



Beredskabscentret Storkøbenhavn, Hedehusene

Supplerende forureningsundersøgelse

September 2004

1.	INDLEDNING	3
2.	GEOLOGI OG HYDROGEOLOGI.....	5
2.1	Regional geologi	5
2.2	Lokal geologi.....	5
2.3	Hydrogeologi.....	6
3.	TIDLIGERE UNDERSØGELSER	7
3.1	Delområde 1 (tankfarm)	7
3.2	Delområde 2 (brandhus).....	7
3.3	Delområde 3 (vaskeplads).....	7
3.4	Delområde 4 (brandtrov).....	8
3.5	Delområde 5 (værksted/ administrationsbygning)	8
3.6	Delområde 6 (tank 3, molotovcocktails, olie- og kemikalieoplag) ..	8
4.	SUPPLERENDE MILJØHISTORISKE INFORMATIONER	9
5.	FELTAKTIVITETER OG ANALYSEARBEJDE	11
5.1	Delområde 1 (tankfarm)	12
5.2	Delområde 2 (brandhus).....	12
5.3	Delområde 3 (vaskeplads med olieudskiller)	13
5.4	Delområde 4 (brandtorv)	13
5.5	Delområde 5 (værksted/ administrationsbygning)	13
5.6	Delområde 6 (tank 3, molotovcocktails, olie- og kemikalieoplag) ..	14
5.7	Diffus forurening.....	15
6.	RESULTATER.....	17
6.1	Delområde 1 (tankfarm)	17
6.2	Delområde 2 (Brandhus)	18
6.3	Delområde 3 (vaskeplads og olieudskiller).....	20
6.4	Delområde 4 (brandtorv)	21
6.5	Delområde 5 (værksted/administrationsbygning)	23
6.6	Delområde 6 (tank 3, molotovcocktails, olie- og kemikalieoplag) ..	24
6.7	Diffus forurening.....	27
7.	SAMMENFATNING	29
	REFERENCER.....	31

BILAGSFORTEGNELSE

- Bilag 1: Situationsplan
- Bilag 2: Tidligere udførte undersøgelser
- Bilag 3: Placering af undersøgelsespunkter
- Bilag 4: Boreprofiler (SB1-SB19)
- Bilag 5: Analyseresultater
- Bilag 6: Oversigtskort med vurderet forurenede område
- Bilag 7: JAGG-beregning, inde- og udeluft
- Bilag 8: JAGG-beregning, grundvand trin 1-3

1. INDLEDNING

Lokaliteten Hedelykken 10, 2640 Hedehusene, matr. Nr. 2q, Fløng Hede, Fløng har siden 1969 været anvendt som beredskabscenter for Beredskab Storkøbenhavn og har været anvendt til beredskabsøvelser af brandmænd, røgdykkere og politi, herunder brandøvelser. I bilag 1 er vist en situationsplan over området.

Der er i april 2000 udarbejdet en miljøhistorisk redegørelse, der beskriver de potentielt forurenende aktiviteter, der er foregået på lokaliteten. /ref. 2/.

Der er i september 2000 udført en indledende forureningsundersøgelse på lokaliteten /ref.1/.

I forbindelse med overdragelse af Beredskab Storkøbenhavn til Beredskabsstyrelsen er det besluttet at foretage supplerende forureningsundersøgelser på lokaliteten for at få et bedre vidensgrundlag for forureningsniveauet på lokaliteten.

Formålet med denne supplerende forureningsundersøgelse er dels at undersøge, hvorvidt der er sket forurening ved øvrige potentielle forureningskilder som ikke er undersøgt i forbindelse med. /ref. 1/, og dels at vurdere omfanget af de konstaterede forureninger.

Det blev derfor besluttet, at der som supplement til den miljøhistoriske redegørelse udført i 2000 /ref. 2/ forud for iværksættelse af undersøgelserne skulle søges yderligere informationer vedrørende potentielt forurenende aktiviteter på lokaliteten.

Nærværende rapport indeholder en beskrivelse af de supplerende undersøgelses tiltag, der er udført på lokaliteten og resultaterne heraf. Der er på baggrund af resultaterne foretaget en risikovurdering i relation til arealanvendelse og grundvand.

På baggrund af undersøgelsesresultaterne er der foretaget en vurdering af forureningens udbredelse og med udgangspunkt i denne vurdering, er der foretaget overslagsberegninger for de anslåede omkostninger ved oprensning af forureningen på lokaliteten.

Undersøgelsen er udarbejdet på baggrund af /ref. 1 og ref. 2/ samt oplysninger indsamlet ved besigtigelse af lokalitet og interview med driftspersonale udført den 12. august 2004.

2. GEOLOGI OG HYDROGEOLOGI

2.1 Regional geologi

Lokaliteten er beliggende umiddelbart nordvest for Hedehusene By i 33 meter over DNN.

Beskrivelse af den geologiske lagserie for regionalområdet er baseret på boringer lokaliseret inden for en radius af ca. 2 km i forhold til undersøgelsesområdet.

Området er øverst karakteriseret ved 5-10 meter kvartære aflejringer vekslende mellem moræneler, morænesand samt smeltevandssand og smeltevandsgrus. De kvartære aflejringer underlejres af bryozokalk og kalksandkalk fra Danien, som træffes i kote +25 til -8.

Kalken udgør det primære grundvandsmagasin i området.

Vest for undersøgelseslokaliteten påtræffes udbredt smeltevandsgrus i ca. 1 meters dybde, mens der påtræffes moræneler øst for denne. /ref. 1/.

2.2 Lokal geologi

Der er på Beredskabscenteret udført i alt 31 boringer, her af 7 (B1-B7) i forbindelse med /ref. 1/ og 24 (SB1-19 og HB 1-5) i forbindelse med nærværende undersøgelse. Boringer er udført i varierende dybder fra 1-9,5 mut.

Der er i boringerne truffet vekslende forekomster af kvartære aflejringer, herunder moræneler, ler, morænesand samt smeltevandssand og smeltevandsgrus.

I boring SB8, der er ført til 9,5 mut., er kalken påtruffet fra ca. 8,5 mut.

Borejournaler fra udførte boringer beskriver sammenstemmede de øverste 6-7 meter som sandet moræneler med indslag af diskontinuerte lag af sand og grus af ringe udbredelse. De øverste 1-2 meter er domineret af fyldmateriale og stabilt grus. Boreprofilerne fra nærværende undersøgelse er vedlagt som bilag 1.

2.3 Hydrogeologi

Undersøgelseslokaliteten er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD-område)

I området er grundvandspotentialet i det primære magasin beliggende ca. i kote +17 til +18, 15-16 mut. og udgør således det primære magasin. Strømningsretningen i det primære magasin er østlig.

Den nærmeste større kildepladszone (Solhøj Kildeplads > 500.000 m³/år) er beliggende sydøst (ca. 2,5 km) for ejendommen. Nærmeste indvindingsboringer tilhører Hedehusene Vestre Vandværk (beliggende i umiddelbar nærhed af undersøgelseslokaliteten)

Nærmeste recipienter er Tranmose ca. 1,5 km syd for ejendommen, Vadsby Å som uspringer ca. 1 km nord for ejendommen og løber i nordlig retning samt Lille Vejleå, som udspringer ca. 1 km mod syd og løber i sydlig retning. Tranmosen har en generel målsætning, mens Vadsby Å og Lille Vejle Å har lempet målsætning /ref. 1/.

3. TIDLIGERE UNDERSØGELSER

I maj 2000 er der af Hedeselskabet udarbejdet en miljøhistorisk redegørelse, med det formål at kortlægge alle tidligere og nuværende potentielle forureningskilder/ref. 2/. Mange af disse potentielle kilder er blevet undersøgt i forbindelse med den indledende forureningsundersøgelse udarbejdet af Kampsax, September 2000 /ref. 1/. Formålet med denne undersøgelse var således overordnet at belyse forureningsforholdene på ejendommen i forbindelse med de væsentligste potentielle forureningskilder, herunder afklare eventuelle risici i forhold til grundvand, recipienter og arealanvendelse. Undersøgelsen har omfattet 7 miljøtekniske boringer (B1-B7) udført med borerig samt 7 poreluftssonderinger. Ved undersøgelsen blev området inddelt i forskellige delområder i forhold til de potentielle forurenende aktiviteter, der er foregået på lokaliteten. Delområderne og de tidligere undersøgelsespunkter fremgår af bilag 2.

I denne forbindelse er der for de forskellige områder konstateret følgende:

3.1 Delområde 1 (tankfarm)

Ved de underjordiske tanke 6, 7, 8 og 12 samt ved den nedlagte stander er der i 2000 udført 2 poreluftsonderinger. Der kunne konstateres lave PID-udslag, men der er ikke konstateret indhold af forureningskomponenter ved GC-analyse af poreluftsprøver.

3.2 Delområde 2 (brandhus)

Ved brandhuset (bygning ø1) og ved overtændingscontaineren (bygning ø31) samt ved olieudskiller er der udført en poreluftsondering. Der er konstateret svagt forhøjede PID-udslag og der er påvist et mindre indhold af flygtige komponenter, som ikke kunne identificeres ved analyse en jordprøve.

3.3 Delområde 3 (vaskeplads)

Ved vaskepladsen med tilhørende olieudskiller og slamsamler er der konstateret moderate PID-værdier af jordprøver udtaget fra 2 boringer, men der er ikke konstateret indhold af oliekomponenter ved analyser af jordprøver. I en jordprøve udtaget 0,5 m.u.t. ved slamsamleren er der konstateret svag overskridelse af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for cadmium og zink (henholdsvis 0,87 og 630 mg/kg TS).

3.4 Delområde 4 (brandtrov)

Ved de underjordiske tanke nr. 2 og 10 (fyringsolie) er der tidligere bortgravet forurenede jord i forbindelse med tankudskiftningen, men forureningen blev ikke afgrænset, og der blev efterladt restforurening. Der er etableret en boring til 6 m., og der er målt en oliekoncentration på 2100 mg/kg TS, karakteriseret som fyringsolie. Forureningen er ikke afgrænset vertikalt eller horisontalt.

3.5 Delområde 5 (værksted/ administrationsbygning)

Værkstedet anvendes til vedligeholdelse af biler. Der blev etableret 2 poreluftsonderinger ved olieudskillere og underjordisk tank (nr. 4) samt en boring ved en anden underjordisk tank (nr. 9). Der er ikke konstateret forurening i forbindelse med borearbejdet, ligesom en analyse af en jordprøve fra 2,5 m. ikke viste indhold af olie. I den ene poreluftsondering P4 blev der i 2,25 m. påvist spor af bl.a. toluen. Den anden poreluftsondering viste ikke indhold af olieprodukter.

3.6 Delområde 6 (tank 3, molotovcocktails, olie- og kemikalieoplag)

Området omfatter tank 5 med stander, tank 3, olieopsamler uden afløb samt et område hvor kommunen ved tilsyn i februar 2000 har mistanke om mulig olieforurening ved standeren. Der er udført 2 poreluftsonderinger, P6 og P7, ved petroleumstank 3, hvor der er konstateret høje PID værdier i P6 og et mindre indhold af kulbrinter ved GC-analysen. Poreluftsondering P7 viste ikke tegn på forurening. Desuden er der etableret 2 boringer, B5 ved olieopsamlingen og B6 ved tank 5. B5 viste et indhold af total kulbrinter på 190 mg/kg TS i 2,5 meters dybde, men boring B6 viste et olieindhold på 31 mg/kg TS i 5 meters dybde. I B5 er der ligeledes udtaget en jordprøve 0,5 m. til analyse for metaller, men der er ikke konstateret indhold over kvalitetskriterierne.

4. **SUPPLERENDE MILJØHISTORISKE INFORMATIONER**

I forbindelse med nærværende undersøgelse er der indhentet supplerende miljøhistoriske informationer vedrørende de potentielle forureningsforhold på lokaliteten.

Den historiske gennemgang har omfattet gennemgang af bygge- og miljøsagen i Høje Taastrup kommune. Herudover er der rekvireret flyfotos over området med henblik på mulig identifikation af områdets tidligere anvendelse.

Som supplement til den historiske gennemgang er ejendommen besigtiget og der er gennemført et omfattende interview med beredskabsinspektør Morten Helge Hansen. Herudover der gennemført et kortfattet telefoninterview med bygningskonstruktør Poul Beenfeldt Eriksen. Besigtigelse og interview er foretaget den 12. august 2004.

I det følgende er der redegjort for de supplerende informationer.

I forbindelse med besigtigelsen den 12. august 2004 blev der rekvireret supplerende byggesagsmateriale ved gennemgang af arkiver på Beredskabscenteret. Den hidtil ukendte placering af tank 1 blev herved fastlagt og lokaliseret ved administrationsbygningens nordlige facade, jf. bilag 1.

Desuden blev den formodede placering af tank 4 korrigeret. Ifølge /ref. 1/ var tank 4 lokaliseret umiddelbart nord-vest for administrationsbygningen. Tankens placering var imidlertid nordøstlig i forhold til administrationsbygningen. Tankens placering er vist på situationsplanen i bilag 1.

Ved interview af Beredskabsinspektør Erik Dalgaard Jensen i forbindelse med /ref. 6/ blev det oplyst, at der tidligere på området har været et asfaltværk som producerede asfalt til Holbækmotorvejen. Det har ikke været muligt at finde yderligere materiale, der underbygger denne information.

Udover ovenstående oplysninger har de supplerende miljøhistoriske informationer ikke givet nye oplysninger.

5. FELTAKTIVITETER OG ANALYSEARBEJDE

Undersøgelsesprogrammet for nærværende supplerende undersøgelse er udarbejdet på baggrund af den miljøhistoriske redegørelse /ref. 2, den indledende forureningsundersøgelse /ref. 1/ samt de supplerende miljøhistoriske informationer, der er indhentet forud for denne undersøgelse.

De potentielle forureningskilder og de undersøgelsesaktiviteter der knytter sig hertil er beskrevet i det følgende. Undersøgelsesaktiviteterne er som i de indledende undersøgelser inddelt i 6 delområder.

Herudover er der foretaget undersøgelser for diffus forurening. Placeringen af de enkelte undersøgelsespunkter er vist i bilag 3.

Generelt om boringer og poreluftsonderinger

Undersøgelsesboringerne er udført som 6" tørboringer med miniborerrig. Undersøgelsesboringerne er udført af Kristian Schmidt, Geo- og miljøboringer under tilsyn af NIRAS. NIRAS har foretaget geologisk beskrivelse af det opborede materiale samt udtaget prøver for hver halve meter og PID-målt disse (bilag 4). Udvælgelsen af prøver til analyse har fundet sted på baggrund af PID-målingerne samt feltobservationer.

Det var fra starten hensigten at udføre én filtersat boring i hvert delområde for udtagning af en vandprøve. Da der ikke blev konstateret vand under borearbejdet blev der imidlertid kun udført én filtersat boring (SB8). Denne boring gav intet vand.

Håndboringerne er udført med håndbor til 0,5 m.u.t. Det er udtaget blandprøver for 0-0,25 og 0,25-0,50 m.u.t.. Prøverne er ligeledes PID-målt, og udvælgelse af prøver har fundet sted på denne baggrund.

De enkelte boringer for hvert delområde er beskrevet nedenfor og boreprofilerne med PID-målingerne er vist i bilag 4.

Til screening af områder, hvor der er håndteret flygtige komponenter herunder chlorerede opløsningsmidler og BTEX'er, er der udført poreluftssonderinger.

