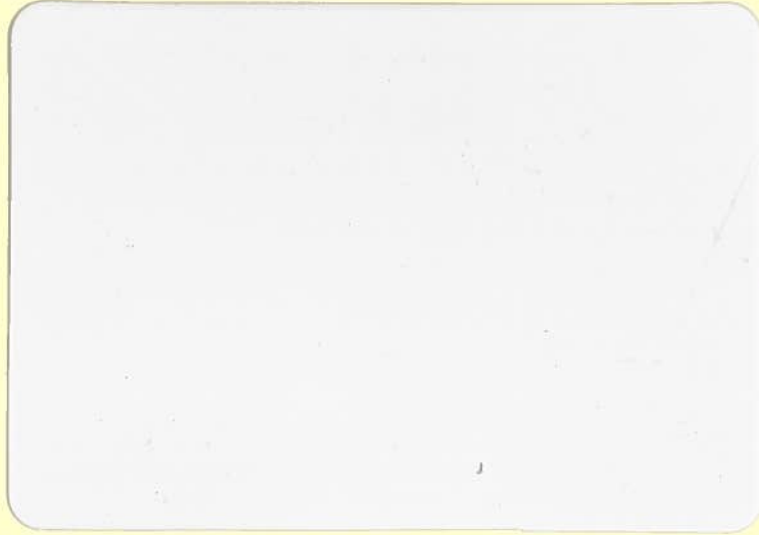


SO: K4, K5, K8, K9 arkiveres her *



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

Saksbehandler: B. Raadim

RAPPORT OVER
HOVEDVANNLEDNING
UNNARENNET - SKULLERUD

R-2214-04 22.september 1986

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.	2214	-	12:	Lengdeprofil	C-C,	Østmarkveien
"	"	"	-	13:	"	G-G, Norsk Data
"	"	"	-	14	"	H-H, " "
"	"	"	-	15	"	J-J, Skraperudvann
"	"	"	-	16	Situasjons- og borplan,	Unnarennet
"	"	"	-	17	"	" " Østmarkvn.
"	"	"	-	18	"	" " Norsk Data
"	"	"	-	19	"	" " Skraperudvann



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 1545 av 14.2.1986 fra Oslo vann- og avløpsverk har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for deler av ledningstrasèen Unnarennet-Skullerud ved Skullerud skole, Skraperudvann syd, Unnarennet idrettsplass og Østmarkveien.

Undersøkelsene er utført i forbindelse med utbyggingen av hovedvannledningen mellom Unnarennet og Skullerud. Ledningen skal legges dels i åpen grøft og dels i fjelltunnel. Geoteknisk kontor utfører grunnundersøkelser for de deler av trasèen som er prosjektert i åpen grøft.

Hensikten med undersøkelsene er å finne dybder til antatt fjell og vurdere sammensetningen av løsmassene der dette har betydning for anleggsarbeidene.

MARKARBEIDET

Markarbeidet ble utført av mannskaper fra vårt kontor i tiden 19. - 21.8.1986 og omfatter 20 enkle sonderinger. Boringene ved Unnarennet ble sløyfet, da disse lå på fyllmasser eller fjell i dagen. Enkle sonderinger som ble utført i denne undersøkelsen, vil stoppe mot stein eller andre faste masser, og kan medføre feiltolkninger av fjellnivået. Dette bør man ta hensyn til ved vurdering av fjelldybden. Det ble imidlertid ansett for unødvendig å benytte fjellkontrollboringer for denne undersøkelsen.

Borpunktene ble satt ut fra kumpunkter som var satt ut av OVA. Punktene ble nivellert med utgangspunkt i PP 5440 og PP 19821 samt et fastmerke satt ut av E. Strømme A/S. Oppgitte høyder for disse er henholdsvis $h=145.854$ m, $h=191.263$ m og $h=124.606$ m. Avstanden mellom punktene ble satt til 10 eller 20 m avhengig av trasèens lengde og forholdene forøvrig.

