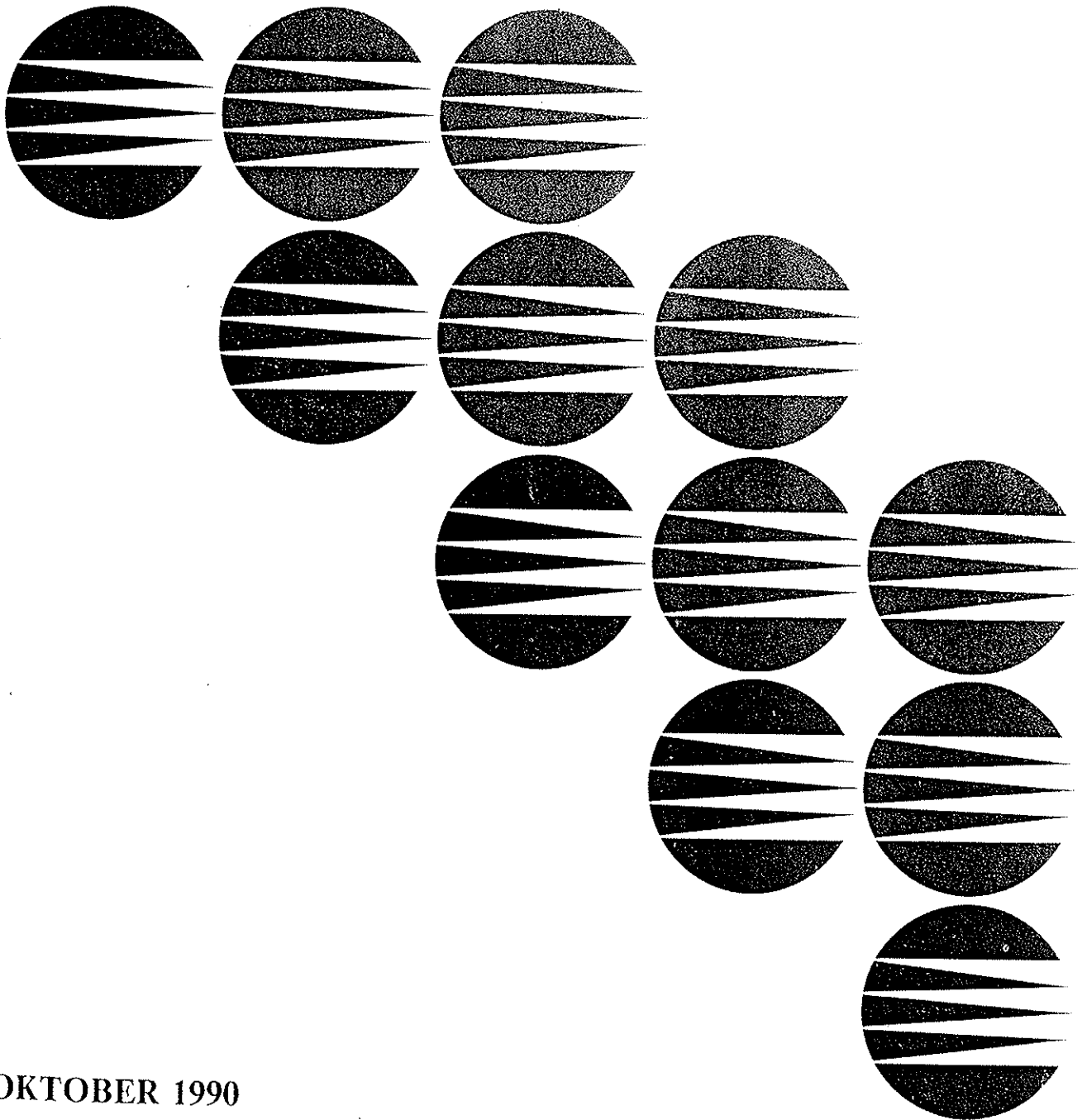


GRINDSTED PRODUCTS A/S

FABRIKSOMRÅDET I GRINDSTED

FASE I

Poreluftundersøgelse



OKTOBER 1990

Ribe amtsråd

indg. 5 DEC. 1990

J. nr. 8-76-51-561-2-90

GRINDSTED PRODUCTS A/S

Poreluftundersøgelse
på
Grindsted products A/S fabriksområde
i
Grindsted

Oktober 1990

I. Krüger AS, Gladsaxevej 363, 2860 Søborg.

INDHOLDSEFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
1. INDLEDNING	2
2. RESUME	3
3. DATAINDSAMLING	4
3.1 Poreluftanalyser	4
3.2 Grundvandsanalyser	5
4. RESULTATER	6
5. VURDERING	13

BILAGSEFORTEGNELSE

BILAG 1 Metodebeskrivelse
 Udstyr
 Prøveudtagning
 Analytiske procedurer
 Kvalitetskontrol

BILAG 2 Analyseresultater
 Poreluft/grundvand

1. INDLEDNING

I forbindelse med vurdering af forureningstilstanden på Grindsted Products A/S fabriksområde i Grindsted, har Grindsted Products A/S anmodet Krüger om at forestå en række poreluftanalyser på området.

Formålet med undersøgelsen er at foretage en screening af fabriksområdet med henblik på at identificere forurenede områder på basis af forekomster af flygtige, klorerede og monoaromatiske kulbrinter i poreluft og grundvand.

Undersøgelsen er tilrettelagt på basis af eksisterende informationer om produktionen og på grundlag af interviews med personalet.

Poreluftundersøgelsen skal danne grundlag for videregående jord- og grundvandskemiske undersøgelser på fabriksområdet med henblik på en nærmere beskrivelse af forureningstilstanden.

Nærværende rapport beskriver resultatet af den udførte undersøgelse.

2. RESUME

Den gennemførte undersøgelse omfatter i alt 45 poreluftanalyser og 3 analyser af grundvand fra toppen af grundvandsmagasinet. Prøverne er udtaget på den centrale del af fabriksområdet.

Prøverne er analyseret for udvalgte klorerede- og aromatiske forbindelser.

Der er fundet 6 særligt forurenede områder. Nedstrøms disse områder findes ingen tydelige forureningsfarer, og det vurderes, at forureningerne trænger relativt hurtigt ned i grundvandsmagasinet.

Den udførte poreluftundersøgelse har en relativt lav arealdækning, og det kan derfor ikke udelukkes, at der forekommer yderligere, omend formodentlig mindre, kilder til forurening indenfor den undersøgte del af fabriksarealet.

