

Geoteknikk

E39 Vikanes. Kulvert. Datarapport/Alternativstudie.

EV 39 strekning 71, delstrekning 1, meter 2824, Alver kommune

Fagressurs Drift og vedlikehold

C14113-GEOT-R2





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. C14113-GEOT-R2

Labsysnr. 3210026

Geoteknikk

E39 Vikanes. Kulvert. Datarapport/Alternativstudie.

Drift og vedlikehold

Fagressurs Drift og vedlikehold

Geofag Drift og vedlikehold 2

Postadresse Pb. 1010 Nordre Ål

2605 Lillehammer

Telefon (+47) 22 07 30 00

www.vegvesen.no

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	-12652 - 6766178	Plan- og Utbygging Vest1	17
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
4631	Alver	2025-04-11	7
		Utarbeidet av	Antall tegninger:
		Gunnar Øvrelid Djup	7
Prosjektnummer		Seksjonsleder	Kontrollert
C14113/C11764		Viggo Aronsen	Hilde L. Fjeldheim
Sammendrag			

Kulvert under E39 på Vikanes har konstruktive skader, og er moden for utskifting(reparasjon). Supplerande grunnundersøkingar avdekkjer et mogleg samanhengande lag med sensitiv silt- og leire under E39 og ut sjøen. Dette får konsekvensar for tiltaksklasse, som skal gjenspegle risikobilde ved gjennomføringa av eit prosjekt. Denne rapporten er ikkje ein prosjekteringsrapport, men ein datarapport og ei klargjering av kva nye funn gjer for den vidare prosessen. Som det framgår av rapporten tilrås til relativt omfattande tiltak for å auke sikkerheiten mot utglidningar på Vikanes ved bygging av ny kulvert. Tiltak som er kostbare og tidkrevjande, både å planleggje og utføre.

I rapporten er det gjort foreløpige kalkylar på kva tiltaka kan komme til å koste. Det blir prosjektets oppgåve å vurdere vidare prosess. Eventuell detaljprosjektering vil involvere uavhengig foretak (3. parts kontroll).

Emneord

Sensitiv leire, Sprøbrotmaterial

GEOTEKNISK KATEGORI/KONSEKVENS-/PÅLITELIGHETSKLASSE

Geoteknisk kategori	Konsekvens-/pålitelighetsklasse	Konsekvens-klasse	Beskrivelse
Geoteknisk kategori 1 ←	CC1/RC1 ☐	CC1	liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 2 ←	CC2/RC2 ☐	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 3 ←	CC3/RC3 ev RC4 ☐	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser

Kategori/konsekvensklasse er fastsatt av			
	Enhet/navn	Signatur	Dato
Geoteknisk prosjekterende	DOV Geofag v/ Gunnar Ø. Djup 		
Oppdragsgiver	Drift og vedlikehold Vest v/ Kjærgård		

Kommentarer til valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse	
Då dette er ein datarapport og ikkje ein prosjekteringsrapport, så er det ikkje angjeve geoteknisk kategori. For eventuell seinare prosjektering vil det være Geoteknisk kategori 3 som må velgjast - med uavhengig kontroll av uavhengig foretak (nederste rute i prosjekteringskontroll under).	

PROSJEKTERINGSKONTROLL

	Enhet/Navn	Signatur	Dato
Grunnleggende kontroll (B)	DOV Geofag v/ Gunnar Ø. Djup	Gunnar Øvrelid Djup Digitalt signert av Gunnar Øvrelid Djup Dato: 2025.04.11 13:30:39 +02'00'	
Kollegakontroll (N)	DOV Geofag v/ Hilde L. Fjeldheim 	Hilde Landrø Fjeldheim Digitalt signert av Hilde Landrø Fjeldheim Dato: 2025.04.11 13:06:42 +02'00'	
Utvidet kollega-kontroll (U)			
Uavhengig kontroll (U)			

Kontrollklasse	Kontrollform					
	Prosjektering			Utførelse		
	Grunnleggende kontroll	Kollega-kontroll	Uavh. eller utvidet kontroll	Basis kontroll	Intern systematisk kontroll	Uavhengig kontroll
B (begrenset)	kreves	kreves ikke	kreves ikke	kreves	kreves ikke	kreves ikke
N (normal)	kreves	kreves	kreves ikke	kreves	kreves	kreves ikke
U (utvidet)	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves

INNHALD

1	Innleiing/orientering	5
2	Bakgrunnsinformasjon.....	5
2.1	Tidligare utførte grunnundersøkingar	5
2.2	Kvartærgeologi og Berggrunn. Alunskifer.	6
2.3	Kvikkleire og kvikkleiresonar	6
3	Regelverk og krav til partialfaktor	6
3.1	Myndegheitskrav og kontrollform	6
3.2	Krav til lokalstabilitet	7
3.3	Krav til områdestabilitet.....	7
3.4	Krav til setningsfri konstruksjon	7
3.5	Krav til kontroll av murar	7
4	Mark- og laboratorieundersøkingar	8
4.1	Feltundersøkingar	8
4.2	Laboratorieanalysar	8
4.3	Grunnvatn.....	8
5	Grunn- og fundamenteringsforhold	8
6	Stabilitet	10
7	Bakgrunn for nødvendigheit av stabiliserande tiltak.....	12
8	Beskriving av stabiliserande tiltak. Rekkjefølgje.....	13
9	Mengde og kostnadsberekning av stabiliserande tiltak	15
10	Oppsummering	16
11	Referansar	17

VEDLEGGSOVERSIKT

- 1 Teikningsforklaring
- 2 Oversiktskart 1:50 000 (i A4 format)
- 3 Borpunktoversikt
- 4 Lab. resultat
- 5 Bruteikningar eksisterande kulvert
- 6 Bruteikningar ny kulvert
- 7 Stabilitetsberegninger

Teikning		Målestokk	Format
V001	Plankart inkl. VA-oversikt (V001A)	1:1000	A3
V002	Profil A-B	1:200	A3
V003	Profil C	1:200	A3
V004	Profil D-F	1:200	A3
V005	Lengdesnitt H og I	1:200	A3
V006	Skråprofil J og K	1:200	A3
V007	Ortofoto	1:200	A3

1 Innleiing/orientering

Etter oppdrag frå Plan og Utbygging Vest1 har fagressurs geofag i Drift- og vedlikehaldsdivisjonen utført grunnundersøkingar og geotekniske vurderingar for ny kulvert under E39 på Vikanes i Alver kommune, Vestland fylke. Bakgrunnen for prosjektet er at noverande kulvert har betydelege konstruktive skader. Planfase er byggjeplan.

Grunna problematiske prøvetakingsforhold og misstankar om sprøbrot-material¹ er det utført grunnundersøkingar i fleire omgangar, seinast hausten 2024.

Denne rapporten er ikkje ein prosjekteringsrapport, men ei tydeleggjering av kva våre funn har å seie for den vidare prosessen. Som det vil framgå av rapporten tilrås tiltak for å auke sikkerheit mot utglidningar på Vikanes.



Figur 1: Elementkulvert, Vikanes.

2 Bakgrunnsinformasjon

2.1 Tidligere utførte grunnundersøkingar

Det er ikkje kjende grunnundersøkingar frå tidligare.

¹ Sprøbrotmaterial: Leire eller siltig leire med omrøyrd skjerfastheit (S_u) under 2,0 kPa(kN/m²).

2.2 Kvartærgeologi og Berggrunn. Alunskifer.

Kvartærgeologisk kart over prosjektområdet henta frå NGU's kartportal viser tynt vegetasjonsdekke på berg (lyseraud farge, jf. figur 2). Det viser seg å ikkje stemme – Grunnundersøkingane viser at det under eit 2–3 meters fast grusig og steinhaldig topplag, truleg utfyllde massar frå tunnell, er marine avsetningar (sandig, siltig leire).



Figur 2: Kvartærgeologisk kart over planområdet.

Berggrunnen i området er dominert av diorittisk til granittisk Gneis og Mignatitt. Det er gamle omdanna bergartar som vi normalt **ikkje** finn saman med Alunskifer, ein problembergart med innslag av Uran. Det er **ikkje** forventa å finne Alunskifer i dette området (Medd. frå Njål Farestveit, Dov 18. Mai 1922).

2.3 Kvikkleire og kvikkleiresonar

Gjennomgang av NVE's kvikkleiresoneregister viser at det ikkje er registrerte kvikkleiresonar i området.

3 Regelverk og krav til partialfaktor

3.1 Myndegheitskrav og kontrollform

Etter NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelegheitsklasse (CC/RC) klasse CC/RC 3 og geoteknisk kategori 3 (motsvarande prosjektklasse 3 etter NS3480). CC3 og geoteknisk kategori 3 er vald fordi det er påvist sprøbrotmaterial og at vegen (E39) er svært viktig utan (eller med svært dårleg) omkøyringsmoglegheit. Dette gir tiltakskategori K4, jf Tabell 1.5-1 i Hb V220.

I henhold til tabell 1.2.1-1 og 1.2.2-1 i Hb N200 (SVV kjem prosjektet i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse **PKK3** og **UKK3**. Det inneber at følgjande skal utførast;

- eigenkontroll
- utvida kontroll (intern, systematisk kontroll – kollegakontroll) [PKK2/PKK3]
- utvida kontroll iht. PKK3 fagkontroll utført av uavhengig foretak) [PKK3]

NB: Då dette ikkje er ein prosjekteringsrapport, men ein rapport som er kun meint for intern bruk for å avklare prosjektets prioritering, er det ikkje krav til uavhengig kontroll.

3.2 Krav til lokalstabilitet

Med bakgrunn i vald konsekvensklasse (**CC3** meget alvorleg) og bestemming av forventa brotmekanisme (sprøtt kontraktant brot) er partialfaktorer for lokalstabilitet vald etter tabell 1.4.2-1 og 1.4.2-2 i N200. Dette utgjør $\gamma_M=1,6$ for effektivspenningsanalyse og $\gamma_M=1,6$ for totalspenningsanalysar.

3.3 Krav til områdestabilitet

Med bakgrunn i tabell 1.5-1 i V220 vert prosjektet plassert i tiltakskategori **K4** (ÅDT på E39 på strekningen er på 2600 med svært dårlege omkøyringsmoglegheiter). Etter opplysningar frå brukonstruktør vil ny kulvert bli betydeleg kraftigare enn dagens, men så lenge den vil bli fundamentert på steinfylling på fast grunn etter masseutskifting blir det ingen forverring ihht NVE's retningslinjer. For tiltak som ikke forverrar stabiliteten er kravet til global sikkerheit (områdestabilitet) $F_{cu}>1,4$ og $F_{cd}>1,25$. Prosentvis forbetring er kun tillete anvendt ved topografiske endringar (eksempelvis motfylling –avlastning av skråningstopp eller ved bruk av lette massar). Ved grunnforsterking med KC- eller Jet-pelar er det absolutte krav (1,4/1,25).

Motfylling er på Vikanes lite aktuelt fordi det vil krevje store utfyllingar i sjøen til store djup. Det er berre grunnforsterking som er vurdert som realistisk på Vikanes.

3.4 Krav til setningsfri konstruksjon

Det er ikkje venta setningsmessige problem i prosjektet, då det ikkje blir aukt belastning av undergrunnen.

3.5 Krav til kontroll av murar

Murar i prosjektet har høgde inntil ca. 5 meter. Fundamentering blir på berg eller sprengsteinsfylling. Murar plasserast kontrollmessig i geoteknisk kategori 2 (kollegakontroll). Det gjeld også provisoriske murar for interimsvæg.

4 Mark- og laboratorieundersøkingar

4.1 Feltundersøkingar

Grunnundersøkingane omfattar i alt 37 totalsonderingar, og opptak av prøver i 5 posisjonar. Undersøkingane er utførte i 2021 – 2024. Det er utført visuelle bergobservasjonar, innteikna på planteikning V001. CPTU-sonderingar er ikkje utført på grunn av høgt steininnhald i massane og antatt dårlege data.

Benytta kartsystem er EUREF89 NTM sone 5. Boredjup og data for identifisering framgår av Bilag 3. Kartleggjing av sjøbotnen er utført av firmaet Skanska hausten 2024 med 1 meters ekvidistanse.

4.2 Laboratorieanalysar

Jordanalysar er utførte ved vegvesenets geotekniske laboratorium i Bergen og Stavanger (vedlegg 4A) samt Multiconsult i Bergen (vedlegg 4B). Resultata av laboratorieanalysane er og viste på profilteikningane, V002–V006.

4.3 Grunnvatn

Det er ein større bekk som kjem ned rett ved tunnellen. Den er ifølgje pålitelege kjelder ført under E39 i eigen kulvert og vidare ned til sjøen (jf teikning V001A). I kum ved kulvertens sørende er det målt vatnstand på kote +0,5 til +1,0, altså drøyt 1 meter under terreng. Som forventa.

5 Grunn- og fundamenteringsforhold

5.1.1 Grunnforhold

Ifølgje gamle bruteikningar ser dagens kulvert ut til å vere fundamentert på berg. Grunnboringane tyder på at dette berre er delvis korrekt. Det er påvist eit laust silt-/leir-lag 2–4 meter under terreng like utanfor kulvertopninga (borepunkt 3). Boringar utført oppå dagens E39 tyder på at dette antatte leirlaget også går under delar av vegfyllinga, jf boring 101–103. Sjå teikning V001–V006 og tabell 5.

Prøvetaking har vist seg å vere uvanleg utfordrande. Det er i fleire omgangar forsøkt på å ta opp uforstyrta sylinderprøver med leire(54mm), men det har berre delvis lukkast pga av stein i massane. Det relativt kompakte topplaget med stein- og grus kan også ha medført aukt stangfriksjon, som igjen kan vise større boremotstand enn i verkelegheiten. Dette forsunderbyggjer teorien om eit samanhengande skikt med sensitivt materiale.

Ut frå resultata som føreligg er det sannsynleg å anta at det under utfyllde steinmassar er eit meir eller mindre samanhengande skikt eller lag med sprøbrotmaterial mellom E39 og sjøen og også delvis under E39, jf. tabell 5.

Dette er styrkt gjennom i samtalar under feltarbeidet mellom vegvesenets grunnborarar og lokalbefolkninga. Dei kunne fortelje at det under byggjinga av E39 gjekk fleire store ras ut i sjøen etter dumping av stein frå tunnellsprenginga. Etter gjennomgang av borerresultata er det nærliggande å tru at rasa skuldast blaut undergrunn og skrånande terreng ut i sjøen.

5.1.2 Val av geotekniske parametarar

Aktuelle jordparametrar framgår av tabell 1. Jordparametrane er valde på bakgrunn av utførte grunn- og laboratorieundersøkingar samt erfaringsverdiar frå HB V220. Det er ein del usikkerheit forbunde med desse verdiane, framfor alt gjeld det friksjonsvinkel for leire, då berre triaksialforsøk kan bestemme dette med rimeleg sikkerheit. Det har ikkje lukkast å få opp prøvar gode nok for dette, trass fleire forsøk.

Med det sagt er det sett opp ein oversikt over antatte jordartsparemetrar i tabellform.

Tabell 1: Aktuelle Jordartsparemetrar

Materiale	Tyngde- tettheit γ (kN/m ³)	Attraksj. a (kPa)	Friksjons- vinkel ϕ (°)	Udrenert Skjer-fastheit, Su (kPa) ²	Merknader
Sprengstein	19	5–10	43–45	–	Hovudsakleg eksisterande fylling.
Grusig, steinig sandig material	19	5–10	38–40	–	Tilførte fyllmassar.
Silt,sandig leirig	20	3–5	20–30	15–25	Usikre verdiar.

Val av anisotropifaktor for finkorna material skal gjerast ihht NIFS rapport nr. 14/2014 der val av faktor avheng av materialets plastisitetsindeks (Ip). Plastisitetsindeksen i området er funnet å liggje rundt 6,5%. Tabell 2 viser korleis desse faktorane kan bereknast, og kva faktorar som er aktuelle for dette prosjektet.

² Uomrøyrtd skjersstyrke, Su. Må ikkje forvekslast med omrøyrtd skjersstyrke. Såkalla sprøbrot-material har Skjersstyrke < 2 kPa. Kvikkleire < 1,0 kPa.

Tabell 2: Anisotropifaktorer etter NIFS rapport 14/2014.

	I_p (%)	C_{uC}/C_{uD}	C_{uC}/C_{uP}
NIFS tilråding	≤ 10 %	0,63	0,35
	> 10 %	$0,63 + 0,00425(I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375(I_p - 10)$
Berekna/vald	≤ 10 %	0,63	0,35

6 Stabilitet

Det er utført stabilitetsanalyser etter prinsippa gitt i Håndbok V220. Tabell 3 viser berekna stabilitet i ulike situasjonar saman med krav til materialfaktorar, γ_m , ihht NVE's krav (kap. 3.3).

Tabell 3: Berekna stabilitet i profil C.

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med		Merknad
		GS stabilitet/PLAXIS		
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V010 Dagens situasjon profil C-C	ADP	0,91	1,4	Ved $C_{uc} = 20\text{kPa}$
V011 Dagens situasjon profil C-C	ADP	1,07	1,4	Ved $C_{uc} = 30\text{kPa}$
V12 snitt C-C med Grunnforsterkt	ADP	1,80	1,4	Ved $C_{uc} = 100\text{kPa}$
V13 snitt C-C med Grunnforsterkt konservativ C_{uc}	ADP	1,29	1,4	Ved $C_{uc} = 50\text{kPa}$

Berekningane viser at områdestabiliteten etter grunnforsterking er OK (1,8).

6.1.1 Kvikkleire/sprøbrotmaterial

Det er funne sensitive massar i området. Påvist/indikert/tolka funn er avmerkt på oversiktskart (V001). Det er påvist forekomst av **kvikkleire** ($c_{urfc} < 0,5\text{kPa}$ iht. NS8015 eller $c_{urfc} < 0,33\text{kPa}$ iht. ISO17892-6:2017) eller **sprøbrotmateriale** ($c_{urfc} < 2,0\text{kPa}$ iht. NS8015 eller $c_{urfc} < 1,27\text{kPa}$ iht. ISO17892-6:2017) ved laboratorieanalyser av prøver fra området. Funna er oppsummert i Tabell 4. Funn av sprøbrotmaterial er markert på planteikning (V001) med raudt.

Tabell 4: Påvist forekomst av kvikkleire eller sprøbrotmaterial.

Posisjon	Type (kvikk/sprø)	Dybde (m)	Curfc (kPa)	S _t (-)	Merknad
5	Sprøbrotmaterial	9,5–10,3	0,83		Siltig og delvis sandig leire
104	Sprøbrotmaterial	5–7	<2	9–13	Siltig leire

Det er funne indikasjon om antatt forekomst av kvikkleire eller sprøbrotmateriale ved enkel tolkning av totalsonderingar i området. Funn er vist i tabell 5. Funn av antatt sprøbrotmaterial er markert på planteikning (V001) med Blå farge.

Tabell 5: Indikasjoner om kvikkleire eller sprøbrotmaterial ved tolking av totalsondering.

Posisjon	Dybde (m)	Metode (-)	Merknad
1	2–8	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag.
2	2–5	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag.
3	2,5–4	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag.
4	6–8	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig.
6	2,5–10	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig.
9	3–13	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig(grusig).
10	4–9	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig(grusig).
11	7–12	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig(grusig).
12	3–10	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig(grusig). Stein.
13	3–13	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig(grusig). Stein.
101	7–8,5	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag.
102	7–9	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Stein.
103	5–9	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Stein.
106	2–5	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Sandig(grusig). Stein.
201	4–6	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag.
204	3–5	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag.
S-1	0–4	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Stein.
S-3	0–8	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Stein.
S-4	0–6	TOT	Tydeleg teikn på meget svakt lag. Stein.

Når det gjeld tolking av djupe totalsonderingar er det ein del usikkerheit, mellom anna den ofte undervurderte betydninga av stangfriksjon, som bidreg til aukt sonderingsmotstand enn det som er reellt, det vil seie at det kan gi falsk trygghet. Det kan og gi meir takkete sonderingsdiagram enn utan eit fast topplag som på Vikanes, med andre ord kan sonderingane gi eit feilaktig inntrykk av at jordmassane inneheld meir grovmateriale (sand, grus) enn det som er tilfelle.

6.1.2 Klassifisering av kvikkleiresone

Det skal, som ein obligatorisk del av detaljprosjektering i nye kvikkleireområder, utførast vurdering (bestemming) av faregrad, konsekvens og risikoklasse for ny sone (*Vikanen*) i henhold til prosedyrar utarbeidd av NGI (NGI 2008) og NVE (vegveiar nr. 1–2019). Arbeidet skal kvalitetssikrast av uavhengig foretak (3.parts kontroll). Klassifiseringskategoriane er;

- faregradsklasse: lav / middels / høy
- skadekonsekvensklasse: mindre alvorlig / alvorlig / meget alvorlig
- risikoklasse: 1/2/3/4/5

Med tanke på den store høgdeskilnaden, viktigheten av vegen (E39) samt utløp i sjø er det grunn til å anta at vald klasse vil liggje i øvre del av skalaen i alle 3 kategoriar.

NB: Viss det ikkje blir gjennomført detaljprosjektering av ny kulvert på Vikanes vil vegvesenet likevel utføre klassifisering av ny kvikkleiresone på Vikanes – og rapportere vidare til NVE for innlegging i deira database for fareområder.

Vegvesenet vil i samband med dette orientere Alver kommune om moglege framtidige restriksjonar for bruk av området.

7 Bakgrunn for nødvendighet av stabiliserande tiltak.

Etter oppteikning og analyse av alle grunnboringar på Vikanes er vurderinga at det kan vere eit samanhengande område med sprøbrotmateriale som både strekk seg både under E39 og ut i sjøen.

Løysingsmessig betyr dette at ein ikkje kan sjå på kulvertutskiftinga isolert sett, men på heile området i sin heilheit. Ein kan ta utgangspunkt i eit scenario der ei tenkt lokal utgliding i samband med gravearbeid uviklast til eit større skred som følgje av

retrogressive³ mekanismar. Worst case på Vikanes er at stabiliteten for vegen blir truga. For å unngå at dette skal kunne inntreffe må det difor gjerast fysiske mottiltak som hevar den berekningsmessige sikkerheiten mot skred (γ_m). Dette vil vere teknisk og økonomisk krevjande. Den einaste realistiske måten å sikre stabiliteten på Vikanes er stabilisering av parkeringsområdet på nedsida av dagens E39 med kalk- og cementpelar⁴ eller Jet-pelar⁵. Først etter at området på nedsida av dagens E39 er stabilisert kan utgravingsarbeid for kulverten starte.

8 Beskriving av stabiliserande tiltak. Rökkjefølgje.

Etter gjennomgang av den stabilitetsmessige situasjonen på Vikanes, ser det ut til at det er vanskeleg å unngå ein fullstendig stabilisering av parkeringsområdet mellom E39 og sjøen. Når stabiliteten i dagens situasjon er så låg som her er det ikkje ansvarleg å utføre gravearbeid av betydning, fordi det kan bidra til endå lågare sikkerheit enn den som er berekna for dagens situasjon ($\gamma_m = 1$). For å oppnå betre stabilitet for parkeringsområdet er det i utgangspunktet KC-stabilisering som er den beste metoden. Det er ein mykje brukt metode i vegvesenssamanheng.

Det kan imidlertid vise seg å vere utfordrande å montere KC-pelar på Vikanes fordi leira ligg under eit ca. 2 meters grus- og antatt steinlag. Det gir ein stor ekstrakostnad når vi veit at 'KC- vispen' er opp i 1 meter i diameter, sjå figur 3. Det vil dermed bli aktuelt med forgraving, noko som vil vere både arbeidskrevjande og ikkje minst risikabelt med tanke på den låge sikkerheiten. I tillegg er det registrert ein god del stein i leirmassane under, som inneber fare for at skader på utstyret lett kan oppstå. Men, det bør vere mogleg å få det til sjølv om forholda er vanskelege.

³ *Retrogressiv mekanisme: Et retrogressivt skred starter med et initialskred i en skråning, for eksempel som følge av erosjon, graving eller fylling. Skredet utvikler seg videre bakover eller sideveis i skaller som vist i Figur 2.8.(NVE vegleiar nr.1/2019).*

⁴ *Kalk- cement pelar: Uarmerte pelar bestående av ei blanding med kalk og cement som 'vispast' inn i leira under opptrekking. Pelanes styrke oppstår idet kalkcementblandinga herdar. Utførleg beskriving finnst i V221, kap. 1.7.*

⁵ *Jetpelar: Ei cementblanding sprøytast inn i grunnen under høgt trykk med roterande dyse. Robust, men kostbar metode.*



Figur 3: Eksempel på KC-‘VISP’. Kjelde: V221. Vispen har ein diameter på opptil ca. 1 m.

Jetpelar er ein annan og robustare metode. Her er ‘utsprutingsmekanismen’ mykje slankare, og forboring er enklare. Minuset med denne metoden er at den er betydeleg dyrare enn KC-pelar, erfaring viser at Jetpelar kan vere opptil 10 gonger dyrare enn KC-pelar. Jet pelar gir i tillegg utfordringar med aukt poretrykk i leirmassane.

For nytt sprengsteinsfundament for kulverten skal det ifølgje V221 masseutskiftast til fast grunn innafor ei tenkt linje med helling 1:1 rekna frå minimum 1 meter utanfor konstruksjon. Då gravinga vi foregå i delvis KC-forsterka område antas gravehellinga vere 1:1,5.

Det er viktig med ei bestemd rekkefølge:

1. Etablering av omkøyringsveg nord for E39.
2. Fjerning av austre tilløpsfylling og anordning av rampe ned til graveområde.
3. Fjerning av kulvert.
4. KC-Stabilisering (evt. Jetpelar) av parkeringsområde mellom E39 og sjøkanten.
5. Utgraving for sprengsteinsfundament for ny kulvert og vingemur.

6. Oppføring ny kulvert.
7. Fjerning av omkøyringsveg.

9 Mengde og kostnadsberegning av stabiliserande tiltak

Prissetting av KC-pelar angis normalt i kr/løpemeter pel, i tillegg til ein riggkastnad. Viss vi reknar med ein gjennomsnittleg pelelengde på 10 meter i eit rutemønster på 2x2 meter over eit areal på 20x50kvm får vi eit antal løpemeter på $250 \times 10 = 2500m$. Relativt ferske erfaringar frå Trøndelag (E6 Syd 2016) gir løpemeterprisar på i overkant av 200kr. På Vikanes med vanskelege (steinrike) forhold og få løpemeter vil nok einheitsprisen kunne bli meir enn det dobbelte av dette, dvs. 500kr/løpemeter.

JET-pelar er som nemnd ein meir robust metode, med større pelediameter (1–2 meter), og større peleavstand (C/C). C/C kan nok aukast til 3–3,5 meter, som betyr at dei 250 KC-pelane kan erstattast med 100–150 Jetpelar. Metoden har antatt betre gjennomføringssikkerheit under røffare forhold (steinrike massar). Like fullt må ein både for KC- og JET-pel alternativa pårekne ein del vrakpelar på grunn av dei steinrike massane.

Det er ein viktig føresetnad at stabiliseringsriggen heile tida står på sikker grunn, det vil seie at stabiliseringa må starte der dagens kulvert ligg, og deretter jobbe seg utover og bortetter oppstillingsområdet mellom E39 og sjøen. Dette er tungt utstyr. Ekstrakostnadar for dette er innbakt i ein relativt høg riggkostnad– sjå under.

Oppsummert kostnadar:

Rigg KC-stabilisering. RS: 1.000.000,–
 Forboring (graving) KC-pelar: $250 \times 10.000 = 2.500.000,–$ (Risikabelt!! Mogleg??)
 KC-stabilisering: $2500 \text{ løpemeter} \times 500 \text{ kr} = 1.250.000,–$
 Plunder og heft, KC-pelar. RS: 1.000.000,–
 Vrakpelar KC-stabilisering. RS: 1.000.000,–

Rigg JET-pelar. RS: 1.000.000,–
 Forboring (graving) JET-pelar: $250 \times 1000 = 250.000,–$
 JET-pelar: $1250 \text{ løpemeter} \times 5000 \text{ kr} = 6.250.000,–$
 Plunder og heft, JET-pelar. RS: 1.000.000,–
 Vrakpelar JET-stabilisering. RS: 500.000,–

Utgraving for kulvert og vingemur. RS. 500.000,–
 Sprengsteinsfylling for ny kulvert og vingemur. RS. 500.000,–

Sum KC – stabilisering: 6,75 mill. kr. **NB:Stor usikkerheit mht forgraving!!**

Sum JET-pelar: 9 mill. kr.

Sum utgraving og fylling for kulvert etter stabilisering: 1 mill. kr.

Dette inneberer at kostnadane i samband med oppføring av ny kulvert på Vikanes kan oppgå til 15–18 mill. kr. (Oppføring av sjølv kulverten er frå tidlegare kostnadsberekna til 8–9 mill. kr. – medd. frå prosjektleiar).

NB: I den siste prosjekteringsgjennomgangen viser det seg at aukte krav til linjeføring for interimsveg gir aukte kostnader pga sprenging. Kostnader med dette er ikkje medteke i overslaget.

I tillegg kjem aukte prosjekteringskostnader. Det antas nok at dei lett kan komme opp i ½ mill. kr. pga aukte krav ved sprøbrotmaterial. Det er ikkje sikkert vi (DoV Geofag) har intern kapasitet i år, så det kan bli eit konsulentoppdrag.

Gevinst i form av minska framtidig vedlikehald er ikkje medrekna i overslag.

Samfunnsnytte ved oppføring av nytt forsamlingshus er ikkje medrekna i overslag.

Ulempekostnader for trafikantane i form av ei vesentleg forlenging av byggjetida kan vere betydelege. Desse er ikkje medrekna i overslag.

10 Oppsummering

Kostnadane for ny kulvert på Vikanes vil, etter sannsynleggjering av samanhengande sensitive lag med sprøbrotmaterial, bli betydeleg høgare enn først anteke. Overslag gir ekstrakostnader for oppgradering av områdets stabilitet ihht regelverket (NVE 2019) på 7–9 mill. kr. avhengig av metode. Dette kjem i tillegg til byggjekostnader for sjølv kulverten, tidlegare estimert til 8–9 mill. kr, dvs ein totalkostnad på 15–18 mill.kr.

Dei aukte kostnadane må av prosjektleiinga vurderast opp imot gevinsten ved å ikkje byggje kulverten. I samfunnsmessig betydning har kulverten begrensa allmennytte fordi den ikkje inngår som del av det offentlege vegnettet, men kun er ein blindveg til forsamlingshuset i nord, sjå teikning V001.

Hovudalternativet til å byggje ny kulvert vil vere å innløyse eigedom (forsamlingshuset) og stenge kulverten.

11 Referansar

NIFS (2014), Naturfareprosjektet kap.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014.

NGI (2008), Program for økt sikkerhet mot leirskred – metode for kartlegging av faresoner, kvikkleire, datert 08.10.2008.

NGI (1956), Publikasjon 16. Veiledning ved løsning av fundamenteringsoppgaver.

NVE (2023), NVE Atlas (<https://Atlas.nve.no>)

NVE (2019), Sikkerheit mot kvikkleireskred. NVE 1/2019.

Rambøll (2021), PM Geoteknik. Geoteknisk utredning för planprogram Nordre älvstranden (Kexfabriken) datert 16.12.2021.

Standard Norge (2016), NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjonar.

Standard Norge (2016), NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne reglar.

Statens vegvesen (2022), Vegbygging. Handbok N200.

Statens vegvesen (2021), Feltundersøkingar. Handbok R211.

Statens vegvesen (2016), Laboratorieundersøkingar. Handbok R210.

Statens vegvesen (2022), Geoteknikk i vegbygging. Handbok V220.

Statens vegvesen (2014), Grunnforsterkning, fyllingar og skråningar. Handbok V221.

