

Notat 01

Boliger; Munkerudkleiva 25, Oslo – Oslo kommune

PRO Geoteknikk – beskrivelse av grunnforhold, fundamentering og stabilitet

Til: Helge Haneborg, Entreprenør Welin & Haneborg AS

Fra: Stein H. Stokkebo, Stokkebo Competanse AS

Kopi:

Dato: 10-03-2025

Rev.:

Stokkebo Competanse AS – Tennisveien 23D, 0777 Oslo – Mobil: 90184211 – Epost: post@stokkebo-competanse.no

1. Innledning og grunnlag

Stokkebo Competanse AS har blitt kontaktet av Entreprenør Welin & Haneborg AS i forbindelse med planer om å bygge 2 tomannsboliger på en eiendom i Munkerudkleiva 25 i Oslo kommune. Tiltaket utføres på en eiendom med G.nr. / B.nr. – 159 / 10 i Oslo kommune. Tiltaket består i å bygge 2 tomannsboliger i 3 etasjer inkl. sokkeletasje, tilpasset terrenget. Eiendommen er i dag bebygd med en gammel bolig på den på den nordvestre delen, opp mot veien. Eiendommene ligger i et utbygd boligområde, bestående av eldre og nye boliger. Tomannsboligene blir bygget noe inn i terrenget, og dette innebærer en avlastning av terrenget før boligene bygges. Terrenget på eiendommen faller av fra nordvest mot sørøst, og flater ut nede ved bekken. Det er registrert fjell i dagen på eiendommen, og langs veien, mot og på den nordvestre delen av eiendommen. Det er vurdert som sannsynlig at den eksisterende boligen er fundamentert på fjell. Det er nylig utført en grunnundersøkelse på eiendommen som del av det planlagte tiltaket. Denne grunnundersøkelsen er vist i Vedlegg E2 og E3, og utført av GeoStrøm AS. Vi foretok en befaring på eiendommen 04-12-2024, og registrerte da terrenghelninger og punkter med fjell i dagen. Befaringen var ment som en planlegging av vår beskrivelse av grunnundersøkelsen på eiendommen. Samtidig ønsket vi å vurdere terrenget og registrere synlige skader på bygninger, samt om trær viste tegn på bevegelser. Vi kjenner grunnforholdene i området fra flere prosjekter. Det er foreløpig ikke foretatt en prøvegraving.

Stokkebo Competanse AS har påtatt seg å være RIG - PRO geoteknikk ansvarlig på prosjektet. Oppdraget utføres og reguleres i henhold til NS8402 – Rådgivning etter medgått tid. Dette innebærer at vi skal vurdere grunnforholdene på eiendommen og å foreslå fundamenteringsmetode på prosjektet. Vi skal også foreta en vurdering av stabiliteten til utbyggingen både i byggefasen og i permanent situasjon. Dette innebærer spesielt en vurdering av hvordan byggegropene skal opparbeides og sikres. Tiltaket ligger under marin grense, men utenfor Aktsomhetsområde for marin leire på NVE kartblad. Det er ikke registrert kvikkleiresone eller -punkter på eller i nærheten av eiendommen, markert på NVE kart. Det er nylig utført en grunnundersøkelse på eiendommen som del av vår PRO geoteknikk prosjektering. Denne ble utført av GeoStrøm AS, og resultatene er vist i Vedlegg E2 og E3. Vi har i kap. 3 i dette Notat 01 beskrevet Steg 1-11 i NVE veileder 1/2019 – sikkerhet mot kvikkleireskred, ut fra tilgjengelig informasjon.

Ut fra erfaring og ut fra NGU og NVE kartblader anser vi at eiendommen består av jordmasser over meget faste leirholdige masser på fjell øverst mot nordvest, mens det mot sørøst er en økende mektighet med bløt siltig leire ned mot fjell. Vi anser derfor at det vil være en fordel å trekke boligene nærmest mulig veien. Slik boligene er plassert vil vi anta at minimum den nedre tomannsboligen må fundamenteres på peler, mens den øvre kan vurderes direktefundamentert på løsmasser. Utført grunnundersøkelse viser at det er faste masser øverst og bløtere masser i dybden nedover mot bekken. Grunnundersøkelsen viser også at det er mangler med informasjon på NGU og NVE kartblader.

Vi anser at vi nå har en del erfaring med og informasjon om grunnforholdene på eiendommen til å foreta overordnede vurderinger i en foreløpig PRO geoteknikk prosjektering vist i dette Notat 01. Dette som et grunnlag for å vurdere videre prosesser for prosjektet. Nye undersøkelser må mest sannsynlig foretas ut fra tilbakemeldinger fra PBE. PRO geoteknikk skal endelig foreta kontroller i byggefasen.

Stokkebø Competanse AS skal foreta kontroller av ulike detaljer i byggefasen, og spesielt vurdere grunnforholdene i utgravde byggegroper, samt foreta kontroll av graveskråninger. Vi vurderer foreløpig å ha delvis oversikt og kunnskap om grunnforholdene på eiendommen spesielt og i området generelt.

Stokkebø Competanse AS har laget dette Notat 01 med utgangspunkt i de dokumenter vi har fått tilsendt fra vår oppdragsgiver, samt ut fra innhentete dokumenter og registreringer på kartblader. Dette Notat 01 er videre utarbeidet på bakgrunn av registreringer på vår befaring den 04-12-2024, informasjon fra grunnundersøkelsen, den erfaring vi besitter og de retningslinjer som foreligger for prosjektering av geotekniske konstruksjoner.

A. Dokumenter

Vi har mottatt følgende dokumenter fra vår oppdragsgiver, og innhentet, som et grunnlag for våre vurderinger og anbefalinger for forslag til fundamentering av de 2 tomannsboligene, og av vår vurdering av drenering og stabilitet, samt setninger.

- 1) Situasjonsskart og utomhusplan av tiltaket
- 2) S nitt tegninger av tiltaket
- 3) Utført grunnundersøkelse, vist i Vedlegg E2 og E3
- 4) Innhentet informasjon på NGU og NVE kartblader

B. Kontroller

Stokkebø Competanse AS som PRO geoteknikk ansvarlig skal minimum foreta følgende kontroller i fbm. detaljprosjekteringen og byggefasen:

- Beskrivelse og foreta vurderinger av grunnundersøkelsen
- Befaring m/ kontroll av grunnforhold i utgravde byggegroper
- Motta og godkjenne last- og fundmanetplaner for boligene, skal foreligge før oppstart av grunnarbeid
- Foreta befaringer med kontroll av grunnforholdene og den lokale stabiliteten til tiltaket i byggefasen
- Foreta kontroller av innmålinger i fbm. forbelastning og setningskontroll, hvis aktuelt

Slike kontroller er et krav fra PRO geoteknikk, og Samsvarserklæring for ferdigattest vil ikke bli signert uten at slike kontroller er foretatt. Vårt ansvar som PRO geoteknikk bortfaller også dersom PRO geoteknikk ikke får anledning til å gjennomføre beskrevne kontroller.

2. Grunnforhold

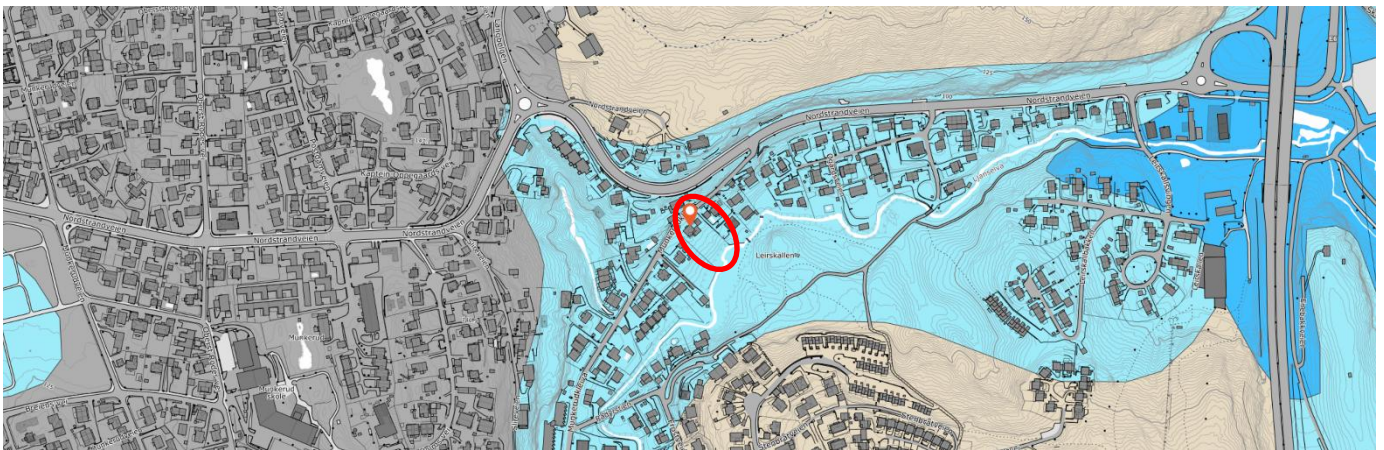
De planlagte boligene som 2 tomannsboliger skal oppføres på i dag bebygd eiendom, der eksisterende bygninger rives. Omkringliggende arealer er bebygde med boliger. Terrenget på eiendommen er slakt og faller av fra veien og ned mot sørøst, før terrenget flater ut og deretter stiger. Eiendommen er planlagt bebygd med 2 tomannsboliger i 3 etasjer inkl. sokkeletasje. Boligene blir derfor fundamentert både grunt og dypt i fht. dagens terrengnivå. Våre vurderinger er at boligene fundamenteres på faste løsmasser eller på peler til fjell, ut fra foreløpige vurderinger.

A. NGU kartblader

Vi har foretatt en kontroll av grunnforholdene i området gjennom NGU sitt løsmassekart og berggrunnskart, samt NVE sitt kvikkleirekart. Et utsnitt av NGU sitt løsmassekart er vist på Bilde 1 nedenfor.

NGU sitt berggrunnskart viser at eiendommen og områdene omkring ligger på tonalittisk gneis. Dette er en sterk og stabil bergart, men kan være noe sprø i overflaten. Vi anser foreløpig at tiltaket vil kunne komme i kontakt med fjell øverst mot nordvest, ut fra registrerte dybder til fjell.

NGU sitt løsmassekart viser at eiendommen og områdene omkring ligger med tynn havavsetning. Det er tykk havavsetning mot vest, og liten avstand til fjell m/ tynt torvdekke mot nord og sør, og fyllmasser mot vest. Tynn havavsetning består normalt av inntil 1-2 m med meget faste finkornete masser på fjell. Fyllmasser er masser for opparbeidelse av eiendommene. Tykk havavsetning består av finkornete masser som silt og leir. Dybden til fjell vurderes som liten ut fra NGU løsmassekart. Grunnvannstanden er på generelt grunnlag vurdert å ligge dypere enn utgravde byggegrøper.



Bilde 1. Oversikt over eiendommen for tiltaket. Eiendommen er markert med rød ring og rød markør.

Kart fra www.nve.no viser at eiendommen ligger under marin grense, men med stor avstand til registrerte kvikkleiresoner i Oslo kommune. Eiendommene ligger utenfor Aktsomhetsområde for marin leire. Eiendommen ligger på område med svært stor, men usammenhengende/tynt, mulighet for marin leire. Det er nylig utført grunnundersøkelse på eiendommen, men det foreligger ikke tidligere undersøkelser i området, vist på NADAG. Grunnundersøkelsen er vist i Vedlegg E2 + E3, og ble foretatt av GeoStrøm AS i 2025. Grunnundersøkelsen viser at dybden til fjell er større enn det NGU løsmassekart kunne indikere. Grunnundersøkelsen viser at grunnforholdene er variable, og definerer kvikkleire og sprøbruddmateriale nederst på eiendommen, mot sørøst på eiendommen, ned mot Ljanelva. Vi anser derfor at prosjektet må vurdere tiltaket i fht. at det i dybden er kvikkleire og sprøbruddmateriale som tiltaket kan berøre eller som kan berøre tiltaket. Dette ut fra kontroller og undersøkelser i nylig utført grunnundersøkelse. Vi anser at stabiliteten til tiltaket må forbedres i fht. dagens situasjon, evt. at tiltakets omfang revurderes. Vi har i kap. 3 i dette Notat 01 kontrollert og beskrevet tiltaket i hht. NVE veileder 1/2019 – steg 1-11.

B. Prøvegraving og befaring

Stokkebø Competanse AS foretok en befaring på eiendommen og i området den 04-12-2024, som grunnlag for utarbeidelsen av foreløpig boreplan og som grunnlag for dette Notat 01. Formålet var å dokumentere om det er fjell i dagen i eiendommen eller tett på, og hvordan terrengforholdene er. I tillegg skulle vi få et inntrykk av adkomsten for borerigg i fbm. grunnundersøkelsen.

Det var snø på eiendommen, noe som gjorde vurderinger av fjell i dagen vanskelig. Men det er fjell i dagen oppe ved og langs veien. Dagens bygning viser ikke klare tegn til setninger, i form av oppsprekking av grunnmurer.

Stokkebø Competanse AS har i forbindelse med dette tiltaket foreløpig ikke foretatt en prøvegraving på eiendommen. Dette anser vi som OK på dette stadiet for prosjektet, ut fra annen innhentet informasjon.

C. Grunnundersøkelse

Det er nylig foretatt en grunnundersøkelse på eiendommen, utført av GeoStrøm AS. Boreplan er vist i Vedlegg E1 og Grunnundersøkelsen er vist i Vedlegg E2 og E3. Grunnundersøkelsen besto av følgende undersøkelser:

- 1) Totalsonderinger, 5 stk.
- 2) Vinge boring, 1 punkt, 7 nivåer.
- 3) Prøveserie, 1 punkt, 5 nivåer.

Totalsonderingene, se s. 2 – 6 i Vedlegg E2. De 5 totalsonderingene er valgt lagt utover eiendommen, med punkter i nedkant hjørner på de 2 bygningene. Resultatet fra totalsonderingene var utgangspunktet for valg av plassering av vinge boring og prøveserie. Totalsonderingene viser stort sett faste til meget faste masser til fjell for T1 – T4. Beskrivelsen fra boreleder er vist i Vedlegg E3, og definerer viser sand over leirig sandig silt over siltig sand til fjell. Ut fra totalsonderingene anså vi at T5 viser de svakeste løsmassene nedover i dybden. Derfor ble vinge boringen og prøveserien valgt ved dette borehullet. T5 viser det dypeste partiet med jevn lavest matekraft. Vi valgte å foreta vinge boring i 7 nivåer ved T5. Dette også for å sammenlikne resultatene med 54 mm prøveserien ved T5. Vi valgte vi å ta opp prøveserien ved T5 da dette punktet har en større dybde med jevn lavest matekraft. Det ble tatt opp 5 sylindrerprøver. Dybde til fjell ble målt til 4,5 m – 23,1 m fra terreng. Dybder til fjell er minst opp mot veien. Dette viser at fjellet faller kraftigere av enn terrenget faller av. Dette er ugunstig i fht. stabiliteten til området, men samtidig stiger terrenget opp igjen med fjell i dagen videre mot øst.

Vinge boring, se s. 2 og s. 8+9 i Vedlegg E3. Vi valgte å foreta vinge bor kontroll ved T5, i 7 nivåer. Uomrørt skjærstyrke ble målt til = 12,5 – 41,0 kPa og omrørt skjærstyrke = 4,5 – 28,5 kPa. Vinge bor kontrollen viser at det ikke er kvikkleire eller sprøbruddmateriale i borehull T5, ut fra resultatene fra vinge boringene.

Prøveserien, se s. 7 -9 i Vedlegg E2. Prøveserien ble utført ved T5. Det ble tatt opp 5 hylser fra 3-4 m fra terreng til 16-17 m fra terreng. Øverste 2 m ble forboret. Hylsene ble deretter kontrollert i GeoStrøm AS sitt laboratorium, med standard kontroll og ekstra kontroller. Følgende resultater:

- Vanninnholdet = ca. 30-36 %. Dette anser vi som korrekt og normalt.
- Uforstyrret konus = ca. 14 – 28 kPa, bortsett fra øverst i 1. sylinder.
- Omrørt konus = ca. 0,14 – 4,13 kPa, som viser at det er definert kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i flere av prøvene på ulike nivåer.
- Sensitiviteten = 4 – 119 som er lite til meget sensitiv.
- Skjærstyrke enaks = 27,3 – 69,2 kPa.
- Tyngdetettheten = 18,7 – 19,6 kN/m³ som innebærer at massene er tunge og kompakte.
- Siktekurvene viser at massene er leirig silt, kun mindre andel sand i enkelte prøver.

Vi har i tillegg foretatt søk på NADAG om det er ytterligere relevante grunnundersøkelser i området. Det ligger ingen slike grunnundersøkelser på eller tett på eiendommen på NADAG.

Konklusjon grunnundersøkelser:

Ut fra innhentet informasjon og foretatt grunnundersøkelse anser vi at grunnforholdene på eiendommen er jord og stedvis oppfylte masser over ca. 2 m sandig siltig masse over fast til bløt leirig silt / siltig leire over meget fast morene på fjell. Det skal i sammenheng med utgraving av byggegropene utføres nye kontroller fra PRO geoteknikk som dokumenterer at grunnforholdene er som forutsette.

