

Vurdering av fundamentering av
idrettsplass
Spesialskole Åsane
Bergen Kommune.

INNHOLD

Innledning	Side 1
Mark - og Laboratoriarbeidet	Side 1
Grunnforhold	Side 1
Fundamenteringsforhold	Side 2
Konklusjon	Side 4

BILAG OG TEGNINGER

Bilag 0	Betegnelse på grunnboringstegninger
Bilag I	Von Posts skala
Bilag II	Jordartsdata
Tegning 3522-1	Bunnkotecart Situasjonsplan 1:200

INNLEDNING

Etter oppdrag fra sivilingeniør Bjarne Instanes 12. april 1972 har A/S Geoteam vurdert fundamenteringsforholdene for anlegg av idrettsplass ved Spesialskole i Åsane.

På området er det tidligere utført sonderboringer til fjell i et rutenett på 10 x 10m. Boringene er utført av ingeniør E.Hagerup Jenssen, Bergen i mars 1972.

Prøver av jordarten er tatt opp i et punkt for undersøkelser i geoteknisk laboratorium.

Byggherre er Bergen Kommune.

MARK - OG LABORATORIEARBEIDET

Arbeidet i marken ble utført 18. og 19. april 1972.

Det er tatt opp en serie prøver av jordarten i punkt III-6 ned til 4,7m. under terreng.

Prøvene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Vanninnholdet er bestemt i vektprosent etter uttørring ved 110°C. Formuldningsgraden er bestemt etter Von Posts skala. Materialets romvekt er angitt omtrentlig da torvmassenes volum var vanskelig å bestemme p.g.a. torvens bløthet.

Mottatte poseprøver er undersøkt i laboratoriet. Det var ingen angivelse av dato punkt eller dybde på poseprøvene. Vanninnholdsbestemmelsene tyder på at prøvene har vært en del uttørket, i forhold til våre prøver som bringes til laboratorie i forseglet stand.

GRUNNFORHOLDENE

Tidligere utførte undersøkelser viser boringsdybder på mellom 0,3 og 5,1m. regnet fra terreng. Boringen er angitt å ha nådd fjell i

praktisk talt samtlige punkter.

Riktigheten av fjellbestemmelsen er vanskelig for oss å vurdere da vi selv ikke har utført boringene. Det er ikke foretatt registrering av bormotstanden.

Etter nivellement av borpunktene ligger terrenget mellom kote 119 og kote 115 med jevnt fall mot nordøst.

Resultatet av prøvetakingen i pkt. III-6 viser at grunnen her utgjøres av torv ned til 4,5m. under terreng. Prøvetakingen ble avsluttet ved 4,7m. i et lag av siltig sand.

Torvens vanninnhold er i gjennomsnitt ca. 1000% (regnet i forhold til tørstoffets vekt) og formuldnig relativt langt fremskredet. (Etter Von Posts skala H-10 til H-8). Romvekten ligger i overkant av $1,0 \text{ t/m}^3$.

Under torven finnes et lag av siltig sand. Vanninnholdet er her bestemt til 44%.

Resultatet av prøvetakingen tyder på at det vesentlige av boringsdyben utgjøres av torv.

De angitte boringsdybder antas således å svare til torvlagets tykkelse i området, bortsett fra noen decimeter sandig materiale over fjellet.

Grunnvannstanden lå i terrengnivået da markarbeidene ble utført.

FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE

En direkte utfylling på myren vil gi betydlige setning.

Variasjonene i bærelagets tykkelse sammen med variasjonene i torvlagets mektighet vil medføre at det vesentlige av setningene vil opptre som differensialsetninger.

De største torvdybdene finnes midt på baneområdet.

Forutsatt et banenivå på ca. kote +117m. vil oppfylling over de dypeste torvområdene bli ca. 1m., mens deler av banen i syd vill ligge på fjell.

En beregning av setningene i torven på grunnlag av jordartsdata fra

prøveserien ved forskjellige oppfyllingshøyder viser følgende resultat:

Oppfylling	Setning
1,0m. (ca. $2,0 \frac{t}{m^2}$.)	28% av lagtykkelsen
0,75m. (ca. $1,5 \frac{t}{m^2}$.)	21% av lagtykkelsen
0,5m. (ca. $1,0 \frac{t}{m^2}$.)	15% av lagtykkelsen
0,25m. (ca. $0,5 \frac{t}{m^2}$.)	9% av lagtykkelsen

I de dypeste torvområdene under midtpartiet av banen vil en således få setninger av størrelsesorden 1,0 - 1,2m. (1m. oppfylling ved banenivå på +117m.). Setningen vil avta mot banens dødlinjler i nord og syd. Resultatet - etter 1 - 2 år - vil bli en betydelig høydeforskjell på banens overflate, og medføre problemer bl.a. når det gjelder avrenning av overflatevann. Justering av banenivået ved oppfylling vil gi nye setninger. Stabilisering av setningene på denne måten kan først ventes etter mange år.

