

Vurderinger knyttet til mulig marin leire og kvikkleireskred

NOTAT: Vedlegg til ROS-analyse, kvikkleirevurdering, 16.01.2023 / HOLON

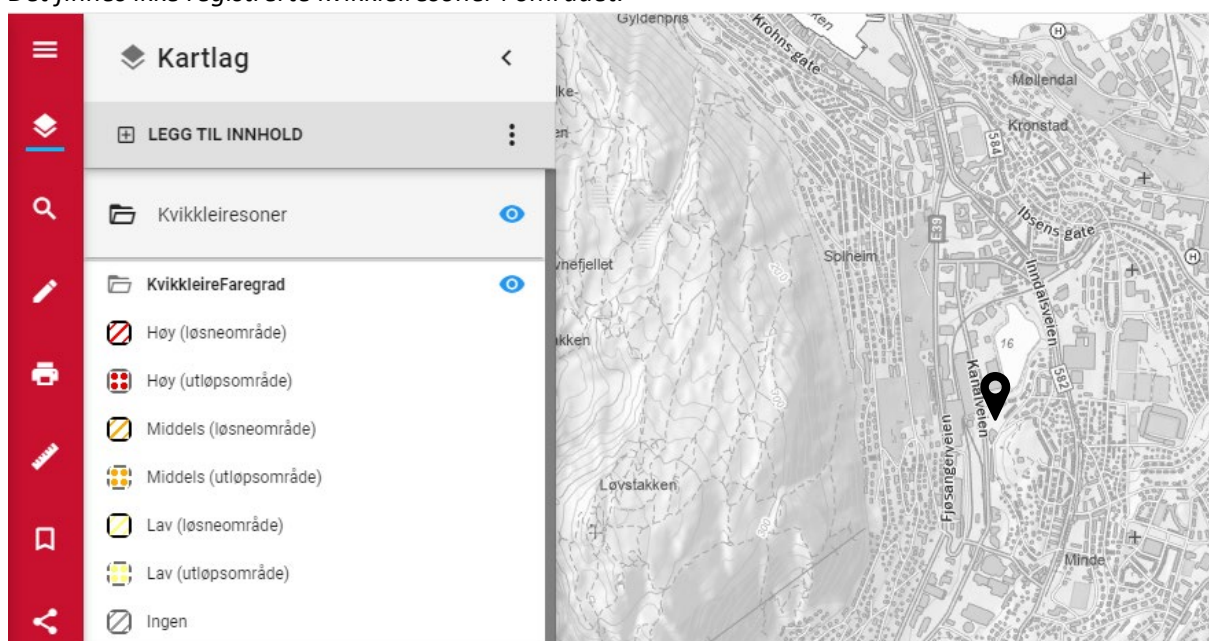
Terrengvurdering

I følge NVE sin veileder Sikkerhet mot kvikkleireskred, kap. 3.2. Prosedyre for utredning av områdeskredfare skal man gjøre følgende vurderinger:

1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Oversikt over registrerte kvikkleiresoner finnes på NVEs temakart Kvikkleire (16).

- *Vurdering:*
Det finnes ikke registrerte kvikkleiresoner i området.

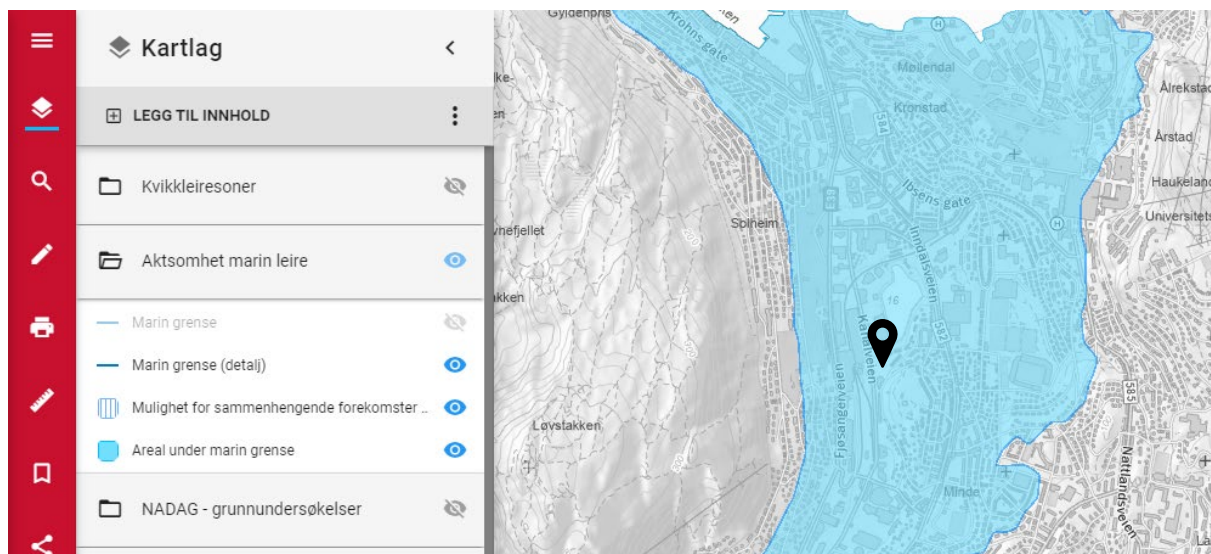


Figur 1 Utklipp fra temakart.nve.no/tema/kvikkleire – kartlag Kvikkleiresoner. Planområdet vist med markør.

2. Avgrens områder med mulig marin leire

Areal under marin grense kan brukes som et generelt aktsomhetsområde for områdeskred. Marin grense vises i NVEs temakart Kvikkleire (16). (...)

- *Vurdering:*
Området ligger under marin grense, i et område med mulig marin leire, iht. NVE sitt temakart for kvikkleire.



Figur 2 Utklipp fra temakart.nve.no/tema/kvikkleire – kartlag Aktsomhet marin leire. Planområdet vist med markør.

Ved påvist berg i dagen eller grunt til berg (< 2 m), er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred.

- **Vurdering:**
Det er påvist berg i dagen i planområdet. I forbindelse med klargjøring for bebyggelse på tomten i 2009-10, ble det utført grunnarbeider som innebar å rive et eksisterende bygg og å sprengne ut og planere tomten. Planlagt bebyggelse ble aldri oppført, og tomten har siden den gang vært omkranset av en fjellskjæring på inntil 10 meters høyde.

Bilder fra befarings på tomten og terrengprofil gjennom området ligger bakerst i dokumentet. Det legges også ved flyfoto som viser historisk utvikling av tomten, geotekniske og miljøtekniske undersøkelser som ble gjort i forbindelse med utbyggingen som skulle skje her, samt sprengningsplan. Undersøkelsene på tomten før sprenging og klargjøring for neste byggetrinn viste at det ble registrert fjell flere steder, men også andre masser. I den miljøtekniske rapporten ligger det bilder fra de ulike prøvegroppene. Det er ikke påvist leire her, men blandede fyllmasser, antatt berg, steiner og blokker, antatte morenemasser, noe sand, finstoff og torv, teglstein og teglsteinsrester.

Basert på kjent informasjon vurderes det slik at det ikke er fare for kvikkleireskred i området.

Det må også vurderes om det er mulig marin leire høyere opp i terrenget – slik at planområdet kan bli truffet av et skred som løsner derfra. (Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred kan avgrenses til 3 x løsneområdets lengde målt fra nedre kant av løsneområdet)

3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.

Følgende terrengkriterier legges til grunn for å tegne aktsomhetsområder:

a) Terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, *eller*
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

- *Vurdering:*
Terrengprofil fra kommunekart.com (se bilder bakerst i dokumentet) viser at terrenget faller bratt der der er en fjellskjæring på tomten, flater ut i Svaneviksveien før det er en ny fjellskrent opp mot Leaparken. Leaparken har et flatt område før det igjen stiger oppover. I parken vises fjell i dagen flere steder, både langs Svaneviksveien og i Leaparken. Også øverst oppe i parken, nordøst for barnehagen som ligger der, kan man se fjell. Leaparken har dessuten en fjellhall med inngang fra Svaneviksveien. Skråningshøyde i løsmasser på over 5 meter kan dermed utelukkes.
- *Terrenget i Leaparken er noe kupert, og det vurderes slik at det ikke faller innunder kriteriet om jevnt hellende terreng brattere enn 1:20, selv om høydeforskjellene er over 5 meter.*

b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a), eller
- Utløpssone som allerede er kartlagt (som er vist i NVEs temakart Kvikkleire (16))

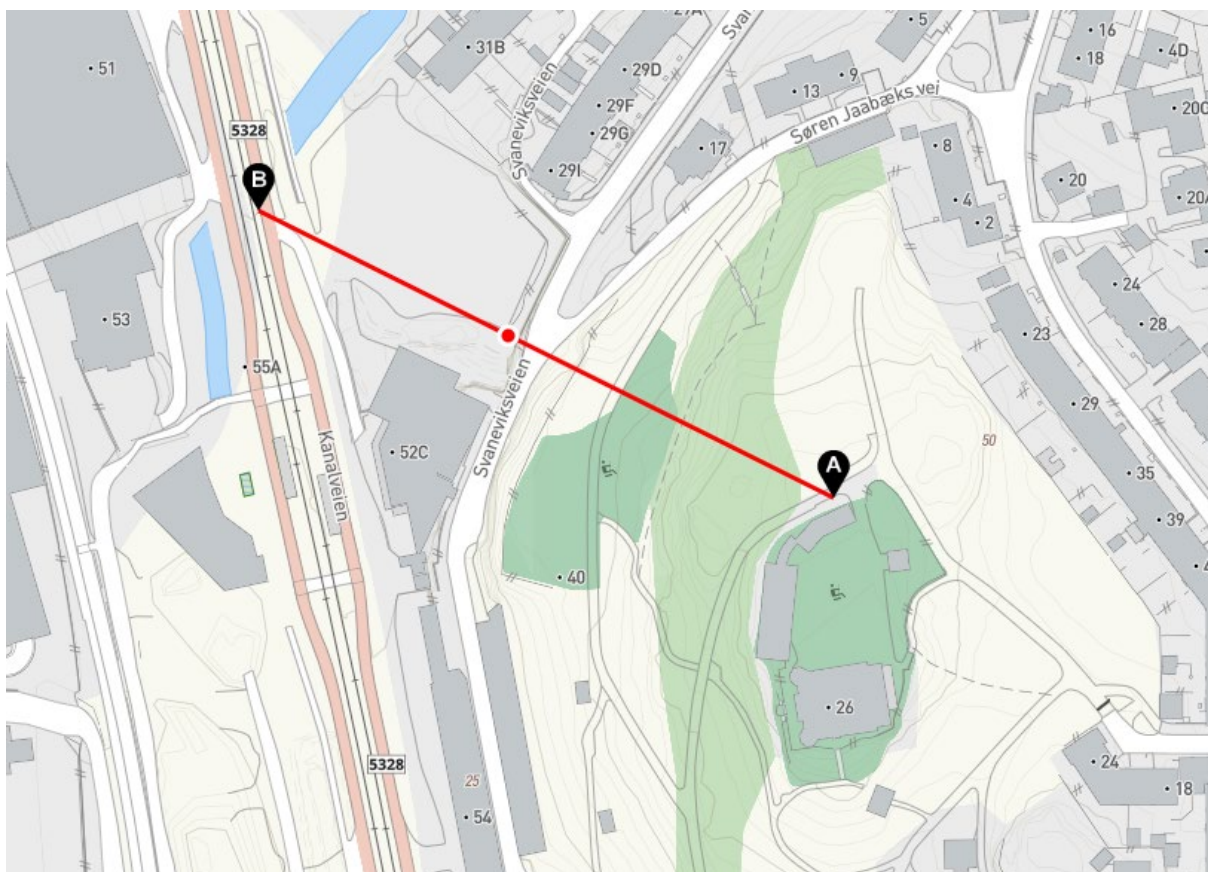
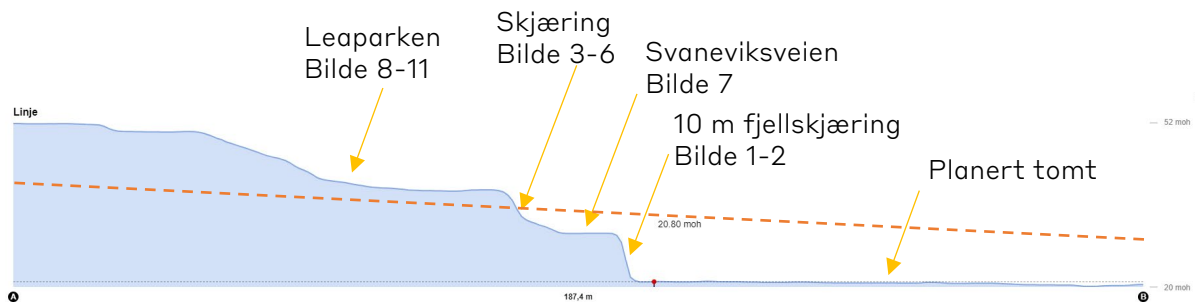
- *Vurdering:*
Ettersom det er vurdert slik at områdene rundt planområdet ikke faller innunder kriteriene for aktsomhetsområder for terreng som kan inngå i løsneområder for kvikkleireskred, vurderes det at det ikke er behov for å beregne områder som kan inngå i utløpsområdet for et skred.
- *Samlet vurderes det slik at ettersom planlagte tiltak ikke ligger i terreng som er innenfor et aktsomhetsområde, behøves ikke ytterligere utredning gjort av geotekniker iht. prosedyrens punkt 4-11.*

Kanalveien 52c

Bilder til vurderinger av risiko for kvikkleireskred.

