

Rapport

Oppdragsgiver: **NVE, Statens Vegvesen, Tromsø kommune**

Oppdrag: **LEBRE**

Emne: **Leirkartlegging Breivikeidet, Tromsø**

Rapport: **Grunnundersøkelse Geoteknisk vurdering**

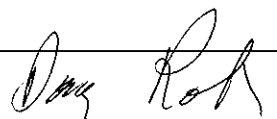
Dato: **22. desember 2000**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **200122 - 1 Volum 1**

Oppdragsansvarlig: **Dag I. Roti**

Sign.:



Saksbehandler: **Tone Larsen**

Sign.:



Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Tor Arne Jenssen**

Sammendrag:

Grunnen langs Breivikelva består for en stor del av meget bløt leire/silt som for en stor del betegnes som kvikkleire. Nedenfor Hov bru synes grunnen å være dominert av sand.

Elva er meget erosjonsaktiv og fører mye slam i flomperioder. Det er også tegn til at elveløpet har gjennomgått store endringer og etterlatt tørrlagte elveløp. Det er foretatt mye forbygning langs elva. Forbygningen er nå av varierende kvalitet.

Det kan observeres flere høye meler og ferske skred oppover langs elva.

Det må forventes at det uten inngrep vil utvikle seg mange mindre skred også i framtiden. Nødvendig sikringsomfang for fullstendig sikring av elvebreddene vil være betydelig. Eventuelle sikringsarbeider innebærer risiko for både anleggsmaskiner og personell. Videre kan tiltak iverksatt et sted endre strømningsforholdene og således øke erosjonen andre steder. Det anbefales følgelig at sikringsarbeidene minimaliseres.

Prioriterte sikringsarbeider begrenses derfor til utbedring av forbygning nedenfor 3 bebygde områder samt bunnforsterkning i et område. Kostnadene for dette er beregnet til kr. 400.000,- ekskl mva.

Det bør ikke gjennomføres noen bygge- og anleggsarbeider i området uten at konsekvensene av dette er vurdert av geoteknisk kompetanse tilsvarende klasse 3 i Plan- og Bygningsloven.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	5
2.	Utførte undersøkelser	5
3.	Grunnforhold	6
3.1	Generelt.....	6
3.2	Bunnskartlegging.....	7
3.3	Stormo – Storelva bru - Lillemoen, ca. km 9 til 17.....	7
3.3.1	Utførte undersøkelser.....	7
3.3.2	Topografi	7
3.3.3	Løsmasser	7
3.4	Minde – Nymo, ca. Km 17-17,5.....	8
3.4.1	Utførte undersøkelser.....	8
3.4.2	Topografi	8
3.4.3	Løsmasser	8
3.5	Nymo - Nygård – Elvevoll, ca. Km 17,5-18.....	9
3.5.1	Utførte undersøkelser.....	9
3.5.2	Topografi	9
3.5.3	Løsmasser	9
3.6	Skoglund – Sætra, ca. Km 18 – 18,8.....	9
3.6.1	Utførte undersøkelser.....	9
3.6.2	Topografi	10
3.6.3	Løsmasser	10
3.7	Sætra – Nystad – Hov bru, ca. Km 18,8 til 20,0	10
3.7.1	Utførte undersøkelser.....	10
3.7.2	Topografi	10
3.7.3	Løsmasser	11
3.8	Flalmo – Golfbane øst.....	12
3.8.1	Utførte undersøkelser.....	12
3.8.2	Topografi	12
3.8.3	Løsmasser	12
3.9	Oppsummering.....	12
3.10	Grunnvann.....	12
4.	Stabilitet.....	13
4.1.1	Materialvurdering	13
4.1.2	Stabilitetsberegninger	13
4.2	Stormo - Storelva bru - Lillemoen, ca. Km 9 til 17.....	14
4.3	Minde – Nymo, ca. Km 17-17,5.....	14
4.4	Nygård – Elvevoll, ca. Km 17,5-18	14
4.5	Skoglund – Sætra, ca. Km 18 – 18,8.....	15

4.6	Sætra – Nystad – Hov bru, ca. Km 18,8 til 20,0	15
4.7	Flalmo – elveutløp.....	16
5.	Konklusjon	17
5.1	Elveområde	17
5.2	Veger	18
5.3	Kostnader	18

Tegninger

4000	-1d	GEOTEKNISK BILAG Bormetoder og opptegning av resultater
4000	-2d	GEOTEKNISK BILAG Geotekniske definisjoner, laboratoriedata
200122-0		Oversiktskart
	-0.1	Kartplan borpunkt, M= 1:25.000
	-0.2	Kartplan bunnkotekart, M=1:5000
	-1	Borplan, M=1:5000
	-2	Borplan, M=1:5000
	-3	Borplan, M=1:5000
	-4	Borplan, M=1:5000
	-5	Borplan, M=1:5000
	-B1	Bunnkotekart, M=1:1000
	-B2	Bunnkotekart, M=1:1000 med SVV borer utført ved Nystad
	-B3	Bunnkotekart, M=1:1000
	-B4	Bunnkotekart, M=1:1000
	-B5	Bunnkotekart, M=1:1000
	-B6	Bunnkotekart, M=1:1000
	-B7	Bunnkotekart, M=1:1000
	-B8	Bunnkotekart, M=1:1000
	-10	Geotekniske data, PR.1
	-11	Geotekniske data, PR.2
	-12	Geotekniske data, PR.3

- 60 Korngradering, PR.1
- 61 Korngradering, PR.2
- 79 Sammenstilling av treaksialforsøk
- 100 Profil 1
- 101 Profil 2
- 102 Profil 3 og 4
- 103 Profil 5, 6 og 7
- 104 Profil 8 og 9
- 105 Profil 10
- 106 Profil 11

Rapport 200122 – 1 Volum 2

Vedlegg

1. Utskrift av NOTEBY's dreietrykksonderinger og trykksonderinger
2. Utskrift av SVV's dreietrykk, trykksondering samt totalsondering
3. Undersøkelser utført av SVV; 54 mm prøveserie borpunkt V6, V14 og V20
4. CPTU analyser utført i beregningsprogrammet CONRAD
5. Poretrykksregistreringer for piezometer ved borpunkt nr.7
6. Utskrift fra stabilitetsanalysen
7. Bilder

1. Innledning

Statens Vegvesen (SVV) utførte grunnundersøkelser som ga grunnlag for usikkerhet om stabilitetsforholdene.

Norges Vassdrag og Energidirektorat (NVE), SVV og Tromsø kommune skal kartlegge grunnforholdene på Breivikeidet for å iverksette eventuelle tiltak for å hindre leirskred.

NOTEBY AS er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk for å kartlegge kvikkleireforekomsten samt vurdere stabiliteten på Breivikeidet. I den forbindelse er det foretatt grunnundersøkelser.

Det har tidligere blitt foretatt undersøkelser i området både av NOTEBY AS, Kummeneje AS og Statens Vegvesen. Det vises til rapport nr.:

- 58016-2 fra 1997 av NOTEBY AS angående Stormyra Avfallsdeponi utført for Grøner Tromsø AS; grunnundersøkelse
- 38634-1 fra 1992 av NOTEBY AS angående Breivikeide Ferjeleie utført for Troms Vegkontor; grunnundersøkelse, stabilitet
- 38159-1 fra 1987 av NOTEBY AS angående Krogstad bru, Breivikeidet utført for Tromsø kommune; grunnundersøkelse, orienterende geoteknisk vurdering
- o.5401 nr. 1 og 2 fra 1985 og 1986 av Kummeneje AS angående vurdering av stabilitet ved Nymo og Minde utført for Statens Naturskadefond; Grunnundersøkelse, geoteknisk bistand
- Xd-984 fra 2000 av SVV Troms angående Rv 91 Parsell Storelva bru - Breivikeidet, km 19,5; grunnundersøkelse, stabilitet
- Xd-557A fra 1983 av SVV Troms angående omlegging av Rv 91 Nymoen - Breivikeidet; grunnundersøkelse
- Xd-490A fra 1979 av SVV Troms angående Rv 91 Breivikeide bru – Breivikeidet, km 19,5; grunnundersøkelse, stabilitet

Resultater fra disse undersøkelsene er innarbeidet i foreliggende rapport.

I forbindelse med oppdraget er det foretatt prøvetaking med 95 mm prøvetakingsutstyr. Resultatene av dette er medtatt i rapporten. En evaluering av denne prøvetakingen i forhold til tradisjonell prøvetaking presenteres i et eget notat.

2. Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i perioden mai til oktober 2000.

Boringene ble utført med helhydraulisk borerigg av typen GEONOR GM100GTT.

Det er foretatt 21 dreietrykksonderinger og 6 trykksonderinger(CPTU).

Dreietrykksondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samt dybde til fast grunn. Utstyret har begrenset nedtrengningsevne i steinholdig grunn og kan ikke benyttes til sikker fjellpåvisning.

Trykksondering(CPTU) gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet, lagringsforhold, lagdeling og jordartstype samt en indikasjon på poretrykk og materialparametrer. Utstyret har begrenset nedtrengningsevne i faste masser og kan ikke benyttes til fjellpåvisning.

I tillegg er det tatt opp 3 prøveserier med 54 mm prøvetakingsutstyr samt 1 prøveserie med 95 mm prøvetakingsutstyr. 54 mm prøvesylindrer av PR.1, PR.2 og deler av PR.3 er klassifisert og rutineundersøkt i vårt laboratorium i Tromsø og utført treaksanalyser ved NOTEBY's laboratorium i Oslo. 95 mm sylindrer og deler av 54 mm av PR.3 er utført av NTNU og klassifisert og undersøkt ved NTNU's laboratorium i Trondheim. Resultater av denne prøvetakingen sammenlignet med andre resultater vil bli presentert i en egen rapport.

Det er utført bunnkotekartlegging av elva i juni 2000. Det er brukt differensiell GPS, Leica RS 300, til posisjonering og til dybdemålinger ble det brukt hydrografisk ekkolodd av typen SIMRAD EA501P. Bunnkartleggingen ble utført mellom Minde og Hov bru.

Det er innmålt 11 profiler.

Det er satt ned ett hydraulisk piezometer for informasjon om grunnvannsforhold.

SVV har i forbindelse med dette prosjektet utført 1 totalsondering, 13 dreietrykk og 3 CPTU.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til NGO's høydesystem. SVV's borpunkt er høydebestemt med totalstasjon. Det er brukt differensiel GPS for innmåling av de fleste borpunkt utført av NOTEBY mens enkelte er høydebestemt på bakgrunn av kartunderlag.

Det vises for øvrig til rapportens generelle vedlegg tegning nr. 4000-1d og -2d for beskrivelse av undersøkelsesmetoder og geotekniske begrep.

3. Grunnforhold

3.1 Generelt

Breivikeidet er en ca. 20 km lang flat U-formet dal med ca. 1000 m høye fjell på begge sider. Eidet ligger vendt mot ØNØ - VSV. Det høyeste punktet på eidet er i vest med ca. kote 90 og utgjør endemorene. Marine grense ligger omtrent ved kote 60-65.

Elvenivå ved Storelva bru ligger på ca. kote 18 og ca. 5 km lengre ned ved Minde er elva på ca. kote 4. Fra Minde og ned til elveutløpet, ca. 5 km i luftlinje, svinger elva seg nedover med mange meanderløp. Elva er erosjonsaktiv. Det er stedvis opp til 20 m høye rasskråninger langs elva. Noen steder har det gått skred ut i elva som nå ligger som terrasser langs elvebredden med bredde på 10-15 m og lengde 30 -50 m. Det vises til bilde 1 og 2 i vedlegg 7.

Utenfor elven er det avkuttete meanderløp, kroksjøer, som viser hvor elven har gått tidligere.

Elveerosjonen er større om våren enn høsten. Ved befaring utført våren 2000 var elva grumsete og umulig å se elvebunnen. Ved befaring utført høsten 2000 inneholdt vannet lite sedimenter.

Det er anlagt elveforbygning langs elva nedenfor bebyggelse og enkelte andre strekninger.

3.2 Bunnkartlegging

Bunnkotekart er vist på tegning 200122-B1 til B8.

Dybdepreferansene gjelder juni 2000 ved alminnelig høy vårvannstand. Dybdeforholdene i elva er jevne, ca. 1-2 m dybde, og på måletidspunktet bare unntaksvis over 3,0 m. Det er registrert 7 lokale områder der bunnkoten er over 3 m dyp. Fem av disse områdene er i foten av høye erosjonsskråninger mens de andre 2 er i forbindelse med utløp fra sidebekker som følge av ekstra erosjonsbelastning fra virveldannelser.

De lokale dype områdene er merket av på borplan 200122-3, -4 og -5. Plassering er beskrevet nedenfor:

1. Meandersving mellom Minde og Nymo – 3,5 m, borplan 200122-3
2. Nordvest for Håkajordet – 4,0 m, borplan 200122-4
3. Nordøst for Håkajordet – 3,0 m, borplan 200122-4
4. Vest for Saunesset – 4,0 m, borplan 200122-4
5. Mellom Nystad og Nettet – 3,5 m, borplan 200122-4
6. Sørøst for Nystad – 3,5 m, borplan 200122-5
7. Skråningsfot ved Høgsandmelen – 4,5 m, borplan 200122-5

Ved sideelv like sørvest for Nystad er vanndybden nesten 3 m.

3.3 Stormo – Storelva bru - Lillemoen, ca. km 9 til 17

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-1 og 2.

3.3.1 Utførte undersøkelser

Det er utført 3 dreietrykksonderinger, borpunkt 17, 18 og 20, kfr vedlegg 1. Plassering av borpunkt er vist på borplan nr. 200122-1 og -2.

SVV har utført 5 dreiesonderinger og 6 prøveserier mellom km 14,1 og 14,4, nordøst for Krokenga, rapport Xd -490A.

3.3.2 Topografi

Området mellom Minde og Storelva bru består av et platå som ligger omtrent på kote 50. Elva er for det meste over 300 m unna riksvegen og bebyggelse. Elva ligger på ca. kote 6 ved Minde og 15 ved Storelva bru.

Ovenfor Storelva bru og mot Stormo er den bratteste helning på ca. 1:6 fra veien og ned til elva.

En større rasgrop med form som indikerer et kvikkleireskred er registrert ca. 0,5 km ovenfor Minde.

3.3.3 Løsmasser

Borpunktene ligger på kote 19,4, 22,5 og ca. 50. Sonderingstykkelsen er mellom 24 og 25 m.

Sonderingsmotstanden varierer fra lav til middels/høy. Løsmassene består antagelig for det meste av sand/silt med enkelte leirlag. Undersøkelsene indikerer skiftende grunnforhold over området. Det er ikke gjort registreringer som indikerer at det forefinnes mektige bløte leirlag i grunnen.

3.4 Minde – Nymo, ca. Km 17-17.5

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-3 og 4

3.4.1 Utførte undersøkelser

Det er utført 2 dreietrykksondering, borpunkt 16 og 31, og 2 trykksondering (CPTU) i området, kfr vedlegg 1, samt tatt 1 prøveserie, PR.2. Plassering av borpunkt er vist på borplan 200122-3 og 4.

SVV har tidligere utført undersøkelser fra Nymo over elva og østover helt ned til sjøen, rapport Xd-557A. SVV har supplert med 3 dreietrykksonderinger og 2 CPTU for dette prosjektet, som er vist i vedlegg 2.

Kummeneje AS har utført til sammen 9 dreiesonderinger og 3 prøveserier. Det vises til rapport o.5401-1 og 2.

3.4.2 Topografi

Terrengprofiler er vist i tegning 200122-103 til 106.

Bunnkotekart er vist på tegning 200122 – B7 og B8.

Elveoverflaten i juni 2000 er på ca. kote 5,9 ved Minde og 4,9 ved Nymo. Dette tilsvarer en helning på ca. 1:1000 for elveoverflaten når alle svinger er tatt med. Elvebunnen er flat og ligger på ca. kote 4. En lokal fordypning er registrert langs østsiden av elva ved Henriknesset der det er bratt opp fra elva.

Bebyggelsen varierer mellom ca. kote 15 og 20. Gjennomsnittlig helning er ca. 1:3 fra elva til husene.

Nordvest for bebyggelsen på Minde er det et plåtå på ca. kote 10 som strekker seg ned til elvebredden. Nord og øst for bebyggelsen er det en helning på ca. 1:4 opp til terrasseplataet på ca. kote 50.

3.4.3 Løsmasser

Det er påvist mektige lag av bløte masser. Grunnen synes å være spesielt dårlig ved Minde der det er meget liten sonderingsmotstand ned til 39 m. Ved Nymo er dybden til fastere masser mindre samt at sonderingsmotstanden generelt synes å bli noe større.

Løsmassene består i hovedsak av siltig leire med sand og siltlag/sjikt. Det er påvist kvikkleire fra 4 til 5 m samt fra 7 m dybde og videre ned ved Minde.

Vanninnholdet på kvikkleira ligger omtrent på 30% og en romvekt som varierer mellom 19,6 og 20,6 kN/m³. Materialet er lite plastisk, med plastisitetsindeks på ca. 5. Flytegrensen er betydelig under naturlig vanninnhold. Leiren er meget bløt. Det vises til tegning nr. 200122-11. Typiske korngraderingskurver er vist i tegning nr. 200122-61.

Utskrift av CPTU-analyse ved boring nr. 16, tolket i programmet CONRAD er vist vedlegg 4. Denne viser samme lagdeling som prøveserie, men indikerer at udrenert in-situ skjærstyrke under ca. 7 m er 30 kN/m² og at denne øker svakt nedover i dybden til ca. 60 kN/m² i ca. 25-30 m dybde.

CPTU tolkning ved boring nr. 31 indikerer tilsvarende tall forhold.

Tidligere undersøkelser synes å ha påvist at leiren ved Nymo er mindre sensitiv.

3.5 Nymo - Nygård – Elvevoll, ca. Km 17,5-18

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-4

3.5.1 Utførte undersøkelser

Det er utført 4 stk. dreietrykksonderinger, borpunkt 12 til 15, kfr vedlegg 1. SVV har utført 3 dreietrykksonderinger, 1 CPTU og 1 prøveserie, kfr vedlegg 2 og Plassering av borpunkt er vist på borplan 200122-4.

SVV har i tillegg utført 10 dreiesonderinger og 2 prøveserier i området ved brua. Det vises til rapport Xd – 577A.

3.5.2 Topografi

Bunnkotekart er vist på tegning 200122 – B5 og B6.

Elva slynger seg mye i området og har erodert slik at det enkelte steder er raskråninger på over 6 m høyde. Elvebunnen ligger omtrent på kote 3.

Over en strekning på ca. 100 m ved Andersnesset, går veien på en terrasse på ca. kote 7 i en avstand 15-20 m fra elva.

3.5.3 Løsmasser

Tidligere dreiesonderinger utført av SVV (rapport nr. Xd-557A) indikerer at grunnen ved brukrysningen består av meget bløt leire. For øvrig indikerer dreiesonderingene ved elva stor variasjon av løsmasser mellom borpunktene. Generelt synes grunnen å være lagdelt og veksle mellom leire og silt/sand samt at det er mindre enn 15 m ned til fastere masser.

Sonderingene på nord- og vestsiden av elva ved Andersnesset, indikerer gradvis fastere masser fra 10-12 m under terreng, ca. kote minus 4. Vegvesenets prøveserie ved V14, viser at grunnen fra 4 til 10 m dybde består av siltig leire og leirig silt. Leiren er bløt til middels fast og sensitiv med naturlig vanninnhold i nærheten av flytegrensen. Materialet er middels plastisk med en plastisitet på ca. 10.

Udrenert skjærstyrke målt med konus i prøveserien er ca. 25 kN/m² mens en CPT sondering angir ca. 40 kN/m² og økende til over 60 kN/m² i ca. 15 m dybde.

På sørsiden av elva mot Håkabakken er det relativt fast grunn nesten fra terrengnivå. De tidligere undersøkelsene fra SVV indikerer et litt løsere lag, tykkelse 2-3 m, omtrent i nivå med elva. Selv ved vektlegging av dette laget synes grunnen her å være fastere enn det som framstår som karakteristisk for området som helhet.

3.6 Skoglund – Sætra, ca. Km 18 – 18,8

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-4

3.6.1 Utførte undersøkelser

Det er utført 3 dreietrykksonderinger, borpunkt 9 til 11, kfr vedlegg 1. Plassering av borpunkt er vist på borplan 200122-4.

SVV har utført 7 dreietrykksonderinger og 1 prøveserie ved Sætra. Resultatene er i vedlegg 2 og 3. På sørsiden av elva har SVV tidligere utført undersøkelser, rapport nr. Xd-557A.

3.6.2 Topografi

Bunnkotekart er vist på tegning 200122 – B4.

På sørsiden og nordsiden av elva er det et flatt område som ligger like over elveflaten. Ca. 100 m fra elva, på nord- og sørsiden, er det en helning på ca. 1:3 opp til et platå som ligger omtrent på kote 15 i nord og 20 i sør.

3.6.3 Løsmasser

Borpunktene ligger mellom ca. kote 5 til 8. Sonderingstykkelsen er 20,8 til 24,7 m.

Sonderinger ved elva indikerer bløte lag med fastere partier 10-15 m under terreng. Sonderingsmotstanden for underliggende masser øker med dybden. Det øvre laget er trolig leire med silt/sandlag og underliggende masser sand/silt.

