

RAPPORT OVER:

Bekkelagskollen.
Stabilitetsundersøkelser
Sikringsbeskrivelse av skjæring.

R - 1317

16. juni 1975

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SO: D6 I. IV

overført 2/87

574

104.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Bekkelagskollen.
Stabilitetsundersøkelser
Sikringsbeskrivelse av skjæring.

R-1317

16. juni 1975

- Bilag 1-7 : Profiler med antydnet boltesikring.
" 8 : Situasjons- og borplan.
" 9 : Prinsipp for beregning av nødvendig
boltesikring av fjellskjæring.

INNLEDNING:

I henhold til brev fra Havnevesenet av 16.4.75 og telefonsamtaler med avdelingsingeniør Nystøyl har vi utført fjellkontrollboringer for å kartlegge Bekkelagskollens østsida og dermed Mosseveiens stabilitet. Vi viser til brev fra vårt kontor 5. mai 1975, hvor vi har foreslått å flytte konturlinjen for utsprengning en del meter vestover. Vårt kontor har i denne rapport vurdert fjellskjæringens stabilitet og utarbeidet et forslag til sikring av området.

GEOLOGISKE FORHOLD:

Bekkelagskollen er et fjellmassiv som ligger mellom to forkastningssoner. Den ene følger Mosseveien, og den andre, hovedforkastningen går på vestsiden av kollen og skjærer av den sydvestre del av den.

Fjellet i Bekkelagskollen er derfor meget oppsprukket og gjennom-satt av slepper dels med leire. Bergarten er en breksjert gneis, som det er observert band av alunskifer i.

Sprekkemønstret i bergarten er meget uregelmessig. De mest frem-tredende sprekkesystem har fall vestover ca. 45° og 80° med vari-erende strøkrøtning. For den fjellskjæring som her blir stående ut mot Bekkelagskaia er dette ugunstige retninger.

STABILITETSSIKRING:

Beregningsgrunnlaget for å bestemme nødvendig antall fjellbolter har en bl.a. fra antagelsen om bergartens fasthetsegenskaper, observerte data om bergartens oppsprekning og jordtrykksberegninger fra massene bak fjellskjæringa. En har videre benyttet seg av en oversikt over et nytt skjærkraftkriterium for fjellsprekker beskrevet av Nic Barton NGI 1973. Den sprekk som kommer ut i foten av fjellskjæringa vil da være dimensjonerende for stabilitetssikringa. Bilag 9 viser prinsippet for beregningene. Skjærfastheten gis av formelen:

$$\frac{\tau}{\sigma_n} = \text{tg} (\text{JRC} \cdot \lg \frac{\text{JCS}}{\sigma_n} + \phi_B)$$

- hvor τ = skjærfasthet
 σ_n = normalspenning på sprekken $\approx 2,0 \text{ kp/cm}^2$
 JRC = sprekkeruhetsfaktor ≈ 5
 JCS = trykkfasthet = $\frac{\sigma_c}{4}$
 σ_c = enakset trykkfasthet $\approx 1600 \text{ kp/cm}^2$
 ϕ_B = friksjonsvinkel $\approx 30^\circ$

Tabell 1 viser beregnet optimal boltekraft og boltekraft ved 40° helning på boltene. Nødvendig antall bolter kamstal 26 mm pr. 1m skjæring er også angitt for syv profiler.

Profil	Fjellvekt W t/lm	Jordtrykk totalt T t/lm	Boltekraft		Antall bolter 40 $^\circ$
			B _{opt}	B _{40$^\circ$}	
1					1
2	135	80	64	80	5 + 1
3	150	65	48	55	3 + 2
4	190	50	25	30	2 + 2
5	270	35	0	0	0 + 3
6	170	25	2	5	1 + 1
7	130	25	5	7	1 + 1

Lengder på boltene er antydnet på profilene bilag 1-7.

På grunnlag av disse beregninger antydes at det benyttes ca. 200 bolter med lengder på 4,6 og 8 m på skjæringen mellom profilene 1 og 7.

På grunn av den sterke oppsprekning vil det være nødvendig med en del vertikale bolter for å holde fjellet på plass. Her kan dels benyttes tidligere borete konturhull, men det blir også nødvendig å bore en del nye huller. Avstanden mellom disse boltene bør være 1,5 til 2 m.