3. DATAINDSAMLING

3.1 Poreluftanalyser

Som led i undersøgelsen er der udtaget ialt 54 poreluftprøver på den centrale del af fabriksområdet. Beliggenheden af udtagningsstederne fremgår af situationsplanen, figur 3.1. Beskrivelser af metode, udstyr, prøvetagning samt kvalitetskontrol og analyseprocedurer fremgår af bilag 1.

Ved de enkelte prøveudtagninger blev udtagningsdybde, modtryk ved poreluftudpumpningen m.v. registreret i feltjournal.

De udtagne prøver blev analyseret på stedet for udvalgte forureningsindikatorer. Følgende enkeltstoffer blev forsøgt identificeret og kvantificeret ud fra analysestandarder:

<u>Klorerede</u>	Dichlormethan, (CCl_2H_2)
<u>Kulbrinter:</u>	Kloroform, (CCl_3H)
	Tetrachlormethan, (CCl_4)
	Trichlorethan, TCA, ($\text{C}_2\text{Cl}_3\text{H}_3$)
	Trichlorethylen, TCE, ($\text{C}_2\text{Cl}_3\text{H}$)
	Tetrachlorethylen, PCE, (C_2Cl_4)
<u>Aromatiske</u>	Benzen, (C_6H_6)
<u>Kulbrinter:</u>	Toluen, (C_7H_8)
	Xylener, (C_8H_{10})
	Totalkulbrinter

Forbindelserne trichlorethylen og tetrachlorethylen er identiske med bl.a. stofnavnene "tri"- og "perchlor". Analyseparameter totalkulbrinter er fremkommet som summen af kulbrintetoppe ved FI-detektionen fratrukket eventuelle toppe som skyldes klorerede forbindelser i prøverne, jævnfør EC-detektionen.

Der er ikke foretaget adskillelse af de isomere forbindelser o-, m- og p-xylen. Analyseresultatet for xylen er således summen af de enkelte forekommende isomerer i prøverne kvantificeret ud fra o-xylen.

3.2 Grundvandsanalyser

Der er udtaget 3 vandprøver 5 m.u.t til bestemmelse af forureningsniveauet i toppen af grundvandsmagasinet. Prøverne er analyseret for samme parametre som nævnt for poreluftprøverne. Der henvises i øvrigt til bilag 1, prøveudtagning, hvad angår udtagning af grundvand.

Feltjournal samt optegnede kromatogrammer for de enkelte poreluft- og grundvandsanalyser opbevares hos Krüger.

4. RESULTATER

Resultaterne af de udførte analyser fremgår af tabel 4.1., klorerede kulbrinter og tabel 4.2. hvad angår aromatiske kulbrinter. Resultaterne er endvidere vedlagt i bilag 2. Af bilag 2 fremgår endvidere rækkeføl-

PRØVE	DICHLORO- METHAN ug/l	CHLORO- FORM ug/l	TCA ug/l	CARBONTET (CCL4) ug/l	TCE ug/l	PCE ug/l
PL-01-3.8	<150	<5	<6	<1	740	28000
PL-02-3.8	<2	<0.05	<0.06	<0.01	2	78
PL-03-2.0	<2	<0.05	<0.06	<0.01	0.2	15
PL-04-2.0	<0.08	<0.003	<0.003	<0.0007	<0.005	1
PL-05-2.0	0.2	0.03	0.004	<0.0007	0.02	2
PL-06-2.0	<0.008	<0.0003	<0.0003	<0.00007	<0.0005	0.006
PL-07-2.0	<0.008	<0.0003	0.0006	0.0002	<0.0005	0.03
PL-08-2.0	<0.008	0.001	0.0006	0.0004	<0.0005	0.3
PL-09-2.0	<0.008	0.0004	0.0006	0.0001	<0.0005	0.05
PL-10-2.0	<0.2	<0.005	<0.006	<0.001	0.4	0.7
PL-11-2.0	<0.2	0.3	<0.006	<0.001	0.3	11
PL-12-2.0	<7	<0.3	<0.3	<0.07	3	190
PL-13-2.0	<0.7	0.04	<0.03	<0.007	0.1	13
PL-14-2.0	<0.07	0.06	<0.003	0.004	<0.005	0.2
PL-15-2.0	<0.007	0.06	<0.0003	<0.00007	<0.0005	0.02
PL-16-2.0	<0.07	<0.003	<0.003	<0.0007	0.02	0.01
PL-17-2.0	<0.07	0.06	<0.003	0.002	0.08	1
PL-18-2.0	<0.07	0.4	0.06	<0.0007	0.06	2
PL-19-2.0	<0.03	0.02	0.006	<0.0004	0.01	0.2
PL-20-2.0	<0.03	0.01	0.002	0.0006	0.06	0.7
PL-21-2.0	<0.01	0.005	0.0006	0.0004	0.0007	0.02
PL-22-2.0	0.4	0.04	<0.003	0.0009	<0.005	1
PL-23-2.0	<0.7	0.7	<0.03	0.01	<0.05	4
PL-24-2.0	<0.1	0.1	<0.006	0.001	0.07	22
PL-25-2.0	<1	0.9	<0.06	0.01	0.2	130
PL-26-2.0	<0.02	0.007	<0.001	<0.0002	0.002	0.2
PL-27-2.0	<0.06	0.2	<0.003	0.0009	0.06	18
PL-28-2.0	<0.1	0.1	<0.007	0.006	0.03	4
PL-29-2.0	<0.1	<0.006	<0.007	<0.002	<0.01	4
PL-30-1.0	<0.1	0.2	0.1	<0.002	<0.01	0.4
PL-31-1.0	<0.006	0.01	0.007	0.0001	<0.0005	0.08
PL-32-2.0	<0.006	0.002	0.001	0.0004	<0.0005	0.08
PL-33-1.7	<0.006	0.002	0.0005	0.0002	<0.0005	0.6
PL-34-2.0	<0.01	0.003	0.01	0.0003	<0.001	0.4
PL-35-2.0	<0.006	<0.0003	<0.0003	<0.00008	0.0008	0.1
PL-36-1.5	<0.1	0.08	<0.007	<0.002	<0.01	2
PL-37-2.0	<0.1	0.008	<0.007	<0.002	<0.01	4
PL-38-1.0	<0.1	<0.006	<0.007	<0.002	<0.01	0.4
PL-39-2.0	<0.006	0.001	0.001	0.0006	<0.0005	0.2
PL-40-2.0	<0.006	0.1	0.008	0.002	0.0006	1
PL-41-2.0	<0.06	0.004	<0.003	0.0009	<0.005	2
PL-46-2.0	<0.004	0.006	0.0005	0.002	0.001	0.03
PL-47-2.0	<0.04	<0.002	0.0004	0.0003	<0.0005	0.02
PL-48-1.5	<0.04	0.004	0.002	<0.0008	<0.005	0.05
PL-49-2.0	<0.03	<0.007	0.0009	0.0005	0.002	1
PL-50-2.0	<0.02	0.004	<0.001	<0.0004	<0.002	0.3
PL-51-2.0	<0.04	0.01	0.01	0.002	0.06	7
PL-52-2.0	<0.02	0.01	<0.001	0.0004	<0.002	0.4
PL-53-2.0	<0.02	0.06	0.003	0.0008	0.04	3
PL-54-2.0	<4	0.8	<0.3	0.08	16	240
VP-42-5.0	<14	<0.8	<0.9	<0.3	170	16000
VP-43-5.0	<2	<0.05	<0.02	<0.004	0.4	2
VP-44-5.0	<0.8	0.2	<0.06	<0.02	<0.09	7