Sonderingene ved Sætra, SVV, viser generelt middels stor sonderingsmotstand i lagdelt grunn. Et inntil 6 m topplag med liten sonderingsmotstand er imidlertid påvist ved enkelte sonderinger. Prøveserie utført av SVV viser at dette laget er middels fast leire med udrenert skjærstyrke 25-30 kN/m² som er lite til middels sensitiv. Underliggende masser har middels sonderingsmotstand og indikerer et fastere lag.

Sør for elva ved Hestnesvatnet er det påvist relativt bløt siltig leire i de øvre 5 m ned til ca. kote 0 der det blir middels til stor dreiesonderingsmotstand.

3.7 Sætra – Nystad – Hov bru, ca. Km 18,8 til 20,0

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-4 og 5

3.7.1 Utførte undersøkelser

Beliggenheten av sonderinger framgår av borplan 200122-4 og 5.

Det er utført 6 dreietrykksonderinger, borpunkt 5 til 8 samt 30 og 40, 3 trykksondering, 2 stk. 54 mm prøvetaking, 1 stk 95 mm prøvetaking (NTNU) og satt ned 1 poretrykksmåler. Sonderingene er vist i vedlegg 1.

SVV har foretatt 4 dreietrykksonderinger, 1 totalsondering, 2 CPTU og 1 prøveserie; kfr vedlegg 2, 3 og 4.

Poretrykksregistreringer er vist i vedlegg 5.

SVV har i 1999 utført 36 dreietrykksonderinger, 2 prøveserier, 5 CPTU og satt ned 2 poretrykksmålere. Undersøkelsene er utført ved Nystad. Det vises til rapport Xd-984.

Det vises til SVV rapport Xd – 557A for spredte prøvetakinger et stykke sør for elva.

3.7.2 Topografi

Terrengprofiler er vist i tegning 200122-100 til 102.

Bunnkotekart er vist på tegning 200122 – B1 til B3.

Området mellom meandersvingene er flat og ligger omtrent 2 - 4 m over vannflaten. I nordvest og sørøst er det rasskråninger ned mot elva som følge av elveerosjon. Rasskråningen i sørøst, Høgsandmelen, har helning ca. 1:1 opp til ca. kote 20. Raskanten kommer nesten helt inn mot vegbanen.

Ved bebyggelsen på Nystad er det gjennomsnittlig helning på ca. 1:8 ned til elva og ca. 1:2,5 til 1:3 nord og sør for bebyggelsen.

Elvebunnen er relativt jevn med unntak av fordypninger ved Saunesset, ovenfor og nedenfor Nystad og ved Høgsandmelen. Ved Saunesset er bunnen over 2 m dypere og for de øvrige er fordypningene mellom 1 og 2 m.

Ved Saunesset er det spor etter et større jordskred. I følge stedlige opplysninger skjedde dette for 20-40 år siden og jordskredet sperret da elva.

3.7.3 Løsmasser

En dreietrykksondering, nr. 6, som er utført på sørsiden av elva nedenfor Høgsandmelen viser jevnt økende sonderingsmotstand med dybden. Sonderingen indikerer at grunnen her består middels fast til fast lagret sand.

Alle sonderinger på nordsiden av elva indikerer at grunnen blir gradvis bløtere desto nærmere elva en kommer. Ved Nystad synes innersiden av veggen å ligge på relativt fast grunn mens yttersiden ligger på markert bløtere grunn. Sonderingene nede ved elva indikerer meget bløt grunn ned til dypere enn ca. kote minus 20. Det er registrert en del tynnere lag med høyere motstand. Underliggende lag er også lagdelt og har sonderingsmotstand fra middels til fast og generelt økende med dybden.

Prøveserie PR.1 ved borpunkt 7, er vist på tegning 200122-10. Grunnen er lagdelt. Den øvre meteren består av sand og grus. Underliggende masser ned til 5 m under terreng består av siltig leire med sjikt og lag av silt og sand. Mellom 5 til 15 m under terreng er det påvist kvikkleire med fastere lag/sjikt av silt og sand. Vanninnholdet på kvikkleira ligger omtrent på 30% og en romvekt som varierer mellom 19,0 og 20,6 kN/m³. Materialet er lite plastisk, med plastisitetsindeks på mindre enn 10. Flytegrensen er under naturlig vanninnhold. Leiren er meget bløt. Typiske korngraderingskurver er vist på tegning 200122-60.

Prøveserie PR.3 ved borpunkt 5, er vist på tegning 200122-12. Løsmassene er som ved PR.1.

Prøveseriene synes å være tilnærmet identisk med en prøveserie utført av SVV ved Nystad. En vingeboring viser $s_r=25-35$ kN/m² under ca. kote 0.

Utskrift av CPTU-analyse ved boring nr. 7, tolket i programmet CONRAD er vist i vedlegg 4. Denne bekrefter en overgang til bløtere masser i dybde ca. 5 m. Udrenert in-situ skjærstyrke tolkes i programmet til ca. 30 kN/m² og at denne øker svakt nedover i dybden til ca. 70 kN/m² i ca. 25 m dybde.

Ved borpunkt V20 som ble foretatt innenfor rasgropa ved Saunesset indikerer dreietrykksonderinger økende fasthet fra ca. 10 m under terreng. Prøveserien tilsier lite- til middels sensitiv middels fast leire fra dybde 7 til 10 m, mens CPT sonderingene tolker grunnen til sand ned 8 m hvoretter det er leire med udrenert skjærstyrke >50 kN/m².

Boringene indikerer generelt bløte silt/leirmasser. I hele området fra vegkryss ved Haugli og opp til forbi Saunesset er silt/leirmassene for det meste kvikke under ca. kote 0. Grunnen ved Høgsandmelen og ved rasgrop nord for Saunesset synes å være fastere.

Sonderinger ved Breivikeidet skole indikerer sand ned til ca. 12 m under terreng hvoretter det synes å være silt/leire. Leiren synes å være noe fastere enn i områdene nærmere elva og en CPT tolkning indikerer udrenerte skjærstyrke på 70 kN/m² i dybde 14 m økende til ca. 100 kN/m² i dybde 30 m.

3.8 Flalmo – Golfbane øst

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-5

3.8.1 Utførte undersøkelser

Det er utført 3 dreietrykksonderinger, borpunkt 2, 3 og 4, og 1 trykksondering, borpunkt 4, kfr vedlegg 1. Plassering er av borpunkt er vist på borplan nr. 200122-5.

3.8.2 Topografi

Øst for Hov bru er terrenget på begge sider av elva relativt flatt og på ca. kote 5-10. Lenger nedover går elva i 2 markerte slynger og synes å grave seg markert inn i et platå på ca. kote 20. Platået faller videre østover slakt ned mot elvedeltaet ved Krogstad. Platået er planlagt utnyttet til en golfbane. Platået avgrenses i vest av en ca. 20 m høy raskråning ned mot elva. På andre siden av elva, nordsiden, stiger terrenget ca. 1:3.

3.8.3 Løsmasser

Borpunktene ligger mellom ca. kote 5 til 7. Sonderingstykkelsen er 12,7 til 20,1 m.

Sonderingene viser middels til høy motstand og indikerer middels faste til faste lag. CPTU utført ved borpunkt 4 indikerer at løsmassene består av sand med ca. 0,5 m tykt siltlag i toppen og 7 m under terreng.

3.9 Oppsummering

Elveløpet antas å ha gravd seg ned gjennom en marin deltaavsetning etter hvert som landet hevet seg etter nedsmeltingen. Omkringliggende terrasser indikerer at elva har gravd seg bortimot 30 m ned ved Storelva bru og ca 20 m ned nede ved Hov bru.

Løsmassene er lagdelt og består av silt, sand og leire. Generelt synes det som området fra planlagt golfbane nedenfor Hov bru og videre ut til deltaet er middels fast til fast sand. Ovenfor dette området synes det som at meget bløt siltig leire, for det meste kvikkleire, er den dominerende jordart langs hele elva opp til forbi Minde. Det synes generelt å være et 4-7 m tykt fastere topplag, bestående av mindre sensitiv leire, sand og silt.

Leiravsetningen er over et stort område og påvist kvikkleire ved Stormyra i avstand ca. 3 km mot sørøst antas også å være en del av den samme leiravsetningen. Leiravsetningen er usedvanlig mektig og ved Minde synes den å være over 40 m tykk.

3.10 Grunnvann

Det er satt ned elektrisk poretrykksmålere ved borpunkt 7. Ved hydrostatisk poretrykket er grunnvannstanden ved terreng i juni. Poretrykket sank med 2 m fra juni til august 2000.

Ved Nystad har SVV satt ned 2 poretrykksmålere der terrengnivået er ca. 3 m over elvenivået. I dybde ca. 6 m under elvebunnen viser måleren et vanntrykk som er ca. 1,5 m over elvenivå mens en måler i nivå med elvebunnen viser et vanntrykk tilsvarende elvenivået. Disse registreringene er som ventet ut fra at en har et skrånende terreng der vanntrykket i dypere lag styres av grunnvannstand til siden for elva.

Målingene har vist tilnærmet konstant poreovertrykk i hele perioden fra april til september. I og med at rashyppigheten i Troms vår-sommer 2000 var unormalt stor antas poretrykkene i dette året å ha vært spesielt ugunstig.

4. Stabilitet

Elva er meget erosjonsaktiv dog fører mye slam i vårperioder. Området må karakteriseres å være i endring med mange små grunnbrudd nede langs elva samt opplysninger fra lokalbefolkning om at det har skjedd gradvise endringer over tid i hele dalføret.

4.1.1 Materialvurdering

Løsmassene på Breivikeidet består av sand, silt og leire. Løsmassene er meget lagdelte. I områder der det er påvist mektige lag av sensitiv leire / kvikkleire inneholder løsmassene også sjikt/lag av silt og sand. Påvist materiale kjennetegnes også av liten plastisitet, lav flytegrense og relativt lavt naturlig vanninnhold noe som også er et fellestrekk for leirforekomstene ved de større kvikkleireskred i Norge .

Aktive treaksialforsøk angir aktive skjærstyrker på ca. 40 og 60 kN/m² ved henholdsvis konsolideringsspenninger på 150 og 200 kN/m².

Dette synes å gi rimelig godt samsvar med CPTU-tolkningene som gir at udrenert skjærstyrke, $S_{u,0}$, er over 30 kN/m² i ca. 7 m dybde og øker til over 50 kN/m² ca. 20 m under terreng. CPT gir direkte skjærstyrke og forholdet mellom aktiv og direkte skjærstyrke på 0,7-0,8 er som forventet. Det konkluderes derfor med at CPT-resultater og treaksialforsøksresultatet underbygger hverandre.

En vinge boring utført av SVV viser tilnærmet samme resultat.

I en totalspenningsanalyse vil det derfor i dette tilfelle være fullt forsvarlig å benytte 25 kN/m² som minimum karakteristisk styrke. Ved dype glideflater, som kommer mer enn 10 m under terreng, bør skjærstyrken kunne økes. Gjennomsnittlig skjærstyrke, direkte, bør imidlertid ikke settes høyere enn $2,5 \times D$ der D er dybde under terreng.

For effektivspenningsanalyse, $a\phi$ -analyse, synes mesteparten av treaksialforsøkene å gi grunnlag for karakteristisk friksjonsvinkel, $\phi_k=20^\circ$, og attraksjon $a=25$; ved 2% deformasjon. Ved korte og grunne glideflater bør en også kontrollere stabiliteten ved karakteristiske parametere $\phi_k=26^\circ$ og $a=8$. Det vises til tegning 200122-79.

De utførte treaksialforsøk indikerer seigt materiale ved lave konsolideringstrykk og nøytralt brudd ved høyere konsolideringstrykk. Dette antas å være på grunn av forsøks tekniske forhold da alle identifiseringsparametere indikerer at materialet er meget sprøtt.

Det anbefales derfor benyttet sikkerhetsfaktorer på 1,6 der initialbrudd kan tenkes å medføre omseggripende skredutvikling som kan true bebyggelse.

4.1.2 Stabilitetsberegninger

Stabilitetsberegningene er basert på typiske tverrsnitt ved de bebygde områder. Beregningene er videre basert på poretrykk som er ugunstigere enn de registrerte. Beregninger som er utført i regneprogrammet STABIL, er vist i vedlegg 6.

Forholdene nærmest elva dokumenteres best i en totalspenningsanalyse, mens for de større glideflater anses stabiliteten best dokumentert i en effektivspenningsanalyse.

Beregningene viser da tilfredsstillende sikkerhet ved de angitte forutsetninger.

En beregning utført som en forenklet totalspenningsvurdering viser tilfredsstillende sikkerhet så lenge høydeforskjellen mellom elvebunnen og et tenkt 10 m bredt platå langs elva er mindre enn 4,5 m.

Det er flere steder brattere profiler og dermed trolig mindre stabilitet, men på grunn av konsekvenser ved et eventuelt brudd er det sett på områder nært bebyggelse

4.2 Stormo - Storelva bru - Lillemoen, ca. Km 9 til 17

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-1 og 2.

De spredte undersøkelsene har ikke påvist forekomster av bløt kvikkleire som kan medføre omfattende bruddutvikling.

Lokale utglidninger som følge av elveerosjon kan oppstå. Avstanden til bebyggelse og veg er for stor til at skredutvikling ved elva kan true disse.

Grunnlaget for å vurdere fundamenteringen av brua er begrenset og supplerende grunnundersøkelser er ønskelig for å kontrollere stabiliteten av brua.

4.3 Minde – Nymo, ca. Km 17-17,5

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-3 og 4

Mektig kvikkleirelag med mindre lag/sjikt av sand/silt starter 7 m under terreng, ca. kote 3, ved Minde. I følge undersøkelser utført av Kummeneje er grunnforholdene noe mindre sensitive ved Nymo. Forskjellene kan imidlertid betraktes som marginale og det er liten grunn for å betrakte områdene som vesentlig forskjellige.

Stabilitetsberegningene vurderes som representative for området.

Bunntopografien i elva synes ikke å være kritisk. Imidlertid bør spesiell aktsomhet utvises for at erosjon i ytterkurve oppstrøms Minde kan få utvikle seg. Det anbefales derfor bunnforsterkning i området ved oppstart av forbygning samt at eksisterende forbygningen etteres og forsterkes etter behov.

Det er registrert en forsenkning i elvebunn på andre siden ved Henriknesset mellom Minde og Nymo. Dette er i foten av bortimot 10 m høy erosjonsskråning der det er flere mindre grunnbrudd også av nyere dato. Stabilitetsforholdene her er ikke tilfredsstillende. Det er imidlertid ingen bebyggelse som er truet av eventuelle grunnbrudd her. Det forventes at fremtidig rasvirksomhet vil være tilsvarende det som nå kan observeres og det er derfor liten risiko for at et eventuelt ras skal få et omfang som demmer opp elva.

Eventuelle sikringsarbeider for å besørge tilfredsstillende stabilitet av erosjonsskråningen vil bli svært omfattende og komplisert. Det er også grunn for å vektlegge risikoen for at en i anleggsperioden skal kunne utløse mindre ras som kan få personellskader. Det anbefales derfor at en bare aksepterer den rasutvikling som kommer selv om den på sikt vil endre landskapet og elveleiet en del.

4.4 Nygård – Elvevoll, ca. Km 17,5-18

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-4

Lengst i sørvest er det et brufundament der det kan være grunn for å revurdere bæreevnen. Det er en del erosjon rundt fundamentet. Fundamenteringsmetode er ikke kjent.

På vestsiden av elva ved Andersnesset går vegen på en terrasse relativt nært opp til elva. Undersøkelsene tilsier at vegen er ca. 4 m over elvebunnen og karakteristisk udrenert skjærstyrke er over 30 kN/m². Dette tilsier at sikkerheten for vegen er over 2,0 som er tilfredsstillende selv om elva skulle erodere seg tettere inn mot vegen. Vegstolper i området står skjevt og indikerer at det er overflatedeformasjoner ut mot elva. Grunnundersøkelsene indikerer at det er erosjonsømfintlig sand i elvekanten mens elvebunnen antagelig er kommet ned i leire.

Det er lite tilfredsstillende stabilitet ved begge djuphullene og kanskje spesielt ved sidebakk nordvest for Håkajorda. Skredutvikling her kan muligens tenkes å demme opp elva. Antagelig er imidlertid konsekvensene av et eventuelt grunnbrudd mindre alvorlig.

4.5 Skoglund – Sætra, ca. Km 18 – 18,8

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-4

Området er angitt lokalt som et område med store terrengendringer idet en kolle på nordsiden av elva skal ha blitt betraktelig lavere i løpet av noen tiår. Endringen skal ha skjedd gradvis.

Sonderingene på begge sider av elva i dette området bekrefter at det er meget bløt grunn og at dette er en del av den samme leirforekomsten som påvist andre steder. De antydde terrengdeformasjoner er ikke usannsynlige ved disse grunnforholdene i kombinasjon med den massetransport som skjer i elva. Det er sannsynligvis ikke mulig å stanse slike eventuelle deformasjoner uten betydelige kostnader.

Nærmeste bebyggelse til elva i dette området er på sørsiden i avstand ca. 100 m og på et platå som er ca. 10 m over elva. Selv om en skulle tenke seg en utbredelse basert på de mest ekstreme skredutbredelser etter generelle erfaringer fra andre kvikkleireskred, vil bebyggelsen ikke være truet.

4.6 Sætra – Nystad – Hov bru, ca. Km 18,8 til 20,0

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-4 og 5

Like vest for Saunesset er det et dyphull. Dyphullet svekker stabiliteten av en gjenstående rygg etter et tidligere ras som skal ha demmet opp elva. Utviklingen av det tidligere raset antas å ha hatt sammenheng med tilsvarende dyphull. Undersøkelsene som nå er gjort indikerer at gjenværende masser er fastere enn det som er typisk for leirmassene. Risikoen for ny rasutvikling bedømmes derfor ikke som særlig stor, men øker over tid etter hvert som dyphullet videreutvikles. I dette område er elva trang slik at muligheten for oppdemming ikke kan utelukkes.

En bortimot 10 m høy mel ved Nettet har ikke tilfredsstillende stabilitet. Det er imidlertid meget lite sannsynlig at et eventuelt grunnbrudd skal kunne true bebyggelse på Nettet. Det er lagt ut forbygning langs elvebredden, men denne er i ferd med å forsvinne. Det er sannsynlig at uten forbygning vil elva grave seg gjennom den 80 m brede ryggen ved Nettet og etterlate en kroksjø ved Nystad.

Stabilitetsforholdene ved Nystad vurderes å være omtrent lik den som forefinnes ved Nymo og Minde og er således tilfredsstillende så lenge forbygningen langs elva er tilfredsstillende.

Beregninger utført av SVV synes også å kunne gi grunnlag for å vurdere at stabiliteten er tilfredsstillende ved poreovertrykk inntil 1,5 m høyere enn observert.

Lokalstabiliteten av veggen ved Nystad er vurdert som lite tilfredsstillende og tiltak skal iverksettes i form av at en bekk legges i rør og en begrenset gjenfylling av bekkedalen. Videre er det planlagt masseutskifting av vegoverbygning med lette masser. Tiltakene vurderes som rimelige og tilstrekkelige. Motfylling nedenfor veggen for å bedre lokalstabiliteten reduserer stabiliteten ned mot elva og frarådes. Det er viktig at ingen av de tiltakene som iverksettes medfører risiko for redusert drenering av ovenforliggende områder.

På grunnlag av befaringer anses nedre del av forbygningen ved Nystad som tilfredsstillende. Oppstrøms bør forbygningen forsterkes og antagelig forlenges. Det synes også som at et dyphull er under utvikling ved sidebekk vest for bebyggelsen. Denne anbefales gjenfylt med velgradert grov sand/grus med steiner.

Like øst for Nystad, ved Haugen, vurderes stabilitetsforholdene som ikke tilfredsstillende. Skråningen ned mot elva er brattere enn ved Nystad samtidig er det relativt dypt i elva ved foten av skråningen. Undersøkelsene viser kvikkleire i samme nivåer både oppstrøms og nedstrøms denne strekningen. Et større leirskred som kan ta med seg mesteparten av Haugen kan ikke utelukkes. Det er mindre sannsynlig at dette skal bre seg inn mot veggen da denne synes å ligge på noe fastere grunn. Leirskred som kan medføre oppdemming av elva kan ikke utelukkes, men risikoen for dette vurderes ikke som så stor at tiltak bør prioriteres sterkt. Eventuell bedring av stabilitetsforholdene kan oppnås ved gjenfylling av djuphull og forbygning.

Ved Høgsandmelen kommer raskanten nesten helt inn mot veggen. Veggen krysser her en rygg. Det skal forefinnes forbygning nede ved elva som er i ferd med å forsvinne. Utviklingen av dyphull i foten av melen undergraver forbygningen og svekker stabiliteten. Det er sannsynlig at veggen over tid vil bli påvirket av skredutviklingen. Stabiliteten kan bedres ved at veggen senkes og legges i skjæring gjennom ryggen. Skjæringen bør eventuelt planlegges med en dybde 5-10 m.

Det er ikke synlige skader ved kulvert Langedalselva. Etter kulvertutløpet deler elva seg i 2 løp hvorav det ene eroderer innunder veggen mot Sjursnes. Dette løpet er det minste, men det antas at dette ikke er noen permanentsituasjon slik at forholdene for veggen bør holdes under oppsikt. Det kritiske området ligger høyere enn leirhorisonten og det lite sannsynlig at eventuell erosjon skal kunne utløse skred av betydning. For tiden medfører elva aktiv erosjon inn i skråningen på sørsiden av elva. Utviklingen bør overvåkes da omfattende erosjon på lang sikt kan true riksvegen.