Terrengprofil

Terrengprofil over tomten og Leaparken i bakkant (kilde: kommune kart.com). Her ser man den planerte tomten, den bratte skjæringen like ved den røde sirkelen, og Leaparken. Oransje stiplet linje viser til sammenligning en helning på 1:20.



Bilde 1 og 2

Tomten med planert flate og fjellskjæring. Eksisterende kontorbygg til høyre i bilde 1. Svaneviksveien går bak gjerdet på toppen av skjæringen.



Bilde 3 og 4

Svaneviksveien sett nordover. Eksisterende kontorbygg på tomten til venstre, inngang til **fjellhall** under Leaparken til høyre. Her ser man fjell i dagen.



Bilde 5

Svaneviksveien sett sørover. Eksisterende kontorbygg på tomten til høyre, fjellskrent mot Leaparken til venstre.



Bilde 6

Eksisterende kontorbygg på tomten til høyre, Leaparken med fjell rett frem.



Bilde 7

Svaneviksveien til venstre, Søren Jaabæks vei rett innover i bildet og Leaparken til høyre.



Bilde 8, 9 og 10

Fra Leaparken med fjell i dagen flere steder.





Bilde 11

Skråfoto fra 1881.no. Barnehagen til venstre i bildet, og fjell i dagen hvor det er markert med pil.



1948

Svanevikens pøsefabrik ligger på tomten.



1980

Kanalveien etablert.

Søk sted og koordinater

Bildesøk Kartlag Siste prosjekter

Søk på prosjekt/dekningsnr Søk

Filter Nullstill

Innenfor kartutsnitt Hele Norge

Info

- Bergen nord Mellombels 2023
- Bergen 2022
- Bergen IR 2022
- Bergen vest sentrum IR Mellombels 2022
- Bergen vest sentrum Mellombels 2022
- Vestlandet CIR 2020
- Vestlandet 2020
- Bergen midlertidig 2020
- Bergen IR 2020
- Bergen 2019
- Bergen 2016
- Bergen 2014
- Vestlandet 2013
- Bergen 2009
- Hordaland 2008
- Bergen 2005
- Bergen 1985
- Bergen 1980
- Bergen-Os 1974
- Askøy-Bergen-Osterøy 1973
- Bergen 1970
- Bergen-Flesland-Fana-Samnanger 1962
- Bergen sentrum 1951
- Bergen 1951
- Os-Askøy-Osterøy 1951
- Askøy-Bergen-Os-Osterøy 1949
- Bergen 1948
- Hordaland vegtrase 1948

Kanalveien 52c
Flyfoto fra norgebilder.no

1985

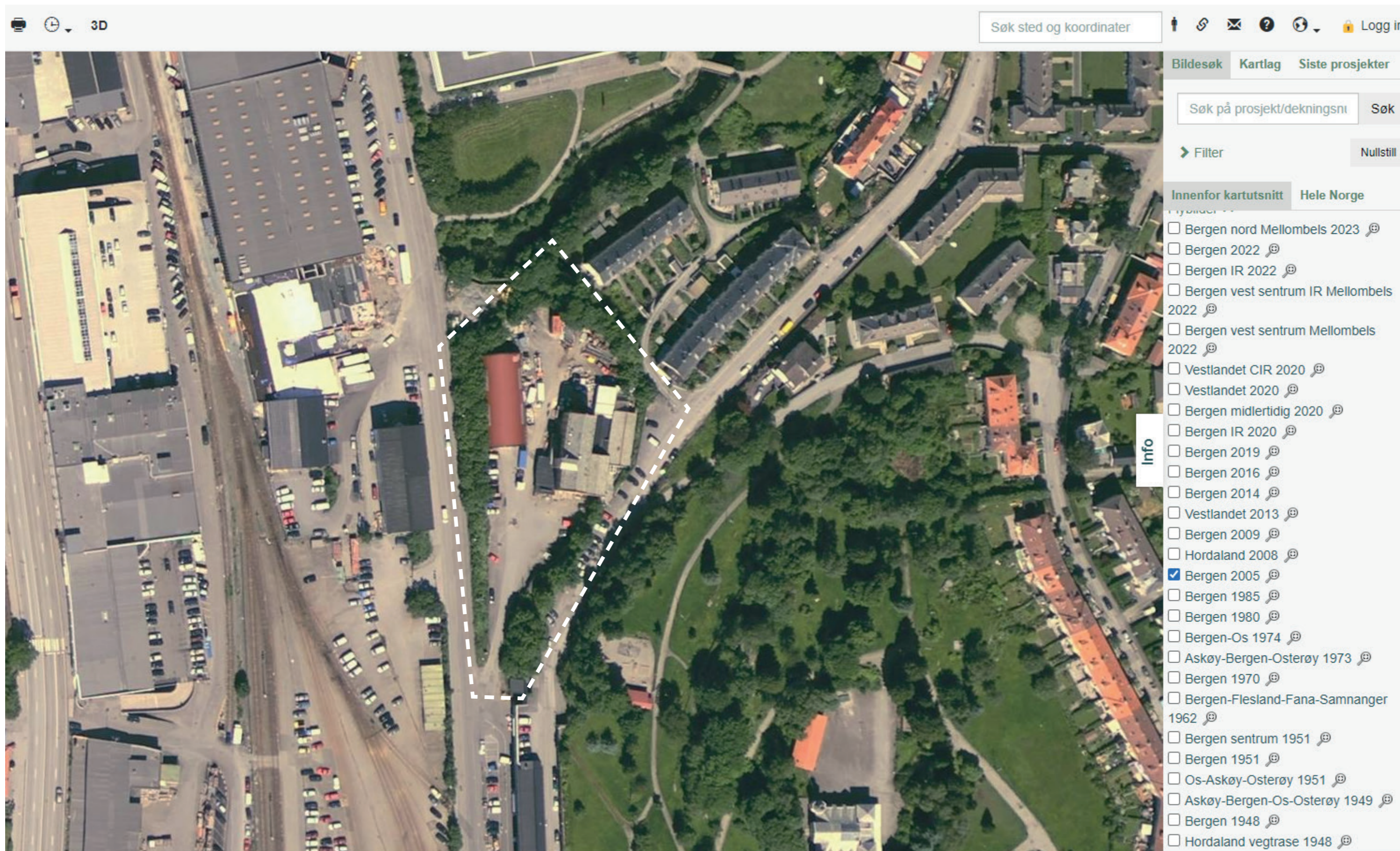
Fylling i Solheimsvatnet etablert.
Kanalveien lagt om.
Grønne arealer på tomten er fjernet.



Kanalveien 52c
Flyfoto fra norgebilder.no

2005

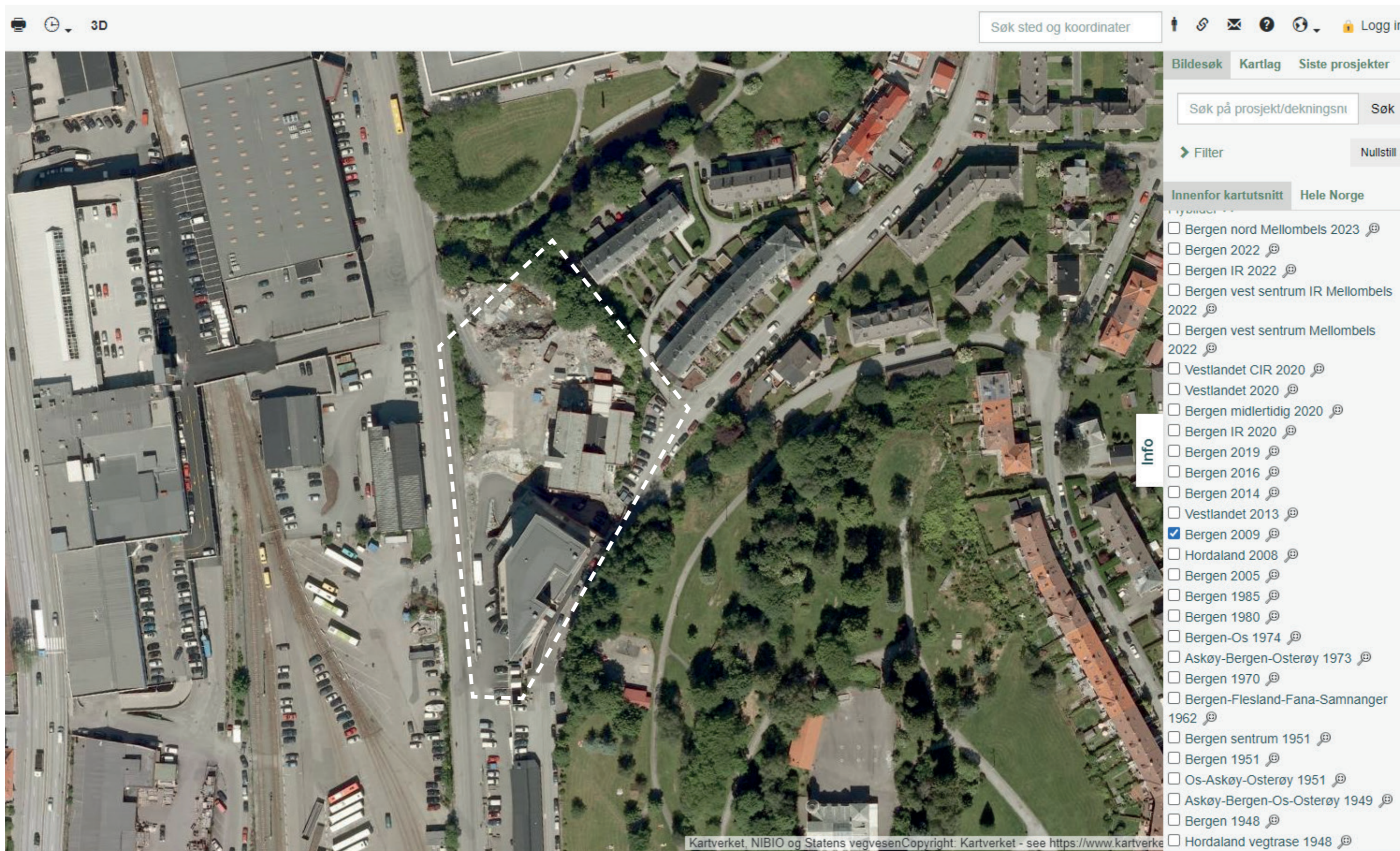
Posten etablert på fylling i nord.
Skur på tomten er etablert.