Ved poreluftssonderingerne er et poreluftsspyd presset ned gennem jorden. Spydet er derpå trukket tilbage, så spidsen forlader røret, og poreluft suges op gennem røret under vakuum. Fra disse er der blevet udtaget luftprøver fra ca. 1,5 mut. i tedlar-posen, som herefter er blevet PID-målt på lokaliteten. På baggrund af PID-målingerne er poreluft fra udvalgte sonderinger opsamlet på kulrør og sendt til analyse.

De enkelte poreluftssonderinger er for de aktuelle delområder beskrevet nedenstående.

5.1 Delområde 1 (tankfarm)

De potentielle forureningskilder er tank 12, 6, 7 og 8 med stander samt to hidtil ukendte tanke påtruffet ved afgravningen den 20. november 2000 /ref. 3/ (petroleum, benzin o.a. olieprodukter, MTBE).

For at vurdere en eventuel restforurening omkring den tidligere tankfarm er der udført 2 borer (SB1 og SB2) til 8 mut. ved den tidligere tankgrav. 2 jordprøver er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er.

Område 1 med de udførte undersøgelsespunkter er vist i bilag 3.

Undersøgelsesprogrammet er skematisk fremstillet i tabel 5.1

5.2 Delområde 2 (brandhus)

De potentielle forureningskilder er olieudskilleren samt området, hvor der foregår brandøvelsesaktiviteter (oliekomponenter, petroleum).

For at vurdere eventuel terrænnær forurening er der udført 3 undersøgelsesboringer (SB3, SB5, SB6) til 1 mut. på området, hvor der foregår brandøvelsesaktiviteter. En jordprøve fra hver boring er analyseret for forurening med tot. kulbrinter, BTEX'er, PAH'er og tungmetaller.

Til undersøgelse af eventuel lækage fra olieudskilleren er der udført en boring (SB 4) til 3 mut. ved olieudskilleren mellem brandhus og den "nye" brandhal. En jordprøve er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er.

Område 2 med de udførte undersøgelsespunkter er vist i bilag 3.

Undersøgelsesprogrammet er skematisk fremstillet i tabel 5.1

5.3 **Delområde 3 (vaskeplads med olieudskiller)**

Den potentielle forureningskilde er en olieudskiller (oliekomponenter).

Til undersøgelse af eventuel lækage fra olieudskilleren er der udført en boring (SB7) til 3 mut ved olieudskilleren. 1 jordprøve er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er.

Område 3 med det udførte undersøgelsespunkt er vist i bilag 3.

Undersøgelsesprogrammet er skematisk fremstillet i tabel 5.1

5.4 **Delområde 4 (brandtorv)**

De potentielle forureningskilder er tank 2 og 10, herunder restforurening konstateret ved opgravning af tank 2 i 1990 /ref. 2/ (fyringsolie).

Til undersøgelse og afgrænsning af restforurening konstateret i forbindelse med tankudskiftning i 1990 er der etableret 3 undersøgelsesboringer omkring området for tank 2 og 10.

Der er udført en boring (SB 8) til 9,5 mut. nord for tankgraven. Boringen er filtersat fra 5,8 mut. til 9,5 mut.. 2 jordprøver er analyseret for indhold af tot. kulbrinter og BTEX'er

Der er udført en boring (SB 9) til 6,5 m.u.t. øst for tankgraven. En jordprøve er analyseret for indhold af tot. kulbrinter og BTEX'er.

Der er udført en boring (SB10) til 6,0 m.u.t. syd for tankgraven. 2 jordprøver er analyseret for indhold af tot. kulbrinter og BTEX'er.

Område 4 med de udførte undersøgelsespunkter er vist i bilag 3.

Undersøgelsesprogrammet er skematisk fremstillet i tabel 5.1

5.5 **Delområde 5 (værksted/ administrationsbygning)**

De potentielle forureningskilder er tank 1(fyringsolie), tank 4 (benzin, MTBE), olieudskiller (oliekomponenter), miljøcontainer (oliekomponenter, chlorerede opløsningsmidler), kemikaliedepot (oliekomponenter, chlorerede opløsningsmidler) samt et affedtningskar (oliekomponenter, chlorerede opløsningsmidler).

Til undersøgelse for eventuel lækage ved tank 1 er der udført en boring (SB13) til 2 mut. En jordprøve fra boringen er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er.

Til undersøgelse af eventuel lækage ved tank 4 er der udført en boring (SB12) til 3 mut.. En jordprøve fra boringen er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er.

Til undersøgelse af eventuel lækage fra olieudskilleren er der udført en boring (SB11) til 3 mut. En jordprøve er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er

Til undersøgelse for eventuelt spild er der udført 2 poreluftsonderinger (PL1-2) under gulvet i kemikalie rummet, 3 poreluftsonderinger (PL2-5) under gulvet omkring affedtningskarret og 3 poreluftsonderinger (PL6-8) omkring miljøcontaineren. Der er for hvert punkt udtaget poreluftprøver til PID-måling for let flygtige komponenter. På baggrund af PID-målingerne er der udtaget en prøve for hver af de 3 steder på kulrør til analyse for BTEX'er og chlorerede opløsningsmidler.

Område 5 med de udførte undersøgelsespunkter er vist i bilag 3.

Undersøgellesprogrammet er skematisk fremstillet i tabel 5.1

5.6 Delområde 6 (tank 3, molotovcocktails, olie- og kemikalieoplag)

De potentielle forureningskilder er tank 3 (petroleum), olie- og kemikalieoplag i bygning ø24 (oliekomponenter), øvelsesområde for molotovcocktails (oliekomponenter) samt området hvor der tidligere er udført brandøvelsesaktiviteter (petroleum).

Til undersøgelse for eventuel lækage fra tank 3 er der udført en boring (SB14) til 3 mut. ved tank 3. En jordprøve er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er.

Til vurdering af eventuel terrænnær forurening som følge af øvelser med molotovcocktails er der udført 2 boringer (SB15-16) til ca. 1 m.u.t. ved molotowcocktail-øvelsespladsen. En jordprøve fra hver boring er analyseret for tot. kulbrinter og BTEX'er, PAH'er og tungmetaller.

Til vurdering af eventuelt spild i lagerrum for petroleum er der udført 2 poreluftssonderinger (PL9-10). Der er for hvert punkt udtaget poreluftprøver til PID-måling for let flygtige komponenter. På baggrund af PID-målingerne er der udtaget en prøve på kulrør til analyse for BTEX'er og chlorerede opløsningsmidler.

Til vurdering af eventuel terrænnær forurening er der udført 3 boringer (SB17-19) på området, hvor der tidligere er foregået brandøvelsesaktiviteter. En jordprøve fra hver boring er analyseret for indhold af totalkulbrinter, BTEX, PAH og tungmetaller

Område 6 med de udførte undersøgelsespunkter er vist i bilag 3.

Undersøgelsesprogrammet er skematisk fremstillet i tabel 5.1

5.7 Diffus forurening

Til afdækning af evt. diffus forurening er der udført 5 håndboringer (HB1-5) til 0,5 mut. på lokalitetens ubefæstede områder. Der er analyseret på blandeprøver udtaget 0-0,25 og fra 0,25-0,5 mut. fra hver håndboring. Blandeprøverne er analyseret for total kulbrinter, tungmetaller og PAH'er.

Undersøgelsespunkterne for diffus forurening på de ubefæstede områder er vist i bilag 3.

Undersøgelsesprogrammet er skematisk fremstillet i tabel 5.1

Delområde	Antal boringer	Antal poreluft-sonderinger	Antal jordprøver	Antal luftprøver
1	2	0	2	0
2	4	0	4	0
3	1	0	1	0
4	3	0	5	0
5	3	8	3	3
6	6	2	6	1
Diffus forurening	5	0	10	0

Tabel 5.1 Undersøgelsesprogram

6. RESULTATER

I det følgende er resultaterne af det gennemførte feltarbejde i de seks delområder beskrevet.

Analysearbejdet er akkrediteret og udført af analyselaboratoriet AnalyCen, Fredericia.

I tabellerne som angiver analyseresultaterne er der til sammenligning med de fundne forureningsniveauer angivet Miljøstyrelsens kvalitetskriterier. Overskridelse af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier er angivet med fed skrift.

Analyserapporterne er vedlagt i bilag 5.

6.1 Delområde 1 (tankfarm)

Analyseresultaterne fra jordprøverne udtaget fra SB1 og SB2 er vist i tabel 6.1

Boring	Enhed	SB1	SB2	Jordkvalitets-kriterie
Parameter		1,5 mut	0,5 m.ut	
Total kulbrinter	mg/kg TS	5,8	Ip	100
C5-C10	mg/kg TS	<2,0	<2,0	25
C10-C25	mg/kg TS	5,8	<5,0	-
C25-C35	mg/kg TS	<20	<20	-
Benzen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	1,5
Toluen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	-
Ethylbenzen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	-
M+P-xylen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	-
O-xylen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	-
#Sum BTEX'er	mg/kg TS	ip	ip	-

ip: ikke påvist

Tabel 6.1. Resultatet af jordanalyser

Som det fremgår af tabel 6.1 er der ikke påvist indhold af BTEX eller andre oliekomponenter i jordprøverne fra SB1 og SB2.

På baggrund af analyseresultaterne vurderes området med tankfarmen samt de to hidtil ukendte tanke påtruffet ved afgravningen den 20 november 2000 /ref. 3/ ikke at have givet anledning til forurening med oliekomponenter eller BTEX'er.

6.2 Delområde 2 (Brandhus)

Analyseresultaterne fra jordprøverne udtaget fra SB3-6 er vist i tabel 6.2.

Boring	Enhed	SB3	SB4	SB5	SB6	Jordkvalitets-kriterie
Parameter		0,2 mut	1,0 mut	0,2 mut	0,2 mut	
Total kulbrinter	Mg/kg TS	8,9	51	300	590	100
C5-C10	Mg/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0	12	25
C10-C25	Mg/kg TS	8,9	20	270	300	-
C25-C35	Mg/kg TS	<20	31	38	280	-
Benzen	Mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Toluen	Mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-
Ethylbenzen	Mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-
M+P-xylen	Mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-
O-xylen	Mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	0,14	-
#Sum BTEX'er	Mg/kg TS	ip	ip	ip	0,14	-
Fluoranthen	Mg/kg TS	0,082	-	0,24	0,061	-
Benz(bjk)fluorant hen	Mg/kg TS	0,065	-	0,19	0,063	-
Benz(a)pyren	Mg/kg TS	0,039	-	0,11	0,037	0,1
Inde- no(1,2,3)pyren	Mg/kg TS	0,025	-	0,065	0,023	-
Di- benz(a,h)anthrace n	Mg/kg TS	0,0065	-	0,019	0,0071	0,1
#Sum 7 stk MST PAH	Mg/kg TS	0,22	-	0,62	0,19	1,5
Cadmium	Mg/kg TS	0,20	-	0,21	0,27	0,5
Chrom	Mg/kg TS	4,3	-	4,6	4,9	20
Kobber	Mg/kg TS	4,6	-	5,8	5,8	500
Nikkel	Mg/kg TS	10	-	6,2	6,5	30
Bly	Mg/kg TS	4,9	-	7,3	6,2	40
Zink	Mg/kg TS	25	-	47	31	500

ip: ikke påvist

Tabel 6.2. Resultatet af jordanalysen

Som det fremgår af tabel 6.2, er der påvist forhøjet indhold af totalkulbrinter i borerne SB5 og SB6. Der er endvidere konstateret et indhold af Benz(a)pyren i SB6, der ligger umiddelbart over jordkvalitetskriteriet.

Forhøjet indhold af totalkulbrinter kan udgøre en sundhedsmæssig risiko ved kontakt, hvilket der skal tages højde for i forbindelse med ændret arealanvendelse.

Vurderet forureningsudbredelse

Forureningen er forårsaget af oliekomponenter og vurderes at være en følge af de pågåede brandøvelsesaktiviteter.

Den konstaterede forurening i området knytter sig til de terrænnære jordlag og vurderes at omfatte arealet fra bygning ø1 (brandhus) til bygning ø15 (standardruin), herunder området imellem vaskepladsen og bygning ø15. Det vurderede forurenede areal er skraveret på oversigtskortet i bilag 6.

Området vurderes at udgøre et areal på ca. 640 m².

På baggrund af PID-målinger samt analyseresultater fra boring SB5 og SB6 (se bilag 2) formodes den vertikale forureningsudstrækning at ligge mellem 0,5-1,0 m.

Udfra eksisterende analyser må hovedparten af jorden vurderes at skulle klassificeres som klasse 4 jord /ref. 4/.

På grund af placeringen af fundamentet til skorsten ved den ”nye” brandhal skal det bemærkes at boring SB4, der er foretaget ved den tidligere olieudskiller mellem den ”nye” brandhal og brandhuset, ikke har kunnet placeres i optimal afstand i forhold til den oprindelige placering af olieudskilleren. Indhold af totalkulbrinter i prøven fra boringen overskrider ikke jordkvalitetskriteriet, men indikerer tilstedeværelse af totalkulbrinter, hvorfor det ikke kan udelukkes at området omkring den tidligere olieudskiller kan være forurennet.

6.3 Delområde 3 (vaskeplads og olieudskiller)

Analyseresultaterne fra jordprøverne udtaget fra SB7 er vist i tabel 6.3.

Boring	Enhed	SB7	Jordkvalitets-kriterie
Parameter		1,0 mut	
Total kulbrinter	mg/kg TS	Ip	100
C5-C10	mg/kg TS	<2,0	25
C10-C25	mg/kg TS	<5,0	-
C25-C35	mg/kg TS	<20	-
Benzen	mg/kg TS	<0,1	1,5
Toluen	mg/kg TS	<0,1	-
Ethylbenzen	mg/kg TS	<0,1	-
M+P-xylen	mg/kg TS	<0,1	-
O-xylen	mg/kg TS	<0,1	-
#Sum BTEX'er	mg/kg TS	ip	-

ip: ikke påvist

Tabel 6.3. Resultatet af jordanalysen

På baggrund af analyseresultaterne vurderes olieudskilleren ikke at have givet anledning til forurening med oliekomponenter eller BTEX'er.

Vurderet forureningudbredelse

I forbindelse med den indledende forureningsundersøgelse /ref.1/ er der ved vaskepladsen med tilhørende olieudskiller og slamsamler konstateret moderate PID-værdier af jordprøver udtaget fra 2 boringer, men der er ikke konstateret indhold af oliekomponenter ved analyser af jordprøver. I en jordprøve udtaget 0,5 m.u.t. ved slamsamleren er der konstateret svag overskridelse af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for cadmium og zink (henholdsvis 0,87 og 630 mg/kg TS).

Forhøjet indhold af cadmium og zink kan udgøre en sundhedsmæssig risiko ved kontakt, hvilket der skal tages højde for i forbindelse med ændret arealanvendelse.

Forureningsudbredelsen vurderes horisontalt at udgøre et område på ca. 3x3 m². Vertikalt vurderes forurening at være afgrænset til 0,5 mut.

Det pågældende område er skraveret på oversigtskortet i bilag 6.

Ud fra eksisterende analyser må hovedparten af jorden vurderes som tilhørende klasse 3 jord /ref. 4/.

6.4 Delområde 4 (brandtorv)

Analyseresultaterne fra jordprøverne udtaget fra SB8, SB9 og SB 10 er vist i tabel 6.4.