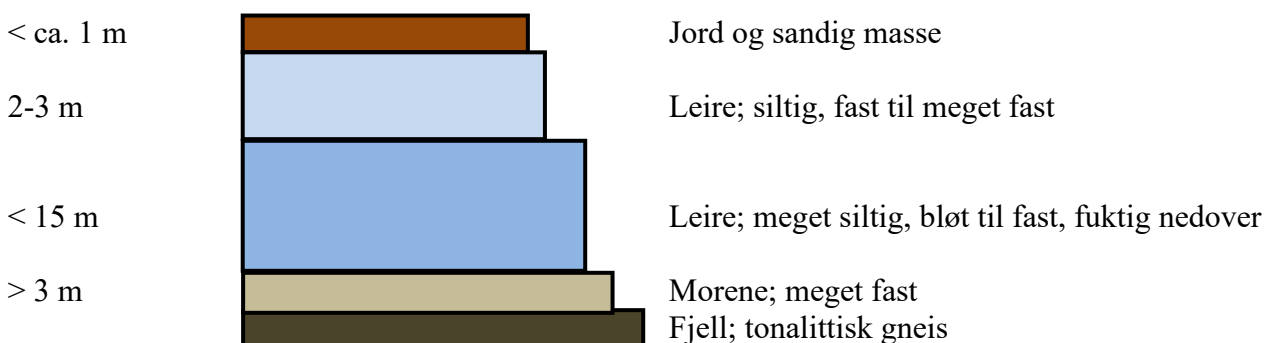
Vi har som beskrevet foretatt grunnundersøkelse på eiendommen, som del av tiltaket. Resultatene er vist i Vedlegg E2 og E3. Boringene og opptak av prøveserie viser at det er kvikkleire og sprøbruddmateriale i det ene borehullet, ved T5. Slike forekomster ligger relativt dypt, og i området ca. 7 – 14 m under terrengnivå. Dette er på et lavere nivå enn elven på nedsiden av eiendommen. Det blir en senere vurdering av om og i hvilken grad slike løsmasser kan og vil påvirke tiltaket og områdene omkring. Vi anser ut fra tidligere beskrivelse, og senere vurdering av stabiliteten til tiltaket, at vi i denne omgang har avdekket løsmasser som defineres som kvikkleire. Så må endelige byggeplaner avdekke om tiltaket blir pålagt å utrede denne situasjonen ytterligere i fht. kvikkleiresone og avgrensninger av slik.

Kart fra www.nve.no viser at eiendommen ligger under marin grense, men med stor avstand til registrerte kvikkleiresoner i Oslo kommune. Eiendommene ligger utenfor Aktsomhetsområde for marin leire. Eiendommen ligger på område med svært stor, men usammenhengende/tynt, mulighet for marin leire. Det er nylig utført grunnundersøkelse på eiendommen, men det foreligger ikke tidligere undersøkelser i området, vist på NADAG. Grunnundersøkelsen er vist i Vedlegg E2 + E3, og ble foretatt av GeoStrøm AS i 2025. Grunnundersøkelsen viser at dybden til fjell er større enn det NGU løsmassekart kunne indikere. Grunnundersøkelsen viser at grunnforholdene er variable, og definerer kvikkleire og sprøbruddmateriale nederst på eiendommen, mot sørøst på eiendommen, ned mot Ljanelva. Vi anser derfor at prosjektet må vurdere tiltaket i fht. at det i dybden er kvikkleire og sprøbruddmateriale som tiltaket kan berøre eller som kan berøre tiltaket. Dette ut fra kontroller og undersøkelser i nylig utført grunnundersøkelse. Vi anser at stabiliteten til tiltaket må forbedres i fht. dagens situasjon, evt. at tiltakets omfang revurderes. Vi har i kap. 3 i dette Notat 01 kontrollert og beskrevet tiltaket i hht. NVE veileder 1/2019 – steg 1-11.

Dette tilsier at tiltaket må utformes slik at tiltaket avlastar terrenget på eiendommen. Dette er også en forutsetning for tiltaket, og for fundamenteringen av boligene, at tiltaket minimum vektkompenseres. Så avhenger mulig bebyggelse av hvilke ytterligere undersøkelser og begrensninger som NVE og/eller PBE stiller til tiltaket.

Skisse 1 – prinsipp for grunnforhold

Ut fra innhentet informasjon og vurderinger består undergrunnen av masser som vist på følgende skisse:



3. Vurdering i hht. NVE veileder 1/2019

Dette kapittel 3 omfatter og beskriver de vurderinger som er foretatt i forhold til Steg 1 – 11 i NVE veileder 1/2019, inkludert vurdering av stabiliteten til eiendommen og tiltaket, slik de fremstår i dag og som fremtidig utbygd, ut fra beskrevet plassering av nye bolighus.

A. Steg 1 – Faresoner

Vi har foretatt kontroll av faresoner på NVE kartblad. Det er ingen registrerte faresoner på eller omkring tiltaket. Det er ikke utført grunnundersøkelser i området tidligere, men tiltaket har nylig fått gjennomført en grunnundersøkelse. Utført grunnundersøkelse definerer at det er registrert kvikkleire i dybden i ett av borepunktene. Vi anser at det foreløpig i tilstrekkelig grad som dokumentert at det er meget bløte masser enkelte arealer i dybden som i grunnundersøkelsen er definert som kvikkleire og sprøbruddmateriale. Omfanget av tiltaket vil definere om tiltaket berører slike arealer eller om slike masser berører tiltaket.

B. Steg 2 – Avgrens områder med mulig marin leire

NGU løsmassekart beskriver at eiendommen der tiltaket foretas ligger utenfor Aktsomhetsområde marin leire. NGU løsmassekart definerer også at det er svært stor mulighet for marin leire, men usammenhengende og tynt. Det er ikke definert kvikkleiresone på eiendommen eller omkring. Vi anser imidlertid at grunnundersøkelsen har definert at det er marin leire på eiendommen, og at det minimum på et areal av eiendommen finns kvikkleire. Endelig omfang av utbyggingen avhenger av hvilke krav til avgrensning av kvikkleiresone som tiltaket blir pålagt å gjennomføre.

C. Steg 3 – Avgrens områder med fare for områdeskred

Veilederen beskriver at terreng med følgende parametere kan være utsatt for skred, så sant det er kvikkleire i undergrunnen:

- Total skråningshøyde > 5 m
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og med høydeforskjell > 5 m

Terrenget på eiendommen faller slakt av mot sørøst. Terrenget på eiendommen er brattere enn 1:20 og med høydeforskjell > 5 m. Parameterne definert som fare for skred er derfor aktuelle siden det er kvikkleire på eiendommen. Men vi har ikke avklart omfanget av kvikkleire, og kan derfor ikke anslå omfanget av slik skredfare. Men minimum deler av eiendommen ligger innenfor og deler ligger utenfor Aktsomhetsområde for skred i kvikkleire. Dette avklares ut fra senere krav til tiltaket.

Hele tiltaket og hver enkelt bygning skal 100 % vektkompenseres. Dette foretas enten ved fjerning av løsmasser eller ved bruk av lette masser, evt. at enkelte bygninger fundamenteres på peler til fjell, eller bruk av andre metoder.

D. Steg 4 - Tiltakskategori

Tiltaket er bygging av 2 nye tomannsboliger på en i dag bebygd eiendom. Tiltaket innebærer derfor en tilflytting med mer enn 2 nye boenheter på eiendommen. Tiltaket legges derfor til Tiltakskategori K4. Vi har beskrevet alle stegene i dette kap. 3. Tiltaket blir kontrollert gjennom sidemannskontroll og uavhengig kontroll.

E. Steg 5 – Gjennomgang av grunnlag

Vi har nylig fått utført en grunnundersøkelse på eiendommen som del av foreløpig prosjektering. Vi har sjekket om det er boreresultater på NADAG fra tidligere grunnundersøkelse i området, uten å finne slike tett på tiltaket. Vi har i tillegg foretatt en befaring på eiendommen og områdene omkring. Vi har foreløpig ikke foretatt prøvegraving, men dette anser vi som OK ut fra øvrig informasjon. Vi vil i tillegg foreta kontroller i byggefasen. Vi har også erfaring fra området. Vi anser derfor at vi har en del grunnlag til å definere foreløpige vurderinger og deler av prosjekteringen.

Vi anser at utført grunnundersøkelse har avdekket at det er kvikkleire på eiendommen og sannsynligvis omkring, men det er ikke foretatt tilstrekkelig med boringer og opptatte prøver til å definere en avgrensning på sone med kvikkleire. Massene i undergrunnen vurderes som stedvis meget setningsømfintlige nedover i dybden. Dette skal senere detaljprosjektering ivarettatt ved beskrivelse av løsning for fundamenteringen. Vi har også innhentet informasjon fra NGU løsmassekart og NVE kartblader. Vi skal foreta en endelig kontroll av grunnforholdene i utgravde byggegroper. Vi anser derfor at vi ikke har tilstrekkelig grunnlag til å utføre detaljprosjektering av tiltaket.

F. Steg 6 - Befaring

Stokkebø Competanse AS foretok en befaring på eiendommen og i området den 04-12-2024, som grunnlag for utarbeidelsen av dette Notat 01. Formålet var å dokumentere om det er fjell i dagen i området, og med å kontrollere terrenghelninger på eiendommen og områdene omkring. Vi ønsket også å foreta en kontroll av om dagens bygninger og trær på eiendommen viser tegn til setninger eller bevegelser. Vi registrerte fjell i dagen langs veien, og fjell i dagen øverst på den aktuelle eiendommen. Vi vil på senere stadium for prosjektet foreta nye befaringer ved behov.

G. Steg 7 – Foreta grunnundersøkelse

Det er nylig utført en egen grunnundersøkelse på eiendommen i fbm. tiltaket, ut fra utarbeidet boreplan. Vi anser at utført grunnundersøkelse foreløpig ikke er tilstrekkelig i fht. tiltaket. Grunnundersøkelsen er vist i Vedlegg E2 og E3. Ut fra resultatene fra boringer og opptatt prøveserie anser vi det som foreløpig dokumentert at det er kvikkleire på eiendommen. Vi anser derfor at tiltaket må foreta nye boringer, men at tiltaket avventer omfanget ut fra tilbakemelding fra PBE og NVE om krav til omfang på slike undersøkelser i fht. arealer som tillates bebygd. Stabiliteten til tiltaket blir derfor vurdert senere.

H. Steg 8 – Vurdere skredmekanismer

Våre vurderinger er at det er fare for skred, ut fra terrengforhold og ut fra de registreringer av kvikkleire. Faregrad og omfang av mulig skred avhenger av endelig omfang for tiltaket, både i form av bygninger og løsninger. Dette avklares ut fra senere krav til dokumentasjon og utbygging definert av PBE og NVE.

I. Steg 9 – Klassifisere faresoner

Som vi har beskrevet under Steg 8 over anser vi at det er fare for skred med faregrad og konsekvens for eiendommen og tiltaket, avhengig av tiltakets omfang. Vi anser derfor at dette må utredes ut fra senere mottatte krav fra PBE og NVE, og ut fra deretter definerte omfang av tiltaket.

J. Steg 10 – Dokumentere tilfredsstillende sikkerhet

Eiendommen Munkerudkleiva 25 i Oslo med Gnr. / Bnr. – 159 / 10 i Oslo kommune ligger på et område som er slakt fallende mot sørøst. Helningen på terrenget der tiltaket gjennomføres er mot sørøst brattere enn 1:20, og terrenghøyder har en høydeforskjell > 5 m. Parameterne definert som fare for skred i kvikkleire er derfor aktuelle. Siden vi anser det som dokumentert at det stedvis på eiendommen er kvikkleire så er det en fare for områdeskred. Dette må ut fra tilbakemelding og krav fra PBE og NVE dokumenteres gjennom ytterligere grunnundersøkelse ut fra innsendt ønsket utbygging på eiendommen. Dette ut fra at tiltaket ligger innenfor Aktsomhetsområde for skred.

K. Steg 11 – Meld inn faresoner og grunnundersøkelser

Vi har fått utført en egen og ny grunnundersøkelse i fbm. tiltaket. Denne har utførende GeoStrøm AS meldt inn til NADAG. Det er foreløpig ikke definert areal for ny faresone på eiendommen. Vi anser derfor at det ikke er ny informasjon foreløpig som skal meldes inn til NADAG fra oss som PRO geoteknikk.

4. Generelt dimensjoneringsgrunnlag

I dette kap. 4 har vi definert grunnlaget for våre vurderinger, beregninger og anbefalinger.

A. Kompetanse

Stokkebø Competanse AS krysser i ansvarsrettskjema for at vi ikke har sentral godkjenning. Men vi har full dekning på vår ansvarsforsikring innen prosjektering av geoteknikk. Vi erklærer derfor ansvar ut fra kompetanse, og slik dokumentasjon ettersendes på forespørsel, som CV og karakterutskrift fra NTH.

Vi ble uteksaminert fra NTH i Trondheim i 1983, fra linjen Bygg m/ geoteknikk som utdyping. Vi har dermed 41 års erfaring som sivilingeniør i ulike stillinger. Vi har drevet Stokkebø Competanse AS som konsulentfirma innen geoteknikk og veiteknikk siden 1990, altså i over 30 år, og GEO Konsult AS siden 2012. Vi har prosjektert en rekke prosjekter i Oslo kommune generelt, og i dette området.

Vi tilfredsstiller derfor kravene til kompetanse og erfaring i NVE veileder 1/2019 og tilsvarende veiledere.

B. Faglitteratur

Vi har i hovedsak benyttet følgende litteratur vi vårt arbeid med dette prosjektet:

- Håndbok 016 / V220 – Geoteknikk i vegbygging
- Håndbok 018 / N200 – Vegbygging
- Peleveileder 2012 og 2019
- NS-EN-1997-1:2004+NA 2016, Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering
- NS-EN 1998-1:2004+NA 2014, Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismiske påvirkninger
- Kartblad på NGU sine nettsider.
- NVE veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred
- Ulike NS-EN ISO-standarder
- Ulik faglitteratur om geosynteter og peler

C. Prosjekteringsklasser

Vi benytter NS-EN-1997-1:2004+NA 2016, Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering som grunnlag for vurdering av geoteknisk kategori. Vi velger å benytte Geoteknisk kategori 2. Dette valg fremkommer ut fra følgende kriterier:

- Skadekonsekvens = meget alvorlig, og Vanskelighetsgrad = middels.

Eiendommen ligger under marin grense, og med fyllmasser og sand over silt / leire på fjell. Ut fra tidligere erfaringer og innhentet informasjon for eiendommen anser vi det som i tilstrekkelig grad dokumentert at det minimum lokalt er masser som defineres som kvikkleire på eiendommen, og at tiltaket vil kunne berører slike masser, avhengig av tiltakets endelige omfang. Vi som PRO geoteknikk skal i byggefasen foreta befarings på eiendommen i fbm. utgraving av byggegroper.

Pålitelighetsklasse – sikkerhetsklasse:

Vi anser at prosjektet kan plasseres i pålitelighetsklasse 2, bygging av tomannsboliger med inntil 3 etasjer m/ sokkeletasje, og stedvis gode og stedvis utfordrende grunnforhold. Grunnforholdene er dokumentert gjennom utført grunnundersøkelse og innhentet informasjon, samt fra befarings og erfaring. Grunnforholdene blir ytterligere dokumentert gjennom ny grunnundersøkelse, og befaringer og kontroller i byggefasen, ut fra senere krav til tiltaket.

Tiltaksklasse:

Med utgangspunkt i beskrivelser og vurderinger over vil vi beskrive og vurdere at tiltaket skal plasseres i Tiltaksklasse 2. Tiltaket er i utgangspunktet bygging av 2 tomannsboliger med 3 etasjer m/ sokkeletasje. Grunnforholdene er delvis gode og delvis utfordrende på eiendommen. Grunnforholdene er dokumentert gjennom utført grunnundersøkelse og innhentet informasjon, samt fra befarings. Ytterligere grunnundersøkelse antas nødvendig ut fra tilbakemelding fra PBE og NVE vedr. hva som tillates bygget, og hvilke undersøkelser og utredninger som kreves. Grunnforholdene blir ytterligere dokumentert gjennom befaringer og kontroller i byggefasen.

Tiltakskategori:

Bestemmelse av tiltakskategori er beskrevet i NVE veileder 1/2019, og bestemmes kun der grunnforholdene inneholder kvikkleire eller sprøbruddmateriale som berører tiltaket, slik at tiltaket skal prosjekteres i hht. NVE veilederen, steg 1 - 11. Tiltaket er foreløpig beskrevet som bygging av 2 nye tomannsboliger på en i dag bebygd eiendom. Tiltaket innebærer derfor tilflytting med mer enn 2 nye boenheter på eiendommen. Tiltaket legges derfor til Tiltakskategori K4. Vi har beskrevet alle stegene i kap. 3. Tiltaket blir kontrollert gjennom sidemannskontroll og uavhengig kontroll.

D. Materialfaktor

Materialfaktoren bestemmes i hht Håndbok 016 – kapittel 0.3.5 og NS 3420. Vi benytter følgende materialfaktor:

Materialfaktor = $\gamma_m = 1,5$ benyttes i beregningene ut fra vurdering av:

- skadekonsekvens = meget alvorlig
- bruddsituasjon = nøytralt brudd

E. Seismisk kontroll

Vi anser at utbyggingen skal kontrolleres for seismiske belastninger. Kontroll av seismiske belastninger innebærer at vi som RIG – PRO geoteknikk definere seismisk Grunntype, og beregninger og beskrivelse av konsekvenser for konstruksjoner fra seismiske bevegelser og andre rystelser foretas av RIB – PRO konstruksjoner.

F. Dreneringsforhold

Massene på eiendommen er vurdert som fyllmasser og sand over siltig leire på fjell på eiendommen. Terrenget er fallende mot sørøst. Det vil derfor være en naturlig avrenning fra eiendommen mot sørøst. Infiltrasjon i stedlig leire er normalt minimal. Grunnvannstanden eller nivå høyt vanninnhold er vurdert å ligge lavere enn nivå utgravde byggegroper. Byggegroper for boligene vil derfor ikke komme i kontakt med grunnvannet. Tiltaket må håndtere overflatevann og drensvann som samler seg på eiendommen, og spesielt i bunnen av byggegroper. Det etableres vanlig drenering rundt boligene, og så dypt ned som mulig. Overflatevann håndteres derfor av dreneringen rundt bygningene og bort fra området, og av generelle terrengforhold. Vi anser derfor at dreneringsforholdene blir tilstrekkelig godt ivaretatt på prosjektet.