O: |PROF|Molde|_Berg og geoteknikk|E 39|E39 Vikanes kulvert

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

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

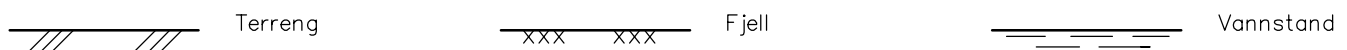
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

 $\star \frac{12,8}{-5,7}$

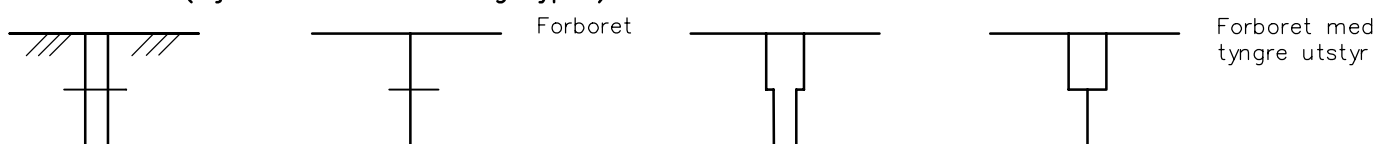
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

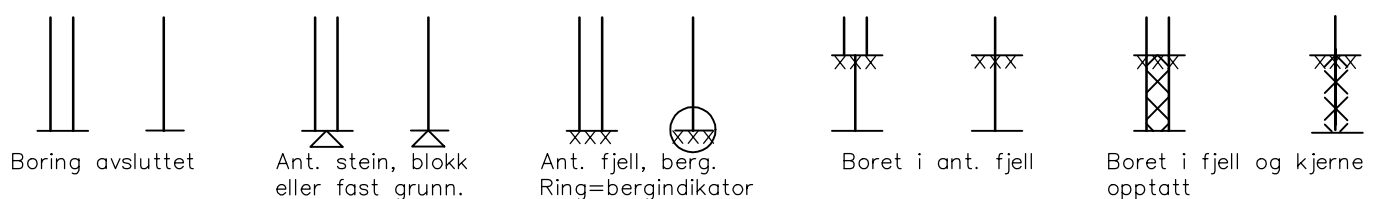
Generelt



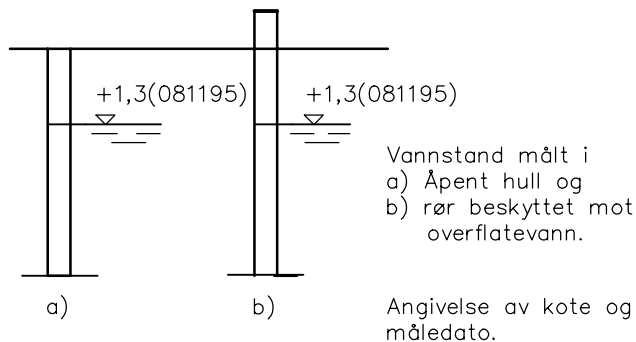
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



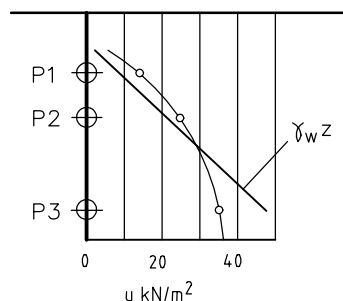
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

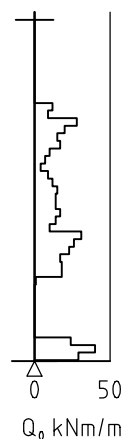


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

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

▼ RAMSONDERING

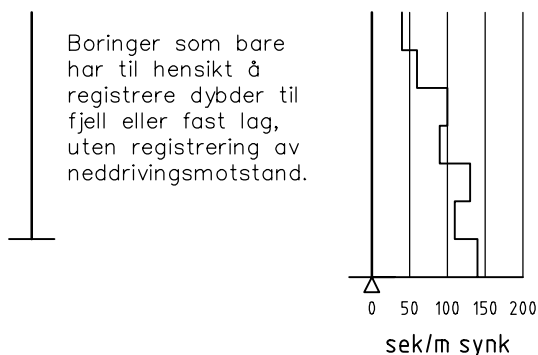


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

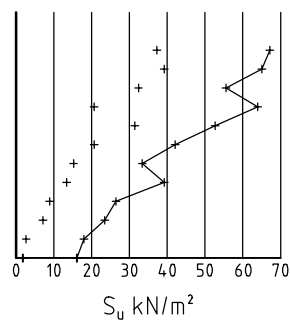
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

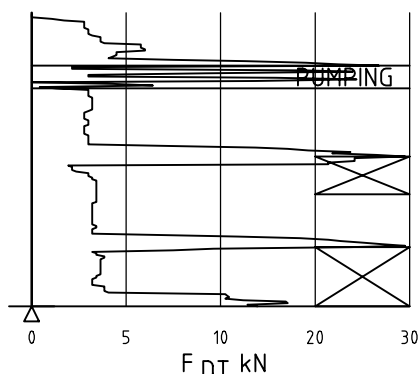
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

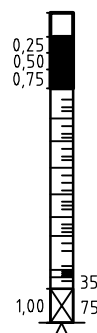


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

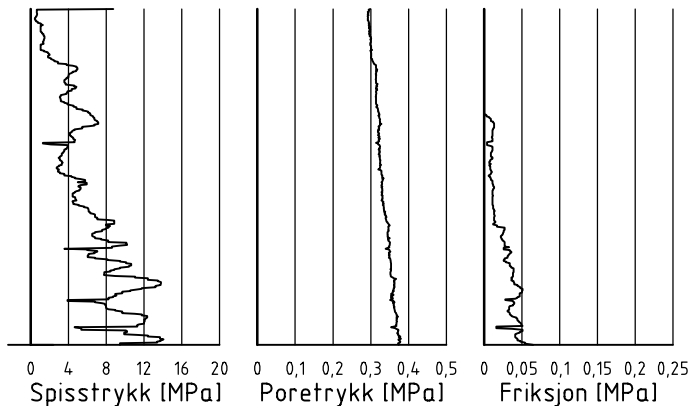
● DREIESONDERING



Forboredingsdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

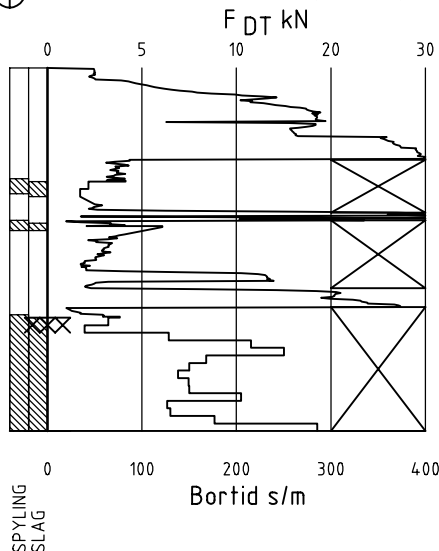
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



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

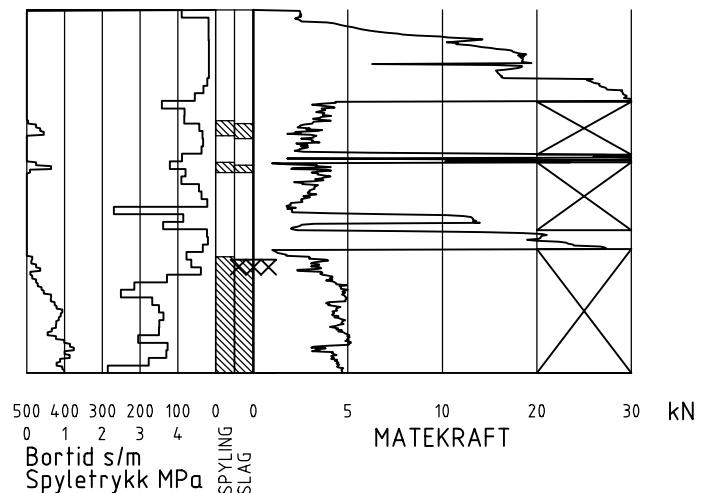
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

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

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



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

KODELISTE

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

GENERELLE KODER

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

ANMERKNINGSKODER

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

FRIE KODER (EKSEMPEL)

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

BEDØMMELSESKODER

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

MASKINTEKNISKE KODER

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

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

STOPPKODER

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

© PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og
blokk



Grus



Sand

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



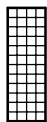
Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌ ┌ ┌	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Vedlegg 2

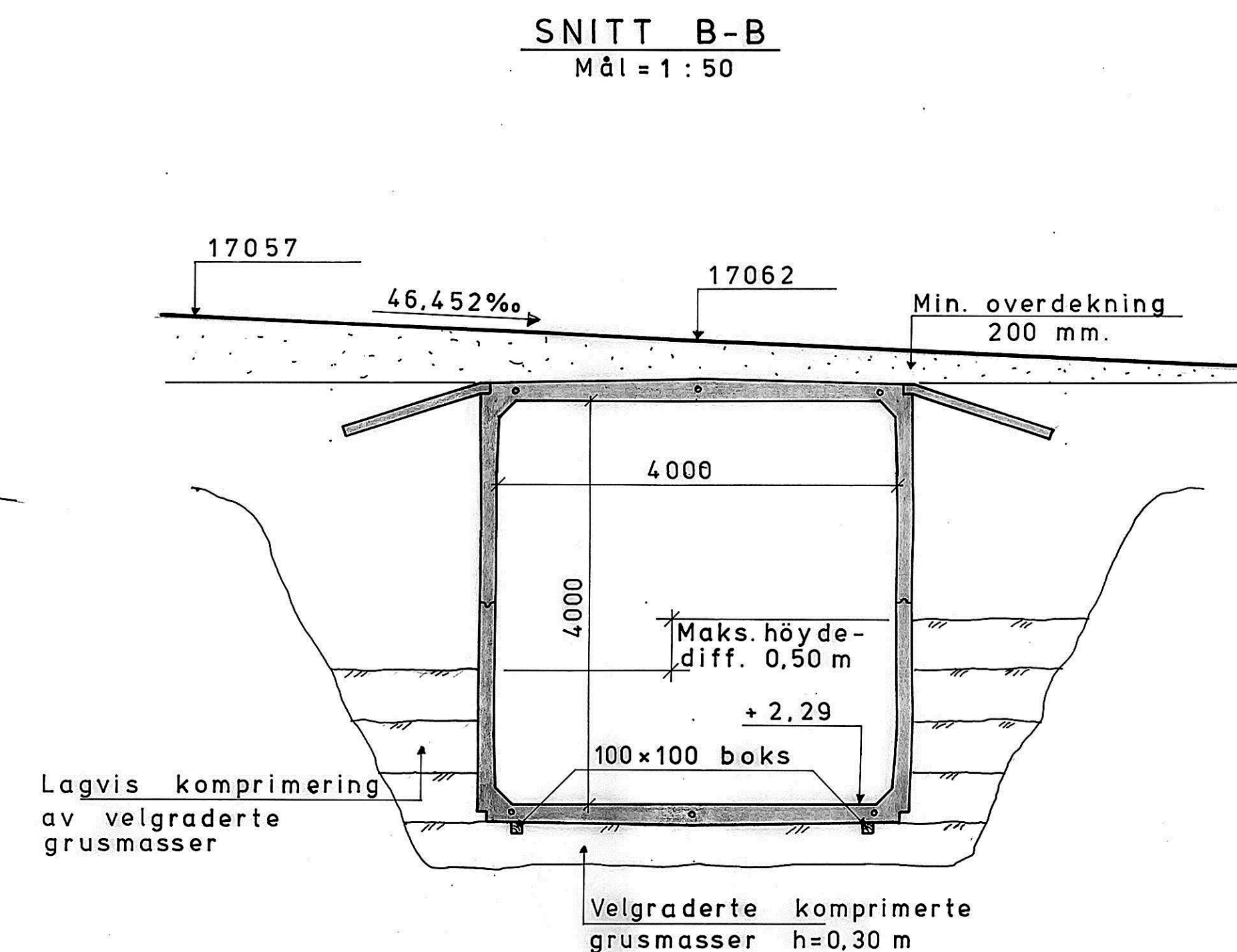
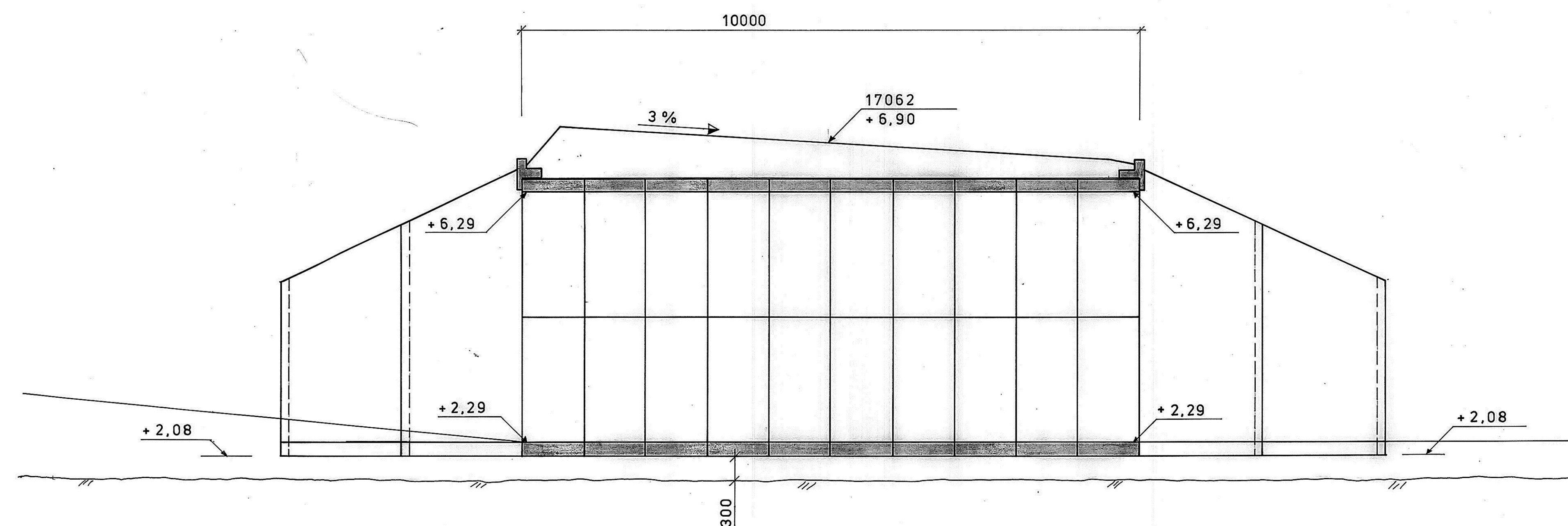
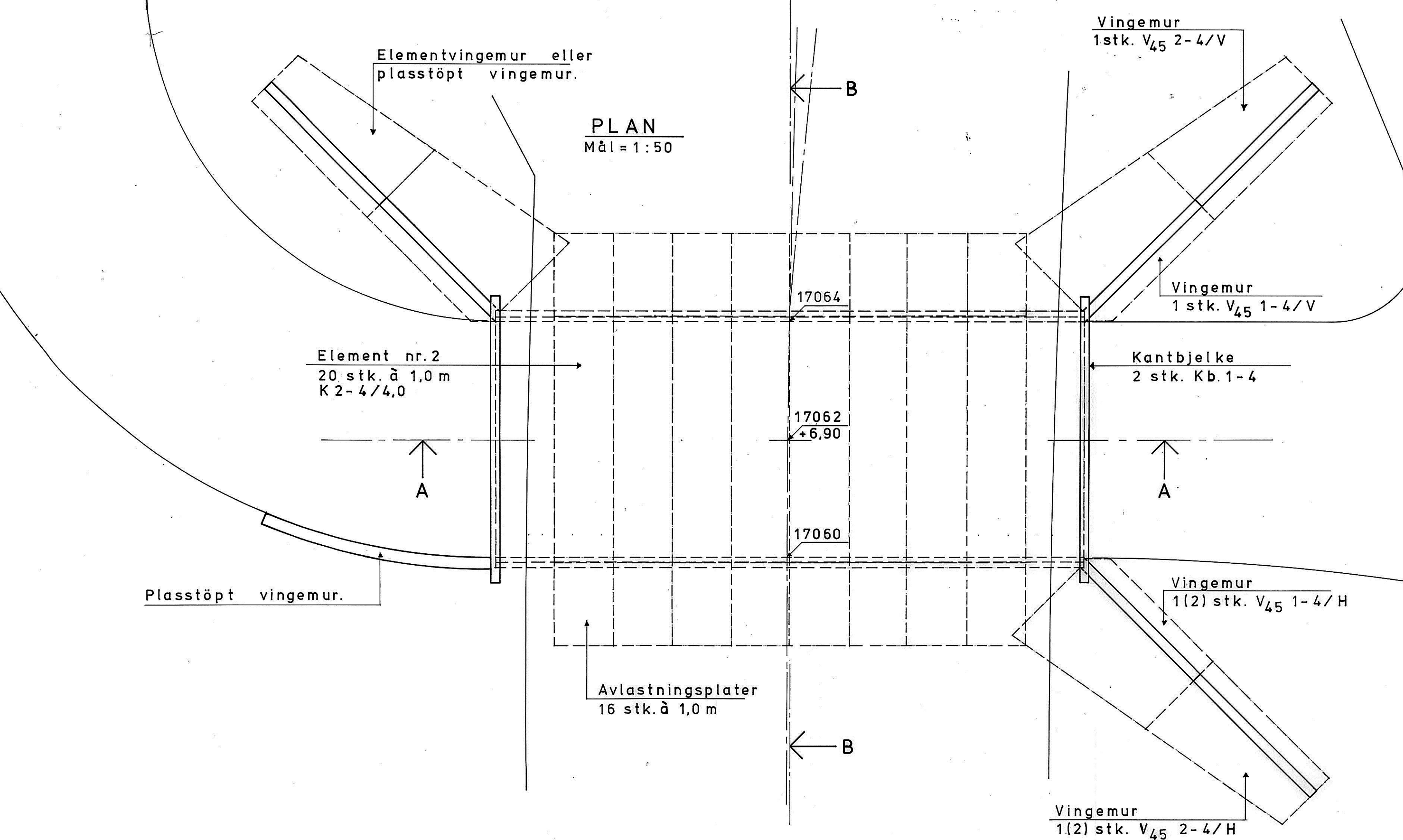


E39 Vikanes kulvert
Oversiktskart
Vedlegg 1
04.01.2022
Målestokk 1:100000

Vedlegg 3

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm	Fjell	Dato
1	1300732,077	104806,612	1,865	Total Prøve	90	11,7		10.02.2021
2	1300735,646	104798,922	1,929	Total Prøve Tolk	90	8,43		10.02.2021
3	1300741,502	104799,742	2,076	Total Tolk	90	7,95		10.02.2021
3P	1300741,502	104799,742	2,076	Prøve	90	3,5		05.03.2021
4	1300723,938	104797,992	1,863	Total Tolk	90	14,27		30.11.2021
5	1300724,044	104807,039	1,887	Total Tolk	90	17		30.11.2021
5P	1300724,044	104807,039	1,887	Prøve	90	7,8		21.12.2021
6	1300732,015	104820,021	2,152	Total Tolk	90	14,5		01.12.2021
7	1300718,029	104819,978	1,897	Total Tolk	90	19		01.12.2021
8	1300731,026	104834,029	2,42	Total Tolk	90	13,75		01.12.2021
9	1300717,956	104831,984	2,281	Total Tolk	90	18,77		01.12.2021
10	1300729,976	104850,021	2,665	Total Tolk	90	10,71		01.12.2021
11	1300715,959	104846,018	2,65	Total Tolk	90	19,66		01.12.2021
12	1300712,944	104795,99	1,488	Total Tolk	90	15,55		30.11.2021
13	1300714,963	104808,021	1,573	Total Tolk	90	18,29		30.11.2021
14	1300716,943	104865,037	3,472	Total Tolk	90	18,15		01.12.2021
101	1300743,997	104810,091	6,311	Total Tolk	94	11,8	3	06.11.2023
102	1300742,86	104817,436	5,975	Total Tolk	94	10,35	3	06.11.2023
103	1300740,879	104831,586	5,409	Total Tolk	94	11,57	3	06.11.2023
104	1300729,906	104799,271	1,877	Total Tolk	94	8,7	3	06.11.2023
104P	1300729,906	104799,271	1,877	Prøve	90	7,2		27.12.2023
105	1300733,729	104793,291	2,057	Total Tolk	94	3,72	3	06.11.2023
105P	1300733,729	104793,291	2,057	Prøve	90	3		27.12.2023
106	1300721,792	104790,6	2,27	Total Tolk	94	5,9	3	06.11.2023
201	1300751,787	104810,48	6,397	Total Tolk	94	11,37	2,98	12.08.2024
202	1300753,132	104819,803	5,913	Total Tolk	94	8,22	2,98	12.08.2024
203	1300751,876	104831,93	5,377	Total Tolk	94	9,73	2,99	12.08.2024
204	1300748,149	104846,743	4,958	Total Tolk	94	9,51	2,99	12.08.2024
205	1300727,367	104867,582	3,991	Total Tolk	94	3,35	2,99	12.08.2024
206	1300729,891	104884,241	4,498	Total Tolk	94	2,51	3,02	12.08.2024
207	1300717,118	104889,623	3,567	Total Tolk	94	15,26	2,98	12.08.2024
208	1300711,625	104775,2	3,544	Total Tolk	94	1,99	2,77	07.08.2024
209	1300703,709	104783,58	1,652	Total Tolk	94	4,31	3,02	07.08.2024
210	1300704,537	104765,267	4,213	Total Tolk	94	3,1	2,59	07.08.2024
211	1300754,913	104800,304	2,393	Total Tolk	94	1,45	2,99	07.08.2024
212	1300758,534	104800,074	0,779	Total Tolk	94	1,5	2,99	07.08.2024
213	1300762,376	104819,315	4,213	Total Tolk	94	4,48	2,99	07.08.2024
214	1300759,582	104833,307	5,374	Total Tolk	94	8,77	2,84	07.08.2024
S-1	1300685	104793	-13	Total Tolk	94	5,22	2,92	20.08.2024
S-3	1300690	104840	-11,3	Total Tolk	94	9,77	3	20.08.2024
S-4	1300675	104814	-17	Total Tolk	94	8,02	1,05	20.08.2024

Vedlegg 4



5166

REV:	DATE:	FORANDRING:	SIGN:
RV 14-HP 42/43 ØSTEREIDET-VIKANES			
UNDERGANG VIKANES BRUNR 14/90 km 1,706			
Dato: 8/1-80	Konstr./Tegnet: Ssa	Tracet:	Målestokk: 1:50
Kontroll:	Stand.kontroll:	Godkjent:	
OVERSIKT ELEMENTKULVERT NR. 2			Erstatning for: Erstatlet av:
Henvising:			Beregning:
68R-Rv14/90			-01

2194

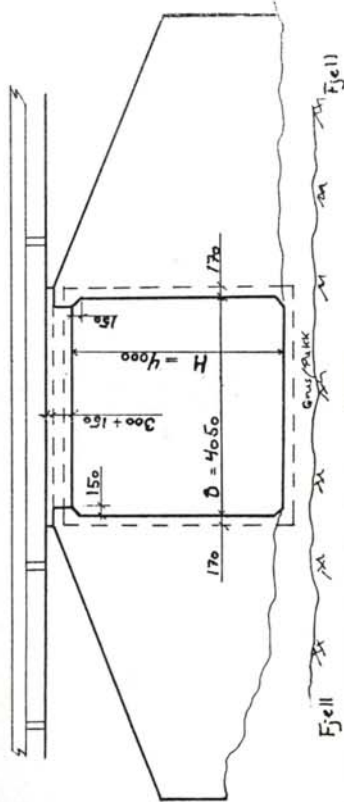
Oppmålingsskjema nr. 1

VIKANES	2194	VB	G/S veg	1979	68R 14/90
Brunavn	Brunr.	Brukskat.	Bru over	Byggeår	Arkivnr.
HORDALAND	R/14	45	6854/180	LINDÅS	
Fylke	Vegkat./-nr.	Hovedpars.	Km/km år	Kommune	
Byggv.type : Kulvert, prefabriker elementkulvert nr 2.					
Konstr.mat. : Betong, slakkem. Statistisk system : Kulvert u/ledd.					
Brudekke : Grus. Sittelag : Asfalt Sittel.tyk. : 70 mm.					
Landkartype : Landkartfundam. : Gruspute på fjell.					
Pilartype : Pilartfundam. :					
Pilarmat. :					
Spennvidde(r) : B x H = 4050 x 4000		Total lengde : 10,10 m			
Feringsavst. : V: 7,20 m H:		G/S bane V: H:		Total bredde : 4,39 m	
Lastklasse : 1971		Fri b.o. fering : ∞		Fri høyde : ∞	
Brukslast : 10-10 / 81		Fri b.o. rekkv. : ∞		Fri h. v/fering : ∞	
		Fritt seiløp : x		Fri h. veg under : 4,00 m	
Konstruert av:		Bygd av:			

2194

Oppriss M = 1 : 100

Grunnriss M = 1 : 100



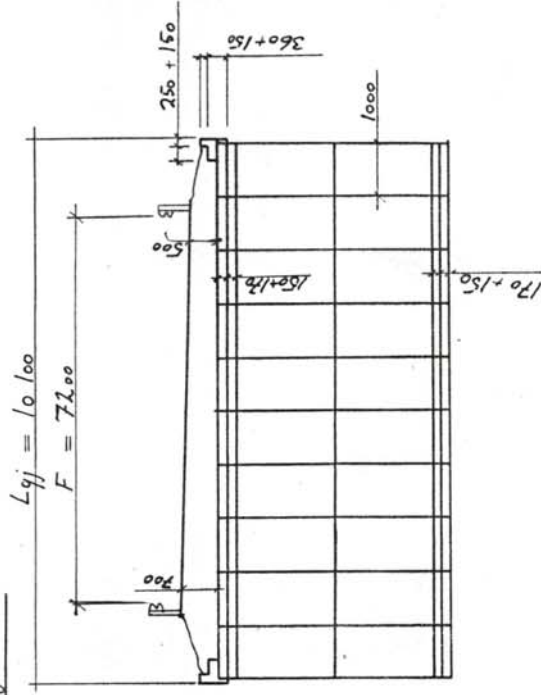
Grunnriss

Nivåelement	
A	2000
B	1825
C	1651
D	2034

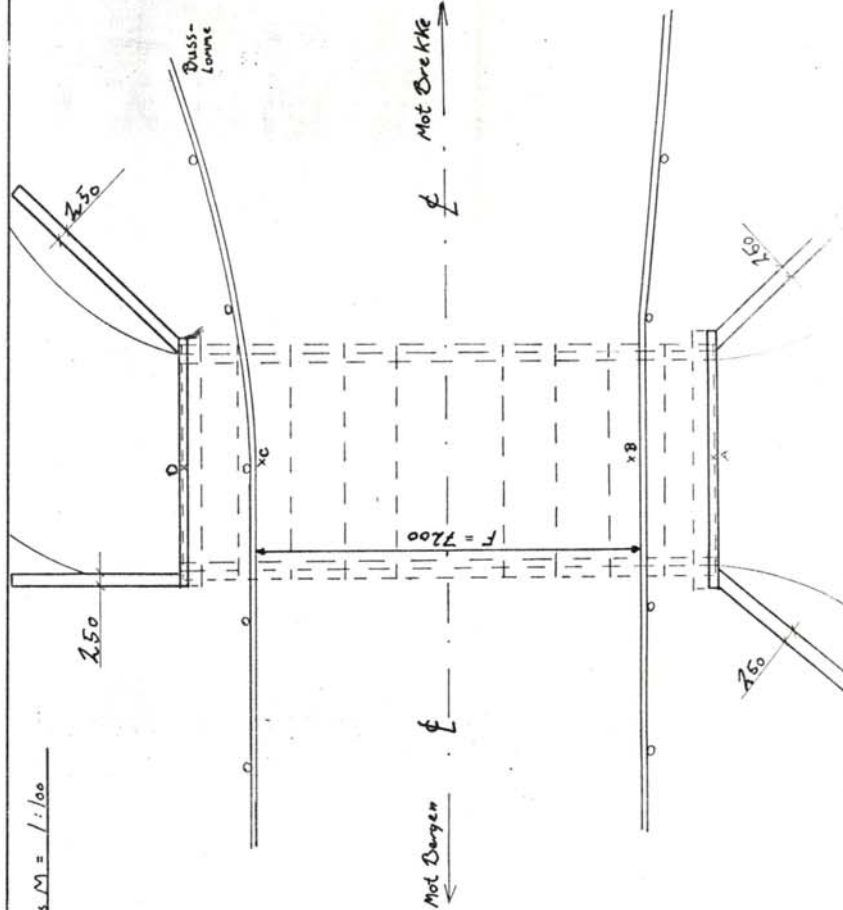


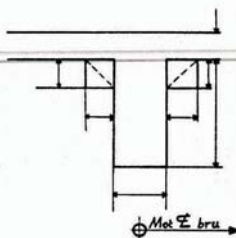
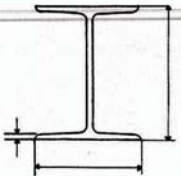
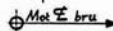
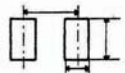
Skisse vegkurvatur

R/14

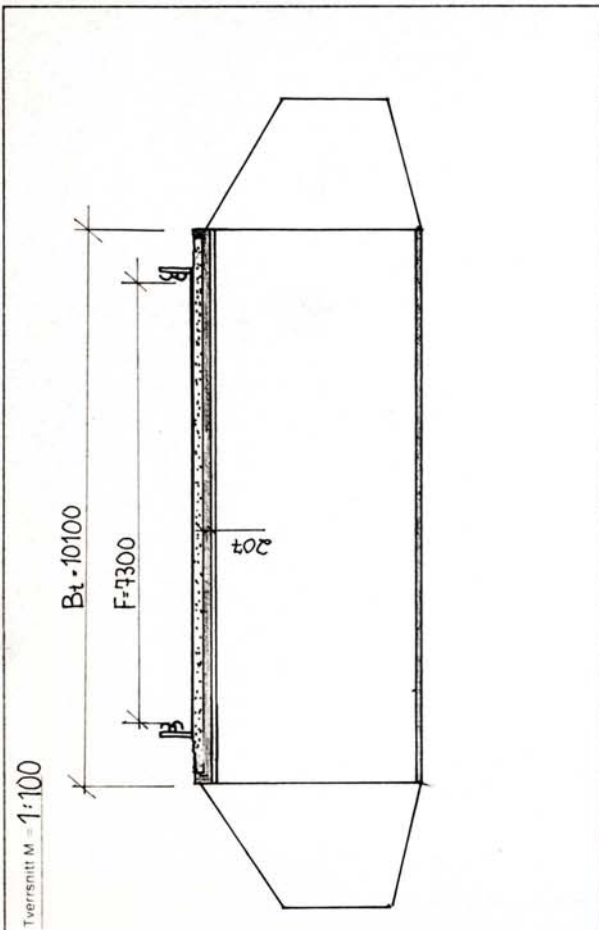


Tversnitt M = 1 : 100



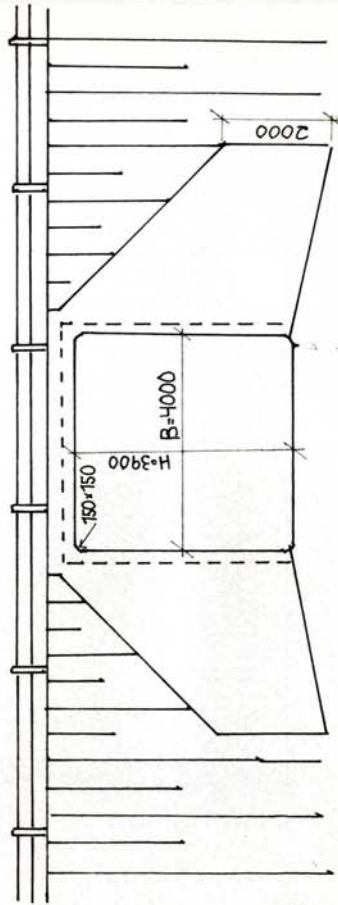
Skisser med mål: (i cm)			
Gangbane-Føring:	Trebjelke e/mast:	Betongbjelke:	Stålbjelke:
			
Støpt i ett med dekket?			Skrå eller parallell flens
Strøved: 		Kartblad <u>1216 III</u> Kart referanse <u>K37 344</u>	
Materiale, konstruksjon og tilstand:			
Overbygning:		Underbygning:	
Brudekke: Bærekonstruksjon: <i>Delvis avskalingen på 3 fundamenter, slik at armeringen viser.</i>		Landkar: Sidemurer: <i>Noe dusty sidemur har sprekke (10-20 mm), ca. 2m lang, vertikalt innhelt i lembrutene.</i>	
Lager: Rekkverk: <i>God stand</i>		Pilarer: 	
Skjevhet: <i>Nei</i> landkar. a <u>0</u> m b <u>5.00</u> m, Pilar a _____ m b _____ m $\neq$ Bru  <i>Ja</i> landkar. a <u>0</u> m b <u>5.00</u> m, Pilar a _____ m b _____ m			
NB! Er alle bjelker like? Er brua utvidet? Er dekketykkelsen ens?			
Oppmålt den / 19 Ansvarlig leder: _____ (sign.)			

