

Hamar kommune

► Tiltak for avløp Strandgata – Brygga - Tjuvholmen

Geoteknisk datarapport

52300464-RIG-01

Oppdragsnr.: **52300464** Dokumentnr.: **RIG-01** Versjon: **J02** Dato: **2025-09-21**



Oppdragsgiver: Hamar kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Vidar Antonsen
Rådgiver: Norconsult AS
Oppdragsleder: Morten Quist-Hanssen
Fagansvarlig: Viktor Renström
Geoteknisk medarbeider: Maria Renström

J02	2025-09-21	For bruk "Oppdatert med supplerende sonderinger"	MarRen	VikRen	MQH
J01	2025-05-16	For bruk	MarRen	VikRen	MQH
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Løsmassekart	6
1.2	Bergrunnsskart	7
1.3	Kvikkleireskredfarekart	8
1.4	Eksiterende grunnundersøkelser	9
2	Feltarbeid	10
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	11
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	11
3	Grunnforhold	12

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – Oversiktskart I	A3	1:1000	V01
Miljøprøver – Oversiktskart II	A3	1:1000	V02
Totalsonderinger	A4	1:200	V03-V27
Trykksondering	A4	1:200	V28

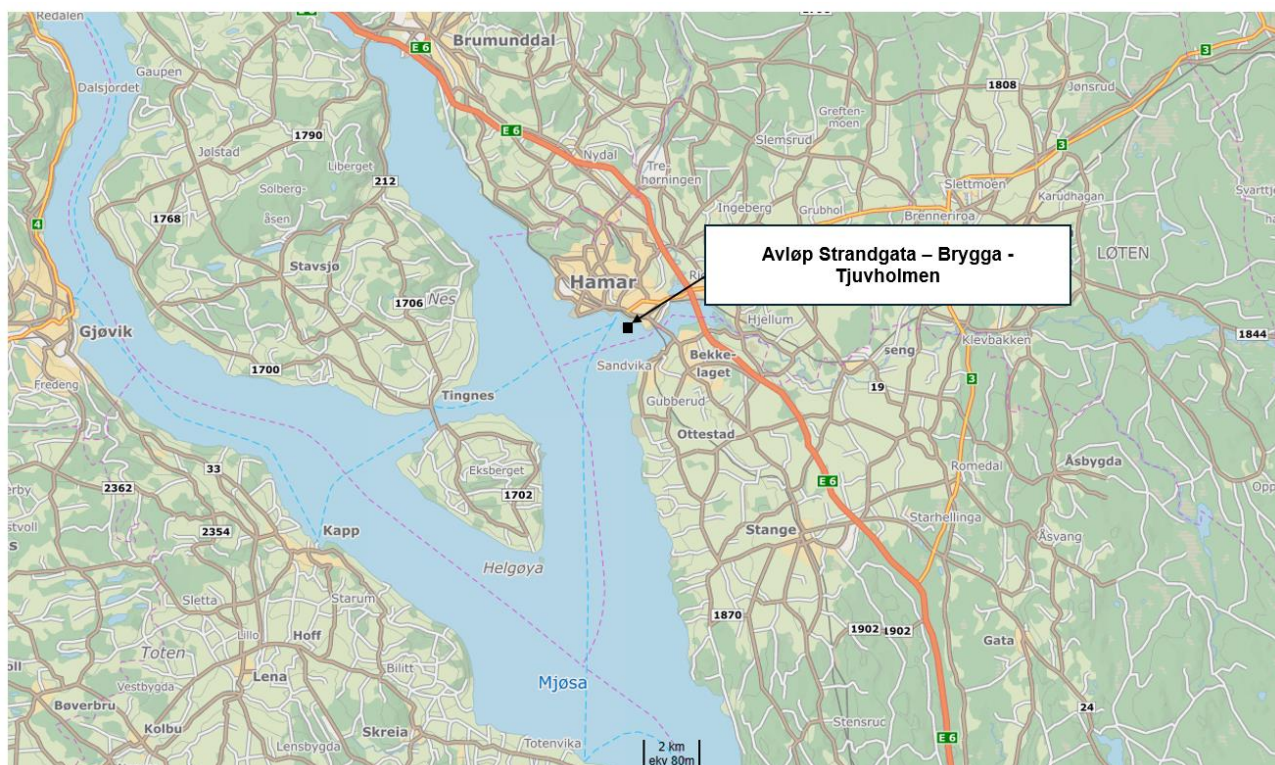
Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Laboratoriearbeid Rapporten	A
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – Totalsondering	D
Tegnforklaring – Trykksonderinger	E
Bilder - Miljøprøver	F

1 Innledning

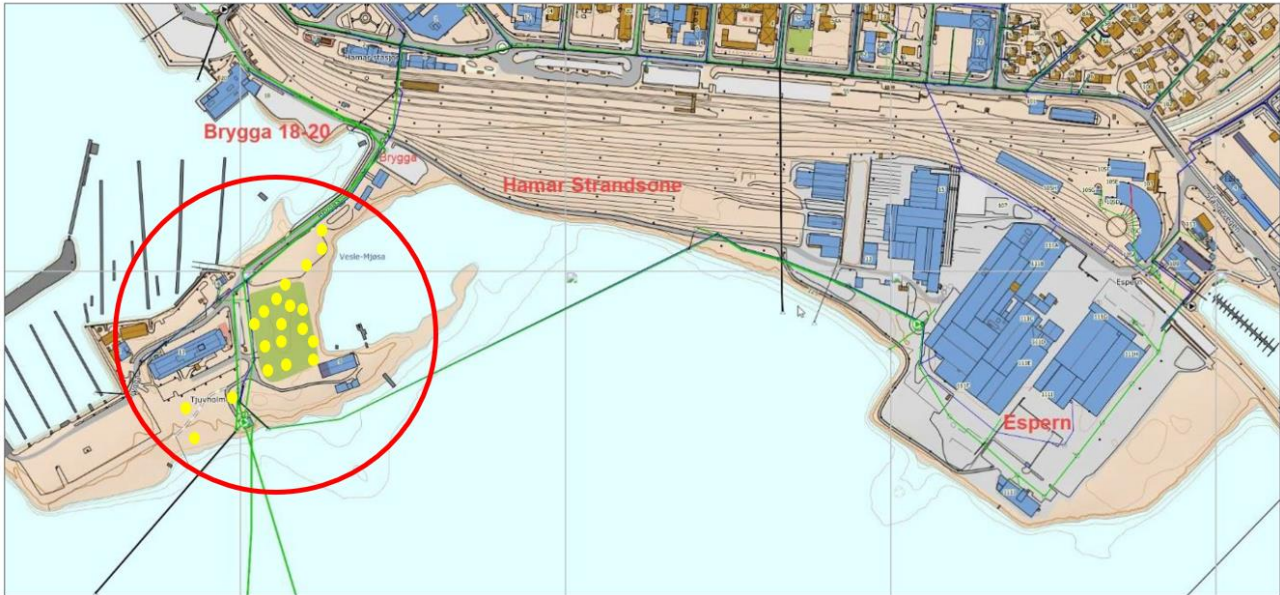
Norconsult er engasjert av Hamar kommune for å vurdere kapasitet og behov for tiltak på avløpsnettet i tilknytning til planlagte utbygginger langs strandsonen (Figur 1). Bakgrunnen for oppdraget er at dagens avløpssystem har begrenset kapasitet til å håndtere den planlagte belastningen, og det er derfor behov for vurderinger av alternative løsninger for å sikre fremtidig avløpshåndtering.

Tjuvholmen ligger sørvest i Hamar sentrum, med direkte tilknytning til Mjøsa og tilgrensende områder som Brygga og Espern (Figur 2).



Figur 1 Oversiktskart for det aktuelle området som viser ca. plassering avløp Strandgata – Brygga – Tjuvholmen i Hamar. Hentet fra kart.finn.no.

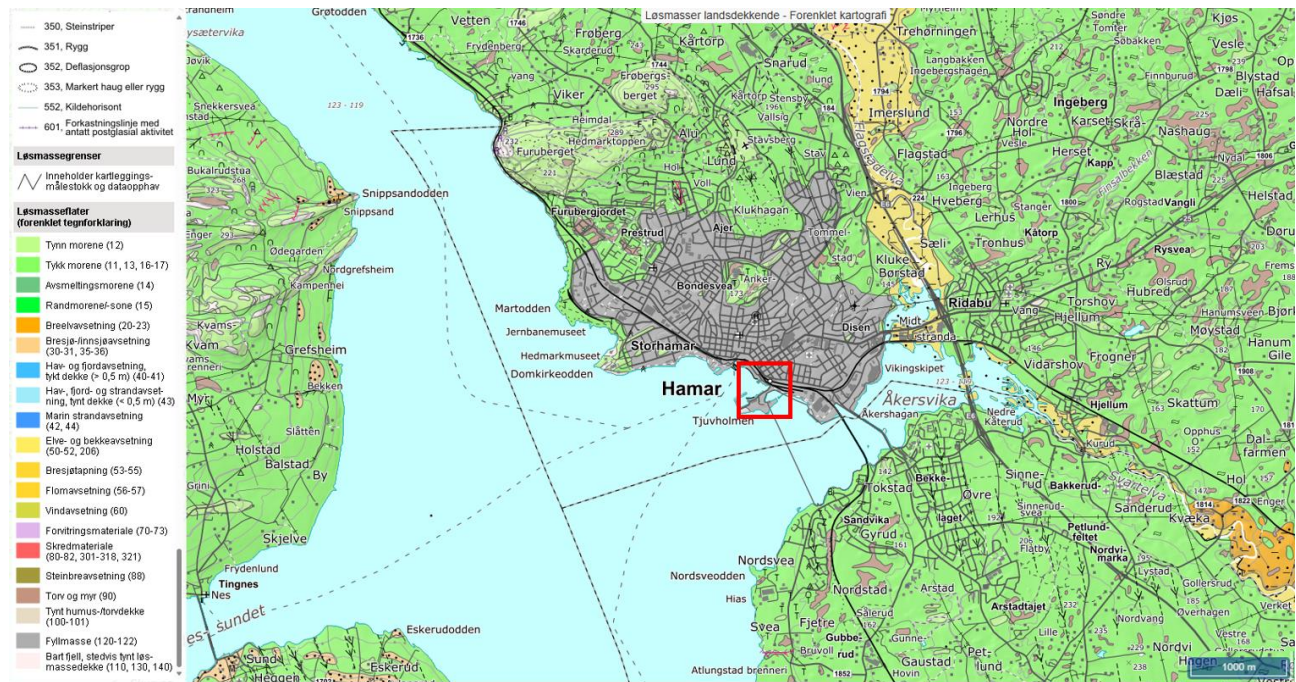
Norconsult utfører innledende geotekniske vurderinger for den foreslåtte planen. Denne datarapporten inneholder en oppsummering av resultater fra utførte grunnundersøkelser (totalsondering, CPT, PR) på Tjuvholmen (Figur 2).



Figur 2 Oversiktskart for det aktuelle området som viser ca. plassering av utførte grunnundersøkelsene (19 punkter, gule sirkler) ved Tjuvholmen.

1.1 Løsmassekart

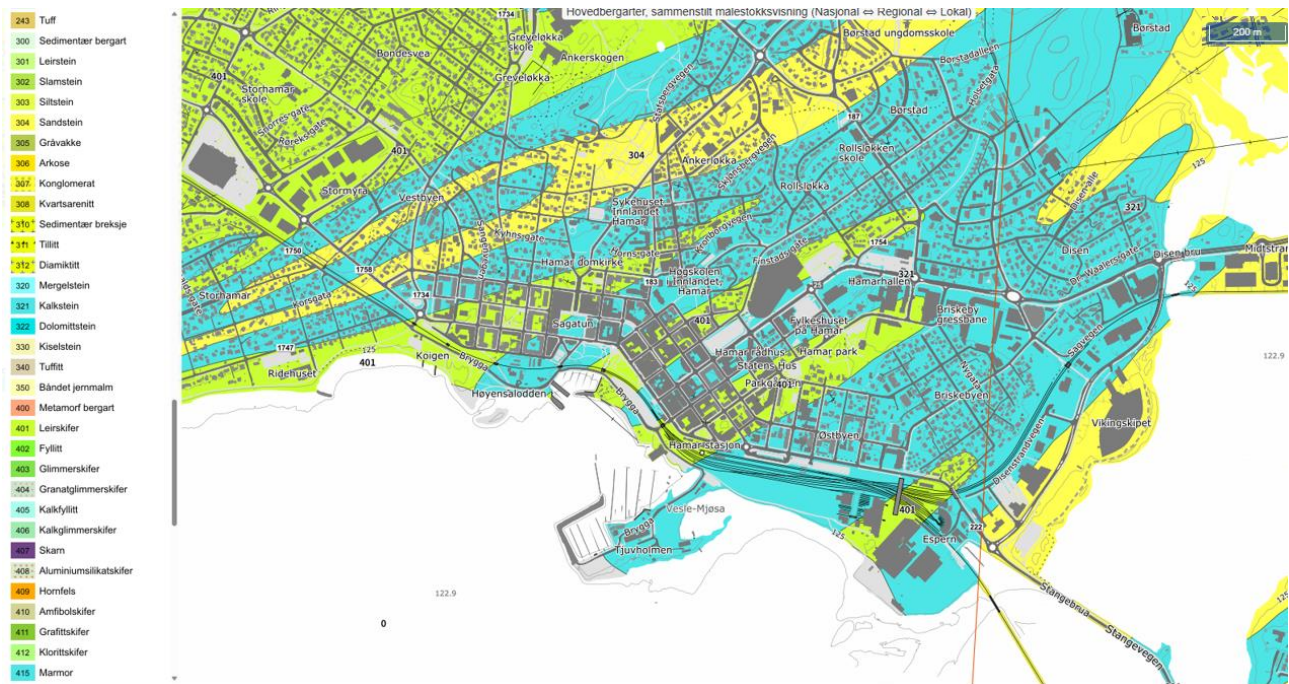
Det kvartærgeologiske kartet for området tatt fra www.ngu.no er vist i figurene under. Det gir oversikt over løsmassetyper basert på overflatekartlegging. I dypereliggende lag kan det forekomme andre typer løsmasser. Kvartgeologisk kart over prosjektområdet (grunnundersøkellesområdet) indikerer at løsmassene forventes å bestå av fyllmasser (Figur 3).



Figur 3: Løsmassekart fra NGU.

1.2 Bergrunnskart

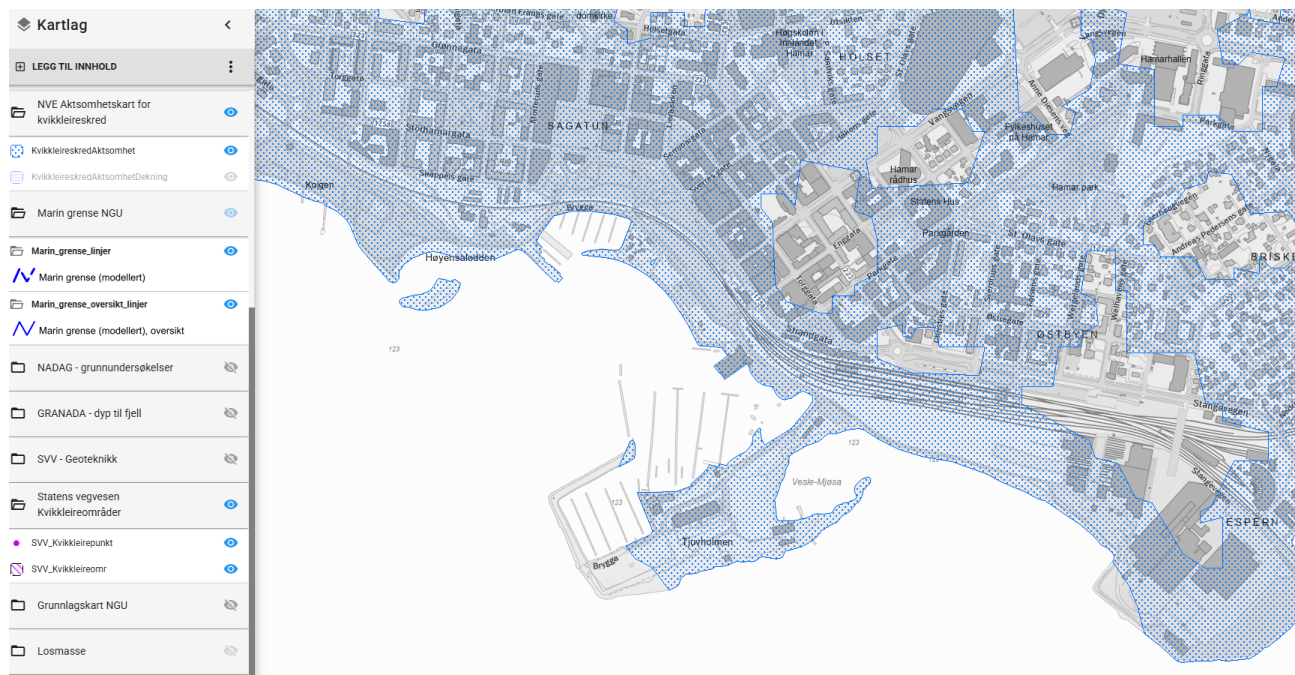
Regional bergrunnskart kart over prosjektmrådet (grunnundersøkelsesområdet) indikerer at berggrunn ved prosjektmrådet er forventet å bestå av kalkstein som hovedbergart (Figur 4). Dette gir kun en indikasjon da kartleggingen er utført på et overordnet nivå.



Figur 4: Regional bergrunnskart fra NGU.

1.3 Kvikkleireskredfarekart

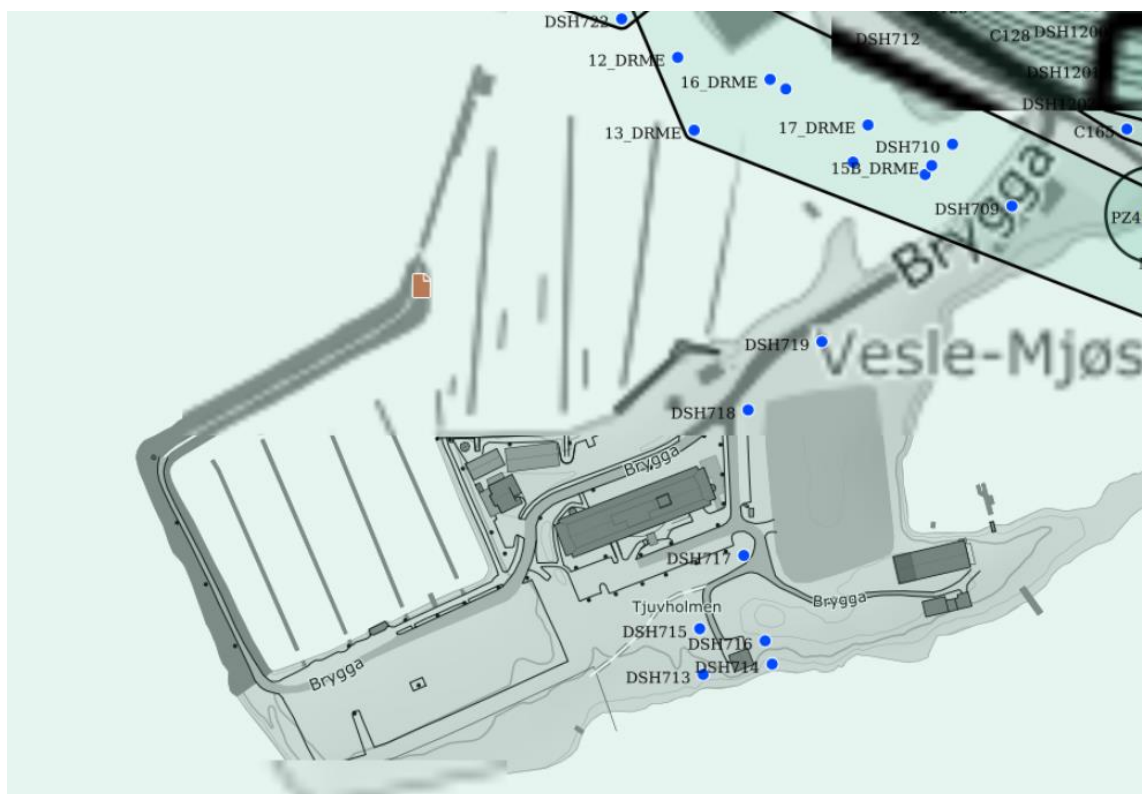
Det er ikke registrert noen kvikkleirefaresone i det aktuelle området, men Tjuvholmen (avløp, grunnundersøkellesområdet) er innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred (Figur 5).



