

Til:  
v/ Hege Bjerka Pedersen  
Kopi til:  
Dato: 2020-08-12  
Rev.nr. / Rev.dato: 0  
Dokumentnr.: 20190619-02-TN  
Prosjekt: Reguleringsplan hovedsykkelveg Gildheim - Leangen og Lilleby  
Prosjektleder: Ragnar Moholdt  
Utarbeidet av: Ragnar Moholdt  
Kontrollert av: Anteneh Biru Tsegaye

## Planbeskrivelse - geoteknikk

### Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Innledende geoteknisk vurdering</b>	<b>3</b>
2.1	Gildheim	3
2.2	Leangen	5
2.3	Lilleby	8

### Tegninger

Tegning 001	Oversiktskart
Tegning 010	Borplan Gildheim
Tegning 011	Borplan Leangen
Tegning 012	Borplan Lilleby
Tegning 100	Profiltegning - grunnboringer

### Vedlegg

Vedlegg A K100-01 Leangen GS-bru. Oversikt. 12.06.2020.

### Kontroll- og referanseside

# 1 Innledning

Det skal utarbeides reguleringsplan for hovedsykkelveg på strekningen Gildheim – Leangen og Lilleby i Trondheim kommune, jf. Figur 1.



Figur 1 Oversiktskart

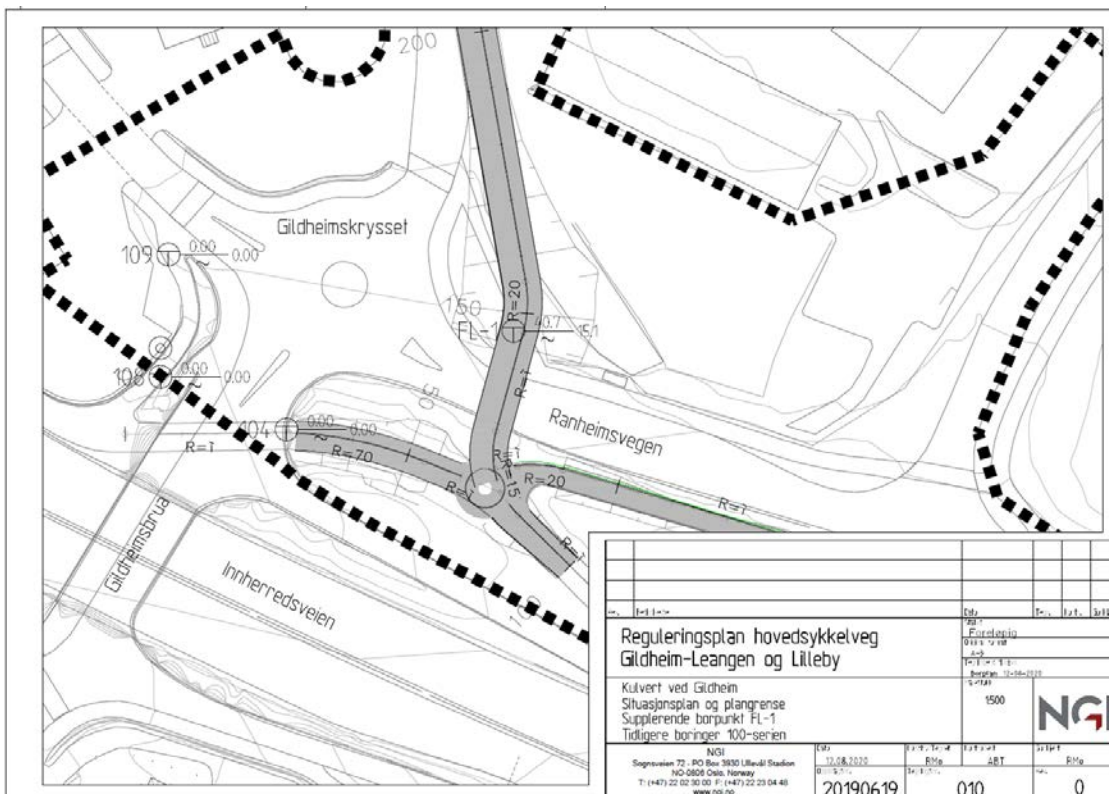
På Gildheim skal det bygges kulvert for undergang under Ranheimsvegen. Herfra følger hovedsykkelvegen Leangenvegen bort til jernbanen hvor det skal bygges bru over jernbanesporene. Brua har 3 akser som omfatter landkar på hver side av sporområdet og et søylefundament mellom sporene. På nordsiden av sporområdet knyttes den aktuelle reguleringsplanen til eksisterende reguleringsplan for hovedsykkelveg langs jernbanen mot Trondheim sentrum. På Lilleby er det en liten strekning som inngår i den aktuelle reguleringsplanen. Her er det kun snakk om mindre terrenginngrep.

Dette notatet omfatter en innledende geoteknisk vurdering for planbeskrivelsen som alle fag skal utarbeide for den nye reguleringsplanen. Senere må fundamenteringsløsningene prosjekteres, og det må utarbeides en geoteknisk prosjekteringsrapport. Figurer i teksten er vist på vedlagte tegninger i større målestokk på slutten av notatet.

## 2 Innledende geoteknisk vurdering

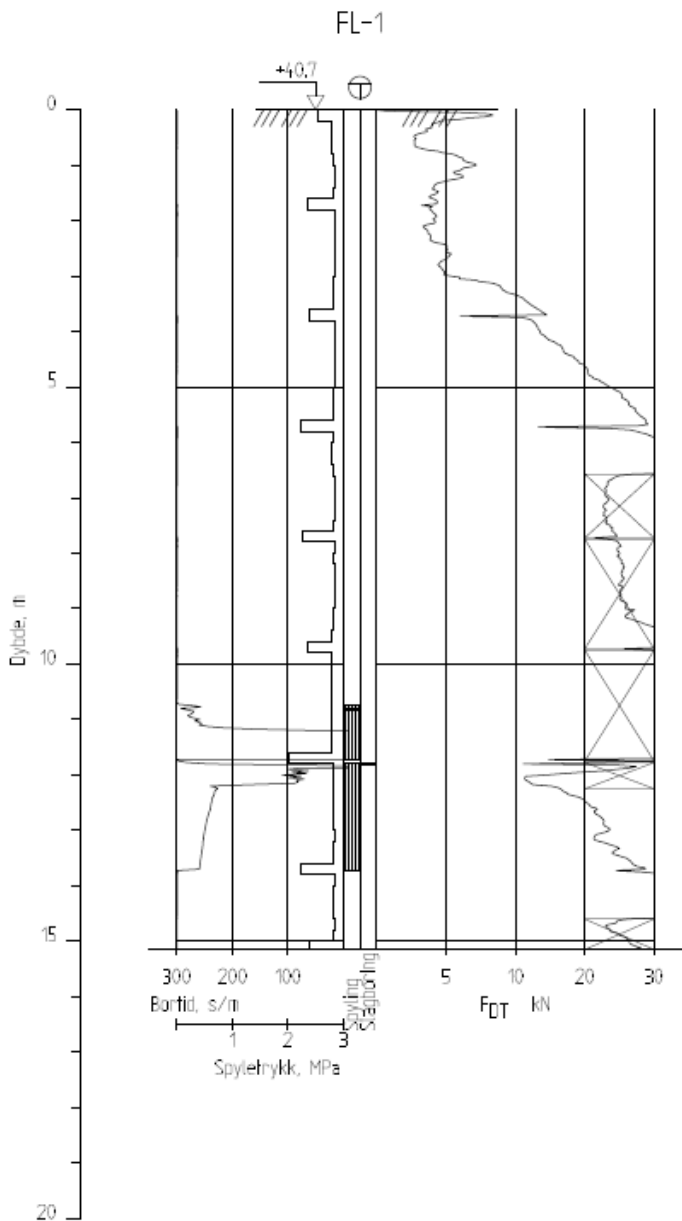
### 2.1 Gildheim

Det skal etableres kryss og kulvert under Ranheimsvegen, jf. Figur 2.