Kanalveien 52c
Flyfoto fra norgebilder.no

2009

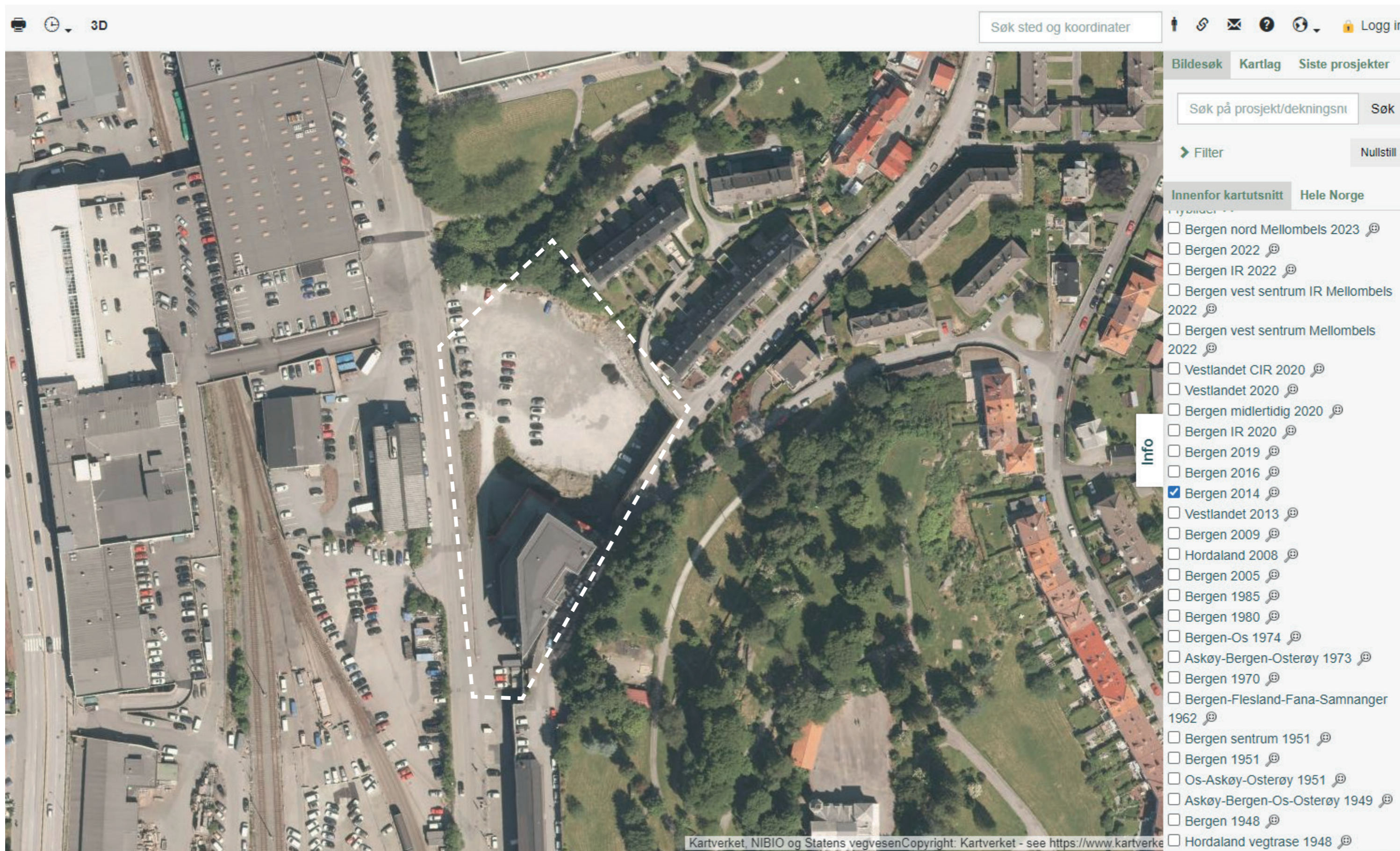
Skur på tomten er fjernet.
Kontorbygg sør på tomten er etablert.



Kanalveien 52c
Flyfoto fra norgebilder.no

2014

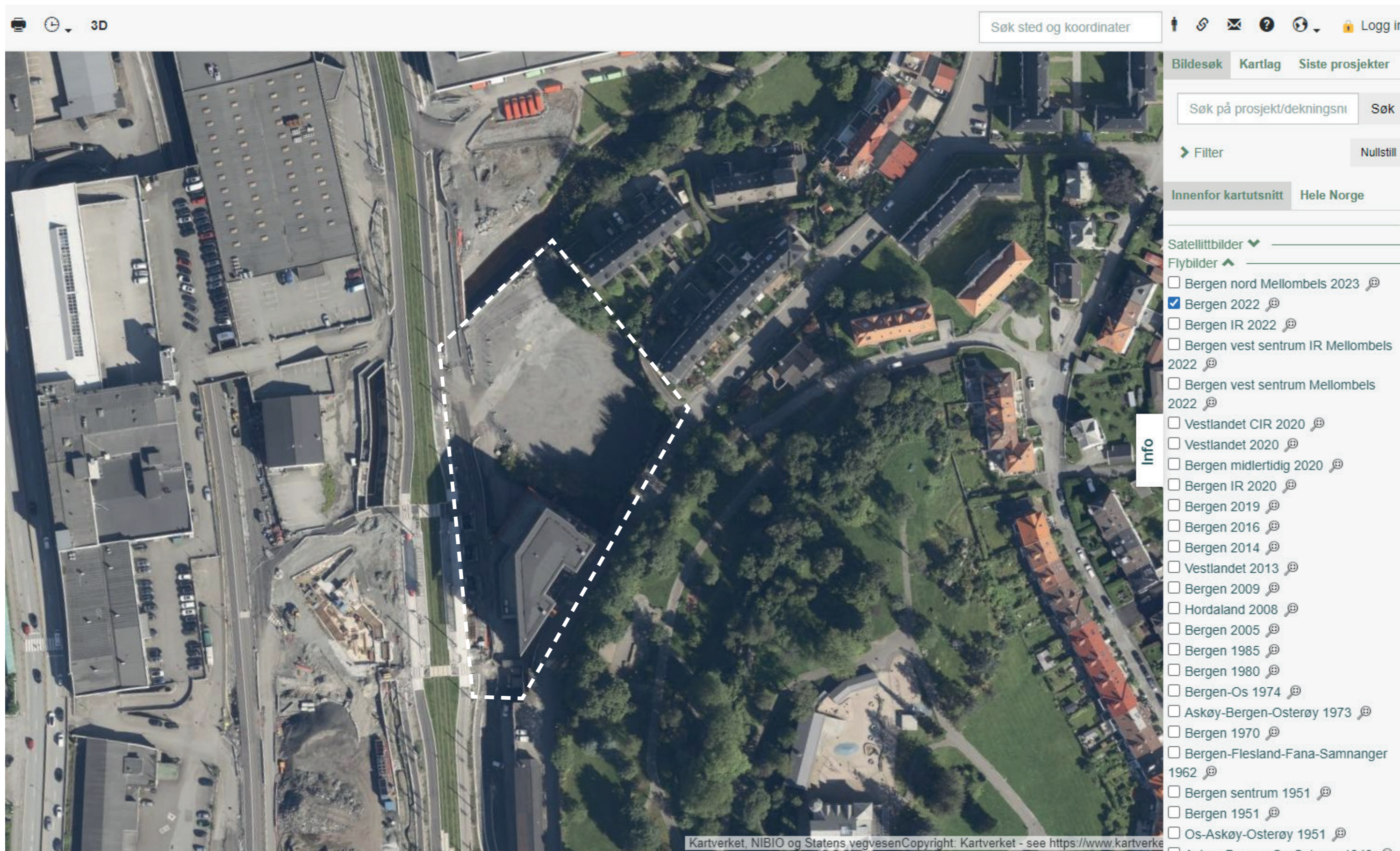
Svanevikens pølsefabrik er revet.
Tomten er sprengt ut, planert og klargjort for
neste byggetrinn.



Kanalveien 52c
Flyfoto fra norgebilder.no

2022

Bybanetrasé er etablert i Kanalveien.
Tomten er uendret.



Rapport

Oppdragsgiver: **OBO AS**

Oppdrag: **Næringsbygg Kanalveien 52**

Emne: **Miljøtekniske grunnundersøkelser**

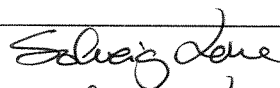
Dato: **20. september 2006**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **611006 - 1**

Oppdragsleder: **Solveig Lone**

Sign.:



Saksbehandler: **Solveig Lone**

Sign.:



Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Ole Paulsen/Silje Dahl**

Sammendrag:

OBO AS planlegger et nytt næringsbygg i Kanalveien 52, mellom Kanalveien og Svaneviksveien. Foreliggende rapport presenterer resultatene fra utførte miljøtekniske grunnundersøkelser på tomten.

Det er gravd seks prøvegroper. Plasseringen måtte til en viss grad tilpasses adkomsten på grunn av bygninger og en del lagret utstyr på tomten. En av prøvegroperne ble avsluttet mot antatt berg ca. 0,1 m under terreng, mens de øvrige prøvegroperne ble avsluttet i løsmasser 1,2 til 3 m under terreng. Grunnvann ble ikke observert i noen av prøvegroperne. Generelt ble det påtruffet fyllmasser og rivemasser i prøvegroperne, men andel av finstoff, stor stein og organisk materiale varierte.

Det er påvist konsentrasjoner av én eller flere miljøgifter over SFTs norm i alle de undersøkte prøvene med unntak for prøven fra øverste del av prøvegroppen som er lokalisert like foran porten til industrihallen i vest. De høyeste konsentrasjonene av *uorganiske* miljøgifter er generelt funnet på nordre del av tomten, og da først og fremst forurensning av sink som er påvist i konsentrasjoner inntil 41 ganger SFTs norm. På søndre del av tomten er det påvist forurensning av én eller flere *uorganiske* miljøgifter i fem av sju prøver.

I sju av de elleve undersøkte prøvene er det funnet forurensning av *organiske* miljøgifter. I alle de sju prøvene er det påvist innhold av PAH over SFTs norm, klart høyest i prøvegroppen helt i nord. I tillegg er det påvist oljeforurensning i fire prøver (inntil 1,4 ganger normen) og konsentrasjoner av PCB over normen i to prøver (inntil 2,5 ganger normen). Det er ikke undersøkt under bygningene, og det tas derfor forbehold om at grunn- og forurensningsforholdene kan være annerledes her enn det som er beskrevet/antatt i denne rapporten. Når tomten er ryddet og eksisterende bygninger revet, bør det vurderes å supplere med noen flere prøver. Dersom det ikke tas flere prøver, må alle løsmassene på tomten, med unntak for eventuell frasortert stein, betraktes som forurenset.

På grunn av påvist forurensning må det i henhold til forurensningsforskriften utarbeides en tiltaksplan før det kan foretas grunnarbeid på tomten. Tiltaksplanen må godkjennes av kommunen før arbeidet kan settes i gang. Det er i henhold til forurensningsforskriften anledning til å omdisponere forurensede masser på samme G/Bnr. dersom en risikovurdering viser at dette er miljømessig forsvarlig. Dersom ikke alle de forurensede massene blir fjernet fra tomten må det tinglyses en heftelse på tomten.

Det understrekes at undersøkelsen er basert på stikkprøver, og det kan derfor ikke utelukkes at det finnes uoppdagede punktkilder eller områder med lokalt høyere konsentrasjon.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Lokalitetsbeskrivelse.....	3
3.	Utførte undersøkelser	4
3.1	Feltarbeider	4
3.2	Laboratoriearbeider	4
4.	Resultater	4
4.1	Grunnforhold	4
4.2	Hydrogeologi.....	5
4.3	Kjemiske analyser.....	5
5.	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	6
5.1	Vurdering av datagrunnlaget	7
6.	Konsekvenser for byggeprosjektet.....	7
7.	Sluttkommentar.....	8
8.	Referanser	8

Tegninger

611006 -0	Oversiktskart
-1	Borplan

Vedlegg

A	Fotobilag
B	Analyserapport

1. Innledning

OBO AS planlegger et nytt næringsbygg i Kanalveien 52, mellom Kanalveien og Svaneviksveien.

Via Rambøll AS er MULTICONSULT AS engasjert som rådgivere innen geoteknikk og miljøgeologi. Foreliggende rapport presenterer resultatene fra utførte miljøtekniske grunnundersøkelser. Resultater fra de geotekniske undersøkelsene er presentert i rapport nr. 611006-2.

