asplan
viak

Geoteknisk datarapport

Detaljreguleringsplan Skartumhagan



Dato: 11.02.2026

asplanviak.no

Versjon: **01**

asplan
viak

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Sigdal Kommune
Tittel på rapport:	Geoteknisk datarapport
Oppdragsnavn:	Reguleringsplan Skartumhagan
Oppdragsnummer:	645114-08
Utarbeidet av:	Jonatan Wiede
Oppdragsleder:	Eli Eikeland
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med detaljregulering og utredningen av faren for områdeskred ved Skartumhagan, sør for Prestfoss sentrum i Buskerud kommune. Den foreliggende rapporten er kun en presentasjon av de utførte grunnundersøkelsene.

Grunnundersøkelsene omfattet ni totalsonderinger og prøvetakning i fire borpunkter. Løsmassemektigheten i sonderingene varierer fra 4,4 til 10,6 meter. Totalsonderingene indikerer i hovedsak faste friksjonsmasser, hvor det ble benyttet en matekraft på om lag 10 KN. I den vestlige delen av og vest for planområdet indikerer derimot sonderingene en lavere motstand, hvor det ble benyttet en matekraft på omtrent 5 KN.

En prøve fra 4,0 til 5,0 meter i borpunkt AV03, vest på planområdet, klassifiseres som sprøbruddmateriale. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale i øvrige prøvetatte dybder eller i andre borpunkter.

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
01	11. feb. 2026	Utarbeidet	Jonatan Wiede	Banafshe Heidar

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 3

2. Felt- og Laboratoriearbeid 4

2.1. Feltarbeid 5
2.2. Laboratoriearbeid 5

3. Resultater 6

3.1. Løsmasser 6
3.2. Poretrykk 6

4. Avvik/Merknader 7

4.1. Laboratorieundersøkelser 7

5. Referanser 8

Tegninger

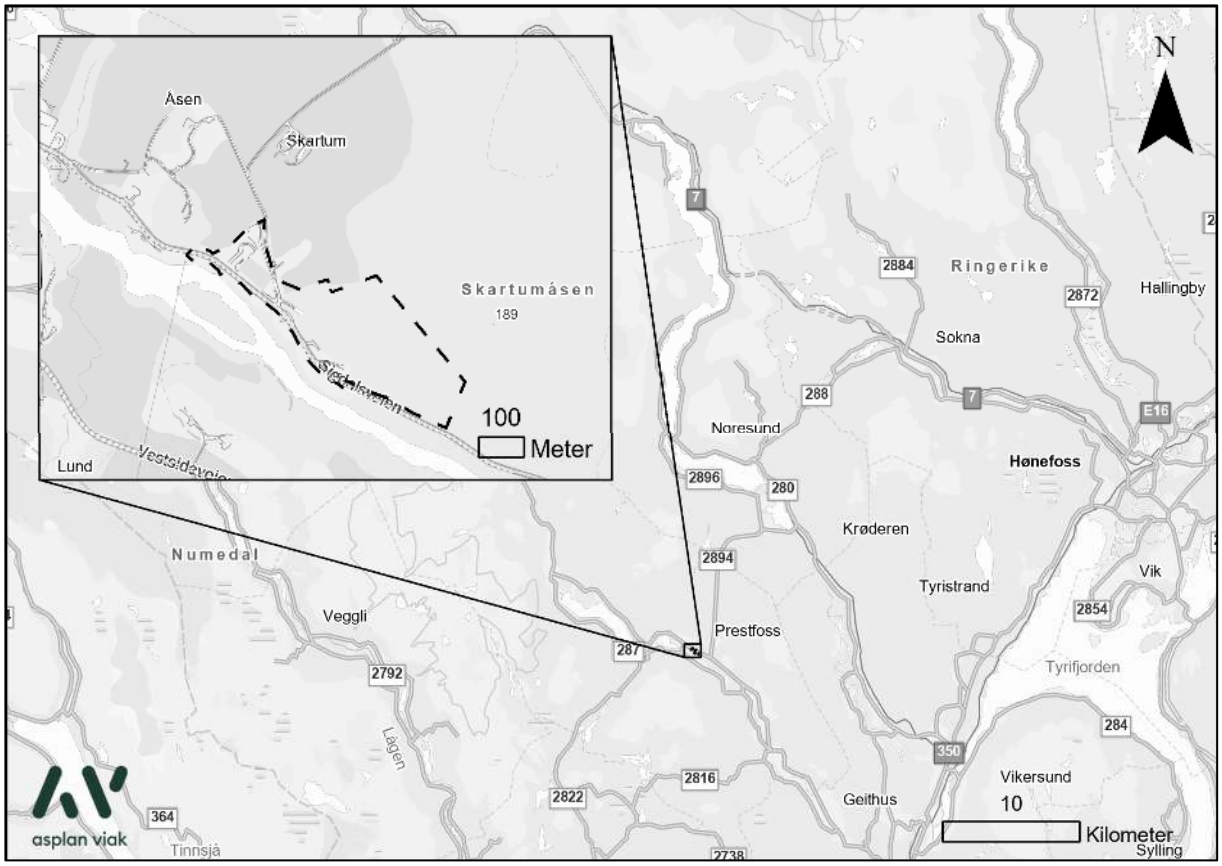
Innhold	**Format**	**Målestokk**	**Tegning nr.**
Borplan	A1	1:500	GV1
Enkeltsonderinger	A4	1:200	GV2 - GV10

Vedlegg

Innhold	**Vedlegg nr.**
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	A
Tegnforklaring - Totalsondering	B
Teknisk rapport – Romerike GeoLab	C

1. Innledning

Asplan Viak er kontrahert av Sigdal kommune for detaljregulering ved Skartumhagan, sør for Prestfoss sentrum i Buskerud. I forbindelse med reguleringen er det utført en utredning av områdestabilitet. På planområdet er det i dag et hagesenter, benevnt Prestfoss gartneri i oversiktskartet over planområdet som er illustrert i Figur 1.



Figur 1: Oversiktskart med forstørret bilde over planområdet, som er markert med en sort stiplet linje.

Den foreliggende rapporten er en ren datarapport, som kun presenterer resultatene fra felt- og laboratorieundersøkelsene. Det foreligger ingen geoteknisk tolkning, vurdering eller prosjektering i denne rapporten.

2. Felt- og Laboratoriearbeid

En oversikt over koordinatene, metode og boredybden til borpunktene er presentert i Tabell 1. Koordinatene er gitt i koordinatsystem UTM 32 og høydereferanse NN2000. En oversikt over borpunktene er også illustrert i tilhørende borplan (Tegning GV1).

*Tabell 1: Borpunktliste. Forkortelsene er TOT: Totalsondering og PRV: Prøveserie. * Supplerende borpunkt AV101 og AV102 ble inkludert for at utredningen også kunne omfatte Skartum Gård, nord for planområdet.*

Borpunkt	**Koordinater**			**Metode**	**Boredybde**	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
AV01	6656345.9	536175.2	108.1	TOT, PRV	4,5	3,0
AV02	6656249.7	536253.7	111.6	TOT	10,6	3,0
AV03	6656396.6	536158.4	117.9	TOT, PRV	6,4	3,0
AV04	6656386.5	536285.9	120.0	TOT	10,2	3,0
AV05	-	-	-	-	-	-
AV06	6656357.7	536428.7	127.5	TOT, PRV	8,9	3,0
AV07	6656508.3	536344.9	125.8	TOT	5,4	3,0
AV08	6656521.4	536146.6	125.8	TOT, PRV	6,3	3,0
AV09	-	-	-	-	-	-
AV101*	6656565.3	536279.4	128.6	TOT	4,4	3,1
AV102*	6656778.2	536434.2	136.7	TOT	7,2	3,0

Borpunkt AV05 og AV09 ble ikke vurdert hensiktsmessig og utgikk som følge av en vurdering av resterende sonderinger.

Vedlegg A gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger, mens Vedlegg B er en tegnforklaring for totalsondering.

2.1. Feltarbeid

Grunnundersøkelsene omfattet 9 totalsonderinger og prøveserier i fire borpunkter. En oversikt over generell informasjon vedrørende feltarbeidet er presentert i Tabell 2.

Tabell 2: Generell informasjon vedrørende feltarbeidet.

Feltarbeid	
Dato for utførelse	09.12.2025 - 10.12.2025
Relevante standarder	Ref. [1], [2] og [3]
Resultater	Tegning GV1 og GV2 – GV10

2.2. Laboratoriearbeid

Laboratoriearbeidet omfatter rutineundersøkelser på fem stk. 54 millimeter sylindere fra borpunkt AV01, AV03, AV06 og AV08. I tillegg til rutineundersøkelser er det utført en kornfordelingsanalyse på sylinderprøven fra 4,0 til 5,0 meters dybde i borpunkt AV03. En generell oversikt over laboratoriearbeidet er presentert i Tabell 3.

Tabell 3: Generell informasjon vedrørende laboratoriearbeidet.

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	15.12.2025 – 22.12.2025
Laboratorium	Romerike Geolab
Relevante standarder	Ref. [4]
Resultater	Vedlegg C

3. Resultater

3.1. Løsmasser

Utførte sonderinger indikerer en varierende løsmassemektighet på mellom 4,4 og 10,6 meter. Det er utført sikker bergpåvisning i samtlige borpunkter, med tre meter innboring i fast berg. Generelt indikerer sonderingene friksjonsmasser, hvor det hovedsakelig ble benyttet matekraft på over 10KN ned til berg. I borpunkt AV01, AV03 og AV08, vest på planområdet, ble det imidlertid, hovedsakelig benyttet en matekraft på under 5 KN.

I laboratorieundersøkelsene beskrives løsmassene å variere fra sandig leirig silt i borpunkt AV03 til grov sand i borpunkt AV08. Løsmassene har generelt en tyngdetetthet på om lag 20 KN/m^3 og et vanninnhold mellom 20 og 30 %. Videre indikerer omrørt konusforsøk sprøbruddsegenskaper i den sandige leirige silten i dybdeintervallet 4 til 5 meters i AV03. Det er ikke påvist sprøbruddoppførsel i øvrige prøver eller i andre borpunkter.

3.2. Poretrykk

Det er ikke utført poretrykksmålinger i forbindelse med grunnundersøkelsene.

4. Avvik/Merknader

Det bemerkes at grunnundersøkelser kun avdekker grunnforholdene i de respektive borpunktene, mens det ikke kan utelukkes at løsmassenes beskaffenhet varierer imellom borpunktene. Resultatene fra foreliggende grunnundersøkelsene må ikke benyttes ukritisk.

4.1. Laboratorieundersøkelser

Romerike Geolab oppgir at det kun var mulig å gjennomføre ett enaksialforsøk på prøven fra borpunkt AV01 på grunn av begrenset prøvelengde. Videre ble prøven fra borpunkt AV06 behandlet som en poseprøve, ettersom den besto av grov sand som måtte bankes ut av prøvesylinderen. I borpunkt AV03 var det ikke mulig å undersøke Plastisitetsindeks (Ip) på prøven klassifisert som sprøbruddmateriale.

5. Referanser

[1] Norges geotekniske forening, «Medling nr.9 - Veiledning for utførelse av totalsondering,» Norges geotekniske forening, 1994.

[2] Norges geotekniske forening, «Medling nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetakning,» Norges geotekniske forening, 2013.

[3] Statens vegvesen, «Håndbok R.211 - Feltundersøkelser,» Statens vegvesen, 2024.

[4] Statens vegvesen, «Håndbok R210 - Laboratorieundersøkelser,» Statens vegvesen, 2024.


asplan viak



Bakgrunnskart : Norway Topographic Prosjektkoordinatsystem : ETRS89 / UTM zone 32N Høydereferansesystem : NN2000 Format : A3 Målestokk : 1:2000

Kartutsnitt

Lokasjonsnavn — Kote terreng XXX.XX / Kote antatt fjell XXX.XX — Boret dybde i løsmasser XX.XX + Boret dybde i fjell XX.XX

Metoder

Totalsondering

Prøveserie

Beskrivelse

Borplan etter boring.