Figur 2 Plantegning med plassering av grunnboring, Gildheim

Det ble utført én grunnboring av Statens vegvesen på nordsiden av Ranheimsvegen den 31. mars i år. Boringen er vist på Figur 3 og indikerer fyllmasser over fast leire fra ca. 3 meter dybde. Det ble registrert stor bormotstand videre ned til 15 meter hvor boringen ble avsluttet. Boringen indikerer ikke kvikkleire eller sprøbruddmaterialer som medfører fare for skred. Da kan permanente skjæringer etableres med skråning 1:2.



Figur 3 Totalsondering tatt nord for Ranheimsvegen på Gildheim

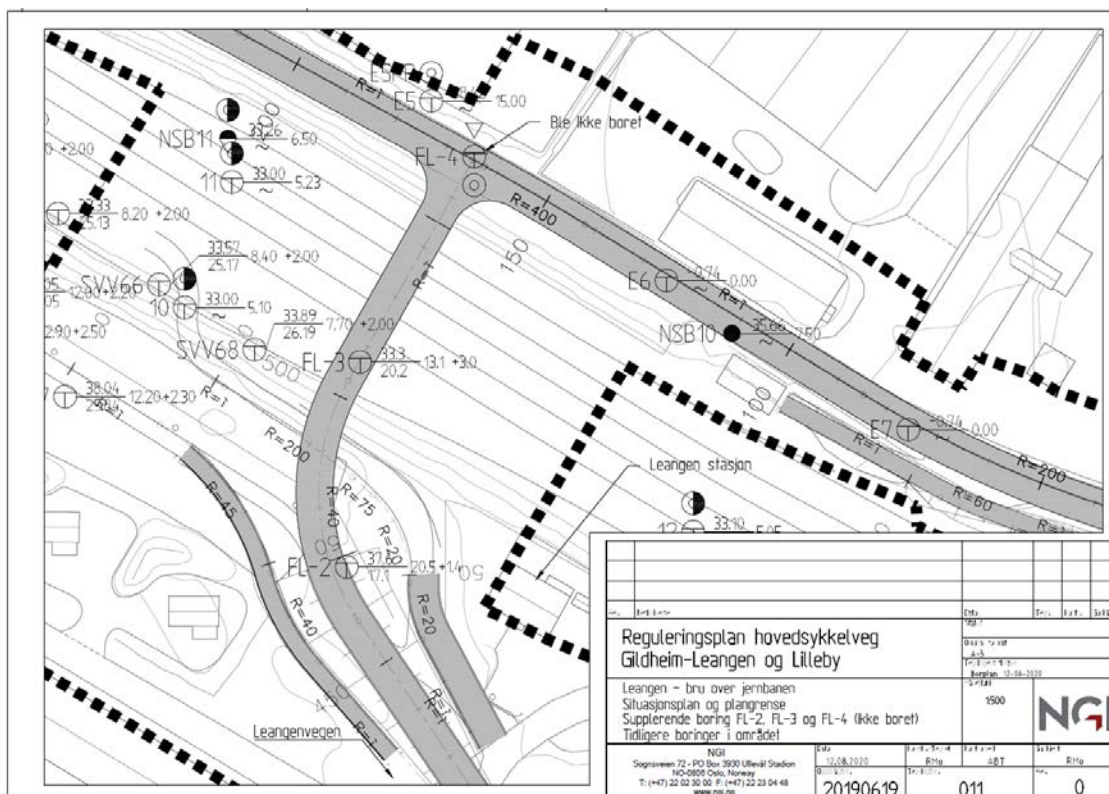
Ved utgraving for kulverten må Ranheimsvegen stenges midlertidig. Det graves med bratteste skråning 1:1,5. Skjæringshøyden blir 4-5 meter på det meste.

Det kan bli behov for mur mot rampe for Rv.706 sør for planlagt kryss mellom de tre gs-veiene som knyttes til den nye hovedsykkelruten. Det kan bli nødvendig å stenge rampen når det skal graves ut for muren.

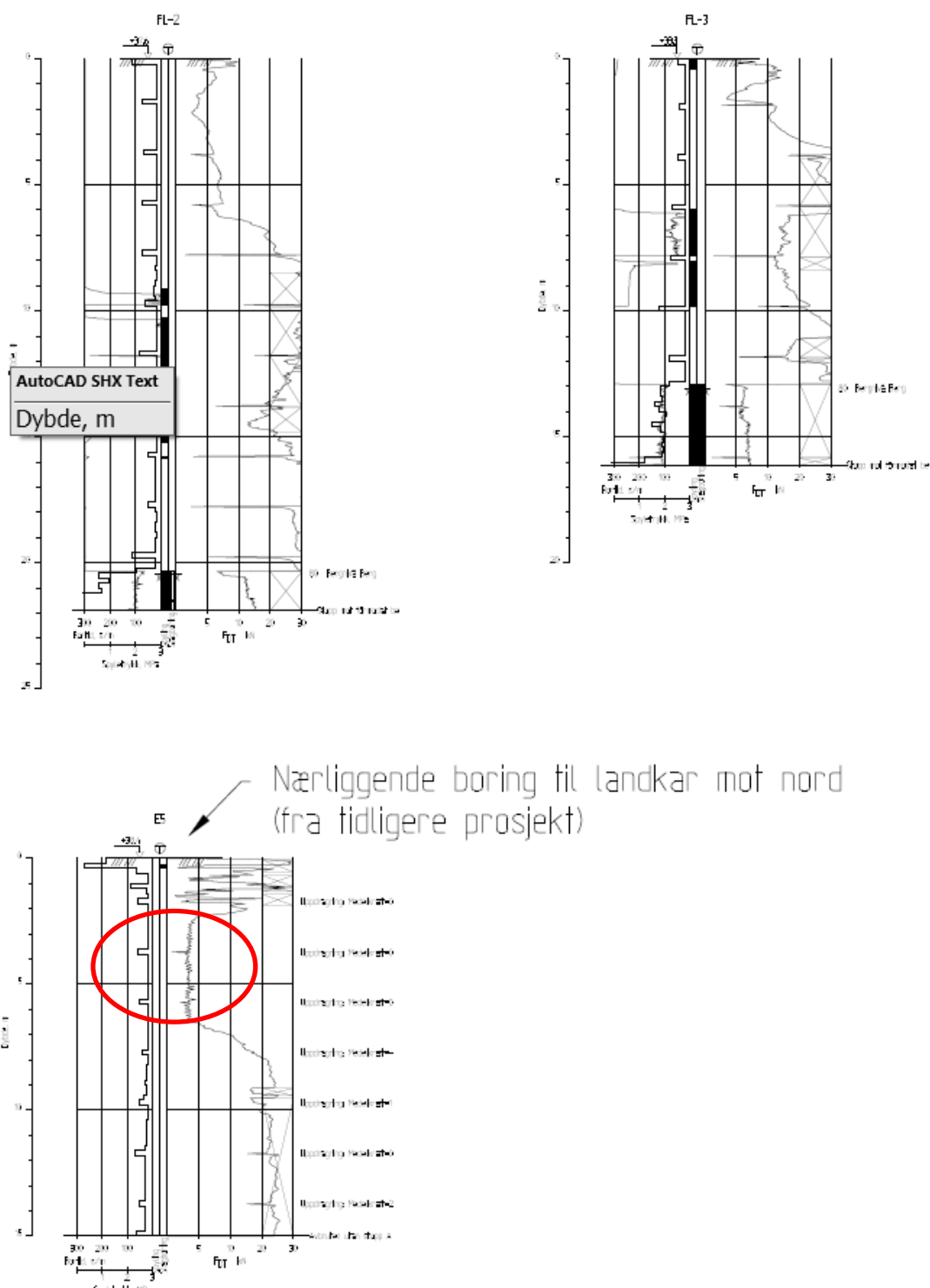
## 2.2 Leangen

Langs Leangenvegen fram til jernbanen er det ingen større inngrep som krever geoteknisk vurdering. Det skal bygges bru over jernbanesporene. Brua har 3 akser som omfatter landkar på hver side av sporområdet og et søylefundament mellom sporene.

Det ble planlagt 3 totalsonderinger med CPTU og prøvetaking i de tre aksene for brua (FL-2, FL-3 og FL-4), jf. Figur 4. Statens vegvesen utførte den 31. mars i år totalsonderinger i to av punktene (FL-2 og FL-3), mens planlagt boring i FL-4 på nordsiden av sporområdet utgikk pga. strømkabel. Tidligere grunnboring i punkt E5 ligger ca. 12 meter nordvest for planlagt borpunkt FL-4 som utgikk. Det ble ikke utført prøvetaking eller CPTU som planlagt.



