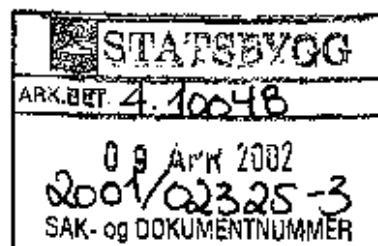




**NOTEBY AS**

Rådgivende Ingeniører MRIF

Statsbygg  
Att.: Rolf Jullum  
Postboks 8106 Dep.  
0032 OSLO



Deres ref.:

Vår ref.: 102326/jp

Oslo, 8. april 2002

**Høgskolen i Telemark  
Oversendelse**

Det vises til Deres henvendelse 2. april 2002, vedr. oversendelse av beregninger.

Vedlagt oversendes kopi av setningsberegningene.

Ta kontakt med undertegnede ved evt. spørsmål.

Vennlig hilsen  
for NOTEBY AS

Espen Thom

Kari-Ann Anensen

Vedlegg:      Kopi av beregningshefte 1, datert 25. januar 2002.



## Innhold

1. Notat RIG 01: "Setninger som følge av fylling", datert 24. januar 2002. Inneholder gjennomgang av forutsetninger, grunnforhold, oppsummering av setninger, samt setningenes tidsforløp mm.
2. Detaljer og formelgrunnlag for setningsberegningene.
3. Utdrag fra geoteknisk rapport som er lagt til grunn for valg av materialparametre.
4. Samleplott av grunnundersøkelser utført av NOTEBY og Bjørn Strøm.
5. Skisse som viser omfang (høyder) på skjæring og fylling.
6. Skisse som viser antatte setninger.

### Vedlegg:

Notat RIG 02: "Grunnlagsdata og konsekvens av flytting", datert 25. februar 2002. Inneholder vurdering av setninger som følge av endret plassering mm.

## Notat RIG 01

Oppdrag:	HIT, Idrettsanlegg Bø	Dato:	24. januar 2002
Emne:	Setninger som følge av fylling	Oppdr.nr.:	102326
Til:	Statsbygg		Rolf Jullum
Kopi:	Multiconsult		Freddy Holstad
Utarbeidet av:	Kari-Ann Anensen	Sign.:	Kari-Ann Anensen
Kontrollert av:	Jon Prestegarden	Sign.:	Jon Prestegarden
Godkjent av:	Espen Thorn	Sign.:	Espen Thorn

### Innledning

Det er ved bruk av parametere fra nabotoma (Høyskolebygget) gjort overslagsberegninger for setninger på idrettsbanen som følge av oppfylling. Både setningenes størrelse og tidsforløp er vurdert.

### Forutsetninger

Vi har tatt utgangspunkt i at banen plasseres som vist på vedlagte tegning, med skjæring/oppfylling til kote 75. Setningsparametrene er hentet fra "Telemark Distriktshøyskole - Bø, Grunnundersøkelser, Datarapport, Rapport nr. 2 av 07.01.1993", Statens Bygge- og eiendomsdirektorat.

### Grunnforhold

Vi har sammenlignet lab-resultater fra grunnen under planlagt idrettsbane med lab-resultater fra prøveserier tatt opp i forbindelse med utbygging av Høyskolen i Telemark (ovennevnte rapport). Avstanden fra prøveserie PR2 til idrettsbanen er ca 90 m. Ved PR2 er det tatt prøver ned til fjell på 9,5 m dybde, mens dybde til fjell på nærmeste del av idrettsbanen antas å være 15 m. Største dybde til fjell i prøvepunktene under idrettsbanen er 26 m.

Vanninnhold og romvekt er forholdsvis likt i de to områdene. Skjærstyrken er noe varierende, og det synes som om massene er noe bløtere nærmere skolen. Vi skulle dermed ligge på den sikre siden når vi benytter setningsparametere fra prøveserien som ble tatt i forbindelse med utbyggingen av skolen.

Prøvene fra høyskolebygget viser at massene er forkonsoliderte, med et forkonsolideringstrykk som ligger på 100 – 200 kPa. Basert på anbefalinger i rapport benyttes modulen  $M=5000$  og  $C_v=100 \text{ m}^2/\text{år}$ .

Under den planlagte fyllingen varierer dybden til fjell i de målte punktene fra ca 10 m til 26 m. Fyllingshøyden varierer fra 0 til ca 4 m.

For å optimalisere inputen i beregningene må man ta opp uforstyrrede prøver fra området som skal fylles opp.

### Setninger

Den planlagte oppfyllingen på opptil ca 4 m vil gi terrengsetninger. Setningene vil bestå av setninger i de underliggende løsmassene og egensetninger i selve fyllingen. Størrelsen på setningene i de underliggende løsmassene vil avhenge av tyngden av overliggende fylling, løsmassenes beskaffenhet og dybden til fjell. Setninger i selve fyllingen vil i første rekke avhenge av kvaliteten på selve fyllingsarbeidet. Setninger i fyllingen kan begrenses dersom fyllingen legges ut som kvalitetsfylling beskrevet i NS 3420. Man kan da forvente setninger i størrelsesorden 0,5-1 % av fyllingshøyden.

I nordøstre sving er fyllingshøyden størst med en dybde til fjell som antas å være opptil 15 m. Dette kan gi setninger fra 0 til 23 cm. Sydover langs løpebanen øker avstanden til fjell til ca 25 m. Med 0-3 m fylling kan dette gi setninger på 0-35 cm.

I sydvestre sving er dybden til fjell usikker ettersom man ikke har fått utført grunnundersøkelser i dette området. Med antatt dybde til fjell på 25 m kan 3 m fylling gi 35 cm setning.

Det bemerkes at egenetninger i fyllingen ikke er inkludert i disse overslagene.

#### Setningenes tidsforløp

Setningenes tidsforløp er avhengig av eventuelle drenerende lag i grunnen. I de fleste borpunktene tyder totalsonderingene på lagdeling med grovere masser som silt og finsand. Det antas at konsolideringen går forholdsvis raskt som følge av disse lagene med drenerende masser. En overslagsberegning viser at ca 80 % av primærsetningene kan være unnagjort i løpet av ca 1 år. Metodene for å anslå setningenes tidsforløp er imidlertid grove og usikre.

#### Merk

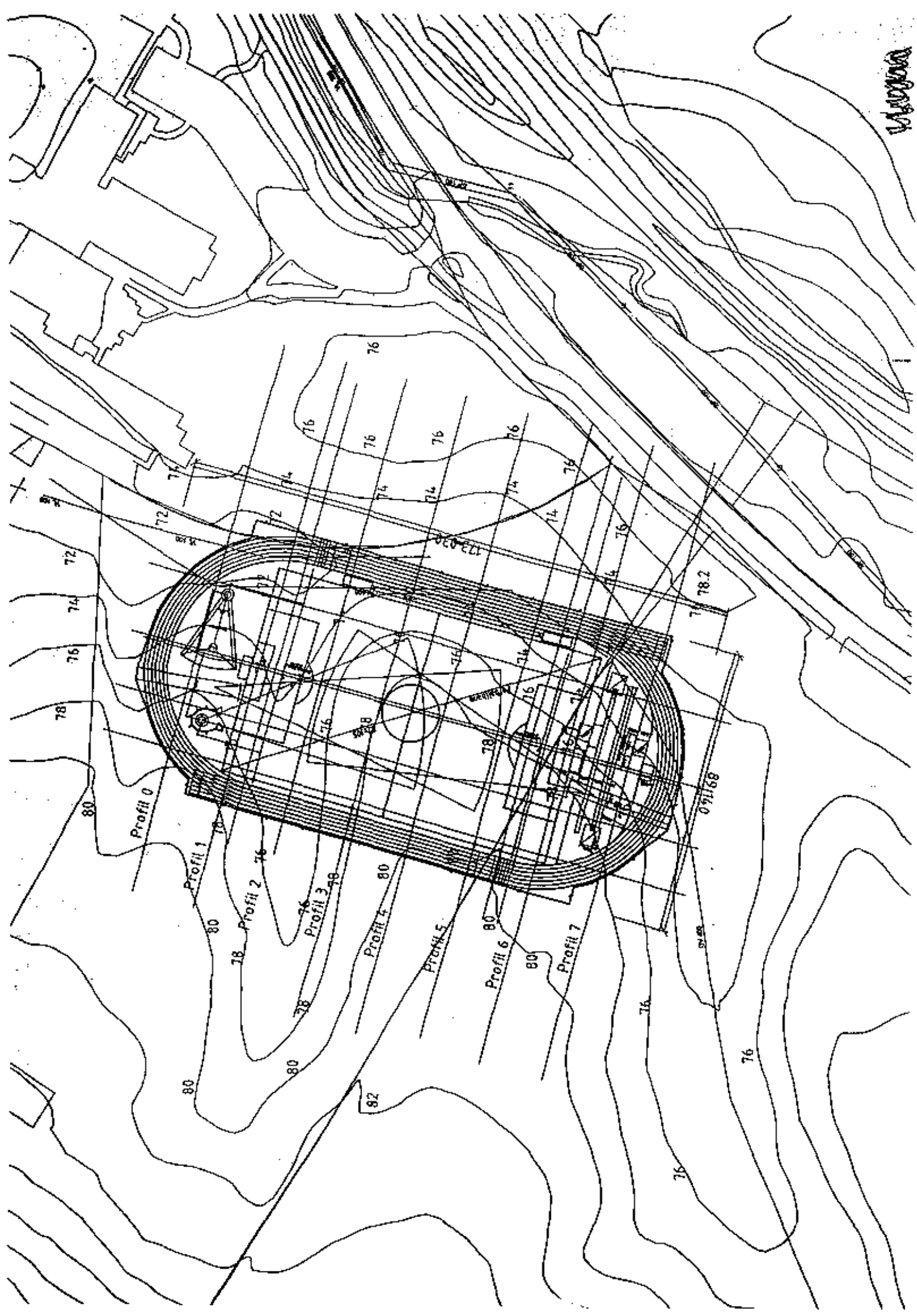
Det bemerkes generelt at beregningene er overslagsberegninger og en mer detaljert vurdering vil kunne gi noe andre resultater.