Prosjekt : Detaljreguleringsplan Skartumhagan

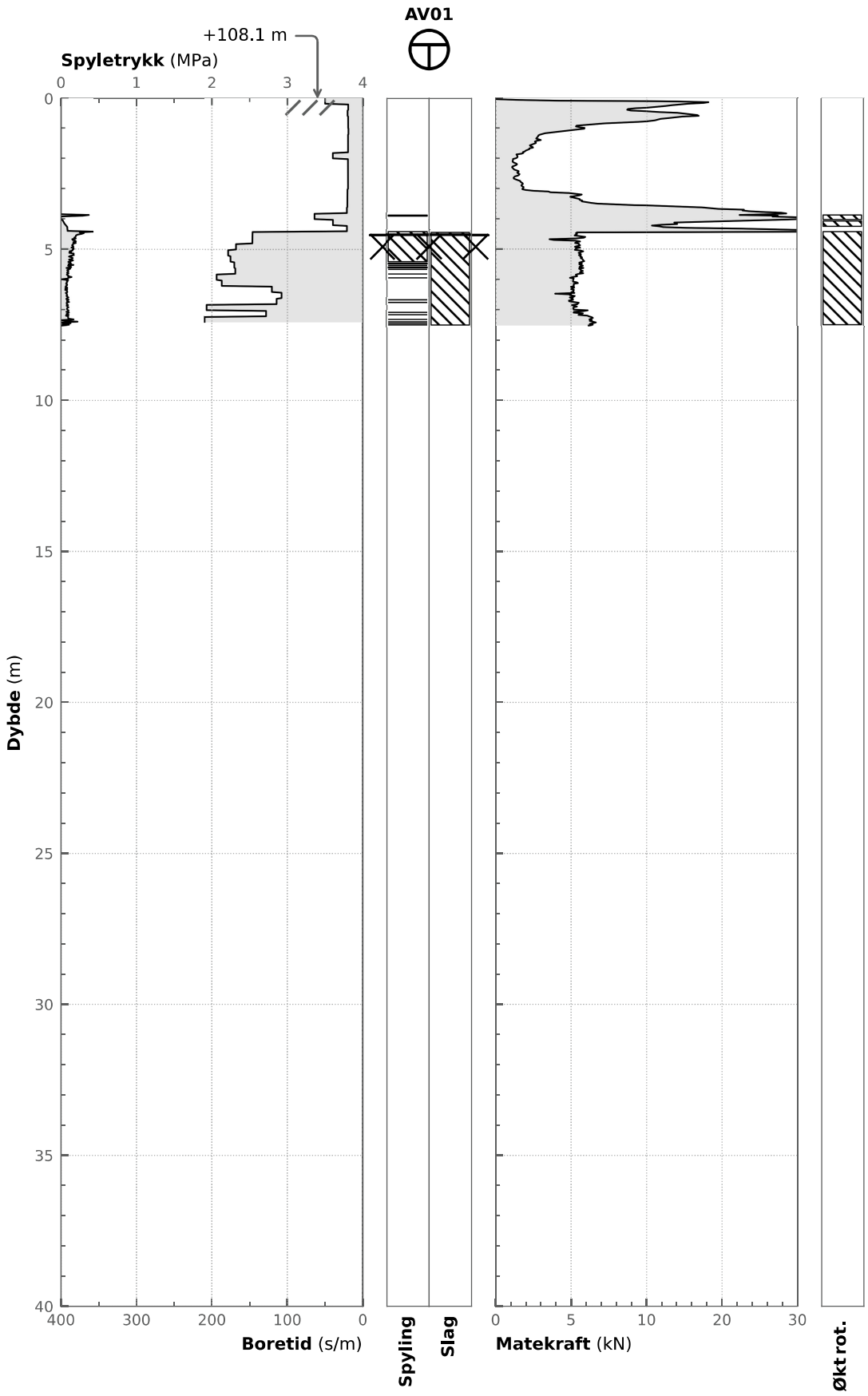
Oppdragsgiver : Sigdal Kommune

Rapportnummer : 645114-08

Tegningnr :	Revisjon :	Dato :
GV-1	01	05.01.2026

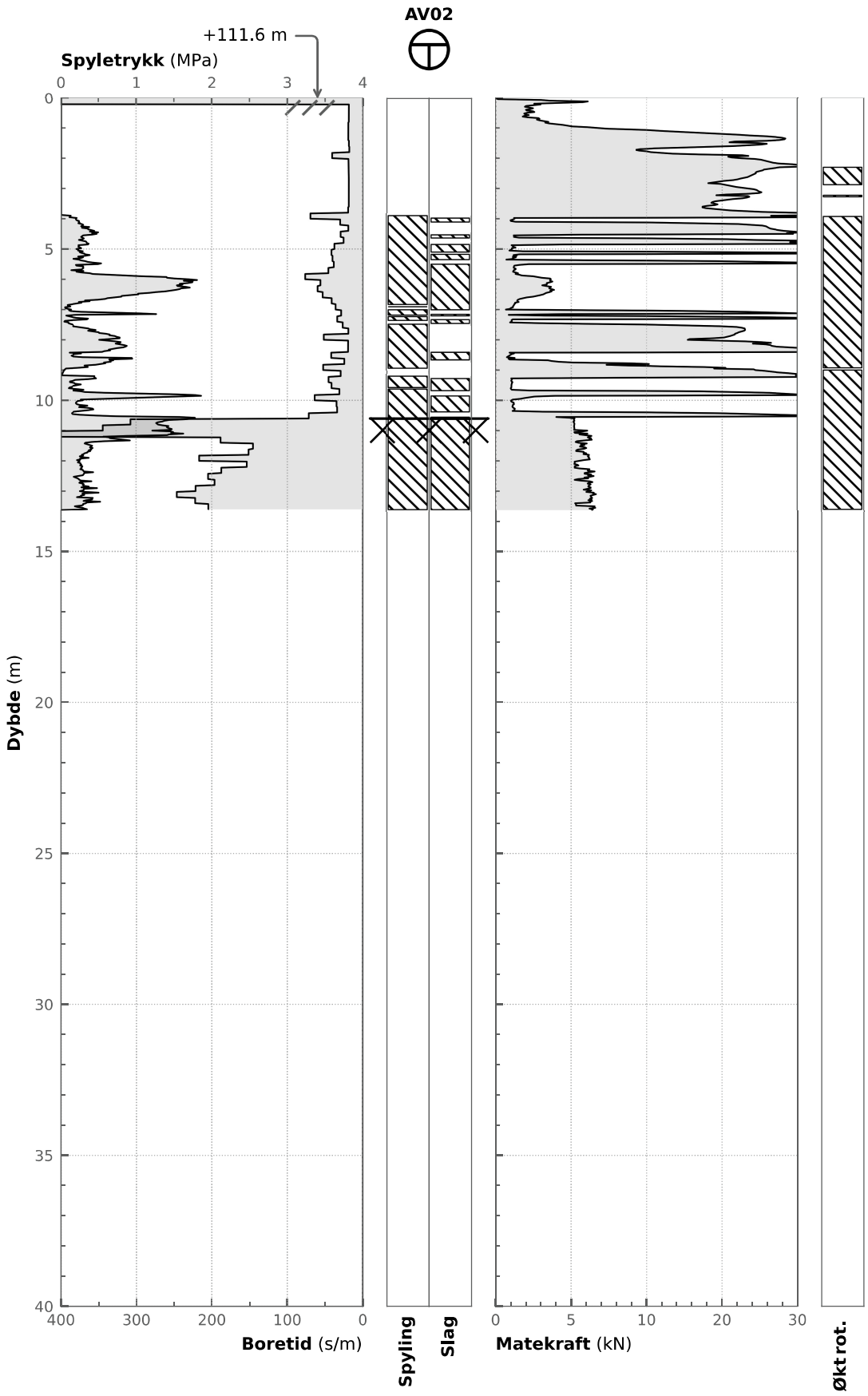
Tegnet av :	Kontrollert av :	Godkjent av :
Jonatan Wiede	Banafshe Heidar	Banafshe Heidar

asplan viak

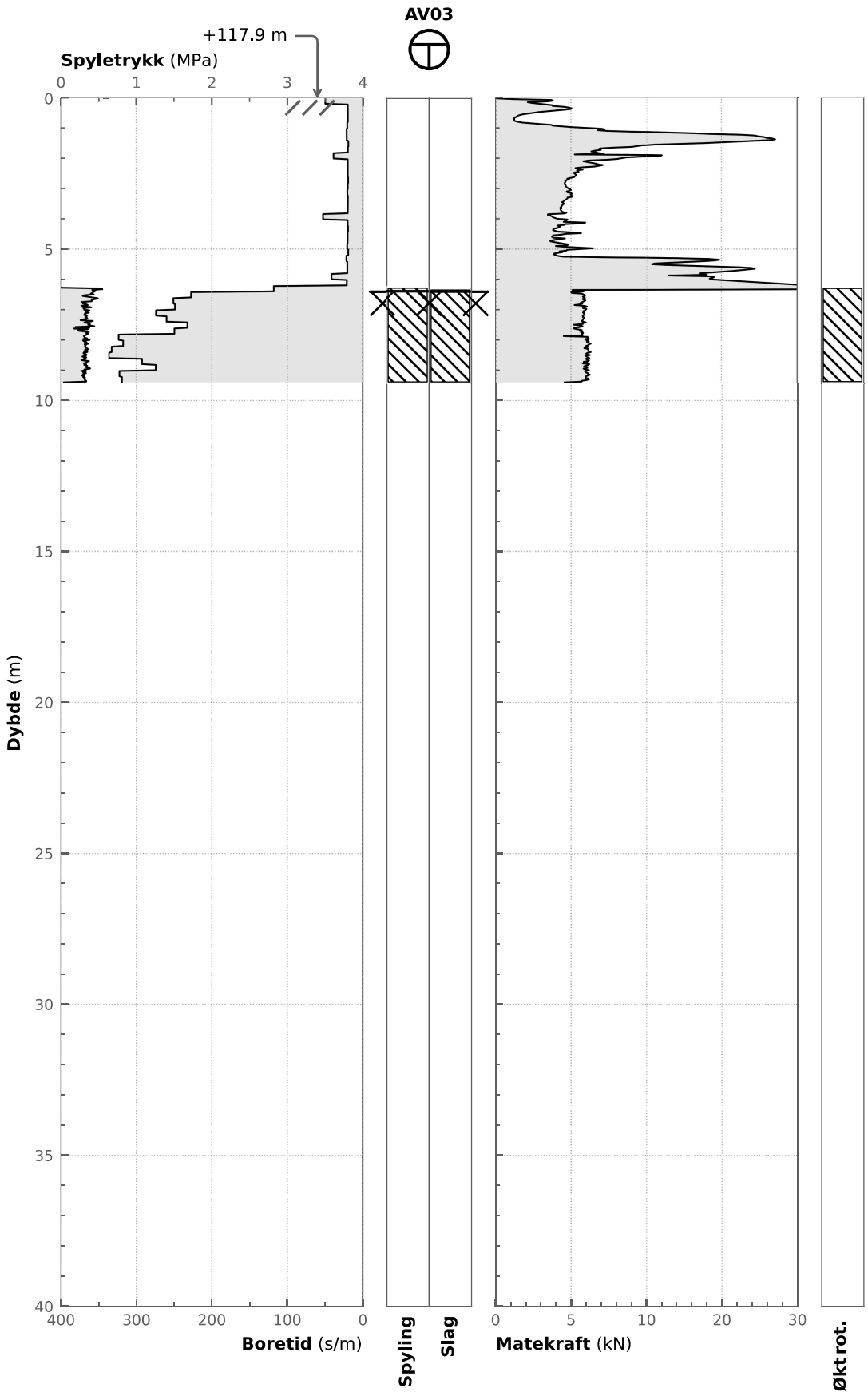


645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV01 / TOT	Figurnummer: GV-2	Revisjon: 01	Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536175.2, N = 6656345.9, Z = +108.06			
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar	Godkjent av: Banafshe Heidar
Dato utført:	09.12.2025			
Format / Målestokk:	A4 / 1:200			

asplan viak

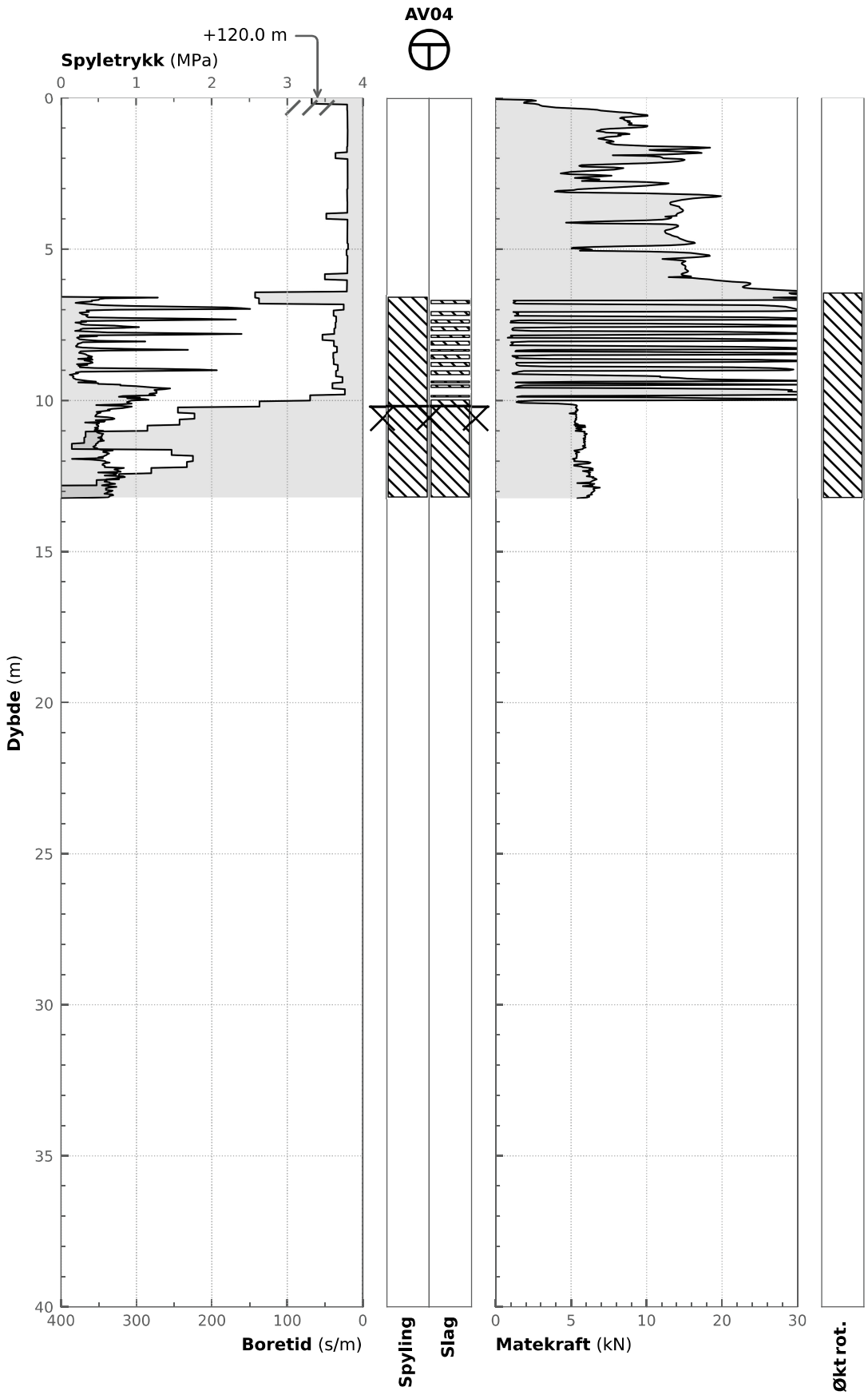


645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV02 / TOT	Figurnummer: GV-3	Revisjon: 01 / Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536253.7, N = 6656249.7, Z = +111.61		
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar / Godkjent av: Banafshe Heidar
Dato utført:	09.12.2025		
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	asplan viak	



