



Statsbygg

**11031 Bygdøy Kongsgård
Magasin- og publikumsbygg**

Miljø og grunnundersøkelser

Geoteknisk rapport 05-29 nr. 1



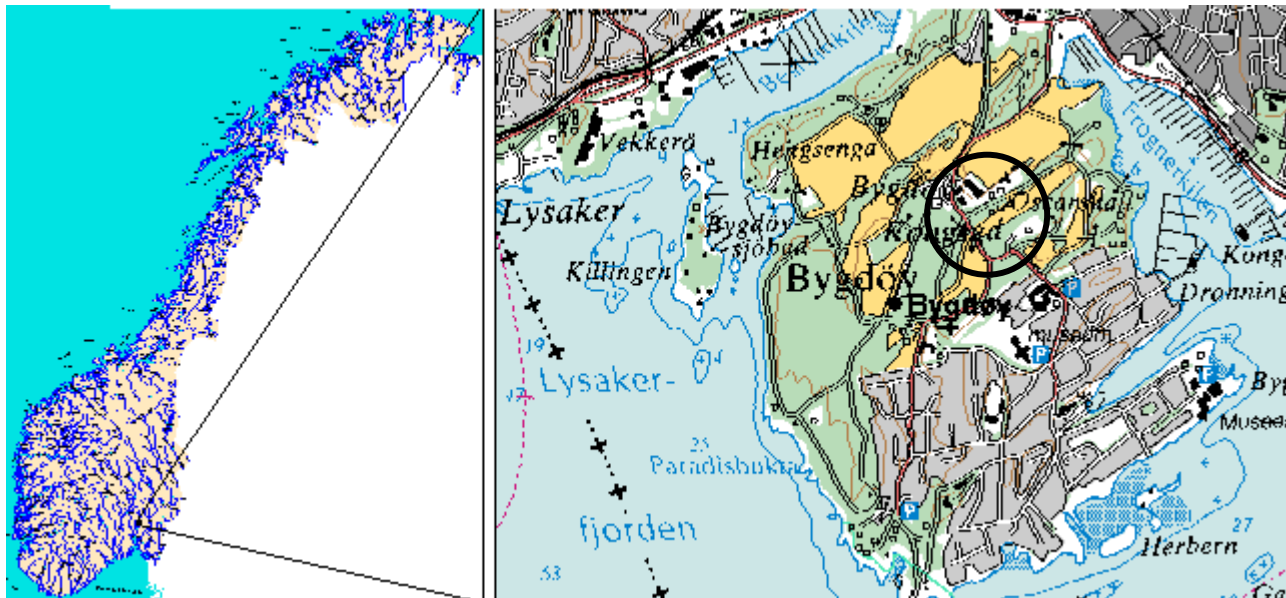
Bilde tatt mot nord, forsøksstall til venstre og fjøs til høyre

Prosjektnr: 05-29	Kundenr: 10113	Dato: 23.06.2005	Ansvarlig:
		Dato: 23.06.2005	Kontrollert:



Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Bygdøy Kongsgård
Adresse: Bygdøyveien	Gnr: 1	Bnr: 1

Tiltakshaver: STATSBYGG
Oppdragsgiver: STATSBYGG
Rapport: 05-29 nr. 1
Rapporttype: Datarapport
Stikkord: Totalsonderinger, naverboringer, piezometer, 54mm, miljø
UTM: 32V 59400 664270



SAMMENDRAG

Totalsonderingene viser varierende løsmassemekthet fra ca 2 til 10 meter.

Generelt skiller øverste 1-2 meter seg ut med fastere friksjonsmasser. Ut fra prøvetakingen har vi sett at det, foruten bærelag, er fyllmasser av vekslende grusig, sandig, siltig og leirig innhold. Teglsteinrester forekommer. Boringene og observasjoner fra prøvetakingen nærmest fjellskjæringen, viser nesten utelukkende fyllmasser som har blitt blandet med noe leire.

Under fyllmassene viser boringene bløt, siltig leire. Det er liten eller ingen økende motstand med dybden, noe som antyder sensitive masser.