BOR-RESULTATER

De undersøkte delene av ledningstrasèen er vist på situasjonsplanene 2214 -16, -17, -18 og -19.

For de trasèene hvor boringer ble utført, ble det tegnet profiler som vist på tegn.nr. 2214 -12 (profil C), -13 (profil G), -14 (profil H) og -15 (profil J). Boringene danner også grunnlaget for vurdering av løsmassesammensetningene.

Unnarennet

Ledningstrasèen ved Unnarennet idrettsplass er vist på tegn.nr. 2214-16. Det ble her besluttet å sløyfe boringene fordi disse for en stor del ble liggende i skråningstoppen på en fylling som trolig inneholder en del stein.

Borresultatene ville bli meget usikre på grunn av faren for feiltolking av fjellnivået. Nivellementet viser imidlertid at fyllingstoppen ligger på ca. kote 173-174. Terrenget i skråningsfoten viser at jomfruelig terreng skråner jevnt mot et bekke drag som er lagt i rør under midten av fyllingen og ligger på ca. kote 169. Løsmassemektheten fra jomfruelig terreng er trolig liten.

Østmarkveien

Profil C-C ved Østmarkveien er vist på tegn.nr. 2214-12 (jfr. tegn.nr. 2214-17). Dybdene til antatt fjell varierer mellom 1,4 og 6,0 m ved bekken.

Ut fra boringene antas det at løsmassene stort sett består av bløt leire. Ved grøftedybder større enn 2 m kan det bli nødvendig å avstive grøfteveggene over et parti nærmest bekken.

Norsk Data



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

3

Fjellforløpet i profil G-G ved Norsk Data er stort sett flatt og dybdene til antatt fjell ligger mellom 1,7 m og 5,5 m (tegn.nr. 2214-13). Løsmassene antas å bestå av fast leire. Lengst nord ble det imidlertid påvist noe bløtere masser i toppen, og her kan det bli nødvendig å avstive grøfteveggene hvis grøfte-dybdene er større enn 2 m.


Profil H-H er vist på tegn.nr. 2214-14 og ligger også ved Norsk Data, men profilet går vinkelrett på profil GG (jfr. tegn.nr. 2214-18). Her varierer dybdene til antatt fjell mellom 1,7 m og 6,7 m på det dypeste. Løsmassene antas å bestå av fast grusig leire. Bare ved hull H 80 kan det bli nødvendig med grøfteavstivning hvis grøftedybdene er større enn 2 m.

Skraperudvann

Profil J-J ved sydenden av Skraperudvannet er vist på tegn.nr. 2214-15. Dybdene til antatt fjell varierer fra 1,7 m til 9.0 m i bekken. Løsmassene er grusige der dybdene til fjell er små, men de er bløtere ved elva. Ved grøfte dybder større enn 2 m kan det bli nødvendig å avstive grøfteveggene der løsmassemekktigheten er størst.

Geoteknisk kontor


T. Johansen
overing.


B. Raadim
avd.ing.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m³) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- *Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- *Dreieboring* utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreining pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ *Fjellkontrollboringer* utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + *Vingeboring* brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekors som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ *Prøvetaking* kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ *Poretrykksmåling* går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^{x)} kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^{x)} γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

