



DRONNINGENS GATE 61 NARVIK

Vurderingsrapport

5. MAI 2023

SAMMENDRAG

INDIRA AS ER ENGASJERT AV DRONNINGENS GATE 61 NARVIK AS V/ TROND OLSEN SOM RÅDGIVENDE INGENIØR GEOTEKNIKK (RIG) FOR GEOTEKNISK FORPROSJEKTERING AV EN UTBYGGING VED DRONNINGENS GATE 61 I NARVIK. UTBYGGINGSPLANENE BESTÅR AV ET BOLIGBYGG PÅ INNTIL 9 ETASJER MED TILLEGG AV TO ETASJER PARKERING FRA DAGENS BAKKENIVÅ. DETTE INNEBÆRER UTNYTTING AV HELE TOMTEAREALET PÅ CA. 425 M². UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER VISER AT DET GJENNOMGÅENDE ER RELATIVT GRUNT TIL BERG, CA. 3 - 5 M, PÅ TOMTEN. DET VURDERES DERFOR OGSÅ Å INKLUDERE EN KJELLERETASJE UNDER DAGENS BAKKENIVÅ FOR Å Plassere tekniske rom, boder og annet.

I UKE 11, 2023 BLE DET UTFØRT GRUNNUNDERSØKELSER PÅ TOMTEN FOR Å KARTLEGGE DE STEDLIGE GRUNNFORHOLDENE. TOTALT BLE DET UTFØRT 8 STK. TOTALSONDERINGER OG TATT PRØVESERIE FRA 2 BORPUNKT. UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER VISER AT LØSMASSENE PÅ TOMTEN BESTÅR AV Fyllmasser med varierende innhold. I EN PRØVESERIE BLE DET PÅVIST SPRØBUDDMATERIALET I ET LAG RETT OVER BERG. FOR DETALJERT PRESENTASJON AV UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER HENVISES DET TIL «2305270 RIG 01 DRONNINGENS GATE 61 DATARAPPORT». HER BEMERKES AT DET VED 3 TILFELLER OPPSTOD STANGBRUDD UNDER GRUNNBORINGENE OG AT DETTE KAN SKYLDES AT DET LIGGER NOE NEDGRAVD UNDER DE STEDLIGE Fyllmassene PÅ TOMTEN.

DET ANBEFALES Å UTFØRE GRAVEARBEID I FORM AV EN PRØVEGROP MED GRAVEMASKIN OMTRENT VED BORPUNKT IN1 FOR Å SE OM DET LIGGER NOE NEDGRAVD HER. CA. VED 2,5 M DYBDE GIKK BORSTANGEN TIL BRUDD VED 2 TILFELLER I DETTE PUNKTET, OG DET ER IKKE KLART HVA SOM VAR ÅRSAKEN TIL DETTE. DERSOM DET LIGGER NOE NEDGRAVD HER KAN DET PÅVIRKE VIDERE UTBYGGING OG DET VURDERES DERFOR SOM EN RASJONELL OG BILLIG FORSIKRING Å SJEKKE DETTE.

DET BLE I TILLEGG TATT TOTALT 15 MILJØPRØVER FRA 4 ULIKE PRØVEPUNKT. ANALYSERESULTAT VISER AT DET ER PÅVIST FORURENSING I MASSENE I TILSTANDSKLASSE 1-2. DET BETYR AT DET MÅ UTARBEIDES EN TILTAKSPLAN FOR FORURENSET MATERIALE SOM SKAL GRAVES UT OG KJØRES BORT FRA EIENDOMMEN. HER HENVISES TIL MILJØTEKNISK RAPPORT «23133-MIL-01 MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE DRONNINGENS GATE 61» FOR UTFYLLENDE INFORMASJON.

DENNE VURDERINGSRAPPORTEN INNEHOLDER ANBEFALTE VALG FOR KLASIFISERING AV TILTAKET OG GEOTEKNISKE VURDERINGER. FØRST OG FREMST ER TOMTEN UTREDET FOR NATURFARE, INKL. OMRÅDESTABILITET IHT. NVE VEILEDER 1/2019 «SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED», OG FUNNET BYGGBAR OG EGNET TIL FORMÅLET VED AT KRAV TIL SIKKER BYGGEGRUNN ER OPPFYLT IHT. PBL § 28-1. DET FORUTSETTES AT BYGGET IKKE VIL PÅFØRE TERRENGET EN TILLEGGSBELASTNING. DETTE VIL VÆRE TILFELLE VED ETABLERING AV KJELLERETASJE (AVLASTNING) OG VED PELEFUNDAMENTERING HVOR LASTENE OVERFØRES TIL BERG. HER UNDERSTREKES AT UTREDNING AV OMRÅDESKREDFARE MÅ KVALITETSSIKRET AV ET UAVHENGIG FORETAK IHT. SIKKERHETSKRAV I VEILEDEREN. DETTE ARBEIDET MÅ VÆRE FERDIGSTILT FØR FERDIGATTEST PÅ NYTT BYGG KAN UTSTEDES.

VIDERE ANBEFALES DET AT BYGGET FUNDAMENTERES MED BOREDE STÅLKJERNEPELER TIL BERG. VED EVENTUELL UTGRAVING FOR KJELLERETASJE MÅ DET ETABLERES EN SIKKER BYGGEGROP MED TETT GEOTEKNISK OPPFØLGING.

Oppdrag	2305270	Dokumentkode	RIG 03
Emne	Geoteknikk	Tilgjengelighet	For prosjektet
Oppdragsgiver	DRONNINGENS GT. 61 NARVIK AS	Oppdragsleder	Arild Sleipnes
Kontaktperson	Trond Olsen	Utarbeidet av	Emil Hansen
		Ansvarlig enhet	INDIRA GEO

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
		Utarbeidet av: Emil Hansen	Sign.:
		Kontrollert av: Espen Karlsen	Sign.:
		Oppdragsansvarlig: Arild Sleipnes	Oppdragsleder: Arild Sleipnes

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	4
1.1	Bakgrunn.....	4
2	Prosjektforutsetninger	5
2.1	Regelverk og standarder.....	5
2.2	Geoteknisk kategori.....	5
2.3	Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC)	5
2.4	Krav til kontroll	6
2.5	Tiltaksklasse iht Plan og bygningsloven.....	6
2.6	Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	6
2.7	Partialfaktorer og lastfaktorer for bæreevne og lokalstabilitet.....	8
2.8	Krav til områdestabilitet	8
2.9	Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger	11
3	Grunnforhold.....	11
3.1	Tidligere undersøkelser	11
3.2	Nye grunnundersøkelser	11
3.3	Løsmasser og berg	12
3.4	Grunnvann.....	12
3.5	Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign.....	12
4	Geoteknisk vurdering	12
4.1	Fundamentering	12
4.2	Byggegrøp	13
4.3	Forberedende gravearbeid	13
5	Videre arbeid	14

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser tomteområde	530 x 297	1:500	G01
Borplan – utførte grunnundersøkelser område	A1	1:500	G02
Terrengprofil, profil A – tomteområde	690 x 297	1:100	G03
Terrengprofil, profil B – tomteområde	690 x 297	1:100	G04
Terrengprofil, profil C – tomteområde	690 x 297	1:100	G05
Terrengprofil, profil D – tomteområde	690 x 297	1:100	G06
Terrengprofil, profil E – område	1170 x 297	1:300	G07
Stabilitetsberegning, profil E – område, dagens situasjon	1170 x 297	1:300	G08

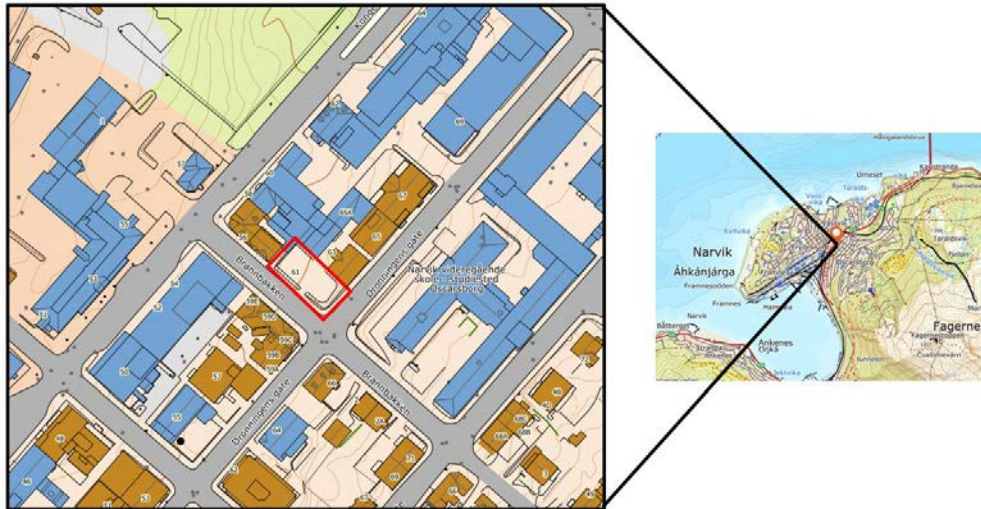
Bilag

Innhold	Vedlegg nr.	Antall sider
Tegnforklaring for geotekniske kart og profiler	1	4
Innledende geoteknisk utelatelsessjekk Eurokode 8 - jordskjelv	2	1
Totalsondering fra borpunkt IN1 og IN1B	3	2

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver av Dronningens gate 61 Narvik AS for geoteknisk forprosjektering ibm. etablering av et nytt boligbygg i Narvik. Se Figur 1 for oversiktskart med markert omtrentlig lokasjon og Figur 2 for 3D modell av planlagt boligbygg.



Figur 1 Oversiktskart med markert lokasjon for den planlagte utbyggingen. Norgeskart.no



Figur 2 3D modell av boligbygg som planlegges i Dronningens gate 61. (arcgis.com)

Boligbygget er tiltenkt etablert med inntil 9 etasjer med tillegg av to etasjer parkering fra dagens bakkenivå ved omtrent kote + 50. Dette utgjør totalt 11 etasjer uten kjeller, og innebærer utnyttning av hele tomtearealet på ca. 425 m². Det er utført prosjektspesifikke grunnundersøkelser som viser at det gjennomgående er relativt grunt til berg på tomten. I etterkant av grunnundersøkelsene har oppdragsgiver skissert at det kan være aktuelt å inkludere en kjelleretasje under dagens bakkenivå i prosjektet for å plassere tekniske rom / boder / annet. Det er derfor inkludert en overordnet vurdering av byggegrp på tomten i denne vurderingsrapporten.

For oversikt og presentasjon av utførte prosjektspesifikke grunnundersøkelser vises det til datarapport «2305270 RIG 01 Dronningens Gate 61 Datarapport» datert 14. april 2023.

Denne vurderingsrapporten sammenstiller geotekniske vurderinger og henviser til utførte beregninger for områdestabilitet. Videre gis det anbefalte valg for kategorisering av tiltaket opp mot gjeldende regelverk i kapittel 2 Prosjektforutsetninger. Rapporten er også ment for å danne grunnlag for valg av fundamenteringsmetode, og belyse hvilke hensyn som må ivaretas ved eventuell etablering av byggegrp.

2 Prosjektforutsetninger

2.1 Regelverk og standarder

Følgende regelverk og standarder er lagt til grunn:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)
- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK 10)
- Veiledning TEK 17
- NS 8141 Vibrasjoner og Støt
- Statens vegvesen vegnormal N200 Vegbygging, 2021
- Statens vegvesen håndbok V220, Geoteknikk i veibygging 2022
- NVE, Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred

2.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «*Krav til prosjektering*».

Etablering av boligbygg på inntil 9 etasjer med tillegg på 2 etasjer parkering fra bakkenivå vurderes som en konvensjonell konstruksjon uten unormal risiko. Her vektlegges at utførte prosjektspesifikke grunnundersøkelser viser at det ikke er spesielt vanskelige grunn- eller belastningsforhold. Følgelig plasseres prosjektet i **geoteknisk kategori 2**.

Etablering av kjelleretasje medfører behov for å etablere en sikker byggegrp på tomten. Dette vurderes å øke risikoen i prosjektet i form av bevegelse i omliggende løsmasser og / eller endring av grunnvannstand. Begge disse konsekvensene kan medføre skadegivende bevegelser på omliggende bebyggelse samt mulig svekkelse av stabiliteten til veiene i Brannbakken og Dronningens gate. Følgelig vurderes etablering av byggegrp å tilfalle **geoteknisk kategori 3**.

2.3 Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer konstruksjonens plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA. A1 (901).

Etablering av boligbygg sammenfaller med veiledende eksempel «*boligbygg*» i den nevnte tabellen og vurderes derfor å tilfalle **pålitelighetsklasse CC/RC = 2**.