Grunnen inn mot Breivikeidet skole består av sand over fast leire. Selv om leiren skulle være sensitiv (kvikk) er det ingen risiko for at det skal utvikles skred som kan true skolen.

4.7 Flalmo – elveutløp

Se oversiktskart 200122-0.1 og borplan 200122-5

Øst for Hov bru synes grunnen å bli fastere samt at den hovedsakelig synes å bestå av sand. Det er antagelig meget aktiv erosjon inn i vestre skråning slik at elveleiet stadig flytter seg innover området for planlagt golfbane. Erosjonen skjer gradvis uten risiko for hurtig omsegripende skredvirksomhet.

Dersom elveerosjonen fortsetter uten at det iverksettes tiltak vil den etter hvert berøre veggen sør for Langeset.

Langs nordsiden av elva er topografien ikke ugunstigere enn det som er forutsatt i stabilitetsberegninger. Stabiliteten vurderes derfor som tilfredsstillende for hele strekningen selv om det skulle forefinnes enkelte områder med leire.

Strandsonen er flat og det er ingen undersøkelser som indikerer forekomster av bløt leire utover mot sjøen som kan åpne mulighet for at leirskred skal kunne utløses i marbakken og bre seg bakover.

5. Konklusjon

5.1 Elveområde

Grunnen nede ved elva er for det meste bløt leire og mange steder er det påvist at denne er kvikk og av en karakter som tilsvarer de egenskaper som er påvist ved alle større leirskredulykker i Norge.

Elva er svært erosjonsaktiv og det er mange spor av både nye og eldre ras. Rasvirksomheten har antagelig vært en viktig faktor ved dannelsen av de store elvebuktingene.

Det antas at framtidig erosjon også vil utløse større og mindre ras. Risikoen for at rasene skal kunne true bebyggelse vurderes som liten forutsatt at elveforbygninger ved de bebygde områder er tilfredsstillende og at elva ikke får anledning til å erodere ved foten av elveforbygningene.

Omfattende sikring av elva for å forhindre rasvirksomhet og sikre nåværende elveløp vil være svært omfattende. Sikringsarbeidene i seg selv vil også innebære en risiko for at ras utløses. Det kan ikke være riktig å igangsette slike arbeider.

Følgende arbeider langs elva anbefales prioritert:

- Rehabilitering av forbygninger nedenfor bebyggelsene Minde, Nymo og Nystad. Forbygningene er generelt tilfredsstillende, men gjennomgang og spesielt oppstrøms avgrensning bør vurderes.
- Gjenfylling av begynnende djuphull oppstrøms Nystad.

Ved djuphullene Saunesset, nordvest for Håkajordet og ved Haugen kan det ikke utelukkes kvikkleireskred av omfang som kan demme opp elva. Følgeskadene av dette er uoversiktlige, men neppe kritisk for bebyggelse på kort sikt. Blant annet henvises det til et tidligere ras ved Saunesset som blokkerte elva uten at dette hadde kjente følgeskader.

Skredaktiviteten for øvrig, eksempelvis ved eksponerte sandmeler langs sørsiden av elva, er sannsynligvis lite kritisk de nærmeste tiår og antagelig er tiltak både lite aktuelt og lite ønskelig ut fra forutsetninger om vernet vassdrag.

Det understrekes at Breivikelva er en del av landskap som er i endring og forholdene bør således holdes under en viss oppsikt. Det kan raskt inntreffe forhold som kan kreve revurdering av ovenstående konklusjoner.

Det presiseres at grunnforholdene i området er vanskelig og at alle aktiviteter som omfatter graving/fylling må vurderes inngående før igangsetting.

5.2 Veger

Vegene synes generelt ikke å kunne bli berørt av eventuelle skred nede ved elva forutsatt at foreslåtte tiltak for å sikre bebyggelse iverksettes.

Vegen langs raskanten ved Høgsandmelen er truet. Det er aktuelt å senke vegen for å øke avstanden mellom vegen og elva som da medfører at det tar lenger tid før erosjonen berører vegen. Et plutselig kvikkleireskred som berører hele ryggen vurderes som mindre sannsynlig da en sondering nedstrøms Høgsandmelen indikerer fastere sandmasser i dette området. Sikkerheten ved Høgsandmelen kan også bedres ved å fylle igjen fordypningen i foten sikrer også mot erosjon i en eventuell kvikkleire avsetning innunder sandmelen.

Stabiliteten av brukarene er ikke vurdert. Det er imidlertid registrert åpenbare erosjonsskader ved brua fra riksvegen nedenfor Nymo og over til Nygaard.

5.3 Kostnader

De anbefalte tiltak begrenses således til forlengelse og utbedring av eksisterende forbygning ved bebyggelsene ved Minde, Nymo og Nystad samt gjenfylling og bunnforsterkning av begynnende dyphull ovenfor Nystad. Etter samråd med NVE anslås kostnadene for dette å utgjøre til sammen ca. kr. 400.000,- ekskl mva.

Som prioritert 2 oppgaver anbefales gjenfylling av djuphull ved Saunesset, Håkabakka og Høgsandmelen samt senking av vegen ovenfor Høgsandmelen. Disse tiltakene anslås å beløpe seg til ca. kr. 400.000,- ekskl mva.


Arkivreferanser:

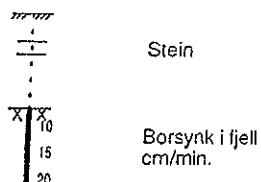
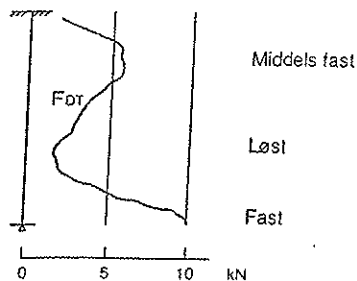
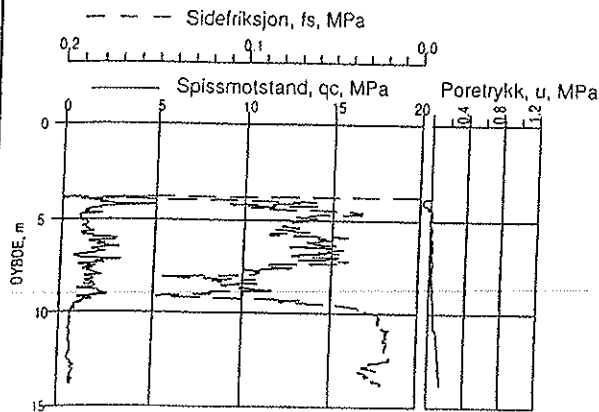
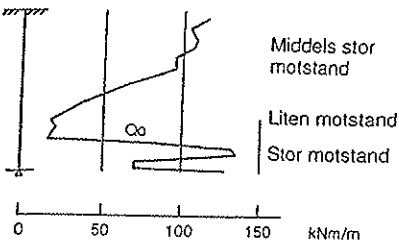
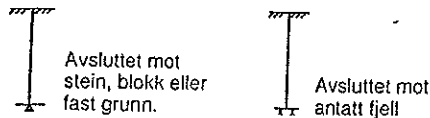
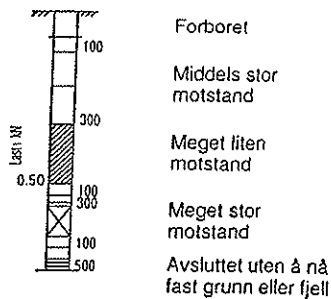
Fagområde:	Geoteknikk, geologi		
Stikkord:	Stabilitet		
Land/Fylke:	Troms	Kartblad:	1534 II
Kommune:	Tromsø	UTM koordinater, Sone:	34 W
Sted:	Breivikeidet	Øst: 4420	Nord: 77270

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 22. desember 2000		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	24/12-00	TL						
	Kontrollert		DIR						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	24/12-00	TL						
	Kontrollert		DIR						
Teknisk innhold	Utarbeidet	22/12-00	TL						
	Kontrollert		DIR						
Format	Utarbeidet	22/12-00	TL						
	Kontrollert								
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)				Dato: 22/12-00		Sign.: 			



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (22mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrekk i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikallast under synk angis på venstre side av borhullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

RAMSONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q_0) pr. m neddriving.

$$Q_0 = (\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$$

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vha. en elektronisk data-logger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

DREIETRYKKSONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonder-spiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm bor-krone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vann-spyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evt. med registrering av borsynk (cm/min).

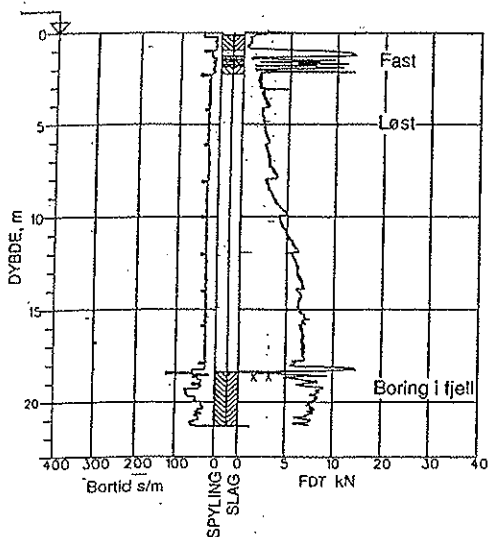
GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



NOTEBY AS

Dato	15.12.1999	Konstr./Tegnet	ABe	Kontrollert	[Signature]	Goakjent	0. [Signature]
Oppdragsnr.	4000	Tegningsnr.	1			Rev.	D

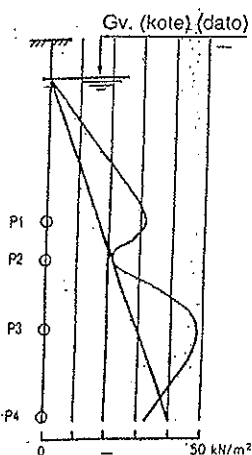
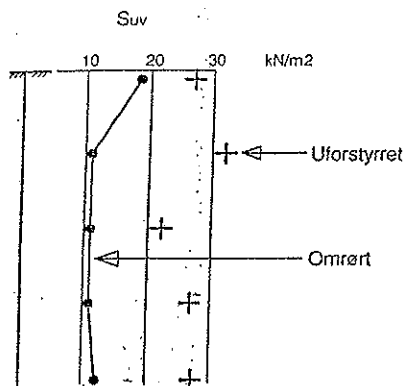


Kjerneboring i fjell



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



① TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm-skjøtbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykksondering) og borstangen trykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det børes flere meter i fjell.

Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.

⊙ KJERNEBORING

Utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjernerør med diamantkrone nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.

⊙ MASKINSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveiset en spiral (auger). Med borrhjelp kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir cylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

+ VINGEBORING

Utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert skjærstyrke (S_{uv} kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.

⊙ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stighøyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

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

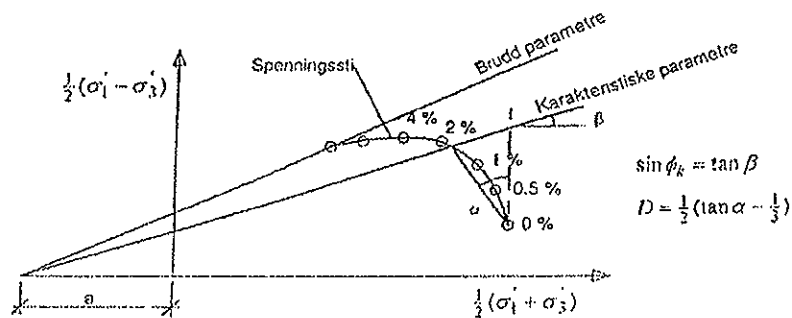
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannel (libertorv, mellomtorv, svartorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre (a , ϕ , D , eller S_{ua} , S_{uk} , S_{up})

Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre (a , ϕ og D)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. diagrammer som viser utviklingen av hovedspenningene eller av spenningene på et bestemt plan (f.eks. bruddplanet) med prosentvis aksial tøyning avmerket på spenningsstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke (S_u [kN/m^2])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk (S_{ui}), konusforsøk (S_{uk}), udrenerte treaksialforsøk (S_{ua} , S_{up}), direkte skjærforsøk (S_{ud}) eller ved in-situ målinger (vingeboringer, trykksonderinger (CPTU))

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C .

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegner
ABe

Kontrollert

JA

Godkjent

O. Bør

Oppdragsnr.
4000

Tegningsnr.

2

Rev.

D

FLYTEGRENSE (W_L %)
PLASTISITETSGRENSE (W_p %)
PLASTISITETSINDEKS (I_p %) ($I_p = W_L - W_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

PORETALL (e)

er volum av porer delt på volum av fast stoff: $e = \frac{\text{volum av porer}}{\text{volum av fast stoff}}$, eller som $e = \frac{n}{100 - n}$ hvor n (porøsitet) gis i %

KORNDENSITET (ρ_s g/cm³)

er massen av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

SPESIFIKK TYNGDETETHET (γ_s kN/m³)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ($\gamma_s = \rho_s \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g = (1+w/100)(1-n/100) \cdot \gamma_s$)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_D = \rho_D \cdot g = (1-n/100) \cdot \gamma_s$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeidet.

HUMUSINNHOLD (ONa)

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodel med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For overkonsolidert leire (OC) kan setningsmodulen uttrykkes enten som konstant verdi (M), eller som spenningsavhengig med modultall, m_{oc} ($M = m_{oc} \cdot \sigma'$).

For normalkonsolidert leire (NC) er modulen spenningsavhengig med modultall, m_{nc} ($M = m_{nc} \cdot \sigma'$).

For friksjonsmasser uttrykkes spenningsmodulen ved hjelp av modultall m_s ($M = p_a \cdot m_s \cdot \sqrt{\sigma'/p_a}$), hvor p_a er atmosfærisk trykk ($p_a = 100$ kN/m²)

KORNFORDELINGSANALYSE

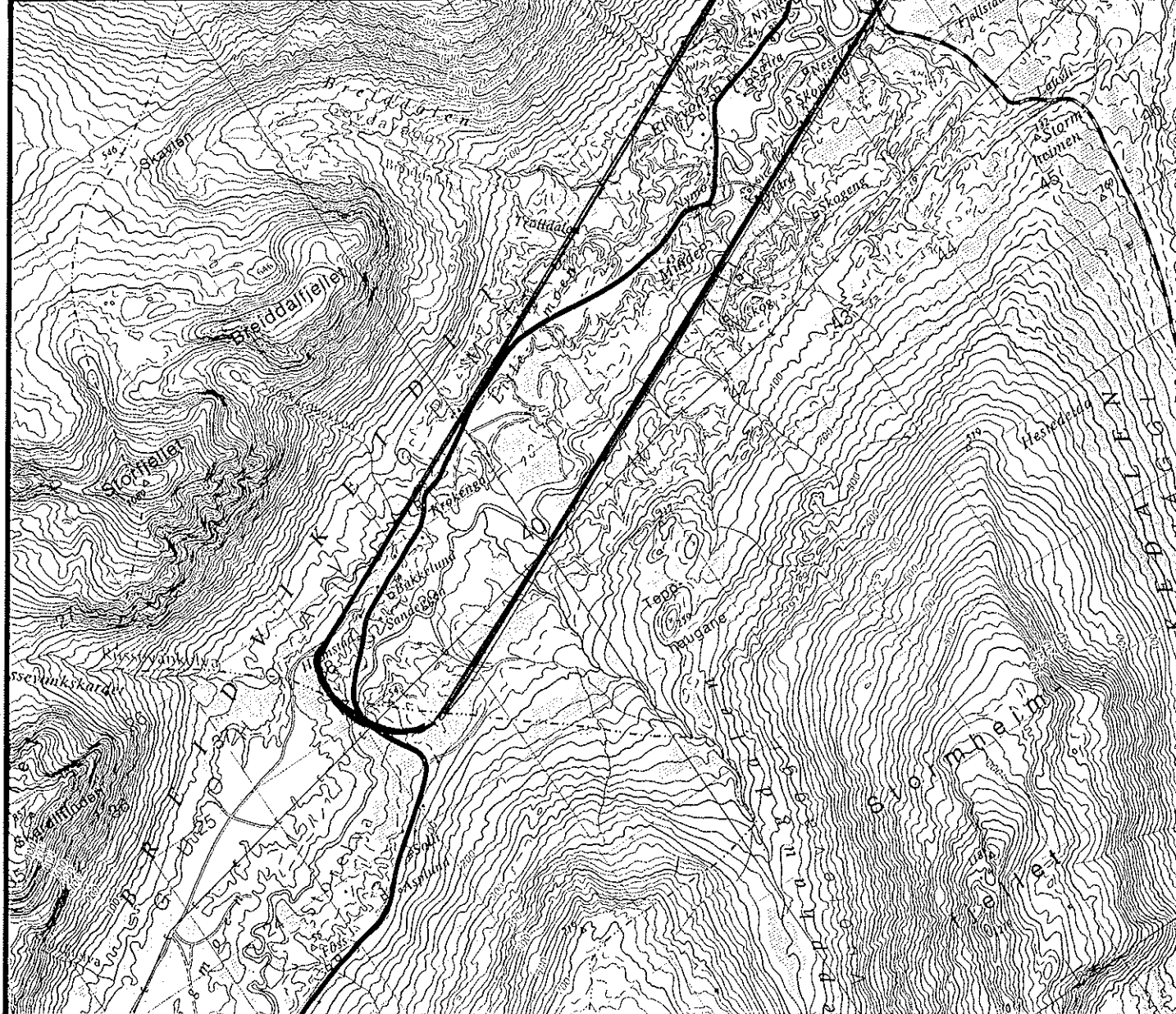
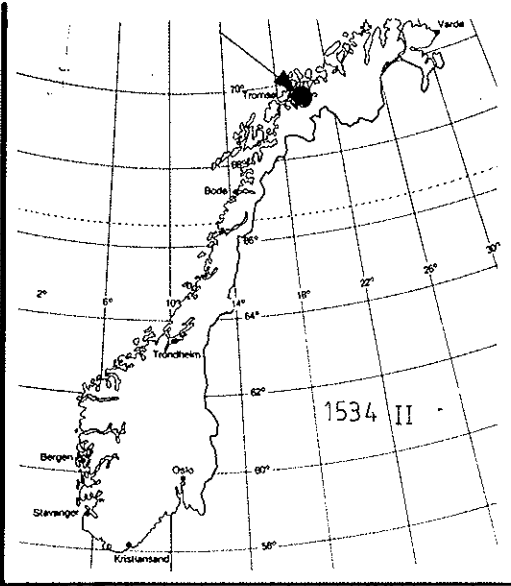
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partikkelens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

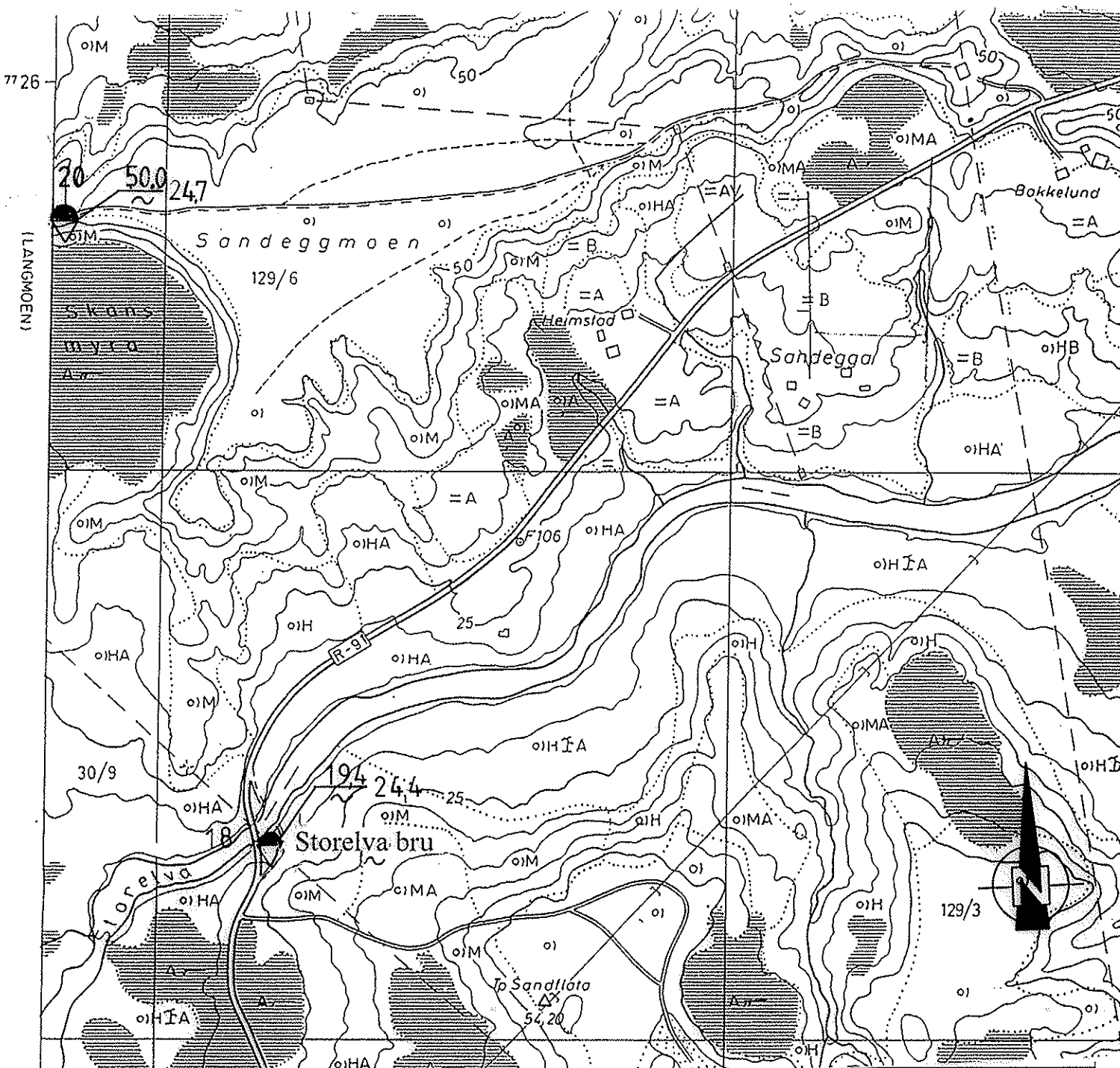
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefaryligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart pr. tidsenhet under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også) $q = k \cdot A \cdot i$ hvor $A =$ bruttoareal normalt strømrørningen
 $i =$ gradient i strømrørningen



OVERSIKTSKART			
NVE LEBRE BREIVIKEIDET		M3lestokk 1:50 000	
NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrollert TL
Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. 0	Godkjent Rev.



