

ARKIV

**Teknik & Miljø**  
FREDERIKSBORG AMT



KOPI TIL ORIENTERING

## **Ganløse Aflægningsplads**

(Ganløse Losseplads)

Farumvej 82,

Ganløse,

3660 Stenløse

## **Revision af vilkår**

22. november 2005

C

B

B

C

## **DATABLAD**

### **Revision af vilkår for Ganløse Aflægningsplads**

Revideret af  
Frederiksborg Amt,  
Udvalget for Teknik & Miljø

Den 22. november 2005

Virksomhedens art: Nedlagt losseplads. Bortledning af perkolat samt  
monitering af perkolat og grundvand

Virksomhedens beliggenhed: Farumvej 82, Ganløse, 3660 Stenløse

Matr. nr. og ejerlav: Matr.nr. 7b, 7u og 15b, Ganløse By, Ganløse

Ejer: I/S Vestforbrænding, Ejbymosevej 219, 2600 Glo-  
strup

Driftsansvarlig: I/S Vestforbrænding

CVR-nr: 10-86-61-11

Revisionens Omfang: Ændring af vilkår vedr. afværgepumpning samt  
monitering af perkolat og grundvand.

Tidsbegrænsning: Ingen

Retsbeskyttelsesperiode: Er udløbet

Tilsynsmyndighed: Frederiksborg Amt.

(

)

)

)

## Indholdsfortegnelse

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>GRUNDLAG FOR REVURDERING AF VILKÅR</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1      | Indledning og baggrund   | 5         |
| 1.2      | Anlægsoplysninger  | 7         |
| 1.2.1    | Beliggenhed  | 7         |
| 1.2.2    | Planmæssige forhold  | 8         |
| 1.2.3    | Grundvandsmæssige forhold  | 8         |
| 1.2.4    | Deponerede affaldstyper  | 10        |
| 1.2.5    | Membransystem og perkolatopsamling   | 11        |
| 1.2.6    | Grundvandsmonitoring og afværge  | 11        |
| 1.3      | Eksisterende miljøgodkendelser   | 14        |
| 1.4      | Vurdering af fremtidige vilkår ved drift og nedlukning                                     | 15        |
| 1.4.1    | Vilkår om kontrol og vedligeholdelse af monitoringsboringer                                | 15        |
| 1.4.2    | Vilkår om perkolatkontrol og monitoring for påvirkning af grundvand samt om afværgetiltag. | 15        |
| 1.4.3    | Vilkår om årsrapportering  | 18        |
| 1.4.4    | Vilkår om udløsningstærskler, og revision af monitoringsprogram                            | 18        |
| 1.5      | Referencer   | 19        |
| <b>2</b> | <b>REVIDEREDE VILKÅR</b>   | <b>20</b> |
| 2.1      | Efterbehandling, afværge og monitoring   | 20        |
| 2.1.1    | Efterbehandling / Afværgetiltag  | 20        |
| 2.1.2    | Grundvands- og perkolatmonitoring  | 20        |
| 2.1.3    | Årsrapporter   | 28        |
| 2.1.4    | Øvrige vilkår  | 29        |

1

2

3

4

### **Bilagsoversigt:**

- A: Princip for grundvandsmonitoring
- B: Monitoringsplan
- C: Monitoringsprogram
- D: Analysepakker
- E: Grundvandsmæssige forhold
- F: Grundvandsstrømningsretning omkring lokaliteten
- G: Situationsplan
- H: Procedure for prøveudtagning
- I: Resultat af perkolat- og grundvandsmonitoring





# 1 GRUNDLAG FOR REVURDERING AF VILKÅR

## 1.1 Indledning og baggrund

Ganløse Aflægningsplads, Farumvej 82, Ganløse, 3660 Stenløse, er en kontrolleret losseplads (også benævnt Ganløse Losseplads). Pladsen ejes og drives af I/S Vestforbrænding. Deponering på pladsen er ophørt. Der foretages bortpumpning af perkolat fra depoterne og afværgepumpning af perkolatpåvirket grundvand nedstrøms pladsen. Endvidere udføres der monitorering af perkolat og grundvand. Denne vilkårsrevision vedrører drift af afværgeanlæg og montering af perkolat og grundvand.

Der er foretaget grusgravning på lokaliteten fra før 1973 frem til 1976. I perioden 1973-1976 foregår ulovlig opfyldning i grusgravene på lokaliteten, bl.a. jerndele, træ og andet organisk materiale, storskrald og slam (påbud om omgående stop for slamudkørsel i 1974). I 1976 gives påbud om reetablering af området.

I 1979 fik I/S Vestforbrænding tilladelse fra Hovedstadsrådet efter Miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 til etablering af en kontrolleret losseplads i 2 grusgrave på lokaliteten. I 1979-1980 blev der meddelt flere tillægs-tilladelser. Tilladelse omfattede deponering af:

- Have- og bygningsaffald
- Jordaffald
- Slagge, restslagge og flyveaske fra forbrændingsanlæg (deponering adskilt fra de øvrige affaldstyper bortset fra jordaffald)
- Restprodukter fra totalaffaldsordning og ubrændbart affald fra containerplads
- Ristestof, sand og afvandet, stabiliseret slam fra spildevandsrensning
- Brændbart affald (kun ved havarisituationer på forbrændingsanlæg)
- Slagger og blysten fra Paul Bergsøe & søn A/S

Vilkårene for etablering af pladsen omfattede bl.a. etablering af plast- og lermembran, opsamling og bortskaffelse af perkolat, samt perkolatkontrol 4 gange årligt og grundvandskontrol for 2 nedstrøms kontrolboringer (K1, K2) hver 2. måned.

I 1981 er bortskaffelse af perkolat ved fordampning og recirkulation samt for overskydende mængde ved bortkørsel og afbrænding på I/S Vestforbrænding godkendt. I 1981 (etape 1-2) og 1984 (etape 3-5) er givet tilladelse til vilkårsændring for slutetablering, således at nedsivende overfladevand kan bortledes og nedsives udenfor depoterne med henblik på at mindske perkolatdannelsen. I 1982 er givet tilladelse (midlertidig tilladelse givet året før) til bortskaffelse af perkolat ved tilførsel til Avedøre kloakværk (vilkår omfattede nye krav til perkolatkontrol, herunder hæmningstests).

1

2

3

4

I 1985 er etape 1-2 (depot 2) færdigopfyldt og slutaafdækket. Det deponerede materiale består fortrinsvist af slagger, flyveaske og skrot, men indeholder også en del husholdningsaffald og spildevandsslam, jf. tabel 1.

I 1986 blev konstateret grundvandsforurening hidrørende fra pladsen. Der iværksættes en forureningsundersøgelse, bl.a. omfattende etablering og prøvetagning af 8 nye boringer (K3-K10) og prøvetagning af 30 indvindingsboringer i lossepladsens omegn. Der konstateres påvirkning af Bakkegårdens vandindvinding 70 m syd for pladsen. I 1988 konkluderer Vandkvalitetsinstituttet, som udfører undersøgelserne, at årsagen til forureningen af grundvandet er 3-4 forureningsfaner fra lossepladsen. Der blev konstateret påvirkning med chlorerede opløsningsmidler og phenoler i enkelte boringer uden sammenhæng med niveauet af perkolatbelastning. I 1990 blev etableret yderligere 4 boringer (K12-K15) uden at det lykkedes at lokalisere kilderne til forurening med chlorerede opløsningsmidler.

I 1989 godkendes etablering og idriftsættelse af afværgeforanstaltninger. Der gives tilladelse til afledning af perkolat og oppumpet grundvand til kloaksystemet i Ganløse.

Fra omkring 1991 ses også perkolatpåvirkning i K8C nedstrøms depot 3.

Da den hidtidige afværgepumpning har ringe effekt, iværksættes i 1992 en undersøgelse til belysning af den miljømæssige påvirkning ved evt. ophør af afværgepumpningen. På baggrund af undersøgelsen konkluderer Rambøll, Hannemann og Højlund (1993), at:

- o der kan være tale om en lækage fra depot 2 på 1200 m<sup>3</sup>/år
- o der ved ophør af afværgepumpning kan ske en forøgelse af den del af koncentrationerne, som hidrører fra depot 2, på maksimalt 100%
- o der vil være en mærkbar forringelse af vandkvaliteten for enkeltboringer
- o der ikke vil være nogen målelig merpåvirkning af vandværker eller recipienter

På grundlag af undersøgelsen besluttes det at fortsætte afværgepumpningen.

Deponering i depot 3 er afsluttet i 1986. Det deponerede materiale består fortrinsvist af slagger, flyveaske og skrot, jf. tabel 1. Der udføres således ikke deponering på lokaliteten i dag.

Resultaterne af monitorering på perkolat og grundvand er sammenfattet i bilag I og kortfattet beskrevet i afsnit 1.2.6. Afværgepumpning og perkolatopsamling er også kortfattet beskrevet i afsnit 1.6.2.

Frederiksborg Amt har foretaget en gennemgang af de eksisterende miljøforhold, herunder eksisterende tilladelser, og finder det nødvendigt at meddele nye vilkår,



der omfatter afværgeprogrammet samt monitorering af perkolat og grundvand. Revisionen foretages i medfør af §41 i Lov om Miljøbeskyttelse.

Som et nyt element i den reviderede miljøgodkendelse reguleres den fremtidige monitoringsindsats på 3 niveauer hhv. et reduceret, et normalt og et skærpet niveau. Formålet er, at omfanget af monitoringsindsatsen tilpasses eventuelle ændringer i den dokumenterede risiko for anlæggets påvirkning af områdets grundvand.

Miljøministeriets bekendtgørelse om deponeringsanlæg /1/ fastsætter regler om eksisterende og nye deponeringsanlæg for affald. Ganløse losseplads er ikke omfattet af bekendtgørelsen, men principperne i deponeringsbekendtgørelsen vedrørende perkolatkontrol og grundvandsmonitorering er i videst mulig omfang søgt anvendt i forbindelse med revisionen.

Frederiksborg Amt og I/S Vestforbrænding har i forbindelse med revisionen afholdt et møde d. 25. april 2002. I/S Vestforbrænding har i samråd med Rambøll udarbejdet et forslag til revidering af monitoringsprogram (Rambøll 23-06-2004). Forslaget er i vid udstrækning fulgt ved udarbejdelsen af denne revision.

## **1.2 Anlægsoplysninger**

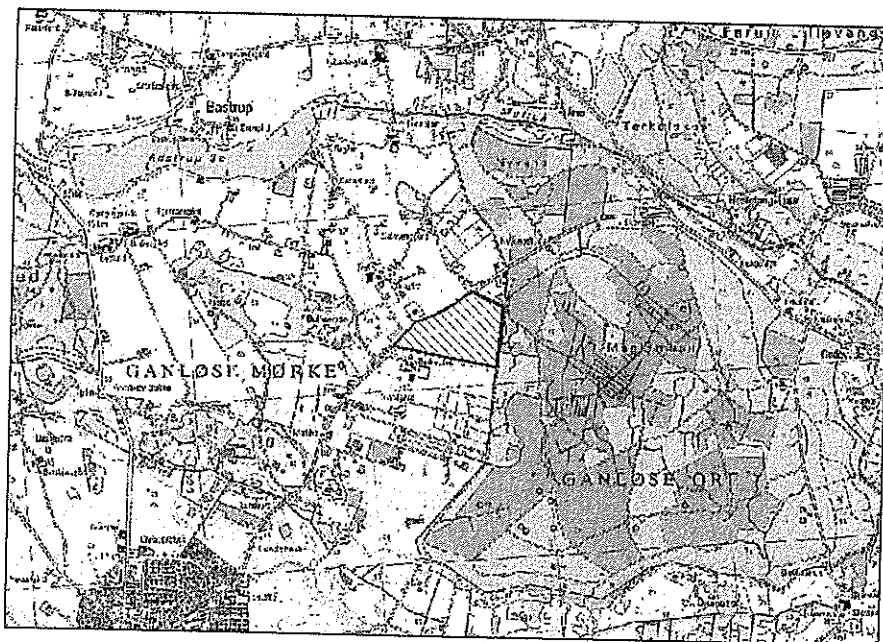
### **1.2.1 Beliggenhed**

Ganløse Aflægningsplads (også benævnt Ganløse Losseplads) er beliggende ca. 1 km nordøst for Ganløse på matr. nr. 7b, 7u og 15b, Ganløse.

Der er deponeret affald (se ovenstående afsnit) i 2 grusgrave på lokaliteten (benævnt depot 2 og 3) i perioden 1979-1986.

Ganløse Aflægningsplads placering og udstrækning fremgår af figur 1. Depot 2 og 3 samt perkolatbrønden og monitoringsboringernes beliggenhed fremgår af situationsplanen i bilag G.





**Figur 1.** Ganløse Aflægningsplads, oversigtskort.

### 1.2.2 Planmæssige forhold

Ganløse Aflægningsplads er beliggende i landzone. Der foreligger ikke nogen lokalplan for området, men alene en kommuneplan: Stenløse Kommune. Kommuneplan 2002-2012 /2/. Området er omfattet af Frederiksborg Amts Regionplan 2001 /3/ samt forslag til Regionplan 2005 /4/. Området er udpeget som: "Område med særlige drikkevandsinteresser" (OSD-område). Ganløse Aflægningsplads er desuden beliggende i et område, der i henhold til regionplanen betegnes som "mest sårbart", jf. bilag E.

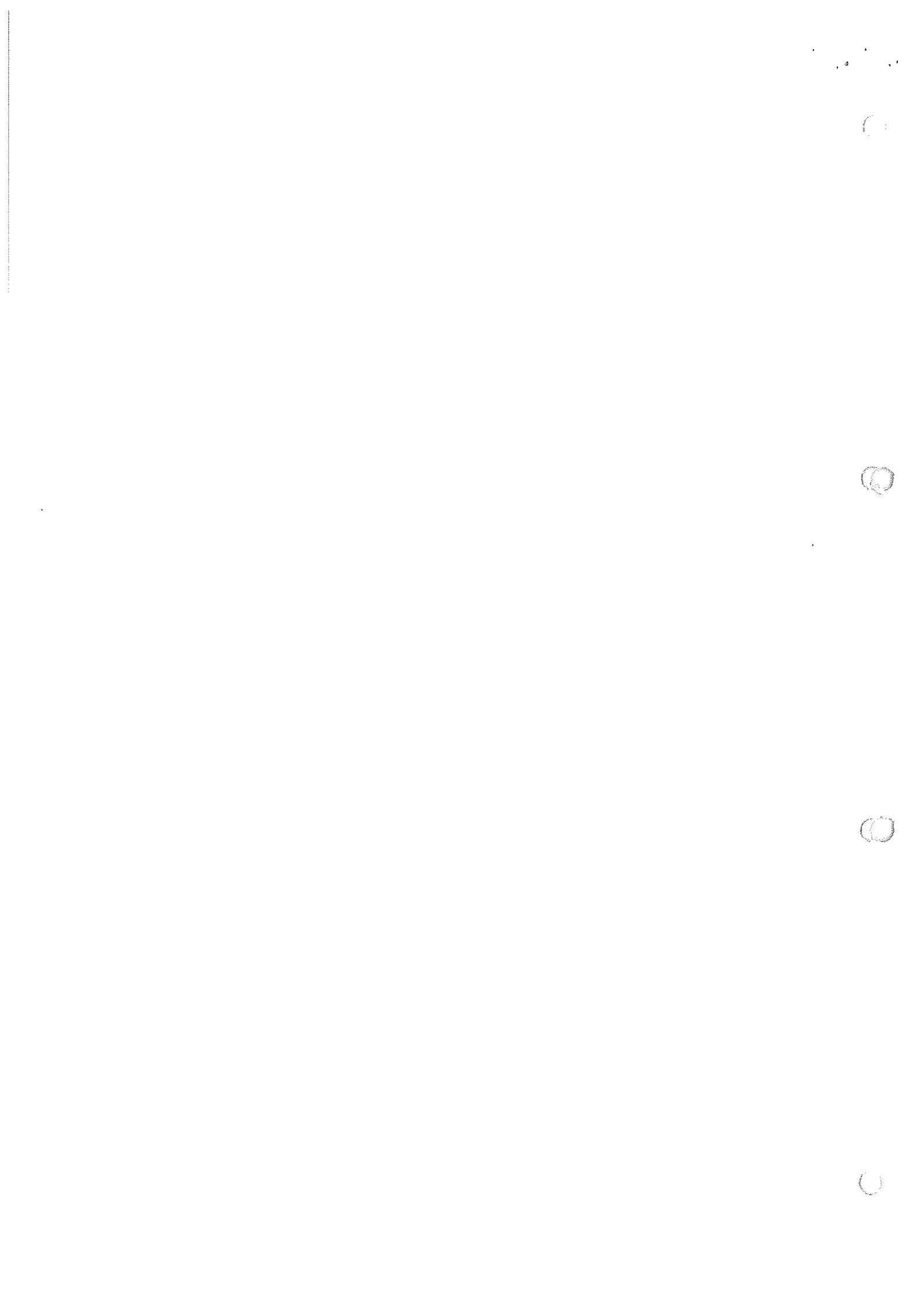
### 1.2.3 Grundvandsmæssige forhold

#### *Geologi*

Terræn ved lokaliteten er beliggende omkring kote +40 m DNN. Kvartæret i området ved Ganløse aflægningsplads består af et dæklag af moræneler underlejret af sand og grus. Depot 2 og 3 på Ganløse aflægningsplads er beliggende i 2 tidligere grusgrave. Området terrænnære dæklag af moræneler er således gennembrudt af depoterne. Den samlede mægtighed af de kvartære lag er ca. 50 m.

Området ved aflægningspladsen nordvest for Ganløse ligger umiddelbart nord for Søndersødalen. Søndersødalen er en markant geologisk struktur i prækvartæroverfladen med et vest-østligt forløb over Søndersø, Furesø og Nærum til Øresund.

De tertiære aflejringer udgøres af kalksandkalk (Københavnskalk) fra Danien perioden. Den prækvartære kalkoverflade er gennemskåret af en forkastningszone, med et spring fra omkring kote +0 m DNN ved lokaliteten og under Ganløse by til kote -40 m DNN i Søndersødalen syd for Ganløse by.





### *Hydrogeologi*

Der træffes flere magasiner i kvartære sand- og gruslag. Disse er for lokaliteten opdelt i 3 typer benævnt B, C og D. B: smeltevandssand og grus omkring kote +5 til +25 m DNN i direkte kontakt med kalken, C: grus- sand- og siltlag omkring kote +18 til +42 m DNN med frit vandspejl omkring kote +27 m DNN, D: lokale sekundære magasiner (i morænelersdæklaget) omkring kote +36 til +40 m DNN. Strømningsretningen i B og C er syd-sydøstlig. Påvirkningen af potentialeforholdene i C ved afværgepumpningen i K3C, K4C og K10C ved den nedstroms kant af depot 2 er begrænset og meget lokal.

Der er observeret sammenhæng mellem variationer i grundvandsstand (0,5 – 1,5 m stigning eller fald over nogle år) og årlige nedbørsmængder i sand- og grusmagasinerne. Potentialet er i B og C beliggende omkring kote +26,5 og +27 m DNN. Der har overvejende været en svag opadrettet gradient fra B mod C, men i perioder er observeret en nedadrettet gradient.

Det primære grundvandsmagasin udgøres af kalken (A) og direkte overliggende sand og grus (B). I kalksandskalken foregår vandstrømningen fortrinsvist i sprækker. På lokaliteten træffes det primære magasin omkring kote +24 m DNN (ca. 16 m u.t.). Strømningsretningen i det primære magasin er sydlig mod Søndersødalen.

Potentialet i A er også beliggende omkring kote +26,5 til +27 m DNN, hvilket afspejler, at der er direkte kontakt mellem sand- og grusmagasinet (B) og kalkmagasinet (A).

Reservoirforholdene i området er skiftende p.gr.af den varierende geologi. Ved lokaliteten og i den sydlige del af Ganløse er der frie vandspejlsforhold, mens der længere sydpå er artesiske forhold.

### *Vandindvinding*

Det primære magasin i Søndersødalen udnyttes intensivt til vandindvinding, dels til Københavns Vandforsynings kildepladser ved Bjellekær, Bogøgård, Søndersø, Egholm og Kildedal, dels til mindre private og kommunale værker, enkeltindvindinger og markvandingsboringer.

På grund af hydraulisk sammenhæng mellem kvartære og tertiære magasiner og stedvis manglende dæklag er der tale om en sårbar grundvandsressource.

Lokaliteten er i henhold til Regionplanen /3, 4/ beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD-område), der betegnes som "mest sårbart", jf. bilag E.

De store indvindinger i Søndersødalen har skabt et øst-vestgående sænkningstrug syd for Ganløse. Den overordnede strømningsretning i det primære magasin nord for sænkningstruget er sydlig mod trugets bund. I truget er strømningen østlig eller vestlig mod den nærmeste sænkningstragt.

(1)

(2)

(3)

(4)

Lokaliteten er beliggende mellem Bjellekær (mod sydvest) og Bogøgård (mod sydsydøst) kildepladser. Nærliggende lokale vandindvindinger omfatter Viggatorp Vandværk (mod syd), Ganløse Nordre og Ganløse Søndre Vandværker (mod sydvest), Knardrup-Galge Vandværk (mod syd) og Ganløse Bund Vandværk (mod sydsydøst). Strømningsretningen i det primære magasin under lokaliteten er sydlig (gradient ca. 4‰) (bilag F).

#### *Recipient*

Bunds Å er beliggende syd for lokaliteten og Bakkegården (nær boringerne K5 og K6). Det er uvist om der sker afstrømning (evt. periodisk) af grundvand fra øvre magasin (C) til åen.

I henhold til regionplanen /3, 4/ er Bunds Å målsat B0 (generel målsætning uden krav til fiskebestand, faunaklasse 5). Faunaklasse skal forbedres 2 enheder for at leve op til målsætningen.

#### 1.2.4 Deponerede affaldstyper

I perioden 1979/80-1986 har der været tilladelse til at deponere:

- Have- og bygningsaffald
- Jordaffald
- Slagge, restslagge og flyveaske fra forbrændingsanlæg (deponering adskilt fra de øvrige affaldstyper bortset fra jordaffald)
- Restprodukter fra totalaffaldsordning og ubrændbart affald fra containerplads
- Ristestof, sand og afvandet, stabiliseret slam fra spildevandsrensning
- Brændbart affald (kun ved havarisituationer på forbrændingsanlæg)
- Slagger og blysten fra Paul Bergsøe & søn A/S

Det deponerede affald består overvejende af slagger, flyveaske og skrot. I depot 2 er også deponeret en betydelig mængde dagrenovation og spildevandsslam, jf. tabel 1.

| Affaldstype                 | Depot 2<br>(1979-1983) | Depot 3<br>(1983-1986) |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Slagger, flyveaske og skrot | 182.000                | 182.000                |
| Dagrenovation               | 41.000                 |                        |
| Containeraffald             | 11.000                 | 3.000                  |
| Spildevandsslam             | 7.000                  |                        |
| Asfalt                      |                        | 2.500                  |
| Total                       | 241.000                | 187.500                |

**Tabel 1** Omtrentlige tilførte affaldsmængder i m<sup>3</sup> (VKI, 1991).

(

o

o

o

### 1.2.5 Membransystem og perkolatopsamling

Depot 2 (etape 1 og 2) er etableret med plastmembran (fiberarmeret polyethylene, tykkelse 0,5 mm) i hovedpaten af den tidligere del af grusgrav (fra bund i kote 26,5 m DNN til kote 31,3 m DNN). I yderkanterne på skråningerne af grusgraven er etableret lermembran (tykkelse 1 m). Depot 3 (etape 3-5) er tilsvarende etableret med plastmembran i bunden og lermembran på skråningerne. Der er etableret drænsystemer med samlebrønd for perkolatopsamling i begge depoter. Membrantype og beliggenhed af perkolatbrønde fremgår af situationsplanen i bilag G. Perkolfjernelsen fra depot 2 og 3 fremgår af tabel 4.

Rambøll, Hannemann og Højlund (1993) har vurderet lækagen fra depot 2 til 1200 m<sup>3</sup>/år, hvilket svarer i størrelsesorden til den mængde perkolat, der årligt oppumpes fra depotet. Det er således en betragtelig del af perkolatdannelsen som udsiver til grundvandsmagasinet. Udsivning fra depot 3 er vurderet at være langt mindre (også set i forhold til en mindre perkolatdannelse i depotet).

### 1.2.6 Grundvandsmonitoring og afværge

I 1986 blev konstateret grundvandsforurening hidrørende fra pladsen og iværksat undersøgelser samt monitoring. I 1989 blev der etableret og igangsat afværgepumpning af perkolatpåvirket grundvand nedstrøms depot 2.

Monitoringsprogrammet for Ganløse Aflægningsplads har bestået af prøvetagning og analyser fra lokaliteter angivet i tabel 2. Der er foretaget monitoring siden 1986 (seneste rapporterede data er fra 2003).

| Prøvetagningssted   | Grundvandsmagasin | Prøvetagningsfrekvens | Analyseprogram |
|---|-------------------|-----------------------|----------------|
| Perkolatbrønde i depot 2 og depot 3   | -                 | 4 gange årligt        | 1)             |
| K1C, K1B, K2B, K3C, K3B, K4C, K4B, K5C, K5B, K6C, K6B, K8C, K8B, K8A, K9C, K9B, K10C, K10B, K12B, K13B, K14D, K14C, K14B, K15C, K15B, Bakkegården | Sekundært         | 6 gange årligt        | 2)             |
|   |                   | 3 gange årligt        | 3)             |
| Hyldegårdsvej 2 og 5<br>(boringer formodes at være ca. 30 m dybe)   | Primært           | 6 gange årligt        | 4)             |

Tabel 2 Prøvetagningssteder og hidtidig monitoring for Ganløse Aflægningsplads (Rambøll, 2004B).

- 1) Analyseprogram for perkolat: pH, ledningsevne, total-N, COD, BOD, chlorid, sulfat, sulfid, metaller (bly, cadmium, chrom, zink, cobolt, nikkel, kviksølv, kobber), phenoler (phenol, cresoler, xylenoler) og hæmningstest.
- 2) Feltnålinger samt parametre i basisprogram for grundvand: Vandstand, temperatur, oppumpet vandmængde for afværgeboringer, samt ledningsevne, chlorid, ammonium, natrium, kalium og NVOC (NPOC).

(1)

(2)

(3)

(4)

- 3) Udvidet analyseprogram ekskl. parametre omfattet af basisprogram for grundvand: pH, nitrat, sulfat, total hårdhed, calcium, jern, alkalinitet, COD, phenoler (phenol, cresoler, xyleneoler) og chlorerede opløsningsmidler.
- 4) Analyseprogram for mindre nedstrøms indvindingsboringer (anvendes ikke længere som drikkevandsforsyning): pH, ledningsevne, chlorid, nitrat, calcium, phenoler og chlorerede opløsningsmidler.

Moniteringsresultaterne er sammenfattet i bilag I.

Koncentrationsniveauer for prøvetagningsstederne fra 2002-2003 er sammenfattet for udvalgte analyseparametre i tabel 3.

Grundvandsmoniteringen har vist en kraftig påvirkning med perkolat i det øvre sekundære magasin langs den nedstrøms kant af depot 2 (K3C, K1C, K4C, K10C) og påvirkning i nedre sekundære magasin (K10B) samt nedstrøms depotet (K6C, K6B og Bakkegården). Kravværdier for chlorid og ammonium er begge overskredet nærmest depotet, hvorimod det kun er chlorid, som er overskredet i de øvrige boringer. Indhold af nitrat i nedstrøms boringer indikerer oxidation af ammonium til nitrat nedstrøms depotet. Der er tillige konstateret en påvirkning med perkolat ved nedstrøms kant af depot 3 (K8C, K8B og K15C), chloridindholdet i K8C overskrider kravværdien.

| Prøvetagningssted, boring | Chlorid mg/l | COD mg/l | Ammonium Mg/l | Total-N, nitrat <sup>1)</sup> mg/l | Sulfat mg/l | Sulfid mg H <sub>2</sub> S/l |
|---------------------------|--------------|----------|---------------|------------------------------------|-------------|------------------------------|
| Perkolatbrønd, depot 2    | 4200-4700    | 140-200  | Se total-N    | 130-150                            | 250-400     | Ikke påvist                  |
| Perkolatbrønd, depot 3    | 8800-13000   | 180-410  | Se total-N    | 59-97                              | 670-1200    | 3,6-22                       |
| K1C                       | 900-1800     |          | 12-28         | <10                                |             |                              |
| K1B                       | Ca. 40       |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K2B                       | Ca. 20       |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K3C                       | 1390-1741    |          | 16-23         | <10                                |             |                              |
| K3B                       | <100         |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K3A                       | <100         |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K4C                       | 1950-2560    |          | 17-48         | <10                                |             |                              |
| K4B                       | Ca. 30       |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K5C                       | 50-100       |          | <2            | 2,9-18                             |             |                              |
| K5B                       | 50-100       |          | <2            | 17-36                              |             |                              |
| K6C                       | 68-115       |          | <2            | 10-16                              |             |                              |
| K6B                       | 289-383      |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K8C                       | 293-358      |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K8B                       | Ca. 57       |          | <2            | <10                                |             |                              |
| K8A                       | <100         |          | <2            | <10                                |             |                              |





|             |           |  |    |       |  |  |
|-------------|-----------|--|----|-------|--|--|
| K9C         | Ca. 40    |  | <2 | <10   |  |  |
| K9B         | <100      |  | <2 | <10   |  |  |
| K10C        | 610-842   |  | <2 | 28    |  |  |
| K10B        | 116-303   |  | <2 | <10   |  |  |
| K12B        | Ca. 55    |  | <2 | <10   |  |  |
| K13B        | 25-35     |  | <2 | <10   |  |  |
| K14D        | Ca. 20    |  | <2 | <10   |  |  |
| K14C        | Ca. 20    |  | <2 | <10   |  |  |
| K14B        | Ca. 20    |  | <2 | <10   |  |  |
| K15C        | Ca. 20    |  | <2 | <10   |  |  |
| K15B        | Ca. 61-83 |  | <2 | <10   |  |  |
| Bakkegården | 256-391   |  | <2 | 13-28 |  |  |

**Tabel 3** Koncentrationsniveauer for udvalgte parametre i monitoringspunkter i 2002-2003 (Rambøll, 2004A), fed angiver overskridelse af kravværdi for grundvand fra deponeringsbekendtgørelsen /1/. Sidste bogstav i boringsnummer angiver filterniveau. A: filter i kalken (kote -12 til 0 m DNN), B: filter i smeltevands-sand/-grus (kote +5 til +25 m DNN), C: filter i grus-, sand- eller siltlag (kote +18 til +42) med frit vandspejl omkring kote +27 m DNN, D: filter i lokalt sekundært magasin (kote +36 til +40 m DNN, terrænnært). 1) Total-N for perkolat, nitrat for grundvand.

Der er konstateret indhold af de chlorerede opløsningsmidler TCE, PCE og TCA i enkelte boringer. I boring K10C og K12B er kravværdien på 1 µg/l overskredet for TCE og PCE.

Der foregår afværgepumpning fra boringerne K3C, K4C og K10C. De oppumpede og bortledte mængder perkolatbelastet grundvand fremgår af tabel 4. I K3C har det oppumpede volumen generelt været aftagende. Siden 1996 har koncentrationen af chlorid i nedstrøms boringer været stigende frem til 2003 og overstiger kravværdien for chlorid. I 2003-2004 har der været et stabilt niveau af chlorid omkring 380 mg/l i K6B. Afværgepumpningen er således ikke tilstrækkelig til at sikre grundvandet nedstrøms lokaliteten.

I den seneste periode (2002-2003) har oppumpningen fra K4C og K10C været stabil, hvorimod pumpen i boring K3C har været ude af drift og været udskiftet flere gange pga. okkerudfældninger. Pumpen er hævet ca. 40 cm i 2003 som følge af sand i boringen. Det oppumpede volumen fra K3C er aftaget i løbet af 2003 til et niveau svarende til ca. 50 m<sup>3</sup>/år. Der er foretaget en reovering af K3C i foråret 2004, hvorefter det oppumpede volumen svarer til ca. 200 m<sup>3</sup>/år (oplyst af Rambøll).