Tabel 4.1. Klorerede kulbrinter i poreluft og grundvand, µg/l.

gen af de udførte analyser, det atmosfæriske baggrunds-niveau (LUFT BLIND) samt udstyrskontrol (N2 BLIND).

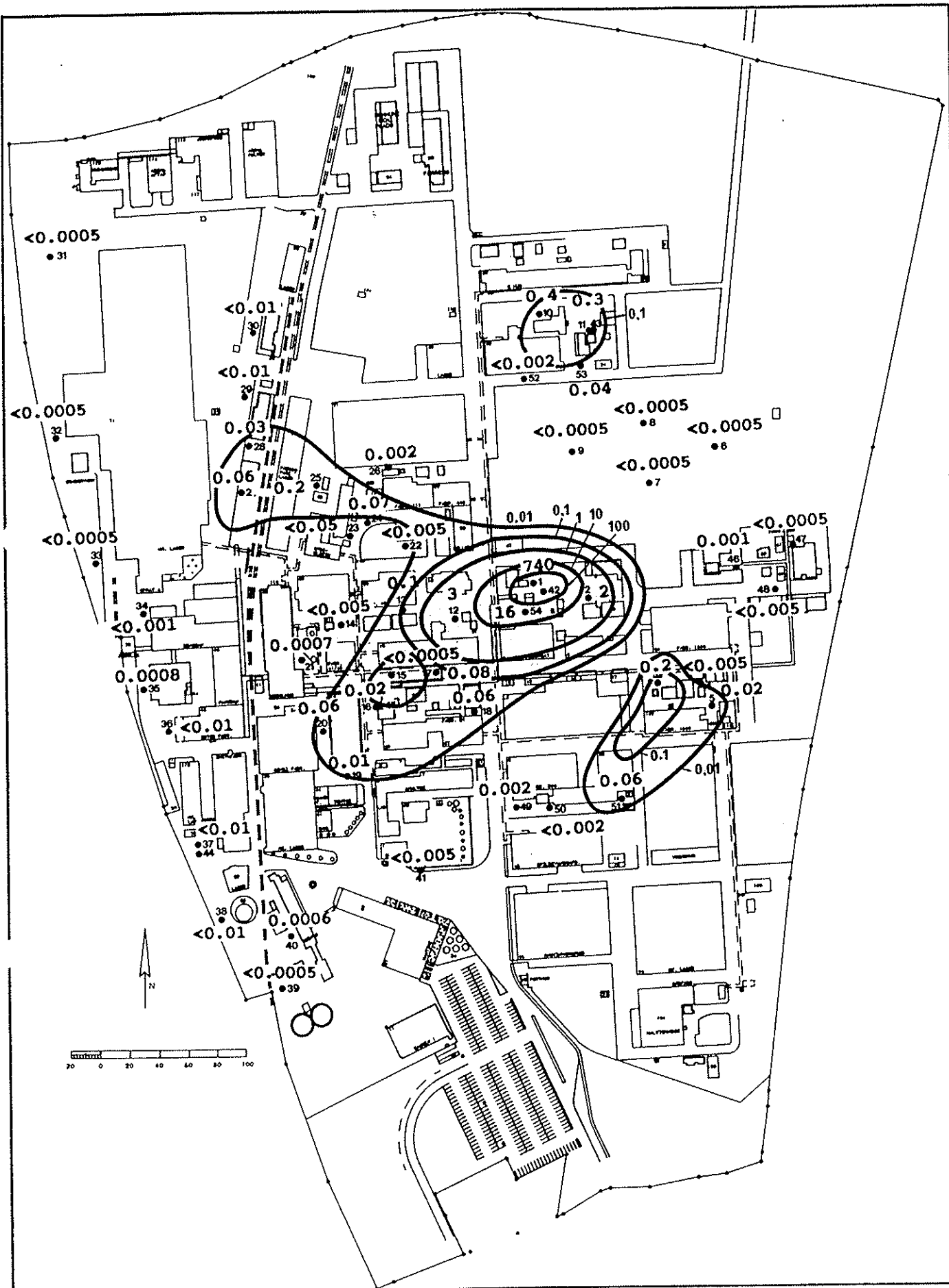
PRØVE	BENZEN ug/l	TOLUEN ug/l	TOTAL XYLEN ug/l	TOTAL HYDROCARBON ug/l
PL-01-3.8	1	<4	<6	4
PL-02-3.8	<0.4	<0.04	<0.06	<0.06
PL-03-2.0	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
PL-04-2.0	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
PL-05-2.0	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
PL-06-2.0	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
PL-07-2.0	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
PL-08-2.0	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
PL-09-2.0	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
PL-10-2.0	<0.7	<9	550	610
PL-11-2.0	34	31000	<11	40000
PL-12-2.0	<0.2	<0.5	<0.6	<0.6
PL-13-2.0	<0.2	<0.5	<0.6	<0.6
PL-14-2.0	<0.2	12	<0.6	15
PL-15-2.0	<0.02	<0.05	<0.06	<0.06
PL-16-2.0	2	160	12	200
PL-17-2.0	<0.2	<0.5	<0.6	<0.6
PL-18-2.0	<0.02	<0.05	<0.06	<0.06
PL-19-2.0	<0.02	<0.05	<0.06	<0.06
PL-20-2.0	<0.2	<0.5	<0.6	<0.6
PL-21-2.0	<0.02	<0.05	<0.06	<0.06
PL-22-2.0	<0.02	<0.05	<0.06	<0.06
PL-23-2.0	0.03	<0.05	<0.06	0.1
PL-24-2.0	<0.02	<0.05	<0.06	<0.06
PL-25-2.0	<0.09	<0.2	<0.3	<0.3
PL-26-2.0	<0.09	<0.2	<0.3	<0.3
PL-27-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.5
PL-28-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.5
PL-29-2.0	<0.02	0.06	<0.05	<0.5
PL-30-1.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-31-1.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-32-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-33-1.7	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-34-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-35-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-36-1.5	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-37-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.5
PL-38-1.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-39-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-40-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.5
PL-41-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-46-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-47-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-48-1.5	<0.2	<0.4	<0.05	<0.5
PL-49-2.0	<0.2	<0.4	<0.5	<0.5
PL-50-2.0	<0.1	<0.04	<0.05	<0.05
PL-51-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-52-2.0	<0.02	<0.04	<0.05	<0.05
PL-53-2.0	<0.03	<0.08	<0.1	<0.05
PL-54-2.0	<0.08	<0.2	<1	<0.2
VP-42-5.0	<3	<8	<10	70
VP-43-5.0	<24	2600	12000	16000
VP-44-5.0	<3	<8	<10	<10

Tabel 4.2. Aromatiske kulbrinter i poreluft og grundvand, µg/l.