VIKANES		bru	R - veg	14	90	1979	Arkiv nr
Fylke	Kommune	Kilometer (beliggende)		Bygget	Bygd av		
HORDALAND	LINDÅS	0,025 km Ø for HP45					
Brusystem KULVERT, PREFABRIKTERTE ELEMENTER AV BETONG							
Konstruksjon (materialer) ARMERT BETONG							
Brudekke							
Underbygning (materialer) MORENE							
Fundamentering							
Slitedekke							
ASFALT t=100 mm.							
Spannvidde/Fri lengde							
Kurvelv b =							
Fri bredde over foring							
Fri bredde over rekk							
Fri høyde over pl							
Fri høyde Ø bru							
Fritt seiløp							
Konstruert for last							
Konstruert for akselrykk							
Overbygning:							
Konstruert av:							
Bygd av:							



Omriss M = 1:100

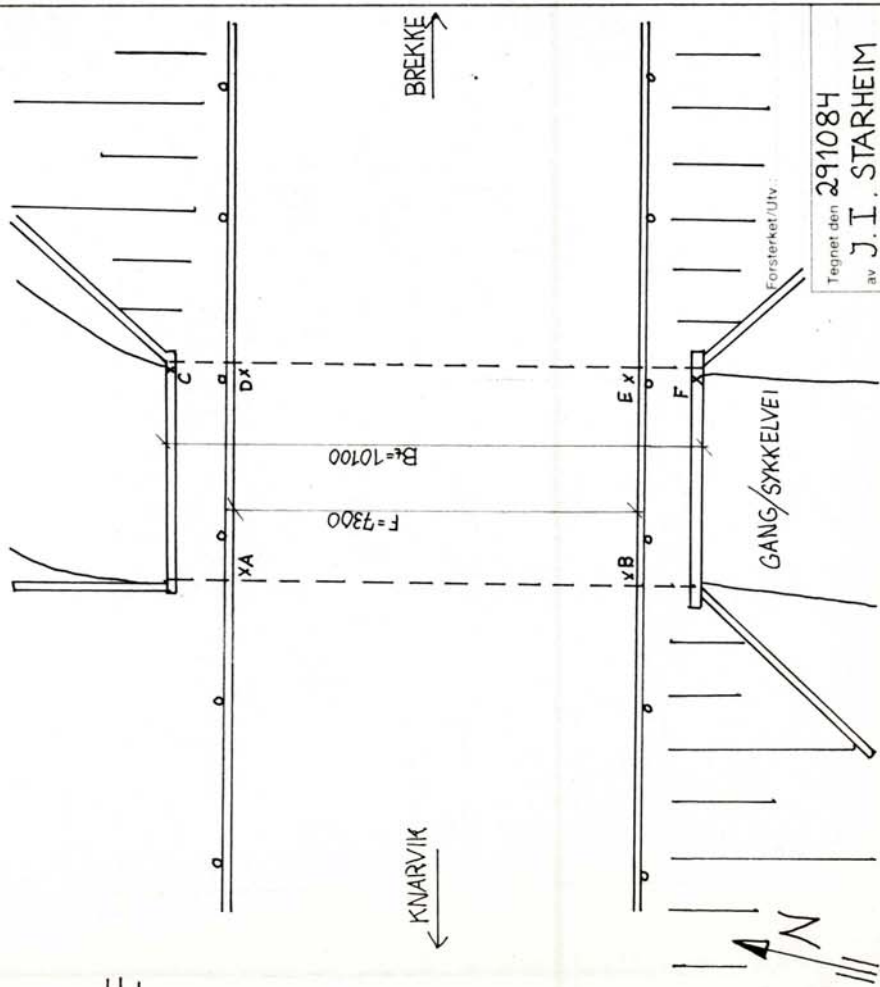
STATENS VEGVESEN



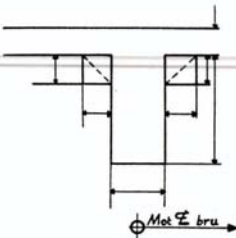
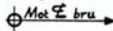
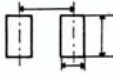
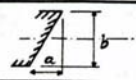
Grunnriiss M =

NIVELLEMENT

A	1040
B	1210
C	1420
D	1250
E	1390
F	1395



Tegnet den 291084
av J. I. STARHEIM

Skisser med mål: (i cm)			
Gangbane-Føring:	Trebjelke e/mast:	Betongbjelke:	Stålbjelke:
			
Stept i ett med dekket?			Skrå eller parallell flens
Strøved: 		Kartblad <u>1216 III</u> Kart referanse <u>136 343</u>	
Materiale, konstruksjon og tilstand:			
Overbygning:		Underbygning:	
Brudekke: <u>BETONG KULVERT</u> Bærekonstruksjon: _____ Lager: _____ Rekkverk: <u>AUTOVERN STÅL</u> <u>TRESTOKKER.</u>		Landkar: _____ Sidemurer: <u>BETONG t= 250 mm</u> Pilarer: _____	
Skjevhet: landkar. a m b m, Pilar a m b m landkar. a m b m, Pilar a m b m $\neq$ Bru 			
NBI Er alle bjelker like? Er brua utvidet? <u>Nei</u> Er dekketykkelsen ens?			
Oppmålt den <u>5 18 19 84</u> av lag nr. Ansvarlig leder: <u>J. A. Steinhilmer</u> (sign.)			

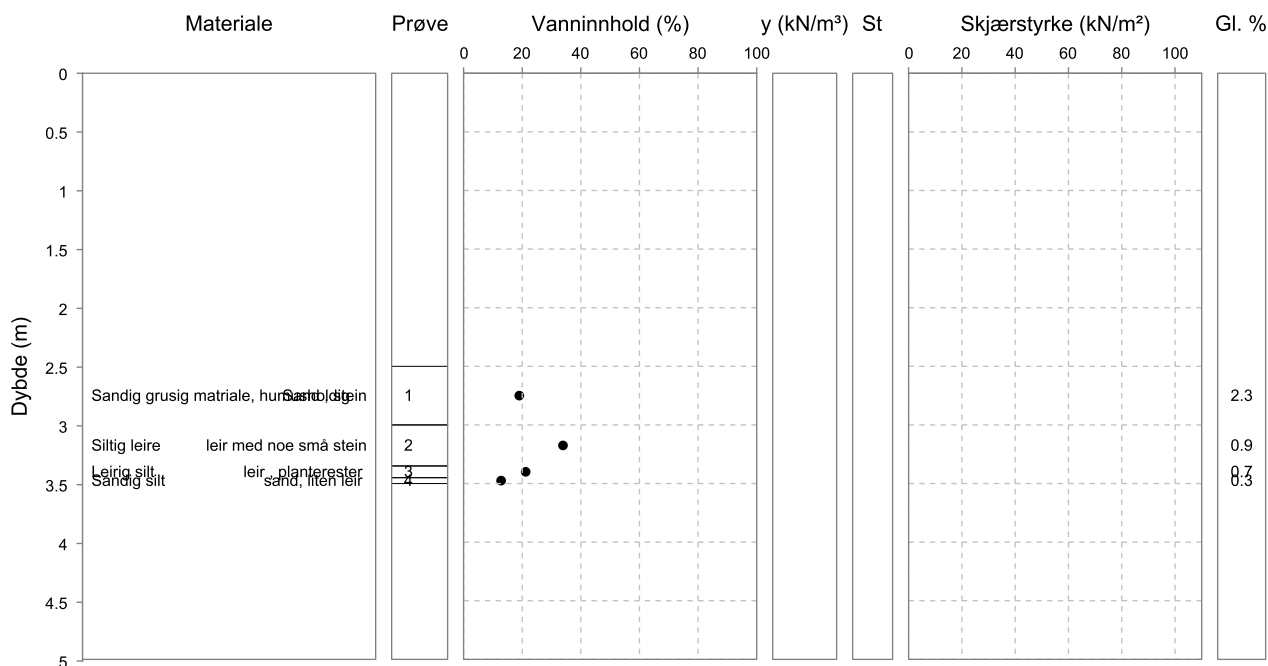


Statens vegvesen

Borprofil

Vest

Oppdragsnr. 3210026 Navn E 39 - Vikanes Kulvert Analyseår 2021 Prøvetype Poseprøve
Serienr. 1_(B) Hullnummer 3
Koordinater



Prøveopplav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Laboratorium: Regionallaboratoriet Stavanger - Innhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

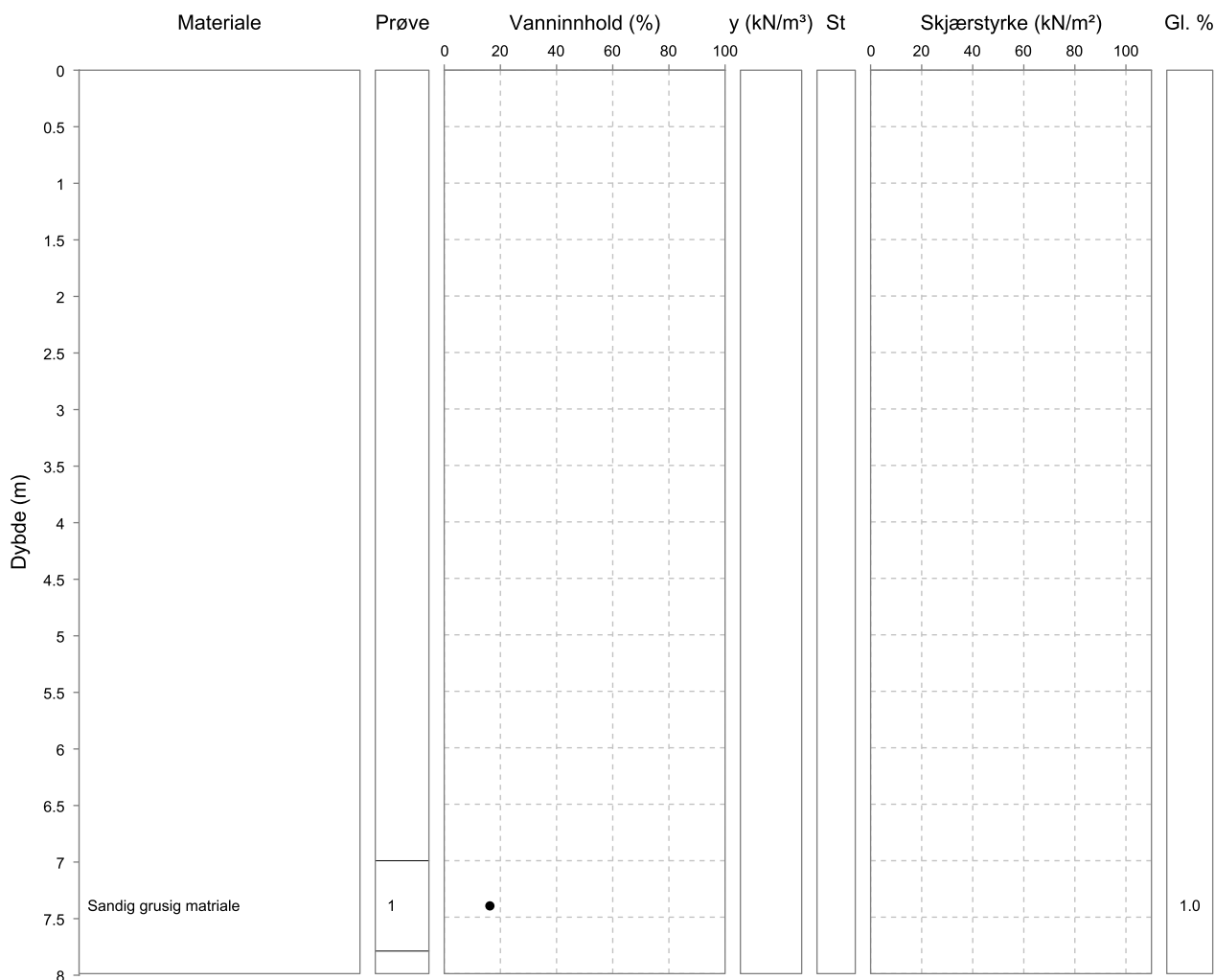


Statens vegvesen

Borprofil

Vest

Oppdragsnr. 3210026 Navn E 39 - Vikanes Kulvert Analyseår 2021 Prøvetype Poseprøve
Serienr. 2_(B) Hullnummer 5
Koordinater



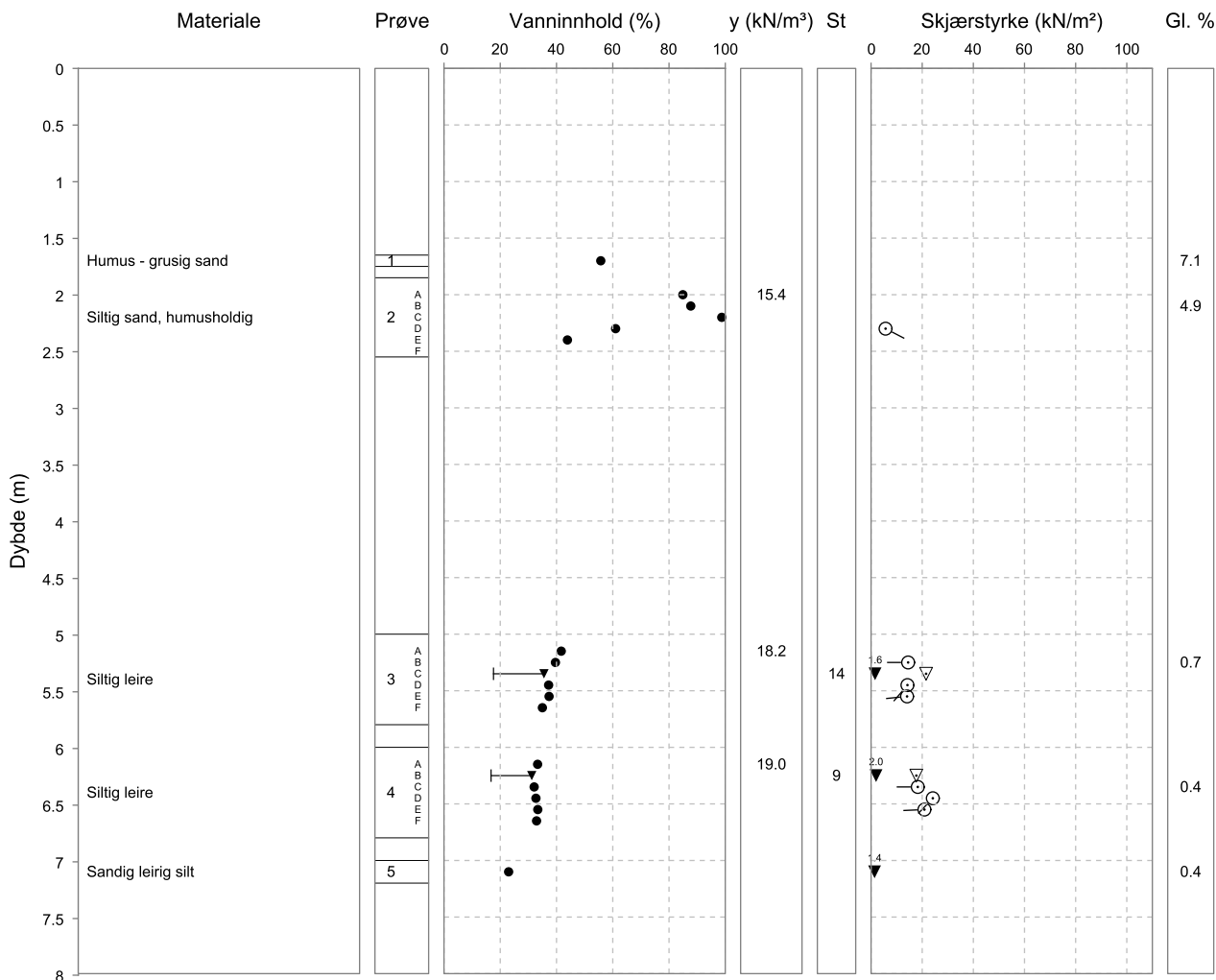


Statens vegvesen

Borprofil

Vest

Oppdragsnr.	3210026	Navn	E 39 - Vikanes Kulvert	Analyseår	2023	Prøvetype	
Serienr.	3 _(B)	Hullnummer	104				
Koordinater							



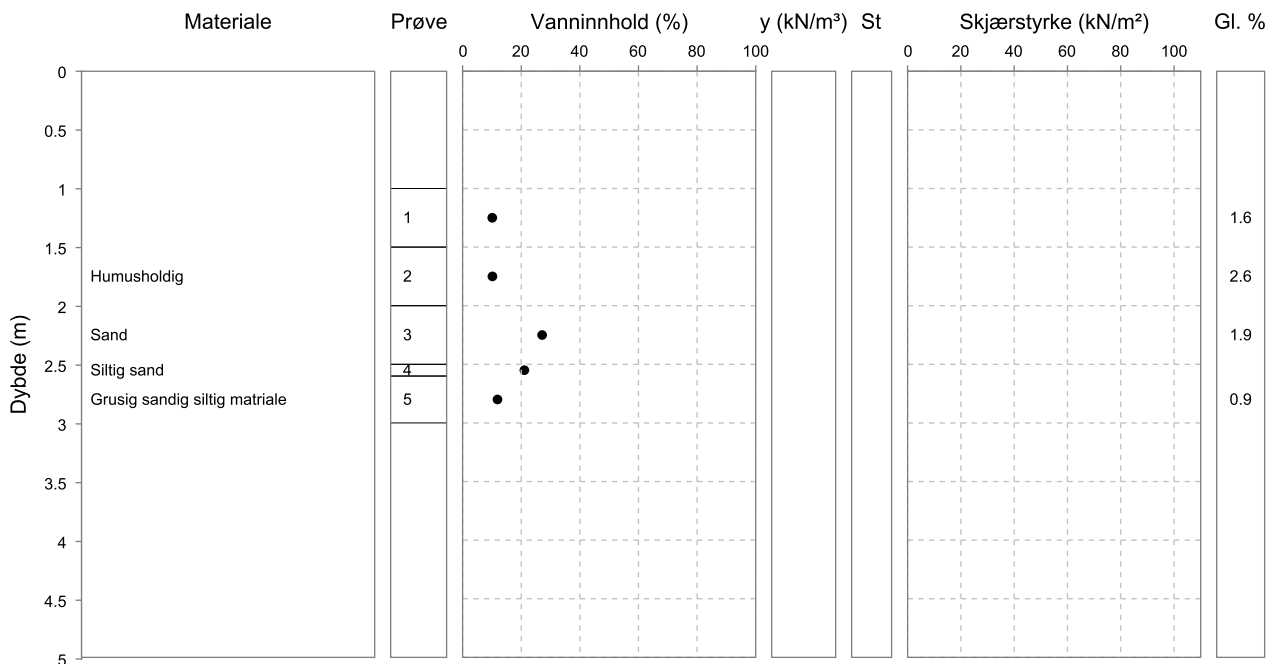


Statens vegvesen

Borprofil

Vest

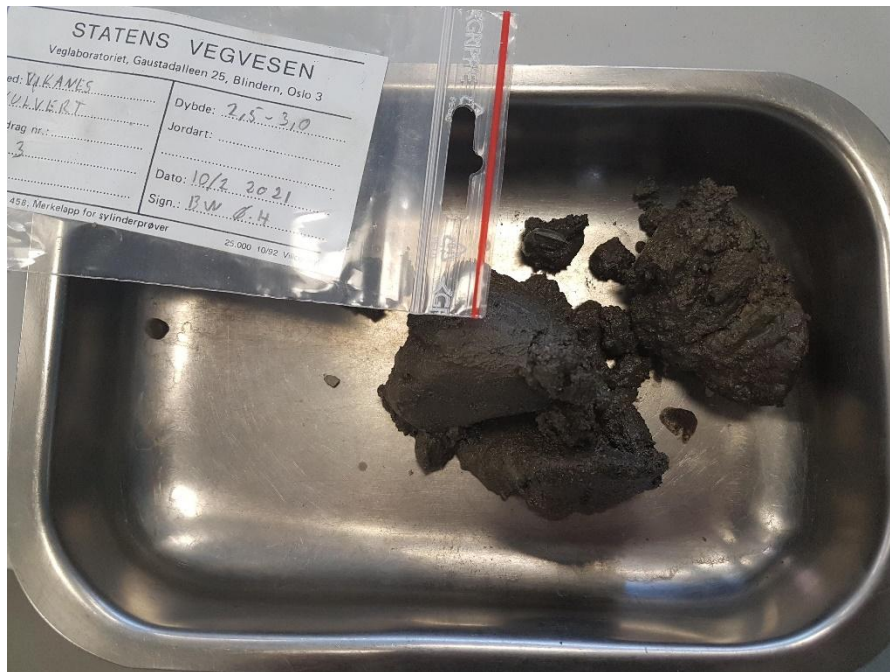
Oppdragsnr. 3210026 Navn E 39 - Vikanes Kulvert Analyseår 2023 Prøvetype Poseprøve
Serienr. 4_(B) Hullnummer 105
Koordinater



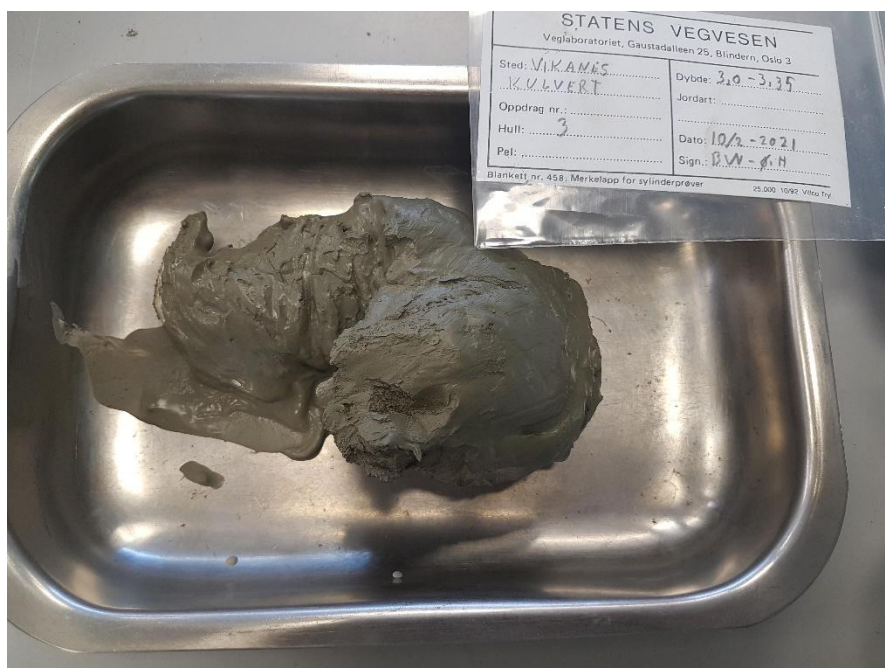
Prøveopplav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Laboratorium: Regionallaboratoriet Stavanger - Innhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

Dybder: 2.5-3.0



Dybder: 3.0-3.35



Dybder: 3.35 – 3.45



Dybder: 3.45- 5.0



RAPPORT

LABORATORIEUNDERSØKELSER

OPPDRAAGSGIVER

Statens vegvesen

OPPDRAAG

E39 Vikanes - kulvert

DATO / REVISJON: 22/desember/2021 / 00

DOKUMENTKODE: 10240458-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

EMNE	LABORATORIEUNDERSØKELSER			DOKUMENTKODE	10240458-RIG-LAB-RAP
OPPDRAAG	E39 Vikanes – kulvert			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens vegvesen			OPPDRAAGSLEDER	Hilde Sunde Tveit
KONTAKTPERSON	Gunnar Øvrelid Djup			UTARBEIDET AV	Njård Nesse
KOORDINATER	SONE: XXX	ØST: XXXX	NORD: XXXXXX	ANSVARLIG ENHET	10233014
GNR./BNR./SNR.	X / X / X /				Grunnundersøkelser Vest

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Statens vegvesen til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver tatt i forbindelse med E39 Vikanes.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	22.12.2021	Første utsendelse av rapport	Njård Nesse	Hilde Sunde Tveit	Hilde Sunde Tveit
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
5	Tegningsliste	7
6	Vedlegg	7
	6.1 Geotekniske bilag	11

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Statens vegvesen utført laboratorieundersøkelser for oppdrag E39 Vikanes. Omfang av undersøkelsen er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Statens vegvesen og prøvene ble hentet hos laboratoriet til Statens vegvesen den 13.12.21.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 13.12.21 – 21.12.21 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	54 mm	3	
Kornfordeling	Kombianalyse	2	
Organisk innhold	Gløding	2	

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025

4 Resultater

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang og følgende resultater er oppnådd:

Borpunkt PR 5															
				Konus											
Beskrivelse	Dybde- intervall	Dybde	Vann- innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd- tøyning	Utrullings- grense	Flytegrense	Glødetap	Korn- densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n	
	m	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
TORV	4,0-4,8	4,1	45,8								19,1		1,53		
sandholdig		4,25	83,2												
		4,4	206,9												
MATERIALE, grusig, siltig, leirig	9,5-10,3	9,6	27,4	1,6	0,63	3			23,0	29,5			2,07		
Antydning til Leire i øvre del. Forstyrret Med stein		9,8	21,4												K
		10,1	17,4												

Borpunkt PR 6																
				Konus												
Beskrivelse	Dybde- intervall	Dybde	Vann- innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd- tøyning	Utrullings- grense	Flytegrense	Glødetap	Korn- densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk	
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n		
	m	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
TORV	4,0-4,8	4,1	79,2								34,7					
		4,3	129,0										1,20			
sandholdig																

5 Tegningsliste

10240458-RIG-TEG-200	Geotekniske data, PR 5
10240458-RIG-TEG-201	Geotekniske data, PR 6
10240458-RIG-TEG-300	Kornfordelingskurve

6 Vedlegg

6.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde (m)	Beskrivelse	kt.	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser										ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)				
					10	20	30	40	50	60	70	80	90	10				20	30	40	50						
5	TORV														1,53		19,1										
10	MATERIALE, grusig, siltig, leirig antydning til LEIRE i øvre del forstyrret med stein			K											2,07		0,63										3
15																											
20																											

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)


 Vanninnhold
Plastisitetsindeks, I_p

 ISO 17829-6: 2017
Omrørt konus
Uomrørt konus

 ρ = Densitet

 ρ_s = Korndensitet

 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

 $\emptyset$ = Ødometerforsøk

K = Korngradering

 Grunnvannstand: m
Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

PR 5

Statens vegvesen

E39 Vikanes - kulvert

Dato:

2021-12-22

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

TN/HST

Godkjent:

HST

Oppdragsnummer:

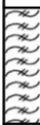
10240458

Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser										ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)		
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	10				20	30	40	50				
1	TORV													1,20	34,7									
2																								
3																								
4																								
5																								

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøying (%) ved brudd)



Vanninnhold


 Plastisitetsindeks, I_p


ISO 17829-6: 2017

Omrørt konus



Uomrørt konus

 ρ = Densitet

 ρ_s = Korndensitet

 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

 Grunnvannstand: m
Borrbok:

PRØVESERIE

Borrhull:

PR 6

Statens vegvesen

E39 Vikanes - kulvert

Dato:

2021-12-22

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

TN/HST

Godkjent:

HST

Oppdragsnummer:

10240458

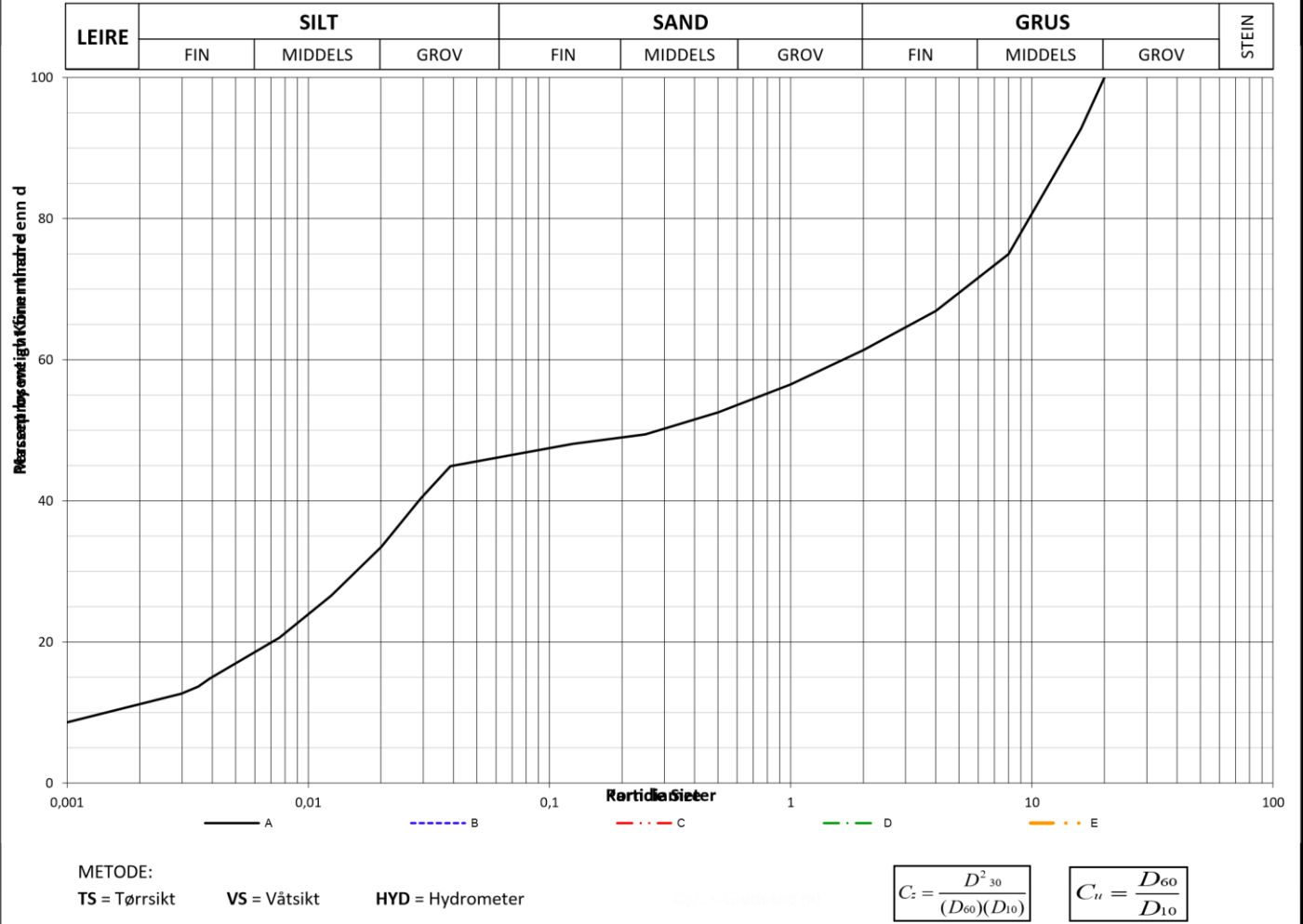
Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	5	9,5-10,3	MATERIALE, grusig, siltig, leirig			X	X
B							
C							
D							
E							



Prøve	Tele gruppe	w (%)	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Gløde- tap %	< 0.02 mm %	Densitet g/cm ₃	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A	T3	27,3								0,0017	0,0162	0,2969	1,7229
B													
C													
D													
E													

Statens vegvesen	Utarbeidet		Kontrollert	Godkjent	
	NJN		TN/HST	HST	
E39 Vikanes - kulvert	Borpunkt		Dato	Revisjon	
	-		22.12.2021	0	
Multiconsult		Korngradering		Oppdragsnummer	
				Tegningsnummer	
		10240458		RIG-TEG-300	

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

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 en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes 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, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig 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 i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området 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 kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

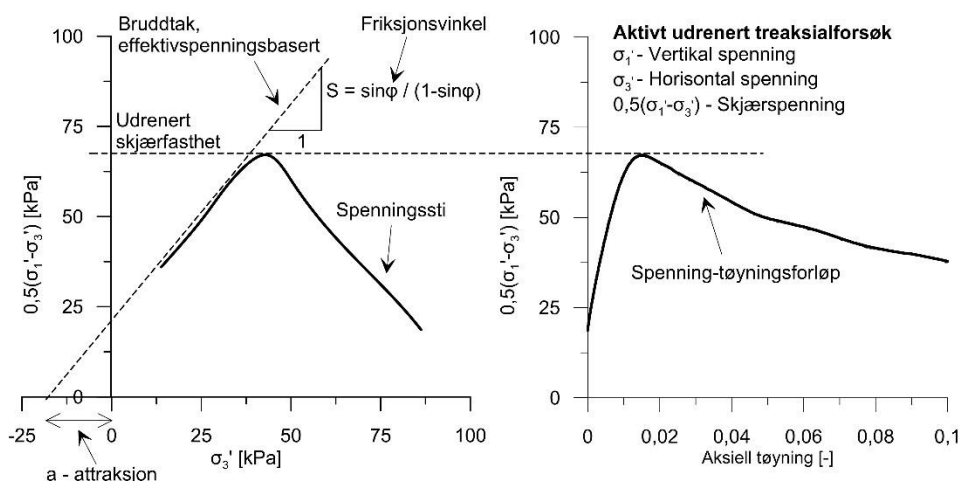
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
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 ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASHTHET

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 $\tan \phi$ (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 tøyingsutvikling 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 enaksiale 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 trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

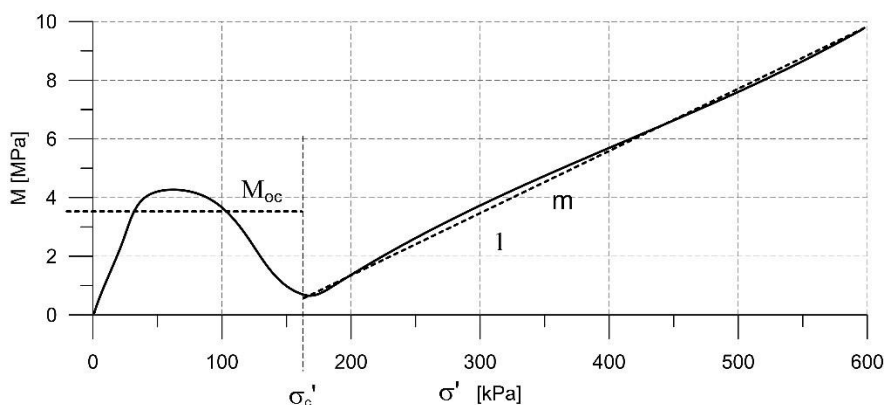


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel 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 $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. 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 overlaging 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 i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