Etablering av kjelleretasje og sikker byggegrop vurderes å tilfalle grunnarbeider i komplisert tilfelle. Her vektlegges tabellens fotnote 1: «*Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider ... skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk*». Følgelig vurderes etablering av byggegrop å tilfalle **pålitelighetsklasse CC/RC = 3**. Dette vil være styrende for detaljprosjektering av eventuelle avstivingsløsninger som spunt/rørvegg mot omkringliggende nabobygg og fortau/gater.

2.4 Krav til kontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

Valgt pålitelighetsklasse for etablering av boligbygg medfører krav til kontroll:

Prosjekteringskontrollklasse: **PKK 2**

Utførelseskontrollklasse: **UKK 2**

Her understrekes at det ved etablering av kjelleretasje og sikker byggegrop må benyttes **kontrollklasser PKK 3 / UKK 3**. For PKK 2 og 3 skal det utføres både utvidet kontroll iht. Eurokode og uavhengig kontroll iht. SAK 10. Det er byggherre som har ansvar for å engasjere foretak til ekstern kontroll.

2.5 Tiltaksklasse iht Plan og bygningsloven

Veiledning til byggesak 10 § 9-4 angir at:

«Bestemmelsen deler inn de tre tiltaksklassene etter kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet. Bestemmelsen angir nærmere hvilke vurderinger som medfører plasseringen.»

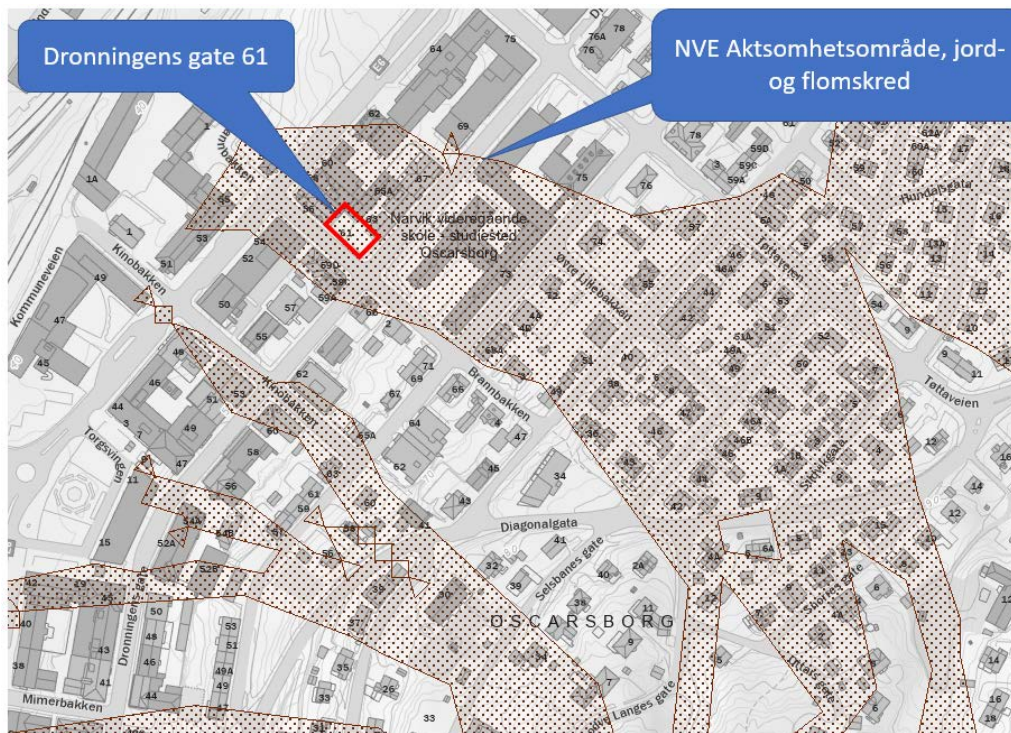
Basert på veiledning til paragrafens andre ledd plasseres etablering av boligbygg i **tiltaksklasse 2**.

Basert på veiledning til paragrafens tredje ledd plasseres etablering av kjelleretasje i **tiltaksklasse 3**. Her vektlegges at dette medfører en krevende utførelsesmetode ettersom det kan gi skadegivende bevegelse i omkringliggende bygg og infrastruktur.

2.6 Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal konstruksjoner plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Beliggenhet av tomten utelukker skade eller vesentlig ulempe fra stormflo. Videre ligger tomten utenfor kartlagte aktsomhetsområder for flom, fjellskred og skred i bratt terreng i NVE Atlas. Tomten ligger i midlertidig innenfor kartlagt NVE aktsomhetsområde for jord- og flomskred, se Figur 3.



Figur 3 Utklipp fra temakart til NVE med kartlagt aktsomhetsområde for jord- og flomskred.

Dette aktsomhetsområde har lav nøyaktighet, tar ikke hensyn til etablert bebyggelse, og vurderes ikke som reelt for denne tomten. Dette begrunnes med at et eventuelt jord- og flomskred med løснеområdet høyere opp mot Narvikfjellet vil måtte forsere et relativt tett bebygd område utenfor eksisterende bekkeløp for å nå frem til Dronningens gate 61. Det er derfor ikke aktuelt å etablere et fareområde for aktuell tomt. Videre vurderes det at tomten ikke er utsatt for skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

Sikkerhet mot naturpåkjenninger vurderes som tilfredsstillende.

2.7 Partialfaktorer og lastfaktorer for bæreevne og lokalstabilitet

Ved geoteknisk prosjektering benyttes dimensjoneringsmetode 3 i Norge i henhold til NA:2020 i Eurokode 7 - del 1, med unntak ved prosjektering av peler hvor dimensjoneringsmetode 2 benyttes.

I dimensjoneringsmetode 3 benyttes partialfaktorer på påvirkninger (laster) og på grunnens fasthetsparametere. Partialfaktorer for laster er vist i Tabell 1 - Partialfaktorer for ulike lastpåvirkninger ihht. Eurokode, og fasthetsparametere er vist i Tabell 2. For lastfaktorer skilles mellom partialfaktor permanent (γ_G) og variabel (γ_Q) påvirkning i Eurokodene.

For stabilitetsberegninger skal det oppnås en minste partialfaktor (γ_M) på **1,25** for effektivspenningsanalyse og **1,4** for totalspenningsanalyser i beregnet bruddflater.

Eurokode skiller mellom γ_F for geoteknisk last eller om det er en konstruksjonslast. Eurokode 7 bemerker at trafikklast skal behandles som en geoteknisk last, noe som medfører $\gamma_Q = 1.30$ for disse.

Tabell 1 - Partialfaktorer for ulike lastpåvirkninger ihht. Eurokode

Påvirkning		Symbol	Lastopprikkelse	
			Øvrig (A1)	Geoteknisk (A2)
Permanent	Ugunstig	γ_G	1,35	1,00
	Gunstig		1,00	1,00
Variabel	Ugunstig	γ_Q	1,50	1,30
	Gunstig		0	0
Referanse	E7 Tabell NA.A.3		E0 NA.A1.2(B)	E0 NA.A1.2(C)

Tabell 2 - Partialfaktorer for jordparametere (γ_m) etter tabell NA-A4 Eurokode 7 NA 2020

Jordparameter	Symbol	Sett M2
Friksjonsvinkel	γ_ϕ	1,25
Effektiv kohesjon	γ_c	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,4
Tyngdetetthet	γ_γ	1,0

2.8 Krav til områdestabilitet

Vurdering av områdestabiliteten er utført iht. TEK17 og tilhørende NVE veileder 1/2019. Utredningen er dokumentert stegvis og følger punktene i «Prosedyre for utredning av områdeskredfare» som gitt i tabell 3.1 i veilederen. Tabell og kapittelreferanser i utredningen henviser til NVE 1/2019.

Steg 1 – Registrerte kvikkleiresoner

Tiltaket ligger utenfor kartlagte kvikkleiresoner i NVE Atlas. Utredningen fortsetter i steg 2.

Steg 2 – Avgrens område med mulig marin leire

Tomten ligger under marin grense og utførte grunnundersøkelser har påvist sprøbruddsmateriale og mer enn 2 meter dybde til berg (jamfør veilederen). Utredningen fortsetter i steg 3.

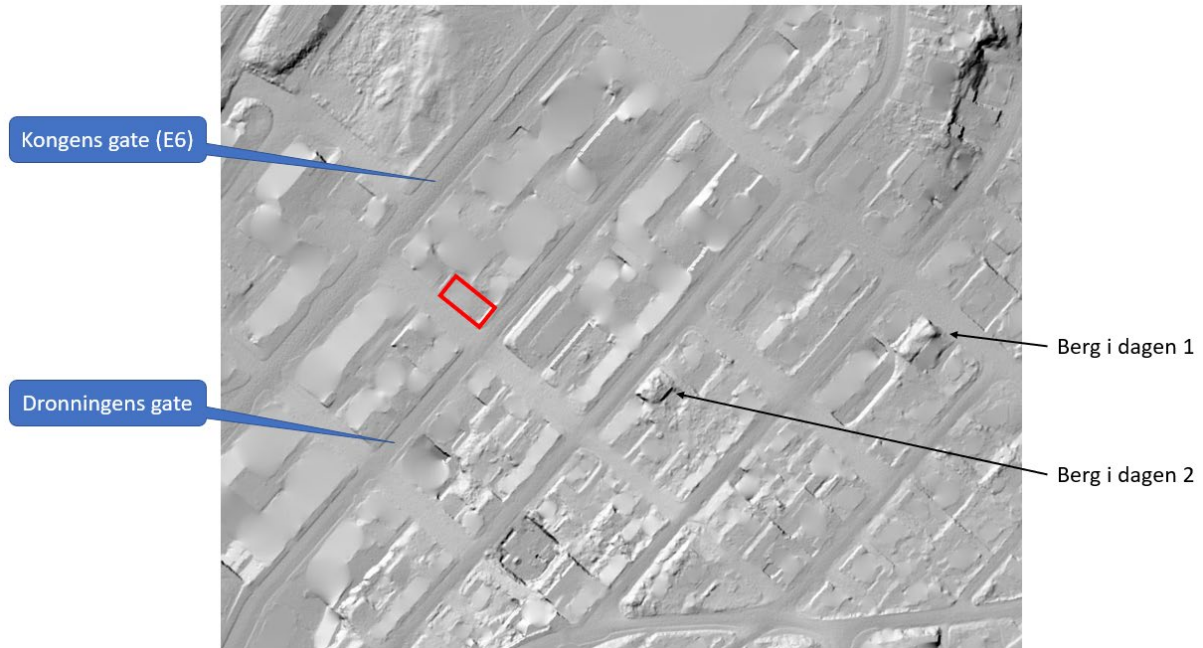
Steg 3 – Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Tomten ligger innenfor terreng som kan inngå i løseområdet for et skred fordi terrenget er brattere enn 1:20 og høydeforskjellen ned til lavbrekket ved Ofofbanen er over 5 meter, se tegning G07.

Utførte grunnundersøkelser har påvist sprøbruddmateriale i et borpunkt (IN2) i den nordvestlige delen av tomten. Totalsonderingene er noe sprikende på tvers av tomten og antyder at det ikke er snakk om et

sammenhengende lag med sprøbruddsmateriale. I retning mot Narvikfjellet (høyereliggende terreng) viser prøveserie fra borpunkt IN5 og tilhørende laboratorieundersøkelser en betydelig høyere skjærfasthet i omrørt tilstand.

Videre antyder lidardata (skyggerelief), se Figur 4, at det er gjennomgående kort til berg for overliggende terreng. Spesielt to bergknauser er godt synlige i Google Street view, se Figur 5.



Figur 4 Utklipp av lidardata (skyggerelief) hentet fra hoydedata.no.



Figur 5 Bilder fra Google Street View med berg i dagen.

Basert på dette vurderes at den aktuelle tomten ikke inngår i utløpsområdet for et skred.

Ettersom det planlagte tiltaket ligger i terreng som er innenfor et aktsomhetsområde (løsneområde), fortsetter utredningen i steg 4.

Steg 4 – Bestem tiltakskategori

Vurderingen er gjort iht. tabell 3.2 i veilederen. Siden tiltaket medfører tilflytting av personer tilsvarende mer enn to boenheter plasseres tiltaket i **tiltakskategori K4**.

Sikkerhetskrav til tiltakskategori K4 er gitt i delkapittel 3.3.6; hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 * f_s \approx 1,60$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet i dagens situasjon må sikkerheten økes prosentvis iht. retningslinjer gitt i veilederen.

For tiltakskategori K4 krever veilederen at denne utredningen skal kvalitetssikres av et uavhengig foretak.

Utredningen fortsetter i steg 5.

Steg 5 til 7 – Grunnlag, befarig og gjennomføring av grunnundersøkelser

Indira har via NADAG fått tilgang til grunnundersøkelser i omkringliggende terreng. Disse er vist i tegning G01 og G02. Som det kommer frem på tegningene er disse i ganske stor avstand fra tomten og det er derfor utført prosjektspesifikke grunnundersøkelser på tomten.