**INNHold****Side**

1. Innledning	4
2. Utførte undersøkelser	4
3. Grunnforhold	6
4. Miljø	7

Bilag**Nr**

Oversiktskart	1
Situasjonsplan m/ boredybder, M=1:500	2
Fjellkotecart, M=1:500	3
Terrengprofil med boreresultater, M=1:200	4-8
Løsmasseprofiler, M=1:100	9-10
Kornfordelingskurver pkt. 5 og 14	11-14
Treksialforsøk	15-16
Ødometerforsøk	17-18
Analysereporter Jordforsk	19-20

Vedlegg

Eksempel på totalsondering med forklaring	nr. 1
Forklaring av løsmasseprofil	nr. 11
Komentarkodeliste	nr. 21

Tillegg

Rutineundersøkelser NTNU
Sjekkliste grunnundersøkelser
Sjekkliste geotekniske tegninger
Sjekkliste geotekniske rapporter



1. Innledning

Fra 1. januar 2004 overtok Norsk Folkemuseum driften av Bygdøy Kongsgård, og for å få plass til flere gjenstander fra norske samlinger er det behov for nytt magasin- og publikumsbygg. Statsbygg står for planleggingen.

Som grunnlag for prosjektering av grunnarbeider og fundamentering er Løvlien Georåd AS engasjert til å foreta miljø og grunnundersøkelser på tomta. Tomtas beliggenhet er vist med sirkel på oversiktskartet i bilag 1.

Arbeidene er utført av Løvlien Georåd AS, med følgende underleverandører:

- Mesta AS, grunnboring
- Merlin Oppmåling AS, innmåling
- NTNU, geotekniske laboratorieanalyser
- Jordforsk, miljøanalyser

Rapport nummer 1 er en geoteknisk datarapport som også inneholder bakgrunn for og resultater fra miljøprøvetaking og analyser.

Oppdraget er formidlet av Statsbygg som er vår kontraktspart. Vår kontaktperson i Statsbygg har vært Rolf Jullum.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Det er utført totalsondering i 17 punkt, prøvetaking med 54 mm stempelprøvetaker i 2 punkt og naverboring for miljøprøvetaking i 5 punkt. Det ble tatt opp til sammen 8 poseprøver mhp miljøanalyser og 6 sylinderprøver til de geotekniske laboratorieundersøkelsene. Det ble også satt ned 2 hydrauliske piezometere. Grunnvannstanden ble målt første gang etter ca 1 døgn, 24.05.05.

Punktene plassering med boreddybder er vist på bilag 2. I tillegg er det utarbeidet et fjellkotekart på bilag 3. Boreresultatene er vist på terrengprofiler, bilag 4-8, og totalsonderingene er generelt forklart i vedlegg. Alle boringene er rutinemessig avsluttet med 3 meter boring i fjell.

Markarbeidet ble utført av Mesta AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 704, i perioden 12. – 24.05.05. Totalsonderingene er digitalt registrert og overført. Undertegnede geotekniker, Harald Ihler, ledet miljøprøvetakingen. Miljøprøvetakingen var bestilt utført med gravemaskin. Dette ble erstattet med naverbor, fordi:

- Massene består hovedsakelig av bløt leire. Det kan vanskeliggjøre graving uten å lage store hull med slake skråninger. Det er en ulempe mhp daglig drift på stedet, og det ville kreve merarbeid med istandsetting etterpå.
- Massene består hovedsakelig av bløt leire. Det ville neppe være mulig å se noe lagdeling utover det totalsonderingene gir.



Hullene ble forsøkt rensset godt før prøvetaking for å unngå krysskontaminering. De opptatte prøvene ble også skrappt av ytterst for å fjerne evt krysskontaminering. Nærmere beskrivelse av miljøprøvetakingen følger i kapittel 4: Miljø.

Laboratoriearbeid - geoteknisk

De 6 sylinderprøvene analyseres hos NTNU i Trondheim. I tillegg til rutineundersøkelser er det utført 2 treaksialforsøk, 2 kontinuerlige ødometerforsøk, 4 kornfordelingsanalyser, 4 målinger av korndensitet, 5stk konsistensgrenser og 4 stk glødetap. Resultatene er vist på , bilag 9-18. I tillegg er utskift fra hver enkelt sylinderprøve lagt i eget tillegg bak bilagene.

Laboratoriearbeid – miljø

Det ble tatt opp totalt 8 poseprøver. Av disse er 6 stk sendt til Jordforsk; 5 stk for miljøanalyser og 1 stk i reserve. De resterende 2 posene er lagret ved eget laboratorium i tilfelle det er behov for ytterligere analyser.