2. Lokalitetsbeskrivelse

Den aktuelle tomten ligger i luftlinje ca. 3,5 km sør for Bergen sentrum, se oversiktskartet på tegning nr. 0. Eiendommen (gnr/bnr 159/190) ligger mellom Kanalveien og Svaneviksveien, og grenser opp mot Solheimsvatnet i nord. I nordøst grenser tomten mot et boligområde med rekkehus.

Største delen av tomten på knapt 8 daa er relativt flat og ligger på ca. kote 25. I øst-sørøst skrå terrenget bratt opp til Svaneviksveien ca. 5 m høyere opp. Det er synlig berg i dagen ved Svaneviksveien, og det er antatt at østre deler av tomten er sprengt ut. I vest skrå terrenget ned mot Kanalveien på ca. kote 20, og i nord er det fyllingsskråning ned mot Solheimsvatnet. Middelvannstanden i Solheimsvatnet er av oppdragsgiver oppgitt til kote 17,3. Tomten har adkomst fra sør via en relativt bratt veg opp fra Kanalveien.

Den flate delen av tomten og adkomstvegen i sør er asfaltert. Øst på tomten står det et eldre bygg, og like nord for dette er det et mindre område med betongdekke. I vest er det satt opp en hall.



Figur 2.1: Bildet til venstre er tatt fra sør med sikt nordover på tomten, og viser eksisterende bygg og hallen som disponeres av Haugsdal Transport. Bildet til høyre er tatt nord på tomten med sikt mot vest. Bakre del av hallen vises øverst i bildets venstre hjørne.

STS Stillasservice AS, Haugsdal Transport AS, Stico AS/AltiUtleie og Mini Maskin AS er blant firmaene som har tilholdssted her i dag. I følge oppdragsgiver skal det tidligere ha vært bensinstasjon og meieri på tomten.

Det planlegges å bygge ut tomten med to underetasjer under Kanalveiens nivå med nederste golv på ca. kote 14,5. Praktisk talt hele tomten må dermed graves ut og sprenges ned.

3. Utførte undersøkelser

3.1 Feltarbeider

Prøvegraving i sju punkt ble utført 6. juli 2006 med gravemaskin fra Fyllingen Maskinstasjon AS. Det var fint vær og ca. 18°C da feltarbeidet ble utført. Miljøgeolog Solveig Lone var til stede for uttak av representative prøver og fortløpende vurdering av massene med tanke på blant annet tekstur, farge og lukt. Hver prøve ble tatt som en blandeprøve bestående av 8-10 delprøver. Prøvene ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsan-poser for kjemisk analyse.

Prøvepunktene ble innmålt med GPS av landmåler Henry Nesse, og punktene ble høydebestemt i forhold til Bergen kommunes fastmerke Pp 12567 med høyde H = 19,96 (NGO).

3.2 Laboratoriearbeider

På bakgrunn av observasjoner i felt ble det valgt å analysere alle jordprøvene, totalt 11 stk.

Prøvene ble analysert for uorganiske miljøgifter (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink) og for de organiske miljøgiftene olje, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorerte hydrokarboner (PCB). I tillegg ble organisk innhold i prøvene bestemt ved glødetap. De kjemiske analysene ble utført av analyselaboratoriet Analycen AS i Moss.

Det er ikke mistanke om at området er forurenset med andre miljøgifter.

4. Resultater

4.1 Grunnforhold

Prøvegropenes plassering er vist i plan på tegning nr. 1. Foruten de to byggene og parkerte biler er det lagret en god del utstyr på tomten. Plassering av prøvegroperne måtte derfor til en viss grad tilpasses adkomsten.

Én av prøvegroperne, PG 2 i nordøst, ble avsluttet mot antatt berg ca. 0,1 m under terreng. De øvrige prøvegroperne ble avsluttet i løsmasser 1,2 til 3 m under terreng. Det ble ikke observert grunnvann i noen av prøvegroperne.

Generelt ble det påtruffet fyllmasser og rivemasser i prøvegroperne, men andel av finstoff, stor stein og organisk materiale varierte. Høyest innhold av finstoff og organisk materiale ble påvist i PG 1 i nordvest og i PG 6 like sør for hallen. Klart lavest innhold av finstoff ble påvist i PG 3 ved nordøstsiden av hallen. Her bestod løsmassene hovedsakelig av stor stein og blokk.

Fyllmassene i PG 5 skiller seg noe ut fra de andre og antas for en stor del å bestå av morenemasser. Massene i nederste ca. 1,3 m i PG 5 kan være stedlige masser og bestod av gul sand/finsand og organisk materiale.

Det vises for øvrig til snittegninger av prøvegroperne på tegningene nr. 1101 til 1107 og til bilder tatt under prøvegravingen vist i fotobilaget i vedlegg A.

4.2 Hydrogeologi

Årlig nedbør i området er ca. 2.250 mm (DNMI-målestasjon Florida). Største delen av tomten er bebygd eller har tett dekke. Langs tomtens grenselinjer kan nedbør/overvann infiltrere direkte i grunnen. Grunnvannet antas å drenere mot kanalen som går fra Solheimsvatnet til Kristianborgvatnet. Nedbørsfeltet oppstrøms eiendommen er lite.

Det ble ikke observert vann i prøvegroppene.

4.3 Kjemiske analyser

Resultatene av de kjemiske analysene er vist i tabell 4.1 og 4.2. Resultatene er sammenstilt med SFTs norm for mest følsom arealbruk (SFT-veileder 99:01). Konsentrasjoner som er høyere enn SFTs norm er **uthevet** og skyggelagt.

Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er vist i vedlegg B.

Tabell 4.1: *Analyseresultater tungmetaller.*

Prøve punkt	Dybde	Tørrstoff	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
	m	%	mg/kg Tørrstoff							
PG 1	0,5-2	75,2	9,2	380	5,1	130	82	0,29	26	4100
PG 1	2,5-3	75,5	25	250	4,3	130	39	0,32	55	1500
PG 3	0,3-1,5	81,3	2,8	100	10	38	18	0,69	20	3900
PG 4	0,3-1	79,6	6,7	140	2,9	47	42	0,21	24	3200
PG 5	0,5-1	90,8	1,8	32	0,35	27	10	0,041	9,9	140
PG 5	1,3-1,8	86,9	1,5	38	0,20	24	8,9	0,22	9,0	100
PG 5	2,8-3	83,5	1,4	30	0,97	81	49	0,024	34	260
PG 6	0,2-0,5	76,2	1,3	9,8	0,20	14	14	0,014	12	57
PG 6	1-1,5	79,0	4,4	92	1,2	67	37	0,13	29	500
PG 6	1,5-2	78,1	5,2	120	2,3	46	27	0,17	18	880
PG 7	0,3-1,6	84,3	2,4	44	0,98	42	32	0,045	23	340
SFT - norm			2	60	3	100	25	1	50	100

Tabell 4.2: Analyseresultater PAH, PCB og olje.

Prøve punkt	Dybde	Gløde- tap	Σ PAH ₁₆	Σ PCB ₇	Benzen – C ₁₀	Olje >C ₁₀ - C ₁₂	Olje >C ₁₂ - C ₃₅	THC Σolje
	m	%	mg/kg Tørrstoff					
PG 1	0,5-2	9,9	310	0,025	<5,0	<5,0	140	140
PG 1	2,5-3	10,4	120	0,005	<5,0	<5,0	74	74
PG 3	0,3-1,5	4,1	3,8	<0,004	<5,0	<5,0	46	46
PG 4	0,3-1	2,7	13	0,006	<5,0	<5,0	110	110
PG 5	0,5-1	1,3	0,51	<0,004	<5,0	<5,0	<20	<40
PG 5	1,3-1,8	0,3	14	<0,004	<5,0	<5,0	<20	<40
PG 5	2,8-3	3,1	<0,20	<0,004	<5,0	<5,0	<20	<40
PG 6	0,2-0,5	3,3	0,18	0,005	<5,0	<5,0	42	42
PG 6	1-1,5	5,0	27	0,008	<5,0	<5,0	110	110
PG 6	1,5-2	5,3	13	0,011	<5,0	<5,0	120	120
PG 7	0,3-1,6	29,0	0,98	<0,004	<5,0	<5,0	<20	<40
SFT - norm			2	0,01	7	30	100	

5. Beskrivelse av forurensnings situasjonen

Det er påvist konsentrasjoner av én eller flere miljøgifter over SFTs norm i alle de undersøkte prøvene med unntak for prøven fra øverste del av PG 6, plassert like foran porten til industrihallen i vest.

De høyeste konsentrasjonene av uorganiske miljøgifter er generelt funnet på nordre del av tomten (PG 1 til PG 4), og da først og fremst forurensning av sink som er påvist i konsentrasjoner inntil 41 ganger SFTs norm (1.500-4.100 mg/kg). I tillegg er det i alle disse prøvene påvist innhold av arsen og bly over normverdiene (hhv. inntil 12,5 og 6,3 ganger normen). I én eller flere av de nevnte prøvene er det påvist innhold av kadmium og krom (inntil 3,3 ganger normen) og kobber og nikkel (inntil 1,3 ganger normen) over normen.

På søndre del av tomten (PG 5 til PG 7) er det ikke påvist forurensning av uorganiske miljøgifter i prøvene fra PG 5, dybde 1,3-1,8 m, og PG 6, dybde 0,2-0,5 m. For øvrig er det også her sink som er påvist i de høyeste konsentrasjonene (inntil 8,8 ganger normen). I tillegg er det i fire prøver påvist innhold av krom inntil 2 ganger normen, i tre prøver arsen i konsentrasjoner inntil 2,6 ganger normen, og i to prøver innhold av bly i konsentrasjoner inntil 2 ganger normen.

I fire av de elleve undersøkte prøvene er det ikke funnet forurensning av organiske miljøgifter (PG 5, dybde 0,5-1 m og 2,8-3 m, PG 6, dybde 0,2-0,5 m og PG 7, dybde 0,3-1,6 m). I de resterende sju prøvene er det påvist innhold av PAH over SFTs norm, klart høyest i PG 1 helt i nord (120-310 mg/kg, dvs. 60-155 ganger normverdien) og i de øvrige 1,9-13,5 ganger normen. Oljeforurensning er påvist i fire prøver (inntil 1,4 ganger normen) og konsentrasjoner av PCB over normen i to prøver (inntil 2,5 ganger normen).

5.1 Vurdering av datagrunnlaget

I forbindelse med undersøkelsene av tomten ble det gravd seks prøvegroper. Miljøgeolog var til stede i felt for å vurdere grunn- og forurensningsforholdene, samt sikre at prøvetaking og håndtering av prøver ble utført iht. SFTs retningslinjer for miljøtekniske grunnundersøkelser (SFT-veileder 91:01).

På grunnlag av observasjoner i felt ble det analysert totalt elleve jordprøver. Prøvene ble analysert hos akkreditert laboratorium for de vanligste uorganiske miljøgiftene (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink) samt olje, polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorerte bifenyler (PCB). Det er etter vår mening ikke mistanke om at området er forurenset med andre miljøgifter.

Formålet med den miljøtekniske grunnundersøkelsen har vært å avklare om massene på tomten inneholder miljøgifter i et slikt omfang at det får betydning for det planlagte byggearbeidet eller for disponering av overskuddsmasser. I dette tilfellet er både arealbruken og utfylling med fyllmasser av ukjent opprinnelse sannsynlige kilder til grunnforurensningen.

Antall og plassering av prøvegroper har i stor grad vært styrt av ønsket om en best mulig dekning av tomten, men med begrensninger som adkomst for gravemaskin og kabler/ledninger i grunnen. I tillegg har prøvetakingsmetoden en begrensning på hvor dypt det er praktisk mulig å grave. Med unntak for én er alle prøvegroper avsluttet uten at det er påtruffet berg i grunnen.

Den undersøkte tomten er ca. 8.000 m² stor. Det ble antatt at fyllmasser på hele tomten kunne være diffust forurenset. I tillegg var det forventet at området der det tidligere har vært en bensinstasjon (ved PG 3) kunne være en punktkilde. Det kan også være lokale forskjeller i forurensningsgraden som følge av tilførsel av forurensete masser eller søl på stedet.