Teoretisk kan en tenke seg å arbeide med partiell overhøyde på oppfyllingen ut fra en kalkulasjon av setningene ved varierende oppfyllingshøyde og torvtykkelse. Vår erfaring er imidlertid at en slik fremgangsmåte vanskelig vil lykkes i praksis.

Generellt gjelder ved oppfylling på torvlag av noen dybde, at arbeidet må utføres med stor forsiktighet for å unngå brudd i torvmassene. Det må arbeides med minimal lagtykkelse. Massene må tippes i god avstand fra fyllingsfronten og doses frem.

Utløp for drenering av området er mulig mot vest. Torvens høye formuldningsgrad tilsier relativt tette masser. Grøfteavstanden bør derfor ikke være mer en 5m. i et eventuelt drensyst. Ved opplegg av drensyst. er det viktig å ta hensyn til torvdybden slik at setningene i underliggende torvmasser ikke påvirkes fallforholdene i ugunstig retning.

Utdrenering av et ca. 1m. tykt topplag av myren antas å ville ta ca. 2 - 3 år. Etter denne tid kan område planeres.

Det understrekes imidlertid at tilleggs-laster ved oppfylling fortsatt vil gi setninger i torvlag under dreneringsplanet. Setningsforløpet vil bli det samme som ved en direkte utfylling, men i mindre størrelsesorden.

En eventuell dreneringsplan bør legges opp av geotekniker.

For å få en stabil bane fra starten av er den sikreste løsningen fullstendig masseutskiftning. Dette er på den annen side mest omfattende anleggsmessig.

KONKLUSJON

I foreliggende rapport er resultatet av tidligere boringer og våre undersøkelser presentert.

Vår vurdering av fundamenteringsforholdene er ment som en orientering om de geotekniske forhold som knytter seg til anlegg av idrettsplass på det undersøkte myrområdet.

Vår konklusjon og anbefaling til byggherren er følgende:

Banen fundamenteres på fullstendig masseutskiftning. Torvmassene fjernes ned til grus og sandlag. Gjennfylling med uorganiske friksjonsmasser. Fyllingen bygges opp i lag som suksessivt komprimeres. Planum senkes mest mulig.

Ved fundamentering av banen på eksempelvis kote 115 vil gjennfyllingen etter utgravde torvmasser bli av størrelsesorden 2000 m^3 . Totalt må det fjernes ca. 6000 m^3 masser. Av dette vil ca. 900 m^3 være utsprengt fjell, som kan benyttes ved gjennfyllingen.

Gruslaget over fjellet vil også kunne benyttes ved gjennfylling. Størrelsen av dette laget er imidlertid vanskelig å forutsi da boringene er utført uten noen form for motstandsregistrering.

Detaljsspørsmål i forbindelse med oppbygging av banedekke, drenering o.l. er ikke behandlet i denne rapport, men forutsettes tatt opp når byggherren har tatt standpunkt til fundamenteringsmetode

Bergen, den 26. mai 1972.

for A/S GEOTEAM

.....

