



# Statsbygg

## Blaker Skanse

### Stabilitetsvurderinger

Supplerende grunnundersøkelse

Geoteknisk rapport 07-31 nr. 3



Det mest kritiske området sett ovenfra

Prosjektnr: 07-31	Dato: 05.05.08	Saksbehandler: Per Løvlien
Kundenr: 1235	Dato: 05.05.08	Sidemannskontroll: Eirik Juv



Fylke: Akershus	Kommune: Sørum	Sted: Blaker Skanse
Adresse: Skanseveien, 1925 Blaker	Gnr: 118	Bnr: 3

Tiltakshaver: -  
Oppdragsgiver: Statsbygg øst  
Rapport: 07-31 nr.3  
Rapporttype: Geoteknisk rapport  
Stikkord: Vingeboringer, prøvetaking, stabilitet  
UTM: sone 32 6654200(nord) 628500(øst)



INNHold	Side
1. Innledning	3
2. Utførte undersøkelser	3
3. Grunnforhold	4
4. Geotekniske vurderinger	5
5. Videre geoteknisk bistand	5
<b>Bilag</b>	<b>Nr</b>
Situasjonsplan m/ boredybder, M=1:1000	1
Terrengprofil med boreresultater, M=1:200	2-4
Terrengprofiler	5-6
Kornkurver pkt. F1 og 1, egen lab	7
Løsmasseprofil punkt 6, M=1:200	8
Kornkurver NTNU	9-11
Treksialforsøk	12-15
Koordinat- og borpunktliste	16
<b>Vedlegg</b>	
Notat fra NTNU sammen med enaksialforsøkene	
<b>Tillegg</b>	<b>Nr.</b>
Forklaring av vingeboring	4
Forklaring av løsmasseprofil	11



## 1. Innledning

Statsbygg øst har fått en henvendelse fra naboene nedenfor Blaker Skanse om at terrenget er i endring. Dette gjelder både selve vollkonstruksjonen og bekkedalen langs Skanseveien.

Løvlien Georåd AS er engasjert til å vurdere stabilitetsforholdene generelt og til å utføre supplerende grunnundersøkelser i 2 omganger som grunnlag for en mer detaljert vurdering. Det foreligger følgende rapporter:

- Generelt notat datert 26.04.07, kalt rapport 1
- Geoteknisk rapport datert 24.09.07, rapport 2
- Foreliggende dokument, rapport 3

Vi har benyttet Mesta AS som underleverandør på grunnboring og NTNU som underleverandør på laboratorieundersøkelser.

Statsbygg øst har vært representert både ved Ola Røsholt, Hanne Cecilie Apalnes, Rajesh Sharma og Rolf Jullum.

## 2. Utførte undersøkelser

### Markarbeid

Det er i denne omgang utført vinge-boring i 3 punkt og prøvetaking i 3 punkt. Prøvetakingen i 2 av punktene er tatt med naverbor for å få kornkurver av sanden i vollene. Den tredje prøveserien består av 54mm sylinderprøver som skal gi flere styrkeparametere til stabilitetsvurderingene. Poseprøvene er levert eget laboratorium for analyse, mens sylinderprøvene er analysert hos NTNU i Trondheim.

Grunnboringene ble utført med hydraulisk borerigg av typen GTB150 i perioden 21.02-28.02.08. Både tidligere og nye borepunkter med boreddybder er vist på situasjonsplanen på bilag 1. Vinge-boringene er generelt forklart på tillegg 4 bak i rapporten.

### Laboratoriarbeid

Rutineundersøkelse av sylinderprøver består av visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold, udrenert skjærstyrke og romvekt. Det er i tillegg utført bestemmelse av konsistensgrenser på samtlige prøver. Resultatene av disse undersøkelsene er vist som løsmasseprofil på bilag 8. Løsmasseprofilet er generelt forklart på tillegg 11 bak i rapporten.