#### Valg av setningsparametre

Vi ber om at det blir tatt stilling til hvilke parametre som skal benyttes i setningsberegningene. En sammenligning av den reduserte grunnundersøkelsen for idrettsbanen med den tidligere undersøkelsen for Høyskolebygget (PR2) viser som nevnt at vanninnhold og romvekt er forholdsvis likt i de to områdene, mens leiras skjærstyrke varierer. Det mest nærliggende er derfor å benytte de setningsparametrene som er anbefalt i rapporten for Høyskolebygget. Siden grunnundersøkelsen for Høyskolen ligger så langt unna idrettsbanen vil vi ta forbehold om at grunnforholdene er sammenlignbare. Alternativt må det utføres en supplerende grunnundersøkelse, men dette regner vi som lite aktuelt, ikke minst på grunn av tiden som er til rådighet.

#### Vedlegg:

Tegning over idrettsbanens plassering i terrenget



SIGN. <u>KAA</u>	DATE <u>25/1-02</u>	OPPDRAAG	OPPDRAAG NR.
KONTR. <u>8</u>	DATE <u>25/1-02</u>	<u>Idrettsanlegg Bø</u>	<u>102326</u>

Parameterene er hentet fra:

"statens bygge- og eiendomsdirektorat, Telemark distrikthøgskole, Bø. Grunnundersøkelser, datarapport. Rapport nr 2. 07.01.1993".

prøvehull nr. 2  $M=4000-6000$   $m=40$   $E_v=100 \text{ m}^2/\text{ai}$

Massene er forkonsoliderte,  $p_c=100-200 \text{ kN/m}^2$   
med max 4-5 m fylling vil man ikke overstige  $p_c$ .  
Regner derfor med konstant modul  $M=5000 \text{ kN/m}^2$  dybden

setninger ved forskjellig dybde til fjell

	$E = \frac{\Delta \sigma'}{M}$	$D=10\text{m}$	$D=15\text{m}$	$D=20\text{m}$	$D=25\text{m}$	$D=30\text{m}$
1m fylling = $19 \text{ kN/m}^2$	0,38%	4cm	6cm	8cm	10cm	11cm
2m fylling = $38 \text{ kN/m}^2$	0,76%	8cm	11cm	15cm	19cm	23cm
3m fylling = $57 \text{ kN/m}^2$	1,14%	14cm	21cm	28cm	35cm	42cm
4m fylling = $76 \text{ kN/m}^2$	1,52%	15cm	23cm	30cm	38cm	
5m fylling = $95 \text{ kN/m}^2$	1,90%	19cm	29cm	38cm		

OVERSLAG TIDSFORLØP

$$t = \frac{T \cdot H^2}{C_v}$$

$$U_p = 0,8 \Rightarrow T_p = 0,6$$

$$t = \frac{0,6 \cdot 12,5^2}{100} = 0,9 \text{ år}$$

~80% setninger gjort unna på 1 år ved drensvei 12,5m

SIVILING

3

## A. INNLEDNING

Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat skal anlegge ny distriktshøyskole i Bø på Gullbringområdet vest i kommunen. Tomten utgjør ca 40 da, altvesentlig dyrket mark avgrenset i øst av dalsøkket for Borgiaevja, og i syd av riksvei 359.

Planene for utbygging er utarbeidet av Arkitektkontoret Børve og Borchsenius as i Skien. Gjennom A.L. Høyer, Skien as har Sivilingeniør Bjørn Strøm as i samarbeid med Sivilingeniør Hans Petter Jensen foretatt grunnundersøkelser i 2 omganger, i 1991 (rapport av 08.11 1991) og senere supplerende fjellkontrollboringer i 1992.

Resultatene av samtlige undersøkelser er fremstilt i foreliggende datarapport som inngår som endel av anbudsmaterialet for utbyggingen.

## B. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Undersøkelsene i 1991 besto av totalsonderinger i 13 punkter ved hjelp av Geotech 604. Metoden gir en kontinuerlig registrering av nedpressingsmotstanden ved konstant omdreining av borstålet ned til stopp mot fjell eller i faste masser. Det ble boret videre i fjell til 0.5-2.0 meters dybde med slaghammer og hardmetallkrone for sikker fjellpåvisning.

Det ble videre utført 3 vingeboringer for direkte bestemmelse av grunnens skjærstyrke.

Det er tatt opp 2 prøveserier av massene med 54 millimeter stempelprøvetaker for laboratoriebestemmelse av massenes geotekniske data. I laboratoriet til Bjørn Strøm er det foretatt jordartsklassifikasjon samt bestemmelse av vanninnhold, Atterbergs grenser, romvekt og skjærstyrke ved enaksialt trykkforsøk og konusforsøk.

Det er videre utført enkelte kornfordelingsanalyser ved sikting og slemming. Massenes kompressibilitet er bestemt ved ialt 6 stykker ødometerforsøk.

Det er satt ned 3 hydrauliske piezometre for registrering av grunnvannstanden.

I 1992 er det foretatt 15 stykker supplerende fjellkontrollboringer for sikker fjellbestemmelse. Boringene er ført 2.0 meter inn i fjell.

Borpunktene er målt inn og koordinatbestemt i forhold til et etablert fastmerke innen området, hvor koordinatene er tatt ut fra kartet.

Vedleggene gir en beskrivelse av benyttede metoder og utstyr samt en forklaring til opptegningen.

NOTEBY's rapport nr 33084 av 27.09 1988 gir en beskrivelse av grunnundersøkelser for Sambruksanlegget øst for tomten. Enkelte av borhullene kommer inn på tomten for Distriktshøyskolen. Forøvrig er det skjelet til resultatene for beskrivelsen av grunnforholdene for distriktshøyskolen.

### C. GRUNNFORHOLD

Tomten utgjør dyrket mark i et bølgende terreng hvor dyrkningsgrensene ligger mellom kote 70 og 80, og hoveddelen mellom kote 72 og 79, som vist på situasjons- og borplanen, tegning nr 1a. Langs grensene mot syd og øst er det tildels tett vegetasjon i skråningene som ligger i rasvinkel ned mot Borgiaevja på ca kote 60. Mot vest og nord er det grunnere dalsenkninger hvor det tildels er foretatt oppfylling og bekkelukking. Spesielt i den vestre del er det avvik mellom foreliggende kartgrunnlag og oppmålte terrengkoter som følge av terrengarrondering.