Boring	Enhed	SB8	SB8	SB9	SB10	SB10	Jordkvalitets-kriterie
Parameter		6,0 mut	9,0 mut	6,5 mut	5,5 mut	6,0 mut	
Total kulbrinter	mg/kg TS	5200	19000	ip	400	28	100
C5-C10	mg/kg TS	140	410	<20	5,8	<2,0	25
C10-C25	mg/kg TS	4900	18000	<5,0	390	28	-
C25-C35	mg/kg TS	100	350	<20	<20	<20	-
Benzen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Toluen	mg/kg TS	0,18	0,17	<0,1	<0,1	<0,1	-
Ethylbenzen	mg/kg TS	0,18	0,90	<0,1	<0,1	<0,1	-
M+P-xylen	mg/kg TS	0,66	3,6	<0,1	<0,1	<0,1	-
O-xylen	mg/kg TS	0,46	2,5	<0,1	<0,1	<0,1	-
#Sum BTEX'er	mg/kg TS	1,5	7,2	ip	Ip	ip	-

ip: ikke påvist

Tabel 6.4. Resultatet af jordanalysen

Som det fremgår af analyseresultaterne er der påvist et højt indhold af oliekomponenter, der overskrider jordkvalitetskriteriet. Der er således konstateret forhøjet indhold af totalkulbrinter i boring SB8 i 6 m.u.t. og 9,0 m.u.t. samt i boring SB10 i 5,5 m.u.t.

I boring SB8 er jordkvalitetskriteriet overskredet med en faktor 190.

Vurderet forureningsudbredelse

Forureningen er forårsaget af oliekomponenter karakteriseret som motor-/smøreolie og gasolie/petroleum.

Boring SB8 er stoppet ved overgangen til kalken. Forureningen er her ikke afgrænset vertikalt.

SB9 er udført til 6,5 mut., hvor boringen blev stoppet pga. sten. Der er ikke konstateret indhold af oliekomponenter i SB9 til denne dybde. Forureningen vurderes derfor at være afgrænset mod SB9, idet forureningen i de øvrige afgrænsende boringer viser sig ved ca. 5.5 mut.

SB10 er udført til 6 mut. hvor boringen ligeledes blev stoppet på grund af sten. I boring SB10 er der 6 mut. konstateret indhold af oliekomponenter der overskrider jordkvalitetskriteriet med en faktor 4. Forureningen vurderes dog at være aftagende i denne retning, idet koncentrationen ikke er så høj som i de øvrige omkransende boringer, hvor der er fundet forurening.

Ved tidligere undersøgelser jf. /ref. 1/ er der i boring B3 konstateret indhold af total kulbrinter på 2.100 mg/kg TS. Forureningen er således ikke afgrænset imod skolebygningen og formodes at være spredt under bygningen.

Som det fremgår af ovenstående har udførelsen af de nye boringer ikke givet en endelig afgrænsning af forureningen omkring de tidligere tanke 2 og 10. Forureningens horisontale udbredelse vurderes på baggrund af undersøgelsesresultaterne at dække et areal på ca. 900 m². Den vurderede udbredelse er forbundet med en vis usikkerhed. Den vertikale forureningsudstrækning vurderes at ligge mellem 5-10 mut.

Ud fra eksisterende analyser må hovedparten af jorden vurderes som tilhørende klasse 4 jord. Dog må en ukendt del af jorden fra den tidligere afgravning af forurennet jord formodes at være ren jord.

Den vurderede horisontale udbredelse af forureningen er vist skraveret i bilag 6.

For at vurdere om forureningen ved afdampning til ude- og indeluft kan udgøre en risiko ved ændret arealanvendelse er der foretaget en modelberegning med Miljøstyrelsens JAGG-model. Modelberegningen viser, at forureningen ikke ved afdampning til ude- og indeluft udgør en risiko ved ændret arealanvendelse. Beregningerne er vedlagt i bilag 7.

For at vurdere risikoen for forurening af grundvandsressourcen med oliekomponenter er der foretaget risikoberegninger med Miljøstyrelsens JAGG-model. Beregningerne er udført på baggrund af de analyserede jordprøver. Beregningerne viser at forureningen kan give anledning til en uacceptabel påvirkning af grundvandet, idet der ifølge de teoretiske beregninger vil være en koncentration af m+p-xylen på 764 µg/l 100 m nedstrøms kilden. Kvalitetskriteriet er på 5 µg/l.

JAGG-beregningerne er oftest konservative og forbundet med en vis usikkerhed. For at vurdere hvorvidt, forureningen udgør en reel risiko for grundvandsressourcen bør beregningerne efterprøves ved udtagning af vandprøver fra grundvandsmagasinet.

6.5 Delområde 5 (værksted/administrationsbygning)

Analyseresultaterne fra jordprøverne udtaget fra SB11, SB12 og SB13 er vist i tabel 6.5.

Boring	Enhed	SB11	SB12	SB13	Jordkvalitets-kriterie
Parameter		2,0 mut	2,5 mut	1,0 mut	
Total kulbrinter	mg/kg TS	Ip	Ip	11	100
C5-C10	mg/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0	25
C10-C25	mg/kg TS	<5,0	<5,0	11	-
C25-C35	mg/kg TS	<20	<20	<20	-
Benzen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Toluen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-
Ethylbenzen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-
M+P-xylene	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-
O-xylene	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-
#Sum BTEX'er	mg/kg TS	ip	ip	Ip	-

ip: ikke påvist

Tabel 6.5. Resultatet af jordanalyser

På baggrund af analyseresultaterne vurderes de potentielle kilder i området ikke at have givet anledning til forurening med oliekomponenter eller BTEX'er over jordkvalitetskriteriet.

Analyseresultaterne fra poreluftsprøver udtaget fra PL2, PL3 og PL6 er vist i tabel 6.6.

Boring	Enhed	PL2	PL3	PL6	PL9	Luft kvalitets-kriterie
Parameter		1,5 mut	1,5 mut	1,5 mut	1,5 mut	
Total kulbrinter	µg/m ³	-	-	-	300	100
C5-C10	µg/m ³	-	-	-	300	-
>C10-C25	µg/m ³	-	-	-	<200	-
Benzen	µg/m ³	2,0	1,9	1,5	0,61	0,13
Toluen	µg/m ³	45	45	18	18	400
Ethylbenzen	µg/m ³	8,6	7,8	4,9	3,9	30
M+P-xylene	µg/m ³	34	31	14	16	30
Orto-xylene	µg/m ³	8,6	8,7	4,7	4,9	
Chloroform	µg/m ³	<0,67	<0,67	<0,20	-	20
1,1,1-trichlorethan	µg/m ³	<0,67	<0,67	0,25	-	20
Tetrachlormethan	µg/m ³	<0,67	<0,67	<0,20	-	5
Trichlorethylen	µg/m ³	<0,67	<0,67	<0,20	-	1
Tetrachlorethylen	µg/m ³	<0,67	9,6	<1,6	-	6

ip: ikke påvist-

Tabel 6.6. Resultatet af poreluftsprøver (kulrør)

Som det fremgår af tabel 6.6, er der påvist forhøjet indhold af benzen i sonderingerne PL2, PL3 og PL6 samt M+P xylen i PL2 og PL3. I PL3 er der desuden konstateret forhøjet indhold af tetrachlorethylen.

I forhold til indeklimapåvirkningen fra underliggende jordlag kan man som "tommelfingerregel" acceptere en poreluftskoncentration under gulv, der ligger en faktor 100 over luftkvalitetskriteriet. På baggrund af denne antagelse vurderes det at ingen af de målte poreluftskoncentrationer vil påvirke indeklimaet med værdier, der overskrider luftkvalitetskriteriet.

6.6 Delområde 6 (tank 3, molotovcocktails, olie- og kemikalieoplag)

Analyseresultaterne fra jordprøver udtaget fra SB14, SB15, SB16, SB17, SB18 og SB19 er vist i tabel 6.7.

Boring	Enhed	SB14	SB15	SB16	SB17	SB17	SB18	SB19	Jordkvalitets-kriterie
Parameter		3,0 mut	0,2 mut	0,5 mut	0,5 mut	1,0 mut	0,2 mut	0,2 mut	
Total kulbrinter	mg/kg TS	Ip	14	40	Ip	460	12	160	100
C5-C10	mg/kg TS	<2,0	<4,0	<2,0	<4,0	8,1	<2,0	<2,0	25
C10-C25	mg/kg TS	<5,0	14	15	<10,0	390	12	83	-
C25-C35	mg/kg TS	<20	<40	25	<40	64	<20	79	-
Benzen	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Toluen	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	-
Ethylbenzen	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	-
M+P-xylen	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	-
O-xylen	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	-
#Sum BTEX'er	mg/kg TS	Ip	Ip	ip	Ip	ip	ip	ip	-
Fluoranthen	mg/kg TS	-	0,033	1,6	0,065	-	0,19	7,9	-
Benz(b)kfluoranthen	mg/kg TS	-	0,033	1,9	0,083	-	0,30	6,9	-
Benz(a)pyren	mg/kg TS	-	0,019	1,1	0,045	-	0,13	3,7	0,1
Indeno (1,2,3)pyren	mg/kg TS	-	0,011	0,7	0,025	-	0,094	2,2	-
Dibenz (a,h) anthracen	mg/kg TS	-	<0,005	0,19	0,0069	-	0,029	0,59	0,1
#Sum 7 stk MST PAH	mg/kg TS	-	0,096	5,5	0,23	-	0,75	21	1,5
Cadmium	mg/kg TS	-	0,13	0,30	0,18	-	3,0	0,38	0,5
Chrom	mg/kg TS	-	3,4	8,0	3,5	-	3,8	3,8	20
Kobber	mg/kg TS	-	5,5	42	6,0	-	17	6,8	500
Nikkel	mg/kg TS	-	3,9	10	3,9	-	5,6	6,8	30
Bly	mg/kg TS	-	3,5	54	6,0	-	1300	46	40
Zink	mg/kg TS	-	20	10	31	-	1900	110	500

ip: ikke påvist

Tabel 6.7. Resultatet af jordanalyser

Som det fremgår af tabel 6.7 er der påvist forhøjet indhold af totalkulbrinter i borerne SB17 og SB19, herunder PAH'er. Der er endvidere konstateret forhøjet indhold af tungmetallerne cadmium og bly i borerne SB18 og SB19.

Analyseresultaterne fra poreluftsprøver udtaget fra PL9 er vist i tabel 6.8.

Boring	Enhed	PL9	Luft kvalitets-Kriterium
Parameter		1,5 mut	
Total kulbrinter	µg/m ³	300	100
C5-C10	µg/m ³	300	-
>C10-C25	µg/m ³	<200	-
Benzen	µg/m ³	0,61	0,13
Toluen	µg/m ³	18	400
Ethylbenzen	µg/m ³	3,9	30
M+P-xylen	µg/m ³	16	30
Orto-xylen	µg/m ³	4,9	

ip: ikke påvist-

Tabel 6.8. Resultatet af poreluftsprøve (kulrør)

Som det fremgår af tabel 6.8, er der påvist forhøjet indhold af totalkulbrinter i poreluftsondering PL9. Der er endvidere konstateret forhøjet indhold af benzen i PL9.

I forhold til indeklimapåvirkningen fra underliggende jordlag kan man som "tommelfingerregel" acceptere en poreluftskoncentration under gulv, der ligger en faktor 100 over luftkvalitetskriteriet. På baggrund af denne antagelse vurderes det at ingen af de målte poreluftskoncentrationer vil påvirke indeklimaet med værdier, der overskrider luftkvalitetskriteriet.

Ved tidligere undersøgelser /ref. 1/ er der udført 2 poreluftsonderinger, P6 og P7, ved petroleumtank 3, hvor der er konstateret høje PID værdier i P6 og et mindre indhold af kulbrinter ved GC-analysen. Poreluftsondering P7 viste ikke tegn på forurening. Desuden er der etableret 2 borer, B5 ved olieopsamlingen og B6 ved tank 5. B5 viste et indhold af total kulbrinter på 190 mg/kg TS i 2,5 meters dybde, men boring B6 viste et olieindhold på 31 mg/kg TS i 5 meters dybde. I B5 er der ligeledes udtaget en jordprøve 0,5 mut. til analyse for metaller, men der er ikke konstateret indhold over kvalitetskriterierne.

Forhøjet indhold af tungmetaller og totalkulbrinter, herunder PAH'er udgør en sundhedsmæssig risiko ved kontakt, hvilket der skal tages højde for i forbindelse med en ændret arealanvendelse.

Vurderet forureningsudbredelse

Ved olieopsamlere er der som beskrevet ovenfor i forbindelse med tidligere undersøgelse /ref. 1/ konstateret forurening. Forureningen er forårsaget af oliekomponenter karakteriseret som petroleum. Det pågældende område er skraveret på oversigtskortet i bilag 6.

Det antages, at den vertikale forureningsudstrækning vil kunne afgrænses ca. 3 mut. svarende til et koncentrationsniveau under jordkvalitets kriteriet på 100 mg/kg TS. Horisontalt vurderes det berørte område at udgøre ca. 3x3 m².

Ud fra eksisterende analyser må hovedparten af jorden vurderes som tilhørende klasse 2 jord.

I området, hvor der tidligere er foregået brandøvelsesaktiviteter, er der konstateret forurening forårsaget af oliekomponenter karakteriseret som motor/ smøreolie, tjære/ asfalt. Herudover er der påtruffet sporadisk forurening med tungmetaller. Horisontalt er forureningen ikke afgrænset, men vurderes at udgøre ca. 570 m², svarende til ca. 25 % af hele arealet for område 6. Den vertikale forureningsudstrækning vurderes at være ca. 0,5 mut.. Det pågældende område er skraveret på oversigtskort i bilag 6.

Det skal bemærkes, at der i forbindelse med etablering af undersøgelsesboring SB17 er påtruffet en vandfyldt lomme ca. 1 mut. Indholdet var misfarvet og kraftigt lugtende af nedbrudt organisk materiale. Det vurderes, at der formodentlig er tale om indhold fra gammelt kloakrør. Fra ca. 1mut. er der i boringen ikke påtruffet materiale med indikation af forurening. De berørte område formodes at antage en horisontal udbredelse på 3x3 m².

Ud fra eksisterende analyser må hovedparten af jorden vurderes som tilhørende klasse 4 jord.

6.7 Diffus forurening

Analyseresultaterne fra jordprøver udtaget fra HB1-HB5 er vist i tabel 6.9

Boring	Enhed	HB1	HB2	HB3	HB4	HB5	Jordkvalitets-kriterie
Parameter		0-0,25 mut	0-0,25 mut	0-0,25 mut	0-0,25 mut	0-0,25 mut	
Total kulbrinter	mg/kg TS	6,2	50	58	ip	11	100
C5-C10	mg/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	25
C10-C25	mg/kg TS	6,2	18	22	<5,0	11	-
C25-C35	mg/kg TS	<20	32	35	<20	<20	-
Fluoranthen	mg/kg TS	1,5	0,21	1,2	0,20	6,9	-
Benz(bjk)fluoranthen	mg/kg TS	0,89	0,21	1,1	0,21	3,2	-
Benz(a)pyren	mg/kg TS	0,51	0,12	0,66	0,12	1,9	0,1
Indeno(1,2,3)pyren	mg/kg TS	0,29	0,074	0,37	0,075	1,1	-
Di-benz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,077	0,019	0,10	0,020	0,25	0,1
#Sum 7 stk MST PAH	mg/kg TS	3,2	0,63	3,5	0,63	13	1,5
Cadmium	mg/kg TS	0,16	0,19	0,28	0,21	0,30	0,5
Chrom	mg/kg TS	7,3	8,0	9,3	6,5	41	20
Kobber	mg/kg TS	6,6	6,8	18	10	41	500
Nikkel	mg/kg TS	7,5	6,1	7,5	5,8	7,7	30
Bly	mg/kg TS	13	16	34	16	30	40
Zink	mg/kg TS	44	41	53	46	81	500

ip: ikke påvist

Tabel 6.9. Resultatet af jordanalysen

Som det fremgår af tabel 6.9 er der konstateret forhøjet indhold af i PAH'er, herunder Benz(a)pyren i samtlige håndboringer.