For gjennomgang av skrivebordsstudie og gjennomførte grunnundersøkelser vises det til «2305270 RIG 01 Dronningens Gate 61 Datarapport» datert 14. april 2023.

Utredningen fortsetter i steg 8.

Steg 8 – Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområde

Aktuelle skredmekanismer er bestemt iht. metodikk gitt i kapittel 4.5. Ettersom omrørt skjærfasthet ble målt til 1,8 kPa (mindre enn 2 kPa, men mer enn 1 kPa jamfør veilederen) i laboratoriet fra prøveserien ved borpunkt IN2, vurderes rotasjon- og flaskred som aktuelle mekanismer. Retning på skredet settes omtrent vinkelrett på høydekurvene ned mot lavbrekket ved jernbanelinjen til Ofofbanen. Valg av retning styrkes ved at området ved Bromsgård består av en tydelig oppstikkende bergrygg, bare dekt med et tynt vegetasjonsdekke.

Kritisk skredretning er vurdert av profil E som opptegnet i oversiktskart i tegning G02. Tegning G07 gir et terrengprofil for profil E. Parametervalg for styrkeegenskapene til løsmassene er lagt på konservativ side av tabell 2-21 i SVV Håndbok V220. Tolket lagdeling er også lagt på konservativ side ettersom det er sparsomt med borpunkt langs profilet. Oppnådde sikkerhet for de ulike vurderte skredflatene vurderes derfor som robust.

Tegning G08 gir resultat fra utførte stabilitetsberegninger på profil E. Det ble i alt utført 8 stabilitetsberegninger, 4 i drenert og 4 i udrenert tilstand. Stabilitetsberegningene er utført i GeoSuite Stability med beregningsmetode Beast 2003.

Ettersom beregnet sikkerhet mot både rotasjon- og flaskred for tiltaksområdet (laveste sikkerhetsfaktor $F_c=2,39$) er et godt stykke over sikkerhetskravene, vurderes det at tiltaket ikke ligger innenfor et løsne- eller utløpsområde. Følgelig stoppes utredningen av områdeskredfare i steg 8 av veilederen.

Områdestabiliteten er funnet tilfredsstillende for tiltaket iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare som gitt i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Her understrekes at dette forutsetter at bygget ikke vil tilføre terrenget en tilleggsbelastning. Dette vil være tilfelle ved utgraving for kjeller (avlastning) og / eller ved pelefundamentering der tilleggslast overføres ned til berg.

2.9 Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger

For trafikkklaster ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 19,5 kPa over hele vegbredden, dette omfatter også vegskuldre og tilstøtende parkeringsplasser. For gang- og sykkelveger benyttes en jevnt fordelt last på 13 kPa. GS-veger som også benyttes som adkomst til boliger ol. prosjekteres med full trafikklast. Lastene er i samsvar med krav i SVV håndbok N200 og inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$. Trafikkklaster for jernbanen vil være betydelig større enn tilsvarende for veg- og parkeringsarealer, men på grunn av hvordan de påvirker stabiliteten i de utførte beregningene er ikke disse tatt med.

Det er ikke vanlig å regne med snølast på terreng i stabilitetsanalyser.

Laster som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene.

3 Grunnforhold

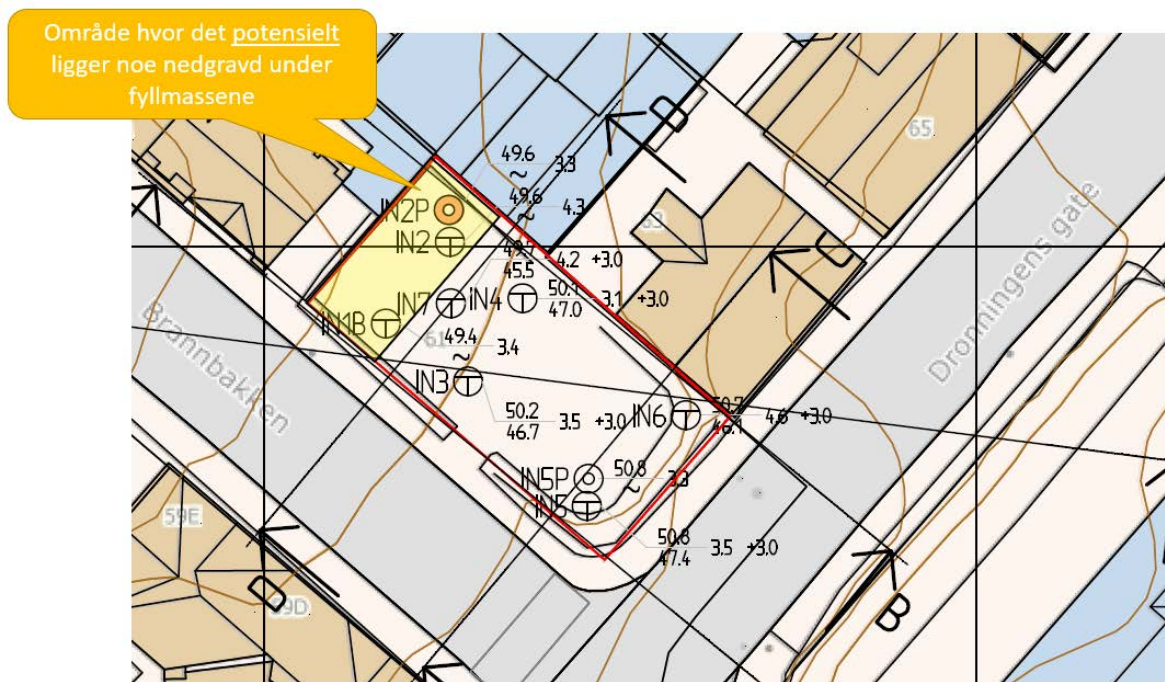
3.1 Tidligere undersøkelser

Det er fra tidligere utført grunnundersøkelser i omkringliggende område. Disse er aksessert via NADAG og er inkludert i oversiktskart gitt i tegning G01 og G02. Disse undersøkelsene ligger for langt unna tomten til at de kan brukes for å beskrive grunnforholdene lokalt, men de er uansett medtatt for å beskrive området.

3.2 Nye grunnundersøkelser

De nye grunnundersøkelsene omfatter i alt 8 totalsonderinger samt opptak av løsmasseprøver i 2 punkt; 1 stk. uforstyrret 54 mm sylinder i borpunkt IN2 og 2 stk. poseprøver samt 1 stk. uforstyrret 54 mm sylinder i borpunkt IN5. Oversikt over utførte boringer er vist på tegning G01 og G02. Resultatene er videre vist i 4 stk. terrengprofiler på tegninger G03 til G06. For fullstendig gjennomgang av de utførte grunnundersøkelsene vises det til datarapport «2305270 RIG 01 Dronningens Gate 61 Datarapport» datert 14. april 2023.

Her bemerkes at det ved 3 tilfeller oppstod stangbrudd under grunnboringene og at dette *kan* skyldes at det ligger noe nedgravd under fyllmassene omtrent i markert område i Figur 6.



Figur 6 Utklipp fra borplan, tegning G01, med markert område hvor det potensielt kan ligge noe nedgravd under fyllmassene.

3.3 Løsmasser og berg

Registrert løsmassetykkelse for totalsonderingene varierer mellom 3,1 og 4,6 meter. Kote for antatt bergnivå varierer mellom + 45,7 og + 47,4 med antydning om en svak helning mot nordvest.

Generelt viser totalsonderingene variasjon i matekraft i de øverste omtrent 2 meterne, tolket som fyllmasser av varierende kvalitet og sammensetning. Derunder følger et lag med lavere matekraft over berg. Dette er spesielt synlig i borpunkt IN2 og IN5, men det observeres at dette ikke er helt entydig på tvers av alle totalsonderingene. Prøveserien ved IN5 viser at det øverste laget består av fyllmasser med variabelt innhold av leire, brun jord, røtter, humus og metallbiter. Derunder følger et lag med sandig leirig silt over berg.

Prøveserien ved IN2 viser at laget med lav matekraft over berg består av siltig leire. Videre viser konusforsøk ved IN2 at dette laget klassifiseres som sprøbruddmateriale. Sprøbruddmateriale kjennetegnes ved at det i omrørt tilstand mister mye av sin styrke og fasthet. Konusforsøkene av prøvene fra borpunkt IN5 viser omrørt skjærfasthet på 9,8 og 68 kPa, som er over grensen for sprøbruddmateriale som inntreffer ved 2 kPa.

Videre understrekes at det potensielt ligger noe nedgravd under fyllmassene i den nordvestlige delen av tomten, som vist i Figur 6. Dette mistenkes på grunn av flere stangbrudd i dette område ved grunnboring.

3.4 Grunnvann

Det er ikke utført målinger av poretrykksforhold eller beliggenheten for grunnvannsstanden. I våre tolkninger og vurderinger er det derfor benyttet en antatt grunnvannstand i størrelsesorden 2 meter under terrengoverflaten samt en hydrostatisk fordeling av poretrykket med dybden. Antatt grunnvannstand er gitt i tegning G08.

3.5 Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign

Grunntype på tomten tolkes som **grunntype A** med høyst 5 m svakere materiale over berg. Videre er boligbygg sammenfallende med **seismisk klasse II** basert på veiledende eksempler ved valg av seismisk klasse iht. tabell NA.4 (902) i Eurokode 8. Dette medfører at påvisning at motstand mot seismisk påvirkning kan utelates etter punkt NA.3.2.1 (5) i Eurokode 8.

Se bilag 2 for utfyllende utredning og videre referanse til standarden.

4 Geoteknisk vurdering

4.1 Fundamentering

Ut fra det foreliggende materialet, vurderes det slik at boligbygg uten kjeller bør fundamenteres med borede stålkernepeler til berg. Anbefalingen beror på følgende punkter:

- De stedlige fyllmassene er av variabel kvalitet med usikker bæreevne og stivhet
- Overføring av laster til berg vil ivareta dagens stabilitet
- Robust løsning som tar høyde for fremtidig utvikling og arbeid på tomten
- Tilnærmet setningsfri konstruksjon

Pelelengden blir i snitt ca. 6 meter, hvorav 4 m til berg pluss omtrent 2 m innboring i berg. Mer detaljert vurdering av innboringslengde krever detaljprosjektering i samarbeid med RIB for blant annet å vurdere behov for trykk- / strekkpeler.

Dersom bygget skal etableres med kjeller i 1 etasje under terrengnivå kan det bli aktuelt å fjerne alle løsmasser i byggegroppen, og fundamenter bygget direkte mot berg. Dette må imidlertid vurderes nærmere under detaljprosjektering.

4.2 Byggegrøp

Etablering av kjeller i 1 etasje under terreng vil kreve at det etableres en avstivet byggegrøp, og den geotekniske prosjektering av denne vil tilfalle geoteknisk kategori 3 som argumentert for i seksjon 2.2 Geoteknisk kategori.

Slik vi ser det vil aktuelle løsninger være stålsjunt eller rørvegg. Begge løsningene forutsetter utvendige eller innvendige avstivinger, muligens i flere nivå. Følgende punkter må blant annet vurderes:

- Tiltak for å unngå vibrasjoner og støt som kan gi skader på nabobygg og infrastruktur
- Fundamenteringsmetode og dybder for bygg i umiddelbar nærhet.
- Støy i urbant miljø
- Lokalstabilitet mot Dronningens gate og Brannbakken
- Sannsynlig at utvendige stag blir vanskelig pga. nærliggende bygninger samt kabler og rør i grunnen
- Avstivet utgraving nært inntil gater/fortau og nabobygg
- Tiltaksplan for utgravde masser
- Tiltak for å unngå setninger på naboeiendommer. Det kan blir aktuelt med injisering av vann for å opprettholde grunnvannstand
- Tett geoteknisk oppfølging av grave- og fundamenteringsarbeider nødvendig

Her understrekes at det er mulig å etablere en sikker byggegrøp for etablering av kjelleretasjer, men at dette må utføres med tett geoteknisk oppfølging.

4.3 Forberedende gravearbeid

Det anbefales å utføre gravearbeid med gravemaskin omtrent ved borpunkt IN1 for å se om det ligger noe nedgravd her. Omtrent ved 2,5 m dybde gikk borstangen til brudd ved 2 tilfeller og det er ikke klart hva som var årsaken til dette. Dersom det ligger noe nedgravd her kan det påvirke videre utbygging og det vurderes derfor som en rasjonell forsikring å sjekke dette. Koordinat for borpunkt IN1 er gitt i Figur 7.