Basert på resultatene av fjellkontrollboringene er det skissert et mulig fjellforløp under tomten som vist på tegning nr 2a. Det understrekes at fjellkotene er basert på interpolasjon mellom borpunktene og at det derfor kan være store lokale avvik, spesielt langs østre tomtegrense mot Borgiaevja. Det er lokalt fjell i dagen i skråningen ned mot elva og i bunnen av elveleiet. Vestover er det opptil 20 meter med løsmasser over fjell, mens det er ca 6 meter med løsmasser under den høyeste haugen sentralt på tomten. Innenfor den aktuelle bebyggelse ligger fjellet mellom kote 56 og 75.

Profilene A-A, B-B, C-C og D-D, tegning nr 10-13 viser resultatene av boringene med angivelse av terreng, løsmasser og fjell, samt typiske geotekniske parametre. Detaljene i de enkelte borhull er vist på tegninger nr 20 til 28, mens tegning nr 30 angir detaljer av fjellkontrollboringer i utvalgte bygningsakser.

Løsmassene består generelt av et meget tynt lag med organiske materialer over tørrskorpeleire i 2-4 meters maktighet. Derunder er det en markert lagdelt oppbygning av siltig leire og finsand hvor de enkelte lagene har en tykkelse mellom noen få millimeter og 10 centimeter.

Prøveserie 1, tegning nr 20 viser detaljene av massene under det høyeste punktet på tomten. Her er løsmassene fast lagret helt ned til fjell, med en udrenert skjærstyrke over 50 kPa og tildels over 100 kPa i hele profilet. Omrørt fasthet er 10-20 kPa og sensitiviteten er moderat (5-10). Den høye skjærstyrke er bekreftet av vinge-boring nr 1 på tegning nr 26. Vanninnholdet ligger mellom 20 og 30 % og nær flytegrensen. Tyngdetettheten er ca 20 kN/m<sup>3</sup>. Dette tilsier en lav kompressibilitet.



SIVILLING

5

Resultatene av ødometerforsøk på massene i prøveserie 1 er vist på tegning nr 22a. Forsøkene viser at massene er forkonsoliderte, og med et forkonsolideringstrykk som ligger 100 - 200 kN/m<sup>2</sup> over dagens overlagingstrykk. Forsøkene viser at konsolideringen går raskt som følge av lagdelingen med silt og sand i leiren.

Prøveserie 2 er tatt opp i lavområdet mellom haugene lenger vest. Resultatene er vist på tegning nr 21. Her er tørrskorpelaget ca 3 meter tykt, før massene blir en lagdelt oppbygning av leire, silt og finsand. Under ca 5 meters dybde er leiren middels fast med en udrøret skjærstyrke mellom 20 og 30 kPa, en ømrørt fasthet mellom 2 og 5 kPa, og en sensitivitet mellom 5 og 10. Det er god øverensstemmelse mellom laboratoriefasthetene og resultatene av vingeoring nr 2 på tegning nr 26. Tyngdetettheten er ca 20 kN/m<sup>3</sup> og vanninnholdet 25-30%, tildeis øver massenes flytegrense som følge av et stort silteinnhold.

Det moderate vanninnhold og høye fasthet tilsier en lav kompressibilitet hvilket bekrefteis av ødometerforsøkene på tegning nr 23a og 24a.

Innenfor aktuelle spenningsnivåer viser samtlige ødometerforsøk at modultallet  $m \approx 40$  ( $M = 4000-6000$ ). Typiske  $c_v$ -verdier innenfor de samme lastintervaller er ca 100 m<sup>2</sup>/år. Massene er forkonsoliderte under en belastning på 100 - 200 kPa. Lagdelingen tilsier at konsolideringen går raskt.

Tegning nr 25 viser kornfordelingen av typiske finkornige masser fra prøveseriene og viser leirig silt til sandig og siltig leire. Det understrekes lagdelingen med finsandlag mellom de mer finkornige massene. Grunnen må karakteriseres som meget telefarlig i telegruppe T4.

Vingeoring nr 3 er utført på den vestre haugen med resultater som vist på tegning nr 26. Her er det større løsmassemekthet, og et tørrskorpelag med tykkelse ca 4 meter. Videre ned er massene typisk sett bløte til middels faste med leirige masser med skjærstyrke hovedsaklig mellom 15 og 30 kPa. Den ømrørte styrke er mellom 1 og 6 kPa, hvilket tilsier en sensitivitet av størrelsen 10.

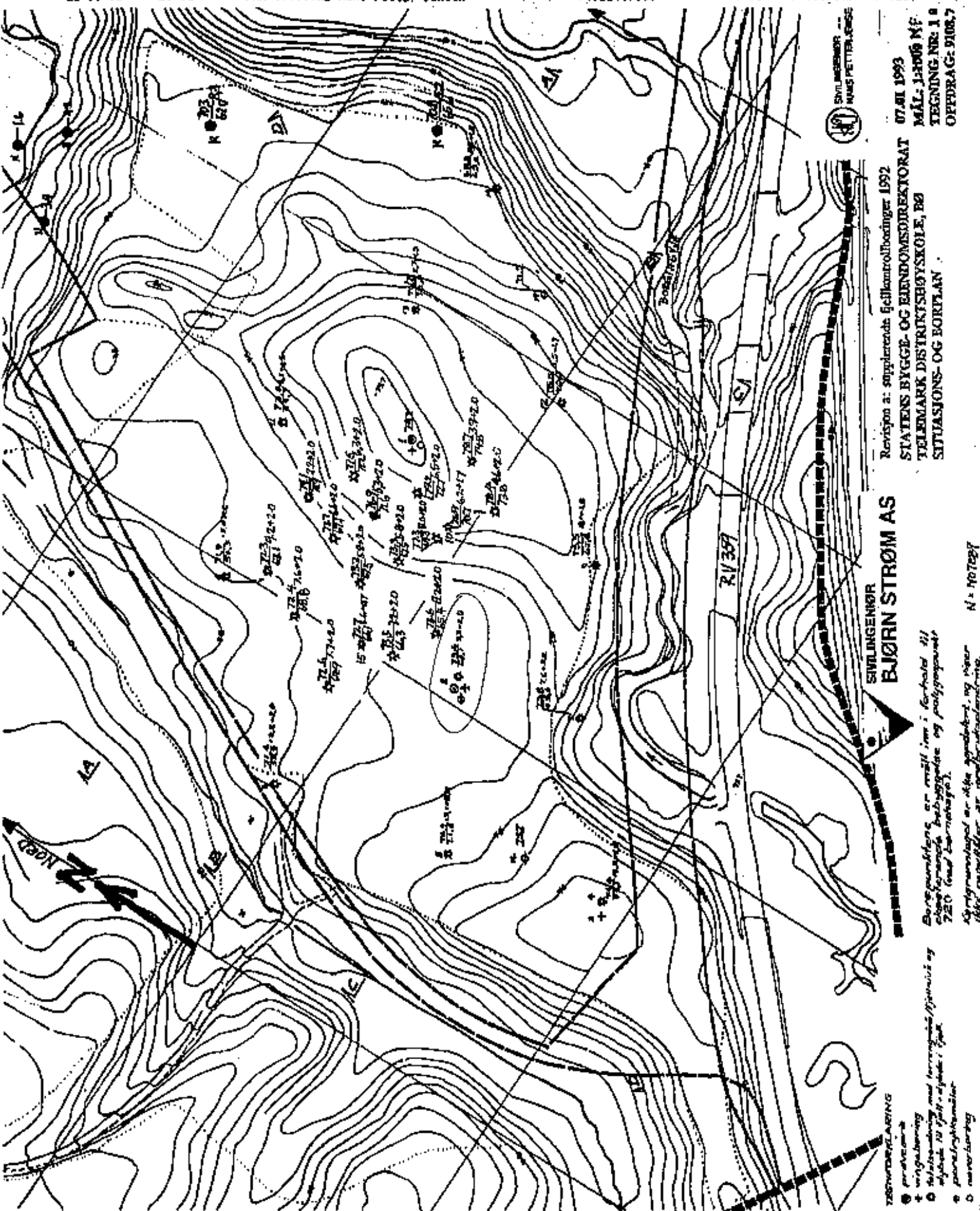
Resultatene av totalsonderingene er vist på tegning nr 27 og 28. Sonderingsmotstanden viser den typiske lagdelte oppbygning. Overgangen til fjell er stedvis vanskelig å tolke som følge av at det finnes fastere masser øver fjellet eller at fjellet lokalt kan være oppsprukket i øverflaten. Fjellet er forøvrig meget hardt og har gitt stor bormotstand.