645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV03 / TOT	Figurnummer: GV-4	Revisjon: 01	Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536158.4, N = 6656396.6, Z = +117.86			
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N			
Dato utført:	09.12.2025	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar	Godkjent av: Banafshe Heidar
Format / Målestokk:	A4 / 1:200			

asplan viak



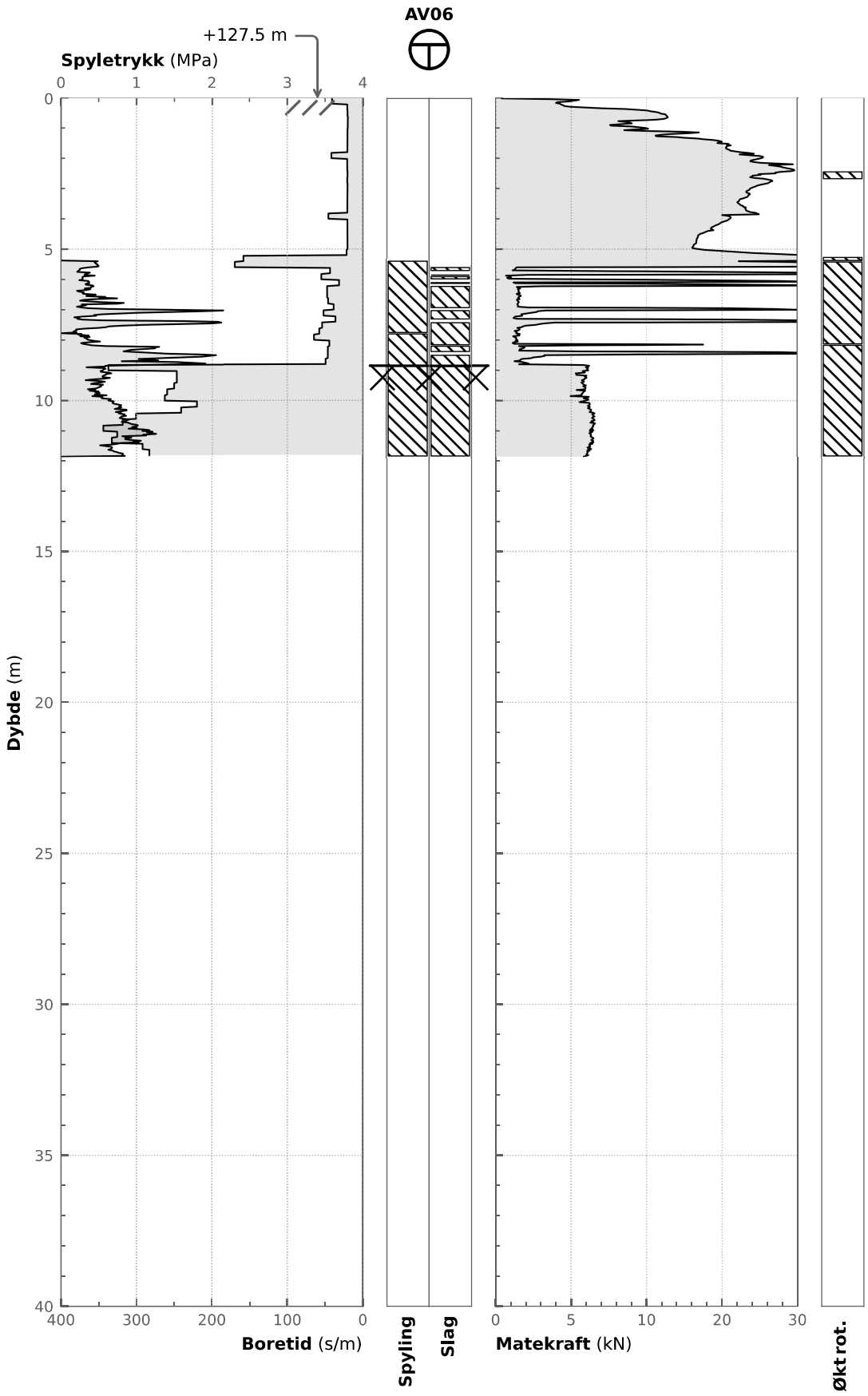
645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan

Oppdragsgiver:	Sigdal kommune
Rapportnummer:	645114-08
Borehull / Metode:	AV04 / TOT
Koordinater (m):	Ø = 536285.9, N = 6656386.5, Z = +120.03
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført:	09.12.2025
Format / Målestokk:	A4 / 1:200

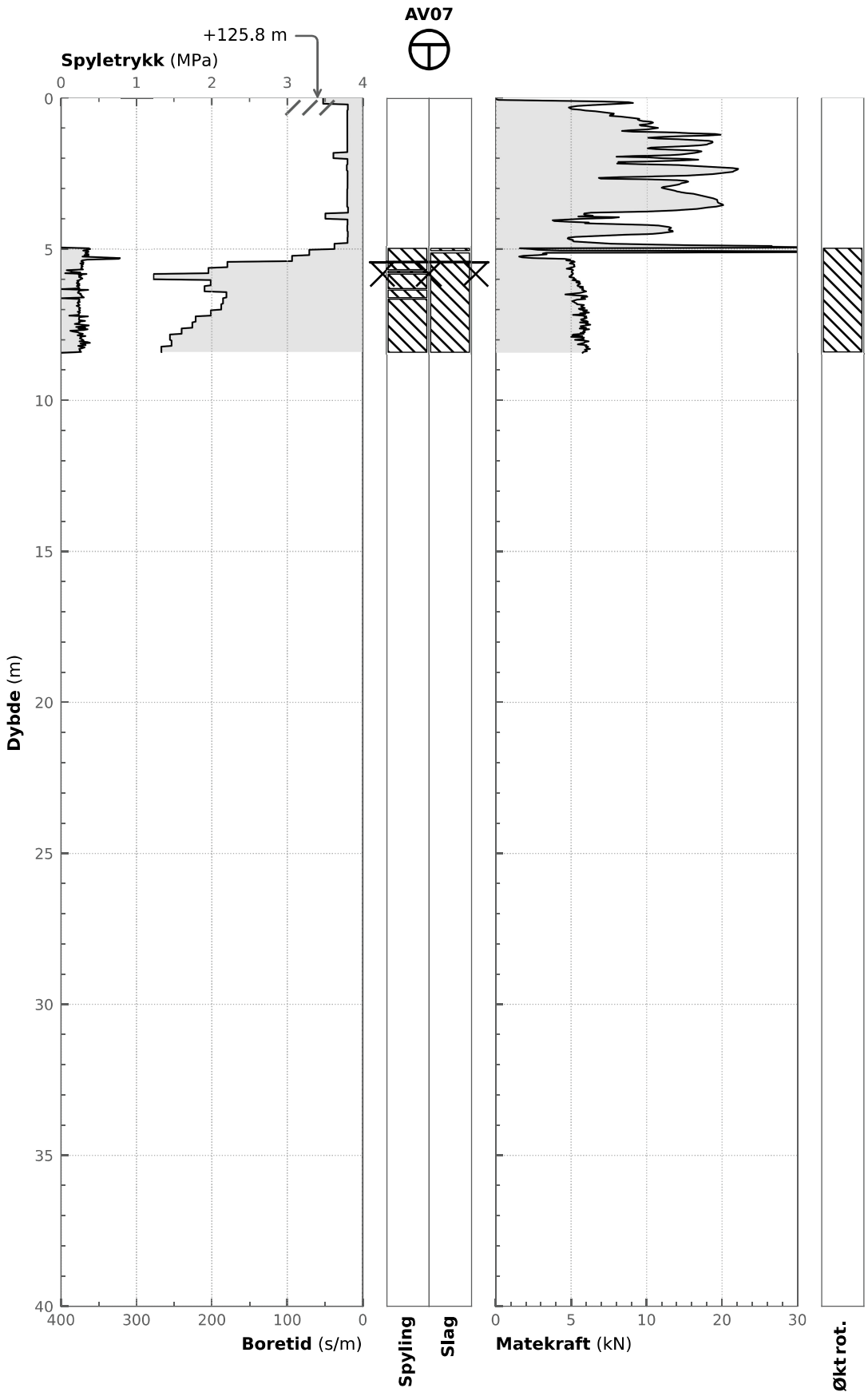
Figurnummer:	Revisjon:	Dato:
GV-5	01	05.01.2026

Tegnet av:	Kontr. av:	Godkjent av:
Jonatan Wiede	Banafshe Heidar	Banafshe Heidar

asplan viak

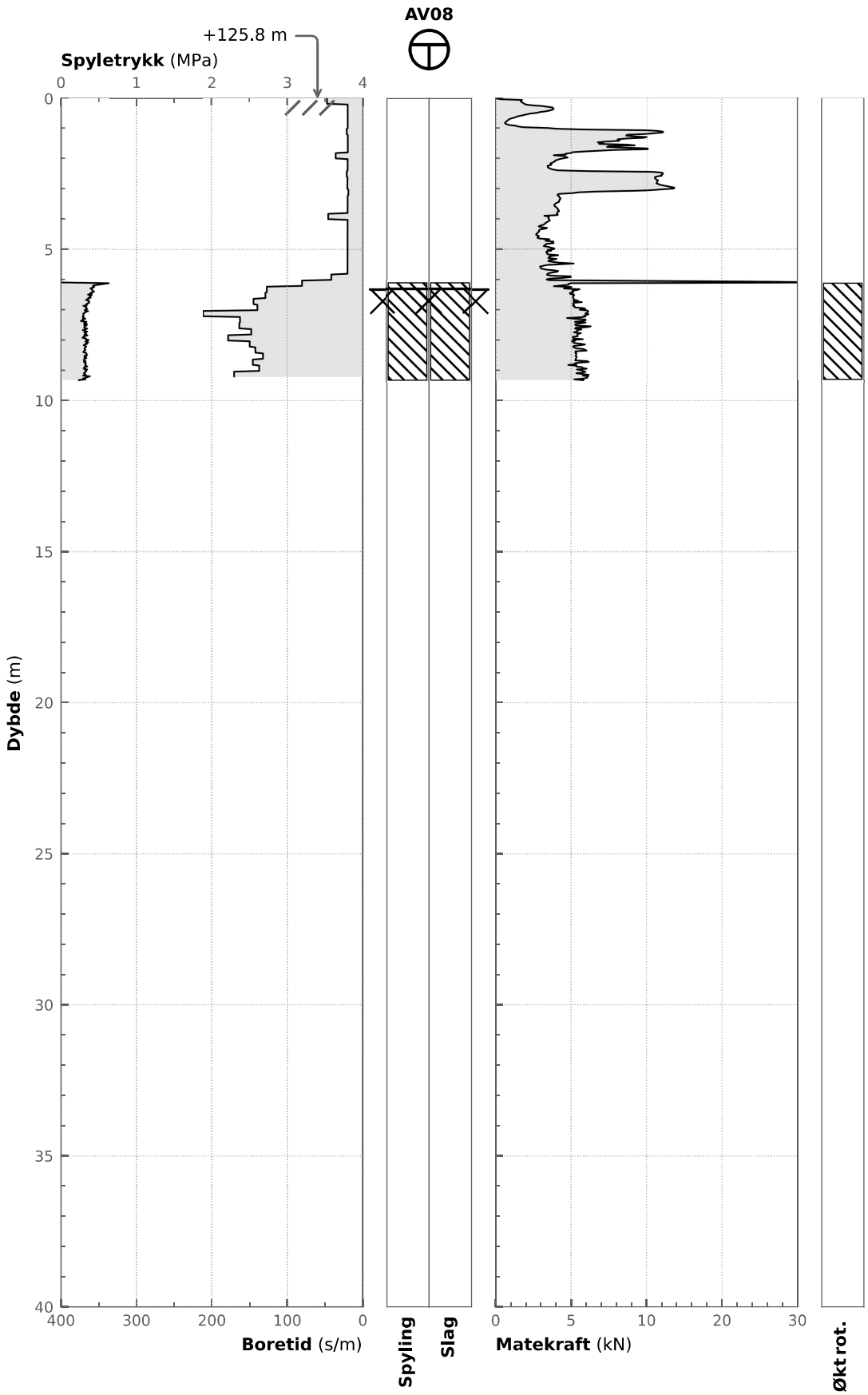


645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV06 / TOT	Figurnummer: GV-6	Revisjon: 01 / Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536428.7, N = 6656357.7, Z = +127.47		
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar / Godkjent av: Banafshe Heidar
Dato utført:	09.12.2025		
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	asplan viak	