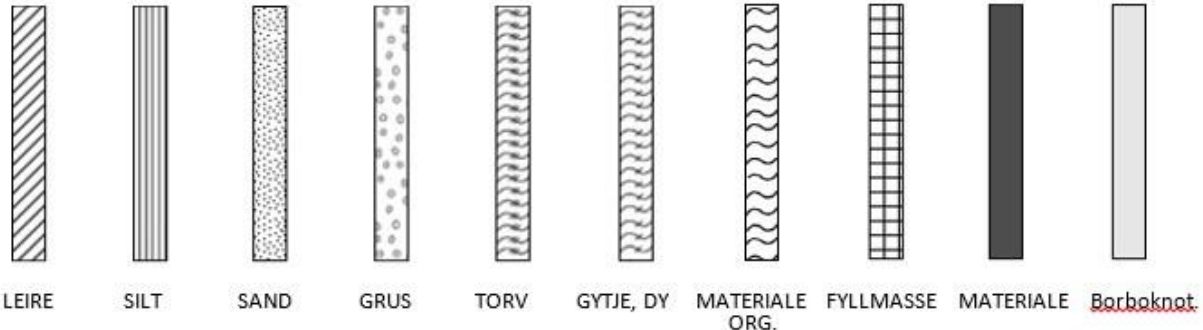
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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 ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinholdet 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

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING- Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom skjærfastverdi overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

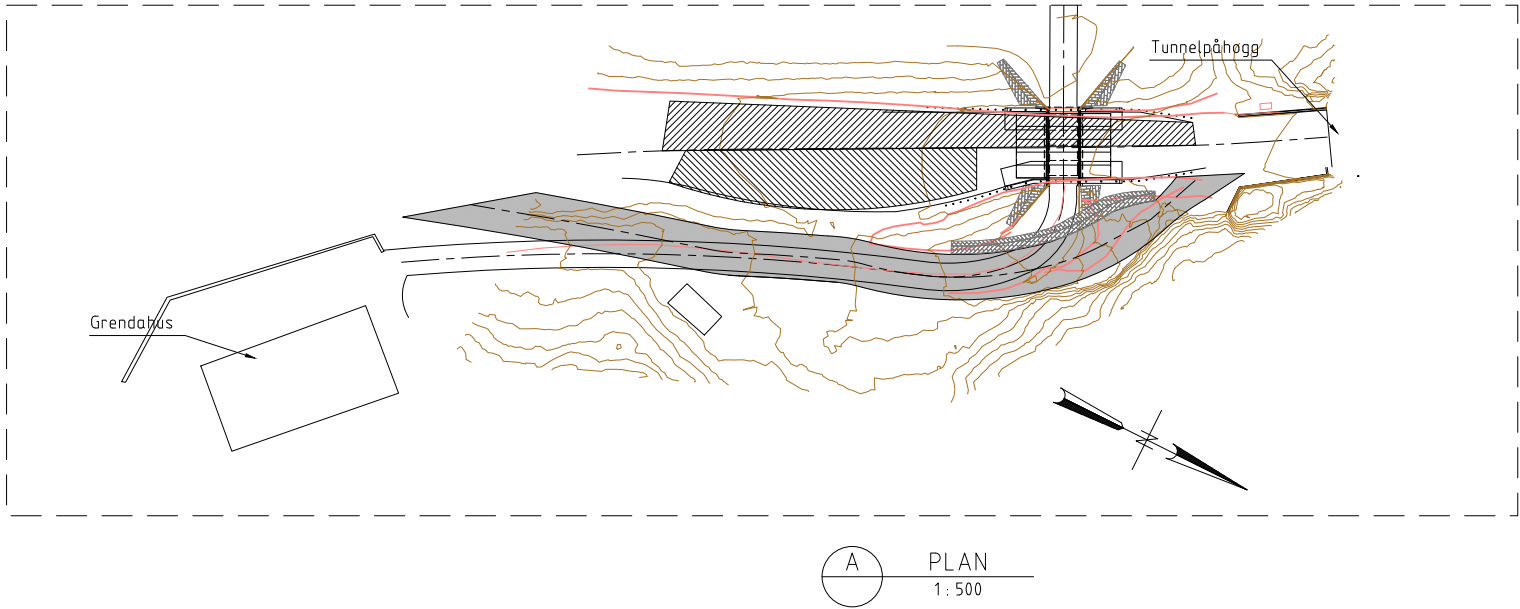
Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Vedlegg 6



- ▨ Omkjøringsvei eksisterende trafikk på E39 frem til fase 4 og fra fase 7 til 12
- Omkjøringsvei eksisterende trafikk på E39 fra fase 4 til fase 7
- ▨ Riggområde



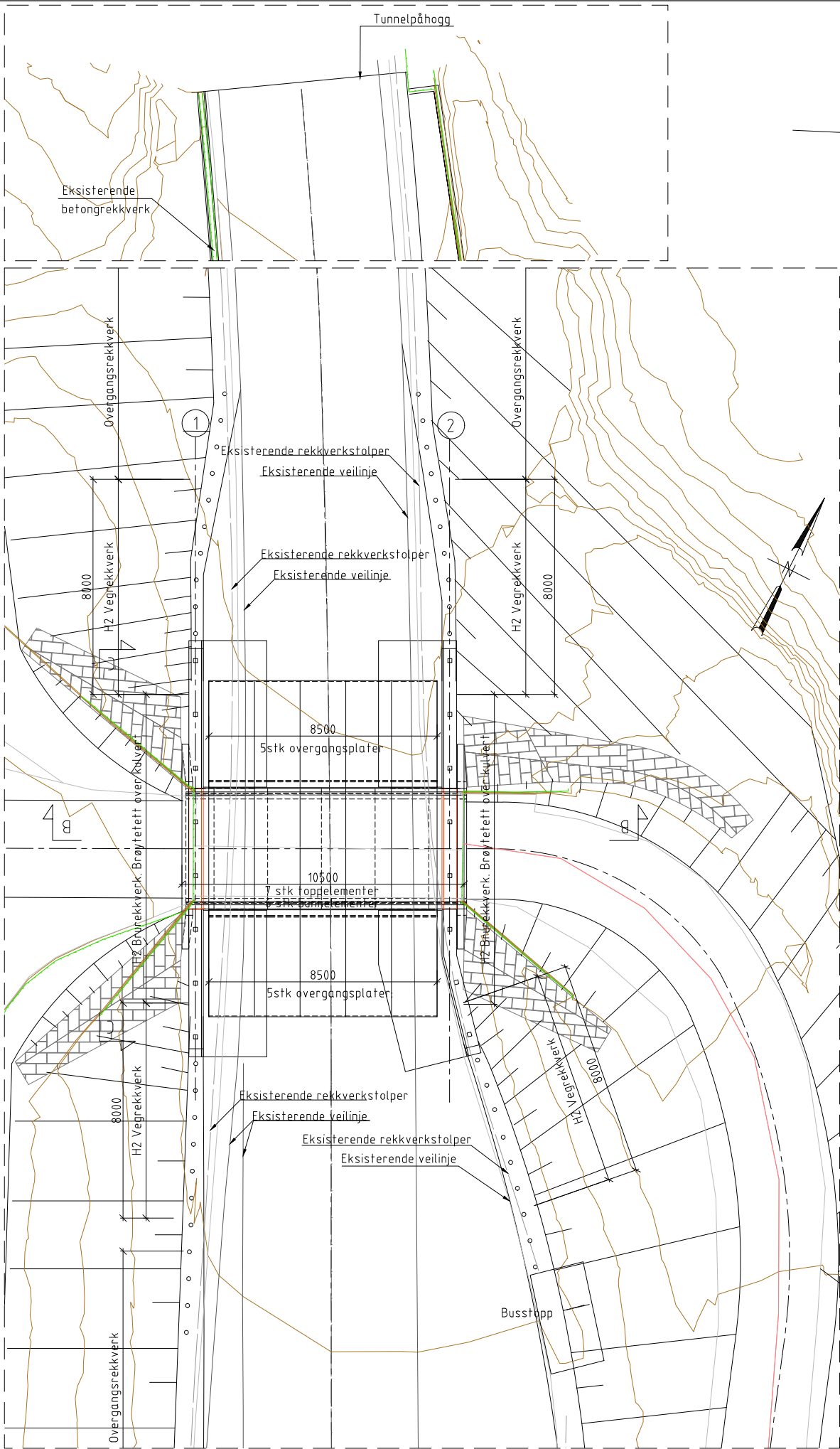
Arbeids faser

1. Trafikk innskrenkes til ett kjørefelt (vestre). Eksisterende rekkverk på vestre side fjernes og det settes opp midlertidig rekkverk for å flytte kjørefelt mest mulig mot vest.
2. Det graves ut for mur NØ. Se Plan fase 1 på tegning K102
3. Midlertidig mur etableres 0.5m under graveskråning. Se Plan fase 2 på K102.
4. Det etableres omkjøringsvei
5. Fjerner eksisterendekulvert og graver ut for ny kulvert og vingemurer. Se plan fase 3 på K102
6. Etablering av kulvert og tørrmur SV, SØ, NØ og første del av NØ
7. Inntillfylling av kulvert for å etablere ett kjørefelt (vestre) tilsvarende som fase 1.
8. Midlertidig mur fjernes.
9. Utgraving og etablering av gjenstående mur NØ. Se Plan fase 4 på K102
10. Inntillfylling av resterende masser.
12. Åpning av begge kjørefelt

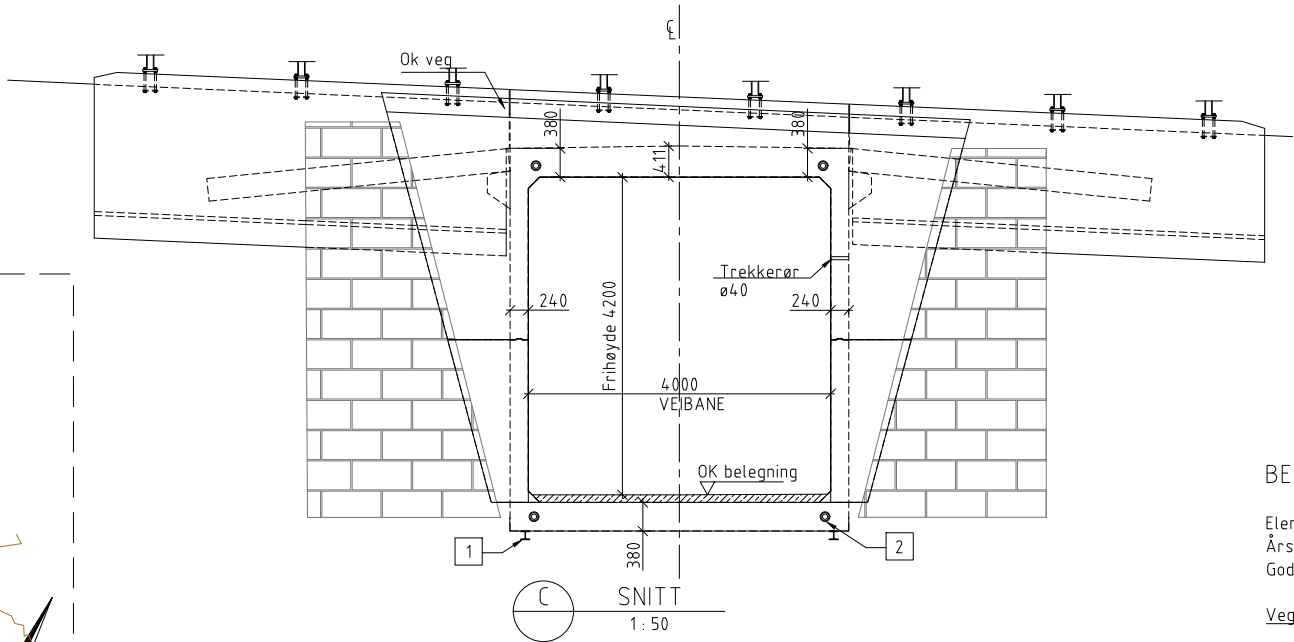
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
		Tegningsdato		04.09.2020	
		Bestiller		F Lykkebø	
		Produsert for		Fagressurs bru DoV	
		Produsert av		Vedlikehold vest 1	
		Prosjektnummer		C14.113	
		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse		20/77573	
		Målestokk A1-format		Som vist	
		Byggeværksnummer		46-0025	
		Koordinatsystem			
		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
		qrnrør			Tegningsnummer / revisjonsbokstav
					Y101 01



- | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------|----------------|----------------------------------|------------|
| 2 | Til teknisk godkjenning | annor | thjoh | strasm | 15.02.201 |
| 1 | Til teknisk godkjenning | annor | thjoh | strasm | 04.09.2020 |
| Revisjon | Revisjonen gjelder | Utarb | Kontr | Godkjnt | Rev. dato |
|  | | | | | |
| E39 Kulvert Vikanesveien
E39 ved Vikanesveien
46-0025 Vikanes
Fundamenteringsplan
Plan
Konkurransesgrunnlag | | Tegningsdato | | 04.09.2020 | |
| | | Bestiller | | F Lykkebe | |
| | | Produsert for | | Fagressurs bru DaV | |
| | | Produsert av | | Vedlikehold vest 1 | |
| | | Prosjektnummer | | C1413 | |
| | | Prosjektfasenummer | | | |
| Arkivreferanse | | 20/77573 | | | |
| Målestokk A1-format | | Som vist | | | |
| Byggesaksnummer | | 46-0025 | | | |
| Koordinat system | | | | | |
| Utarbeidet av | Kontraktert av | Godkjnt av | Konsulentarkiv | Tegningsnummer / revisjonsnummer | |
| annor | thjoh | strasm | | K102 | 2 |

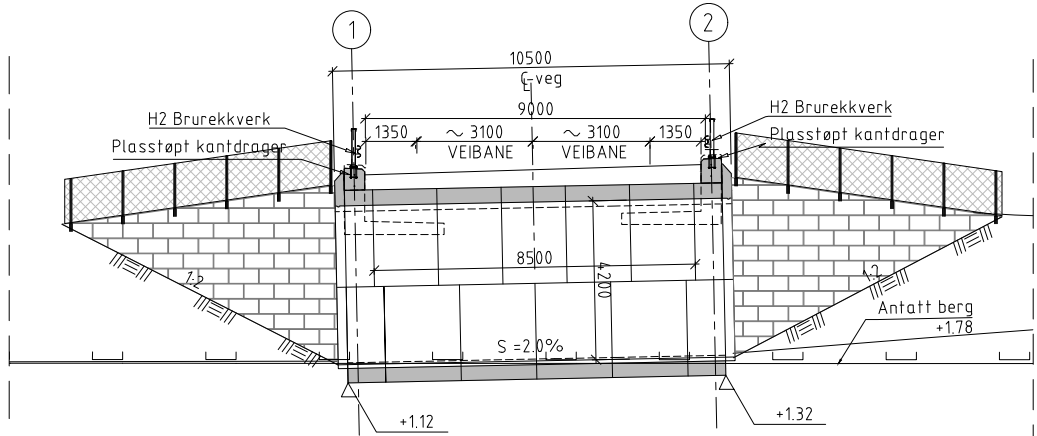


A PLAN
1: 100



C SNITT
1: 50

PROFILNUMMER	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
PROFILHØYDE	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx	xx.xxx
TERRENGHØYDE	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx	xx.xx
VERTIKALKURVE	s = 0.020											
HORISONTALKURVE	R = ∞											
BREDDUTVIDELSE	0.000m											
TVERRFALL	0 %											



B SNITT
1: 100

BEMERKNINGER

Elementkulvert for bilveg
Årstall for ferdigstillelse: 2021
Godkjent fravik fra N100 E.4 Arkivref: 20/77573-2

Veg på kulvert: Dimensjoneringsklasse Hø1 , ÅDT 2200,
Fartsgrense 80km/t

Veg i kulvert: Dimensjoneringsklasse L2, ÅDT 5
Fartsgrense 30km/t

Prosjekteringsregler
Håndbok N100: Veg- og gateutforming (2013)
Håndbok N101: Rekkverk og vegens sideområder (2013)
Håndbok N400 Bruprosjektering (2015)+NA-rundskriv 2017/09.
Håndbok R762 Prosesskode 2 (2018).
Dim. iht. Prefabrikerte kulvertelementer 4,0x4.3 m,
overfyllingshøyde 0.3m

Lastdata
SVV 2010 (Eurokoder).
Kulverten er dimensjonert for LM3 uten restriksjoner.

Betong/Armering
Betongkvalitet: B45 SV-Standard
Bestandighetsklasse: MF40
Nøyaktighetsklasse: A for kantdrager og krage,
B for resten.
Luftinnhold: 4,5 ± 1,5%
Tilslagsstørrelse: D100 = 22 mm
Utførelsesklasse: 3, NS-EN 13670
Slakkarmering: B500NC, NS3576-3

Rustfritt stål
A4-80 (NS-EN ISO 3506) og 1.4404 (NS-EN 10088)

Fundamentering
Sprengsteinspute over berg

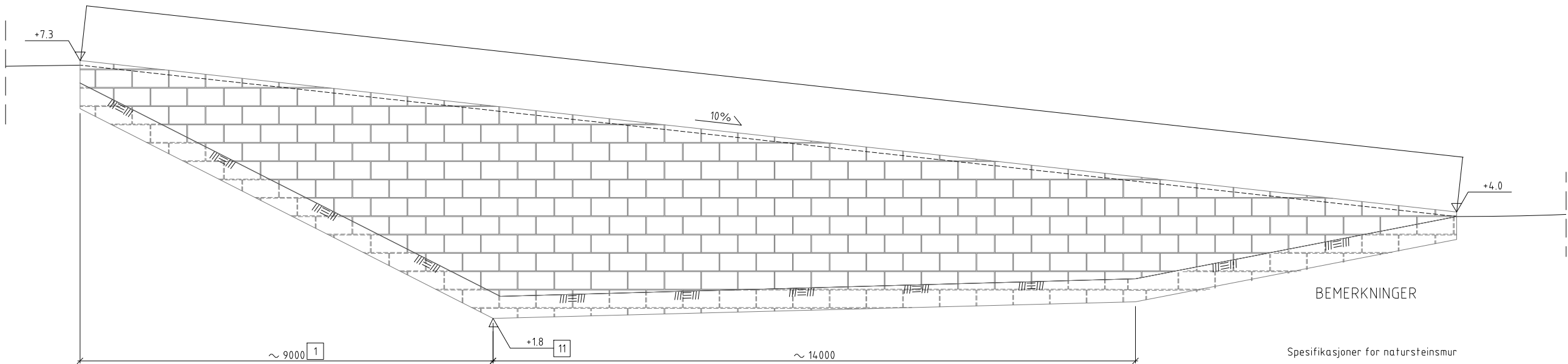
Belegning
Over kulvert: Membran tilsvarende belegningsklasse
A3-2, beskyttelseslag og ordinær
vegoppbygging.
I kulvert: Belegningsklasse A3-4, total tykkelse 100 mm

IDV-plan
Brua skal inspiseres og følges opp iht. håndbok R411
"Forvaltning av bærende konstruksjoner på riksvei"

1 Montasjebjelker HEB 100 Ubehandlet

2 Hull for stag

2	Til teknisk godkjenning	arnrør	thjohn	strasm	15.02.2021
1	Til teknisk godkjenning	arnrør	thjohn	strasm	04.09.2020
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Arkivref.			
	Tegningsdato	04.09.2020			
	Bestiller	F Lykkebø			
	Produsert for	Fagressurs bru DoV			
	Produsert av	Vedlikehold vest 1			
	Prosjektnummer	C14.113			
	Prosjektfasenummer				
E39 Kulvert Vikanesveien E39 ved Vikanesveien 46-0025 Vikanes Oversiktstegning Form Konkurransesgrunnlag	Arkivreferanse	20/77573			
	Målestokk A1-format	Som vist			
	Byggeværksnummer	46-0025			
	Koordinatsystem				
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
arnrør	thjohn	strasm		K101	2

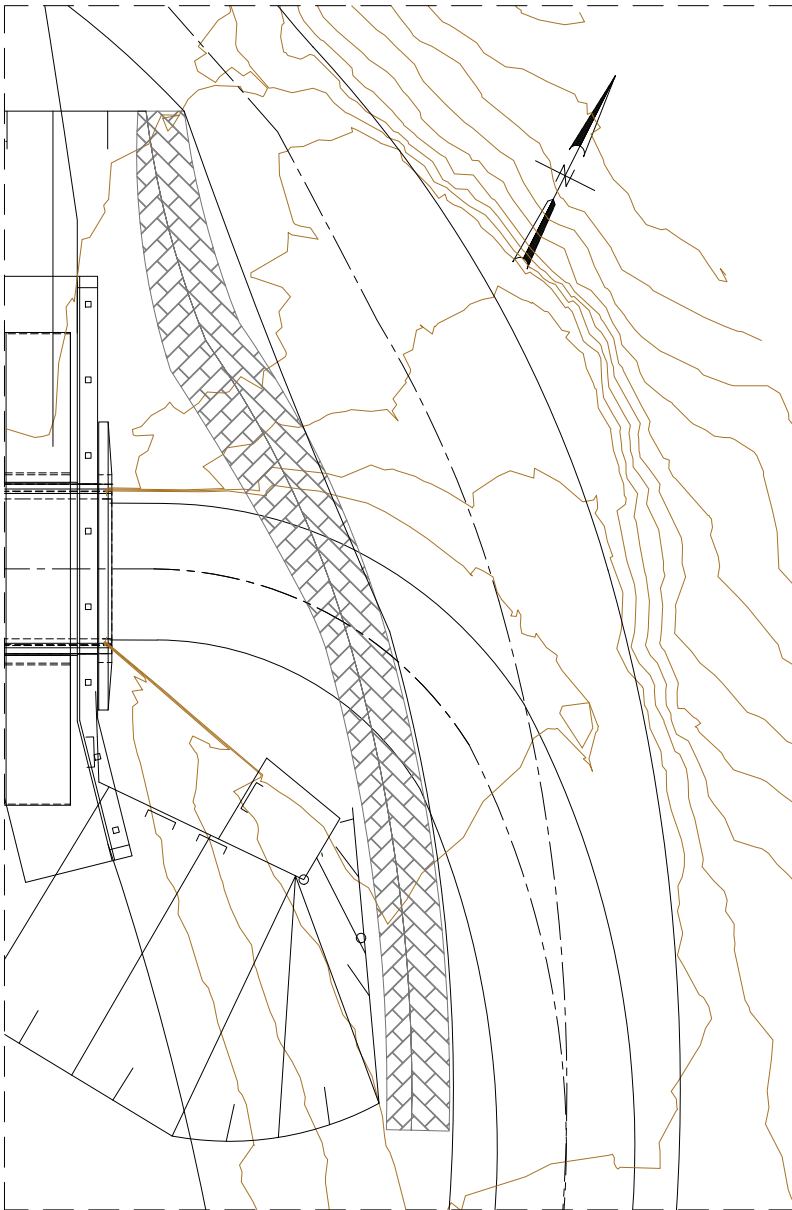


BEMERKNINGER

Spesifikasjoner for natursteinsmur

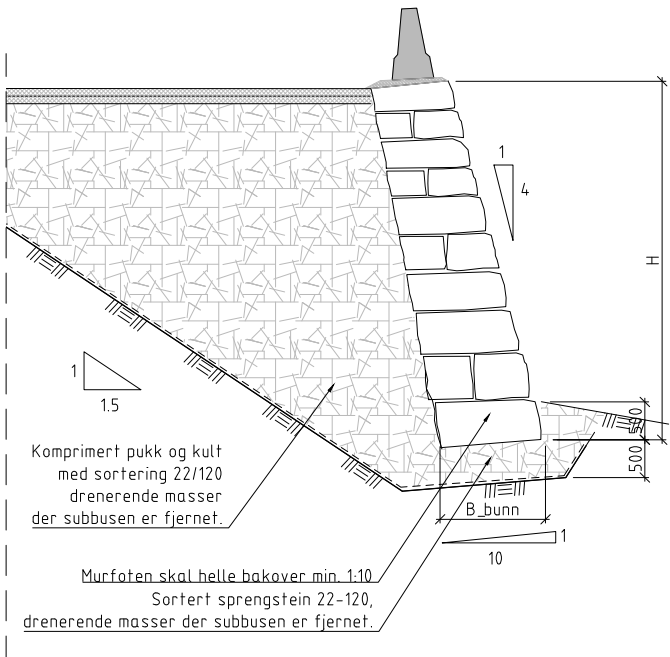
- Stein må tåle håndtering under opplastning, transport og muring.
- Stein/blokk skal være minst 0,5 m tykke i nedre del av de høye murene. I øvre del av muren kan det benyttes tynnere stein, men ikke tynnere enn 0,3 m. Det skal ikke benyttes fyllitt eller stein med høyt glimmerinnhold i mur. Steinmurens midlere egenvekt skal være minimum 22 kN/m3
- Komprimering under tørrmur skal utføres med vibrerende valse 3-8 tonn. Komprimerte masser skal komprimeres lagvis i hht hb N200
- Ferdig mur skal ha størst stein i bunnen og ellers god fordeling av blokkstørrelse med gode forband og fortanning. Blokkene i muren skal legges med helning tilnærmet vinkelrett på murfronten.
- Steinen skal hvile på sin største flate. Steinens bredde skal være 1,2 til 1,7 ganger så stor som høyden. Steinen i visflaten skal ha lengde som er minimum 1 gang høyden og maks 4 ganger høyden av steinen. Hver steinrekke i muren skal være horisontal og bestå av steiner med så lik høyde som mulig. Skoling i visflaten skal unngås. Annenhver stein i høyden må ha skikkelig forband bakover slik at fremste del av mur blir knyttet sammen med bakmuren. Muren bygges i forband i lengde- og tverretning med overlapp 1/3 av steinbredden. Maksimal fugestørrelse er 20% av høyden på den aktuelle stein i mur, men ikke større enn 150 mm. Det forutsettes at mur følges opp av person med geoteknisk kompetanse i oppføring med tanke på hulrom og forband.
- Avvik fra planlagt murfront sett normalt på denne, skal ikke overstige 100mm. Enkelte ujevne steiner utover dette kan aksepteres, men da skal dette først avklares med byggherre.
- Tilbakefylte masser skal bestå av pukk og kult 22/120.
- Komprimering inntil natursteinsmur; innenfor en avstand lik høyden av konstruksjonen skal bakfyllet legges opp lagvis med største lagtykkelse 500 mm og komprimering med lett vibrovals (maks 1,5 tonn). Vibrerende komprimering med tungt utstyr (> 1,5 tonn) skal ikke utføres nærmere enn avstand lik murhøyde. Komprimering fastlegges etter måling av komprimeringsgraden ved nivellement med rutenett på 2 x 2m. Gjennomsnittlig setning for siste overfart av valsen skal være mindre enn 10% av gjennomsnittlig total setning eller mindre enn 2 mm gjennomsnittlig setning.
- Såle er lik underkant bunnstein.
- Det fylles inntil bakside mur underveis ved etablering av muren for å beholde stabilitet i muren.

11. Gjøres ny vurdering av kote og mål når berg er frilagt.



Dimensjoner mur

H(m)	B_bunn(m)	B_topp(m)
4,6	1,4	1,0
3,5	1,1	0,8
2,0	0,9	0,7
1,0	0,9	0,7



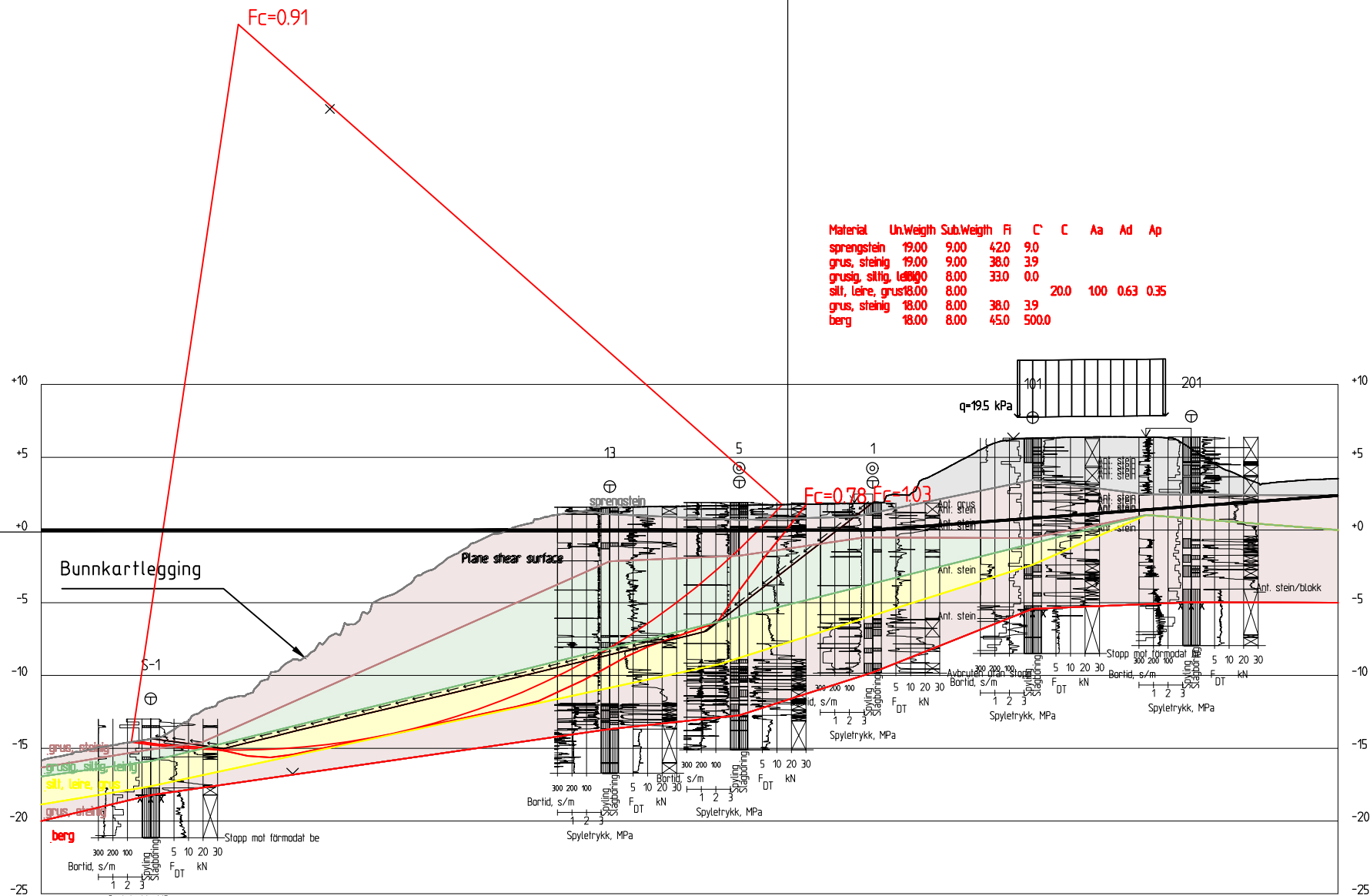
Komprimert pukk og kult med sortering 22/120 drenerende masser der subbusen er fjernet.

Murfoten skal helle bakover min. 1:10 Sortert sprengstein 22-120, drenerende masser der subbusen er fjernet.