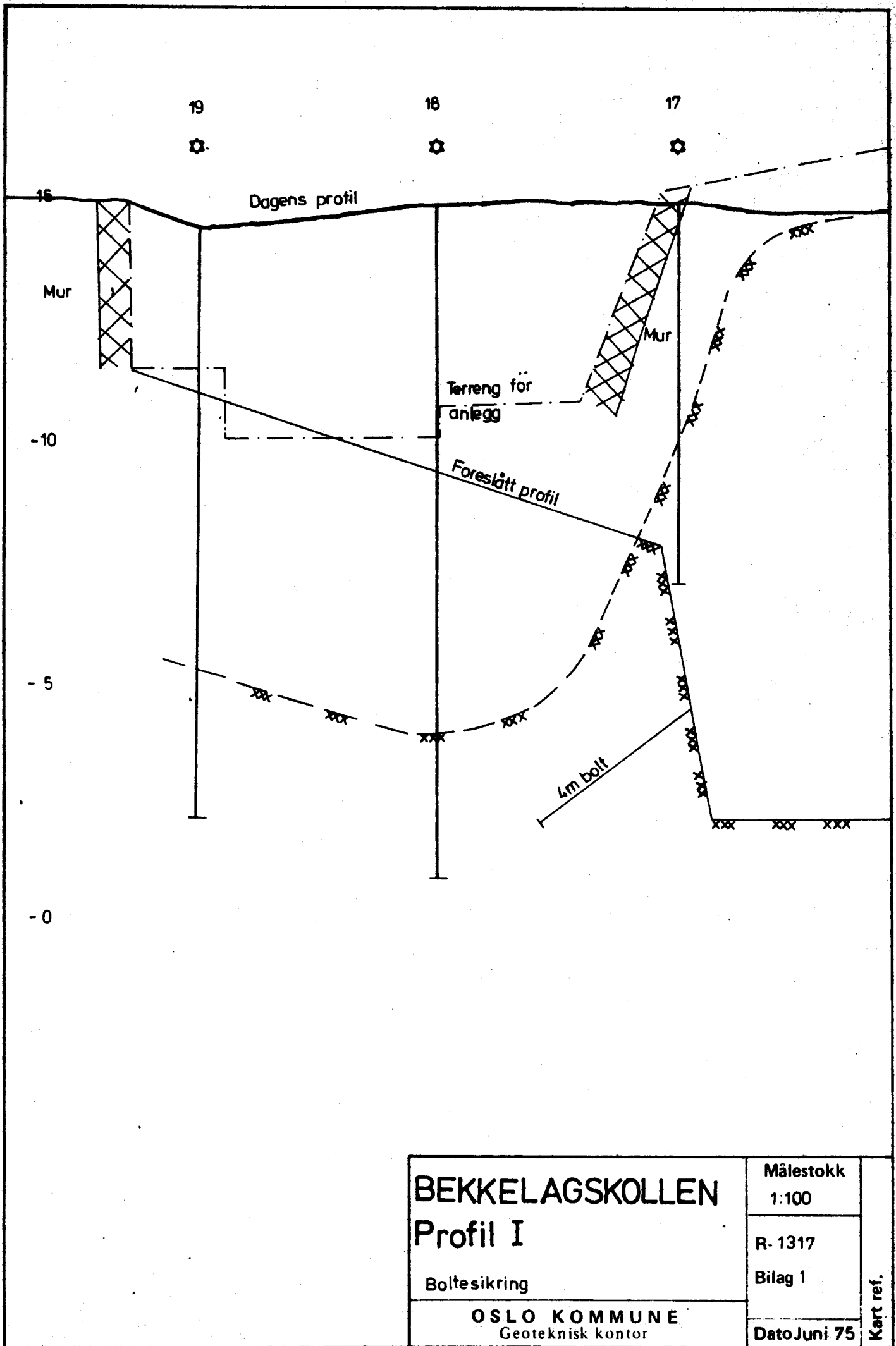
Ved å sette inn disse boltene vil en kunne redusere antallet skråbolter i skjæringen med omtrent samme antall. De vertikale boltene bør gå ned til ca. kote +2 m.

