

Ringerike. Krokenveien






Geoteknisk Notat

1011-RIG-N-01_Vurdering av områdestabilitet



Geoteknisk notat

Krokenveien	Dokumentnr.: 1011-RIG-N-01
Krokenveien AS	Dato: 06.03.2023
v/ Sindre Lafton	Antall sider: 2 av 16
Utarbeidet og egenkontroll utført av: Jonas Hjelme Dato: 09.03.2023	
Kontrollert av: Lars Erik Haug Dato: 09.03.2023	
Godkjent av: Jonas Hjelme Dato: 09.03.2023	

Rev. Nr.	Dato	Bakgrunn	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
00	06.03.2023	Første utgave	JH	LEH	JH

Sammendrag

GeoKonsept AS er engasjert av Krokenveien AS for å utføre en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med et utbyggingsprosjekt i Krokenveien 25-33. Det er planlagt oppført en boligblokk over fire etasjer og kjeller.

I forbindelse med vurderingen ble det gjennomført grunnundersøkelser i fem punkter, både nede på eiendommene og oppe på toppen av skråningen øst for tiltaksområdet. Grunnundersøkelsene påviste ikke kvikk- eller sprøbruddeire, og områdestabiliteten anses ivaretatt iht. NVE 1/2019.

Lokalstabiliteten må ivaretas under detaljprosjektering.

Innholdsfortegnelse

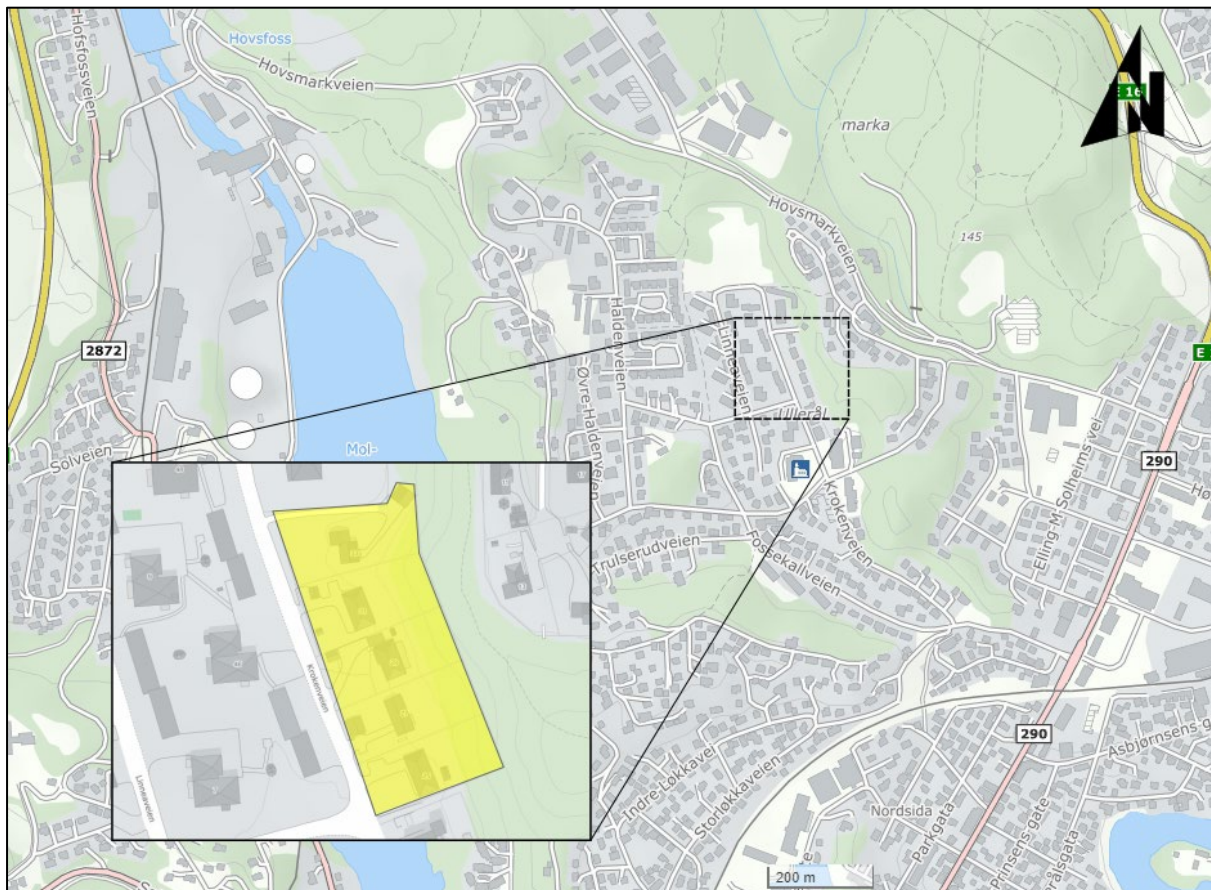
1. Innledning	4
2. Topografi og grunnforhold	5
2.1. Topografi	5
2.2. Grunnforhold	6
3. Regelverk og krav	7
3.1. Myndighetskrav	7
4. Vurdering av områdestabilitet.....	8
4.1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området.....	9
4.2. Avgrens områder med marin leire.....	9
4.3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.....	9
4.4. Bestem tiltakskategori	11
4.5. Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde 13	
4.6. Befaring	14
4.7. Gjennomfør grunnundersøkelser	14
5. Kontroll	15
6. Konklusjon.....	16
7. Referanser.....	16

1. Innledning

GeoKonsept AS er engasjert av Krokenveien AS for å foreta en geoteknisk utredning av områdestabilitet i forbindelse med planlagt oppføring av et boligbygg i Krokenveien i Ringerike kommune. Vurderingen er utført i henhold til NVE Veileder 1/2019 [1], og omfatter kun avklaring av områdestabilitet.

Vurderingen berører flere eiendommer med følgende gård- og bruksnummer: 87/304, 87/347, 87/375, 87/404, 87/355, 87/412 og 87/145. Adressene til tomtene er krokenveien 25-33.

Vår kontaktperson for oppdraget har vært Sindre Lafton.

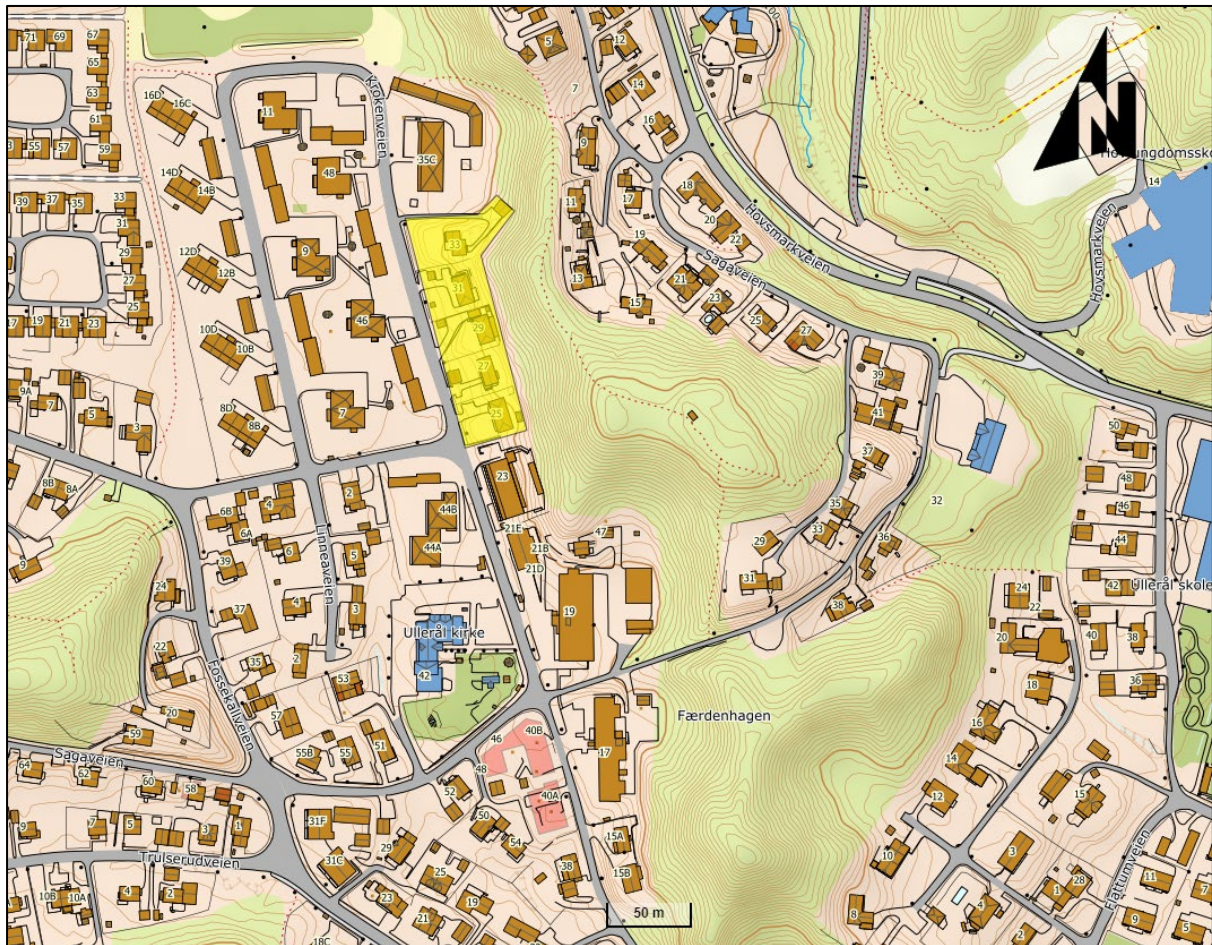


Figur 1-1. Oversiktsbilde fra 1881.no sin kartløsning. Aktuelle tomter er skravert med gult i utsnitt. [2]

2. Topografi og grunnforhold

2.1. Topografi

Eiendommene ligger langs Krokenveien, på Ullerål i Ringerike kommune. Området er for det meste preget av både småhusbebyggelse. Tomtene ligger generelt i skrånende terreng som heller opp mot vest, og terrenget stiger med ca. 20 meter opp mot nordre deler av Færdenhagen, før terrenget igjen faller ned mot Sagaveien. Mot øst er terrenget tilnærmet flatt.