Målinger i mars 1992 viser at grunnvannstanden ligger 1.5-5.0 meter under terreng og dypest i de høye deler av tomten. Vannstanden vil kunne variere med årstid og nedbørforhold.

Oslo 07.01.1993



Hans Petter Jensen

SIVILLINGENØR  
HANS PETTER JENSEN

Revisjon 2: supplerende fjellkontrollbøinger 1992

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT

TELEMARK DISTRIKTHØYSKOLE, BØ

SITUASJONS- OG EORTPLAN

SIVILLINGENØR  
BJØRN STRØM ASBeregningene er utført i henhold til  
statens bygge- og eiendomsdirektorat  
720 (med endringer).Kontrollpunktene er ikke godkjent, og viser  
ikke resultater av kontrollpunktene.

N = 10787

TILBETENNING

• anlegg

• utbygging

• utbygging med terrengforhold

• utbygging med terrengforhold

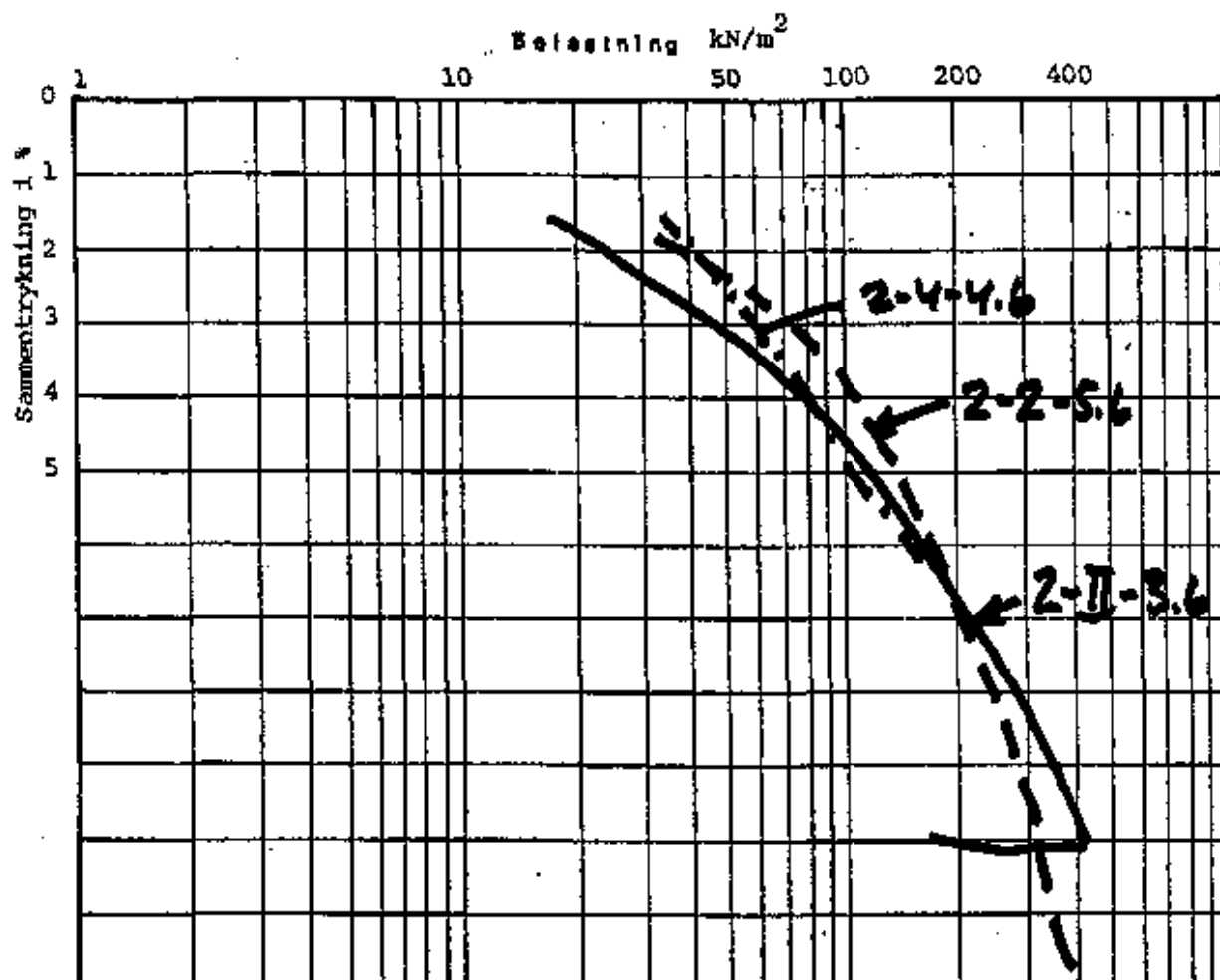
• utbygging med terrengforhold

• utbygging med terrengforhold



SIVILINGENIØR  
BJØRN STRØM AS

# ØDOMETERKURVER



Prøve	2-II-3,5	2-4-4.6	2-2-5.6
Tørr romvekt før	1,60	1,62	1,48
Vanninnhold før	26	29	30
Matningsgrad før			
Vanninnhold etter	23	24	25
Porositet før			
Prøvetykkelse før	20		
$\epsilon_{100}$ (logaritmisk) min	8	6*	5-20*
* TILSOM			



SIVILINGENIØR MRIF  
HANS PETTER JENSEN

Strøm

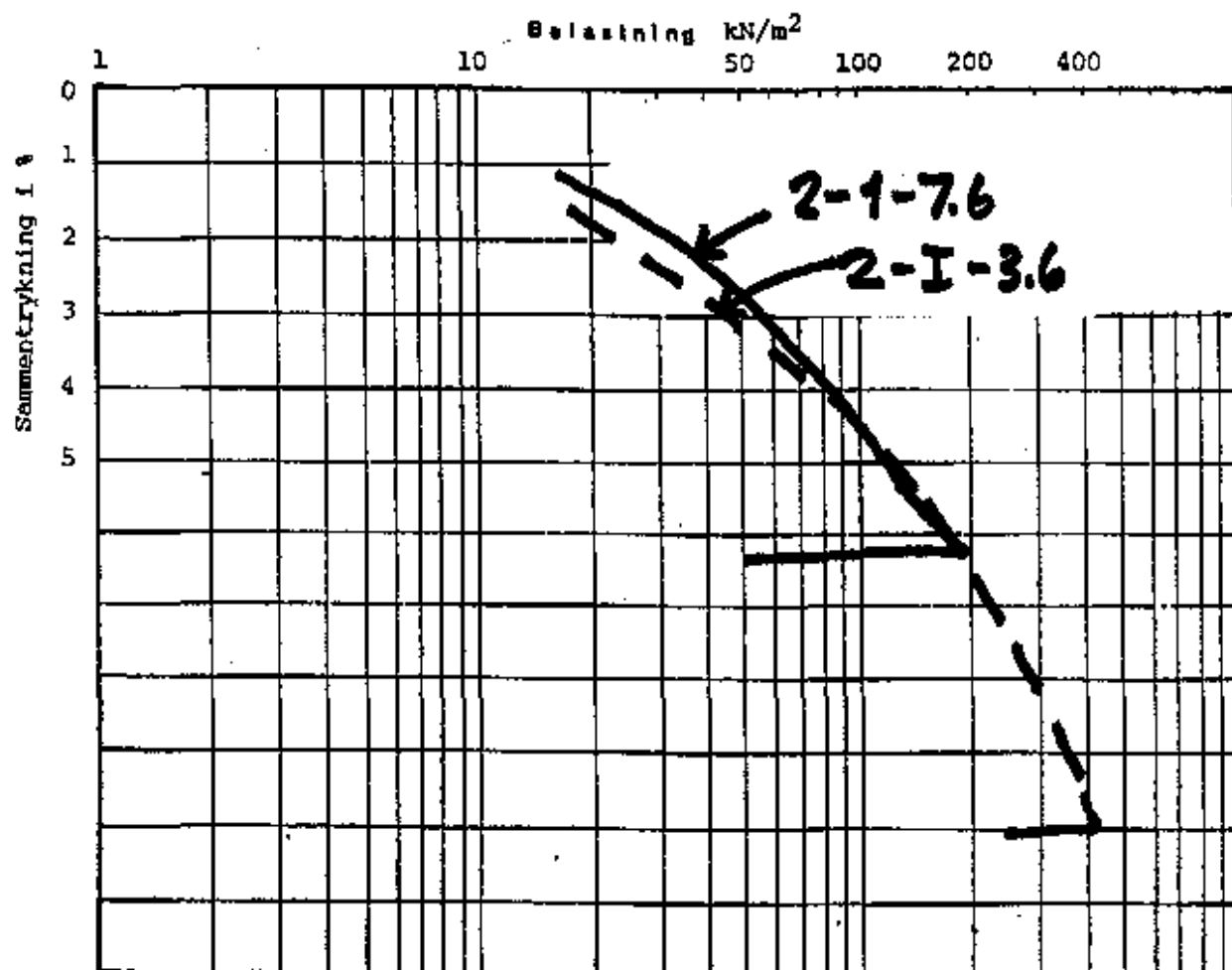
STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT  
TELEMARK DISTRIKTHØYSKOLE, BØ  
ØDOMETERFORSØK PRØVESERIE 2