TEGNFORKLARING:

⊙ PRØVESERIE

⚡ DREIETRYKKSONDERING

Ⓜ TOTALSONDERING

⊖ PORETRYKKMALING


▽ CPT TRYKKSONDERING

BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
 ANTATT FJELL

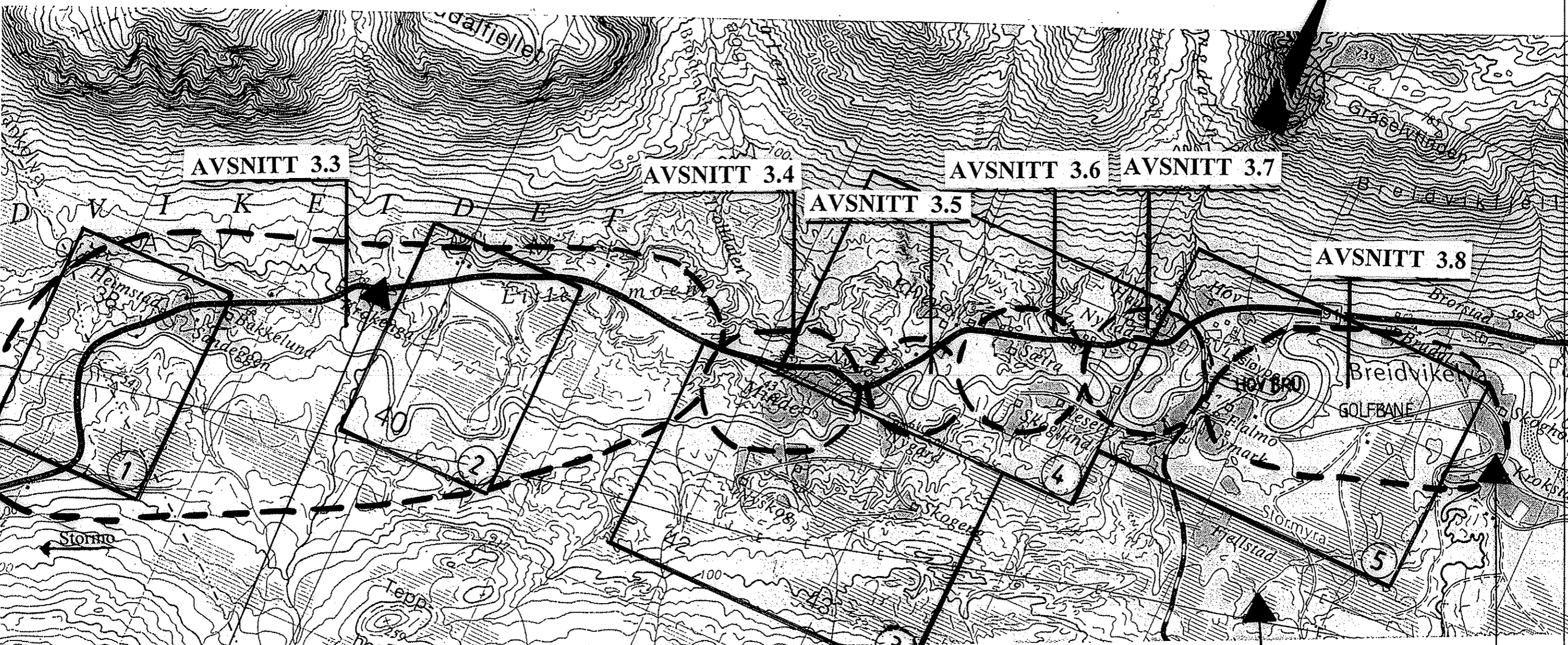
BORBOOK NR. 10681/10685 LABBOOK NR. 1645

KARTGRUNNLAG: Økonomisk kartverk utgitt av Troms fylke

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Differensiell GPS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
BORPLAN			Original format	Fag	
			Tegningens filnavn		
NVE LEBRE BREVIKEIDET			Undertagets filnavn		
			Målestokk		
NOTEBY AS			Dato	Tegnet	Kontrollert
Flotveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41			25.09.00	JMS	TL
			Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
			200122	1	,

... \dgn\200122-tittelfelt.dgn Oct. 10. 2000 12:59:11



AVSNITT 3.3

AVSNITT 3.4

AVSNITT 3.6

AVSNITT 3.7

AVSNITT 3.5

AVSNITT 3.8


Statens vegvesens rapp.nr. Xd-490 A

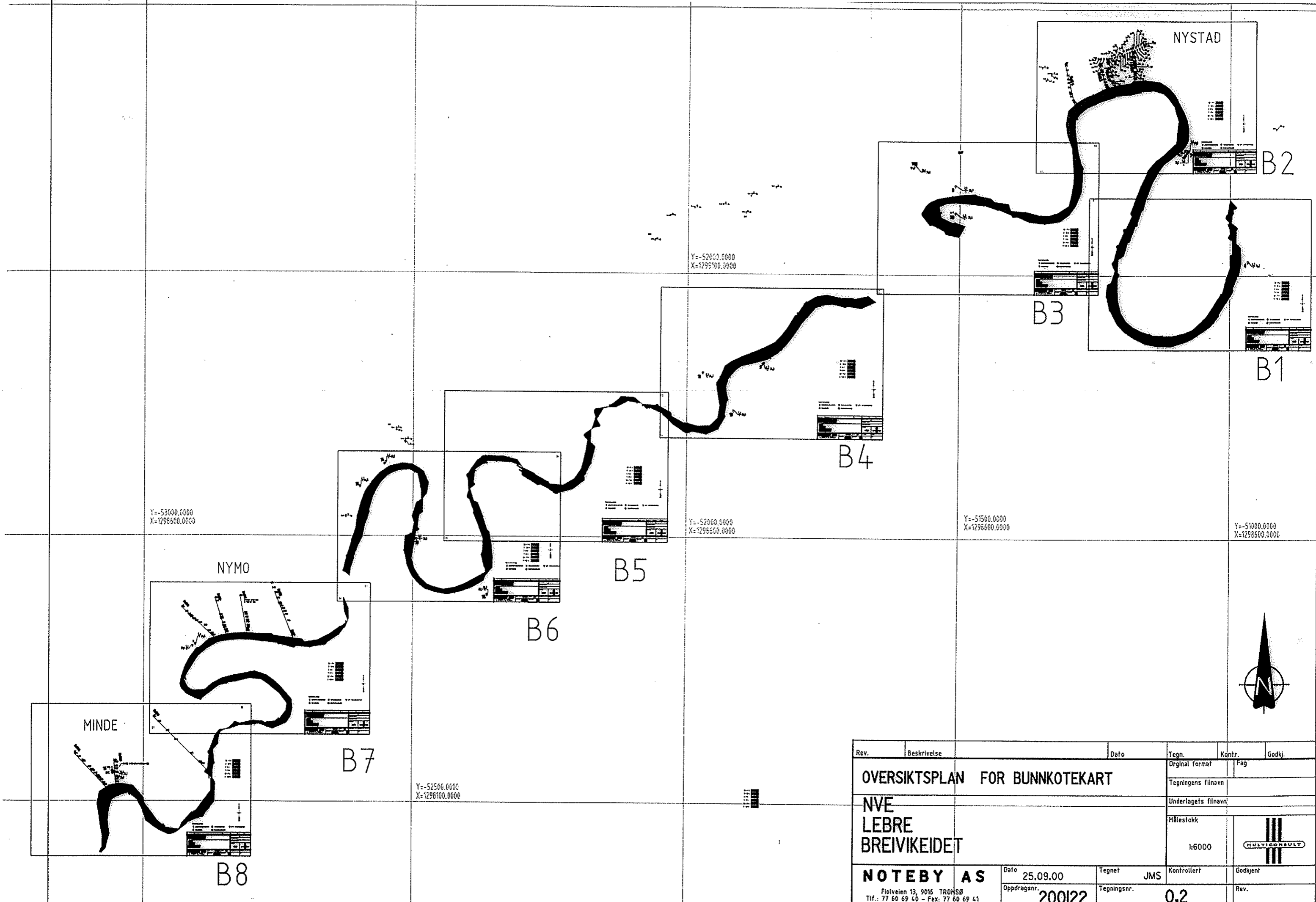
NOTEBY's rapport nr. 58062-2, 1997

NOTEBY's rapport nr. 38159-1 1987

TEGNFORKLARING:

① BORPLAN NR. 1

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	OVERSIKTSKART FOR BORPLAN		Original format	Fag	
	NVE		Tegningens filnavn		
	LEBRE		Underlagets filnavn		
	BREIVIKEIDET		Målestokk 1:25000		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS		
	Fiolveien 13, 9016 TRØMSØ Tlf. 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. 0.1	Rev.	



NYSTAD

B2

B3

B1

B4

B5

B6

B7

B8

Y=-53000.0000
X=1298600.0000

Y=-52000.0000
X=1299100.0000

Y=-52000.0000
X=1298600.0000

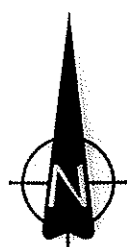
Y=-51500.0000
X=1298600.0000

Y=-51000.0000
X=1298600.0000

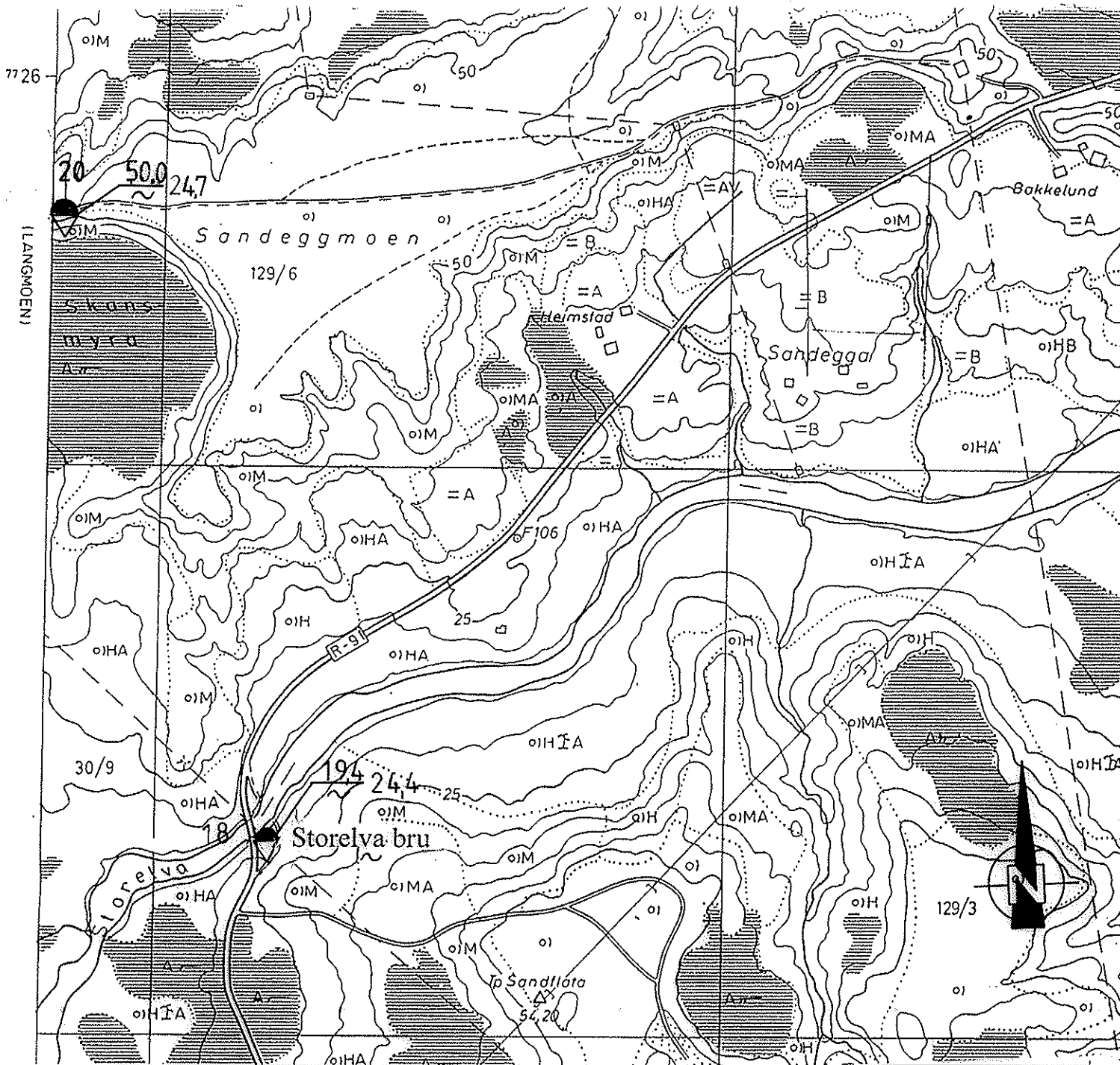
NYMO

MINDE

Y=-52500.0000
X=1298100.0000



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	OVERSIKTSPLAN FOR BUNNKOTEKART		Orginal format	Fag	
	NVE		Tegningens filnavn		
	LEBRE		Underlagets filnavn		
	BREIVIKEIDET		Målestokk		
			1:6000		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrollert	Godkjent
	Flolveien 13, 9016 TRONHØ	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr.	0.2	Rev.
	Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41				



TEGNFORKLARING:

⊙ PRØVESERIE

⚓ DREI TRYKKSONDERING

⊕ TOTALSONDERING


⊖ PORETRYKKMALING

▽ CPT TRYKKSONDERING

BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
 ANTATT FJELL

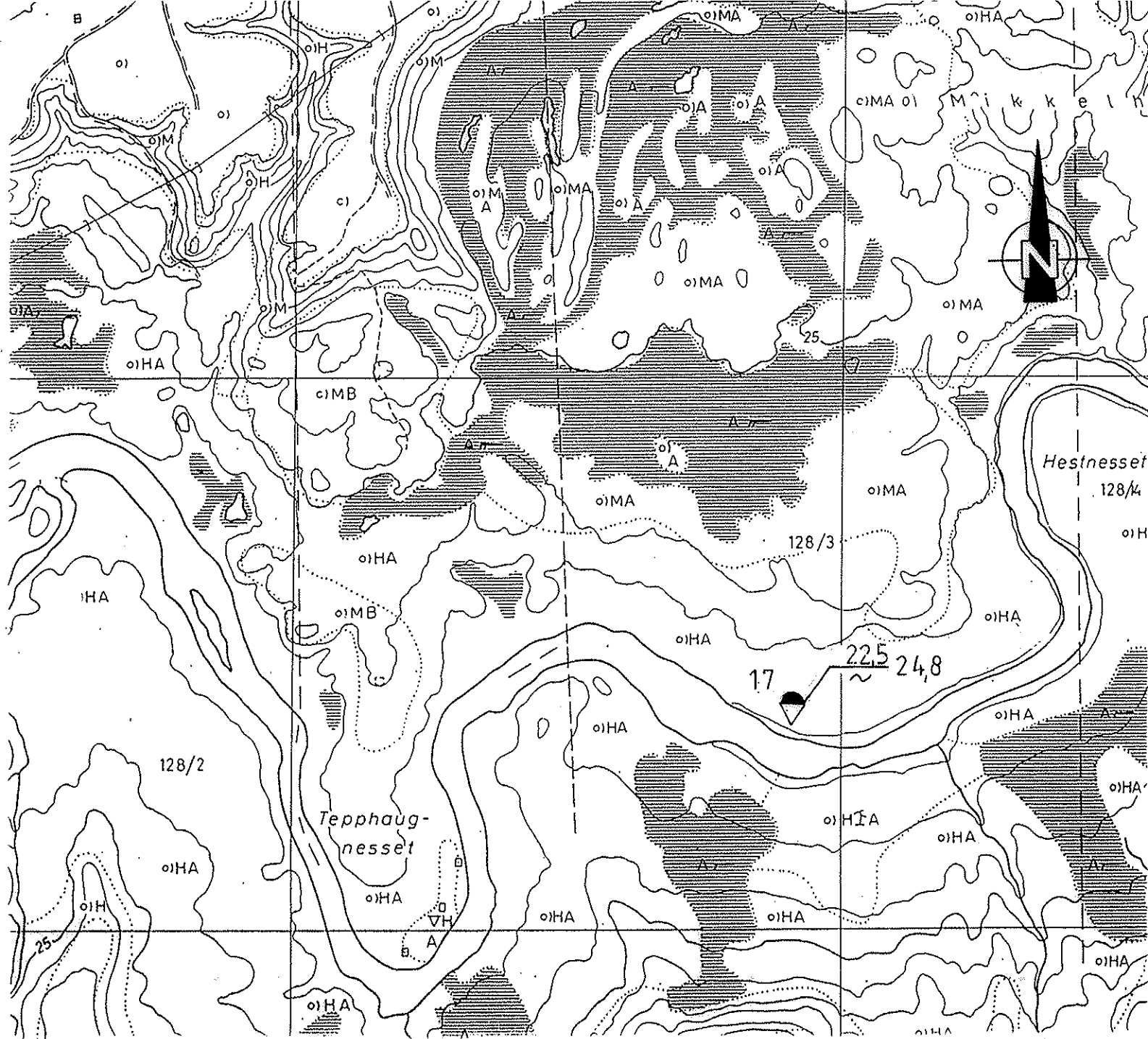
BORBOK NR. 10681/10685 LABBOK NR. 1645

KARTGRUNNLAG: Økonomisk kartverk utgitt av Troms fylke
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Differensiell GPS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
	BORPLAN		Original format	Fag	
			Tegningens filnavn		
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Underlagets filnavn		
			Målestokk		
	NOTEBY AS	Dato	25.09.00	Tegnet	JMS
		Oppdragsnr	200122	Tegningsnr	1
			Kontrollert	⌚	Godkjent
				Rev.	