Den aftagende mængde grundvand der er bortpumpet har ledt til stigende koncentrationer i de nedstrøms boringer. Forøgelsen i oppumpet mængde af grundvand ved reoveringen af K3C i 2004 forventes ikke at være tilstrækkelig til at vende situationen, men kan måske holde den forholdsvis stabil.

100



| År   | K3C<br>m <sup>3</sup> | K4C<br>m <sup>3</sup> | K10C<br>m <sup>3</sup> | Depot 2<br>m <sup>3</sup> | Depot 3<br>m <sup>3</sup> |
|------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1994 | >1655                 | 582                   | 155                    | 2633                      | 810                       |
| 1995 | 3033                  | 766                   | 143                    | 2830                      | 670                       |
| 1996 | 972                   | 318                   | 59                     | 1421                      | 477                       |
| 1997 | 518                   | 202                   | 505                    | 908                       | 397                       |
| 1998 | 431                   | 145                   | 385                    | 1223                      | 594                       |
| 1999 | 638                   | 198                   | 484                    | 1655                      | 568                       |
| 2000 | 515                   | 193                   | 398                    | 1569                      | 591                       |
| 2001 | 317                   | 198                   | 415                    | 1763                      | 652                       |
| 2002 | 203                   | 211                   | 554                    | 2044                      | 578                       |
| 2003 | 141                   | 198                   | 274                    | 1649                      | 530                       |

Tabel 4 Oppumpede mængder grundvand fra boringer og perkolat fra samlebrønde (Rambøll, 2004A).

### 1.3 Eksisterende miljøgodkendelser

I det følgende er eksisterende og tidligere tilladelser listet:

- I 1979 blev der meddelt tilladelse til deponering i 2 tidligere grusgrave på lokaliteten, vilkårene omfattede bl.a. etablering af membran og perkolatopsamling samt monitorering på perkolat og på grundvand nedstrøms depoterne.
- Den oprindelige miljøgodkendelse for deponering på lokaliteten blev meddelt af Hovedstadsrådet i 1979. Deponering i depot 2 er ophørt i 1983, og deponering i depot 3 er ophørt i 1986. Depoterne er slutfærdiget.
- I 1979-1980 er der meddelt flere tillægs-tilladelser.
- I 1981 og 1982 er metoder for bortskaffelse af perkolat godkendt.
- I 1981 (etape 1 og 2, depot 2) og 1984 (etape 3-5, depot 3) er der meddelt tilladelse til vilkårsændring vedrørende slutretablering.
- Efter at der i 1986 er konstateret grundvandsforurening nedstrøm depot 2, godkendes etablering og idriftsættelse af afværgeforanstaltninger i 1989. Der gives tilladelse til afledning af perkolat og oppumpet grundvand til kloaksystemet samt fra K5C til bunds Å.

En samlet oversigt over miljøgodkendelserne er givet i tabel 5.



Da deponeringen er ophørt og pladsen er slutfærdiget er det alene vilkår om drift af afværgeforanstaltninger, herunder bortledning af perkolat og oppumpet grundvand, der revideres.

| Årstal | Godkendelse vedrørende                                      | Myndighed         |
|--------|---|-------------------|
| 1992   | Undersøgelser- og afværgeprogram                            | Frederiksborg Amt |
| 1989   | Afværgeforanstaltninger                                     | Frederiksborg Amt |
| 1988   | Afledning af perkolat og oppumpet grundvand til kloaksystem | Frederiksborg Amt |
| 1987   | Indvinding og udledning af grundvand ved undersøgelse       | Hovedstadsrådet   |
| 1984   | Vilkårsændring for slutfærdigelse af etape 3-5              | Hovedstadsrådet   |
| 1983   | Ændring af membransystem under etape 3-6                    | Hovedstadsrådet   |
| 1982   | Ændring af vilkår for bortskaffelse af perkolat             | Hovedstadsrådet   |
| 1981   | Vilkårsændring for slutfærdigelse af 2. etape               | Hovedstadsrådet   |
| 1981   | Plan for bortskaffelse af perkolat                          | Hovedstadsrådet   |
| 1980   | Deponering af slagger og blysten                            | Hovedstadsrådet   |
| 1979   | Ændring af membransystem under etape 1-2                    | Hovedstadsrådet   |
| 1979   | Deponering af brændbart affald                              | Hovedstadsrådet   |
| 1979   | Kontrolleret aflægningsplads                                | Hovedstadsrådet   |

Tabel 5: Oversigt over miljøgodkendelser.

#### 1.4 Vurdering af fremtidige vilkår ved drift og nedlukning

Med udgangspunkt i de gennemførte undersøgelser og monitoringen gennem de senere år har amtet vurderet, at der er behov for at revidere eksisterende godkendelser så tilsynet med depoterne optimeres. Dette er der redegjort nærmere for i de følgende afsnit.

##### 1.4.1 Vilkår om kontrol og vedligeholdelse af monitoringsboringer

Det er nødvendigt at perkolatbrønde samt afværge- og monitoringsboringer sikres mod utilsigtet adgang. Boringer skal derfor sikres ved hjælp af aflåselige anordninger, der løbende skal inspiceres og vedligeholdes. Endvidere skal det være muligt at pejle vandstanden i alle monitoringsboringer.

##### 1.4.2 Vilkår om perkolatkontrol og monitoring for påvirkning af grundvand samt om afværgetiltag.

###### Perkolatopsamling og -kontrol

Som et led i efterbehandlingen af Ganløse aflægningsplads foretages der oppumpning af perkolat fra drænsystemet over bundmembranen i begge depoter (2 og 3). Perkolat afledes til kloaksystemet i Ganløse.

Der udføres perkolatkontrol for begge depoter (depot 2 og 3). Perkolatbrøndene skal fortsat indgå i monitoringen og ensrettes med parametre for grundvandet for



sammenlignelighed. Der stilles vilkår om perkolatopsamling og –kontrol for depot 2 og 3. Spildevandstilladelse er meddelt af Stenløse Kommune.

#### Afværgepumpning

Der afværgepumpes på borerne K3C, K4C og K10C ved nedstrøms kant af depot 2. Det oppumpede grundvand ledes til kloaksystemet i Ganløse. Det er vurderet, at ophør af afværgepumpning vil medføre øget påvirkning af enkeltboringer nedstrøms pladsen. Afværgepumpningen skal således fortsættes. Der stilles vilkår om afværgepumpning på K3C, K4C og K10C.

Ydelsen fra K3C er aftaget betydeligt, som følge af indtrængen af sand i boringen samt okkerudfældninger i filter/gruskastning. Afværgepumpningen er ikke længere tilstrækkelig til at sikre overholdelse af kravværdien for chlorid i nedstrøms boringer. I 2004 er foretaget en renovering af K3C, hvorefter den oppumpede vandmængde svarer til ca. 200 m<sup>3</sup>/år. Dette er næppe tilstrækkeligt til at vende situationen men måske nok til at stabilisere den. Såfremt der på trods af renoveringen sker yderligere stigning i chloridkoncentrationerne nedstrøms afværgeboringen eller afværgeboringens ydelse atter falder, stilles der vilkår om renovering af K3C eller etablering af en ny afværgeboring til erstatning for K3C. Ydelsen fra afværgeboring K4C forudses ligeledes at ville aftage på sigt og evt. at skulle renoveres eller erstattes.

#### Monitering af grundvand

Påvirkningen af grundvandet, som nedsivning af perkolat giver anledning til, overvåges i eksisterende boringer. Boringerne er placeret ved kanten af og nedstrøms depot 2 og 3, samt opstrøms (referenceboringer), se bilag G. Boringerne er overvejende filtersat i sekundære magasiner, enkelte er filtersat i primært magasin. Der stilles vilkår om monitering i de eksisterende boringer jf. monitoringsprogrammet i bilag C.

Princip, monitoringsplan og –program samt analyseparametre er givet i bilag A-D. Der er taget udgangspunkt i forslag til monitoringsprogram udarbejdet af Rambøll (2004) for I/S Vestforbrænding. Forslaget tager udgangspunkt i den eksisterende monitering, således at hovedkomponenter (specielt de, som har udgjort de primære indikatorer på perkolat-påvirkning hidtil) er bibeholdt i rutine moniteringen. Der er foretaget en opdatering af parametre i overensstemmelse med Frederiksborg Amts strategi for grundvandsmonitering ved fyld- og lossepladser, herunder en ensretning af parametre for perkolatet med parametre for grundvandet for at opnå sammenlignelighed.

Grundvandsmoniteringen tager udgangspunkt i de i bilag A angivne principper for grundvandsmonitering. Monitoringsprogrammet består af 3 monitoringsniveauer hhv.:

- 1. Reduceret monitering**
- 2. Normal monitering**
- 3. Skærpet monitering**





Moniteringen påbegyndes på monitoringsniveauet **Normal**, og kan på baggrund af resultaterne på dette monitoringsniveau senere ændres til et andet niveau jf. de opstillede udløsningskriterier.

Udtagning og analyse af grundvandsprøver omfatter typerne **Rutine** og **Udvidet kontrol**. I forbindelse med kontroltypen **Rutine** analyseres primært for samle- og indikatorparametre, mens kontroltypen **Udvidet** tillige omfatter redoxparametre samt screeninger for miljøfremmede stoffer. I forbindelse med kontroltypen **Skærpet** foretages endvidere analyser for flere ioner og redoxparametre samt en nærmere vurdering for specifikke miljøfremmede enkeltkomponenter. Ved skærpet monitoring udføres udvidet kontrol oftere og evt. for et større antal boringer.

Der er hidtil monitoreret for phenoler i perkolat og grundvand. Der er kun en enkelt gang detekteret phenoler i perkolatet fra de 2 depoter, indholdet var  $< 1 \mu\text{g/l}$ . Der har kun været sporadiske fund af phenoler i grundvandet uden sammenhæng med perkolatbelastning i den seneste monitoringsperiode. Phenoler udgår derfor af det fremtidige program.

Der er konstateret påvirkning af grundvandet med chlorerede opløsningsmidler i enkelte boringer ved kanten af/nedstrøms depot 2, dog ikke i de mest perkolatpåvirkede boringer. Der er ikke foretaget analyser for chlorerede opløsningsmidler på perkolatet eller for nedbrydningsprodukter af chlorerede opløsningsmidler på perkolat og grundvand. Nedbrydning af chlorerede opløsningsmidler kan potentielt forekomme under de reducerede forhold i perkolat og perkolatbelastet grundvand ved lokaliteten. Der stilles krav om, at der minimum en gang udføres analyser for disse stoffer på både perkolat og grundvand. I forbindelse dermed stilles krav om udvidet analyse for redoxparametre for bedre vurdering af nedbrydningsforholdene for de chlorerede opløsningsmidler. Hvis der ikke påvises chlorerede opløsningsmidler eller nedbrydningsprodukter heraf i perkolat eller grundvand ved udvidet monitoring i koncentrationer, som overskrider grænseværdierne, kan disse analyser udgå igen.

Ved hver prøvetagningsrunde udføres pejlinger af grundvandsstanden i monitoringsboringerne. Formålet med grundvandspejlingerne er at overvåge grundvandspejlets niveau og strømningsretningen samt gradienten mellem det sekundære og det primære magasin med henblik på at registrere eventuelle ændringer i grundvandets strømningsforhold herunder årtidsvariationer.

Der skal udarbejdes en instruks/procedure for udtagning af grundvandsprøver for boringer og øvrige prøvetagningspunkter, der er omfattet af monitoringsprogrammet. Proceduren skal være specifik for hvert prøvetagningspunkt. Formålet med proceduren er, at prøveudtagningen foretages mest hensigtsmæssigt og kan reproducere, så eventuelle usikkerheder ved prøvetagningen minimeres.

11



Dokumentation af pumpeydelse og afsænkning af grundvandsspejlet i forbindelse med prøvetagningen skal anvendes til vurdering af, om boringernes virkningsgrad ændres over tid.

#### **1.4.3 Vilkår om årsrapportering**

I/S Vestforbrænding skal udarbejde en rapport til tilsynsmyndigheden, der samler resultaterne af relevante kontroller udført på lokaliteten i det forløbne år.

I årsrapporten skal samtlige udførte kontroller vurderes i forhold til de gældende vilkår og til belastningen af miljøet. Endvidere skal det fremgå af rapporten, hvilke eventuelle afhjælpende foranstaltninger, der er foretaget eller forventes foretaget. Rapporteringen skal udføres som en standardrapportering, der hvert år følger samme procedure. Eventuelle anlægsarbejder udført på deponeringsanlægget skal rapporteres særskilt i forbindelse med afslutningen af anlægsarbejdet.

#### **1.4.4 Vilkår om udløsningstærskler, og revision af monitoringsprogram**

Der er fastsat udløsningstærskler for, hvornår en betydelig miljøskade i form af forurening af grundvandet anses for at være indtrådt. En betydelig miljøskade anses for at være indtrådt, hvis en analyse af en grundvandsprøve viser, at krav til grundvandskvaliteten ikke kan overholdes. I tilfælde af, at en udløsningstærskel overskrides skal resultatet bekræftes via yderligere en prøveudtagning. Bekræftes overskridelsen, fremgår det af de stillede vilkår, hvilke (afværge-) foranstaltninger der skal iværksættes.

Endvidere er der fastsat vilkår om, at der skal fremsendes forslag til afværge i tilfælde af gentagne overskridelser af udløsningskriterierne for skærpet monitoring. Afværgetiltag skal godkendes af tilsynsmyndigheden.

#### Vurdering af udløsningskriterier

Udløsningskriterierne angiver, hvilke betingelser der skal være opfyldt, for at der kan gennemføres ændringer af det aktuelle monitoringsniveau. Det er dog en forudsætning for at ændre monitoringsniveauet, at der foretages en konkret vurdering af de indsamlede data med henblik på at fastlægge, om udløsningskriterierne dels er opfyldt, og dels vil kunne forventes at være opfyldt fremover.

De opstillede udløsningskriterier skal sikre, at monitorings omfang er tilstrækkelig til at vurdere, om der sker (yderligere) uacceptabel påvirkning af grundvandskvaliteten ved og umiddelbart nedstrøms anlægget. Dels skal udløsningskriterier sikre, at omfanget af monitoring kan reduceres såfremt forudsætningerne herfor er til stede.



De opstillede udløsningskriterier for Ganløse Aflægningsplads er fastsat på baggrund af en vurdering af udviklingen i koncentrationen af analyseparametrene samt den risiko, de enkelte parametre udgør i forhold til kravværdierne for maksimal påvirkning af grundvand ved deponeringsanlæg /1/. Det aktuelle monitoringsniveau for lossepladsen afspejler således den risiko, som lossepladsen vurderes at udgøre i forhold til en påvirkning af grundvandskvaliteten ved og nedstrøms lokaliteten.

## 1.5 Referencer

- /1/ Bekendtgørelse nr. 650 af 29. juni 2001 om deponeringsanlæg
- /2/ Stenløse Kommune. Kommuneplan 2002-2012
- /3/ Hovedstadens Udviklingsråd. Regionsplan 2001 for Frederiksborg Amt.
- /4/ Frederiksborg Amt. Forslag til Regionsplan 2005.
- /5/ I/S Vestforbrænding. Monitoring ved Ganløse Aflægningsplads 1986 – 2003. Årsrapport 2002 – 2003. Maj 2004. Udarbejdet af RAMBØLL for I/S Vestforbrænding.
- /6/ I/S Vestforbrænding. Monitoring ved Ganløse Aflægningsplads 1986 – 2000. Årsrapport. April 2001. Udarbejdet af RAMBØLL for I/S Vestforbrænding.
- /7/ I/S Vestforbrænding. Pejlinger og kemiske analyser af grundvand ved kontrolleret losseplads i Ganløse (1986-93). Marts 1993. Udarbejdet af Rambøll, Hannemann & Højlund A/S for I/S Vestforbrænding.
- /8/ I/S Vestforbrænding. Vurdering af konsekvenser af ophør af afværgeop-pumpning ved Ganløse Aflægningsplads, depot 4. Marts 1993. Udarbejdet af Rambøll, Hannemann & Højlund A/S for I/S Vestforbrænding.
- /9/ I/S Vestforbrænding. Vurdering af vandbalance på Ganløse Aflægnings-plads. Januar 1991. Udarbejdet af Rambøll & Hannemann A/S for I/S Vestforbrænding.
- /10/ Miljøhistorisk gennemgang af tidligere aktiviteter på erhvervsejendomme i Frederiksborg Amt. Deponeringsplads for slaggeaffald, Farumvej 82, Ganløse, 3660 Stenløse. Oktober 1998. Udarbejdet af Hedeselskabet for Frederiksborg Amt.

11



## 2 REVIDEREDE VILKÅR

I medfør af miljøbeskyttelseslovens § 41 og under henvisning til ovenstående oplysninger meddeles vilkår for efterbehandlingsperioden for Ganløse Aflægningsplads. De reviderede vilkår erstatter vilkår i tidligere meddelte miljøgodkendelser.

### 2.1 Efterbehandling, afværg og monitorering

#### 2.1.1 Efterbehandling / Afværgetiltag

| Vilkår nr. | Vilkår   |
|------------|--|
| 1.1        | I/S Vestforbrænding skal udføre perkolatopsamling og afværgepumpning af forurenede grundvand i henhold til vilkår 1.2.   |
| 1.2        | <p><u>Perkolatopsamling</u><br/>Der foretages perkolatopsamling fra depot 2 og 3.</p> <p>Såfremt koncentrationen af chlorid i perkolaterne i 2 år har været lavere end 500 mg/l og ingen andre parametre i perkolatet overstiger kravværdierne for grundvand /1/ med mere end en faktor 3, kan perkolatopsamlingen indstilles.</p> <p>Monitoreringen fortsættes til Stopkriterierne jf. vilkår 2.5 er overholdt.</p> <p><u>Afværgepumpning</u><br/>Der udføres afværgepumpning på borerne K3C, K4C og K10C.</p> <p>Såfremt koncentrationen af chlorid i alle borer nedstrøms depot 2, inkl. afværgboringerne i 2 år har været lavere end 100 mg/l, kan afværgepumpning fra borerne indstilles.</p> <p>Monitoreringen fortsættes til Stopkriterierne jf. vilkår 2.5 er overholdt. Såfremt chloridkoncentrationerne i nogle borer efter ophør af afværgepumpning stiger til &gt; 100 mg/l udføres udvidet monitorering, jf. vilkår 2.5.</p> <p>Såfremt koncentrationen af chlorid ved eller inden for 2 år efter ophør af afværgepumpning stiger til &gt; 300 mg/l i en eller flere af borerne, skal anlægget fremsende en redegørelse til tilsynsmyndigheden for eventuelle mulige årsager herfor. Redegørelsen skal endvidere omfatte et forslag til hvilke afværgetiltag anlægget vil udføre med henblik på at nedbringe de påviste koncentrationer i grundvandet, herunder evt. genoptagelse af afværgepumpningen.</p> |

1. 2. 3. 4.





|     |  |
|-----|--|
|     | Alle ændringer eller justeringer af perkolatopsamlingen eller afværgepumpningen skal godkendes af tilsynsmyndigheden.  |
| 1.3 | <p><u>Udførelse og vedligeholdelse af afværgepumpning</u></p> <p>Perkolatbrønde og afværgeboringer skal sikres mod utilsigtet adgang til forerøret og afværgeinstallationerne. Boringer, der afsluttes over terræn, skal i nødvendigt omfang sikres mod påkørsel ved betonring el. lign. Såfremt boringer er afsluttet under terræn, i tørbrønd el.lign. skal det ved passende afmærkning sikres, at boringen altid kan lokaliseres.</p> <p>Afværgeboringens virkningsgrad, dvs. afsænkningen i boringen ved den fastlagte afværgepumpning, må ikke over tid ændres væsentlig. Såfremt virkningsgraden ændrer sig markant, foretages reovering af boringen. Såfremt en afværgeboring virkningsgrad bliver så ringe, at afværgepumpningen ikke kan gennemføres i h t. proceduren, uden at der sker afsækning ned i boringens filter, kan der stilles krav om, at der etableres en erstatningsboring.</p> <p>Der stilles krav om reovering af K3C eller etablering af en ny afværgeboring til erstatning for K3C, såfremt der sker yderligere stigning i chloridkoncentrationen i nedstrøms boringer eller K3Cs ydelse atter falder.</p> |

### 2.1.2 Grundvands- og perkolatmonitering

| Vilkår nr. | Vilkår  |
|------------|---|
| 2.1        | I/S Vestforbrænding skal iværksætte et monitoringsprogram i henhold til vilkår 2.2.   |
| 2.2        | <p>Monitoringsprogrammet skal udføres på baggrund af den udarbejdede monitoringsplan (bilag B). Monitoringsplanen tager udgangspunkt i de i bilag A angivne principper for grundvandsmonitering. Monitoringsprogrammet består af 3 monitoringsniveauer hhv.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduceret monitering</li> <li>2. Normal monitering</li> <li>3. Skærpet monitering</li> </ol> <p>Omfanget af dataindsamling på de 3 monitoringsniveauer fremgår af bilag C og D.</p> <p>Grundvandsmoniteringen påbegyndes på monitoringsniveau "Normal". Såfremt udløsningskriterier for Reduceret monitering jf. vilkår 2.5 er overholdt i en periode på minimum 2 år, kan monitoringsprogrammet</p> |

11

12

13

14

15

|     |  |
|-----|--|
|     | <p>med accept fra tilsynsmyndigheden ændres til Reduceret monitoringsniveau.</p> <p>Moniteringen fortsættes på Reduceret niveau frem til Stopkriterierne jf. vilkår 2.5 er overholdt, med mindre udløsningskriterierne for Normal eller Skærpet monitoring overskrides.</p> <p>Såfremt udløsningskriterier for Skærpet monitoring jf. vilkår 2.5 overskrides ved to på hinanden følgende monitoringsrunder, skal anlægget fremsende en redegørelse til tilsynsmyndigheden for eventuelle mulige årsager herfor. Redegørelsen skal endvidere omfatte et forslag til, hvilke afværgetiltag anlægget vil udføre med henblik på at nedbringe de påviste koncentrationer i grundvandet.</p> <p>Ved den følgende monitoringsrunde gennemføres monitoring på Skærpet niveau med udvidet prøvetagningsprogram.</p> <p>Alle ændringer eller justeringer af monitoringsprogrammet skal godkendes af tilsynsmyndigheden.</p>  |
| 2.3 | <p>Der skal udtages prøver fra følgende perkolatbrønde og monitoringsboringer:</p> <p><b>Reduceret monitoring:</b> Perkolatbrønde for depot 2 og 3 samt boringerne K1C, K3C, K4C, K4B, K5B, K6B, K8C, K10C, K10B og Bakkegården</p> <p><b>Normal monitoring:</b> Perkolatbrønde for depot 2 og 3 samt boringerne K1C, K1B, K2B, K3C, K3B, K4C, K4B, K5C, K5B, K6C, K6B, K8C, K8B, K9C, K9B, K10C, K10B, K12B, K13B, K14D, K14C, K14B, K15C, K15B, Bakkegården, Hyldegårdsvej 2 og Hyldegårdsvej 5</p> <p><b>Skærpet monitoring:</b> Perkolatbrønde for depot 2 og 3 samt boringerne K1C, K1B, K2B, K3C, K3B, K3A, K4C, K4B, K5C, K5B, K6C, K6B, K8C, K8B, K8A, K9C, K9B, K10C, K10B, K12B, K13B, K14D, K14C, K14B, K15C, K15B, Bakkegården, Hyldegårdsvej 2 og Hyldegårdsvej 5</p> <p>Udtagning af prøver skal foretages som beskrevet i vilkår 2.7.</p> <p>I forbindelse med hver prøvetagningsrunde udføres pejlinger af grundvandsstanden i alle monitoringsboringerne og begge perkolatbrønde.</p> <p>Ved pejlingerne foretages registrering af boringens nr., dato og kl. samt nedstik. Der foretages efterfølgende en aflæsning af DMI's officielle barometerstand angivet for Flyvestation Værløse.</p> |



2.4

Analyseprogram

Udtagning og analyse af prøver omfatter typerne Rutine og Udvidet kontrol.

Kontrolprogrammet omfatter følgende analyseparametre:

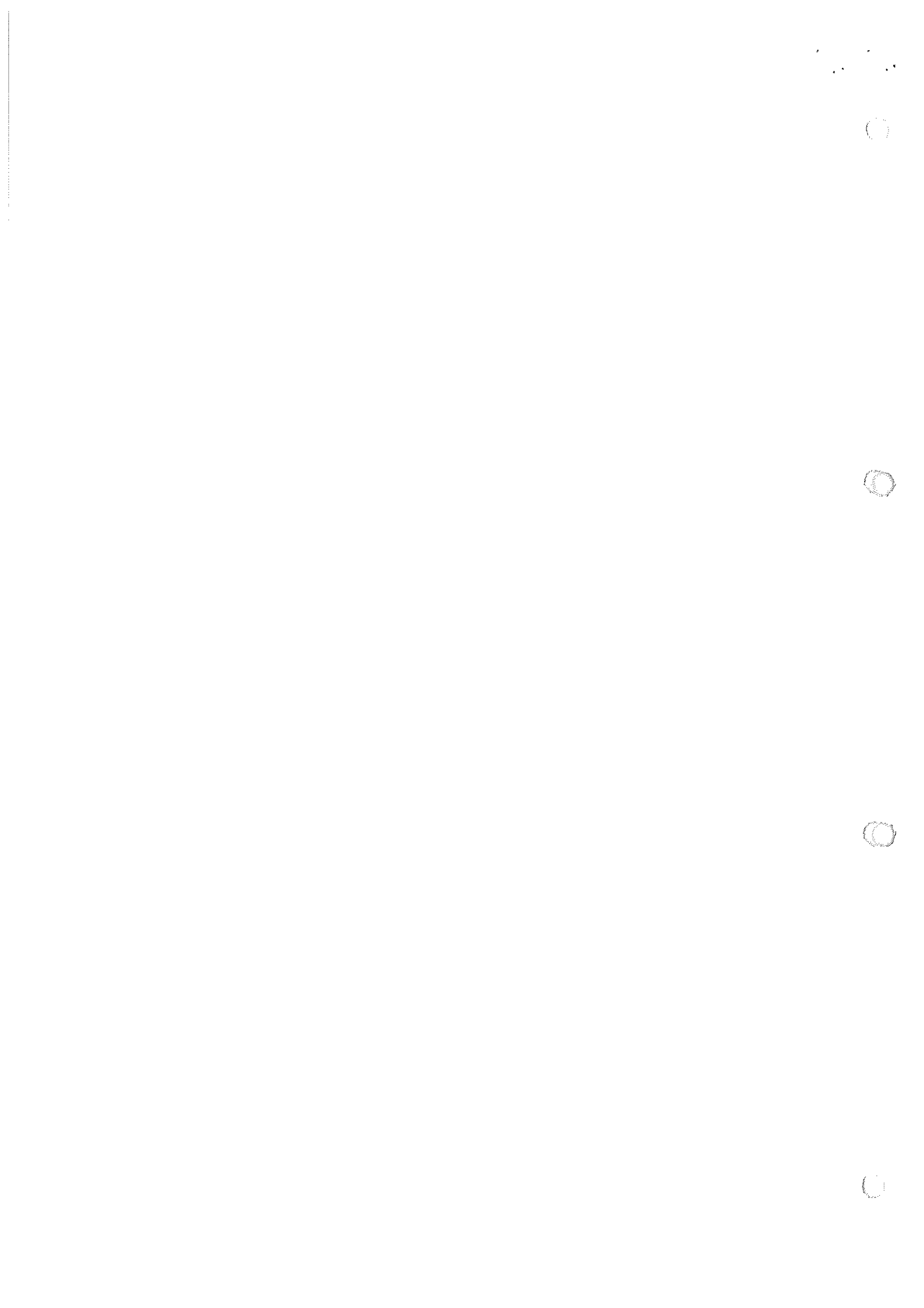
| <u>Parameter:</u>                | <u>Rutine</u>   | <u>Udvidet</u>  |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| pH                               | x               | x               |
| Ledningsevne                     | x               | x               |
| Klorid                           | x               | x               |
| Ammonium-N                       | x               | x               |
| Ilt                              | x               | x               |
| Sulfat                           | x <sup>1)</sup> | x               |
| Sulfid                           | x <sup>1)</sup> |                 |
| Nitrat                           |                 | x               |
| Methan                           |                 | x <sup>1)</sup> |
| Jern                             |                 | x               |
| Natrium                          | x               | x               |
| Kalium                           | x               | x               |
| Tungmetaller                     | x <sup>1)</sup> |                 |
| BOD                              | x <sup>1)</sup> |                 |
| COD                              | x <sup>1)</sup> | x               |
| Total-N                          | x <sup>1)</sup> |                 |
| Chlorerede opløsningsmidler      |                 | x <sup>2)</sup> |
| Chlorerede nedbrydningsprodukter |                 | x <sup>3)</sup> |
| Phenoler                         |                 | x <sup>1)</sup> |
| Hæmningstest                     |                 | x <sup>1)</sup> |

<sup>1)</sup>Kun for perkolatprøver

<sup>2)</sup>Analyser for chlorerede opløsningsmidler udføres først en gang på perkolat. Såfremt der påvises koncentrationer over deponeringsbekendtgørelsens grænseværdier fortsættes monitoringen på perkolatbrøndene. Grundvandsmonitoringen omfatter under alle omstændigheder chlorerede opløsningsmidler.

<sup>3)</sup>Analyser for nedbrydningsprodukter udføres først én gang på perkolat og grundvand (alle borer med udvidet kontrolprogram). Såfremt der påvises koncentrationer over deponeringsbekendtgørelsens grænseværdier fortsættes monitoringen på monitoringsboringerne og på perkolatbrøndene. I forbindelse med analyserne for nedbrydningsprodukter udføres også analyse for supplerende redoxparametre.

Ved **Skærpet** kontrolniveau analyseres endvidere for følgende parametre



|     |   |
|-----|---|
|     | <p>ved udvidet kontrol:</p> <p>Mangan<br/>Sulfid<br/>Methan<br/>Calcium<br/>Magnesium<br/>Bicarbonat<br/>BOD<br/>Total-N</p> <p>Alle analyser af vandprøver skal udføres på et laboratorium, som er akkrediteret til at udføre de pågældende analyser. Resultaterne skal fremsendes til tilsynsmyndigheden i dataformatet STANDAT umiddelbart efter, at de foreligger.</p> <p>Tilsynsmyndigheden skal orienteres om eventuelle ændringer i analysemetoder, inden de foretages. Eventuelle laboratorier og/eller specifikke analyser, der udføres udenfor akkrediteringsordningen skal godkendes af tilsynsmyndigheden.</p>  |
| 2.5 | <p><u>1. Udløsningskriterier for Reduceret monitoring:</u><br/>Udløsningskriteriet for Reduceret monitoring forudsætter følgende betingelser opfyldt i samtlige monitoringsboringer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorid og ammonium samt chlorerede opløsningsmidler og chlorerede nedbrydningsprodukter i grundvandsprøver fra monitoringsboringerne overholder Deponeringsbekendtgørelsen /1/ (nr. 650 af 29/6-2001) kravværdier eller er lavere end baggrundsniveau.</li> <li>• Koncentrationsniveauerne er konstante eller faldende.</li> </ul> <p>Reduceret monitoring omfatter ikke monitoring for chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter. Monitoring for chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter kan ophøre (parameter specifikt udløsningskriterium uafhængigt af andre parametre), hvis følgende betingelser er opfyldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorerede opløsningsmidler og chlorerede nedbrydningsprodukter i prøver fra perkolatbrønde og monitoringsboringer overholder Deponeringsbekendtgørelsen /1/ (nr. 650 af 29/6-2001) kravværdier til grundvand.</li> <li>• Koncentrationsniveauerne af chlorerede opløsningsmidler og chlorerede nedbrydningsprodukter er konstante eller faldende.</li> </ul> |

11.11.11

1

2

3

4



## 2. Udløsningskriterier for Normal monitoring:

Udløsningskriteriet for Normal monitoring (efter periode med skærpet monitoring) forudsætter følgende betingelser opfyldt for afværgeboringer og boringer i afværgepumpningernes opland (K1C, K3C, K4C, K10C):

- Chlorid < 3000 mg/l.
- Ammonium < 50 gange Depotbekendtgørelsens /1/ kravværdi (baseret på baggrundsniveau (pt. ca. 0,2 mg/l), dvs. kravværdi ca. 0,7 mg/l) eller < 30 mg/l.
- Sum af chlorerede opløsningsmidler og evt. nedbrydningsprodukter < 30 µg/l.