VA konsulent på prosjektet vil beskrive krav til overvannshåndtering.

G. Beregningsprogrammer

For kontroll av bæreevnen til de ulike massene og for kontroll av de ulike fundamentene har vi kun foretatt enkle beregninger i henhold til prinsipper og formler definert i Håndbok 016 / V220 – kapittel 6.

Vi benytter programmet ReSSA (3.0) for kontroll av og dimensjonering av stabilitet og støttemurer. Det er for eiendommen foreløpig ikke beskrevet bruk av nye støttemurer som vi skal prosjektere. Vi har foreløpig ikke foretatt en dimensjonering av total og lokal stabilitet, da dette ikke er vurdert som aktuelt. Dette pga at grunnforholdene ikke er undersøkt i tilstrekkelig grad, og tiltakets godkjente omfang ikke er definert endelig. Vi har foretatt en vurdering av graveskrånninger på generelt grunnlag og ut fra erfaring, se kap. 9, men dette skal endelig vurderes i senere byggefase.

Følgende beskrivelse av programmet ReSSA:

- ReSSA (3.0) er et avansert stabilitetsprogram som er utviklet spesielt for å beregne jordarmerte konstruksjoner. Programmet ReSSA (3.0) kontrollerer den eksterne kapasitet til konstruksjonen gjennom ulike glidesirkler ved bruk av ”Comprehensive Bishop” metode. I tillegg kontrolleres den interne kapasitet til jordarmeringslagene gjennom ulike glideflater ved bruk av ”Direct sliding - 2 part wedge, Spencer” metode. Programmet kan også foreta ”3 part wedge, Spencer” kontroller dersom dette er ønskelig eller påkrevet. De formler og beregningsprinsipper som ReSSA (3.0) benytter og bygger på er derfor helt i tråd med de formler og metoder som gjelder i Norge. Programmet kan også benyttes for kontroll av stabiliteten til generelle prosjekter, også der det ikke benyttes jordarmering.

H. Grensetilstander

De benyttede formler og figurer i Hb 016 og ReSSA (3.0) beregner tillatt grunntrykk og stabilitet i bruddgrensetilstanden. I tillegg blir ulike konstruksjoner og situasjoner vurdert i bruksgrensetilstanden i form av muligheten for setninger og deformasjoner å opptre, og konstruksjonens antatte ømfintlighet for setninger. Vi anser derfor disse beregningsmetoder å tilfredsstille kravene til dette prosjektet.

I. Parametere for massene

Jordparametere for stedlige masser og for tilførte knuste masser er definert ut fra retningslinjer i Håndbok 016 – kapittel 3.5 – figur 3.3.

Benytter følgende parametere for tilførte steinmasser og for knust fjell i fundamenter:

- Egenvekt $= \gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel $= \varphi' = 42^\circ$
- Attraksjon $= a = 5 \text{ kN/m}^2$

Benytter følgende parametere for stedlig fast siltig leire i undergrunnen:

- Egenvekt, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel, $\varphi' = 30^\circ$
- Attraksjon, $a = 0 \text{ kN/m}^2$

Benytter følgende parametere for tilført Glasopor skumglass 10-60 mm fraksjon som lette masser:

- Egenvekt, $\gamma = 3 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel, $\varphi' = 38^\circ$
- Attraksjon, $a = 0 \text{ kN/m}^2$

J. Parametere for geosynteter

Fiberduk. Krav til bruksklasse for fiberduk bestemmes i hht. Norsk Standard, NS 3420-I4, Tabell I46.1:3. Type fiberduk skal være NorGeoSpec godkjent. Vi har beskrevet bruk av fiberduk bruksklasse 3 der det er løsmasser. Bruk av fiberduk avklares fortløpende med PRO Geoteknikk. Det skal benyttes fiberduk mellom alle åpne og finstoffholdige masser. Det benyttes min. 0,5 m overlapp mellom rullbredder.

Geonett. Type geonett skal være stivt ekstrudert geonett produsert ved varmstrekking. Krav til strekkstyrke defineres som kN/m i begge retninger, bestemt ved testmetode NS-EN ISO 10319. Vi har beskrevet bruk av geonett med strekkstyrke = 30 kN/m i begge retninger i bunnen av pukkfundament på løsmasser, lagt rett oppå fiberduken. Typer geonett som da kan brukes er: E'Grid 3030L, Tensar SSLA30, Polgrid BX3030L, Thrace TG3030L, A-Grid B3030L eller tilsvarende type geonett sammen med beskrevet fraksjon knust fjell / pukk. Ønskes andre typer enn her beskrevet benyttet skal dette godkjennes av PRO geoteknikk før dette tas i bruk. Det benyttes min. 0,5 m overlapp mellom rullbredder.

Knust fjell. Vi har beskrevet bruk av pukk / knust fjell fraksjon Fk 20-70 mm oppå geonettet i fundamentet for konstruksjoner. Dette for å oppnå optimal funksjon av geonettet. Ønskes andre fraksjoner benyttet skal dette avklares med og godkjennes av PRO Geoteknikk før innkjøp og bruk.

K. Komprimering

Alle masser skal komprimeres til min. Normal komprimering i henhold til NS 3458 – Komprimering, i hht. Tabell 3 i utgave 2004.

5. Dimensjonering av tillatt såletrykk

Ut fra opplysninger gitt tidligere i dette Notat 01 har vi her foretatt en vurdering av massenes dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstanden. Senere vurdering av fundamentenes størrelse vil også ta hensyn til vurderingen av mulige setninger som følge av høy utnyttelsesgrad av massenes bæreevne, og må vurderes sammen med boligens generelle ømfintlighet overfor opptredende setninger, ikke minst ujevne setninger. Utgangspunktet i dette kap. 5 er at enkelte konstruksjoner kan fundamenteres med ringmur på sålefundament ned på et geonett armert pukkfundament ned på stedlige løsmasser.

A. Parametere for massene og deres bæreevne

Parametere for tilført pukkmasse og massene i undergrunnen er definert i dette Notat 01 – kapittel 4 over. Massenes bæreevne er med disse forutsetninger definert ut fra Håndbok 016 – kapittel 6.2. Ruheten = r_b er vurdert på generelt grunnlag, men er valgt ut fra at boligene eller konstruksjonene skal kunne ta opp noen horisontalkrefter. Vi har foreløpig ikke mottatt endelige last- og fundamentplaner for boligene, og har derfor vurdert belastninger ut fra et generelt grunnlag, og ut fra foreløpige vurderinger.

Følgende generelle forutsetninger gjelder for de masser som foreløpig er vurdert:

- Fundamentene får i uk sålefundament et sidetrykk på ca. 0,3 m masse.
- Tilførte masser (knust fjell) defineres som drenerte masser.
- Stedlige løsmasser defineres som drenerte masser.
- Ruheten, $r_b = 0,2$ for alle fundamenter
- Sålefundamenter med bredde, $B = 0,5$ m som gir $B_0 = 0,4$ m

Bæreevnen til sålefundamenter på steinmasser og for knust fjell er:

- Egenvekt = $\gamma = 19$ kN/m³
- Friksjonsvinkel = $\varphi' = 42^\circ$
- Attraksjon = $a = 5$ kN/m²
- Udrenert poreovertrykk = 0

Dette gir følgende bæreevneparametere:

- Materialfaktor = 1,5 som gir: $\tan \rho = 0,60$
- Ruhet, $r_b = 0,2$ gir:
- $N_q = 16$
- $N_\gamma = 16$
- Overlagringshøyde = $z = 0,3$ m

Dette gir følgende bæreevne for sålefundamenter på knust fjell:

- Bæreevnen = $\sigma_v = 16 \times (19 \times 0,3 + 5) + 0,5 \times 16 \times 19 \times 0,4 - 5 = 171 + 61 - 5 = 227$ kN/m²
- Ut fra en vurdering av stabilitet vil vi begrense belastningen ned på knust fjell til: $\sigma_v = 200$ kN/m²
- Dette gir en kapasitet på sålefundamentene = ca. 80 kN/m fundament på laget av pukk / singel.
- Dette forutsetter at ikke undergrunnens bæreevne overskrides.

Bæreevnen til sålefundamenter på stedlig fast siltig leire:

- Egenvekt, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel, $\phi' = 30^\circ$
- Attraksjon, $a = 0 \text{ kN/m}^2$
- Udrenert poreovertrykk $= 0$

Dette gir følgende bæreevneparametere:

- Materialfaktor $= 1,5$ som gir: $\text{tgp} = 0,39$
- Ruhet, $r_b = 0,2$ gir:
- $N_q = 7,0$
- $N_\gamma = 4,5$
- Overlagringshøyde med min. 300 mm knust fjell i fundamentet gir $z = 0,6 \text{ m}$

Dette gir følgende bæreevne til stedlig løsmasser med pukkfundament:

- Bæreevnen $= \sigma_v = 7,0 \times (19 \times 0,6 + 0) + 0,5 \times 4,5 \times 19 \times 0,4 - 0 = 80 + 18 - 0 = \underline{98 \text{ kN/m}^2}$
- Ut fra en vurdering vil vi begrense belastningen ned på stedlige masser til: $\sigma_v = \underline{90 \text{ kN/m}^2}$
- Last fra fundamentet fordeler seg med en vinkel 2:1 gjennom et geonett armert pukkfundament.
- Total belastet flate ned på stedlig undergrunn, $B_2 = 0,4 + 2 \times 0,15 = 0,7 \text{ m}$.
- Sålefundament med $B = 0,5 \text{ m}$ kan belastes med en dimensjonerende last, $q_v = 63 \text{ kN/m}$.

Bæreevnen til sålefundamenter med Glasopor skumglass:

Bruk av Glasopor skumglass som lett fyllmasse kan bli aktuelt for enkelte bygninger for å etablere en mer enn 100 % vekt kompensert fundamentering. Bæreevnen til Glasopor skumglass begrenses normalt til kapasiteten mot nedknusning av de enkelte kornene. Ut fra en slik vurdering begrenses bæreevnen til: $\sigma_v = \underline{120 \text{ kN/m}^2}$

B. Vurdering av bæreevnene

Den definerte verdien på massenes bæreevne vil øke dersom uk fundament etableres dypere enn forutsatt i våre beregninger, eller dersom den effektive bredden økes. Tilsvarende vil reduksjoner av disse parametere medføre en reduksjon av massenes bæreevner. Eksakt og endelig bæreevne til ulike masser beregnes og defineres ut fra endelige last- og fundamentplaner for tiltaket. Når endelige laster foreligger kan også vurderingen av ruhet gjøres på nytt, og dette vil kunne påvirke beregnet bæreevne til massene. Spesielt må bæreevnen og fundamenteringen av vegg mot høyeste graveskråning vurderes sammen med RIB.

C. Kontroll av fundamentene

Vi har ikke mottatt konkrete last- og fundamentplaner for de ulike bygningene. Slik kontrollert og godkjent last- og fundamentplan skal foreligge før anleggsarbeidene kan starte.

6. Forslag til fundamentering

Dette kap. 6 definerer våre vurderinger og forslag til fundamenteringen av boligene.

Ut fra foreløpige vurderinger er det definert at det er < 1 m med oppfylte masser og sand over fast til meget fast siltig leire over fjell, og bløt siltig leire før fjell nede mot sørøst. Ut fra våre vurderinger har vi nedenfor definert ulike metoder for fundamenteringen av boligene, som direktefundamentert. Valg av endelige og detaljerte fundamenteringsløsninger gjøres ut fra vurderinger når endelige planer foreligger for tiltaket.

A. Direktefundamentering

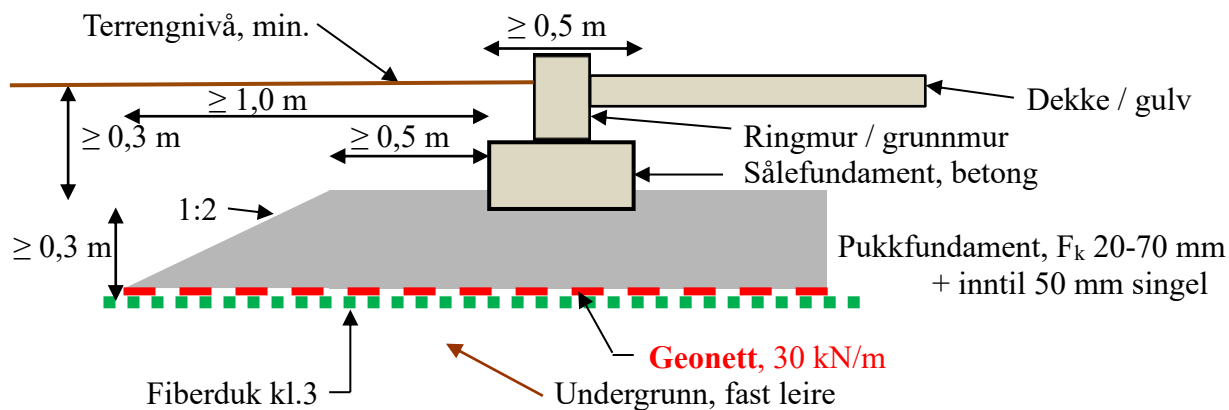
Bruk av direktefundamentering ned på stedlige løsmasser er foreløpig vurdert som en mulig metode for fundamenteringen av de øverst liggende tomannsboligen. Dersom direktefundamentering skal benyttes vil dette innebære at alle fyllmasser og løse masser i byggegropen må graves vekk, og fundamentene må fundamenteres ned på et geonett armert pukkfundament. Derfor er beskrevet fundamentering på stedlige løsmasser underlagt visse forutsetninger som:

- PRO geoteknikk skal kontrollere og godkjenne utgravd og komprimert byggegrop.
- Undergrunnen i utgravd byggegrop komprimeres med vibroutstyr, om dette anses nødvendig, bestemt på senere befaring.
- Direktefundamentering på stedlig siltig leire vurderes foreløpig som en mulig løsning. Løsningen er vist på Skisse 2 nedenfor for mindre konstruksjoner eller om grunnforholdene er meget faste, og på Skisse 3 for tomannsbolig på middels faste til faste løsmasser.
- Vi anser alternative fundamenteringsløsninger som fundamentering på stålkjernepeler som mest aktuelt, se nedenfor.
- Løsning med ytterligere masseutskifting og bruk av Glasopor skumglass i en lett tilbakefylling er også meget for å oppnå mer enn 100 % vektkompensert fundamentering.
- Uansett må PRO geoteknikk vurdere om en direktefundamentering skal kontrolleres gjennom forbelastning og setningskontroll før videre utbygging. Dette er foreløpig vurdert som aktuelt.
- Senere kontrollbefaring og kontroll av utgravd byggegrop vil kunne medføre justeringer av beskrevne forslag til fundamentering. Dette beskrives senere om dette blir aktuelt.
- Alle masser skal komprimeres til minimum Normal komprimering i henhold til NS 3458 – Komprimering, i hht. Tabell 3 i utgave 2004.

Nedenfor har vi laget 3 prinsippskisser som kan være aktuelle å benytte for fundamenteringen av grunnmur eller ringmur på sålefundament og gulv på grunn for tomannsboliger eller andre konstruksjoner ved bruk av direktefundamentering. Prinsippskissene gjelder for fundament som etableres både grunt og dypt i fht dagens terreng, og etableres på stedlige løsmasser. Justeringer av disse skissene kan bli aktuelt ut fra registreringer på senere befaringer i byggefasen.

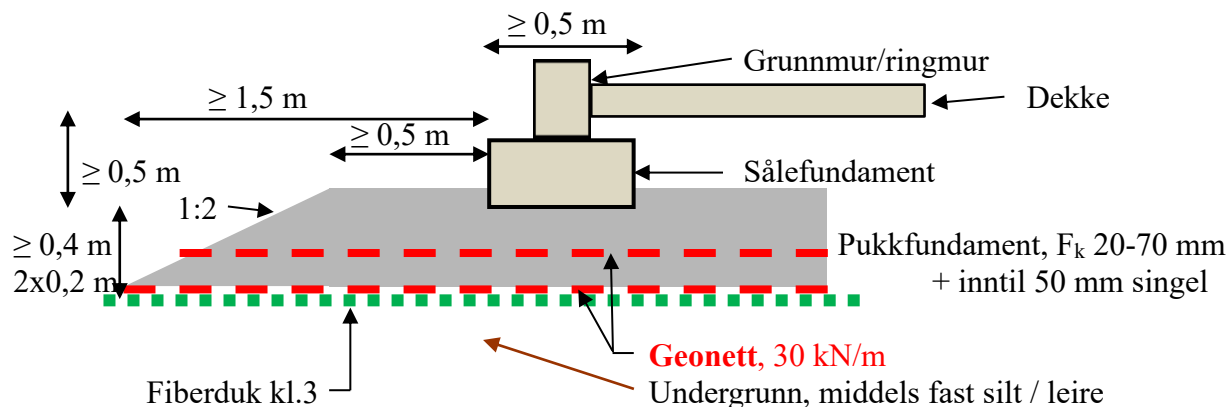
Løsning beskrevet på Skisse 2 nedenfor kan gjelde for mindre og lettere konstruksjoner som direktefundamenteres, f.eks. garasjer etc., og for boliger dersom disse fundamenteres på meget faste stedlige masser.