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
 Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41

... \dgn\200122-titte\felt.dgn Oct. 10. 2000 12:59:11



TEGNFORKLARING:

- PRØVESERIE
- ◐ DREI TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▽ CPT TRYKKSONDERING

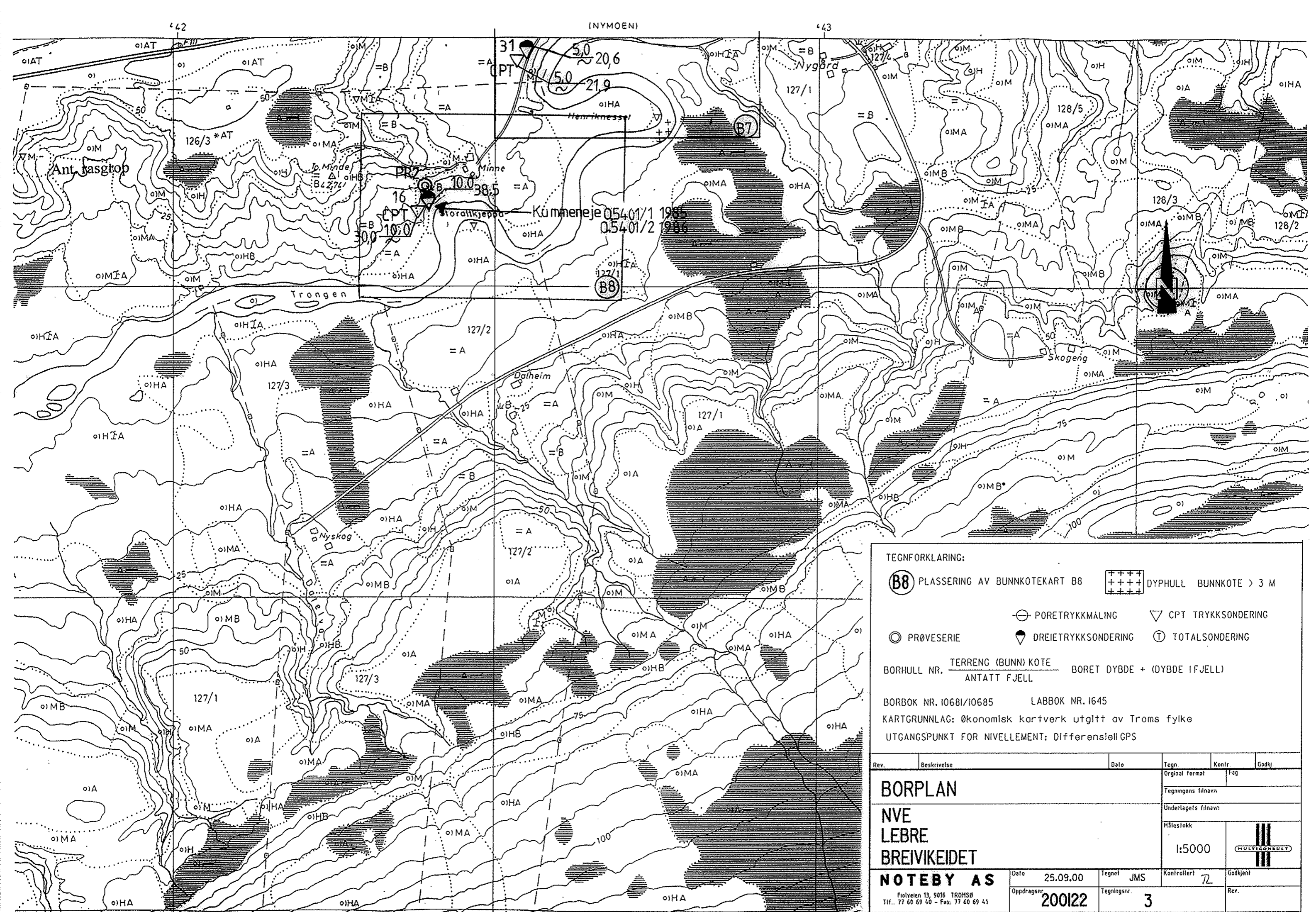
BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
 ANTATT FJELL

BORBOK NR. 10681/10685 LABBOK NR. 1645

KARTGRUNNLAG: Økonomisk kartverk utgitt av Troms fylke
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Differensiell GPS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
<h2 style="margin: 0;">BORPLAN</h2> <h3 style="margin: 0;">NVE LEBRE BREIVIKEIDET</h3> <h2 style="margin: 0;">NOTEBY AS</h2> <p style="font-size: small; margin: 0;">Fiolveien 13, 9016 TRØMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41</p>			Original format	Fag	
			Tegningens filnavn		Underlagets filnavn
			Målestokk		
		Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		25.09.00	JMS	<i>TL</i>	
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		200122	2		

d:\dm\200122-tittelfelt.dgn Oct. 10, 2000 12:59:00



TEGNFORKLARING:

(B8) PLASSERING AV BUNNKOTEKART B8 **+++++** DYPHULL BUNNKOTE > 3 M

○ PORETRYKKMALING ▽ CPT TRYKKSONDERING

⊙ PRØVESERIE ⚓ DREITRYKKSONDERING ⊕ TOTALSONDERING

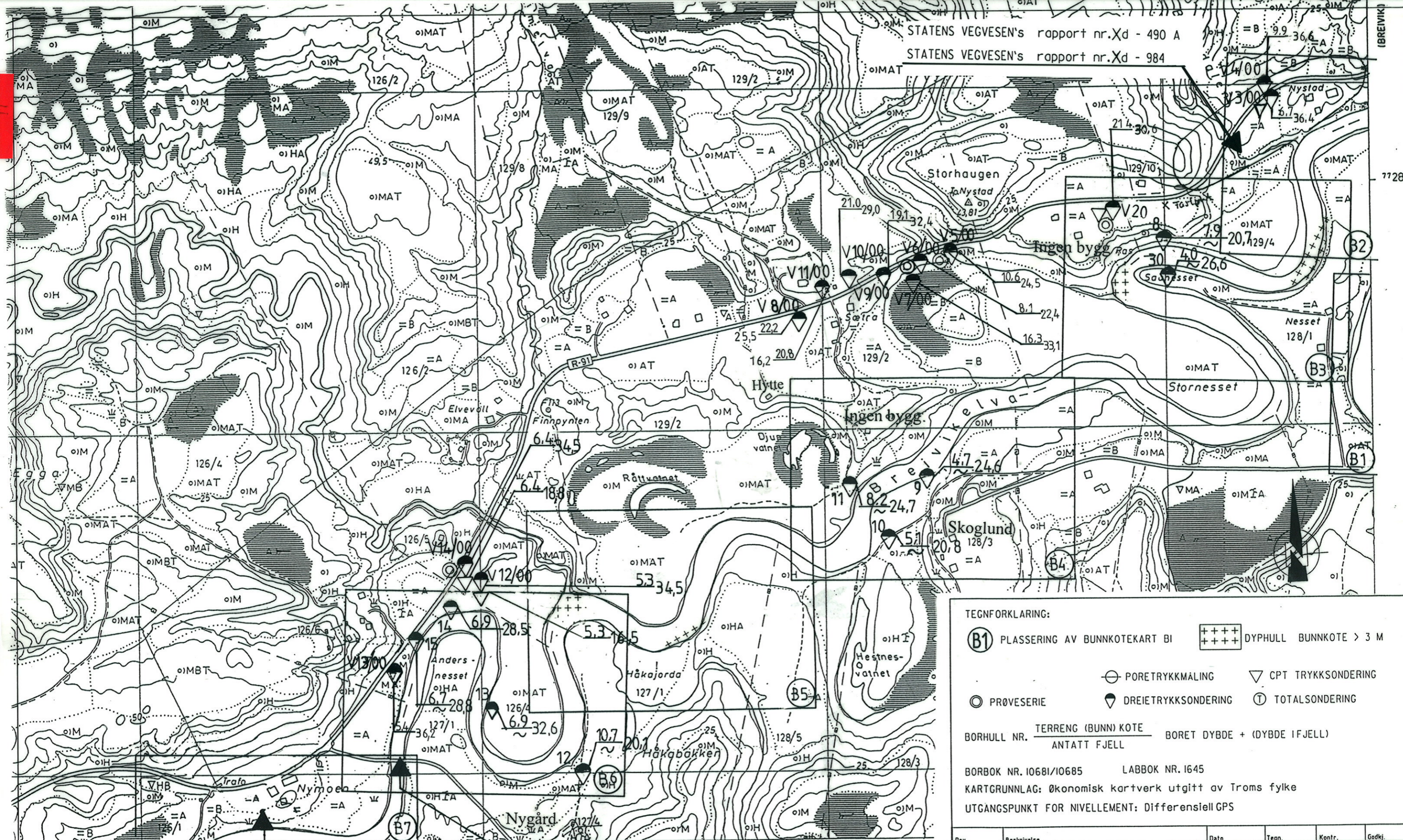
BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
ANTATT FJELL

BORBOOK NR. 10681/10685 LABBOOK NR. 1645

KARTGRUNNLAG: Økonomisk kartverk utgitt av Troms fylke

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Differensiell GPS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.				
			Original format	Fag					
			Tegningens filnavn						
			Underlagets filnavn						
			Målestokk						
			1:5000						
NOTEBY AS			Dato	25.09.00	Tegnet	JMS	Kontrollert	<i>TL</i>	Godkjent
Fiolvelen 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41			Oppdragsnr.	200122	Tegningsnr.	3	Rev.		



STATENS VEGVESEN's rapport nr.Xd - 490 A
 STATENS VEGVESEN's rapport nr.Xd - 984

KUMMENEJE's rapport nr. 540I/1 1985
 KUMMENEJE's rapport nr. 540I/1 1986


STATENS VEGVESEN's rapport nr.Xd - 557 A

TEGNFORKLARING:

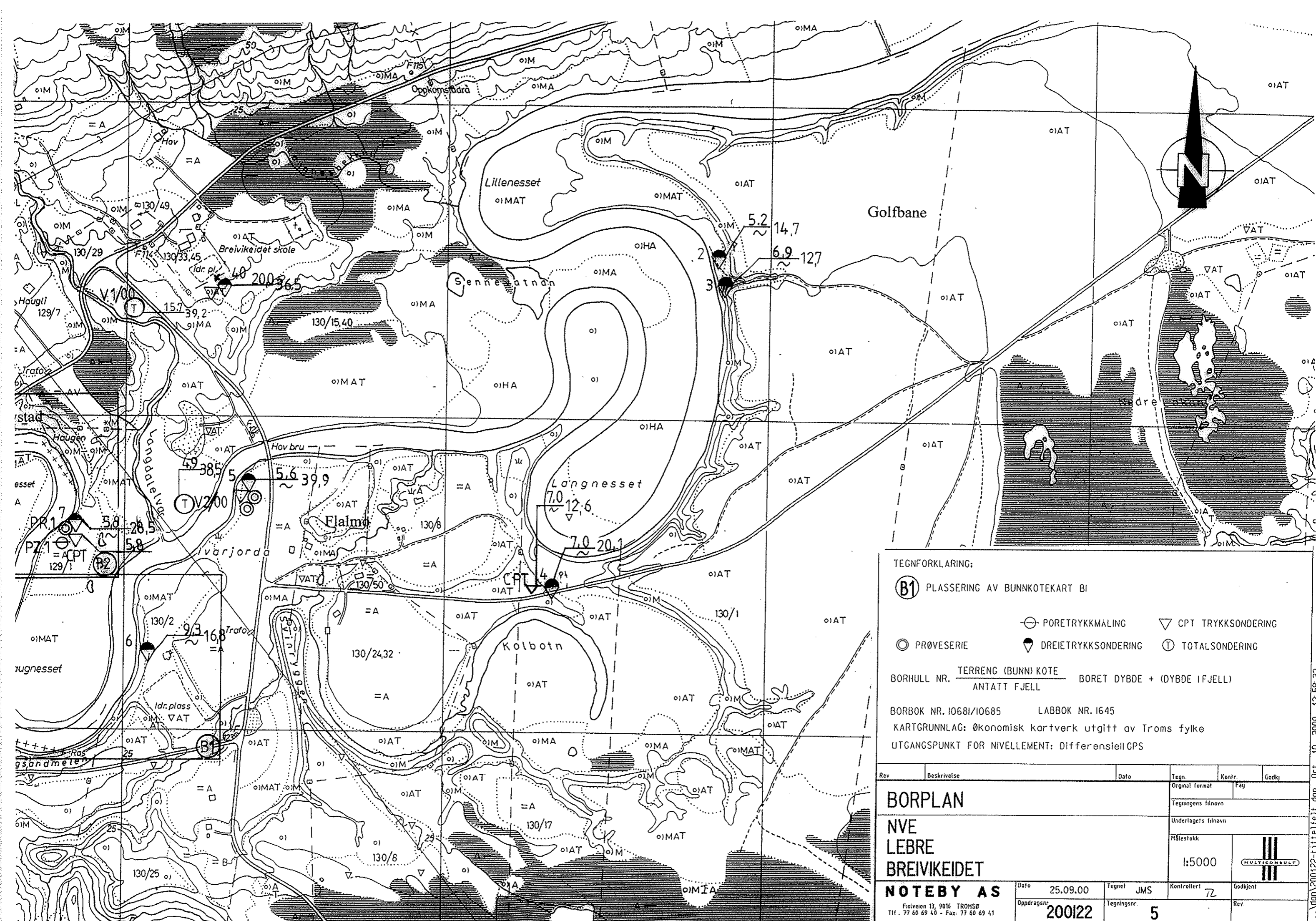
- (B1) PLASSERING AV BUNNKOTEKART BI ++++ DYPHULL BUNNKOTE > 3 M
- PORETRYKKMÅLING ▽ CPT TRYKKSØNDERING
- ⊙ PRØVESERIE ▾ DREIETRYKKSØNDERING ⊕ TOTALSØNDERING

BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
 ANTATT FJELL

BORBOK NR. 10681/10685 LABBOK NR. 1645
 KARTGRUNNLAG: Økonomisk kartverk utgitt av Troms fylke
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Differensiell GPS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			Original format	Fag	
			Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
			1:5000		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrollert \mathcal{N}	Godkjent
	Flotveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. 4		Rev.

BORPLAN
NVE
LEBRE
BREIVIKEIDET



TEGNFORKLARING:

- (B1)** Plassering av bunnkotekart B1
- PORETRYKKMALING
- CPT TRYKKSONDERING
- PRØVESERIE
- DREIETRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING

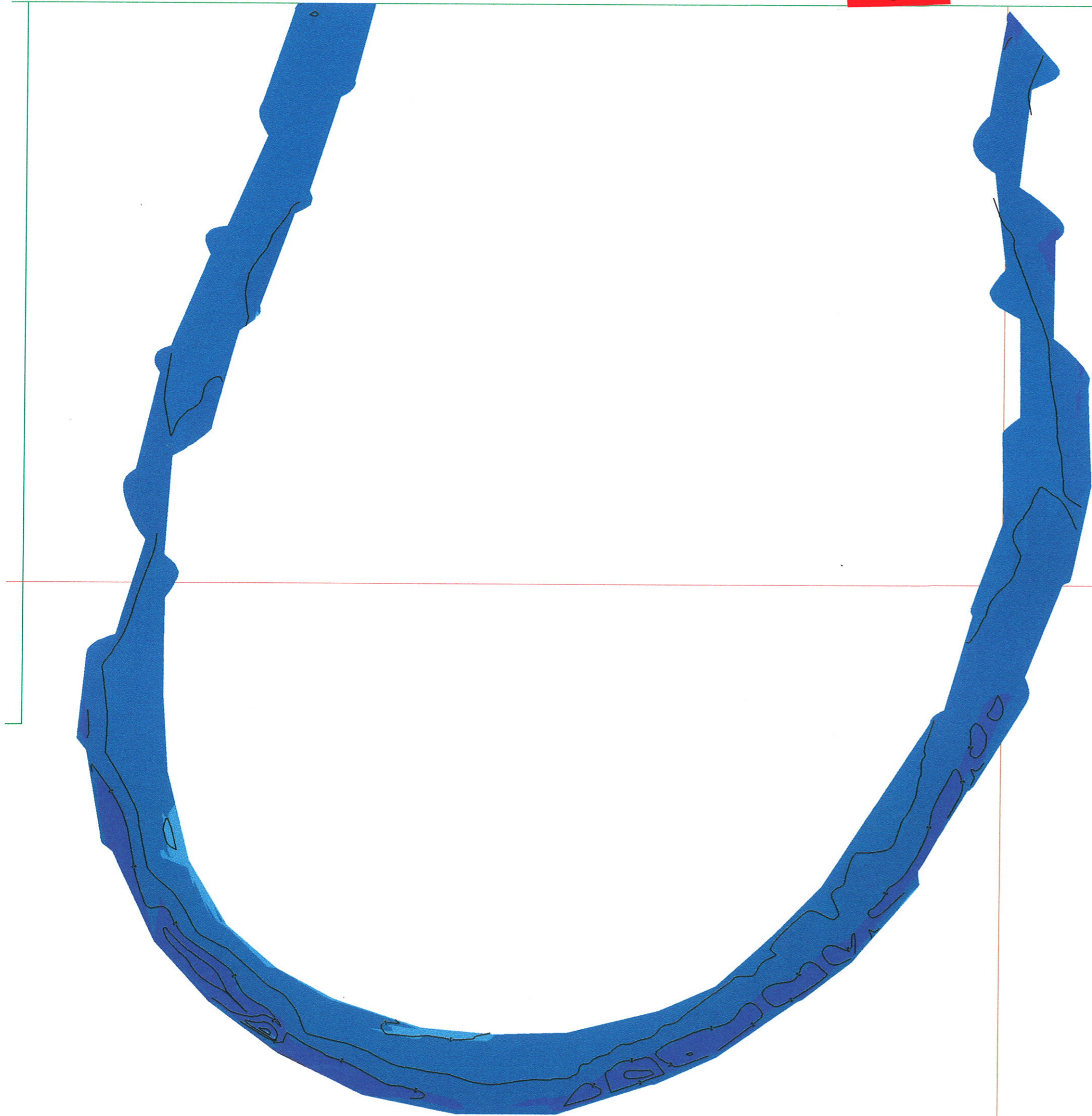
BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (DYBDE I FJELL)
 ANTATT FJELL

BORBOK NR. 10681/10685 LABBOK NR. 1645
 KARTGRUNNLAG: Økonomisk kortverk utgitt av Troms fylke
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Differensiell GPS

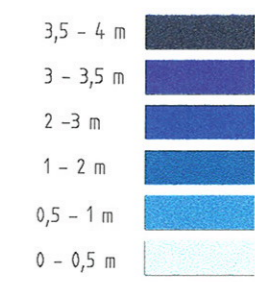
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	BORPLAN		Original format	Fag	
	NVE		Tegningens filnavn		
	LEBRE		Underlagets filnavn		
	BREIVIKEIDET		Målestokk		
	NOTEBY AS		1:5000		
		Dato	Tegnel	Kontrollert	Godkjent
		25.09.00	JMS	<i>TL</i>	
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		200122	5		

Fielvelin 13, 9016 TRONSB
 Tlf: 77 66 69 46 - Fax: 77 60 69 41

Dato 10 2000 42-50-33
 Vdnn 200122-Tittelfelt ann

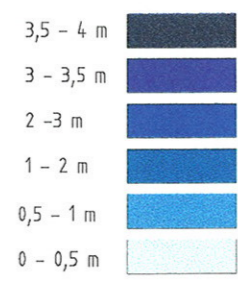
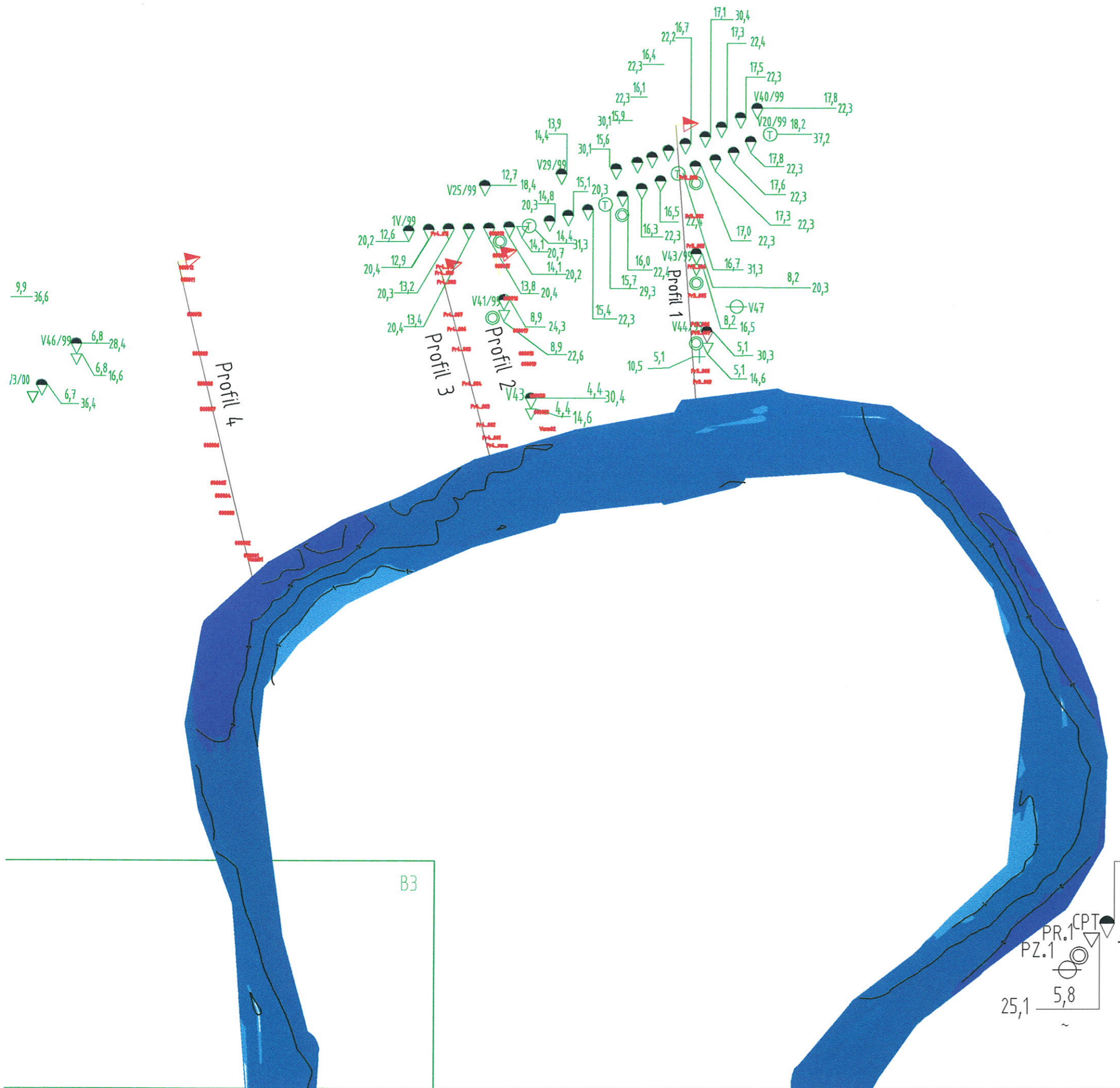


6 $\frac{9,3}{\sim}$ 16,8

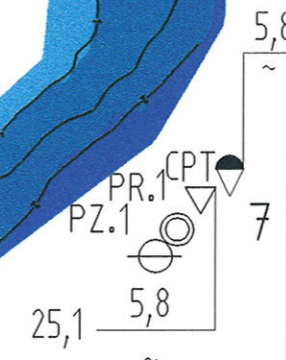


TEGNFORKLARING:
 ▾ DREIETRYKKSONDERING ⊕ TOTALSONDERING ▽ CPT TRYKKSONDERING
 ⊙ PRØVESERIE ⊖ PORETRYKKMALING

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Konfr	Godkj
	BUNNKOTEKART		Original format	Fag	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn	Underlagets filnavn	
			Målestokk 1:1000		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrollert	Godkjent
	Fiolvæien 13, 9016 TROMSØ Tlf. 77 60 69 40 - Fax 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. BI	Rev.	