Borpunkt	Euref89 UTM sone 33/NN2000		
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)
IN1	7593844,9	599708,2	49,4
IN1B	7593844,6	599708,5	49,4

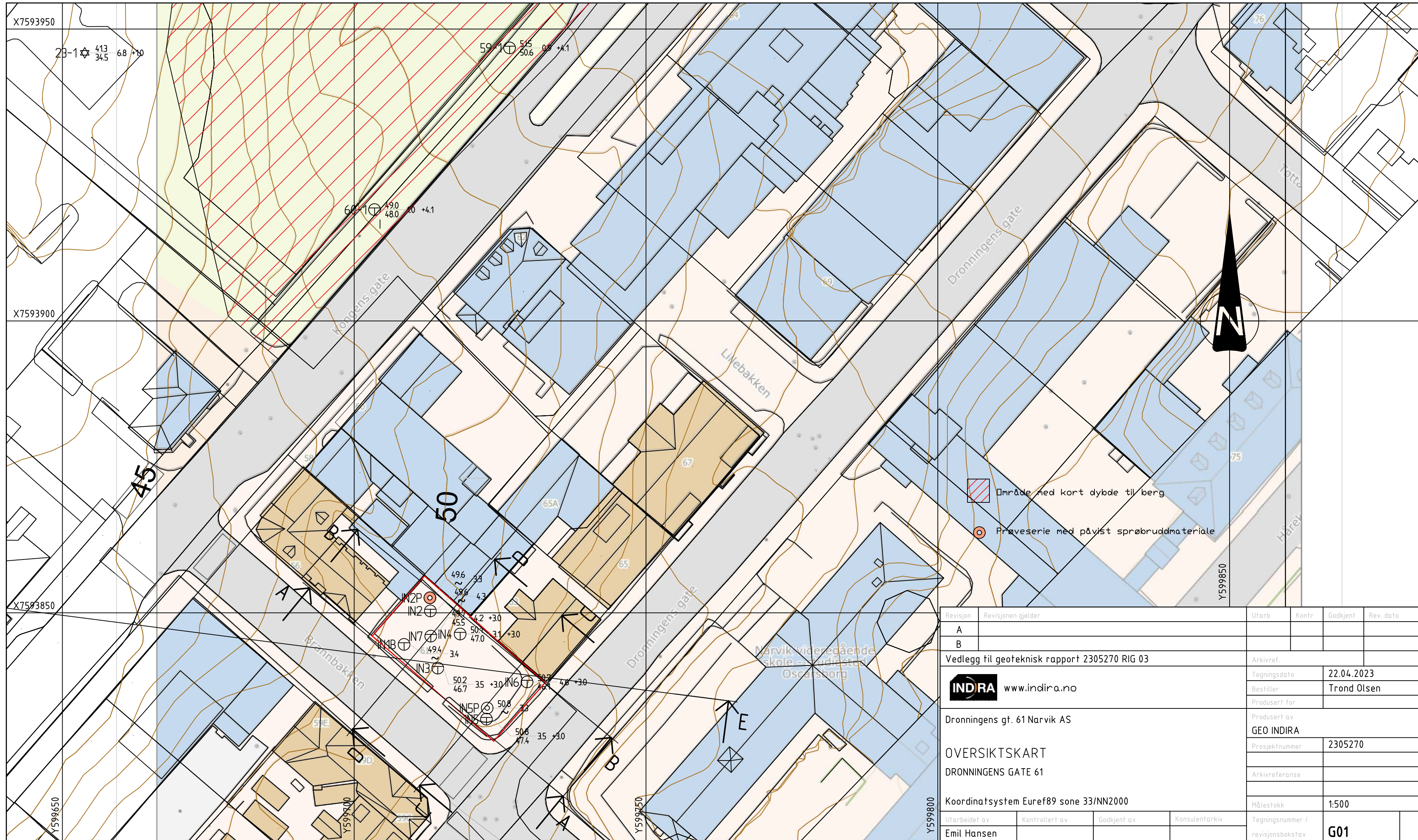
Figur 7 Utklipp fra borpunktliste i datarapport «2305270 RIG 01 Dronningens Gate 61 Datarapport» med koordinater for borpunkt IN1.

5 Videre arbeid


Tabell 3 legges til grunn for videre geoteknisk oppfølging av prosjektet. Tabellen er ikke uttømmende, men er ment å gi en oversikt over relevante sjekkpunkt.

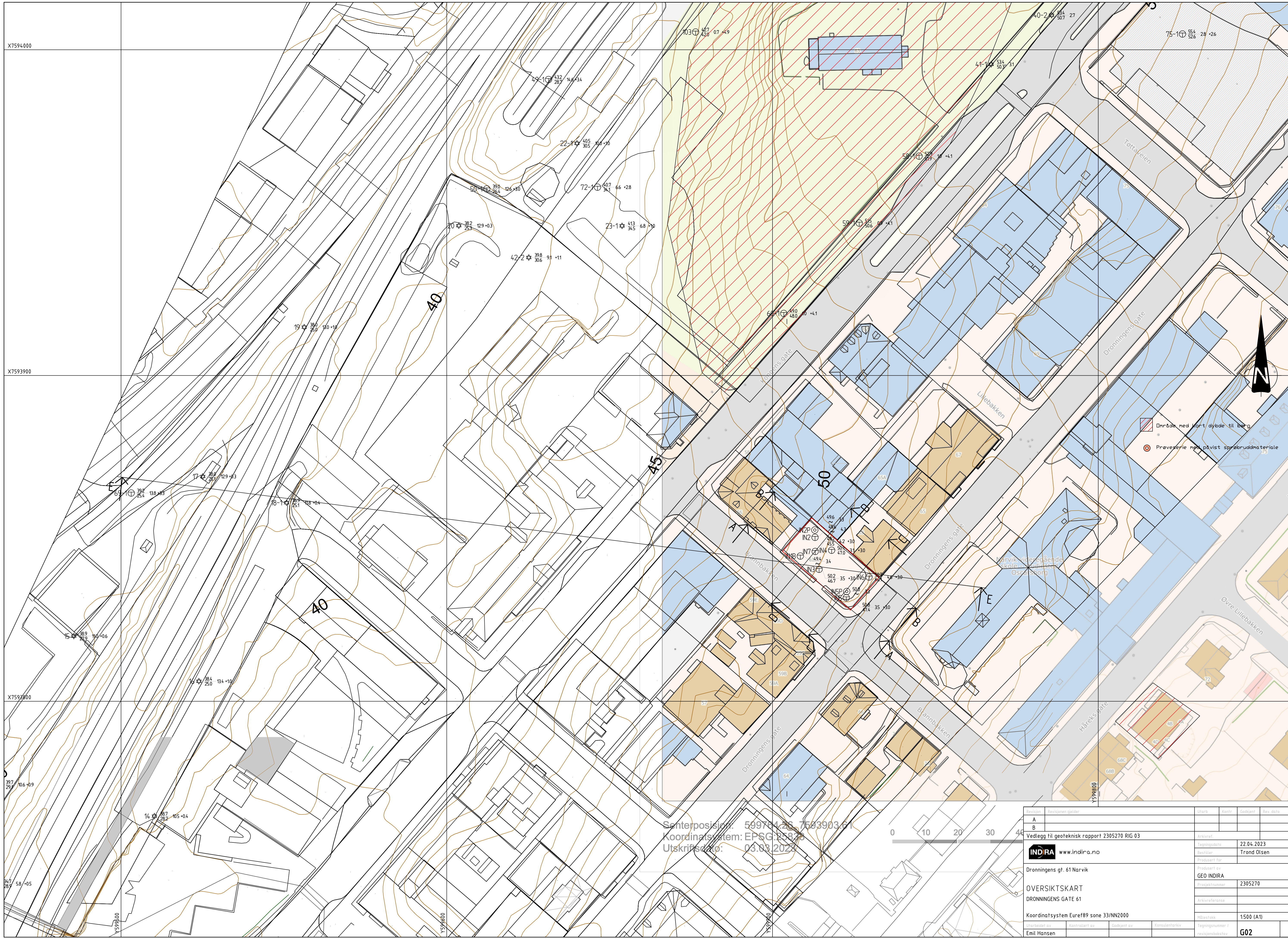
Tabell 3 Punkt for geoteknisk kontroll ved videre utførelse av prosjektet.

Sjekkpunkt	Beskrivelse	Ansvarlig
Gravearbeid	Det anbefales å utføre gravearbeid i form av en prøvegrøp med gravemaskin omtrent ved borpunkt IN1 for å se om det ligger noe nedgravd her. Ca. ved 2,5 m dybde gikk borstangen til brudd ved 2 tilfeller og det er ikke klart hva som var årsaken til dette. Dersom det ligger noe nedgravd her kan det påvirke videre utbygging og det vurderes derfor som en rasjonell og billig forsikring å sjekke dette. Se bilag 3 for totalsonderinger fra dette borpunktet.	Byggherre
Tiltaksplan for utgravde masser som skal kjøres vekk fra eiendommen	Utførte miljøundersøkelser har påvist forurensing i tilstandsklasse 1-2. Det må utarbeides en tiltaksplan for forurenset materiale som skal graves ut og kjøres bort fra eiendommen. Her henvises til miljøteknisk rapport «23133-MIL-01 Miljøteknisk grunnundersøkelse Dronningens Gate 61» for detaljer om de utførte miljøundersøkelsene.	Byggherre
Detaljprosjektering pelefundamentering	Pelefundamentering må detaljprosjekteres iht. Eurokode 7 og Peleveilederen 2019 av RIG i samråd med RIB.	Byggherre
Detaljprosjektering byggegrop	Ved etablering av sikker byggegrop må byggherre engasjere en RIG med tilstrekkelig kompetanse til å utføre prosjektering i geoteknisk kategori 3.	Byggherre
Mellomlagring av masser	Det skal ikke mellomlagres masser i området uten at dette er avklart med geotekniker. Utsiktet lagring av masser kan forverre stabiliteten.	Entreprenør / byggherre
Massekontroll	Utførende entreprenør skal føre kontroll med tilførte masser i form av signerte kontrollister og annet dokumentasjon på utført arbeid.	Entreprenør / byggherre
Kabler og rør	RIG har ikke kjennskap til kabler, rør og ledninger i området. Dette forutsettes ivaretatt av prosjektet.	Entreprenør / byggherre



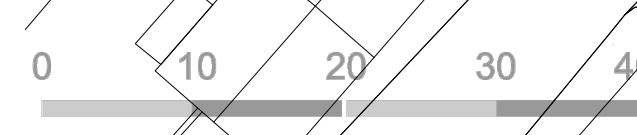
-  Område med kort dybde til berg
-  Prøveserie med påvist sprøbruddmateriale

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato	22.04.2023		
		Bestiller	Trond Olsen		
Dronningens gt. 61 Narvik AS		Produisert for			
		Produisert av	GEO INDIRA		
OVERSIKTSKART DRONNINGENS GATE 61		Prosjektnummer	2305270		
		Arkivreferanse			
Koordinatsystem Euref89 sone 33/NN2000		Målestokk	1:500		
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	G01		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Emil Hansen					



X7594000
X7593900
X7593800
X7593700
X7593600
X7593500
X7593400
X7593300
X7593200
X7593100
X7593000

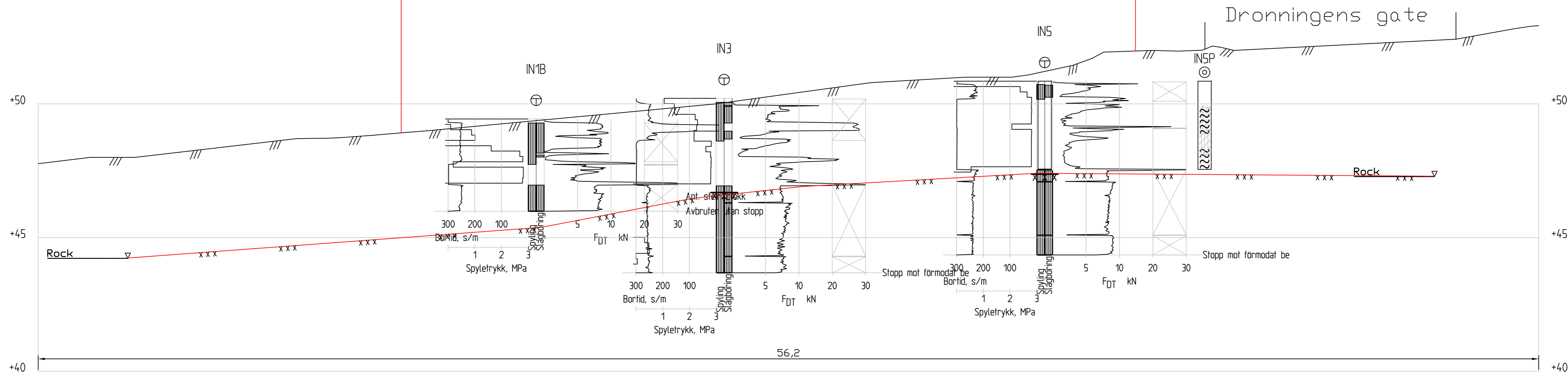
Senterposisjon: 599704,26; 7583903,61
 Koordinatsystem: EPSG:25832
 Utskriftsdato: 03.03.2023