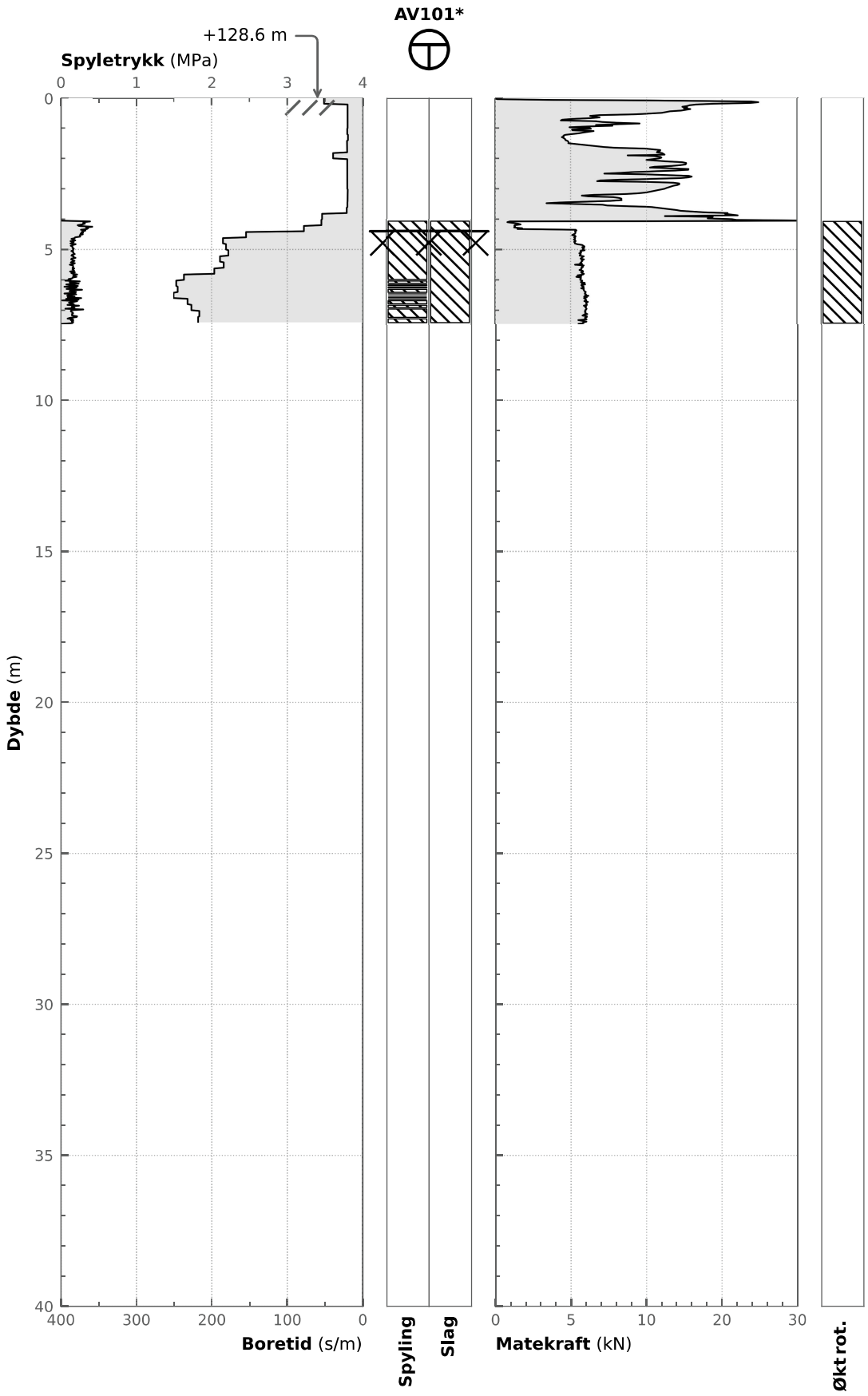


645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV07 / TOT	Figurnummer: GV-7	Revisjon: 01	Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536344.9, N = 6656508.3, Z = +125.84			
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar	Godkjent av: Banafshe Heidar
Dato utført:	09.12.2025			
Format / Målestokk:	A4 / 1:200			

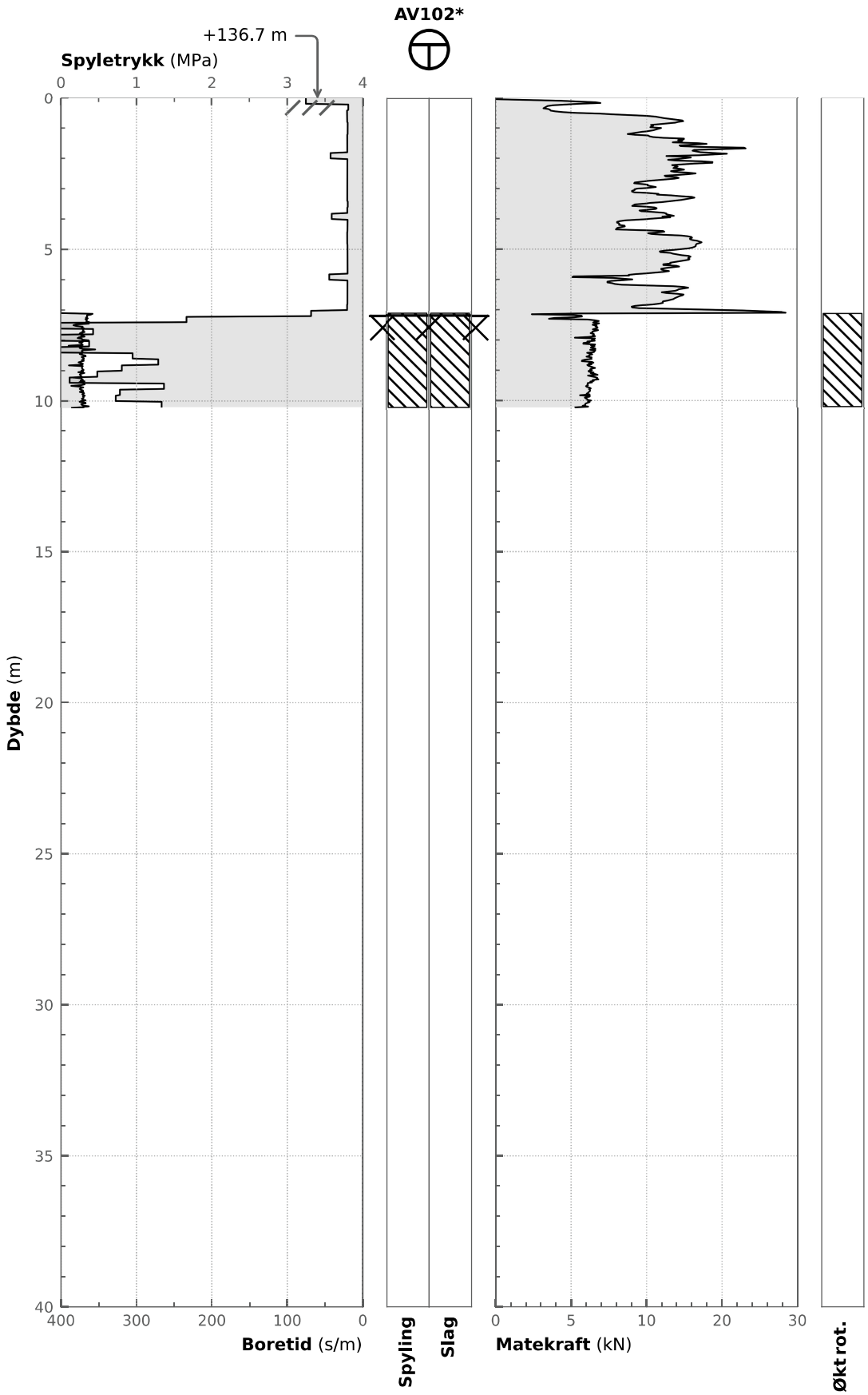
asplan viak



645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV08 / TOT	Figurnummer: GV-8	Revisjon: 01 / Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536146.6, N = 6656521.4, Z = +125.84		
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar / Godkjent av: Banafshe Heidar
Dato utført:	09.12.2025		
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	asplan viak	



645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV101* / TOT	Figurnummer: GV-9	Revisjon: 01 / Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536279.4, N = 6656565.3, Z = +128.64		
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar / Godkjent av: Banafshe Heidar
Dato utført:	09.12.2025		
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	asplan viak	



645114-08 | Detaljreguleringsplan Skartumhagan		Oppdragsgiver: Sigdal kommune	Rapportnummer: 645114-08
Borehull / Metode:	AV102* / TOT	Figurnummer: GV-10	Revisjon: 01	Dato: 05.01.2026
Koordinater (m):	Ø = 536434.2, N = 6656778.2, Z = +136.65			
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av: Jonatan Wiede	Kontr. av: Banafshe Heidar	Godkjent av: Banafshe Heidar
Dato utført:	09.12.2025			
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	asplan viak		

TEGNFORKLARING

- Dreiesondering
- Dreietrykksondering
- CPTU
- Naverboring
- Enkel sondering
- Fjellkontrollboring
- Vingeboring
- Totalsondering
- Prøveserie
- Poretrykksmåling
- Prøvegrop
- Permeabilitetsmåling
- Ramsondering
- Prøvebelatning
- Standard penetration test
- Prøvegrop med prøveserie
- Setningsmåling
- Elektrisk sondering
- Fjell i dagen
- Vannprøver
- Vannstandsmåling

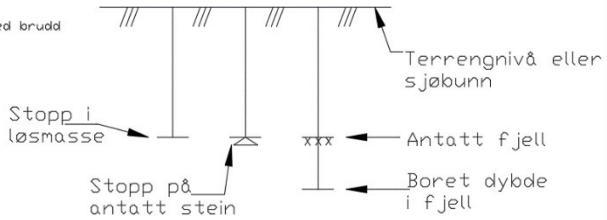
Borhull nr. — Kote terreng / Antat fjellkote — Boret dybde i løsmasser + boretdybde i fjell