Jan Aastorp

T E G N I N G S S Y M B O L E R

● DREIESONDERING

▼ RAMSONDERING

▽ TRYKKSONDERING

○ SPYLEBORING

■ BORING MED FJELLBORMASKIN

⊕ PORETRYKKSMÅLING

⊙ PRØVESERIE

+ VINGEBORING

● SKOVLBORING

□ PRØVEGROP

⊞ SEISMISK MÅLING

Ω ELEKTRISK MOTSTANDSMÅLING

BORING
AVSLUTTET
UTEN ANGITT
ÅRSÅK

STEIN ELLER
BLOKK

HINDRING
P.G.A. FAST
MATERIALE

SANNSYNLIG
FJELL

TERRENG

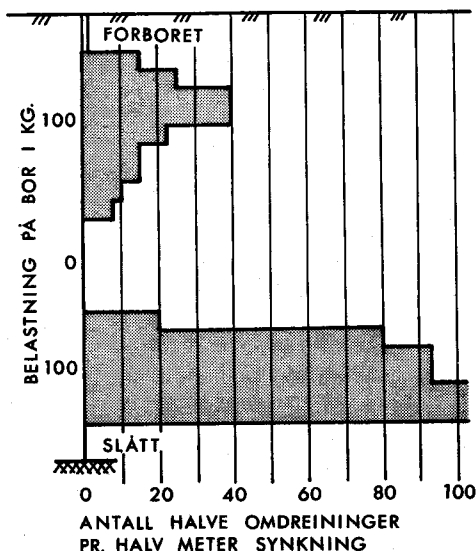
FJELL

VANN

PKT. NR. _____ TERRENGKOTE
SANNSYNLIG FJELLKOTE _____ BOREDYBDE

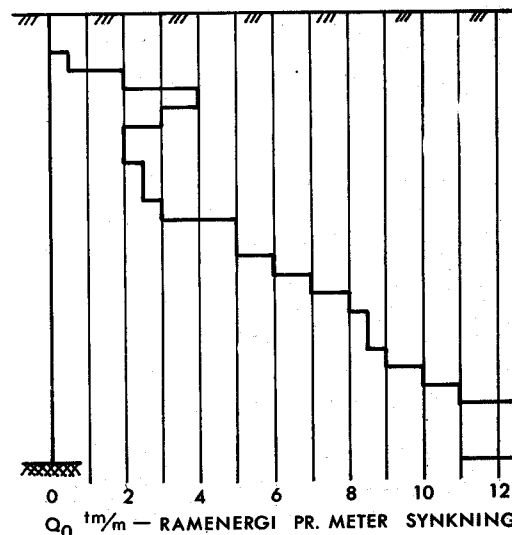
DREIESONDERING

UTFØRES MED Ø 20 ELLER 22 MM
BORSTÅL SOM SKRUS SAMMEN MED
GLATTE SKJØTER OG FORSYNES
MED 30 MM SKRUESPISS.



RAMSONDERING

UTFØRES MED Ø 32 MM BORSTÅL
SOM SKRUS SAMMEN MED GLATTE
SKJØTER OG MED 40 MM FIR-
KANTET ELLER SYLINDRISK
SPISS. BORET RAMMES MED ET
LODD PÅ CA. 75 KG.



Von Post's Skala

Torvens fortorvningsgrad er angitt i von Post's skala som grupperer materialet i en av følgende klasser:

- H - 1 Fullstendig uformuldet torv, avgir ved krystning i hånden bare klart, fargeløst vann.
- H - 2 Så godt som fullstendig uformuldet og dynnfri torv, avgir nesten klart, men gulbrunt vann.
- H - 3 Litt formuldet eller meget svakt dynnholdig torv, avgir tydelig grumset vann, men det passerer ikke noe torvsubstans mellom fingrene. Det som blir igjen i hånden, er ikke grøtaktig.
- H - 4 Dårlig formuldet eller noe dynnholdig torv, avgir sterkt grumset vann. Det som blir igjen i hånden, er ikke grøtaktig.
- H - 5 Noenlunde formuldet eller temmelig dynnholdig torv. Vekststrukturen er tydelig. Ved krystning i hånden passerer noe torvsubstans mellom fingrene. Dessuten sterkt grumset vann. Det som blir igjen i hånden, er sterkt grøtaktig.
- H - 6 Noenlunde formuldet eller temmelig dynnholdig torv med utydelig vekststruktur. Ved krystning passerer ca. $1/3$ mellom fingrene. Det gjennværende er sterkt grøtaktig, men viser tydeligere vekststruktur enn den upressede torv.
- H - 7 Ganske godt formuldet eller betydelig dynnholdig torv hvor man fremdeles kan se ganske meget av vekststrukturen. Ved krystning passerer ca. $1/2$ av torvsubstansen mellom fingrene. Hvis det utskilles vann, er det vellingaktig og sterkt merktfarget.
- H - 8 Godt formuldet og sterkt dynnholdig torv med utydelig vekststruktur. Ved krystning passerer ca. $2/3$ mellom fingrene. Muligens utskilles det en del vellingartet vann. Det gjenstående består vesentlig av rothår og fibre.
- H - 9 Så godt som fullstendig formuldet eller nesten helt dynnartet torv, hvor man praktisk talt ikke ser noen vekststruktur. Nesten hele torvmassen passerer fingrene som en homogen grøt.
- H - 10 Fullstendig formuldet eller helt dynnartet torv, hvor man ikke finner noen vekststruktur. Ved krystning passerer hele torvmassen mellom fingrene uten å avgi vann.

JORDARTSDATA PRØVEHULL III-6 (c-6)

PRØVER TATT AV 1/5 GEOTEAM.

DYBDE M.	PRØVE NR.	JORDART	FORMULDN. GRAD VON POST SKALA	VANNINNHOOLD %	ROMVEKT T/m ³	ANM.
0.5	1	TORV	H-7	768	ca. 1.05	
1.0	2	—	H-8	1075	—	
1.5	3	—	H-8	834	—	
2.0	4	—	H-9	1015	—	
2.5	5	—	H-10	1024	—	
3.0	6	—	H-9	1084	—	
3.5	7	—	H-8	1378	—	
4.0	8	—	H-9	1245	—	
4.5	9	SANDIG SILT	—	44		

LABORATORIEUNDERSØKELSER AV PRØVER MOTTATT FRA SIVILING. BJ. INSTANES.

DYBDE M.	PRØVE NR.	JORDART	FORMULDNINGS GRAD.	VANNINNHOOLD %	ROMVEKT T/m ³	ANM.
	1	TORV	H-5	587		
	2	—	H-9	939		
	3	SAND/GRUS	—	22		
	4	TORV	H-6	588		
	5	—	H-9	548		
	6	—	H-8	479		