Udløsningskriteriet for Normal monitoring (efter periode med skærpet monitoring) forudsætter følgende betingelser opfyldt for øvrige boringer:

- Chlorid < 500 mg/l.
- Ammonium < 5 gange Depotbekendtgørelsens /1/ kravværdi (baseret på baggrundsniveau (pt. ca. 0,2 mg/l), dvs. kravværdi ca. 0,7 mg/l) eller < 3 mg/l.
- Sum af chlorerede opløsningsmidler og evt. nedbrydningsprodukter < 3 µg/l.

Normal monitoring er for denne plads forholdsvis omfattende. For nogle boringer (ingen eller ringe perkolatpåvirkning, chlorid < 100 mg/l) udføres normalt kun rutine kontrol, mens der for andre (betydelig perkolatbelastning, chlorid > 100 mg/l) udføres udvidet kontrol hver anden gang. Såfremt der ved 2 gentagne målinger konstateres indhold af chlorid som overstiger 100 mg/l skal boringen overgå til gruppen af boringer for hvilke, der udføres udvidet kontrol, og omvendt ved chlorid < 100 mg/l. Det betyder, at der kan ske en løbende justering indenfor monitoringsniveauet "Normal" i Monitoringsprogrammet i bilag C. Tilsvarende kan antallet af årlige monitoringer for chlorerede opløsningsmidler og chlorerede nedbrydningsprodukter nedsættes fra 2 til 0,5 gange årligt, såfremt der ved 3 gentagne målinger ikke er detekteret chlorerede opløsningsmidler og chlorerede nedbrydningsprodukter. Ved detektion af stofferne øges frekvensen atter.

## 3. Udløsningskriterier for Skærpet monitoring:

Skærpet monitoring iværksættes såfremt mindst en af følgende betingelser er opfyldt i én eller flere af afværgeboringerne eller boringerne i afværgepumpningernes opland (K1C, K3C, K4C, K10C):

- Chlorid > 3000 mg/l med stigende tendens
- Ammonium > 50 mg/l og > 50 gange Depotbekendtgørelsens /1/ kravværdi (baseret på baggrundsniveau (pt. ca. 0,2 mg/l), dvs. kravværdi ca. 0,7 mg/l).



|     |  |
|-----|--|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sum af chlorerede opløsningsmidler &gt; 50 µg/l</li> </ul> <p>Skærpet monitoring iværksættes såfremt mindst en af følgende betingelser er opfyldt i én eller flere af de øvrige monitoringsboringer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorid &gt; 500 mg/l med stigende tendens.</li> <li>• Ammonium &gt; 5 mg/l og &gt; 5 gange Depotbekendtgørelsens /1/ kravværdi (baseret på baggrundsniveau (pt. ca. 0,2 mg/l), dvs. kravværdi ca. 0,7 mg/l).</li> <li>• Sum af chlorerede opløsningsmidler &gt; 5 µg/l.</li> </ul> <p>Monitoringsniveauet skal ændres såfremt udløsningskriterier er opfyldt ved 2 på hinanden følgende prøvetagninger.</p> <p>Skærpet monitoring begrænses til de boringer, for hvilke udløsningskriteriet er overskredet, boringer nedstrøms disse samt en opstrøms referenceboring.</p> |
| 2.6 | <p><u>Stopkriterium, monitoring:</u></p> <p>Monitoringen kan afsluttes, hvis afværgepumpninger og oppumpning af perkolat er indstillet, og reduceret monitoring efterfølgende er foretaget i minimum 2 år, samt at vandkvaliteten i monitoringsboringerne overholder Bekendtgørelse om deponerings /1/ kravværdier for grundvand. Ophør af monitoring skal godkendes af tilsynsmyndigheden.</p>  |

11



2.7

### Prøvetagningsinstruks, udførelse og vedligeholdelse af boringer

I forbindelse med 1. prøvetagningsrunde gennemføres en forundersøgelse med henblik på fastlæggelse af procedurer for de fremtidige prøvetagninger. På baggrund heraf udarbejdes en instruks/procedure for udtagning af prøver fra boringer og perkolatbrønde.

Prøvetagningsinstruks for boringer skal som minimum omfatte følgende:

- 1) Beskrivelse af prøvetagningspunkt
- 2) Forpumpningens varighed (min.)
- 3) Pumpeydelse (l/s)
- 4) Maksimal afsænkning af vandspejl
- 5) Niveau for placering af prøvetagningspumpe
- 6) Procedure ved prøvetagning, neddrooling, online filtrering m.v.
- 7) Feltobservationer (pejlinger, måling af ydelser, andre målinger)

Ved første prøvetagningsrunde udføres online målinger i felten af minimum følgende parametre: pH, ledningsevne og ilt. Afsænkning og ydelse for boringerne dokumenteres. Såfremt der tidligere er fastlagt/indkørt procedurer for prøvetagningen, som vurderes at være i overensstemmelse med Frederiksborg Amts vilkår, kan disse anvendes. Krav om online målinger bortfalder ved de efterfølgende prøvetagninger med mindre udløsningskriterier for skærpet overvågning er overskredet ved to på hinanden efterfølgende prøvetagninger. Her gentages forpumpning med online målinger minimum en gang.

Prøvetagningsinstruks for perkolatbrønde skal som minimum omfatte følgende:

- 1) Beskrivelse af prøvetagningspunkt
- 2) Procedure for prøvetagningen
- 3) Beskrivelse af kriterier, der skal være opfyldt på tidspunktet for prøvetagningen
- 4) Benyttet prøvetagningsudstyr

Forslag til prøvetagningsinstruks for boringer og brønde fremsendes til tilsynsmyndighedens godkendelse i forbindelse med årsrapport 2005.

Moniteringsboringer skal sikres mod utilsigtet adgang til forerøret, f.eks. ved aflåselig hætte. Boringer, der afsluttes over terræn, skal i nødvendigt omfang sikres mod påkørsel ved betonring el. lign. Såfremt boringer er afsluttet under terræn, i tørbrønd el. lign. skal det ved passende afmærkning sikres, at boringen altid kan lokaliseres.

11



Boringens virkningsgrad, dvs. afsænkningen i boringen ved den fastlagte prøvetagningsprocedure, må ikke over tid ændres væsentlig. Såfremt virkningsgraden ændrer sig markant, foretages forsøg på afhjælpning ved spuling eller udsyring af boringens filter. Såfremt en monitoringsborings virkningsgrad bliver så ringe, at prøvetagningen ikke kan gennemføres i h. t. proceduren, uden at der sker afsænkning ned i boringens filter, kan der stilles krav om, at der etableres en erstatningsboring.

### 2.1.3 Årsrapporter

| Vilkår nr. | Vilkår   |
|------------|--|
| 3.1        | En gang årligt skal anlægget, på grundlag af resultaterne af de indsamlede data, udarbejde en rapport omhandlende samtlige monitoringsdata. Årsrapporten har til formål at samle og opdatere resultaterne af relevante kontroller udført på deponeringsanlægget i det forløbne år.   |
| 3.2        | Årsrapporten for det foregående kalenderår skal senest den 1. marts fremsendes til tilsynsmyndigheden. Første gang den 1. marts 2006. Rapporten fremsendes både på papir og i elektronisk format.  |
| 3.3        | <p>Årsrapporten skal indeholde samtlige indsamlede data fra monitoringsprogrammet og dokumentation fra tilsyn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vandmængde oppumpet og bortledt fra perkolatbrønde og afværgeboringer</li> <li>- Resultater af pejlinger af grundvandsstand</li> <li>- Resultater af perkolatanalyser</li> <li>- Resultater af grundvandsanalyser</li> <li>- Anmærkninger vedrørende opståede og udbedrede skader på slutafdækningen</li> <li>- Dokumentation for tilsyn og vedligeholdelse af tekniske installationer</li> <li>- Vurdering af driften af afværge- og monitoringsboringer</li> </ul> <p>Årsrapporten skal endvidere indeholde kommentarer til og vurderinger af analyseresultaterne.</p> |





#### 2.1.4 Øvrige vilkår

| Vilkår nr. | Vilkår   |
|------------|--|
| 4.1        | <u>Sløjfning af boringer og øvrige installationer</u><br>Pumpeinstallationer og øvrige installationer ved prøvetagningspunkter skal ved efterbehandlingsperiodens ophør nedtages.<br>Moniteringsboringer og brønde skal ved efterbehandlingsperiodens ophør eller, hvis de bliver overflødige sløjfes i henhold til de til enhver tid gældende regler herom, p.t. BEK nr. 672 af 26. feb. 2002: "Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land" |
| 4.2        | <u>Skader på slutafdækning</u><br>Erosionsskader skal udbedres når de konstateres.   |

  
Mia Løvenholt Rosman

11



**Bilag A: Princip for grundvandsmonitoring**  
**Ganløse Aflægningsplads**

|                          | Moniterings-Niveau | Type        | Analyse-parametre                  | Eksempel på antal prøver pr. år |
|--------------------------|--------------------|-------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 0. Stopkriterium →       |                    |             |                                    |                                 |
| 1. Udløsningskriterium → | Reduceret          | Udfasende   | Indikator                          | 1                               |
| 2. Udløsningskriterium → | Normal             | Overvågende | Indikator & Specifikke (Screening) | 2                               |
|                          | Skærpet            | Opklarende  | Indikator Specifikke               | 4                               |

11



## Bilag B: Monitoringsplan Ganløse Aflægningsplads

### Reduceret monitoring:

|         | Monitorings-niveau | Type   |         | Øvrige aktiviteter |
|---------|--------------------|--------|---------|--------------------|
|         |                    | Rutine | Udvidet |                    |
| Oktober | Reduceret          | X      |         |                    |

### Normal monitoring:

|         | Monitorings-niveau | Type   |         | Øvrige Aktiviteter                 |
|---------|--------------------|--------|---------|------------------------------------|
|         |                    | Rutine | Udvidet |                                    |
| April   | Normal             | X      |         | Prøvetagningsprocedurer udarbejdes |
| Oktober | Normal             |        | X       |                                    |

### Skærpet monitoring:

|         | Monitorings-niveau | Type   |         | Øvrige aktiviteter            |
|---------|--------------------|--------|---------|-------------------------------|
|         |                    | Rutine | Udvidet |                               |
| Januar  | Skærpet            |        | X       |                               |
| April   | Skærpet            |        | X       |                               |
| Juli    | Skærpet            |        | X       |                               |
| Oktober | Skærpet            |        | X       | Forslag til udbedrende tiltag |

Skærpet monitoring fortsætter indtil betingelserne for normal monitoring

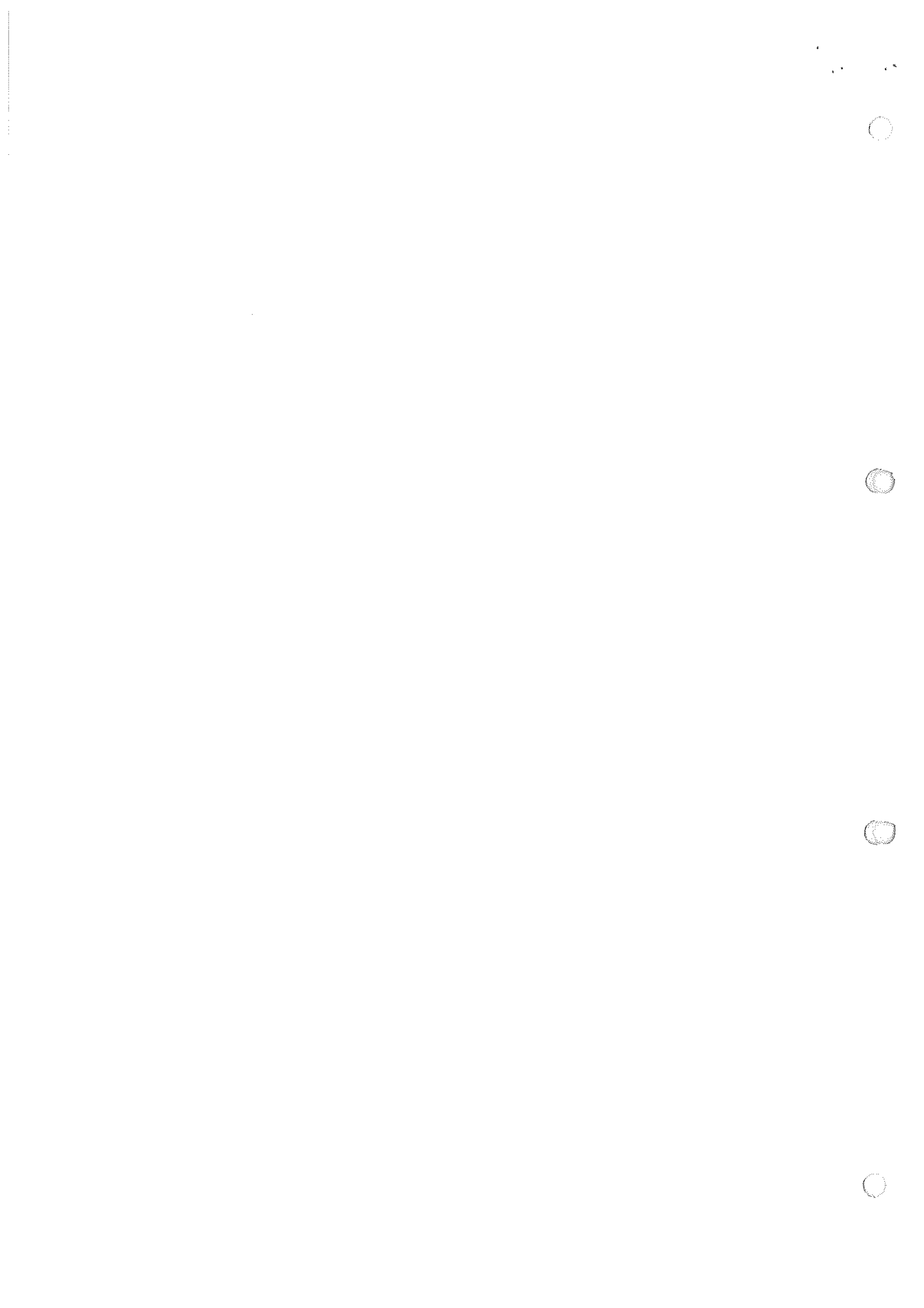
11



**Bilag C: Monitoringsprogram**

Ganløse Aflægningsplads

| Monitorings-Niveau | Type    | Monitorings-punkter   | Analyse-pakker                          | Øvrige Data                              | Analyse-frekvens pr. år |
|--------------------|---------|---|---|--|-------------------------|
| <b>Reduceret</b>   | Rutine  | Perkolatbrønde:<br>Depot 2 og depot 3<br><br>Boringer:<br>K1C, K3C, K4C, K4B,<br>K5B, K6B, K8C,<br>K10C, K10B,<br>Bakkegården | A, B, C, E                              | Vandmængde<br>Pejlinger<br>Dokumentation | 1                       |
| <b>Normal</b>      | Rutine  | Perkolatbrønde:<br>Depot 2 og depot 3<br><br>Boringer:<br>K1C, K3C, K4C, K4B,<br>K5B, K6B, K8C,<br>K10C, K10B,<br>Bakkegården | A, B, C, E                              | Vandmængde<br>Pejlinger<br>Dokumentation | 1                       |
|                    |         | Boringer:<br>K1B, K2B, K3B, K5C,<br>K6C, K8B, K9C, K9B,<br>K12B, K13B, K14D,<br>K14C, K14B, K15C,<br>K15B                     | A, B, C                                 | Pejlinger<br>Dokumentation               | 2                       |
|                    |         | Boringer:<br>Hyldegårdsvej 2<br>Hyldegårdsvej 5   | A eksklusiv.<br>ammonium<br>plus nitrat | Pejlinger<br>Dokumentation               | 1                       |
|                    | Udvidet | Perkolatbrønde:<br>Depot 2 og depot 3   | A, B, C, D, E,<br>F, G, H               | Vandmængde<br>Pejlinger<br>Dokumentation | 1                       |
|                    |         | Boringer:<br>K1C, K3C, K4C, K4B,<br>K5B, K6B, K8C,<br>K10C, K10B,<br>Bakkegården  | A, B, C, E,                             | Vandmængde<br>Pejlinger<br>Dokumentation | 1                       |
|                    |         | Boringer:<br>K1C, K1B, K2B, K3C,<br>K3B, K9C, K9B,<br>K14D, K14C, K14B,<br>K15C, K15B   | F                                       | Dokumentation                            | 0,5                     |
|                    |         | Boringer:<br>K4C, K4B, K5C, K5B,<br>K6C, K6B, K8C, K8B,<br>K10C, K10B, K12B,<br>K13B, Bakkegården                             | F                                       | Dokumentation                            | 2                       |

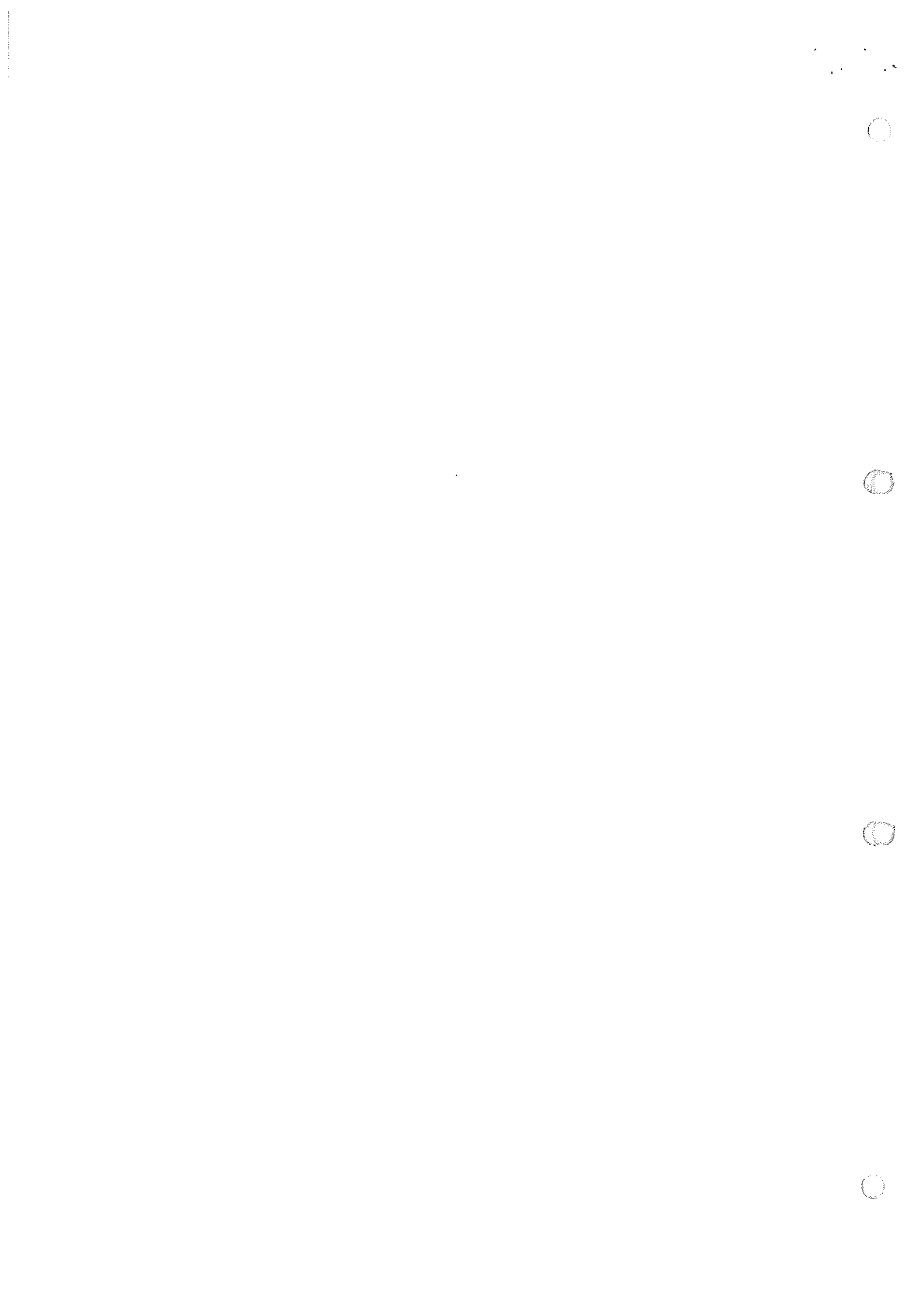




|         |   |   |                           |  |   |
|---------|---|---|---------------------------|--|---|
| Skærpet | Udvidet<br>+<br>supplerende<br>analyser | Perkolatbrønde:<br>Depot 2 og depot 3   | A, B, C, D, E,<br>F, G, H | Vandmængde<br>Pejlinger<br>Dokumentation | 4 |
|         |   | Boringer:<br>K1C, K1B, K2B, K3C,<br>K3B, K3A, K4C,<br>K4B, K5C, K5B, K6C,<br>K6B, K8C, K8B, K8A,<br>K9C, K9B, K10C,<br>K10B, K12B, K13B,<br>K14D, K14C, K14B,<br>K15C, K15B,<br>Bakkegården,<br>Hyldegårdsvej 2,<br>Hyldegårdsvej 5 | A, B, C, E, F,<br>G       | Vandmængde<br>Pejlinger<br>Dokumentation | 4 |

Bemærk at opdeling af boringer og frekvens for analysepakke F ikke svarer til dem for de øvrige analysepakker, se også kommentarer vedrørende analysepakke F på bilag D.

Analysepakkerens omfang af enkeltparametre fremgår af bilag D.



## Bilag D: Analysepakker ved grundvandsmonitering

### Ganløse Aflægningsplads

| Analyse-pakke | Betegnelse  | Parameter   | R  | U  | Parameter  | Grænseværdi   |
|---------------|---|---|--|--|--|---|
| A             | Basis-Pakke   | Ledningsevne<br>pH<br>Klorid<br>Ammonium  | x<br>x<br>x<br>x   | x<br>x<br>x<br>x   | -<br>-<br>Cl<br>NH <sub>4</sub>  | 150 mg/l<br>0,5mg/l+B   |
| B             | Redox-Pakke   | It<br>NVOC<br>Sulfat<br>Sulfid<br>Nitrat<br>Nitrit<br>Methan<br><br>Jern<br>Mangan  | x<br>x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup>  | x<br>x<br>(x)<br>x<br><br>x <sup>1)</sup><br>(x) <sup>5)</sup><br>x<br>(x) <sup>5)</sup> | O <sub>2</sub><br>-<br>SO <sub>4</sub><br>S<br>NO <sub>3</sub><br>NO <sub>2</sub><br>CH <sub>4</sub><br><br>Fe<br>Mn | 3 mg/l<br>250 mg/l<br>(50 mg/l)<br>(i.m.)                                   |
| C             | Ion-pakke   | Calcium<br>Natrium<br>Kalium<br>Magnesium<br>Bicarbonat<br>Flourid  | x<br>x   | (x)<br>x<br>x<br>(x)<br>(x)  | Ca<br>Na<br>K<br>Mg<br>HCO <sub>3</sub><br>F   | (175 mg/l)<br>(10 mg/l)<br>(50 mg/l)  |
| D             | Tungmetaller  | Bly<br>Cadmium<br>Chrom<br>Zink<br>Cobolt<br>Nikkel<br>Kviksølv<br>Kobber   | x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup> |  | Pb<br>Cd<br>Cr<br>Zn<br>Co<br>Ni<br>Hg<br>Cu   | 10 µg/l<br>2 µg/l<br>25 µg/l<br>100 µg/l<br>10 µg/l<br>(1 µg/l)<br>100 µg/l |
| E             | Samleanalyser   | BOD<br>COD<br>AOX<br>VOX<br>Total-N <sup>2)</sup><br>Total-P  | x <sup>1)</sup><br>x <sup>1)</sup><br><br><br>x <sup>1)</sup>  | (x) <sup>1)</sup><br>x<br><br><br>(x) <sup>1)</sup>                                      | -<br>-<br>-<br>-   | 1 mg/l+B<br>(0,15 mg/l)   |
| F             | Organiske mikroforureninger                                   | GC/FID: Total kulbrinter (fraktioner)<br>GC/FID: BTEX<br>GC/ECD: Chlorerede opl.<br>GC/ECD: Chlorerede nedbryd.<br>MTBE<br>Polar opløsningsmidler<br>Pesticider <sup>1)</sup> |  | x <sup>3)</sup><br>x <sup>4)</sup>   | -<br>-<br>-<br>-   | 9 µg/l<br>(B 1, TX 5 µg/l)<br>1 µg/l<br>vinylchl. 0,2<br>5 µg/l<br>0,5 µg/l |
| G             | Tjære + kulbrinter (høj kogepkt. intv)<br>(høj kogepkt. intv) | Phenol, cresoler, xyleneoler<br>Chlorphenoler<br>NSO<br>PAH'er  |  | x <sup>1)</sup>  | -  | 0,5 µg/l  |
| H             |   | Hæmningstest  |  | x <sup>1)</sup>  |  |   |

**R = Rutine kontrol, U = Udvidet kontrol. Grænseværdier fra Miljøstyrelsens bekendtgørelse om deponeringsanlæg (i parentes fra Miljøstyrelsens bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg og/eller Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for grundvand). B=Baggrundsværdi**

<sup>1)</sup> Kun for perkolat.

<sup>2)</sup> Grænseværdi er for total-N minus nitrat.

<sup>3)</sup> Chlorerede opløsningsmidler analyseres først én gang på perkolat. Er der værdier over deponeringsbekendtgørelsens grænseværdier fortsættes monitoreringen på perkolatet. For grundvand indgår chlorerede opløsningsmidler i monitoringsprogrammet.

<sup>4)</sup> Nedbrydningsprodukter af chlorerede opløsningsmidler analyseres først én gang på perkolat og grundvand. Er der værdier over deponeringsbekendtgørelsens grænseværdier fortsættes monitoreringen på monitoringsboringerne og/eller perkolatet.

<sup>5)</sup> Analyseres en gang i forbindelse med analyser for nedbrydningsprodukter af chlorerede opløsningsmidler.

(x) Analyser udføres kun ved skærpet monitorering

# Bilag E

Gauløse Affægningsplads  
(Gauløse Losseplads)



Gauløse Nordre Vandværk A.m.b.a.

Gauløse Søndre Vandværk A.m.b.a.

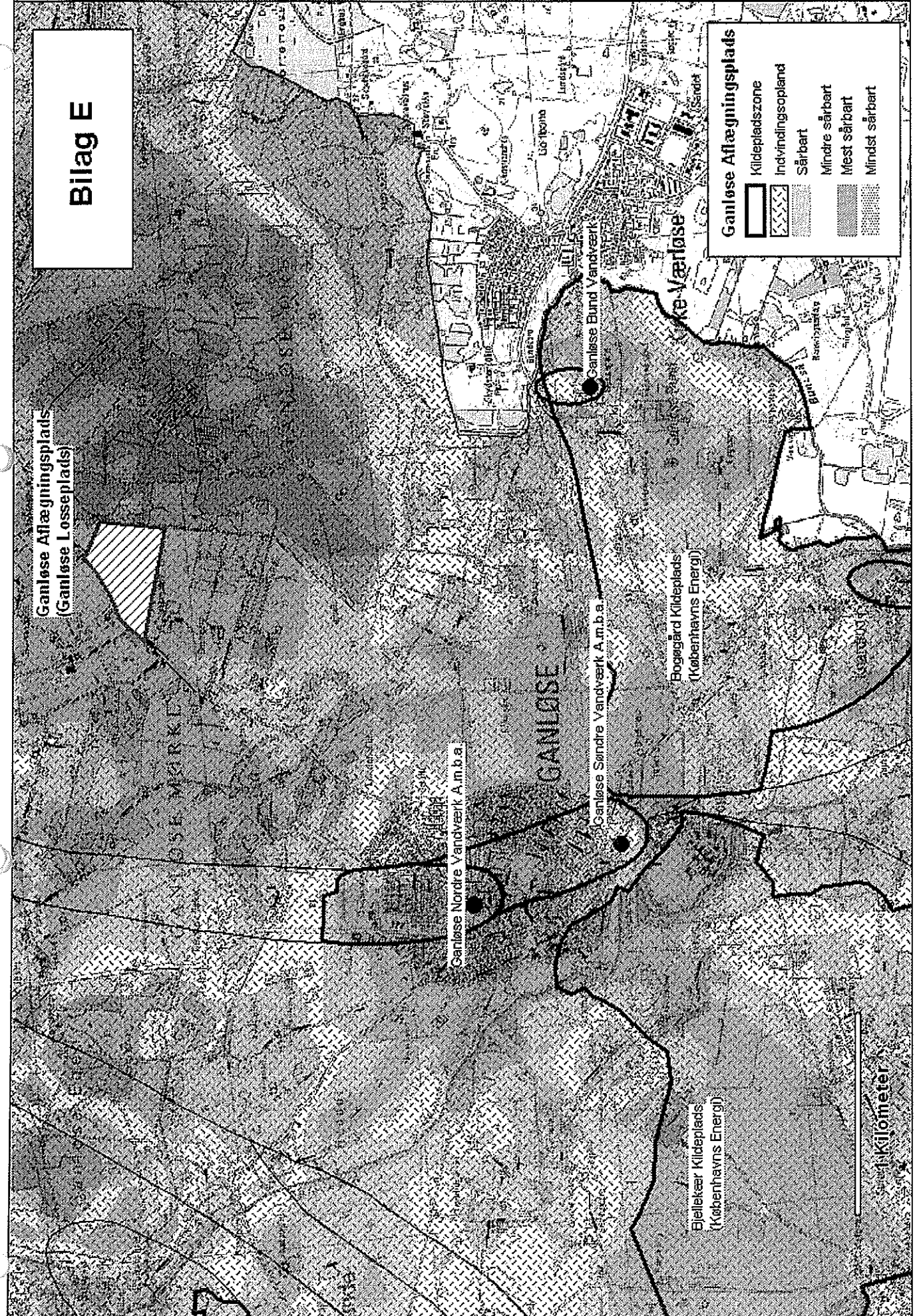
Bogegård Kildeplads  
(Københavns Energi)

Ejlekeer Kildeplads  
(Københavns Energi)

**Gauløse Affægningsplads**

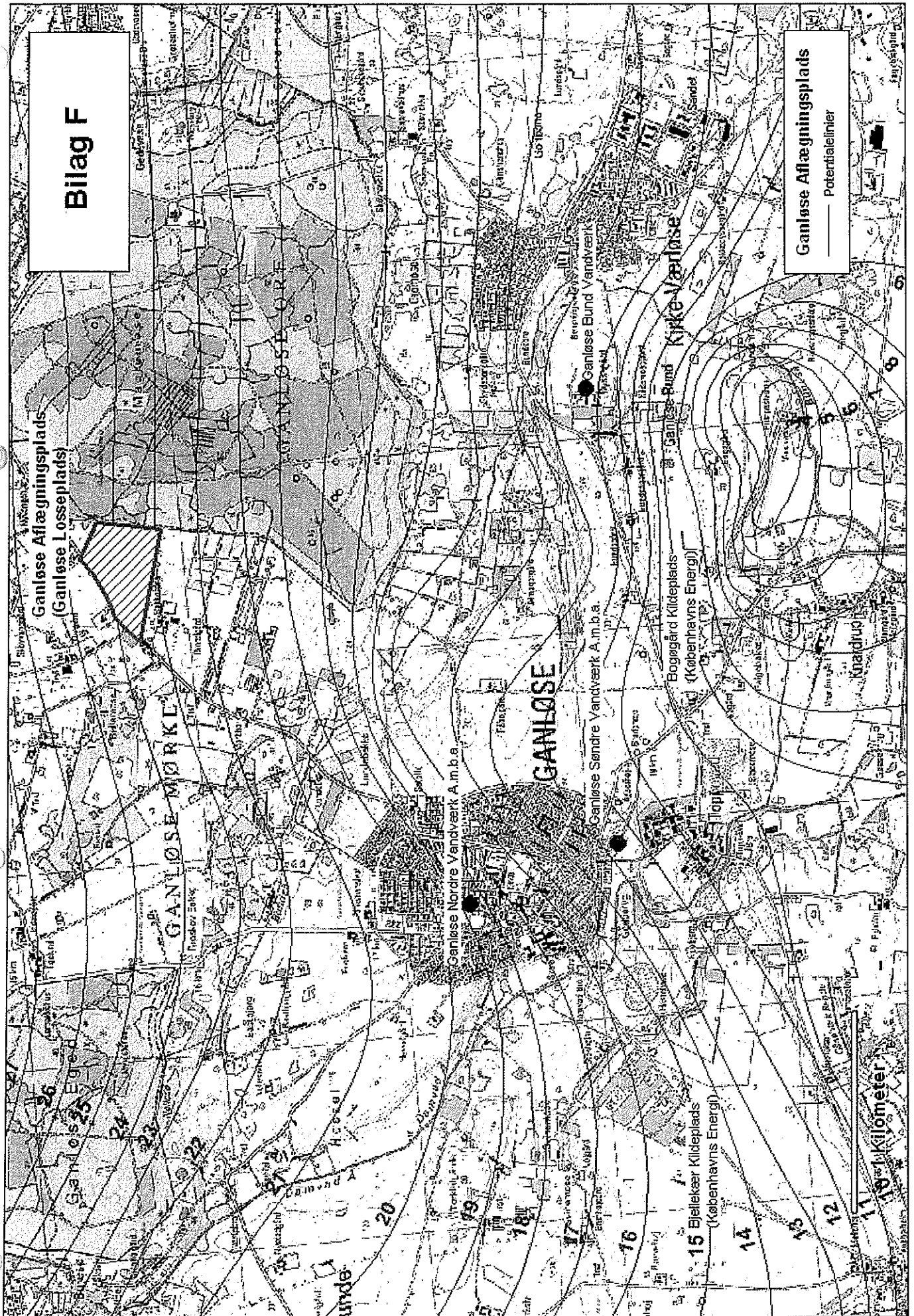
|  |                   |
|--|-------------------|
|  | Kildepladszone    |
|  | Indvindingsopland |
|  | Sårbart           |
|  | Mindre sårbart    |
|  | Mest sårbart      |
|  | Mindst sårbart    |

1 Kilometer





# Bilag F







# Bilag G

K11





## Pejling og udtagning af vandprøver fra boringer Eksempel

### 1. Indledning

Denne procedure beskriver pejling og udtagning af vandprøver fra grundvandsboringer.