- Område med kort dybde til berg
- Prøvestrekk med påvist sporbrudmateriale

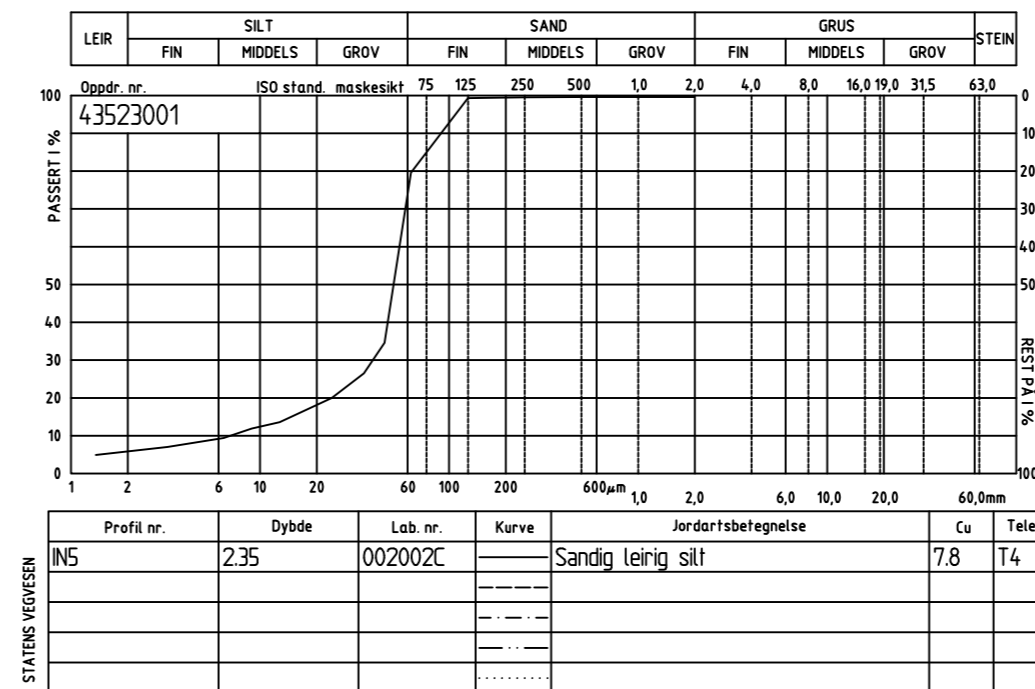
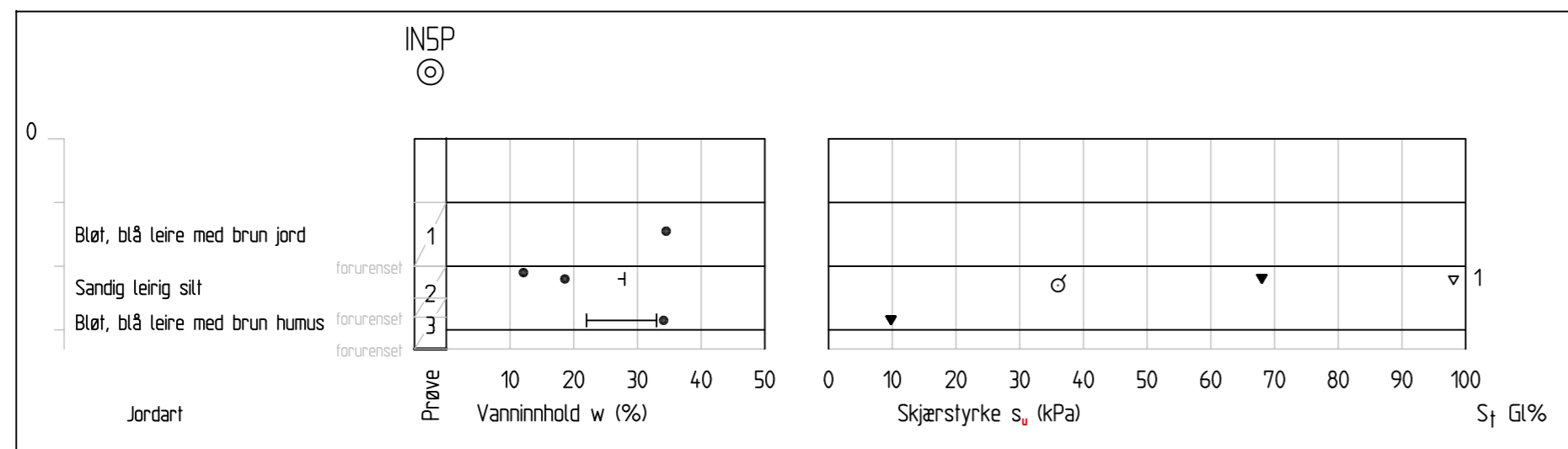
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kont.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03					
www.indra.no		Arbeid			
Dronningens gt. 61 Narvik		Tegningsdato			
OVERSIKTSKART		22.04.2023			
DRONNINGENS GATE 61		Bestilling			
Koordinatsystem Euref89 sone 33/NN2000		Produkt av			
Emil Hansen		GEO INDRA			
		Prosjektnummer			
		2305270			
		Skisseforfase			
		Skala			
		1:500 (A1)			
		Tegningsnummer /			
		revisjonsnummer			
		G02			

Tomtegrense gnr./bnr. 40/71



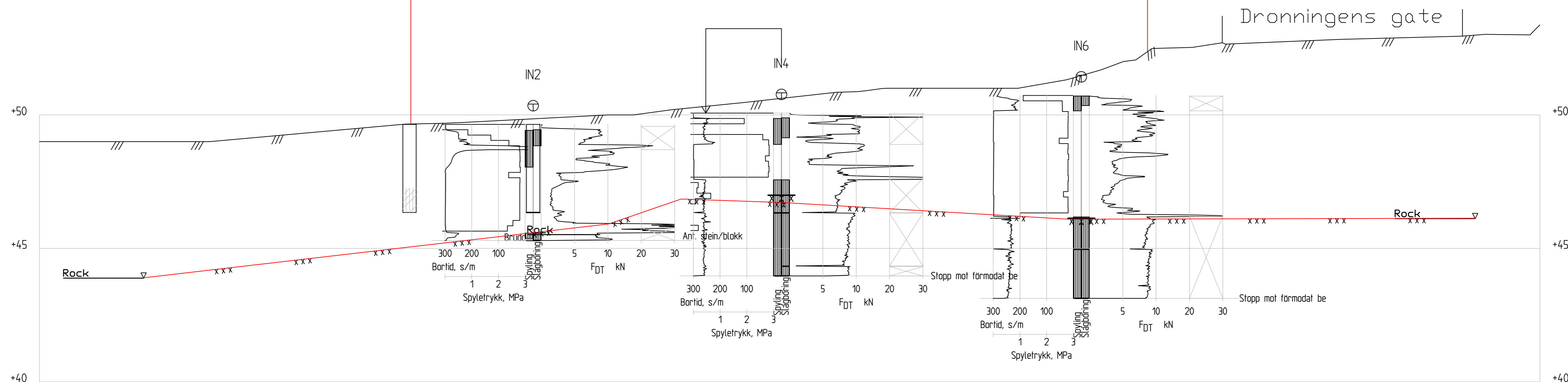
Profil A-A

1 : 100

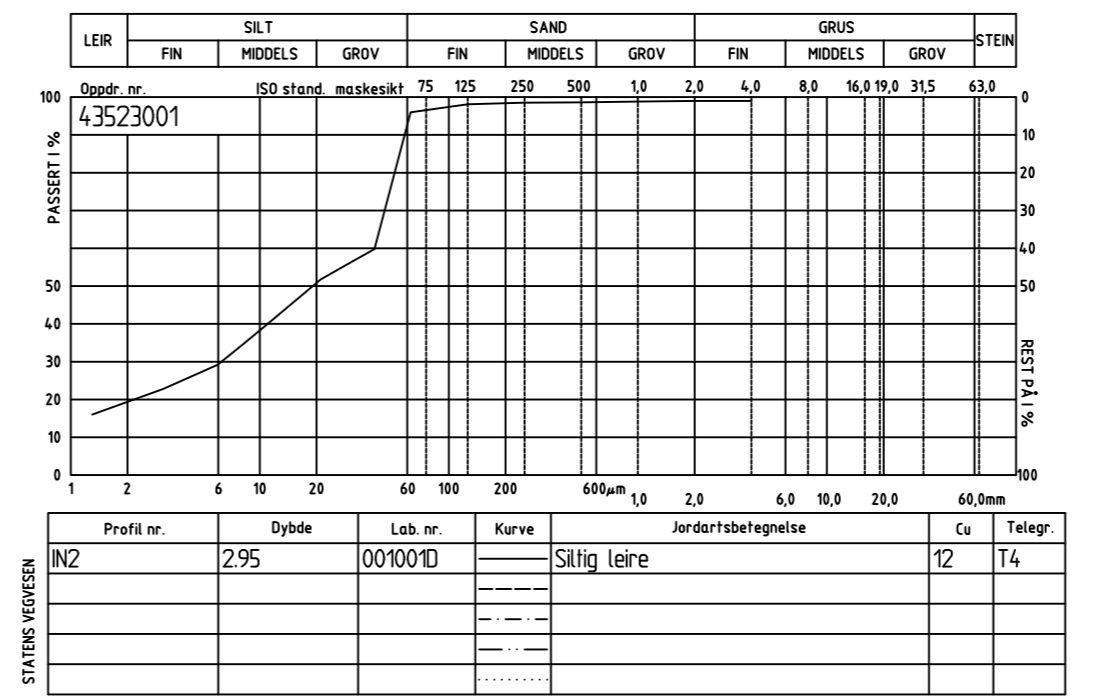
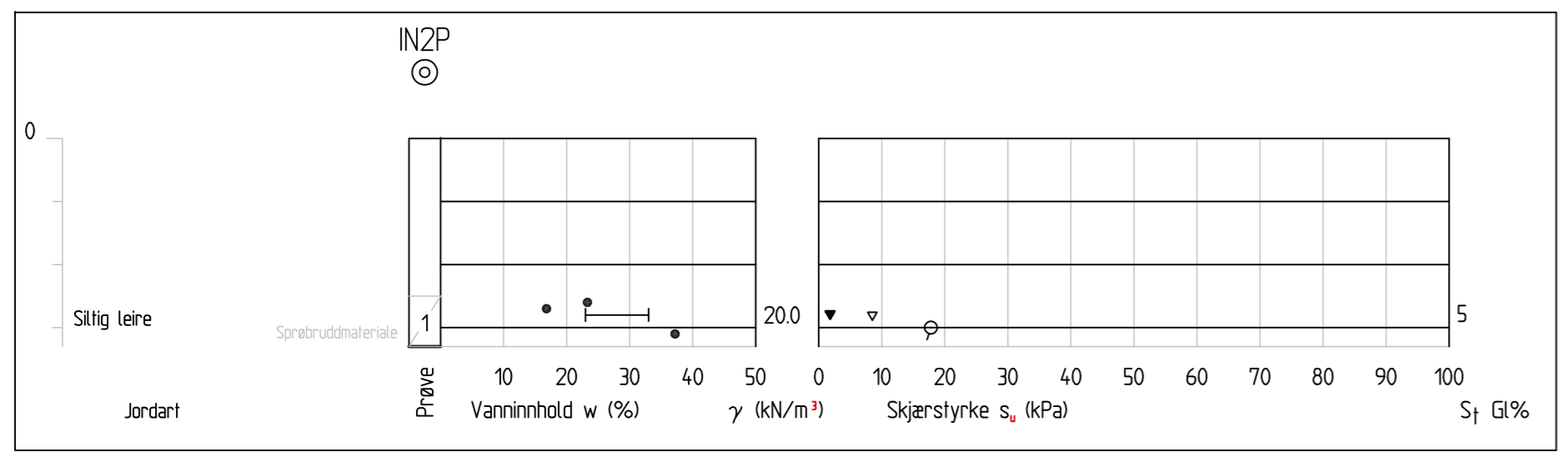


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03		Arkivref.			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato		20.04.2023	
		Bestiller		Trond Olsen	
		Produisert for			
Dronningens gt. 61 Narvik AS		Produisert av			
		GEO INDIRA			
TERRENGPROFIL, PROFIL A		Prosjektnummer			
DRONNINGENS GATE 61		2305270			
		Arkivreferanse			
		Målestokk			
		1:100 (690x297)			
Koordinatsystem Euref89 sone 33/NN2000		Tegningsnummer /			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
Emil Hansen				Konsulentarkiv	
				Tegningsnummer /	
				revisjonsbokstav	
				G03	