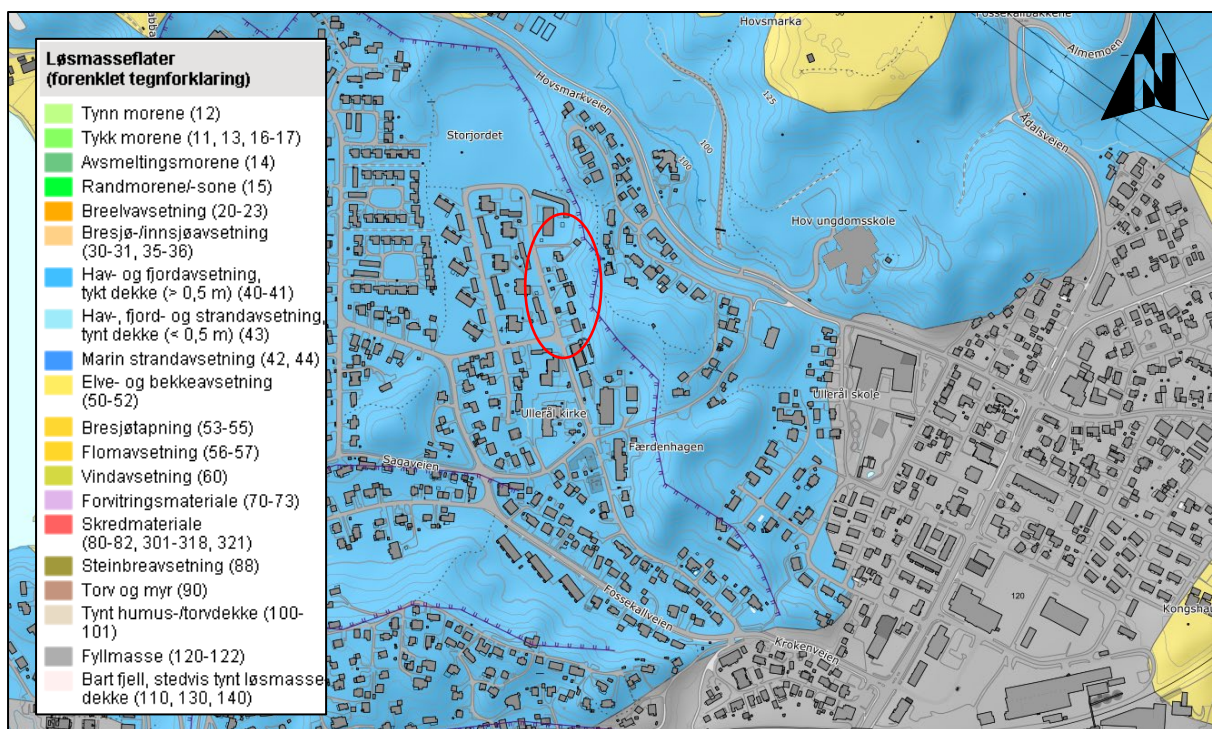
Figur 2-1. Kartutsnitt som viser topografien i nærområdet. Hentet fra [3]

Topografien rundt Hønefoss, er ellers preget av ravinerte landskapsformer og rasgroper i forbindelse med avsetning fra, og erosjon av Begna, Randselva og Storelva.

2.2. Grunnforhold

Eiendommen ligger under den marine grense, som er på ca. 220 moh. i området. NGUs løsmassekart indikerer at stedlige løsmasser i overflaten består av tykke hav- og fjordavsetninger. Massene i området for øvrig er beskrevet som fyllmasser samt elv- og breelvestninger.

Det kvartærgeologiske kartet viser kun løsmasser i overflaten, det kan derfor befinne seg andre sedimenter under. Løsmassegrensene er ikke eksakte og må derfor betraktes sammen med befaring, foto og/eller grunnundersøkelser.



Figur 2-2. NGUs løsmassekart. Planlagt regulert område innsirklet i rødt. [4]

Det er tidligere utført grunnundersøkelser på naboeiendommen, Krokenveien 23 [5]. Undersøkelsene er kun gjennomført nede på de lavereliggende delene av tomten, og viser i all hovedsak leire, silt og sand. Grunnundersøkelsene er avsluttet i løsmasser mellom 7,7 og 9,7 meter under terreng.

3. Regelverk og krav

3.1. Myndighetskrav

Følgende er en liste over regelverk, veiledere og standarder som ligger til grunn for geoteknisk vurdering av områdestabilitet.

Forskrifter:

- TEK 17 §7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger
- TEK 17 §10-2 Konstruksjonssikkerhet
- SAK 10 Byggesaksforskriften
- Prosjekteringsstandarder:
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-2:2007+Na:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Håndbøker og veiledninger:

- Vegvesenets håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging
 - NVE Veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred
-

4. Vurdering av områdestabilitet

NVEs kvikkleireveileder [1], gir føringer på hvordan et tiltak kan planlegges og bygges, slik at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan ivaretas.

For at et tiltak skal være utsatt for et områdeskred, må betingelser som topografi og kvikk- eller sprøbruddleire være til stede. Terrengkriteriet som legges til grunn for avgrensning av mulig aktsomhetsområde for løснеområde, og evt. faresone kommer frem av kvikkleireveilederen.

I veilederen er det laget en egen prosedyre for utredning av områdeskredfare, vist i Tabell 4-1. Videre vurdering av områdestabilitet i dette notatet, følger prosedyren gitt i kvikkleireveilederen.

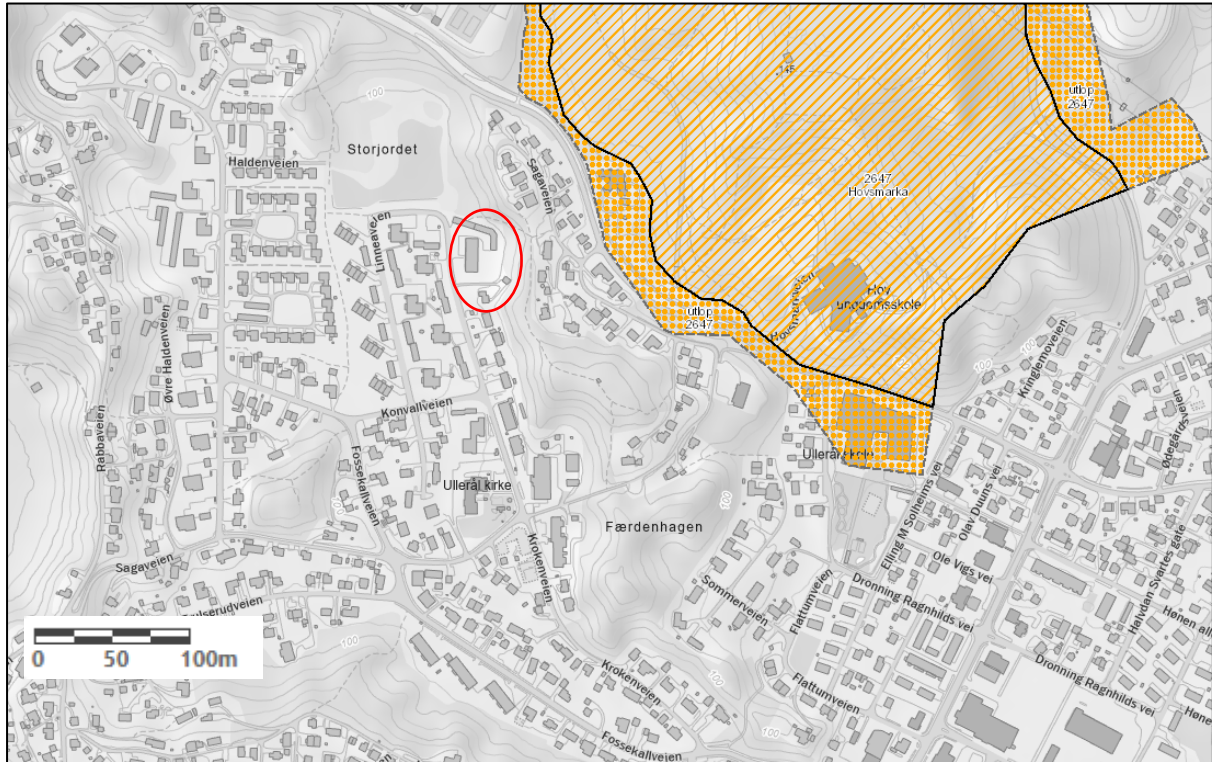
Tabell 4-1. Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE Veileder 1/2019 [1].

Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Nr.	Aktivitet	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Tiltaket ligger ikke innenfor en kartlagt faresone, men det er flere kvikkleiresoner i Hønefoss-området.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Hele området ligger under den marine grense. Løsmassekart og grunnundersøkelser i området viser at det finnes marin leire i området.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	Terrengkriteriene for utløsning av områdeskred er til stede.
4	Bestem tiltakskategori	Mer enn to boenheter: K4
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skrånninger og mulig løśnieområde	Kritiske skrånninger identifisert. Tiltaksområdet ligger i et mulig utløpsområde.
6	Befaring	Ikke utført
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Utført, ikke funn av sprøbruddleire.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder	Ikke utført.
9	Klassifiser faresoner	Ikke utført.
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Ikke utført.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke utført.

Vurderingene for hvert punkt i prosedyren, beskrives nærmere i underliggende avsnitt.

4.1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

Nærmeste kartlagte faresoner er 2647 Hovsmarka, med faregrad middels. Avstanden fra tiltaksområdet til kartlagt utløpsområde er ca. 150 meter. Mellom tiltaket og utløpsområdet ligger det et høydedrag.