SFTs veileder sier at ved diffus forurensning vil en blandprøve kunne representere et gjennomsnittlig forurensningsnivå på et areal på inntil 100 m² eller et volum på inntil 100 m³. I denne undersøkelsen er det dermed tatt færre prøver enn det som er anbefalt, men den gir etter vår mening likevel et bra grunnlag for å vurdere forurensningssituasjonen. Når tomten er ryddet og eksisterende bygninger revet, kan det eventuelt vurderes å supplere med noen flere prøver.

Det understrekes at undersøkelsen er basert på stikkprøver, og det kan derfor ikke utelukkes at det finnes uoppdagede punktkilder eller områder med lokalt høyere konsentrasjon.

6. Konsekvenser for byggeprosjektet

I henhold til "Forskrift om opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider" (forurensningsforskriften) må det utarbeides en tiltaksplan før det kan foretas grunnarbeid på tomten. Tiltaksplanen må blant annet inneholde en oversikt over utførte undersøkelser, en vurdering av risiko for forurensningsspredning i forbindelse med arbeidet, planlagt disponering av gravemassene og forslag til dokumentasjon på utført arbeid (sluttkontroll). Tiltaksplanen må godkjennes av kommunen før arbeidet kan settes i gang.

Det er i henhold til forurensningsforskriften anledning til å omdisponere forurensete masser på samme G/Bnr. dersom en risikovurdering viser at dette er miljømessig forsvarlig.

Forurensede masser som fjernes fra tomten må i henhold til forurensningsforskriften leveres til godkjent mottak. Nærmeste mottak er FSGs anlegg i Stendafjellet i Bergen. Pris for levering av masser med den aktuelle forurensningsgrad er normalt i størrelsesorden 250-350 kr per tonn. Prøvegravningen viser at løsmassene på tomten inneholder en god del stein. For å unngå at alle massene må leveres som forurenset anbefales det å sortere fra masser med kornstørrelse over ca. 50 mm. Disse massene vil kunne disponeres fritt (forutsatt at de ikke har synlig belegg av PAH eller olje). Eventuell sortering av masser og/eller mellomlagring må foregå på tomten.

Undersøkelsen har påvist forurensede masser i alle prøvegroppene, selv om forurensningsgraden er lav i flere av prøvene. Dersom det er en del løsmasser under eksisterende bygg og i områder der det ikke var tilkomst for gravemaskinen da undersøkelsene ble utført, bør det vurderes å ta noen supplerende prøver når tomten er ryddet. Den supplerende prøvetakingen kan eventuelt påvise områder på tomten der løsmassene kan klassifiseres som reine. Dersom det ikke tas flere prøver, må alle løsmassene på tomten, med unntak for eventuell frasortert stein, betraktes som forurenset.

7. Sluttkommentar

Da det er påvist masser med konsentrasjoner over SFTs norm skal det i henhold til forurensningsforskriften tinglyses en heftelse på eiendommen som slår fast at det er forurensede masser på tomten, og at graving i eller bygging på de forurensede massene ikke må finne sted uten at forurensningsmyndigheten har gitt tillatelse til dette.

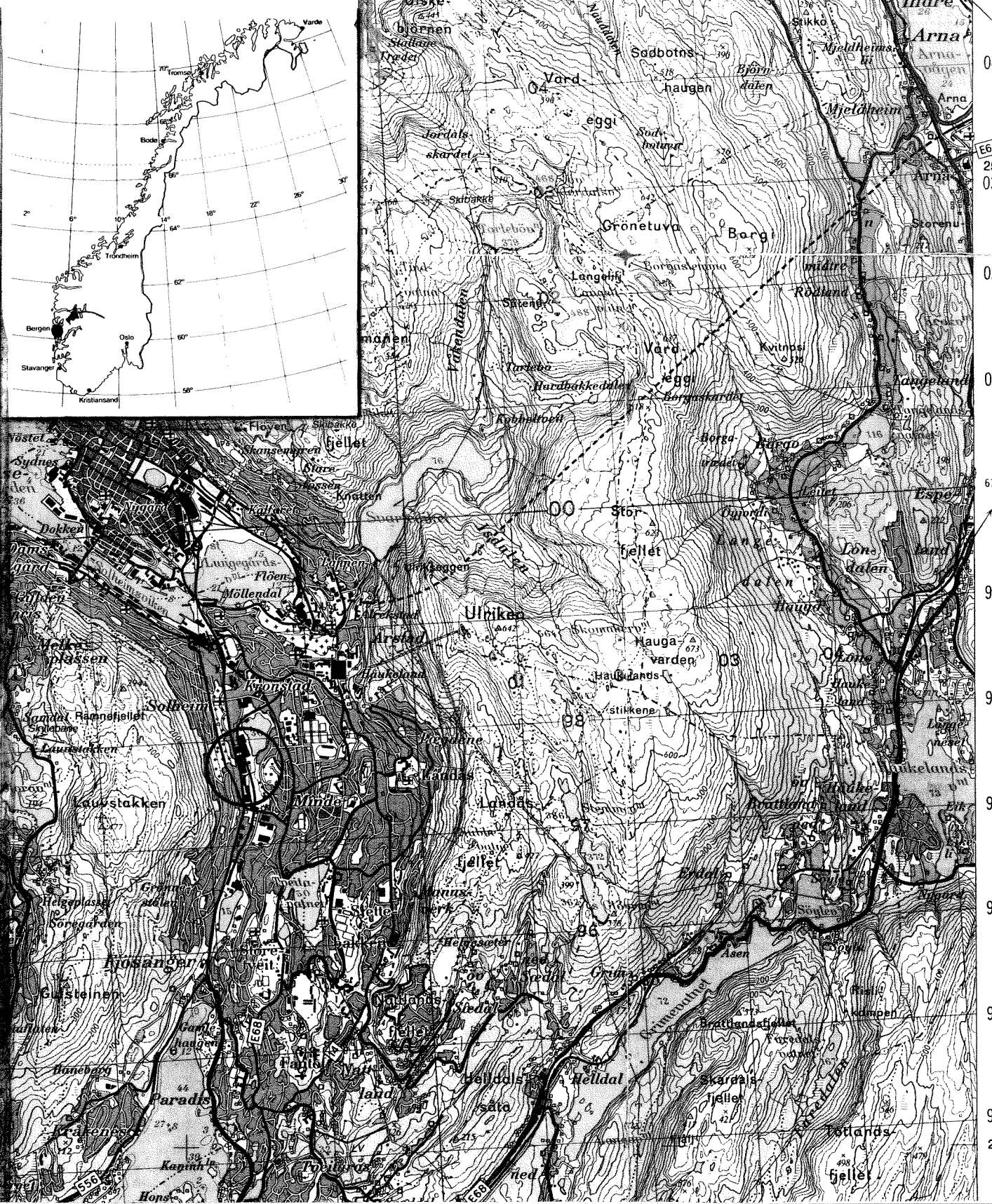
Det er ikke undersøkt under bygningene, og det tas derfor forbehold om at grunn- og forurensningsforholdene kan være annerledes her enn det som er beskrevet/antatt i denne rapporten.

For øvrig understrekes det at undersøkelsen er basert på stikkprøver. Det kan derfor ikke utelukkes at det finnes områder med lokalt høyere konsentrasjoner enn det som er påvist i undersøkelsen.

8. Referanser

SFT veileder 99:01
Risikovurdering av forurenset grunn, 1999

SFT veileder 91:01
Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser, 1991



OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN 52

OVERSIKTSKART

MULTICONSULT AS

Conrad Mohrs veg 23B - Pb. 6205 - 5893 BERGEN
 Tlf.: 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Original format	Fag
A4	
Tegningens filnavn	
Underlagets filnavn	

Målestokk	
1:50000	

Dato	Konstr./Tegnet / JSB	Kontrollert	Godkjent
19.09.06		SL	SL
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
611006		0	



TEGNFORKLARING:

□ PG = PRØVEGRØPER FOR MILJØGEOLOGISKE UNDERSØKELSER, KFR. RAPPORT 611006 -1.

● DREIESONDERING	☆ FJELLKONTROLLBORING	◎ PRØVESERIE	+ VINGEBORING
○ ENKEL SONDERING	⊕ KJERNEBORING	□ PRØVEGRØP	⊖ PORETRYKKMÅLING
▼ RAMSONDERING	⊖ TRYKKDREIESONDERING	▽ TRYKKSONDERING	⊕ TOTALSONDERING

BORBOK NR. $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$ BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

BORBOK NR. 19502 LAB.BOK NR.

KARTGRUNNLAG: BERGEN KOMMUNE, DIGITALT KART

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Pp 12567 H = 19,96

a	BORPUNKT 13 OG 14	06.11.06	JSB		
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	OBO AS	Original format A2	Fag	GEOTEKNIKK	
	NÆRINGSBYGG KANALVEIEN 52	Tegningens filnavn P:\611006-GEO\106-TEGNINGER-1			
	BORPLAN	Målestokk	1:500		
	MULTICONSULT AS	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	Conrad Mohrs veg 23B - Pb. 6205 - 5893 BERGEN Tlf. 55 92 68 50 - Faks. 55 92 68 51	18.09.06	/JSB		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		611006	1	a	

BORHULL

Diam. D:
 Kote terreng:
 Bormetode:

Borer: Fyllingen Maskinstasjon AS
 Plassering:
 Bordyp: ~ 3m
 Rigg: Gravemaskin

BRØNN

Materiale:
 Slisseåpning:

Indre diam.:
 Kote topp rør:

<--- D --->

id

h

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
		Asfaltdekk (3-5 cm) Avrettingslag av sand og grus
1		Fyllmasser av sand, grus, stein, noe jord og enkelte blokker. Teglstein og teglsteinsrester. Tørgedbrsjeller i massene tyder på at de kommer fra ulike kilder.
2		To stillasbein. Beinrester nederst i sørøstre hjørne.
3		
4		Avsluttet i ca. dybde 3m
5		<u>Merkead:</u> Det ble ikke kjent lukt av massene. Grunnvann er ikke observert.
6		

OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN
 MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Boring nr.

Tegningens filnavn

Borplan nr.
611006-1Borbok/Lab.bok
-

MULTICONSULT

PRØVEGROP PG 1**MULTICONSULT**

Conrad Mohrs veg 23b
 P.b. 6205, 5893 Bergen
 Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato

17.07.06

Tegnet

SL

Kontrollert

Godkjent

Oppdrag nr.

611006

Tegning nr.

1101

Rev.

BORHULL
 Diam. D:
 Kote terreng:
 Bormetode:

Borer: Fyllingen Maskinstasjon AS
 Plassering:
 Bordyp: ~ 0,1 m
 Rigg: Gravemaskin

BRØNN
 Materiale:
 Slisseåpning:

Indre diam.:
 Kote topp rør:

<--- D --->

id

h

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
1		Ant. berg påtruffet under asfaltdekket, ca. 5 cm med avrettingsmasser (sand og grus) og nytt asfaltdekket.
2		
3		
4		
5		
6		

OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN
 MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Boring nr.

Tegningens filnavn

Borplan nr.
611006-1

Borbok/Lab.bok
-

MULTICONSULT

PRØVEGROP PG 2

MULTICONSULT

Conrad Mohrs veg 23b
 P.b. 6205, 5893 Bergen
 Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato
17.07.06

Tegnet
SL

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]

Oppdrag nr.
611006

Tegning nr.
1102

Rev.

BORHULL
 Diam. D:
 Kote terreng:
 Bormetode:

Borer: Fyllingen Maskinstasjon AS
 Plassering:
 Bordyp: ~ 1,5m
 Rigg: Gravemaskin

BRØNN
 Materiale:
 Slisseåpning:

Indre diam.:
 Kote topp rør:

<--- D --->

id

h

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
1		Asfaltdekk og avrettingslag av sand og grus. Tynt betongdekk Sprangsteinsfylling med mye stor stein og blide. Nesten ikke finstoff.
2		Avsluttet i ca. dybde 1,5m
3		
4		
5		<u>Merknad:</u> Det ble ikke leiant ulst av massene. Gir ble ikke observert.
6		

OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN
 MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Boring nr.

