



Side 3 og tegn. nr. 2490-01
-03

er rettet opp i originalen.

SO:G6.G7





OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

Saksbehandler: A. Robsrud
Vår ref.: Jnr. 705/88

RAPPORT OVER

EUROPAVEIEN
Bomstasjon

R-2490-01

6. oktober 1988

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser
" 1: Vingeboring
" 2: "
" 3: "

Tegn.nr. 2490-01: Profiler
" " " -02: Situasjons- og borplan M 1:1000
" " " -03: " " " M 1: 500



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

På oppdrag fra Fjellinjen A/S har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Lambertsetermyra.

I forbindelse med "bompengeringen" rundt Oslo er det planlagt en bomstasjon på Lambertsetermyra. Bomstasjonen med av- og påkjøringsramper ligger på østsiden av eksisterende Europavei omtrent ved avkjøringen fra Oslo til Lambertseter.

Hensikten med undersøkelsen er å klarlegge grunnforholdene for å kunne gi forslag til overbygning for den vegutvidelse som er nødvendig. Foreløpig foreslås det en utvidelse med 3 nye kjørefelt (dvs. ca. 20 m).

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. Resultatene fra disse er i stor grad benyttet og har redusert behovet for nye grunnboringer.

MARKARBEID

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 23-26 sept. 1988 og omfatter 3 dreietrykksonderinger, 4 skovlboringer samt nivellering av 5 profiler på tvers av Europaveien.

Borpunktene er satt ut i forhold til kantsteinen på vestsiden av Europaveien ved avkjøringen til Lambertseter. Videre er borpunktene nivellert med utgangspunkt i PP 13970 som har utgangshøyde $h=134,587$.

Boringene i profil 5 måtte sløyfes da det ble påvist steinfylling i de øverste lagene og dette kom vi ikke gjennom med det utstyret som ble benyttet.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Nærmest Europaveien ligger det en 2-3 m høy støyvoll bestående av tørrskorpeleire og blandingsmasser. Øst for denne antas terrenget å være jomfruelig, bortsett en gammel steinfylling med ca. 7-8 m bredde som ligger ca. 4-5 m øst for østre skråningsfot på støyvullen. Denne ble trolig lagt ut når Europaveien ble bygget. I profil 5, lenger syd er den gamle steinfyllingen bredere og ligger helt inntil Europaveien.

Dybden til antatt fjell er drøye 20 m i borpunktene og øker mot øst. Der terrenget er jomfruelig består løsmassene av et torvlag med varierende mektighet (0,8-2,0 m). Under torvlaget finnes et par meter middels sensitiv middels fast leire med raskt avtagende fasthet med dybden og i 4-5 m dybde faller udrenert skjærstyrke til mellom 5 og 10 kN/m^2 , sensitiviteten øker med dybden. Det finnes ingen tørrskorpeleire under torvlaget.

Normal grunnvannstand antas å ligge noe under terrengnivå som ligger på ca. kote 110.0. Det forutsettes en max flomvannstand på ca. kote 110.50.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf: (02) 35 59 60

FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Alle tidligere konstruksjoner og grunnarbeider på Lambertsetermyra er basert på at grunnvannstanden skal være uforandret. Da Europaveien ble utvidet siste gang i 1987 ble det frarådet å benytte kantstein på østre løp mot Oslo for at overflatevannet fra veibanen skulle sige ut i myra. Dette må være en forutsetning også for disse arbeidene. Fallforhold og eventuelt dressystem må lede overflatevannet tilbake til myra. En utdrenering av myra vil føre til setningsskader på alt som tidligere er bygget i området og kan ikke aksepteres.

Med de grunnforholdene vi har registrert og den trafikkintensiteten som må forventes på bomstasjonen anbefales det å benytte en overbygning bestående av steinmasser med mektighet på 90-100 cm inkl. bærelag og asfalt. Det forutsettes da at nedre delen av steinfyllingen er forsterket med jord- armeringsnett.

Det er registrert en del torv i det aktuelle utbyggingsområdet. Torv er så setningsømfintlig at denne bør fjernes i sin helhet. Det foreslås å fjerne all torv mellom Europaveien og den gamle steinfyllingen ca. 25 m øst for Europaveien. Dette vil redusere setningene på den fremtidige vollen som er planlagt. Den eksisterende jordvollen har forbelastet deler av området for bomstasjonen og trolig unnagjort en stor del av setningene i dette torvlaget, men på tross av dette anses torvlaget å være for setningsømfintlig og anbefales fjernet.