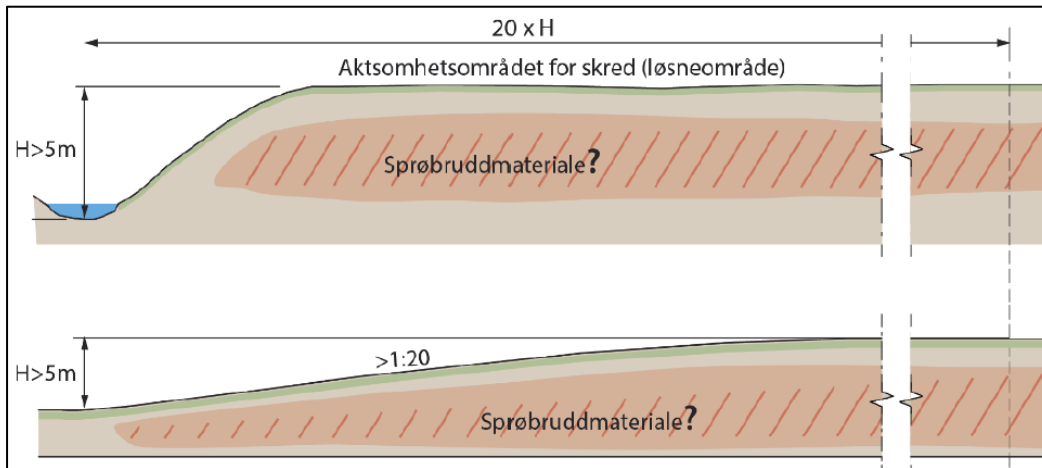
Figur 4-1. Kartlagte kvikkleireområder rundt Hønefoss. Plassering av tiltaket i Osloveien er innsirklet i rødt. [6]

4.2. Avgrens områder med marin leire

Hele det planlagte reguleringsområdet ligger under marin grense. Tidligere utførte grunnundersøkelser i området påviser marin leire. Dybden til berg er ukjent.

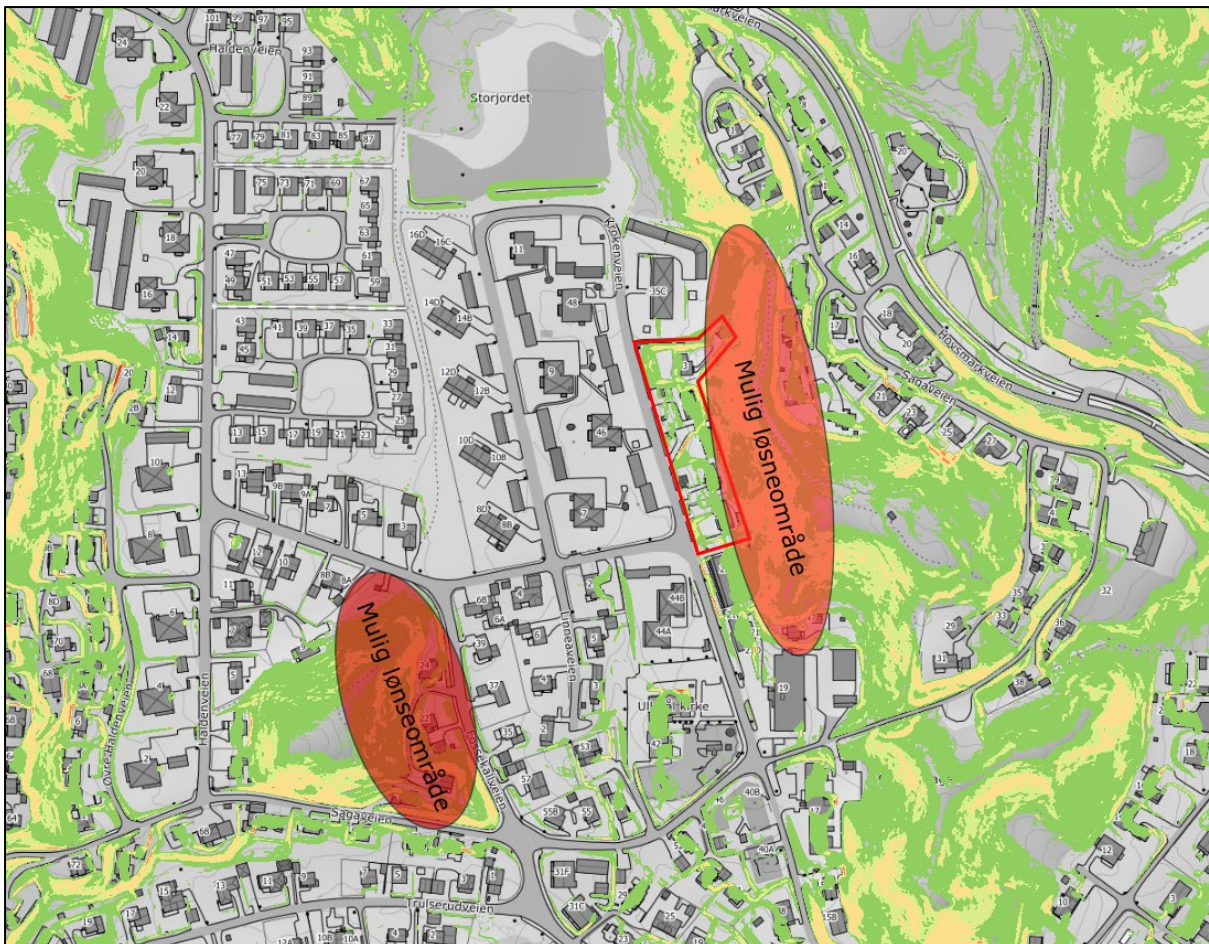
4.3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Terrengkriteriet som legges til grunn for avgrensning av mulig aktsomhetsområde for løsnedområde, er enten en total skråningshøyde over 5 meter, eller jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter.



Figur 4-2. Aktsomhetsområde for løsneområde, hentet fra [1]

Topografien fra eiendommene og vestover er flatt, med en helning langt slakere enn 1:20.



Figur 4-3. Utklipp fra hoydedata.no [7], som viser helningen i området. Tiltaksområdet markert med rød strek, og mulige løsneområder tegnet med oransje skravur.

Da tiltaksområdet ligger i en bunn av en skråning, og de delene av Ullerål som ligger vest for Krokenveien er flatt, vurderes det til at tiltaket ikke ligger i et mulig løsneområde.

Skråningen øst for tiltaket er brattere enn 1:20, og det konkluderes med at tiltaket ligger i et mulig utløpsområde for denne skråningen. Mulig løsneområde tegnet opp syd-vest for tiltaket, er en frittstående haug med høyde ca. 23 meter. Løsneområdet for denne vil ikke kunne bli 20*H grunnet geometrien. Det er likevel videre, konservativt antatt, at tiltaket kan ligge i et mulig utløpsområde for et skred fra denne skråningen.

4.4. Bestem tiltakskategori

Valg av tiltakskategori bestemmes av tabell 3.2 [1], og er vist under.

Oppføring av boligbygg med mer enn to boenheter faller inn under tiltakskategori K4.

Tabell 4-2. Beskrivelse av tiltakskategori, hentet fra [1]

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepionier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

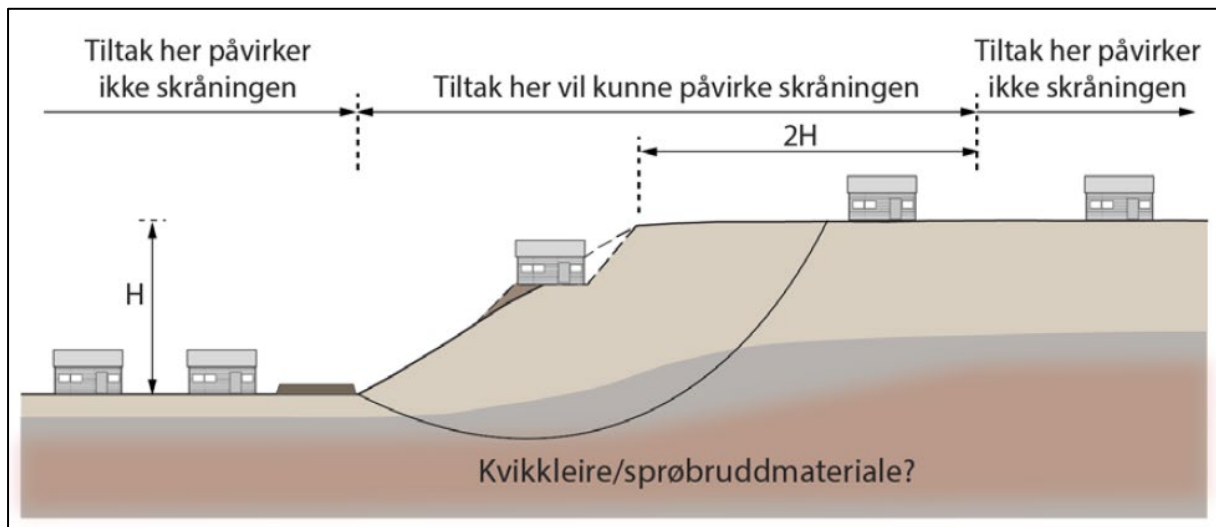
Sikkerhetskrav for tiltakskategori K4 er gitt i avsnitt 3.3.5 og 3.3.6 i [1].

For tiltak i tiltakskategori K4 som forverrer stabiliteten er kravene $F_{cu} \geq 1,40 * f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten, kreves det en sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Om sikkerheten er lavere, kreves det prosentvis forbedring iht. Tabell 3-3.

Tabell 4-3. Krav til forbedring av sikkerhetsfaktor. Hentet fra (1).

Tiltakskategori	Lav faregrad	Middels faregrad	Høy faregrad
K3	Ikke forverring	Forbedring	
K4	Forbedring	Vesentlig forbedring	

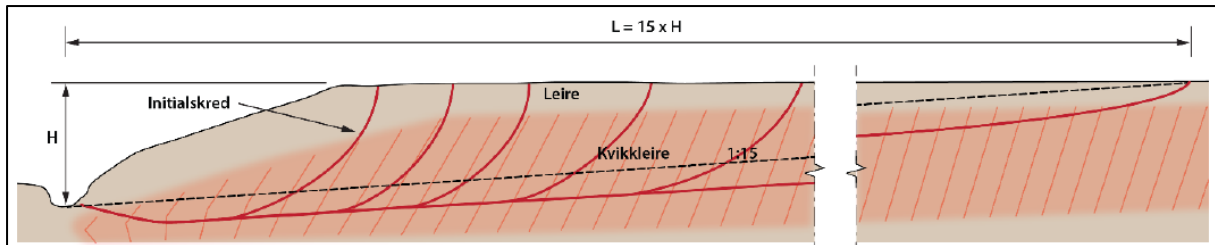
For skråninger som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$ samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$.



Figur 4-4. Prinsipp for bestemmelse av influensområde (1).