Tomtegrense gnr./bnr. 40/71



Profil B-B
1 : 100



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03

Tegningsdato	20.04.2023
Bestiller	Trond Olsen
Produisert for	

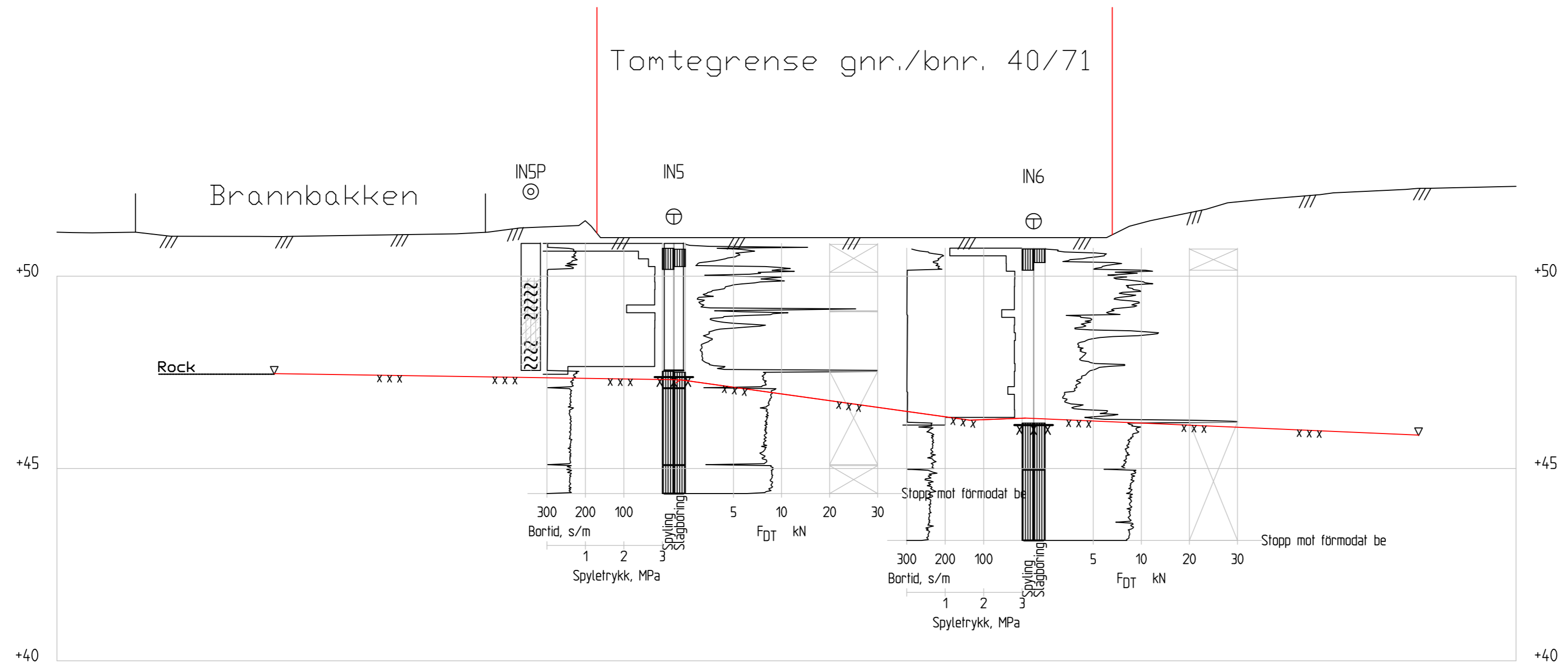
Dronningens gt. 61 Narvik AS

INDIRA www.indira.no

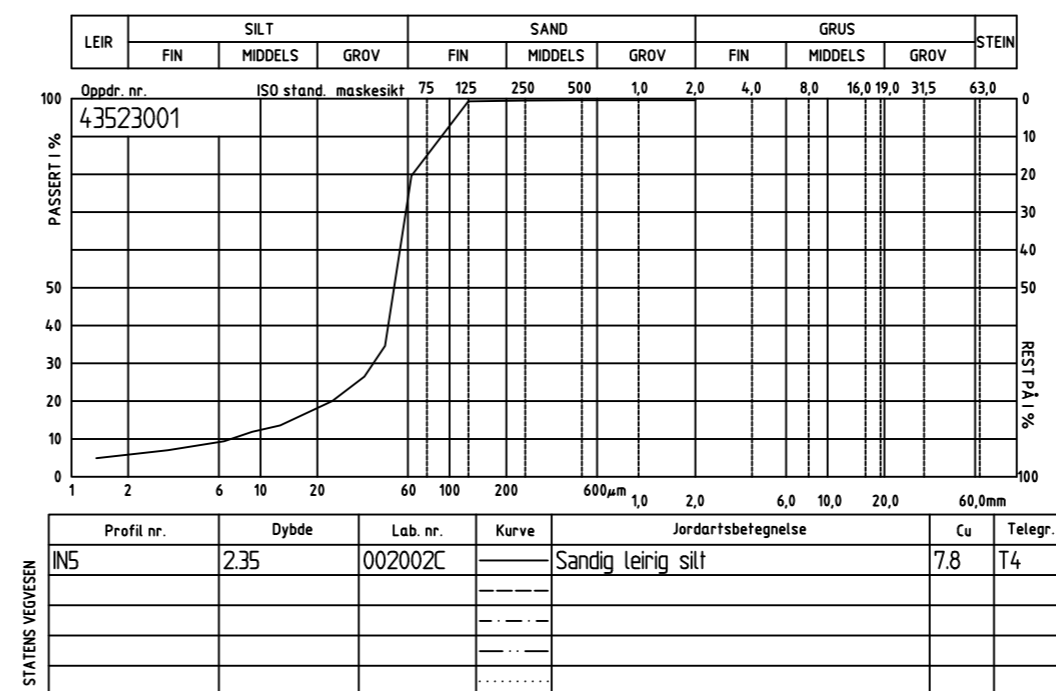
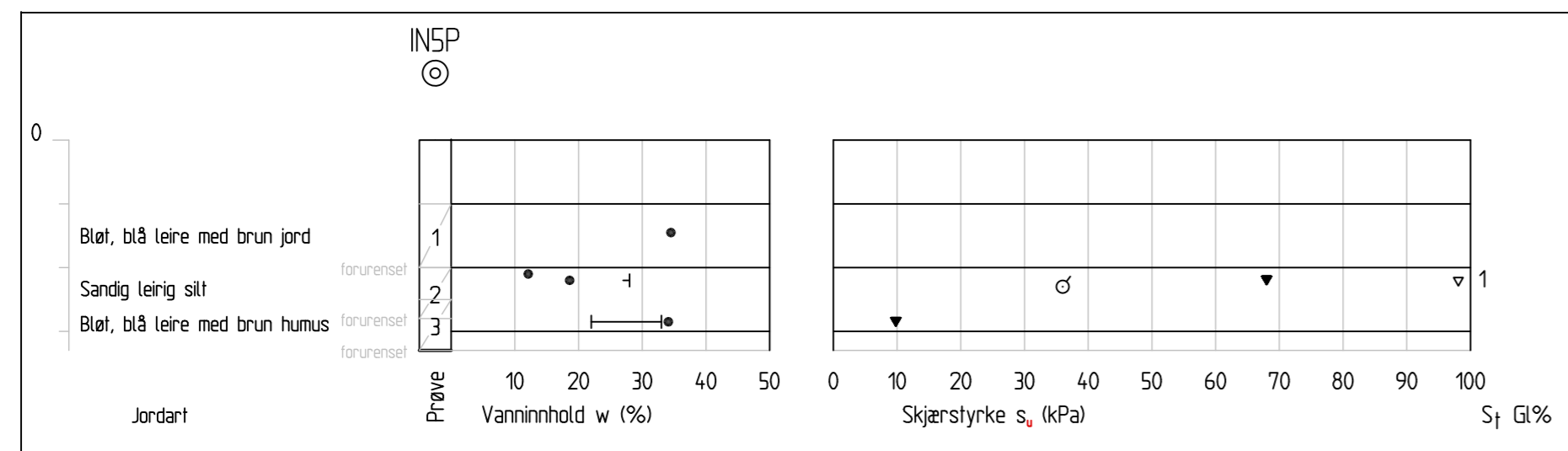
TERRENGPROFIL, PROFIL B
DRONNINGENS GATE 61

Produert av	GEO INDIRA
Prosjektnummer	2305270
Arkivreferanse	
Målestokk	1:100 (690x297)