Skjæringen bør i tillegg til denne stabilitetssikring få en form

for overflatesikring da det vil bli vanskelig å renske skjæringen for alle løse blokker. Denne overflatesikring kan være armert sprøytebetong. En enklere metode er å sette opp en sikringsvøll (mur) nedenfor skjæringen som kan ta opp blokker som faller ned.

Geoteknisk kontor

U. Fredriksen
U. Fredriksen.
(bem).

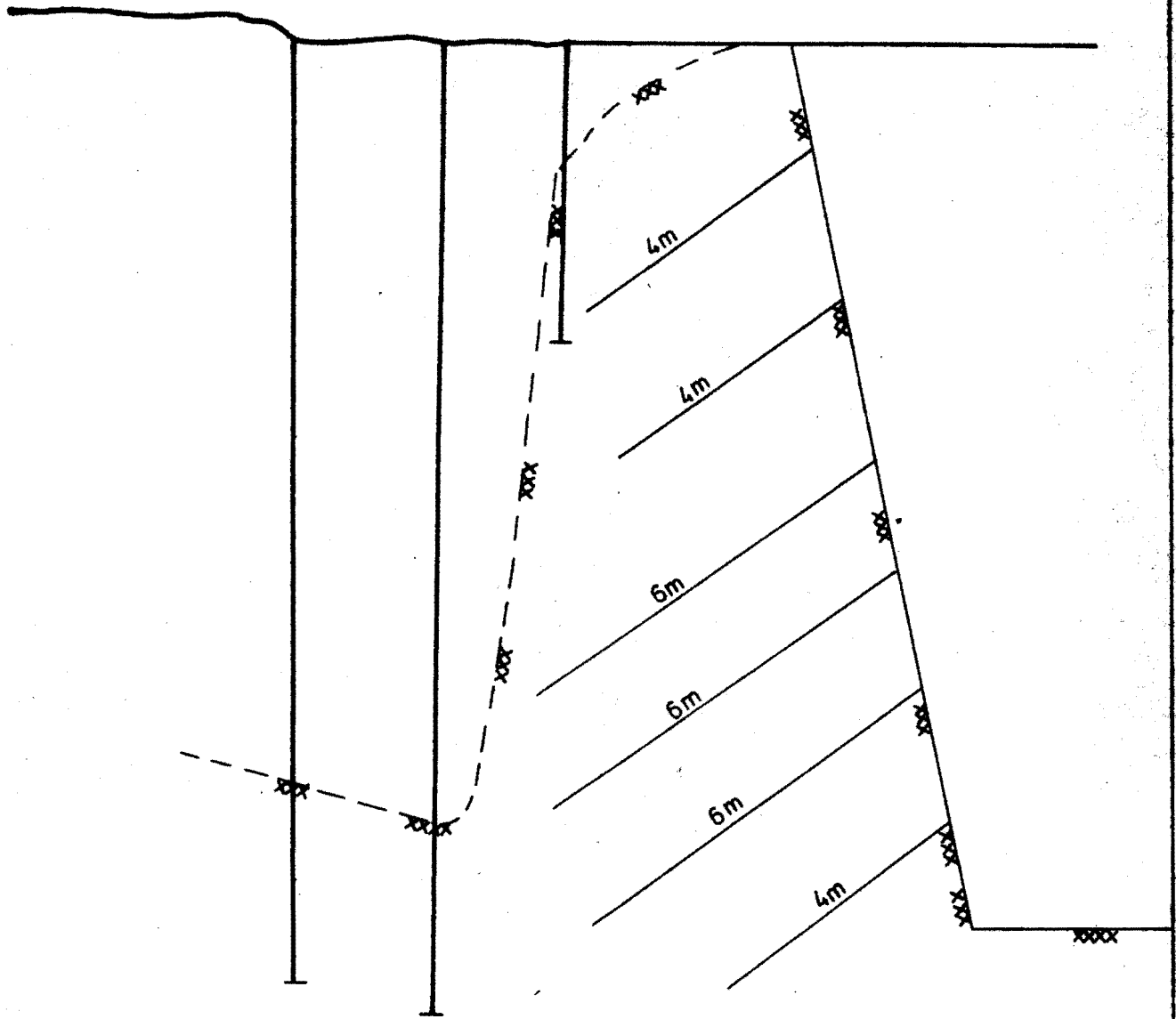


BEKKELAGSKOLLEN Profil I Boltesikring	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R- 1317 Bilag 1	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Juni 75	