### 2. Definitioner

Ved en grundvandsboring forstås en boring, der er udbygget med filter (opslidset rør) og gruskastning i et grundvandsmagasin samt behørig afpropning over magasinet, jf. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 672 af 26/7-2002.

Renspumpning af et filter har til formål at fjerne suspenderet stof med henblik på at få filteret til at yde klart vand.

Forpumpning af et filter defineres som pumpning med henblik på efterfølgende udtagning af en repræsentativ vandprøve for at bestemme lokal forureningstilstand i et grundvandsmagasin. Forpumpning af et filter udføres indtil et valgt stopkriterium er opnået.

Volumenpumpning af et filter defineres som pumpning med henblik på efterfølgende udtagning af en vandprøve som repræsenterer påvirkningen af grundvandsmagasinet fra et område bestemt ved boringens influensradius ved den udførte pumpning.

### 3. Procedure

#### 3.1 Udstyr

Det anvendte udstyr skal være så rent og bestå af så inerte materialer, at det ikke afgiver blindkomponenter til vandprøven i en mængde, der vil være målelig ved en efterfølgende fysisk måling eller kemisk analyse. Det betyder, at stofafgivelsen fra udstyret til prøven skal være mindre end detektionsgrænsen for de anvendte måle- og analysemetoder.

Måleudstyret skal være rengjort. Måleudstyret skal være kalibreret efter instruktionsblad herfor.

Der anvendes nye slanger og/eller bailer (f.eks. nylon uden blødgørere eller teflon) ved pumpninger og prøvetagning. Skal der tages flere prøver fra samme boring kan slange og/eller bailer anvendes flere gange, men kun i en boring. Ved næste boring anvendes ny slange/bailer.

Ved udtagning af pumpning og prøvetagning af vandprøver anvendes:

| Pumpetype           | Skønnet maksimal ydelse (liter/time) | Slangetype   |
|---------------------|--------------------------------------|--------------|
| Bailer, teflon      | < 50                                 |              |
| Whale engangspumpe  | 300 (eller 1200)                     | nylon, 12 mm |
| Grundfoss MP1 pumpe | 3000                                 | nylon, 12 mm |

## 3.2 Planlægning af prøvetagning

I forbindelse med udførelse af nye boringer skønnes boringens ydelse af tilsynet. På grundlag heraf vælges pumpetype/prøvetagningsudstyr (jf. ovenstående tabel).

Ved planlægning af pumpning og prøvetagning benyttes vedlagte planlægningskema (skema 1).

Under pumpning og prøvetagning udfyldes vedlagte feltskema (skema 2).

## 3.3 Renspumpning

Nye boringer skal efter etablering renpumpes. Filteret pumpes rent med størst mulig ydelse, uden at pumpen løber tør. Ydelsen måles (eller skønnes) 1 gang, hvorefter renpumpningen fortsættes.

Såfremt boringens ydelse ikke er tilstrækkelig til den valgte pumpe, ændres pumpevalg til lavere ydende pumpe.

**Stopkriterium:** Der renpumpes så vidt muligt indtil det oppumpede vand er ved maksimal ydelse er klart (5-10 minutter). Såfremt vandet ikke er klart efter 10 minutter fortsættes renpumpningen i maksimalt 30 minutter. Kan der ikke opnås klart vand, noteres dette.

## 3.4 Pejling

Pejling af vandspejl (og boringens bund for nye boringer) udføres som det første ved ankomst til prøvetagningslokaliteten inden, der monteres pumpeudstyr i boringen eller pumpes fra andre nærliggende boringer (medmindre boringerne anvendes ved kontinuert afværgepumpning).

Pejling foretages med pejleapparat (elektrisk, lys- eller lydsignal for vandspejl). Der pejles fra fast punkt på pejlerør, som er kotesat ved forudgående nivellement.

## 3.5 Forpumpning

Der forpumpes med størst mulig ydelse, uden at pumpen løber tør. I forbindelse med den første prøvetagning pejles løbende under forpumpningen og afsænkningen af vandspejlet samt anvendte pumpeydelse noteres.

**Stopkriterium:** Der forpumpes et vandvolumen svarende til minimum 3 gange det vandvolumen, der rummes i filter, forerør, og gruskastning. Ved den første forpumpning af boringerne måles vandets ledningsevne, pH og iltindhold med online-måler indtil disse parametre er stabile, det vil for ledningsevne sige indenfor 3% og for pH og ilt sige indenfor 0,3 pH-enheder hhv. mgO<sub>2</sub>/l. Ved senere prøvetagninger forpumpes minimum et tilsvarende volumen.

Ved meget lavtydende boringer (< 50 liter/time), som det ikke kan undgås løber tør, tømmes boringen for vand 3 gange inden prøvetagningen. Prøven udtages, når der igen er tilstrækkeligt med vand i boringen.

Såfremt stopkriteriet ikke kan opfyldes, skal det af notes på feltskemaet (skema 2) fremgå, hvorfor det ikke har været muligt at opfylde stopkriteriet, og hvilken pumpestrategi, der i stedet har været anvendt.

## 3.6 Volumenpumpning

Ved volumenpumpning pumpes et volumen svarende til vandvoluminet i magasinet indenfor den ønskede influensradius. Influensradius af en volumenpumpning afhænger således af magasintykkelsen.

Ved volumenpumpning udtages oftest prøver flere gange under volumenpumpningen ved den første prøvetagningsrunde, første gang efter pumpning svarende til forpumpning og sidste gang efter det beregnede volumen i magasinet indenfor den ønskede influensradius.

På basis af den første prøvetagningsrunde tages beslutning vedr. volumen og prøvetagning ved fremtidige volumenpumpninger.

## 3.7 Prøvetagning

Umiddelbart inden prøvetagningen sænkes ydelsen til maksimalt 300 liter/time.

Som emballage benyttes prøveflasker, der er specielt rengjorte til de pågældende analyser af det akkrediterede laboratorium, som skal udføre analyserne. Evt. konservering af prøver foretages efter anvisning fra laboratoriet.

Prøveflaskerne fyldes helt op, medmindre andet angives af laboratoriet. Slangen føres til bund af flasken, og ca. 3 beholdervolumener løber om muligt over inden flasken lukkes.

Prøver, der skal analyseres for metaller (herunder jern og mangan), filtreres i felten ved prøvetagningen.

Der udtages en tilstrækkelig mængde vand til, at hele analyseprogrammet kan gennemføres. Om muligt udtages dobbeltsæt af prøver på grund af risikoen for at miste prøver ved håndtering og forsendelse. Hvis det ved den første prøvetagning viser sig ikke at være muligt at få tilstrækkeligt vand til, at hele analyseprogrammet kan gennemføres, træffes aftale med tilsynsmyndigheden om prioritering af analyseparametrene.

Udstødningsgasser fra forbrændingsmotorer eller andre potentielle forurenende gasser skal holdes i sikker afstand fra prøvetagningen.

## 3.8 Opbevaring

Prøverne opbevares i køletaske med køleelementer (ca. 5°C) og afleveres til eller afhentes af laboratoriet samme dag, som prøverne er udtaget.

## Skema 1 Planlægning af prøvetagning

|           |                                |           |  |
|-----------|--------------------------------|-----------|--|
| Lokalitet |                                | Udført af |  |
| Formål    | Vandprøvetagning af boringerne | Dato      |  |

|                                 |  |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|--|
| Boring nr                       |  |  |  |  |
| Dybde (m u.t.)                  |  |  |  |  |
| Ca. Vandspejl (m u.t.)          |  |  |  |  |
| Boringsdimension                |  |  |  |  |
| Filter                          |  |  |  |  |
| Filterdimension                 |  |  |  |  |
| Filtermateriale                 |  |  |  |  |
| Filter interval (m u.t.)        |  |  |  |  |
| Slamboks interval (m u.t.)      |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |
| Pumpe                           |  |  |  |  |
| Pumpeslange, materiale          |  |  |  |  |
| Pumpeslange, dimension          |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |
| Renpumpning (liter)             |  |  |  |  |
| Renpumpningsydelse (liter/time) |  |  |  |  |
| Forventet afsenkning (m)        |  |  |  |  |
| Pumpeplacering (m u.t.)         |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |
| Forpumpning (ca. liter)         |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |
| Prøveemballage                  |  |  |  |  |
| Prøve, volumen (liter)          |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |
| Prøveopbevaring                 |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |  |

Kommentarer:

---



---



---



---

# Bilag H

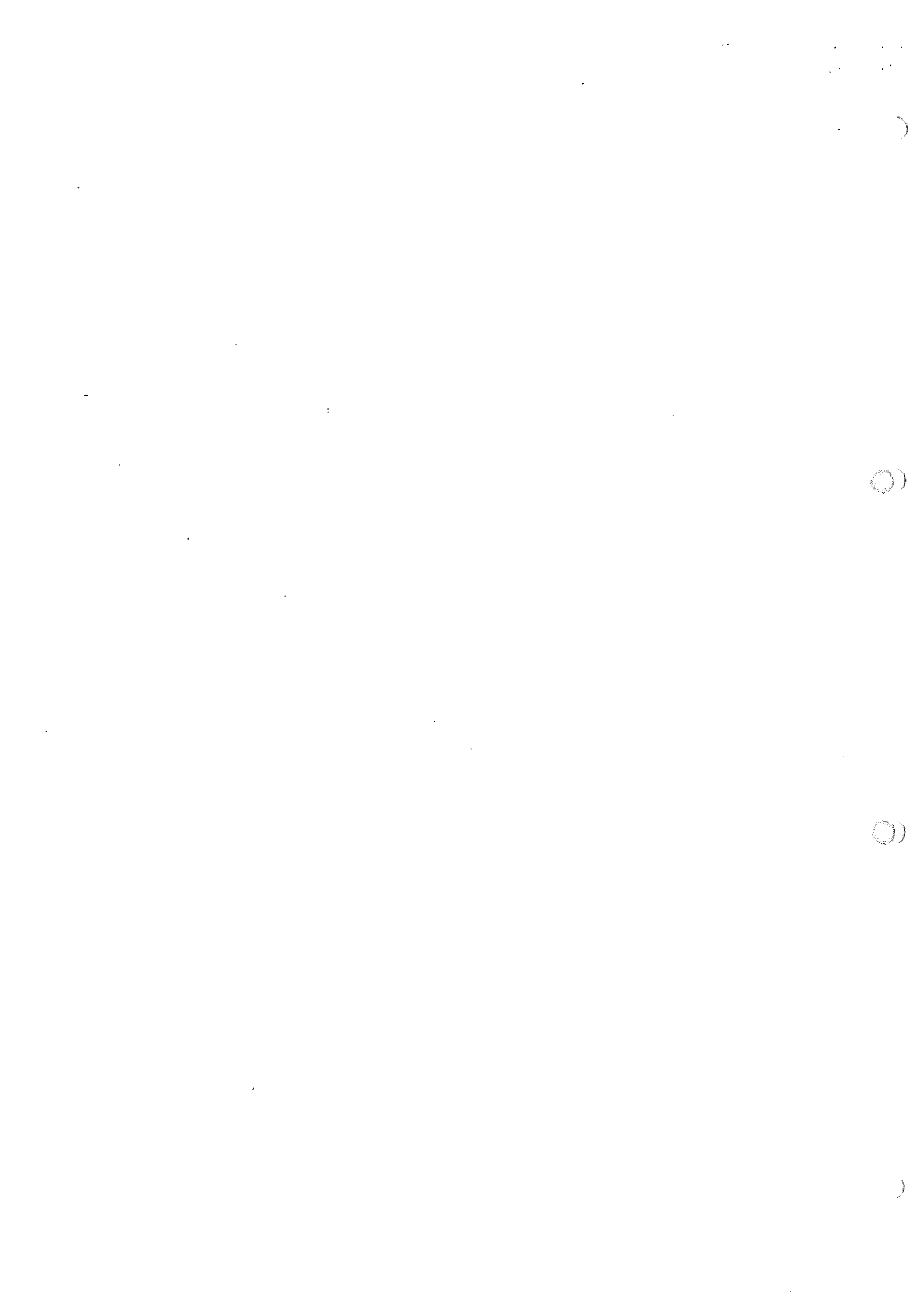
## Skema 2

### Feltskema for vandprøvetagning

|             |                       |                         |                       |                             |
|-------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Lokalitet   |                       |                         |                       |                             |
| Prøvetager  |                       | Dato                    |                       |                             |
| Boring nr.  |                       | Filter nr.              |                       |                             |
| Pejlinger   | Tidspunkt             | Vandspejl (m u.p.)      | Vandspejl kote (mDNN) | Bund (m u.p.)               |
|             |                       |                         |                       |                             |
|             |                       |                         |                       |                             |
|             |                       |                         |                       |                             |
| Forpumpning | Pumpetype             | Pumpeplacering (m u.p.) | Ydelse (sek./liter)   | Ydelse (liter/time)         |
|             | Vandmængde (liter)    |                         | Antal tømninger       | Prøve udseende og evt. lugt |
|             |                       |                         |                       |                             |
|             | Ændringer/kommentarer |                         |                       |                             |

| Feltmålinger | Tidsp. | pH | Ledneve<br>ms/cm | Ilt<br>mg/l | Temp.<br>°C | Vandsp.<br>m u.p. | Ydelse<br>liter/time | Vandur<br>liter |
|--------------|--------|----|------------------|-------------|-------------|-------------------|----------------------|-----------------|
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |
|              |        |    |                  |             |             |                   |                      |                 |

Kommentarer:





## Ganløse aflægningsplads (losseplads). Revision af vilkår 2005. Bilag I.

### Resultat af perkolat- og grundvandsmonitoring.

Der er siden 1986 løbende udført pejlinger og monitoreret på perkolat samt grundvand, herunder på afværgepumpning siden 1989. Monitoringen har omfattet følgende parametre for perkolatprøver (4 årlige monitoringsrunder i de 2 depoter): pH, ledningsevne, BOD, COD, chlorid, sulfat, sulfid, total kvælstof, tungmetaller (bly, cadmium, chrom, zink, cobolt, nikkel, kviksølv, kobber), phenoler (phenol, chresoler, xylenoler) og hæmningstest. For grundvandsprøver er der foretaget 6 årlige monitoringer for feltparametre og skiftevis basispakke og udvidet analysepakke i 13 boringer/26 filtre. Feltparametre: Vandstand (pejlinger), temperatur og vandmængde (afværgeboringer).

Basispakke: ledningsevne, chlorid, ammonium, natrium, kalium og NVOC. Udvidet pakke: pH, ledningsevne, chlorid, sulfat, nitrat, ammonium, natrium, kalium, total hårdhed, calcium, jern, NVOC, alkalinitet, COD, chlorerede opløsningsmidler (trichlormethan, 1,1,1-trichlorethan, tetrachlormethan, trichlorethylen, tetrachlorethylen) og phenoler (phenol, cresoler, xylenoler).

I det følgende beskrives udviklingen i parametrene fra 1986 til 2003 med udgangspunkt i /1/, hvoraf en nærmere beskrivelse samt kurver for udviklingen i kemiske parametre i perkolat og grundvand fra udvalgte boringer fremgår.

#### **Perkolat**

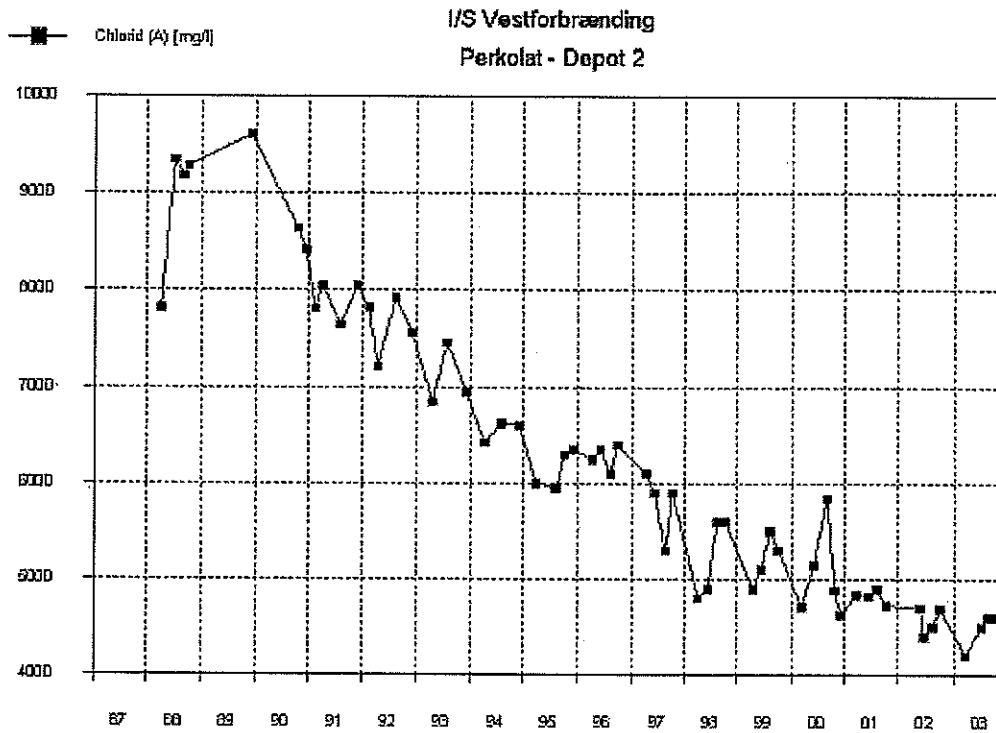
Monitorering på perkolat har hidtil omfattet 4 årlige prøvetagninger fra depot 2 (etape 2) og depot 3 (etape 3) for bestemmelse af ovennævnte parametre. Resultaterne af monitoreringen er illustreret for udvalgte parametre i figur 1 - 10.

Perkolat fra depoterne fjernes ved regelmæssig tømning af perkolatbrøndene.

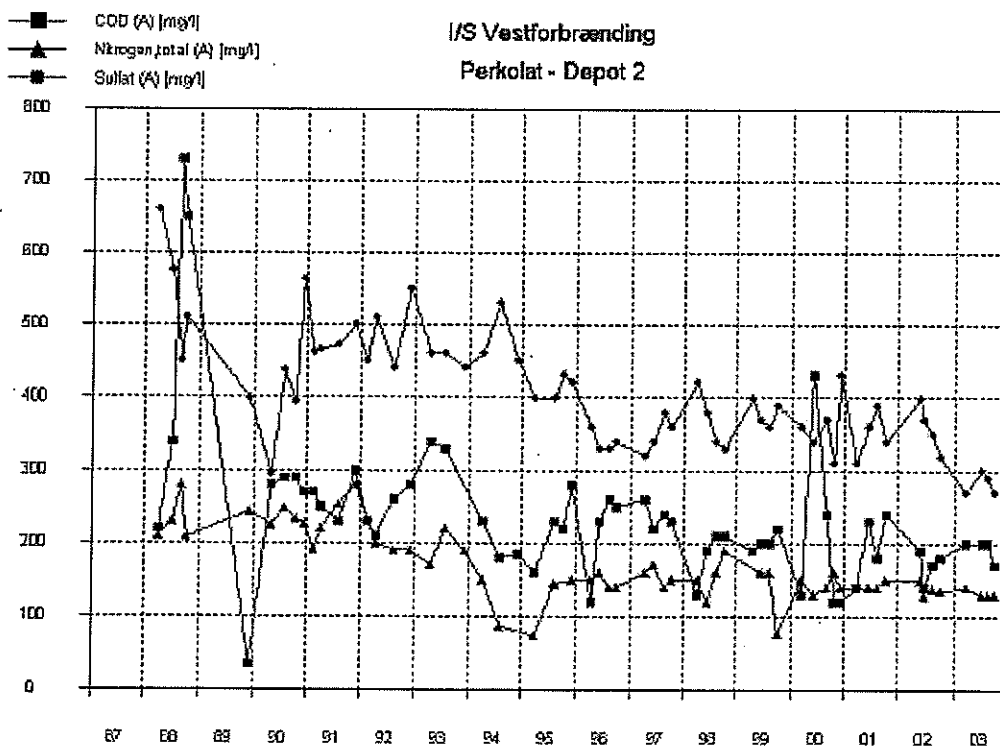
#### **Depot 2**

Chlorid-koncentrationen i perkolatet har i perioden 2002-2003 været på mellem 4200 og 4700 mg/l, den er aftaget jævnt fra et maksimum på ca. 9000 mg/l i 1988. Perkolatet indeholder (2002-2003) også høje koncentrationer af sulfat (250-400 mg/l) og total-nitrogen (130-150 mgN/l) samt stoffer, som giver anledning til iltforbrug (COD 140-200 mg/l). Disse parametre er også aftaget i forhold til niveauet i slutningen af 80'erne. Der er ikke påvist sulfid. pH er neutral – omkring 7,5. Øvrige perkolat- og redoxparametre er stort set uændrede (bortset fra årstidsvariationer).

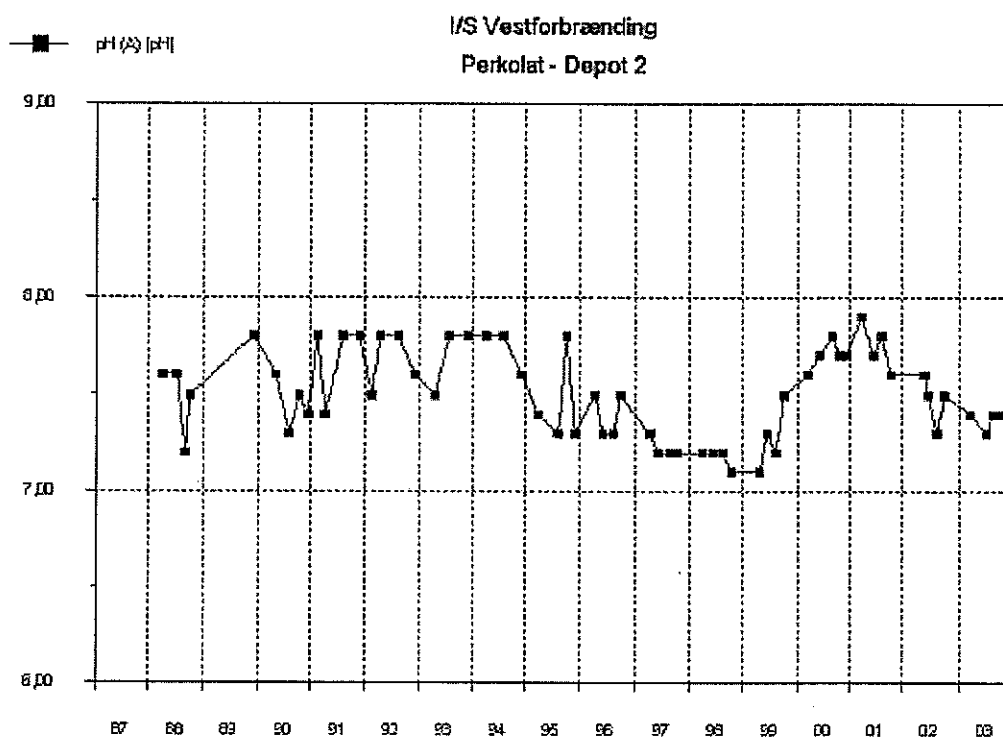
Kun i en enkelt prøve af 8 er konstateret phenol, indholdet var < 1 µg/l. Tungmetallerne bly og cadmium optræder i perkolatet, men er under kravværdi for bortledning.



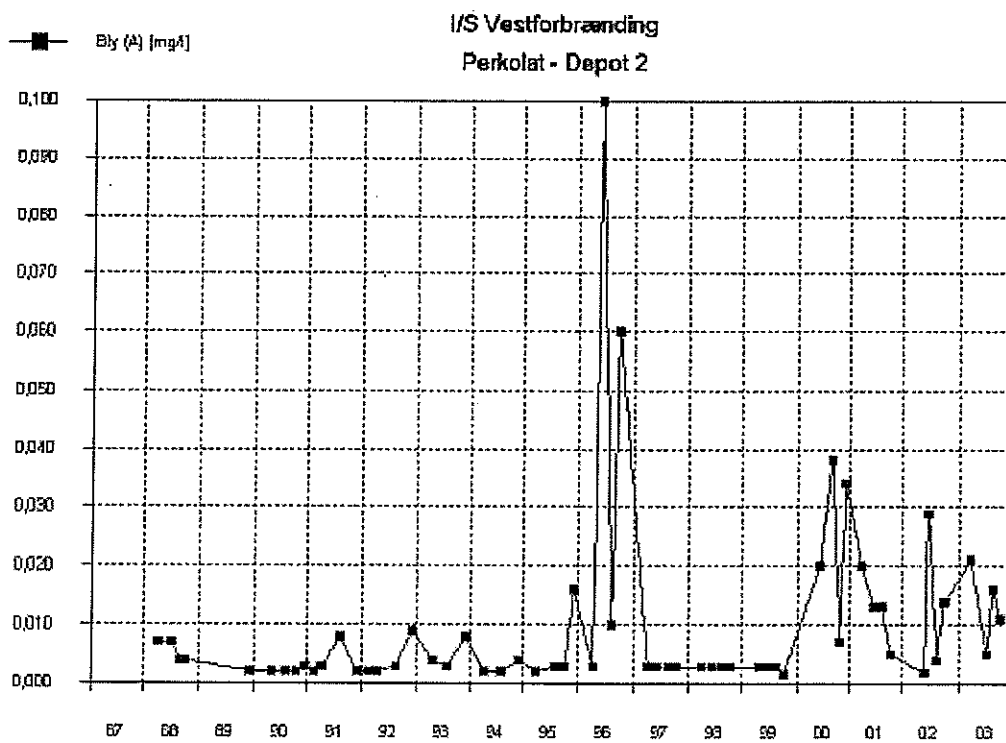
Figur 1: Chlorid (mg/l) i perkolat fra depot 2.



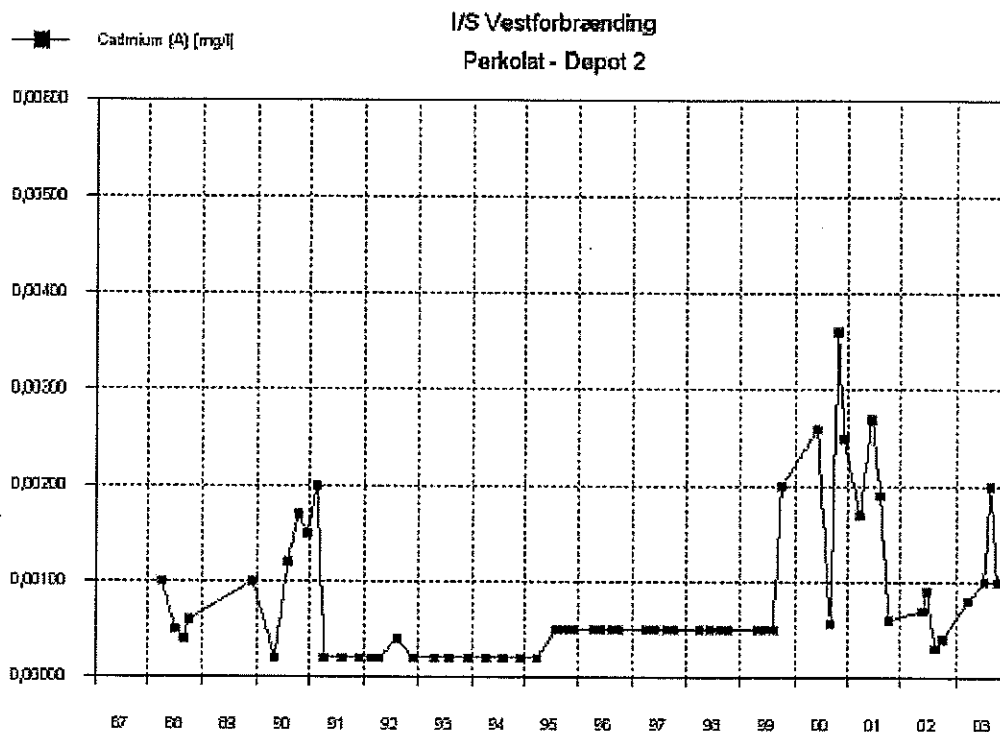
Figur 2: COD, total-N og sulfat (mg/l) i perkolat fra depot 2.



Figur 3: pH af perkolat fra depot 2.



Figur 4: Bly (mg/l) i perkolat fra depot 2.

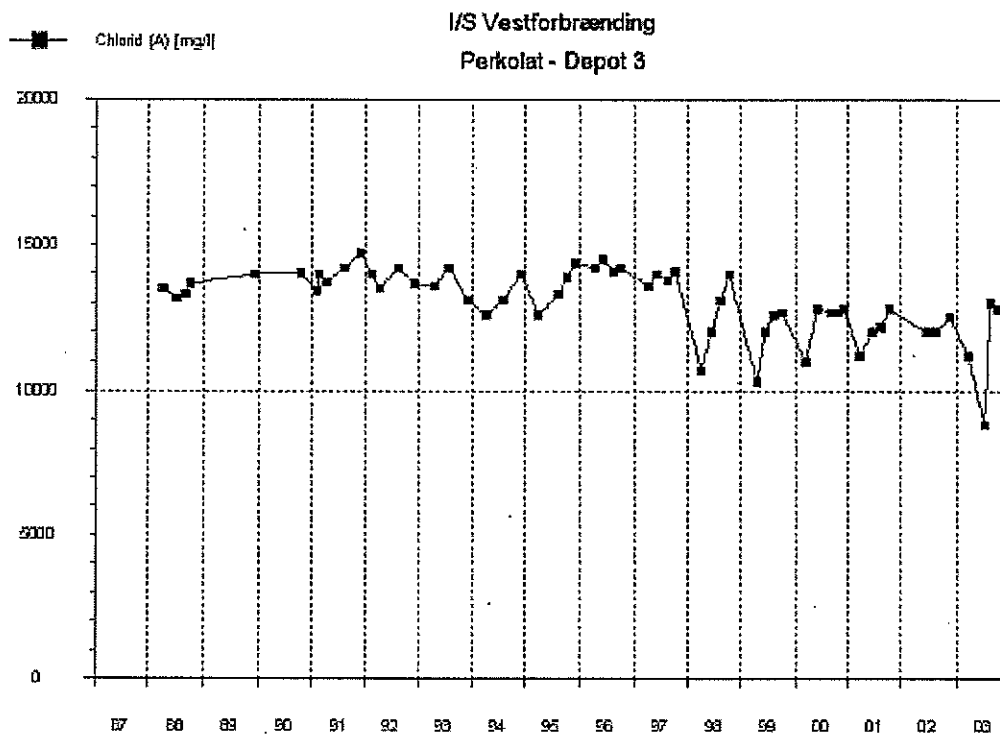


Figur 5: Cadmium (mg/l) i perkolat fra depot 2.