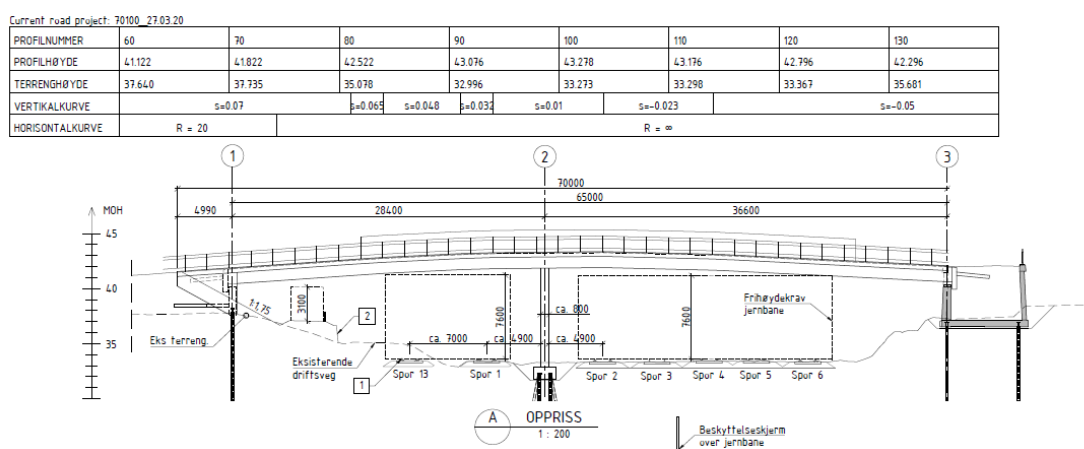
Figur 4 Plantegning av gs-veg og plassering av planlagte grunnboringer (FL-2, FL-3 og FL-4) i de tre bruksene Leangen



Figur 5 Totalsonderinger i bruksene på sørsiden, mellom sporene og nært landkar på nordsiden av planlagt bru over sporområdet på Leangen stasjon (hhv. FL-2, FL-3 og E5)

Grunnboringene indikerer ca. 6 meter mektighet med antatt oppfylte leirmasser på nord- og sørsiden av sporområdet (FL-2 og E5), jf. Figur 5. Derunder er det påtruffet fast leire. Boringen som ble tatt mellom sporene (FL-3) indikerer fast leire under overbygningsmassene for jernbanen (fra 1-2 meter dybde). Det er ikke funnet kvikkleire eller sprøbruddmaterialer som tilsier at det kan være fare for skred i det aktuelle området.

På sørsiden ble det boret i antatt berg i ca. 20 meter dybde (FL-2). Mellom sporene ble det påvist berg i 13 meter dybde (3 m innboring i berg). På nordsiden av sporområdet, hvor planlagt boring FL-4 utgikk, er bergnivået ikke kjent. Tidligere totalsondering i punkt E5 ble avsluttet i 15 meter dybde uten at berg ble påvist.



Figur 6 Lengdeprofil av planlagt bru (utklipp av tegning K100-01 dat. 2020-06-12). Akse 1 ligger på sørsiden av jernbanen mens akse 3 ligger på nordsiden.

Figur 6 viser et foreløpig lengdesnitt av den planlagte brua. Det skal være en fugefri stålkassebru med fast lager i akse 2 og ensidig bevegelige lagere i akse 1 og 3.

Brua planlegges fundamentert på ståljernepeler til berg. Ståljernepeler kan bores med en liten rigg som kan stå mellom sporene og bore.

Med ståljernepeler til berg er det ikke fare for setningsdifferanser mellom aksene. Foreløpig plan omfatter fire peler i akse 1 og 6 i akse 2 og 3. I akse 1 og 3 benyttes det vertikale peler, mens akse 2 også omfatter skråpeler for opptak av horisontallaster.

Det anbefales å utføre boringen som var planlagt i FL-4 for å avklare dybde til berg / aktuell pelelengde i akse 3. Planlagt CPTU og prøvetaking må utføres dersom direktefundamentering skal vurderes i noen av aksene.

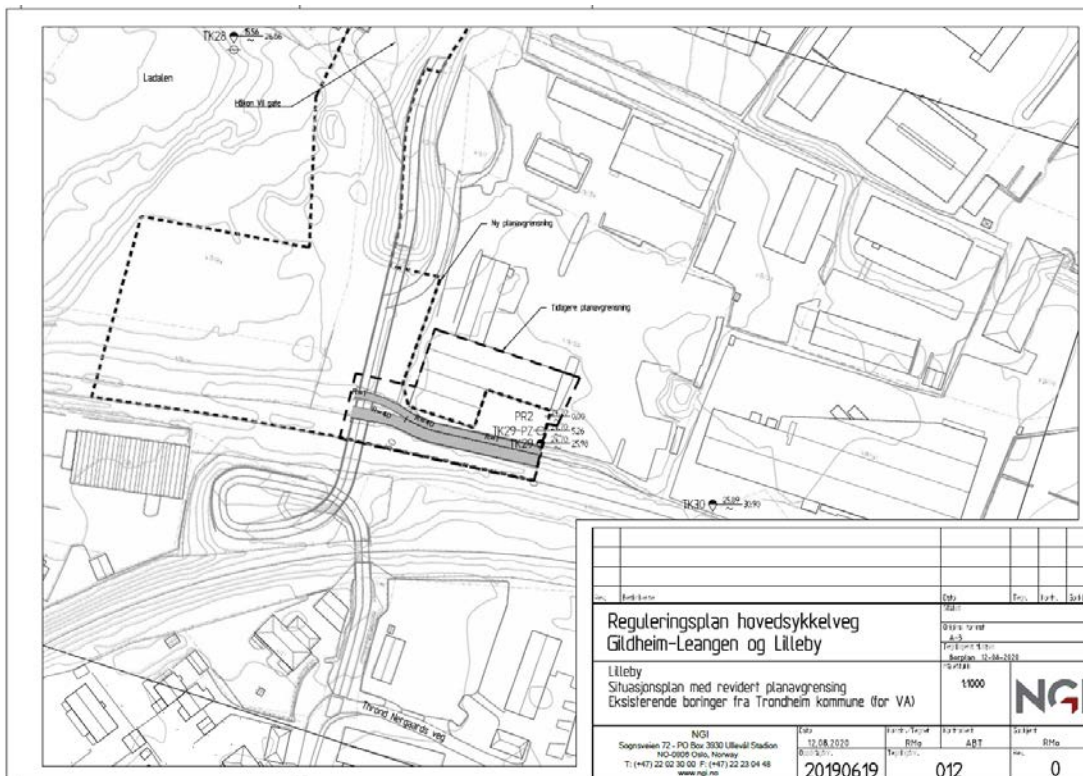
Fundamentet i akse 2 forutsettes utført i en togfri periode. Det må graves bratte skråninger mot eksisterende jernbanespor på begge sider, og det kan være fare for mindre utrasing av overbygningsmasser under sporene. Erfaringer fra gravearbeidene som ble utført for ny Leangen stasjon for ca. ett år siden tilsier at de faste leirmassene

står godt. Fare for mindre utrasing er hovedsakelig knyttet til overbygningsmasser av pukk og sand. Banemontør må kontrollere sporet for setninger før tografikk kan settes på igjen, og pakkeutstyr må være tilgjengelig for eventuell reetablering av sporene dersom det oppstår setninger. Det må utarbeides en gjennomføringsplan for å ha kontroll på at arbeidene er praktisk mulig å gjennomføre på den tiden som står til rådighet. I forbindelse med videre detaljprosjektering må gjennomføringsplanen kontrolleres ift. nødvendig gravedybde og skråningshelning.

Arbeidene må utføres i samarbeid med Bane Nor, og det må søkes om spordisponering og arbeidet må overvåkes av godkjent sikkerhetsmann. Når det skal bores ståljernepeler blir det spylt med vann og luft noe som innebærer en viss fare for sprut og tilskitning av sporene. Tiltak for å forhindre dette må tas med i anbudsbeskrivelsen.