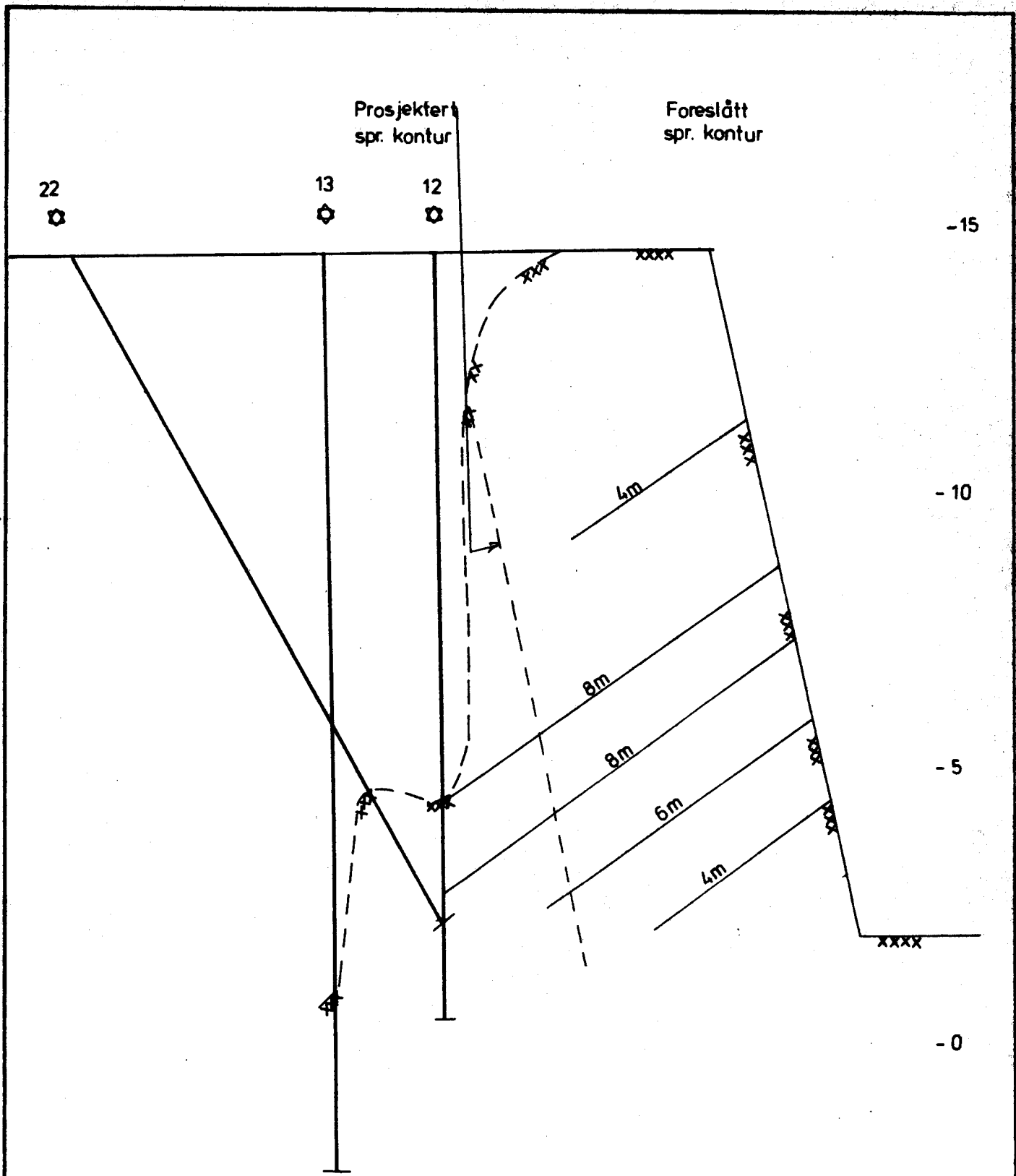
14

15

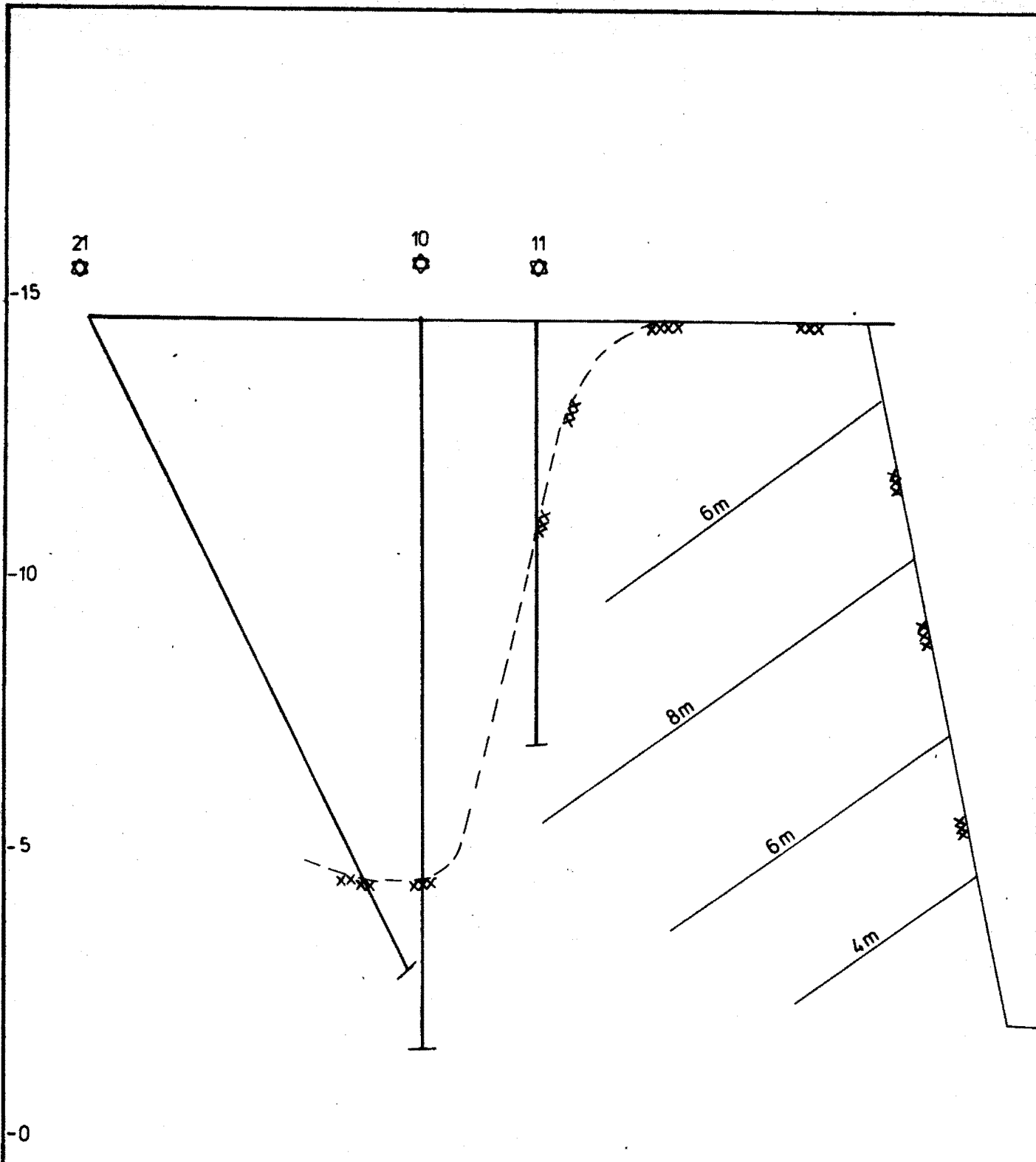
16



BEKKELAGSKOLLEN Profil II	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R- 1317 Bilag 2	
Boltesikring	Dato Juni 75	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		



BEKKELAGSKOLLEN Profil III Boltesikring	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R-1317 Bilag 3	
	Dato Juni 75	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		



BEKKELAGSKOLLEN Profil IV Boltesikring	Målestokk 1:100	Kart ref.
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	
Dato Juni 75		