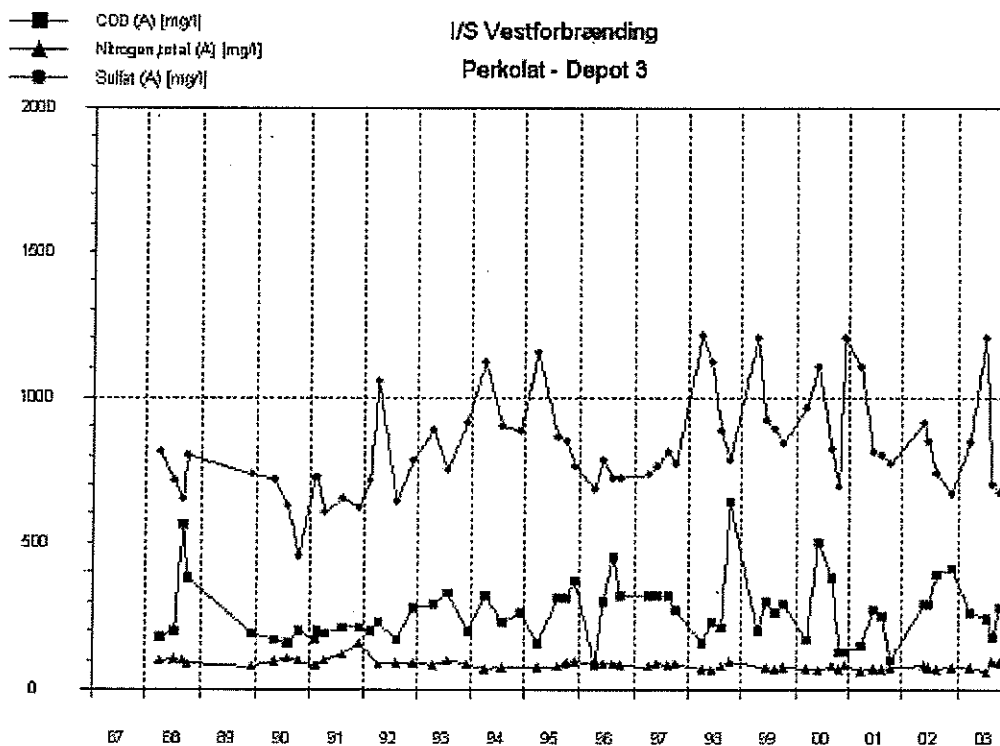
### Depot 3

Chlorid-koncentrationen i perkolatet har i perioden 2002-2003 været på mellem 8800 og 13000 mg/l og i hele monitoringsperioden mellem 8800 og 15000 mg/l. Perkolatet indeholder (2002-2003) også høje koncentrationer af sulfat (670-1200 mg/l) og total-nitrogen (59-97 mgN/l) samt stoffer, som giver anledning til iltforbrug (COD 180-410 mg/l). Der er konstateret sulfid på mellem 3,6 og 22 mg H<sub>2</sub>S/l. pH er svagt basisk – omkring 8. I perkolatet er observeret sæsonafhængig fluktuationer i chloridkoncentrationerne med lavere chloridkoncentrationer om foråret. Fluktuationerne har været større siden 1998 end i den foregående periode, men der har været et generelt svagt fald i chlorid. Øvrige perkolat- og redoxparametre er stort set uændrede (bortset fra årstidsvariationer).

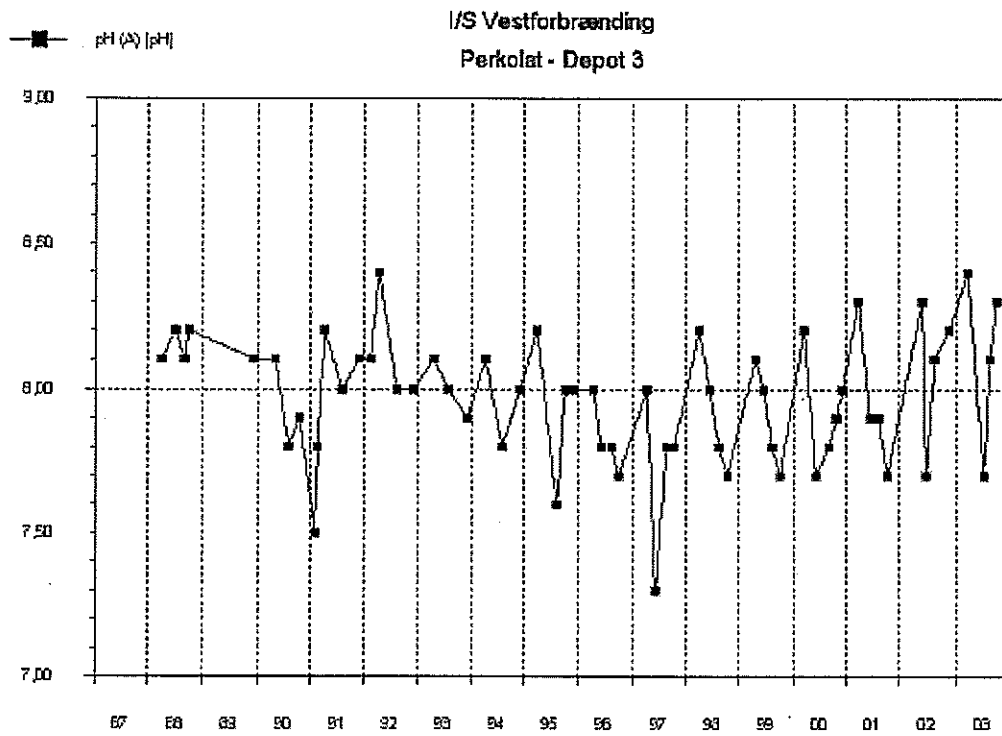
Kun i en enkelt prøve af 8 er konstateret phenol, indholdet var < 1 µg/l. Tungmetallerne bly og cadmium optræder i perkolatet, men er under kravværdi for bortledning



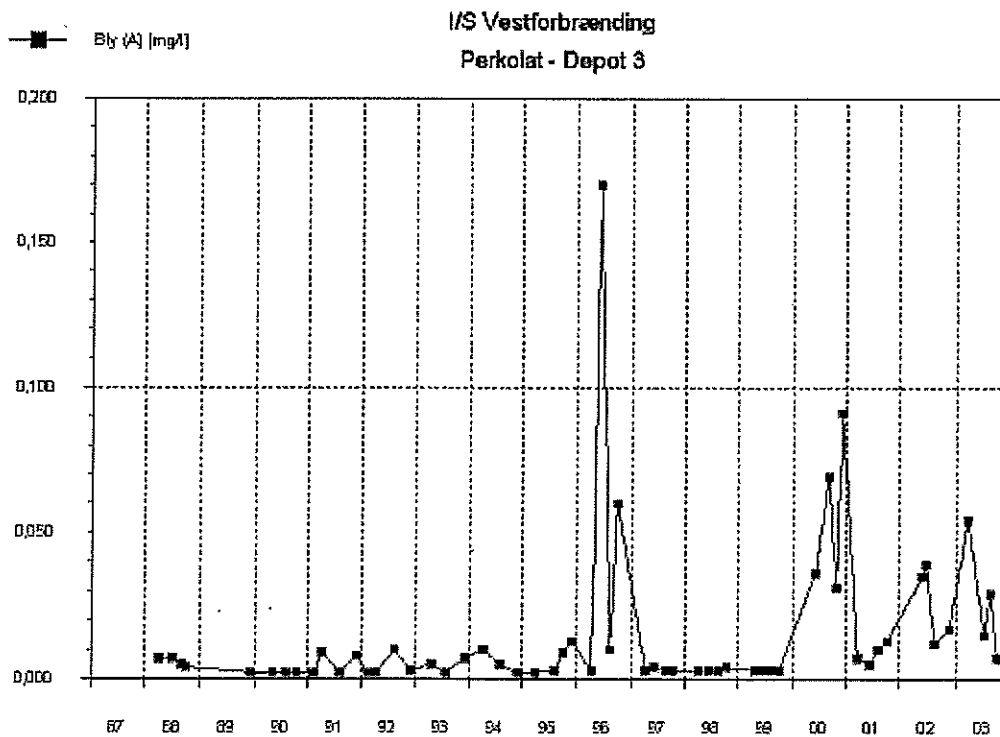
Figur 6: Chlorid (mg/l) i perkolat fra depot 3.



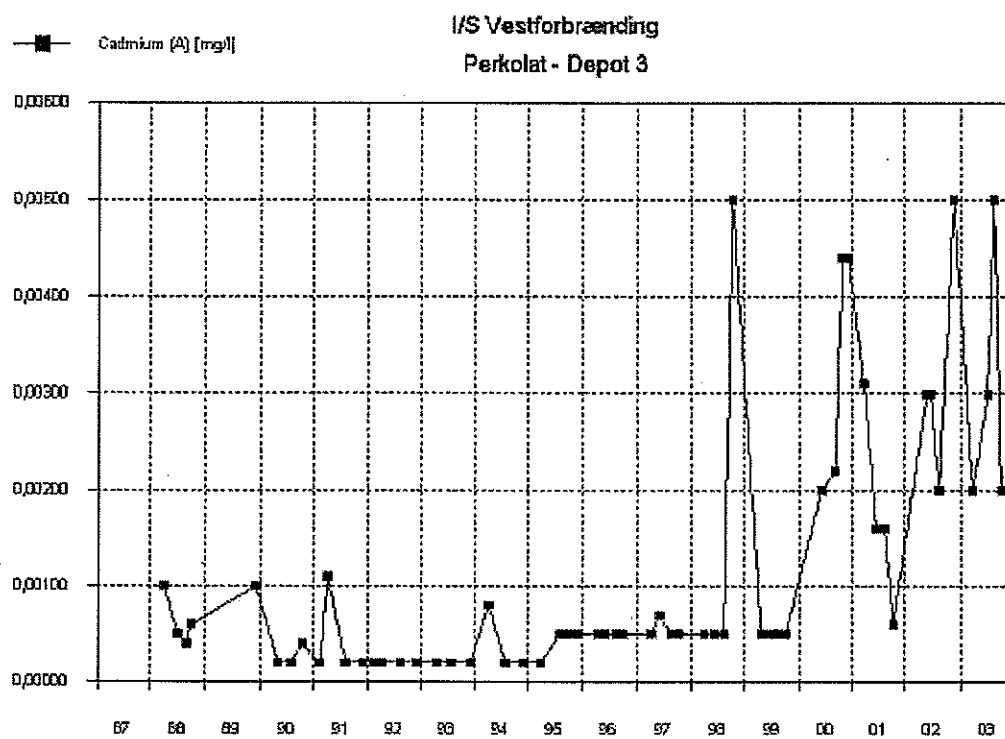
Figur 7: COD, total-N og sulfat (mg/l) i perkolat fra depot 3.



Figur 8: pH af perkolat fra depot 3.



Figur 9: Bly (mg/l) i perkolat fra depot 3.



Figur 10: Cadmium (mg/l) i perkolat fra depot 3.

**Grundvand**

Monitering på grundvand har omfattet 6 årlige prøvetagninger af de i tabel 1 nævnte boringer for bestemmelse af de ovennævnte felt parametre (vandstand, temperatur, vandmængde (afværgeboring), pH, ledningsevne) og 3 årlige for de øvrige parametre.

En oversigt over boringernes DGU numre og UTM koordinater er vedhæftet dette bilag.

Tabel 1: Moniterede boringer. Beliggenhed i forhold til depoterne og koncentrationsniveau for chlorid ved seneste monitoringsperiode (2002-2003).

| Boring (nr. og filterniveau) | Beliggenhed i forhold til depoterne                               | Chlorid (mg/l) |
|------------------------------|---|----------------|
| K1C                          | Ved kant af depot 2 mellem afværgeboringerne K3C og K4C           | 900-1800       |
| K1B                          | Ved kant af depot 2   | Ca. 40         |
| K2B                          | Nedstrøms depot 3   | Ca. 20         |
| K3C                          | Afværgeboring ved kant af depot 2                                 | 1390-1741      |
| K3B                          | Ved kant af depot 2   | < 100          |
| K3A                          | Ved kant af depot 2   | < 100          |
| K4C                          | Afværgeboring ved kant af depot 2                                 | 1950-2560      |
| K4B                          | Ved kant af depot 2   | Ca. 30         |
| K5C                          | Vest for K6C, (ikke rigtig nedstrøms depot 2)                     | 50-100         |
| K5B                          | Vest for K6B, (ikke rigtig nedstrøms depot 2)                     | 50-100         |
| K6C                          | Nedstrøms depot 2   | 68-115         |
| K6B                          | Nedstrøms depot 2   | 289-383        |
| K8C                          | Ved kant af depot 3   | 293-358        |
| K8B                          | Ved kant af depot 3   | Ca. 57         |
| K8A                          | Ved kant af depot 3   | < 100          |
| K9C                          | Ved kant af depot 2, vest for afværgeboring K3C                   | Ca. 40         |
| K9B                          | Ved kant af depot 2, vest for K3B                                 | < 100          |
| K10C                         | Ved kant af depot 2, øst for afværgeboring K4C                    | 610-842        |
| K10B                         | Ved kant af depot 2, øst for K4B                                  | 116-303        |
| K12B                         | Mellem depot 2 og depot 3, (ikke nedstrøms depoterne)             | Ca. 55         |
| K13B                         | Opstrøms boring, nær depot 3                                      | 25-35          |
| K14D                         | Ved kant af depot 3, øst for K8, (ikke rigtig nedstrøms depot 3)  | Ca. 20         |
| K14C                         | Ved kant af depot 3, øst for K8C, (ikke rigtig nedstrøms depot 3) | Ca. 20         |
| K14B                         | Ved kant af depot 3, øst for K8B, (ikke rigtig nedstrøms depot 3) | Ca. 20         |
| K15C                         | Ved kant af depot 3, vest for K8C                                 | Ca. 20         |
| K15B                         | Ved kant af depot 3, vest for K8B                                 | Ca. 61-83      |
| Bakkegården                  | Nedstrøms depot 2   | 256-391        |

**Fed:** Overskrider bekendtgørelse om deponeringsanlægs /2/ krav til maksimal indhold i grundvand på 150 mg/l chlorid. Filterniveau A: filter i kalken ca. kote -12 til 0 m DNN. B: filter i smeltevandssand/-grus omkring kote +5 til +25 m DNN. C: filter i grus-, sand- eller siltlag omkring kote +18 til +42 med frit vandspejl omkring kote +27. D: lokalt sekundært magasin omkring kote +36 til +40 m DNN (terrænnært).

Resultater af monitoringen er illustreret for udvalgte boringer i figur 11 – 55.



**Grundvand nedstrøms depot 2**

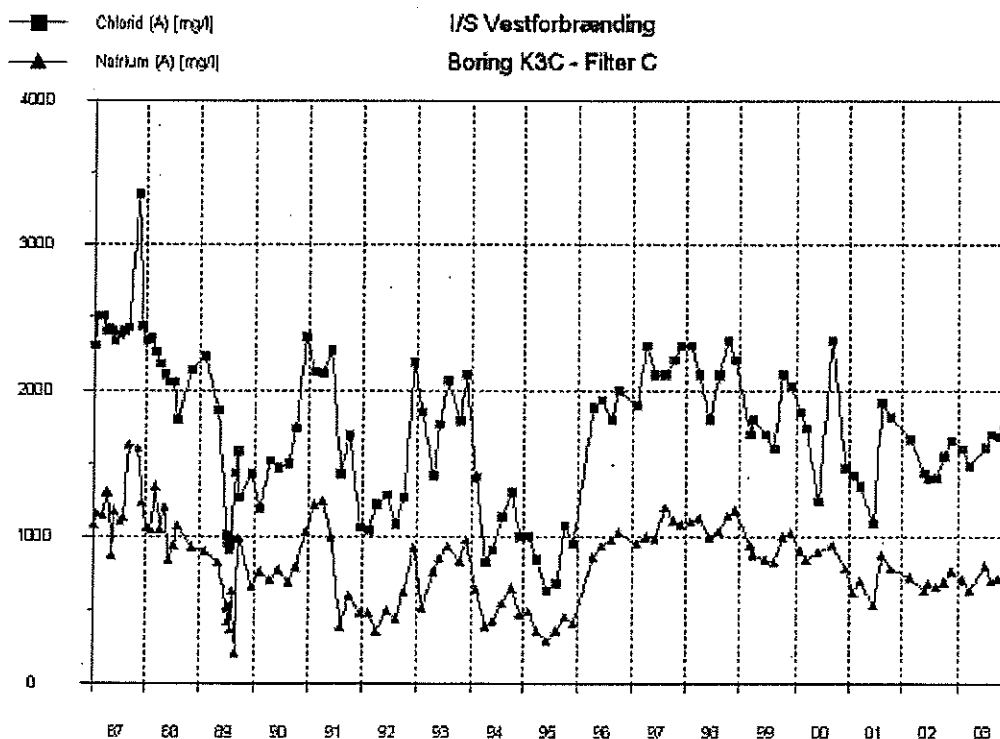
Grundvandet ved borerne K3C, K1C, K4C og K10C langs den nedstrøms kant af depot 2 er kraftigt påvirket med perkolat. K10B (dybere filter) er også påvirket. Perkolatbelastet grundvand har desuden spredt sig til de nedstrøms borer Bakkegården, K6C og K6B.

Siden 1989 er der gennemført afværgepumpning fra borerne K3C, K4C og K10C. Den daglige gennemsnitlige oppumpning fra borerne er aftaget fra ca. 10 m<sup>3</sup>/døgn i 1996-2001 til 1-2,8 m<sup>3</sup>/døgn i 2002-2003.

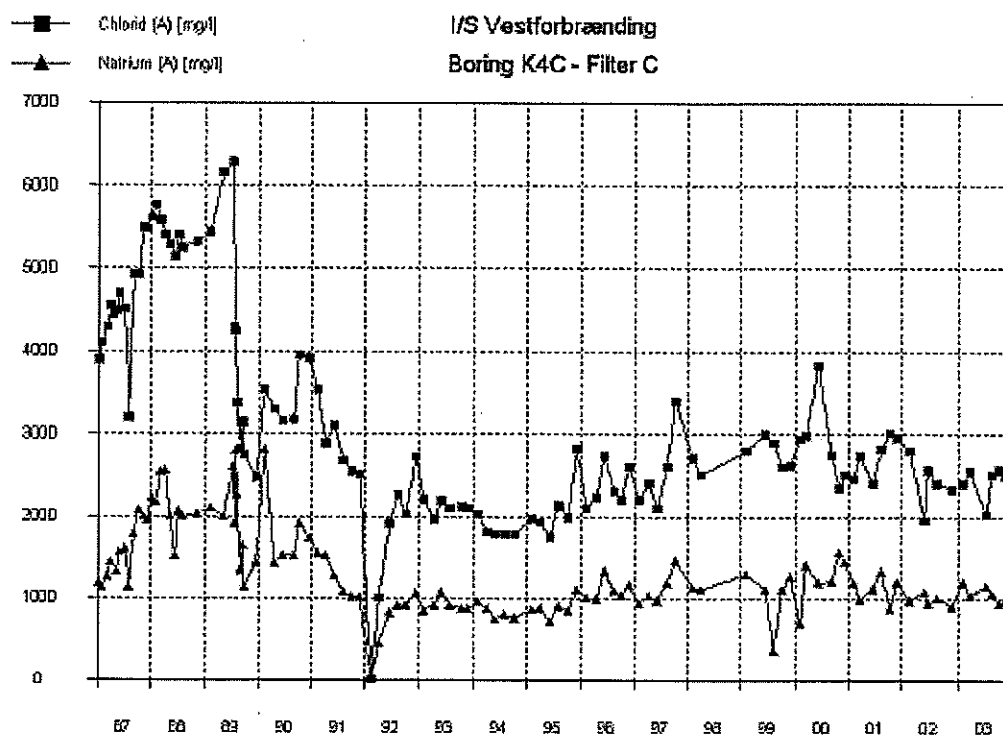
I afværgeboringerne K3C og K4C er målt et stort set uændret koncentrationsniveau for chlorid siden iværksættelsen af afværgepumpning, om end indholdet specielt for K3C har fluktueret meget. I afværgeboring K10C er observeret svagt faldende chloridindhold siden iværksættelsen af afværgepumpningen (fra ca. 2000 mg/l til ca. 700 mg/l), dog med en periodisk stigning i 1996.

I boring K1C beliggende mellem afværgeboringerne K3C og K4C har indholdet af chlorid generelt været stigende om end kraftigt fluktuerende. I K4B er indholdet af chlorid faldet til baggrundsniveau, hvorimod det i K10B efter et fald til baggrundsniveau i 1993 er steget kraftigt siden 1998 til 303 mg/l i 2003 - dog afbrudt af et lavere niveau i 2002. I K9C har periodisk (1996-99) været en lidt større påvirkning med chlorid, dog under 100 mg/l.

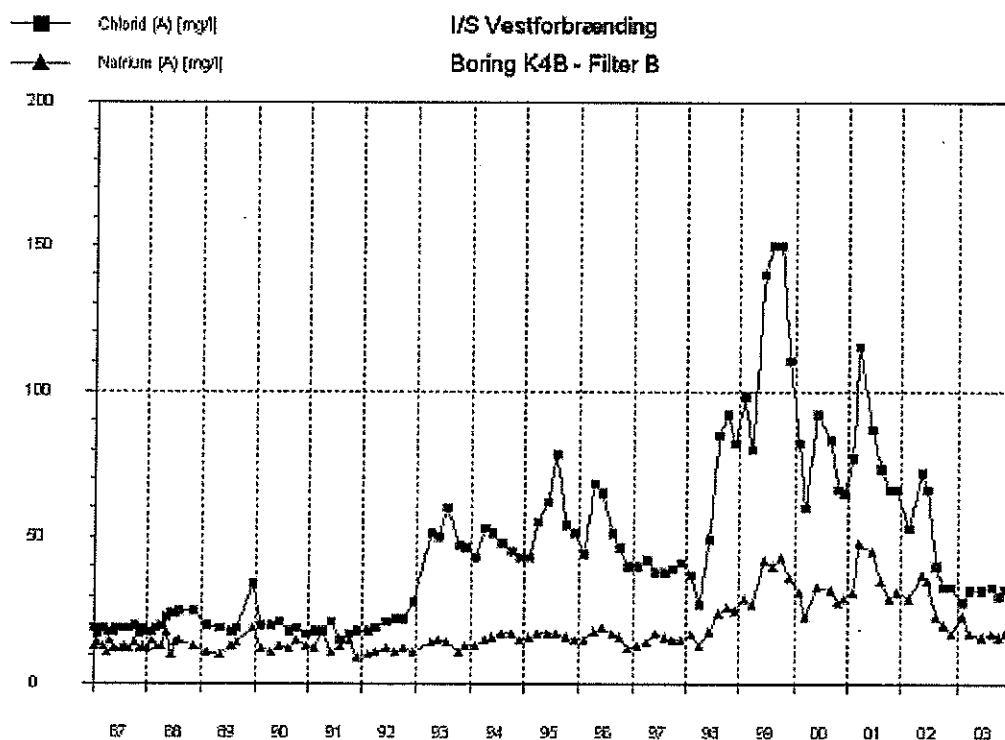
I de nedstrøms borer Bakkegården, K6C og specielt i K6B er koncentrationsniveauet for chlorid steget siden omkring 1996 til i dag. I K6B og K10B er bekendtgørelse om deponeringsanlægs /2/ krav til maksimalindhold overskredet for chlorid i den seneste monitoringsperiode. Afværgepumpningerne er således ikke (længere) tilstrækkelige til at kravet for chlorid overholdes nedstrøms depot 2.



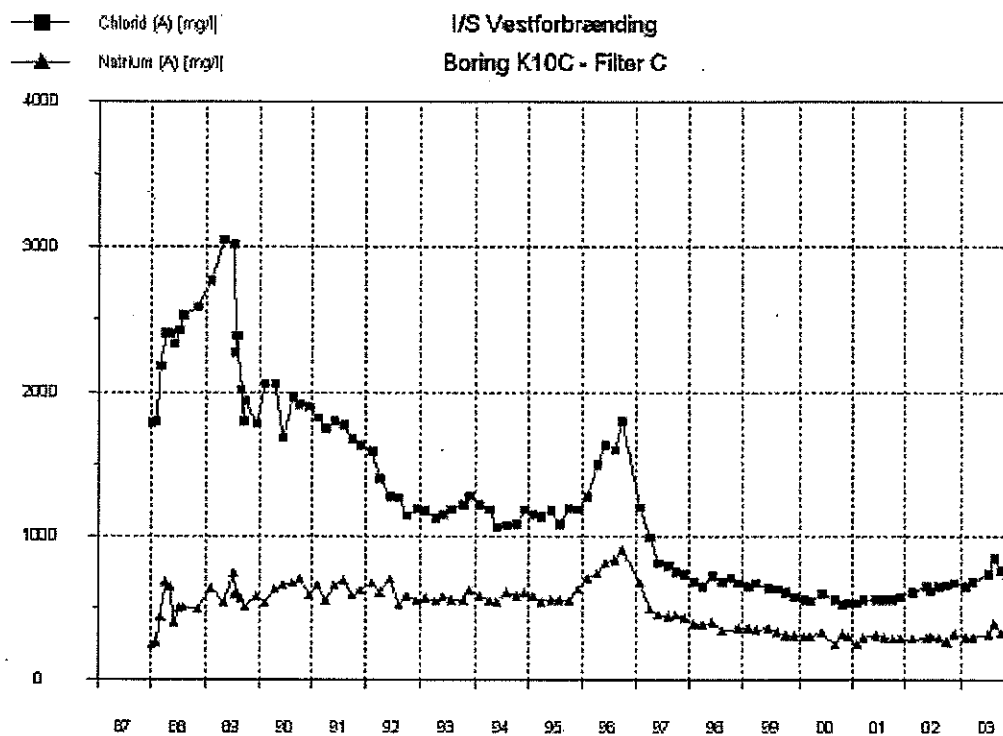
Figur 11: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K3C.



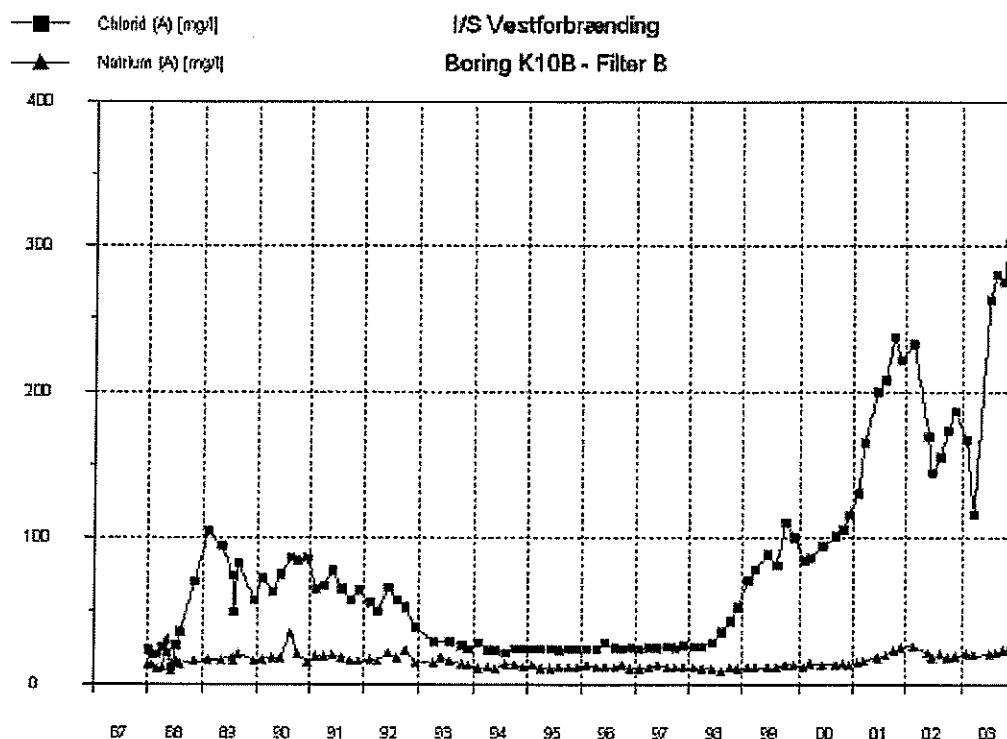
Figur 12: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K4C.



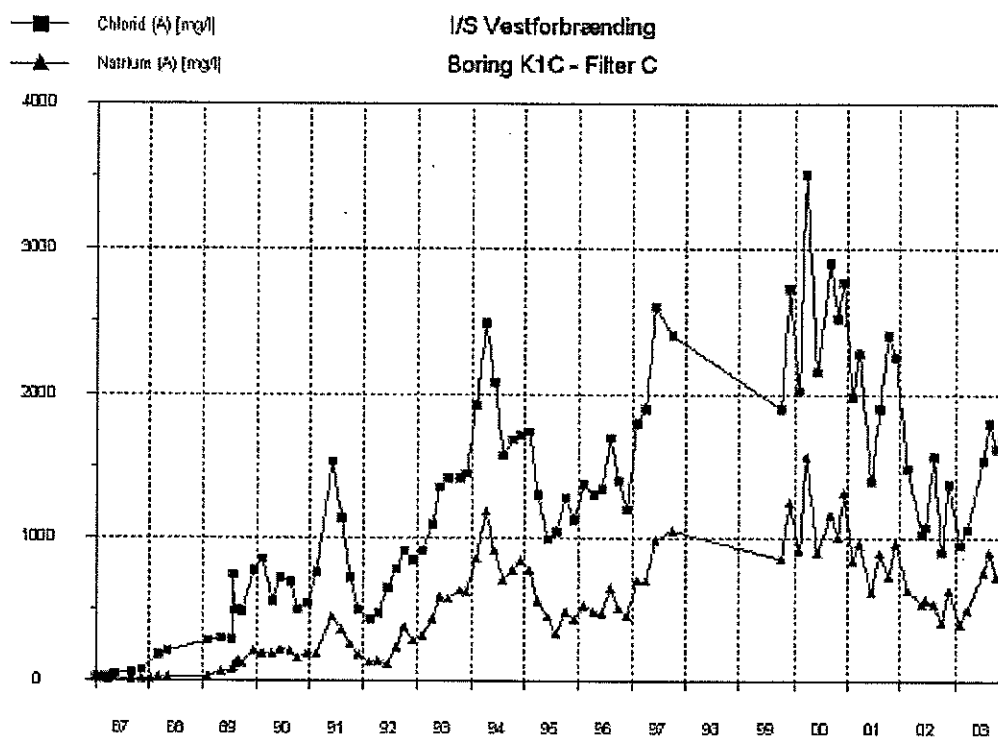
Figur 13: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K4B.