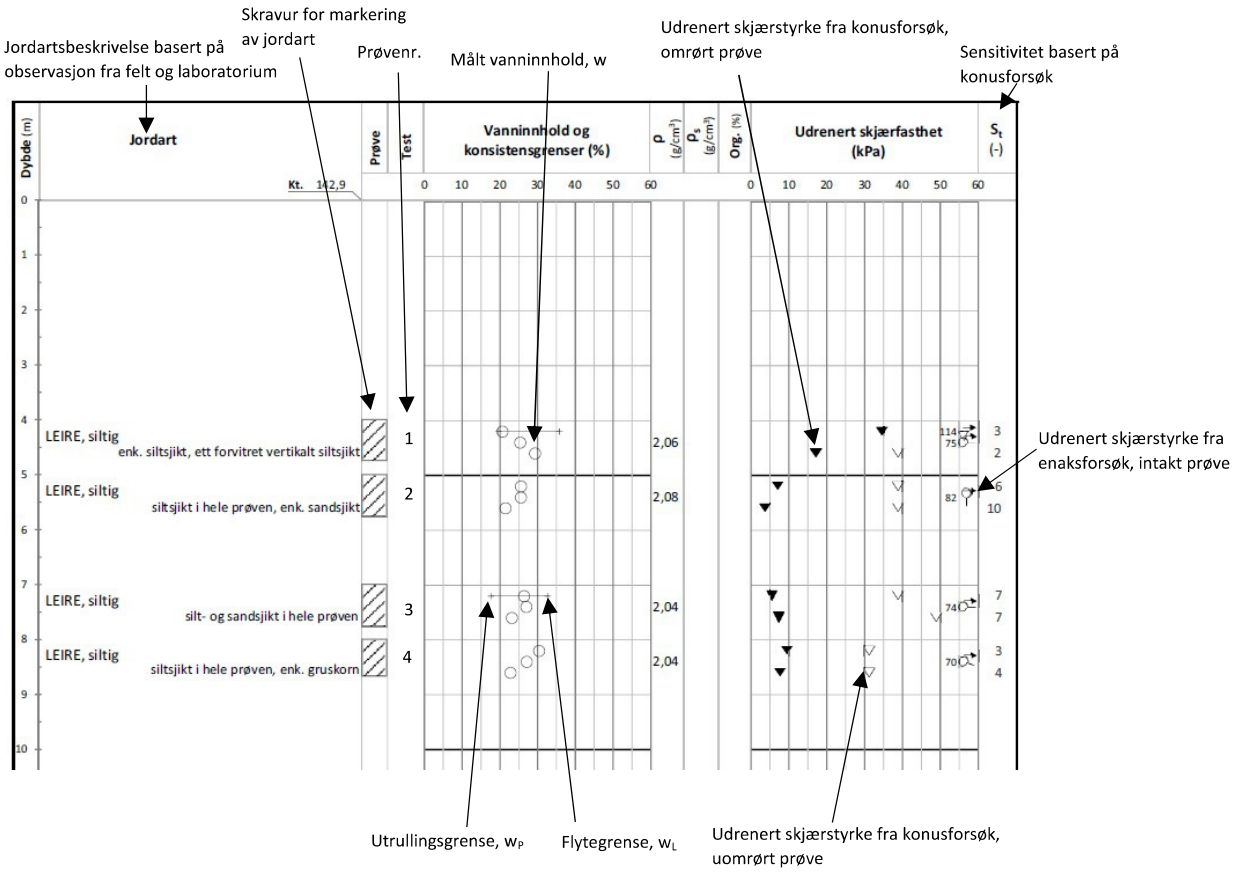
PROFILER

Enaksialt trykkforsøk (s_u) — ⟨15⟩ ⟨5⟩ ⟨10⟩ — ( ) = aksial deformasjon ved brudd

Torsjonsvinge (s_u) — *

Penetrometer (s_u) — □

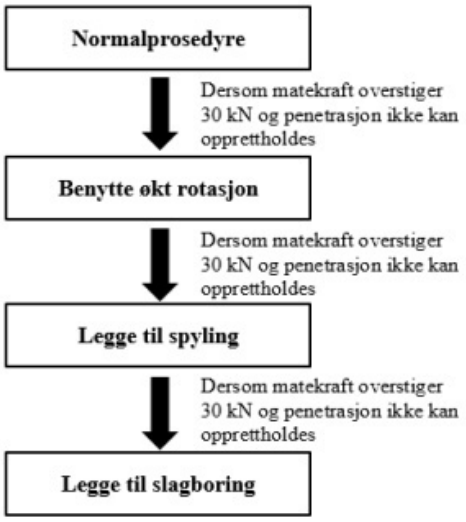


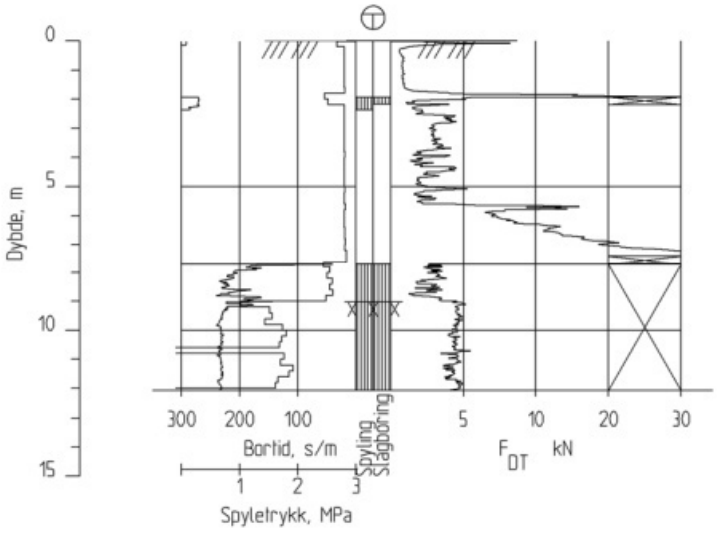


Totalsondering

Utstyr	Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil
	Ø 44 mm borestenger

Utførelse	Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).
	Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig (sonderingsmotstanden blir for stor > 30 kN), økes rotasjonshastigheten til 50-75 omdreininger/min.
	Dersom matekraften fortsatt overstiger 30 kN og penetrasjon ikke kan opprettholdes, benyttes det slagboring med spyling og økt rotasjonshastighet (50-70 omdreininger/min).
	Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i berg. Ved påvisning av berg, bør det bores 2-3 meter ned i antatt berg.





Typisk totalsonderingspresentasjon



TEKNISK RAPPORT

Geotekniske laboratorieundersøkelser

Romerike GeoLab

Dato
22.12.2025

Oppdragsgiver
Sigdal kommune

Prosjekt
Skartumhagen, Sigdal kommune

Prosjektnummer
20190

Revisjon
0

PROSJEKTNR.	20190	
PROSJEKT	Skartumhagen, Sigdal kommune	
OPPDRAGSGIVER	Sigdal kommune	
EMNE	Geotekniske laboratorieundersøkelser	
REV.	0 22.12.2025	
UTARBEIDET AV	Silje Hogner	Laboratorieingeniør
KONTROLLERT AV	Marianne Dahl	Avdelingsleder lab

BESKRIVELSE AV OPPDRAGET

5stk. 54mm sylindere ble åpnet og analysert i Romerike Geolab sine lokaler på Berger i tidsperioden 15.12.- 22.12.2025 . Det er påvist sprøbruddmateriale i borhull AV03 dybde 4 - 5m. Kornfordeling viste at denne prøven består av sandig leirig silt.

VEDLEGG

Vedlegg:
A – Borprofil
B – Kornfordeling
C – Bilderapport

Revisjonslogg

Rev. Nr.	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Beskrivelse
0				Første utgave
1				

1. Omfang av laboratorieundersøkelsen

1.1 Oppsummering

Prøvetype	Antall
54mm sylinder	5
72-76mm sylinder	
Pose	
Miniblokk	

Analyser	Antall
Rutine poseprøve	
Rutine sylinderprøve	5
Plastisitetsindeks	
Kornfordeling	1
Humusinnhold	
Treaksialforsøk	
Ødometerforsøk	

1.2 Andre analyser / kommentarer til utførte analyser

Prøve	Kommentar / Eventuelle avvik
AV01-1	Kort prøve, siltig sand. Kun mulig med ett enaksialforsøk.
AV06-4	Grov sand, måtte bankes ut av sylinder. Behandlet som poseprøve.

1.3 Forklaringer

Rutine poseprøve – Inkluderer bilderapport, visuell beskrivelse/klassifisering* og vanninnhold

Rutine sylinderprøve – Inkluderer densitet, vanninnhold, bilderapport og visuell beskrivelse/klassifisering*, 2stk enaksialt trykkforsøk og 2stk konusforsøk (uomrørt og omrørt konus) dersom mulig og annet ikke er spesifisert. Prøven deles opp i biter på 10cm som navngis alfabetisk med dybden. A er alltid første/øverste bit.

Plastisitetsindeks – Flyte- og utrullingsgrenser utføres ved bestilling

Kornfordeling – Utføres ved bestilling. Det anbefales å utføre kornfordeling dersom det er bestilt spesialforsøk da kornfordelingen kan være med å belyse materialoppførselen.

Korndensitet - Utføres ved bestilling. Korndensiteten benyttes som korreksjonsfaktor i spesialforsøk og kornfordeling ved slemmeanalyse. Det kan derfor være lurt å bestille i sammenheng med disse analysene.

Humusinnhold ved glødetap - Utføres ved bestilling

Treaksialforsøk, ødometerforsøk og andre spesialanalyser presenteres som plott av spennings- og tøyningsstier i pdf-format. Treaksforsøk presenteres i denne rapporten gjennom NTNU-plott. Øvrige/andre plott kan sendes ved forespørsel

***NB:** Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet*

2. Prosedyrer for gjennomføring

Romerike Geolab utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til relevante ISO-standarder, samt Statens vegvesen sin veiledning: SVV håndbok R210 (2016).

Dokument	Tema
NS-EN ISO 17892-12:2018 NS-EN ISO 17892-12:2018/A1:2021 NS-EN ISO 17892-12:2018/A2:2022 NS8002 (Utgått – korreksjonsfaktorer for beregning av flytegrense er hentet fra denne standarden)	Plastisitetsgrenser, flyte- og utrullingsgrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og identifisering
NS-EN ISO 17892-2:2014	Romdensitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014 NS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022	Vanninnhold
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018, SVV Håndbok R210	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8:2018 NS-EN ISO 17892-9:2018	Treaksialforsøk (CU, CD)
Statens vegvesen håndbok R210	Laboratorieundersøkelser
Statens vegvesen håndbok N200	Bestemmelse av telefarlighetsklasse
Statens vegvesen Treaksregneark v2023_01 Statens vegvesen Ødometer-regneark v2022_01	Plott av ødometer- og treaksforsøk

3. Geotekniske begreper og forklaring

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002 – 0,063	0,063 - 2	2 - 63	63 - 630	>630

En jordart kan inneholde én eller flere av fraksjonene over. Jordartens benevning gis i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	**Beskrivelse**
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv	Ingen synlig plantestruktur, svampaktig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter d > 0,063 mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff og bestemmes ved tørking av en jordprøve på 110˚C i minst 24 timer.

KONSISTENSGRENSER/PLASTISITETSINDEKS

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet oppfører seg plastisk (formbart). *Flytegrensen,* w_f angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. *Plastisitetsgrensen,* w_p (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. *Plastisitetsindeksen,* $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske omradet for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet bestemmes ved glødning av jordprøve i varmeovn på 400°C i minst 24timer. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i % av den totale prøvemassen.

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

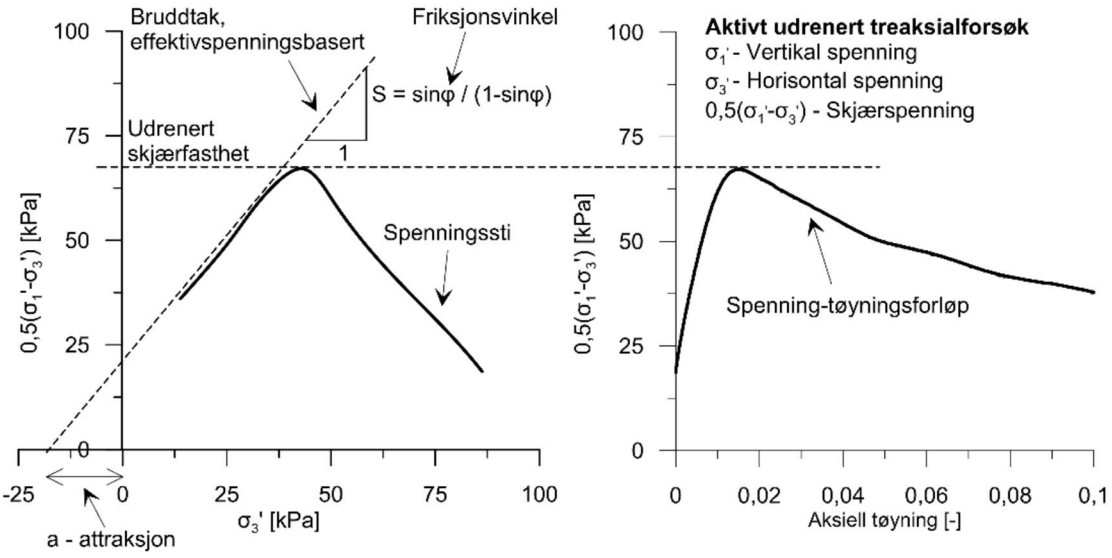
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	ϒ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e=n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n=e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre *a* (attraksjon) og *tan φ* (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksialt trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc}, omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA}, avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmaling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv}, omrørt c_{uvr}).

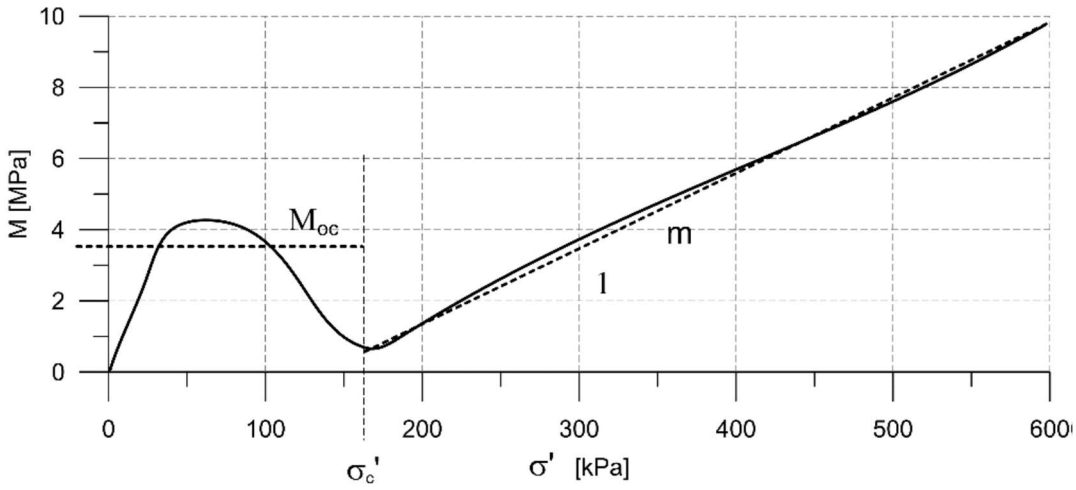


SENSITIVITET

Sensitiviteten, $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har meget lav omrørt skjærfasthet (c_r < 0,5 kPa NS8015, c_r < 0,33 kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ_c'). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlagring eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ_c' representeres ved en konstant
stivhetsmodul M_{oc}. For spenningsnivåer over σ_c' vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m.



TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stigehøyden for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Handbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i. Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden *q* som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der *A* er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og *i* = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt fra ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE

Materiale
LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %
SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %
SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %
GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %
MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelsene kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse
TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester. Betegnes ved von Post skala fra H1-H10 på borprofil
GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

Vanninnhold, konsistensgrenser og udrenert skjærstyrke fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. I opptegnet borprofil vises de resultatene for sensitivitet (St.), humusinnhold (Gl) og korndensitet (ρ_s) som regnes som mest representative for prøven. Samtlige resultater er gitt i tallverdi i tabellform for hver prøveserie.