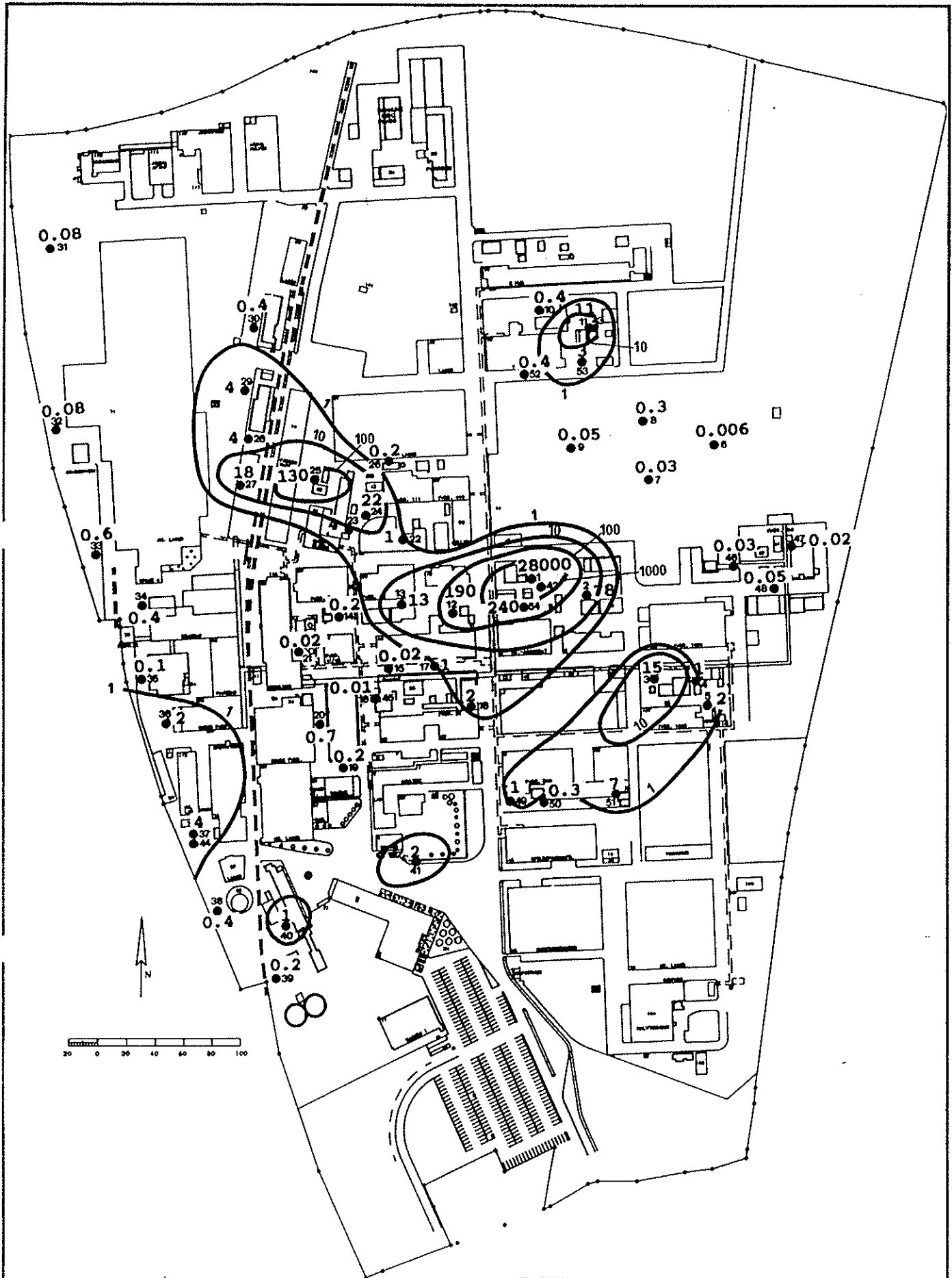
Med henblik på vurdering af forureningstilstanden på den undersøgte del af fabriksområdet er forekomster af trichlorethylen og tetrachlorethylen optegnet på basis af de målte poreluftkoncentrationer, figur 4.1. og 4.2. I figur 4.3. er vist forekomsterne af aromater samt to-talkulbrinter i de fundne særligt forurenede områder.

Resultaterne af de udførte poreluft- og grundvandsanalyser kan på baggrund af tabel 4.1. og 4.2. samt figur 4.1.-4.3. summeres som følger:

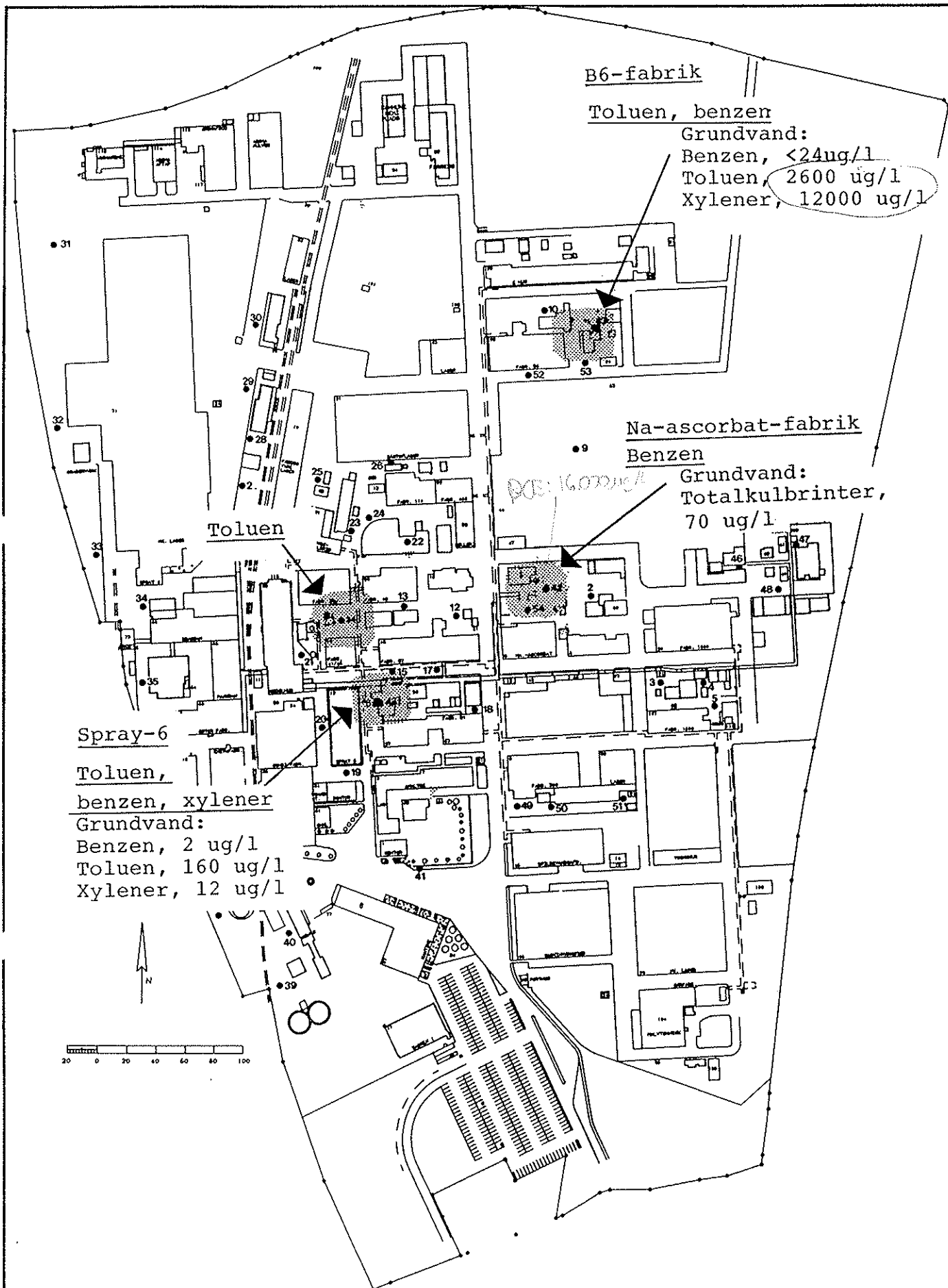
- Der er fundet 6 særligt forurenede områder på fabriksområdet. Kun i området ved natriumascorbatfabrikken er forurening af klore-rede- og aromatiske kulbrinter sammenfaldende.
- Koncentrationsniveauet for tetrachlorethylen, som er den dominerende, forureningsparameter, er mellem 15 µg/l og 28.000 µg/l i eller i nærheden af de formodede kildeområder. Tetrachlorethylen findes i alle de udtagne poreluft- og grundvandsprøver.
- I grundvandet 5 m.u.t. er der ved natriumascorbatfabrikken fundet 16 mg/l tetrachlorethylen i grundvandet.
- Under vitamin B6-fabrikken i områdets nordlige del er koncentrationen af xylener og toluen i grundvandet henholdsvis 12 mg/l og 2,6 mg/l.



Figur 4.1
 Trichlorethylen i poreluft
 pg/l



Figur 4.2
Tetrachlorethylen i poreluft
µg/l



Figur 4.3

Særligt forurenede områder.
 Benzen, toluen, xylener samt
 totalkulbrinter i grundvand.
 ug/l

- Der er ingen udprægede forureningsfaner i poreluften nedstrøms kildeområderne.
- Udbredelsen af trichlorethylen og tetrachlorethylen er overvejende sammenfaldende på fabriksområdet.

5. VURDERING

De fundne koncentrationsniveauer i poreluft og grundvand omkring vitamin B6-fabrikken, Spray 6 og natriumascorbat-fabrikken, se figur 4.3 og 4.1-4.2, indikerer tydelige jord- og grundvandsforureninger.

Der er ikke fundet tydelige forureningsfaner i poreluften, hvilket kan skyldes, at forureningerne trænger relativt hurtigt ned i grundvandsmagasinet. Forskelle i nedsivning af vand fra jordoverfladen, på grund af forskellige befæstelsesforhold, kan have stor indflydelse på forureningens udbredelse. Det kan således ikke afgøres om de målte koncentrationer i poreluften skyldes afgangning fra grundvandsspejlet eller fra jorden i den umættede zone.

Undersøgelsesresultatet, med den anvendte prøveintensitet, udelukker ikke forekomsten af andre mindre kildeområder/ forureninger indenfor den undersøgte del af fabriksområdet, men det vurderes, at de væsentligste kilder til forurening med flygtige stoffer er identificerede.

Bilag 1

Metodebeskrivelse

Udvalg

Proceduregennemførelse

Analytiske procedurer

Kvalitetskontrol

Metodebeskrivelse

Poreluftmetoden er udviklet i forbindelse med undersøgelse af jord og grundvand for forurening med flygtige organiske forbindelser, såsom industrielle opløsningsmidler, renevæsker og olieprodukter.

Princippet i metoden er, at der fra jorden suges et lille volumen poreluft gennem en hul sonde, der er presset ned i jorden. Denne luft analyseres på stedet for indholdet af flygtige miljøfremmede stoffer.

Tilstedeværelsen af flygtige organiske forbindelser i jordens poreluft indikerer, at de påviste forbindelser findes enten i den umættede zone i nærheden af sonden eller i grundvandet under sonden.

Poreluftteknologien er mest effektiv ved kortlægning af lavmolekylære, halogenerede herunder klorerede opløsningsmidler samt olie/benzinkomponenter med høje damptryk og ringe vandopløselighed. Sådanne forbindelser udskiller sig ved diffusion fra grundvandet og bevæger sig op gennem den umættede zone på grund af deres relativt høje gas/væske diffusionskoefficienter.

Når flygtige organiske forbindelser befinder sig i poreluften spreder de sig vertikalt og horisontalt gennem jorden mod jordoverfladen, hvorfra de spredes ud i atmosfæren. Koncentrationsgradienten i poreluften mellem kilden og jordoverfladen er afhængig af de lokale hydrologiske og geologiske inhomogeniteter (som for eksempel lerlag og højtliggende grundvand). Alligevel er kortlægning af forurening ved hjælp af poreluftmetoden sædvanligvis effektiv, fordi forureningen normalt er spredt over et større areal, end de lokale geologiske barrierer danner. Tilstedeværelsen af mindre geologiske inhomogeniteter medfører sædvanligvis

uregelmæssigheder i den indbyrdes sammenhæng mellem forureningen i poreluft og grundvand, men tilslører normalt ikke billedet af forureningsudbredelsen over et større område.