- TEGNFORKLARING:
- ▽ DREIETRYKKSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ▽ CPT TRYKKSONDERING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - ⊖ PORETRYKKMALING



Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
	BUNNKOTEKART		Original format	Fag	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
			1:1000		
NOTEBY AS		Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
<small>Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf 77 60 69 40 - Fax 77 60 69 41</small>		25.09.00	JMS		
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.		
	200122	B2			

101

B3

PpSV

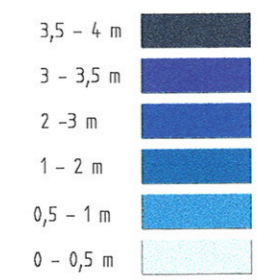
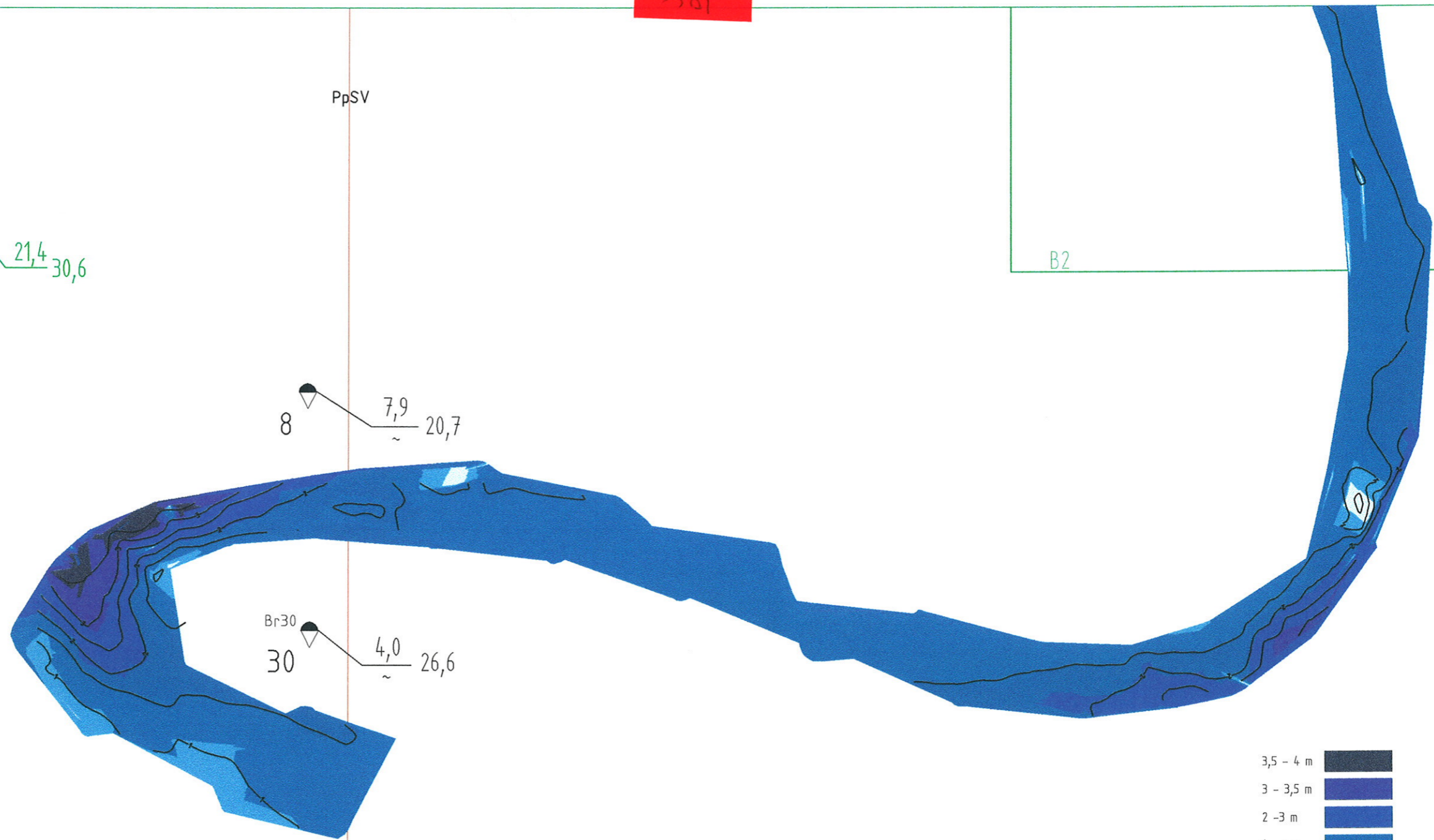
V20
21,4 30,6

8
7,9 20,7

Br30
30
4,0 26,6

B2

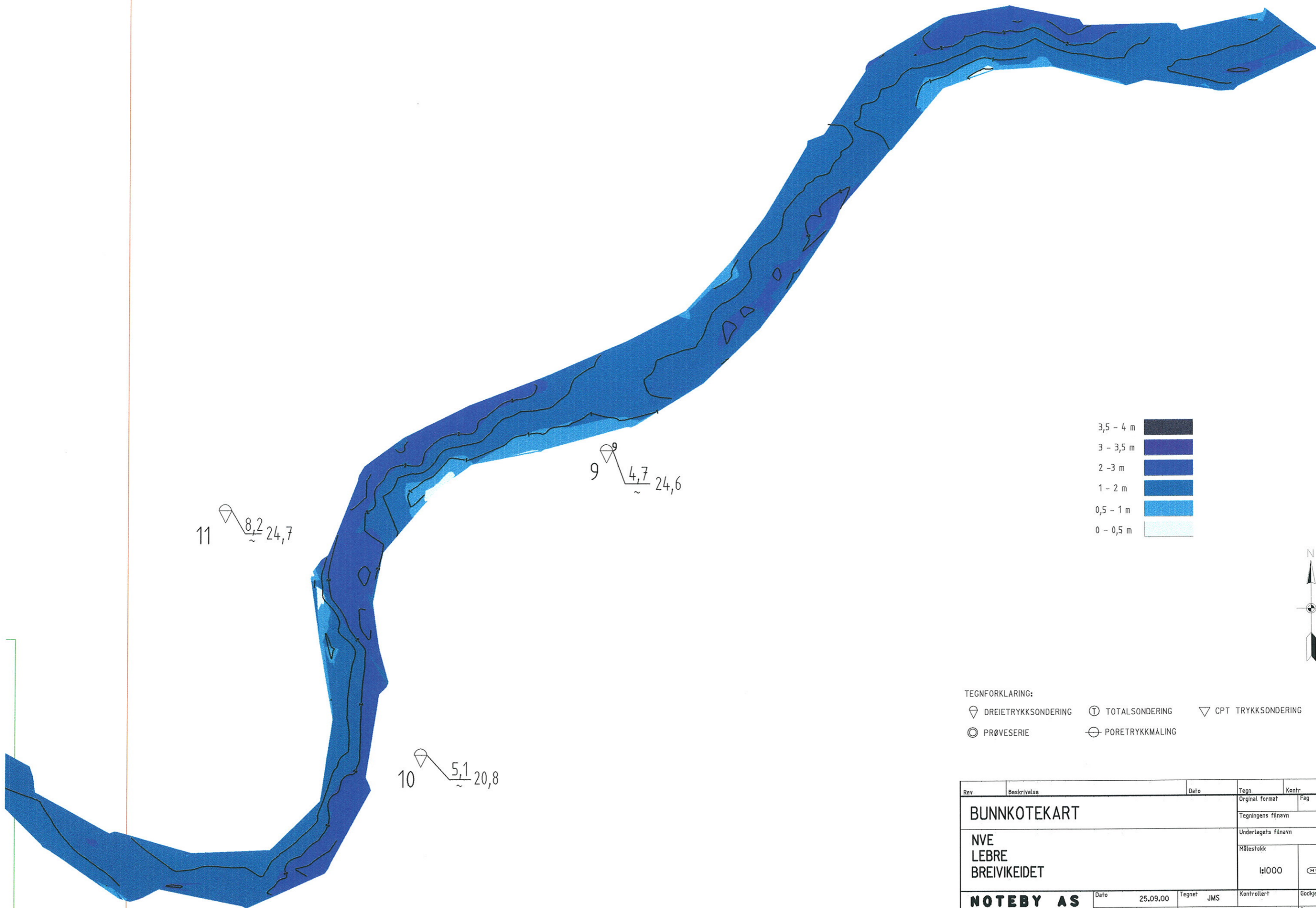
B1



TEGNFORKLARING:

-
-

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	BUNNKOTEKART		Original format	Fag	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
			1:1000		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrollert	Godkjent
	Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. B3	Rev.	



11 $\frac{8,2}{\sim} 24,7$

9 $\frac{4,7}{\sim} 24,6$

10 $\frac{5,1}{\sim} 20,8$

- 3,5 - 4 m
- 3 - 3,5 m
- 2 - 3 m
- 1 - 2 m
- 0,5 - 1 m
- 0 - 0,5 m

TEGNFORKLARING:

- DREI TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- CPT TRYKKSONDERING
- PRØVESERIE
- PORETRYKKMALING

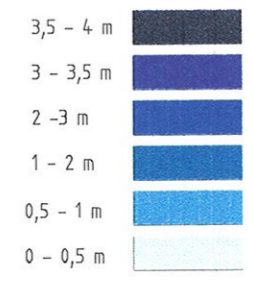
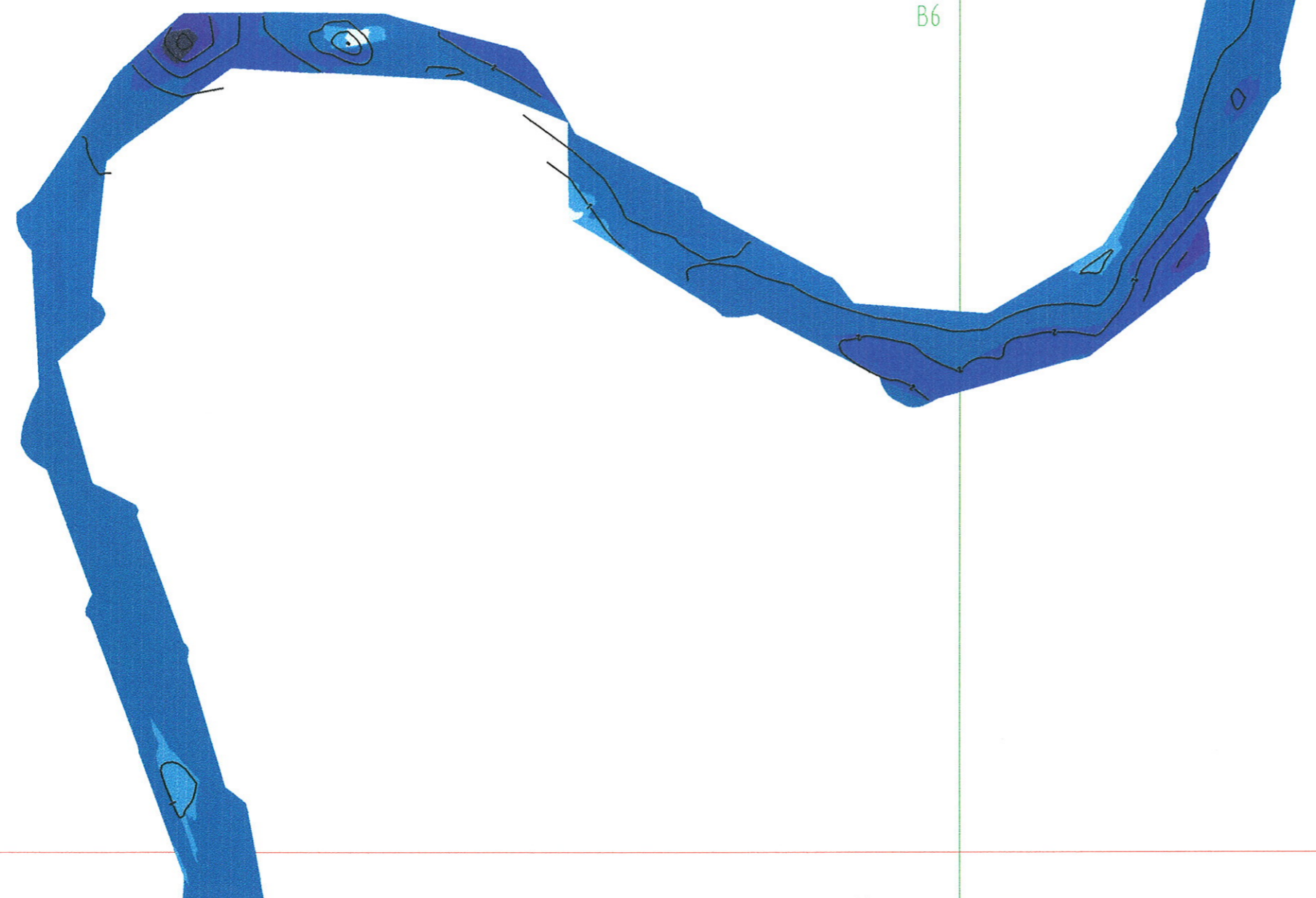
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
BUNNKOTEKART			Original format	Fag	
NVE LEBRE BREIVIKEIDET			Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
			1:1000		
NOTEBY AS		Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Følveien 13, 9016 TRONSD Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41		25.09.00	JMS		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		200122	B4		

100

B5

B4

B6

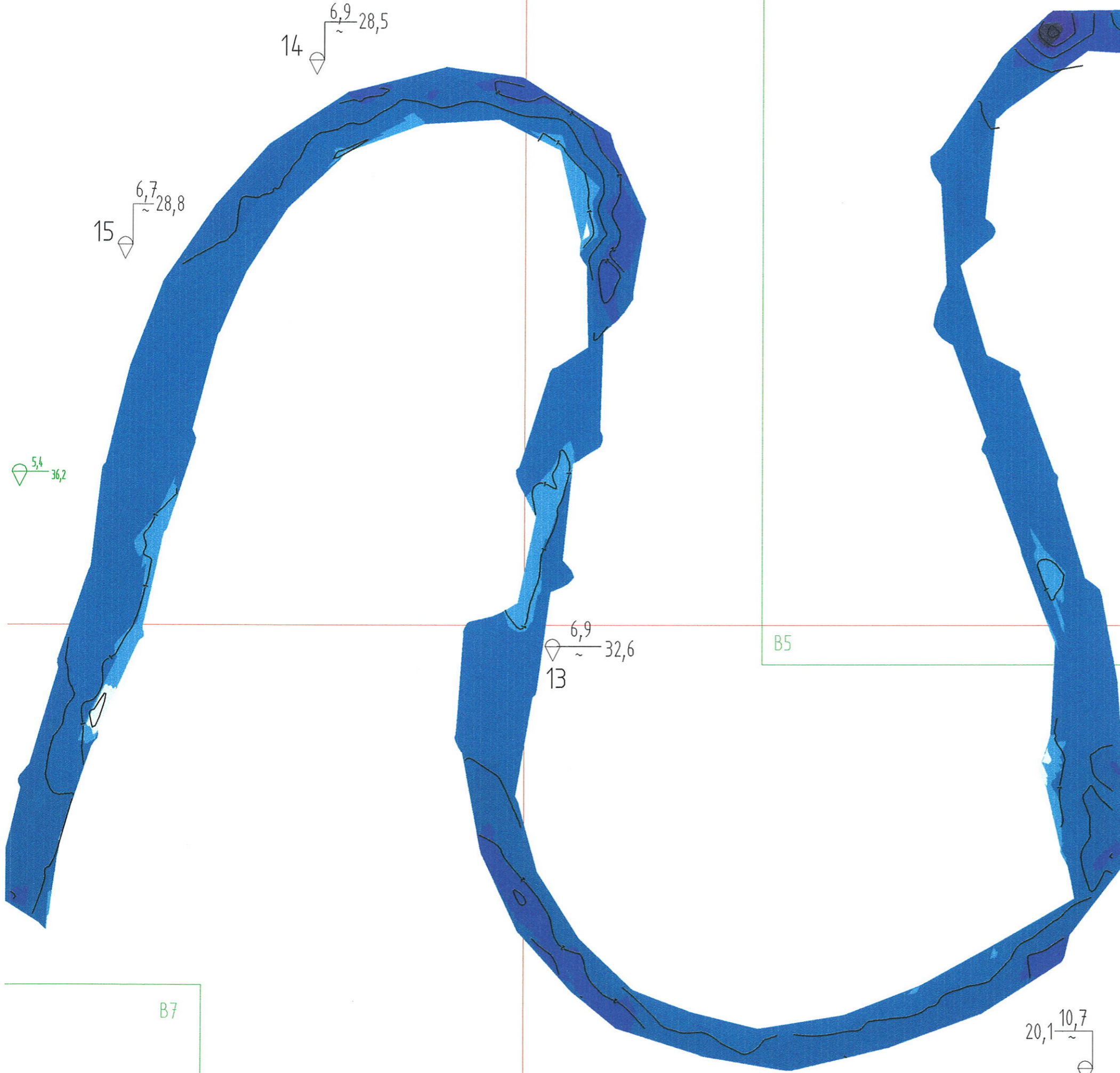


TEGNFORKLARING:

- ◊ DREI TRYKKSONDERING ⊕ TOTALSONDERING ▽ CPT TRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE ⊖ PORETRYKKMÅLING

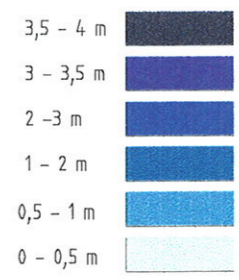
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kentr.	Godkj.
	BUNNKOTEKART		Original format	Fag	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
			1:1000		
	NOTEBY AS	Dato: 25.09.00	Tegnet: JMS	Kontrollert:	Godkjent:
	Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Oppdragsnr.: 200122	Tegningsnr.: B5	Rev.:	

201



B5

B7

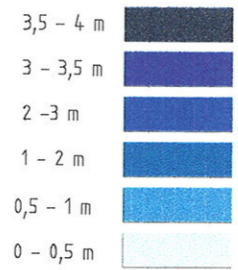
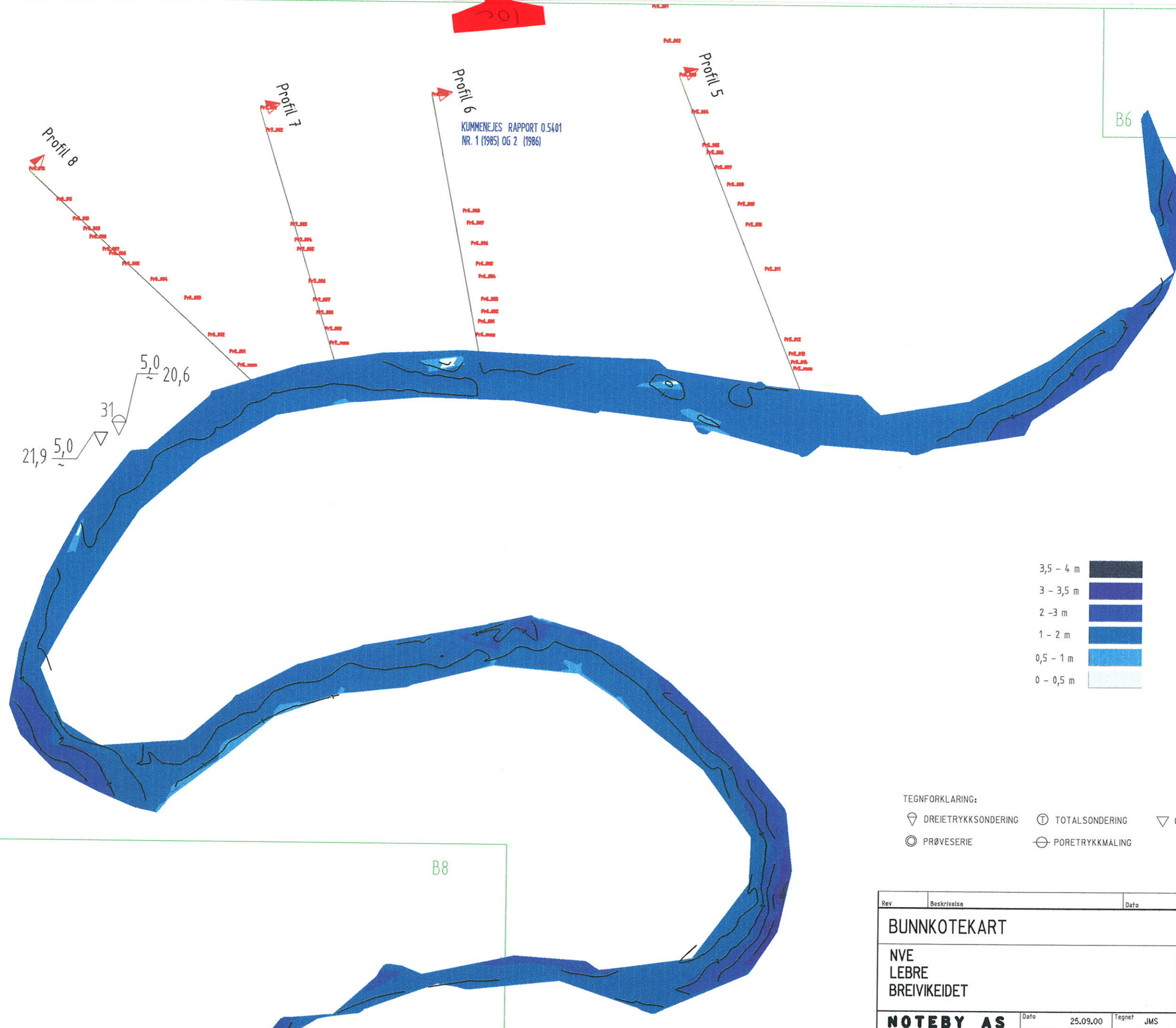


TEGNFORKLARING:

- ▽ DREITRYKKSONDERING ⊕ TOTALSONDERING ▽ CPT TRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE ⊖ PORETRYKKMALING


Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
	BUNNKOTEKART		Original format	Fag	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrolleret	Godkjent
	Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. B6	Rev.	