4.5. Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

For å avgrense maksimalt løснеområde, anbefaler NVEs kvikkleireveileder å sette lengden på løснеområdet bakover i forhold til skråningsfoten $L=15 \cdot H$,



Figur 4-5. Metode for å finne maksimalt løснеområde

I dette tilfellet, hvor det ikke er platåterreng, og høydedragene har flere skråninger, er mulig løснеområde definert ut fra der hvor 1:15 linjen treffer dagen.



Figur 4-6. Mulig løснеområde og kritiske snitt. Bakgrunnskart fra hoydedata.no

De kritiske skråningene ligger stort sett med en helning rundt 1:2-1:2,5. I Figur 4-6, er det kun vist kritiske snitt som vender mot tiltaket i Krokenveien. Det er også andre snitt som kan defineres som kritiske for høydedragene, men disse anses ikke som kritiske med tanke på utløp mot tiltaksområdet. Løснеområdet mot vest er avgrenset i syd mot Sagaveien, mens det mot nord er avsluttet ved tiltaksområdet. Løснеområdet er altså ikke avgrenset mot nord.

For høydedraget syd-vest for tiltaksområdet, er dette en frittstående haug, med skråninger i alle himmelretninger. På bakgrunn av topografien, anses det ikke mulig å få utviklet et større retrogressivt skred her, da det ikke vil være masser å «mate» skredet med. Ettersom terrenget er flatt, og et eventuelt skred vil ha begrenset løsneområde, vurderes denne til å ha et maksimalt utløpsområde tilsvarende et rotasjonsskred ($L_u=0,5*L$).

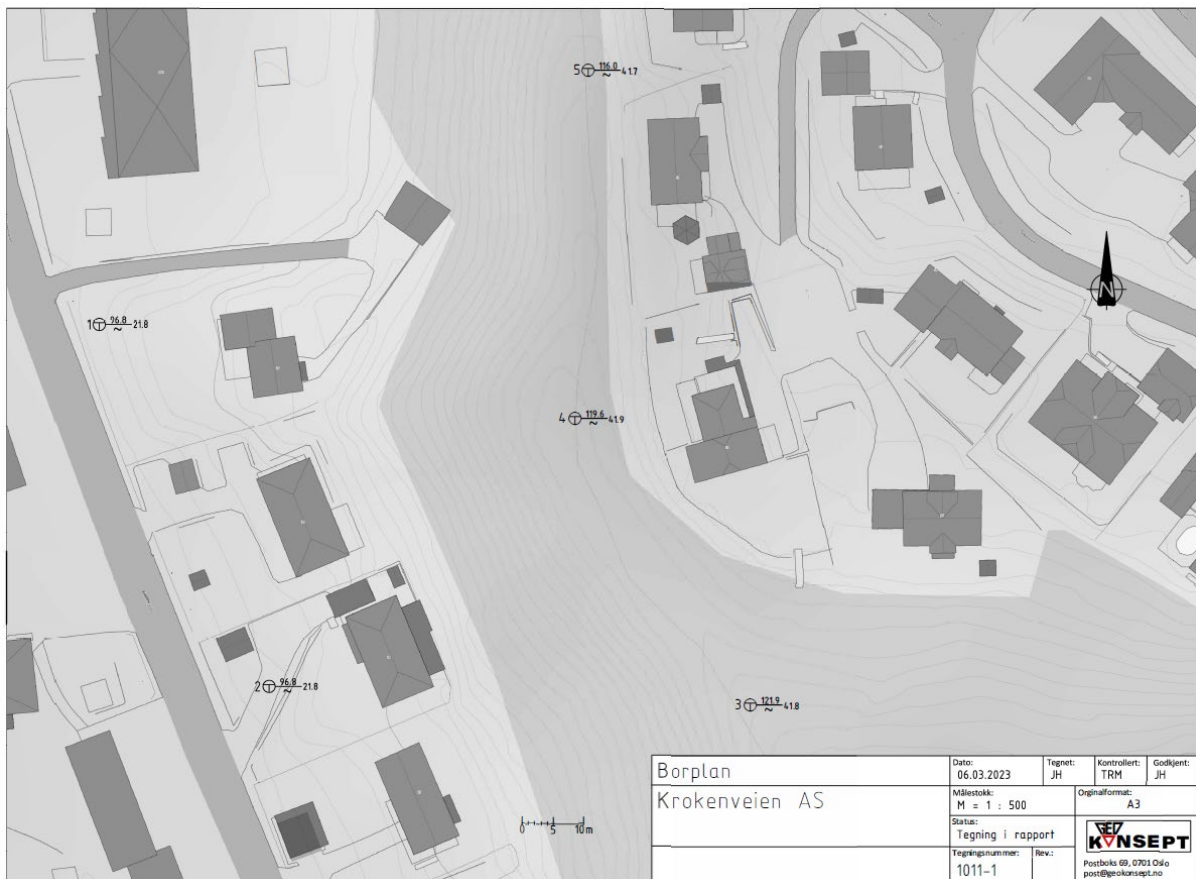
Det vurderes derfor til at mulig løsneområde i syd ikke vil kunne påvirke tiltaket, og denne vil derfor ikke behandles videre i vurderingen.

4.6. Befaring

Det er ikke utført spesifikk befaring i denne omgang, men geotekniker Jonas Hjelme er godt kjent i området. Det er ellers ingen elver eller bekker i området som kan medføre erosjon.

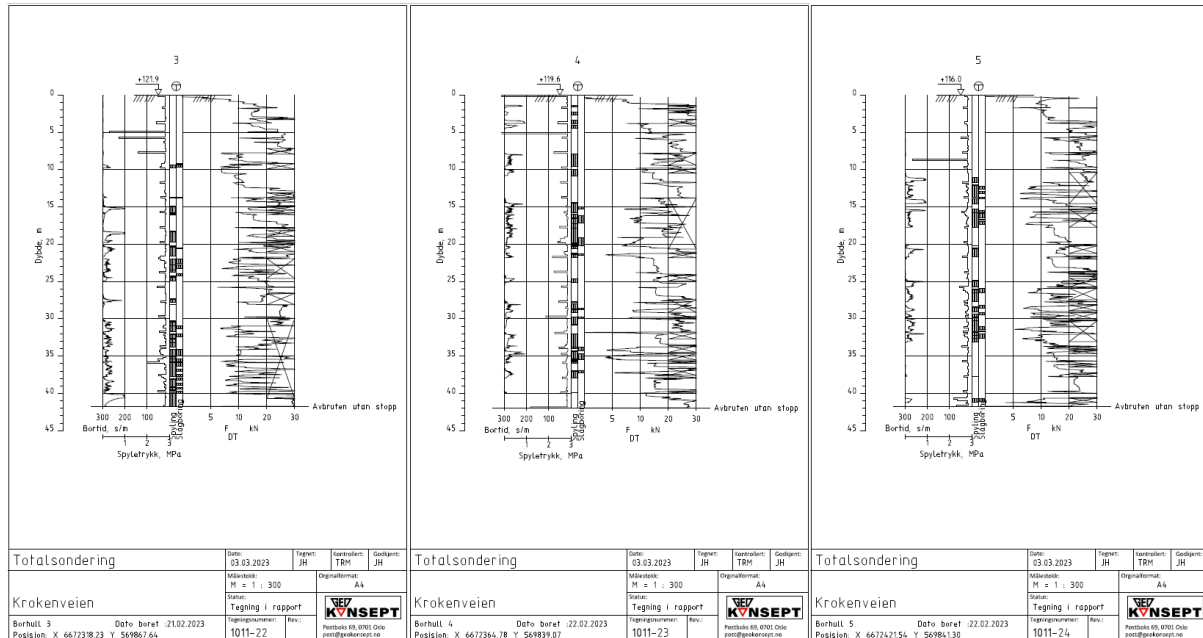
4.7. Gjennomfør grunnundersøkelser

For å avklare forekomst av sprøbruddeire, ble det gjennomført grunnundersøkelser i februar 2023. Grunnundersøkelsene er rapportert i egen datarapport [8].



Figur 4-7. Borplan fra utførte grunnundersøkelser.

Det ble gjennomført til sammen fem totalsonderinger, hvorav tre ble lagt på toppen av skråningen, og to ble lagt nede på eiendommene langs Krokenveien. Plassering av sonderingspunkter kan sees i Figur 4-7.



Figur 4-8. Totalsondering 3, 4 og 5.

Sonderingene på toppen av skråningen (3 til 5) ble avsluttet 40 meter under terreng (mer enn $1,5 \cdot H$ fra skråningstopp), og viste ingen tegn til sprøbruddeire. Sonderingene har stort sett høy sonderingsmotstand, og det er brukt både økt rotasjon, slag og spyling for å komme gjennom massene.

Sonderingene utført i bunn av skråning langs Krokenveien (1 og 2) viser ganske tilsvarende masser, med økt bormotstand med dybden.

Ettersom ingen av sonderingene viste indikasjon på sprøbruddeire, konkluderes det med at områdestabiliteten er tilfredsstillende iht. NVE 1/2019.

5. Kontroll

Iht. NVE 1/2019 skal utredninger av områdestabilitet etter steg 3 (Tabell 4-1) i utgangspunktet kvalitetssikres av uavhengig firma.

NVE åpner likevel for at uavhengig kvalitetssikring kan utgå dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7 [9].

Basert på resultatene fra grunnundersøkelsene, som entydig viser at det ikke er sprøbruddeire i overliggende skråning, mener vi uavhengig kvalitetssikring kan bortfalle i dette tilfellet.

6. Konklusjon

Gjennomgang av prosedyre for vurdering av områdestabilitet og gjennomføring av grunnundersøkelser, viser at eiendommene ikke ligger i et mulig løsne- eller utløpsområde for kvikkleireskred. NVE 1/2019 anses ivaretatt.

Lokalstabilitet må ivaretas under senere detaljprosjektering.

7. Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot Kvikkleireskred (NVE-Veileder 1/2019),» 2020.
- [2] 1881, «1881.no,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.1881.no/>.
- [3] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no>.
- [4] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmassekart,» [Internett]. Available: www.geo.ngu.no/kart/losmasse.
- [5] Arkimedum AS, «Rapport Grunnundersøkelse, Krokenveien 23 - Hønefoss,» 2017.
- [6] «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [7] Kartverket, «hoydedata.no,» 2022. [Internett].
- [8] GeoKonsept AS, «1011-RIG-R-01-00 Krokenveien datarapport,» 2023.
- [9] Norges vassdrag- og energidirektorat, «Spørsmål og svar om kvikkleireveilederen,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/spoersmaal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>. [Funnet 12 Oktober 2022].
-

Ringerike. Krokenveien


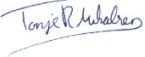



Geoteknisk Notat

1011-RIG-R-01_Datarapport



Geoteknisk notat

Ringerike. Krokenveien	Dokumentnr.: 1011-RIG-R-01
Krokenveien AS	Dato: 06.03.2023
v/ Sindre Lafton	Antall sider: 2 av 7
Utarbeidet og egenkontroll utført av: Jonas Hjelme Dato: 06.03.2023	
Kontrollert av: Tonje Roås Mikalsen Dato: 06.03.2023	
Godkjent av: Dato: 06.03.2023	

Rev. Nr.	Dato	Bakgrunn	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
00	06.03.2023	Første utgave	JH	TRM	JH

Sammendrag

GeoKonsept AS er engasjert av Krokenveien AS for å gjennomføre en vurdering av områdestabilitet for eiendommene Krokenveien 25-33 på Ullerål i Hønefoss. Denne rapporten presenterer de utførte feltarbeidene til vurderingen.

En beskrivelse av grunnforholdene og opptegning av utførte boringer fremgår av datarapporten. Datarapporten inneholder ikke geotekniske vurderinger eller anbefalinger.

Detaljer fremgår av rapporten.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	4
2. Topografi og grunnforhold	4
3. Grunnundersøkelser	5
3.1. Tidligere grunnundersøkelser.....	5
3.2. Utførte undersøkelser.....	5
3.2.1. Feltundersøkelser.....	5
3.3. Resultater fra utførte grunnundersøkelser	6
3.3.1. Totalsonderinger	6
3.3.2. Dybde til antatt berg	6
3.4. Grunnvann.....	6
4. Referanser.....	7

Tegninger

1004	- 1	Borplan	1:500
	- 20 til 24	Totalsonderinger	1:300

Vedlegg

1.	Geoteknisk bilag, felt- og laboratorieundersøkelser	4 sider
----	-----------------------------------------------------	---------

2. Innledning

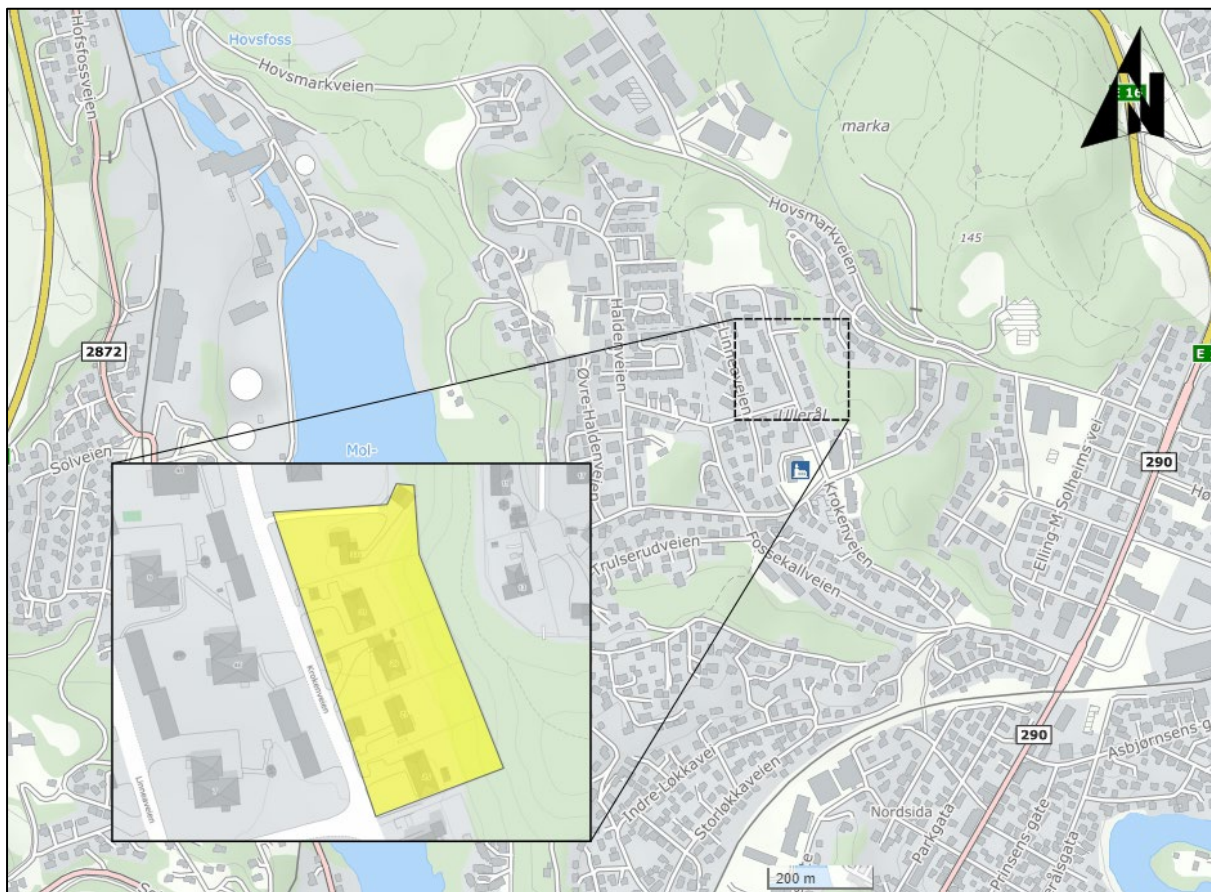
GeoKonsept AS er engasjert av Krokenveien AS for en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med planlagt utbygging av flere eiendommer i Hønefoss i Ringerike kommune. Eiendommene har adresse Krokenveien 25-33. I sammenheng med vurderingen av områdestabilitet er det utført grunnundersøkelser.

Vår kontaktperson for oppdraget har vært Sindre Lafton.

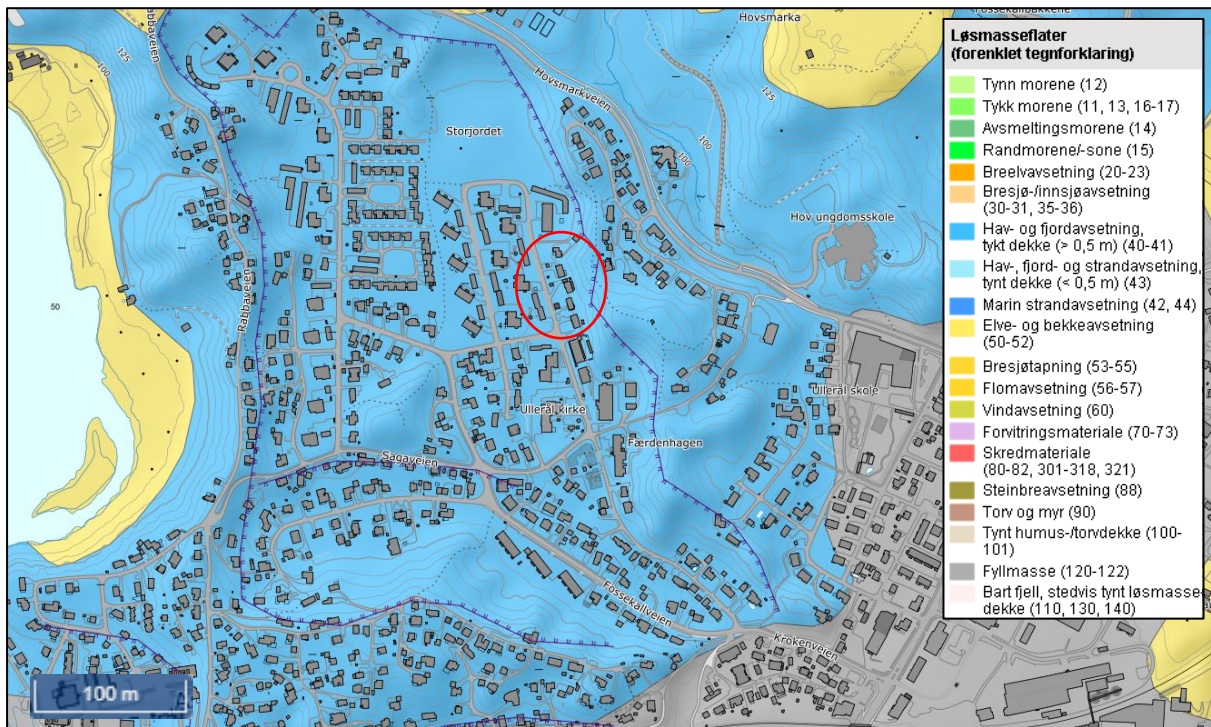
Denne rapporten presenterer resultatene fra felt- og laboratorieforsøkene, og er en ren datarapport. Det vil si at den ikke inneholder geotekniske vurderinger rundt byggeplassens egnethet, fundamentering, stabilitet mm.

Vurderingen berører flere eiendommer med følgende gård- og bruksnummer: 87/304, 87/347, 87/375, 87/404, 87/355, 87/412 og 87/145.

3. Topografi og grunnforhold



Figur 2-1. Oversiktsbilde fra 1881.no sin kartløsning, Aktuelle tomter er skravert med gult i utsnitt, ref. [1].



Figur 2-2. NGUs løsmassekart. Omtrentlig plassering er vist med rødt, ref. [2]

4. Grunnundersøkelser

4.1. Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser for eiendommen Krokenveien 23, utført av Arkimedum AS [3]. Undersøkelsene er kun gjennomført på selve eiendommen og er avsluttet mellom 7,7 og 9,7 meter under terreng. Løsmassene er beskrevet som leire.

4.2. Utførte undersøkelser

4.2.1. Feltundersøkelser

Grunnundersøkelsene ble utført av Norsk Grunnboring AS med hydraulisk borerigg i februar 2023. Borplanen er utarbeidet av GeoKonsept AS med bakgrunn i mottatte koordinater.

Tabell 3-1. Utførte grunnundersøkelser, desember 2022.