Tegningens filnavn

Borplan nr.
611006-1

Borbok/Lab.bok
-

MULTICONSULT

PRØVEGROP PG 3

MULTICONSULT

Conrad Mohrs veg 23b
 P.b. 6205, 5893 Bergen
 Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato

17.07.06

Tegnet

SL

Kontrollert



Godkjent



Oppdrag nr.

611006

Tegning nr.

1103

Rev.

BORHULL
 Diam. D:
 Kote terreng:
 Bormetode:

Borer: Fyllingen Maskinstasjon AS
 Plassering:
 Bordyp: ~ 1,2 m
 Rigg: Gravemaskin


BRØNN
 Materiale:
 Slisseåpning:

Indre diam.:
 Kote topp rør:

<--- D --->

id

h

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
1		Asfaltdekk og avrettingslag av sand og grus. Fyllmasser av sand, grus, stein og blokke. Innholdet av stor stein øker med dybden. Noe teglstein og teglsteinsrøstler, enkelte trebiter og en armeret betongklump.
2		Avsluttet i ca. dybde 1,2 m
3		
4		
5		<u>Merkeblad:</u> Det ble ikke observert av massene. GV ble ikke observert.
6		



OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN
 MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Boring nr.

Tegningens filnavn

Borplan nr.
611006-1

Borbok/Lab.bok

MULTICONSULT

PRØVEGROP PG 4

MULTICONSULT

Conrad Mohrs veg 23b
 P.b. 6205, 5893 Bergen
 Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato

17.07.06

Tegnet

SL

Kontrollert



Godkjent



Oppdrag nr.

611006

Tegning nr.

1104

Rev.

BORHULL
 Diam. D:
 Kote terreng:
 Bormetode:

Borer: Fyllingen Maskinstasjon AS
 Plassering:
 Bordyp: ~ 3m
 Rigg: Gravemaskin

BRØNN
 Materiale:
 Slisseåpning:

Indre diam.:
 Kote topp rør:

<--- D --->

id

h

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
1	X	Asfaltdekke og avrettingslag av sand og grus. Blandete fyllmasser, vilkårlig lagdeling. Noe er ant. maranemasser, mens andre masser inneholder noe organisk materiale og teglstein.
2	X	
3	X	Gul sand/finsand med noe organisk materiale (særlig nederste 0,2-0,3 m) Stedlige masser?
4		Avsluttet i ca. dybde 3m.
5		<u>Merkeblad:</u> Det ble ikke kjent lukt av massene. GV ble ikke observert.
6		

OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN
 MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Boring nr.

Tegningens filnavn

Borplan nr.
611006-1

Borbok/Lab.bok

MULTICONSULT

PRØVEGROP PG 5

MULTICONSULT

Conrad Mohrs veg 23b
 P.b. 6205, 5893 Bergen
 Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato

17.07.06

Tegnet

SL

Kontrollert

PK

Godkjent

SL

Oppdrag nr.

611006

Tegning nr.

1105

Rev.

BORHULL
 Diam. D:
 Kote terreng:
 Bormetode:

Borer: Fyllingen Maskinstasjon AS
 Plassering:
 Bordyp: ~ 2 m
 Rigg: Gravemaskin

BRØNN
 Materiale:
 Slisseåpning:

Indre diam.:
 Kote topp rør:

<--- D --->

id

h

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
1		Asfaltdekk og avrettingslag av sand og grus. Fyllmasser av sand, grus, stein og bløtete. Litt organisk materiale og teglstein/ teglsteinsrester.
2		Øverste 0,3m av fyllmassene inneholdt mindre storstein og mer finstoff.
3		Avsluttet i ca. dybde 2m mot ant. storstein.
4		
5		<u>Merkehad:</u> Det ble ikke leiant bulet av massene. GV ble ikke observert.
6		

OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN
 MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Boring nr.

Tegningens filnavn

Borplan nr.
611006-1

Borbok/Lab.bok

MULTICONSULT

PRØVEGROP PG 6

MULTICONSULT

Conrad Mohrs veg 23b
 P.b. 6205, 5893 Bergen
 Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato

17.07.06

Tegnet

SL

Kontrollert

Godkjent

Oppdrag nr.

611006

Tegning nr.

1106

Rev.

BORHULL
 Diam. D:
 Kote terreng:
 Bormetode:

Borer: Fyllingen Maskinstasjon AS
 Plassering:
 Bordyp: ~ 1,6m
 Rigg: Gravemaskin

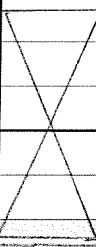
BRØNN
 Materiale:
 Slisseåpning:

Indre diam.:
 Kote topp rør:

<--- D --->

id

h

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
		Asfaltdekke (5-10cm) og avrettingslag av sand og grus.
1		Fyllmasser av sand, grus, stein og bløte. Litt teglstein/teglsteinrester, en bit av et betongrør.
2		Avsluttet i ca. dybde 1,6m
3		
4		
5		<u>Merkeblad:</u> Det ble ikke laget kutt av massene. GV ble ikke observert.
6		

OBO AS
 NÆRINGSBYGG KANALVEIEN
 MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

Boring nr.

Tegningens filnavn

Borplan nr.
611006-1

Borbok/Lab.bok

MULTICONSULT

PRØVEGROP PG 7

MULTICONSULT

Conrad Mohrs veg 23b
 P.b. 6205, 5893 Bergen
 Tlf. 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51

Dato

17.07.06

Tegnet

SL

Kontrollert



Godkjent



Oppdrag nr.

611006

Tegning nr.

1107

Rev.

Vedlegg A

Fotobilag

(5 sider)

Bilder tatt under prøvegraving 06.07.2006.



Figur 1: PG 1, avsluttet i ca. dybde 3 m. Blandede fyllmasser.



Figur 2: Oppgravde masser fra PG 1.



Figur 3: I PG 2 ble antatt berg påtruffet ca. 0,1 m under terreng.



Figur 4: PG 3 inneholdt hovedsakelig stor stein og blokk. Det var lite finstoff i massene.



Figur 5: Oppgravde masser fra PG 3.



Figur 6: PG 4 inneholdt mer finstoff enn i PG 3.



Figur 7: PG 5, avsluttet i ca. dybde 3 m. Mye av fyllmassene består av antatte morenemasser. Nederste ca. 1,3 m består av gul sand/finsand og torv. Dette kan være stedlige masser.



Figur 8: Oppgravde masser fra PG 5.



Figur 9: PG 6, blandede fyllmasser med en del teglstein og teglsteinsrester.



Figur 10: PG 7, blandede fyllmasser med en del teglstein og teglsteinsrester.


Vedlegg B

Analyserapport fra Analycen

(7 sider)

Analyserapport

Moss

VEDLEGG B
til rapport G11006-1
Side 4 av 7
AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-934225	Prøvemottak	11.07.2006
Prøvetyp	Jord prøve	Analyserapport klar	01.08.2006
Oppdragsmerket	611006 Næringsbygg Kanalveien uttak 10/7-06		
Sted for prøvetaking	Kanalveien		

Lab.nr.	NOV017283-06	NOV017284-06	NOV017285-06	NOV017286-06	
Merket	PG.1, d=0.5-2m	PG.1, d=2.5-3m	PG.3, d=0.3-1.5m	PG.4, d=0.3-1m	
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006	
Parameter	Enhet				
Arsen, As	mg/kg TS	9.2	25	2.8	6.7
Bly, Pb	mg/kg TS	380	250	100	140
Kadmium, Cd	mg/kg TS	5.1	4.3	10	2.9
Kobber, Cu	mg/kg TS	130	130	38	47
Krom, Cr	mg/kg TS	82	39	18	42
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.29	0.32	0.69	0.21
Nikkel, Ni	mg/kg TS	26	55	20	24
Sink, Zn	mg/kg TS	4100	1500	3900	3200
Tørrestoff	%	75.2	75.5	81.3	79.6
THC Total sum	mg/kg TS	140	74	46	110
THC >C10-C12	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C12-C16	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C16-C35	mg/kg TS	140	74	46	110
THC >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C8-C10	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Acenaften.	mg/kg TS	4.0	0.91	0.02	0.09
Acenaftylen.	mg/kg TS	1.3	0.49	0.11	0.11
Antracen.	mg/kg TS	12	4.4	0.14	0.63
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	36	12	0.30	1.3
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	21	9.1	0.36	1.0
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	21	7.9	0.36	0.93
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	17	5.6	0.31	0.62
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	8.5	6.2	0.26	0.87
Crysen.	mg/kg TS	29	11	0.27	1.3
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	5.7	1.9	0.07	0.23
Fenantren.	mg/kg TS	39	13	0.18	0.43
Fluoranten.	mg/kg TS	52	23	0.63	2.0
Fluoren.	mg/kg TS	3.6	1.0	0.02	0.09
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	16	5.4	0.28	0.63
Naftalen.	mg/kg TS	2.5	0.40	<0.01	0.03
Pyren.	mg/kg TS	32	20	0.53	1.8
Sum PAH(16)	mg/kg TS	310	120	3.8	13
PCB 101	mg/kg TS	0.004	<0.001	<0.001	<0.001

Analyse vurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten
Forklaring til forkortelsene og *, se baksiden.

Analyserapport

Moss

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

VEDLEGG B
bl rapport 611006-1
Side 2 av 7
AnalyCen 

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory




Kundenummer	8188054-934225	Prøvemottak	11.07.2006
Prøvetyp	Jord prøve	Analyserapport klar	01.08.2006
Oppdragsmerket	611006 Næringsbygg Kanalveien uttak 10/7-06		
Sted for prøvetaking	Kanalveien		

Lab.nr.	NOV017287-06	NOV017288-06	NOV017289-06	NOV017290-06	
Merket	PG.5, d=0.5-1m	PG.5, d=1.3-	PG.5, d=2.8-3m	PG.6, d=0.2-	
Tatt ut	10.07.2006	1.8m 10.07.2006	10.07.2006	0.5m 10.07.2006	
Parameter	Enhet				
Arsen, As	mg/kg TS	1.8	1.5	1.4	1.3
Bly, Pb	mg/kg TS	32	38	30	9.8
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0.35	0.20	0.97	0.20
Kobber, Cu	mg/kg TS	27	24	81	14
Krom, Cr	mg/kg TS	10	8.9	49	14
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.041	0.22	0.024	0.014
Nikkel, Ni	mg/kg TS	9.9	9.0	34	12
Sink, Zn	mg/kg TS	140	100	260	57
Tørrestoff	%	90.8	86.9	83.5	76.2
THC Total sum	mg/kg TS	<40	<40	<40	42
THC >C10-C12	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C12-C16	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C16-C35	mg/kg TS	<20	<20	<20	42
THC >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
THC >C8-C10	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Acenaften.	mg/kg TS	<0.01	0.05	<0.01	<0.01
Acenaftylen.	mg/kg TS	0.01	0.07	<0.01	<0.01
Antracen.	mg/kg TS	0.01	0.38	<0.01	<0.01
Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	0.04	1.3	<0.01	0.01
Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	0.06	0.99	<0.01	0.01
Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	0.04	0.89	<0.01	0.03
Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	0.04	0.59	<0.01	0.03
Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	0.03	0.60	<0.01	0.01
Crysen.	mg/kg TS	0.04	1.2	<0.01	0.01
Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	0.01	0.21	<0.01	<0.01
Fenantren.	mg/kg TS	0.02	0.98	<0.01	0.01
Fluoranten.	mg/kg TS	0.08	3.0	<0.01	0.03
Fluoren.	mg/kg TS	<0.01	0.07	<0.01	<0.01
Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	0.04	0.55	<0.01	0.01
Naftalen.	mg/kg TS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pyren.	mg/kg TS	0.07	2.6	<0.01	0.03
Sum PAH(16)	mg/kg TS	0.51	14	<0.20	0.18
PCB 101	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001	0.001

Analysevurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten
Forklaring til forkortelsene og *, se baksiden.