Skisse 2 - Prinsippskisse for fundamenteringen – 1 lag geonett:



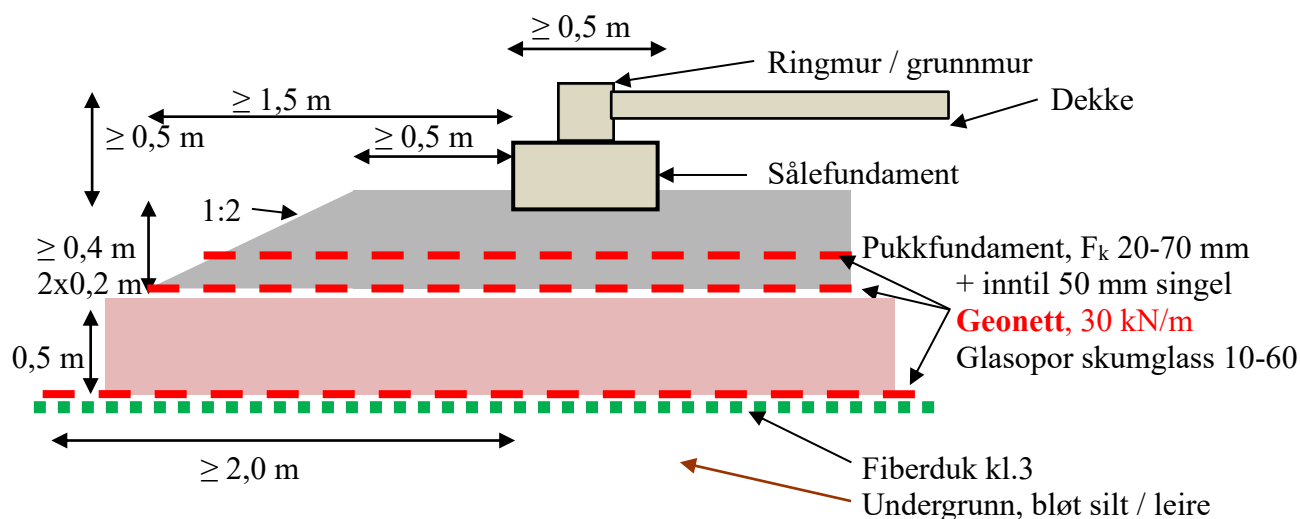
Løsning beskrevet på Skisse 3 nedenfor kan gjelde for den øverste 2mannsboligen, dersom slik direktefundamentering defineres å gjennomføre, og om grunnforholdene i nivå utgraved byggegrøp er middels faste til faste. Forbelastning og setningskontroll kan være aktuelt, primært i fremkant av boliger med sokkeletasje.

Skisse 3 - Prinsippskisse for fundamentering – 2 lag geonett:



Det er stor mulighet for at det blir aktuelt med en ytterligere vekt kompensert løsning, som i prinsipp er beskrevet på Skisse 4 nedenfor. Lagtykkelsen med Glasopor skumglass er kun et eksempel, og må vurderes ut fra totale tilleggslaster som må erstattes. Da blir en viss tykkelse med stedlige leirmasser fjernet og erstattet med lette fyllmasser, som Glasopor skumglass. Ulempen med en slik løsning er at flom vil medføre oppdrift i de lette massene, dersom flom eller vannfylt byggegrop skulle være en utfordring. En slik løsning må derfor vurderes nøye, og detalj prosjekteres dersom løsningen blir aktuell.

Skisse 4 - Prinsippskisse for fundamentering – lag med skumglass:



Grunnbrudd og setninger

Dersom fundamentene ikke overbelastes i forhold til her oppgitte bæreevneverdier, begrensninger og forutsetninger, og i henhold til senere kontrollerte og godkjente last- og fundamentplaner, vil massene i undergrunnen ha så god styrke og stabilitet at grunnbrudd i boligens fundamenter ikke skal kunne oppstå eller forekomme. Dette pga at tilleggslastene ned på undergrunnen fra fundamentene er små og undergrunnen har tilstrekkelig god styrke og stabilitet. Massenes beskrevne bæreevne må ikke overskrides.

Vi har forutsatt at undertegnede som PRO geoteknikk skal foreta en kontroll og vurdering av massene i grunnen gjennom foretatte befaringer ved utgravd byggegrop. Dette for å vurdere stabiliteten til og setningsfaren til massene på nytt når byggegropen er gravd ut. Dette også ut fra senere nye grunnundersøkelse. Vi har beskrevet en mulig løsning som innebærer direktefundamentering på et geonett armert pukkfundament på stedlige løsmasser, i en totalt sett mer enn vekt kompensert fundamentering. I tillegg har vi beskrevet at forbelastning og setningskontroll i gitte situasjoner kan bli aktuelt. Vi forutsetter derfor at alle bygninger og konstruksjoner blir mer enn 100 % vekt kompensert. Det er derfor foreløpig vurdert at det ikke skal være fare for setninger som følge av tiltaket. Setningsberegninger anser vi derfor som ikke aktuelt eller nødvendig, spesielt ikke på nåværende stadium.

7. Stabiliteten til tiltaket

Dette kapittel 7 omfatter og beskriver de vurderinger og beskrivelser som er foretatt i forhold til stabiliteten til eiendommen slik de fremstår i dag og som fremtidig utbygd.

Eiendommen Munkerudkleiva 25 i Oslo med Gnr. / Bnr. – 159 / 10 i Oslo kommune ligger på et område som er slakt fallende mot sørøst. Helningen på terrenget der tiltaket gjennomføres er mot sørøst brattere enn 1:20, og terrenghøyder har en høydeforskjell > 5 m. Parameterne definert som fare for skred i kvikkleire er derfor aktuelle. Siden vi anser det som dokumentert at det stedvis på eiendommen er kvikkleire så er det en fare for områdeskred. Dette må ut fra tilbakemelding og krav fra PBE og NVE dokumenteres gjennom ytterligere grunnundersøkelse ut fra innsendt ønsket utbygging på eiendommen. Dette ut fra at tiltaket ligger innenfor Aktsomhetsområde for skred.

Vi har i dette Notat 01 beskrevet at det ut fra nylig utført grunnundersøkelse i tilstrekkelig grad er dokumentert at grunnforholdene er variable, gode øverst og utfordrende nederst mot sørøst. Ut fra prøveserie i ett punkt er det dokumentert kvikkleire og sprøbruddmateriale nederst på eiendommen. Det er på NVE kartblad ikke definert kvikkleiresoner på eiendommene eller nært inntil. Vi anser derfor den informasjonen som ufullkommen. Eiendommen der tiltaket foretas ligger utenfor Aktsomhetsområde for marin leire, noe vi mener er dokumentert som utilstrekkelig. Vi anser at tiltaket er beskrevet i hht. NVE veileder 1/2019 – sikkerhet mot kvikkleireskred, steg 1-11, men enkelte steg og vurderinger er ikke komplett utredet.

Tiltaket er foreløpig beskrevet som bygging av 2 tomannsboliger på eiendommen. Dette må vurderes på nytt ut fra senere tilbakemelding fra PBE og NVE vedr. krav til ytterligere grunnundersøkelser og utredninger. Tiltaket er vurdert slik at alle konstruksjoner og bygninger skal foretas med mer enn 100 % vektkompensert fundamentering i fht. dagens situasjon. Dette innebærer at stabiliteten til eiendommen og til området som utbygd blir tilsvarende som eller bedre enn stabiliteten i dag. Vi har foreløpig ikke foretatt en dimensjonering av stabiliteten til tiltaket og eiendommen konkret, da vi anser at tiltaket ikke er ferdig definert.

8. Dimensjonering for jordskjelvbelastning

Tiltaket er vurdert å skulle dimensjoneres for krefter forårsaket av jordskjelv. Metode og krav i hht "NS-EN 1998-1:2004+NA 2014, Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismiske påvirkninger" skal benyttes. Stokkebø Competanse AS har i denne sammenheng kun foretatt en vurdering og definisjon av undergrunnens grunntype. Videre detaljering av jordskjelvdimensjonering foretas av RIB – PRO betongkonstruksjoner, og de definerer resultatene og konsekvensene av dimensjoneringen, i form av opptak av dimensjonerende seismiske horisontalbelastninger og andre former for rystelser.

Tomannsboligene vurderes foreløpig å bli fundamentert ned på stedlige løsmasser av fast til meget fast siltig leire på fjell ved bruk av direktefundamentering, som en mulig metode. Dybde til fjell fra uk. fundamenter er < 5 m ut fra registreringer og vurderinger i utført grunnundersøkelse, for den nordvestre tomannsboligen. Undergrunnen defineres derfor som Grunntype A.

Tilsvarende grunntype A kan foreløpig vurderes for ned sørøstre tomannsboligen, dersom denne blir bygget. Dette pga at denne tomannsboligen mest sannsynlig blir fundamentert på peler til fjell.

9. Krav til terrengformasjoner

Dette kapittel 9 omfatter og beskriver de vurderinger og beskrivelser som er foretatt i forhold til stabiliteten til terrenget og til opparbeidelsen av fremtidig terreng.

A. Permanente skråninger

Vanlige skråninger skal ikke etableres brattere enn med en skråningshelning = 1:3 eller slakere ved bruk av stedlige løsmasser og jord. Ved bruk av mer stabile masser kan skråningshelning = 1:2 benyttes. Masser i skråninger og oppfyllinger av terrenget skal komprimeres til minimum Lett komprimering i hht NS 3458 – Komprimering, i hht. tabell 2 i utgave 2004.

B. Graveskråninger og fjellskrenter.

Graveskråninger i byggegropene får en maksimal høyde, $H < \text{ca. } 1\text{--}2 \text{ m}$ ut fra foreløpige planer. Slike graveskråninger etableres i stabile fyllmasser og fast leire. Slike graveskråninger er foreløpig vurdert å bli etablert med helning ca. 1:1 eller slakere. Mulige sikringstiltak av bratte graveskråninger, eller bruk av brattere graveskråninger enn beskrevet, vurderes og beskrives fortløpende av PRO geoteknikk i byggefasen. Graveskråninger og mulige sikringstiltak for graveskråninger defineres ut fra senere foretatte befaringer i byggefasen.

Vi anser det som mindre aktuelt at tiltaket kommer i kontakt med fjell. Vi har derfor ikke foretatt vurderinger av fjellskrenter i dette Notat 01.

C. Støttemurer

Det er på mottatte dokumenter foreløpig ikke beskrevet bruk av nye støttemurer. Vi har derfor som del av dette Notat 01 ikke foretatt en vurdering eller dimensjonering av støttemurer eller bratte skråninger. Vi anser det som aktuelt at tiltaket ønsker å bygge enkelte støttemurer. Ved behov for dimensjonering av støttemurer benyttes programmet ReSSA, og skal prosjekteres av PRO geoteknikk ut fra endelige planer for slike murer. Vi som PRO geoteknikk foretar dimensjonering og beskrivelse av jordarmerte murer og ulike typer blokkmurer. Ved bruk av plasstøpte støttemurer blir slike dimensjonert og beskrevet av PRO konstruksjoner, evt. med bistand om jordtrykk fra PRO geoteknikk.

D. Kjøre- og parkeringsareal

Det skal etableres nye kjøre- og parkeringsarealer på eiendommene i fbm. tiltaket. Kjøre- og parkeringsarealer opparbeides på stedlige løsmasser. Slike arealer skal derfor bygges med et solid fundament. Vi anbefaler derfor at fundamenter for kjøre- og parkeringsarealer på løsmasser etableres med fiberduk kl. 3 + geonett 30/30 kN/m (som i pukkfundamentet) + min. 40-50 cm knust fjell Fk 20-70 mm eller tilsvarende fraksjon. Type bærelag og dekke er foreløpig ikke beskrevet da vi ikke har opplysninger om type dekke som ønskes.

10. Konklusjoner

Stokkebø Competanse AS har blitt kontaktet av Entreprenør Welin & Haneborg AS i forbindelse med planer om å bygge 2 tomannsboliger på en eiendom i Munkerudkleiva 25 i Oslo kommune. Tiltaket utføres på en eiendom med G.nr. / B.nr. – 159 / 10 i Oslo kommune. Tiltaket består i å bygge 2 tomannsboliger i 3 etasjer inkl. sokkeletasje, tilpasset terrenget. Eiendommen er i dag bebygd med en gammel bolig på den på den nordvestre delen, opp mot veien. Eiendommene ligger i et utbygd boligområde, bestående av eldre og nye boliger. Tomannsboligene blir bygget noe inn i terrenget, og dette innebærer en avlastning av terrenget før boligene bygges. Terrenget på eiendommen faller av fra nordvest mot sørøst, og flater ut nede ved bekken. Det er registrert fjell i dagen på eiendommen, og langs veien, mot og på den nordvestre delen av eiendommen. Det er vurdert som sannsynlig at den eksisterende boligen er fundamentert på fjell. Det er nylig utført en grunnundersøkelse på eiendommen som del av det planlagte tiltaket. Denne grunnundersøkelsen er vist i Vedlegg E2 og E3, og utført av GeoStrøm AS. Vi foretok en befaring på eiendommen 04-12-2024, og registrerte da terrenghelninger og punkter med fjell i dagen. Befaringen var ment som en planlegging av vår beskrivelse av grunnundersøkelsen på eiendommen. Samtidig ønsket vi å vurdere terrenget og registrere synlige skader på bygninger, samt om trær viste tegn på bevegelser. Vi kjenner grunnforholdene i området fra flere prosjekter. Det er foreløpig ikke foretatt en prøvegraving.

Stokkebø Competanse AS har påtatt seg å være RIG - PRO geoteknikk ansvarlig på prosjektet. Oppdraget utføres og reguleres i henhold til NS8402 – Rådgivning etter medgått tid. Dette innebærer at vi skal vurdere grunnforholdene på eiendommen og å foreslå fundamenteringsmetode på prosjektet. Vi skal også foreta en vurdering av stabiliteten til utbyggingen både i byggefasen og i permanent situasjon. Dette innebærer spesielt en vurdering av hvordan byggegropene skal opparbeides og sikres. Tiltaket ligger under marin grense, men utenfor Aktsomhetsområde for marin leire på NVE kartblad. Det er ikke registrert kvikkleiresone eller -punkter på eller i nærheten av eiendommen, markert på NVE kart. Det er nylig utført en grunnundersøkelse på eiendommen som del av vår PRO geoteknikk prosjektering. Denne ble utført av GeoStrøm AS, og resultatene er vist i Vedlegg E2 og E3. Vi har i kap. 3 i dette Notat 01 beskrevet Steg 1-11 i NVE veileder 1/2019 – sikkerhet mot kvikkleireskred, ut fra tilgjengelig informasjon.

Beregninger og vurderinger foretatt i dette Notat 01 dokumenterer at det planlagte tiltaket som bygging av 2 nye tomannsboliger m/ sokkeletasje må vurderes nøye ut fra resultatene i ny grunnundersøkelse og ut fra krav til utredning og dokumentasjon som fremlegges fra PBE og NVE ut fra innsendt søknad. Stabiliteten til eiendommen er ut fra dagens terreng og fremtidig bebyggelse vurdert å kunne tilfredsstillende beskrive krav, ved at alle konstruksjoner blir mer enn 100 % vektkompensert, og delvis fundamentert på peler til fjell. Kontroll og godkjenning av konkrete last- og fundamentplaner vil bestemme krav til fundamenteringsdetaljer og krav til fundamendtdimensjoner. Tiltaket blir mer enn 100% vektkompensert. Tiltaket skal kunne håndtere fare for setninger i undergrunnen som følge av beskrevne tiltak.

Oslo, 10-03-2025

Sidemannskontroll:



**Stein H. Stokkebø, Sivilingeniør – geoteknikk
Stokkebø Competanse AS**



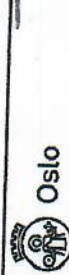
Nicolai Aall, Grunnundersøkelser AS

GRUNNUNDERSØKELSE

VEDLEGG E2.