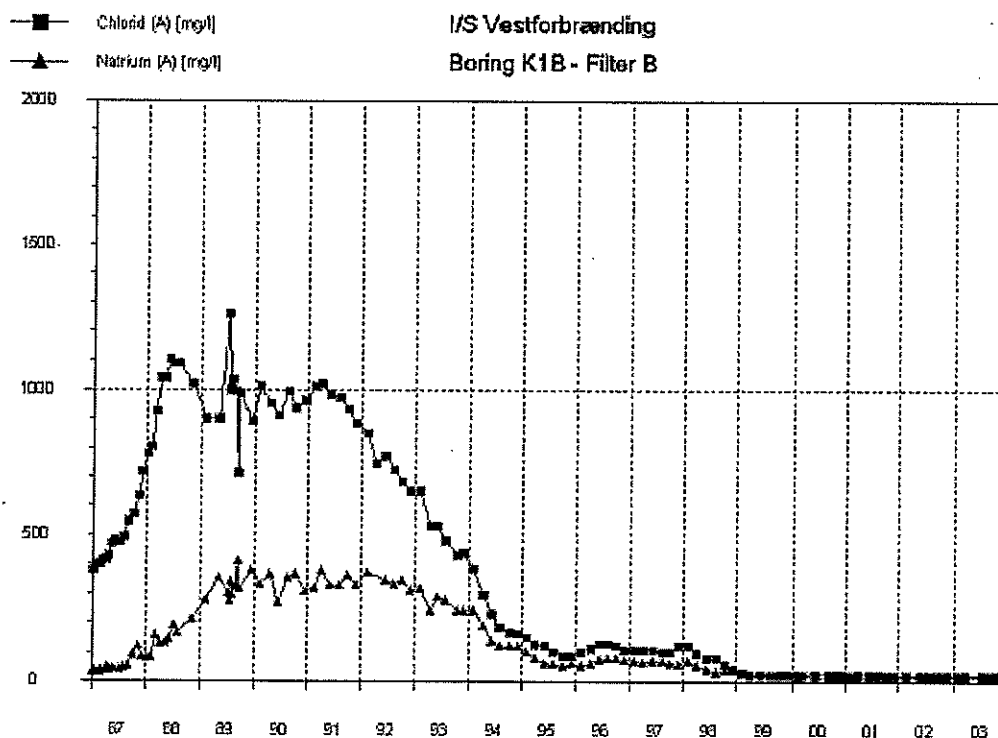
Figur 14: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K10C.



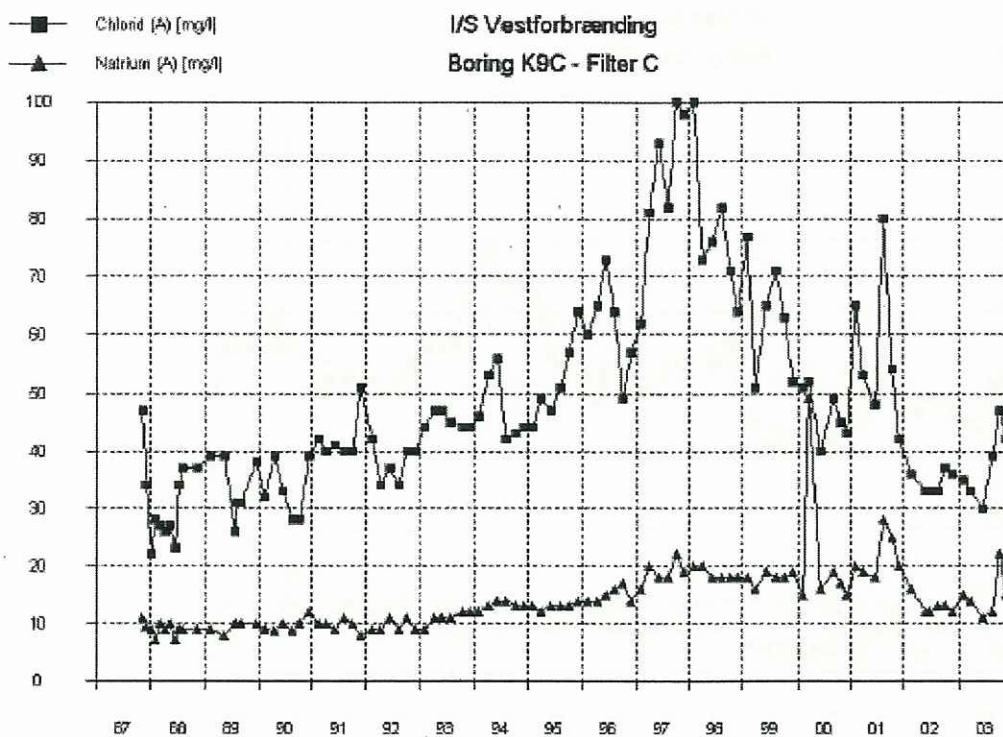
Figur 15: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K10B.



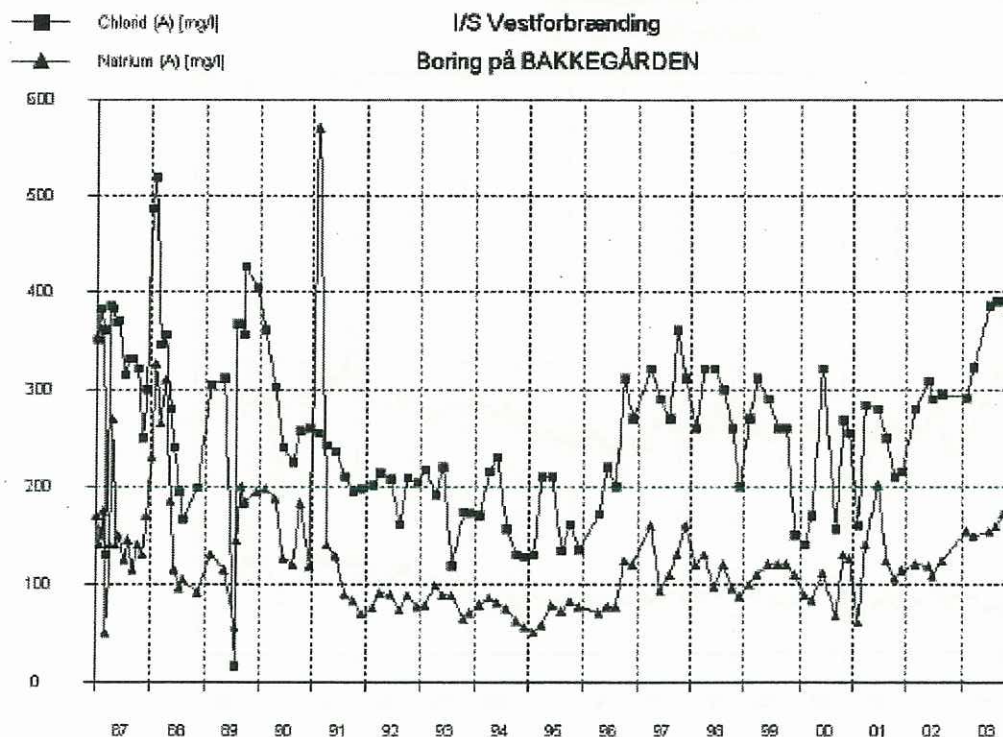
Figur 16: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K1C.



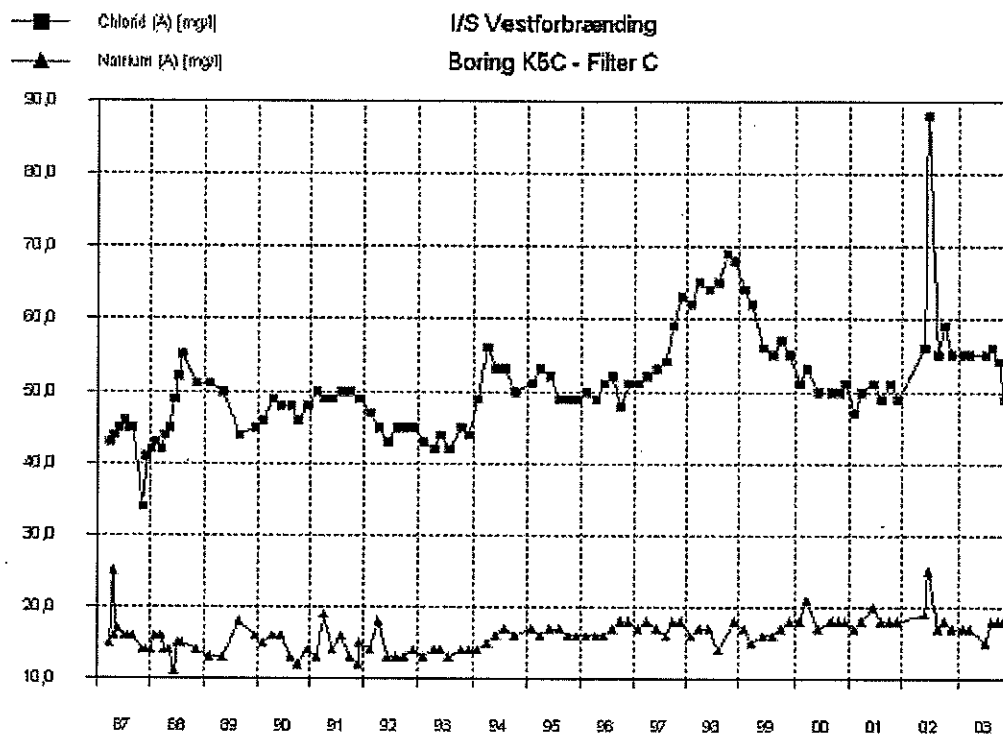
Figur 17: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K1B.



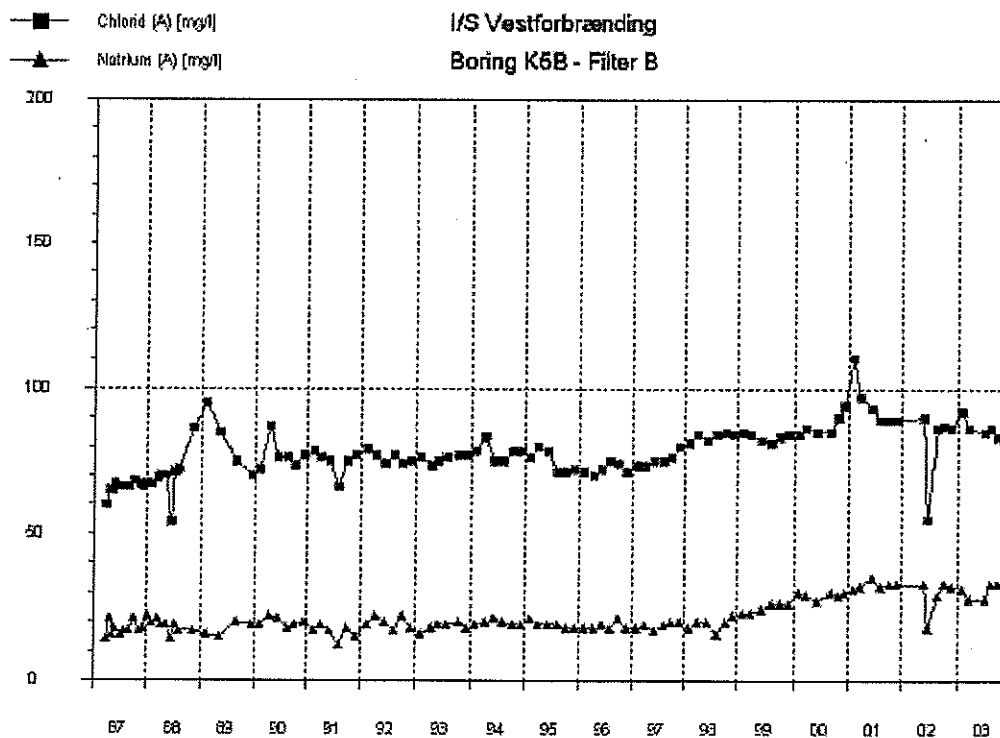
Figur 18: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K9C.



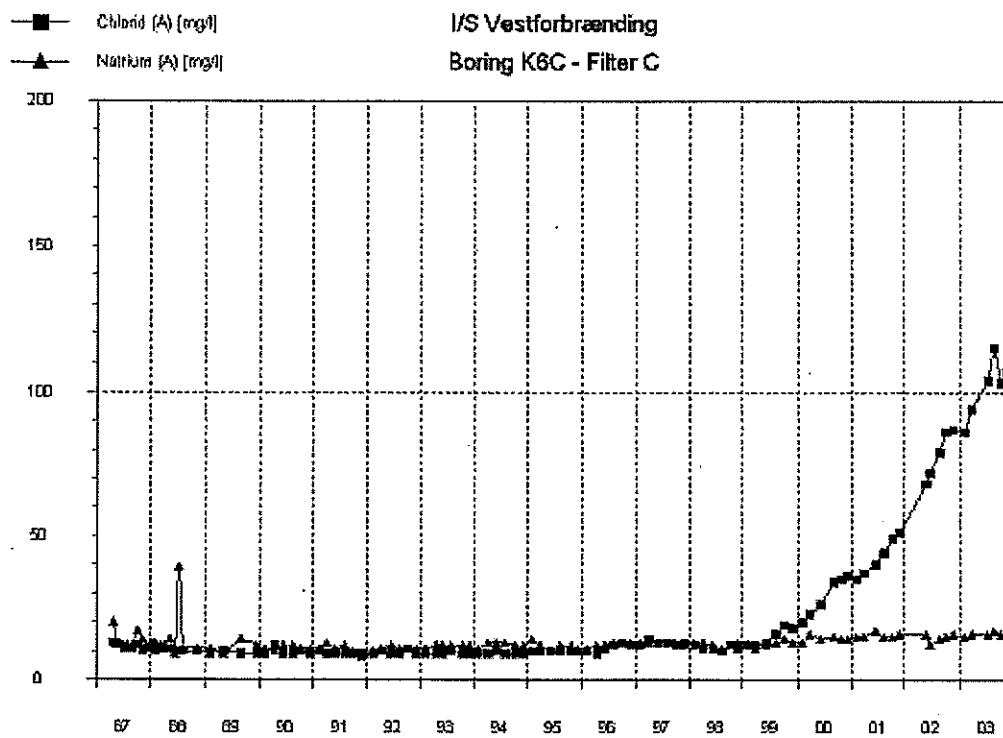
Figur 19: Chlorid og natrium (mg/l) i boring på Bakkegården.



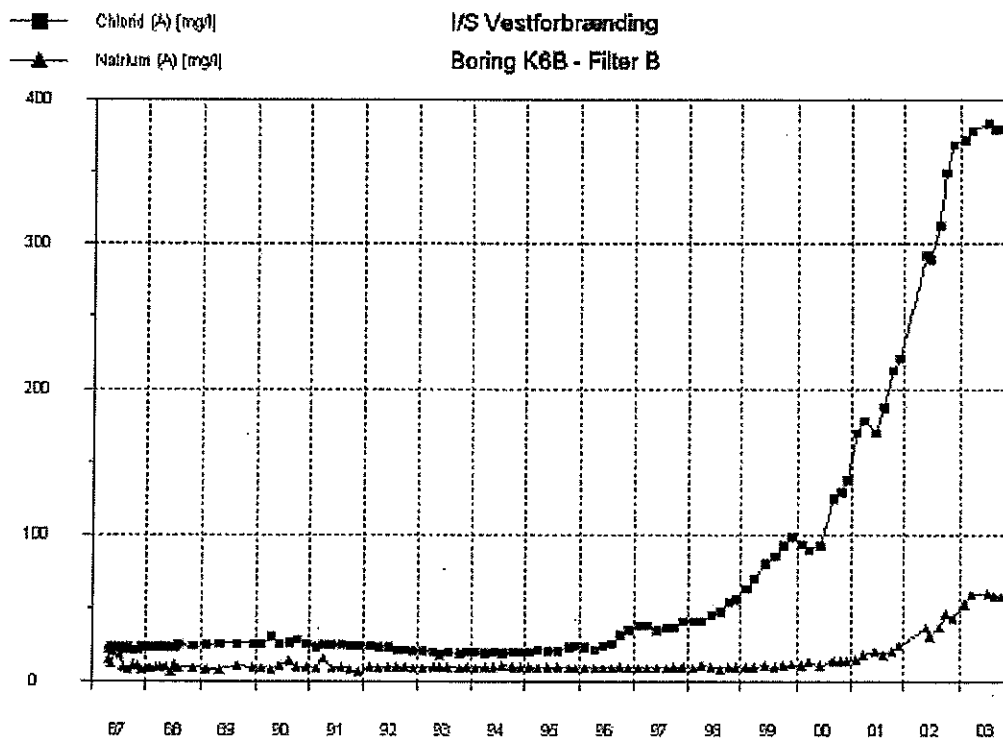
Figur 20: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K5C.



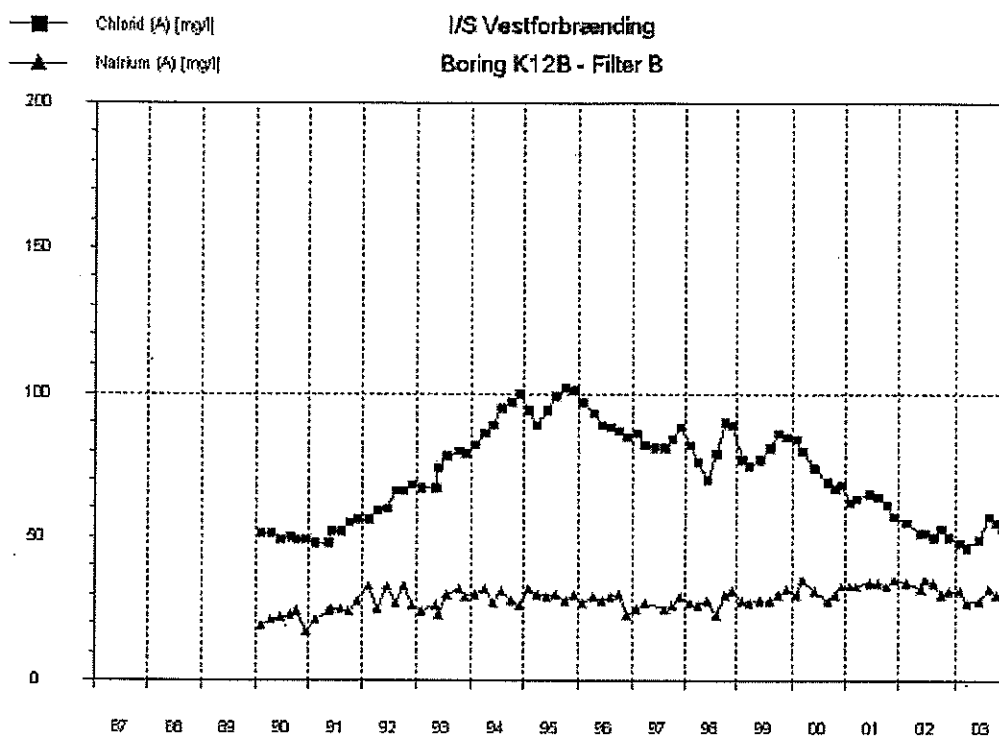
Figur 21: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K5B.



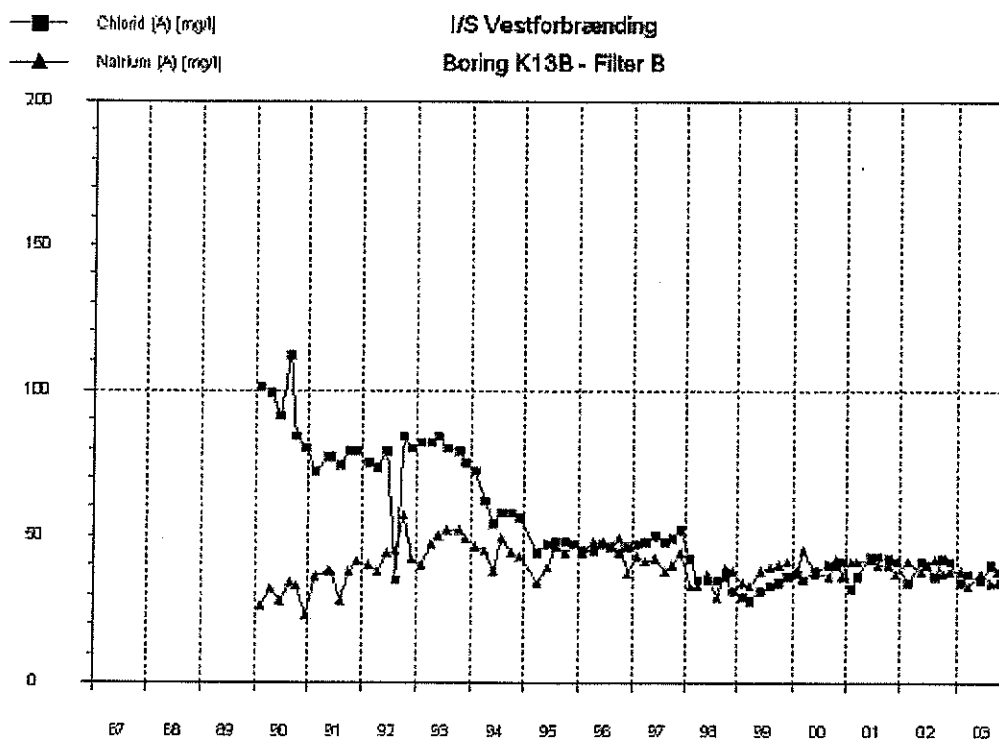
Figur 22: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K6C.



Figur 23: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K6B.



Figur 24: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K12B mellem depot 2 og depot 3.



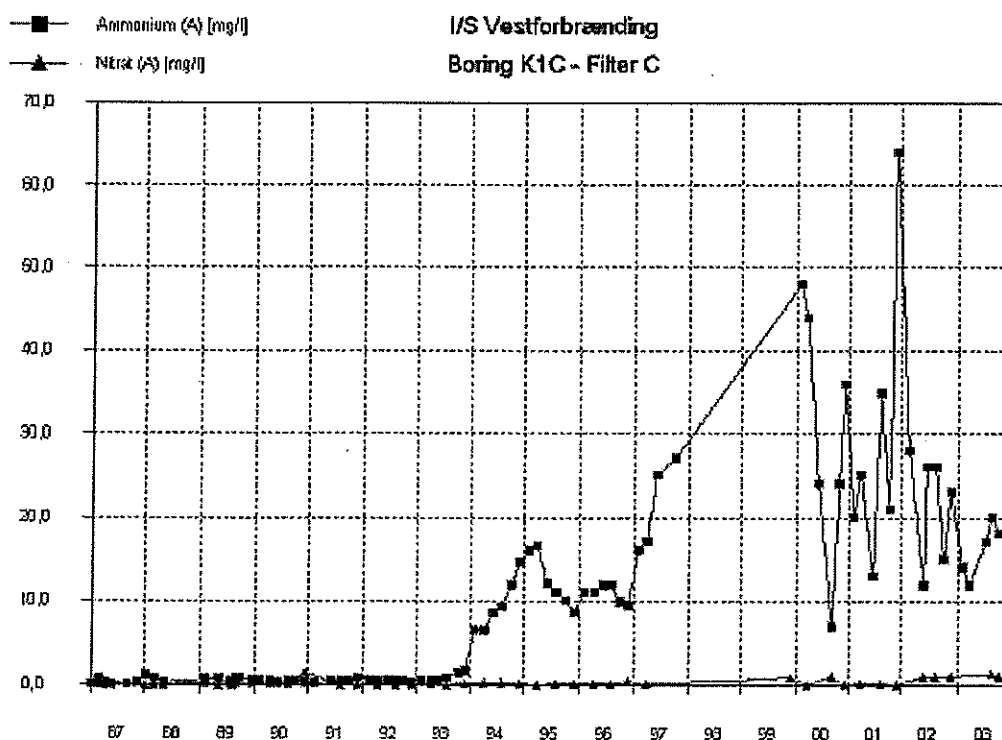
Figur 25: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K13B opstrøms depoterne.



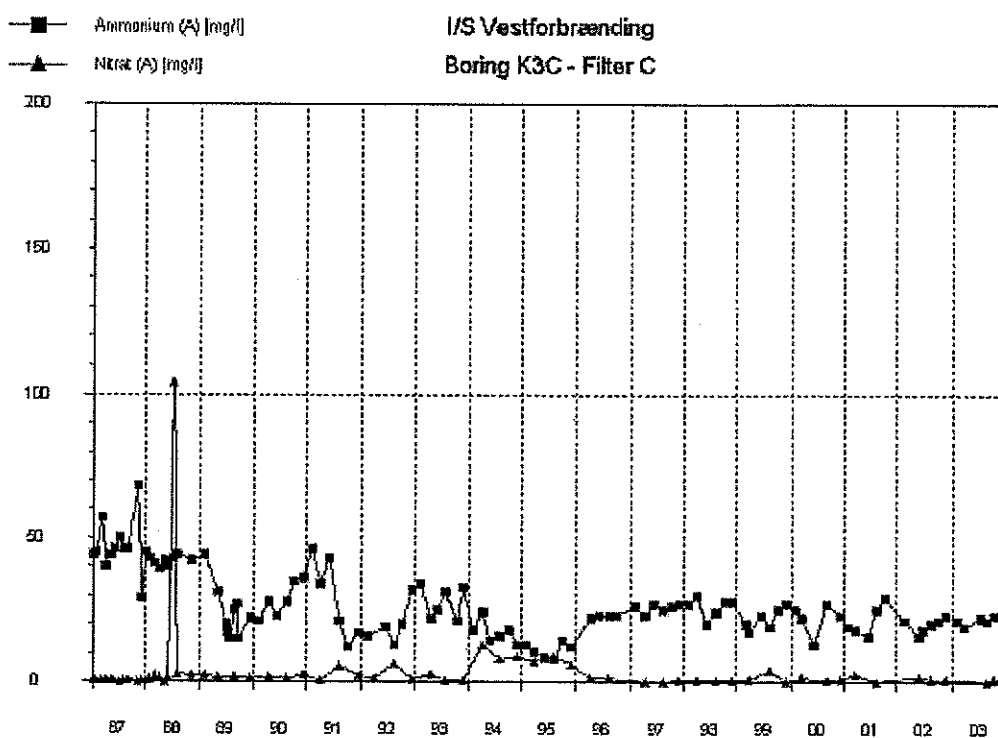
I flere perkolatbelastede boringer er konstateret påvirkning med ammonium. Baggrunds niveauet for ammonium er ca. 0,2 mg/l. Bekendtgørelse for deponeringsanlægs /2/ kravværdi er 0,5 + baggrunds niveau = 0,7 mg/l ammonium. I boringerne K3C, K1C og K4C langs den nedstrøms kant af depot 2 er koncentrationsniveauerne (2002-2003) på 16-23, 12-28 hhv. 17-48. Kravværdien er således kraftigt overskredet. I de øvrige boringer er niveauet < 2 mg/l ammonium.

Ammonium har siden iværksættelsen af afværgepumpningen i 1989 i K3C været på samme niveau som i dag om end med betydelige udsving. I perioder med lavere ammonium er observeret nitrat i boringen, hvilket indikerer nogen oxidation af ammonium i grundvandet. I K4C har der generelt været en stigning i niveauet af ammonium, som dog synes at være stagneret mellem 40 og 45 mg/l sidst i 90'erne. I K1C har niveauet været stærkt fluktuerende, men i 2002-2003 var niveauet mere stabilt omkring 18 mg/l ammonium. Indholdene af nitrat har gennemgående været meget lave til ikke detekterbare i K4C og K1C.

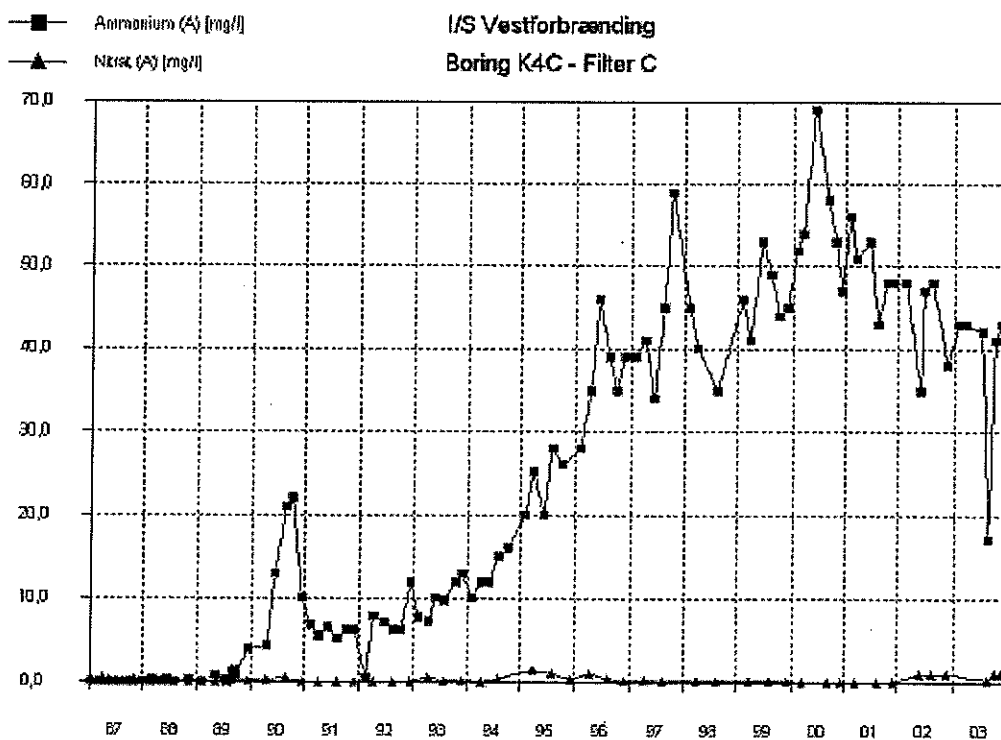
I afværgeboring K10C ved nedstrøms kant af pladsen er ammoniumindholdet lavt og indholdet af nitrat forhøjet. Nitratkoncentrationen er faldet fra et maksimum omkring 40-60 mg/l i 1993-1998 til 28 mg/l i 2002-2003. I de nedstrøms boringer Bakkegård og K6C er observeret forhøjet nitrat (13-28 hhv. 10-16 mg/l), hvilket indikerer, at ammonium fra perkolatbelastningen oxideres i det øvre grundvand. I K6C er stigningen i nitrat imidlertid sket før stigningen i chlorid. I K6B er nitratindholdet faldet til et lavt niveau (< 1 mg/l), hvilket er i overensstemmelse med at perkolatet ikke indeholder nitrat. Der er ikke konstateret ammonium (< 2 mg/l) i boringen. Ammonium kan tilbageholdes ved sorption såvel som oxidation til nitrat. På længere sigt må påvirkning fra ammonium i perkolatet ventes at slå igennem i K6B.



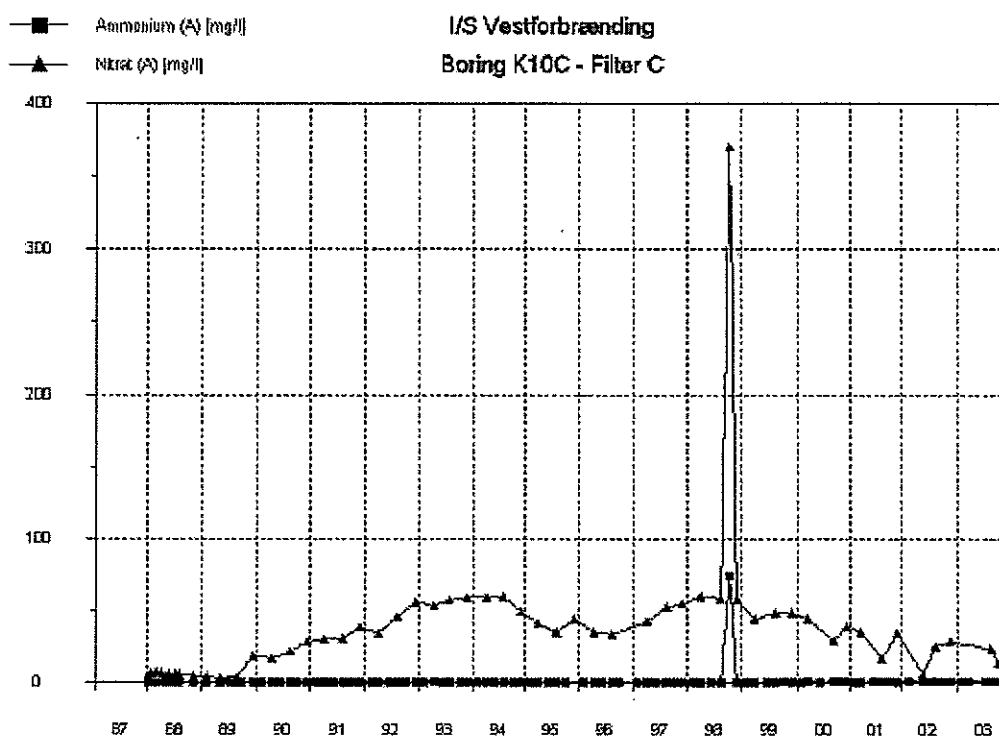
Figur 26: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K1C.