KUMMENEJES RAPPORT 0.5401
NR. 1 (1985) OG 2 (1986)



TEGNFORKLARING:

- ◊ DREIETRYKKSONDERING ⊕ TOTALSONDERING ▽ CPT TRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE ⊖ PORETRYKKMÅLING

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	BUNNKOTEKART		Original format	Fag	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
			1:1000		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrollert	Godkjent
	Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf. 77 60 69 40 - Fax. 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr.	B7	Rev.

Profil 11

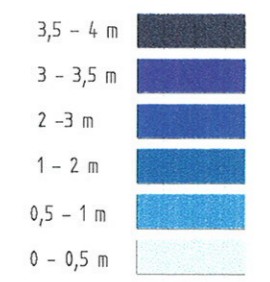
Profil 9

Profil 10

16 PR. 2
CPT

KUMMENEJE RAPPORT 0.5401 NR. 1 (1985) OG 2 (1986)

10,0 38,5
10,0 30,0



TEGNFORKLARING:

- DREIETRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- CPT TRYKKSONDERING
- PRØVESERIE
- PORETRYKKMALING

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
	BUNNKOTEKART		Original format	Fag	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk		
			1:1000		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS	Kontrollert	Godkjent
	Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf. 77 60 69 40 - Fax. 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. B8	Rev.	

TERRENGKOTE 5,8	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50	10				20	30	40	50		
SAND															
LEIRE, SILTIG															5
MED SILT- OG FINSANDLAG/SJIKT	k														10
															9,6
KVIKKLEIRE, SILTIG															15
LEIRE, SILTIG	5														15
MED SILT- OG FINSANDLAG/SJIKT															
KVIKKLEIRE, SILTIG															75
MED FASTERE LAG/SJIKT AV SILT OG FINSAND															30
	k														75
															11,4
	k														12,5
															60
	10														45
															50
															40
	15														

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — — — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15 ○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_i SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

NVE
LEBRE

NOTEBY AS

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf. 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41

Dato 28.07.2000

Oppdragsnr. 200122

Tegnet TL

Tegningsnr. 10

Boring nr.
PR.1 VED PKT.7

Borplan nr.
200122-5
Borrbok / lab.bok
10685 / 1645

Tegningens fitnavn
200122-10



Kontrollert TL

Godkjent

Rev.

TERRENGKOTE 10,0	DYBDE i m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					n %	O _{Na} %	γ kN m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t	
		20	30	40	50					10	20	30	40	50		
LEIRE, SILTIG MED SILT- OG FINSANDLAG/SJIKT	k		○	○					19,0					○	65 ▽	3,8
				○					19,1	○				○	▽	6,7
KVIKKLEIRE, SILTIG MED FASTERE LAG/SJIKT AV SILT OG FINSAND	k		○	○					19,6	○			▽			6,5
	5			○					19,6	○			▽			80
LEIRE, SILTIG MED SILT- OG FINSANDLAG/SJIKT	T		○	○					20,7	○			▽			3,7
	k		○	○						○			▽			15
KVIKKLEIRE MED FASTERE LAG/SJIKT AV SILT OG FINSAND				○						○	▽					33
				○					20,3	○						
	T	k		○	○					○	▽					22
	10			○						○						50
	k			○					20,6	○	▽					
	15															

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
| W_L FLYTEGRENSE
W_F — KONUSMETODE
| W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15○5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

NVE
LEBRE

NOTE BY AS

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41

Dato 28.07.2000

Oppdragsnr.
200122

Tegnet TL

Tegningsnr.
11

Boring nr.
PR.2 VED PKT.16

Borplan nr.
200122-3

Borrbok / tab.bok
10685 / 1645

Kontrollert *TL*

Godkjent

Tegningens filnavn
200122-10



Rev.

TERRENGKOTE	DYBDE m	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _{Na} %	γ $\frac{kN}{m^3}$	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5,6														
Lagdelt LEIRE/SILT/SAND	5							8,7	1,2			▽	Q	19
KVIKLEIRE, SILTIG MED FASTERE LAG/SJIKT AV SILT OG FINSAND								8,0	0,2 0,2 0,3			▽		30
								19,5	0,3			▽		22
								18,8	0,2			▽		55
KVIKLEIRE, SILTIG MED FASTERE LAG/SJIKT AV SILT OG FINSAND	T							18,3	0,8 0,4			○	▽	45 48
								18,7	0,3 0,3			▽	▽	129 50
KVIKLEIRE, SILTIG MED FASTERE LAG/SJIKT AV SILT OG FINSAND	T							20,0	1,1 0,4			▽	▽	24 36
								20,0	0,3			▽		44
	15							17,6	0,2			▽		45

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGRØP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
—_l W_l FLYTEGRENSE
—_f W_f — KONUSMETODE
—_p W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15 ○ % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

NVE
LEBRE

NOTEBY AS

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41

Dato 06.12.2000

Oppdragsnr
200122

Tegnet T_L

Tegningsnr.
12

Boring nr.

PR.3 VED PKT. 5

Borplan nr.

200122-5

Borbok / lab.bok

10666 / 1645 og 1866

Tegningens fitravn

200122-10

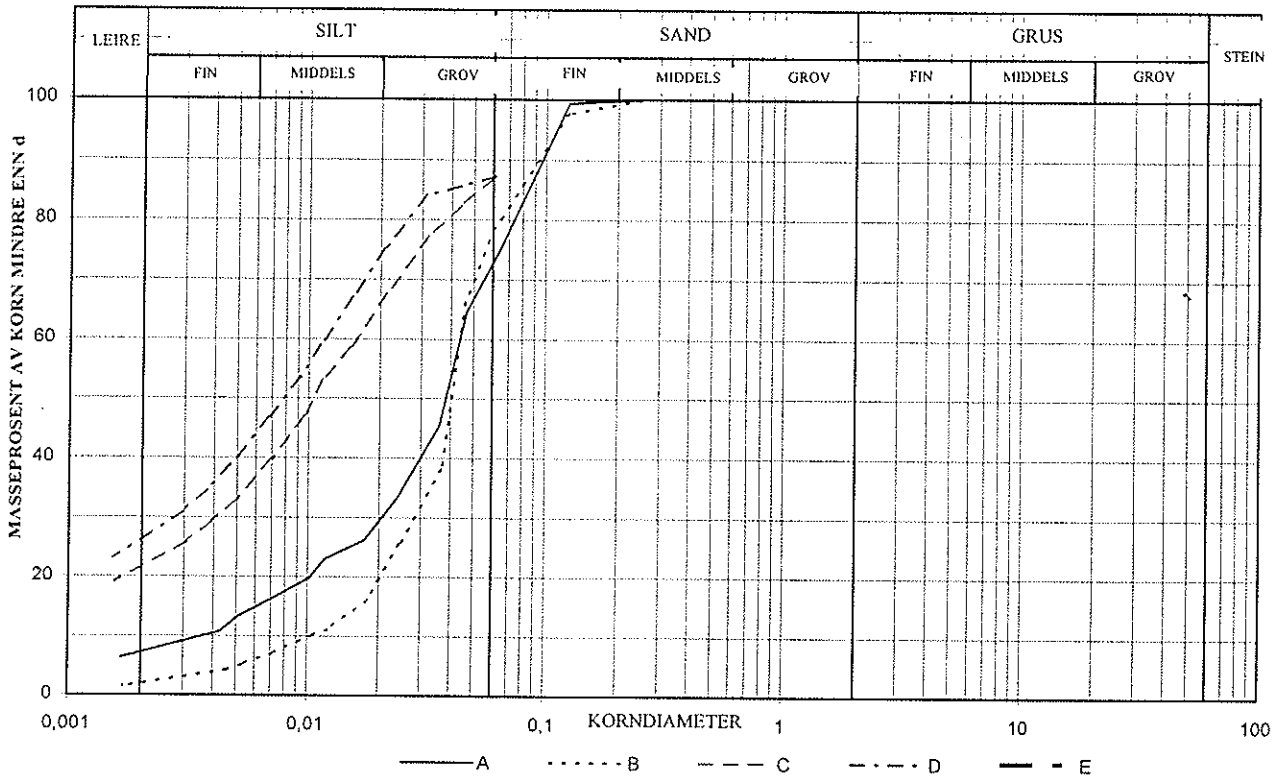


Kontrollert

Godkjent

Rev.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.1	2,3	SILT, LEIRIG, SANDIG		X		X
B	PR.1	7,5m	SILT, SANDIG		X		X
C	PR.1	8,3	LEIRE, SILTIG				X
D	PR.2	1,5 m	LEIRE, SILTIG				X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Ogl. %	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	23,4	T4		29,2		11,6	0,004	0,021	0,0385	0,0441
B	23,0	T4		19,3		4,3	0,010	0,029	0,0407	0,0439
C	30,0	T4		65,7				0,0041	0,011	0,0160
D	29,7	T4		73,9					0,008	0,0117
E										

KORNGRADERING

BORING NR.

TEGNET

REV.

TL

NVE

KONTR.

KONTR.

LEBRE

TL

DATO

DATO

BREIVIKEIDE

18.10.2000



OPPDRAG NR.

TEGN NR.

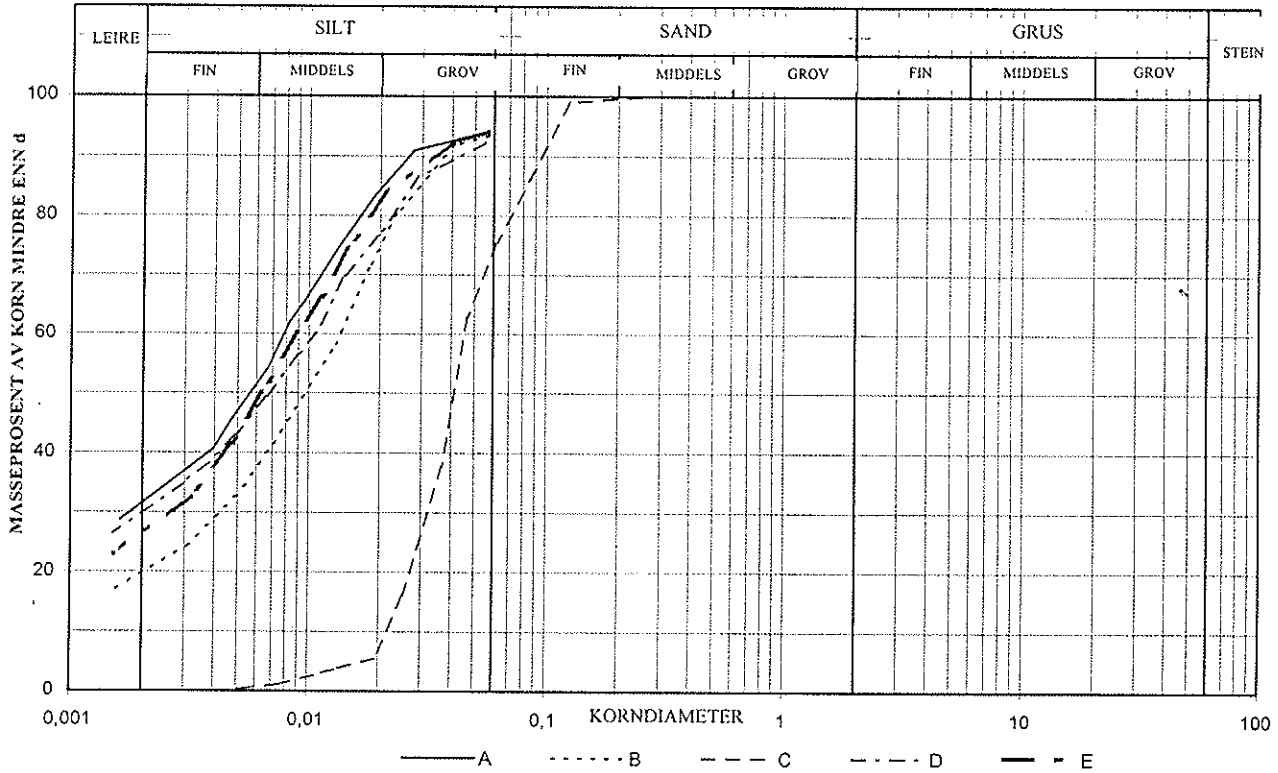
REV.

SIDE

200122

60

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.2	3,3	LEIRE				X
B	PR.2	5,0-6,0	LEIRE, siltig				X
C	PR.2	6,3 m	SILT, sandig		X		X
D	PR.2	9,8	LEIRE, siltig				X
E	PR.2	10,0-11,0	LEIRE, siltig				X



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_w)(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

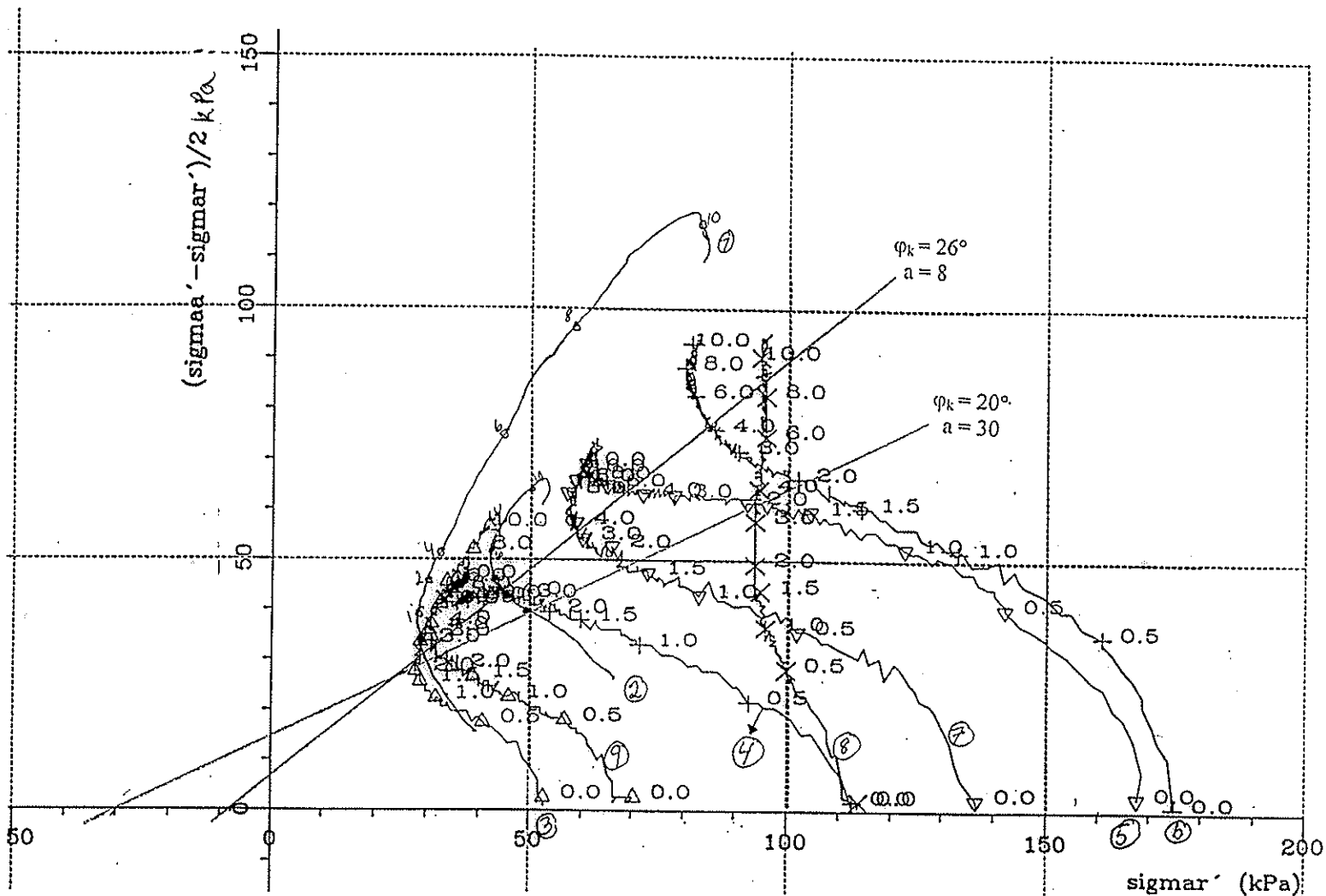
SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Ogl. %	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	32,2	T4		84,3				0,002	0,0057	0,0078
B	25,3	T4		74,6				0,004	0,0101	0,0137
C	24,1	T2		6,6		2,1	0	0,0326	0,042	0,0455
D	33,7	T4		76,9					0,007	0,0107
E	31	T4		82,1				0,00	0,01	0,01

KORNGRADERING

NVE
LEBRE
BREIVIKEIDE

BORING NR.	TEGNET	REV.
	TL	
	KONTR.	KONTR.
	DATO	DATO
	18.10.2000	
OPPDRAG NR.	TEGN.NR	REV.
200122	61	
		SIDE

1	PR.2	Borpunkt 16	54mm	D=5,15m	$P_o'=70 \text{ kN/m}^2$
2	PR.2	Borpunkt 16	54mm	D=10,2m	$P_o'=120 \text{ kN/m}^2$
3	PR.3	Borpunkt 5	95mm	D=10-11m	$P_o'=0,5 \times \sigma_{v0}$
4	PR.3	Borpunkt 5	95mm	D=10-11m	$P_o'=1,0 \times \sigma_{v0}$
5	PR.3	Borpunkt 5	95mm	D=10-11m	$P_o'=1,5 \times \sigma_{v0}$
6	PR.3	Borpunkt 5	54mm	D=10-11m	$P_o'=1,5 \times \sigma_{v0}$
7	PR.3	Borpunkt 5	54mm	D=12-13m	$P_o'=1,0 \times \sigma_{v0}$
8	PR.3	Borpunkt 5	54mm	D=10-11m	$P_o'=1,0 \times \sigma_{v0}$
9	PR.3	Borpunkt 5	54mm <td D=12-13m	$P_o'=0,5 \times \sigma_{v0}$	



SAMMENSTILLING AV TREAKSIALFORSØK

NVE
LEBRE
BREIVIKEIDET

NOTEBY AS

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41

Dato 24.10.2000

Tegnet TL

Kontrollert TL

Godkjent

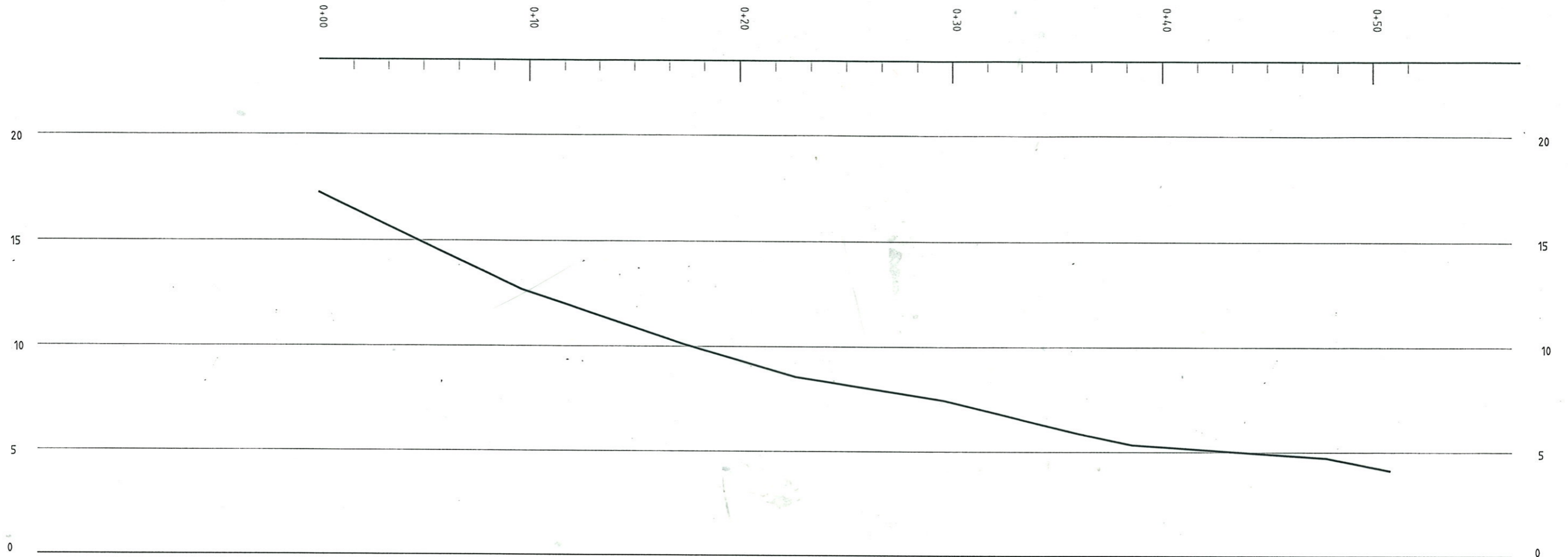
Oppdragsnr. 200122


Tegningsnr. 79

Rev.