17.02.2025

19 sider



Dato: 08.06.2022
Bruker: tas
Målestokk 1:500
Ekvidiansse 1m
Koordinatsystem: EUREF89 - UTM zone
Høydereferanser
- Reguleringsplan: Se reg.best.
- Bakgrunnskart: NW2000
Originalformat: A3
Adresse: MUNKERUDKLEIVA 25

Gnr/Bnr: 159/10
PlottID/Besl.nr: 304221/86451863

Deres ref.:
Kommentar:

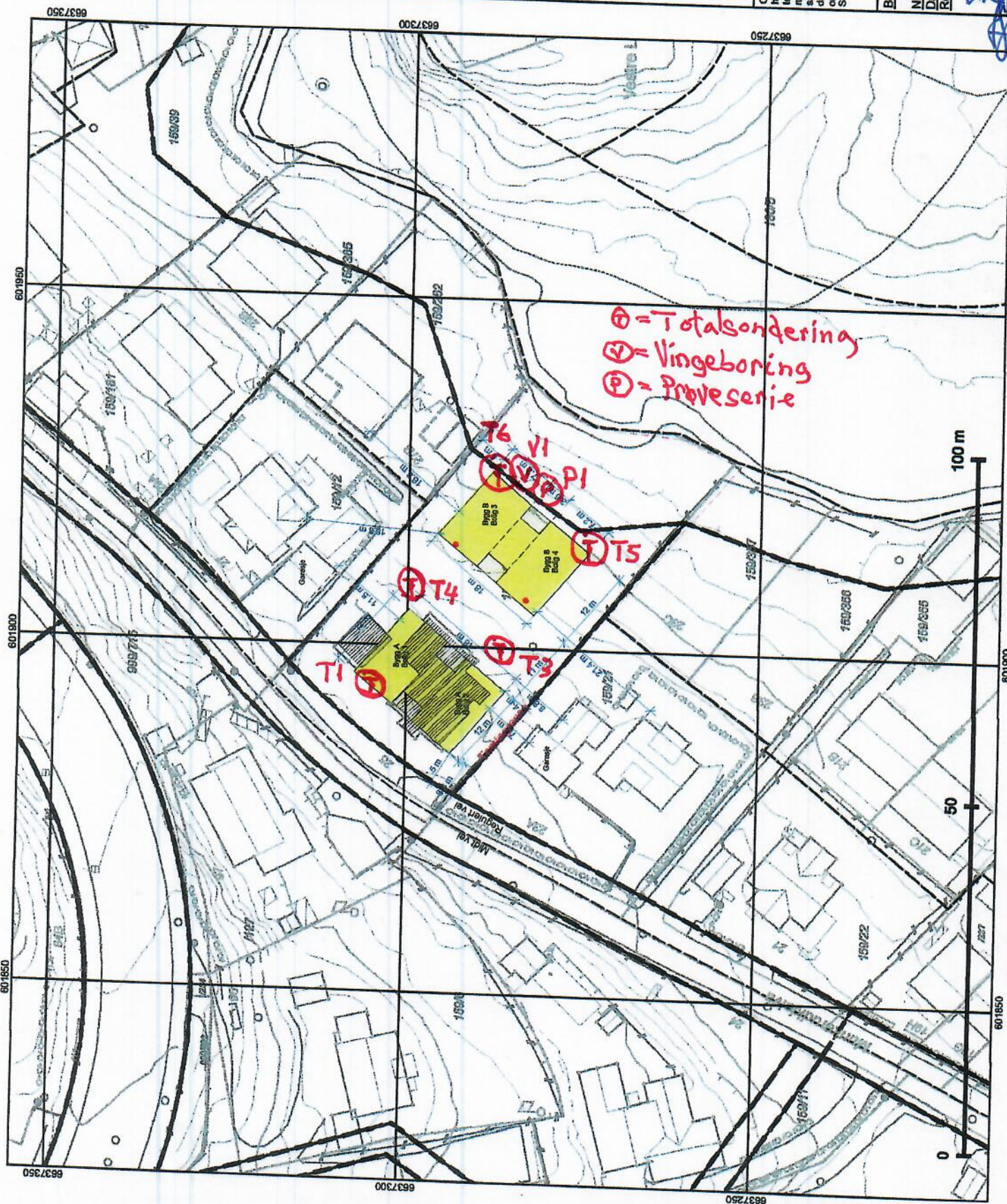
Situasjonskart

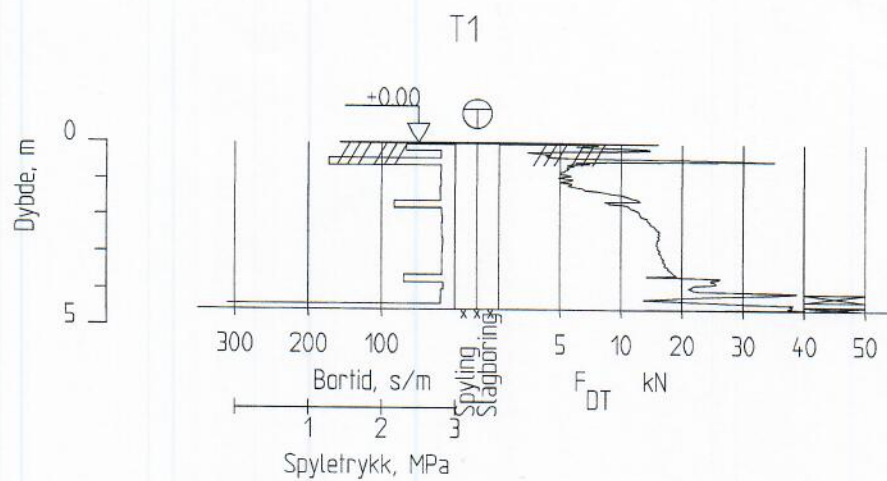
Kartet er sammensatt for:
Byggesak

Ny bebyggelse
Eksisterende bebyggelse
som rives

Opprinnelig reguleringsplan gir rammer for høyder på planlagt bebyggelse ut fra terrenghøyden slik de var da reguleringsplanen ble vedtatt. Det nye sammensatte reguleringsplanet viser dagens terreng- og tomesituasjon. Planens originale vedtakstert er tilgjengelig i Saksinnsyn.

Beskrivelse: Situasjonsplan
NR: D-01
Dato: 24.05.2024
Revidert dato:



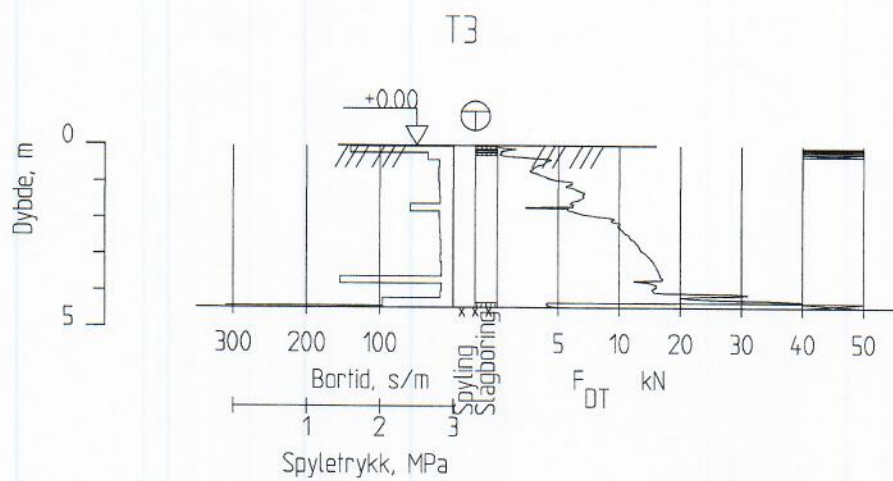


Dato boref :31.01.2025

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

4061 Munkerudkleiva 25
Totalsondering

4061

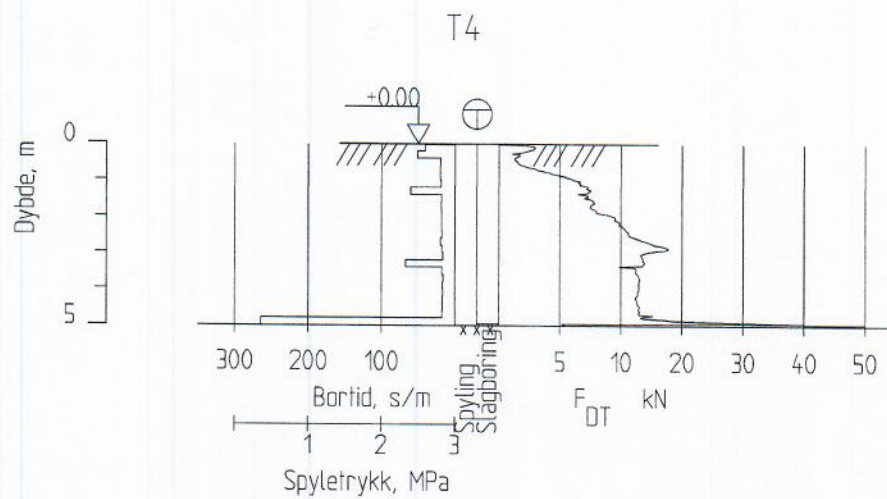


Dato boret :31.01.2025

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

4061 Munkerudkleiva 25
Totalsondering

4061

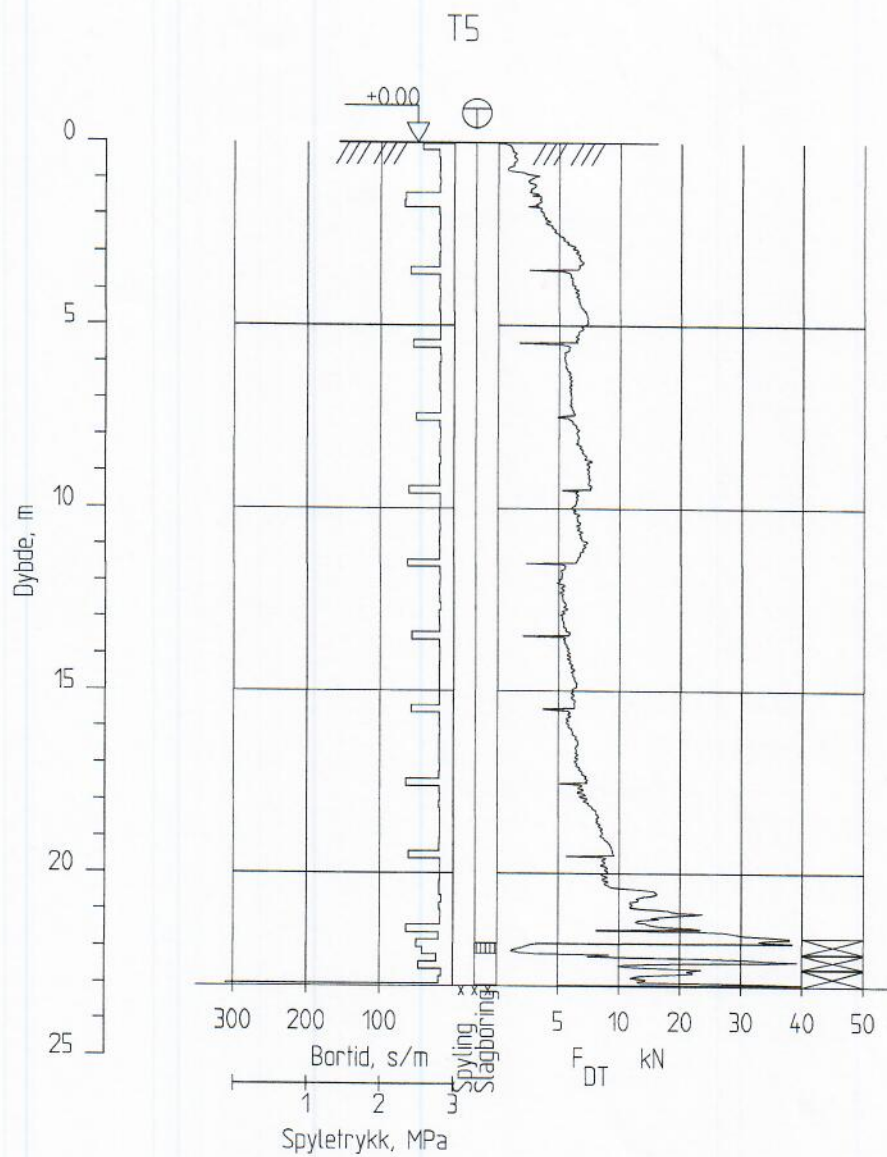


Dato boret :31.01.2025

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

4061 Munkerudkleiva 25
Totalsondering

4061

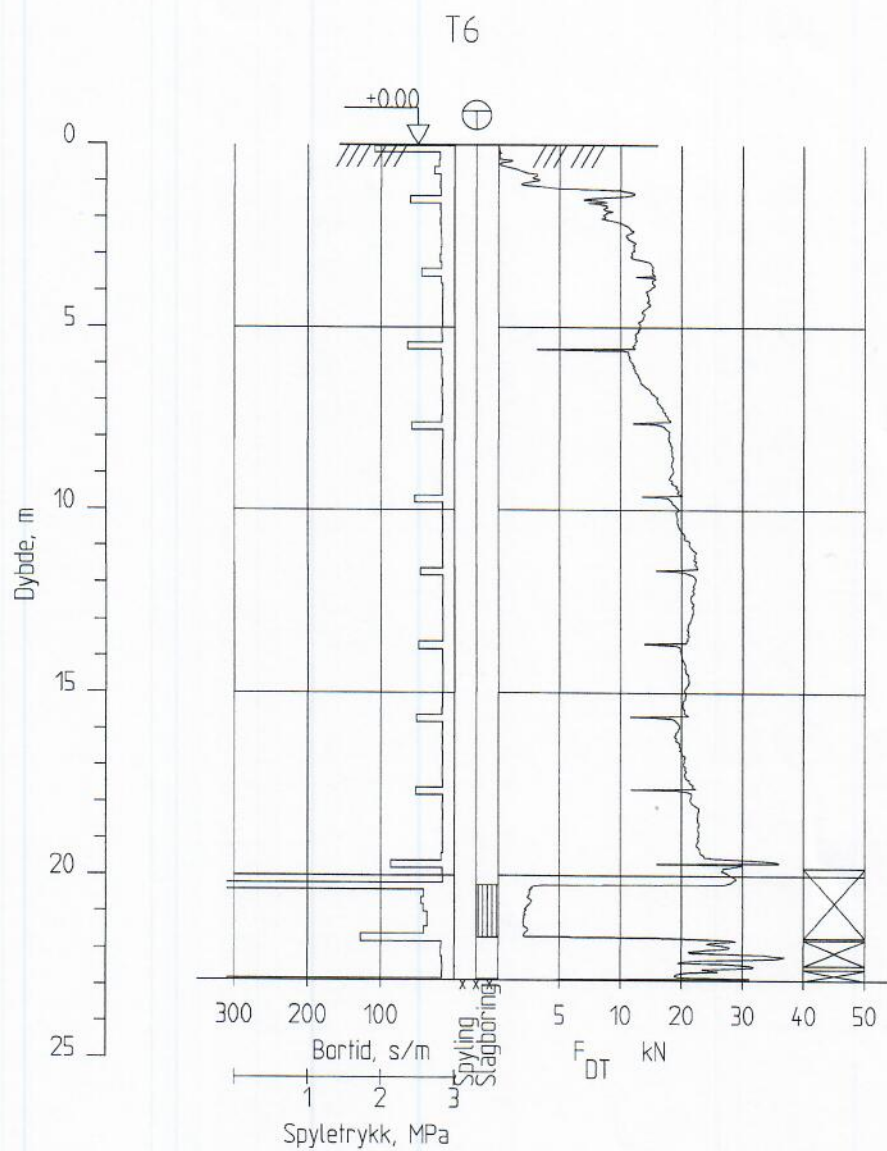


Dato boret :31.01.2025

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

4061 Munkerudkleiva 25
Totalsondering

4061



Dato boret :31.01.2025

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

4061 Munkerudkleiva 25
Totalsondering

4061

Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m³	Skjærstyrke (kPa)					S _t
				10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
2															
3.5	LEIRE	Gråbrun øverst 40cm, terrakorpapregget Grå	IK s1			○	○		19,1		▼		○	103.74 5	
4						○	○		19,6	▼	▼			89.2 4	
6															
7.5	KVIKKLEIRE	Grå	IK s2			○	○		19,1	▼0.29	▼		○	46	
8						○	○		19	▼0.14	▼		○	119	
10															

Skjærstyrke utenom røttinger angitt bakst i tillegg er innført på konsistensgrenser i felt

VANNINNHOOLD/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	ØDOMETERFORSØK	LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE	
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	TREAKS, AKTIV	KORNFORDELING		
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV	SENSITIVITET		

Prøveserie Munkerudkleiva 25	Hull	Målt vannstand	Opptak	
		T5	Ikke målbar	
	Terrang		X-koordinat	Y-koordinat
	Prosj.nr.	4061	Lab	ØK/LEM
	Dato	TEGN NR.		
		06.02.25 09:58		

www.geostrom.no
Hengsrudveien 855
3176 Undrumsdal
tlf.: 33 33 33 77

Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%)					G kN/m ³	Skjærstyrke (kPa)					S _t
				10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
6	LEIRE	Grå	IK s3			30	32	35	19,2 19,3	0,41 0,34	25	30	35	40	63 82
12															
13	LEIRE	Grå	IK s4			35	38	40	18,9	0,88 0,81	25	30	35	40	19 27
14															
16	LEIRE	Grå	IK s5			35	38	40	18,8 18,7		25	30	35	40	10 12
18															
20															

Størrelse utenom prøver samt tekster i kolumnen er basert på beskrivelser i felt

	VANNINNHOOLD/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT
	TRYKKFORSØK/ BRUDDDEFORMASJON		TREACKS, AKTIV
	KONUS, UFORSTYRRET		TREACKS, PASSIV