20

3

2

1

Projektert spr. kontur

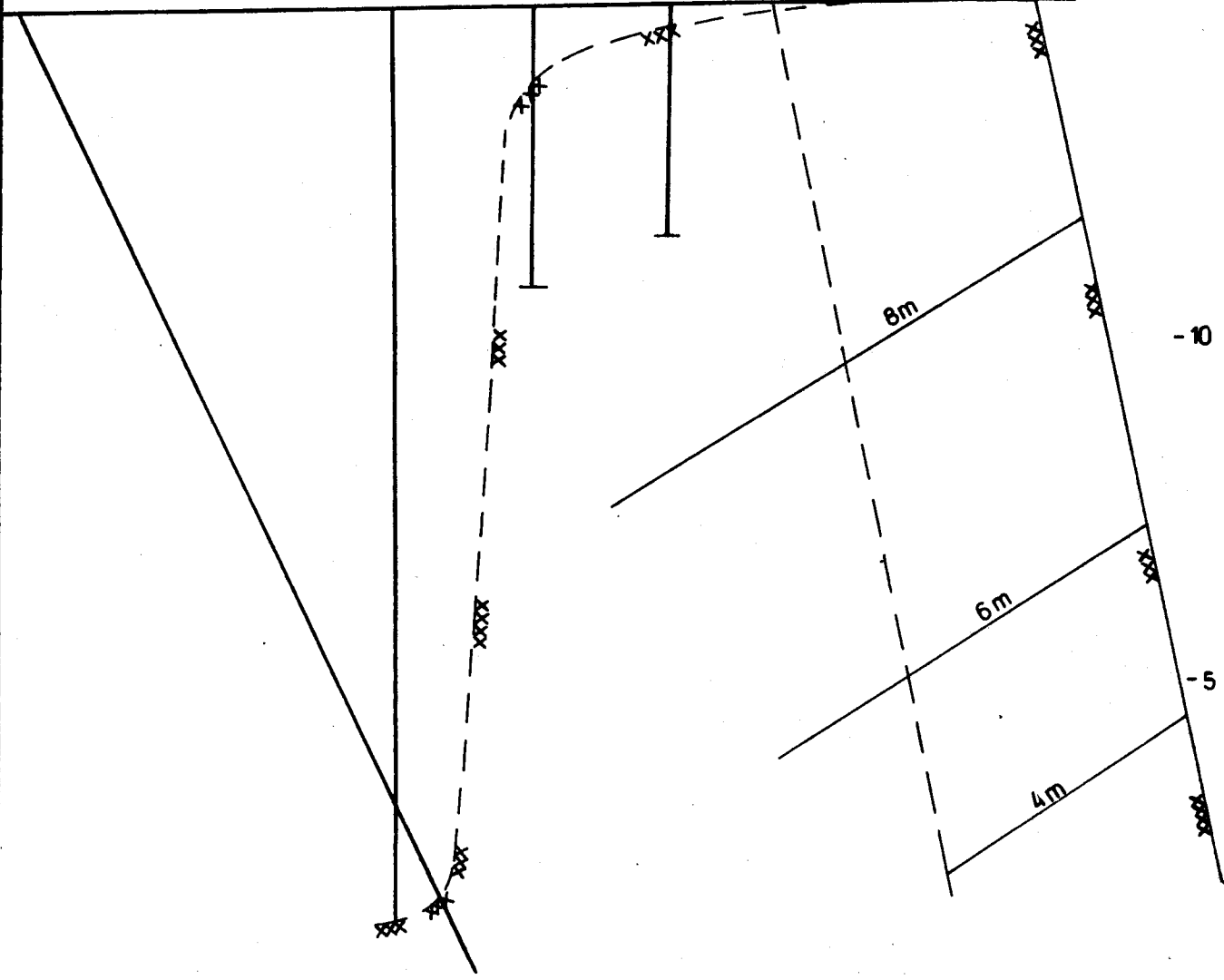
Foreslått spr. kontur

-15

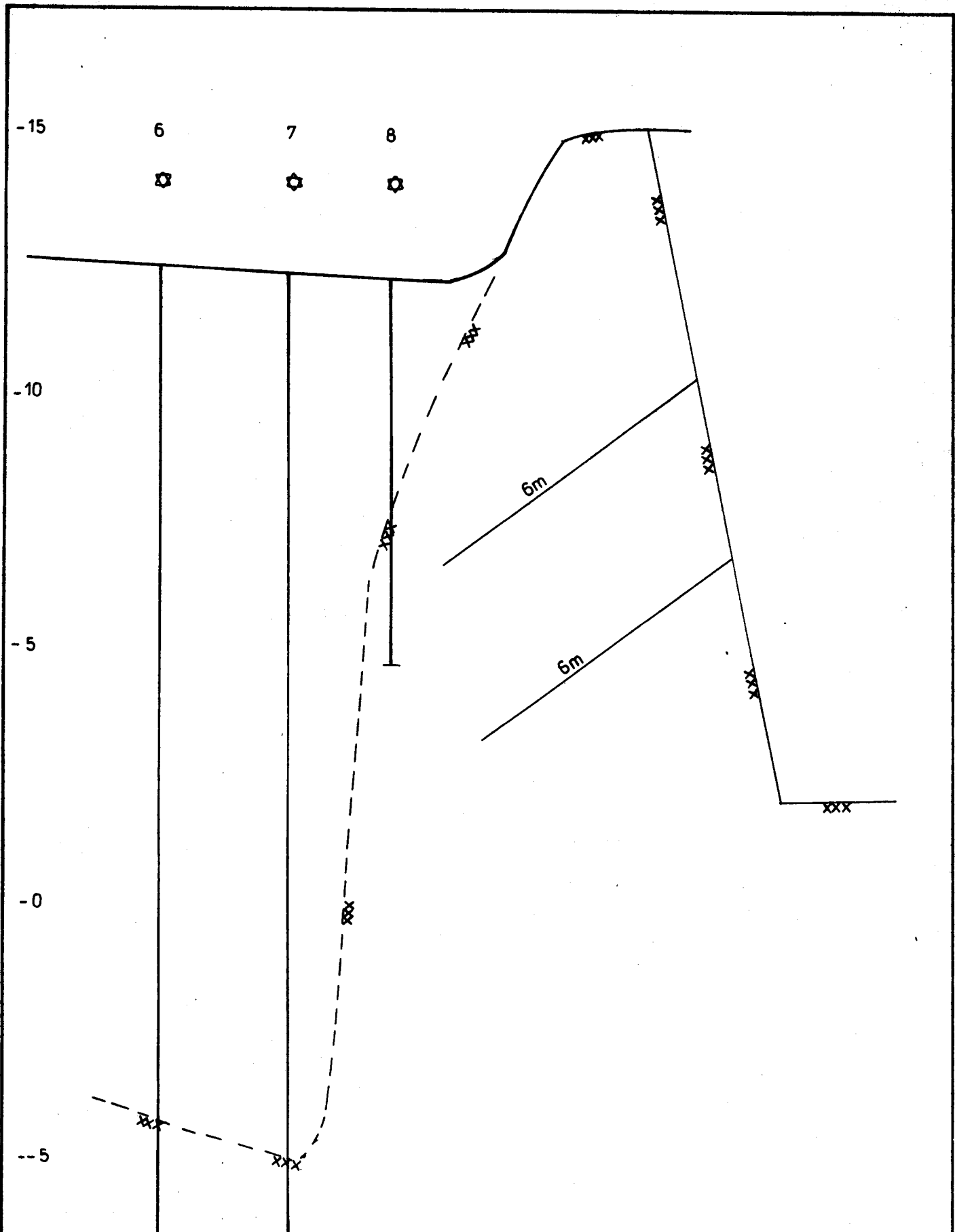
-10

-5

-0

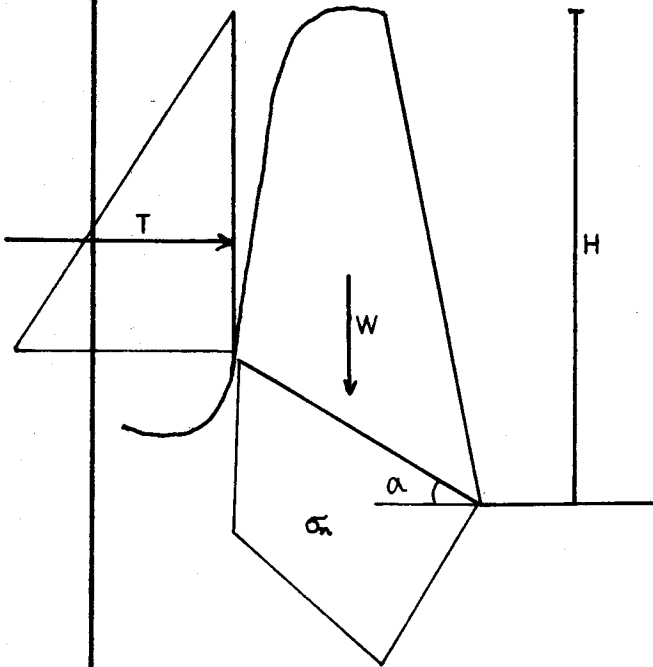


BEKKELAGSKOLLEN Profil V Boltesikring	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R-1317 Bilag 5	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Juni 75	