Figur 5: Aktsomhetskart for kvikkleire ved Tjuvholmen, hentet fra NVEs nettsted.

1.4 Eksisterende grunnundersøkelser

Det er fra tidligere utført grunnundersøkelser i området, de grunnundersøkelser Norconsult har tilgang til er de som er registrert i den nasjonale databasen for grunnundersøkelser. Et utklipp av plasseringen av disse er vist i figur under.



Figur 2: Grunnundersøkelser i området registrert på NADAG

Prosjektet «Strandsonen i Hamar» har korrupte data fra NADAG og rådata er dermed ikke digitalt tilgjengelig for Norconsult. Prosjektene til Løvlien Georåd fra 2022-2025 er heller ikke tilgjengelig digitalt for Norconsult. Det vises til rapporten og dens bilag for å få detaljert informasjon om de utførte undersøkelsene.

Følgende tidligere grunnundersøkelser er relevante for Tjuvholmen som er utført før planarbeidet:

- Grunnundersøkelse Mol oanlegg Hamar kommune utarbeidet av Hedmark vegkontor i 1981 (Hedmark vegkontor, 1981).
- Strandsonen i Hamar. Geoteknisk og miljøteknisk grunnundersøkelse Datarapport 06-18 nr. 1, utarbeidet av Løvlien Georåd i 2006 (Løvlien Georåd, 2006).
- InterCity Åkersvika - Brumunddal Datarapport - Supplerende grunnundersøkelser, utarbeidet av Løvlien Georåd i 2019 (Løvlien Georåd; Mesta, 2019)
- Boligbygging Strandsonen. Geoteknisk datarapport 20570 nr. 2 i 2022 (Løvlien Georåd, 2022).
- Innlandet Science park. Geoteknisk datarapport 22543 nr. 1 i 2024 (Løvlien Georåd, 2024) .
- Hamar Strandsone, Bryggavika. Geoteknisk datarapport nr. 1 i 2025 (Løvlien Georåd, 2025).

2 Feltarbeid

I denne rapporten er det presentert resultater fra 24 totalsonderinger (TOT), en CPT og 8 prøveserier (PR). Feltundersøkelsene presentert i denne rapporten er utført i April, Mai og August 2025. NorBor har utført undersøkelser i felt og Norconsult Norge AS Lab Molde har utført laboratorieundersøkelser (se også 2.1 og 2.2 for info).

Det er hentet opp 8 representative prøver fra prøvestasjonene for miljøprøver. Prøvene ble tatt fra NO12 (3 prøver), NO17 (2 prøver), NO18, NO19 og NO24. Det er utført jordartklassifisering, kornfordelingsanalyser, humusinnhold analyse ved glødetap.

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenfor Tabell 1 og Tabell 2 oppsummerer utført feltarbeid med hensyn til posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering (Tabell 1). Tegning V01 gir oversikt av boreplanen over utførte grunnundersøkelser. Tegninger V01-V20 gir oversikt over totalsonderinger. Tegning V01 og V23 gir oversikt over trykksonderinger. Tegning V02 viser plassering av miljøprøver.

Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg D og E gir tegnforklaring. Resultater fra laboratoriet er vist i Vedlegg A. Bilder av miljøprøver er vist i Vedlegg F.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjoner kan ikke utelukkes. Resultatene må derfor ikke anvendes ukritisk.

Tabell 1: Borpunktliste

Borhull	X	Y	Z	Metode	Boret i løsmasser [m]	Boret i antatt berg [m]
NO25-01	6741007.58	612871.72	125.64	TOT	0.88	3.00
NO25-02	6740962.69	612830.50	124.37	TOT	1.98	3.00
NO25-03	6740998.83	612825.56	125.53	TOT	4.40	3.08
NO25-04	6741045.01	612906.19	125.68	TOT	9.82	3.08
NO25-05	6741071.32	612928.26	126.14	TOT	8.60	-
NO25-06	6741081.33	612904.42	125.87	TOT	2.80 / 3.10	2.98 / 5.92
NO25-07	6741059.62	612910.17	125.89	TOT	9.22	3.05
NO25-08	6741093.26	612911.76	126.06	TOT	2.58	3.08
NO25-09	6741086.50	612928.80	126.13	TOT	9.18	3.02
NO25-10	6741103.51	612932.56	125.99	TOT	5.53	3.13
NO25-11	6741107.33	612918.26	126.06	TOT	3.33	3.25
NO25-12	6741121.11	612933.82	125.90	TOT	3.83	3.00
NO25-13	6741095.92	612948.75	125.77	TOT	11.18	3.38
NO25-14	6741079.81	612945.56	125.85	TOT	12.04	3.17
NO25-15	6741142.43	612948.96	126.00	TOT	4.53	3.15
NO25-16	6741177.51	612962.63	125.76	TOT	9.03	3.00
NO25-17	6741157.08	612973.47	125.96	TOT	5.35	3.02
NO25-18	6741057.08	612951.41	125.84	TOT / CPT	6.90	3.08

Borhull	X	Y	Z	Metode	Boret i løsmasser [m]	Boret i antatt berg [m]
NO25-19	6741048.22	612930.52	126.07	TOT	7.78	3.05
NO25-20	6741098.77	612881.95	125.94	TOT	6.60	3.00
NO25-21	6741102.43	612857.87	126.11	TOT	4.92	2.88
NO25-22	6741111.94	612833.38	125.18	TOT	3.27	2.48
NO25-23	6741125.24	612908.84	125.73	TOT	8.90	2.88
NO25-24	6741144.69	612886.69	124.61	TOT	2.15	2.77

Forklaring: TOT: Totalsondering, CPT: Trykksondering

Tabell 2: Lab-profiler

Posisjon	X	Y	Z	Metode
NO12	6741090.87	612951.04	0.00	PR
NO17	6741036.51	612888.27	125.31	PR
NO18	6741041.09	612932.26	0.00	PR
NO19	6741036.21	612909.08	125.75	PR
NO24	6741001.45	612830.81	0.00	PR

Forklaring: PR: Prøveserie

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 3: Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	April, August 2025
Boreleder	Adrian Sveberg, Osman Bahei (NorBor)
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3].
Resultater	Tegninger V01-V28

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 4: Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	28.04.2025 – 05.05.2025
Laborant	Hilde Risung / Vibeke Silseth Aspen (Norconsult Norge AS, Lab Molde)
Resultater	Vedlegg A

3 Grunnforhold

De 24 utførte totalsonderingene indikerte en løsmassemekktighet på mellom ca. 1 og 12 meter. Løsmassene fremstod generelt som relativt inhomogene med hensyn til dybde og med variasjon over området, noe som er bekreftet gjennom analyser i geoteknisk laboratorium. Bilder fra miljøstasjonene gir også et inntrykk av hvilke grunnforhold som kan forventes; disse er vist i vedlegg F.

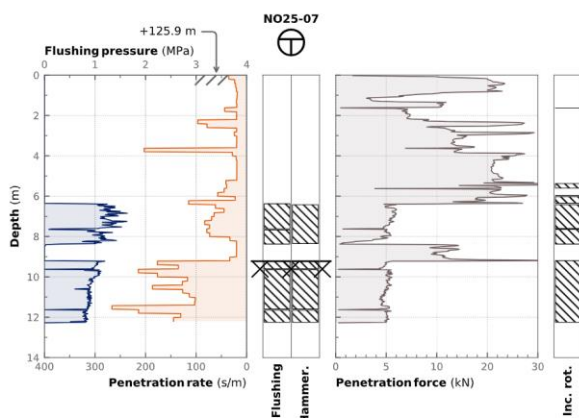
Ifølge laboratorieresultatene fra de opptatte prøveseriene (kornfordelingsanalyse) ble prøvene fra NO12 på 5,2-5,9 m dybde identifisert som siltig sandig leire og på dybde 6,2-7,0 m som humusholdig siltig leire. Opptatte prøver fra NO18 på dybdene 0 m til 0,6 m ble klassifisert som grusig sand; prøver fra NO19 på dybdene 4,3 m til 5,0 m ble klassifisert som leire; prøver fra NO24 på dybdene 1,0-2,0 m ble klassifisert som sandig siltig grusig jordmatr. (se Tabell 5 og Vedlegg A). De opptatte prøvene klassifiseres å være i telefarlighetsklasse T2 – T4.

Tabell 5 Sammenstilling av laboratorieresultater

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	GI [%]
NO12	P	2,0-3,0	Humusholdig sandig leirig silt	enkelte gruskorn			5,3
NO12	P	5,2-5,9	Siltig Sandig Leire	virker humusholdig	24,9	T4	
NO12	P	6,2-7,0	Humusholdig Siltig Leire	enkelte sandkorn	44,7	T4	2,4
NO17	P	0,0-1,0	Sandig silt	enkelte gruskorn og noe org. matr			
NO17	P	3,0-4,0	Sandig siltig leire	enkelte gruskorn, virker humusholdig			
NO18	P	0,0-0,6	Grusig Sand	virker humusholdig	6,7	T2	
NO19	P	4,3-5,0	Leire	enkelte sandkorn	36,0	T4	
NO24	P	1,0-2,0	Sandig Siltig Grusig Jordmatr.	noe teglstein, virker humusholdig	21,2	T3	

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt identifisert.

Bergnivået ble verifisert for alle sonderinger (unntatt NO25-05) ved å bore omtrent 3 meter inn i antatt berg. For å kontrollere at boringene ikke hadde blitt stoppet ved en feil i fast morene i stedet for i berg, ble det i hull NO25-06 boret ytterligere 3 meter inn i berg. Det ble ikke registrert noen tegn til at sonderingen ved en feil skulle ha blitt stoppet i fast morene. En representativ totalsondering er vist i Figur 6.



Figur 6: Representativt totalsondering

5. Referanser

- [1] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [2] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 – Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 – Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [4] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.



Kartutsnitt

Kote terreng

Boret dybde i løsmasser

Lokasjonsnavn

$\frac{XXX.XX}{XXX.XX}$

XXX.XX

Kote antatt fjell

XX.XX + XX.XX

Boret dybde i fjell

Metoder

Prøveserie

Trykksondering (CPT)

Totalsondering

Statusoversikt

PLANLAGT

KLAR

UTFØRT

GODKJENT

AVSLÅTT

Beskrivelse

Oversiktskart I.

Utførte geotekniske grunnundersøkelser for VA-anlegg ved Tjuvholmen.

Prosjekt :
Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver :
Hamar Kommune

Rapportnummer :
52300464-RIG-01

Tegningnr :
Oversiktskart - V01

Revisjon :
J02

Dato :
21.09.2025

Tegnet av :
MarRen

Kontrollert av :
VikRen

Godkjent av :
MQH

Norconsult



Kartutsnitt

Kote terreng

Boret dybde i løsmasser

Lokasjonsnavn

XXX.XX

XXX.XX

Kote antatt fjell

Boret dybde i fjell

XXX.XX

XX.XX + XX.XX

Metoder

Miljøprøve

Statusoversikt

PLANLAGT

KLAR

UTFØRT

GODKJENT

AVSLÅTT

Beskrivelse

Oversiktskart II.

Planlagte miljøundersøkelser for VA-anlegg ved Tjuvholmen.

Prosjekt :

Regulering Tjuvholmen Miljø

Oppdragsgiver :

Hamar Kommune

Rapportnummer :

52300464-RIG-01

Tegningnr :

Oversiktskart - V02

Revisjon :

Draft

Dato :

14.05.2025

Tegnet av :

MarRen

Kontrollert av :

VikRen

Godkjent av :

VikRen

Norconsult

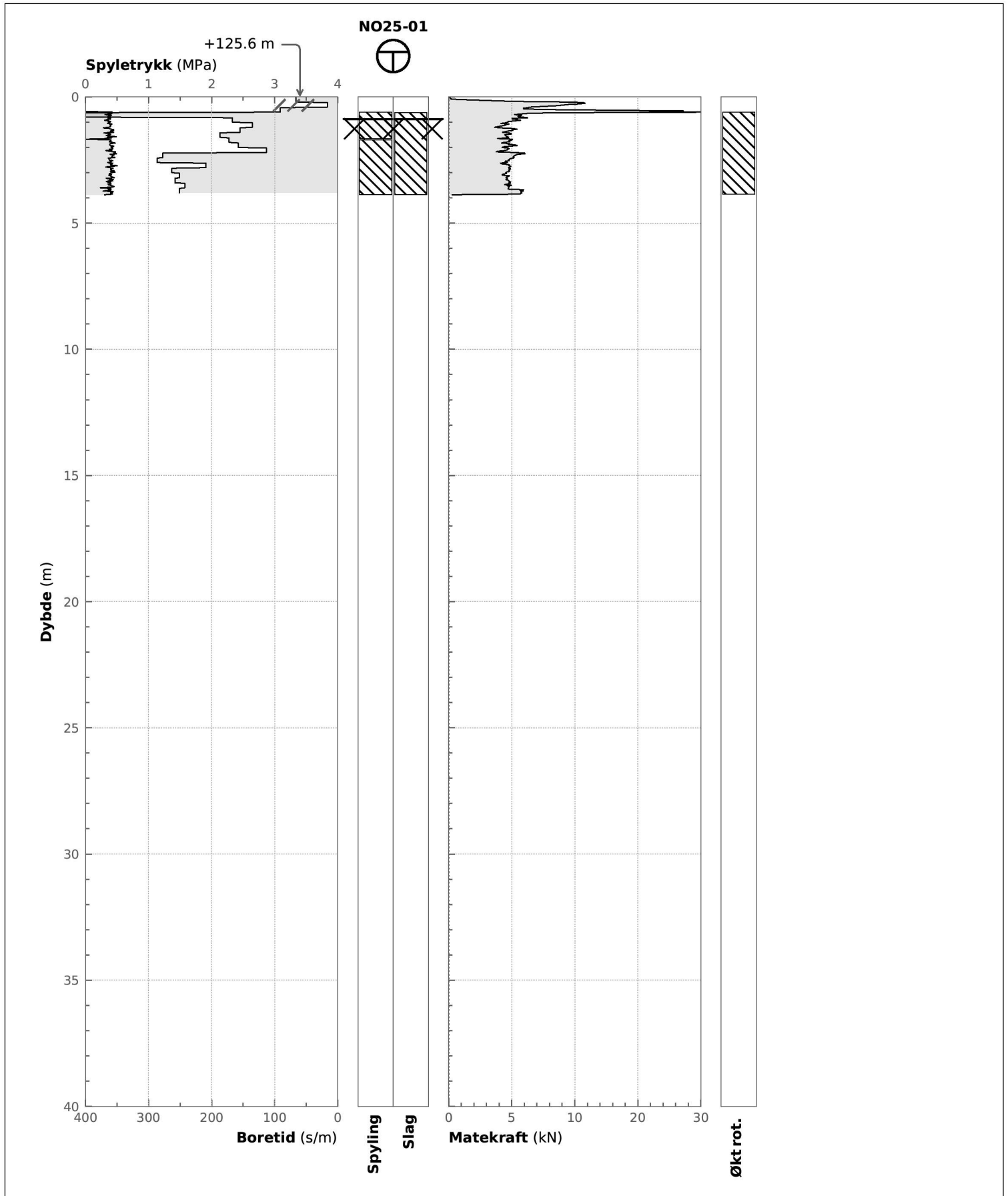
Bakgrunnskart : StreetMap (Worldwide)

Prosjektkoordinatsystem : ETRS89 / UTM zone 32N

Høydereferansesystem : NN2000

Format : A3

Målestokk : 1:1000



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-01 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612871.7, N = 6741007.6, Z = +125.635
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 08.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-3

Revisjon:
J02

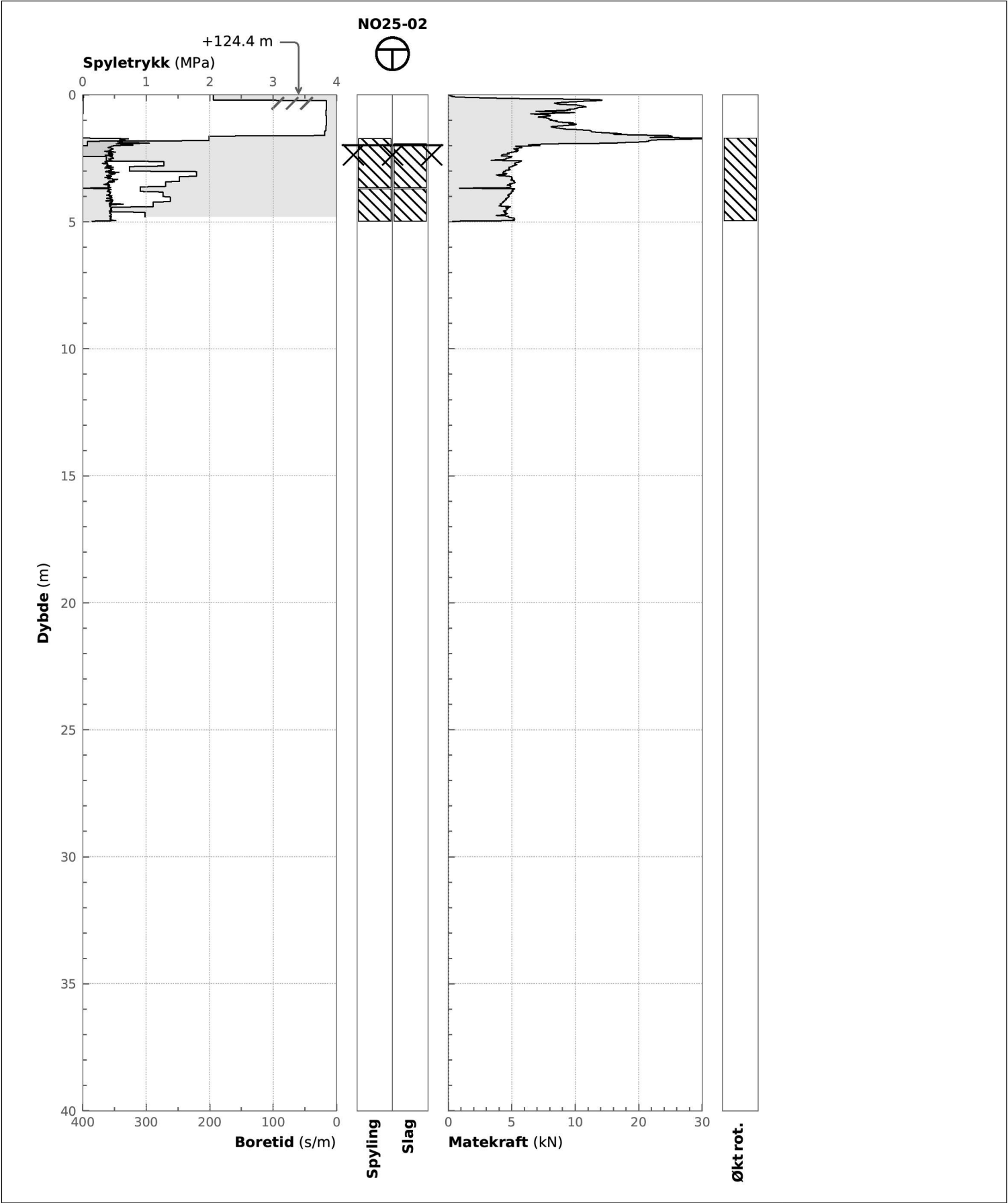
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