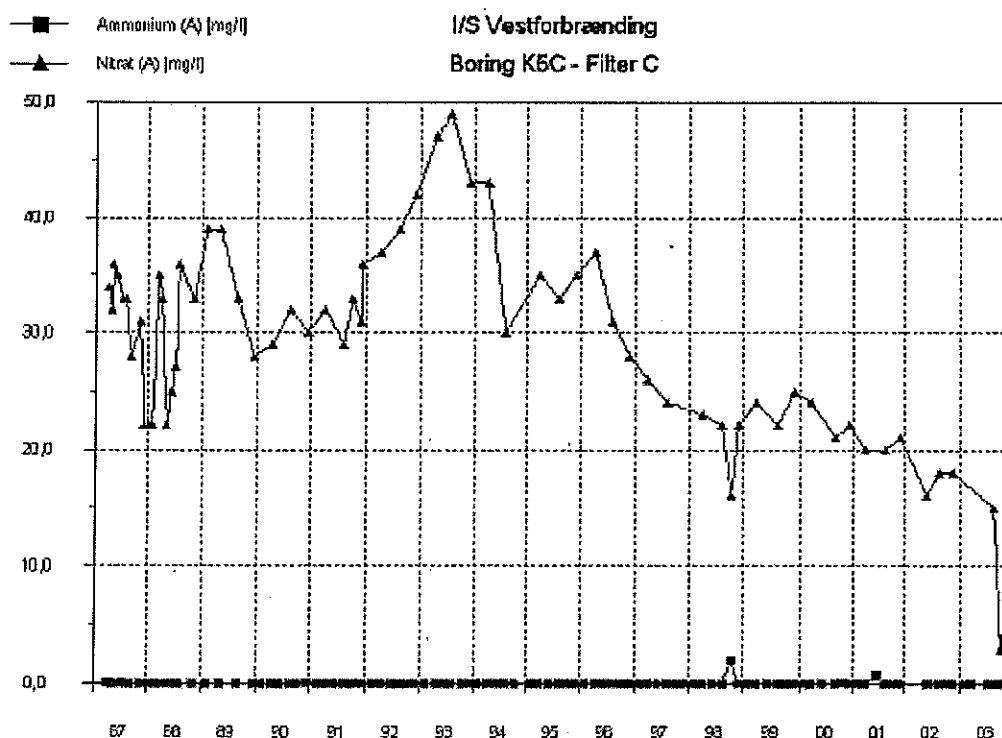
Figur 27: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K3C.



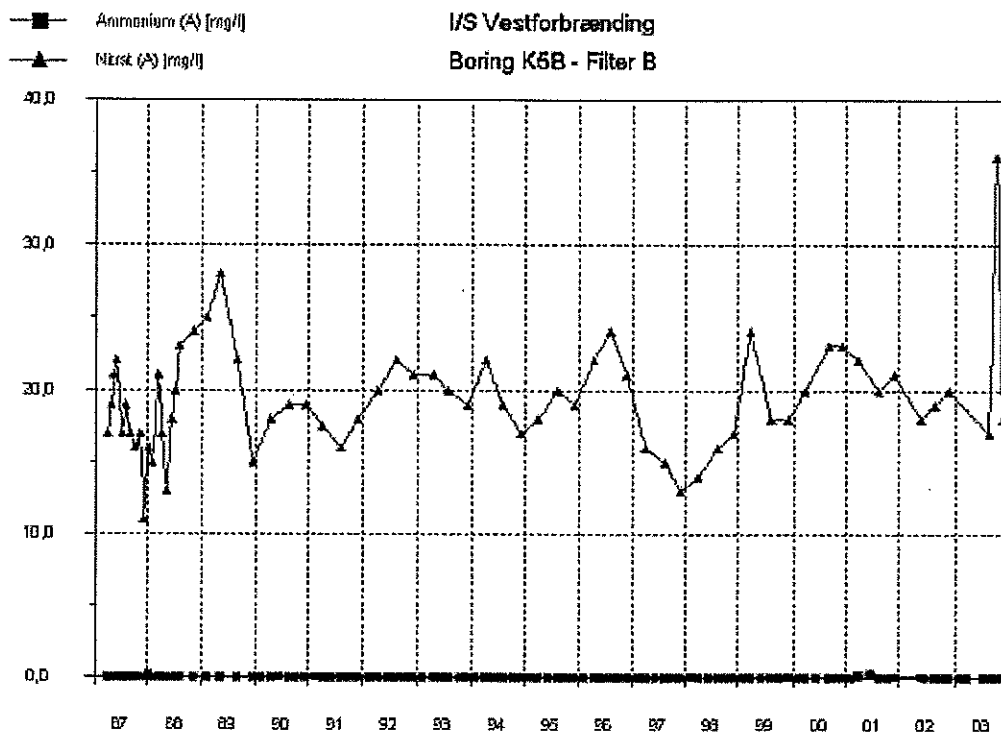
Figur 28: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K4C.



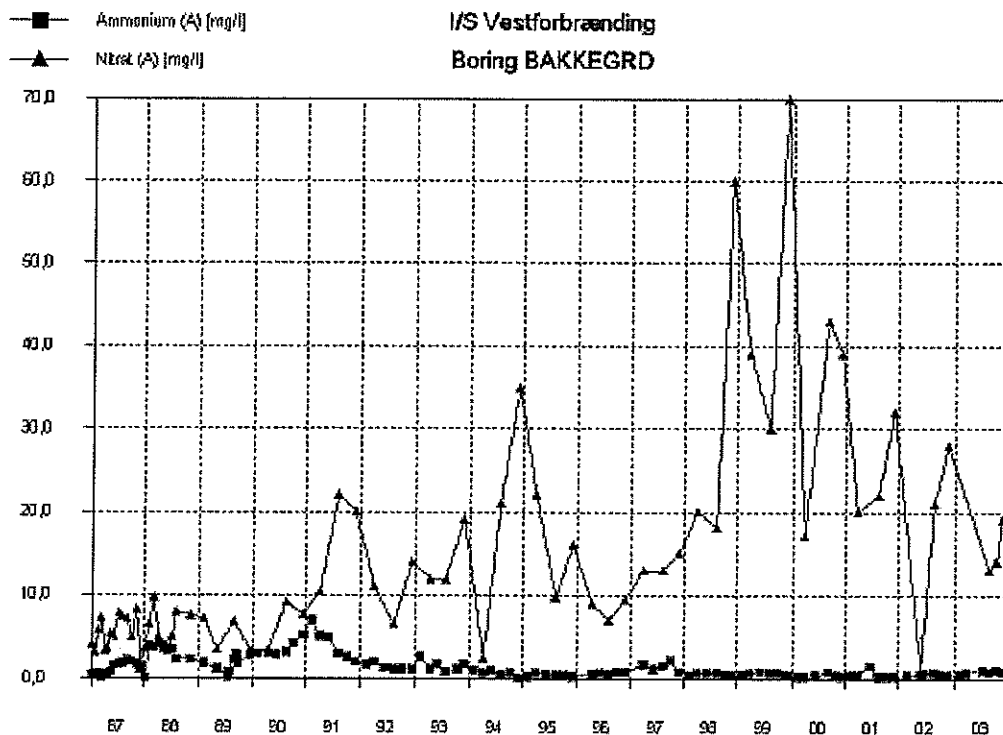
Figur 29: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K10C.



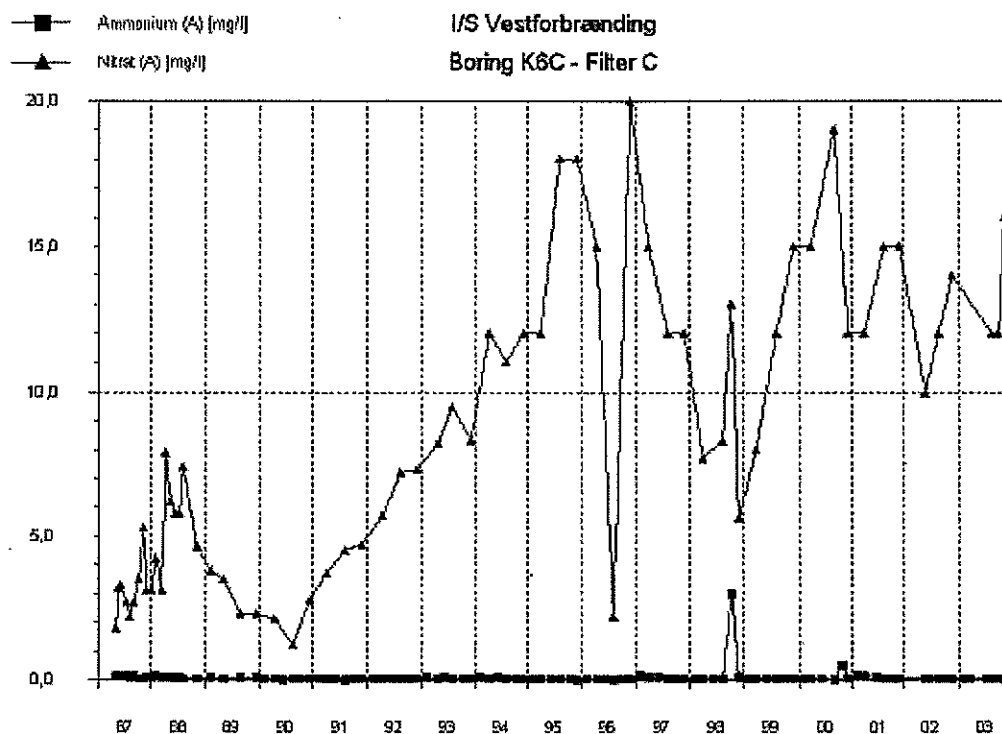
Figur 30: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K5C.



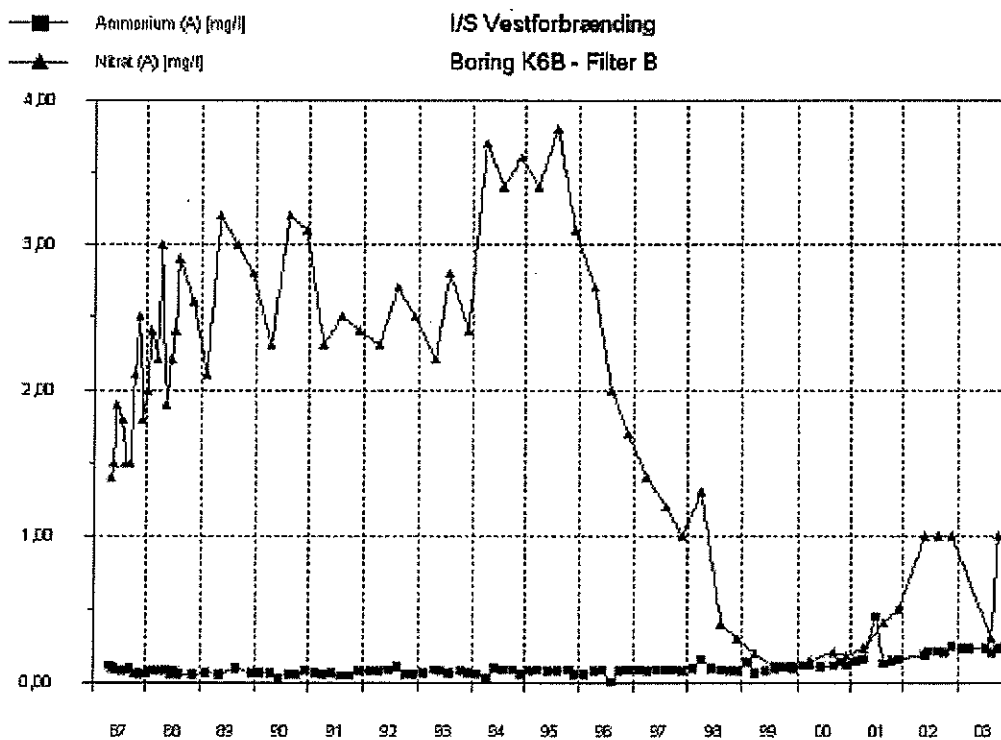
Figur 31: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K5B.



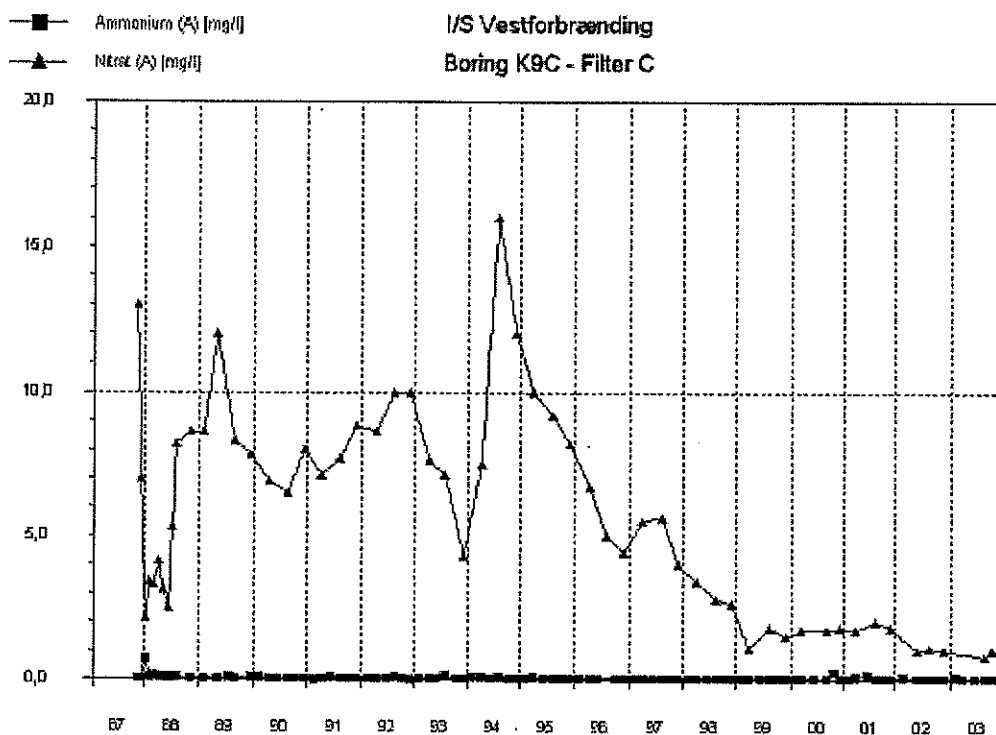
Figur 32: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring på Bakkegården.



Figur 33: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K6C.



Figur 34: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K6B.



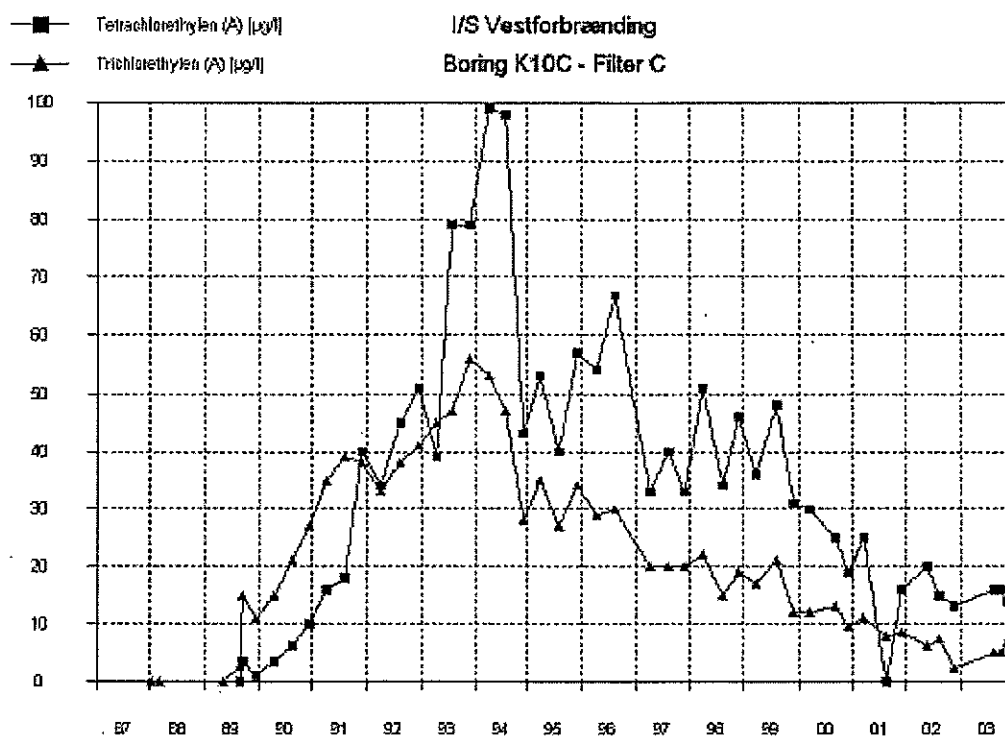
Figur 35: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K9C.

I boringerne K5C og K5B, som ikke rigtig ligger nedstrøms pladsen men måske i periferien af perkolatfanen med meget lille chloridpåvirkning, er fra start konstateret forhøjet nitrat på 2,9-18 hhv. 17-36 mg/l. Det er vanskeligt at sige om nitratpåvirkningen kommer fra en anden kilde eller skyldes ammoniumoxidation i periferien af fanen.

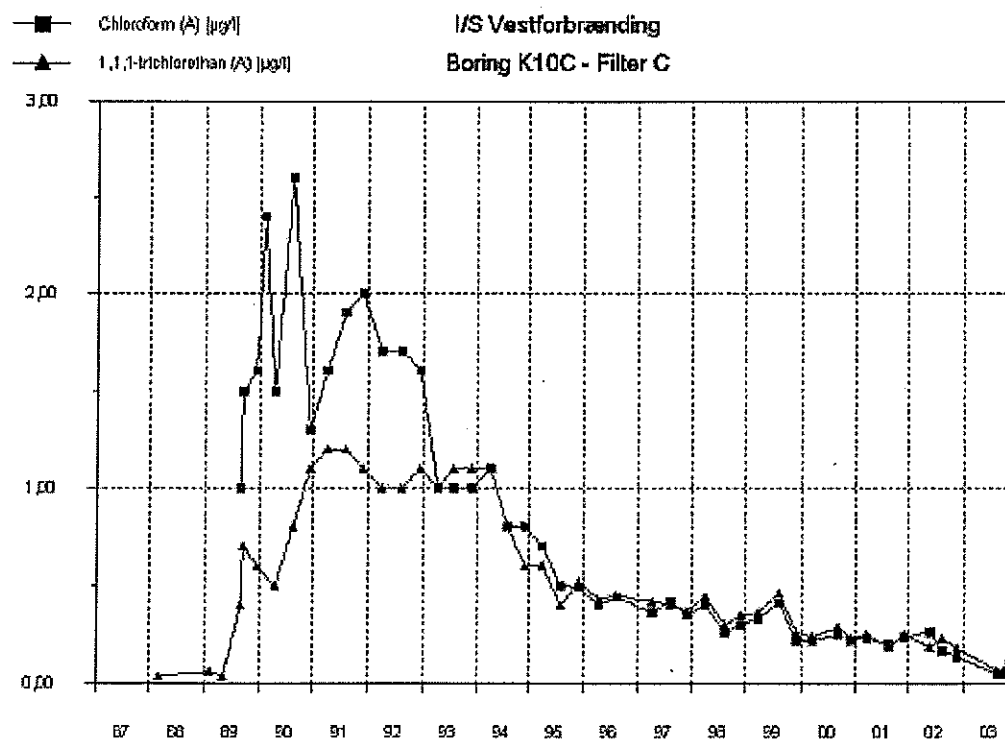
I perkolatet i depot 2 og 3 er konstateret høje indhold af sulfat. I grundvandet observeres generelt stigninger i sulfat følgende stigning i chlorid, men bekendtgørelse om deponeringsanlægs kravværdi for maksimalindhold på 250 mg/l er ikke overskredet i grundvandet.

Der har kun været sporadiske fund af phenoler i enkelte boringer uden sammenhæng med perkolatbelastning i den seneste monitoringsperiode.

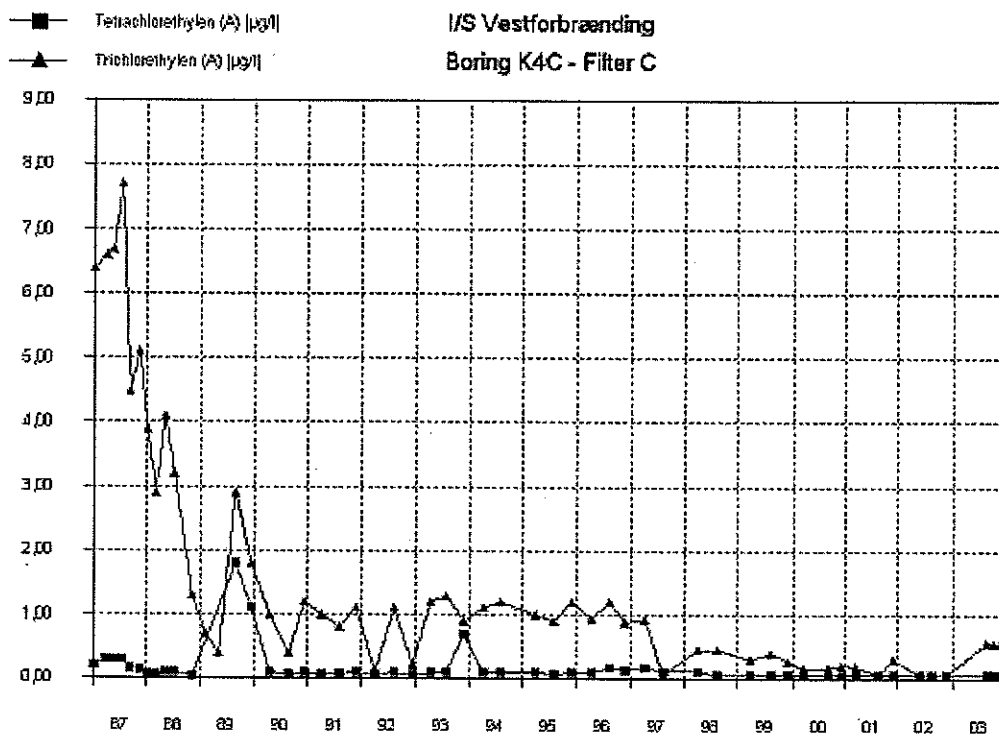
Der er konstateret påvirkning af grundvandet med perchlorethylen (PCE) og trichlorethylen (TCE) i afværgeboringerne K10C og K4C ved den nedstrøms kant af depot 2. I K10 C er påvirkningen først observeret ved iværksættelsen af afværgepumpning i 1989. Påvirkningen steg til et maksimumsniveau for PCE på knap 100 µg/l og for TCE på knap 60 µg/l i 1994, hvorefter påvirkningen er aftaget til et niveau på 12-20 µg/l PCE og 2,2-7,5 µg/l TCE i 2002-2003. Der er også konstateret mindre påvirkning med chloroform og trichlorethan (TCA) i K10C. I K4C blev målt en faldende påvirkning (fra ca. 9 til ca. 1 µg/l for TCE og ca. 0,3 µg/l til detektionsniveau for PCE) forud for iværksættelse af afværgepumpning. Frem til 1997 var niveauet stabilt, hvorefter det er aftaget yderligere – for TCE til 0,12-0,56 µg/l i perioden 2002-2003.



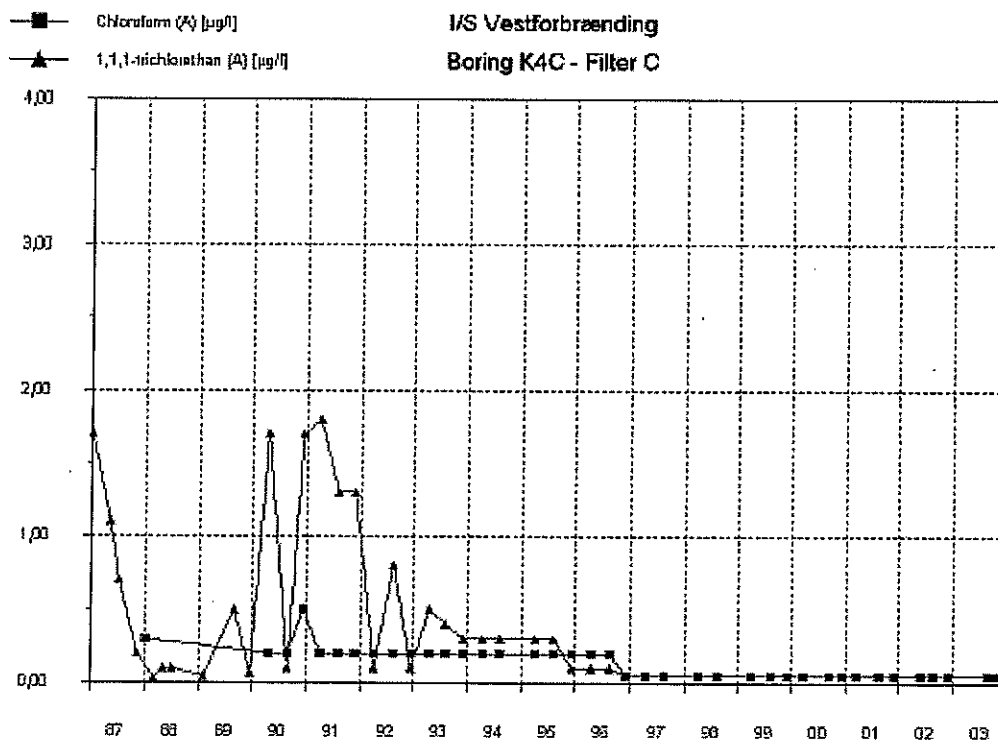
Figur 36: PCE og TCE ( $\mu\text{g/l}$ ) i boring K10C.



Figur 37: TCM og TCA ( $\mu\text{g/l}$ ) i boring K10C.

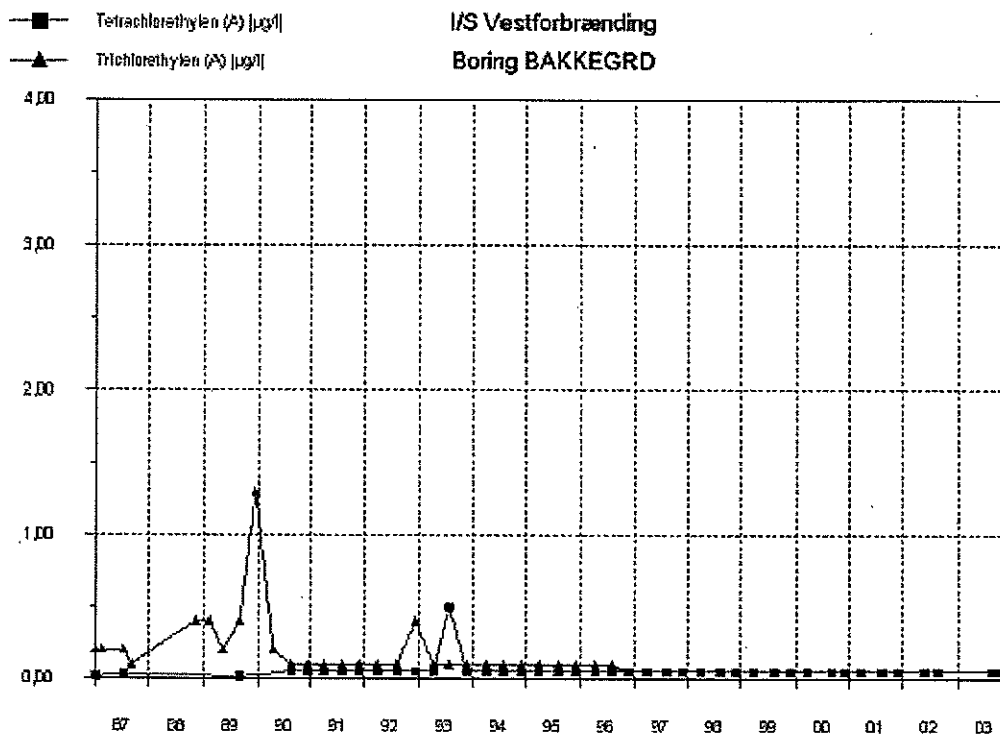


Figur 38: PCE og TCE ( $\mu\text{g/l}$ ) i boring K4C.

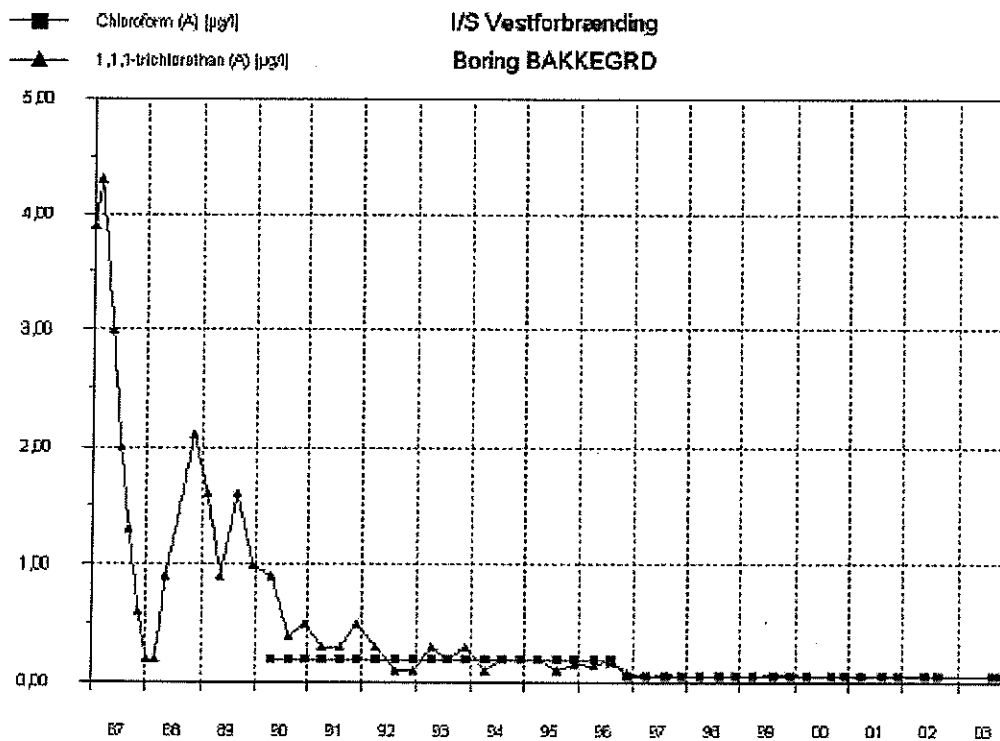


Figur 39: TCM og TCA ( $\mu\text{g/l}$ ) i boring K4C.