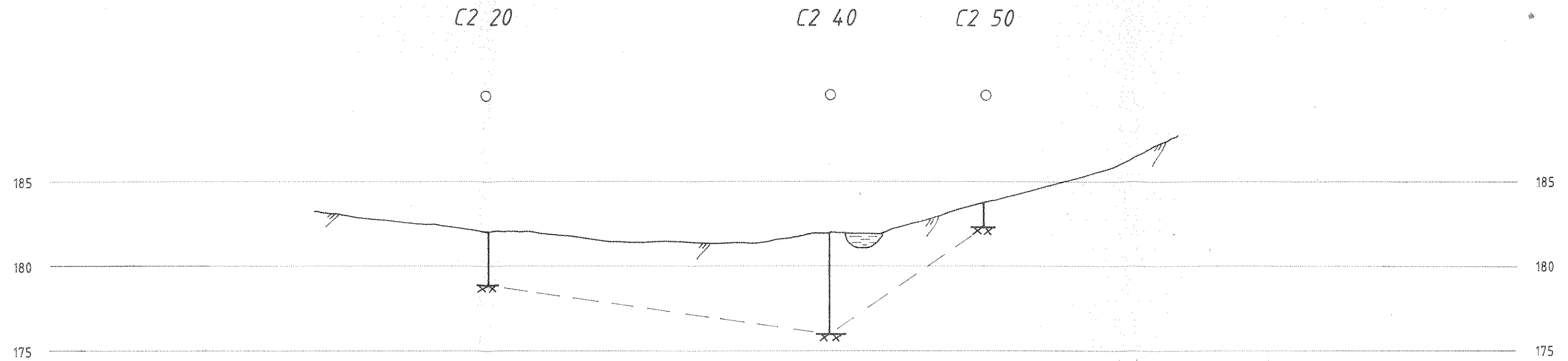
Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annen hver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:


Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$

PROFIL C - C

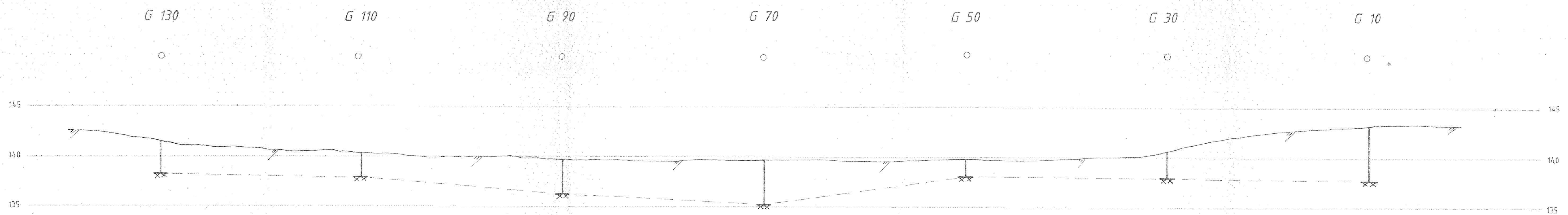


TEGFORKLARING

- Enkel sondering
- ✕✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD Profil C-C Østmarkveien				Tegn. EML Målestokk 1 : 200	Dato Sep. 86 Kartref. SO K 5
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2214 - 12	

PROFIL G - G

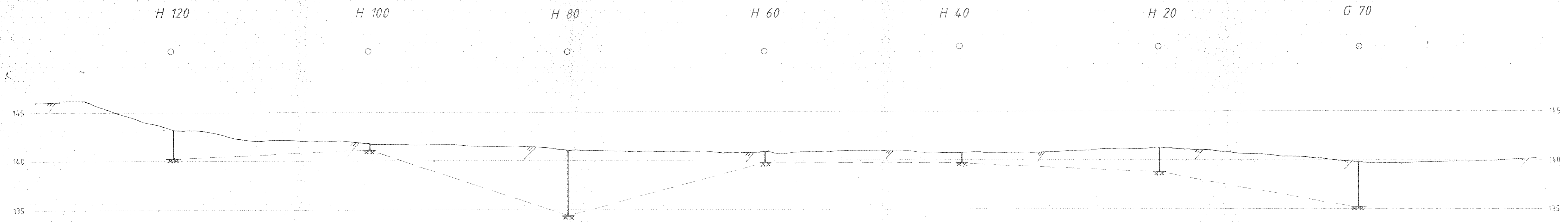


TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ✕✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD			Tegn. EML		Dato Sep. 86
Profil G-G			Målestokk		Kartref. SO K 8
Norsk Data			1 : 200		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		2214 - 13