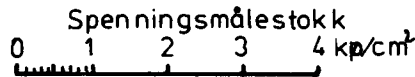


BEKKELAGSKOLLEN Profil VII	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R-1317 Bilag 7	
Boltesikring	Dato Juni 75	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

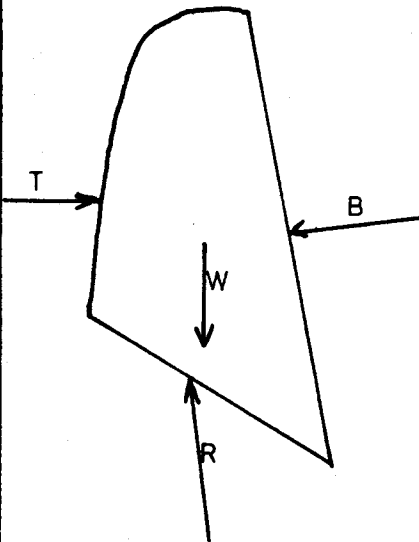
PROFIL II



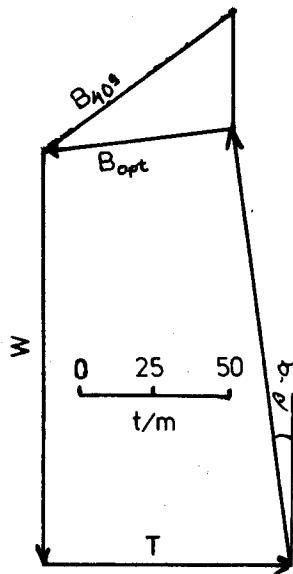
- Jordtrykk aktivt $T = 65 \text{ t/m}$
- Fjellvekt $W = 135 \text{ t/m}$
- Spesifikk vekt løsm. $\gamma_1 = 2,0 \text{ t/m}^3$
- Spesifikk vekt fjell $\gamma_2 = 2,7 \text{ t/m}^3$
- Fjellskjæring $H = 13 \text{ m}$
- Sprekkevinkel $\alpha \approx 35^\circ$
- Normalspenning $\sigma_n \approx 2,0 \text{ kp/cm}^2$



FORDELING AV KREFTER

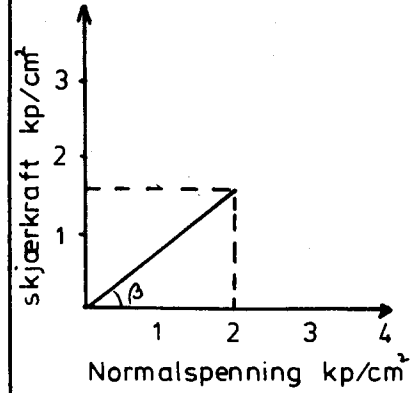


KRAFTPOLYGON



Optimal boltehelning $\beta - \alpha = 8^\circ$
 Nødvendig boltekræft $B_{opt} = 64 \text{ t}$
 Boltekræft ved 40° helning $= 80 \text{ t}$

BESTEMMELSE AV SKJÆRFESTHET



$$\frac{\tau}{\sigma_n} = \text{tg} \left[\text{JRC} \lg \frac{\text{JCS}}{\sigma_n} + 30^\circ \right]$$

Ruhetsfaktor $\text{JRC} = 5$
 Trykkfasthet $\text{JCS} = \frac{\sigma_c}{4} = 400$
 $\beta = 43^\circ$ når $\sigma_n = 2,0 \text{ kp/cm}^2$

BEKKELAGSKOLLEN

Prinsipp for beregning av nødvendig boltesikring i fjellskjæring

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk

R-1317

Bilag 9

Dato juni 75

Kart ref.