For hver av de 5 prøvene utføres analyser mhp olje, tungmetaller, BTEX, PCB og PAH. Resultatene er referert på bilag 19 og 20.

Målearbeid

Borpunktene er innmålt 25.05.05 av Merlin Oppmåling AS v/ Trond Severinsen. Det ble benyttet både GPS og totalstasjon. Enkelte punkter avviker noe i fra opprinnelig borplan pga ledninger og tilgjengelighet. Innmålte borpunkter, samt dybde til fjell og fjellkoter fra totalsonderingene er som følger:

Hull-nummer	X	Y	Terreng-kote	Fjell-dybde	Fjell-kote	Metode
1	-182,375	-2089,083	19,149	9,3	9,8	Total
2	-169,774	-2103,061	19,093	6,5	12,6	Total
3	-155,862	-2118,987	19,198	5,6	13,6	Total
4	-173,31	-2122,154	19,541	6,8	12,7	Total
5	-190,791	-2103,445	19,572	10,1	9,5	Total, 54mm, piezo
6	-204,143	-2077,705	19,316	3,7	15,6	Total, miljø
7	-197,289	-2080,886	19,101	7,5	11,6	Total
8	-216,273	-2088,339	19,849	2,8	17	Total, miljø
9	-202,165	-2101,127	19,648	9,6	10	Total, miljø
10	-215,89	-2097,036	19,927	9,2	10,7	Total
11	-229,587	-2101,122	20,135	2,3	17,8	Total
12	-222,219	-2113,686	20,182	7,8	12,4	Total, miljø
13	-228,086	-2129,293	20,43	6,3	14,1	Total
14	-208,9	-2139,865	20,17	6	14,2	Total, 54mm, piezo
15	-194,261	-2158,869	20,06	4	16,1	Total, miljø
16	-182,584	-2136,786	19,828	7,4	12,4	Total
17	-196,886	-2121,242	20,018	7,9	12,1	Total



3. Grunnforhold

Topografi

Området er pent opparbeidet med plener, asfalt og kantstein. Det undersøkte området er relativt flatt, samtlige borpunkter befinner seg på ca kote 19 - 20. Terrenget stiger imidlertid noe på sørvestsiden, opp mot Bygdøyveien. På sørøstsiden av tomta, ved nedgravd dieseltank, er det fjellskjæring i dagen, opp mot forvalterboligen.

Løsmasser

Totalsonderingene viser varierende løsmassemekthet fra ca 2 til 10 meter. Overgangene til fjell er tydelige fordi det skifter fra bløt leire til intakt fjell, med unntak av ved punkt 10 hvor det synes å være en sleppe i fjellet.

Løsmassene består øverst av matjord på plenene og bærelag av grus på asfalterte områder. Generelt skiller øverste 1- 2 meter seg ut med fastere friksjonsmasser. Ut fra prøvetakingen har vi sett at det, foruten bærelag, er fyllmasser av vekslende grusig, sandig, siltig og leirig innhold. Teglsteinrester forekommer. Boringene og observasjoner fra prøvetakingen nærmest fjellskjæringen, viser nesten utelukkende fyllmasser som har blitt blandet med noe leire. Med unntak av bærelaget er disse massene trolig både telefarlige og dårlig drenerende, og de egner seg derfor ikke til oppfylling under bygg.

Under fyllmassene viser boringene bløt, siltig leire. Det er liten eller ingen økende motstand med dybden, noe som antyder sensitive masser.

Parametervalg

Ut fra de utførte laboratorieundersøkelsene anbefales foreløpig følgende parametere:

Romvekt:	19 kN/m ³
Friksjonsvinkel:	26°
Attraksjon:	10 N/m ²

Grunnvann

De to hydrauliske piezometrene ble installert 23.05 i punkt 5 og 14, avlest 24.05.05:

- Punkt 5: Spiss på 9,5 m (kote 10,1), grunnvann på 1,9 m (kote 17,7)
- Punkt 14: Spiss på 5,2 m (kote 14,9), grunnvann på 4,7 m (kote 15,5)

Avlesningene ble foretatt ca 1 døgn etter installasjon. Ved installasjon fyltes målerne med væske, som vil dissipere ut i massene omkring, og til slutt vil vannstanden i røret tilsvare grunnvannstanden. Den korte tiden fra installasjon til avlesning gjør at avleste verdier muligens ikke er korrekte. Mest sannsynlig trengte måler i punkt nr. 5 å stå lengre, da det virker urimelig at grunnvannet står ca 2 meter høyere her enn i punkt 14, på en flat tomt.