Det er utført 4 kornfordelingsanalyser av silt og sand som vist på bilag 7, og 3 kornfordelingsanalyser på leire, opptegnet på bilag 9-11. I tillegg er det utført 4 treaksialforsøk som vist på bilag 12-15.

Sammen med laboratorieresultatene fra NTNU har vi fått et notat med vurdering av forsøkene sammen med utskrift av enaksialforsøkene. Disse følger som eget vedlegg.

### **Målearbeid**

Plasseringen av VB8 er anslått i forhold til punkt 5 og 6. De øvrige er tatt nær inntil tidligere borer. Basert på dette og tidligere utført målearbeid, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 16.

## **3. Grunnforhold**

### **Topografi**

Hele området er opparbeidet. Vollene og området på toppen av Skansen består av oppfylte sandmasser. Massene er kjørt med hest, antagelig fra Glommas bredder for ca. 400 år siden. Under vollene ble det lagt tømmer som har fungert som jordarmering.

### **Løsmasser**

Løsmassene består av 0-12 meter sand over leire. Sanden er forholdsvis ensgradert ( $C_u=3,6-8,3$ ) og noe telefarlig (T2). Leira er forholdsvis feit med et leirinnhold på 50-80%. Vanninnholdet i leira er for en stor del høyere enn vanninnholdet som tilsvare flytegrensen dvs. kvikkleire.

Leira er bløt til middels fast i toppen og middels fast til fast i dybden. Vingeboringene viser ikke at leira er kvikk, men dette skyldes sannsynligvis friksjon på stengene. Prøveserien viser at massene er kvikke fra 7-8 meters dybde noe vi tror gjelder hele det området som er undersøkt i denne omgang.

Det viser seg vanskelig og ta prøver og bygge dem inn i treaksialapparatet uten at det blir prøveforstyrrelse. Det er presset ut forholdsvis mye vann under konsolidering, så prøvene er en del forstyrret. Det bør derfor tas ut styrkeparametere fra forholdsvis små deformasjoner.

De nye treaksialforsøkene gir få holdepunkter for å tolke attraksjonen. Forsøkene tyder på at attraksjonen er nær 0 mens vi tidligere har antydnet  $5 \text{ kN/m}^2$ . En tolkning av friksjonsvinkel ved 2 % deformasjon tyder på en friksjonsvinkel så lav som ca.  $20^\circ$ . Forsøkene i rapport nummer 2 gir derimot et grunnlag for å tolke styrkeparametrene langt høyere.

For beregning av stabilitet anbefales følgende parametere:

attraksjon:	0-5 $\text{kN/m}^2$
friksjonsvinkel:	20-28°
romvekt:	18 $\text{kN/m}^3$
grunnvannstand:	kote 134 på toppen, avtagende mot Glomma

### **Grunnvann**

I punkt 3 er det målt et poreundertrykk i forhold til hydrostatisk med nullnivå på ca. kote 134. I punkt 7 er det målt poreovertrykk i forhold til hydrostatisk med nullnivå på ca. kote 131.

### **Fjell**

Fjell er ikke nådd i noen punkter til tross for boreddybder på opptil 45 meter.

## 4. Geotekniske vurderinger

### Løsmasser

Sandmassene ser ut til å drenere tilfredsstillende. Leira er kvikk i hele den undersøkte skråningen. Styrkeparametrene er til dels dårligere enn tidligere antatt.

### Stabilitet

Vi påviste i rapport nummer 2 at stabiliteten er for dårlig. Den supplerende undersøkelsen bekrefter dette.

Vi vil vurdere følgende tiltak:

- Støttefylling
- Kalk-/sementpeler
- jordnagler

Tiltakene vil i første omgang prioriteres i den rekkefølge de er satt opp.

## 5. Videre geoteknisk bistand

Grunnundersøkelsen er tilstrekkelig for å kunne fastslå at det er behov for tiltak. Vi vil umiddelbart gå i gang med å vurdere de alternative tiltakene som er beskrevet foran.