Bormetode	Hensikt	Antall punkter
Totalsondering	Fastlegge dybde til antatt berg og registrere lagdeling i løsmasser	5

Borpunktene er målt inn av Norsk Grunnboring AS med GPS landmålingsutstyr. Følgende koordinat- og høydesystem er benyttet:

Koordinatsystem: EUREF-89, UTM Sone 32
Høydesystem: NN2000

Tabell 3-2. Koordinatliste.

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde	Metode
1	6672380.28	569761.62	96.77	Totalsondering
2	6672321.41	569789.29	96.75	Totalsondering
3	6672318.23	569867.64	121.91	Totalsondering
4	6672364.78	569839.07	119.60	Totalsondering
5	6672421.54	569841.30	115.99	Totalsondering

4.3. Resultater fra utførte grunnundersøkelser

Borplan med utførte grunnundersøkelser er vist på tegning nr. -1, og totalsonderinger er vist på tegning nr.-20 til -24.

4.3.1. Totalsonderinger

Borede dybder i løsmasser og berg er oppsummert i Tabell 3-3.

Tabell 3-3. Boret dybde i løsmasser og antatt berg.

Totalsondering	Boret dybde		Kommentar
	Løsmasser [m]	Berg [m]	
1	21,7	-	Avsluttet i løsmasser
2	21,7	-	Avsluttet i løsmasser
3	41,7	-	Avsluttet i løsmasser
4	41,9	-	Avsluttet i løsmasser
5	41,7	-	Avsluttet i løsmasser

4.3.2. Dybde til antatt berg

Det ble ikke påvist berg i undersøkelsene.


4.4. Grunnvann

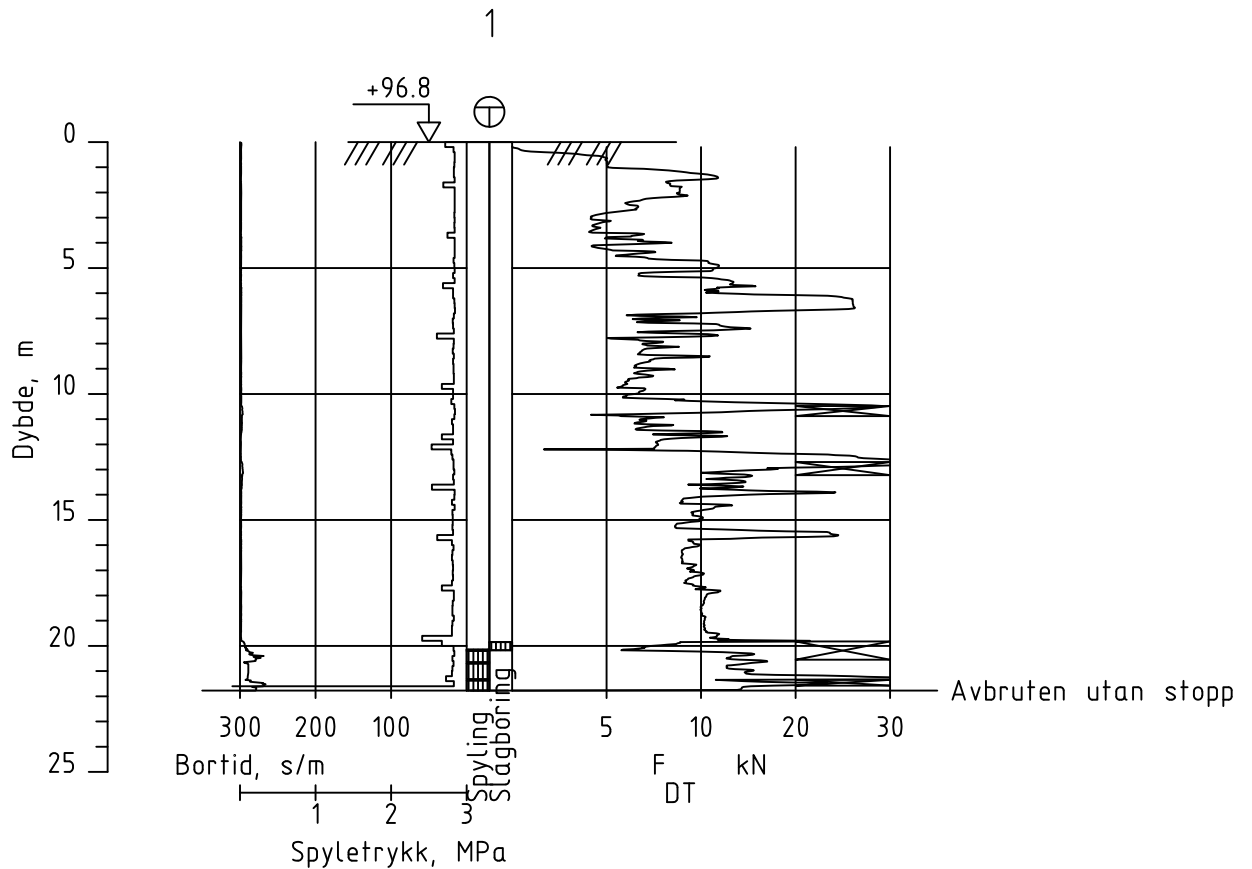
Grunnvannet er ikke målt.


5. Referanser

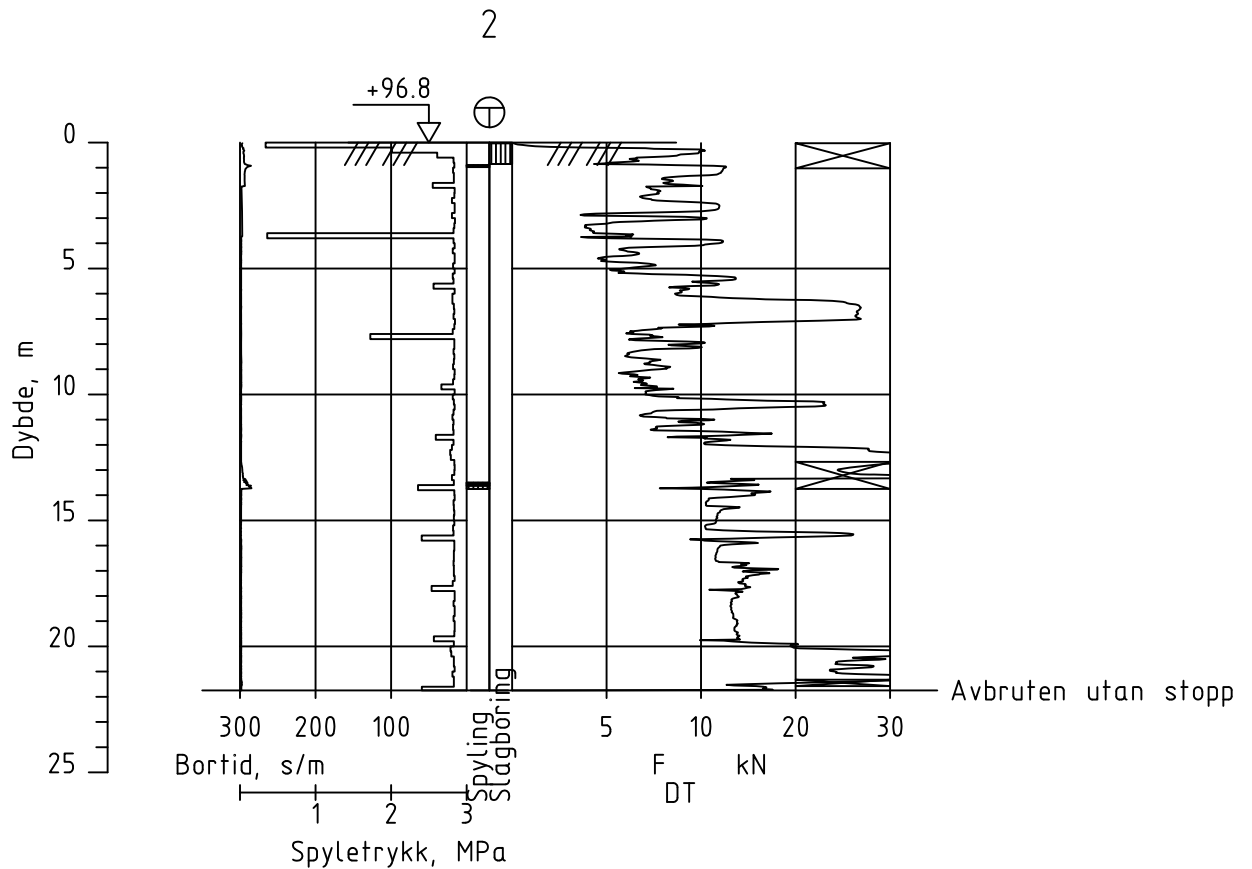
- [1] 1881, «1881.no,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.1881.no/>.
- [2] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmassekart,» [Internett]. Available: www.geo.ngu.no/kart/losmasse.
- [3] Arkimedum AS, «Rapport Grunnundersøkelse, Krokenveien 23 - Hønefoss,» 2017.
- [4] NVE, «Sikkerhet mot Kvikkleireskred (NVE-Veileder 1/2019),» 2020.
- [5] «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [6] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2018.
- [7] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no.
- [8] Norges Geologiske Undersøkelse, «NGU Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>.
- [9] Kartverket, «hoydedata.no,» 2022. [Internett].
-



Borplan Krokenveien AS	Dato: 06.03.2023	Tegnet: JH	Kontrollert: TRM	Godkjent: JH
	Målestokk: M = 1 : 500	Originalformat: A3		
	Status: Tegning i rapport	 Postboks 69, 0701 Oslo post@geokonsept.no		
	Tegningsnummer: 1011-1			



Totalsondering	Dato: 03.03.2023	Tegnet: JH	Kontrollert: TRM	Godkjent: JH
Krokenveien AS	Målestokk: M = 1 : 300	Originalformat: A4		
Krokenveien	Status: Tegning i rapport			
Borhull 1 Posisjon: X 6672380.28 Y 569761.62	Dato boret :21.02.2023			
		Postboks 69, 0701 Oslo post@geokonsept.no		