Forhøjet indhold af total kulbrinter, PAH'er, herunder Benz(a)pyren udgør en sundhedsmæssig risiko ved kontakt, hvilket der skal tages højde for i forbindelse med en ændret arealanvendelse.

Vurderet forureningsudbredelse

På baggrund af analyseresultaterne vurderes den diffuse forurening at være knyttet til de terrænnære jordlag på alle ubefæstede arealer i området. Den vertikale udbredelse antages at udgøre 0,5 meter.

Området vurderes horisontalt at udgøre et areal på ca. 3500 m².

Det pågældende område er skraveret på oversigtskortet i bilag 6.

Ud fra eksisterende analyser må hovedparten af jorden vurderes som tilhørende klasse 2 jord.

7. SAMMENFATNING

Med udgangspunkt i en tidligere udført indledende undersøgelse /ref. 1/ og en miljøhistorisk redegørelse /ref. 2/ er der udført en supplerende undersøgelse på Beredskabscentret Storkøbenhavn.

Der er udført undersøgelser ved 6 potentielt forurenende kildeområder, samt for diffus forurening på de ubefæstede arealer.

Områderne er i forhold til undersøgelserne inddelt i 6 delområder.

I delområde 2 er der konstateret forurening med totalkulbrinter i forbindelse med de terrænnære jordlag. Hovedparten af denne påregnes at være klasse 4 jord. Herudover er der indikeret tilstedeværelse af kulbrinter i undersøgelsesboring SB4 foretaget ved den tidligere olieudskiller mellem den ”nye” brandhal og brandhuset. Det kan derfor ikke udelukkes, at området omkring den tidligere olieudskiller potentielt kan være forurenet

Omkring slamsamlern ved vaskepladsen i område 3 er der konstateret forurening, hvoraf hovedparten må påregnes at være klasse 3 jord med et indhold af tungmetaller.

Der er påvist betydende forurening ved område 4 (brandtorvet). Hovedparten af denne jord påregnes at være klasse 4 jord. Der er påvist indhold af totalkulbrinter der overskrider jordkvalitetskriteriet med en faktor 190. Forureningen er påtruffet indtil 9,5 mut., svarende til overkanten af kalken.

I område 6 er der ved nærværende undersøgelse konstateret sporadisk forurening med tungmetaller. Hovedparten af jorden vurderes som tilhørende klasse 4 jord. I forbindelse med etablering af undersøgelsesboring SB17 er der påtruffet en vandfyldt lomme ca. 1 mut. Indholdet var misfarvet og kraftigt lugtende af nedbrudt organisk materiale. Der er i prøve fra boringen konstateret forhøjet indhold af totalkulbrinter. Det vurderes at der formodentlig er tale om indhold fra gammelt kloakrør. Jorden vurderes tilhørende klasse 4. Ved tidligere undersøgelse /ref. 1/ er der konstateret forurening omkring olieopsamlingen, hvoraf hovedparten af jorden vurderes tilhørende klasse 2 jord.

Der er i topjorden i de ubefæstede arealer konstateret forhøjet indhold af PAH'er, herunder Benz(a)pyren i samtlige borer. Kilden hertil vurderes at være diffus forurening. Jorden vurderes tilhørende klasse 2 jord.

Forureningen ved brandtorvet, delområde 4 vurderes ikke at udgøre en risiko ved ændring af arealanvendelsen til følsom arealanvendelse. De øvrige påviste forureninger vurderes at kunne udgøre en sundhedsmæssig risiko ved ændring af arealanvendelsen til følsom arealanvendelse.

For så vidt angår risikoen overfor grundvandsressourcen kan det ikke udelukkes at forureningen ved brandtorvet, delområde 4 kan udgøre en risiko for grundvandsressourcen. De øvrige påviste forureninger vurderes ikke at kunne udgøre nævneværdig risiko for grundvandsressourcen.

I tabel 8.1 er forureningssituationen for de enkelte delområder sammenstillet

Delområde	Vurderet areal (m ²)	Vurderet mængde (tons)	Forurenings-klasse	Forurenings-type	Risiko overfor
2	940	925	4	Olie	Arealanvendelse
3	3	8	3	Tungmetaller	Arealanvendelse
4	900	16200	4	Olie	Grundvand
6	590	575	4	Olie/tungmetaller	Arealanvendelse
Diffus forurening	3500	3150	3	PAH	Arealanvendelse

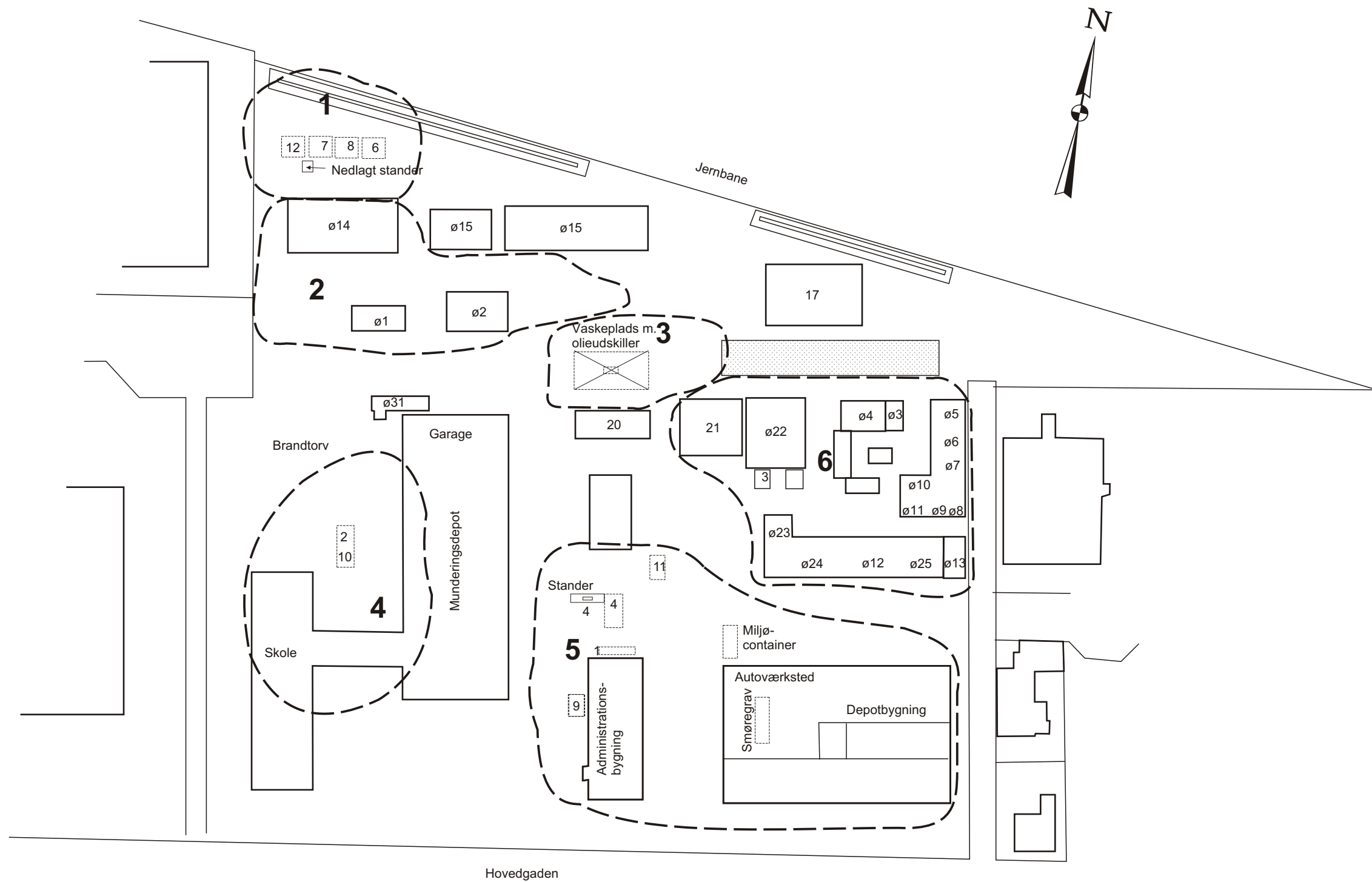
Tabel 7.1 Forureningssituation, Beredskab Storkøbenhavn.

REFERENCER

1. Indledende forureningsundersøgelse, Beredskabscenter, Hedelykken 10 Hedehusene. Kampsax A/S, 5. september 2000.
2. Københavns Amt. Historisk redegørelse. Beredskab Storkøbenhavn. Hedelykken 10, 2640 Hedehusene. Hedeselskabet, Miljø og Energi as, 3. maj 2000.
3. Tilsynsnotat fra jordforurening den 20 nov. 2000
4. Vejledning i Håndtering af forurennet jord på Sjælland. Juli 2001
5. Baggrund for kortlægning på vidensniveau 2, Københavns Amt
6. Foreløbig redegørelse vedr. miljømæssig status på beredskab Storkøbenhavns ejendom, Hedehusene. Forsvarets Bygningstjeneste.
7. Miljøstyrelsens vejledning nr. 6 af 1998

Bilag 1

Situationsplan



1 Delområde nr. 1



Forsvarets Bygningstjeneste.
Hedelykken 10, Hedehusene

Situationsplan

04410.13\tegn\bilag1-4.cdr

Bilag

1

Rev. nr.

0

Dato

September 2004

Målestok

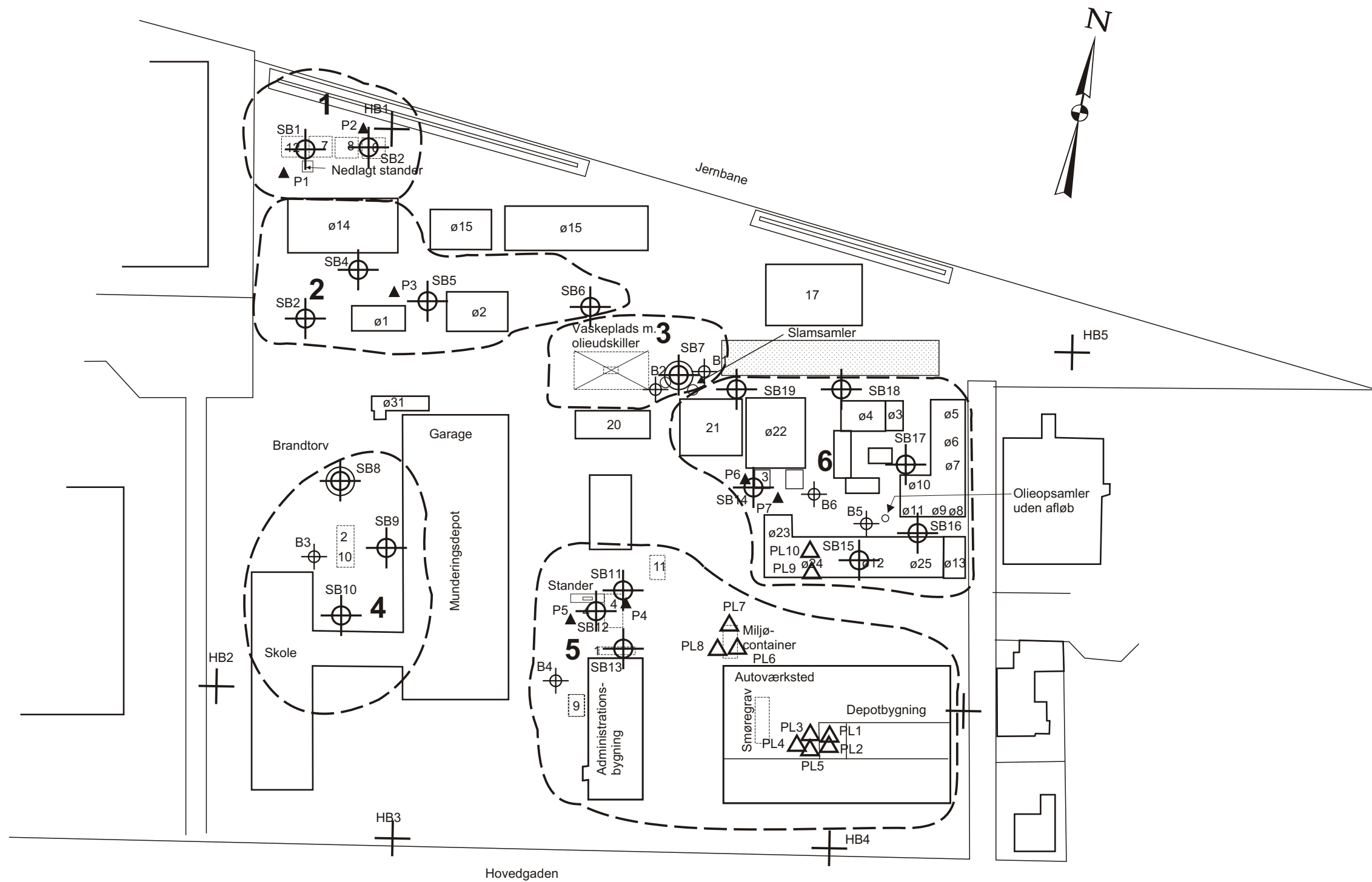
1:1.000

Bilag 2

Tidligere udførte undersøgelser

Bilag 3

Placering af undersøgelsespunkter



-  Tidligere udført boring
-  Tidligere udført poreluftpunkt
-  Delområde nr. 1
-  Boring
-  Filtersat boring
-  Poreluftpunkt
-  Håndboring, diffus forurening