Som erstatning for den torven som fjernes anbefales det å benytte bark opp til underkant overbygning. Hvis fyllingen skal tas i bruk umiddelbart anbefales det å legge to lag bakhon i kryss på toppen av barklaget for å redusere virkningen fra eventuelle lokale setninger i barkfyllingen. Hvis derimot fyllingen kan ligge en tid (ca 6mnd.) før vegnivået justeres og asfalteres kan bakhonen sløyfes.

Foreliggende planer medfører stedvis ca en meter oppfylling over eksisterende terreng for deler av bomstasjonen. Forutsatt at leiren er normalkonsolidert vil dette føre til en setning på i størrelsesorden 15 cm i løpet av 10-15 år. Dette sammen med kravet om at overflatevann skal ut i myra tilsier at vegnivået for bomstasjonen ikke bør ligge høyere enn det som fremgår av tegn. nr. 2490-01.

Stabilitetsmessig må høyden på den nye støyvollen øst for bomstasjonen begrenses til 3 m med vanlige masser for å ha tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning. Den gamle steinfyllingen øst for Europaveien har en positiv virkning på stabiliteten for støyvollene og fungerer tildels som motfylling. Steinfyllingen slutter imidlertid ved ca. profil 200 og nord for dette profilet må fyllingshøyden på den nye støyvollen begrenses til 2,0 m. Det anbefales også her at torvlaget masseutskiftes med bark under den nye støyvollen. Hvis støyen skal begrenses på høyere nivå enn angitt må det enten benyttes lette masser eller settes en støyskjerm oppe på vollen. Motfylling har vært vurdert, men med tildels mektig torvlag i store deler av området vil vi ikke anbefale dette.

Utsnittsbilde av konstruksjonsområdet
Det inngår flere små hytter i boområdet. Med den foreslåtte overbygningen anses det imidlertid unødvendig å treffe spesielle tiltak i forbindelse med fundamenteringen av disse.

Mannskapshuset som er planlagt ved ca pr. 80-90 blir liggende på en gammel fylling som trolig hovedsakelig består av steinmasser. Denne fyllingen har ligget så lenge at den anses for stabil og evt. setninger er trolig moderate. På grunn av usikre grunnforhold anbefales det imidlertid å undersøke den gamle fyllingen ved prøvegraving. Hvis prøvegravingen viser større variasjoner i



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

4

fyllmassene må det vurderes om deler av fyllingen må masseutskiftes. Ytterligere oppfylling på den gamle fyllingen må unngås. Forøvrig vil vi anbefale å fundamentere mannskapshuset på en armert betongplate. Dette vil redusere evt. skjevsetninger. Usikkerhet vedrørende fyllingens utbredelse gjør det også ønskelig å flytte mannskapshuset minst 10m nærmere Europaveien.

Geoteknisk kontor

H. Sem
H. Sem
sjefingeniør

A. Robsrud
A. Robsrud
overingeniør

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 vingekorset 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 sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tette sluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindrerens skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindrerens 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/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.

Flytegransen w_L (%) og utrullingsgransen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgransen. 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	$= 10-20$
Negativ plastisk leire	I_p	> 20

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittstøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkingen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 ""
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 ""
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 ""
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 ""

Sensitiviteten $s'_t = \frac{s}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$s'_t < 8$
Middels sensitiv leire	$s'_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$s'_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk $x)$ utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking ϵ som funksjon av belastningen. Setningens utviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og knyting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetape (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderede friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres ved varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

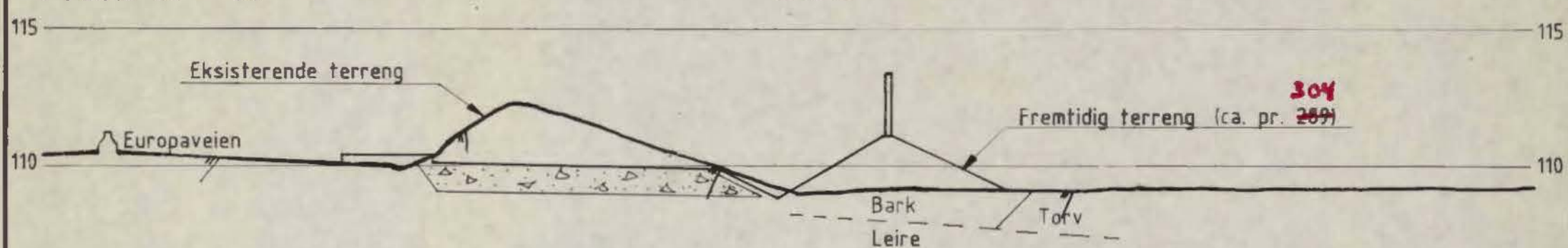
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Stad: Europavn. v/profil A