	ØDOMETERFORSØK
	KORNFORDELING
	SENSITIVITET

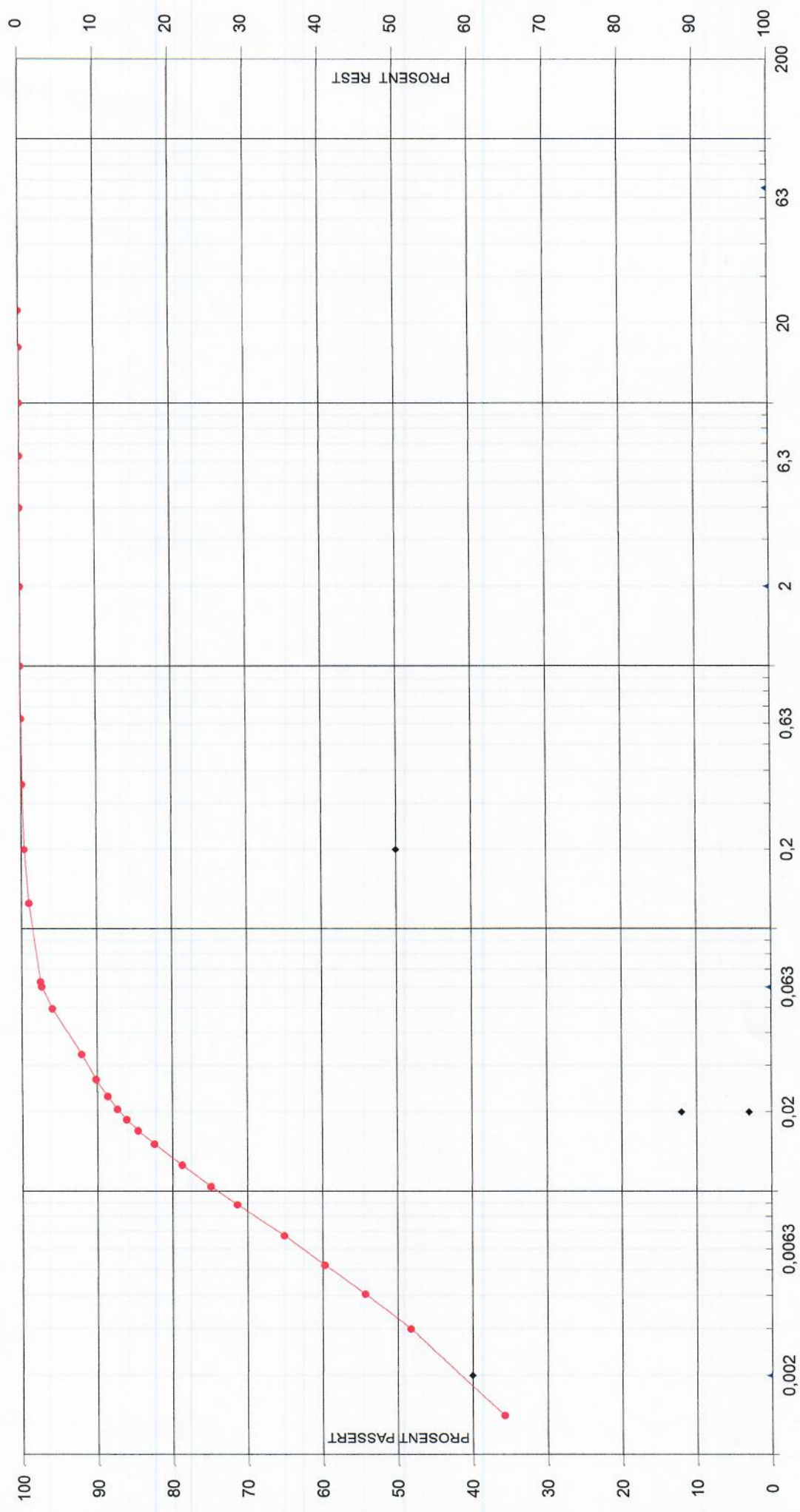
	LEIRE
	SILT
	SAND
	GRUS
	FYLLMASSER
	ORGANISK
	TØRRSKORPELEIRE

Prøveserie

Munkerudkleiva 25

Hull	T5	Målt vanninnhold	Ikke målbart
Terrang		X-koordinat	Y-koordinat
Prosj.nr.	4061	Lab	ØK/LEM
Date	06.02.25 09:58	Kontr	ØK/LEM

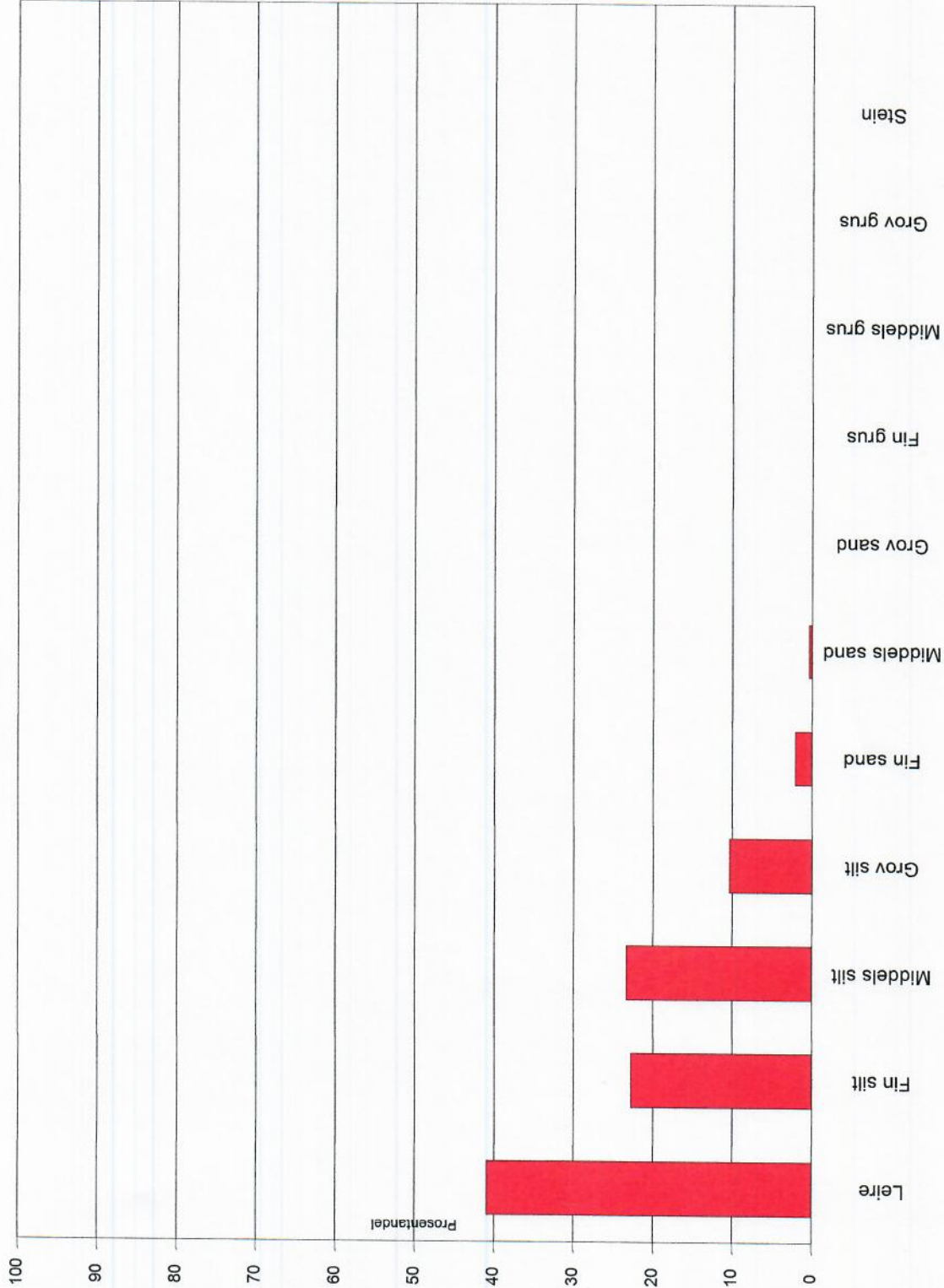
www.geostrom.no
Hengsrudveien 855
3176 Undrumsdal
tlf: 33 33 33 77



Leire	Silt			Sand			Grus			Stein
	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	

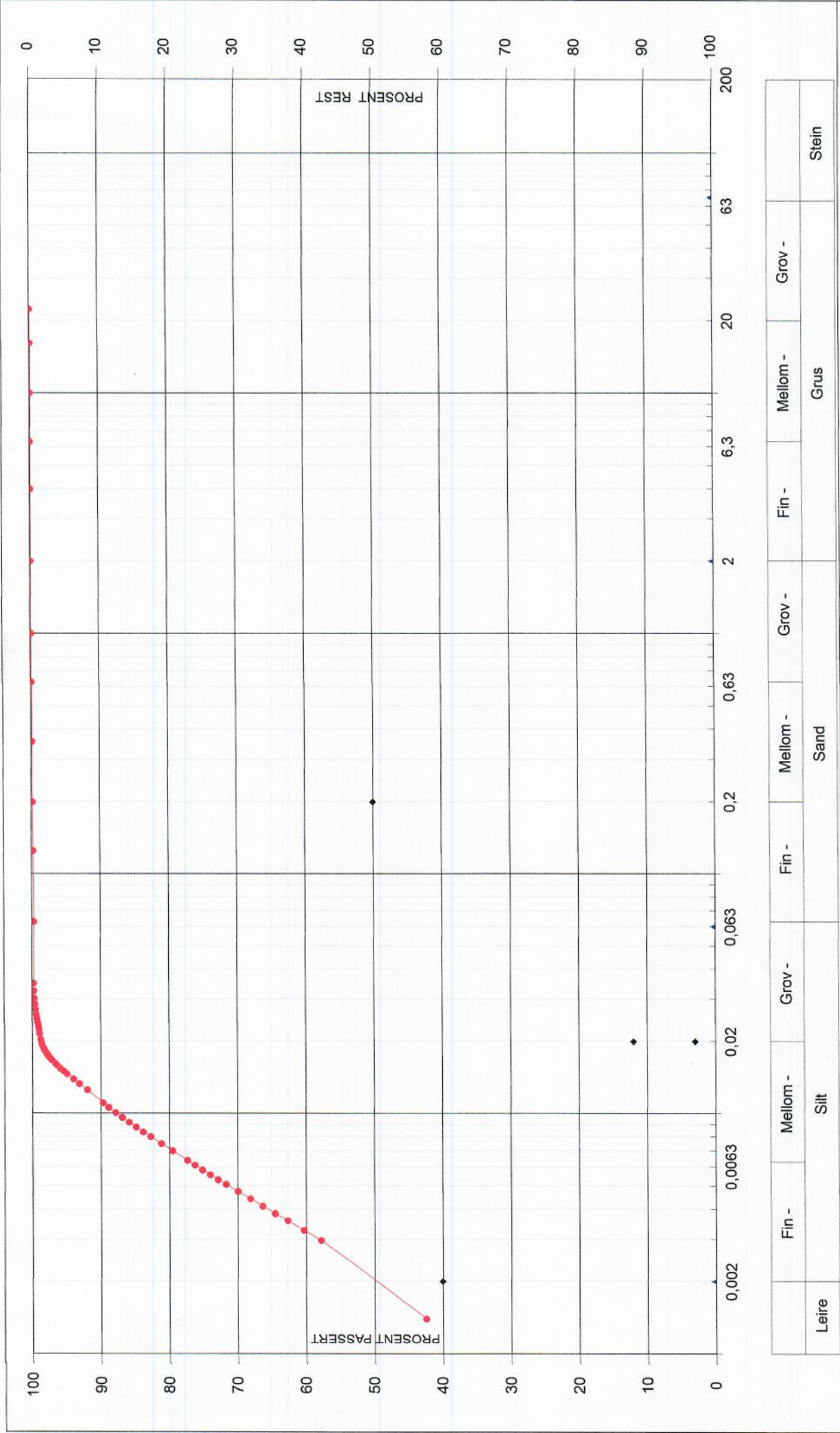
	Borpunkt		T5		Prosjekt				
	Dybde		3,3		Prosjektnr.		4061		
	Telefartighet		♦ T3		Navn		Munkerudkleiva 25		
	D50		0,0033		Dato		06.02.25		
	Klassifisering		Leire		Tegningsnr.				

Kornfordelingsanalyse relative andeler



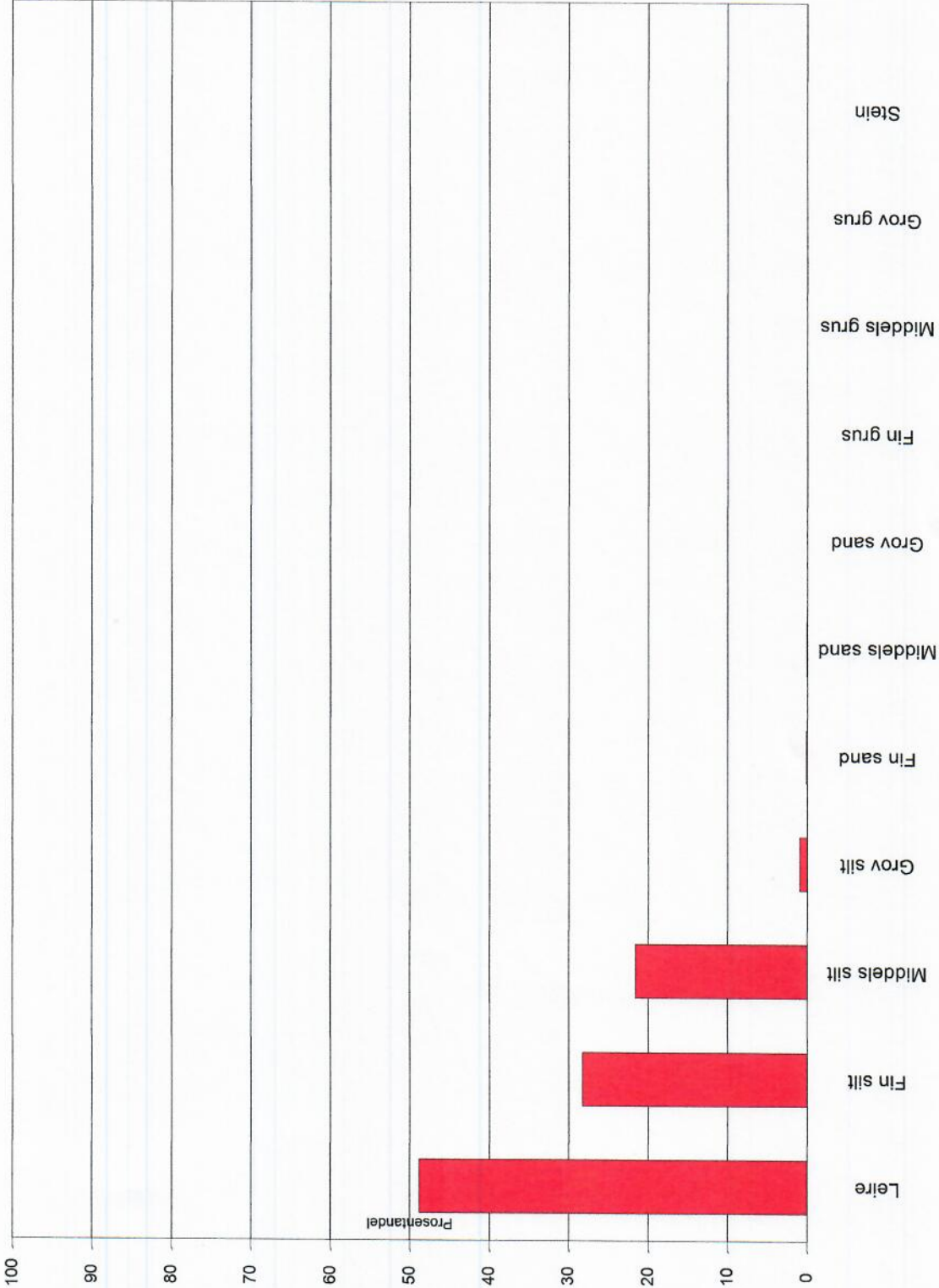
Prosentandeler	
Leire	40,9
<= 0.002 mm	
Silt	56,6
0.002 mm - 0.063 mm	
Fin silt	22,8
0.002 mm - 0.0063 mm	
Middels silt	23,4
0.0063 mm - 0.02 mm	
Grov silt	10,4
0.02 mm - 0.063 mm	
Sand	2,5
0.063 mm - 2.0 mm	
Fin sand	2,1
0.063 mm - 0.2 mm	
Middels sand	0,4
0.2 mm - 0.63 mm	
Grov sand	
0.63 mm - 2.0 mm	
Grus	
2.0 mm - 63.0 mm	
Fin grus	
2.0 mm - 6.3 mm	
Middels grus	
6.3 mm - 20.0 mm	
Grov grus	
20.0 mm - 63.0 mm	
Stein	
>= 63.0 mm	

GeoStrøm AS		Borpunkt	T5	Prosjekt	
Dybde	3,3	Dybde	3,3	Projektnr.	4061
Telefarlighet	• T3	Telefarlighet	• T3	Navn	Munkerudkleiva 25
D50	0,0033	D50	0,0033	Dato	06.02.25
Klassifisering	Leire	Klassifisering	Leire	Tegningsnr.	