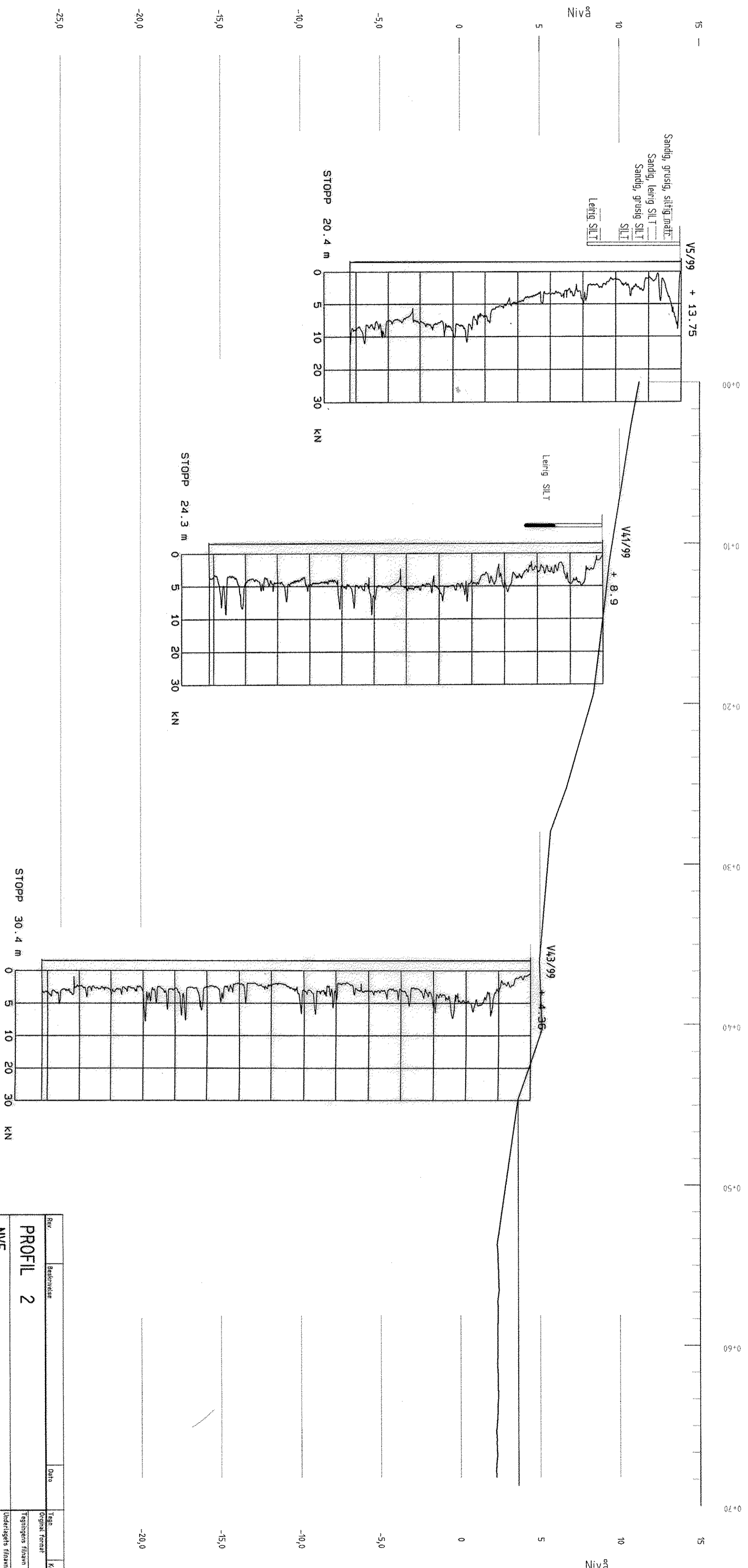
Profil 1



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.
	PROFIL 1		Original format	Borplan nr. 200122-B2	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk 1:200		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS		
	Flotveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Fax: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. 100		Rev.

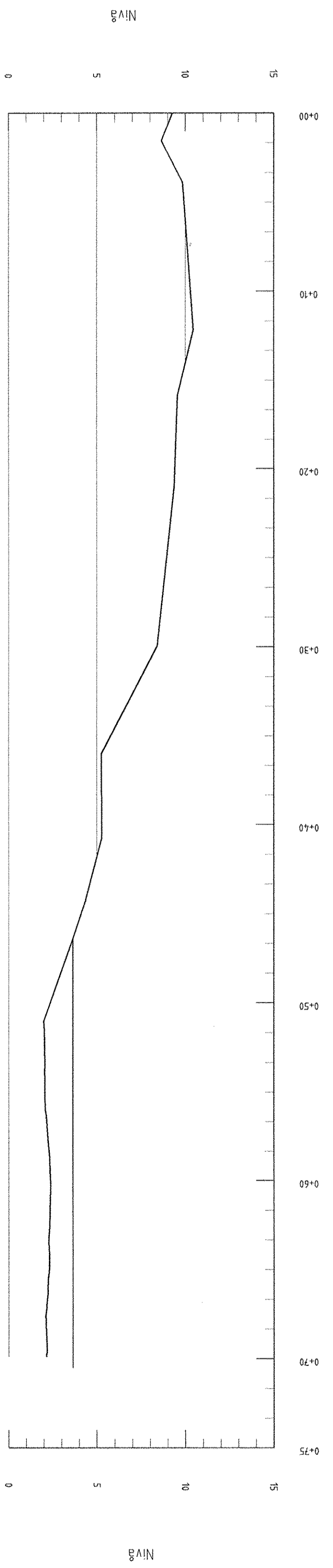
26

Profil 2

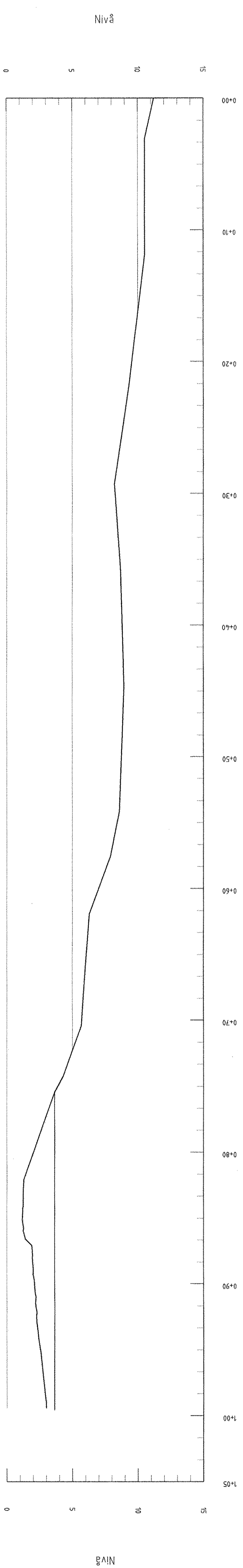


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkj.
	PROFIL 2		Oppr. forfatter		Borplan nr. 200122-82
	NVE		Tegningens tittel		Underlagets tittel
	LEBRE		Målestokk		
	BREIWKEDDET		1:200		
	NOTEBY AS	Dato	Tegnet	JMS	Godgitt
		Oppdragsnr.	200122	Tegningsnr.	101
		Følven 13, 9016 TRØNDE Tlf.: 77 68 69 46 - Faks: 77 68 69 41			

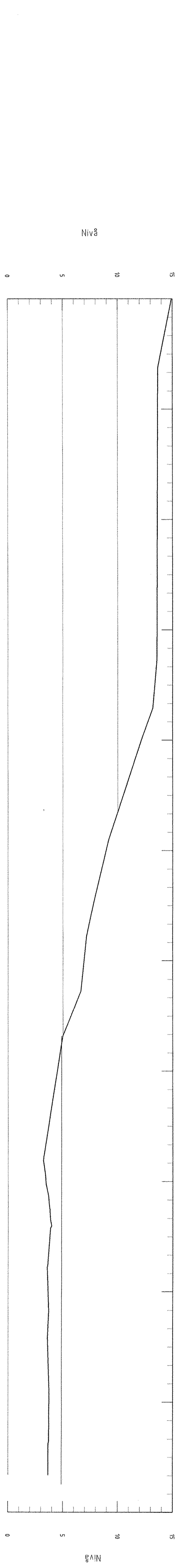
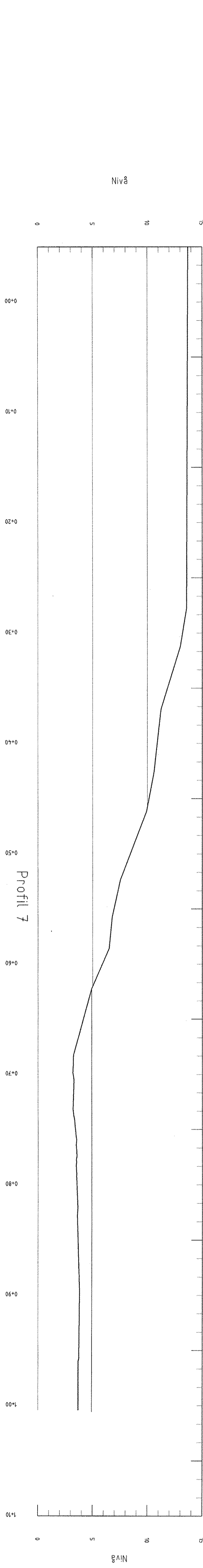
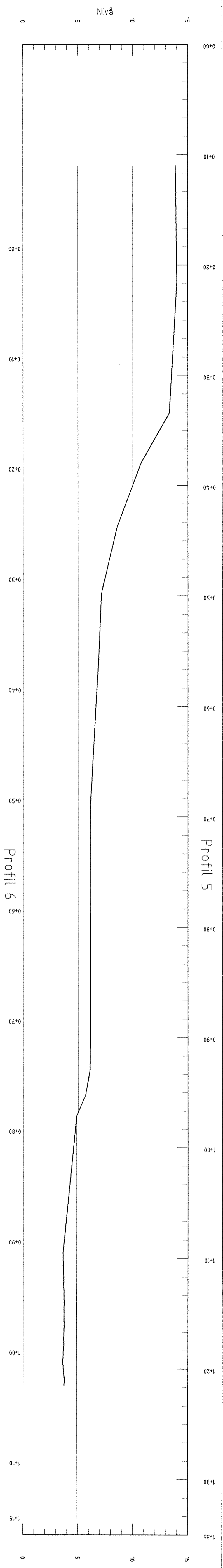
Profil 3



Profil 4



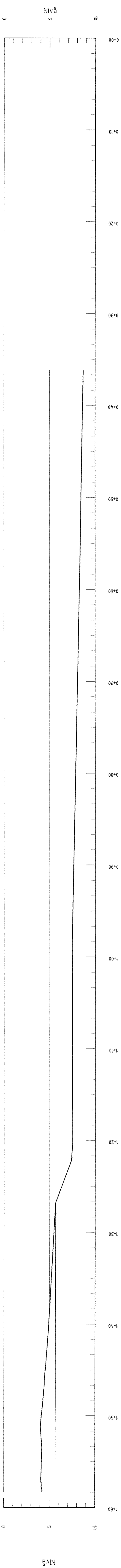
Beskrivelse	Rev	Dato	Tegn	Kontroll	Utskift
PROFIL 3 og 4			2002-52		
NVE		Underlagst. filnavn			
LEBRE		Skala			
BREIVIKEDDET		1:200			
NOTEBY AS					
Dato	Oppdragnr	Tegn	Kontroll	Godeknt	
25.09.00	200122	JMS		102	
Fikselva B, 394, 130158		Rev			
Tlf: 77 69 69 10 - Fax: 77 69 69 41					



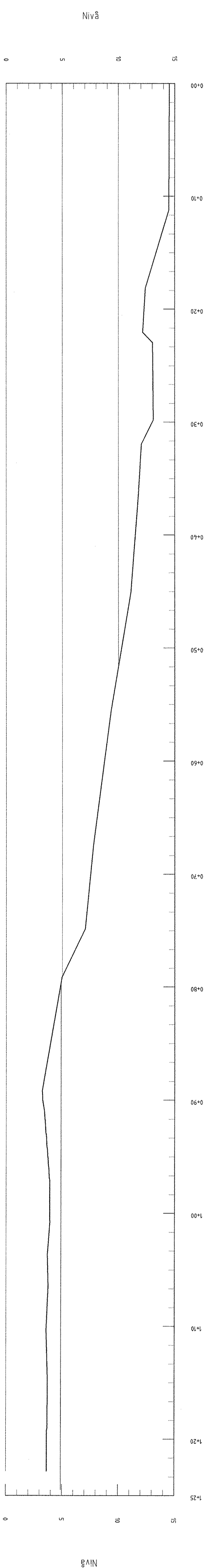
Rev.	Bestrekkelse	Date	Tegn	Kontroll	Godkjent
	PROFIL 5, 6 og 7		Oppgave	200122-87	
	NVE		Underleggs flate		
	LEBRE		Målestokk	1:200	
	BREVIKKEIDET		Kontrollert	103	
	NOTEBY AS	Date	Tegn	Kontrollert	Godkjent
		25.09.00	JMS		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		
		200122	103		
		Følges av ark. TROK2			
		Tlf.: 77 69 69 14 - Fax: 77 69 69 41			

33

Profil 9

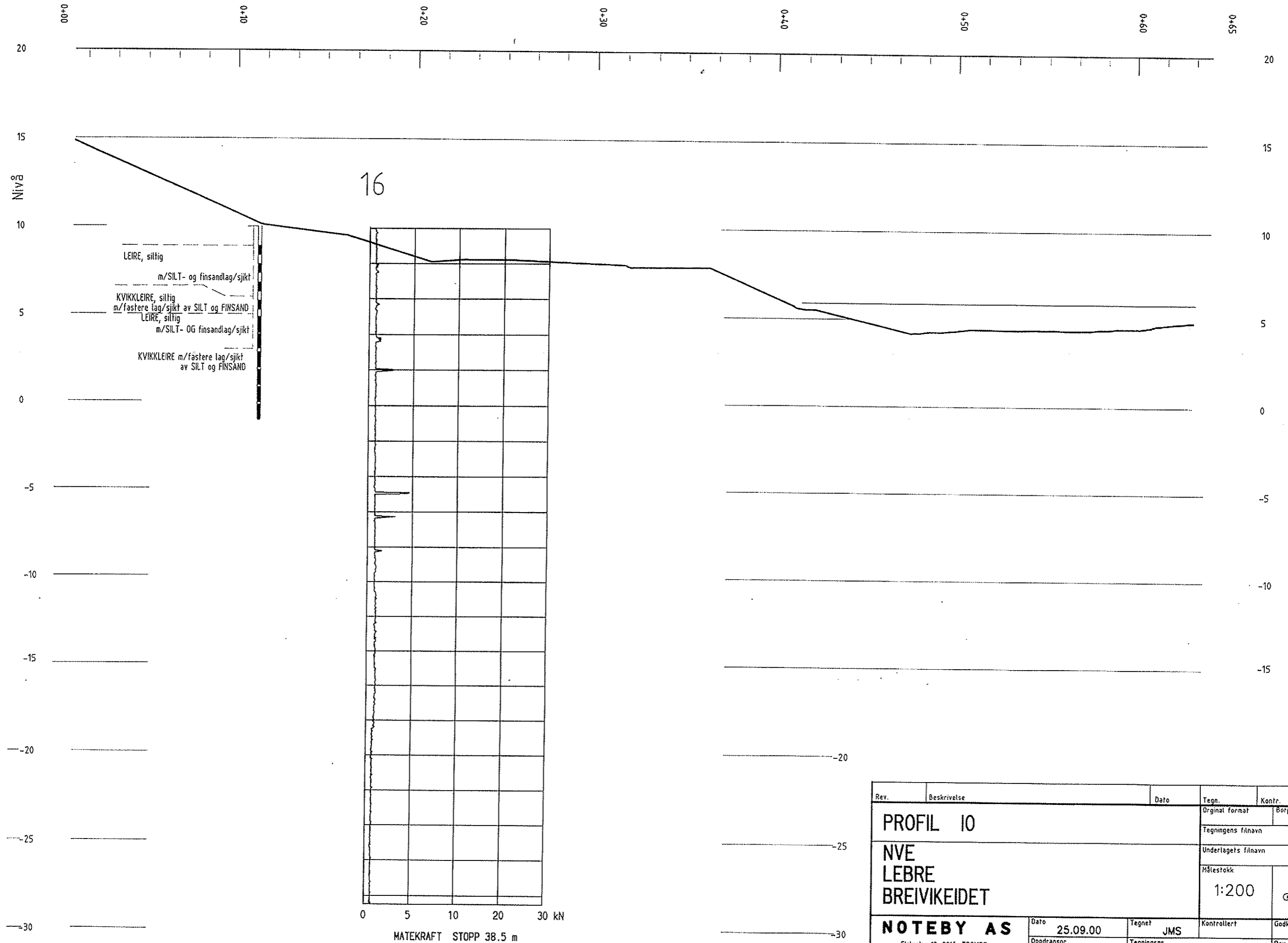



Profil 8



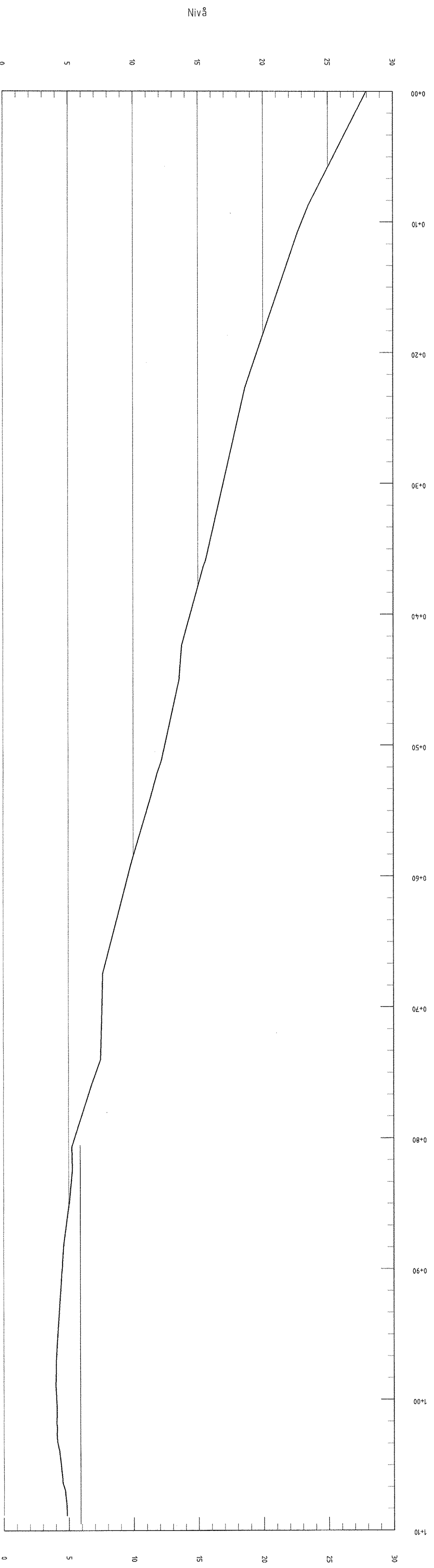
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tege	Kontroll	Godk.
	PROFIL 8 og 9	25.09.00	JMS		
	NVE				
	LEBRE				
	BREIVIKEIDET				
				1:200	
	NOTEBY AS				
	Prosjektansvarlig				
	Til.: 37 66 66 16 - Fax: 37 66 66 41				
	Oppdragsnr. 200122			104	

Profil 10



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	PROFIL 10		Original format	Borplan nr. 200122-B8	
	NVE LEBRE BREIVIKEIDET		Tegningens filnavn		Underlagets filnavn
			Målestokk 1:200		
	NOTEBY AS	Dato 25.09.00	Tegnet JMS		
	Fiolveien 13, 9016 TRØMSØ Tlf.: 77 69 69 40 - Fax: 77 69 69 41	Oppdragsnr. 200122	Tegningsnr. 105	Rev.	

Profil 11



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegner	Kontrollert	Godkjent
	PROFIL 11	25.09.00	JMS		
	NVE				
	LEBRE				
	BREVIKKEIDET				
	NOTEBY AS				
	Oppdragsnr.	106			
	Dokument	200122-B8			
	Skala	1:200			
	Prosjekt				
	Rev.				

3B