Fjell

Berggrunnskartet utgitt av NGU indikerer sedimentære bergarter fra ordovicium bestående av leirskifer, mergelskifer og/eller kalkstein.

4. Miljø

Bakgrunn

Statsbygg ønsker en kartlegging av mulig forurensning i grunnen. For å kunne konsentrere miljøprøvetakingen om steder der det kan ha blitt forurenset, var det nødvendig med litt forarbeid. I den forbindelse er det foretatt befaring på tomta, samt samtale med Jan Tore Sørsdal ved Norsk Folkemuseum.

Prøvetaking – kilde 1

I området for nedgravd dieseltank har det tidligere vært to andre tanker; på høyden oppå fjellskjæringen. Disse er angivelig fjernet, men vi vet ikke hvilken tilstand de var i. Selv med intakte tanker kan det ha blitt forurenset ved påfyllingspunktene. Det ble derfor besluttet å ta prøver så nærme de potensielle kildene som mulig. Man ser av bilag 2 at både totalsonderinger og miljøprøver er tatt noe lengre nord enn foreslått av Statsbygg. Det skyldes både ledninger og rør i grunnen, og at arealet rundt dieseltanken fungerer som lagringsplass for traktorutstyr, se bilde:

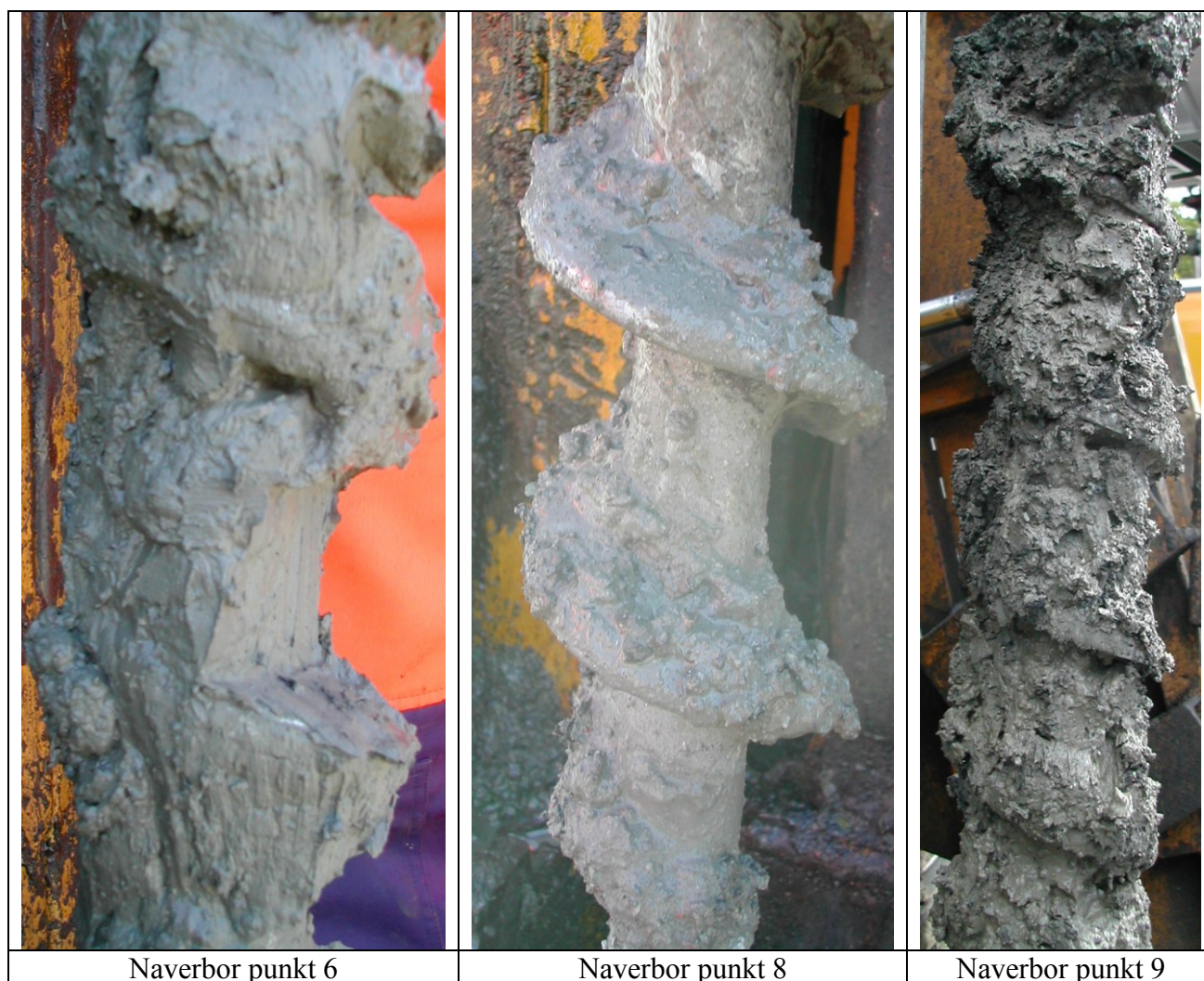


Det ble tatt miljøprøver med naverbor i punktene 6 og 8 for å dekke grunnen langs fjellskjæringen, samt i punkt 9 for å sjekke evt spredning utover tomta.

Påfølgende 3 bilder viser opptatte prøver fra hhv punkt 6, 8 og 9.

- I punkt 6 ble det tatt 2 prøver fra hhv 2,0-2,5 meter og 2,5-3,0 meter. Øverste prøve bestod av sand og grus, denne luktet sterkt diesel. Nederste prøve bestod av leire, denne luktet ingenting. Bildet viser leira.

- I punkt 8 var det lite materiale som festet seg på naverboret pga løse, våte og grove fyllmasser med både sand, grus og teglsteinrester. Det ble tatt 1 prøve fra 1,5-2,4 meter. Prøven luktet diesel.