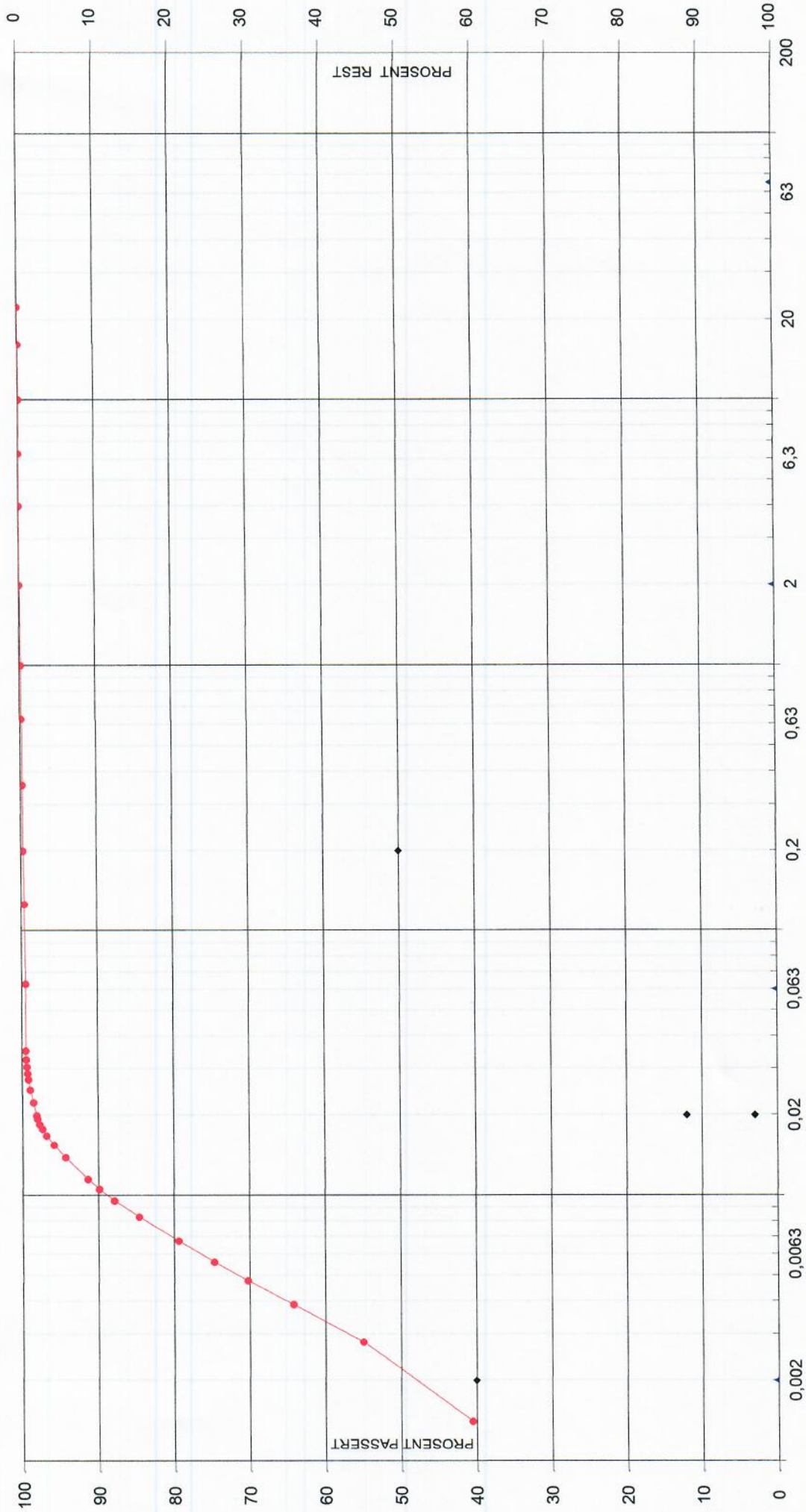
GeoStrøm AS				Prosjekt			
Borpunkt				T5			
Dybde				7,3			
Telefarlighet				• T3			
D50				0,0022			
Klassifisering				Leire			
				Prosjektnr.			
				4061			
				Navn			
				Munkerudkleiva 25			
				Dato			
				06.02.25			
				Tegningsnr.			

Kornfordelingsanalyse relative andeler



Prosentandeler	
Leire	48,8
<= 0.002 mm	
Silt	50,9
0.002 mm - 0.063 mm	
Fin silt	28,3
0.002 mm - 0.0063 mm	
Middels silt	21,6
0.0063 mm - 0.02 mm	
Grov silt	1,0
0.02 mm - 0.063 mm	
Sand	0,2
0.063 mm - 2.0 mm	
Fin sand	0,1
0.063 mm - 0.2 mm	
Middels sand	
0.2 mm - 0.63 mm	
Grov sand	
0.63 mm - 2.0 mm	
Grus	
2.0 mm - 63.0 mm	
Fin grus	
2.0 mm - 6.3 mm	
Middels grus	
6.3 mm - 20.0 mm	
Grov grus	
20.0 mm - 63.0 mm	
Stein	
>= 63.0 mm	

GeoStrøm AS		Borpunkt	T5	Prosjekt	
Dybde		Dybde	7,3	Prosjektnr.	4061
Telefarlighet			• T3	Navn	Munkerudkleiva 25
D50			0,0022	Dato	06.02.25
Klassifisering			Leire	Tegningsnr.	

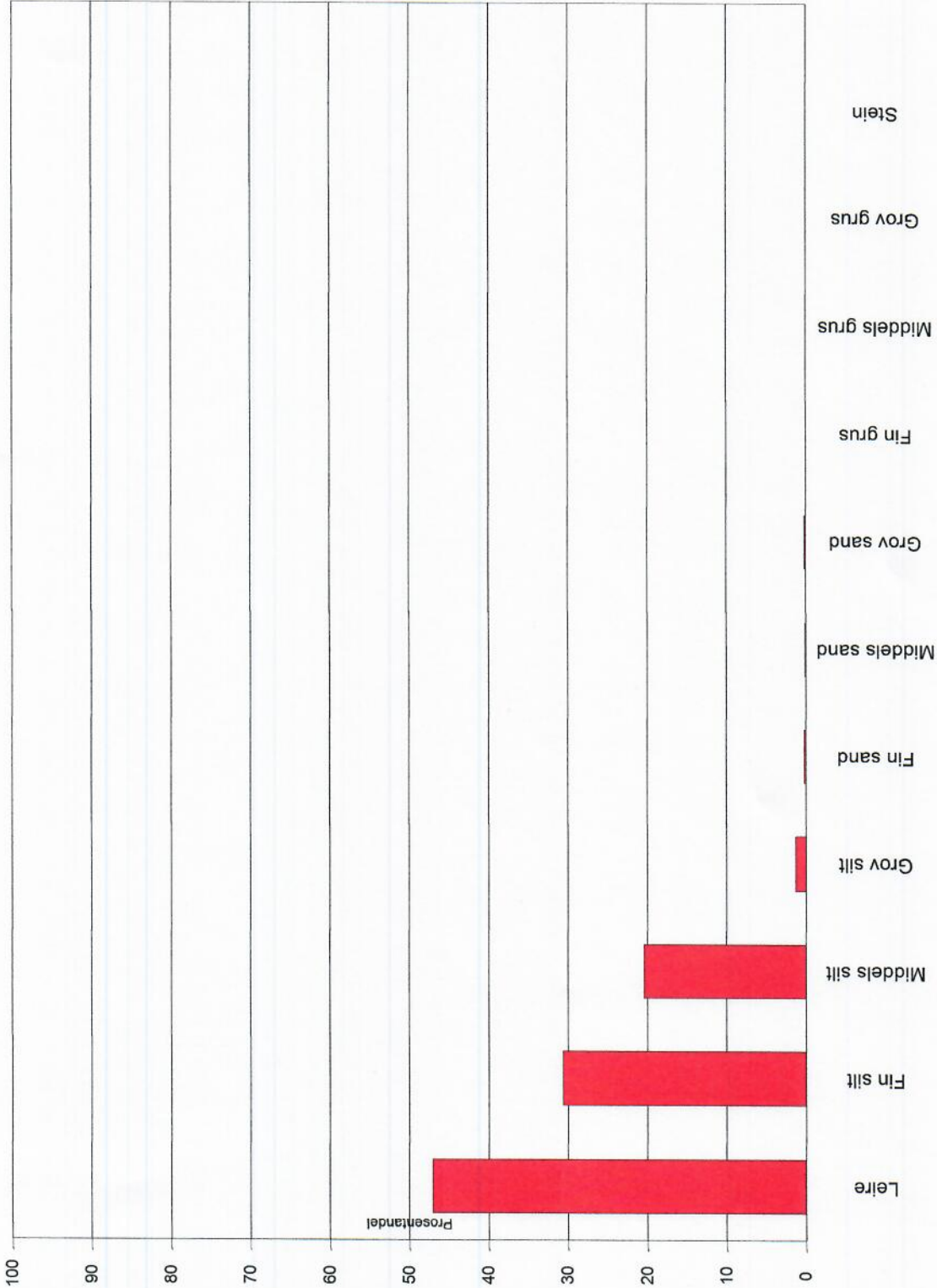


Leire			Sand			Grus			Stein		
Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -
Silt			Sand			Grus			Stein		

Prosjekt			
Borpunkt		T5	
Dybde		10,2	4061
Telefarlighet		• T3	Munkerudkleiva 25
D50		0,0023	06.02.25
Klassifisering		Leire	Tegningsnr.

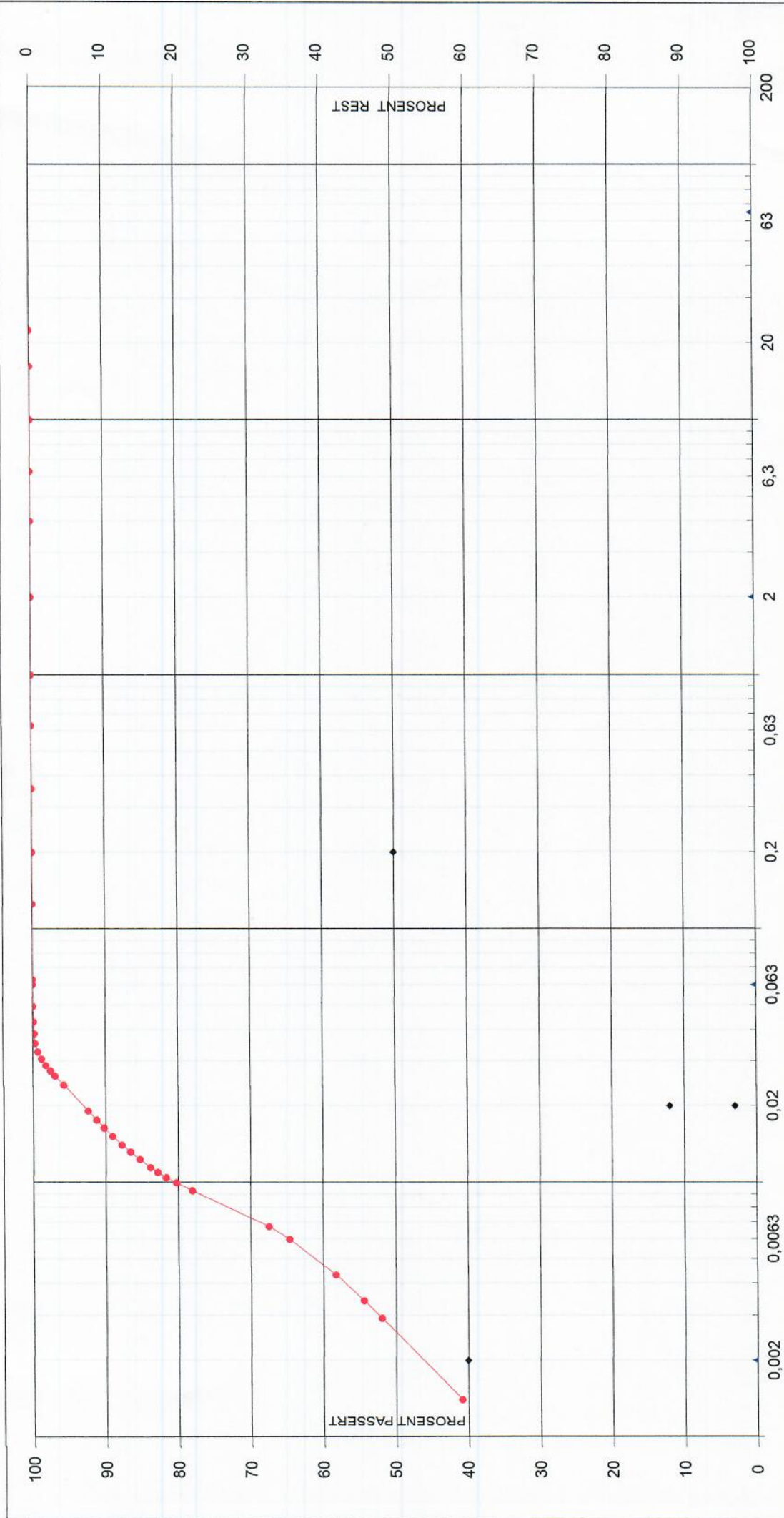


Kornfordelingsanalyse relative andeler



Prosentandeler	
Leire	47,1
<= 0.002 mm	
Silt	52,4
0.002 mm - 0.063 mm	
Fin silt	30,6
0.002 mm - 0.0063 mm	
Middels silt	20,5
0.0063 mm - 0.02 mm	
Grov silt	1,3
0.02 mm - 0.063 mm	
Sand	0,5
0.063 mm - 2.0 mm	
Fin sand	0,2
0.063 mm - 0.2 mm	
Middels sand	0,1
0.2 mm - 0.63 mm	
Grov sand	0,1
0.63 mm - 2.0 mm	
Grus	
2.0 mm - 63.0 mm	
Fin grus	
2.0 mm - 6.3 mm	
Middels grus	
6.3 mm - 20.0 mm	
Grov grus	
20.0 mm - 63.0 mm	
Stein	
>= 63.0 mm	

 GeoStrøm AS	Borpunkt	T5	Prosjekt	
	Dybde	10,2	Projektnr.	4061
	Telefarlighet	♦ T3	Navn	Munkerudkleiva 25
	D50	0,0023	Dato	06.02.25
	Klassifisering	Leire	Tegningsnr.	

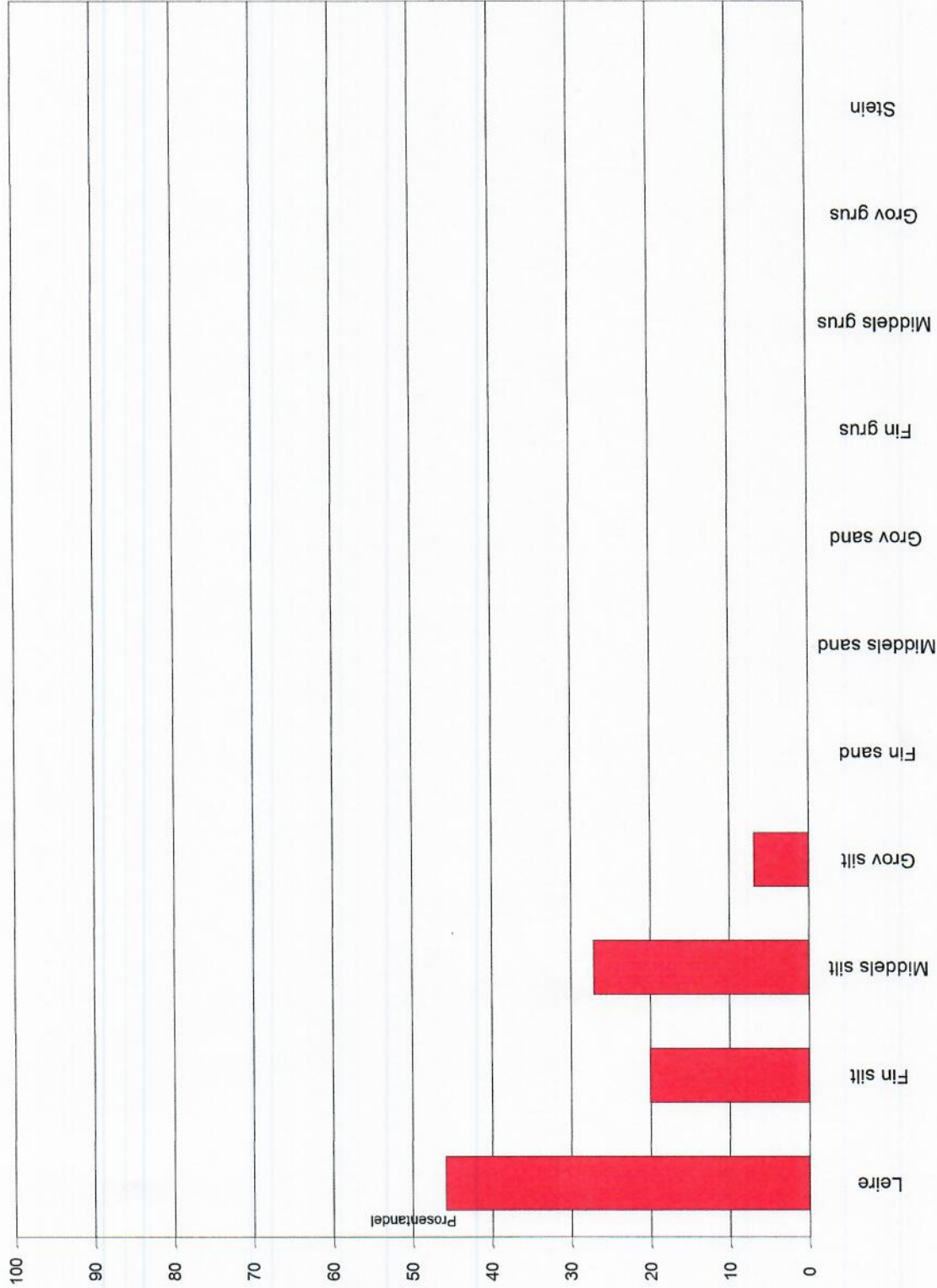


Leire			Sand			Grus			Stein	
Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -		

Borpunkt			T5			Prosjekt		
Dybde			13,7			Prosjektnr. 4061		
Telefarlighet			• T3			Navn Munkerudkleiva 25		
D50			0,0027			Dato 06.02.25		
Klassifisering			Leire			Tegningsnr.		