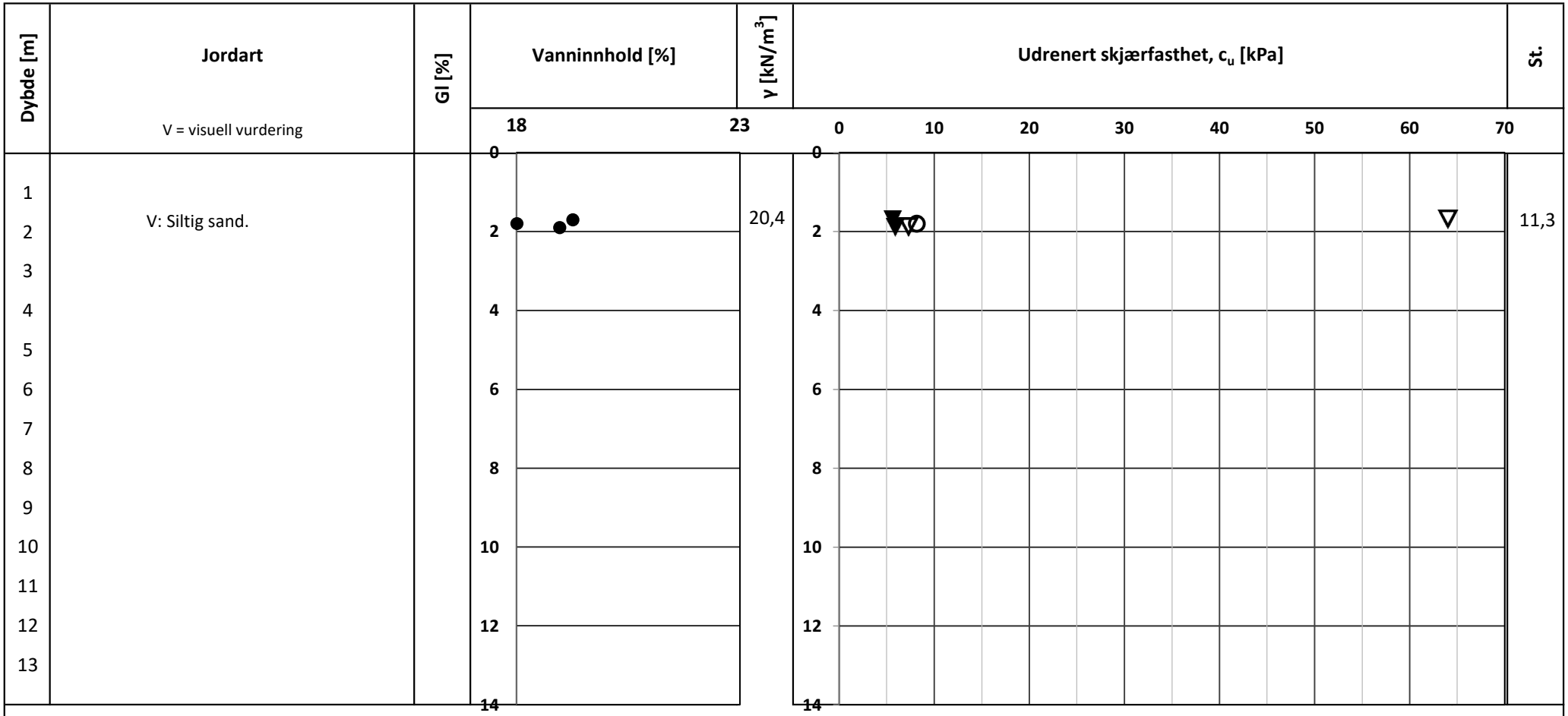
Under kornfordeling er prøvens telefarlighetsklasse oppgitt under TG, og prøvens graderingstall som Cu.

Vanninnhold, w [%]	●	**Uomrørt konus [kPa]**	▽	**Enaksielt trykkforsøk, [kPa]**	○
Plastisitetsgrenser, wl/wp (Ip) [%]	⊢ – – ⊣	**Omrørt konus [kPa]**	▼		

Prosjekt:	20190 Skartumhagen, Sigdal kommune
Rapport:	Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg A

Borprofiler



Romerike GeoLab

Borprofil

Prosjekt:				Borhull:
Skartumhagen, Sigdal kommune				AV01
Utført av:	**Godkjent av:**	**Dato:**	**Revisjon nr. / dato revidert**	**Figur:**
MD	SH	15.12.2025		1

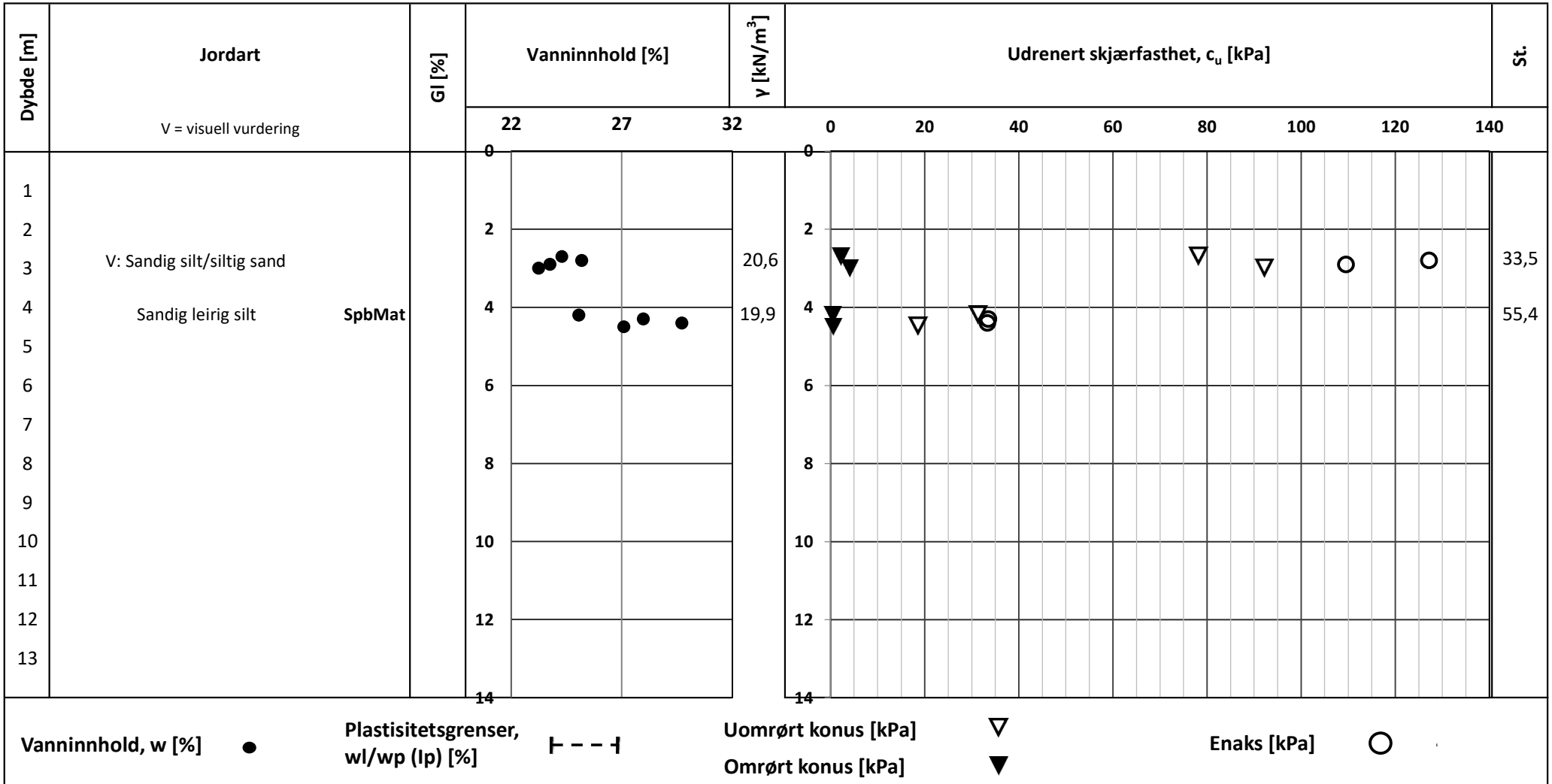
Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
									Enaks		u.omr./omr. konus			
	z		w	γ	ρ_s	wl	wp	Ip	c_{uuc}	ε_f	c_{ufc}	c_{urfc}	St	Gl
	[m]		[%]	[kN/m^3]	[g/cm^3]	[%]	[%]	[-]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	[-]	[%]
AV01	1,6													
	1,7		19,3								64,07	5,68	11,27	
	1,8	V: Siltig sand.	18,0	20,4					8,2	4,6				
	1,9		19,0								7,35	5,93	1,24	
	2,0													
	2,1													

Borprofil - Tabell

Romerike GeoLab

Prosjekt: Skartumhagen, Sigdal kommune

Utført av:	Godkjent av:	Dato:	Revisjon nr. /Dato:	Figur:
MD	SH	15.12.2025		2



Romerike GeoLab

Borprofil

Prosjekt:				Borhull:
Skartumhagen, Sigdal kommune				AV03
Utført av:	**Godkjent av:**	**Dato:**	**Revisjon nr. / dato revidert**	**Figur:**
SH/MD	SH	22.12.2025		1

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
									Enaks		u.omr./omr. konus			
	z		w	γ	ρ_s	wl	wp	Ip	c_{uuc}	ε_f	c_{ufc}	c_{urfc}	St	Gl
	[m]		[%]	[kN/m^3]	[g/cm^3]	[%]	[%]	[-]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	[-]	[%]
AV03	2,6													
	2,7		24,3								78,26	2,33	33,52	
	2,8	V: Sandig silt/siltig sand	25,2	20,6					127,2	5,4				
	2,9		23,8						109,5	4,8				
	3,0		23,2								92,25	4,07	22,68	
	3,1													
	4,1													
	4,2	**Sandig leirig silt. Sprøbruddmateriale**	25,1								31,39	0,57	55,42	
	4,3		28,0	19,9					33,5	4,3				
	4,4		29,7						33,3	4,3				
	4,5	**Sprbruddmateriale**	27,1								18,58	0,62	29,92	
	4,6													

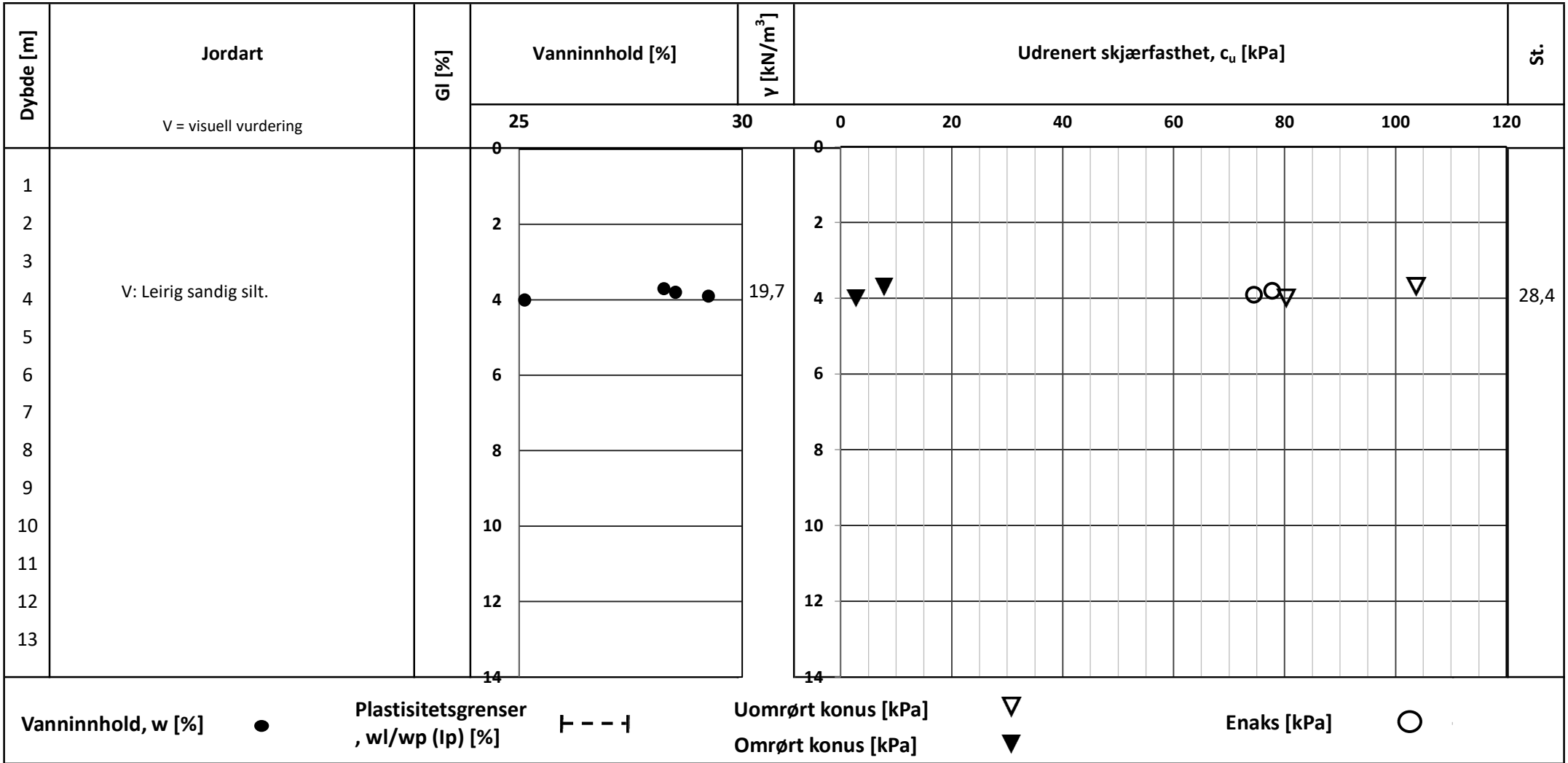
Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
									Enaks		u.omr./omr. konus			
	z		w	γ	ρ_s	wl	wp	Ip	c_{uuc}	ε_f	c_{ufc}	c_{urfc}	St	Gl
	[m]		[%]	[kN/m^3]	[g/cm^3]	[%]	[%]	[-]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	[-]	[%]
AV06	4,5	V: Grov sand	6,8											