SNITT Typisk tverrprofil for oppbygging av natursteinsmur 1:50

1	Til teknisk godkjenning	arnor	thjohn	strasm	15.02.2021
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Arkivref.		Tegningsdato			
Bestiller		04.09.2020			
Produsert for		F Lykkeba			
Produsert av		Fagressurs bru DoV			
Prosjektnummer		C14113			
Prosjektfasennummer		20/77573			
Målestokk A1-format		Som vist			
Byggeværksnummer		46-0025			
Koordinatsystem		K113			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
arnor	thjohn	strasm		1	

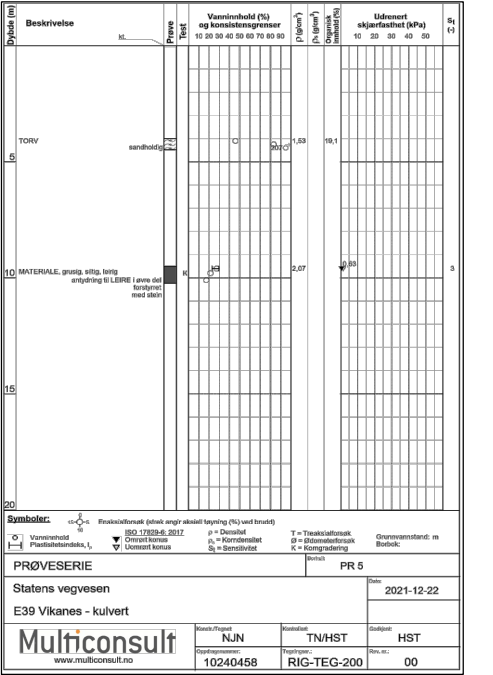
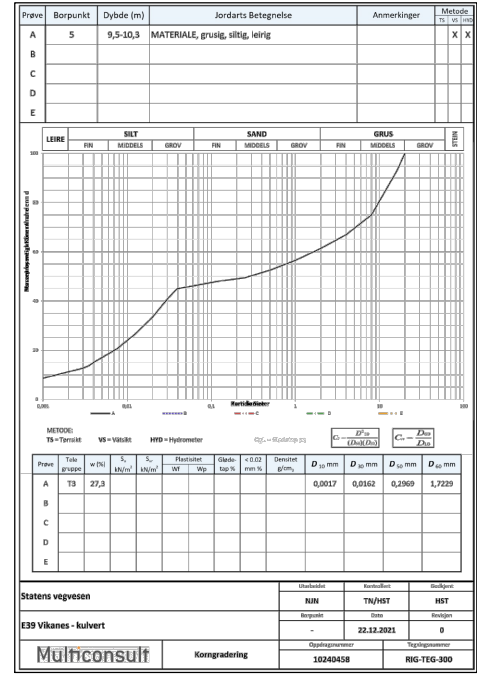
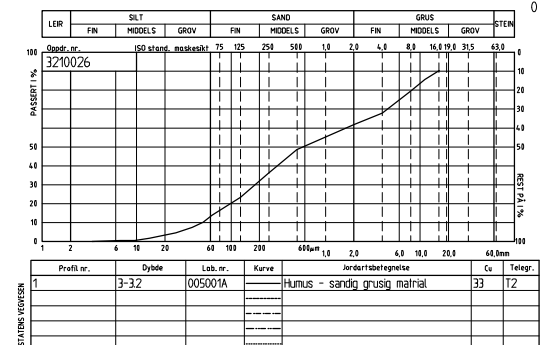
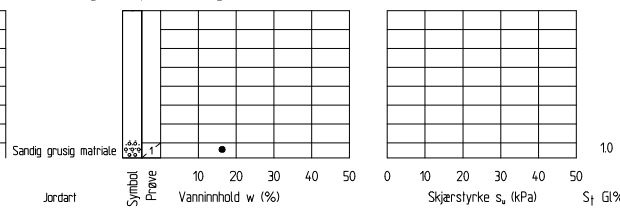
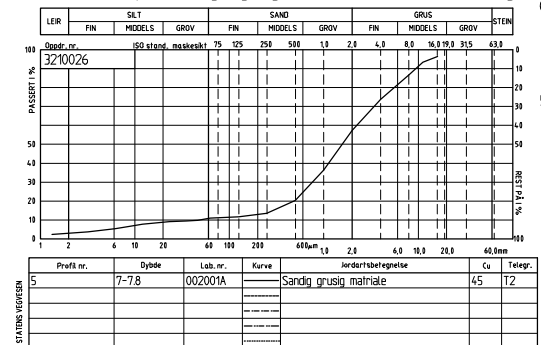
Vedlegg 7



Profil C-C
1 : 200

o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\1\profil_c_berg_02.dwg

Result file : o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\1\profil_c_berg_02R6
Result file : o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\1\profil_c_berg_02R5
Result file : o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\1\profil_c_berg_02R4

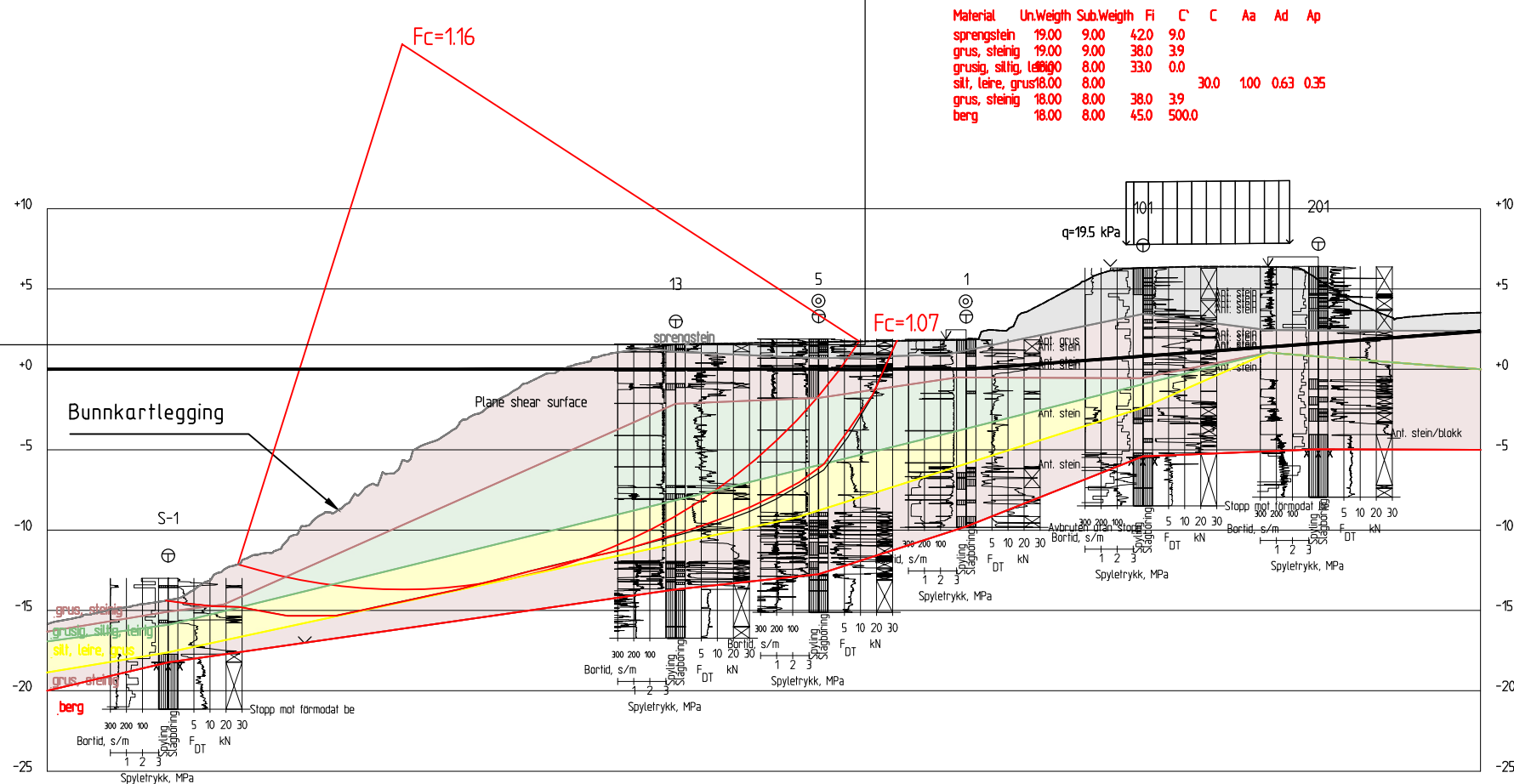


1

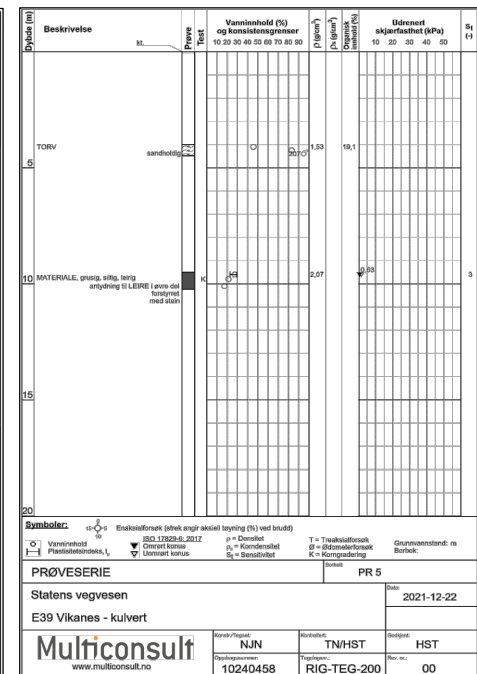
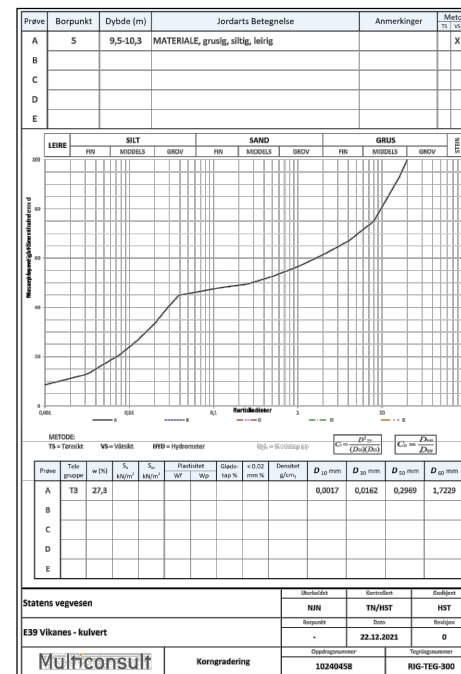
1

1

B					
A					
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
		Tegningsdato		19.02.2025	
		Bestiller		DoV	
		Produsert av		Geofag DoV	
		Prosjektnummer		C14.113	
		Prosjektfase			
		Arkivreferanse		1:200	
		Byggetegn			
E39 kulvert Vikanes		Koordinatsystem		EUREF89NTMS/NN2000	
Profil C-C		Udrenert analyse (ADP), cu=20kPa			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsboks
simlov	gundju			V010	

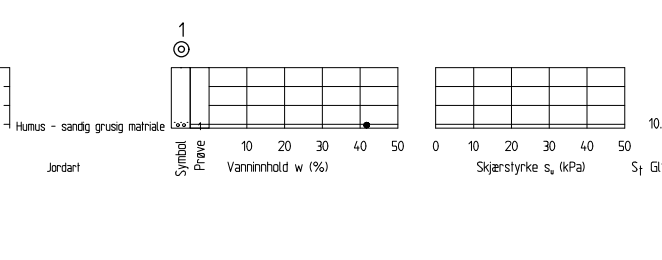
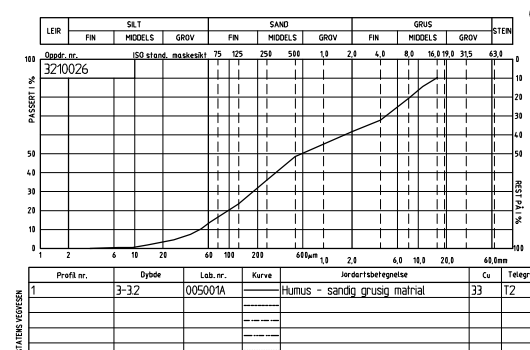
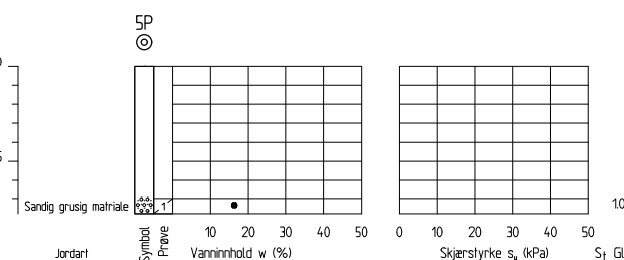
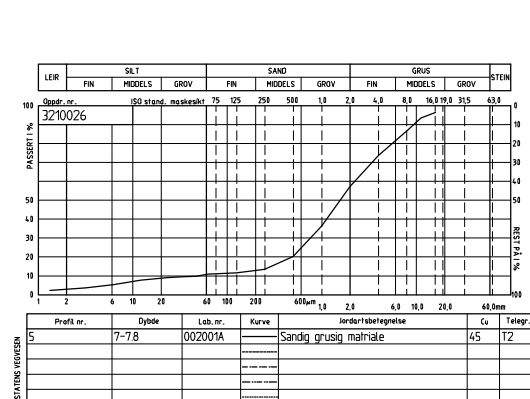


Material	Un.Weight	Sub.Weight	FI	C'	C	Aa	Ad	Ap
sprengstein	19.00	9.00	42.0	9.0				
grus, steinig	19.00	9.00	38.0	3.9				
grusig, siltig, leire	18.00	8.00	33.0	0.0				
silt, leire, grus	18.00	8.00			30.0	100	0.63	0.35
grus, steinig	18.00	8.00	38.0	3.9				
berg	18.00	8.00	45.0	500.0				

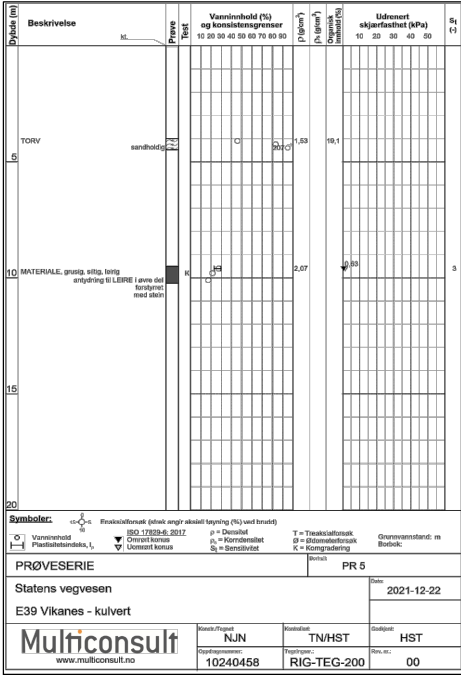
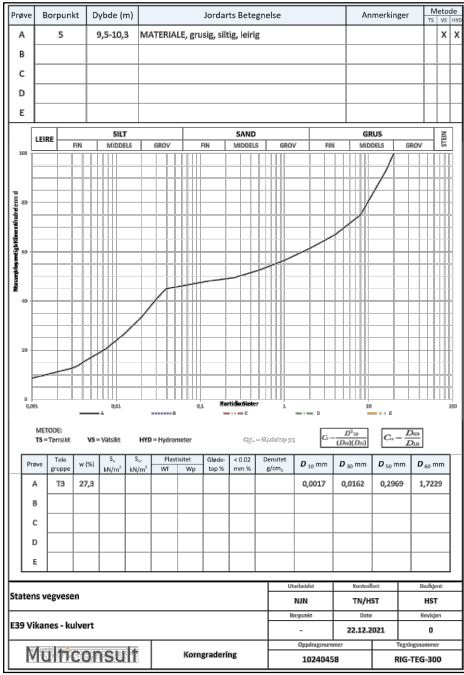
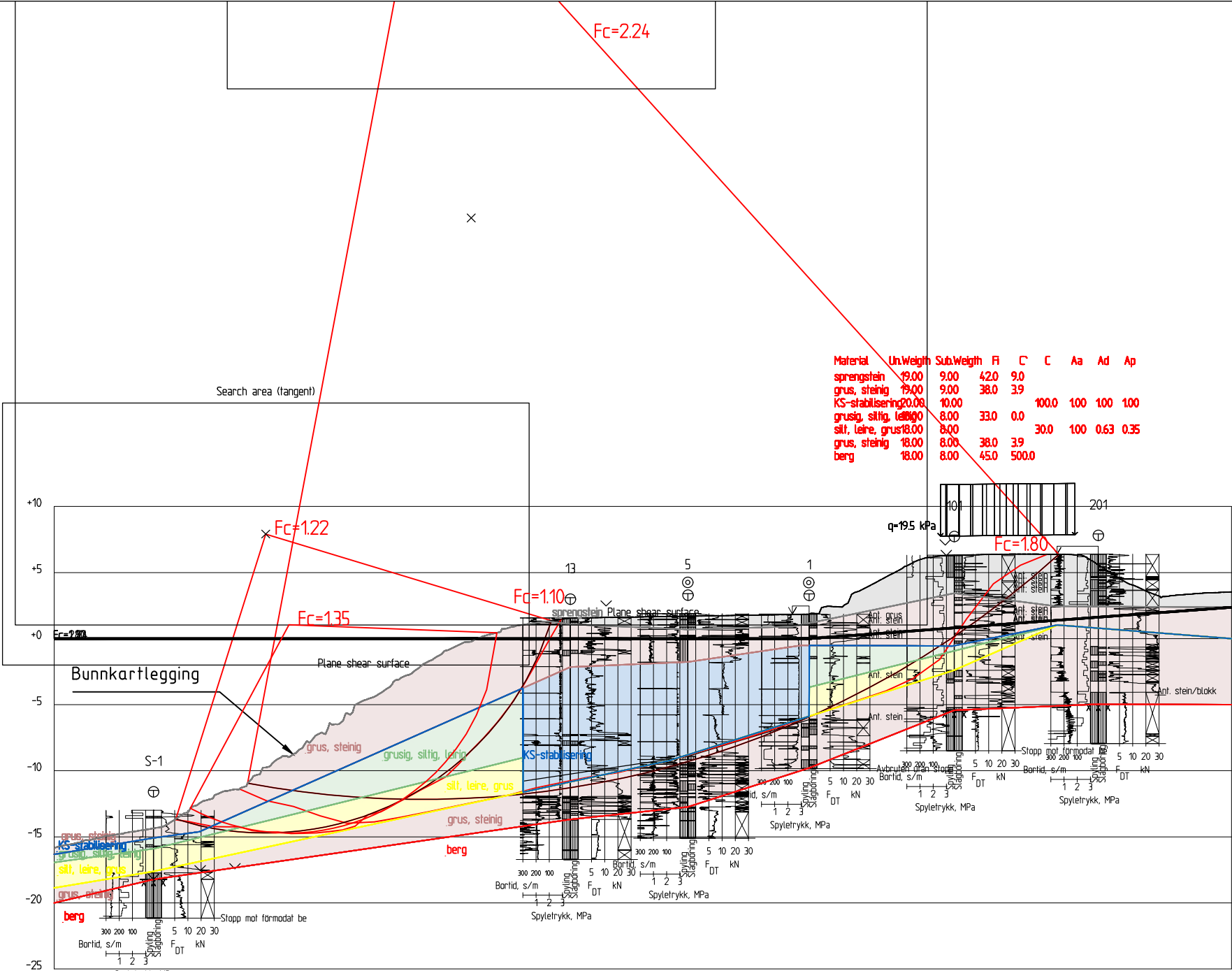


Profil C-C
1 : 200

Result file : o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\e39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\nt\profil_c_c.berg_03.R2



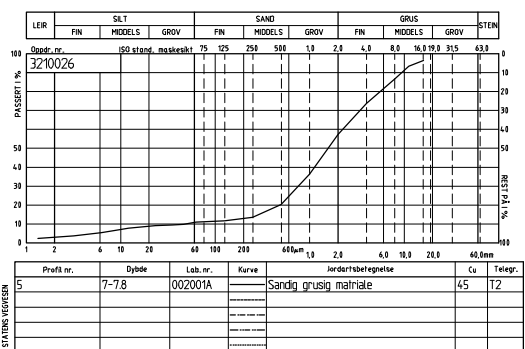
B				
A				
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kontr.	Godkjent
		Arkivref.		
		Tegningsdato	19.02.2025	
		Bestiller	DoV	
		Produsert av	Geofag DoV	
		Prosjektnummer	C1413	
		Prosjektfasennummer		
		Arkivreferanse		
		Målestokk A1-format	1:200	
		Byggesaksnummer		
		Koordinatsystem	EUREF89NTMS/NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /
Simolv	gundju			revisjonsbokstev



Profil C-C
1 : 200

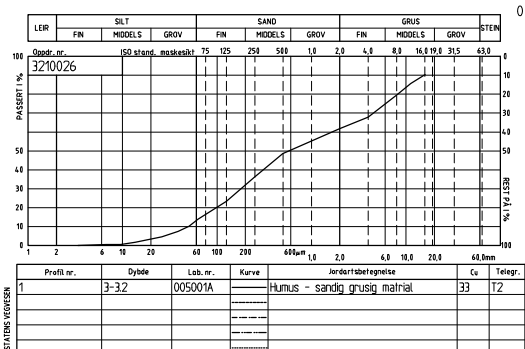
5P

1



5P

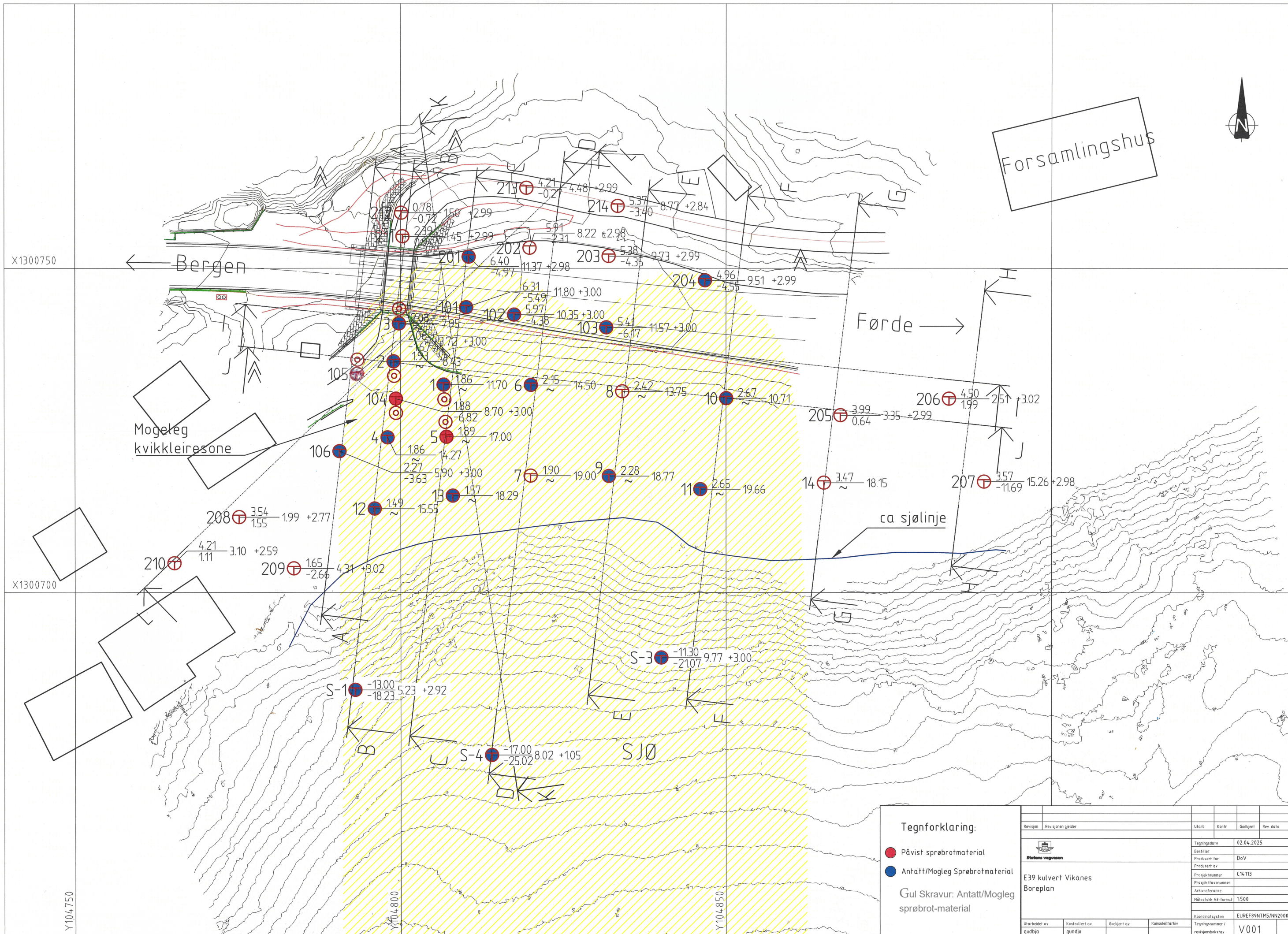
1



Result file : o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\rit\profil_c_c.berg_05_ks-stab.R6
Result file : o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\rit\profil_c_c.berg_05_ks-stab.R7
o:\prof\stavanger\geo\geoteknikk\39 vikanes kulvert\02 geosuite toolbox\stabgraf\rit\profil_c_c.berg_05_ks-stab.dwg

B				
A				
Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent
		Rev. dato		
		Arkivref.		
		Tegningsdato	08.04.2025	
		Bestiller		
		Produsert for	DoV	
		Produsert av	Geofag DoV	
		Prosjektnummer	C4113	
		Prosjektfasennummer		
		Arkivreferanse		
		Målestokk A1-format	1:200	
		Byggeværksnummer		
		Koordinatsystem	EUREF89NTMS/NN2000	
		Utarbeidet av	Kontraktert av	Godkjent av
		Simolv	gundju	
		Konsulentarkiv		
		Tegningsnummer / revisjonsbokstev	V012	

Teikningar



Tegnforklaring:

- Påvist sprøbtmaterial
 - Antatt/Mogleg Sprøbtmaterial
- Gul Skravur: Antatt/Mogleg sprøbt-material

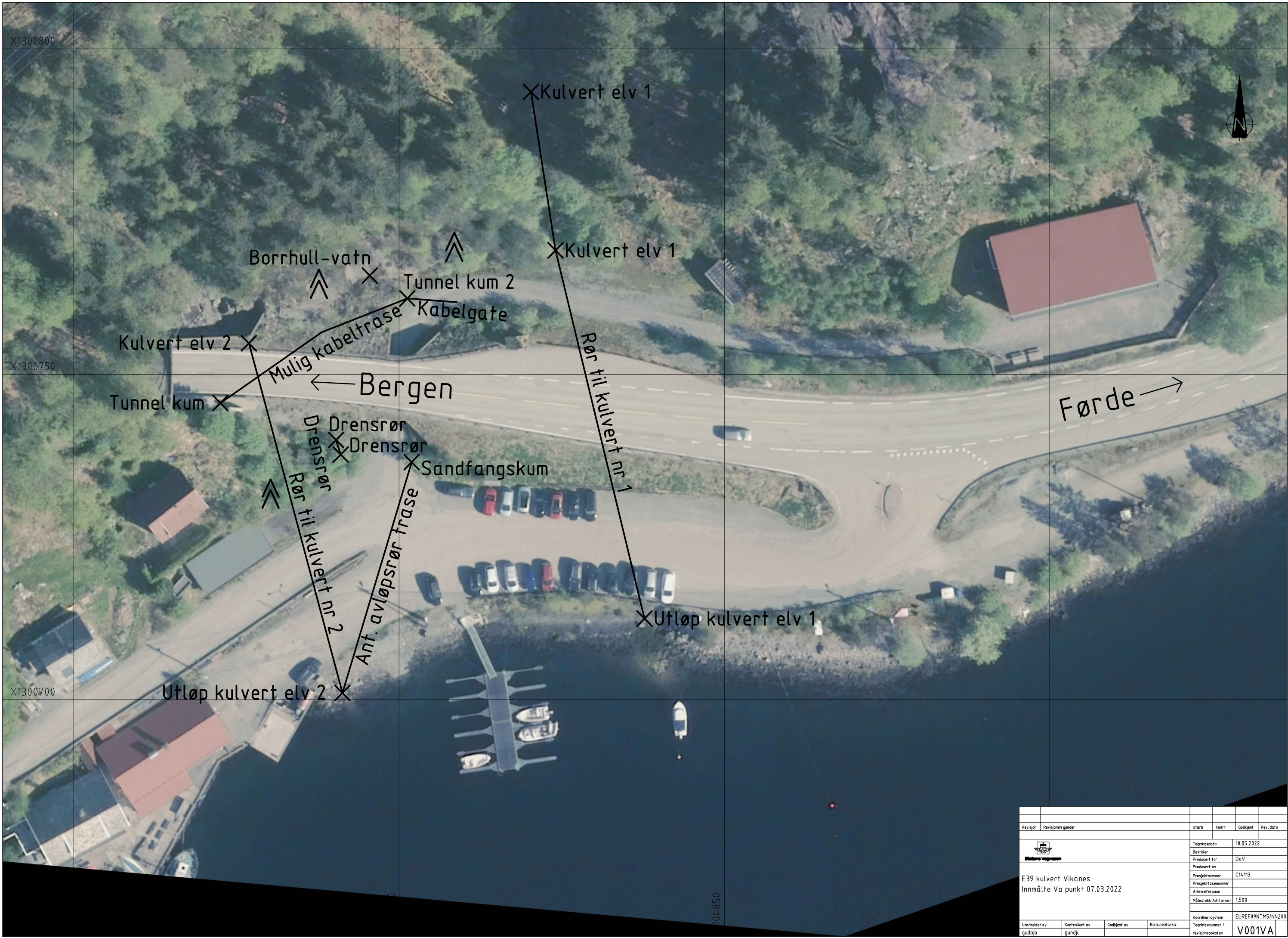
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kont.	Godkjent	Rev. dato
Tegningsdato		02.04.2025			
Bestiller		DoV			
Prosjekt av		C14113			
Prosjektnummer		1500			
Arkivreferanse		EUREF89NTMS/NN2000			
Målestokk A3-format		V001			
Koordnatsystem					
Utdr. av					
godkjent av					
Kontrollert av					
godkjent av					
Konsulentarkiv					
Tegningsnummer /					
revisjonsbokstav					

X1300800

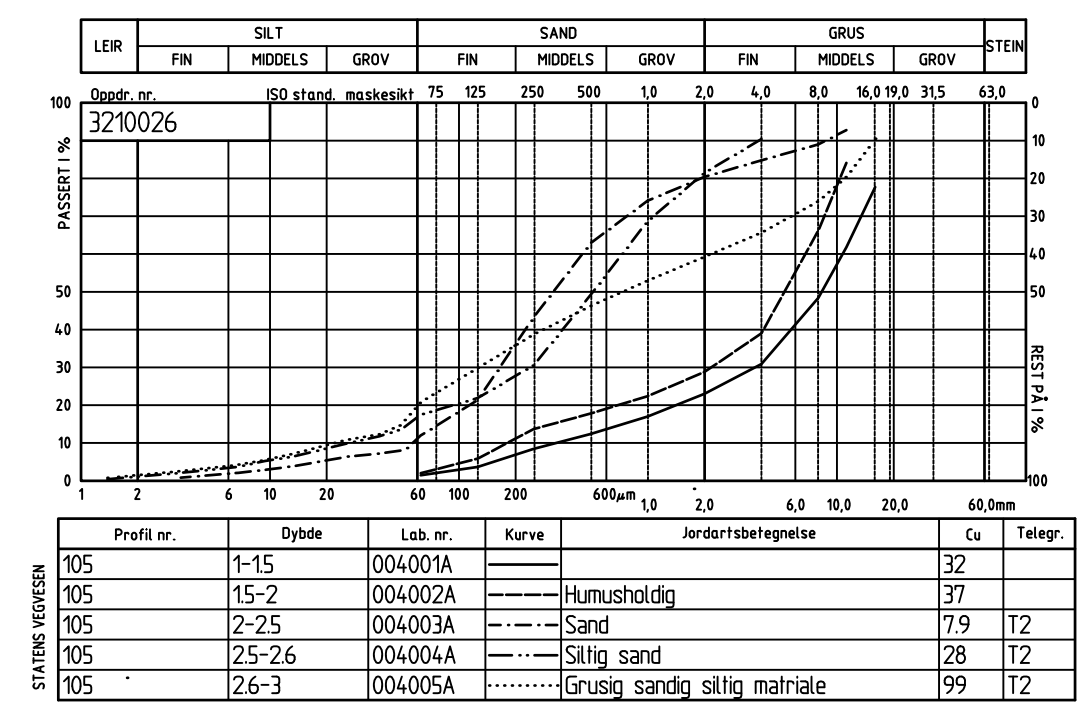
X1300750

X1300700

104850



Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttara	Kantr	Godkjent	Rev. dato
 E39 kulvert Vikanes Innmålte Va punkt 07.03.2022		Tegningsdato		18.05.2022	
		Bestiller		DoV	
		Prosjekt nummer		C14.113	
		Prosjekt fase nummer			
		Målestokk A3-format		1:500	
		Koordinatsystem		EUREF89NTMS/NN200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
gudbja	gundju			V001VA	