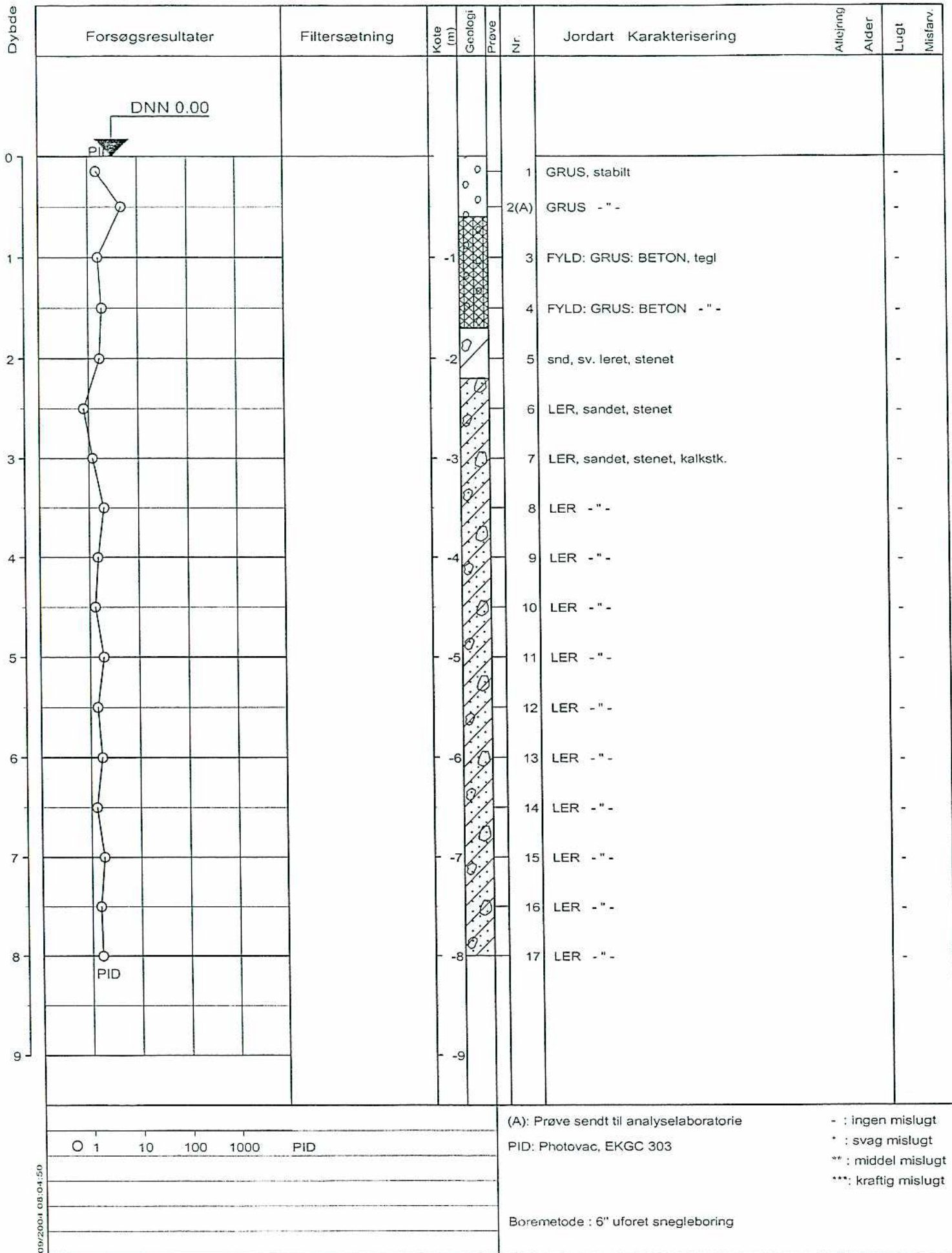
 Forsvarets Bygningstjeneste. Hedelykken 10, Hedehusene Situationsplan med placering af undersøgelsespunkter	Bilag	3
	Rev. nr.	0
	Dato	September 2004
	Målestok	1:1.000

Bilag 4

Boreprofiler (SB1-SB19)

PSTMPDK 2.0 - 01/09/2004 08:03:36

Borejournal



Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 24-08-04
Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :

DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB2
S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater					Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Allejring	Alder	Lugt	Misfarv.
0	DNN 0.00 PID						0			1(A)	GRUS, stabilt				-	
										2	SAND, leret				-	
1	PID						-1			3	SAND - " -				-	
2							-2									
3							-3									
4							-4									
5							-5									
6							-6									
7							-7									
8							-8									
9							-9									
										(A): Prøve sendt til analyselaboratorie		- : ingen mislugt				
O 1 10 100 1000 PID										PID: Photovac, EKG 303		* : svag mislugt				
												** : middel mislugt				
										Boremetode : 6" uforet snegleboring		***: kraftig mislugt				

09/2004 08:04:57

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 25-08-04
Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :

DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB3
S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Allegor	Alder	Lugt	Mislugt
0	PID										
0			0	0		1	GRUS, stabilt			-	
			0	0		2	GRUS - " -			-	
1			-1			3(A)	FYLD: LER			-	
						4	- " -			-	
2			-2			5	- " -			-	
						6	SAND, stenet			-	
3	PID		-3			7	LER, stenet, kalkstk.			-	
4			-4								
5			-5								
6			-6								
7			-7								
8			-8								
9			-9								

0 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKG 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt
 * : svag mislugt
 ** : middel mislugt
 *** : kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 25-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB4

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Altejrng	Alder	Lugt	Misfarv.
0	DNN 0.00 PID		0	0		1	GRUS, stabilt, grålig			*	
1	PID		-1	0		2	GRUS - " -			-	
2			-2	0		3	LER, st. sandet			-	
3			-3								
4			-4								
5			-5								
6			-6								
7			-7								
8			-8								
9			-9								

O 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKG 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt
* : svag mislugt
** : middel mislugt
*** : kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 25-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB5

Udarb. af : MVT

Kontrol : Godkendt .

Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Allejring	Alder	Lugt	Misfarv.
0			0		1(A)		GRUS, stabilt, grålig			*salmiak	
							2				
							3				
1			-1								
2			-2								
3			-3								
4			-4								
5			-5								
6			-6								
7			-7								
8			-8								
9			-9								
O 1 10 100 1000 PID							(A): Prøve sendt til analyselaboratorie PID: Photovac, EKG3 303 Boremetode : 6" uforet snegleboring				
							- : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt ***: kraftig mislugt				

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 25-08-04
Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :

DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB6
S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflevering	Alder	Lugt	Misfarv.
DNN 0.00 PID 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 PID 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9											
		0			1	GRUS, stabilt				-	
					2	FYLD, leret, muldet				-	
		-1			3(A)	SAND, stenet				-	
					4	SAND, stenet, okkerfarvet				-	
		-2			5	SAND, stenet, sv. leret				-	
					6	SAND, stenet				-	
		-3			7	SAND - " -				-	
		-4									
		-5									
		-6									
		-7									
		-8									
		-9									
O 1 10 100 1000 PID						(A): Prøve sendt til analyselaboratorie PID: Photovac, EKGC 303 Boremetode : 6" uforet snegleboring - : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt ***: kraftig mislugt					

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

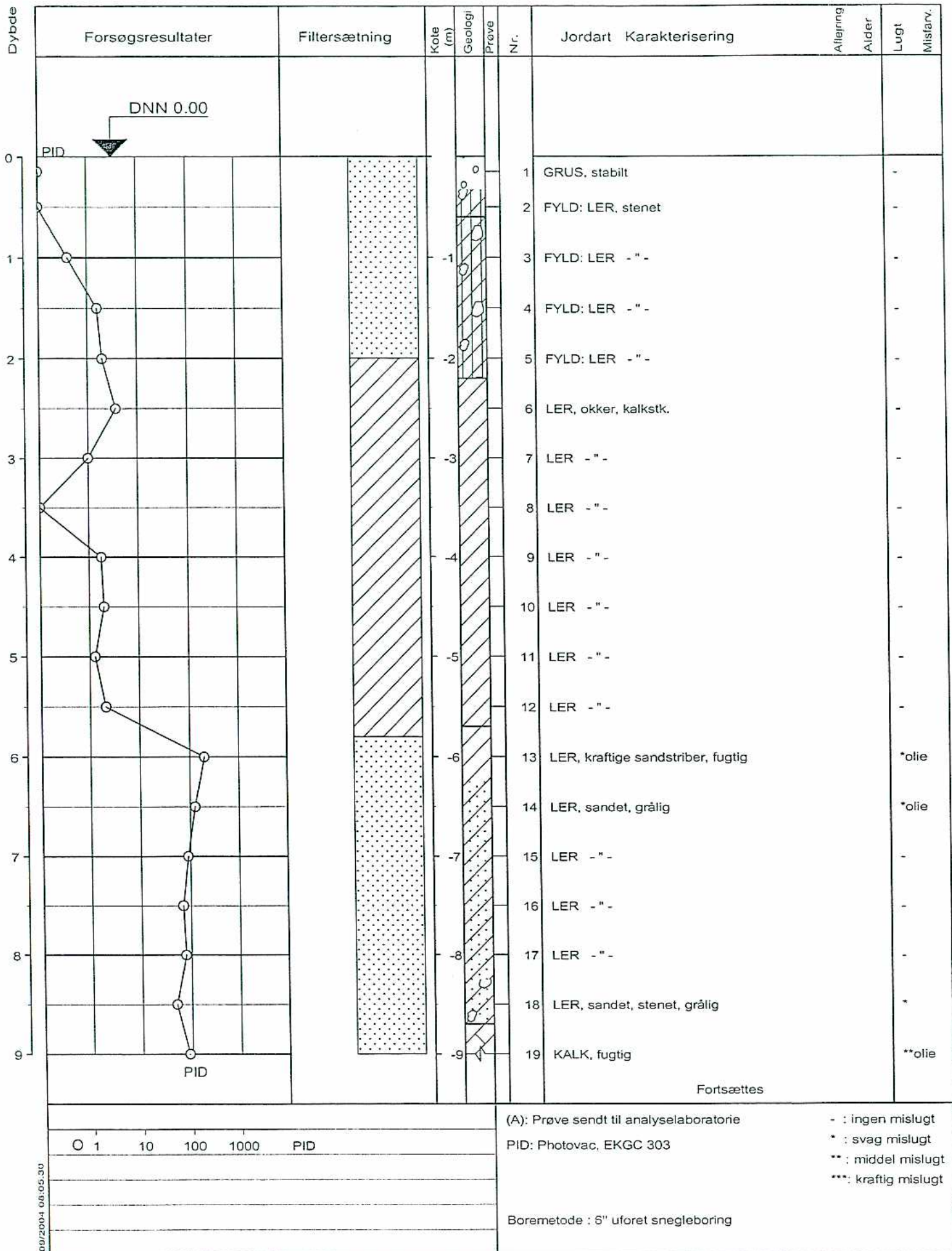
Dato : 25-08-04
Udarb. af : MVTBoret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB7

S. 1 / 1

NIRÅSRådgivende ingeniører
og plantæggere A/S

Borejournale



Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 25-08-04
 Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
 Kontrol : Godkendt :

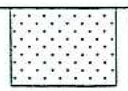
DGU-nr.:
 Dato :

Boring : SB8
 S 1 / 2

NIRAS

Rådgivende ingeniører
 og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Allejring	Alder	Lugt	Misfarv.
9	PID							Fortsat				
10			-10		20		KALK, fugtig				-	
11			-11									
12			-12									
13			-13									
14			-14									
15			-15									
16			-16									
17			-17									
18			-18									

BR Register - PSTMDK 2.0 - 01/09/2004 08:05:30

O 1 10 100 1000 PID	(A): Prøve sendt til analyselaboratorie PID: Photovac, EKGC 303 Boremetode : 6" uforet snegleboring	- : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt ***: kraftig mislugt
---	---	--

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Allejrning	Alder	Lugt	Misfarv.
0	DNN 0.00 PID						ASFALT					
1			-1			1	FYLD: GRUS, stabilt				-	
2			-2			2	FYLD, gruse, stenet, tør				-	
3			-3			3	FYLD - " -				-	
4			-4			4	FYLD - " -				-	
5			-5			5	LER, sv. stenet, fast, tør, okker, lysbrun				-	
6			-6			6	LER - " -				-	
7			-7			7	LER - " -				-	
8			-8			8	LER - " -				-	
9			-9			9	LER - " -				-	
10			-10			10	LER - " -				-	
11			-11			11	GRUS, sv. leret, stenet, sv. fugtig, grå				-	
12			-12			12	LER, sandet, st. stenet, fast, tør, lysbrun				-	
13			-13			13	LER - " -				-	

BRegister - PSTMDK 2.0 - 01/09/2004 08:05:37

0 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKG 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt
* : svag mislugt
** : middel mislugt
*** : kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB9

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

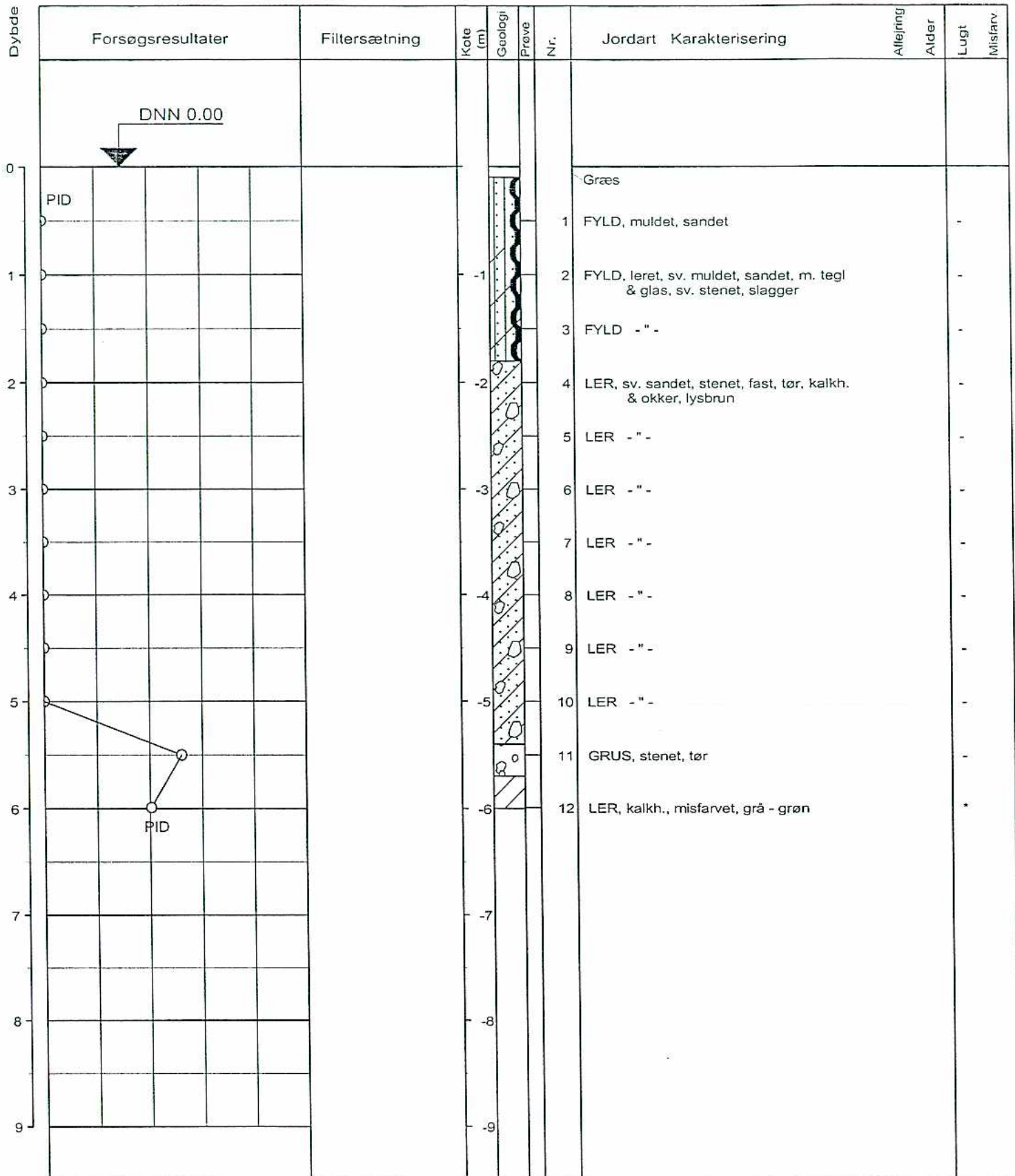
Dato :