Udstyr

Til markarbejdet benyttes en Ford varevogn udstyret som mobilt laboratorium med en gaskromatograf og to Spectra Physics SP4270 integratorer. Endvidere er der i vognen indbygget to benzindrevne generatorer der forsyner laboratorium og prøvetagningsudstyr med 110 volt vekselstrøm.

Til at presse sonderne ned i jorden og tage dem op benyttes hydraulisk udstyr. I de tilfælde hvor sonderne føres igennem befæstning eller udsædvanlig hård jord anvendes en hydraulisk hammer. Er adgangsforholdene vanskelige kan sonderne slås i jorden manuelt.

Prøveudtagning

Prøveudtagningssonderne er $\varnothing 25$ mm hule stålrør som er 2 eller 4 m lange, og forsynet med aftagelige drivspidser. Der udtages poreluftprøver ved at trykke sonden ned i jorden til en dybde af ca. 1 til 8 m. Når sonderne er anbragt, påsættes en stålreduktionsmuffe og et stykke polyethylenslange der forbindes med en vakuumpumpe. For at opnå en passende rensning (skylning) af luften i sonden, udpumpes 5 til 10 liter luft inden prøveudtagningen.

Under udpumpningen af poreluften udtages prøver ved at indføre en kanyle i sonden gennem et forbindelsesstykke af siliconegummi i udpumpningsledningen. Der udtages 10 ml poreluft til analyse i laboratoriet. Derefter udtages delprøver, fra 10 ml prøven, i størrelsen 5 μ l til 1 ml afhængig af koncentrationen af de flyg-

tige organiske forbindelser i poreluften på det pågældende sted.

De 3 grundvandsprøver (afsnit 3.2) er udtaget fra bunden af sonden ved hjælp af en peristaltisk pumpe og et stykke polyethylenslange. Der blev udtaget ca. 40 ml vand i en flaske med en teflonforet membranhatte. Fra luften over grundvandsprøven blev udtaget delprøver efter omrystning og henstand i 2 minutter. Headspace-teknikkens anvendelse medfører, at koncentrationsmålerne for poreluft- og grundvandsanalyser er umiddelbart sammenlignelige.

Analytiske procedurer

Poreluft- og grundvandsanalyserne udføres med en gas-kromatograf af typen Varian 3300, der er udstyret med en flammeioniserings- og en electron-capturedetektor (FID, ECD). Instrumentet anvendes til analyse af monoaromatiske- og klorerede kulbrinter. Kulbrinterne adskilles på en 1,8 m kolonne med en diameter på 3 mm med OV-101 som den stationære fase. Som bæregas benyttes kvælstof.

De adskilte kulbrinter identificeres på grundlag af retentionstider. Kvantificeringen foretages udfra kalibreringsstandarder.

Der foretages kalibreringstests på instrumenterne med regelmæssige mellemrum i løbet af en arbejdsdag, ligesom der foretages blindkørsel af systemet for at kontrollere eventuelle urenheder i prøveudtagningsudstyret. Endvidere foretages rutinemæssigt analyse af luftprøver for at kontrollere det atmosfæriske baggrunds niveau.

Detektionsgrænserne for de enkelte forbindelser er en funktion af såvel den injicerede mængde som detektorens sensitivitet over for de forskellige forbindelser, hvorfor detektionsgrænserne varierer afhængigt af det anvendte prøvevolumen. Generelt forøges sensitiviteten, jo større prøvevolumen er. Imidlertid må den adskilte mængde af de analyserede forbindelser holdes inden for det analytiske udstyrs lineære måleområde. Såfremt en forbindelse har en høj koncentration, er det derfor nødvendigt indledningsvist at indjicere små mængder, og i nogle tilfælde at fortynde prøven for at holde den indenfor det lineære område. Dette kan derfor medføre forhøjede detektionsgrænser for andre forbindelser i den pågældende analyse.

Kvalitetskontrol

I forbindelse med markarbejde og analysearbejde anvendes følgende kvalitetssikringsprocedurer for at forhindre evt. krydsforurening af poreluftprøver:

- Stålsonder benyttes kun en gang om dagen og vaskes derefter enten med sæbe og varmt vand under højt tryk eller damp for at eliminere muligheden for forurening af prøven. Der medbringes derfor det tilstrækkelige antal sonder for at undgå genbrug i løbet af en arbejdsdag.
- Rørmateriale af silicone udskiftes efter behov for at tilsikre god tætning omkring kanylen. Dette rørmateriale er ikke i direkte berøring med poreluftprøverne.
- Glassprøjter bruges sædvanligvis kun til én prøve per dag. Forud for brug renses sprøjter og kanyler ved varmebehandling i ca. 8 timer.

- De membraner, igennem hvilke poreluftprøverne indsprøjtes i kromatografen, udskiftes dagligt for at forhindre eventuelle gaslækager fra kolonnen.
- Det analytiske apparatur kalibreres hver dag ved hjælp af standarder, der forberedes i vand ved seriel fortynding udfra analyserene kemikalier. Rekalibrering udføres efter ca. hver femte analyse.
- De 2 ml sprøjter, der bruges til udtagning af delprøver, kontrolleres dagligt for forurening forud for prøveudtagningen ved injektion af bæregas i gaskromatografen med sprøjterne.
- Forud for prøveudtagningen køres blindprøver gennem systemet for at kontrollere prøveudtagningsudstyret (sonde, mellemstykke, 10 ml sprøjte) for forurening. Kontrollen foretages ved at trække atmosfærisk luft gennem systemet. Blindprøverne sammenlignes med en luftanalyse, der tages samtidig udenom prøvetagningsudstyret.
- Alle sprøjter til udtagning af delprøver dekontamineres (varmebehandling) hver dag, og intet udstyr genbruges, før dekontaminering har fundet sted. Sprøjter der anvendes ved udtagning af delprøver genbruges kun efter, at blindforsøg med bæregas har sikret, at sprøjterne ikke er forurenede af den foregående prøve.
- Poreluftpumpning overvåges af en vakuummåler for at sikre, at der bibeholdes en passende luftstrøm fra den umættede zone. Et undertryk på 50 mm Hg mindre end pumpens maximumskapacitet (tømningsrate <5 liter per minut) indi-

kerer sædvanligvis, at der ikke kan opnås en pålidelig poreluftprøve, idet jorden i så tilfælde har en meget lav luftgennemtrængelighed.