### 2.3 Lilleby

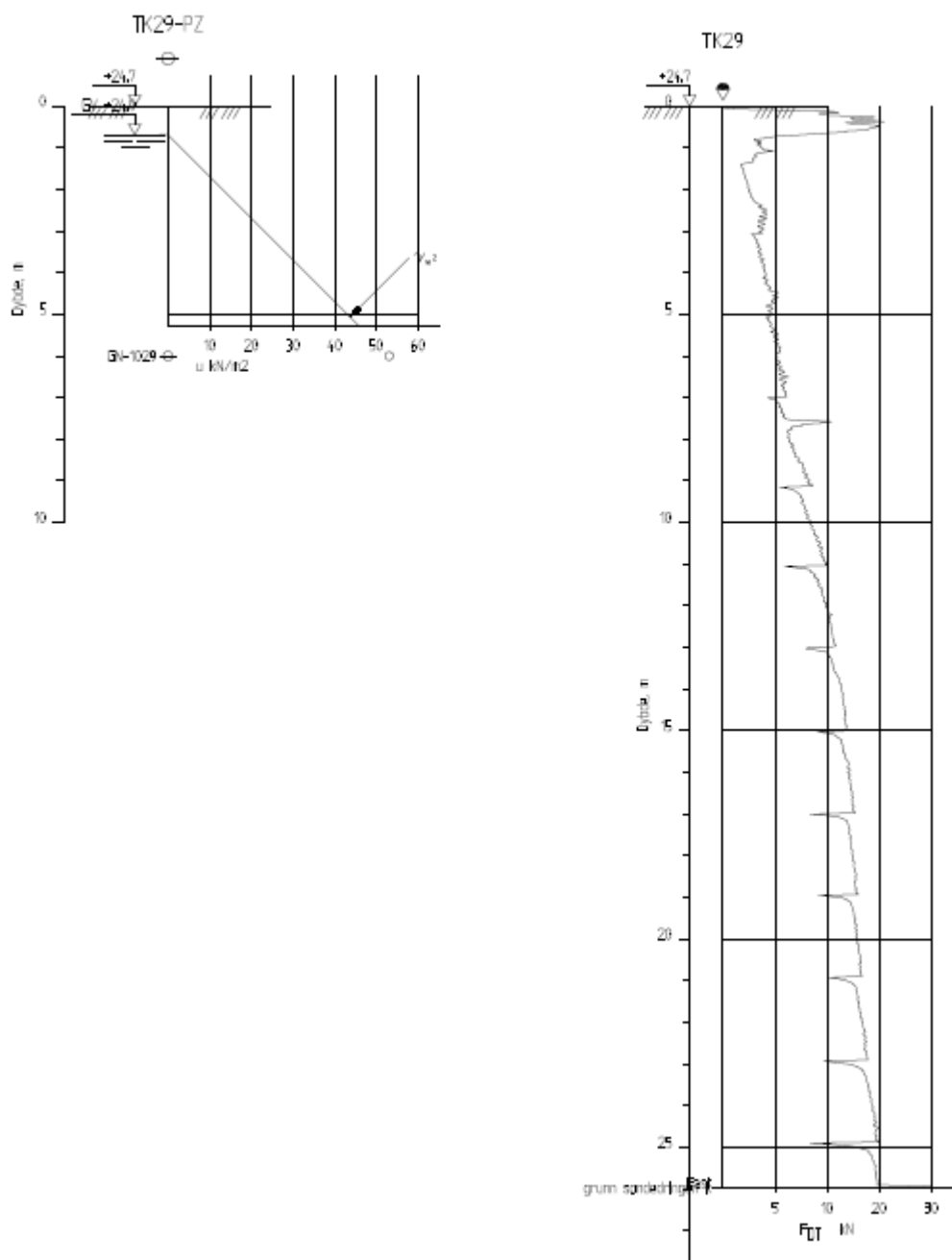
På Lilleby er det kun aktuelt med små terrenginngrep, og Trondheim kommune har tidligere utført grunnundersøkelser, jf. Figur 7. Planområdet er senere utvidet for å etablere tilknytning til eksisterende veisystem nord og vest for opprinnelig plangrense (se Figur 7). Det forutsettes at nytt VA-anlegg skal etableres før den nye hovedsykkelruten. Nærliggende bygg på nordsiden av hovedsykkelruten må etter alt å dømme rives når det skal graves for nytt VA-anlegg.



Figur 7 Plantegning med plassering av tidligere grunnboringer utført av Trondheim kommune, Lilleby



Boringene som er utført av Trondheim kommune viser generelt bløtere leire enn i områdene ved Gildheim – Leangen, jf. Figur 8.



Figur 8 Tidligere dreitetrykksondering og poretrykksmåling i borpunkt TK29 (Trondheim kommune)

Det ikke kartlagt faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området. Det skal imidlertid være påvist kvikkleire lenger mot nord og vest på Lilleby. Ettersom de planlagte terrenginngrepene er små, er det etter alt å dømme ikke behov for geotekniske tiltak. Likevel må stabiliteten av skråningen mot Ladebekken i nordvest kontrolleres i forbindelse med videre prosjektering.