PROFIL H - H

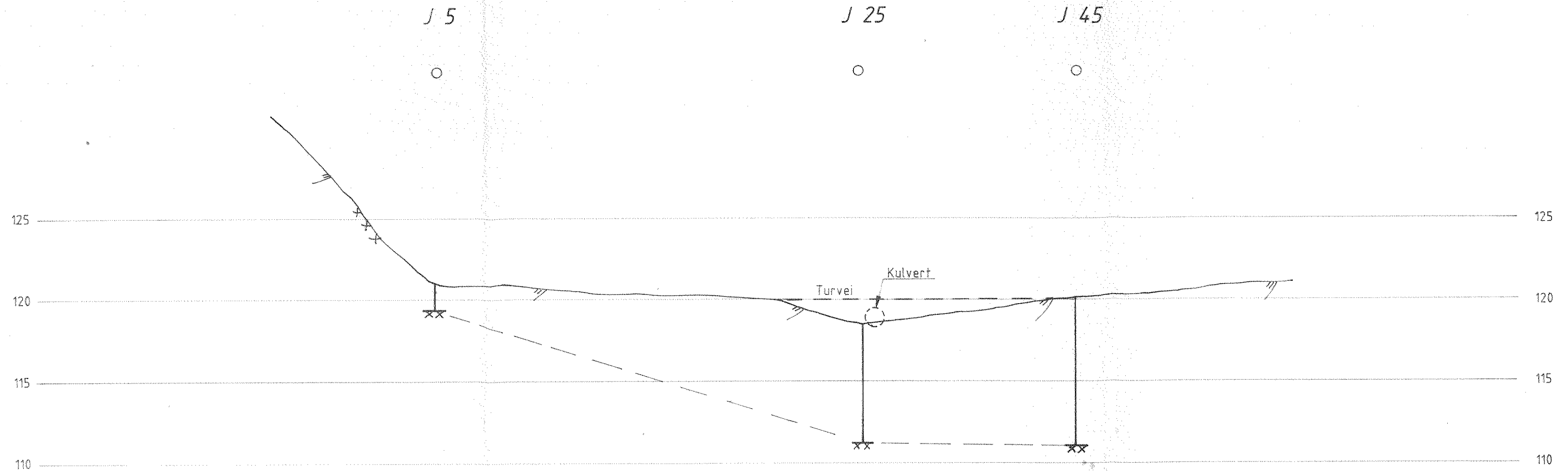


TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ✕✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD			Tegn. EML		
Profil H - H			Målestokk		
Norsk Data			Kartref.		
			1 : 200		
			SO K 8		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		
			2214 - 14		