S 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal



O 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

- : ingen mislugt

PID: Photovac, EKGC 303

* : svag mislugt

** : middel mislugt

***: kraftig mislugt

Boremetode : 6" uforet snegleboring

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB10

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

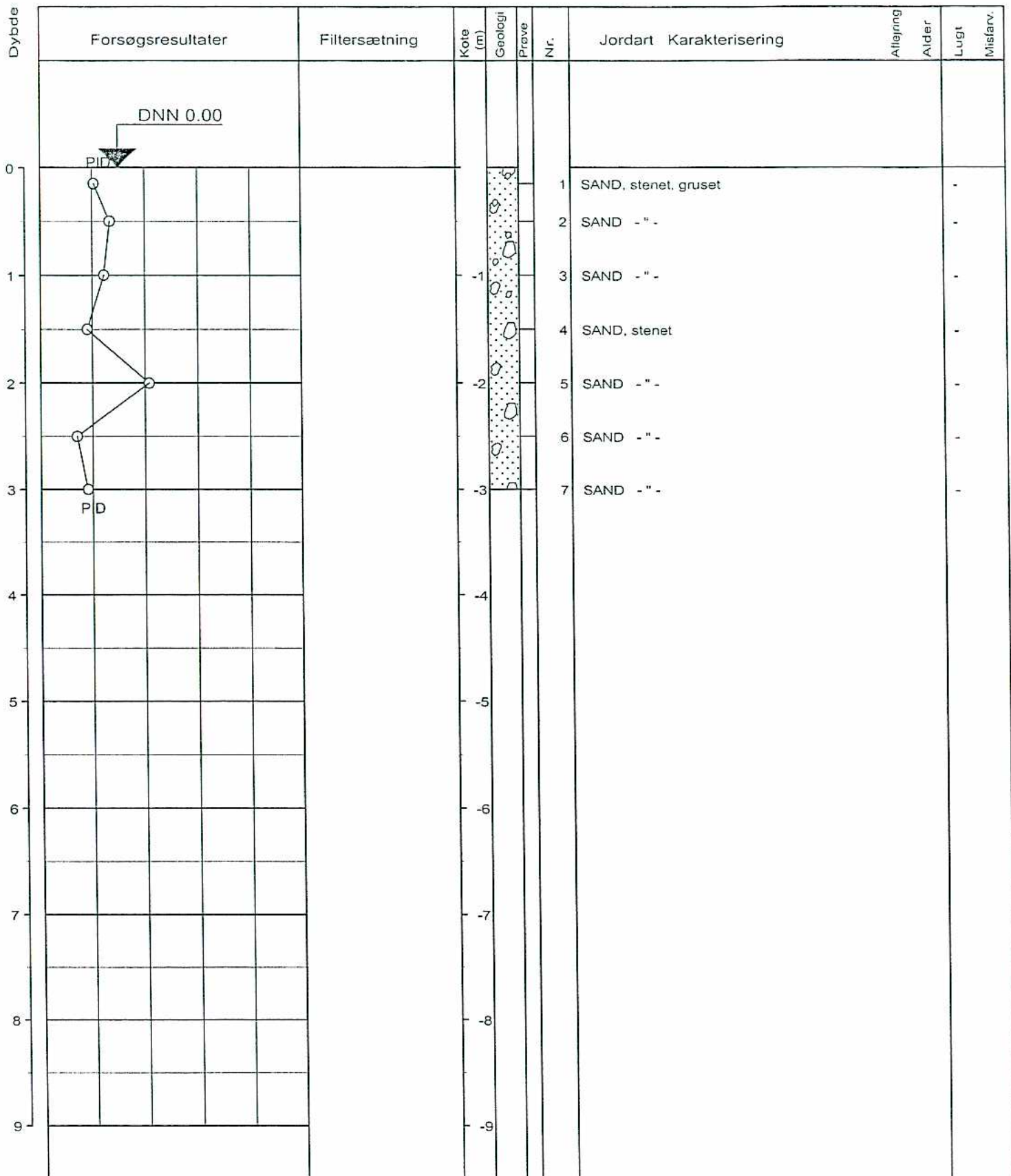
Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere AVS

Borejournal



0 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

- : ingen mislugt

PID: Photovac, EKGC 303

* : svag mislugt

** : middel mislugt

***: kraftig mislugt

Boremetode : 6" uforet snegleboring

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB11

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere AVS

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Allejring	Alder	Lugt	Mislugv.
0	PID											
1			-1									
2			-2									
3	PID		-3									
4			-4									
5			-5									
6			-6									
7			-7									
8			-8									
9			-9									
O 1 10 100 1000 PID							(A): Prøve sendt til analyselaboratorie PID: Photovac, EKG 303 Boremetode : 6" uforet snegleboring					
							- : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt *** : kraftig mislugt					

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04
Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :

DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB12
S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Mistarv
0	PID													
	DNN 0.00													
1														
2	PID													
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														

0 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKGK 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt
 * : svag mislugt
 ** : middel mislugt
 ***: kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB13

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

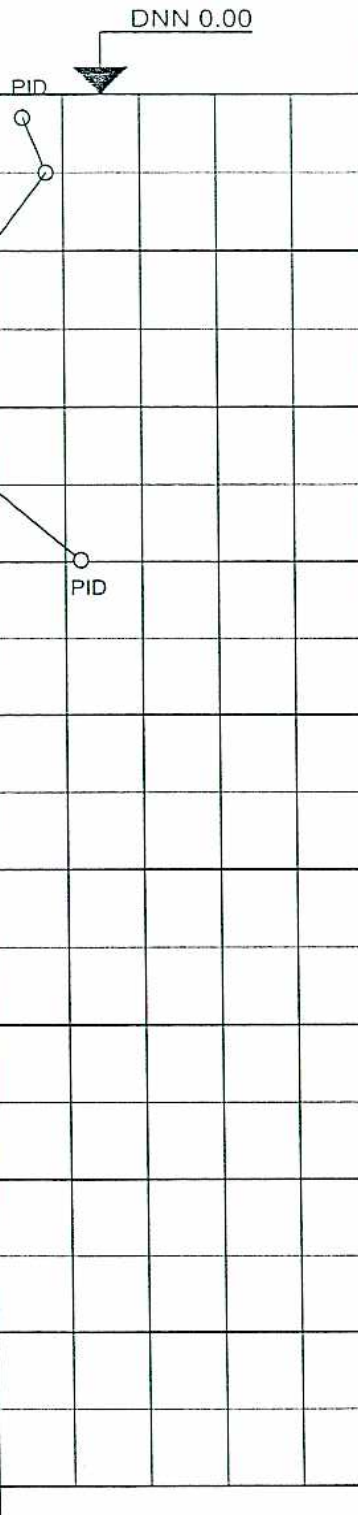
Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og plantæggere A/S

Borejournal

Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Allejring	Alder	Lugt	Misfarv.
						1 GRUS, stenet, mørkbrun 2 FYLD: LER, sandet, mørk 3 FYLD: LER, sandet, betonstk., mørk 4 FYLD: SAND 5 - " - 6 FYLD: SAND, gruset 7 LER, lysbrun				

O 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKGC 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt

* : svag mislugt

** : middel mislugt

***: kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB14

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Allejning	Alder	Lugt	Mislugt
0			0			1	GRUS, stabilt			-	
						2	FYLD, sandet, teglstk.			-	
1			-1			3	LER, stenet			-	
2			-2								
3			-3								
4			-4								
5			-5								
6			-6								
7			-7								
8			-8								
9			-9								

O 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKGC 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt
 * : svag mislugt
 ** : middel mislugt
 *** : kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB15

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
 og plantæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Allegrejng	Alder	Lugt	Mistarv.
0			0								
1			-1			1	GRUS, stabilt			-	
						2	FYLD, sandet, teglstk., asfaltstk.			-	
						3	FYLD: SAND, gruset			-	
2			-2								
3			-3								
4			-4								
5			-5								
6			-6								
7			-7								
8			-8								
9			-9								
O 1 10 100 1000 PID						(A): Prøve sendt til analyselaboratorie PID: Photovac, EKGC 303 Boremetode : 6" uforet snegleboring					
						- : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt ***: kraftig mislugt					

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04
Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :

DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB16

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Misfarv.
0	DNN 0.00 PID										
1			-1			1	GRUS, stabilt			-	
						2	FYLD: SAND, fugtig			-	
						3(A)	FYLD: SAND, gruset, slam, sort			*rådden	
						4	FYLD: SAND, stenet			-	
2	PID		-2			5	FYLD: SAND - " -			-	
3			-3								
4			-4								
5			-5								
6			-6								
7			-7								
8			-8								
9			-9								
O 1 10 100 1000 PID						(A): Prøve sendt til analyselaboratorie PID: Photovac, EKGC 303 Boremetode : 6" uforet snegleboring					
						- : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt ***: kraftig mislugt					

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04
Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :

DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB17

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prove	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Mislugv.
0			-1			1(A)	GRUS, stabilt, sandet			-	
						2	FYLD: SAND			-	
1						3	- " -			-	
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

0 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKG 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt
* : svag mislugt
** : middel mislugt
*** : kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER

DGU-nr.:

Boring : SB18

Udarb. af : MVT

Kontrol :

Godkendt :

Dato :

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Allejrings	Alder	Lugt	Misfarv.
0	DNN 0.00 PID		0			1(A)	GRUS, stabilt			-	
1	PID		-1			2	FYLD: SAND, muldet			-	
2			-2			3	FYLD: SAND			-	
3			-3								
4			-4								
5			-5								
6			-6								
7			-7								
8			-8								
9			-9								

0 1 10 100 1000 PID

(A): Prøve sendt til analyselaboratorie

PID: Photovac, EKGC 303

Boremetode : 6" uforet snegleboring

- : ingen mislugt
* : svag mislugt
** : middel mislugt
*** : kraftig mislugt

Sag : 04410.13 Beredskab Storkøbenhavn

Dato : 26-08-04
Udarb. af : MVT

Boret af : GEO- & MILJØBORINGER
Kontrol : Godkendt :

DGU-nr.:
Dato :

Boring : SB19

S. 1 / 1

NIRAS

Rådgivende ingeniører
og planlæggere A/S

Borejournal

Bilag 5

Analysresultater

**DANAK**

Reg. nr. 343

AnalyCen

A/S AnalyCen

CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia

Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

NIRAS
Sortemosevej 2
3450 Allerød

Journal nr.:
G204-07505
Side 1 af 1

31.08.2004 ANOE
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 10

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af jord

Kunde sagnr: 04.410.13
Kunde sagnavn: Beredskab Storkøbenhavn
Prøve modtaget: 25.08.2004 21:30
Analyse påbegyndt: 26.08.2004
Analyse afsluttet: 31.08.2004

Løbenummer:	01	02
Prøve ID:		
Boring nr:	SB1	SB2
Dybde (m.u.t.):	1,5	0,5

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	905000	956000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	5,8	ikke påvist
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	<2,0	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	5,8	<5,0
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	<20	<20
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
M+P-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
O-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist

G204-7505.1

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som tjære/asfalt.

Identiteten af enkeltkomponenter, bestemt ved GC-FID-analyse er udelukkende baseret på stoffernes retentionstid. Identiteten kan verificeres på GC/MS.

Prøven til analyse for totalkulbrinter er ekstraheret med pentan indeholdende brombenzen og ortho-terphenyl som interne standarder.

Med venlig hilsen

Anette Ørnskov
Civil Ingeniør Anette Ørnskov

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

 Journal nr.:
 G204-07575
 Side 1 af 3

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard

 02.09.2004 HJ
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 02

Undersøgelse af jord

Kunde sagnr:	04.410.13
Kunde sagnavn:	Beredskab Storkøbenhavn
Prøve modtaget:	27.08.2004 10:22
Analyse påbegyndt:	27.08.2004
Analyse afsluttet:	02.09.2004

Løbenummer:	01	02	03
Prøve ID:			
Boring nr:	SB3	SB4	SB5
Dybde (m.u.l.):	0,2	1,0	0,2

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	917000	905000	929000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	8,9	51	300
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	8,9	20	270
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	<20	31	38
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
M+P-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
O-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist	ikke påvist
Fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,082		0,24
Benz(bjk)fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,065		0,19
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,039		0,11
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,025		0,065
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,0065		0,019
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS	0,22		0,62
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS	0,20		0,21
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS	4,3		4,6
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS	4,6		5,8
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS	10		6,2
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS	4,9		7,3
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS	25		47

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

 Journal nr.:
 G204-07575
 Side 2 af 3

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard

 02.09.2004 HJ
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 02

Undersøgelse af jord

 Kunde sagnr:
 Kunde sagnavn:

 04.410.13
 Beredskab Storkøbenhavn

Løbenummer:	04	05	06
Prøve ID:			
Boring nr:	SB6	SB7	SB13
Dybde (m.u.t.):	0,2	1,0	1,0

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	941000	939000	888000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	590	ikke påvist	11
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	12	<2,0	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	300	<5,0	11
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	280	<20	<20
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
M+P-xylene	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
O-xylene	KG.22A		0,1	mg/kg TS	0,14	<0,1	<0,1
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	0,14	ikke påvist	ikke påvist
Fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,061		
Benz(b)fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,063		
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,037		
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,023		
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,0071		
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS	0,19		
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS	0,27		
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS	4,9		
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS	5,8		
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS	6,5		
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS	6,2		
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS	31		

G204-7575.1+2

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som motor/smøreolie-tjære/asfalt.

G204-7575.3

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
Sortemosevej 2
3450 Allerød

Journal nr.:
G204-07575
Side 3 af 3

02.09.2004 HJ
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72-02

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard

Undersøgelse af jord

Kunde sagnr:
Kunde sagnavn:

04.410.13
Beredskab Storkøbenhavn

gasolie (delvist nedbrudt)/motor/smøreolie.
G204-7575.4

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som
terpentin/petroleum/motor-/smøreolie eller lign.

G204-7575.6

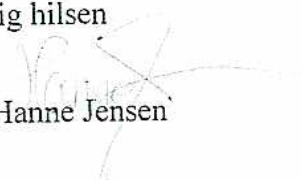
Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som
gasolie (delvist nedbrudt).

Identiteten af enkeltkomponenter, bestemt ved GC-FID-analyse er udelukkende
baseret på stoffernes retentionstid. Identiteten kan verificeres på GC/MS.

Prøven til analyse for totalkulbrinter er ekstraheret med pentan indeholdende
brombenzen og ortho-terphenyl som interne standarder.

Prøven til analyse for PAH'er er ekstraheret med toluen indeholdende
phenanthren-d10, fluoranthren-d10 og benz[a]pyren-d12 som interne standarder.