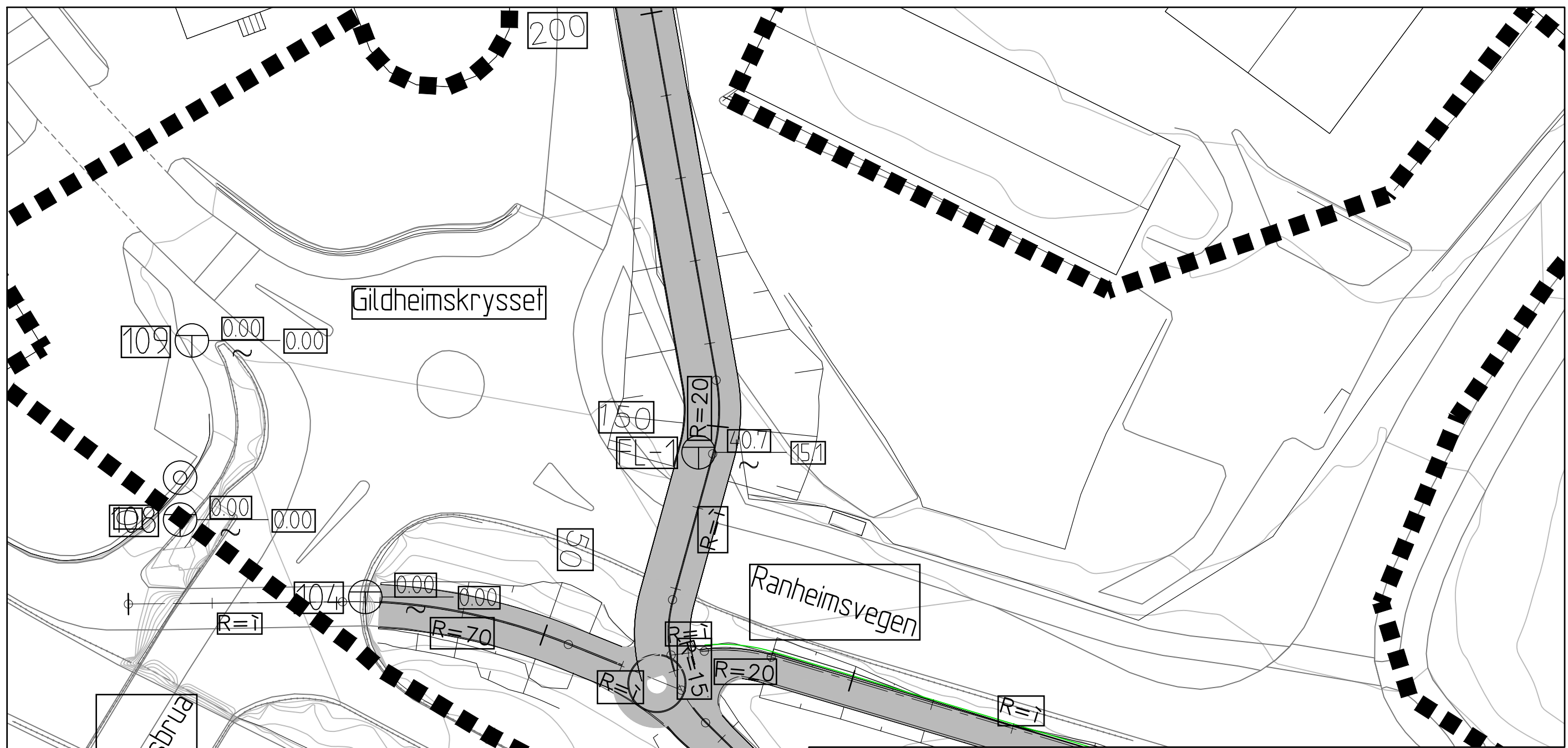
## Tegnforklaring

### Reguleringsplan hovedsykkelveg

Gildheim - Leangen og Lilleby

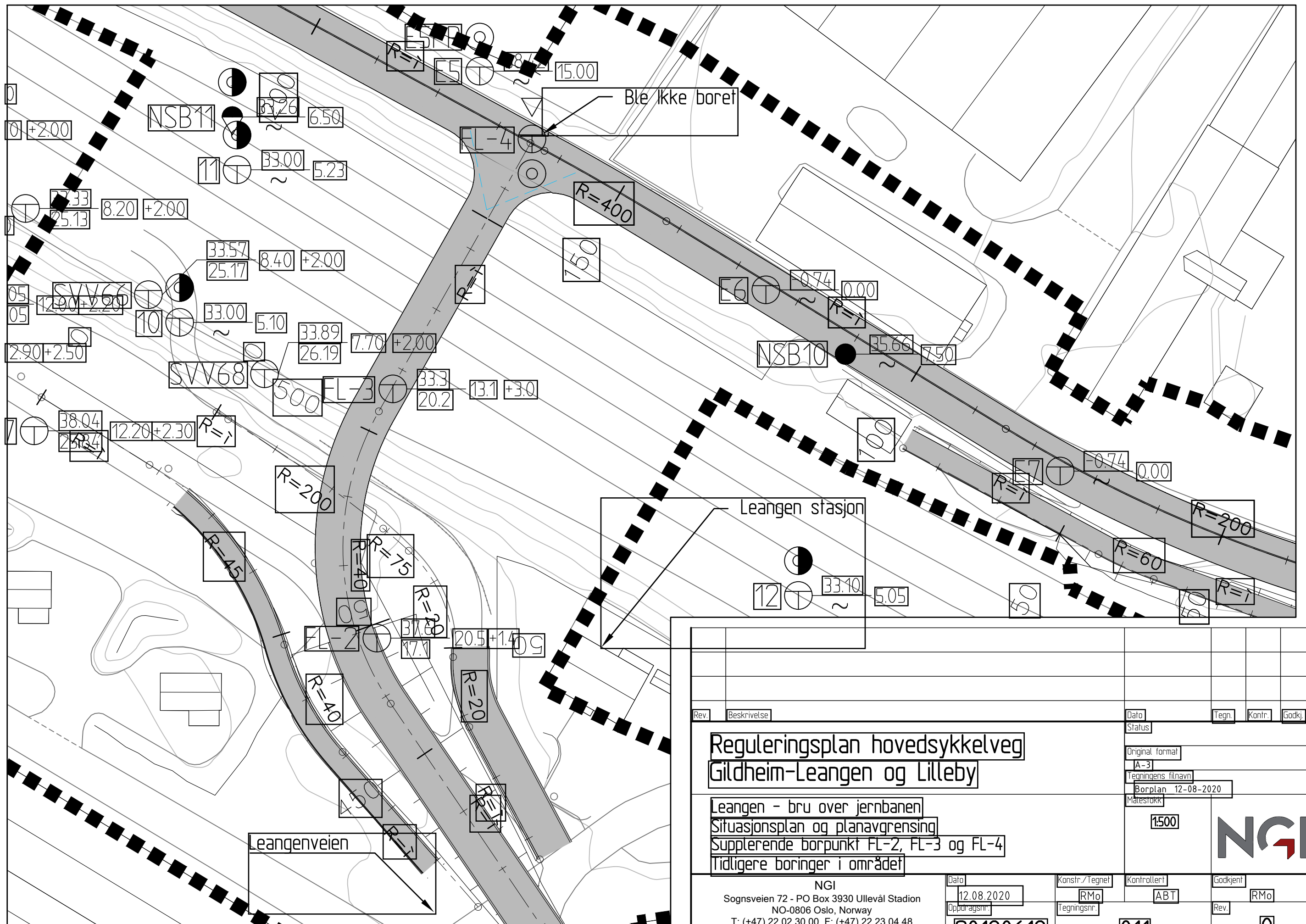
Oversiktskart

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-05-18	RMo	-	-
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:50 000	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20190619	001	-	
<b>NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT</b> Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO Sognsveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48 www.ngi.no			
			



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.
		Status			
<b>Reguleringsplan hovedsykkelveg</b> <b>Gildheim-Leangen og Lilleby</b>		Original format			
		A-3			
<b>Kulvert ved Gildheim</b> <b>Situasjonsplan og plangrense</b> <b>Supplerende borpunkt FL-1</b> <b>Tidligere boringer 100-serien</b>		Tegningens filnavn			
		Borplan 12-08-2020			
		Målestokk			
		1:500			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 33 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		12.08.2020	RMo	ABT	RMo
		Oppragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20190619	010		0