08.11 1991 / 010193  
MÅL:  
TEGNING NR: 21a  
OPPDAG: 9108.71



# SIVILINGENIØR BJØRN STRØM AS

## ØDOMETERKURVER



Prøve	2-I-3.6	2-1-7.6
Tørr romvekt før	1.60	1.54
Vanninnhold før	26	26
Meiningsgrad før		
Vanninnhold etter	23	24
Porositet før		
Prøvetykkelse før		
t100 (logaritmisk) minutter	8*	6-10*
* USIKKER		



SIVILINGENIØR MRF  
HANS PETTER JENSEN

Strøm

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT  
TELEMARK DISTRIKTHØYSKOLE, BØ  
ØDOMETERFORSØK PRØVESERIE 2

05.11 1991/07.01.93  
MÅL:  
TEGNING NR: 24Q  
OPPDRAK: 9108.71

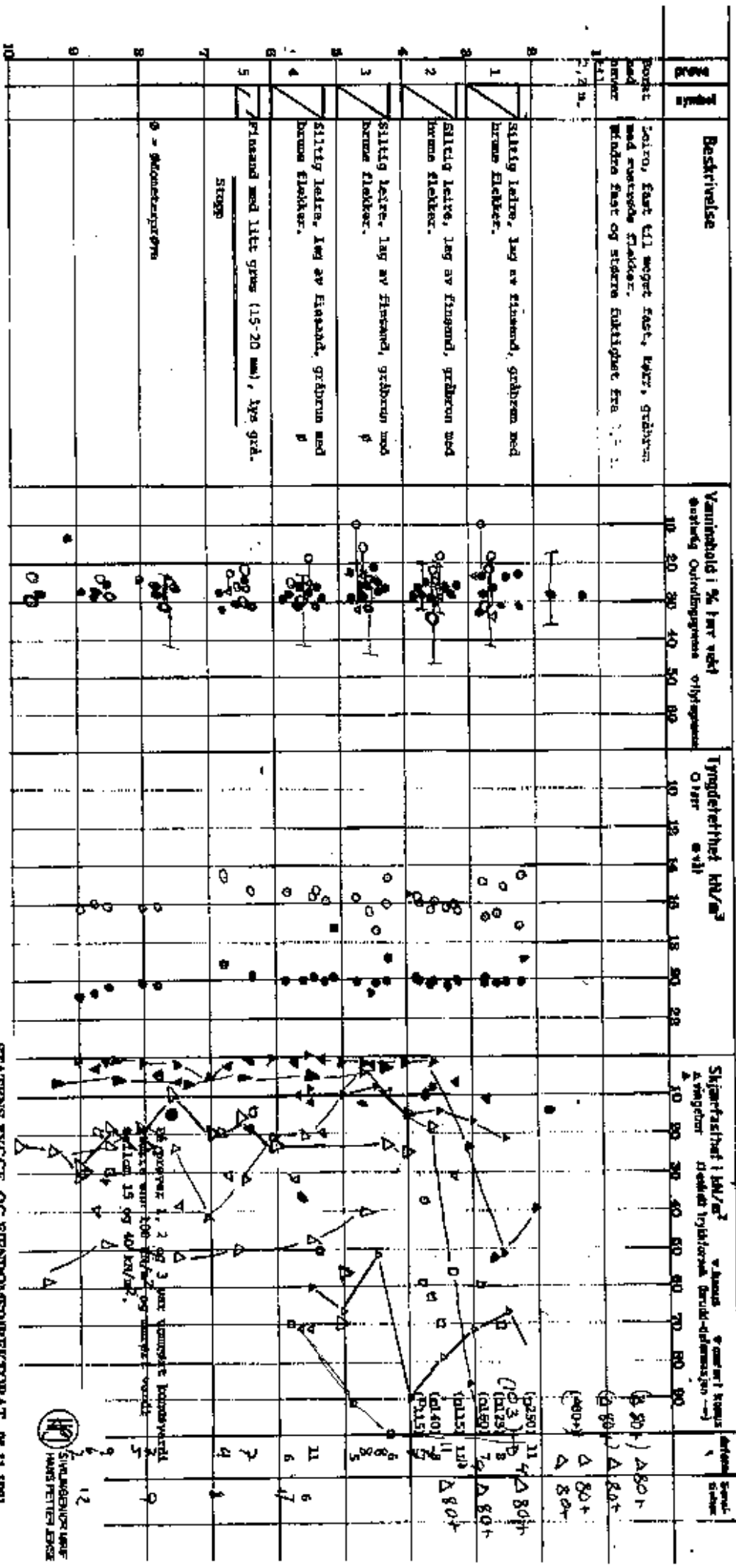
Δ novest  
 Δ VB 2 omest  
 Δ VB 3  
 Δ VB 1

Δ novest  
 Δ VB 1 B  
 Δ VB 2 D  
 Δ VB 3 C  
 Δ VB 4 C  
 Δ VB 5 C

STILINGSMØR  
 BJØRN STRØM AS

1 PROVESERIE

2 Proveserie



STATENS BYGG- OG ERHVERVSREKTORAT M.11 1991  
 TEKNISKE DISTRIKTSSKOLE, BG  
 PRØVESERIE 1  
 MÅL:  
 TEKNISKE NR. 20  
 OPPDRAG. 9103.