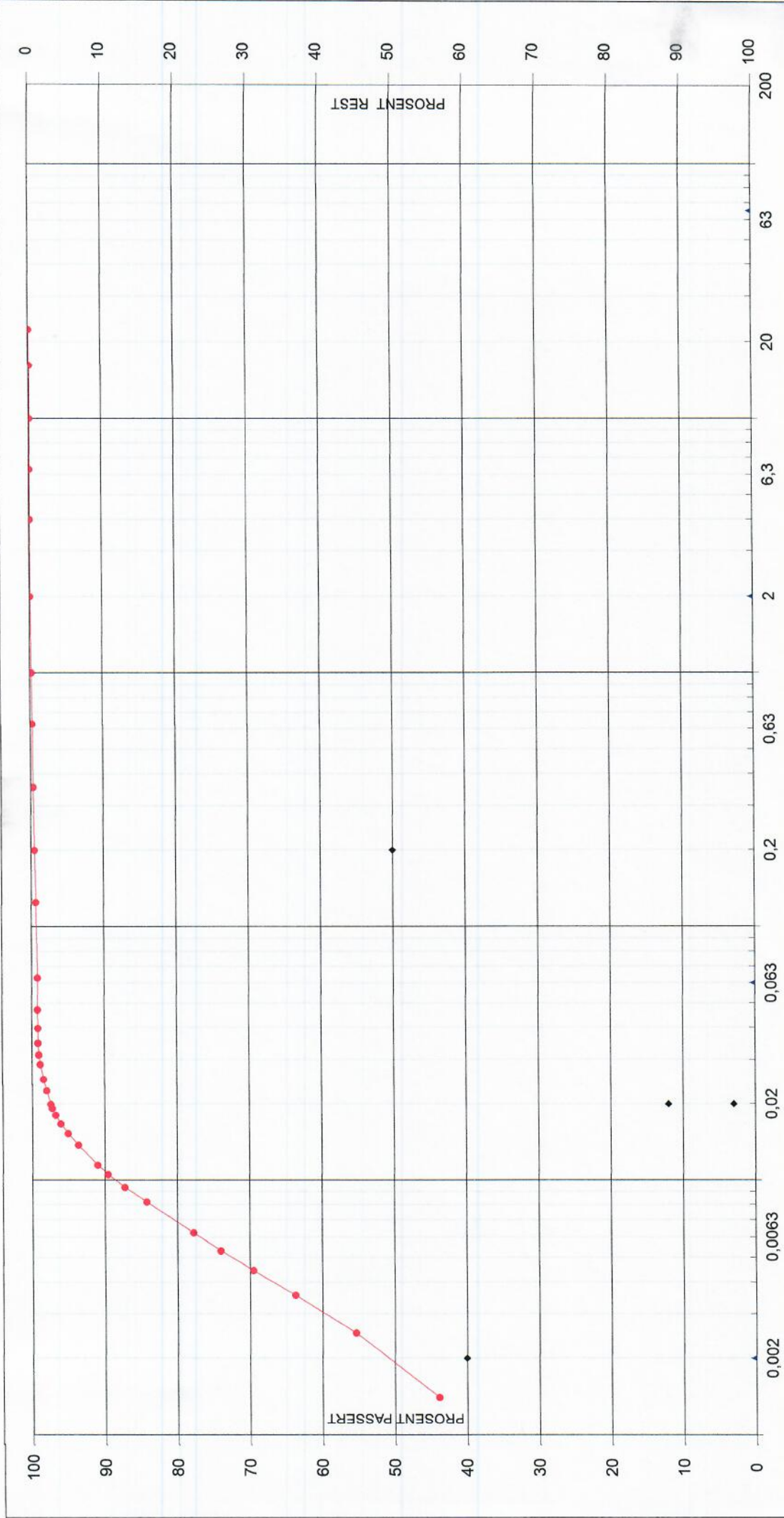


Kornfordelingsanalyse relative andeler



Prosentandeler	
Leire	45,8
<= 0,002 mm	
Silt	54,2
0,002 mm - 0,063 mm	
Fin silt	20,1
0,002 mm - 0,0063 mm	
Middels silt	27,2
0,0063 mm - 0,02 mm	
Grov silt	6,9
0,02 mm - 0,063 mm	
Sand	
0,063 mm - 2,0 mm	
Fin sand	
0,063 mm - 0,2 mm	
Middels sand	
0,2 mm - 0,63 mm	
Grov sand	
0,63 mm - 2,0 mm	
Grus	
2,0 mm - 63,0 mm	
Fin grus	
2,0 mm - 6,3 mm	
Middels grus	
6,3 mm - 20,0 mm	
Grov grus	
20,0 mm - 63,0 mm	
Stein	
>= 63,0 mm	

 GeoStrøm AS	Borpunkt		T5	Prosjekt	
	Dybde		13,7	Prosjektnr.	
	Telefarlighet		• T3	Navn	
	D50		0,0027	Dato	
	Klassifisering		Leire	Tegningsnr.	
			4061		
			Munkerudkleiva 25		
			06.02.25		



Leire			Sand			Grus			Stein	
Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -		

		Borpunkt		T5		Prosjekt	
		Dybde	16,7	Prosjektnr.	4061		
		Telefarlighet	• T3	Navn	Munkerudkleiva 25		
		D50	0,0020	Dato	06.02.25		
		Klassifisering	Leire	Tegningsnr.			

Kornfordelingsanalyse relative andeler



Prosentandeler	
Leire	50,4
<= 0,002 mm	
Silt	48,8
0,002 mm - 0,063 mm	
Fin silt	27,7
0,002 mm - 0,0063 mm	
Middels silt	19,4
0,0063 mm - 0,02 mm	
Grov silt	1,7
0,02 mm - 0,063 mm	
Sand	0,7
0,063 mm - 2,0 mm	
Fin sand	0,3
0,063 mm - 0,2 mm	
Middels sand	0,2
0,2 mm - 0,63 mm	
Grov sand	0,2
0,63 mm - 2,0 mm	
Grus	
2,0 mm - 63,0 mm	
Fin grus	
2,0 mm - 6,3 mm	
Middels grus	
6,3 mm - 20,0 mm	
Grov grus	
20,0 mm - 63,0 mm	
Stein	
>= 63,0 mm	

GeoStrøm AS		Borpunkt	T5	Prosjekt	
		Dybde	16,7	Prosjektnr.	4061
		Telefarlighet	♦ T3	Navn	Munkerudkleiva 25
		D50	0,0020	Dato	06.02.25
		Klassifisering	Leire	Tegningsnr.	

Kontrollskjema

EUREF-89, UTM 32, NN2000

Jobbnr: 4061

Jobbnavn: Munkerudkleiva 25

Dato for kontroll: 05.02.2025

Punkt	Koordinater	Kote terreng	Beskrivelse	For- boret	Boret dybde	Kote fjell	Innboring	Mektighet løsmasser	Stopp- kode	Kommentar fra borkortet	Vannbil	Hjelpe- mann	Asfalt	Avvik prosedyrer	Avvik høyde	Kontroll fra hoydedata.no									
T1	6637305.5 601892.2	96,3	Tot		4,6	91,7		4,6	93						0,1	OK	96,2								
T3	6637290.2 601885.7	95,1	Tot		4,5	90,7		4,5	93	Flyttet pga vannledning					-0,2	OK	95,3								
T4	6637302.5 601908.8	93,5	Tot		5,0	88,5		5,0	93	Flyttet pga vannledning					0,0	OK	93,5								
T5	6637275.3 601915.0	90,1	Tot		23,1	67,0		23,1	93						0,3	OK	89,8								
			V	2,0	16,0					Brukt vingestørrelse 55*110															
			Pr	2,0	17,0		GV: Ikke målbart			5 sylindere, 54mm.															
T6	6637287.1 601923.2	89,8	Tot		22,9	67,0		22,9	93						0,2	OK	89,6								
											Totalt antall asfalterte punkter=		0												
OK-Høyder uten avvik, OK*- Høyder med avvik - se hoydedata.no, UF* - Innmåling uten fix. Høyde hentet fra hoydedata.no og koordinatlista er endret.																									
**- Kontrollert plassering. Ikke kontrollerte høyder, A*- Mulig avvik pga. anleggsområde.																									
Avvik fra prosedyrer:				1. Boret uten forankring.				2. Brukt hammer før økt rotasjon.				3. Brukt hammer hele sonderingen				4. Brukt hammer + vann hele sonderingen									
				5. Feil på spyletrykksgiver.				6. Feil på hammer i deler av sonderingen				7. Feil på kraftgiver i deler av sonderingen				8. Bore-PC stoppet uventet opp.									
				9. Boret med luft i toppen.				10. Boret med vann i sond.				11. Boret med luft i sond.				12. Tilpasset til skråfjell									
				13. Annet:																					

Beregnet av: Thor Høiback Kontrollert av: Lisbet E. Muri

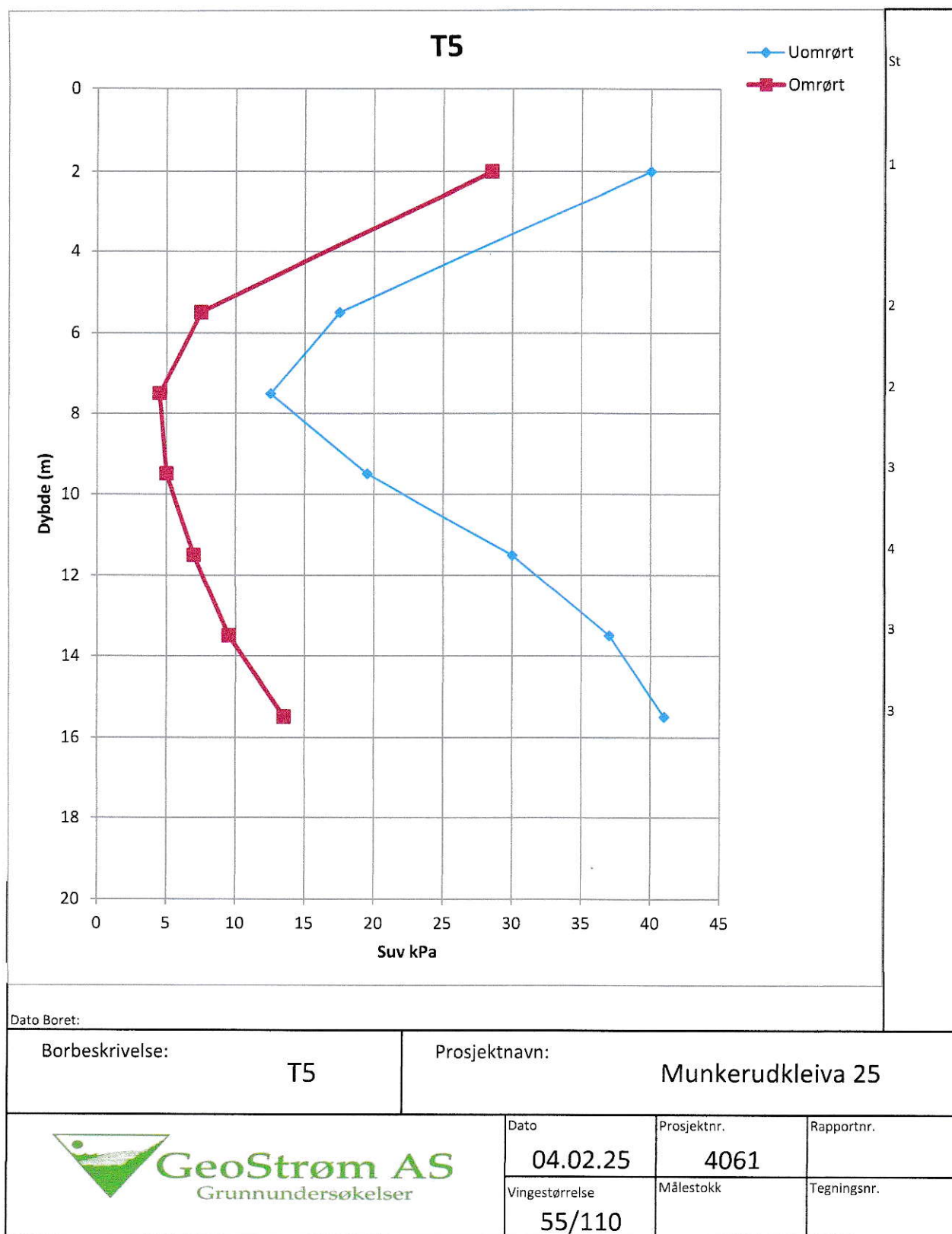
GRUNNUNDER SØKELSG

VEDLEGG E3

17.02.2025

ok

12 sider



Operator: A.S.	Dato: 03.02	Jobb: 4061	Bor nr: T1	Ark nr:	Antall:
Naver:	Dreie:	Total: X	Prøve:	Vinge:	Avvik fra normal prosedyre: Noter på baksiden
Vannstand:	M	54	75	65*130	55*110
Vann	☐ Bil	Luft	Boret uten forankring	☐	

Jobb navn: **Nunkereutkreivn**

GeoStrøm AS

	30 Fyllmasse	31 Tørrskorpe	32 Leire	33 Silt	34 Sand	35 Grus	36 Morene	37 Torv/Marljord	Vann	Hammer	Uomrørt	Omrørt	
0,5													
1													
1,5													
2													
2,5													
3													
3,5													
4													
4,5													
5													
5,5													
6													
6,5													
7													
7,5													
8													
8,5													
9													
9,5													
10													

4,5m K93

4,6m

Jobb navn: Munkesultledning

4.4m K93

4,45m

Jobb navn: Munkesundskolen

[illegible]

Jobb navn: Munketrud Kleiva

[illegible]

Operator: #.S.	Dato: 03.02	Jobb: 4061	Bor nr: 75	Ark nr: 2	Antall: 2
Naver:	Dreie:	Total: X	Prøve:	Vinge:	Auvisk fra normal prosedyre: Noter på baksiden
Vannstand:	M	54	75	65*130	55*110
Vann	☐ Bil	Luft	Boret uten forankring	☐	

Jobb navn: **Munkedalskveia**

GeoStrøm AS

	30 Fyllmasse	31 Tørskorpe	32 Leire	33 Silt	34 Sand	35 Grus	36 Morene	37 Torv/Matjord	Vann	Hammer	Uomrørt	Omrørt	
0,5													
1													
1,5													
2													
2,5													
3													
3,5													
4													
4,5													
5													
5,5													
6													
6,5													
7													
7,5													
8													
8,5													
9													
9,5													
10													

23m K93

23,07

Operator: A.S.		Dato: 04.02		Jobb: 4061		Bor nr: T5		Ark nr: 1		Antall: 2	
Naver:	Dreie:	Total:	Prøve:	Vinge: X		Avvik fra normal prosedyre:		Noter på baksiden			
Vannstand:		M	54	75	65*130	55*110	Vann	☐ Bil	Luft	Boret uten forankring	☐

Jobb navn: **Munketveitveien**

GeoStrøm AS

	30 Fyllmasse	31 Tørskårpe	32 Leire	33 Silt	34 Sand	35 Grus	36 Morene	37 Torv/Majord	Vann	Hammer	Uomrørt	Omrørt	
0,5													
1													
1,5													
2													
2,5										X 40+			
3											285		
3,5													
4													
4,5													
5													
5,5													
6										X 175	175	7.5	
6,5													
7													
7,5													
8										X 12.5	12.5	4.5	
8,5													
9													
9,5													
10										X 12.5	12.5	5	

Forboret 2m

Jobb navn: Munketidekrim

[illegible]

Operator: <i>A.S.</i>		Dato: <i>14.02.</i>		Jobb: <i>4061</i>		Bor nr: <i>T5</i>		Ark nr:		Antall:	
Naver:	Dreie:	Total:	Prøve: ☒	Vinge:	Avvik fra normal prosedyre:		Noter på baksiden				
Vannstand: <i>—</i> M			<i>54</i>	75	65*130	55*110	Vann	☐ Bil	Luft	Boret uten forankring	☐

		30 Fyllmasse	31 Tørskorpe	32 Leire	33 Silt	34 Sand	35 Grus	36 Morene	37 Torv/Maljord	Vann	Hammer	Jobb navn: <i>Munkviktveia</i>
<i>20</i>	1											
	2											<i>Forboret 2m</i>
	3											
<i>20</i>	4			<i>"</i>	<i>"</i>						☒	<i>Hylse Nr 1</i>
	5											
	6											
	7											
<i>20</i>	8			<i>"</i>	<i>"</i>						☒	<i>Hylse Nr 2</i>
	9											
	10											
<i>20</i>	11			<i>"</i>	<i>"</i>						☒	<i>Hylse Nr 3</i>
	12											
<i>20</i>	13										☒	<i>Hylse Nr 4</i>
	14			<i>"</i>	<i>"</i>							
	15											
	16											
	17										☒	<i>Hylse Nr 5</i>
	18											
	19											
	20											

GeoStrøm AS

Jobb navn: Munketved Kirke

[illegible]

Operatør: A.S.	Dato: 03.02	Jobb: 4061	Bor nr: T6	Ark nr: 2	Antall: 2
Naver:	Dreie:	Total: K	Prøve:	Vinge:	Avvik fra normal prosedyre: Noter på baksiden
Vannstand:	M	54	75	65*130	55*110
Vann	☐ Bill	Luft	Boret uten forankring	☐	

Jobb navn: **Munkelundkeivm**

GeoStrøm AS

	30 Fyllmasse	31 Tett skorpe	32 Leire	33 Silt	34 Sand	35 Grus	36 Morene	37 Torv/Maljord	Vann	Hammer	Uomrørt	Omrørt	
2 0,5													
2 1													
2 1,5													
2 2													
2 2,5													
2 3													
2 3,5													
4													
4,5													
5													
5,5													
6													
6,5													
7													
7,5													
8													
8,5													
9													
9,5													
10													

22.8 m K93

22,85

BESTE AREAL BYGGING

VEDLEGG E4

17.03.2025

Oslo Dato: 08.06.2022 Bruker: fas Målestokk 1:500 Elevistans 1m Koord.system: EUREF89 - UTM sone Høydereferanser - Reguleringsplan: Se reg.best. - Bakgrunnskart: NN2000 Originalformat: A3 Adresse: MUNKERUDKLEINA 25	Gnr/Bnr: 159/10 PlotID/Best.nr: 304221/88-451863 Deres ref.: Kommentar:	Situasjonskart Kartet er sammensatt for: Byggesak Ny bebyggelse Eksisterende bebyggelse som rives	19 sider Oppdragsreguleringen gir rammer for høyder på planlagt bebyggelse ut fra terrenghøyden slik de er på den reguleringsplanen ble vedtatt. Det nye sammensatte reguleringskartet viser dagens terreng- og tomtssituasjon. Planens originale vedtakskart er tilgjengelig i Saksmøtet.	Beskrivelse: Situasjonsplan Nr: D-01 Dato: 24.05.2024 Revidert dato:
--	---	---	---	---