Hull: 204U Bilag: 2
 Nivå: 109.71 Oppdr.: R-2490(R-94)
 Ving: 65*130 Dato: 13-11-56

Merknad	Dybde	Skjærfasthet t_{lm}^2									Sensitivitet	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1m myrjord	5	Omrørt		Uomrørt							15	
												9
												7
												8
												8
												13
												13
												13
												7
												14
15	10											12
												14
												14
												14
												14
20	15											20
												20
												15
												13
												13
Lite gruslag	20											21
												21

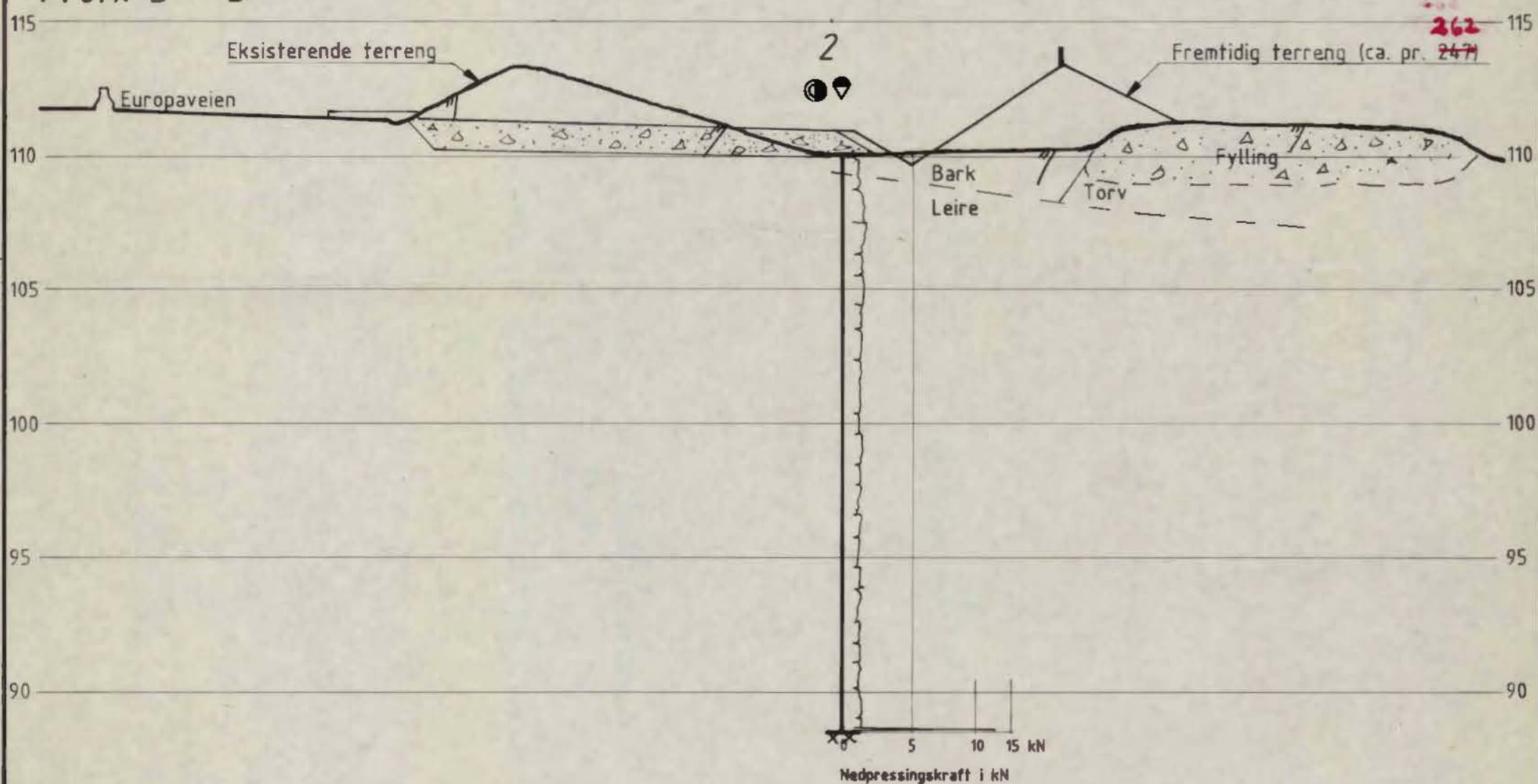
1
abc
●●●