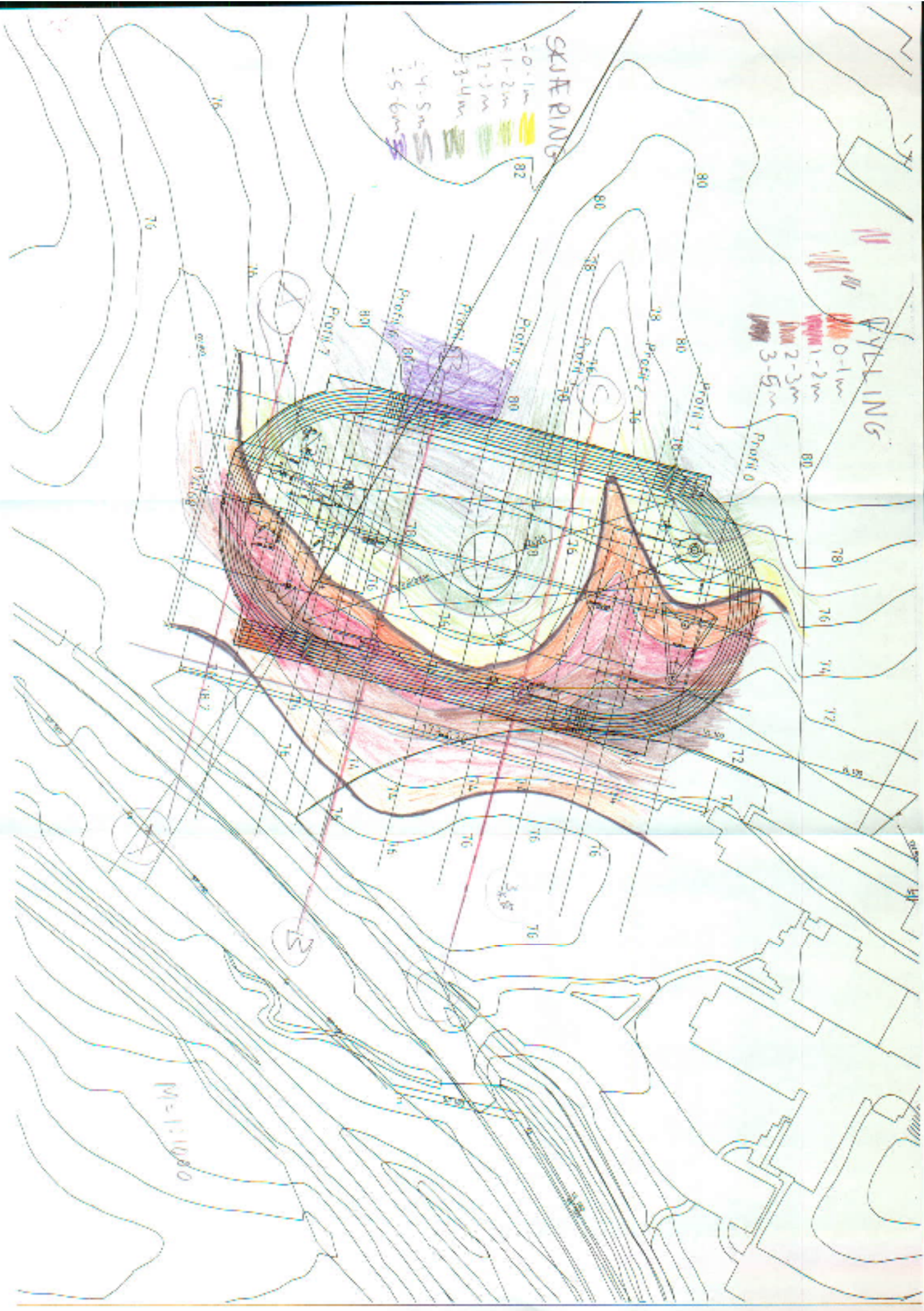
SCUFFING

- 0-1m
- 1-2m
- 2-3m
- 3-4m
- 4-5m
- 5-6m

CYLLING

- 0-1m
- 1-2m
- 2-3m
- 3-5m

M=1:1080

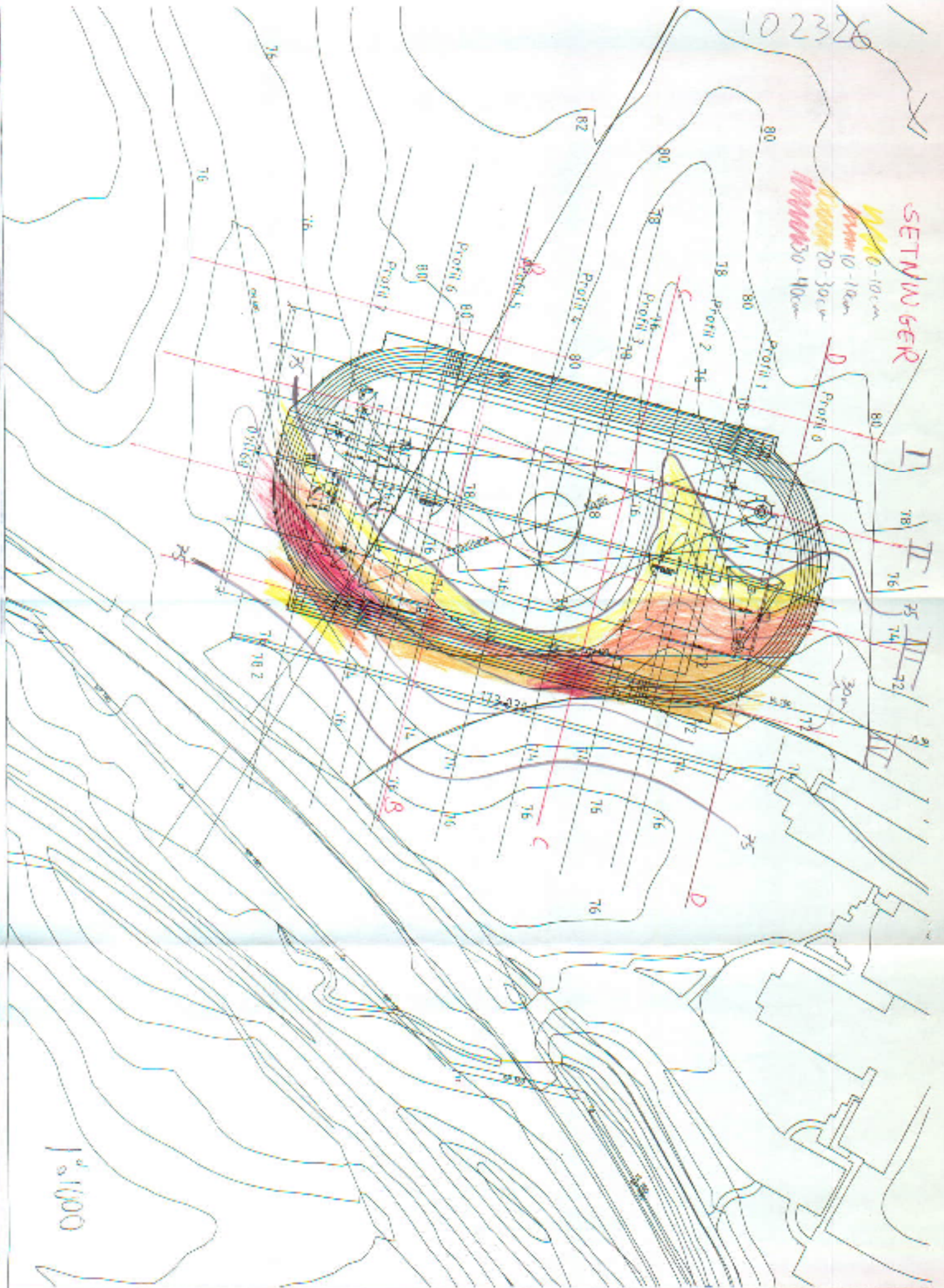




102326

SETNIN GER

11:00-12:00 on  
 from 10-11 on  
 12:00-20:30 on  
 20:30-40 on





## Notat RIG 02

Oppdrag:	Høgskolen i Telemark - Bø, Idrettsanlegg	Dato:	25. februar 2002
Emne:	Grunnlagsdata og konsekvens av flytting	Oppdr.nr.:	
Til:	Multiconsult AS	Freddy Holstad	
Kopi:			
Utarbeidet av:	Jon Prestegarden	Sign.:	<i>Jon Prestegarden</i>
Kontrollert av:	Karl-Ann Anensen	Sign.:	<i>Karl-Ann Anensen</i>
Godkjent av:	Espen Thorn	Sign.:	<i>Espen Thorn</i>

### Innledning

Notat er svar på mail mottatt fra Multiconsult v/ Freddy Holstad 25. februar 2002, 09:02. Utskrift av mailen er vedlagt.

### Konsekvens av endret plassering

Banens plassering er noe endret etter at de første setningsberegningene ble gjennomført. Ref. vårt notat av 24. januar 2002. På vedlagte skisse 1 vises tidligere og ny plassering av banen.

Notatet konkluderte med følgende:

*"I nordøstre sving er fyllingshøyden størst med en dybde til fjell som antas å være opptil 15 m. Dette kan gi setninger fra 0 til 23 cm. Sydover langs løpebanen øker avstanden til fjell til ca 25 m. Med 0-3 m fylling kan dette gi setninger på 0-35 cm.*

*I sydvestre sving er dybden til fjell usikker ettersom man ikke har fått utført grunnundersøkelser i dette området. Med antatt dybde til fjell på 25 m kan 3 m fylling gi 35 cm setning.*

*Det bemerkes at egensetninger i fyllingen ikke er inkludert i disse overslagene."*

Beregningene baserte seg på at ok banedekke skulle ligge på kote 175 og at "dumpa" nedenfor banen skulle fylles igjen opp til samme nivå.

Det er senere gjennomført setningsberegninger i to omganger med reviderte forutsetninger. Resultater fra disse er gjennomgått i mail oversendt 21. februar 2002, 15:43. Utskrift av mailen er vedlagt. Disse beregningene konkluderte med at setningene vil bli i størrelsesorden 4 – 6 cm for det mest gunstige alternativet. Områder med fylling for dette alternativet er vist på vedlagte skisse 2.