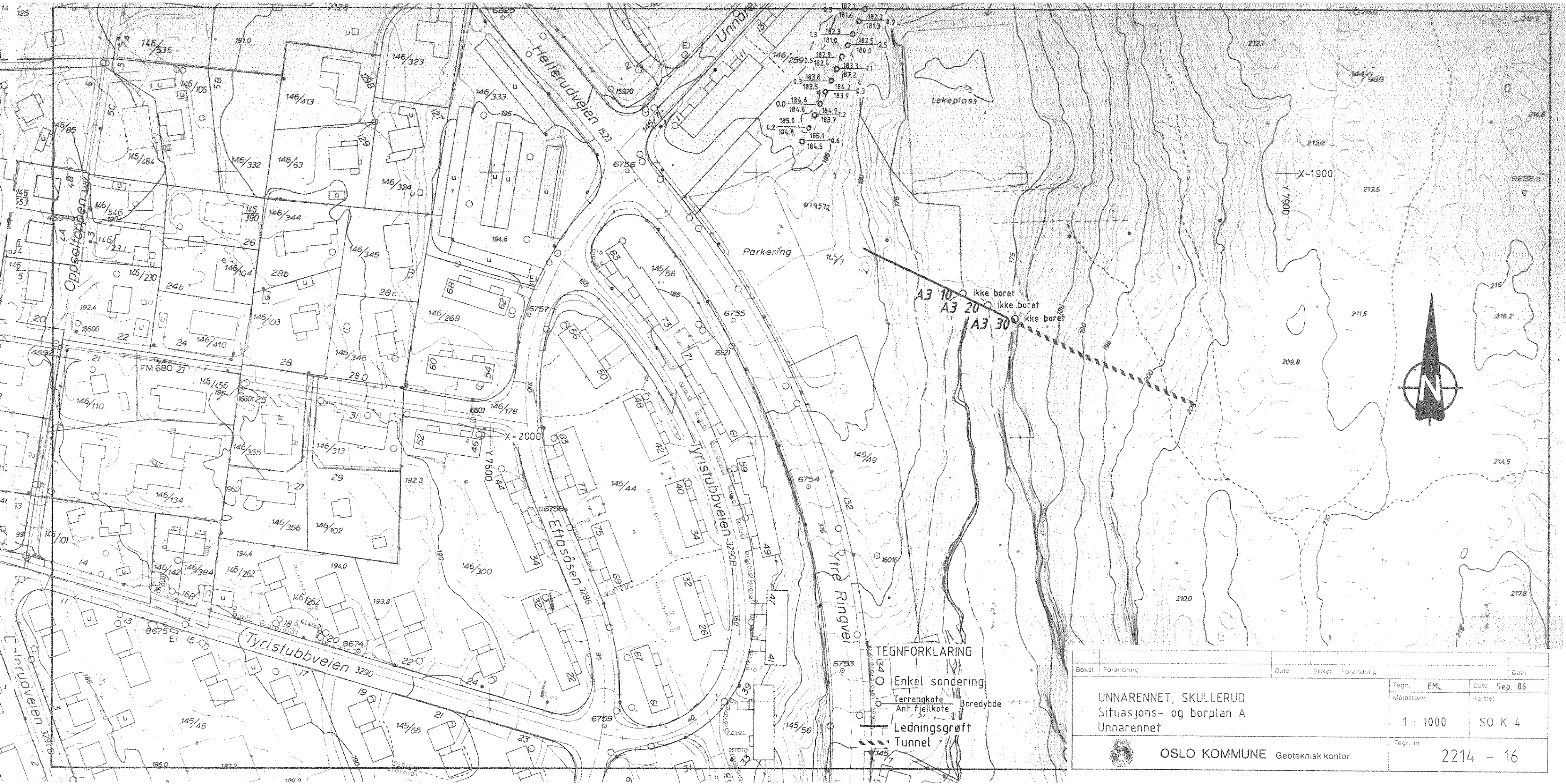
PROFIL J - J



TEGNFORKLARING

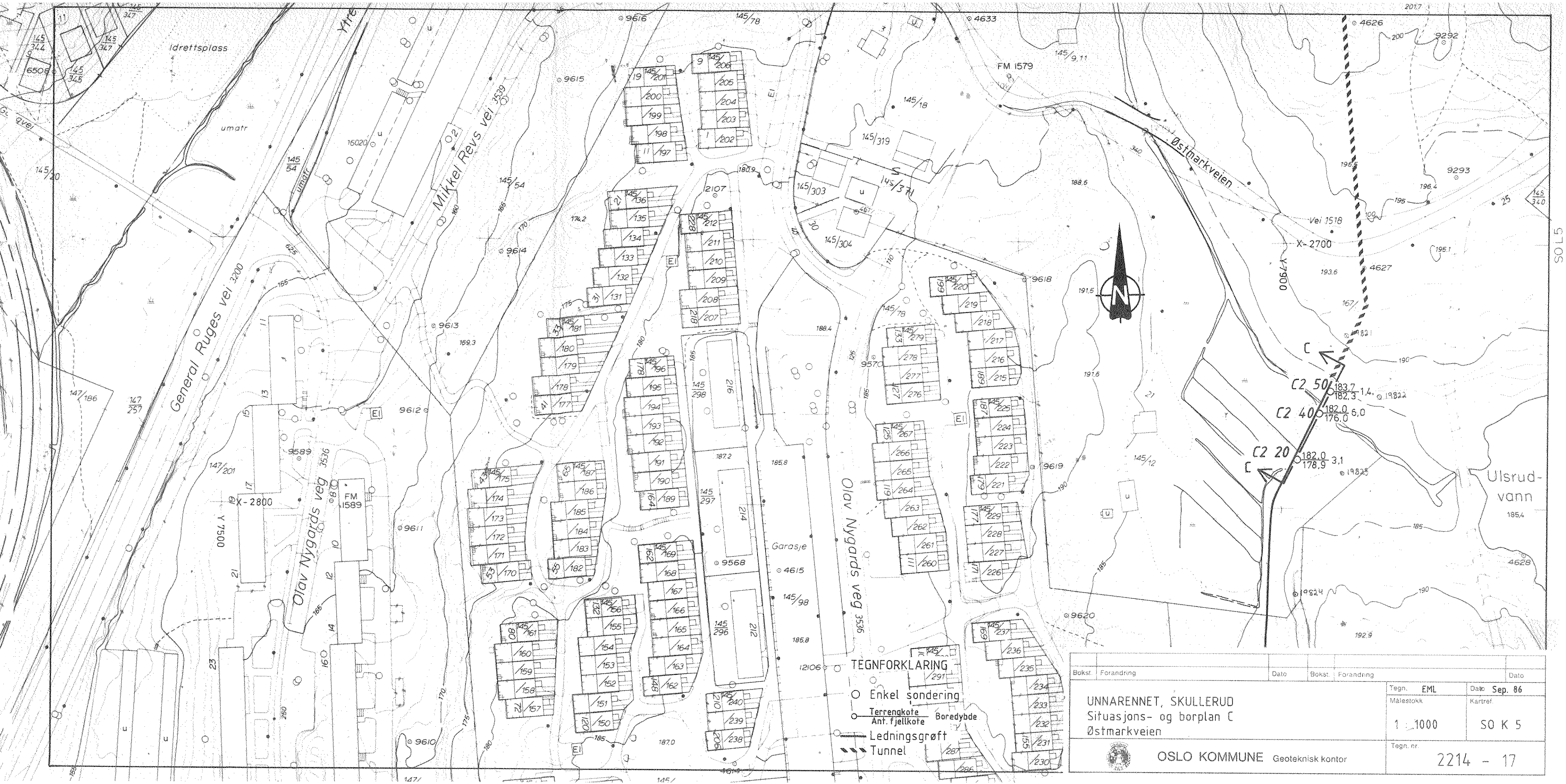
- Enkel sondering
- ✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD			Tegn.	EML	Dato
Profil J-J			Målestokk		Kartref.
Skraperudvann			1 : 200		SO K 9
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2214 - 15	



- TEGNFORKLARING**
- Enkel sondering
 - Terrengkote
 - Anf. fjellkote
 - Ledningsgrøft
 - Tunnel
 - Boreddybde

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD			Tegn. EML	Dato Sep. 86	
Situasjons- og borplan A			Målestokk	Kartref.	
			1 : 1000	SO K 4	
			Tegn. nr.		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					2214 - 16