Totalsondering

Dato:
03.03.2023

Tegnet:
JH

Kontrollert:
TRM

Godkjent:
JH

Krokenveien

Målestokk:
M = 1 : 300

Originalformat:
A4

Status:
Tegning i rapport

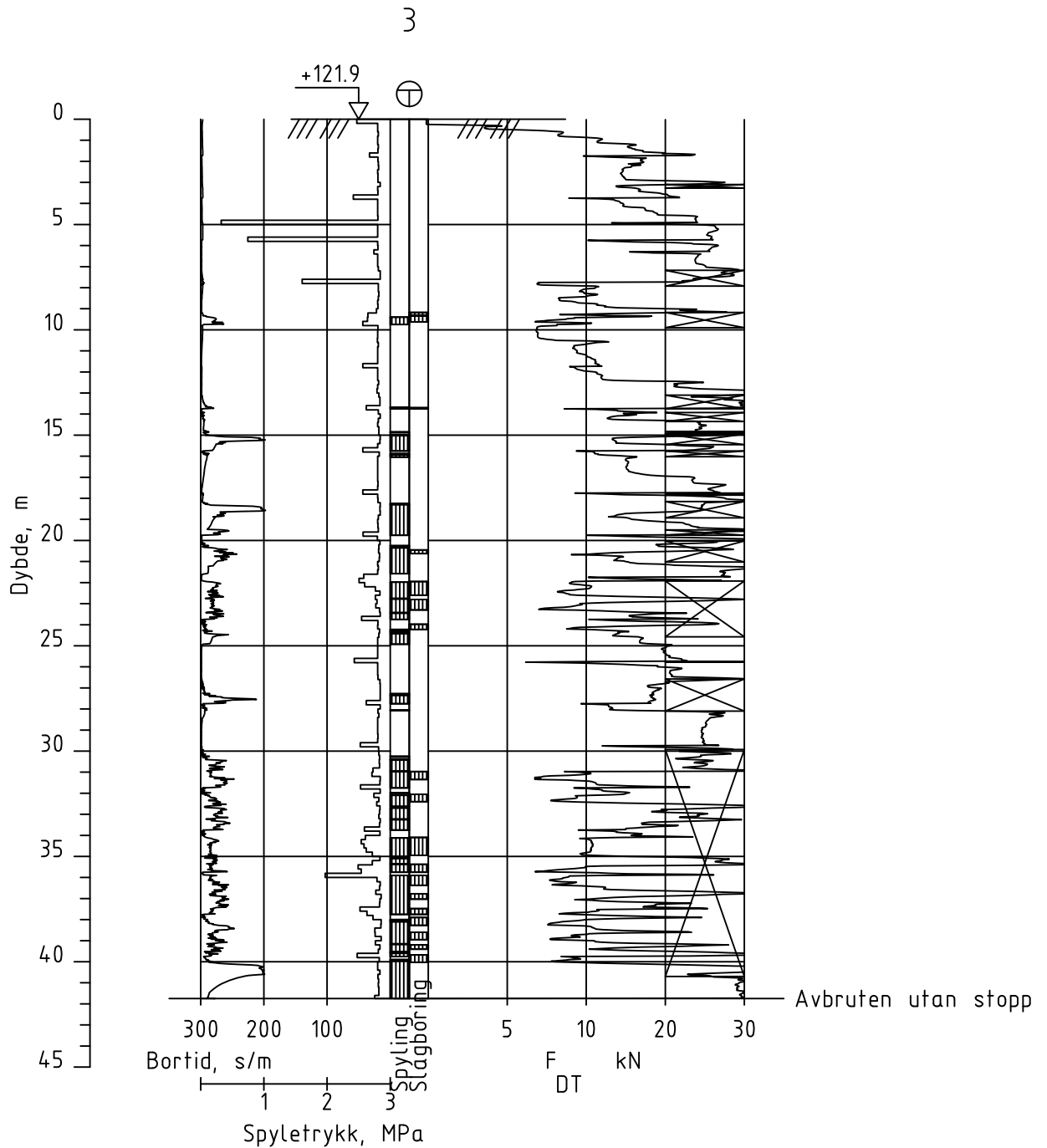


Borhull 2 Dato boret :21.02.2023
Posisjon: X 6672321.41 Y 569789.29

Tegningsnummer:
1011-21

Rev.:

Postboks 69, 0701 Oslo
post@geokonsept.no



Totalsondering

Dato:
03.03.2023

Tegnet:
JH

Kontrollert:
TRM

Godkjent:
JH

Krokenveien

Målestokk:
M = 1 : 300

Originalformat:
A4

Status:
Tegning i rapport

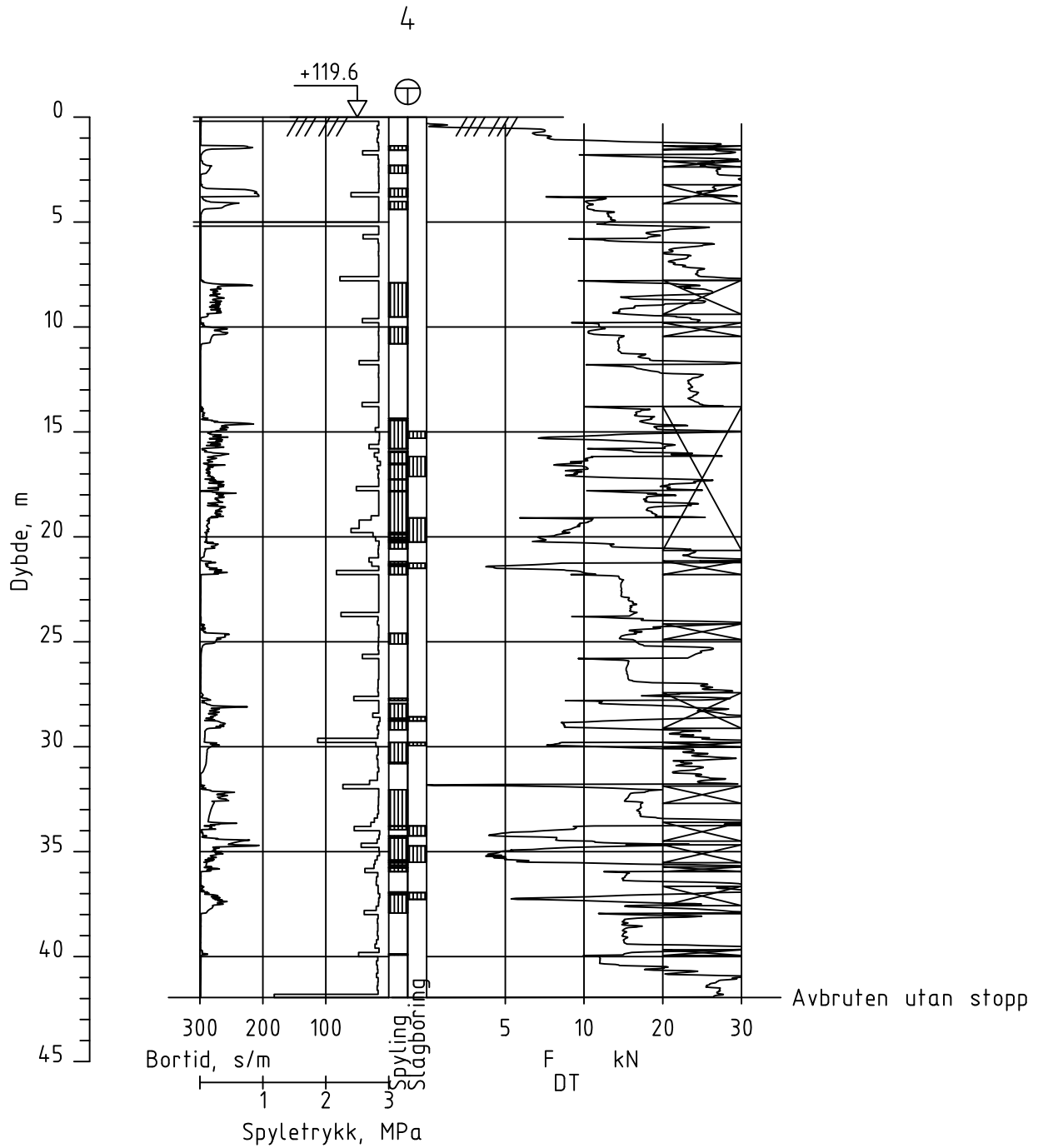


Borhull 3 Dato boret :21.02.2023
Posisjon: X 6672318.23 Y 569867.64

Tegningsnummer:
1011-22

Rev.:

Postboks 69, 0701 Oslo
post@geokonsept.no



Totalsondering

Dato:
03.03.2023

Tegnet:
JH

Kontrollert:
TRM

Godkjent:
JH

Krokenveien

Målestokk:
M = 1 : 300

Originalformat:
A4

Status:
Tegning i rapport

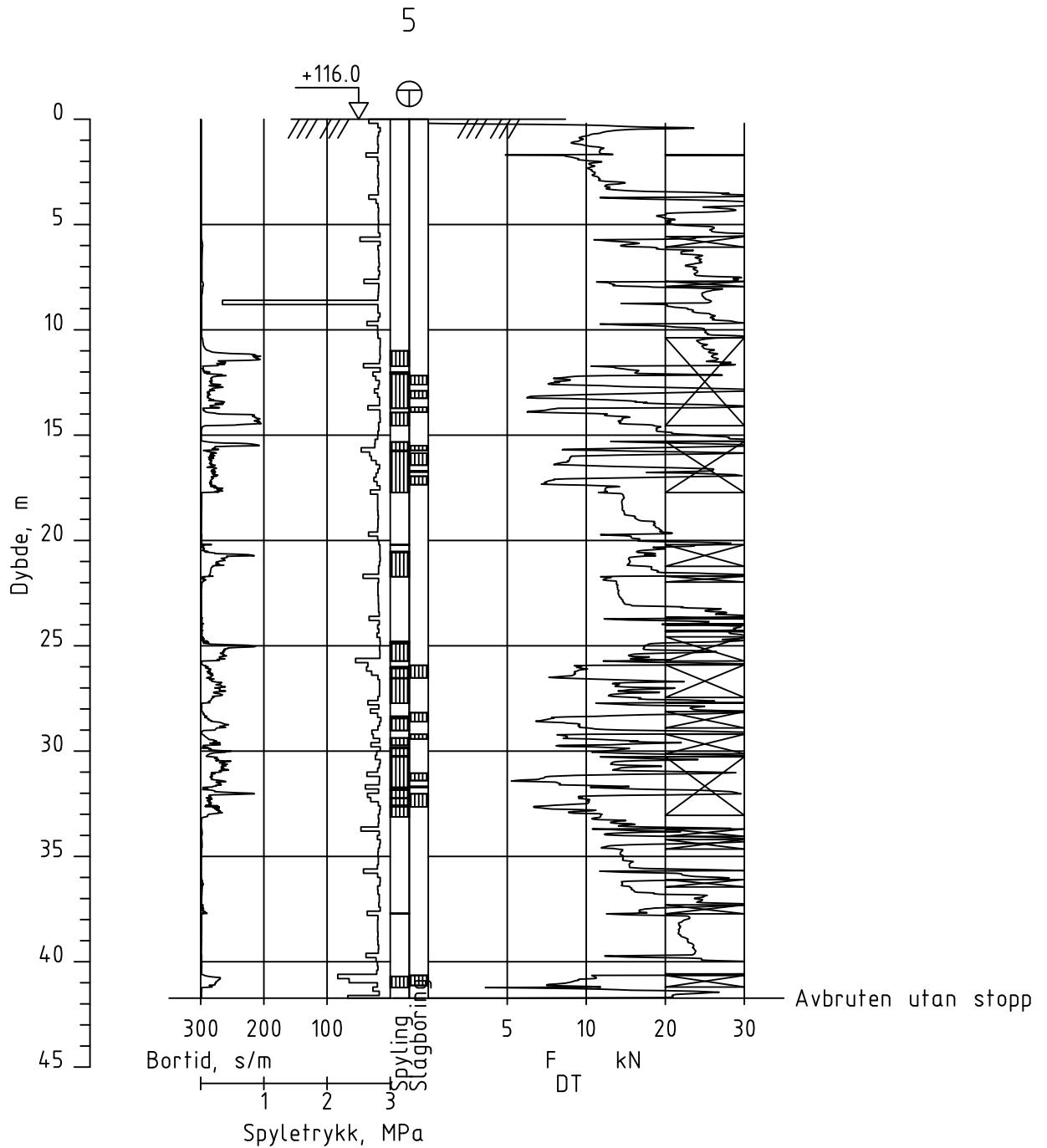


Borhull 4 Dato boret :22.02.2023
Posisjon: X 6672364.78 Y 569839.07

Tegningsnummer:
1011-23

Rev.:

Postboks 69, 0701 Oslo
post@geokonsept.no



Totalsondering

Dato:
03.03.2023

Tegnet:
JH

Kontrollert:
TRM

Godkjent:
JH

Krokenveien

Målestokk:
M = 1 : 300

Originalformat:
A4

Status:
Tegning i rapport



Borhull 5
Posisjon: X 6672421.54 Y 569841.30

Dato boret :22.02.2023

Tegningsnummer:
1011-24

Rev.:

Postboks 69, 0701 Oslo
post@geokonsept.no

Statens vegvesen Blankett nr. 497	TEGNINGSFORKLARING for geotekniske kart og profiler	Bilag 1A
--------------------------------------	--------------------------------------------------------	----------

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Drelesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊗	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	⊛	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamentar o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊕	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
⊖	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVAER OG DYBDER (i meter)

$$\begin{array}{r} \star 12,8 \\ -5,7 \\ \hline 18,5+3,0 \end{array}$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

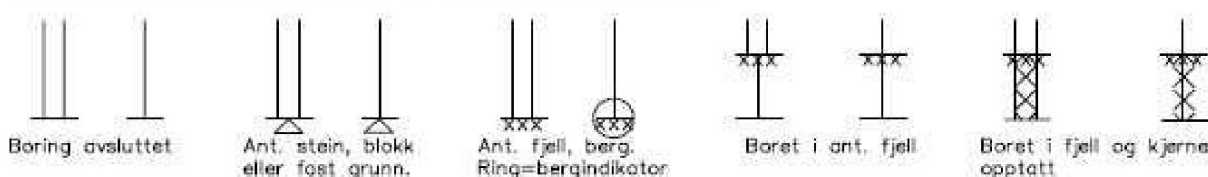
Generelt



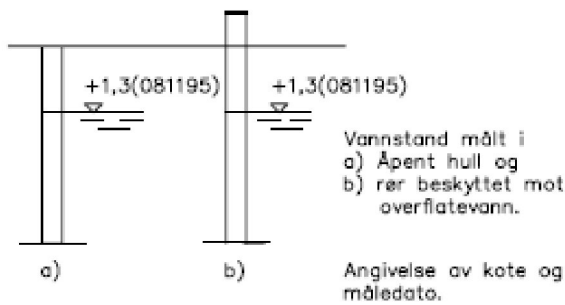
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



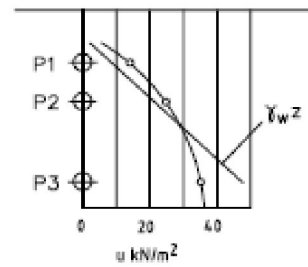
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

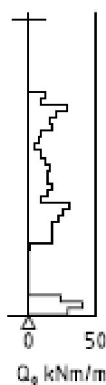


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING

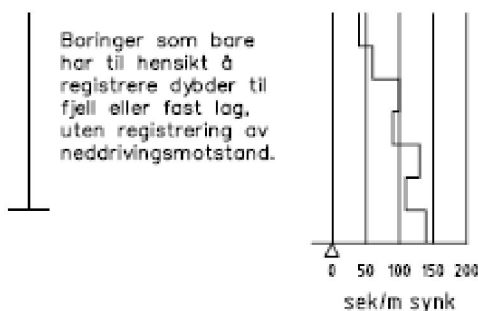


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

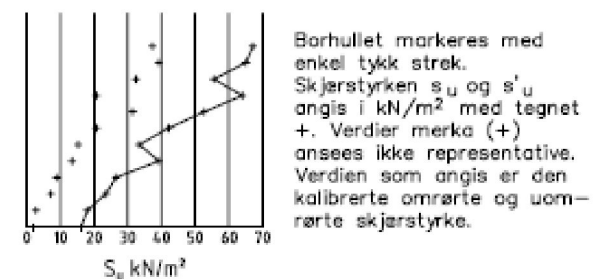
$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

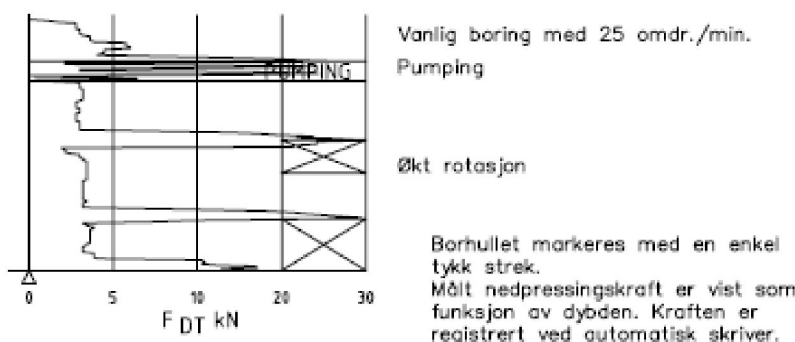
ENKEL SONDERING



+ VINGEBORING



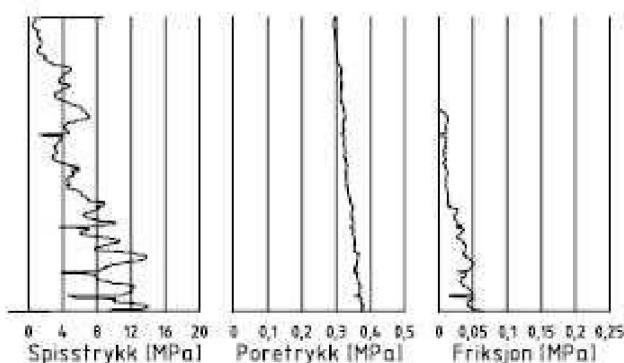
DREIETRYKKSONDERING



DREIESONDERING

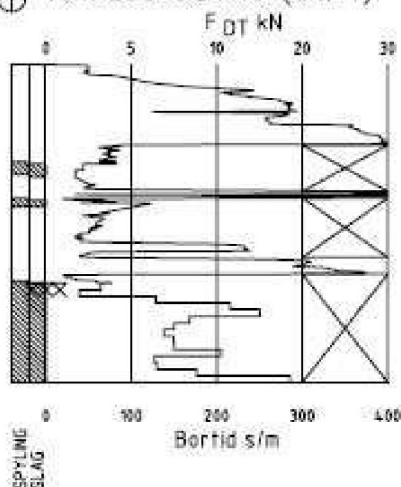


▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Børhullet markeres med en tykk strek hvor spissmatstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i hvelig nærhet til spissmatstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

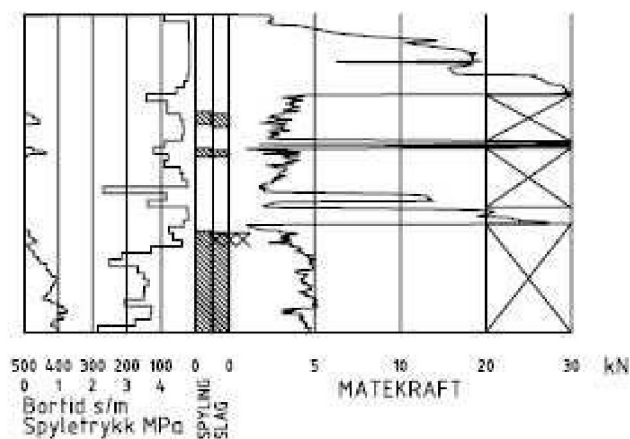
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.)
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tærskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.


MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

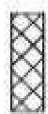
- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

 PRØVESERIE

Materielsignatur. (iht. NGF)



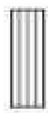
Fjell

Stein og
blokk

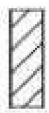
Grus



Sand



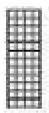
Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse

Trerester
Sagflis

Matjord

Torv
PlanteresterGytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:





Moreneleire

Grusig morene

Før konsesjoner kan bokstavsymboler settes inn i
materielsignaturen.

Ca = kalkkonsesjoner
Fe = jernkonsesjoner
Ah = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav- symbol	Tegn- symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _p W _L W _F		Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ_d ρ_s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Poresitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	c _{uc} c _{uc} c _{uc}		Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % slik: $\frac{15-9-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	 O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ - H ₁₀