Profil A - A



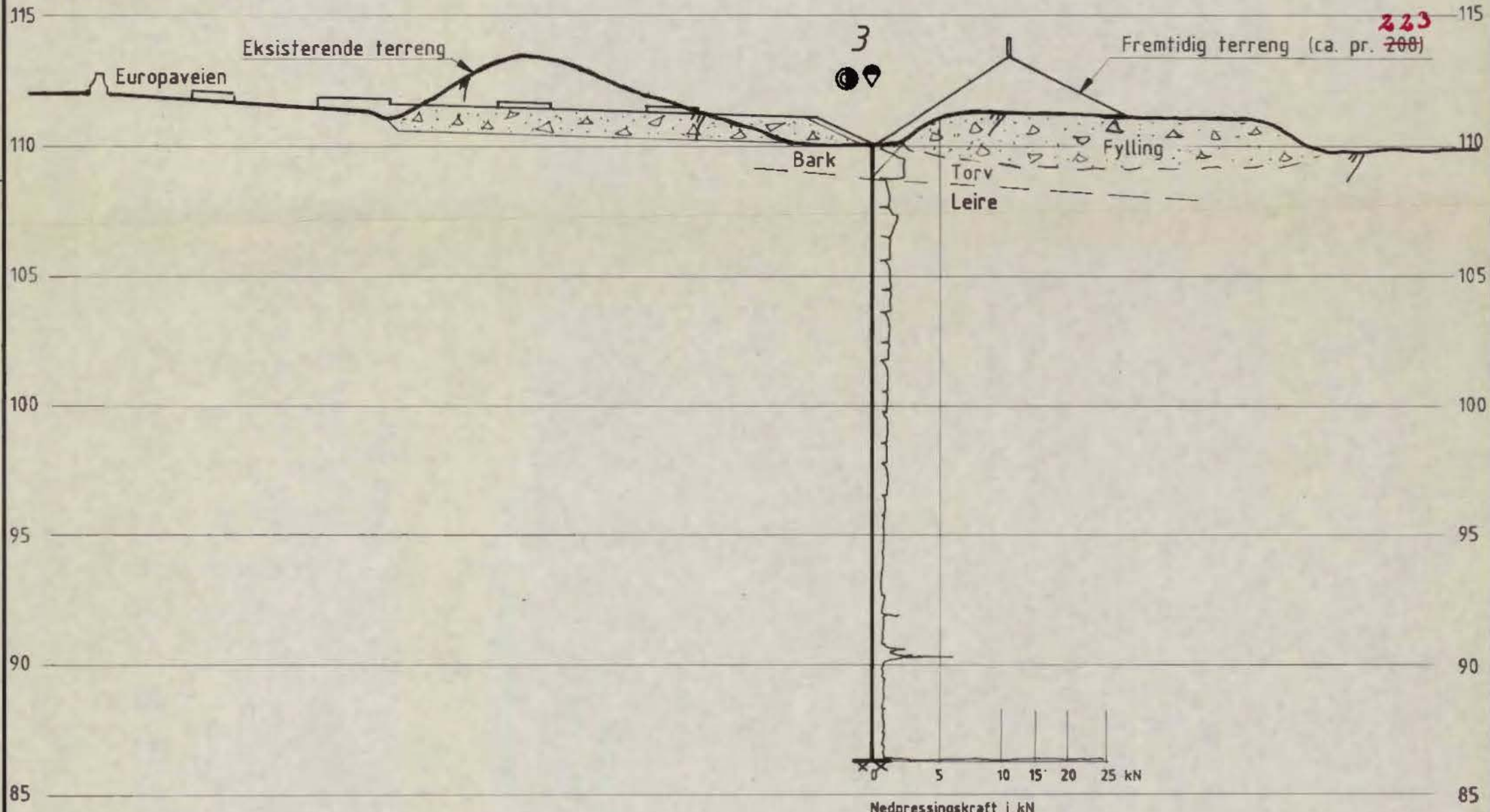
2
●●

Profil B - B



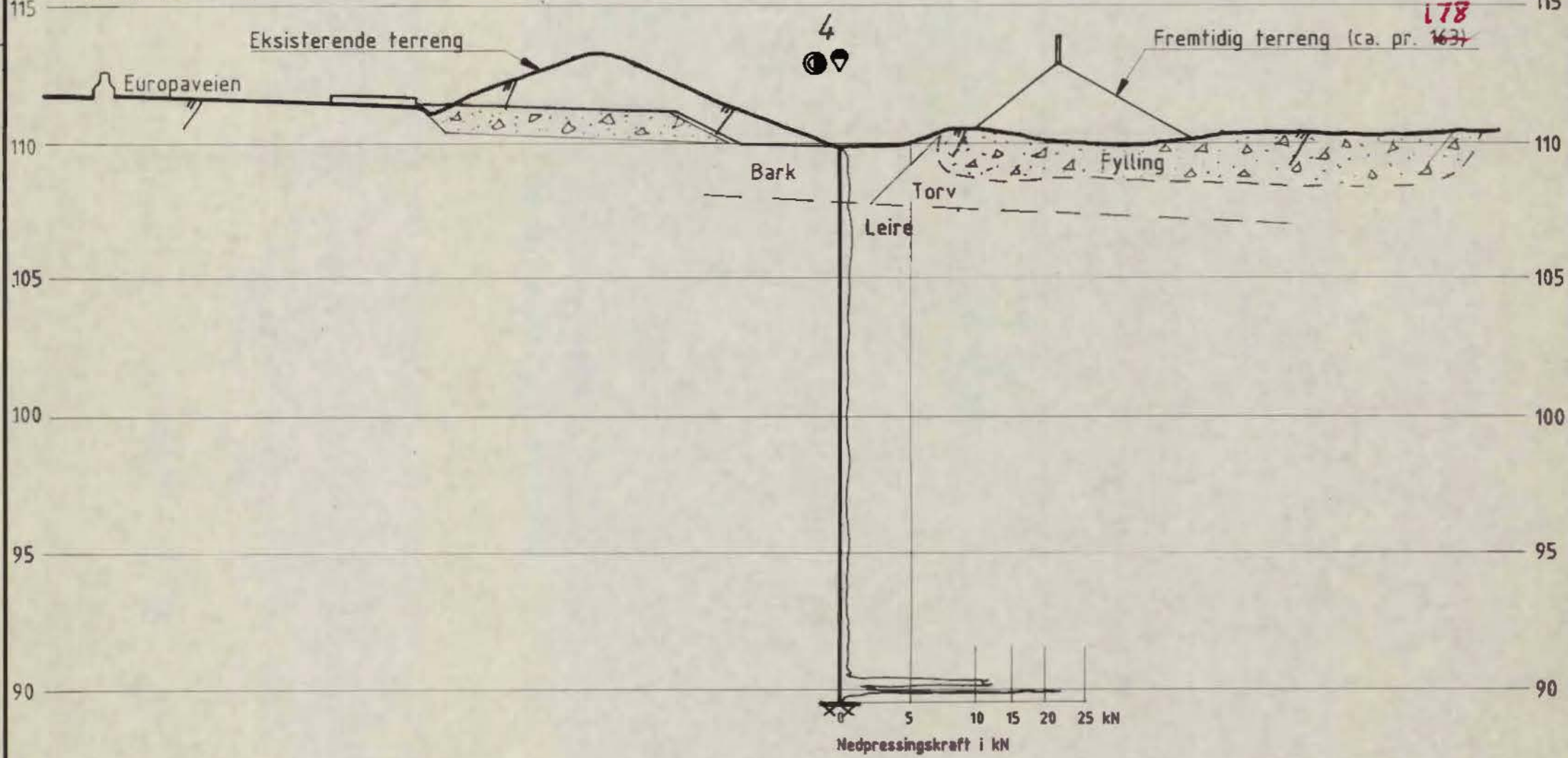
3
●●

Profil C - C

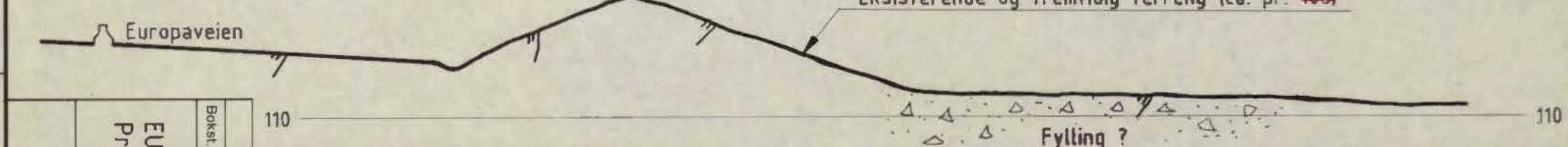


4
●●

Profil D - D

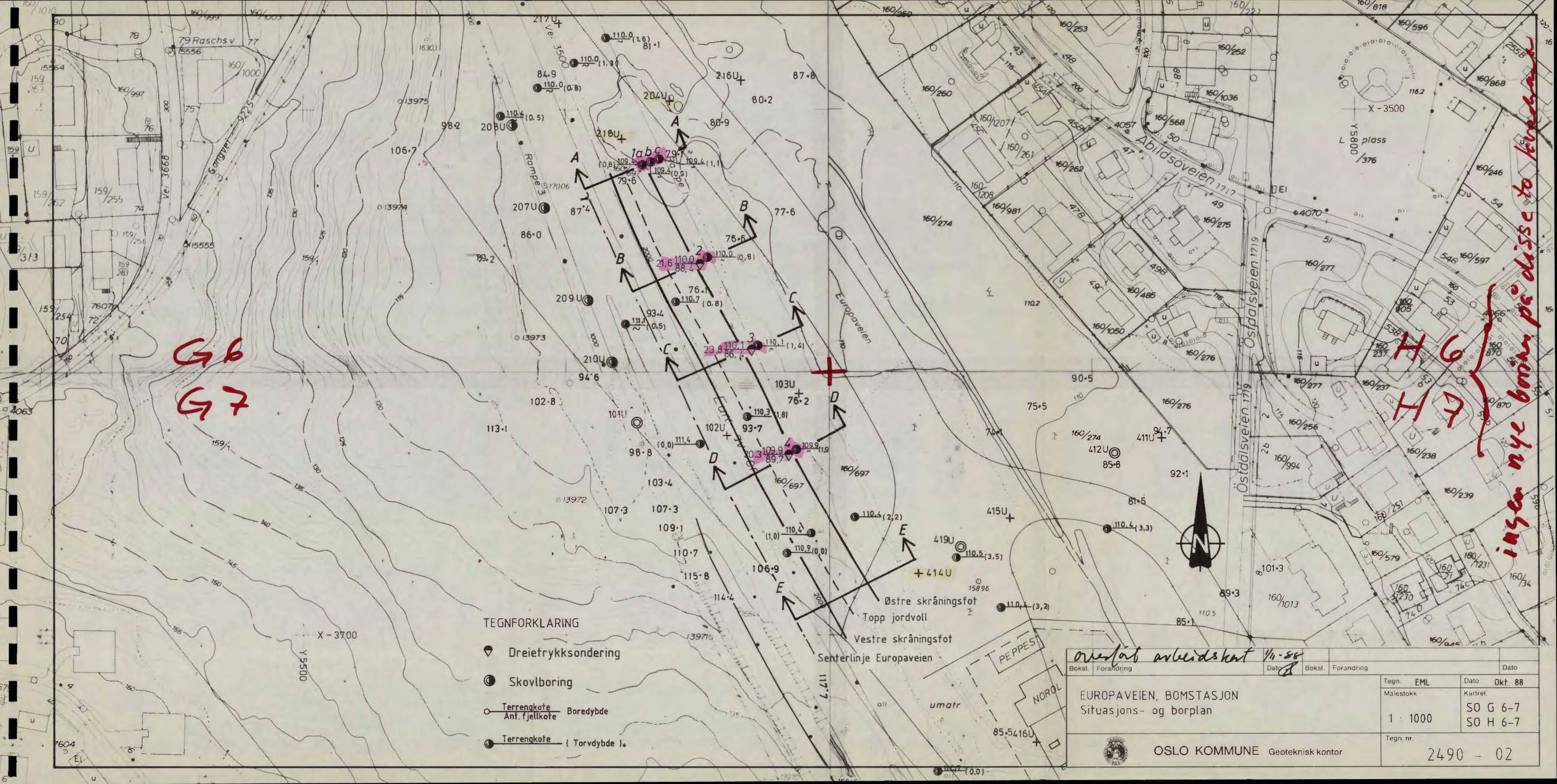


Profil E - E



- TEGNFORKLARING
- Dreieitrykkspondering
 - Skovborring
 - ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p>OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor</p> <p>EUROPAVEIEN, BOMSTASJON</p> <p>Profil A-A, B-B, C-C, D-D og E-E</p>					
Tegn. nr.	2490 - 01	Tegn. nr.	1 : 200	Tegn. nr.	50 G 6-7
Målestokk	50 H 6-7	Dato	OKT. 88	Kartell	SO H 6-7