Analyserapport

Moss

VEDLEGG B
61 rapport 611006-1
Side 3 av 7
AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-934225	Prøvemottak	11.07.2006
Prøvetyp	Jord prøve	Analyserapport klar	01.08.2006
Oppdragsmerket	611006 Næringsbygg Kanalveien uttak 10/7-06		
Sted for prøvetaking	Kanalveien		

Lab.nr. Merket Tatt ut	Parameter	Enhet	NOV017291-06	NOV017292-06	NOV017293-06	Måleu.	Ref/Metode basert på	Lab
			PG.6, d=1-1.5m 10.07.2006	PG.6, d=1.5-2m 10.07.2006	PG.7, d=0.3- 1.6m 10.07.2006			
	Arsen, As	mg/kg TS	4.4	5.2	2.4	±20%	NS 4781-1 m	○
	Bly, Pb	mg/kg TS	92	120	44	±20%	NS-EN ISO 11885	○
	Kadmium, Cd	mg/kg TS	1.2	2.3	0.98	±20%	NS-EN ISO 11885	○
	Kobber, Cu	mg/kg TS	67	46	42	±20%	NS-EN ISO 11885	○
	Krom, Cr	mg/kg TS	37	27	32	±20%	NS-EN ISO 11885	○
	Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	0.13	0.17	0.045	±20%	NS 4768-1 m	○
	Nikkel, Ni	mg/kg TS	29	18	23	±20%	NS-EN ISO 11885	○
	Sink, Zn	mg/kg TS	500	880	340	±20%	NS-EN ISO 11885	○
	Tørrestoff	%	79.0	78.1	84.3	±15%	NS 4764-1	○
	THC Total sum	mg/kg TS	110	120	<40	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
	THC >C10-C12	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
	THC >C12-C16	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
	THC >C16-C35	mg/kg TS	110	120	<20	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
	THC >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
	THC >C8-C10	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	±20-20%	NTR 329 SINTEF	○
	Acenaften.	mg/kg TS	0.10	0.06	<0.01	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Acenaftylen.	mg/kg TS	0.62	0.33	0.01	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Antracen.	mg/kg TS	0.32	0.23	0.01	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	1.3	0.73	0.08	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	1.8	1.1	0.09	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	1.3	0.83	0.12	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	1.2	0.60	0.07	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	1.4	0.60	0.07	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Crysen.	mg/kg TS	2.2	1.0	0.09	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	0.34	0.18	0.02	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Fenantren.	mg/kg TS	4.2	1.8	0.05	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Fluoranten.	mg/kg TS	5.6	2.4	0.14	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Fluoren.	mg/kg TS	0.34	0.17	<0.01	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	1.1	0.63	0.07	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Naftalen.	mg/kg TS	0.15	0.10	<0.01	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Pyren.	mg/kg TS	4.4	1.9	0.14	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	Sum PAH(16)	mg/kg TS	27	13	0.98	±15-35%	NTR 329 Sintef	○
	PCB 101	mg/kg TS	0.001	0.001	<0.001	±25-25%	NTR 329 Sintef	○

Analysevurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten
Forklaring til forkortelsene og *, se baksiden.

Analyserapport

Moss

VEDLEGG B
61 rapport 611006-1
Side 4 av 7
AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-934225	Prøvemottak	11.07.2006
Prøvetyp	Jord prøve	Analyserapport klar	01.08.2006
Oppdragsmerket	611006 Næringsbygg Kanalveien uttak 10/7-06		
Sted for prøvetaking	Kanalveien		

Lab.nr.	NOV017283-06	NOV017284-06	NOV017285-06	NOV017286-06
Merket	PG.1, d=0.5-2m	PG.1, d=2.5-3m	PG.3, d=0.3-1.5m	PG.4, d=0.3-1m
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006	10.07.2006
Parameter	Enhet			
PCB 118	mg/kg TS	0.003	<0.001	<0.001
PCB 138	mg/kg TS	0.007	0.002	0.002
PCB 153	mg/kg TS	0.006	0.002	<0.001
PCB 180	mg/kg TS	0.005	0.001	<0.001
PCB 28	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 52	mg/kg TS	0.001	<0.001	<0.001
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS	0.025	0.005	<0.004


Kemisk kommentar:

NOV017283-06 Hydrokarbonene ligner rester av smøreolje.
NOV017284-06 Hydrokarbonene ligner rester av smøreolje.
NOV017285-06 Profil utgår da lite/ingen hydrokarboner i prøven.
NOV017286-06 Hydrokarbonene ligner rester av smøreolje.
NOV017287-06 Profil utgår da lite/ingen hydrokarboner i prøven.
NOV017288-06 Profil utgår da lite/ingen hydrokarboner i prøven.
NOV017289-06 Profil utgår da lite/ingen hydrokarboner i prøven.
NOV017290-06 Profil utgår da lite/ingen hydrokarboner i prøven.
NOV017291-06 Hydrokarbonene ligner rester av smøreolje.
NOV017292-06 Hydrokarbonene ligner rester av smøreolje.
NOV017293-06 Profil utgår da lite/ingen hydrokarboner i prøven.

Rikke Wallum
Kjemiingeniør

Analyserapport

Moss

VEDLEGG B
til rapport G11006-1
Side 5 av 7
AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-934225	Prøvemottak	11.07.2006
Prøvetyp	Jord prøve	Analyserapport klar	01.08.2006
Oppdragsmerket	611006 Næringsbygg Kanalveien uttak 10/7-06		
Sted for prøvetaking	Kanalveien		

Lab.nr.	NOV017287-06	NOV017288-06	NOV017289-06	NOV017290-06
Merket	PG.5, d=0.5-1m	PG.5, d=1.3-	PG.5, d=2.8-3m	PG.6, d=0.2-
Tatt ut	10.07.2006	1.8m 10.07.2006	10.07.2006	0.5m 10.07.2006
Parameter	Enhet			
PCB 118	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 138	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 153	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 180	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 28	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 52	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS	<0.004	<0.004	<0.004

Analyserapport

Moss

VEDLEGG B
til rapport 611006-1
Side 6 av 7
AnalyCen 

Multiconsult Bergen
Solveig Lone
Postboks 6205
Conrad Mohrs veg 23B
5893 Bergen

Rapport utført av
akkreditert laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Kundenummer	8188054-934225	Prøvemottak	11.07.2006
Prøvetyp	Jord prøve	Analyserapport klar	01.08.2006
Oppdragsmerket	611006 Næringsbygg Kanalveien uttak 10/7-06		
Sted for prøvetaking	Kanalveien		

Lab.nr.	NOV017291-06	NOV017292-06	NOV017293-06			
Merket	PG.6, d=1-1.5m	PG.6, d=1.5-2m	PG.7, d=0.3-			
Tatt ut	10.07.2006	10.07.2006	1.6m			
			10.07.2006			
Parameter	Enhet				Ref/Metode	
					Måleu. basert på	Lab
PCB 118	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001	±25-25% NTR 329 Sintef	○
PCB 138	mg/kg TS	0.003	0.004	<0.001	±25-25% NTR 329 Sintef	○
PCB 153	mg/kg TS	0.002	0.003	<0.001	±25-25% NTR 329 Sintef	○
PCB 180	mg/kg TS	0.002	0.003	<0.001	±25-25% NTR 329 Sintef	○
PCB 28	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001	±25-25% NTR 329 Sintef	○
PCB 52	mg/kg TS	<0.001	<0.001	<0.001	±25-25% NTR 329 Sintef	○
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS	0.008	0.011	<0.004	±25-25% NTR 329 Sintef	○

Analyserapport

Moss

23. Aug. 2006

Multiconsult Bergen
 Solveig Lone
 Postboks 6205
 Conrad Mohrs veg 23B
 5893 Bergen

Rapport utført av
 akkreditert laboratorium

Report issued by
 Accredited Laboratory



Oppdragsnr.	8188054-950955	Tatt ut	10.07.2006	Side 1 (1)
Kundenr.	8188054	Prøvemottak	22.08.2006	
Prøvetype	Miljøprøve	Analysereport klar	23.08.2006	
Oppdragsmerking	Kanalveien (Glødetap-analyse)			

Lab.nr.	Merket	Glødetap % TS	Lab
NOV021518-06	tidl.nr NOV17283-06 PG1, d=0.5-2m	9.9	○
NOV021519-06	tidl.nr NOV17284-06 PG1, d=2.5-3m	10.4	○
NOV021520-06	tidl.nr NOV17285-06 PG3, d=0.3-1.5m	4.1	○
NOV021521-06	tidl.nr NOV17286-06 PG4, d=0.3-1m	2.7	○
NOV021522-06	tidl.nr NOV17287-06 PG5, d=0.5-1m	1.3	○
NOV021523-06	tidl.nr NOV17288-06 PG5, d=1.3-1.8m	0.3	○
NOV021524-06	tidl.nr NOV17289-06 PG5, d=2.8-3m	3.1	○
NOV021525-06	tidl.nr NOV17290-06 PG6, d=0.2-0.5m	3.3	○
NOV021526-06	tidl.nr NOV17291-06 PG6, d=1-1.5m	5.0	○
NOV021527-06	tidl.nr NOV17292-06 PG6, d=1.5-2m	5.3	○
NOV021528-06	tidl.nr NOV17293-06 PG7, d=0.3-1.6m	29.0	○
Målusikkerhet		± 10%	
Ref/Metode basert på		NS 4764-1	

Karen Bruusgaard
 Siv.ing

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Prøvegraving; Tungmetaller; PAH		
Land/Fylke:	Hordaland	Kartblad:	1115 I
Kommune:	Bergen	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Minde	Øst: 2985	Nord: 66978

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		20. september 2006							
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	20.09.06	SL						
	Kontrollert	20/9.06	SL						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	20.09.06	SL						
	Kontrollert	20/9.06	SL						
Teknisk innhold	Utarbeidet	20.09.06	SL						
	Kontrollert	20/9.06	SL						
Format	Utarbeidet	20.09.06	SL						
	Kontrollert	20/9.06	SL						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsleder)				Dato:		Sign.:			
				25.09.06		S. Lunde			

Rapport

Oppdragsgiver: **OBO AS**

Oppdrag: **Næringsbygg Kanalveien 52**


Emne: **Geotekniske undersøkelser
Fundamentering**

Dato: **27. september 2006**

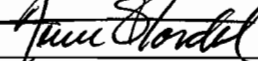
Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **611006 - 2**

Oppdragsleder: **Solveig Lone**

Sign.: 

Saksbehandler: **Arne D. Stordal**

Sign.: 

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Ole Paulsen/Silje Dahl**

Sammendrag:

OBO AS planlegger et kombinert kontor- og forretningsbygg med garasjer i underetasje på tomten Kanalveien 52. Det ble i alt tatt 12 totalsonderinger fordelt på sju ulike profil.

Terrenget i borpunktene varierer fra kote 25,5 i øst til kote 21,9 i nord. Generelt faller terrengoverflaten av mot Kanalveien i vest og mot Solheimsvannet i nord.

Bergoverflaten er påtruffet i alle sonderingspunkt fra kote 23,0 i øst til kote 15,2 i nord. Løsmassedybdene på tomten varierer fra 0,2 m i sør til 7,3 m sentralt i området.

Lagdelingen er noe utydelig, men kan oppsummeres som følger:

Topplaget er av antatte fyllmasser av stein, grus og sand med mektighet varierende fra 0,2 m opp til 4,4 m. Et mellomliggende lag av antatt sand, stedvis med innslag av antatt torv med mektighet opp til 3,0 m. Det er ikke mulig å angi om dette er stedlige masser eller en del av fyllmasselaget. Bunnlaget på berg er av antatt fast grus eller morene. Mektigheten varierer opp til 2,5 m og på grunn av dårlig bergkvalitet er det vanskelig å bestemme overgangen til berg eksakt.

Grunnvannstanden er antatt å ligge på nivå med Solheimsvannet med middelvannstand på kote 17,3.

Nederste golv er planlagt på kote 14,5 og det betyr at det må sprenges på hele tomtearealet. Sprengningsplanum vil ligge ca. 3,5 m under grunnvannstanden og det betyr igjen at byggegrøpa må avstives og tettes fra bergnivå og opp til minst kote 17,5.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Utførte undersøkelser	3
3.	Grunnforhold	3
4.	Fundamentering. Byggegrøp	4

Tegninger

611006 -0	Oversiktskart
-1	Borplan
-100	Profil A-A
-101	Profil B-B
-102	Profil C-C
-103	Profil D-D
-104	Profil E-E
-105	Profil F-F
-106	Profil G-G

Vedlegg

4000	-1D	Geoteknisk bilag. Bormetoder og opptegning av resultater.
------	-----	---

1. Innledning

OBO AS planlegger et kombinert kontor- og forretningsbygg med garasjer i underetasjen på tomten Kanalveien 52. Rambøll AS er byggetekniske rådgivere og gjennom dette firmaet er Multiconsult AS engasjert som geotekniske rådgivere. I den forbindelse har vi utført geotekniske og miljøgeologiske undersøkelser på tomten for å gi råd om behandling av forurensede masser, fundamentering og sikring av byggegrop.