Bilag 2

Analyseresultater

Potential grundvand

TRACER RESEARCH CORPORATION
 GRINDSTED PRODUCTS
 17-09-1990
 CONDENSED DATA SHEET

SAMPLE	DICHLORO METHANE ug/l	CHLORO- FORM ug/l	TCA ug/l	CARBONTETR (CCL4) ug/l	TCE ug/l	PCE ug/l	BENZENE ug/l
N2 BLIND	<0.008	<0.0003	<0.0003	<0.00007	<0.0005	<0.0004	<0.04
LUFT BLIND	<0.008	<0.0003	0.0008	0.0006	<0.0005	0.004	<0.04
PL-01-3.0	<150	<5	<6	<1	740	28000	1
PL-02-3.0	<2	<0.05	<0.06	<0.01	2	78	<0.4
PL-03-2.0	<2	<0.05	<0.06	<0.01	0.2	15	<0.04
PL-04-2.0	<0.08	<0.003	<0.003	<0.0007	<0.005	1.	<0.04
PL-05-2.0	0.2	0.03	0.004	<0.0007	0.02	2	<0.04
PL-06-2.0	<0.008	<0.0003	<0.0003	<0.00007	<0.0005	0.006	<0.04
LUFT BLIND	<0.008	<0.0003	0.0007	0.0005	<0.0005	0.0006	<0.04
PL-08-2.0	<0.008	0.001	0.0006	0.0004	<0.0005	0.3	<0.04
PL-09-2.0	<0.008	0.0004	0.0006	0.0001	<0.0005	0.05	<0.04
PL-07-2.0	<0.008	<0.0003	0.0006	0.0002	<0.0005	0.03	<0.04
PL-11-2.0	<0.2	0.3	<0.006	<0.001	0.3	11	34
PL-10-2.0	<0.2	<0.005	<0.006	<0.001	0.4	0.4	<0.7
LUFT BLIND	<0.008	<0.0003	0.001	0.0006	<0.0005	0.0005	<0.04

Geologist *D. Almonici* _____

TRACER RESEARCH CORPORATION
GRINDSTED PRODUCTS
17-09-1990
CONDENSED DATA SHEET

SAMPLE	TOLUENE ug/l	TOTAL XYLENES ug/l	TOTAL HYDROCAR ug/l
N2 BLIND	<0.04	<0.06	<0.06
LUFT BLIND	<0.04	<0.06	<0.06
PL-01-3.8	<4	<6	4
PL-02-3.8	<0.04	<0.06	<0.06
PL-03-2.0	<0.04	<0.06	<0.06
PL-04-2.0	<0.04	<0.06	<0.06
PL-05-2.0	<0.04	<0.06	<0.06
PL-06-2.0	<0.04	<0.06	<0.06
LUFT BLIND	<0.04	<0.06	<0.06
PL-08-2.0	<0.04	<0.06	<0.06
PL-09-2.0	<0.04	<0.06	<0.06
PL-07-2.0	<0.04	<0.06	<0.06
PL-11-2.0	81000	<11	40000
PL-10-2.0	<9	550	610
LUFT BLIND	0.1	<0.06	0.2

T. J. Alonovic

KRUGER A/S
GRINDSTED PRODUCTS
18-09-1990
DATA OVERSIGT

PROEVE	DICHLORO- METHANE ug/l	CHLORO FORM ug/l	TCA ug/l	CARBONETET (CCl4) ug/l	TCE ug/l	PCE ug/l	BENZENE ug/l
N2 BLIND	<0.007	<0.0003	<0.0003	<0.00007	<0.0005	<0.0004	<0.02
LUFT BLIND	<0.007	<0.0003	<0.0003	0.0005	<0.0005	<0.0004	0.05
PL-12-2.0	<7	<0.3	<0.3	<0.07	3	190	<0.2
PL-14-2.0	<0.07	0.06	<0.003	0.004	<0.005	0.2	<0.2
PL-19-2.0	<0.7	0.04	<0.03	<0.007	0.1	13	<0.2
PL-15-2.0	<0.007	0.06	<0.0003	<0.00007	<0.0005	0.02	<0.02
PL-16-2.0	<0.07	<0.0003	<0.003	<0.0007	0.02	0.01	2
LUFT BLIND	<0.007	<0.0003	0.0008	0.0005	<0.0005	0.0004	<0.02
PL-17-2.0	<0.07	0.06	<0.003	0.002	0.08	1	<0.2
PL-18-2.0	<0.07	0.4	0.06	<0.0007	0.06	2	<0.02
PL-19-2.0	<0.03	0.02	0.006	<0.0004	0.01	0.2	<0.02
PL-20-2.0	<0.03	0.01	0.002	0.0006	0.06	0.7	<0.2
PL-21-2.0	<0.01	0.005	0.0006	0.0004	0.0007	0.02	<0.02
PL-22-2.0	0.4	0.04	<0.003	0.0009	<0.005	1	<0.02
PL-23-2.0	<0.7	0.7	<0.03	0.01	<0.05	4	0.03
PL-24-2.0	<0.1	0.1	<0.006	0.001	0.07	22	<0.02
PL-25-2.0	31	0.9	<0.06	0.01	0.2	130	<0.03
PL-26-2.0	<0.02	0.007	<0.001	<0.0002	0.002	0.2	<0.03
N2 BLIND	<0.007	<0.0003	0.0009	0.0006	<0.0005	0.0005	<0.02
Luft Blind							

Chemist *D. M. M. M. M.* Geologist _____

KRUGER A/S
GRINDSTED PRODUCTS
18-09-1990
DATA OVERSIGT

PROEVE	TOLUENE ug/l	TOTAL XYLENES ug/l	TOTAL HYDROCARBO ug/l	0	0	0	0
N2 BLIND	<0.05	<0.06	<0.06	0	0	0	0
LUFT BLIND	0.4	<0.06	0.6	0	0	0	0
PL-12-2.0	<0.5	<0.6	<0.6				
PL-14-2.0	12	<0.6	15				
PL-13-2.0	<0.5	<0.6	<0.6				
PL-15-2.0	<0.05	<0.06	<0.06				
PL-16-2.0	160	12	200				
LUFT BLIND	<0.05	<0.06	<0.06				
PL-17-2.0	<0.5	<0.6	<0.6				
PL-18-2.0	<0.05	<0.06	<0.06				
PL-19-2.0	<0.05	<0.06	<0.06				
PL-20-2.0	<0.5	<0.6	<0.6				
PL-21-2.0	<0.05	<0.06	<0.06				
PL-22-2.0	<0.05	<0.06	<0.06				
PL-23-2.0	<0.05	<0.06	0.1				
PL-24-2.0	<0.05	<0.06	<0.06				
PL-25-2.0	<0.2	<0.3	<0.3				
PL-26-2.0	<0.2	<0.3	<0.3				
PL-27-2.0	<0.05	<0.06	<0.06				
Luft Blind							