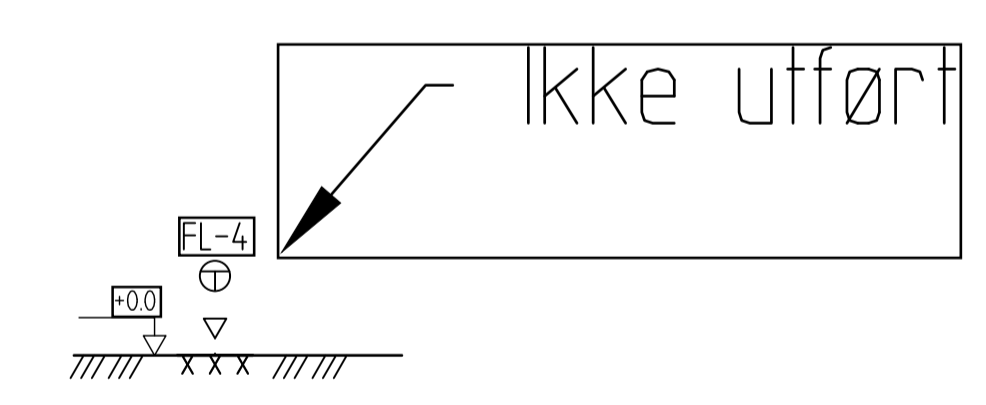
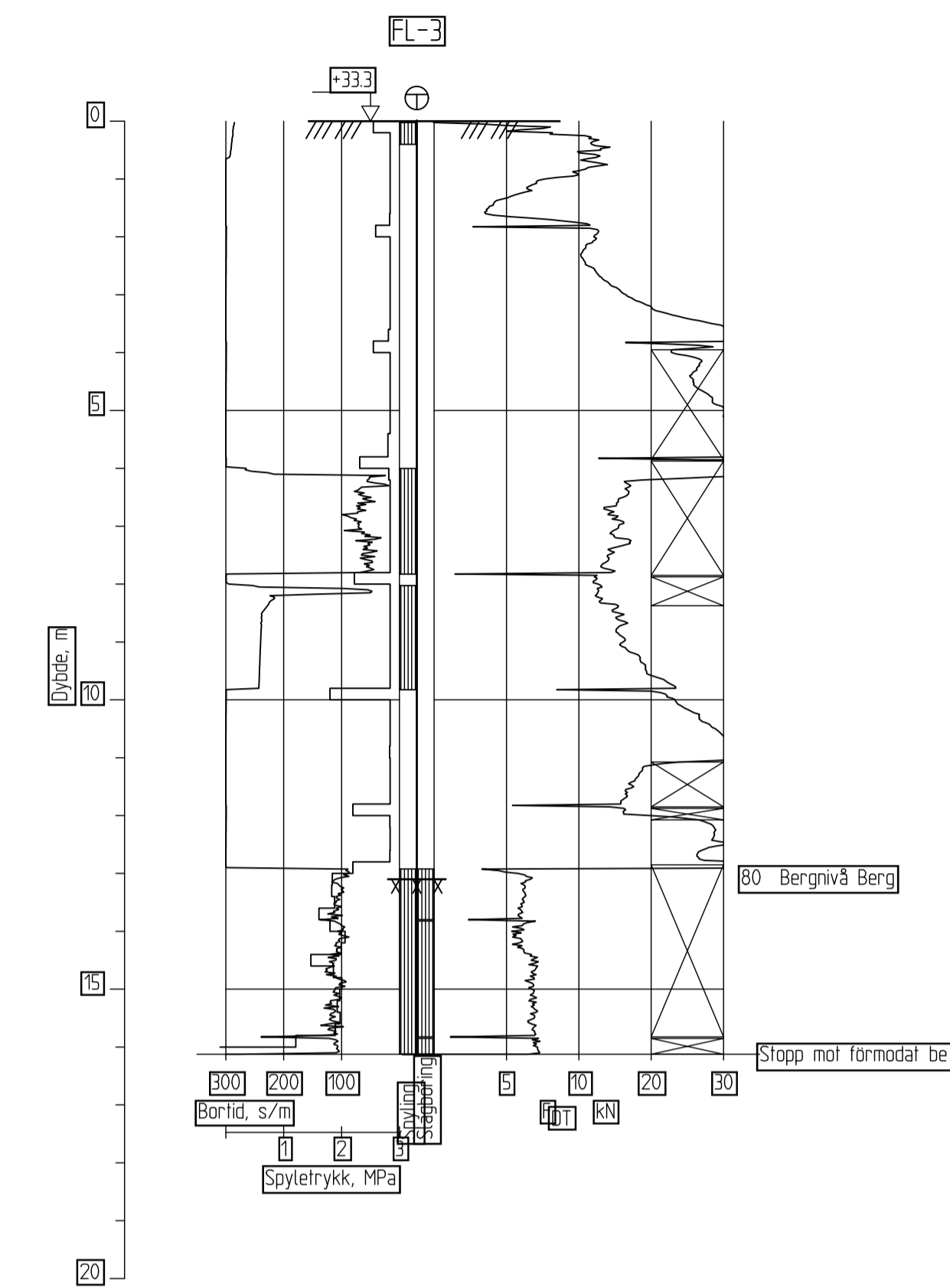
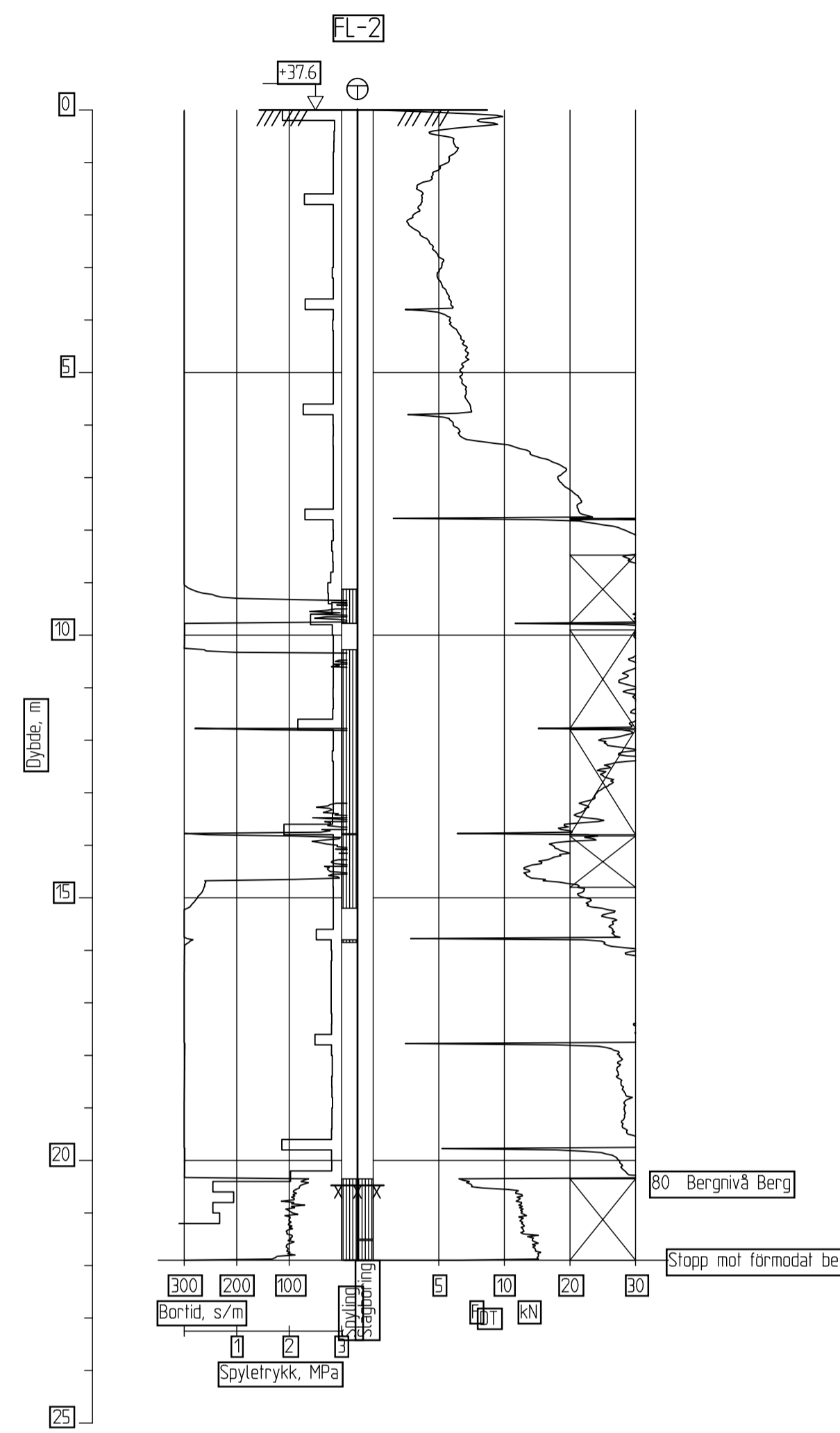
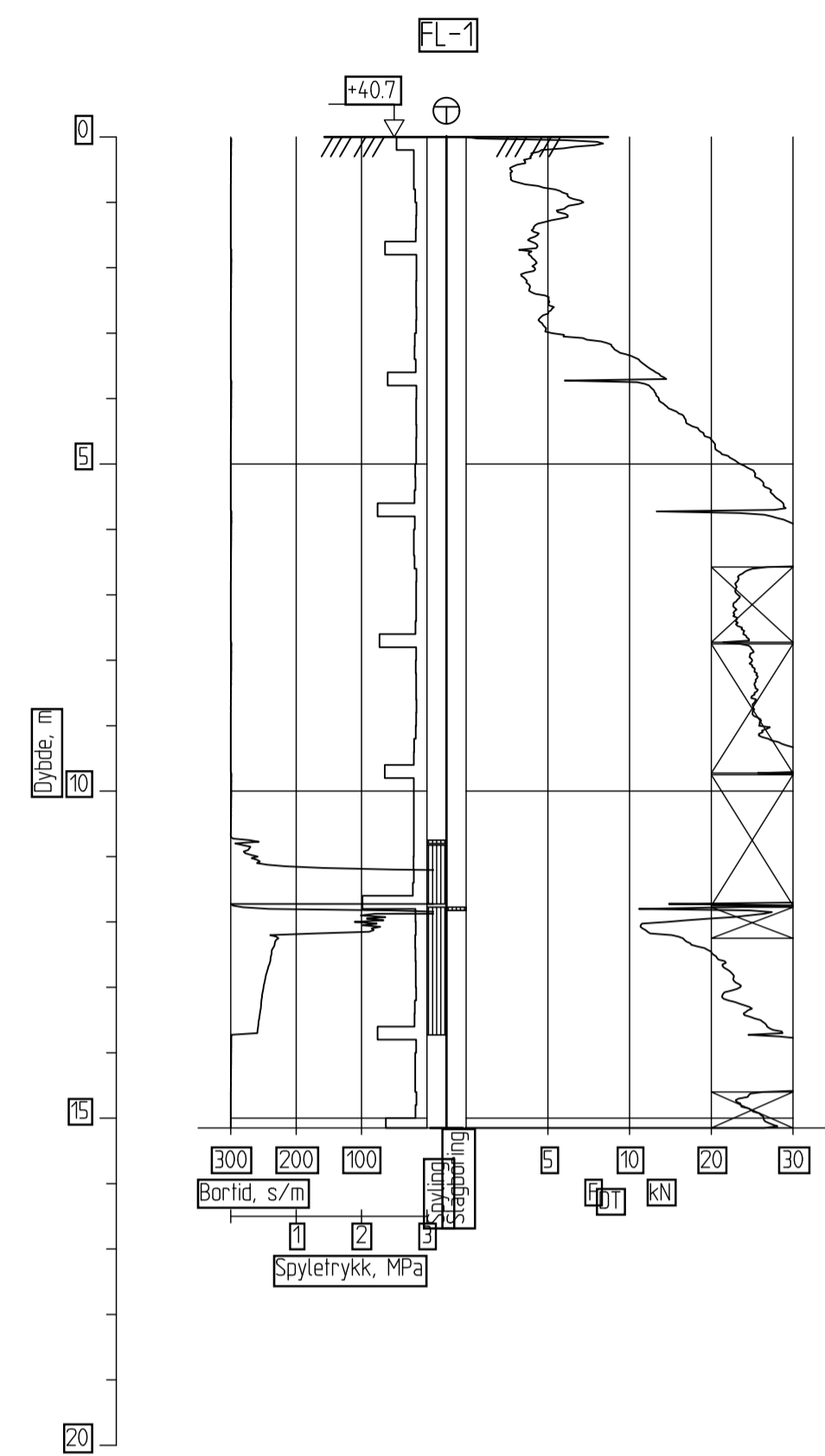
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.
<b>Reguleringsplan hovedsykkelveg Gildheim-Leangen og Lilleby</b>		Original format	A-3		
<b>Leangen - bru over jernbanen</b> <b>Situasjonsplan og planavgrønsing</b> <b>Supplerende borpunkt FL-2, FL-3 og FL-4</b> <b>Tidligere boringer i området</b>		Tegningens filnavn	Borplan_12-08-2020		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Målestokk	1:500		
NGI		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		12.08.2020	RMo	ABT	RMo
		Oppragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20190619	011	0	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>Reguleringsplan hovedsykkelveg Gildheim-Leangen og Lilleby</b>		Original format	A-3		
<b>Lilleby</b> Situasjonsplan med revidert planavgrensning Eksisterende boringer fra Trondheim kommune (for VA)		Tegningens filnavn	Borplan_12-08-2020		
		Målestokk	1:1000		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		12.08.2020	RMo	ABT	RMo
		Oppragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20190619	012	0	

