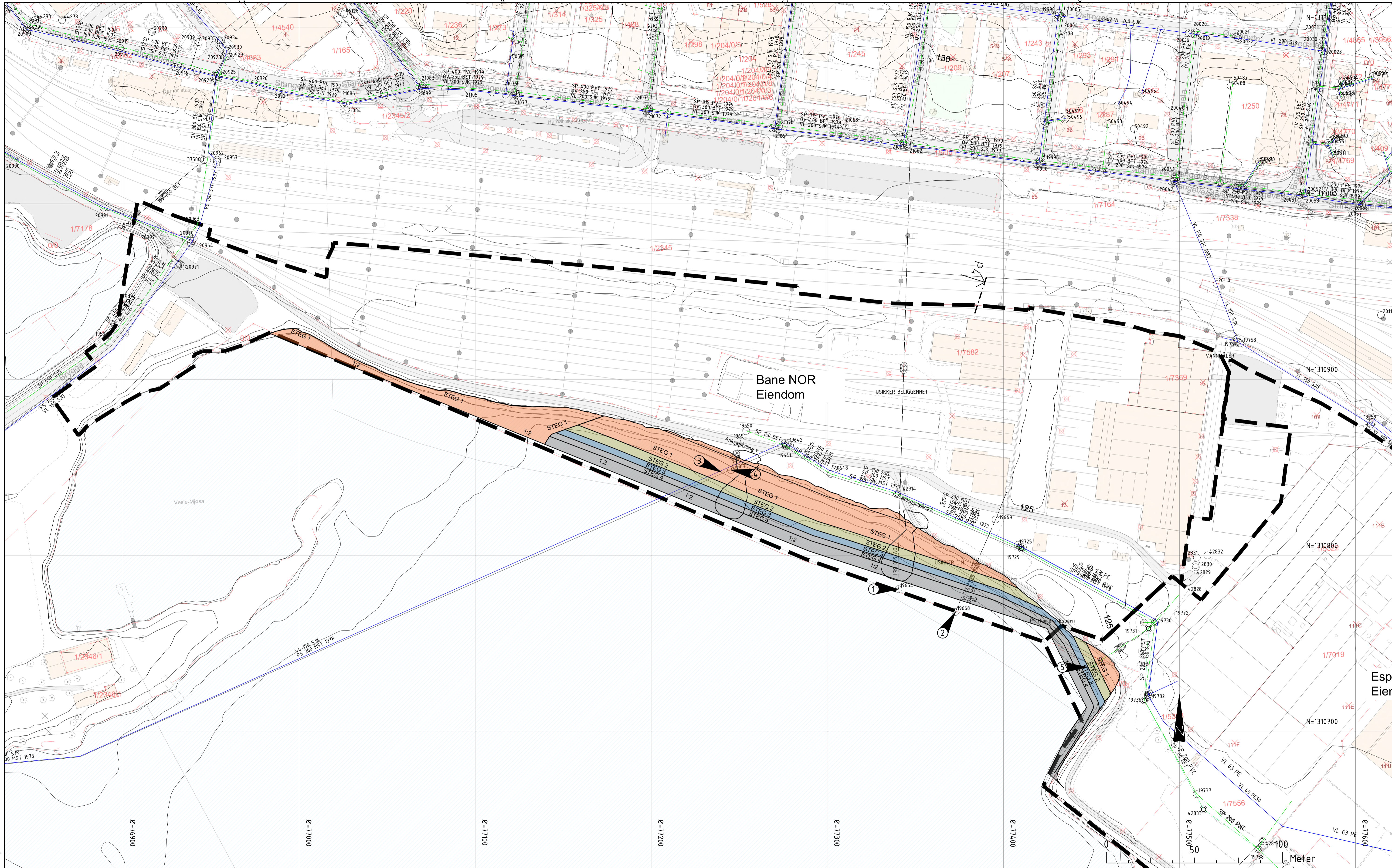
Daglig leder

EM Prosjekt - Elverum

Mobil + 47 418 57 700

emil@emprosjekt.no

Org nr. 927 749 440



Tegnforklaring:

<p>Vannledning Overvannsledning Spillvannsledning</p> <p>Kum / brannkum / sluk</p>	<p>Prosjekttert</p> <p>Eksisterende</p>	<p>○ ○ ⊕</p>
--	---	--------------

Merknader

- ① OV600 - må skjøtes utenfor fylling. Kan fylles over til kote 123.5
 - ② OV ukjent dim - må skjøtes utenfor fylling. Kan fylles over til kote 123.5
 - ③ VL og SP kan overfylles med forsiktighet. Måles inn og peiles for å ha kontroll på.
 - ④ OV antatt dim 120 BTG - må skjøtes ut av fylling.
 - ⑤ Nøvdoverløp PST 250 mm må skjøtes ut av fylling
- Alle rør og grøfter tilstandsvurderes før fyllingsarbeider starter

Henvisninger

VA-norm Hamar Kommune
 Se geoteknisk rapport for fylling fra Løvlien Georåd

Rev.	Revisjonen gjelder	Tegnet	Kontr.	Godkjent	Dato
	Espern Eiendom og Bane NOR Eiendom Espern og Hamar Strandsone				31.08.2023
	VA Oversiktsplan Delfelt Bane NOR Eiendom Ny fylling med eksisterende VA Skisseprosjekt	Prosjektnummer	1110		
		Arkivreferanse			
		Erstatn. for			
		Målestokk	1:1000		
		Arkformat	A1		
		koordinatsystem	NTH-11		
		Tegning nr.	GH9000	Rev.	