Med venlig hilsen


laborant Hanne Jensen

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

Att: Mads Vanggaard Thomsen

 Journal nr.:
 G204-07611
 Side 1 af 6

 06.09.2004 HSB
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

Undersøgelse af Jord

Kunde sagnr: 04.410.13
Kunde sagnavn: Beredskab Storkøbenhavn
Prøve modtaget: 30.08.2004 09:05
Analyse påbegyndt: 30.08.2004
Analyse afsluttet: 02.09.2004

Løbenummer:	01	02	03
Prøve ID:			
Boring nr:	SB8	SB8	SB9
Dybde (m.u.t.):	6,0	9,0	6,5

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	901000	841000	901000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	5200	19000	ikke påvist
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	140	410	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	4900	18000	<5,0
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	100	350	<20
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	0,18	0,17	<0,1
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	0,18	0,90	<0,1
M+P-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	0,66	3,6	<0,1
O-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	0,46	2,5	<0,1
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	1,5	1,5	ikke påvist
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS			
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS			
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS			
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS			
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS			
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS			
Fluoranthen	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Benz(b)fluoranthen	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS			
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS			

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

Journal nr.:
 G204-07611
 Side 2 af 6
 06.09.2004 HSB
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72
 Vesterballevej 4 . DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af Jord

Kunde sagnr:
Kunde sagnavn:

04.410.13
Beredskab Storkøbenhavn

Løbenummer:	04	05	06
Prøve ID:			
Boring nr:	SB10	SB10	SB11
Dybde (m.u.t.):	5,5	6,0	2,0

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	911000	910000	956000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	400	28	ikke påvist
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	5,8	<2,0	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	390	28	<5,0
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	<20	<20	<20
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
M+P-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
O-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist	ikke påvist
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS			
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS			
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS			
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS			
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS			
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS			
Fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Benz(bjk)fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS			
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS			
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS			

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

 Journal nr.:
 G204-07611
 Side 3 af 6
 06.09.2004 HSB
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf: (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af Jord

 Kunde sagnr:
 Kunde sagnavn:

 04.410.13
 Beredskab Storkøbenhavn

Løbenummer:	07	08	09
Prøve ID:			
Boring nr:	SB12	SB14	SB15
Dybde (m.u.t.):	2,5	3,0	0,2

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	951000	877000	903000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist	14
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	<2,0	<2,0	<4,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	<5,0	<5,0	14
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	<20	<20	<40
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,2
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,2
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,2
M+P-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,2
O-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,2
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist	ikke påvist
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS			0,13
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS			3,4
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS			5,5
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS			3,9
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS			3,5
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS			20
Fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS			0,033
Benz(bjk)fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS			0,033
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS			0,019
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS			0,011
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS			<0,005
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS			0,096

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

 Journal nr.:
 G204-07611
 Side 4 af 6
 06.09.2004 HSB
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

 Vesterballevej 4 . DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af Jord

 Kunde sagnr:
 Kunde sagnavn:

 04.410.13
 Beredskab Storkøbenhavn

 Løbenummer:
 Prøve ID:
 Boring nr:
 Dybde (m.u.t.):

	10	11	12
SB16	SB17	SB17	SB17
0,5	0,5	1,0	

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	862000	926000	888000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	40	ikke påvist	460
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	<2,0	<4,0	8,1
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	15	<10,0	390
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	25	<40	64
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1
M+P-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1
O-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,2	<0,1
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist	ikke påvist
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS	0,30	0,18	
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS	8,0	3,5	
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS	42	6,0	
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS	10	3,9	
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS	54	6,0	
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS	140	31	
Fluoranthen	KG.17		0,005	mg/kg TS	1,6	0,065	
Benz(b)fluoranthen	KG.17		0,005	mg/kg TS	1,9	0,083	
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	1,1	0,045	
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,7	0,025	
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,19	0,0069	
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS	5,5	0,23	

CV%: Målesikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gives udtagen i sin helhed.

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

Journal nr.:
 G204-07611
 Side 5 af 6
 06.09.2004 HSB
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

Vesterballevej 4 · DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af Jord

Kunde sagnr:
 Kunde sagnavn:

04.410.13
 Beredskab Storkøbenhavn

Løbenummer:
 Prøve ID:
 Boring nr:
 Dybde (m.u.t.):

13	14
SB18	SB19
0,2	0,2

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	912000	906000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	12	160
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	<2,0	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	12	83
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	<20	79
Benzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Toluen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Ethylbenzen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
M+P-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
O-xylen	KG.22A		0,1	mg/kg TS	<0,1	<0,1
#Sum af BTEX'er	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	ikke påvist
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS	3,0	0,38
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS	3,8	3,8
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS	17	6,8
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS	5,6	6,8
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS	1300	46
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS	1900	110
Fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,19	7,9
Benz(b)fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,30	6,9
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,13	3,7
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,094	2,2
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,029	0,59
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS	0,75	21

G204-7611.1+4:

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som gasolie (delvist nedbrudt).

G204-7611.2:

Identiteten af enkeltkomponenter (BTEX) er behæftet med stærk forøget usikkerhed

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
Sortemosevej 2
3450 Allerød

Journal nr.:
G204-07611
Side 6 af 6
06.09.2004 HSB
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

Vesterballevej 41, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af Jord

Kunde sagnr:
Kunde sagnavn:

04.410.13
Beredskab Storkøbenhavn

pga. risiko for sammenfald med prøvens øvrige kulbrinter.

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som gasolie (ikke nedbrudt).

G204-7611.5:

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som gasolie (ikke nedbrudt).

G204-7611.9:

Detektionsgrænsen er hævet, da prøvens fysiske egenskaber har krævet ekstra tilsætning af opløsningsmiddel.

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som petroleum.

G204-7611.10 + 13:

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som motor/smøreolie-tjære/asfalt.

G204-7611.10:

Detektionsgrænsen er hævet, da prøvens fysiske egenskaber har krævet ekstra tilsætning af opløsningsmiddel.

G204-7611.12:

Kromatogrammet viser indhold af uidentificerede kulbrinter med kogepunkt i området 130°C - 490°C.

G204-7611.11

Detektionsgrænsen er hævet, da prøvens fysiske egenskaber har krævet ekstra tilsætning af opløsningsmiddel.

G204-7611.14:

tilsætning af opløsningsmiddel.

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som tjære/asfalt.

Identiteten af enkeltkomponenter, bestemt ved GC-FID-analyse er udelukkende baseret på stoffernes retentionstid. Identiteten kan verificeres på GC/MS.

Prøven til analyse for totalkulbrinter er ekstraheret med pentan indeholdende brombenzen og ortho-terphenyl som interne standarder.

Prøven til analyse for PAH'er er ekstraheret med toluen indeholdende phenanthren-d10, fluoranthren-d10 og benz[a]pyren-d12 som interne standarder.

Med venlig hilsen


cand. scient. Hanne Sofie Boysen

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

 Journal nr.:
 G204-07463
 Side 1 af 2
 31.08.2004 ANOE
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 10

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af Jord

Kunde sagnr: 04.410.13
Kunde sagnavn: Beredskab Storkøbenhavn
Prøve modtaget: 25.08.2004 11:03
Analyse påbegyndt: 25.08.2004
Analyse afsluttet: 31.08.2004

Løbenummer:	01	02	03
Prøve ID:			
Boring nr:	HB1	HB2	HB3
Dybde (m.u.t.):	0-0,25	0-0,25	0-0,25

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	944000	931000	949000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	6,2	50	58
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	6,2	18	22
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	<20	32	35
Fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	1,5	0,21	1,2
Benz(bjk)fluoranthren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,89	0,21	1,1
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,51	0,12	0,66
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,29	0,074	0,37
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,077	0,019	0,10
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS	3,2	0,63	3,5
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS	0,16	0,19	0,28
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS	7,3	8,0	9,3
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS	6,6	6,8	18
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS	7,5	6,1	7,5
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS	13	16	34
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS	44	41	53

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
 Sortemosevej 2
 3450 Allerød

 Journal nr.:
 G204-07463
 Side 2 af 2
 31.08.2004 ANOE
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 10

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Undersøgelse af Jord

 Kunde sagnr:
 Kunde sagnavn:

 04.410.13
 Beredskab Storkøbenhavn

 Løbenummer:
 Prøve ID:
 Boring nr:
 Dybde (m.u.t.):

	04	05
HB4	HB4	HB5
0-0,25	0-0,25	0-0,25

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Tørstof	DS.204			mg/kg VV	951000	894000
Total kulbrinter	KG.22A			mg/kg TS	ikke påvist	11
C6H6-C10	KG.22A		2,0	mg/kg TS	<2,0	<2,0
>C10-C25	KG.22A		5,0	mg/kg TS	<5,0	11
>C25-C35	KG.22A		20	mg/kg TS	<20	<20
Fluoranthen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,20	6,9
Benz(bjk)fluoranthen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,21	3,2
Benz(a)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,12	1,9
Indeno(1,2,3)pyren	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,075	1,1
Dibenz(a,h)anthracen	KG.17		0,005	mg/kg TS	0,020	0,25
#Sum 7 Stk MST PAH	KG.17			mg/kg TS	0,63	13
Cadmium	KM 9	15	0,05	mg/kg TS	0,21	0,30
Chrom	KM 9	11	0,2	mg/kg TS	6,5	41
Kobber	KM 9	12	0,5	mg/kg TS	10	41
Nikkel	KM 9	12	0,6	mg/kg TS	5,8	7,7
Bly	KM 9	14	0,9	mg/kg TS	16	30
Zink	KM 9	10	0,5	mg/kg TS	46	81

G204-7463.1-3+5:

Kromatogrammet viser indhold af kulbrinter med et kogepunktsinterval som tjære/asfalt.

Prøven til analyse for totalkulbrinter er ekstraheret med pentan indeholdende brombenzen og ortho-terphenyl som interne standarder.

Prøven til analyse for PAH'er er ekstraheret med toluen indeholdende phenanthren-d10, fluoranthen-d10 og benz[a]pyren-d12 som interne standarder.

Med venlig hilsen



Civil Ingeniør Anette Ørnskov

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
Sortemosevej 2
3450 Allerød

Att: Mads Vanggaard Thomsen

Journal nr.:
G204-07415
Side 1 af 1

31.08.2004 KAH
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 06

AnalyCen



A/S AnalyCen
CVR-nr. 17 14 86 72

Sag nr.

Arkiv

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Undersøgelse af Kulrør

Kunde sagnr: 04.410.13
Kunde sagnavn: Beredskab Storkøbenhavn
Prøve modtaget: 24.08.2004 23:25
Analyse påbegyndt: 24.08.2004
Analyse afsluttet: 31.08.2004

Løbenummer:
Prøve ID:

01	02	03
PL2	PL3	PL6

Prøvestartdato:

23.08.2004	23.08.2004	23.08.2004
------------	------------	------------

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Luftmængde	Oplyst af kunde			m3	0,015	0,015	0,05
Benzen	KG.20B		0,01	µg/rør	0,029	0,029	0,077
Toluen	KG.20B		0,05	µg/rør	0,68	0,68	0,89
Ethylbenzen	KG.20B		0,01	µg/rør	0,13	0,12	0,24
M+P- xylene	KG.20B		0,01	µg/rør	0,51	0,46	0,68
Orto xylene	KG.20B		0,01	µg/rør	0,13	0,13	0,24
Benzen	KG.20B			µg/m3	2,0	1,9	1,5
Toluen	KG.20B			µg/m3	45	45	18
Ethylbenzen	KG.20B			µg/m3	8,6	7,8	4,9
M+P- xylene	KG.20B			µg/m3	34	31	14
Orto xylene	KG.20B			µg/m3	8,6	8,7	4,7
Chloroform	KG.20C		0,01	µg/rør	<0,01	<0,01	<0,01
1,1,1-trichlorethan	KG.20C		0,01	µg/rør	<0,01	<0,01	0,012
Tetrachlormethan	KG.20C		0,01	µg/rør	<0,01	<0,01	<0,01
Trichlorethylen	KG.20C		0,01	µg/rør	<0,01	<0,01	<0,01
Tetrachlorethylen	KG.20C		0,01	µg/rør	0,14	0,14	0,082
Chloroform	KG.20C			µg/m3	<0,67	<0,67	<0,20
1,1,1-trichlorethan	KG.20C			µg/m3	<0,67	<0,67	0,25
Tetrachlormethan	KG.20C			µg/m3	<0,67	<0,67	<0,20
Trichlorethylen	KG.20C			µg/m3	<0,67	<0,67	<0,20
Tetrachlorethylen	KG.20C			µg/m3	9,6	9,3	1,6

Med venlig hilsen

cand.scient. Karen Halling

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Analysereporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

NIRAS
Sortemosevej 2
3450 Allerød

Att: Mads V. Thomsen

Journal nr.:
G204-07404
Side 1 af 1

31.08.2004 HSB
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

Undersøgelse af Kulrør

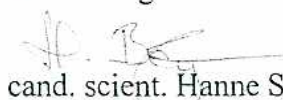
Kunde sagnr: 04.410.13
Kunde sagnavn: Beredskab Storkøbenhavn
Prøve modtaget: 23.08.2004 18:35
Analyse påbegyndt: 23.08.2004
Analyse afsluttet: 30.08.2004

Løbenummer:
Prøve ID:
Boring nr:

01
PL9
PL9

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Luftmængde	Oplyst af kunde			m3	0,025
Total kulbrinter	KG.20A		5,0	µg/rør	7,6
C6H6-C10	KG.20A		5,0	µg/rør	7,6
>C10-C25	KG.20A		5,0	µg/rør	<5,0
Total kulbrinter	KG.20A			µg/m3	300
C6H6-C10	KG.20A			µg/m3	300
>C10-C25	KG.20A			µg/m3	<200
Benzen	KG.20B		0,01	µg/rør	0,015
Toluen	KG.20B		0,05	µg/rør	0,45
Ethylbenzen	KG.20B		0,01	µg/rør	0,097
M+P- xylen	KG.20B		0,01	µg/rør	0,39
Orto xylen	KG.20B		0,01	µg/rør	0,12
Benzen	KG.20B			µg/m3	0,61
Toluen	KG.20B			µg/m3	18
Ethylbenzen	KG.20B			µg/m3	3,9
M+P- xylen	KG.20B			µg/m3	16
Orto xylen	KG.20B			µg/m3	4,9

Med venlig hilsen

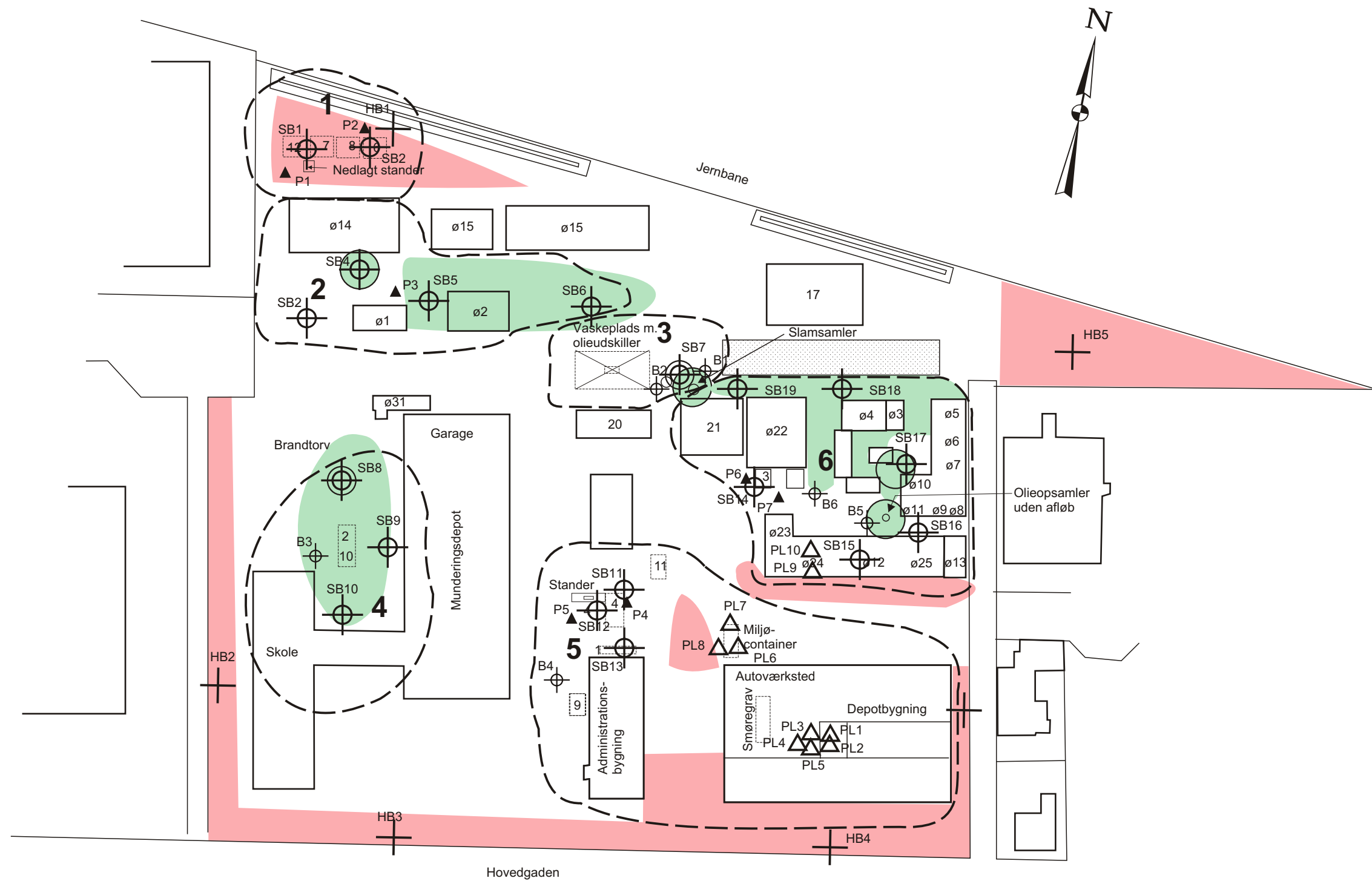

cand. scient. Hanne Sofie Boysen

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Analysereporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives undtagen i sin helhed.