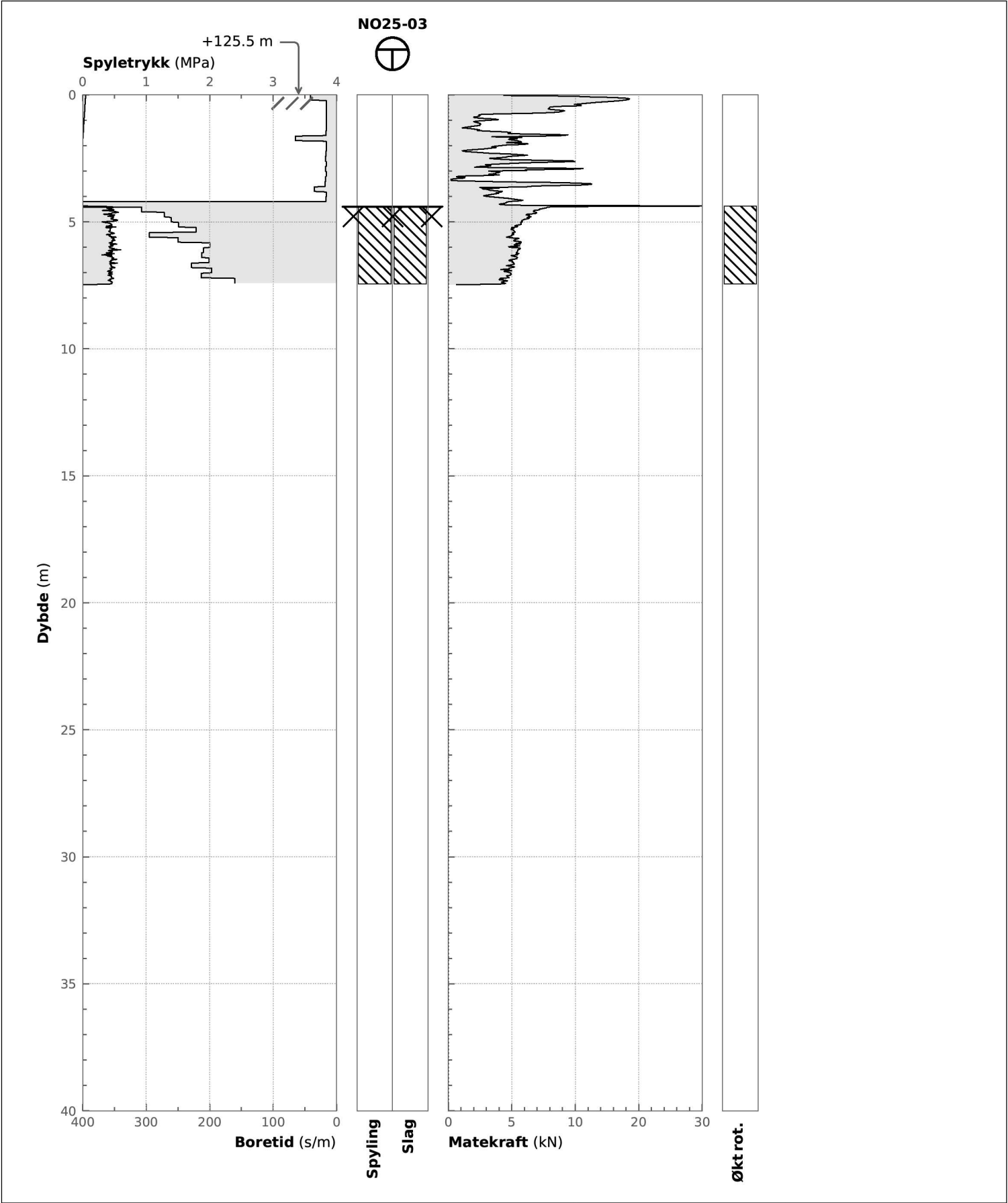
Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH

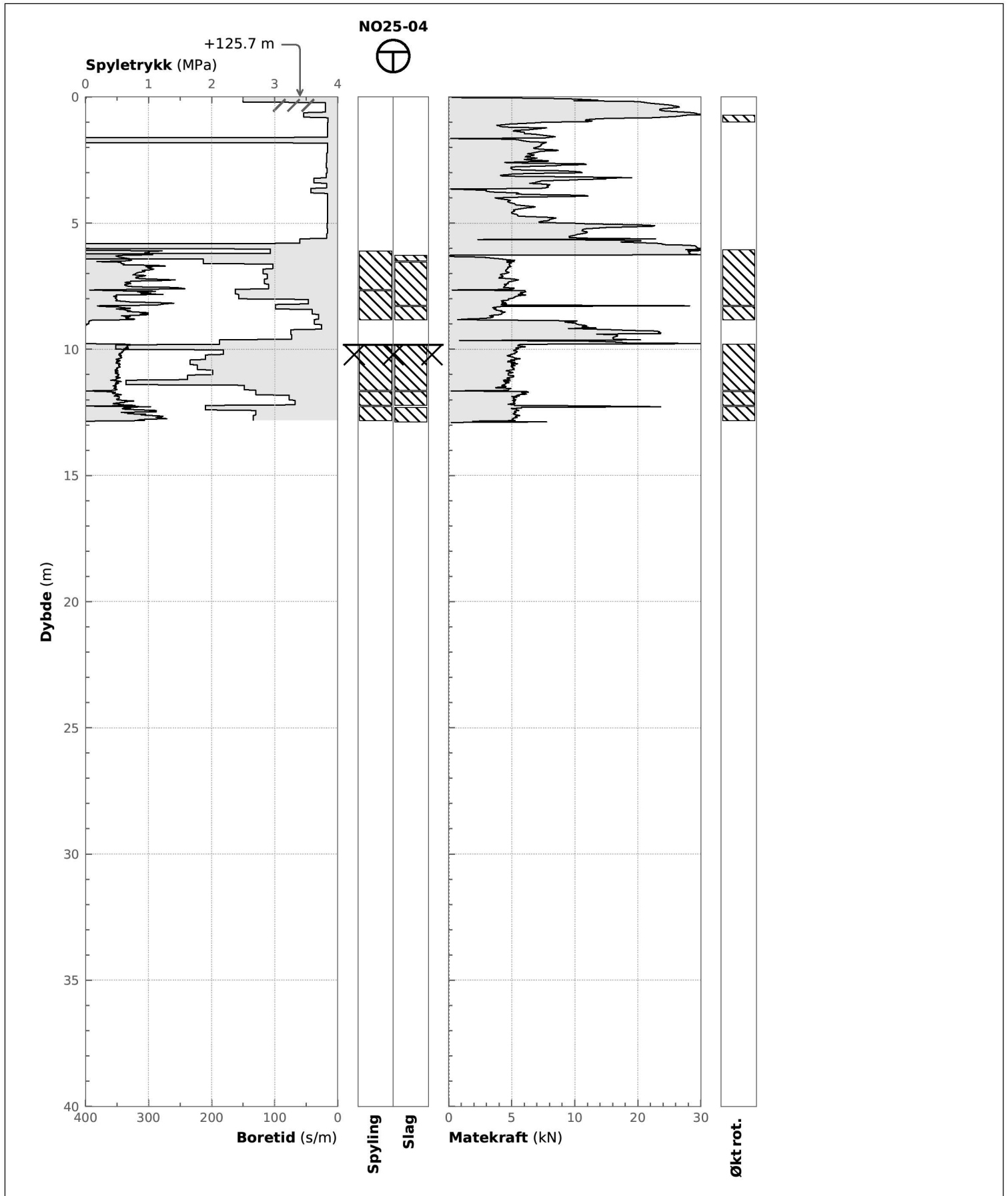




52300464_1 Regulering Tjuvholmen Geoteknikk		Oppdragsgiver: Hamar kommune		Rapportnummer: 52300464-RIG-01	
Borehull / Metode:	NO25-02 / TOT	Figurnummer:	V-4	Revisjon:	J02
Koordinater (m):	Ø = 612830.5, N = 6740962.7, Z = +124.366			Dato:	21.09.2025
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	MarRen	Kontr. av:	VikRen
Dato utført:	08.04.2025			Godkjent av:	MQH
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	Norconsult 			



52300464_1 Regulering Tjuvholmen Geoteknikk		Oppdragsgiver: Hamar kommune		Rapportnummer: 52300464-RIG-01			
Borehull / Metode:	NO25-03 / TOT	Figurnummer:	V-5	Revisjon:	J02	Dato:	21.09.2025
Koordinater (m):	Ø = 612825.6, N = 6740998.8, Z = +125.533						
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	MarRen	Kontr. av:	VikRen	Godkjent av:	MQH
Dato utført:	08.04.2025	Norconsult					
Format / Målestokk:	A4 / 1:200						



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-04 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612906.2, N = 6741045.0, Z = +125.678
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 08.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-6

Revisjon:
J02

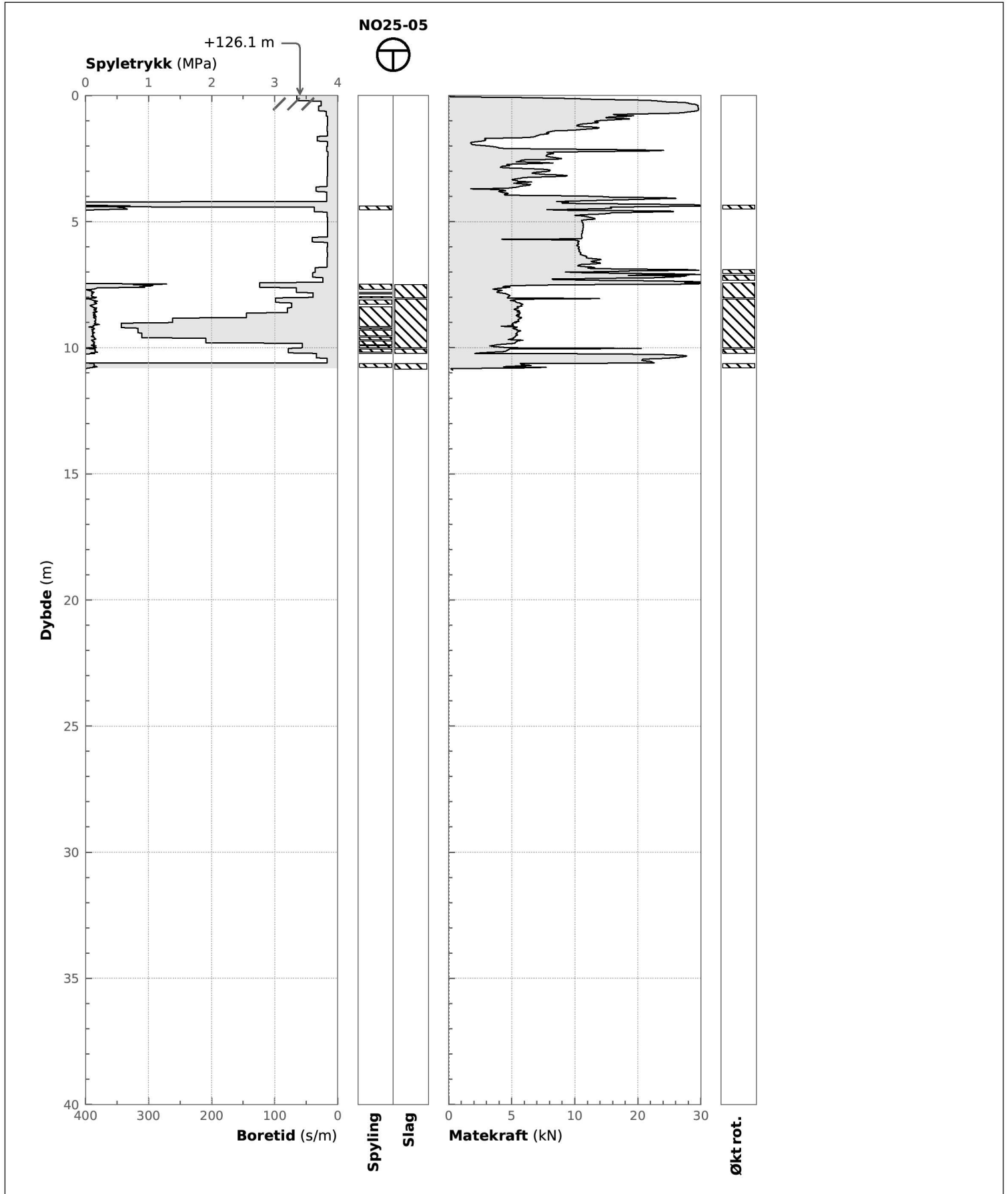
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

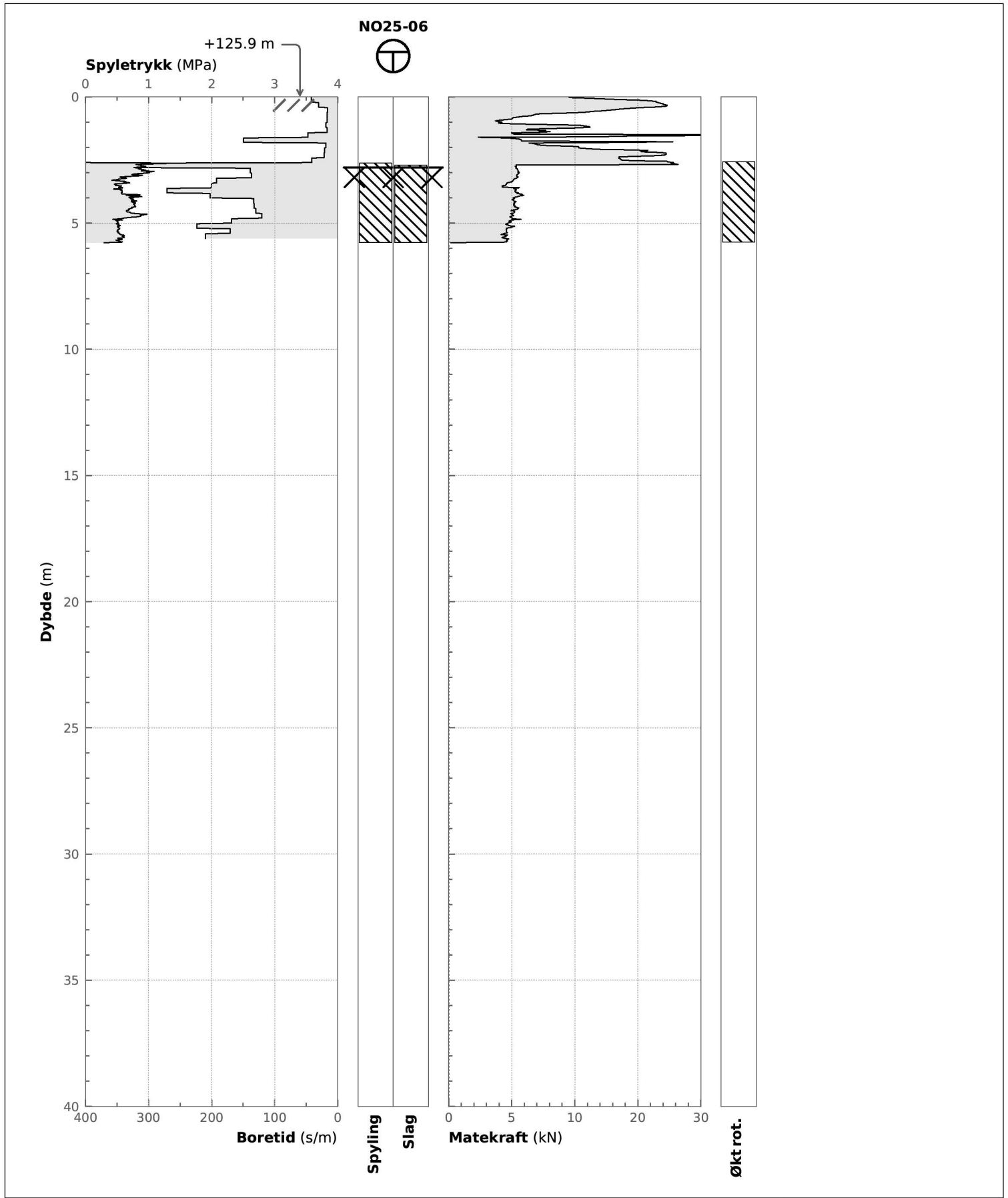
Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH





52300464_1 Regulering Tjuvholmen Geoteknikk		Oppdragsgiver: Hamar kommune		Rapportnummer: 52300464-RIG-01	
Borehull / Metode:	NO25-05 / TOT	Figurnummer:	V-7	Revisjon:	J02
Koordinater (m):	Ø = 612928.3, N = 6741071.3, Z = +126.139			Dato:	21.09.2025
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	MarRen	Kontr. av:	VikRen
Dato utført:	08.04.2025			Godkjent av:	MQH
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	Norconsult 			



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-06 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612904.4, N = 6741081.3, Z = +125.868
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 07.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-8

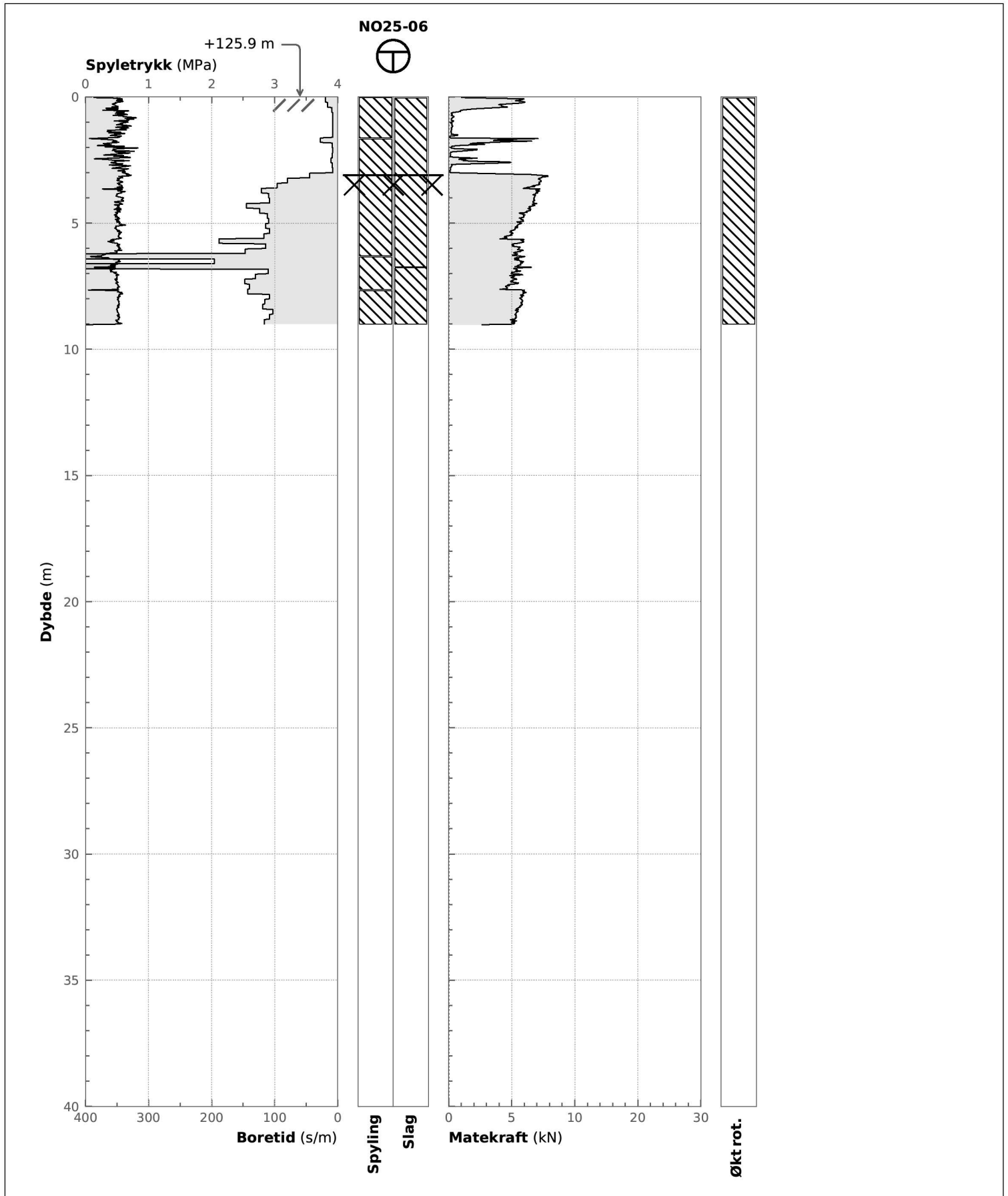
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-06 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612904.4, N = 6741081.3, Z = +125.868
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 08.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-9

Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

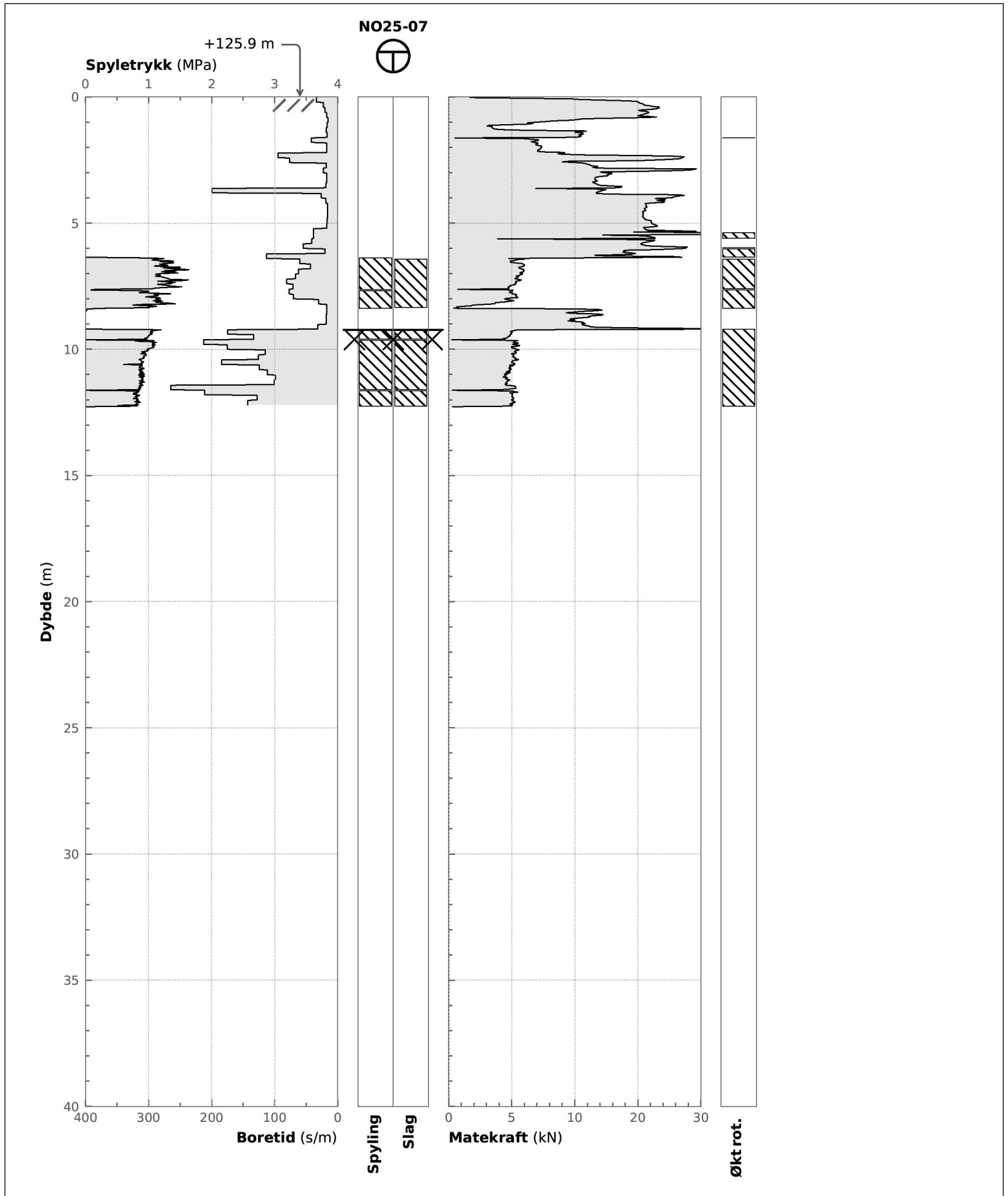
Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH

Norconsult





52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Borehull / Metode: NO25-07 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612910.2, N = 6741059.6, Z = +125.891
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 07.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Figurnummer:
V-10

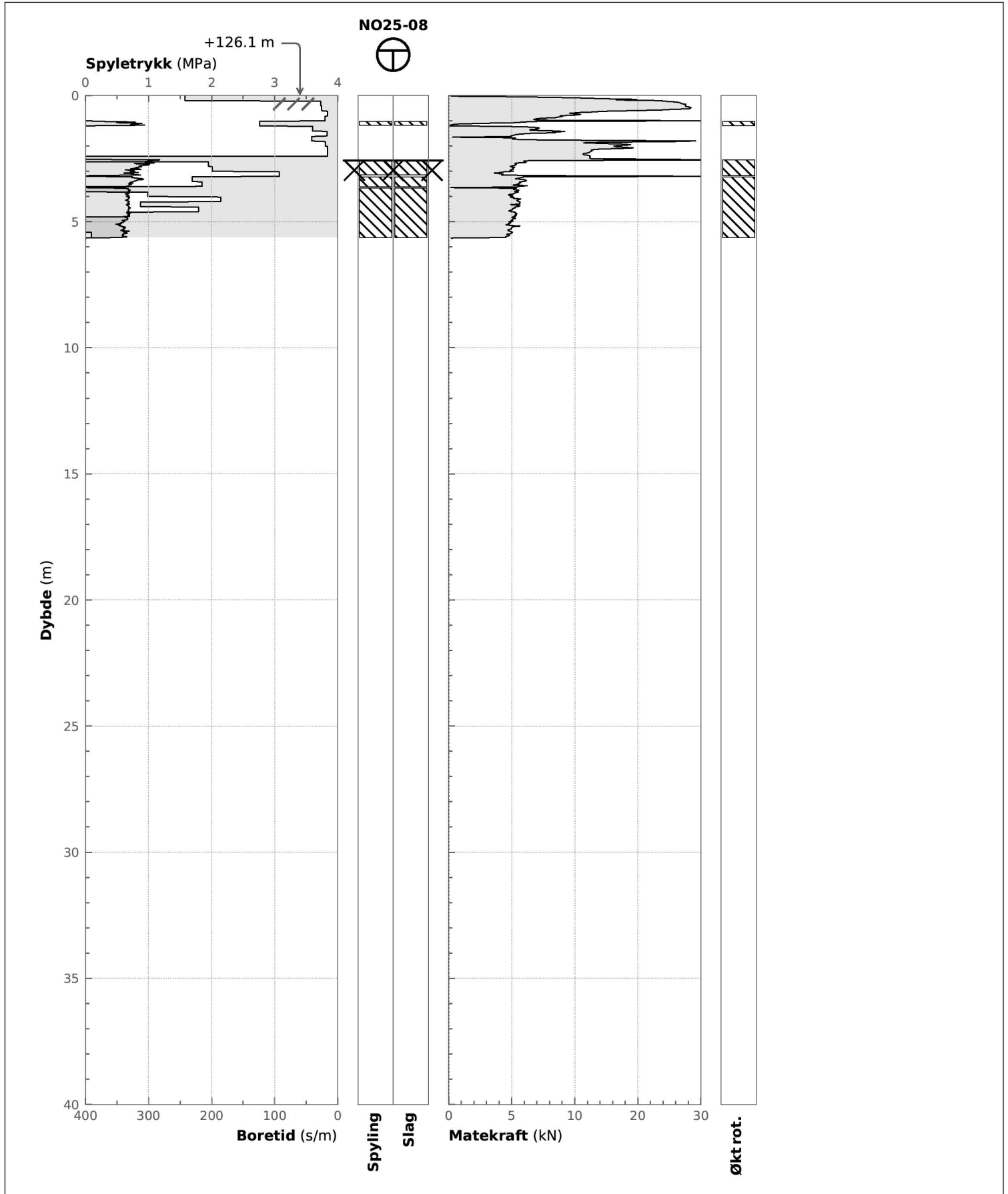
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-08 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612911.8, N = 6741093.3, Z = +126.061
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 07.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-11

Revisjon:
J02

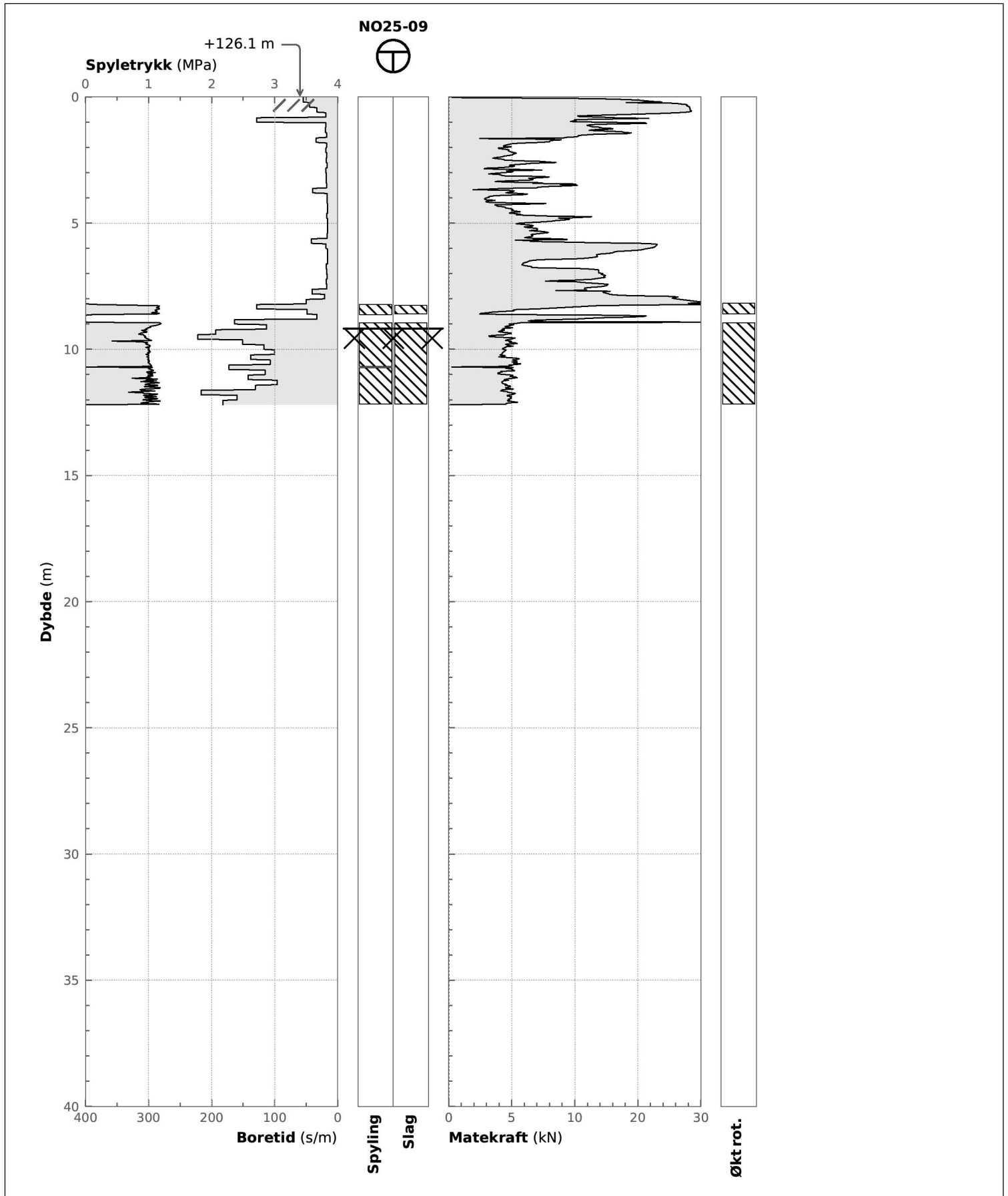
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH





52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Borehull / Metode: NO25-09 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612928.8, N = 6741086.5, Z = +126.132
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 08.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Figurnummer:
V-12

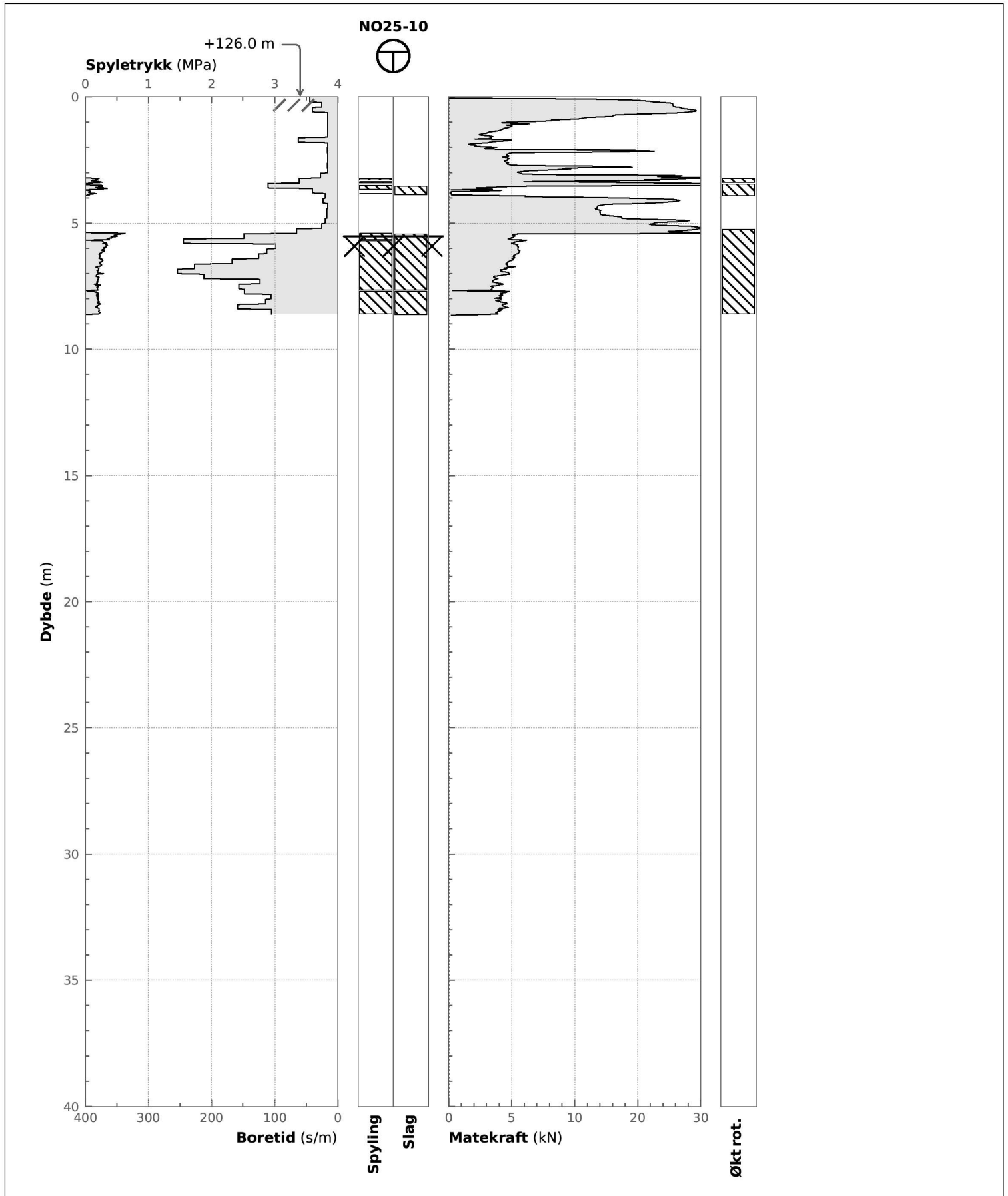
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-10 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612932.6, N = 6741103.5, Z = +125.992
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 06.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-13

Revisjon:
J02

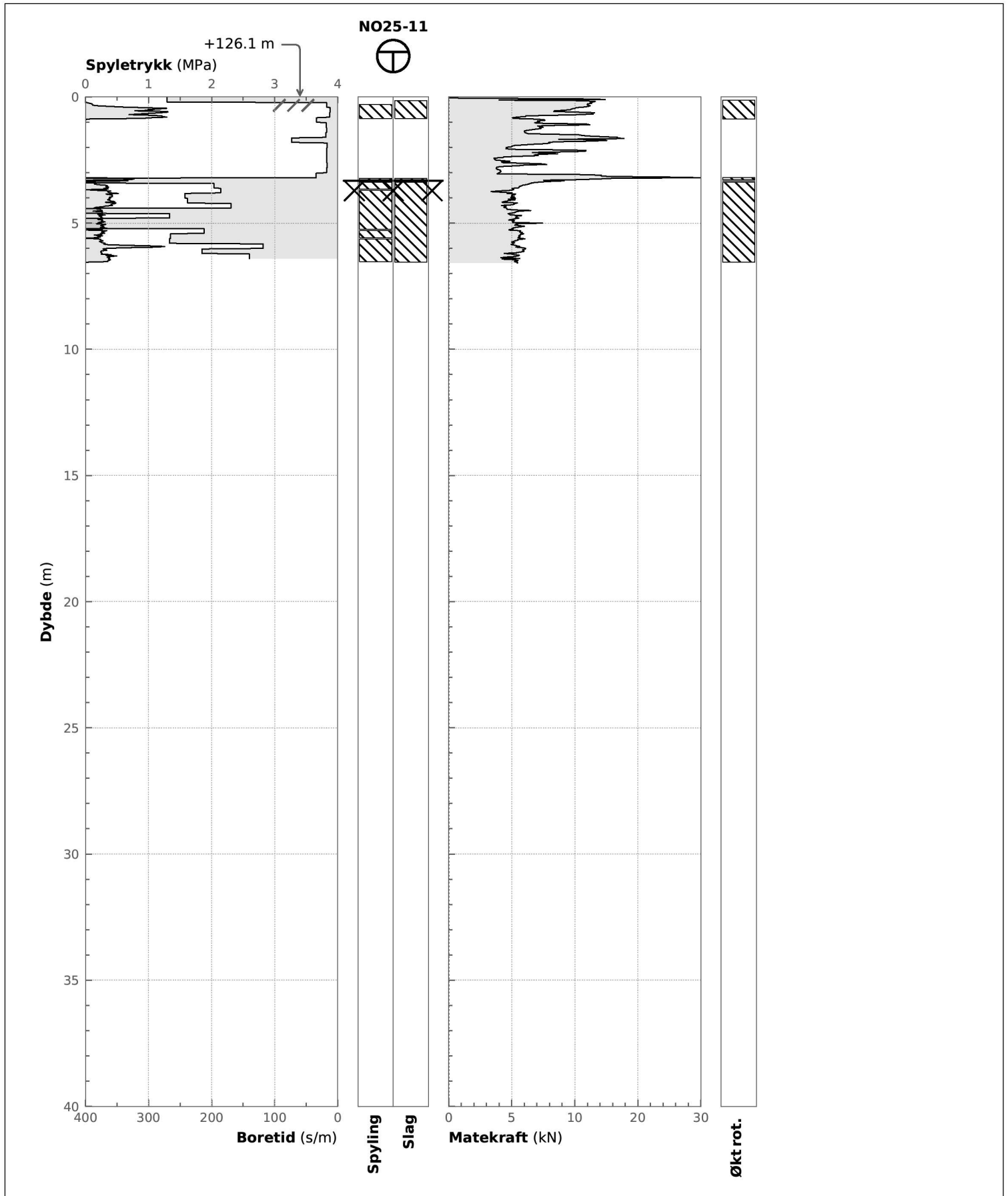
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH





52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-11 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612918.3, N = 6741107.3, Z = +126.055
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 06.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-14

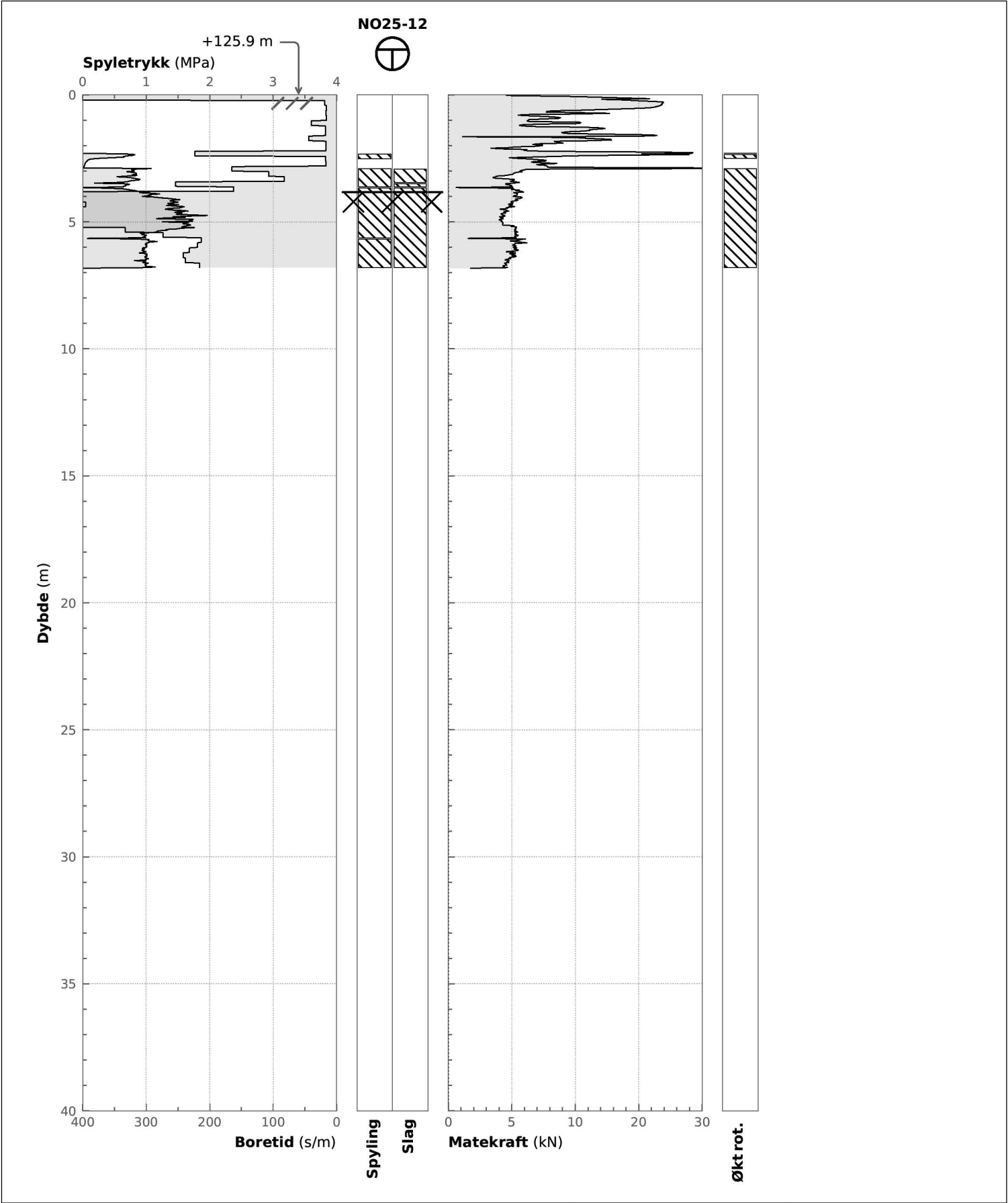
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

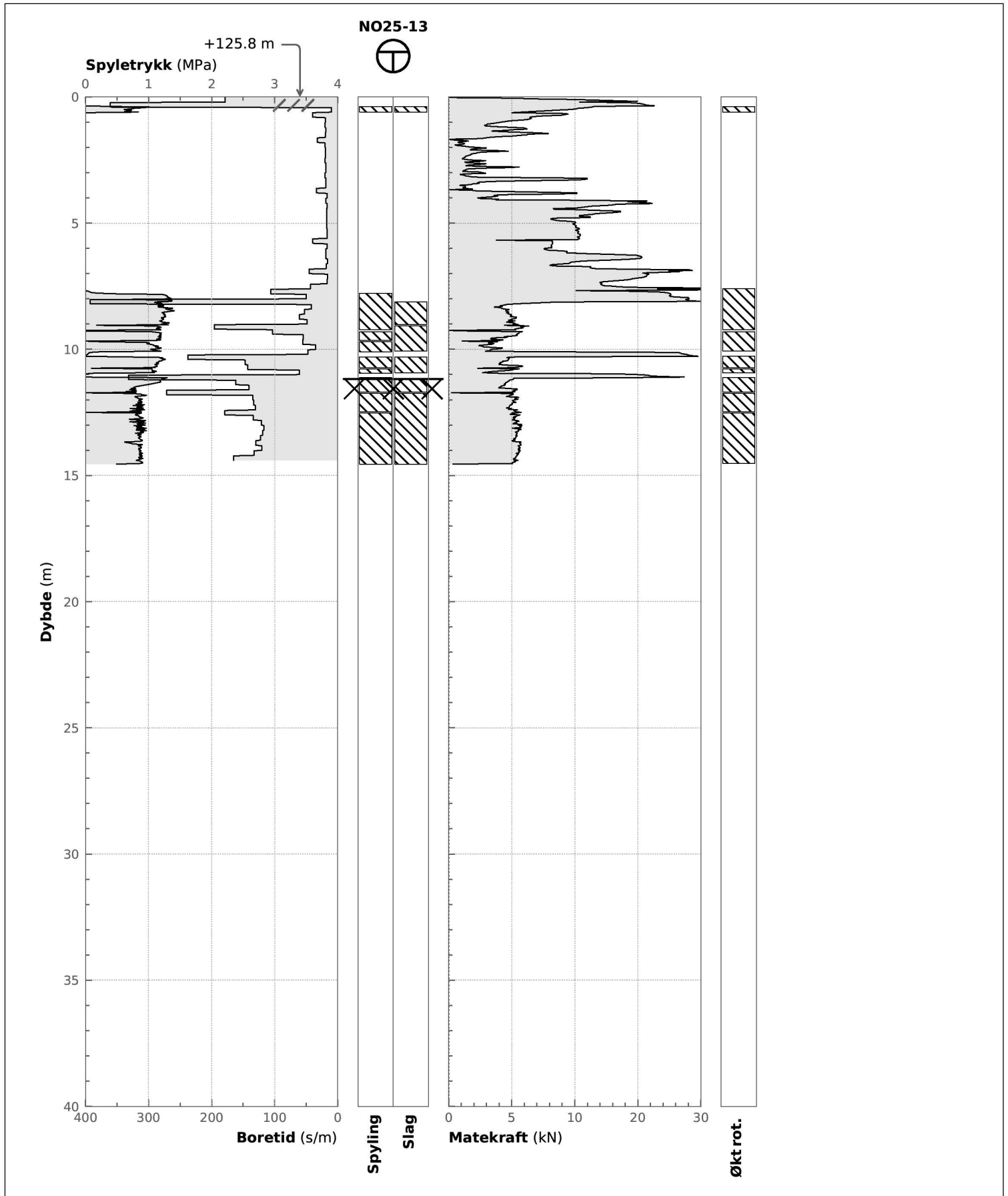
Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 Regulering Tjuvholmen Geoteknikk		Oppdragsgiver: Hamar kommune		Rapportnummer: 52300464-RIG-01	
Borehull / Metode:	NO25-12 / TOT	Figurnummer:	V-15	Revisjon:	J02
Koordinater (m):	Ø = 612933.8, N = 6741121.1, Z = +125.901	Dato: 21.09.2025			
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	Kontr. av:	Godkjent av:	
Dato utført:	06.04.2025	MarRen	VikRen	MQH	
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	Norconsult			



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-13 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612948.8, N = 6741095.9, Z = +125.771
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 07.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-16

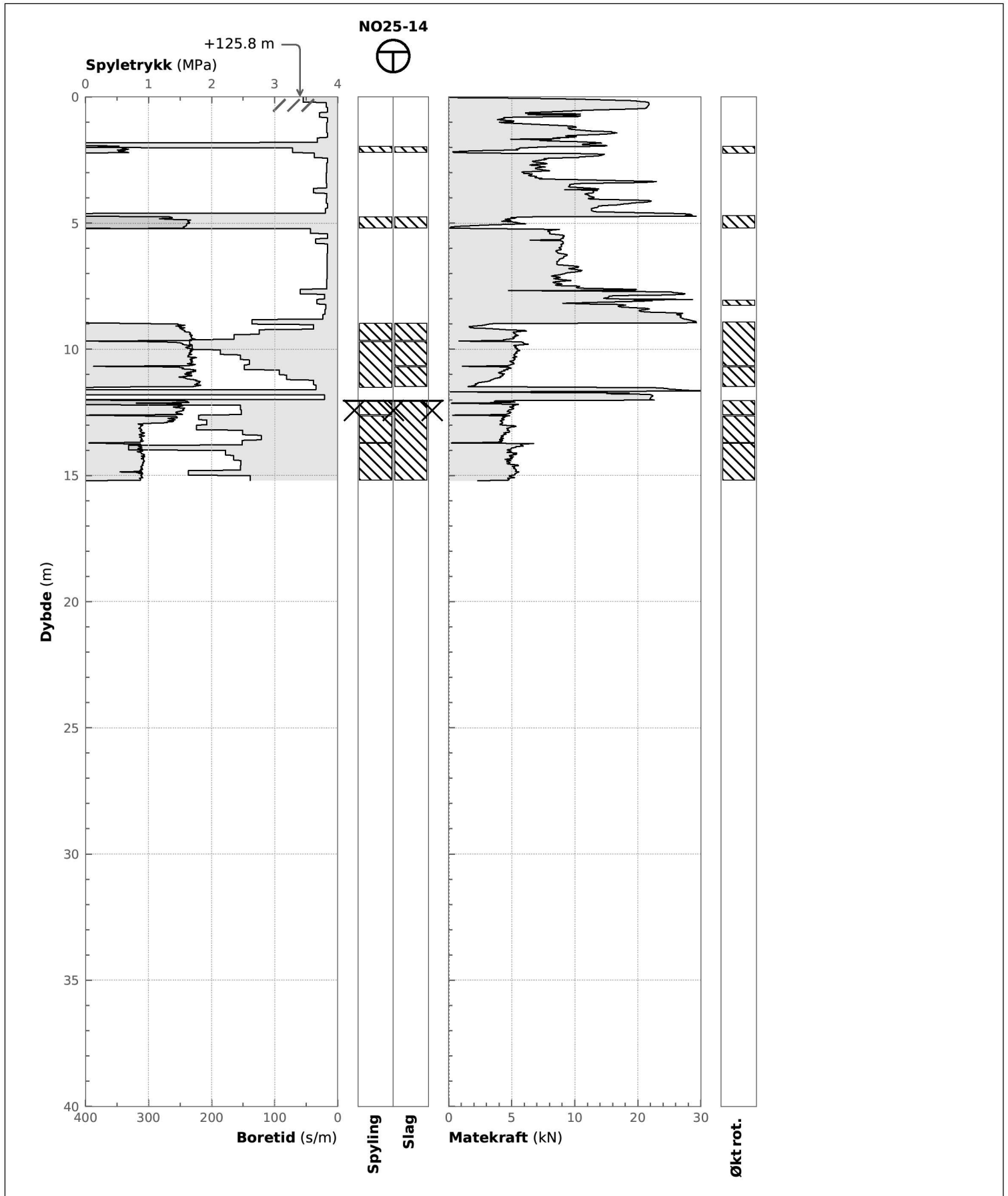
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-14 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612945.6, N = 6741079.8, Z = +125.848
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 07.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-17

Revisjon:
J02

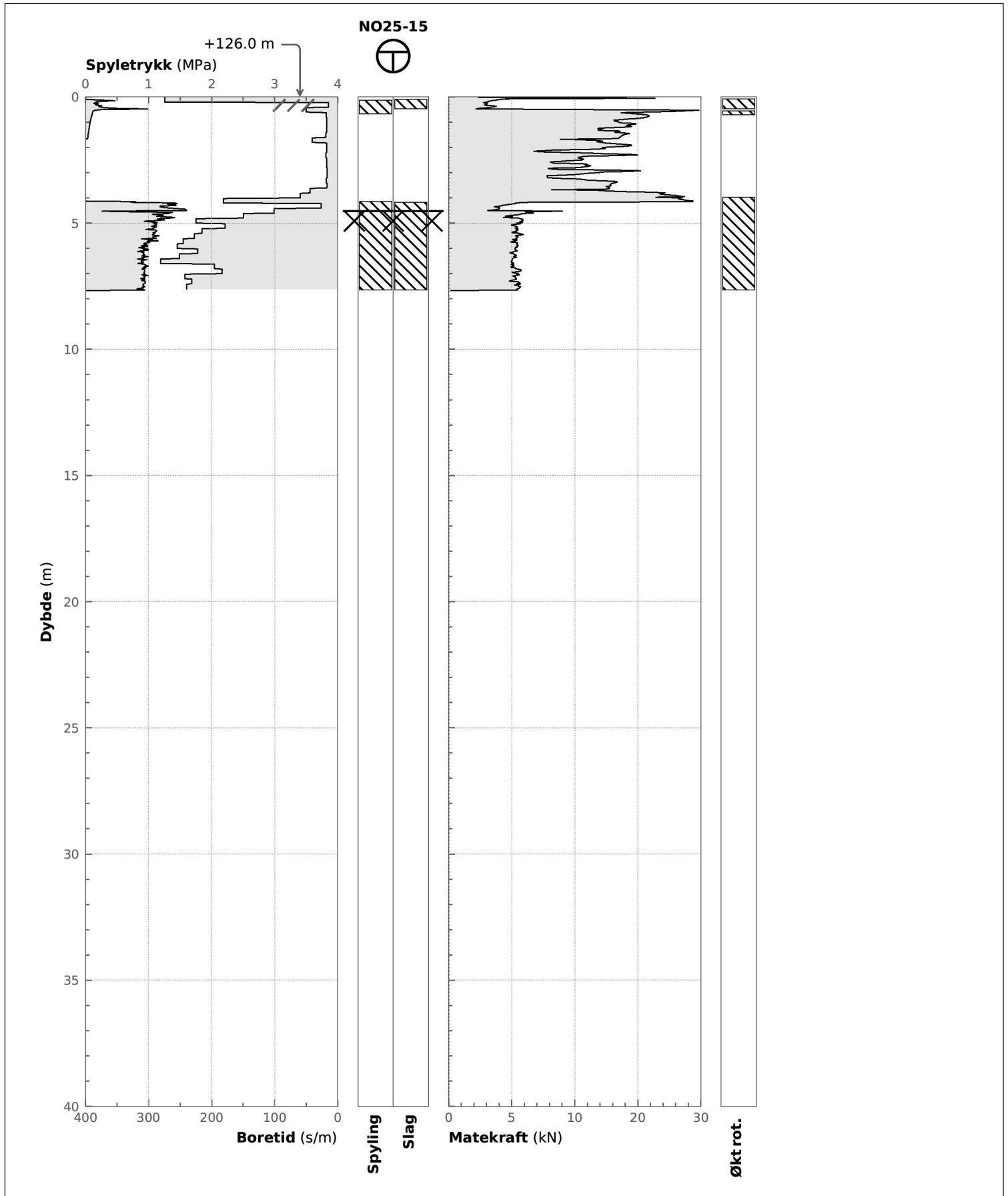
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH





52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-15 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612949.0, N = 6741142.4, Z = +126.003
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 06.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-18

Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

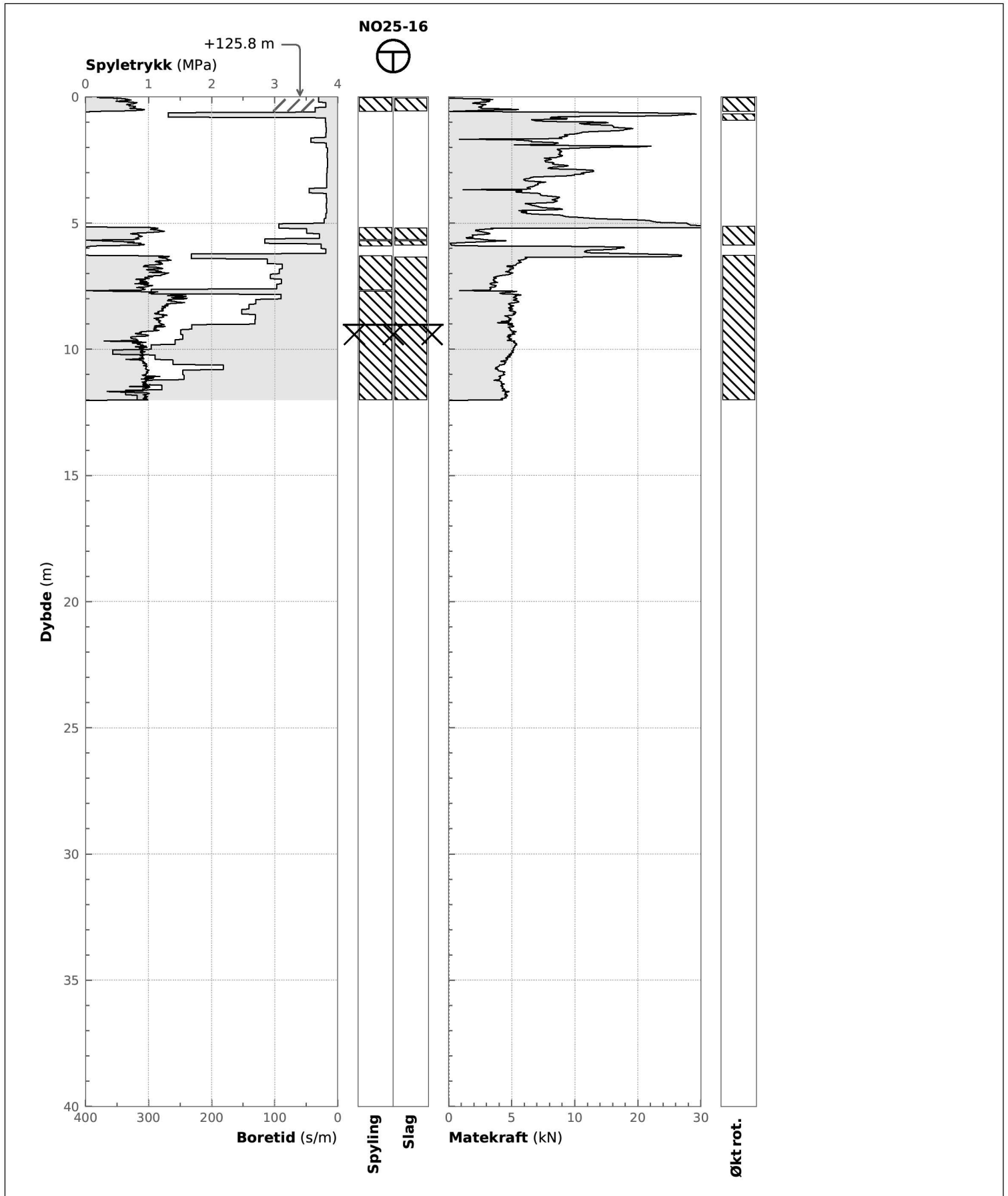
Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH

Norconsult



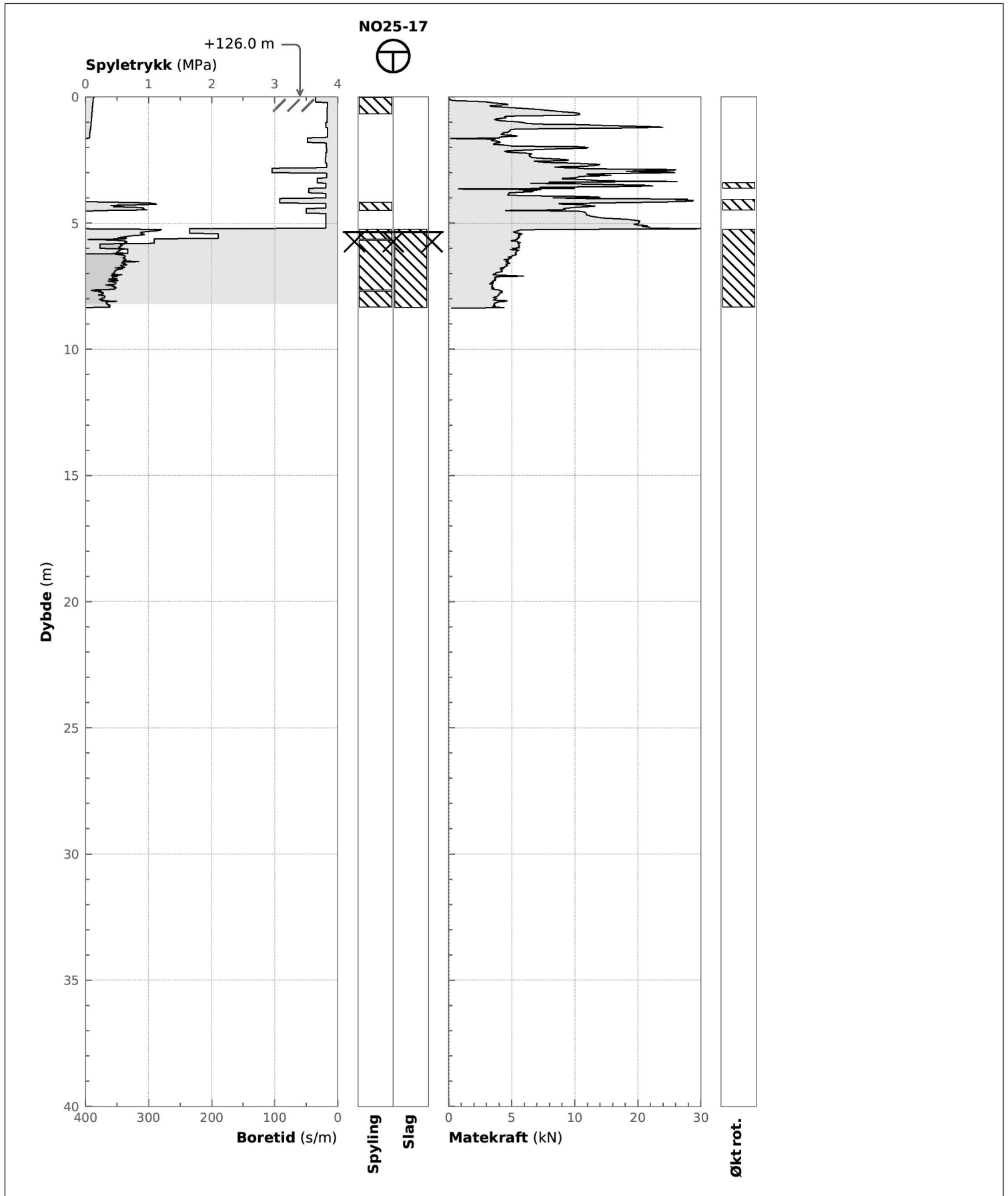


52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Borehull / Metode: NO25-16 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612962.6, N = 6741177.5, Z = +125.764
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 06.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver: Hamar kommune
Rapportnummer: 52300464-RIG-01

Figurnummer: V-19	Revisjon: J02	Dato: 21.09.2025
Tegnet av: MarRen	Kontr. av: VikRen	Godkjent av: MQH



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-17 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612973.5, N = 6741157.1, Z = +125.961
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 06.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-20

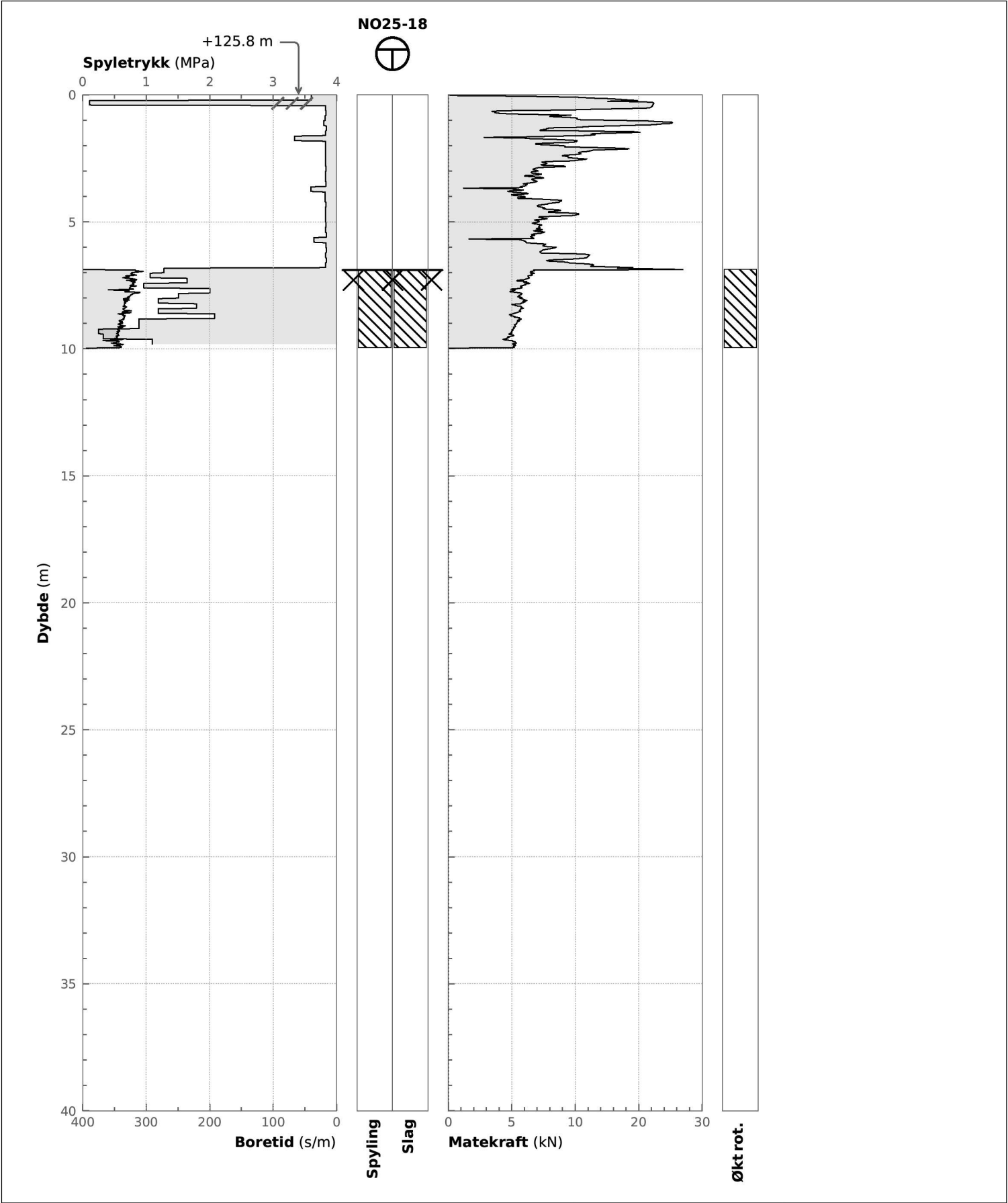
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

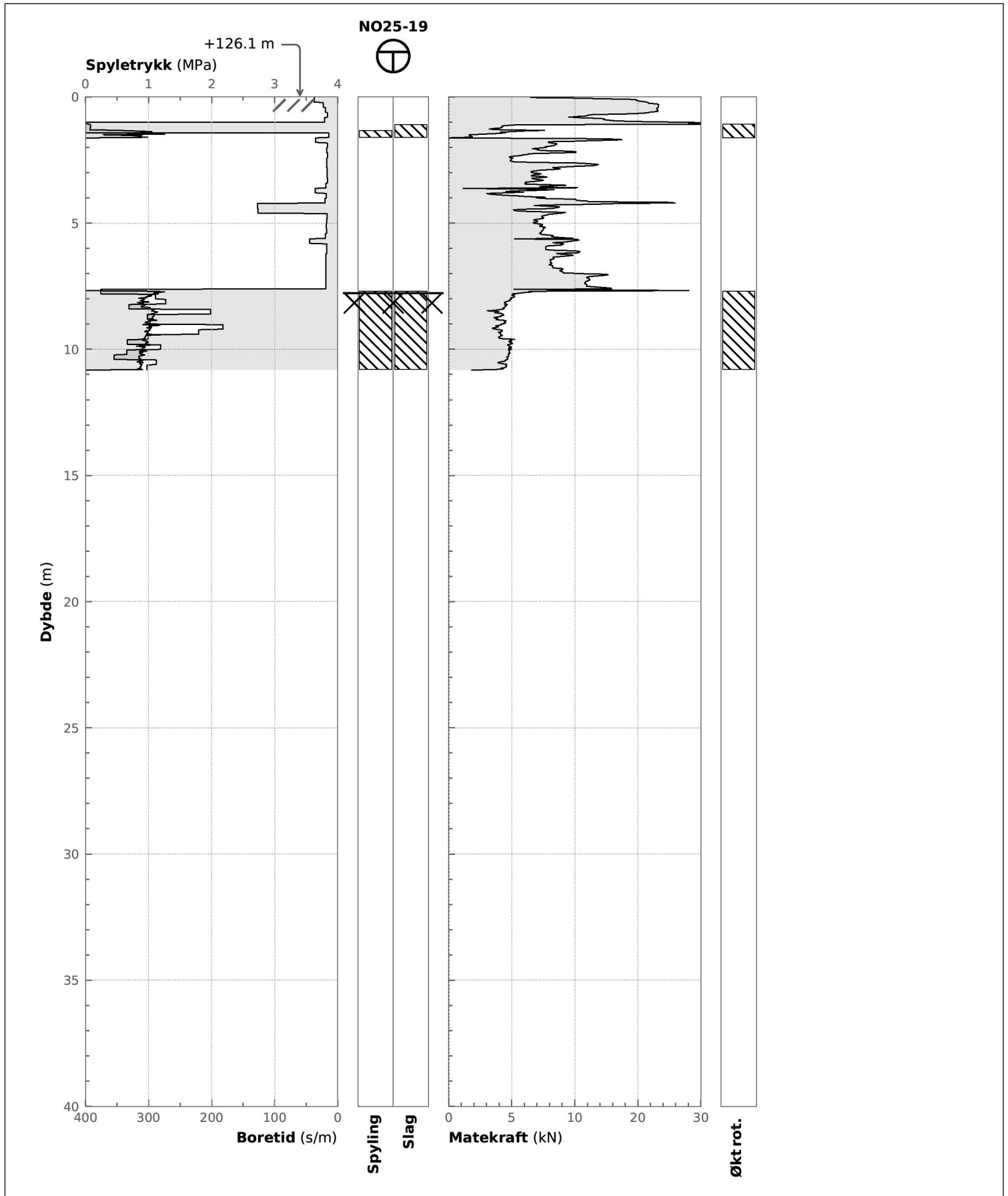
Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 Regulering Tjuvholmen Geoteknikk		Oppdragsgiver: Hamar kommune		Rapportnummer: 52300464-RIG-01	
Borehull / Metode:	NO25-18 / TOT	Figurnummer:	V-21	Revisjon:	J02
Koordinater (m):	Ø = 612951.4, N = 6741057.1, Z = +125.84			Dato:	21.09.2025
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	MarRen	Kontr. av:	VikRen
Dato utført:	07.04.2025			Godkjent av:	MQH
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	Norconsult 			



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Borehull / Metode: NO25-19 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612930.5, N = 6741048.2, Z = +126.074
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 07.04.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Figurnummer:
V-22

Revisjon:
J02

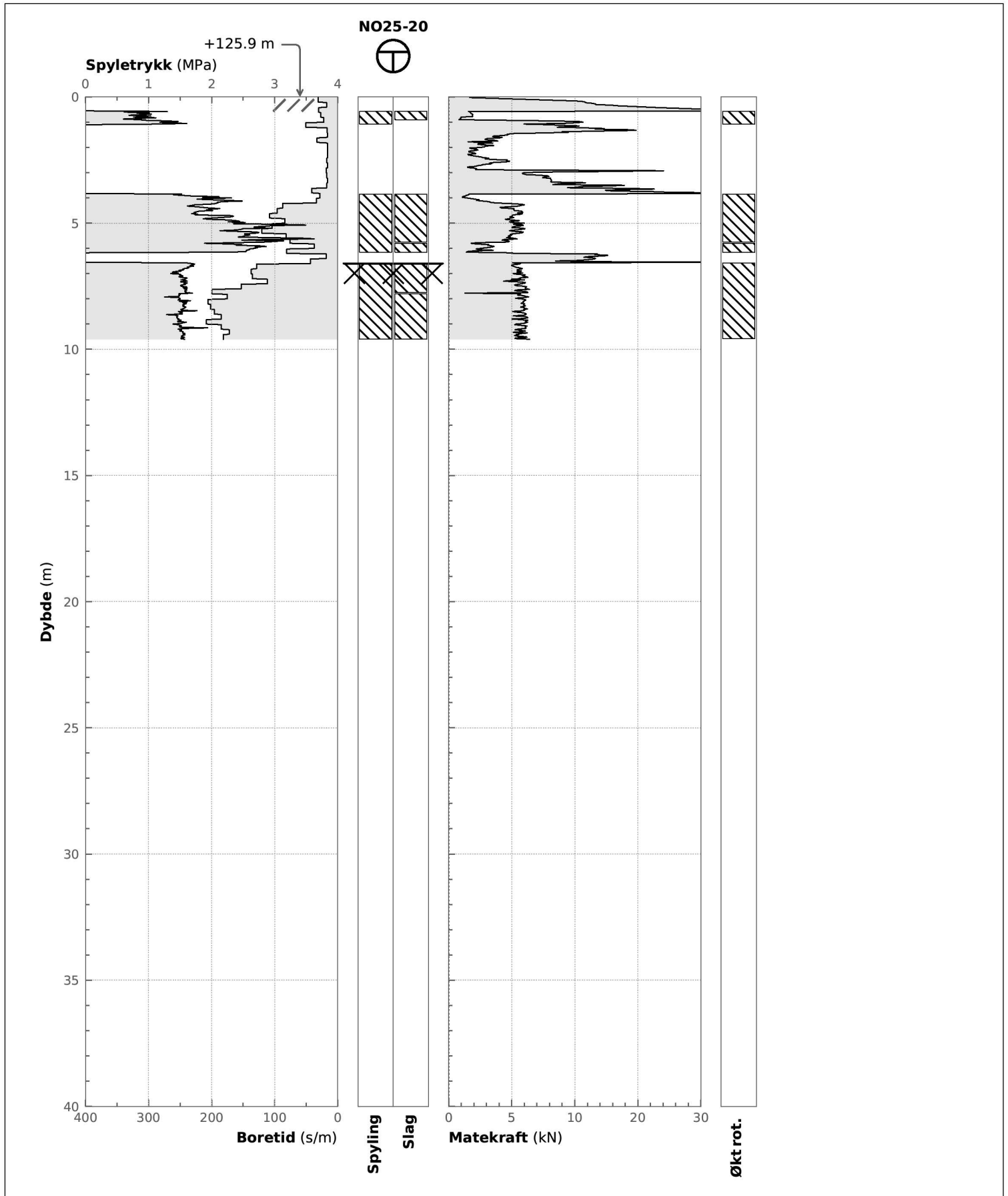
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH





52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-20 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612881.9, N = 6741098.8, Z = +125.94
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 11.08.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-23

Revisjon:
J02

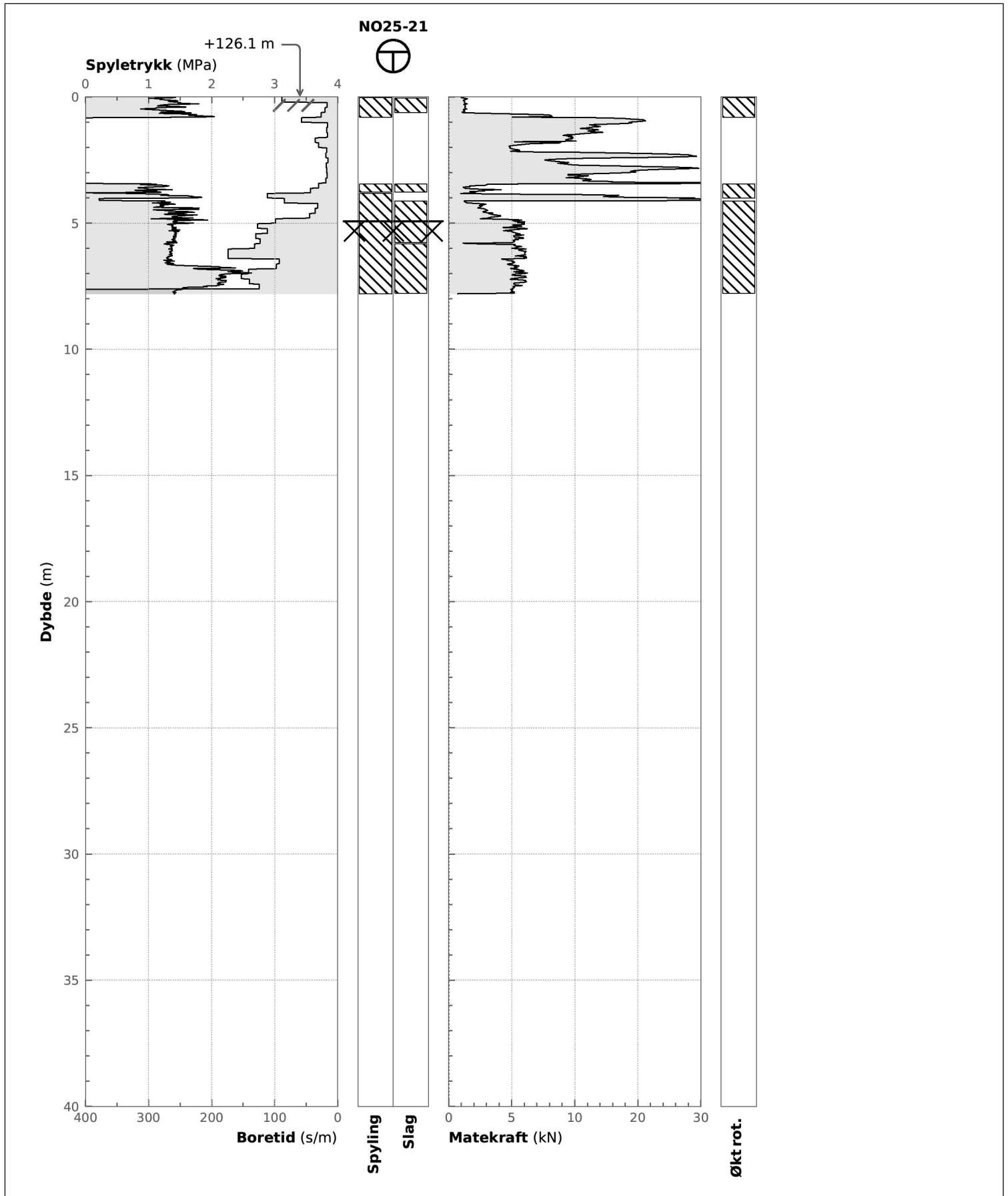
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH

Norconsult 



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-21 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612857.9, N = 6741102.4, Z = +126.11
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 11.08.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-24

Revisjon:
J02

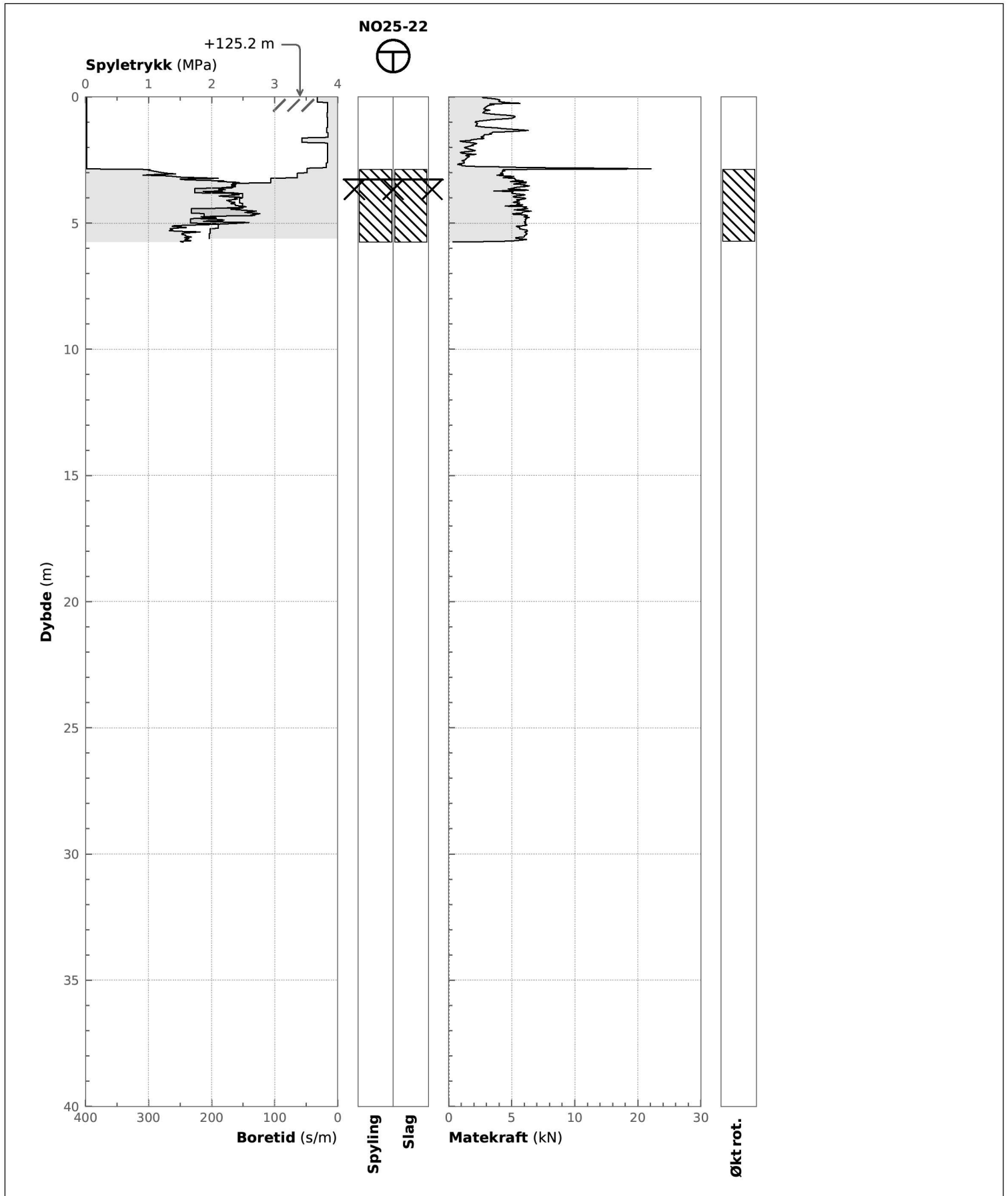
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH





52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-22 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612833.4, N = 6741111.9, Z = +125.18
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 11.08.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-25

Revisjon:
J02

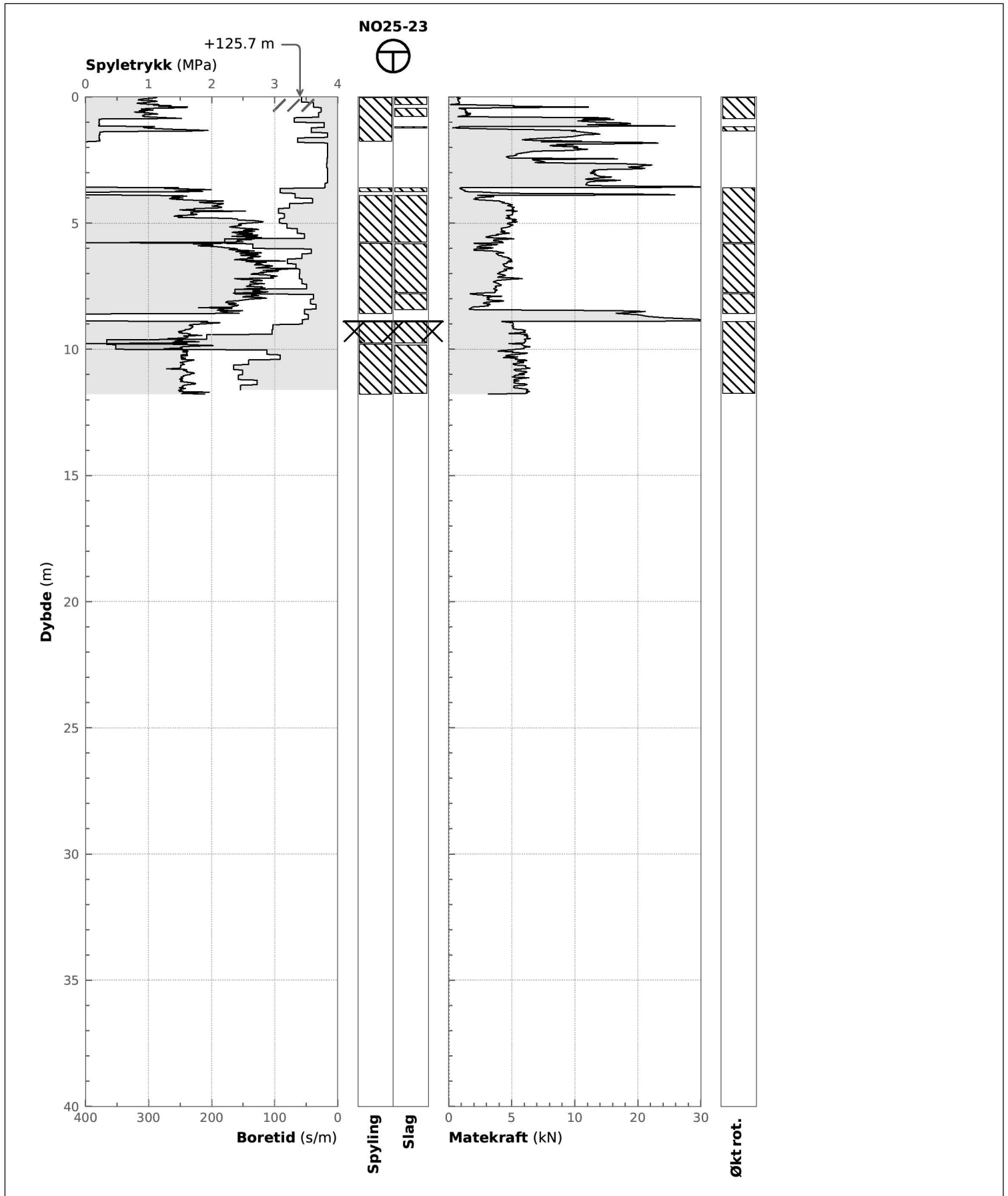
Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH





52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Borehull / Metode: NO25-23 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612908.8, N = 6741125.2, Z = +125.73
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 11.08.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Figurnummer:
V-26

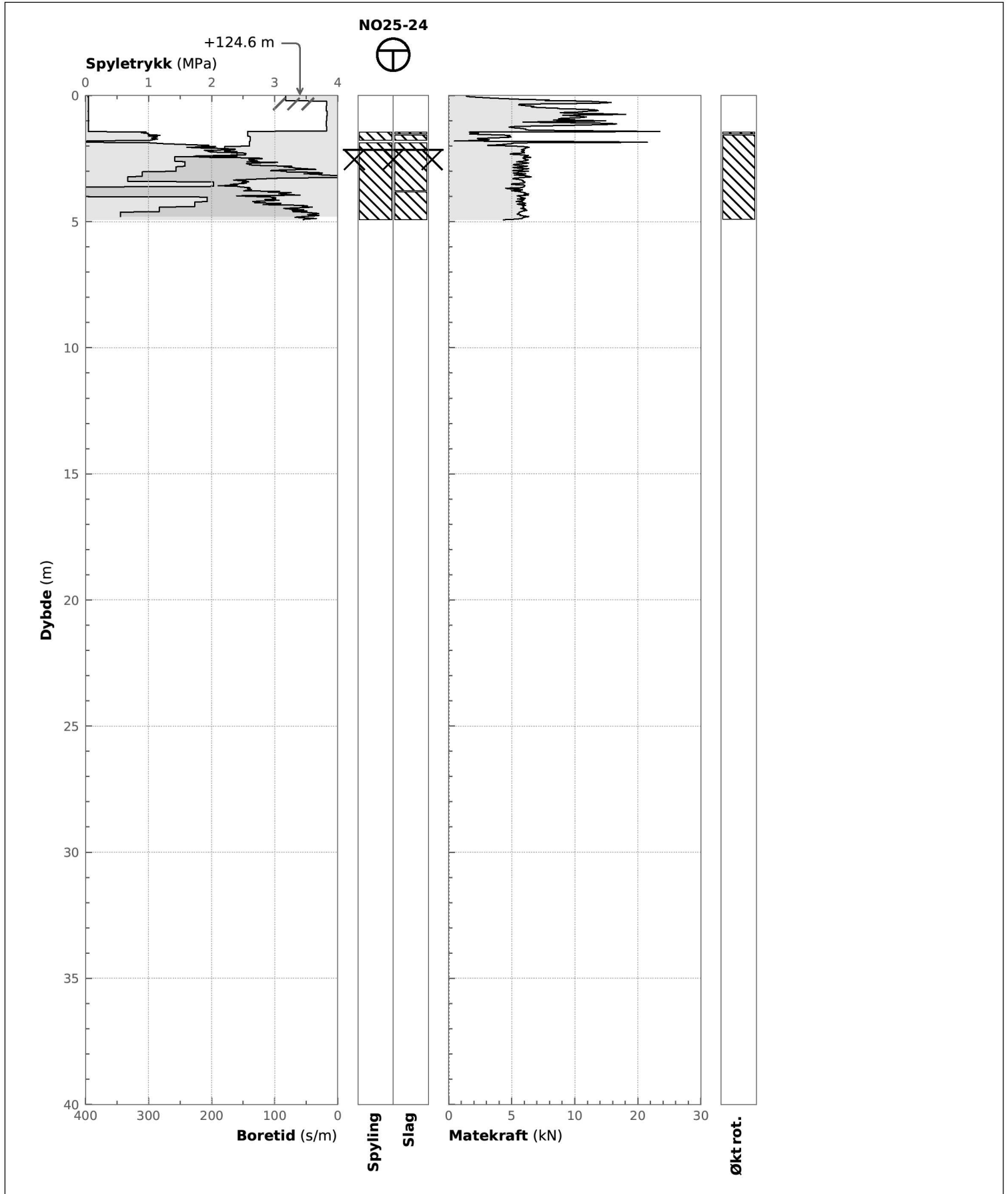
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 | Regulering Tjuvholmen Geoteknikk

Oppdragsgiver:
Hamar kommune

Rapportnummer:
52300464-RIG-01

Borehull / Metode: NO25-24 / TOT
Koordinater (m): Ø = 612886.7, N = 6741144.7, Z = +124.61
Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 32N
Dato utført: 11.08.2025
Format / Målestokk: A4 / 1:200

Figurnummer:
V-27

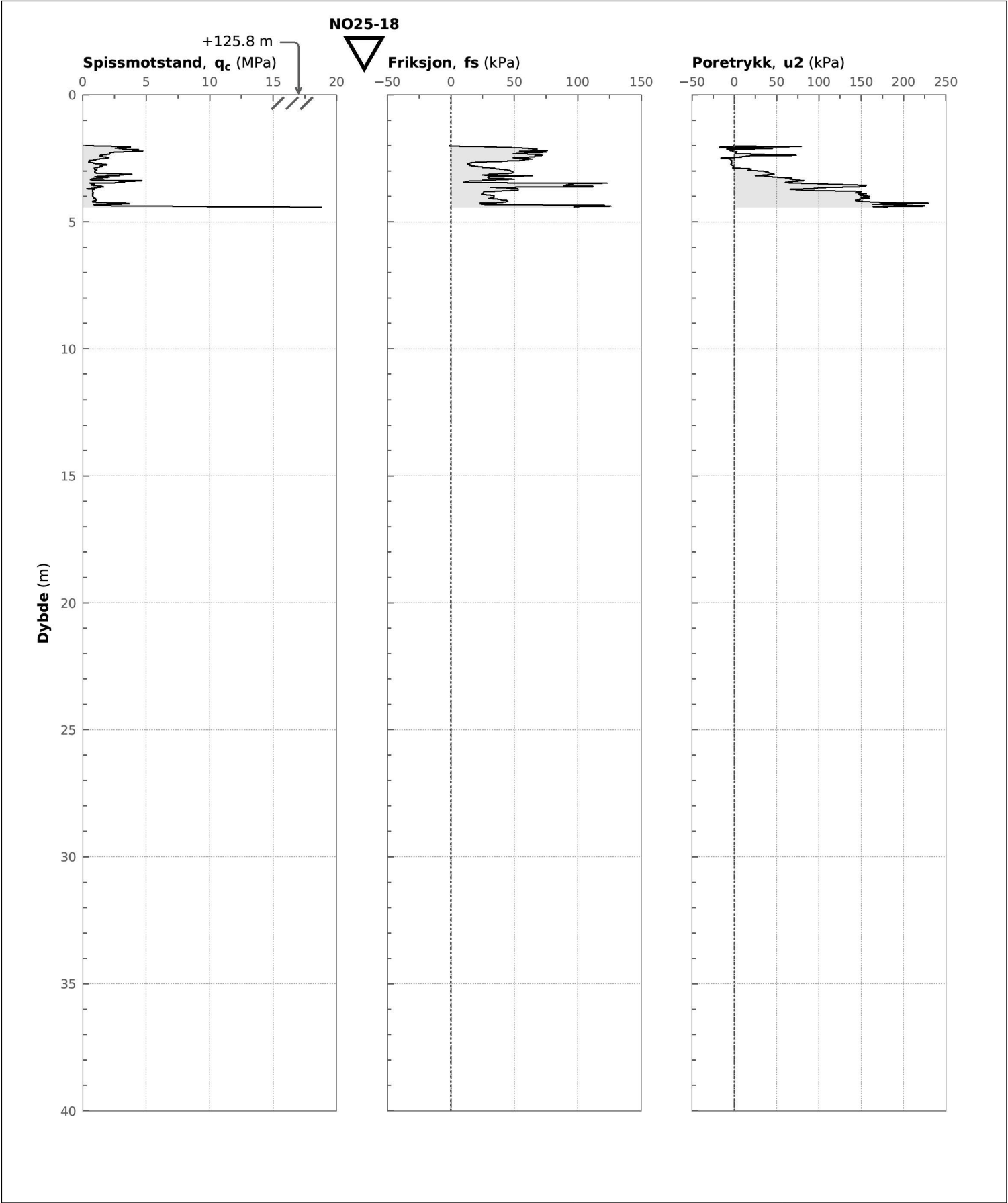
Revisjon:
J02

Dato:
21.09.2025

Tegnet av:
MarRen

Kontr. av:
VikRen

Godkjent av:
MQH



52300464_1 Regulering Tjuvholmen Geoteknikk		Oppdragsgiver: Hamar kommune		Rapportnummer: 52300464-RIG-01	
Borehull / Metode:	NO25-18 / CPT	Figurnummer:	V-28	Revisjon:	J02
Koordinater (m):	Ø = 612951.4, N = 6741057.1, Z = +125.84	Dato: 21.09.2025			
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM zone 32N	Tegnet av:	Kontr. av:	Godkjent av:	
Dato utført:	03.09.2025	MarRen	VikRen	MQH	
Format / Målestokk:	A4 / 1:200	Norconsult			
Cone reference:	4775				
Anvendelsesklasse:	2				

Vedlegg A

Hamar kommune

► VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52300464 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Revisjon: J01 Dato: 2025-05-13



Oppdragsgiver: Hamar kommune
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker: Viktor Renström
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt 28.04.2025
Representative prøver 8 stk
Dato oppstart for prøvingen 05.05.2025

Oppdragsnummer LAB 52503798
Oppdragsnummer GEO 52300464
Oppdragsnummer GRU 4011143

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2025-05-13	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Forsøksresultater	3
2	Korngraderingsanalyser	4
3	Referanser	5
4	Rapportering	6

Vedlegg

Lab-profiler

G600-01	Posisjon NO12
G600-02	Posisjon NO17
G600-03	Posisjon NO18
G600-04	Posisjon NO19
G600-05	Posisjon NO24

1 Forsøksresultater

Tabell 1 Opptatte prøver og laboratoriearbeid

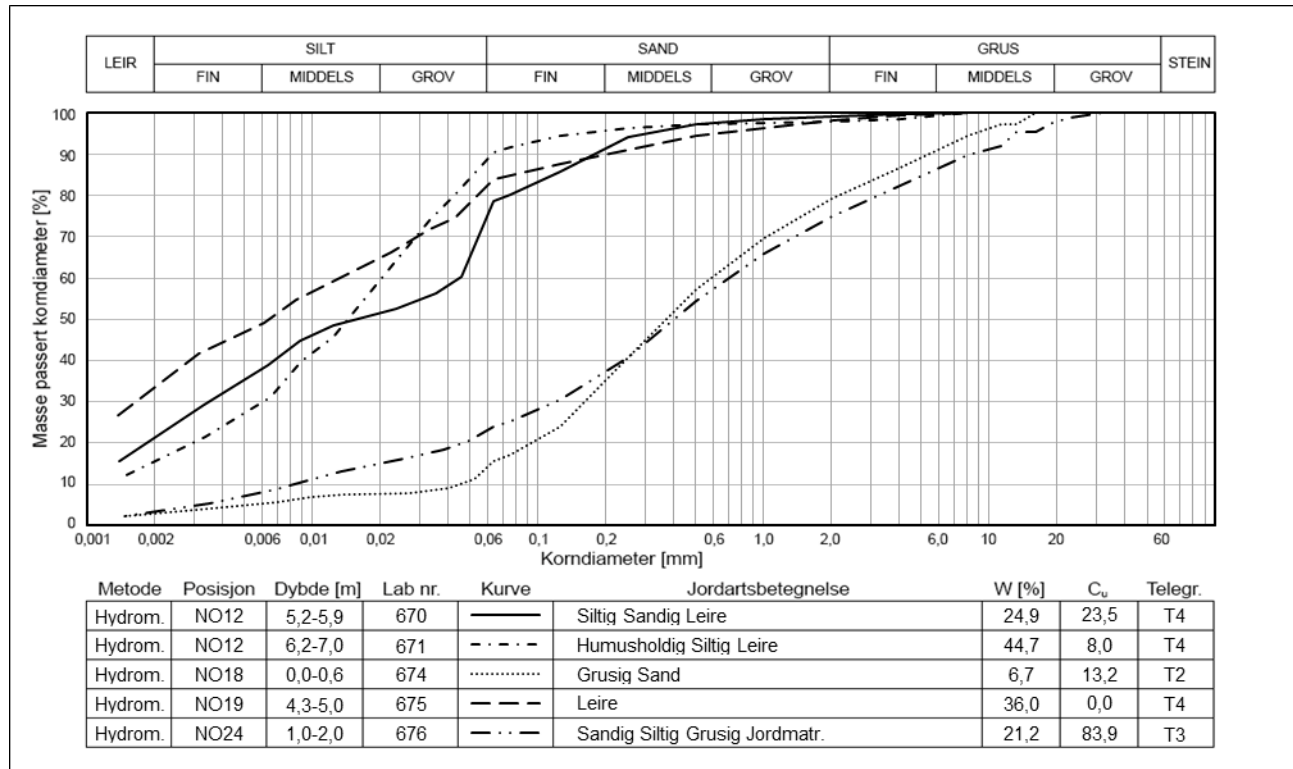
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	GI [%]
NO12	P	2,0-3,0	Humusholdig sandig leirig silt	enkelte gruskorn			5,3
NO12	P	5,2-5,9	Siltig Sandig Leire	virker humusholdig	24,9	T4	
NO12	P	6,2-7,0	Humusholdig Siltig Leire	enkelte sandkorn	44,7	T4	2,4
NO17	P	0,0-1,0	Sandig silt	enkelte gruskorn og noe org. matr			
NO17	P	3,0-4,0	Sandig siltig leire	enkelte gruskorn, virker humusholdig			
NO18	P	0,0-0,6	Grusig Sand	virker humusholdig	6,7	T2	
NO19	P	4,3-5,0	Leire	enkelte sandkorn	36,0	T4	
NO24	P	1,0-2,0	Sandig Siltig Grusig Jordmatr.	noe teglstein, virker humusholdig	21,2	T3	

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt identifisert.