- I punkt 9 ble det tatt 2 prøver fra hhv 1,5-2,0 meter og 2,0-2,5 meter. Øverste prøve bestod av en blanding av sand, grus og leire, denne luktet ingenting. Nederste prøve bestod av leire, denne luktet heller ingenting. Bildet viser leira.



Prøvetaking – kilde 2

I området mellom profil c og d, se bilag 2, har det tidligere vært en låve og et fjøs som ett større bygg. Bygget gikk parallelt med nevnte profiler, og man kan se restene fra låvebrua i fjellskjæringen sørøst på tomta. Ved Norsk Folkemuseum kunne de opplyse at det hadde vært gjødselkummer og rom for luting av halm i bygget.

Det ble tatt miljøprøver med naverbor i punktene 12 og 15 for å sjekke hvorvidt det kan være noe forurensning fra nevnte bygg.

Påfølgende 2 bilder viser opptatte prøver fra hhv punkt 12 og 15:

- I punkt 12 ble det tatt 1 prøve fra 2,0-3,0 meter. Det var noe sand og grus ned til ca 1,5-2,0 meter, med gradvis overgang til leira som ble prøvetatt. Prøven luktet ikke.
- I punkt 15 ble det tatt 2 prøver fra hhv 1,5-2,0 meter og 2,0-2,5 meter. Øverste prøve bestod av siltige, tørre og relativt faste masser, denne luktet ingenting. Nederste prøve bestod av silt og siltig leire, vesentlig våtere, denne luktet ingenting. Bildet viser hele skovlprøven, dvs begge prøvene beskrevet.



Andre kilder

Nordøst for bebyggelsen på bilag 2 ligger i dag jorder. Tidligere har disse jordene, ifølge Norsk Folkemuseum, strekt seg helt inn til ca profil a. Evt forurensning her kan neppe være noe annet enn forhøyede verdier av næringsstoffer fra tidligere landbruk, muligens kan rester av sprøytemidler forekomme. Dette kan kanskje sjekkes med personer som husker driften fra flere år tilbake, før man vurderer prøvetaking.

De ovennevnte kildene (kilde 1 og 2) ble prioritert i denne fasen, og det ble derfor vurdert som unødvendig å ta prøver på den nordøstlige delen av området.