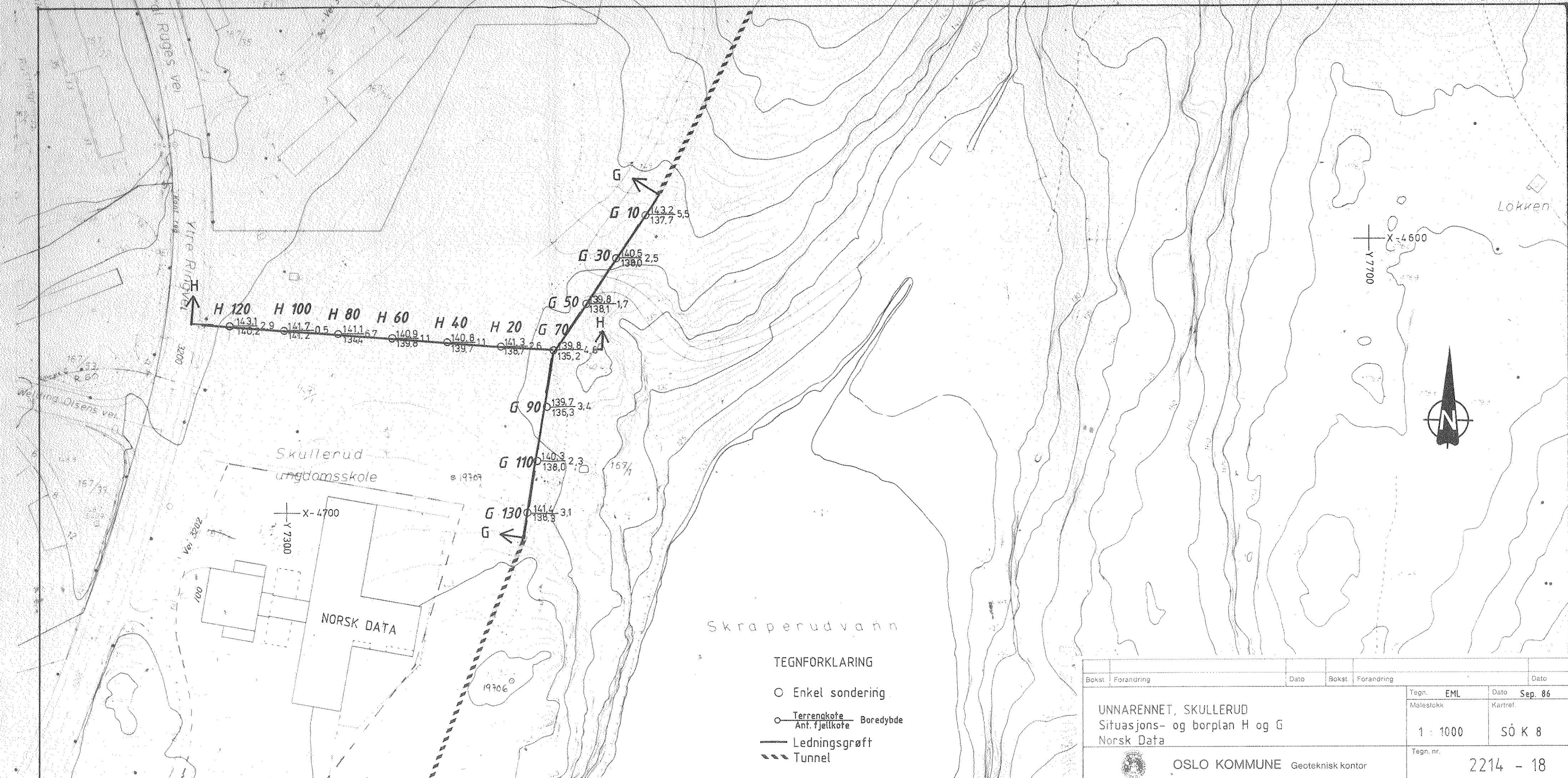


TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- Terrengkote Boredybde
- Ant. fjellkote
- Ledningsgrøft
- Tunnel

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD					
Situasjons- og borplan C					
Østmarkveien					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. EML	Dato Sep. 86
				Målestokk	Kartref.
				1 : 1000	SO K 5
				Tegn. nr.	2214 - 17