Symboler:

P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
GI	Glødetapsmåling

2 Korngraderingsanalyse



Figur 1 Korngraderingskurver

3 Referanser

- Ref. 1 SVV (2024): Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen*
- Ref. 2 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.*
- Ref. 3 NS-EN 17892-1:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.*
- Ref. 4 NS-EN 17892-4:2016 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.*
- Ref. 5 NS-EN 14688-2:2018 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Identifisering og klassifisering av jord – Del 2: Klassifiseringsprinsipper*

4 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i **Feil! Fant ikke referanseilden.** og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra **Feil! Fant ikke referanseilden.**

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe		Masseprosent av matr. <20mm		
		<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1		< 3	
Litt telefarlig	T2		3 - 12	
Middels telef.	T3	1)	> 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12	> 50

1) jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgadert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_p = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma'_r}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med $n=1$), NC leire og fin silt (lineært økende med $n=0$) eller sand og grov silt (parabolisk økende med $n=0,5$).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M , m og n .

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C _{uC}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C _{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C _{uD}	Direkte skjærforsøk
C _{ufc} (uomrørt), C _{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C _{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{C_u}{C_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkestypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininnhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten Cu. Forsøkestypen oppgis med symbol på figuren.

Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Resterende prøvemateriale blir lagret i 14 dager etter ferdigstilt rapport.

"N:\525\03\52503798\BIM\Geoteknik\Lab-profil VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen.dwg - VibAsp - Plottet: 2025-05-14, 09:10:39 - LAYOUT = G600-01"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)		
				10	20	30	40		17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18				
2	Humusholdig sandig leirig silt med gruskorn <u>Siltig Sandig Leire (T4)</u> virker humusholdig <u>Humusholdig Siltig Leire (T4)</u> enkelte sandkorn	1	P											5,3	2,4													
4																												
6		2	P			○																						
8		3	P					○																				
10																												
12																												
14																												

TEGNFORKLARING:

○ Vanninnhold

J01	2025-05-13	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Hamar kommune					
VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen					
Geoteknisk Labresultat Posisjon NO12					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52300464	G600-01		J01

"N:\525\03\52503798\BIM\Geoteknik\Lab-profil VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen.dwg - VibAsp - Plottet: 2025-05-14, 09:10:51 - LAYOUT = G600-02"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)	
				5	10	15	20	25	17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18			
	Sandig silt med enkelte gruskorn og noe org.matr	1	P																								
2																											
	Sandig siltig leire med gruskorn, virker humusholdig	2	P																								
4																											
6																											
8																											
10																											
12																											
14																											

TEGNFORKLARING:

J01	2025-05-13	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Hamar kommune					Målestokk (gjelder A1)
VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen					
Geoteknisk Labresultat Posisjon NO17					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52300464	G600-02		J01

"N:\525\03\52503798\BIM\Geoteknik\Lab-profil\VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen.dwg - VibAsp - Plottet: 2025-05-14, 09:11:03 - LAYOUT = G600-03"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)
				5	10	15	20	25	17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18		
	<u>Grusig Sand (T2)</u> virker humusholdig	1	P		○																					
2																										
4																										
6																										
8																										
10																										
12																										
14																										

TEGNFORKLARING:

○ Vanninnhold

J01	2025-05-13	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Hamar kommune					
VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen					
Geoteknisk Labresultat Posisjon NO18					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52300464	G600-03		J01

"N:\525\03\52503798\BIM\Geoteknik\Lab-profil VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen.dwg - VibAsp - Plottet: 2025-05-14, 09:11:17 - LAYOUT = G600-04"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)				Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)	
				10	20	30		17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18			
2	Leire (T4) enkelte sandkorn	1	a																							
4																										
6																										
8																										
10																										
12																										
14																										

TEGNFORKLARING:

○ Vanninnhold

J01	2025-05-13	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Hamar kommune					Målestokk (gjelder A1)
VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen					
Geoteknisk Labresultat Posisjon NO19					
Norconsult		Oppdragsnummer 52300464	Tegningsnummer G600-04		Revisjon J01

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)	
				5	10	15	20	25	17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18			
2	<u>Sandig Siltig Grusig Jordmatr. (T3)</u> noe teglstein, virker humusholdig	1	p					O																			
4																											
6																											
8																											
10																											
12																											
14																											

TEGNFORKLARING:

○ Vanninnhold

J01	2025-05-13	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
Hamar kommune					Målestokk (gjelder A1)
VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen					
Geoteknisk Labresultat Posisjon NO24					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		52300464	G600-05		J01

"N:\525\03\52503798\BIM\Geoteknikk\Lab-profil VAO Strandgata-Brygga-Tjuvholmen.dwg - VibAsp - Plottet: 2025-05-14, 09:11:29 - LAYOUT = G600-05"

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

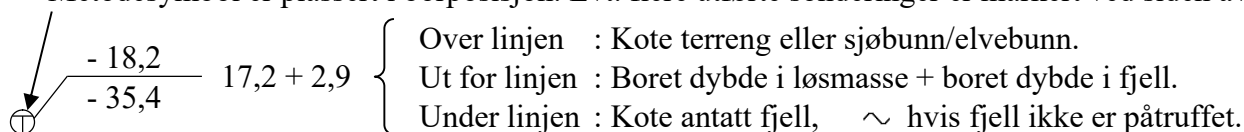
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

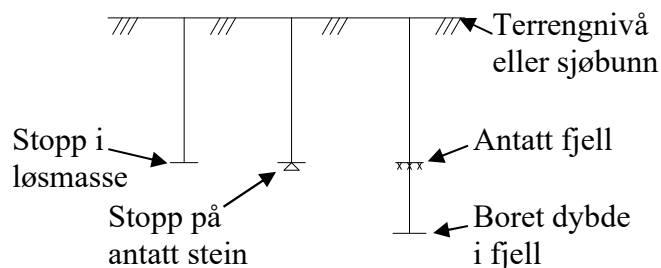
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

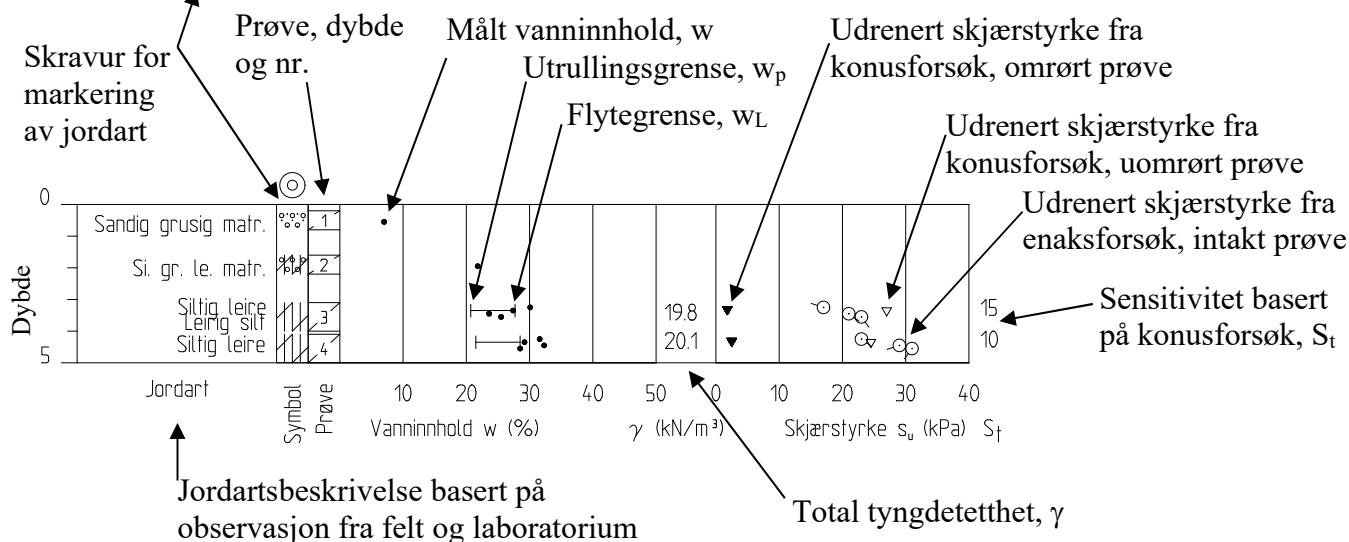


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) - (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire	Grusig morene
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye	



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK
M =

RAPPORT

DATO

VEDLEGG

C

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

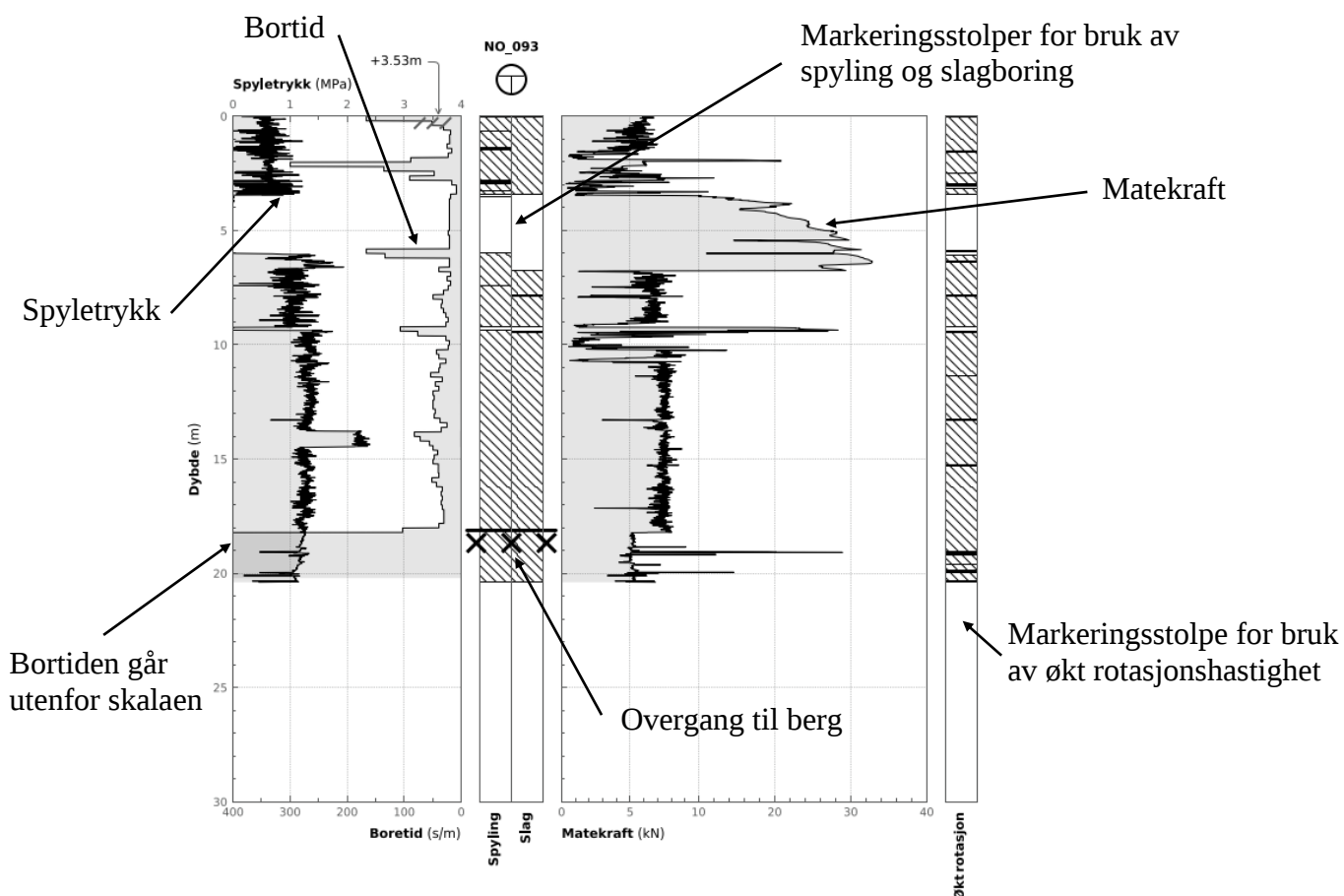
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli/TNNgu

KONTROLLERT

Torgeir Døssland/HenTyv

OPPDRAG

VEDLEGG

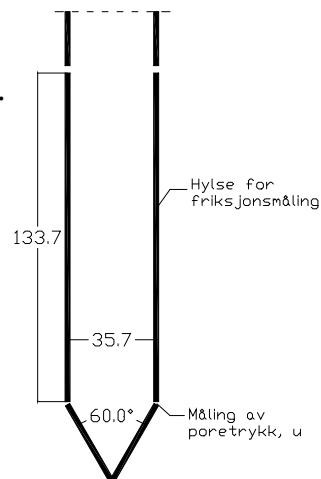
D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

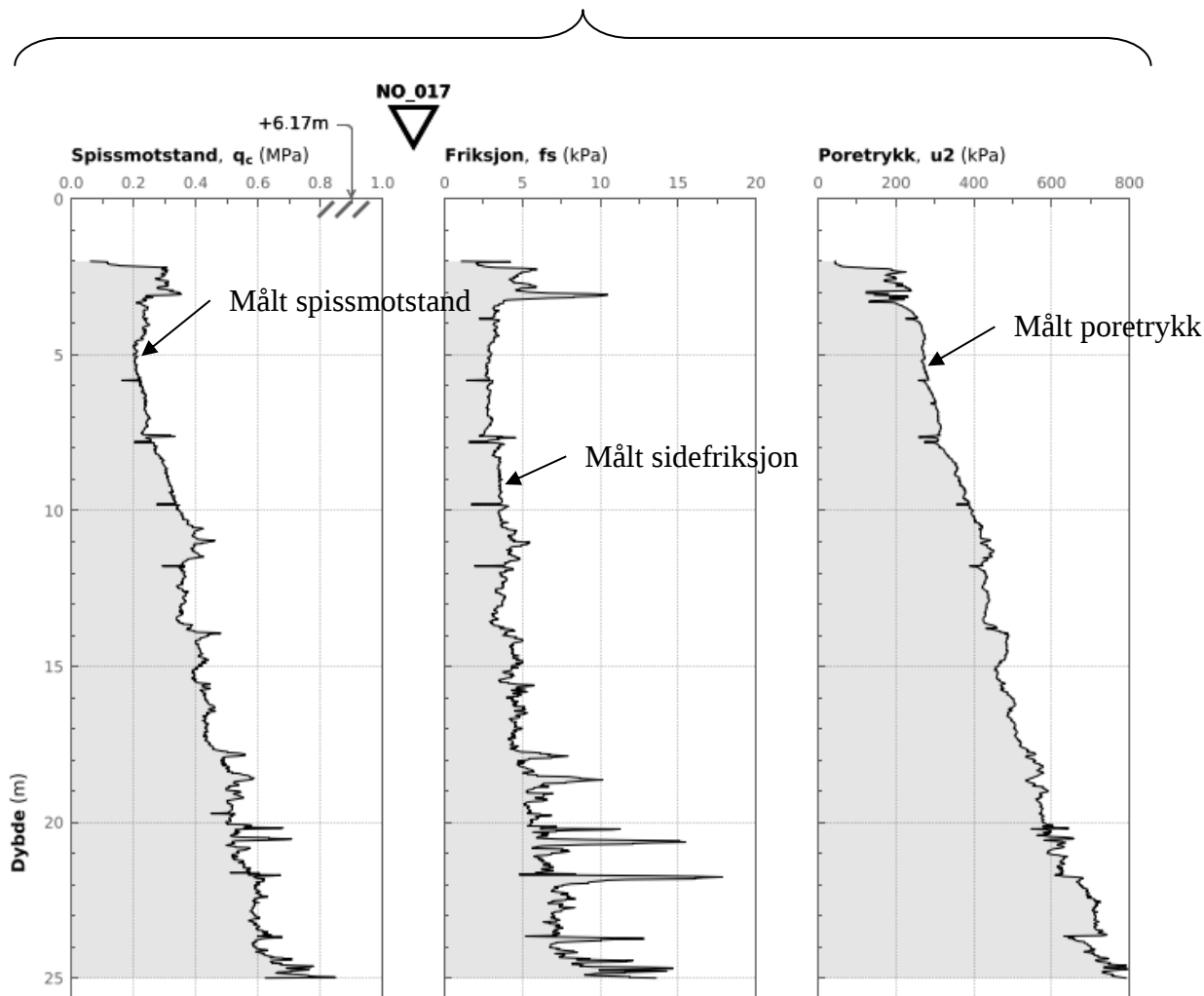
Utstyr: Ø 36 mm borstenger.
 Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon: Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.
 Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

OPPDRAG

VEDLEGG

E

UTFØRT

Arne Kavli/TNNgu

KONTROLLERT

Torgeir Døssland/HenTyv

Vedlegg F

NO15



NO15



NO15



NO19



NO19



NO19



NO20



NO22



NO22



NO23



NO24



NO24



NO25



NO25-13



NO26



NO27



NO28