Resultater fra miljøundersøkelsene er presentert i egen rapport nr. 611006-1.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra den geotekniske undersøkelsen og gir overordnede råd om grunnarbeider på tomten.

2. Utførte undersøkelser

Feltarbeidene ble utført den 12., 13. og 21. september 2006 av borleder Frank Dyrkolbotn. Grunnundersøkelsene ble utført med en geoteknisk borerigg av typen GM 100. Rigger er utstyrt med en elektronisk registreringsenhet for automatisk logging og opptegning av sonderingsdata (GeoPrint).

Utsetting ble gjort med måleband i forhold til eksisterende bebyggelse, mens innmåling og høydebestemmelse av borpunktene ble utført med totalstasjon med utgangspunkt i Bergen kommunes fastpunkt Pp 12567 med høyde 19,96 m.

Det ble i alt tatt 12 totalsonderinger fordelt på sju ulike profiler.

Totalsondering er en kombinasjon av bergkontrollboring og modifisert dreietrykkssondering. Metoden gir normalt god informasjon om løsmassenes lagdeling og relative fasthet, og den har i tillegg stor nedtrengningsevne ved at det kan kobles inn vannspyling, økt rotasjon og slag under sonderingen. Metoden gir relativ sikker påvisning av bergnivå ved at det normalt avsluttes etter boring i antatt berg. I dette tilfellet ble sonderingene avsluttet etter minst 2,0 m boring i berg.

3. Grunnforhold

Borpunktens plassering er vist i plan på rapportens tegning nr. 1, og resultatene er tegnet opp i profilene A-A til G-G på rapportens tegninger nr. 100 til 106. Området ligger mellom Kanalveien i vest, Svaneviksveien i sørøst og Solheimsvannet i nord.

Terrenget i borpunktene varierer fra kote 25,5 i punkt 5 i øst til kote 21,9 i punktene 1 og 11 i nord. Generelt faller terrengoverflaten av mot Kanalveien i vest og mot Solheimsvannet i nord.

Bergoverflaten er påtruffet i alle sonderingspunkt fra kote 23,0 i øst til kote 15,2 i nord. Vi har mottatt profiler med bergmarkeringer fra boringer utført i 1983 i regi av Takvam og Winter Sørensen AS. Disse resultatene er lagt inn på våre profiler og viser bare untaksvis samsvar med våre resultater.

Løsmassedybdene på tomten varierer fra 0,2 m i punkt 10 i sør til 7,3 m i punkt 4 sentralt i området.

Lagdelingen er noe utydelig, men kan oppsummeres som følger:

- Topplaget er av antatte fyllmasser av stein, grus og sand med mektighet varierende fra 0,2 m opp til 4,4 m.
- Et mellomliggende lag av antatt sand, stedvis med innslag av antatt torv med mektighet opp til 3,0 m. Det er ikke mulig å angi om dette er stedlige masser eller en del av fyllmasselaget.
- Bunnlaget på berg er av antatt fast grus eller morene. Mektigheten varierer opp til 2,5 m, men på grunn av dårlig bergkvalitet er det vanskelig å bestemme overgangen til berg eksakt, særlig var dette tilfellet i punkt nr. 9.

Grunnvannstanden er antatt å ligge på nivå med Solheimsvannet med middelvannstand på kote 17,3.

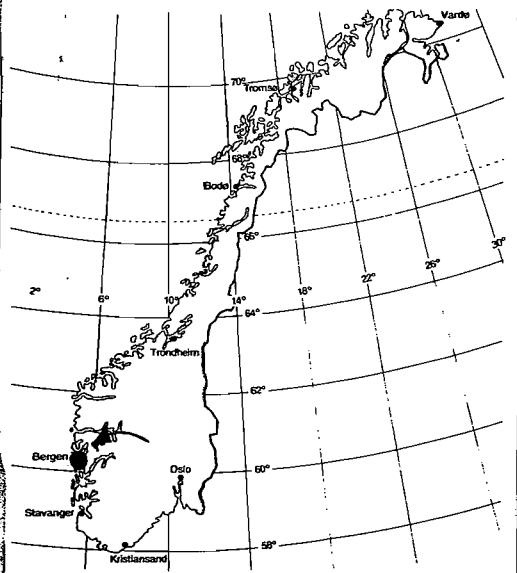
4. Fundamentering. Byggegrøp


Nederste golv er planlagt på kote 14,5, og det betyr at det må sprenges på hele tomtearealet. Sprengningsplanum vil ligge ca. 3,5 m under grunnvannstanden og det betyr igjen at byggegrøpa må avstives og tettes fra bergnivå og opp til minst kote 17,5. Dette gjelder særlig området i nord mot Solheimsvannet. Det kan også være fare for lekkasje gjennom berg, særlig der det er antatt dårlig bergkvalitet. Vi foreslår at dette blir vurdert på stedet av ingeniørgeolog etter avgraving av løsmassene.

Bygget blir naturlig nok direktefundamentert på berg. Boringene i nord (1, 11 og 12) viser at det er mulig å ramme spunt gjennom løsmasser av sand og grus, men det er sannsynlig at det må forgraves gjennom fyllmasselaget dersom det inneholder stein. Også siste del av rammingen kan være problematisk i faste grus- eller morenemasser på berg.

Løsmassene må fjernes helt til berg og det må derfor støpes en tetningsdrager i betong langs spuntfot.

Nederste etasje av bygget må støpes vanntett da spuntene bare skal fungere som midlertidig tetning i byggeperioden.



OBO AS NÆRINGSBYGG KANALVEIEN 52	Original format	A4	Fag
	Tegningens filnavn		
OVERSIKTSKART	Underlagets filnavn		
	Målestokk	1:50000	
MULTICONSULT AS Conrad Mohrs veg 23B - Pb. 6205 - S893 BERGEN Tlf.: 55 92 68 50 - Faks: 55 92 68 51	Dato	19.09.06	Konstr./Tegnet / JSB
	Oppdragsnr.	611006	Tegningsnr.
		Kontrollert	SC
		Godkjent	SC
		Rev.	

4000-774

Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Totalsonderinger, berg, spunt, tetting		
Land/Fylke:	Hordaland	Kartblad:	1115 I
Kommune:	Bergen	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Minde	Øst: 2985	Nord: 66978

Distribusjon:

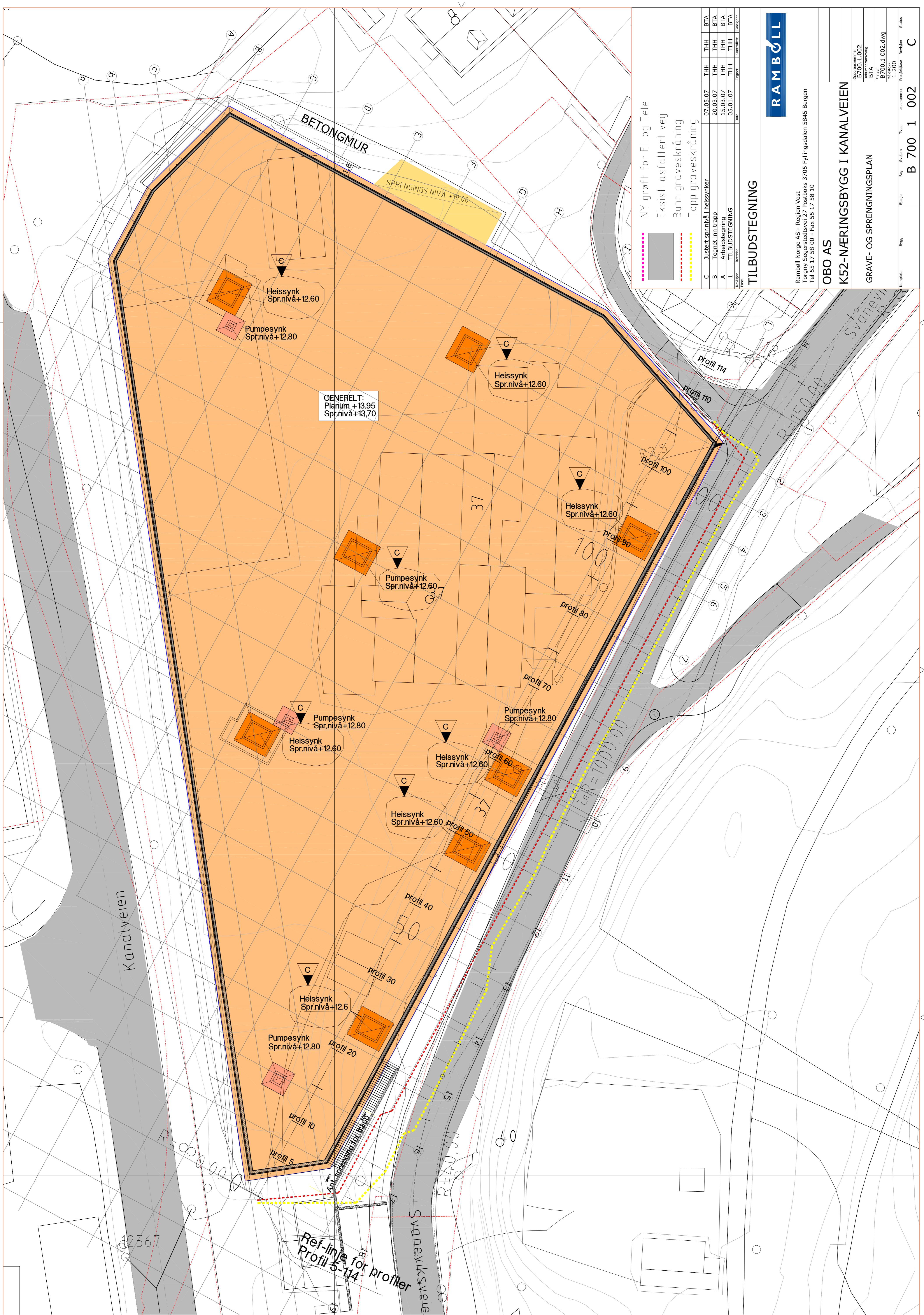
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	27/9-06	Ⓣ						
	Kontrollert	27/9-06	R						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	27/9-06	Ⓣ						
	Kontrollert	27/9-06	R						
Teknisk innhold	Utarbeidet	27/9-06	Ⓣ						
	Kontrollert	27/9-06	R						
Format	Utarbeidet	27/9-06	Ⓣ						
	Kontrollert	27/9-06	R						

Anmerkninger

Godkjent for utsendelse (Oppdragsleder)	Dato: 28.09.06	Sign.: S. dove
--	-------------------	-------------------



GENERELT:
Planum +13.95
Spr.nivå+13.70

- NY grøft for EL og Tele
- Eksist asfaltert veg
- Bunn graveskråning
- Topp graveskråning

Revisjon	Dato	Forhold	Godkjent
C	07.05.07	Justert spr.nivå i heissynker	THH
B	20.03.07	Tegnet inn trapp	THH
A	15.03.07	Arbeidstegning	THH
1	05.01.07	TILBUDSTEGNING	THH

TILBUDSTEGNING



Ramboll Norge AS - Region Vest
Torgny Segerstedtsvei 27 Postboks 3705 Fyllingsdalen 5845 Bergen
Tel 55 17 58 00 - Fax 55 17 58 10

Oppdragsnavn	B7000.1.002
Dokumentnavn	BTA
Prosjektnavn	B7000.1.002.dwg
Skala	1:200
Prosjekt	K52-NÆRINGSBYGG I KANALVEIEN
System	B 700 1 002
Upprinnelse	C

OBO AS

K52-NÆRINGSBYGG I KANALVEIEN

GRAVE- OG SPRENGINGSPLAN

Kompleks	Bygg	Etasje	System	Type	Upprinnelse	Status
			B 700 1	002	C	