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	G04
Emil Hansen					

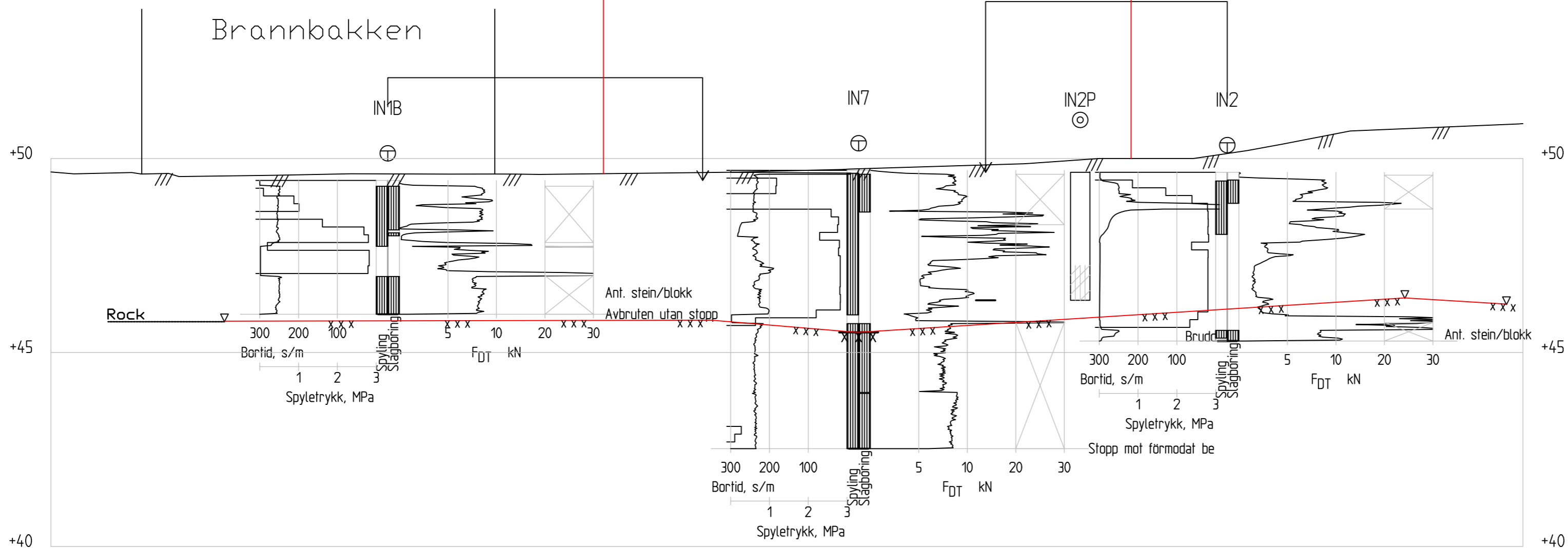


Profil C-C
1 : 100

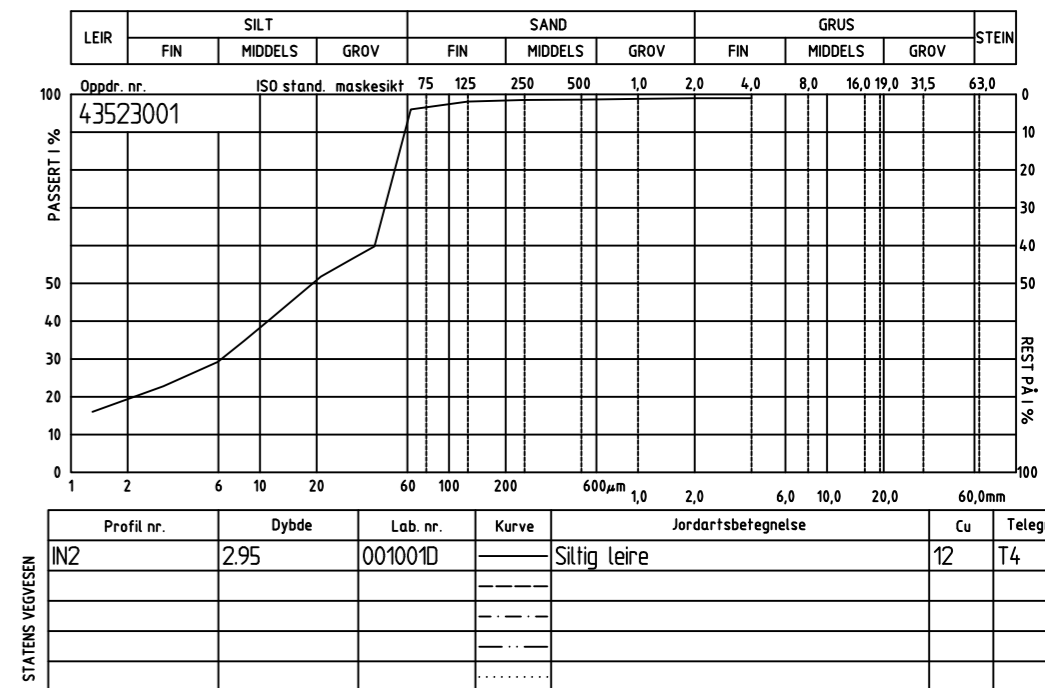
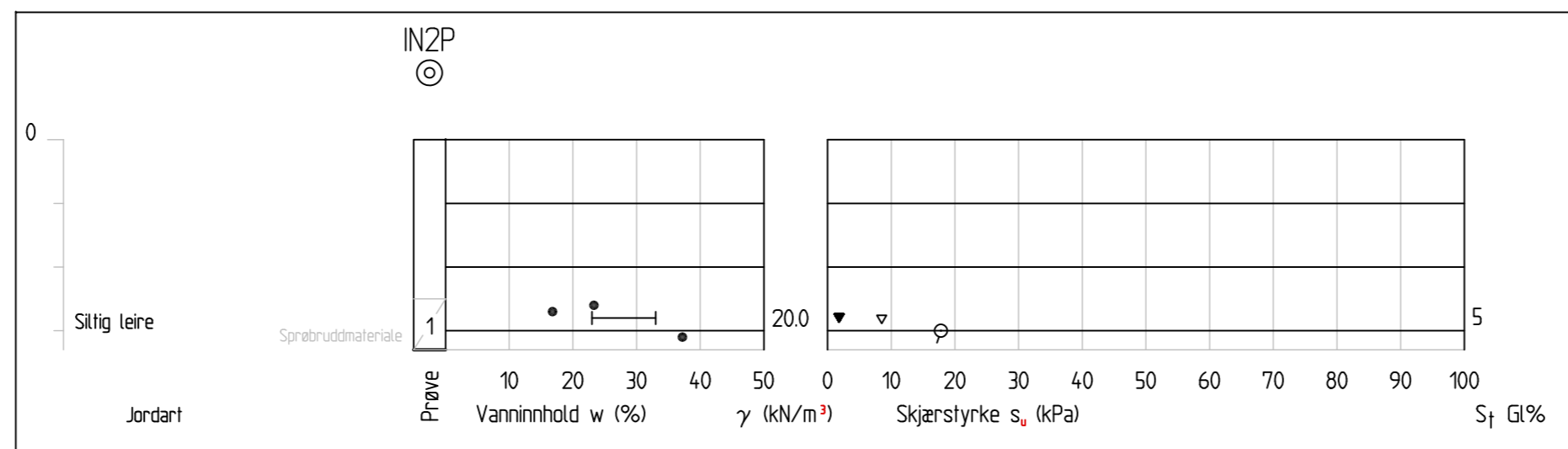


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03		Arkivref.			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato		20.04.2023	
		Bestiller		Trond Olsen	
		Produisert for			
Dronningens gt. 61 Narvik AS		Produisert av			
TERRENGPROFIL, PROFIL C		GEO INDIRA			
DRONNINGENS GATE 61		Prosjektnummer		2305270	
		Arkivreferanse			
Koordinatsystem Euref89 sone 33/NN2000		Målestokk		1:100 (690x297)	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	G05
Emil Hansen					

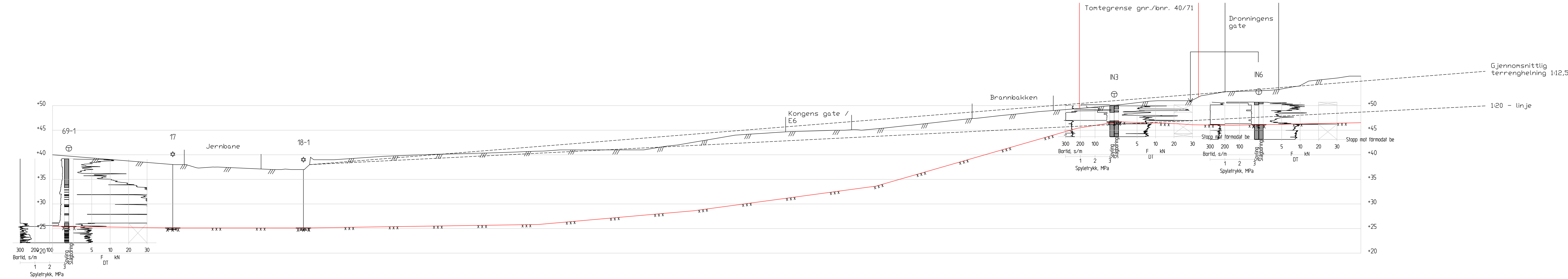
Tomtegrense gnr./bnr. 40/71




Profil D-D
1 : 100



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03		Arkivref.			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato		20.04.2023	
		Bestiller		Trond Olsen	
Dronningens gt. 61 Narvik AS		Produert av			
		GEO INDIRA			
TERRENGPROFIL, PROFIL D		Prosjektnummer		2305270	
DRONNINGENS GATE 61		Arkivreferanse			
Koordinatsystem Euref89 sone 33/NN2000		Målestokk		1:100 (690x297)	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	G06
Emil Hansen					

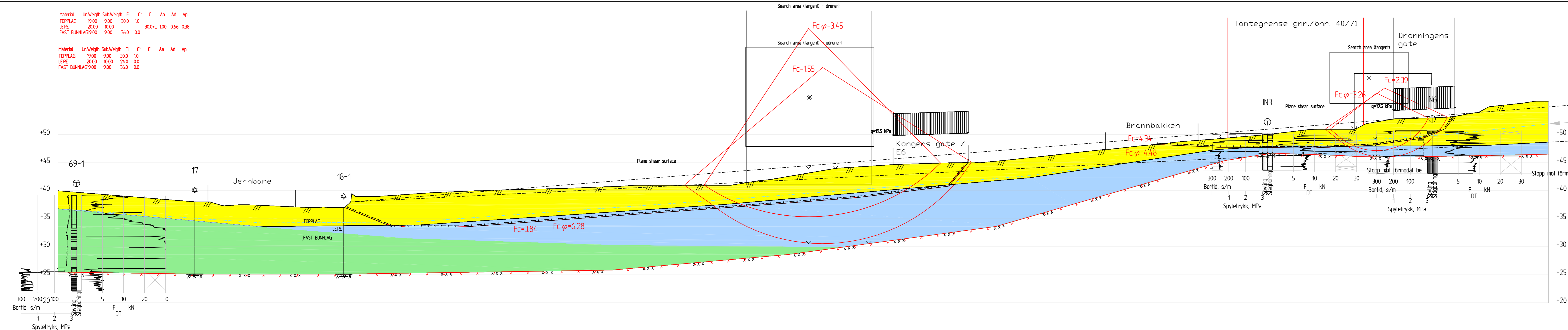


Profil E-E
1: 300

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03		Arkivref			
 www.indira.no		Tegningsdato	20.04.2023		
Dronningens gt. 61 Narvik AS		Bestiller	Trond Olsen		
TERRENGPROFIL, PROFIL E		Produisert av	GEO INDIRA		
DRONNINGENS GATE 61		Prosjektnummer	2305270		
Koordinatsystem Euref89 sone 33/NN2000		Arkivreferanse			
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsboksnavn
Emil Hansen					G07

Material	Un	Weigh	Sub	Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
TOPPLAG	19.00	9.00	30.0	10						
LERE	20.00	10.00	30.0	10			300+C	100	0.66	0.38
FAST BUNNLAG	19.00	9.00	36.0	0.0						

Material	Un	Weigh	Sub	Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
TOPPLAG	19.00	9.00	30.0	10						
LERE	20.00	10.00	24.0	0.0						
FAST BUNNLAG	19.00	9.00	36.0	0.0						



Profil E-E

1: 300

Fc=2.39
 Dr. gate, udrenert
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R1

Fci=3.26
 Dr. gate, drenert
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R2

Fci=4.48
 Dr. gate, drenert langsgående
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R3

Fc=4.34
 Dr. gate, udrenert langsgående
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R4

o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.dwg

Fc=1.55
 Kongens gate (E6), udrenert
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R5

Fci=3.45
 Kongens gate (E6), drenert
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R8

Fci=6.28
 Kongens gate (E6), drenert langsgående
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R7

Fc=3.84
 Kongens gate (E6), udrenert langsgående
 Result file : o:\02\prosjekt\2023\2304270 narvik kgl 26-dr gt 27, kgl 30-dr gt 61\12 geofag\geosuite\stabgraf\nit\profil e dr gt 61 områdestabilitet med trafikklaster.R6

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2305270 RIG 03		Arkivref			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato	25.04.2023		
		Bestiller	Trond Olsen		
Dronningens gt. 61 Narvik AS		Produisert av	GEO INDIRA		
STABILITETSBEREGNING, PROFIL E		Prosjektnummer	2305270		
DRONNINGENS GATE 61		Arkivreferanse			
OMRÅDESTABILITET, DAGENS SITUASJON		Målestokk	1:300 (1190 x 297)		
Koordinatsystem Euref89 sone 33/NN2000		Tegningsnummer / revisjonsbokstev	G08		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Emil Hansen					

(NGF MELDING NR.2/STATENS VEGVESEN BLANKETT NR. 497)

OPPTEGNING I PLAN/PÅ OVERSIKTSKART

TEGNINGSSYMBOLER

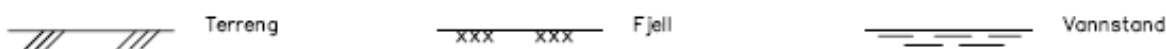
Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	Setningsmåling	Nivellementspunkt.
⊙	Praveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊕	S.P.T.	Standard Penetration Test
□	Pravegrep	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊗	Pravebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊕	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
⦿	Dreistrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	Vinge-boring	Måling av uorrørt og orrørt udrørert skjerstyke.
▽	CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⌒	Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	Heiningsmåling	Inklinometer.
▼	Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og følheyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅRER OG DYBDER (i meter)

☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

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.

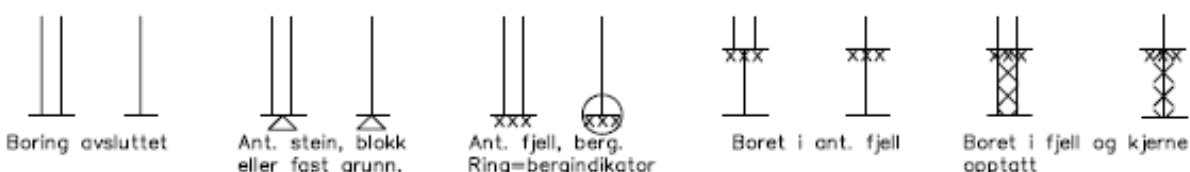
OPPTEGNING I PROFIL
 Generelt

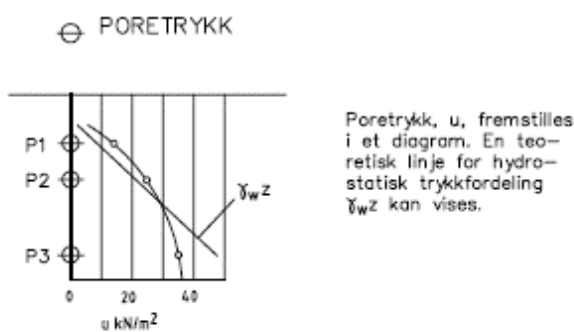
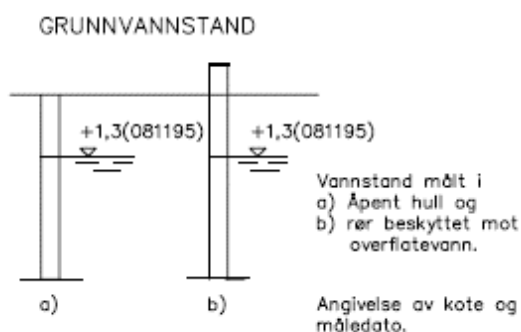


FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

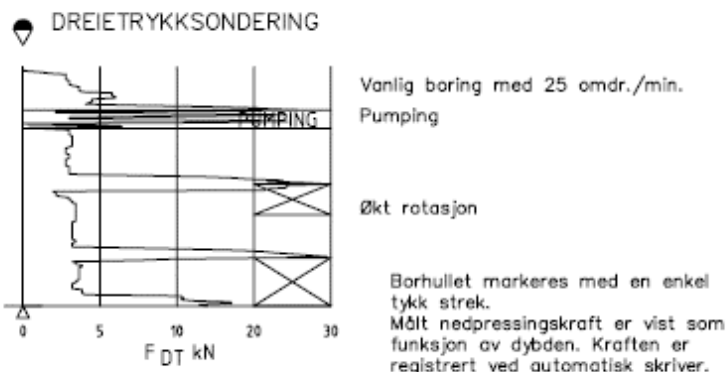
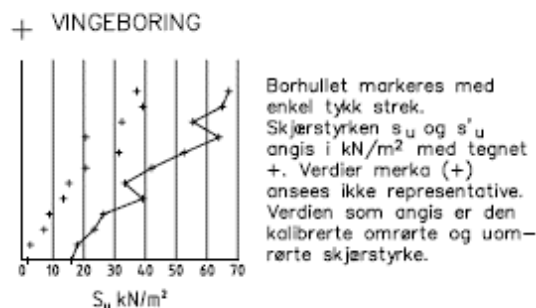
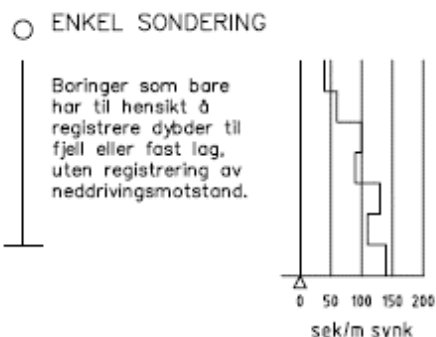
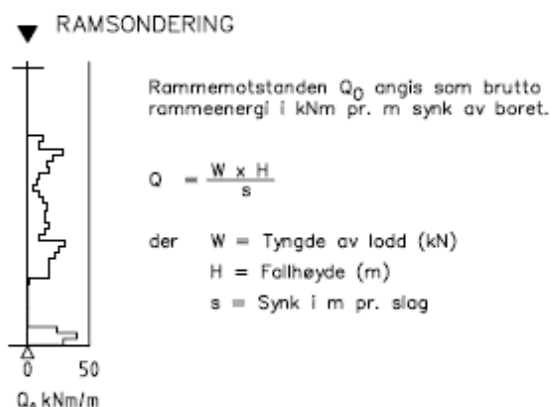


AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

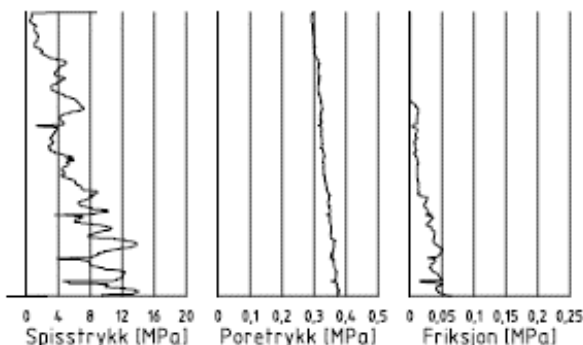




- ### VANNSTAND
- HFV Høyeste flomvannstand
 - HRV Høyeste regulerte vannstand
 - LRV Laveste regulerte vannstand
 - HHV Høyeste høyvannstand
 - LLV Laveste lavvannstand
 - HV Normal høyvannstand
 - LV Normal lavvannstand
 - MV Normal middelvannstand
 - V Vannstand (dato angis)
 - GV Grunnvannstand (dato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

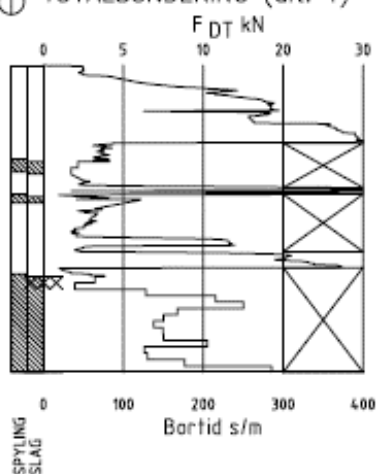


▽ CPT / TRYKKSONDERING



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

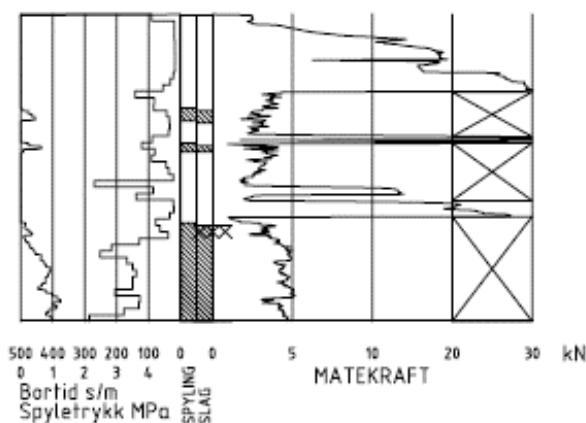
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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 Tørrskorpe
- 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)

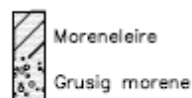
Fjell	Stein og blokk	Grus	Sand
Silt	Leire	Skjell	Fyllmasse
Trerester Sagflis	Matjord	Torv Planterester	Gytje, dy (vannavsatt)

Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
 Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



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.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ_d ρ_s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, 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: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ -H ₁₀

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

Innledende geoteknisk utelatelsessjekk Eurokode 8

NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021

Valg	
Seismisk klasse	II
Kommune	Narvik
Grunntype	A

Oppslag		
Seismisk faktor, γ_I	1,00	
a_{gR}	0,30	m/s^2
Elastisk responsparameter, S	1,00	

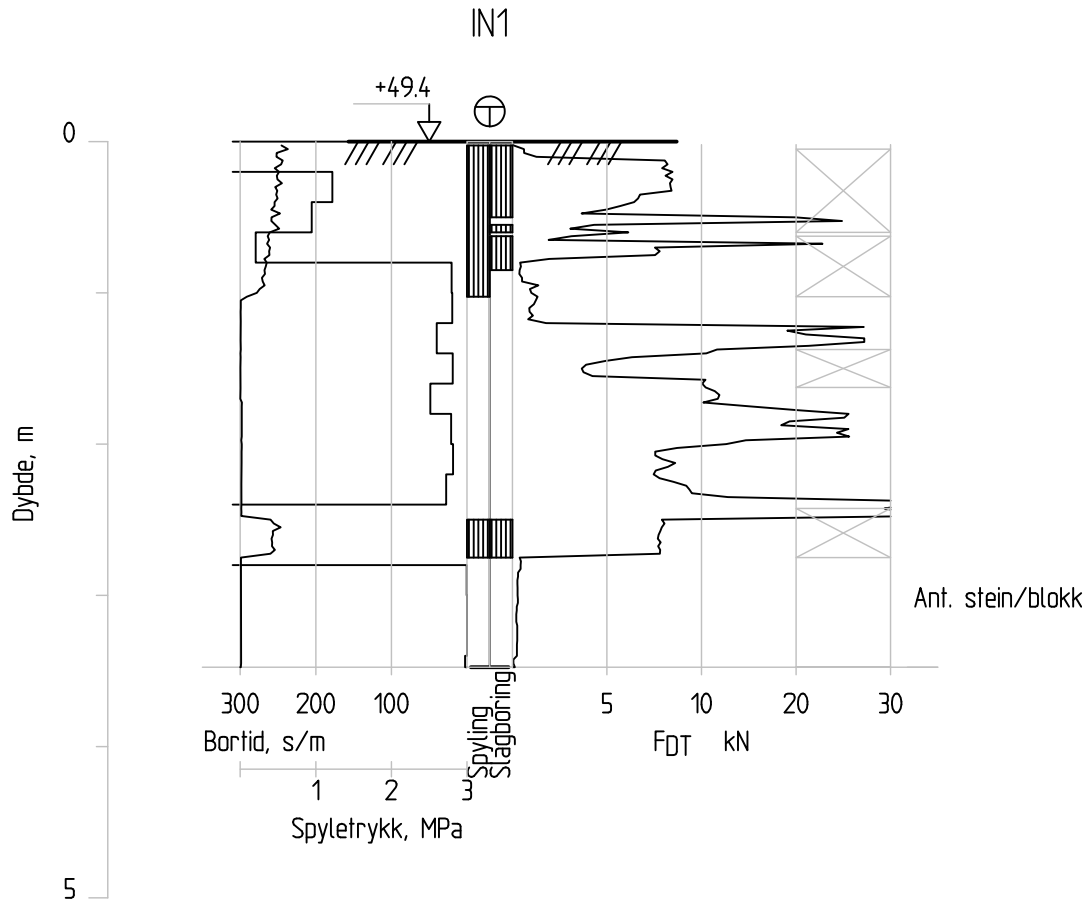
Beregning					
Grunnakselerasjon:	γ_I	×	a_{gR}	=	a_g
	1,00	×	0,30	=	0,30
Inkl. grunnforsterkning:	a_g	×	S	=	$a_g S$
	0,30	×	1,00	=	0,30

Vurdering				
Seismisk klasse	II	I	II-IIIa	IIIb-IV
			↓	
Grunntype	A	A-E	$S_1 - S_2$	
			↓	
Grunnakselerasjon, a_g	0,30	$\leq 0.30 m/s^2$	$> 0.30 m/s^2$	

Utelatelse oppfylt

X=7593844.9

Y=599708.2



Denne sonderingen ble avbrutt ved stangbrudd. Stangbruddet skjedde sannsynligvis ved omtrent 2,5 meters dybde.

Dronningens gate 61 Narvik

Rapport nr.
2305270

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 50

Dato boret :14.03.2023

Borhull IN1

Posisjon: X 7593844.86 Y 599708.18

Forsøk nr. :

Sonde nr. :

Tegner
EH

Kontrollert

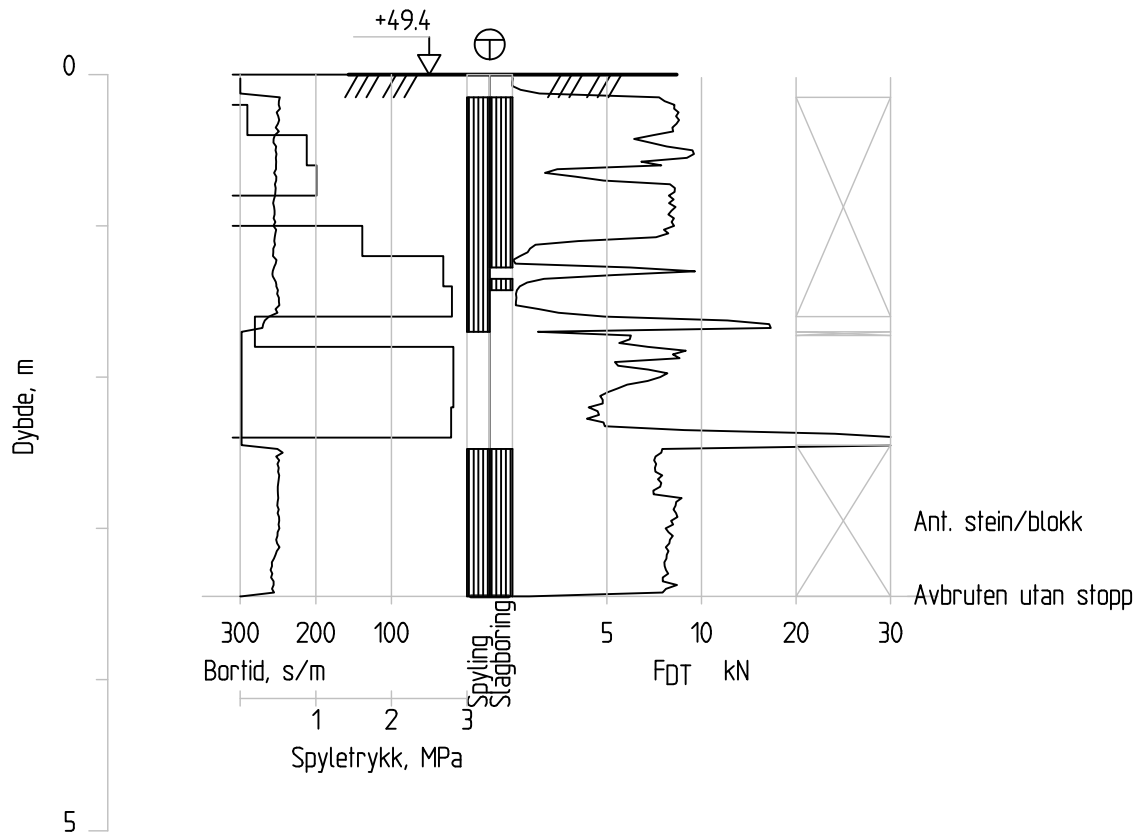
Godkjent

Dato:

X=7593844.6

Y=599708.5

IN1B



Denne sonderingen ble avbrutt ved stangbrudd. Stangbruddet skjedde sannsynligvis ved omtrent 2,5 meters dybde.

Dronningens gate 61 Narvik

Rapport nr.
2305270

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 50

Dato boret :14.03.2023

Borhull IN1B

Posisjon: X 7593844.58 Y 599708.55

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner
EH

Dato:

Kontrollert

Godkjent