Bilag 6

Vurderet forurennet område



- | | | | |
|--|--------------------------------|--|--|
| | Tidligere udført boring | | Diffus forurening - ubefæstede arealer |
| | Tidligere udført poreluftpunkt | | Forurening ved aktuelle delområder |
| | Delområde nr. 1 | | |
| | Boring | | |
| | Filtersat boring | | |
| | Poreluftpunkt | | |
| | Håndboring, diffus forurening | | |



**Forsvarets Bygningstjeneste.
Hedelykken 10, Hedehusene**

Vurderet forurenede områder

04410.13\tegn\bilag1-4.cdr

Bilag

6

Rev. nr.

0

Dato September 2004

Målestok 1:1.000

Beregning: Udeluft

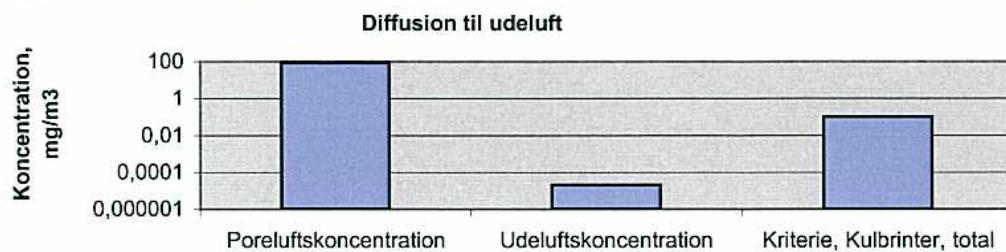
Forurenings udbredelse, i vindretningen:

længde	l	100 m
opblandingshøjde	h	8 m
Vindhastighed	v	0,1 m/s

Poreluftskoncentration C_L 83,46 mg/m³ under 6 m jord

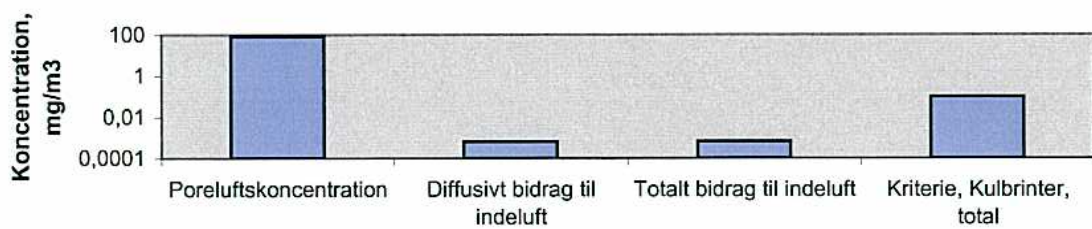
Udeluftskoncentration C_u 2,0389E-05 mg/m³

Kriterie, Kulbrinter, total 0,1 mg/m³



Beregning: Indeklima

Poreluftskoncentration	C_L	83,46 mg/m ³	under 6 m jord
Diffusivt bidrag til indeluft	C_i	0,00064281 mg/m ³	
Totalt bidrag til indeluft	C_K	0,00065405 mg/m ³	
Kriterie, Kulbrinter, total		0,1 mg/m ³	



Beregning: Udeluft

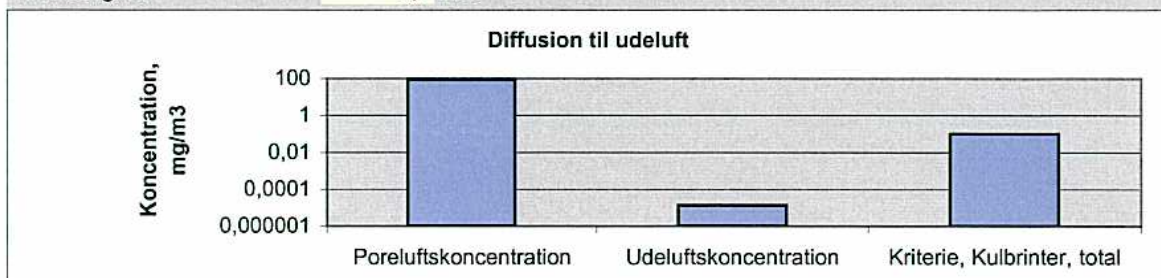
Forurenings udbredelse, i vindretningen:

længde	l	100 m
opblandingshøjde	h	8 m
Vindhastighed	v	0,1 m/s

Poreluftskoncentration C_L 83,46 mg/m³ under 9 m jord

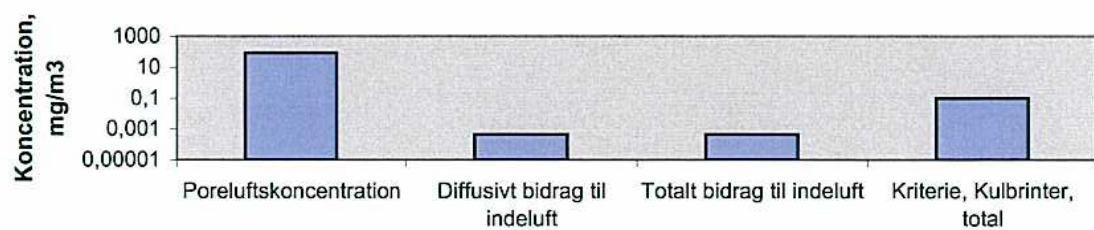
Udeluftskoncentration C_u 1,3691E-05 mg/m³

Kriterie, Kulbrinter, total 0,1 mg/m³



Beregning: Indeklima

Poreluftskoncentration	C_L	83,46 mg/m ³	under 9 m jord
Diffusivt bidrag til indeluft	C_i	0,00043432 mg/m ³	
Totalt bidrag til indeluft	C_K	0,00043943 mg/m ³	
Kriterie, Kulbrinter, total		0,1 mg/m ³	



Fugacitet

	V_L	0,3		stof	decan
	V_V	0,15		m	142 g/mol
	V_J	0,55	Damptryk	p	175 Pa
Kornrumvægt	d	2,65 kg/l	Vandopløselighed	S	0,009 mg/l
Volumenvægt	ρ	1,46 kg/l	Oktanolvand ford. koeff.	log K_{ow}	5,8
Indhold af organisk kulstof	f_{oc}	0,0001	Koc	K_{oc}	155596,563
Forureningskonc. i jorden	C_t	18000 mg/kg TS		$M_{L,max}$	3008,99429 mg/m ³ jord
Poreluftkoncentration	C_L	10029,981 mg/m ³		$M_{V,max}$	1,35 mg/m ³ jord
Porevandskoncentration	C_V	73,4542895 mg/l		$M_{J,max}$	204,103792 mg/m ³ jord
Forureningskonc. i porevar	CV	2 mg/l	Maksimal fordeling, luft	f_l	0,93608427
Poreluftkoncentration	C_L	10029,981 mg/m ³	Maksimal fordeling, vand	f_v	0,00041998
Jordkoncentration	C_t	490,100718 mg/kg TS	Maksimal fordeling, jord	f_j	0,06349575
Forureningskonc. i poreluft	C_L	25 mg/m ³			
Porevandskoncentration	C_V	2,2433E-05 mg/l			
Jordkoncentration	C_t	0,00549715 mg/kg TS			

Trin 1 a

	navn:	decan
Areal	N	100 mm/år
Bredde	A	900 m ²
Kildestyrkekoncentration	B	30 m
	C ₀	75 mg/l
	C _a	0 mg/l
Hydraulisk gradient	k	5,00E-04 m/s
Forureningskoncentration	i	1,00E-03
	C ₁	32,3988077 mg/l
Grænseværdi		0,009 mg/l

Trin II a

Stof: decan

eeff. 0,2

Tykk. grundvandsmagasin maxdm 15 m

Gnmsn. porevandshast. V_p 78,894 m/år

Opblandingsdybde d_m 1,38097459 m

Forureningskoncentration C_2 9,07619582 mg/l

Grænseværdi 0,009 mg/l

Trin III

Stof: decan

Oktanøl/vand fordelingsk.	k_1	0,002 dag ⁻¹
	Log K_{ow}	5,8
	ew	0,45
	ρ_b	1,4575
	f_{oc}	0,0001

Fordelingskoefficient	$\log K_d$	1,192
-----------------------	------------	-------

Afst. t. teoretisk beregn. pk L	78,894 m
Sorptionstid	18772,3883 dage
Konc. m. sorpt. og nedbr. C3	4,4917E-16 mg/l
Grænseværdi	0,009 mg/l

Fugacitet

	V_L	0,3		stof	o-Xylen
	V_V	0,15		m	106,2 g/mol
	V_J	0,55	Damptryk	p	880 Pa
Kornrumvægt	d	2,65 kg/l	Vandopløselighed	S	180 mg/l
Volumenvægt	ρ	1,46 kg/l	Oktanolvand ford. koeff.	log K_{ow}	3,1
Indhold af organisk kulstof f_{oc}		0,0001	Koc	K_{oc}	242,102905
Forureningskonc. i jorden	C_t	2,5 mg/kg TS		$M_{L,max}$	11316,2403 mg/m ³ jor
Poreluftkoncentration	C_L	3077,05187 mg/m ³		$M_{V,max}$	27000 mg/m ³ jor
Porevandskoncentration	C_V	14,6833928 mg/l		$M_{J,max}$	6351,5697 mg/m ³ jor
Forureningskonc. i porevar	C_V	mg/l	Maksimal fordeling, luft	f_l	0,25334218
Poreluftkoncentration	C_L	0 mg/m ³	Maksimal fordeling, vand	f_v	0,60446214
Jordkoncentration	C_t	0 mg/kg TS	Maksimal fordeling, jord	f_i	0,14219568
Forureningskonc. i poreluft	C_L	mg/m ³			
Porevandskoncentration	C_V	0 mg/l			
Jordkoncentration	C_t	0 mg/kg TS			

Trin I a

navn:		o-Xylen	
Areal Bredde Kildestyrkekoncentration	N	100 mm/år	
	A	900 m ²	
	B	30 m	
	C ₀	15 mg/l	
	C _a	0 mg/l	
Hydraulisk gradient	k	5,00E-04 m/s	
	i	2,00E-03	
	Forureningskoncentration C ₁	4,13245909 mg/l	
Grænseværdi		0,005 mg/l	

Trin II a

Stof: o-Xylen

eeff. 0,2

Tykk. grundvandsmagasin maxdm 15 m

Gnmsn. porevandshast. V_p 157,788 m/år

Opblandingsdybde d_m 1,77538728 m

Forureningskoncentration C2 0,76236348 mg/l

Grænseværdi 0,005 mg/l

Trin III

Stof: o-Xylen

	k_1	0,02 dag ⁻¹
Oktanolvand fordelingsk.	Log K_{ow}	3,1
	ew	0,45
	ρ_b	1,4575
	f_{oc}	0,0001

Fordelingskoefficient $\log K_d$ -1,616

Afst. t. teoretisk beregn. pk L	100 m
Sorptionstid	249,632972 dage
Konc. m. sorpt. og nedbr. C3	0,00517461 mg/l
Grænseværdi	0,005 mg/l

Fugacitet

	V_L	0,3		stof	p-Xylen
	V_V	0,15		m	106,2 g/mol
	V_J	0,55	Damptryk	p	1170 Pa
Komrumvægt	d	2,65 kg/l	Vandopløselighed	S	200 mg/l
Volumenvægt	ρ	1,46 kg/l	Oktanolvand ford. koeff.	log K_{ow}	3,2
Indhold af organisk kulstof f_{oc}		0,0001	Koc	K_{oc}	307,609681
Forureningskonc. i jorden	C_t	3,6 mg/kg TS		$M_{L,max}$	15045,4558 mg/m ³ jor
Poreluftkoncentration	C_L	4871,94822 mg/m ³		$M_{V,max}$	30000 mg/m ³ jor
Porevandskoncentration	C_V	19,4289158 mg/l		$M_{J,max}$	8966,82221 mg/m ³ jor
Forureningskonc. i porevar CV		mg/l	Maksimal fordeling, luft	f_i	0,27855622
Poreluftkoncentration	C_L	0 mg/m ³	Maksimal fordeling, vand	f_v	0,55542927
Jordkoncentration	C_t	0 mg/kg TS	Maksimal fordeling, jord	f_j	0,16601452
Forureningskonc. i poreluft C_L		mg/m ³			
Porevandskoncentration	C_V	0 mg/l			
Jordkoncentration	C_t	0 mg/kg TS			

Trin I a

navn:		p-Xylen	
Areal	N	100 mm/år	
	A	900 m ²	
	B	30 m	
Bredde		19,4 mg/l	
Kildestyrkekoncentration	C ₀		
	C _a	0 mg/l	
Hydraulisk gradient	k	5,00E-04 m/s	
	i	2,00E-03	
Forureningskoncentration	C ₁	5,34464709 mg/l	
Grænseværdi		0,005 mg/l	

Trin II a

Stof: p-Xylen

eeff. 0,2

Tykk. grundvandsmagasin maxdm 15 m

Gnmsn. porevandshast. V_p 157,788 m/år

Opblandingsdybde d_m 1,77538728 m

Forureningskoncentration C_2 0,9859901 mg/l

Grænseværdi 0,005 mg/l

Trin III

Stof: p-Xylen

	k_1	0,001 dag ⁻¹
Oktanolvand fordelingsk.	Log K_{ow}	3,2
	α_w	0,45
	ρ_b	1,4575
	f_{oc}	0,0001

Fordelingskoefficient	log K_d	-1,512
-----------------------	-----------	--------

Afst. t. teoretisk beregn. pk L	100 m
Sorptionstid	254,544296 dage
Konc. m. sorpt. og nedbr. C3	0,76440826 mg/l
Grænseværdi	0,005 mg/l