0

Humusholdig
Sand
Blanding silting materiale

Jordart

Symbol

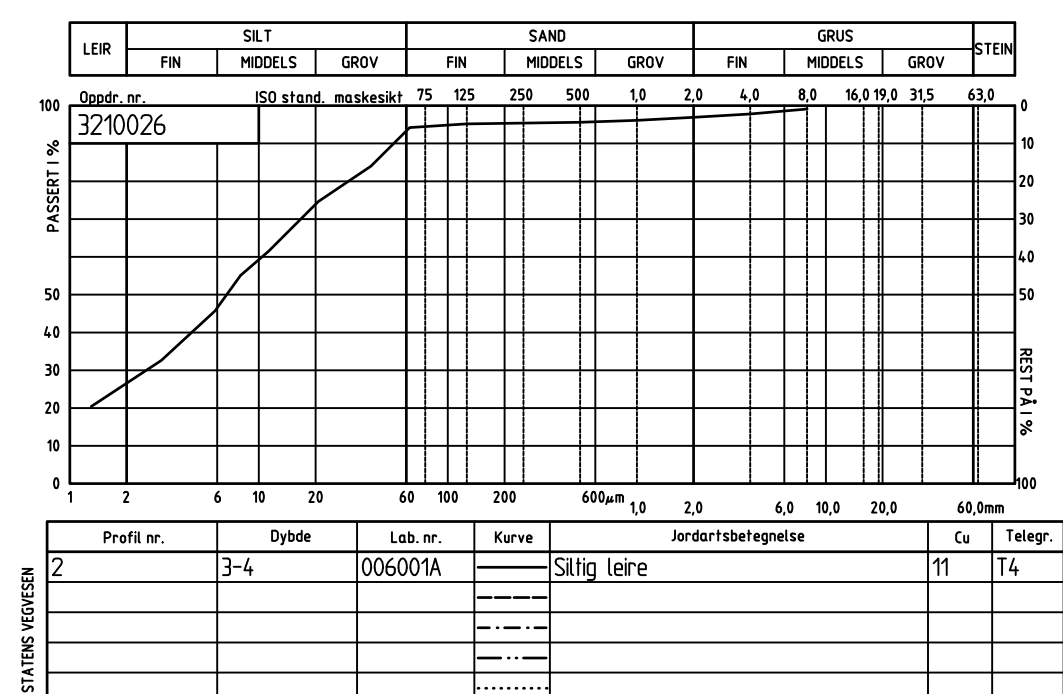
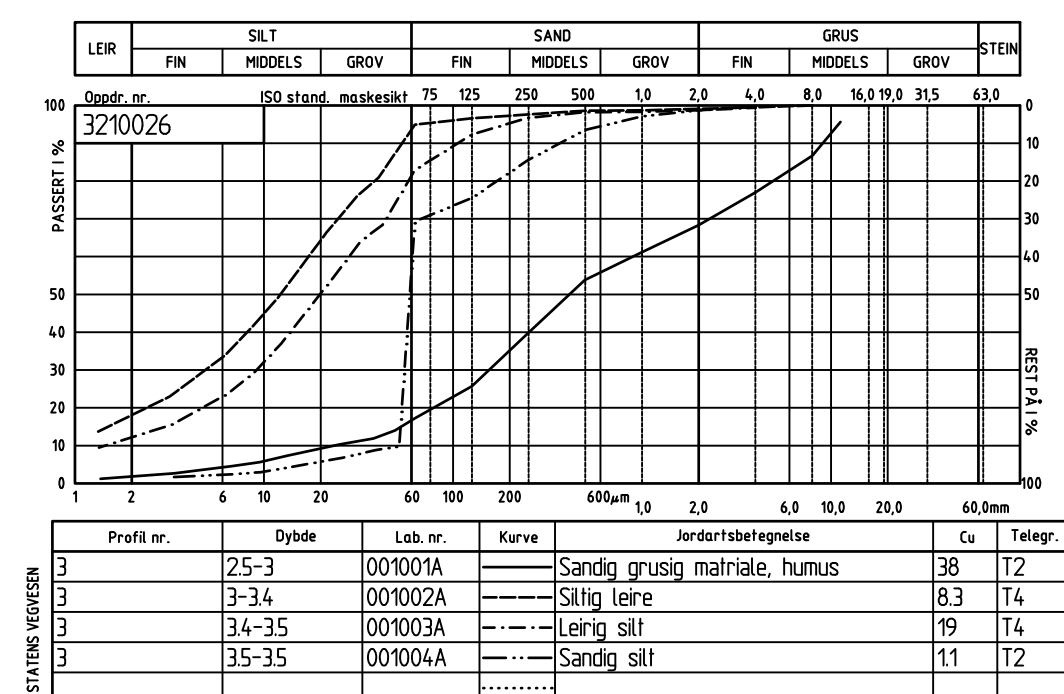
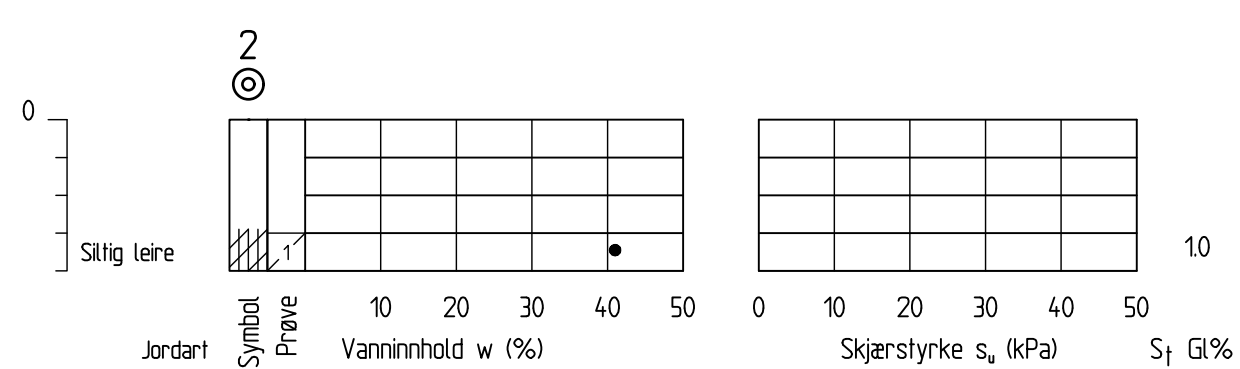
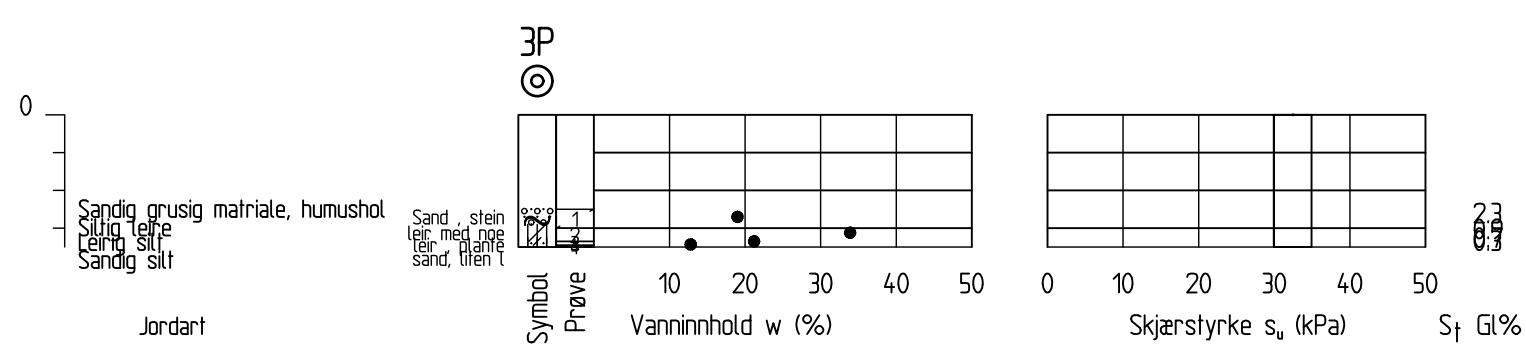
Prøve

Vanninnhold w (%)

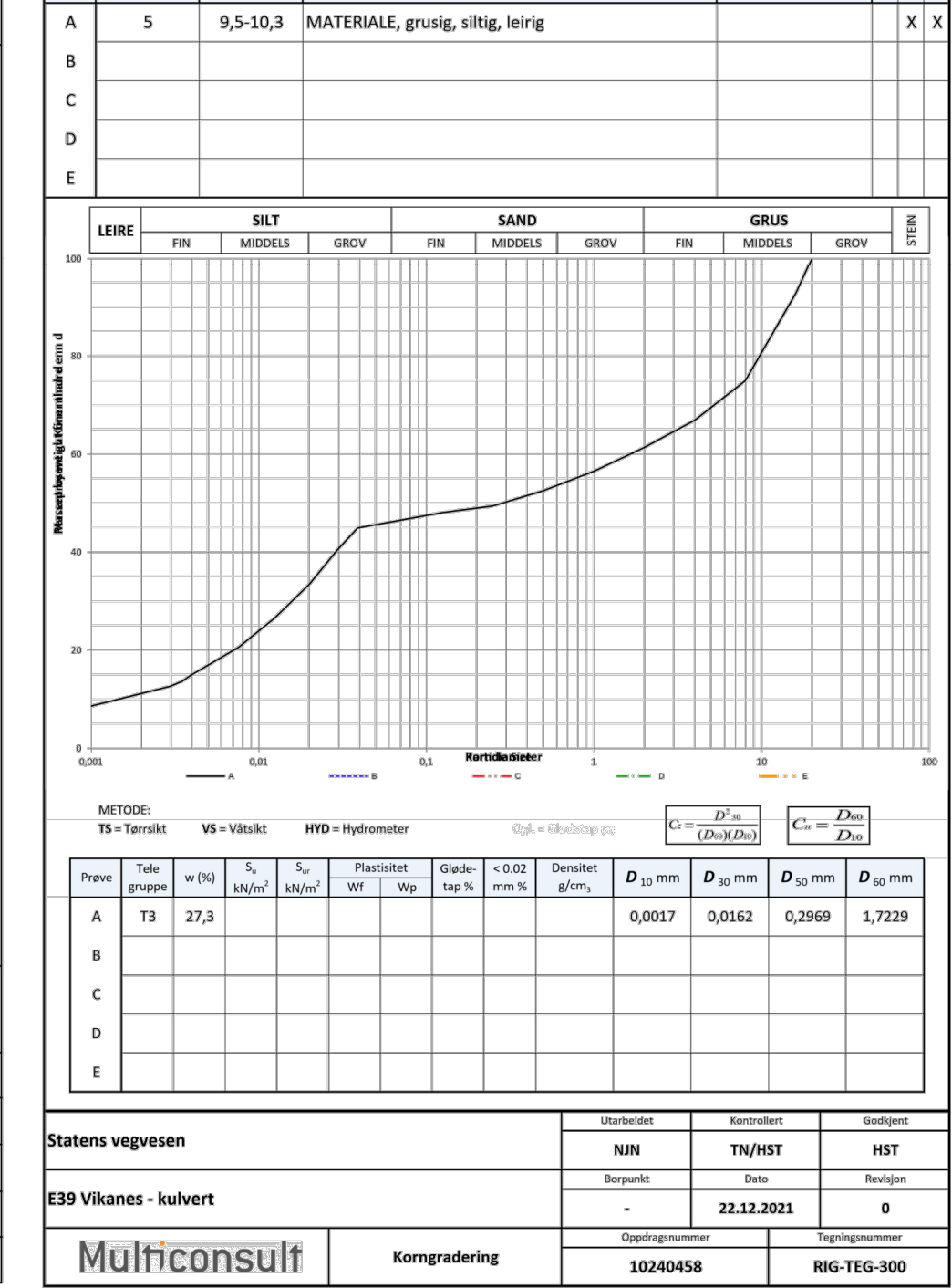
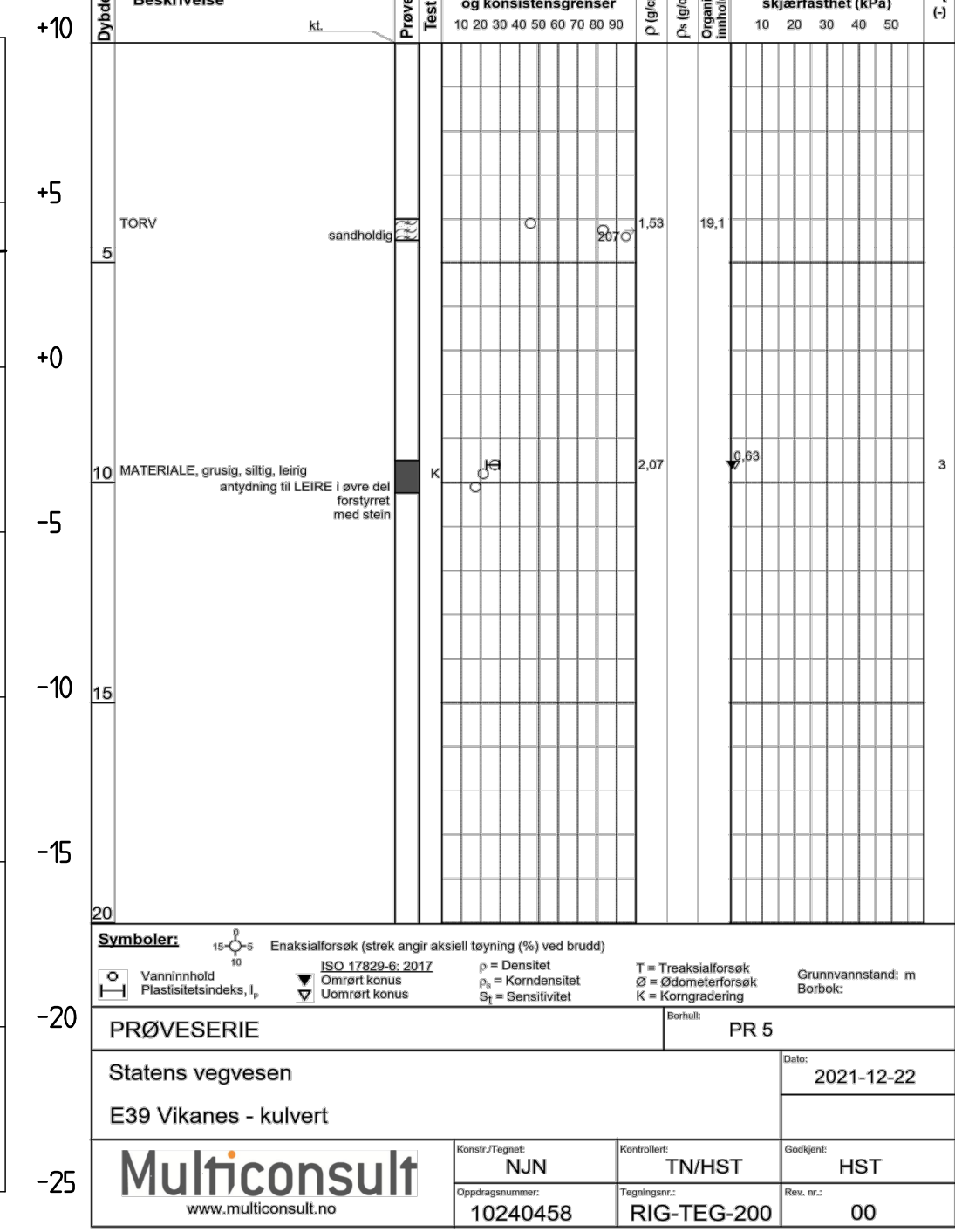
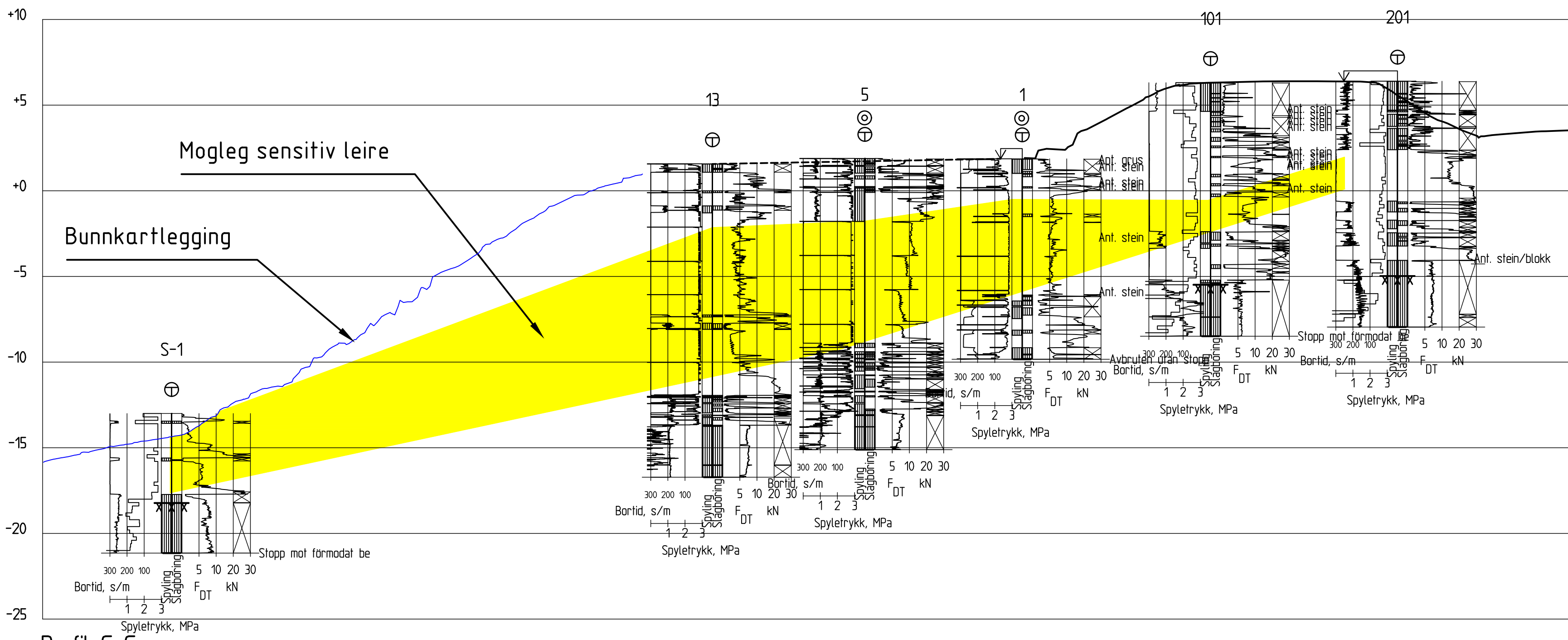
Skjærstyrke s_u (kPa)

S_l GI%

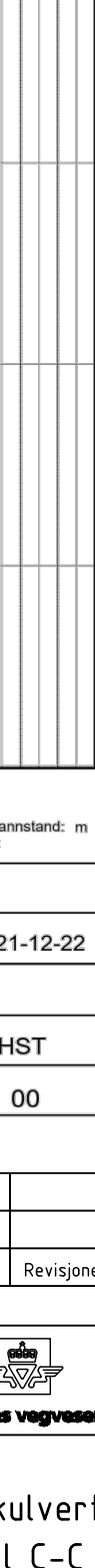
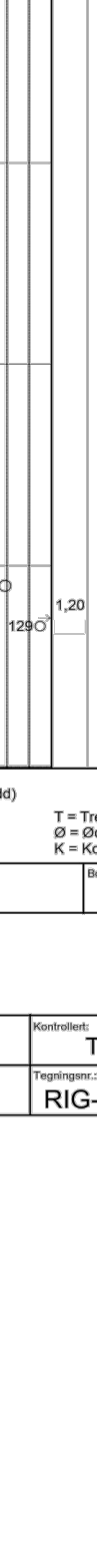
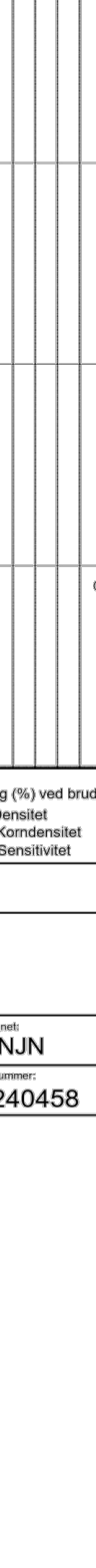
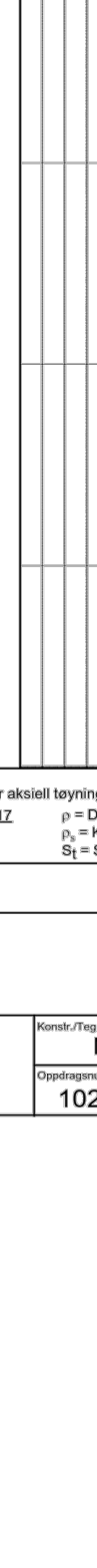
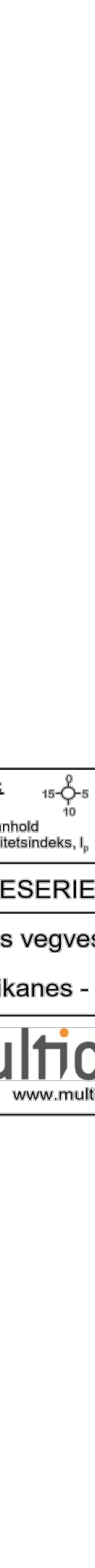
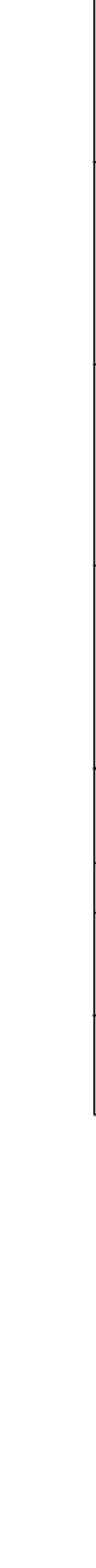
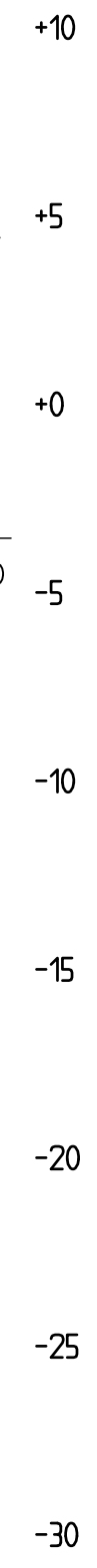
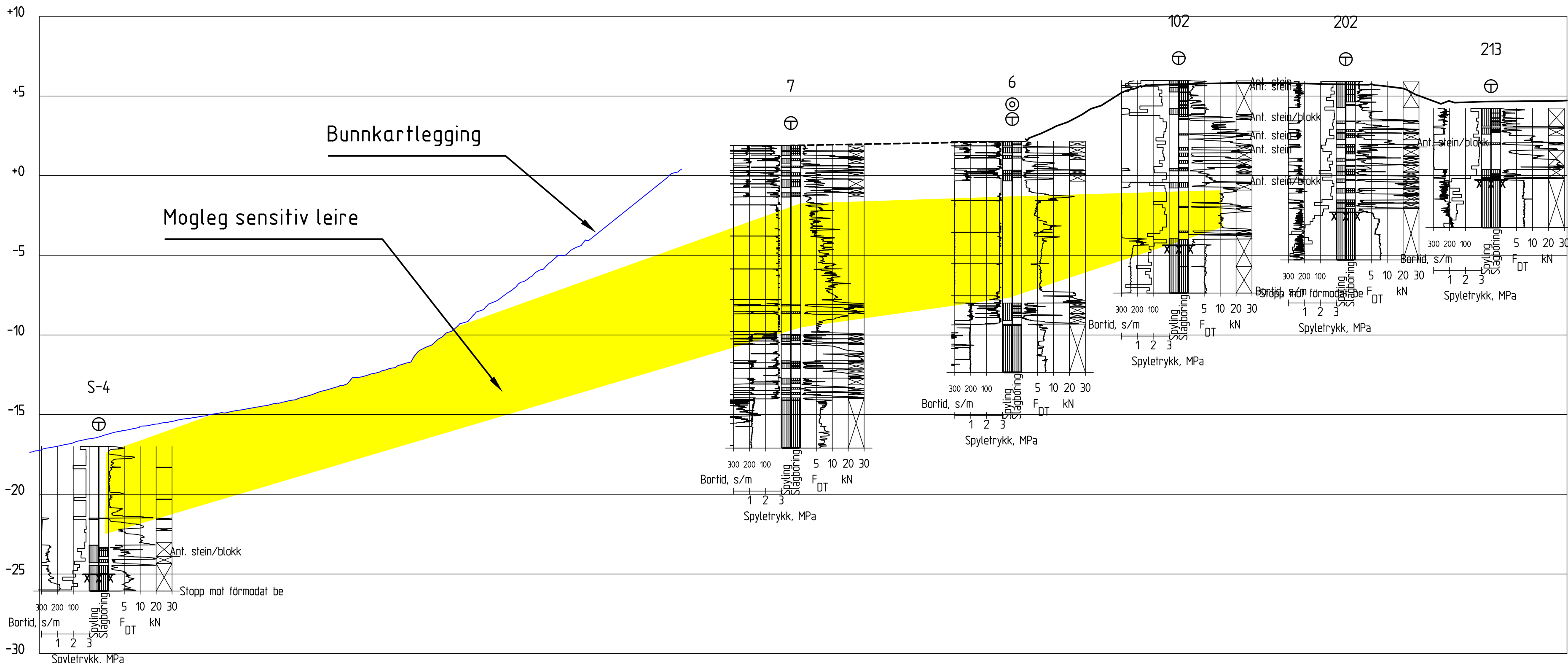
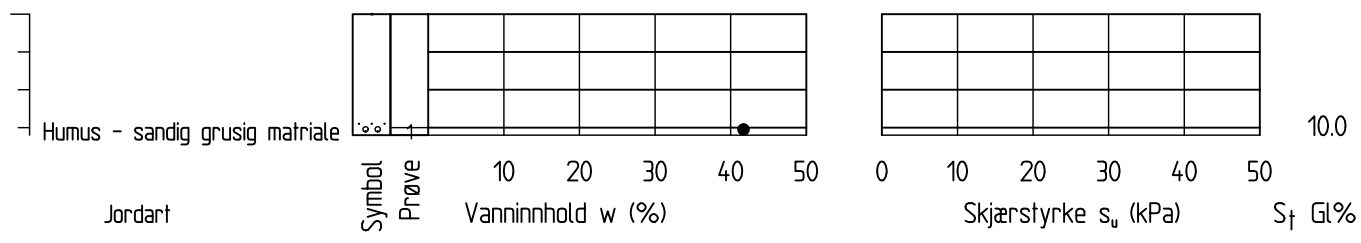
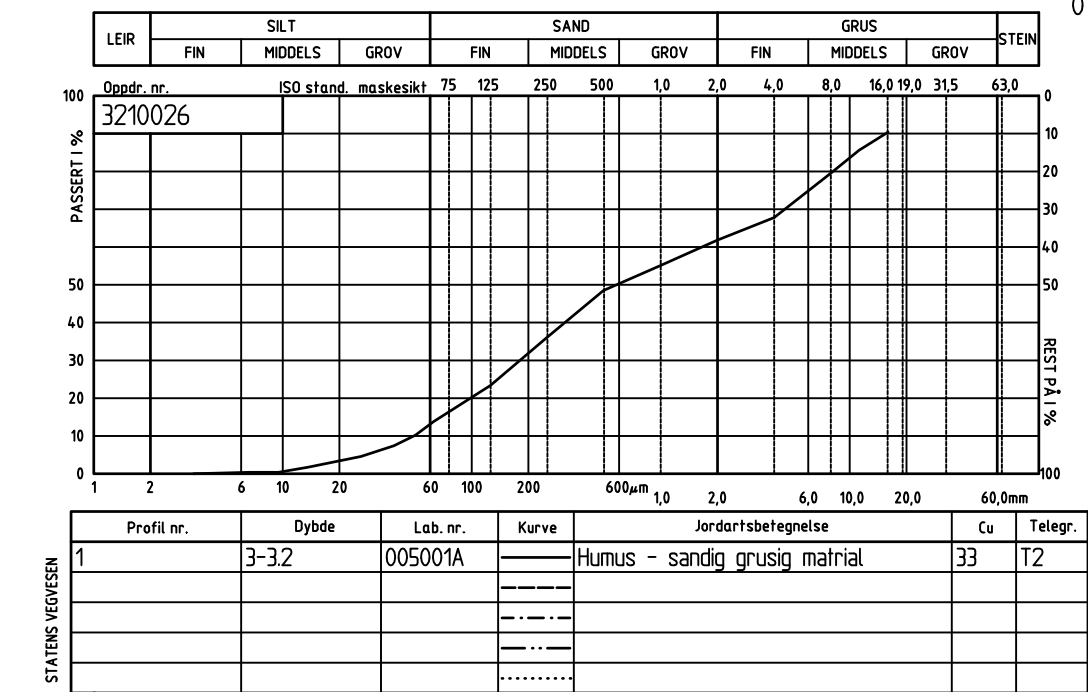
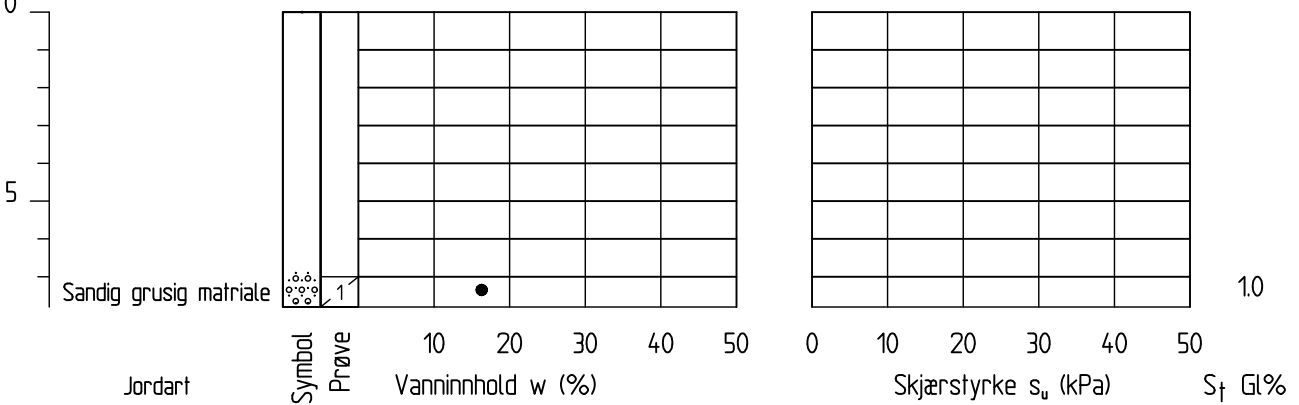
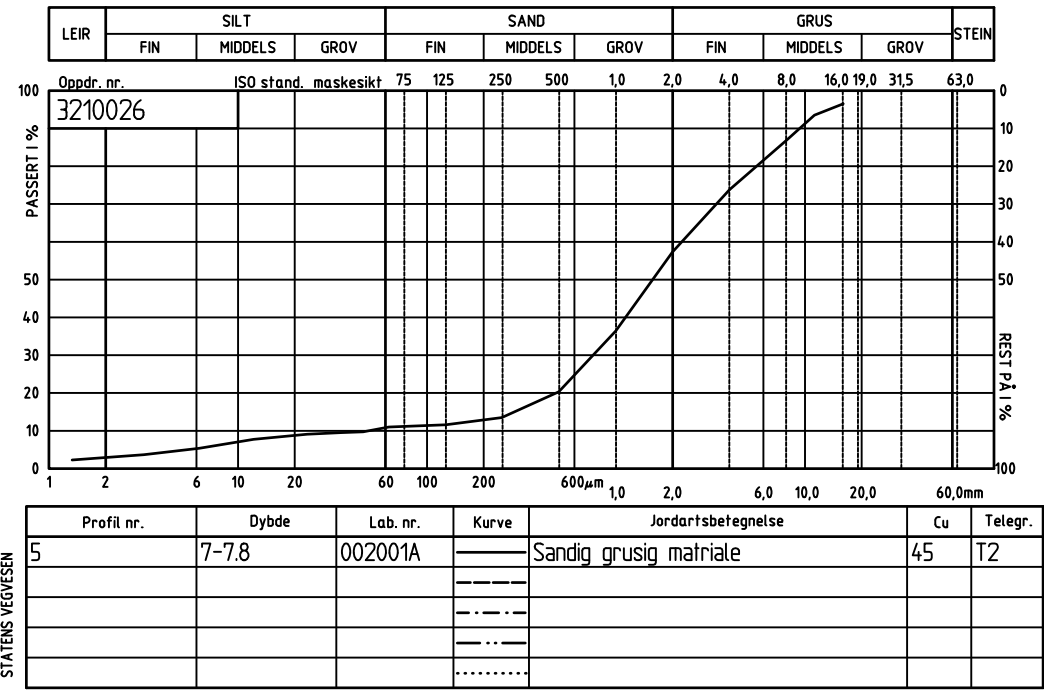
16
20
0.9