Reviderte forutsetninger for disse beregningene var:

- ✓ Ny plassering av banen. Banen er rotert og trukket noe lenger mot vest (inn i skråningen).
- ✓ Endret nivå på banedekket. Banen er senket fra kote 175 til 174.
- ✓ Gjenfylling av "dumpa" nedenfor banen ikke aktuelt.

For øvrig nevnes at revidert plassering gir større mengde gravemasser og større netto overskuddsmasse som må transporteres ut av området.



## Ansvar for grunnlagsdata

Utdrag av mail mottatt 25. februar 2002, 09:02:

*"Dere har sagt i fra at dere baserer dere på informasjon fra nabotomten uten ha kartlagt deformasjonsegenskapene på den nye tomten. Argumentasjonen deres om sammenlignbare vanninnhold mm. indikerer at grunnen med idrettsbanen kan være bedre en ved høgskoleanlegget. Vi oppfatter at den usikkerheten dere viser er at man vil forvente en totalsetning ved banen som er lik eller mindre enn den ville vært ved plassering av en tilsvarende fylling ved høgskoleanlegget der vi har dataene fra. Vi som byggherre er inneforstått denne usikkerheten."*

I denne sammenheng vil vi påpeke det som ble sagt i siste avsnitt av vårt notat datert av 24. januar 2002:

### *"Valg av setningsparametre*

*Vi ber om at det blir tatt stilling til hvilke parametre som skal benyttes i setningsberegningene. En sammenligning av den reduserte grunnundersøkelsen for idrettsbanen med den tidligere undersøkelsen for Høgskolebygget (PR2) viser som nevnt at vanninnhold og romvekt er forholdsvis likt i de to områdene, mens leiras skjærstyrke varierer. Det mest nærliggende er derfor å benytte de setningsparametrene som er anbefalt i rapporten for Høgskolebygget. Siden grunnundersøkelsen for Høgskolen ligger så langt unna idrettsbanen vil vi ta forbehold om at grunnforholdene er sammenlignbare. Alternativt må det utføres en supplerende grunnundersøkelse, men dette regner vi som lite aktuelt, ikke minst på grunn av tiden som er til rådighet".*

### Kommentarer til de to ovenstående avsnitt:

- ✓ Sonderingene til fjell er ikke tilpasset revidert plassering av banen, og dekker heller ikke hele banen, dette gjelder særlig i den sørlige delen. Fjelldybdene vil innvirke på størrelsen på setningene.
- ✓ Løsmassenes styrke ved banen er registrert med vingebor. Disse målingene viser noe høyere verdier enn skjærstyrkeverdier registrert med konus og enaks ved selve skolen. Prøveserien tatt opp ved skolen viser at løsmassene i hovedsak består av siltig leire. Det bemerkes i denne sammenheng at skjærstyrke registrert ved vingebor i siltig leire kan gi noe for høye verdier.
- ✓ Undersøkelser for å kartlegge løsmassenes skjærstyrke ved banen består kun av én vingeboring. Dette medfører usikkerhet mht. lokale variasjoner i grunnforholdene.
- ✓ Når det gjelder følgende formulering i første avsnitt: *"..... Vi oppfatter at den usikkerheten dere viser er at man vil forvente en totalsetning ved banen som er lik eller mindre enn den ville vært ved plassering av en tilsvarende fylling ved høgskoleanlegget der vi har dataene fra....."* kan ikke vi garantere for dette, jfr. usikkerheten mht. valg av setningsparametre og mulig lokale variasjoner i de ovennevnte punkter. Vi kan bare gjøre en totalvurdering av de foreliggende undersøkelser å velge parametre på bakgrunn av dette.

### Sluttkommentar

Ideelt sett ville vi anbefalt å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser for revidert plassering av banen. Dette ville redusert usikkerhetene mht. setningsparametre, fjelldybder etc.

De reviderte forutsetningene og ny plassering av banen innebærer imidlertid at omfanget av fylling er sterkt redusert. Usikkerheten knyttet til setningsparametrene er den samme, mens konsekvensene (størrelsen på setningene) er redusert. Det vil si at risikoen i forbindelse med setninger er lavere med den nye plasseringen av banen.

## **Prestegarden, Jon Henning**

---

**Fra:** Holstad, Freddy  
**Sendt:** 25. februar 2002 09:02  
**Til:** Thom, Espen  
**Kopi:** Prestegarden, Jon Henning  
**Emne:** VS: 10048 Høgskolen i Telemark - Bø, Idrettsanlegg

Vedlagte mail fra Rolf J. til info.

Kan du/dere si noe om konsekvensene pga. flyttingen av banen slik han etterspør.

Mvh  
Freddy

-----Opprinnelig melding-----

**Fra:** Jullum, Rolf [mailto:Rolf.Jullum@statsbygg.no]  
**Sendt:** 22. februar 2002 12:51  
**Til:** "Byre, Bjørn"; Holstad, Freddy  
**Kopi:** "Sattrang, Grete Haugan"  
**Emne:** 10048 Høgskolen i Telemark - Bø, Idrettsanlegg

### **Ansvar grunnlagsdata**

Dere har bedt om en avklaring om ansvar for grunnlagsdata. Oppdragsgiver er generelt ansvarlig for grunnforholdene og bærer dermed risikoen for usikkerhet i grunnen. Dette bekrefter dermed vårt hovedansvar.

Derimot er det også slik at de prosjekterende skal rådgi oppdragsgiver om risiko. Dette innebærer at dere må si ifra om noe av grunnlaget for prosjekteringen er for dårlig. Her holder det ikke bare å si at det er dårlig, men man må sannsynliggjøre det ved å vise hvor stor usikkerheten er i forhold til hva den kunne ha vært. Dere har sagt i fra at dere baserer dere på informasjon fra nabotomten uten å kartlagt deformasjonsegenskapene på den nye tomten. Argumentasjonen deres om sammenlignbare vanninnhold mm. indikerer at grunnen med idrettsbanen kan være bedre enn ved høgskoleanlegget. Vi oppfatter at den usikkerheten dere viser er at man vil forvente en totalsetning ved banen som er lik eller mindre enn den ville vært ved plassering av en tilsvarende fylling ved høgskoleanlegget der vi har dataene fra. Vi som byggherre er inneforstått denne usikkerheten.

### **Endret plassering**

I vårt møte hos dere (MC) ba jeg om en redegjørelse for konsekvensene av de endringene vi tok opp i møtet. I telefon med Byre fikk jeg opplyst at han ventet på en slik utredning for en ukes tid siden. Finnes denne nå? Kan en kopi sendes meg for merknader så snart den foreligger?

Rolf J./FTG

---

Sjefingeniør Rolf Jullum  
Fagansvarlig geoteknikk (løsmasse, fjell, forurensning, anleggsteknikk)  
Postadresse: Statsbygg, Postboks 8106 Dep., 0032 Oslo  
Telefon: 22 24 28 49  
Telefaks: 22 24 23 45  
E-post: rolf.jullum@statsbygg.no

\*\*\*\*\*

Denne e-posten med eventuelle vedlegg er fri for virus.  
This email, including attachments (if any), is free for virus.

Statsbygg IKT/Drift.

\*\*\*\*\*

## Prestegården, Jon Henning

**Fra:** Prestegården, Jon Henning  
**Sendt:** 21. februar 2002 15:43  
**Til:** Holstad, Freddy  
**Kopli:** Skram, Marit; Aasen, Svein; Thom, Espen; Anensen, Kari-Ann  
**Emne:** SV: setninger idrettsanlegg BØ

Hei

Jeg viser til samtale med deg Freddy i dag 21.02.02 vedr. saken.  
Slik jeg forstod det skulle det graves ned til/fylles opp til kote 173.5 for deretter å la dette ligge å "sette" seg ett år før selve dekket blir etablert.