Formid P. Ahnert Geoteknik

KRUGER A/S
GRINDSTED PRODUCTS
19-09-1990
DATA OVERSIGT

PROEVE	DICHLORO- METHANE ug/l	CHLORO- FORM ug/l	TCA ug/l	CARBONTET (CCl4) ug/l	TCE ug/l	PCE ug/l	BENZENE ug/l
N2 BLIND	<0.006	<0.0083	<0.0083	<0.00008	<0.0005	<0.0004	<0.02
LUFT BLIND	<0.006	<0.0083	0.0009	0.0006	<0.0005	<0.0004	<0.02
PL-27-2.0	<0.06	0.2	<0.003	0.0003	0.06	18	<0.02
PL-28-2.0	<0.1	0.1	<0.007	0.006	0.03	4	<0.02
PL-29-2.0	<0.1	<0.006	<0.007	<0.002	<0.01	4	<0.02
PL-30-1.0	<0.1	0.3	0.1	<0.002	<0.01	0.4	<0.02
PL-31-1.0	<0.006	0.01	0.007	0.0001	<0.0005	0.08	<0.02
PL-32-2.0	<0.006	0.002	0.001	0.0004	<0.0005	0.08	<0.02
PL-33-1.7	<0.006	0.002	0.0005	0.0002	<0.0005	0.6	<0.02
PL-34-2.0	<0.01	0.003	0.01	0.0003	<0.001	0.4	<0.02
LUFT BLIND	<0.006	<0.0083	0.0009	0.0006	<0.0005	<0.0004	<0.02
PL-36-1.5	<0.1	0.03	<0.007	<0.002	<0.01	2	<0.02
PL-37-2.0	<0.1	0.008	<0.007	<0.002	<0.01	4	<0.02
PL-38-1.0	<0.1	<0.006	<0.007	<0.002	<0.01	0.4	<0.02
PL-39-2.0	<0.006	0.001	0.001	0.0006	<0.0005	0.2	<0.02
PL-40-2.0	<0.006	0.1	0.008	0.002	0.0006	1	<0.02
PL-35-2.0	<0.006	0.0003	<0.0003	<0.00008	0.0008	0.1	<0.02
PL-41-2.0	<0.06	0.004	<0.003	0.0009	<0.005	2	<0.02
LUFT BLIND	<0.006	<0.0083	0.0009	0.0007	<0.0005	<0.0004	<0.02

Chemist: Per Ahnberg Geologist: _____

KRUGER A/S
GRINDSTED PRODUCTS
19-09-1990
DATA OVERSIGT

PROEVE	TOLUENE ug/l	TOTAL XYLENES ug/l	TOTAL HYDROCARBO ug/l	0 0	0 0	0 0	0 0
N2 BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				
LUFT BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-27-2.0	<0.04	<0.05	<0.5				
PL-29-2.0	<0.04	<0.05	<0.5				
PL-29-2.0	0.06	<0.05	<0.5				
PL-30-1.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-31-1.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-32-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-33-1.7	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-34-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
LUFT BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-36-1.5	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-37-2.0	<0.04	<0.05	<0.5				
PL-38-1.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-39-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-40-2.0	<0.04	<0.05	<0.5				
PL-35-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-41-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
LUFT BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				

Chemist *P. Alami* Geologist _____

KRUGER A/S
GRINDSTED PRODUCTS
20-09-1990
DATA OVERSICHT

PROEVE	DICHLORO- METHANE ug/l	CHLORO- FORM ug/l	TCA ug/l	CARBONTET (CCL4) ug/l	TCE ug/l	PCE ug/l	BENZENE ug/l
N2 BLIND	<0.004	<0.0002	<0.0003	<0.00008	<0.0005	<0.0004	<0.02
LUFT BLIND	<0.004	<0.0002	0.0008	0.0007	<0.0005	0.0005	<0.02
VP-42-5.0	<14	<0.8	<0.9	<0.3	170	16000	<3
LUFT BLIND	<0.004	<0.0002	<0.0009	0.0008	<0.0005	<0.0004	<0.02
VP-44-5.0	<0.8	0.2	<0.06	<0.02	<0.09	7	<3
PL-46-2.0	<0.004	0.006	0.0005	0.002	0.001	0.03	<0.02
PL-47-2.0	<0.04	<0.002	0.0004	0.0003	<0.0005	0.02	<0.02
PL-48-1.5	<0.04	0.004	0.002	<0.0008	<0.005	0.05	<0.2
PL-49-2.0	<0.02	<0.007	0.0009	0.0005	0.002	1	<0.2
PL-50-2.0	<0.02	0.004	<0.001	<0.0004	<0.002	0.3	<0.1
PL-51-2.0	<0.04	0.01	0.01	0.002	0.06	7	<0.02
PL-52-2.0	<0.02	0.01	<0.001	0.0004	<0.002	0.4	<0.02
PL-53-2.0	<0.02	0.06	0.003	0.0008	0.04	3	<0.03
PL-54-2.0	<4	0.8	<0.3	0.08	16	240	<0.08
LUFT BLIND	<0.004	<0.0002	0.0008	0.0007	<0.0005	<0.0004	<0.02
VP-43-5.0	<2	<0.05	<0.02	<0.004	0.4	2	<24

Chemist *P. M. Hansen* Geologist _____

KRUGER A/S
 GRINDSTED PRODUCTS
 20-09-1990
 DATA OVERSICHT

PROEVE	TOLUENE ug/l	TOTAL XYLENES ug/l	TOTAL HYDROCARBO ug/l	0 0	0 0	0 0	0 0
N2 BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				12
LUFT BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				
VP-42-5.0	<8	<10	<10				
LUFT BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				
VP-44-5.0	<8	<10	<10				
PL-46-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-47-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-48-1.5	<0.4	<0.05	<0.5				
PL-49-2.0	<0.4	<0.5	<0.5				
PL-50-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-51-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-52-2.0	<0.04	<0.05	<0.05				
PL-53-2.0	<0.08	<0.1	<0.05				
PL-54-2.0	<0.2	<1	<0.2				
LUFT BLIND	<0.04	<0.05	<0.05				
VP-43-5.0	2400	12000	16000				

Chemist *P. J. M. M. M. M.* geologist _____