G6
G7

H6
H7

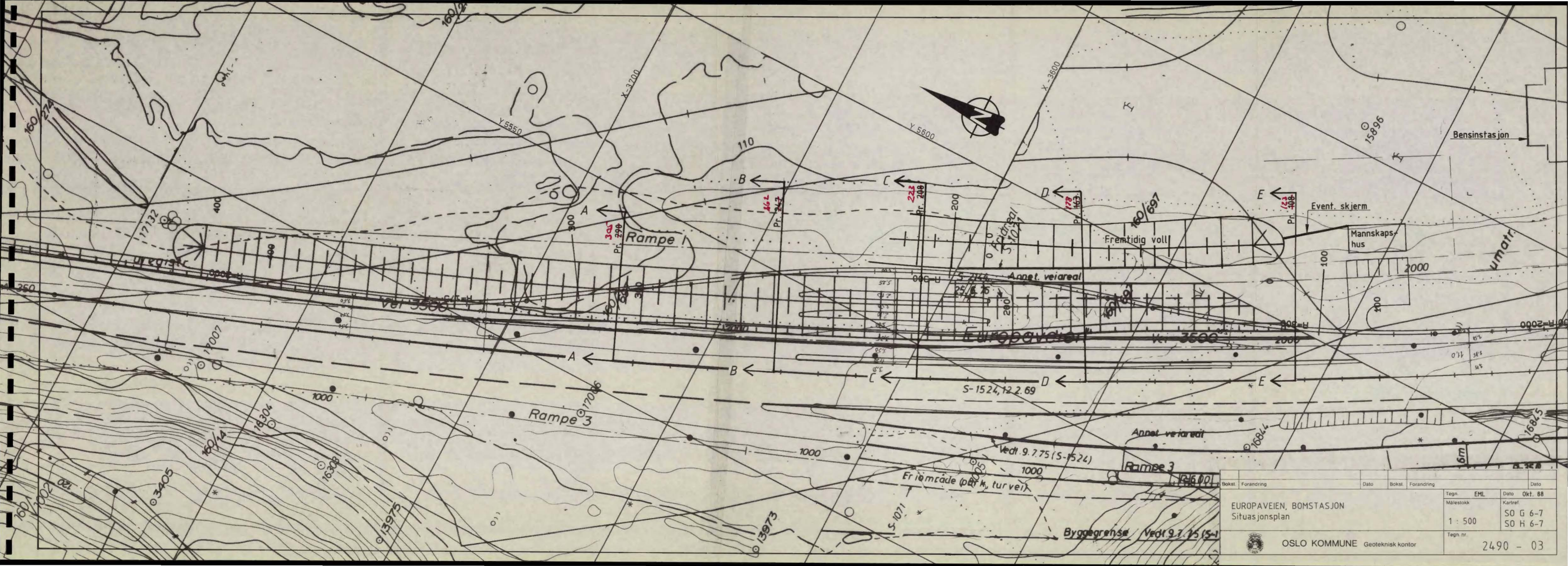
ingen nye brønner på disse to kantede

TEGNFORKLARING

- ▼ Dreitrykkssondering
- Skovlboring
- Terrengekote Boredybde
- Anf. fjellkote
- Terrengekote (Torvdybde).

Østre skråningsfot
Topp jordvoll
Vestre skråningsfot
Senterlinje Europaveien

overført arbeidskart 1/11-88		Dato		Dato	
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
EUROPAVEIEN, BOMSTASJON			Tegn. EML		
Situasjons- og borplan			Dato Dkt 88		
1 : 1000			Kartret.		
Tegn. nr.			SO G 6-7		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			SO H 6-7		
2490 - 02					



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn.	EML	Dato	Okt. 88		
Målestokk		Kartref.	SO G 6-7		
	1 : 500		SO H 6-7		
Tegn. nr.					

EUROPAVEIEN, BOMSTASJON
Situasjonsplan



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

2490 - 03