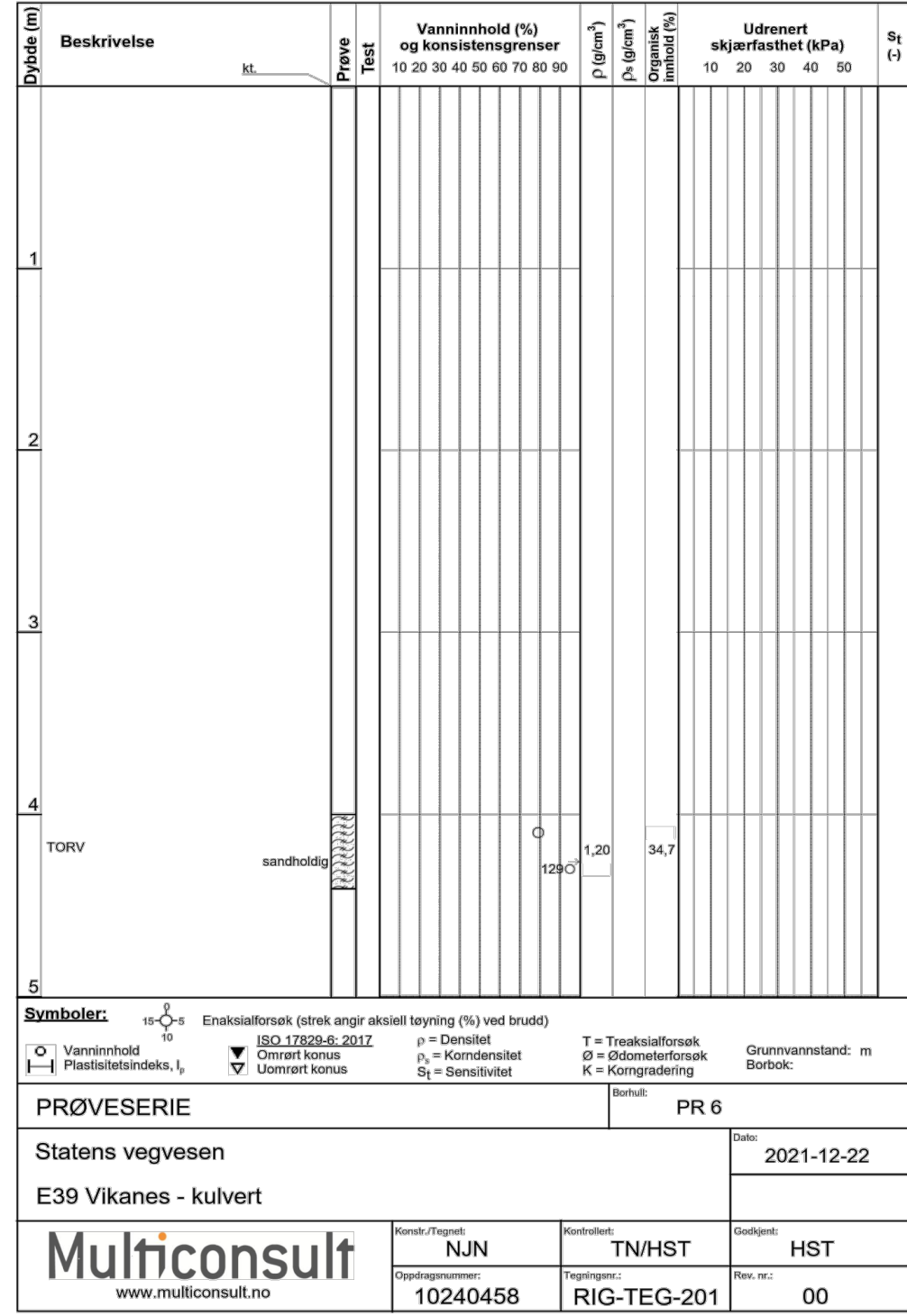
B							
A							
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato		
		Arkivref.					
 Statens vegvesen		Tegningsdato	21.11.2024				
		Bestiller					
		Produsert for	DoV				
		Produsert av					
		Prosjektnummer	C14.113				
E39 kulvert Vikanes Profil A-A og B-B		Prosjektfasenummer					
		Målestokk A1-format	1:200				
		Byggeværksnummer					
		Koordinatsystem	EUREF89NTMS/NN2000				
		Utarbeidet av	Kontrolleret av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstov	V002
gudbjø		gundju					



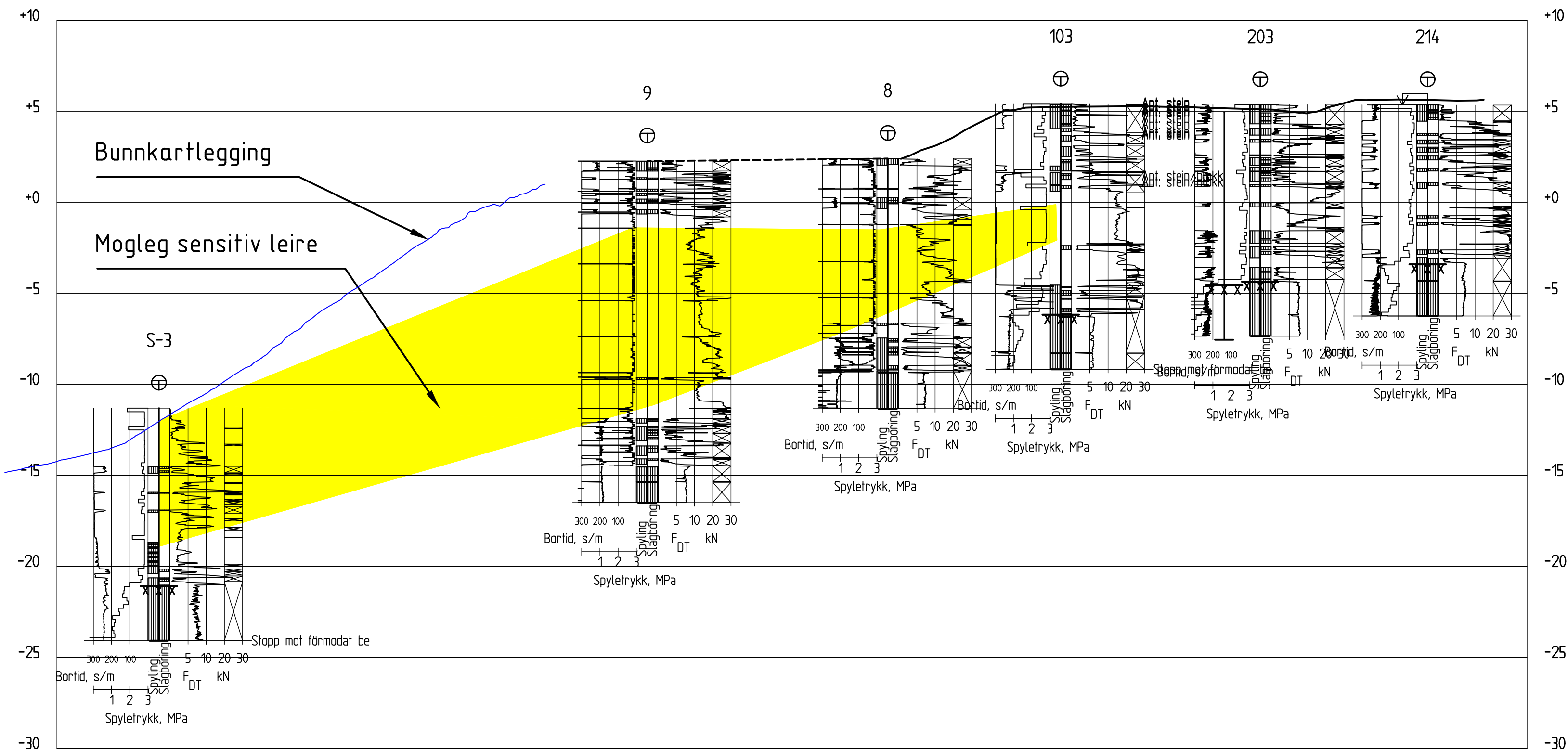
Profil C-C
1 : 200



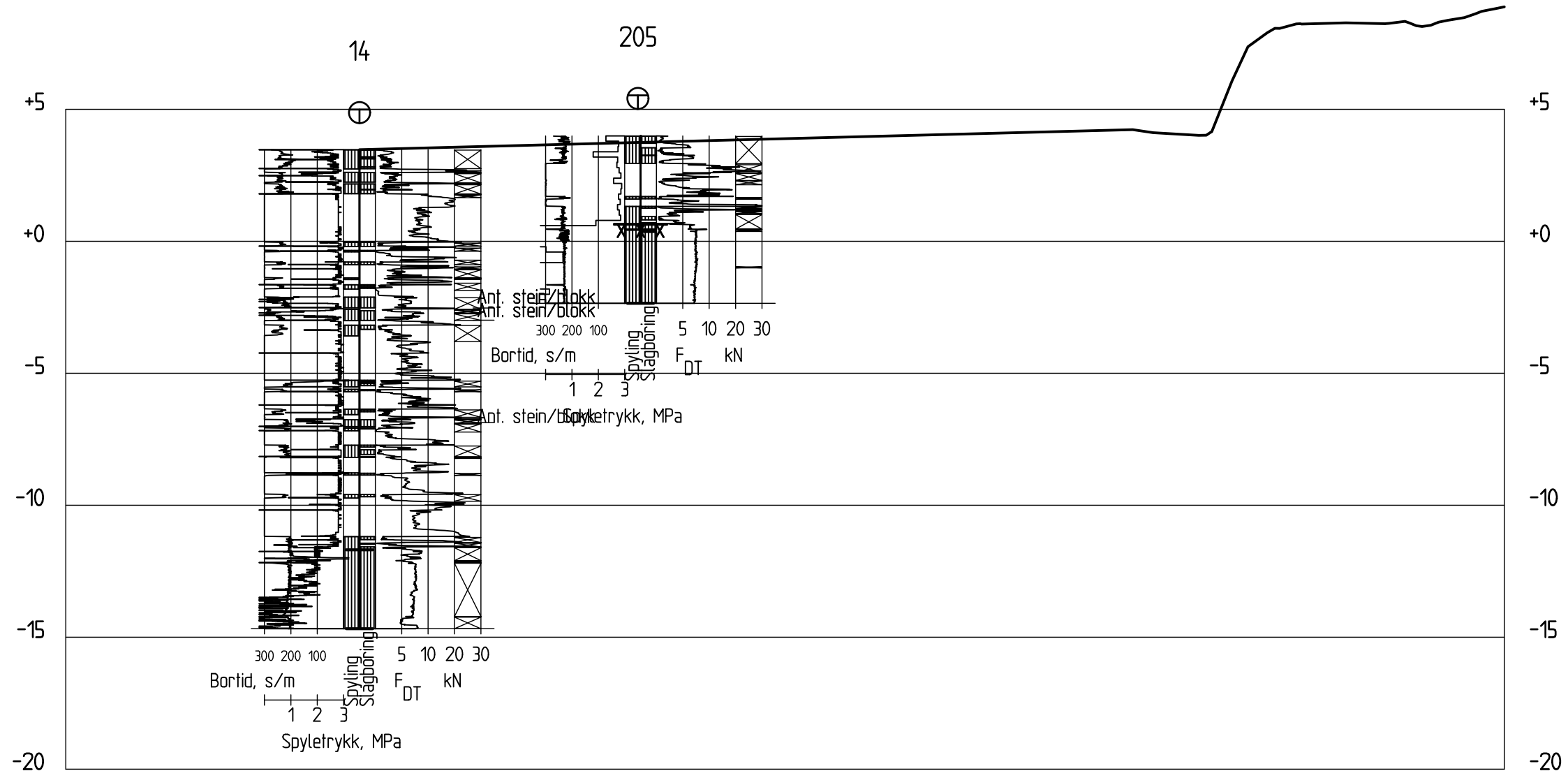
Profil D-D
1 : 200



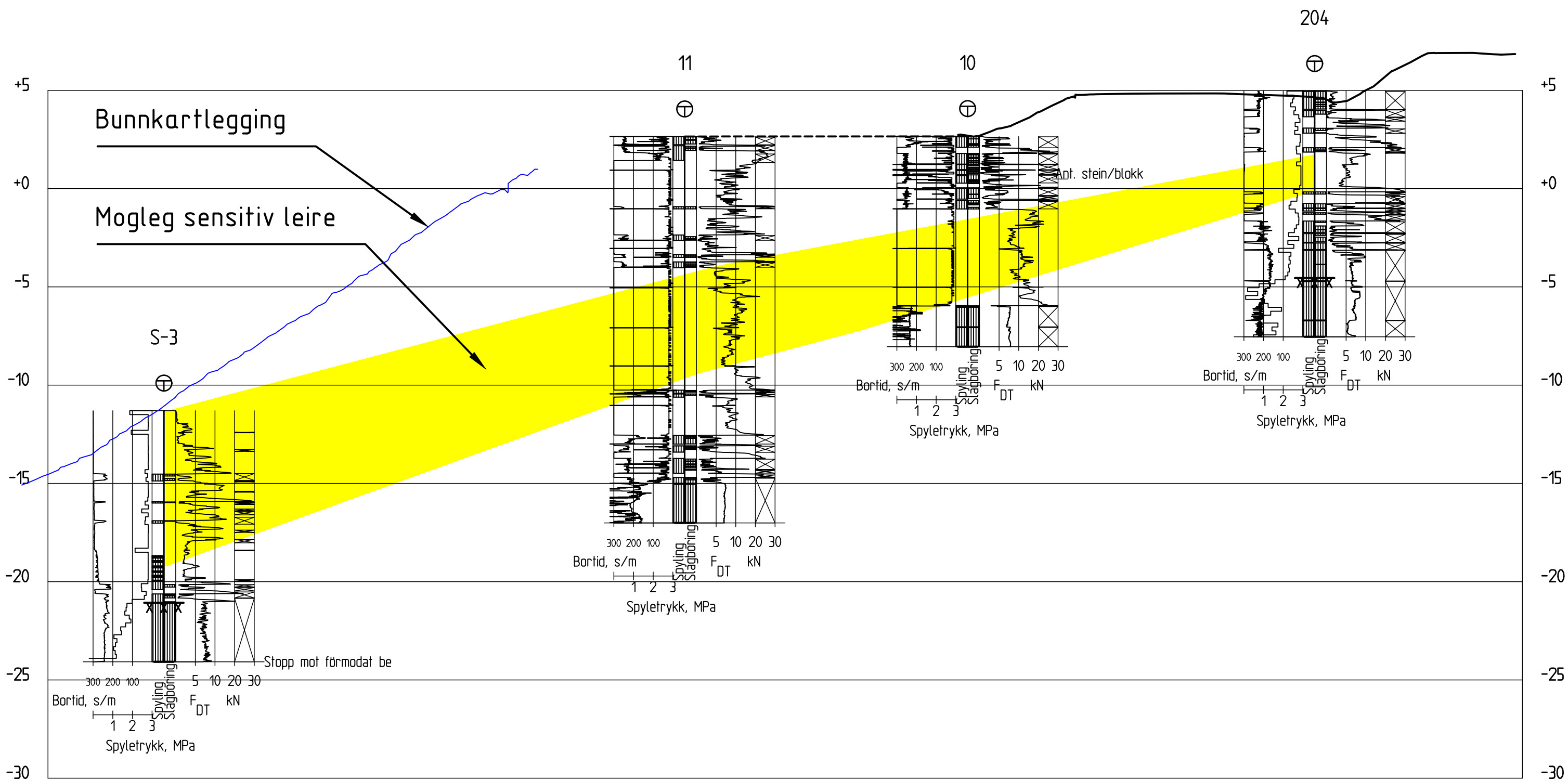
B					
A					
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. data
		Arkivref	21.11.2024		
		Bestiller	DoV		
		Produsert av	C14.113		
		Prosjektnummer			
		Prosjektfase	1:200		
		Arkivreferanse	EUREF89NTMS/NN2000		
		Koordinatsystem			
		Tegningsnummer /	V003		
		revisjonsboks			



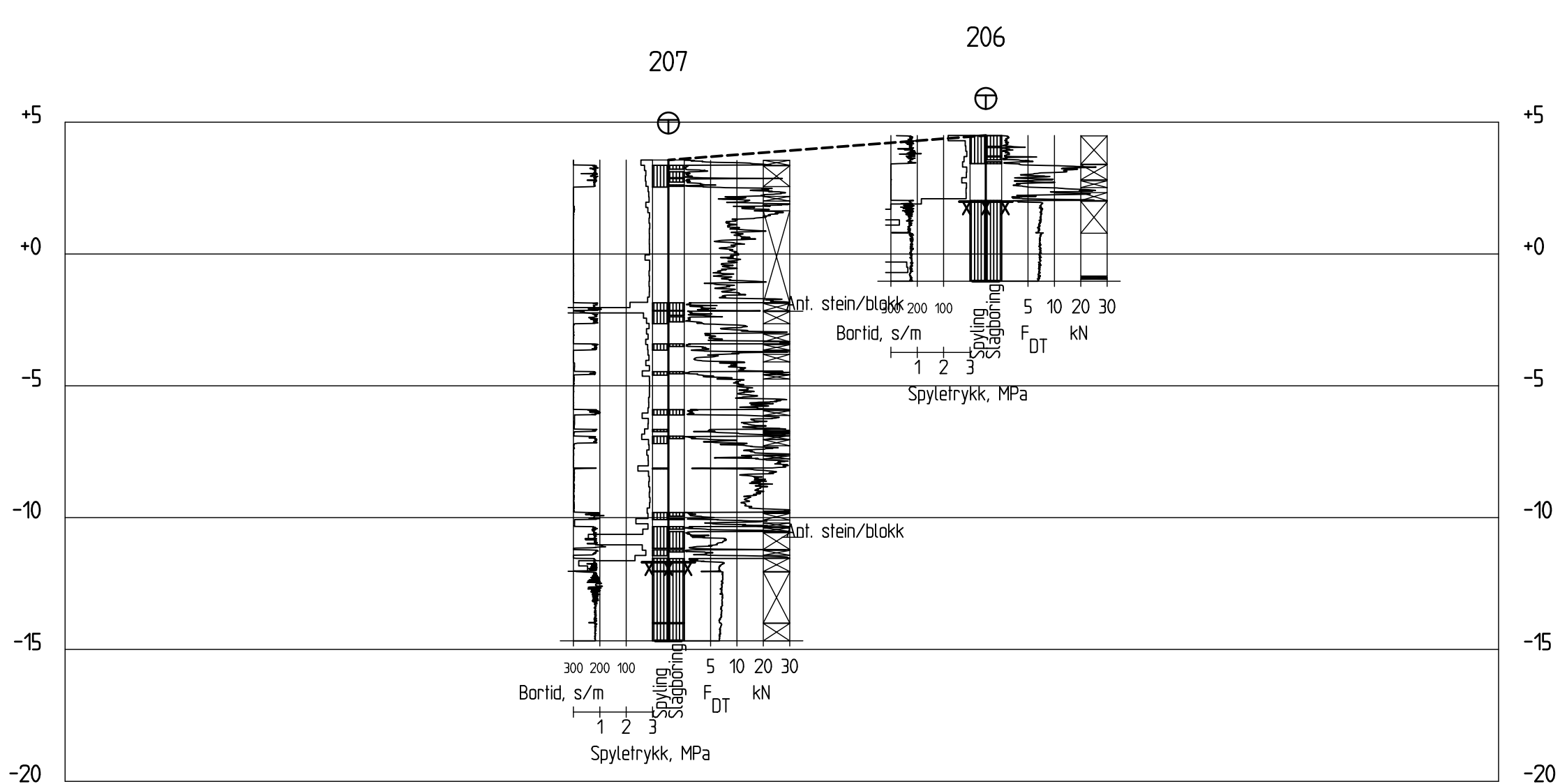
Profil E-E
1 : 200



Profil G-G
1 : 200

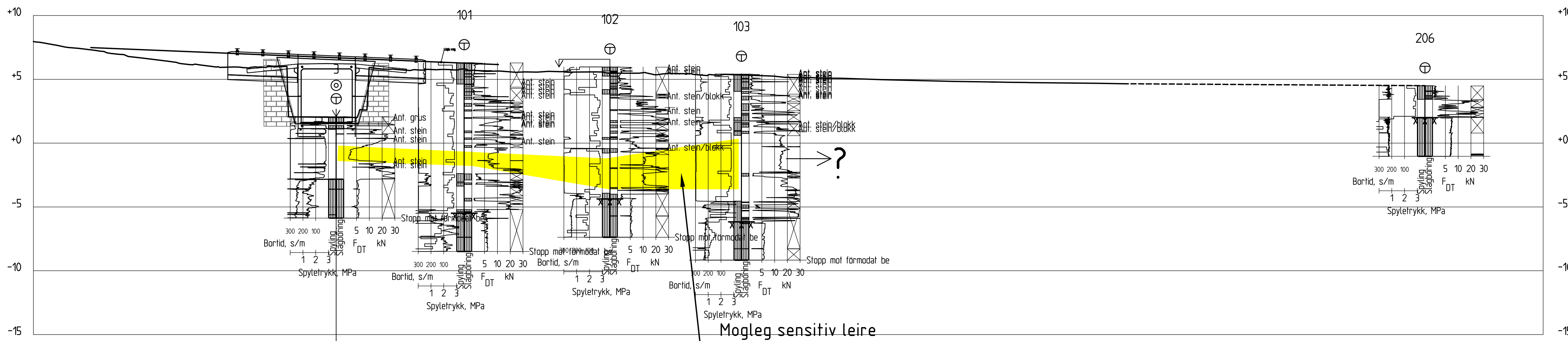


Profil F-F
1 : 200

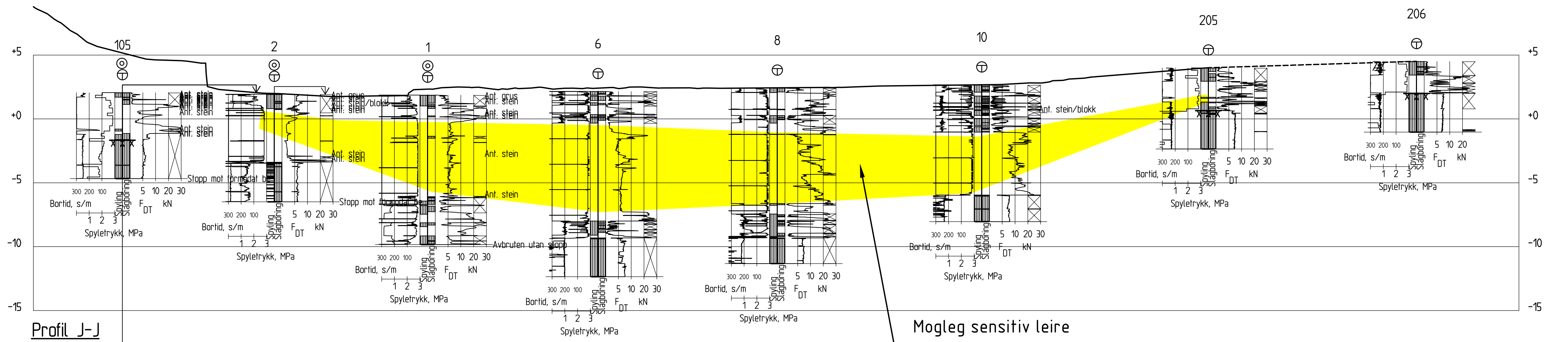
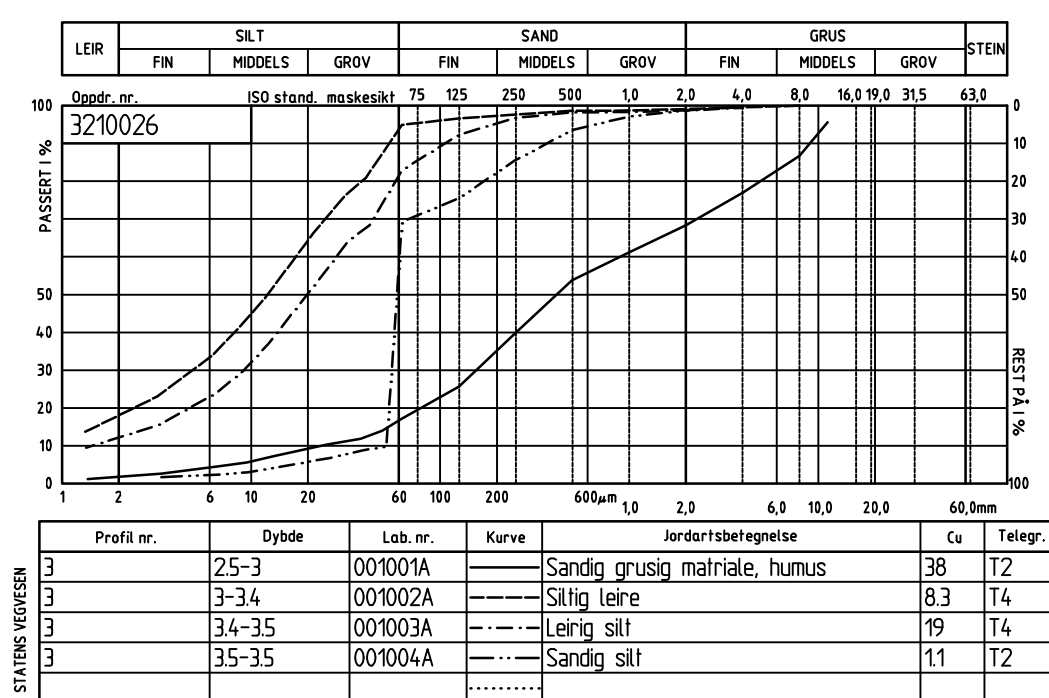
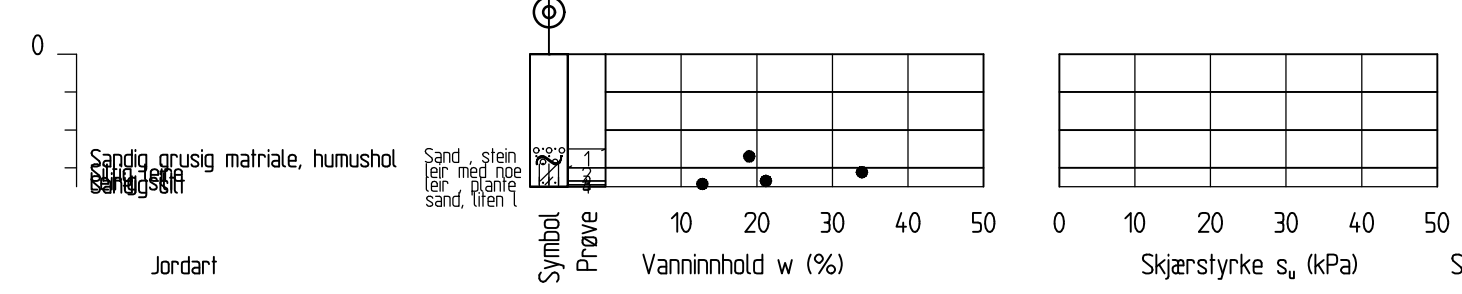


Profil H-H
1 : 200

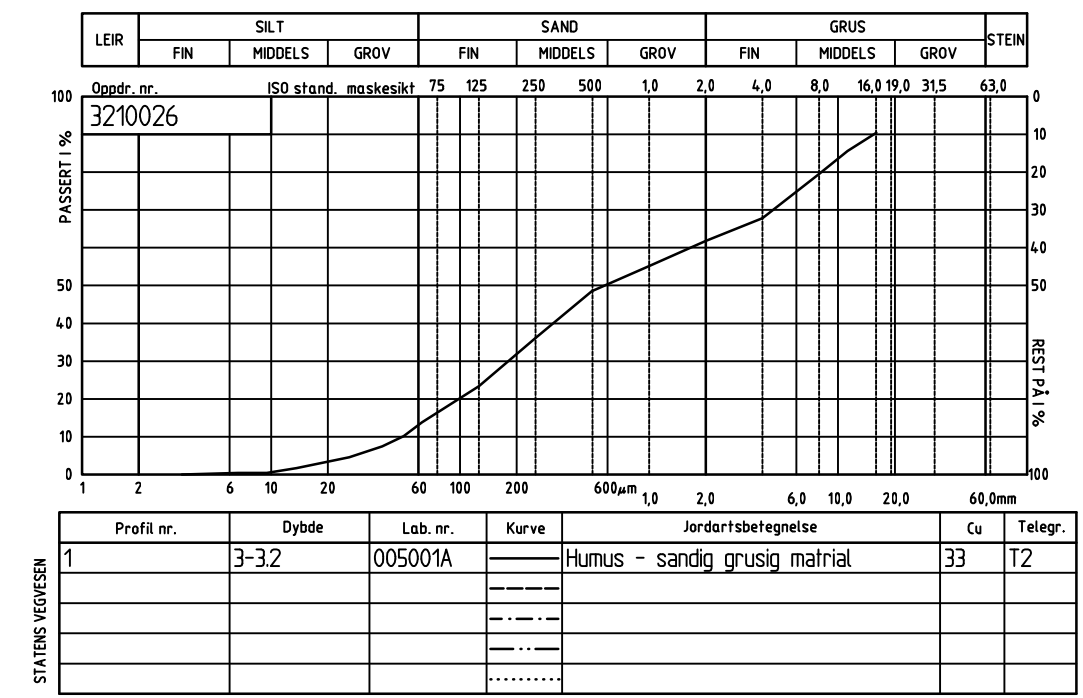
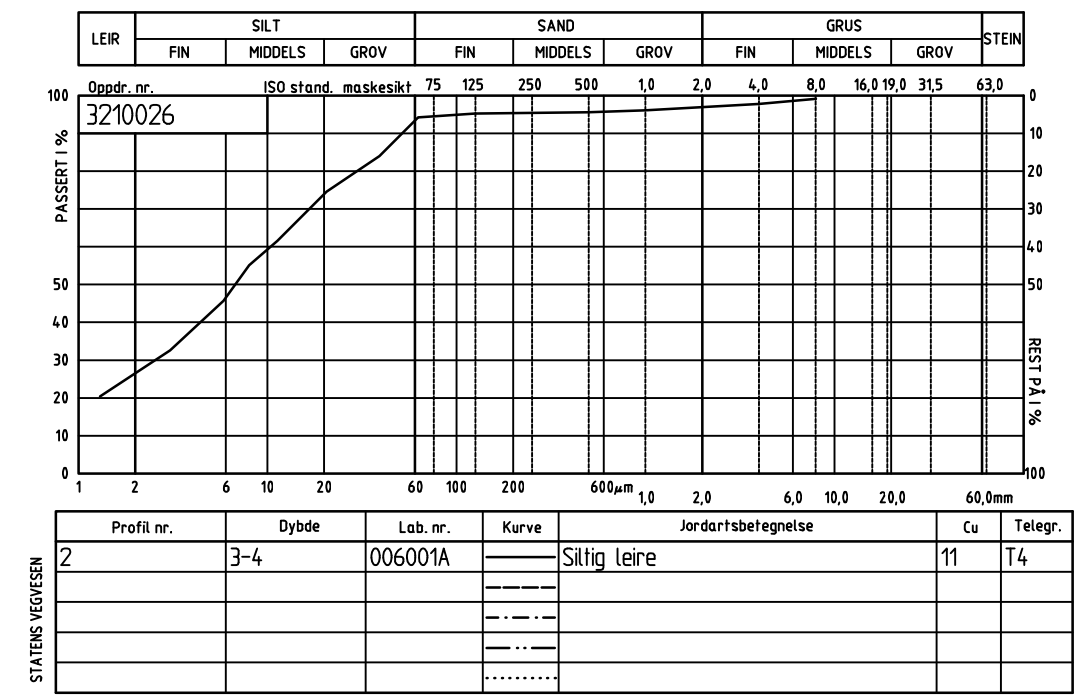
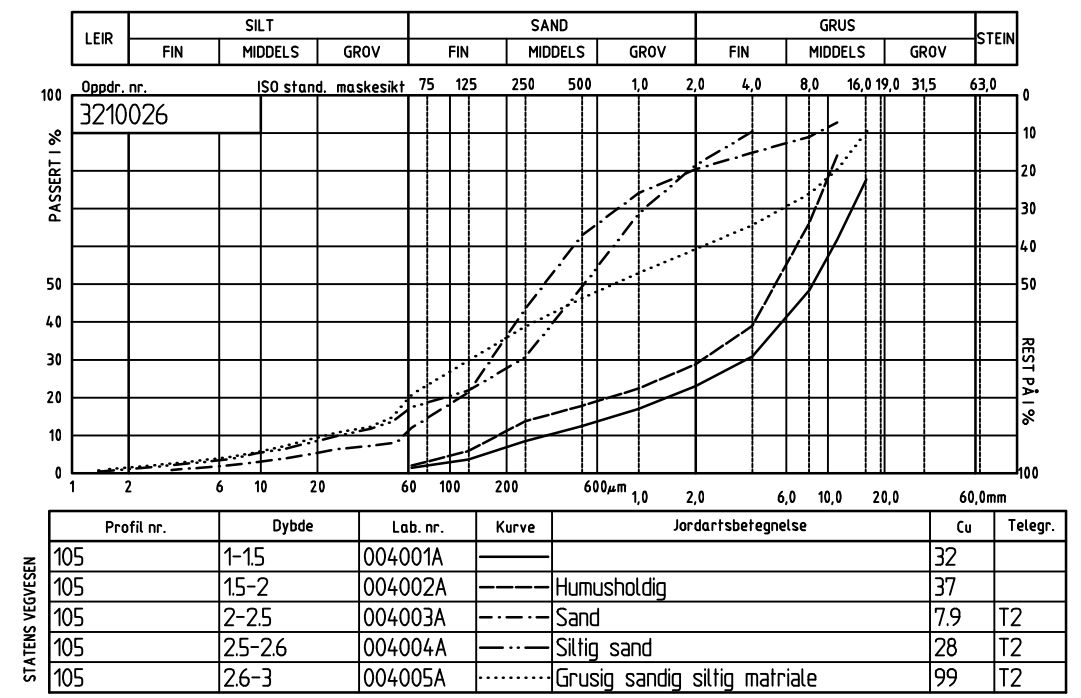
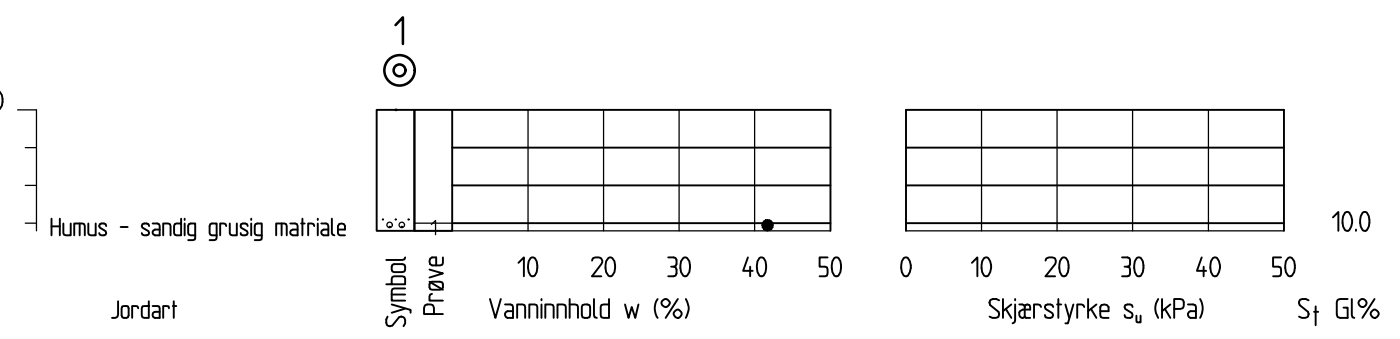
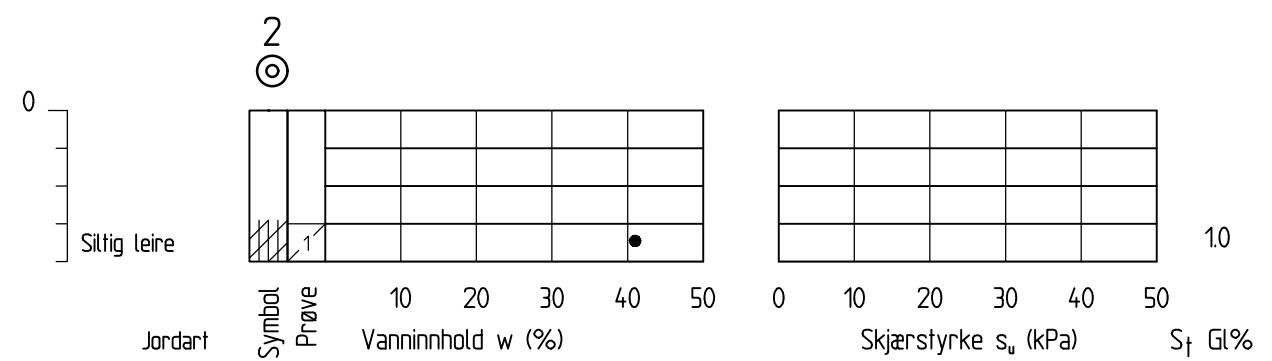
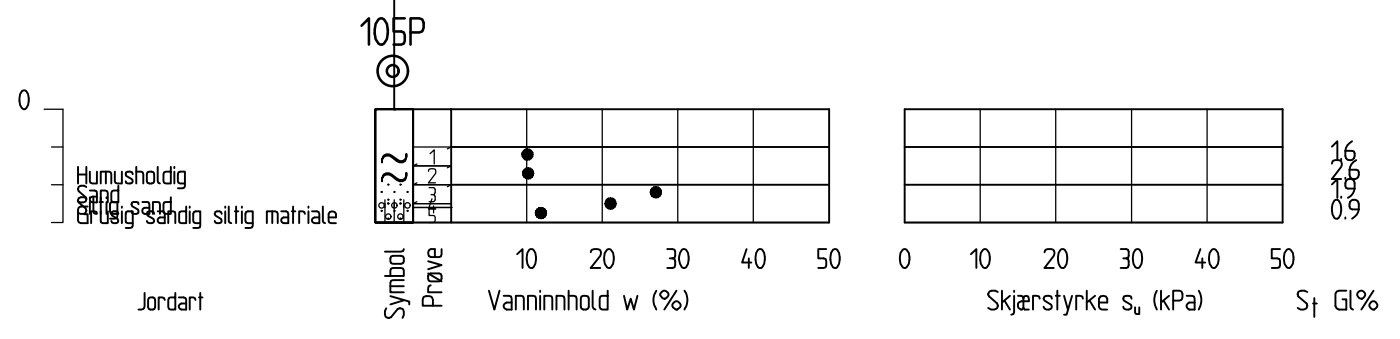
B					
A					
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. data
Godkjent som arbeids-tegning ifølge notat fra Vegdirektoratet		Arkivref			
 Statens vegvesen		Tegningsdato	21.11.2024		
		Bestiller			
		Produsert for	DoV		
		Produsert av			
		Prosjektnummer	C14.113		
E39 kulvert Vikanes Profil E-E, F-F, G-G og H-H		Prosjektfase nummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format	1:200		
		Byggverksnummer			
		Koordinatsystem	EUREF89NTMS/NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V004
gudbja	gundju				