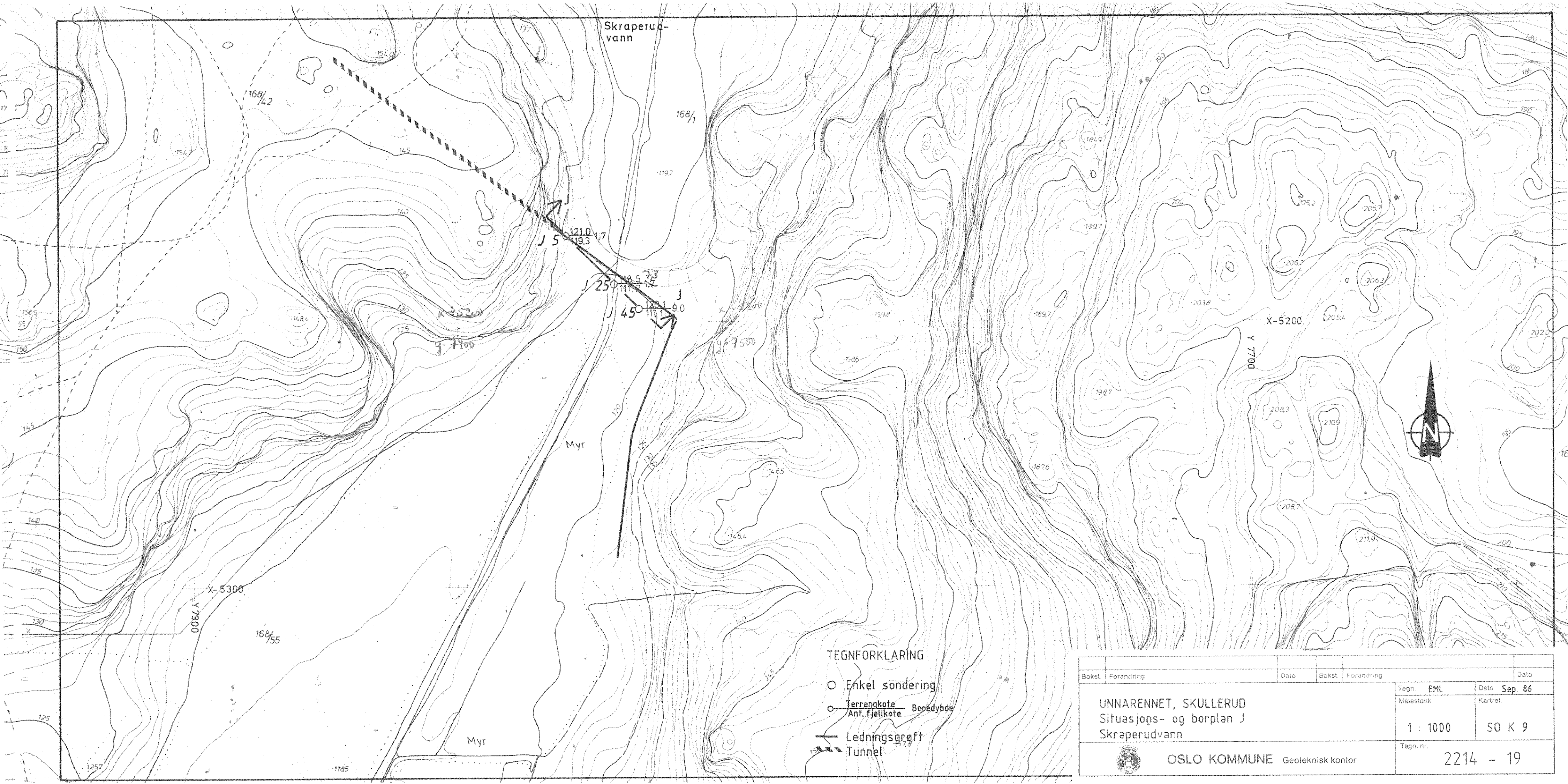
SOL 5



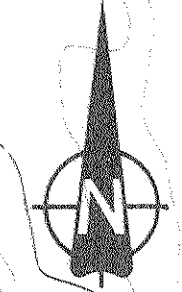
- TEGNFORKLARING
- Enkel sondering
 - Terrengekote — Boredybde
Ant. fjellkote
 - Ledningsgrøft
 - /// Tunnel

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD			Tegn. EML		
Situasjons- og borplan H og G			Dato Sep. 86		
Norsk Data			Målestokk		
			Kartrel.		
			1 : 1000		
			SØ K 8		
			Tegn. nr.		
			2214 - 18		

OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor



Skraperudvann



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- $\frac{\text{Terrengekote}}{\text{Ant. fjellkote}}$ $\frac{\text{Boredybde}}$
- Ledningsgrøft
- Tunnel

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD					
Situasjons- og borplan J					
Skraperudvann					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. EML	Dato Sep. 86
				Målestokk	Kartref.
				1 : 1000	SO K 9
				Tegn. nr.	2214 - 19