Romerike GeoLab

Borprofil - Tabell

Prosjekt: Skartumhagen, Sigdal kommune

Utført av:	Godkjent av:	Dato:	Revisjon nr. /Dato:	Figur:
MD	SH	15.12.2025		2



Vanninnhold, w [%] ●

Plastisitetsgrenser, wl/wp (Ip) [%] ⊢ – – ⊣

Uomrørt konus [kPa] ▽

Omrørt konus [kPa] ▼

Enaks [kPa] ○

Romerike GeoLab

Borprofil

Prosjekt:				Borhull:
Skartumhagen, Sigdal kommune				AV08
Utført av:	**Godkjent av:**	**Dato:**	**Revisjon nr. / dato revidert**	**Figur:**
MD	SH	16.15.2025		1

Borhull	Dybde	Jordartsklassifisering / Visuell vurdering (V)	Vanninnhold	Tyngdetetthet	Korndensitet	Plastisitetsgrenser			Udrenert skjærfasthet				Sensitivitet	Glødetap
									Enaks		u.omr./omr. konus			
	z		w	γ	ρ_s	wl	wp	Ip	c_{uuc}	ε_f	c_{ufc}	c_{urfc}	St	Gl
	[m]		[%]	[kN/m^3]	[g/cm^3]	[%]	[%]	[-]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	[-]	[%]
AV08	3,6													
	3,7		28,2								103,8	7,85	13,22	
	3,8	V: Leirig sandig silt.	28,5	19,7					77,8	4,9				
	3,9		29,2						74,5	3,2				
	4,0		25,1								80,36	2,83	28,44	
	4,1													

Romerike GeoLab

Borprofil - Tabell

Prosjekt: Skartumhagen, Sigdal kommune

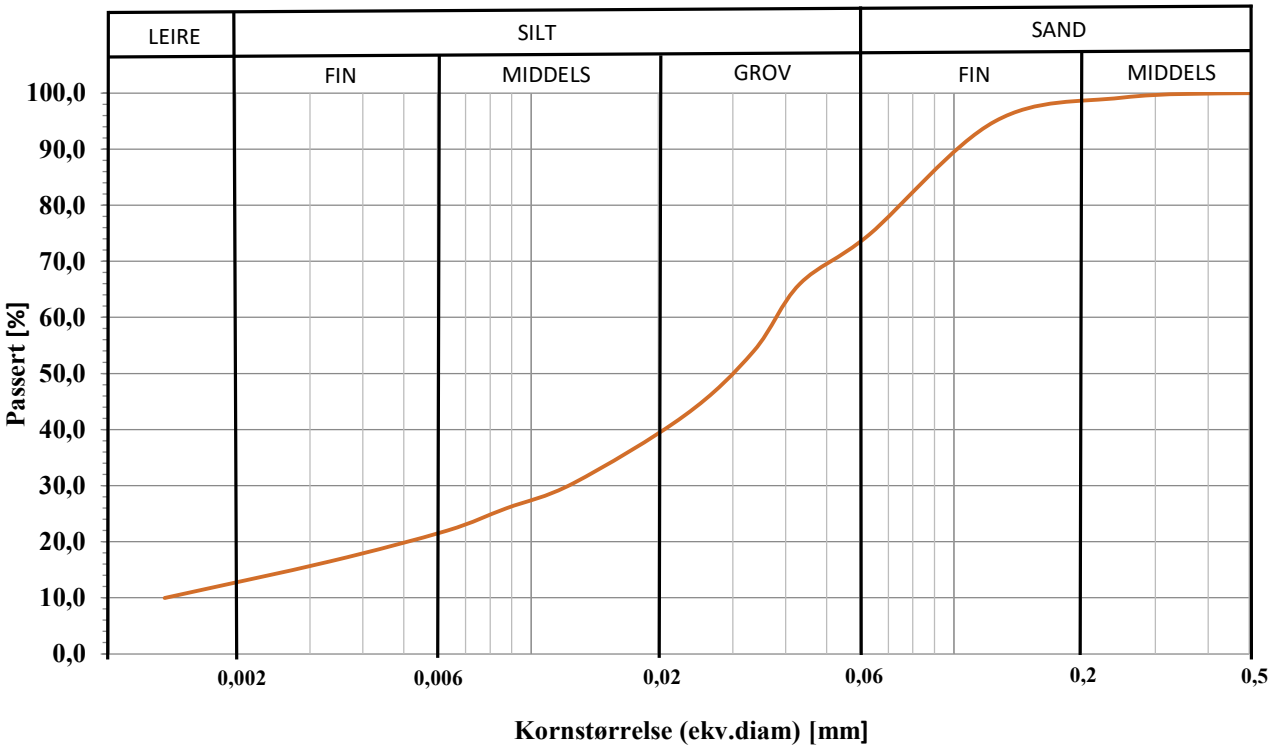
Utført av:	Godkjent av:	Dato:	Revisjon nr. /Dato:	Figur:
MD	SH	16.15.2025		2

Romerike GeoLab

Prosjekt:	20190 Skartumhagen, Sigdal kommune
Rapport:	Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg B

Kornfordeling



Prøve	Dybde	Linje	Klassifisering	Cu	TG
AV03-5	4,2m		Sandig leirig silt	28,6	T4

ISO 17892 - 4:2016	**Kornfordeling ved slemmeanalyse**				
Romerike GeoLab	**Prosjekt:** Skartumhagen, Sigdal kommune				
	Utført av: SH/MD	**Godkjent av:** SH	**Dato:** 22.12.2025	**Revisjon nr. / dato revidert**	**Figur:** 3

Prosjekt:	20190 Skartumhagen, Sigdal kommune
Rapport:	Geotekniske laboratorieundersøkelser

Vedlegg C

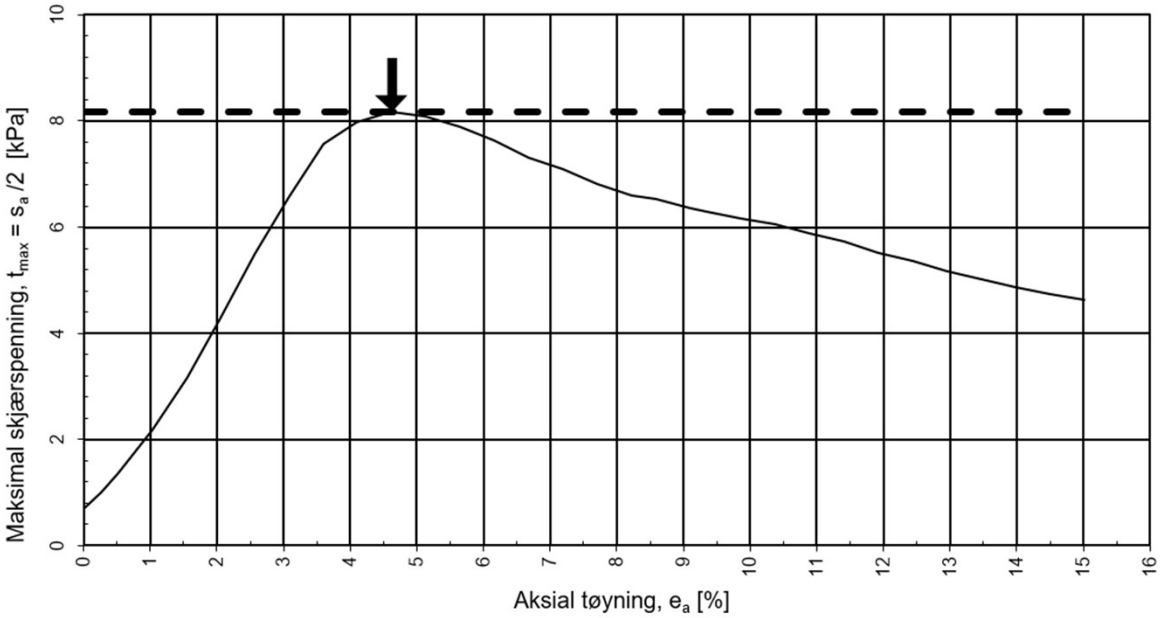
Bilderapport



E D C B A



C

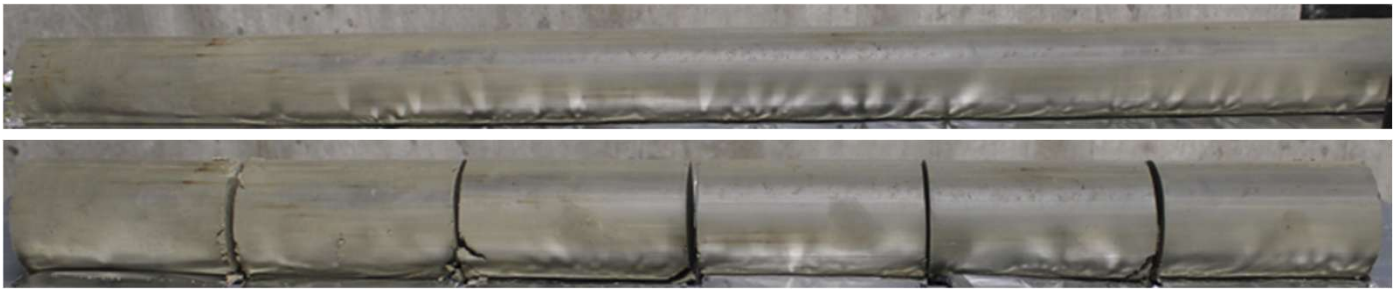


Beskrivelse:
Visuell vurdering: Siltig sand.
Kort prøve.

Romerike GeoLab

Prosjekt:
Skartumhagen, Sigdal kommune

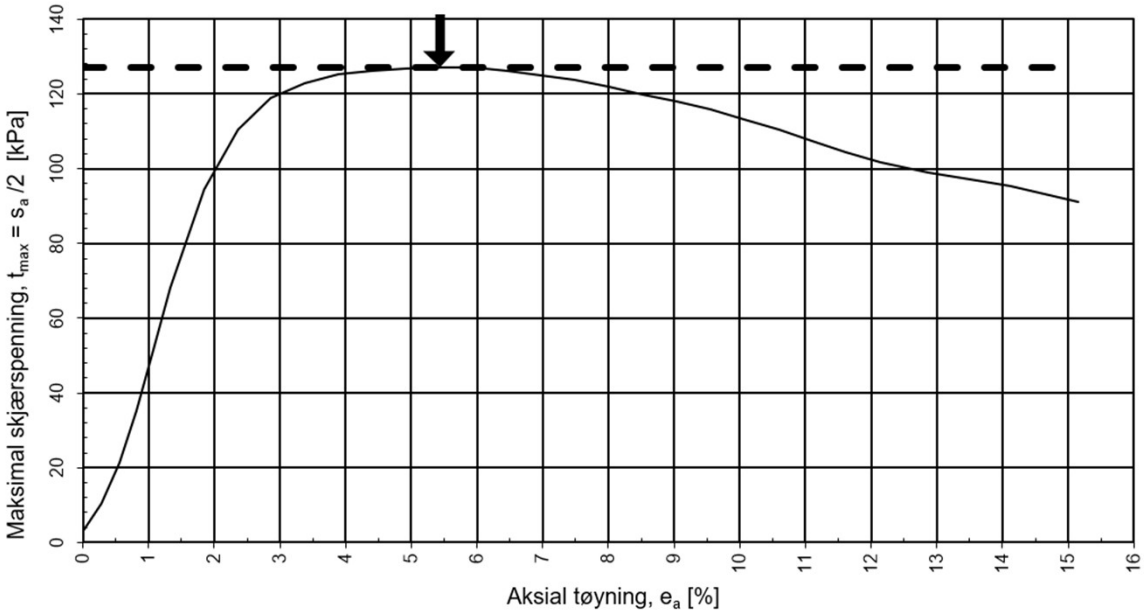
Borpunkt:	Dybde [m u. terreng]:	Dato:
AV01	1,5 – 2,5 m	15.12.2025



F E D C B A

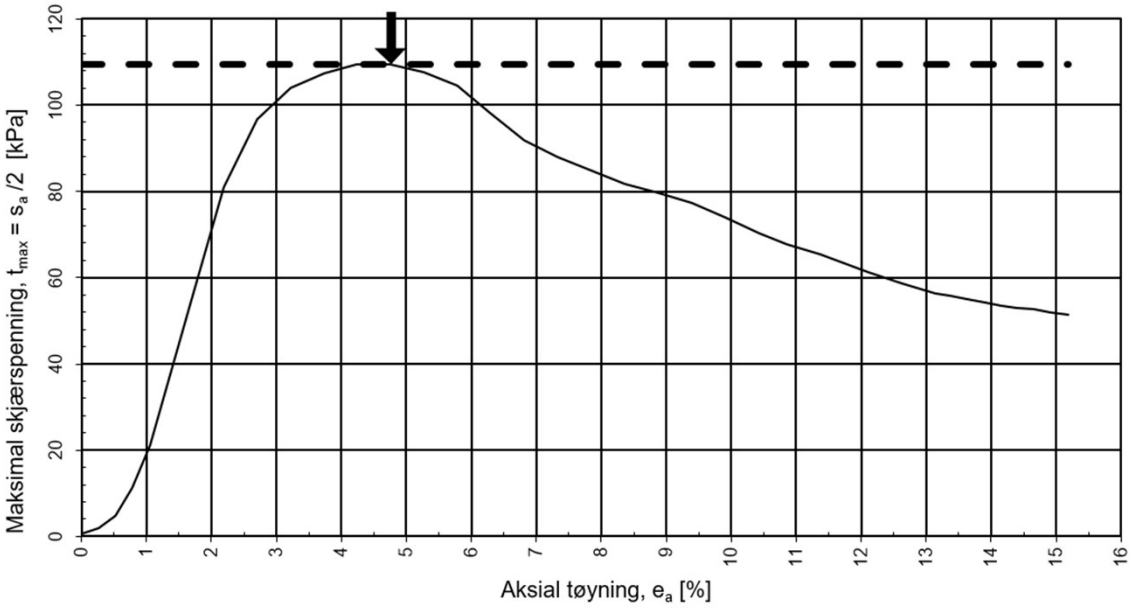


C



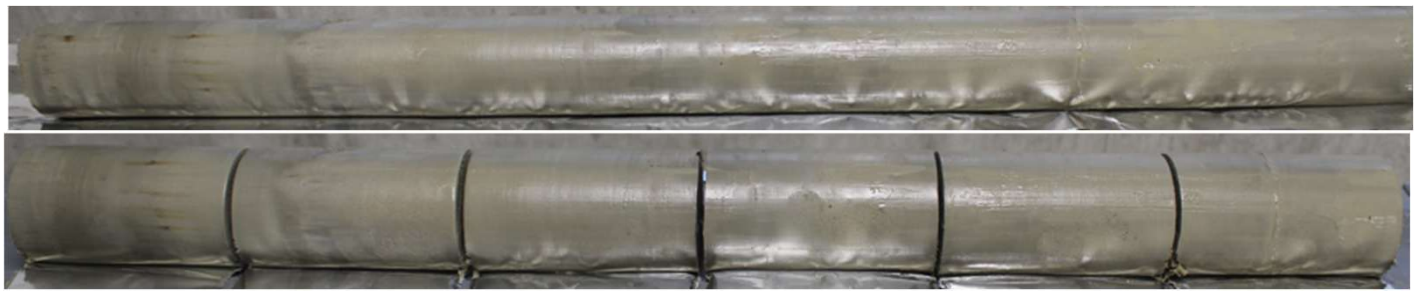


D



Beskrivelse:
Visuell vurdering: Sandig silt/siltig sand.