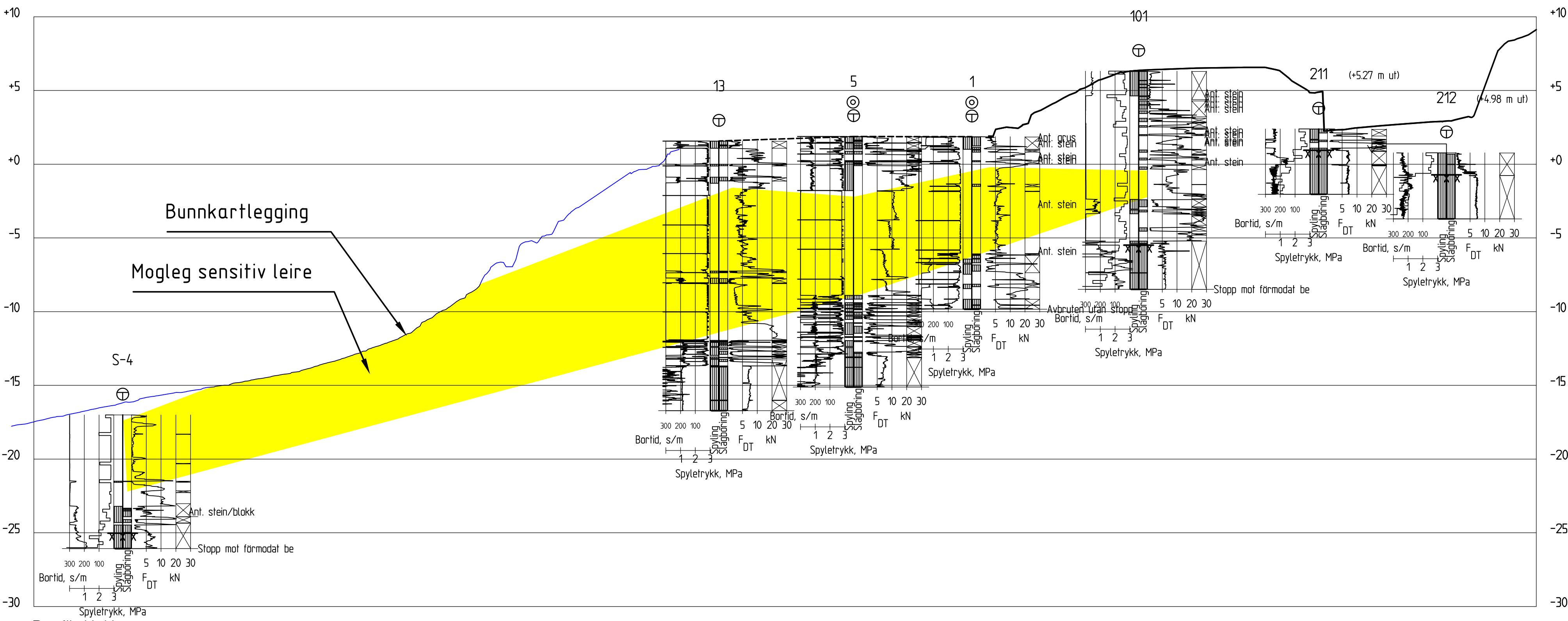
Profil I-I
1 : 200



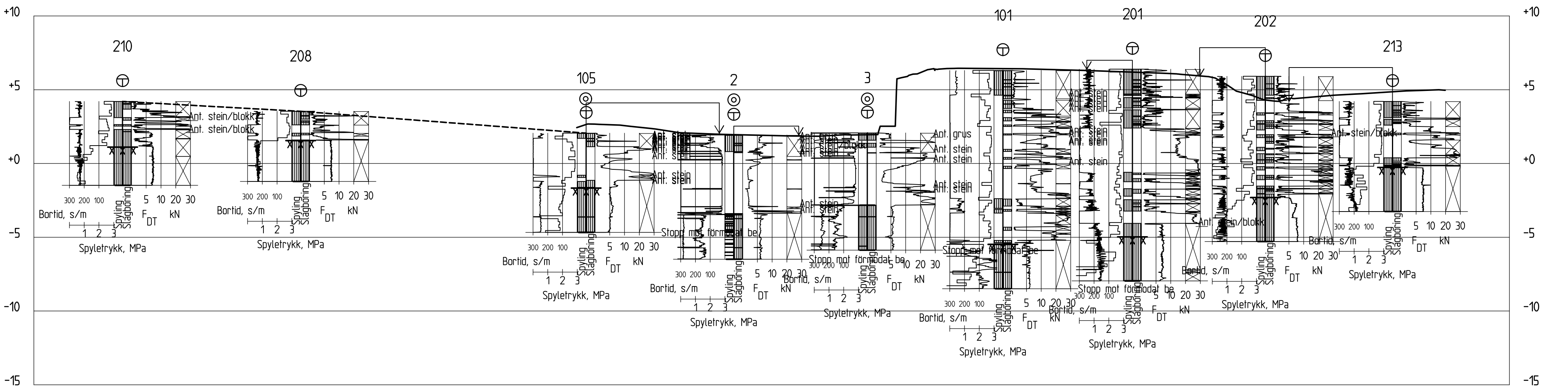
Profil J-J
1 : 200



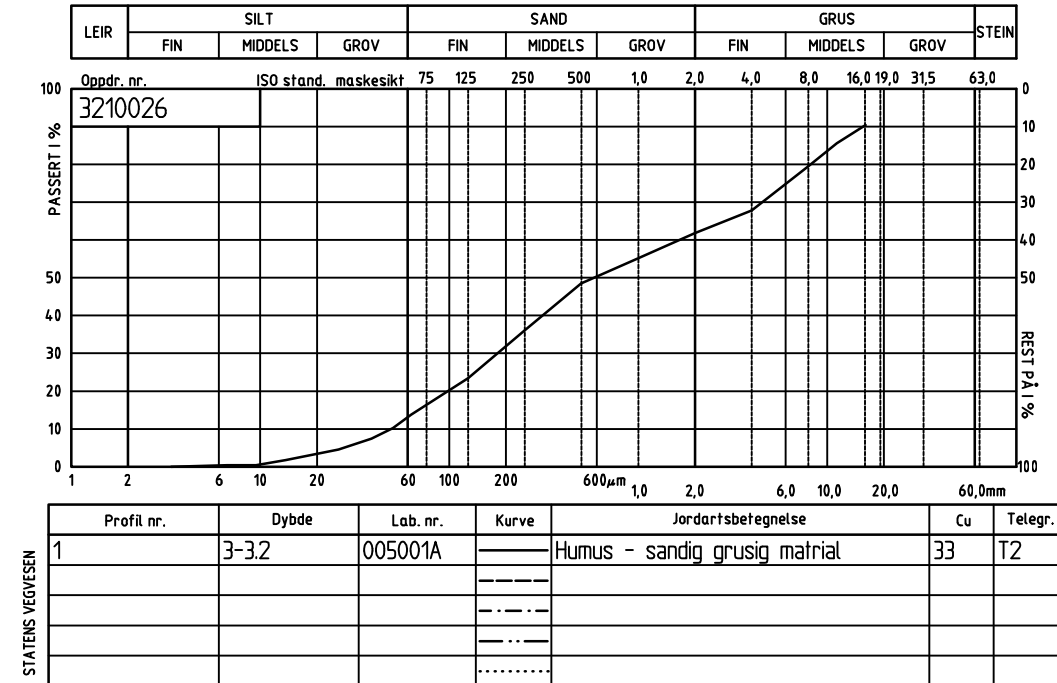
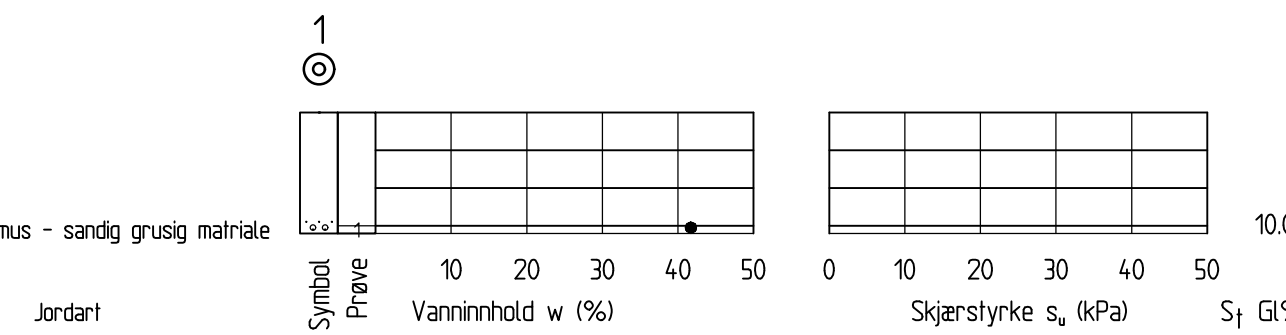
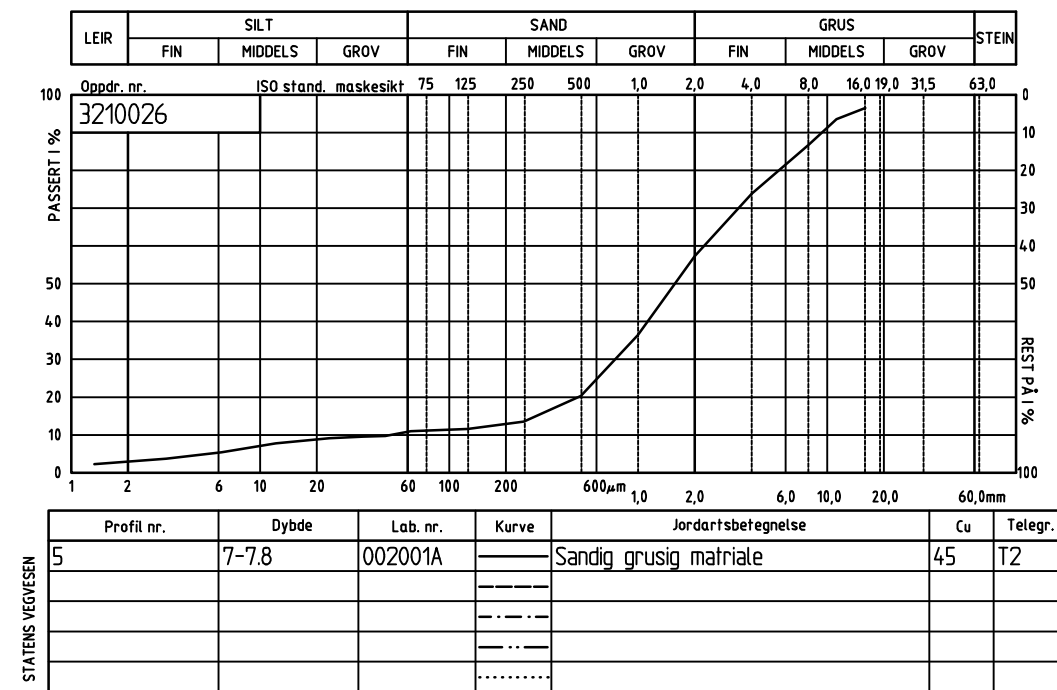
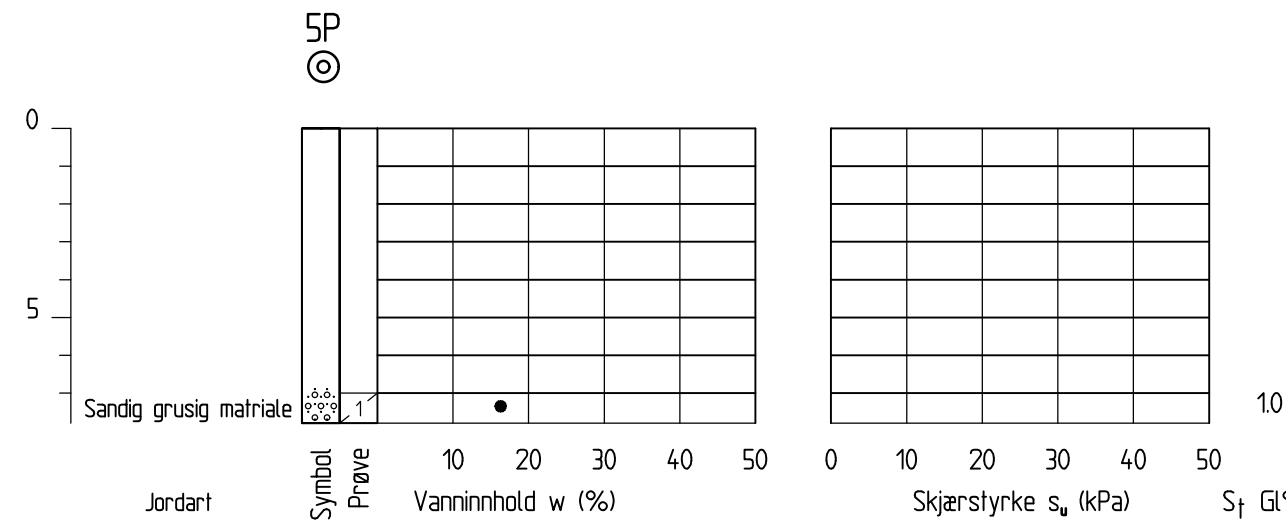
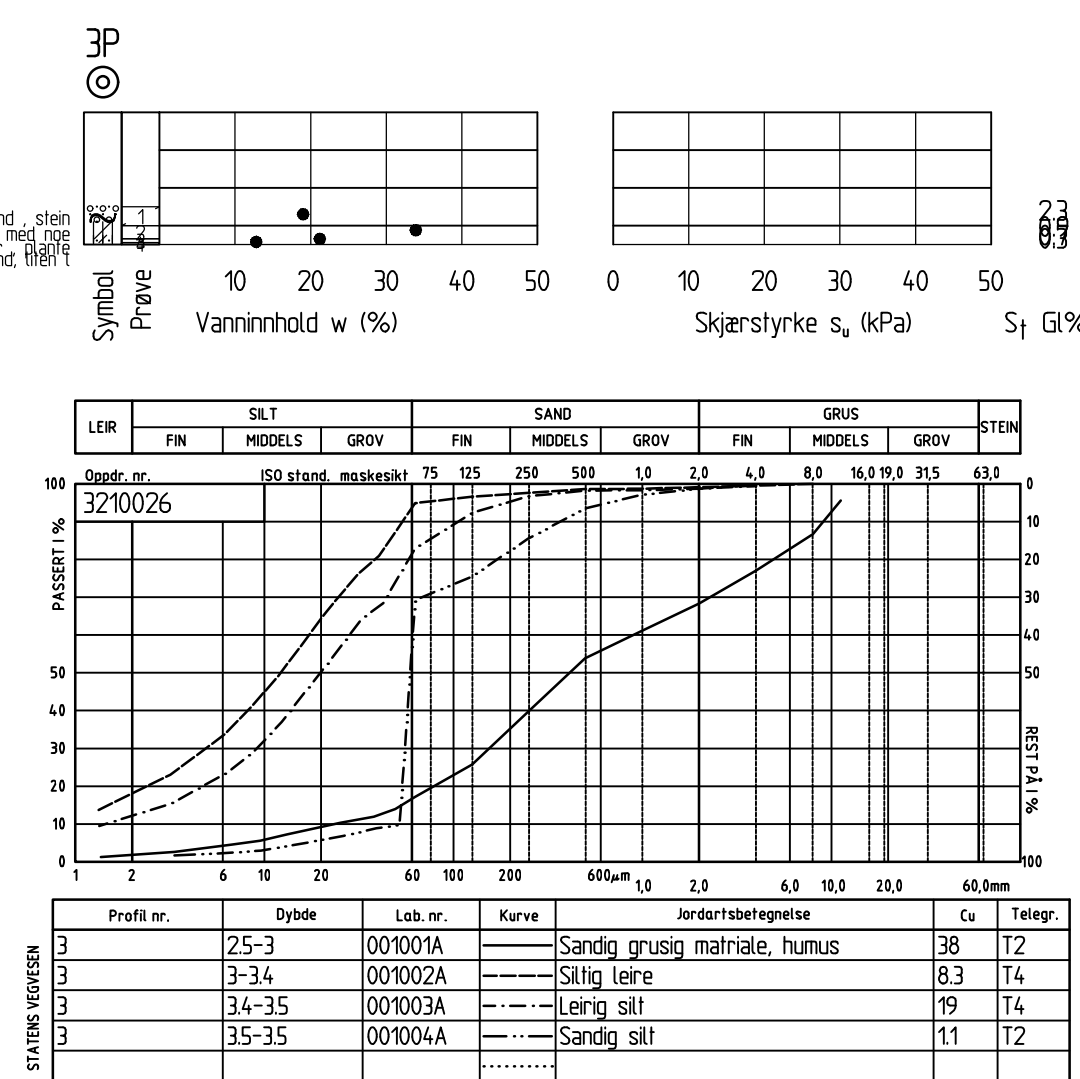
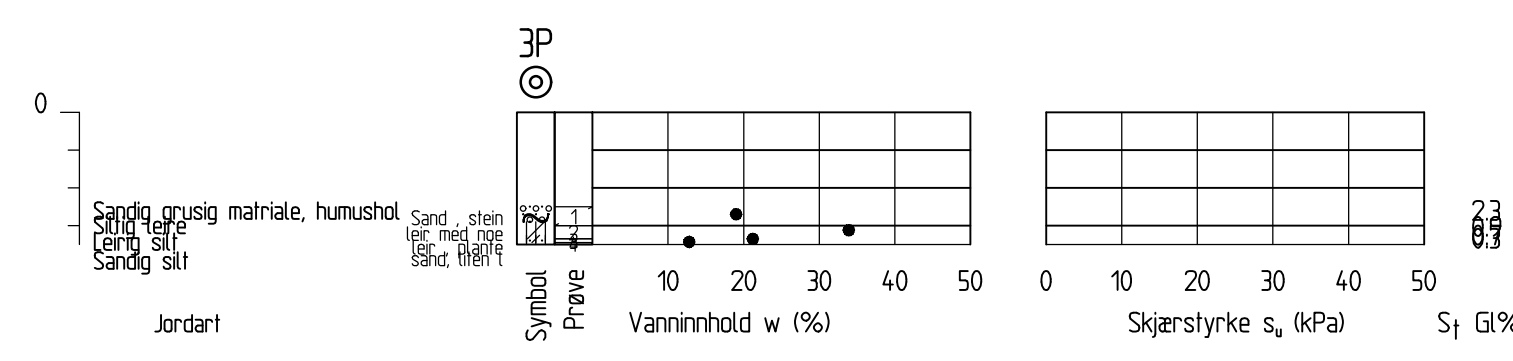
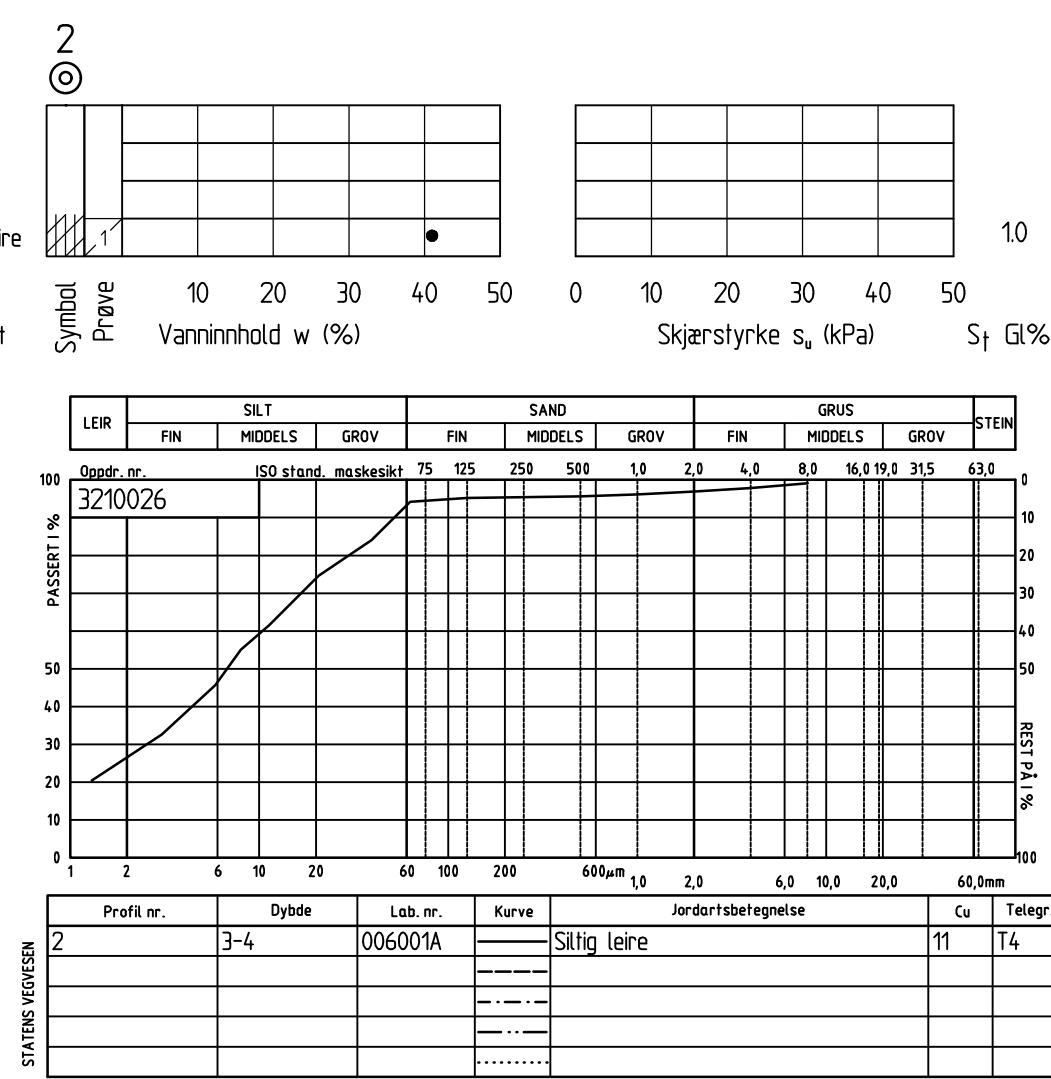
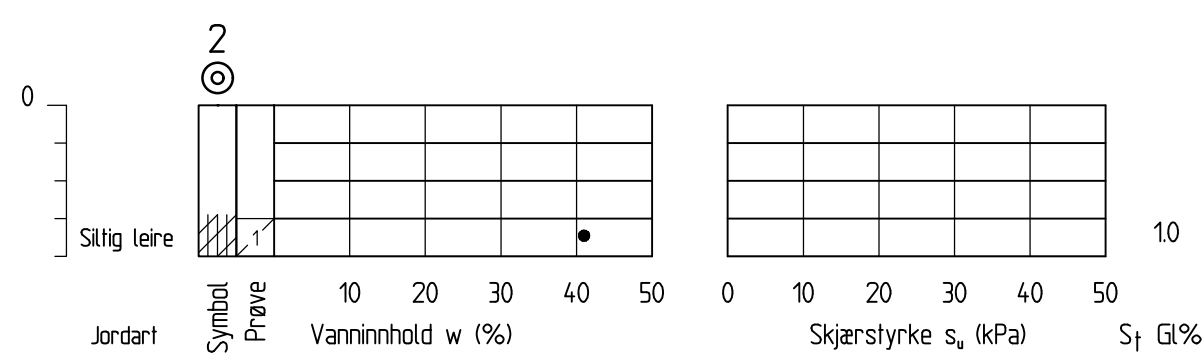
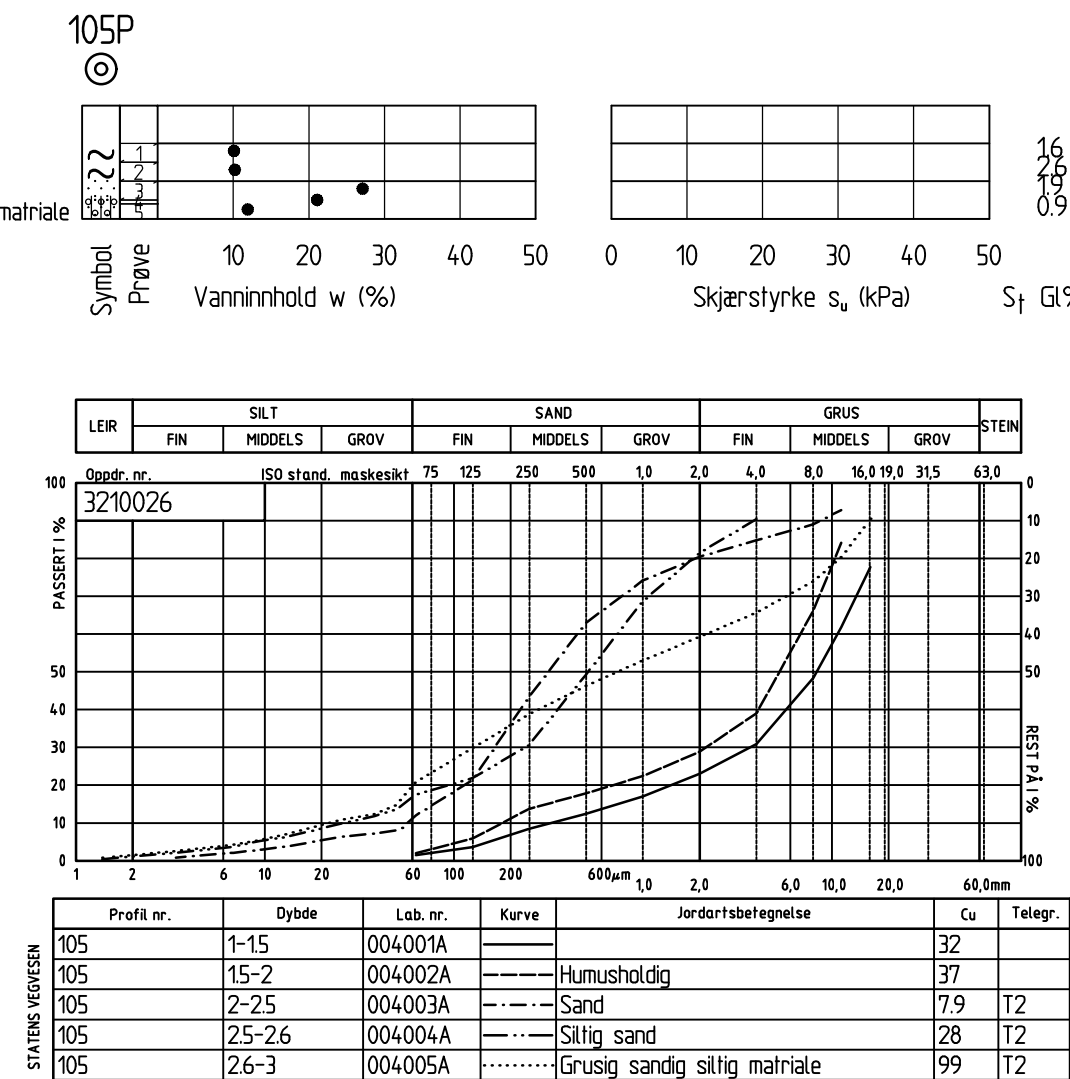
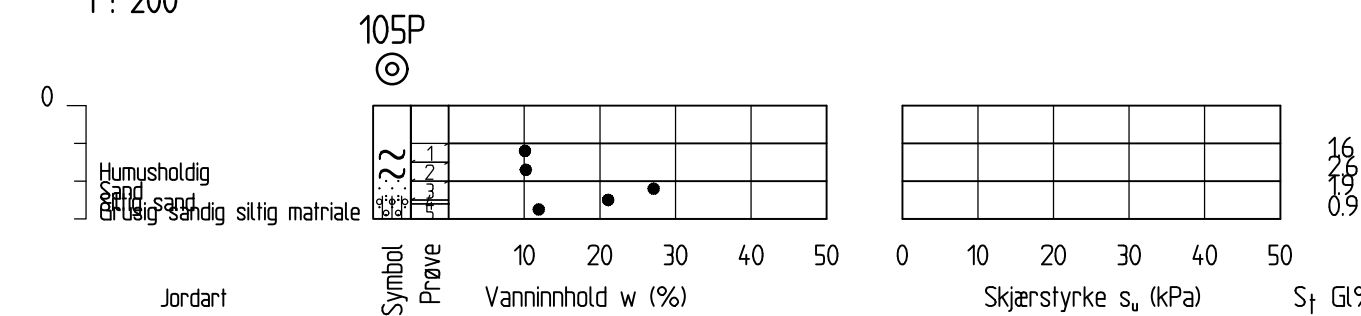
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato		
 Statens vegvesen		Tegningsdato		10.10.2024			
E39 kulvert Vikanes Profil I-I og J-J		Bestiller		DoV			
		Prosjekt for		DoV			
		Prosjekt av		C14.113			
		Prosjektnummer		C14.113			
		Aktivreferanse		1:200			
		Målestokk A1-format		1:200			
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Koordinatsystem	EUREF89NTMS/NN2000	
gudbja		gundju			Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V005	



Profil K-K
1 : 200



Profil L-L
1 : 200



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato		21.11.2024	
E39 kulvert Vikanes Profil K-K og L-L		Bestiller			
		Produsent for		DoV	
		Produsent av			
		Prosjektnummer		C14.113	
		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestek A1-format		1:200	
		Koordinatsystem		EUREF89NTM5/INN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
gudja	gundju			V006	