**FORKLARINGER:**

- Dreiesondring
  - Enkelt sondering
  - ▽ Trykksondring
  - ☆ Fjellkontrollboring
  - ◆ Dreietrykksondring
  - ⊕ Totalsondering
  - ⊙ Prøvesene
  - Prøvegrop
  - + Vingeboring
  - ⊖ Foretrykksmåling
  - ⚡ Fjell i dagen
- | Boring avsluttet |    | Antatt stein, blokk eller fast grunn  
 | Antatt fjell, berg |    | Boret i fjell  
 ——— Antatt fjellførteip

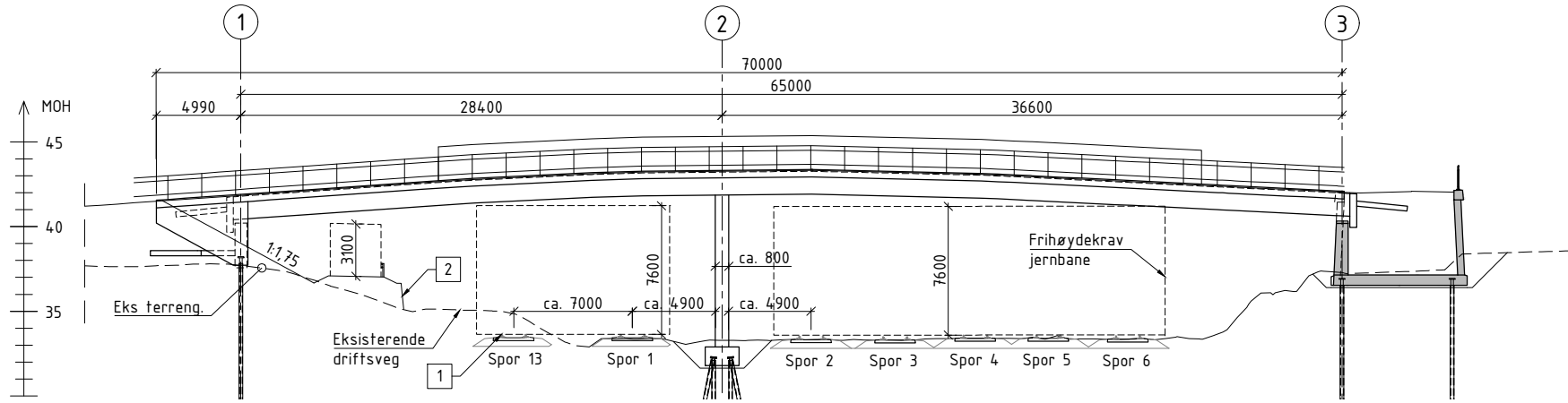


Regningsstille	Regningsnr	Blatt
	A1 (594x841)	

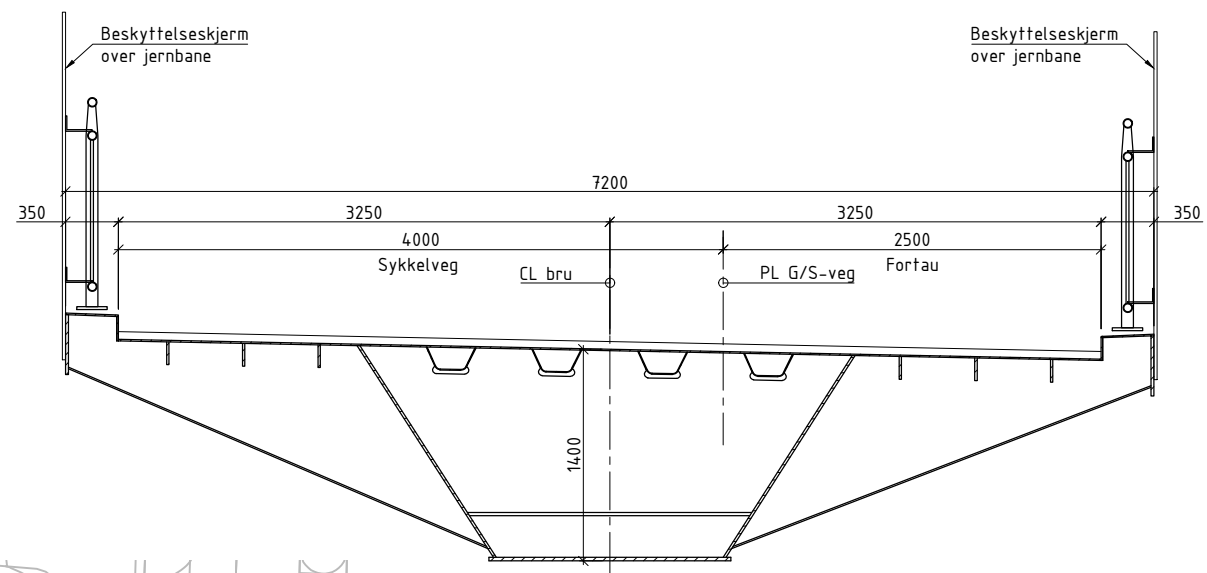
Rev	Beskrivelse	Dato	Rev	Rev	Rev
<b>REGULERINGSPLAN HOVEDSYKKELVEG GILDEHEIM-LEANGEN OG LILLEBY</b>			Original format A1 Totalsonderinger rev. 0.dwg 1:100 (A1) 1:200 (A3)		
Grunnboringer utført av Statens vegvesen Totalsonderinger					
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lilleveit Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 12.08.2020	Kontroll / Egnet RMa	Kontrollert ABT	Godkjent RMa
20190619		100		0	