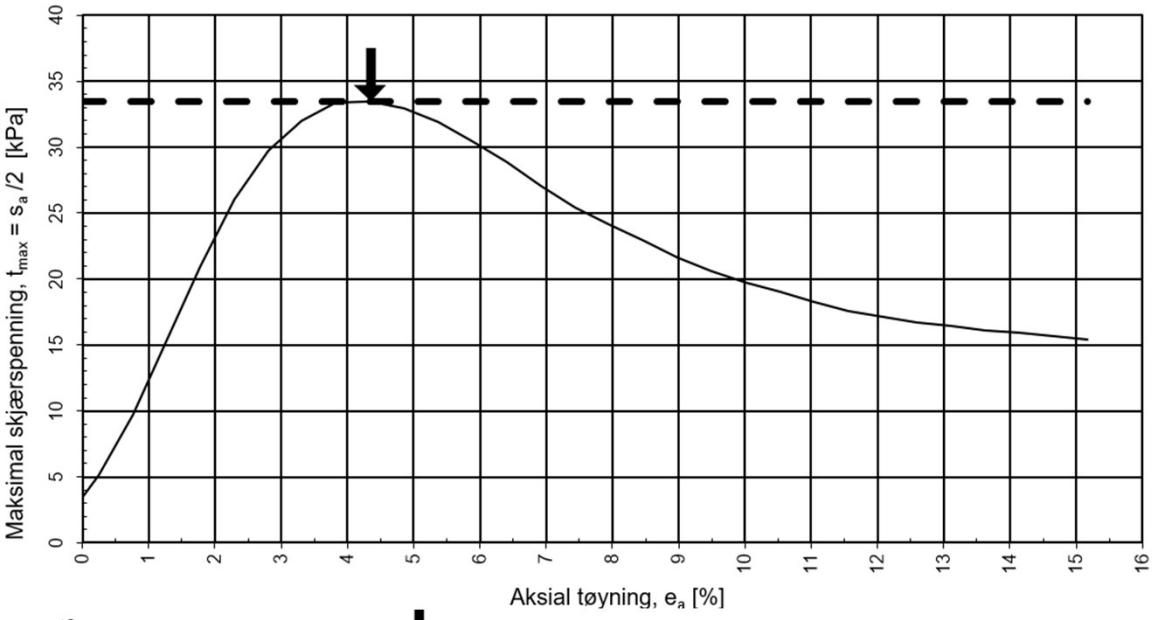
Romerike GeoLab	Prosjekt: Skartumhagen, Sigdal kommune		
	Borpunkt: AV03	Dybde [m u. terreng]: 2,5 – 3,5 m	Dato: 15.12.2025



F E D C B A

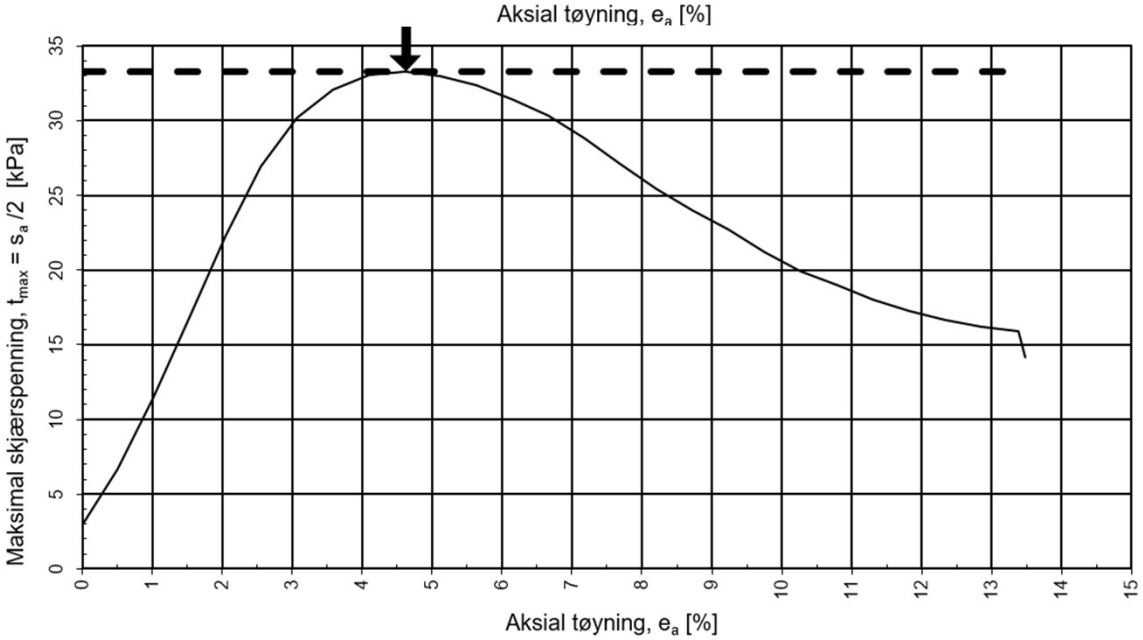


C





D



Beskrivelse:
Kornfordeling: Sandig leirig silt.

Romerike GeoLab

Prosjekt:
Skartumhagen, Sigdal kommune

Borpunkt:	Dybde [m u. terreng]:	Dato:
AV03	4 – 5 m	15.12.2025

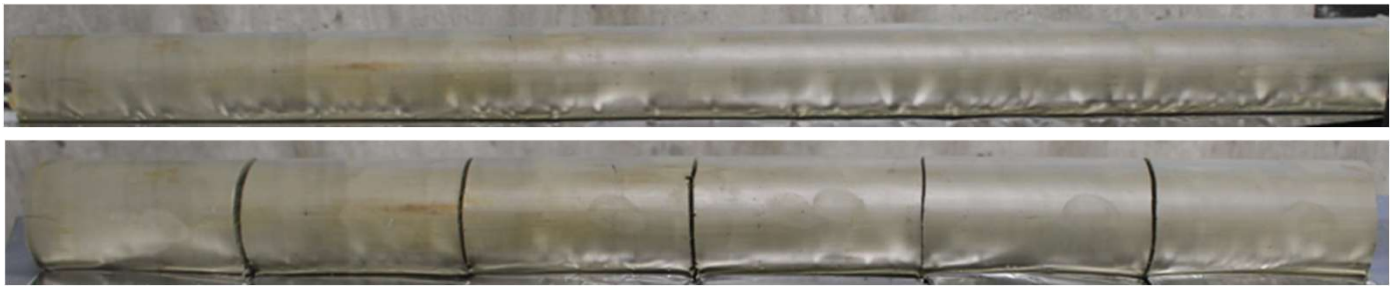


Beskrivelse:
Visuell vurdering: Grov sand. 54 mm sylinder, måtte dunkes ut av sylinder grunnet for høy friksjon under utskyving. Behandlet som poseprøve.

Romerike GeoLab

Prosjekt:
Skartumhagen, Sigdal kommune

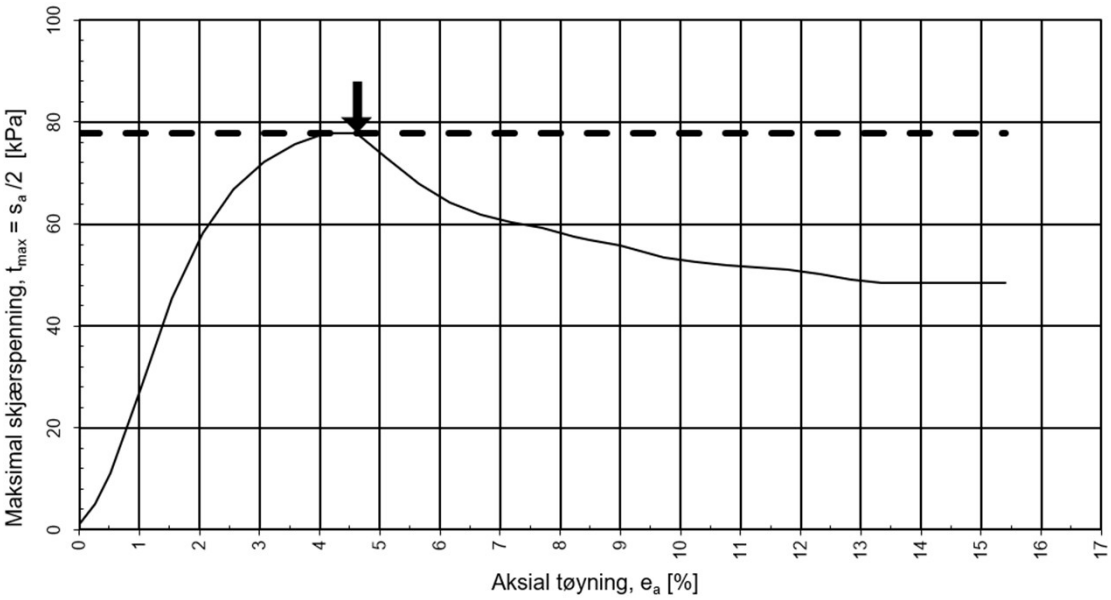
Borpunkt:	Dybde [m u. terreng]:	Dato:
AV06	4 – 5 m	15.12.2025



F E D C B A

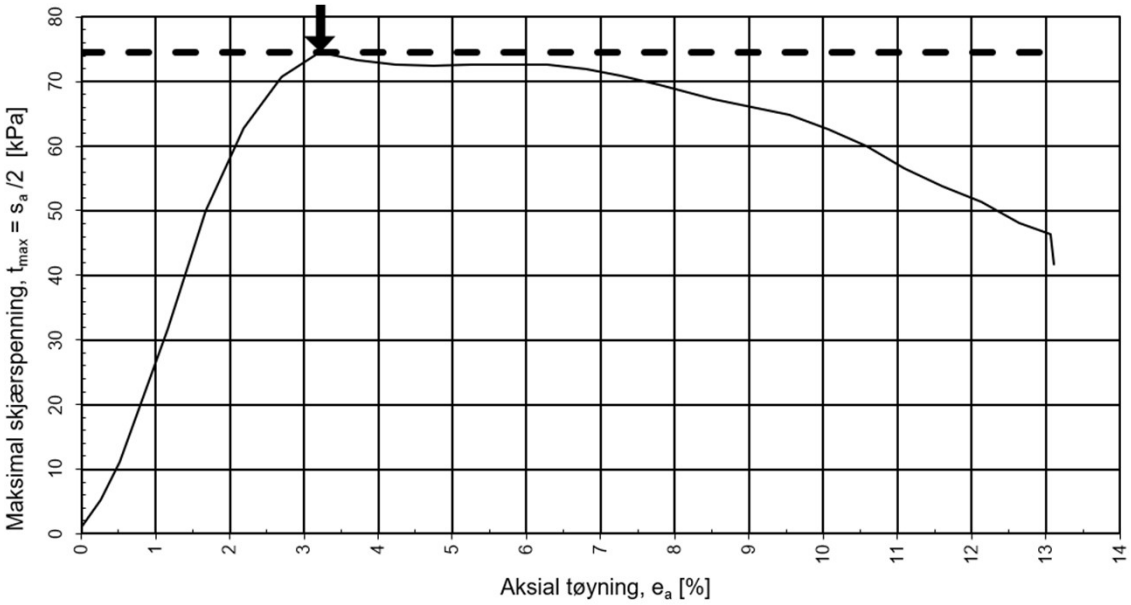


C





D



Beskrivelse:
Visuell vurdering: Leirig sandig silt.

Romerike GeoLab

Prosjekt:
Skartumhagen, Sigdal kommune

Borpunkt:	Dybde [m u. terreng]:	Dato:
AV08	3,5 – 4,5 m	15.12.2025