### Kommentarer til tidligere utførte setningsberegninger:

De beregningene som er referert til under (0-10 cm, datert 18.feb)) gjelder for oppfylling opp til kote 174.0 i hele området nedenfor banen. Dvs at "dumpa" nedenfor banen er fylt igjen. Etter at disse beregningene ble utført er det kommet frem til at "dumpa" ikke skal fylles igjen, men avsluttes med en skråning rett utenfor banen. Dvs at det fylles som vist på tegning fra LARK, hvor ny kote 174 er stiplet i nedkant av banen. Fyllinga avsluttes med en skråning med helning 1:3 fra denne koten ned til dagens terreng. Dvs. at utbredelsen av fyllinga er blitt vesentlig redusert og dermed også dybdevirkningen av tilleggslasten. Dette medfører at den tidligere beregnede maksimalverdien på 10 cm er for stor. Med det begrensede omfaget av fylling antas at maksimalverdien reduseres til i størrelsesorden 4 - 6 cm ekskl. setninger i selve fyllinga.

Når det gjelder de områdene som avgraves vil dette medføre en avlastning av terrenget og grunnen vil som følge av dette heve seg noe. Denne responsen er mye stivere enn ved pålastning (mindre deformasjon) og tar kortere tid. (Det kan her være snakk om en faktor på 5.)

Setninger/svelling burde ses i sammenheng med en toleranse for banen. Har vi det?

På bakgrunn av ovennevnte vil det derfor være hensiktsmessig både utføre graving og fylling en stund før selve dekket etableres.

### Generelt

Jeg har avtalt med M. Skram at hun lager grave-/fyllingsplan.

Vi forutsetter at LARK tar veier etc. da vi ikke har oversikt over dette. Hvis veifylling medfører større tilleggslaster over ledningsanlegg bør dette ses på spesielt.

Svein A informerte om at fyllplass blir hos en bonde 4.5 km fra stadion. Vi ble enige om at vi tar forbehold om at det ikke skal regnes med fyllplassavgift. Krav til utlegging av masser bør avklares. Dette er muligens ikke vårt "problem", men det vil sannsynligvis dukke opp spørsmål om dette etterhvert. Omfang av gjenbruk av veksttorv bør avklares med LARK (nødvendig størrelse på deponi etc.).

mvh Jon P

-----Opprinnelig melding-----

**Fra:** Holstad, Freddy  
**Sendt:** 21. februar 2002 08:32  
**Til:** Thom, Espen  
**Emne:** SV: setninger idrettsanlegg BØ

Hei!

Kan du ta kontakt med meg eller Svein A vedr. denne saken..

Freddy

-----Opprinnelig melding-----

**Fra:** Thom, Espen

Sendt: 18. februar 2002 14:07  
Til: Holstad, Freddy; Aasen, Svein  
Emne: SV: setninger idrettsanlegg BØ

Hei,

I det etterfølgende har vi sagt litt om setninger som foreløpige tall. Hvordan blir fremdriften på arbeidene i forhold til disse tallene? Bør vi ta en prat, eller kan dere konkludere på grunnlag av tallene?

Espen

-----Opprinnelig melding-----

Fra: Anensen, Kari-Ann  
Sendt: 18. februar 2002 12:04  
Til: Thom, Espen  
Emne: SV: setninger idrettsanlegg BØ

Tidsutviklingen er som før. Overslagsberegningene viser at med drensvei på 12,5 m vil 80 % av setningene være unnagjort i løpet av 1 år.

Ved oppfylling til kote 74 blir fyllingshøyden på banen ca 0-1,5 m (inkl. bærelag). Dvs at bærelaget på 0,5 m utgjør en stor del av fyllingen. Dette laget har kortere liggetid enn selve fyllingen. Dette er det ikke tatt hensyn til i beregningene.

Jeg har ikke tegnet noen kurve ettersom setningene er så små (0-10 cm) og usikkerhetene i beregningene forholdsvis store.

Kari-Ann

-----Opprinnelig melding-----

Fra: Thom, Espen  
Sendt: 18. februar 2002 11:40  
Til: Anensen, Kari-Ann  
Emne: SV: setninger idrettsanlegg BØ

Er tidsutviklingen den samme som før (prosentvis). Kan du tagne en antatt kurve?

Espen

-----Opprinnelig melding-----

Fra: Anensen, Kari-Ann  
Sendt: 18. februar 2002 09:39  
Til: Thom, Espen  
Kopi: Prestegarden, Jon Henning  
Emne: setninger idrettsanlegg BØ

Har beregnet setningene til å ligge mellom 0-10 cm ved oppfylling til kote 174.

Mvh

Kari-Ann Anensen

NOTEBY AS

Tel 22 51 54 13

kaaa@noteby.no

SKISSE 1

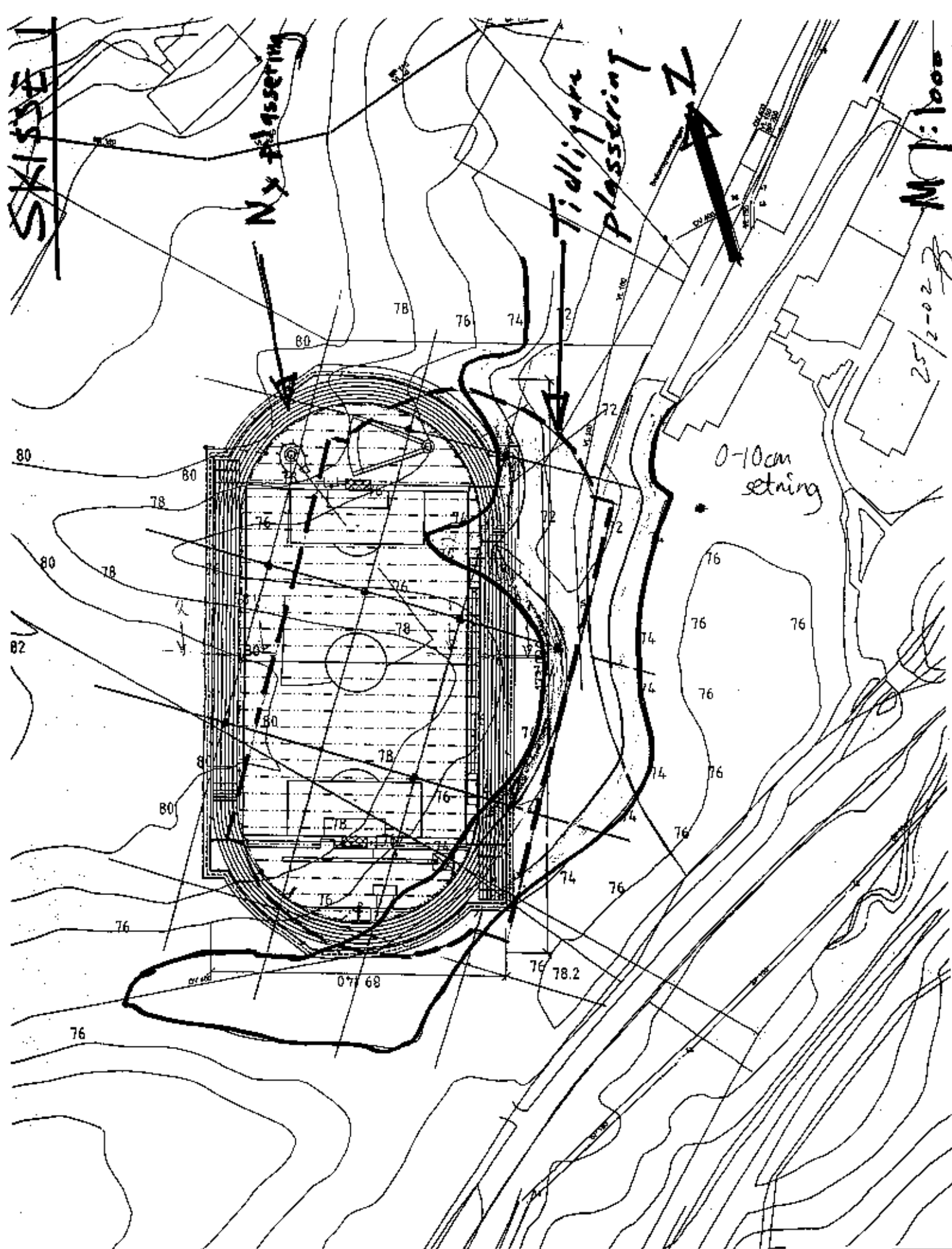
Ny plasserig

Tidligare  
plasserig



M 1:1000

25/2-02



M = 1:1000

Förslag 2012

1572150

M 1:1000

15/12-02