Current road project: 70100 27.03.20

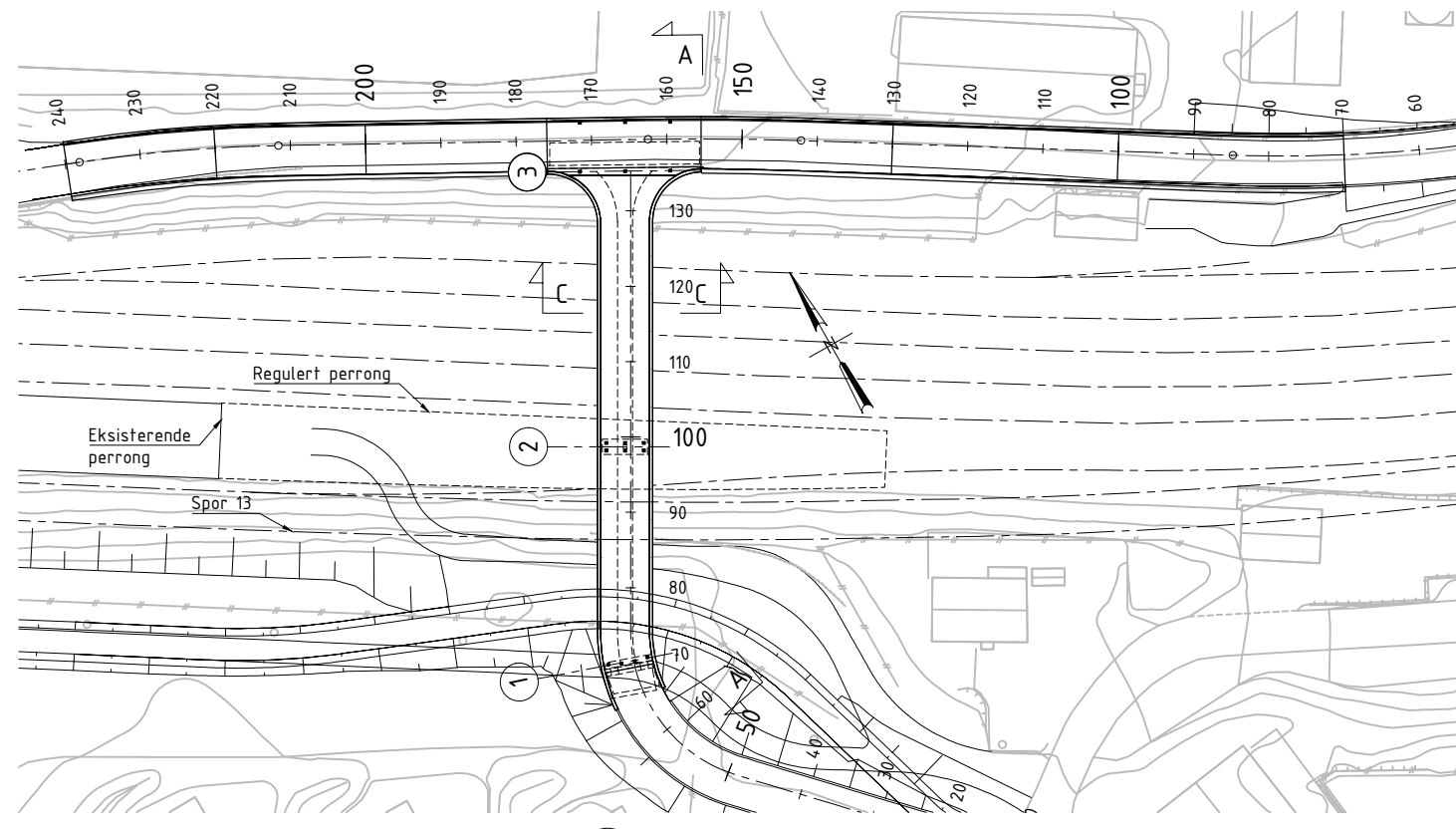
PROFILNUMMER	60	70	80	90	100	110	120	130
PROFILHØYDE	41.122	41.822	42.522	43.076	43.278	43.176	42.796	42.296
TERRENGHØYDE	37.640	37.735	35.078	32.996	33.273	33.298	33.367	35.681
VERTIKALKURVE	s=0.07		s=0.065	s=0.048	s=0.032	s=0.01	s=-0.023	s=-0.05
HORISONTALKURVE	R = 20		R = ∞					



**A** OPRISS  
1 : 200



**C** SNITT  
1 : 25



**B** PLAN  
1 : 500

**BEMERKNINGER:**

GENERELT:  
 Konstruksjonstype: Fugefri stålkassebru  
 Årstall for ferdigstillelse: 20XX  
 Veg på bru: Sykkelveg med fortau.  
 Under bru: Trønderbanen

KONTROLL OG UTFØRELSE:  
 Utførelsesklasse Klasse 3 iht. NS-EN 13670.  
 Nøyaktighetsklasse Klasse B iht. HB R762, prosess 84.

REGELVERK:  
 Håndbok N400 Bruprosjektering (2015)+NA-rundskriv 2017/09.  
 Håndbok N100 Veg- og gateutforming (2019).  
 Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder (2013).  
 Håndbok R762 Prosesskode 2 (2018).

LASTDATA:  
 SVV 2010 (Eurokoder).

TYPISKE MATERIALKVALITETER:  
 Betong: B45 SV-Standard  
 Stålkasse: Rustfritt stål, PRE-22  
 Armering: B500NC og B500NCr, iht. NS3576-3 og -5, NS-EN 10080  
 Ståldetaljer, rustfritt: A4-80 (NS-EN ISO 3506) og 1.4404 (NS-EN 10088).

FUNDAMENTERING:  
 Akse 1 og 3: Vertikale stålknepeler til berg.  
 Akse 2: Pelegruppe av skrå stålknepeler til berg.

BELEGNING:  
 Friksjonsbelegg 5 mm og asfaltlitelag 30+30 mm. Total belegningstykkelse 65 mm.

REKKVERK:  
 Lett GS-rekkverk med h=1400 mm. Brøytetett rekkverk og beskyttelseskjerm over underliggende jernbane og gangveg.

LAGRE:  
 Akse 1: 1 stk. ensidig bevegelig lager og 1 stk. allsidig lager.  
 Akse 2: 1 stk. ensidig bevegelig lager og 1 stk. fast lager.  
 Akse 3: 1 stk. ensidig bevegelig lager og 1 stk. allsidig lager.

- 1 Framtidig spor 13. Antatt plassering ut fra eventuell forlengelse av plattform og utretting av spor 1 som vist på plan B. Benyttet senteravstand mot utrettet spor 1 er 5,0 m.
- 2 Støttemur ned mot eksisterende driftsveg.

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
 Statens vegvesen Hovedsykkelveg Rv 706 Sluppen - Ila - Rotvoll Parsell: Gildheim - Leangen og Lilleby K100 Leangen GS-bru Oversikt		Tegningsdato 12.06.2020 Bestiller Camilla Svendgård Produsert for Region midt Produsert av   Prosjektnummer 407 701 PROF-nummer 16R0706R_xxx Arkivreferanse Målestokk A1 Som vist. Byggesaksnummer Koordinatsystem EUREF89 NTH 10/NN200 Tegningsnummer/revisjonsbokstav K100-01			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
BJH	HBP	RAM	2017112		



<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Planbeskrivelse - geoteknikk		<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20190619-02-TN
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Teknisk notat / Technical note	<b>Oppdragsgiver/Client</b>	<b>Dato/Date</b> 2020-08-12
<b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract</b> Oppdragsgiver / Client		<b>Rev.nr. &amp; dato/Rev.no. &amp; date</b> 0
<b>Distribusjon/Distribution</b> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
<b>Emneord/Keywords</b> stålkjernepeler, jernbane, bru		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Trøndelag	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Trondheim	<b>Feltnavn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Gildheim, Leangen og Lilleby	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b> 1621- IV Tondheim	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: NTM 10 Øst: 97353.047 Nord: 1605451.981	<b>Koordinater/Coordinates</b> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/Self review by:</b>	<b>Sidemanns-kontroll av/Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2020-08-12 Ragnar Moholdt	2020-08-12 Anteneh Biru Tsegaye		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 12. august 2020	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Ragnar Moholdt
---	-------------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