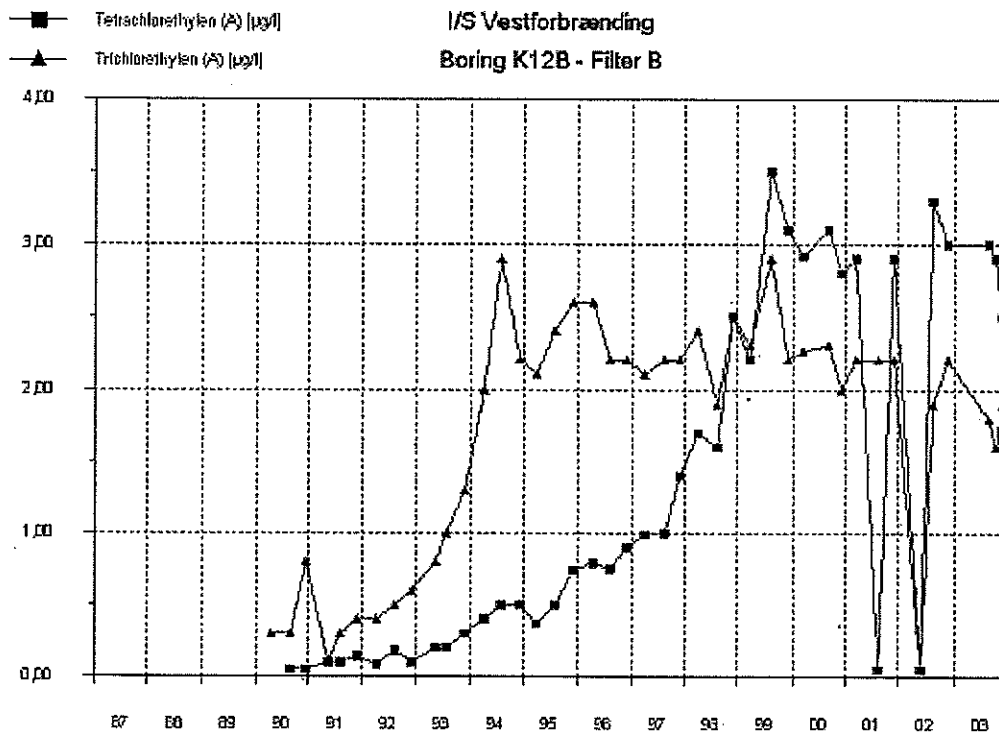




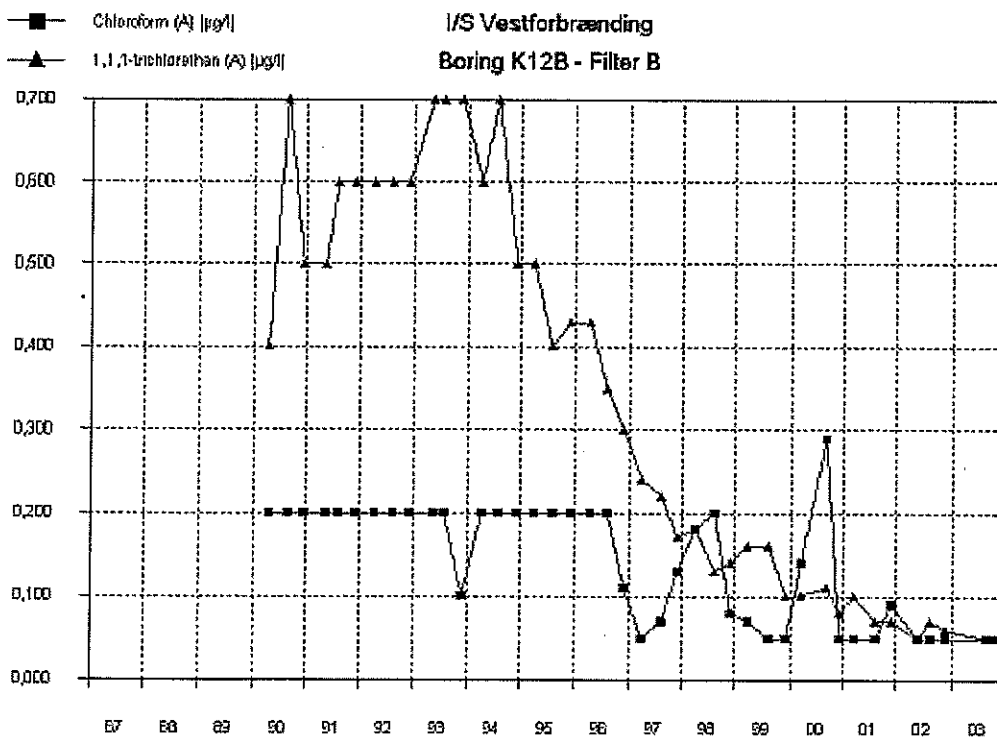
Figur 40: PCE og TCE (µg/l) i boring på Bakkegården.



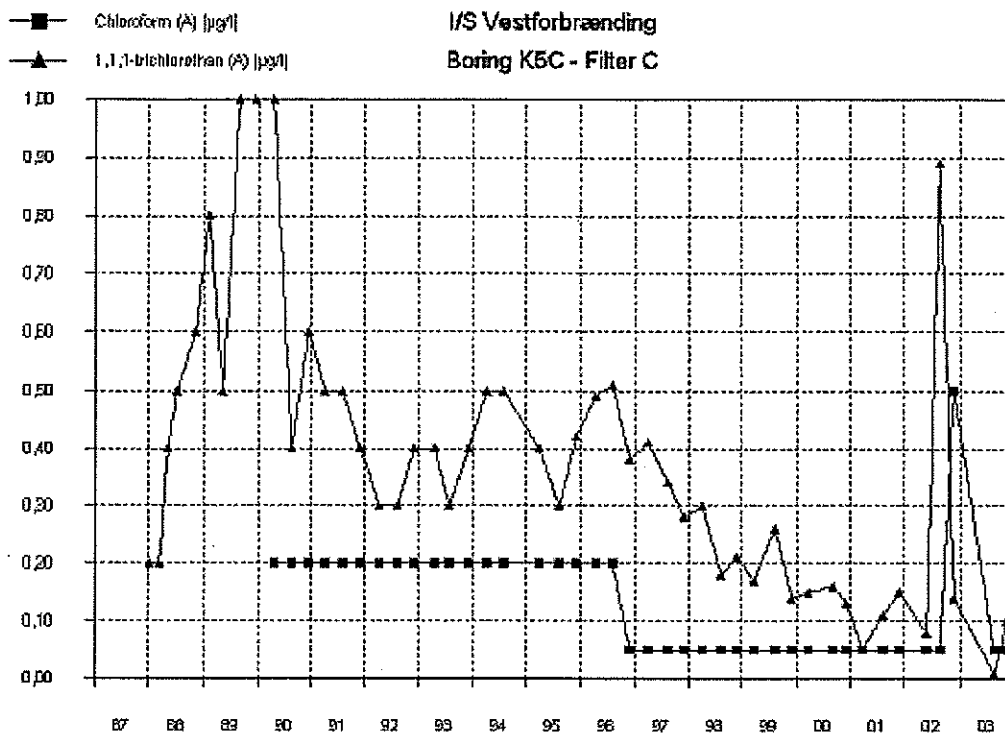
Figur 41: TCM og TCA (µg/l) i boring på Bakkegården.



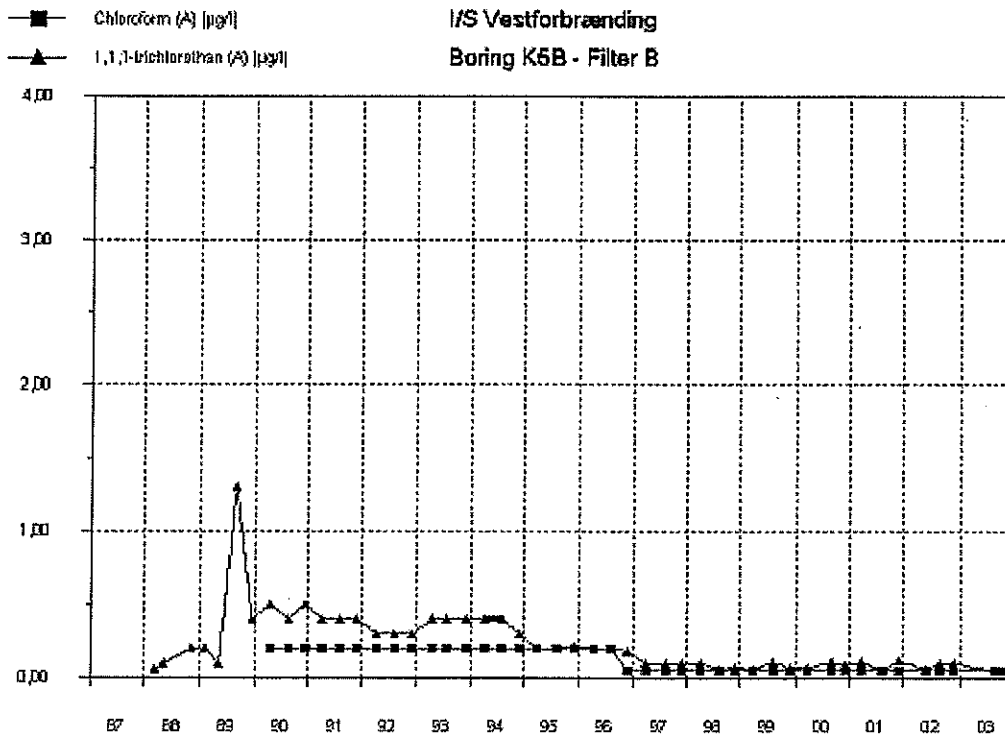
Figur 42: PCE og TCE (µg/l) i boring K12B.



Figur 43: TCM og TCA (µg/l) i boring K12B.

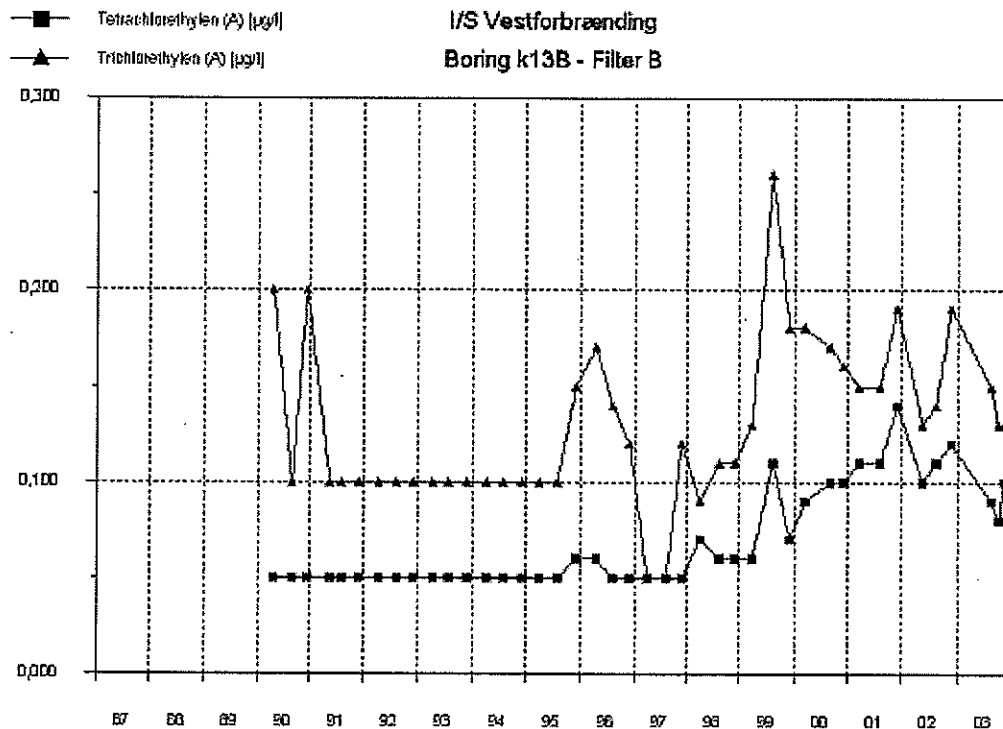


Figur 44: TCM og TCA (µg/l) i boring K5C.



Figur 45: TCM og TCA (µg/l) i boring K5B.

I den opstrøms boring K13B er konstateret et lavt niveau af PCE (0,08-  $\mu\text{g/l}$  i 2002-2003) og TCE (0,13-0,19  $\mu\text{g/l}$  i 2002-2003). Bekendtgørelse om deponeringsanlægs /2/ kravværdi for maksimalt indhold af total chlorerede kulbrinter på 1  $\mu\text{g/l}$  er i dag alene overskredet i K10C. I boringerne K5B, K5C og K12B, som ikke ligger direkte nedstrøms pladserne, er konstateret lave koncentrationer af TCA (< kravværdi).

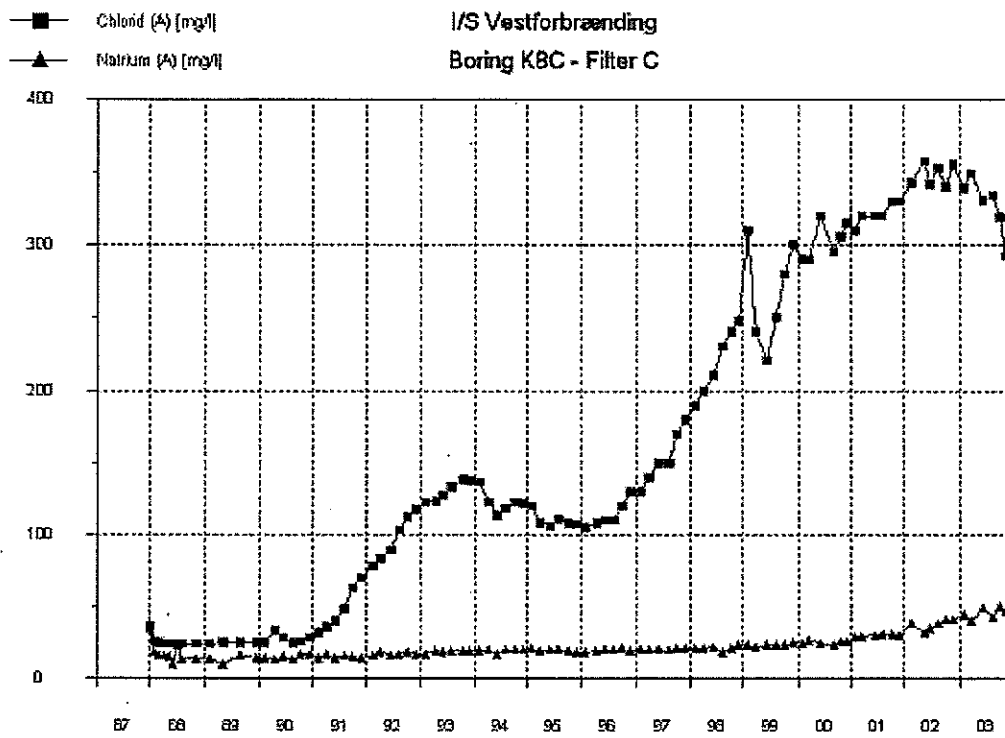


Figur 46: PCE og TCE ( $\mu\text{g/l}$ ) i boring K13B.

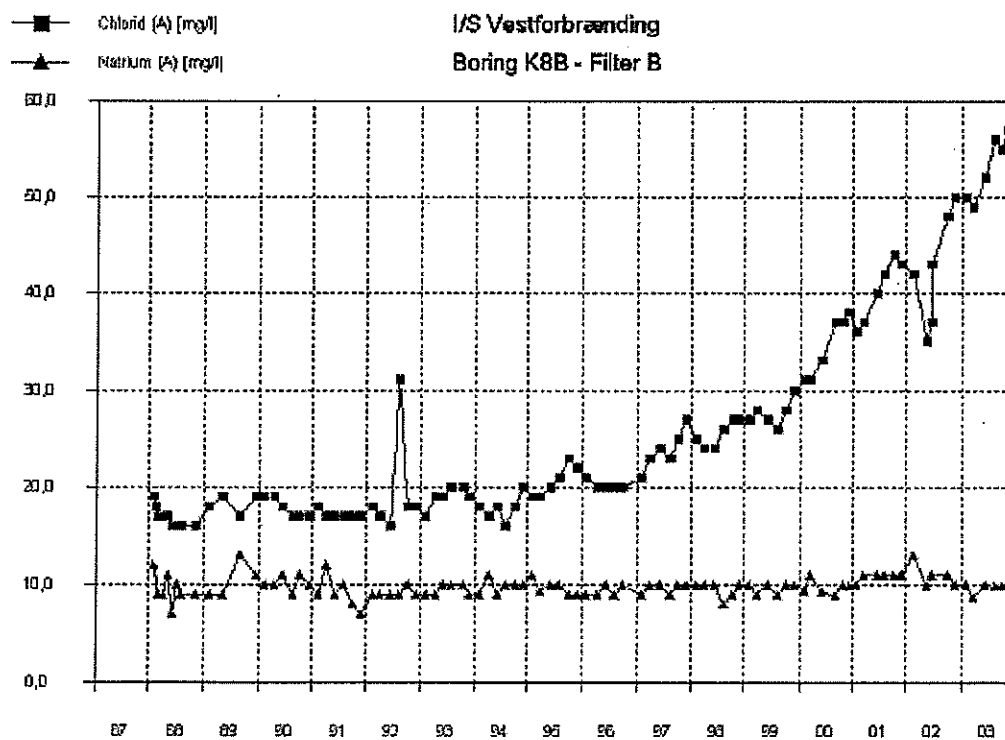
Der er ikke foretaget analyser for chlorerede kulbrinter på perkolat eller for nedbrydningsprodukter fra PCE og TCE på hverken perkolat eller grundvand.

### Grundvand nedstrøms depot 3

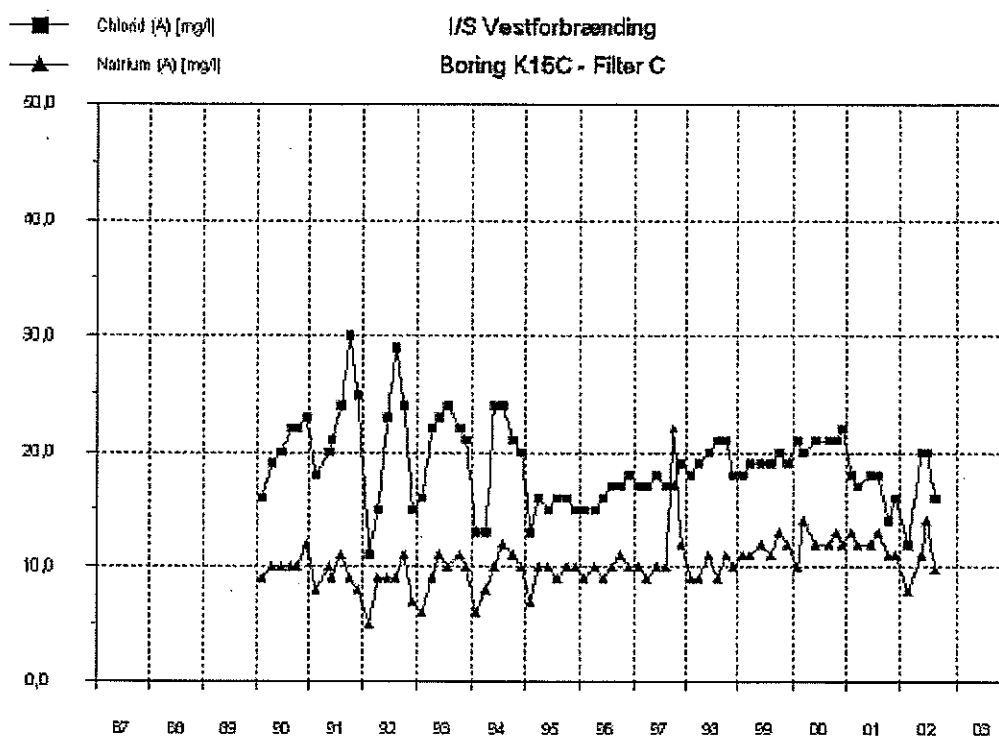
Grundvandet ved boring K8C ved den nedstrøms kant af depot 3 er påvirket med perkolat. Chloridindholdet er steget i perioden 91-92 og igen siden 1996. Siden 1997 har kravværdien til grundvand været overskredet for chlorid i K8C. Stigningen i K8C er fulgt af en stigning i K8B til et niveau på 57 mg/l chlorid og en stigning i K15B (ligeledes ved nedstrøms kant af depot 3) til et niveau på 61-83 mg/l chlorid. De øvrige boringer ved/nedstrøms depot 3 viser ikke tegn på påvirkning med chlorid.



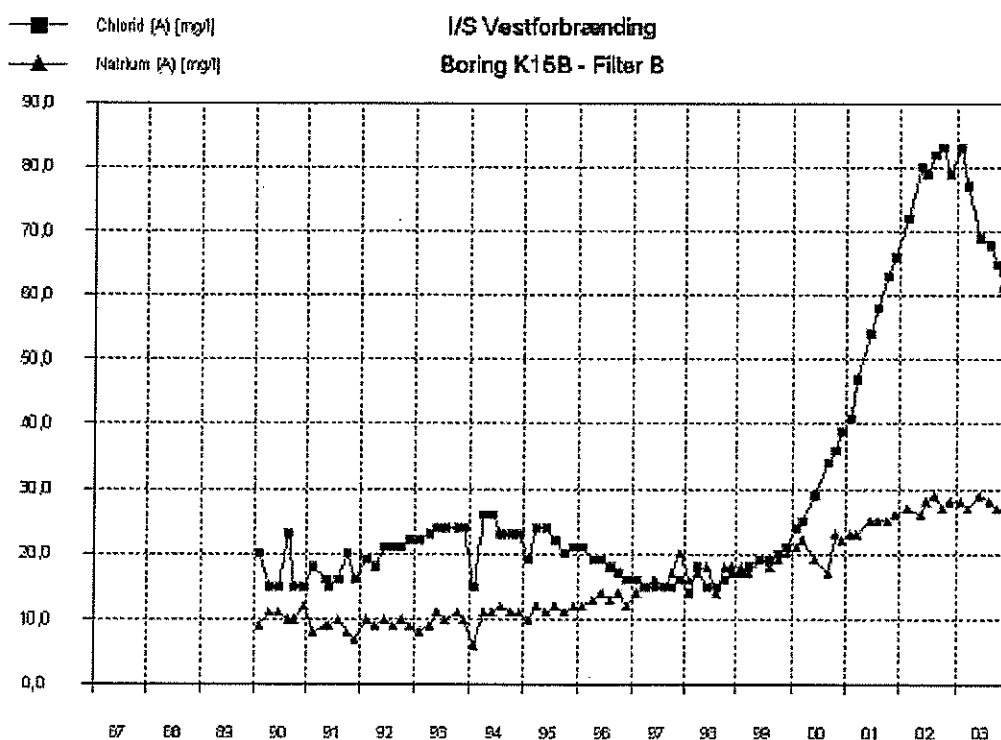
Figur 47: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K8C.



Figur 48: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K8B.

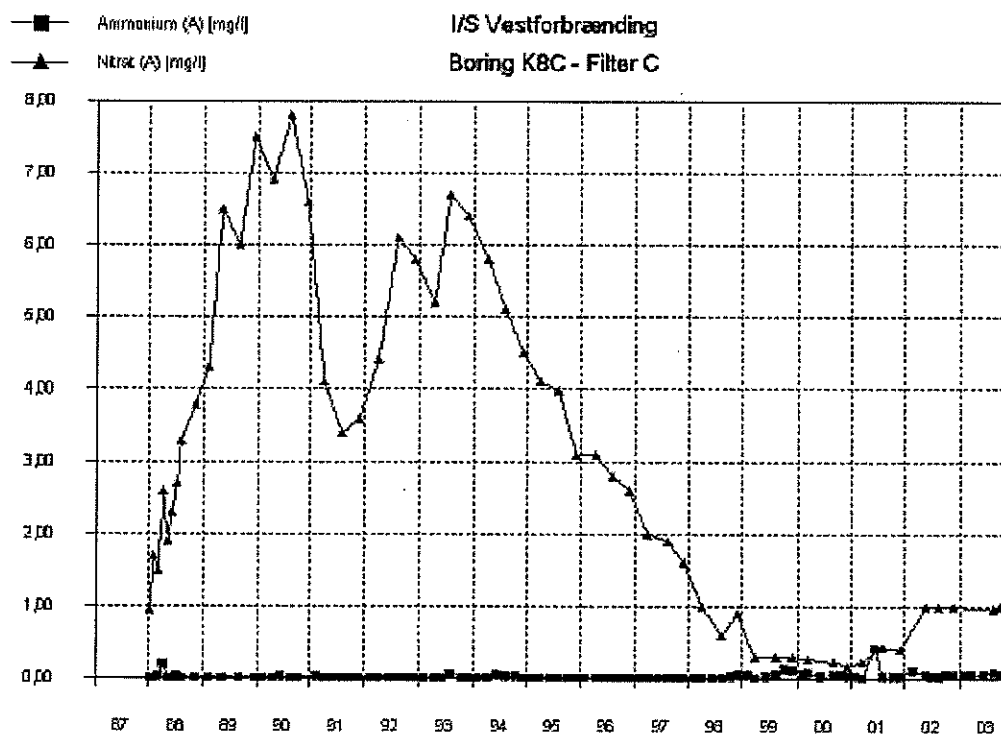


Figur 49: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K15C.



Figur 50: Chlorid og natrium (mg/l) i boring K15B.

I K8C er observeret fald i indhold af nitrat sideløbende med stigningen i chlorid, hvilket er i overensstemmelse med at perkolatet ikke indeholder nitrat. Der er ikke konstateret ammonium (< 2 mg/l) i boringen. Ammonium i perkolatet fra plads 3 er lavere relativt til chlorid end for plads 2, og ammonium kan tilbageholdes ved sorption såvel som oxidation til nitrat. På længere sigt må påvirkning fra ammonium i perkolatet ventes at slå igennem i K8C som forhøjede ammonium- eller nitratindhold.

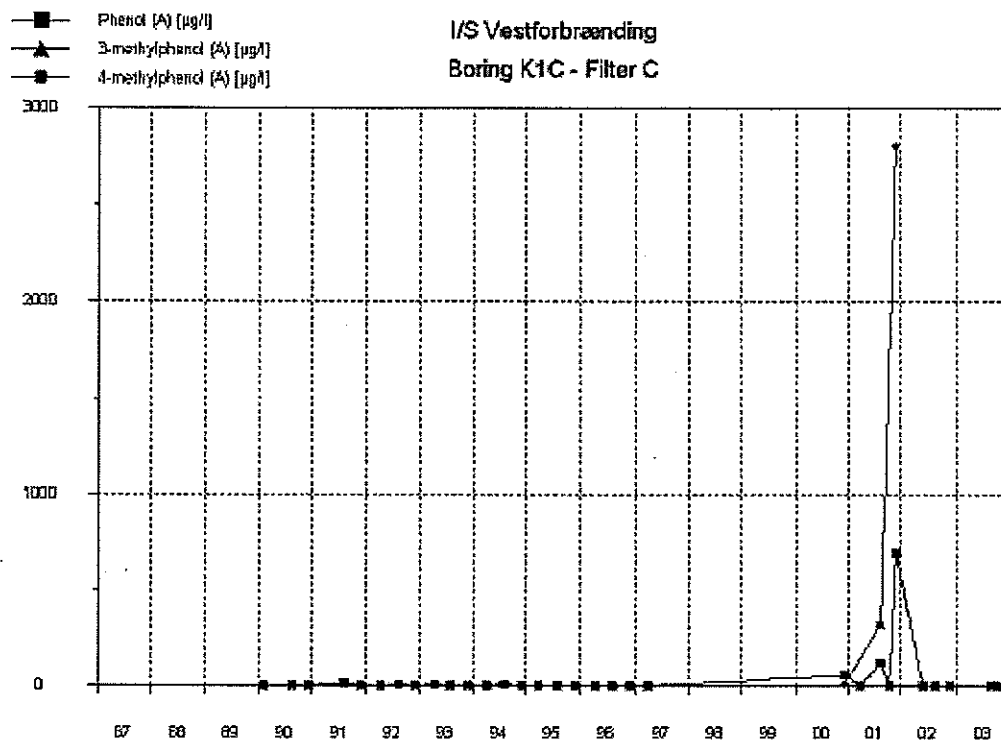


Figur 51: Ammonium og nitrat (mg/l) i boring K8C.

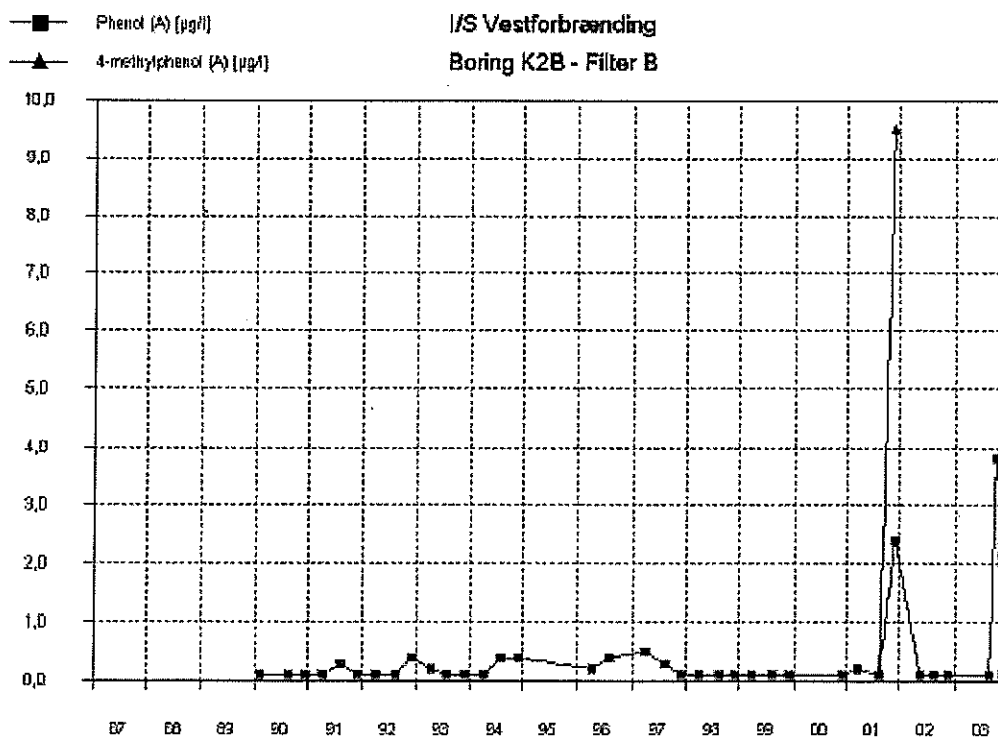
I perkolatet i depot 2 og 3 er konstateret høje indhold af sulfat. I grundvandet observeres generelt stigninger i sulfat følgende stigning i chlorid, men bekendtgørelse om deponeringsanlægs kravværdi for maksimalindhold på 250 mg/l er ikke overskredet i grundvandet.

Tidligere er der detekteret chloroform i lav koncentration (ca. 0,15 µg/l) i K8C ved nedstrøms kant af depot 3.

Der har kun været sporadiske fund af phenoler i enkelte boringer uden sammenhæng med perkolatbelastning i den seneste monitoringsperiode.

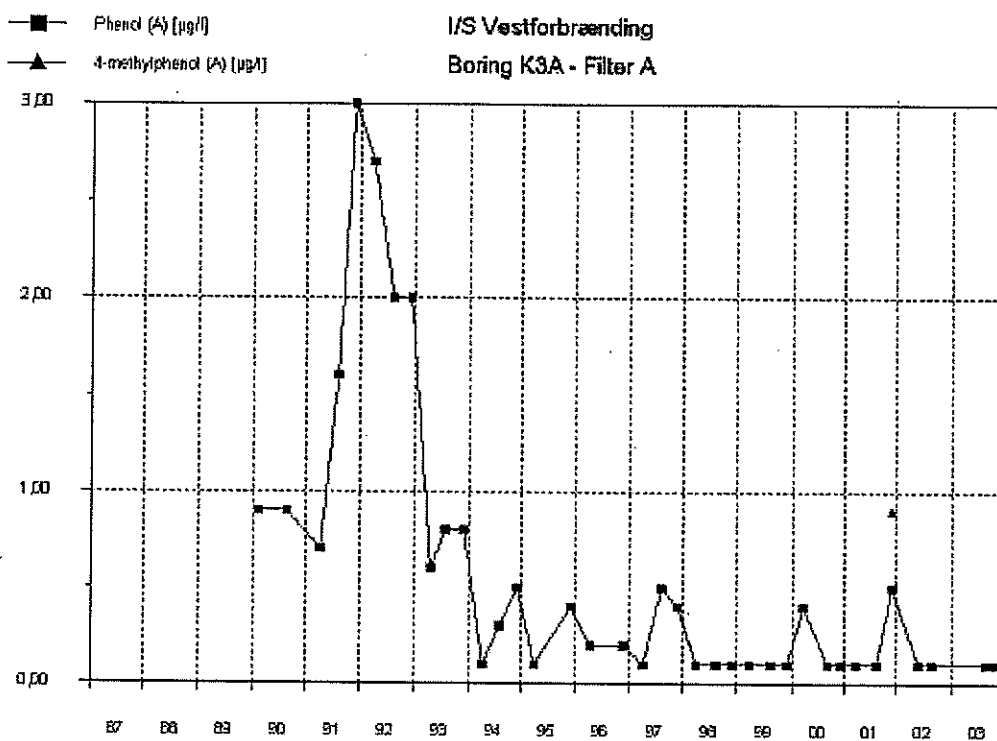


Figur 52: Phenoler (µg/l) i boring K1C.

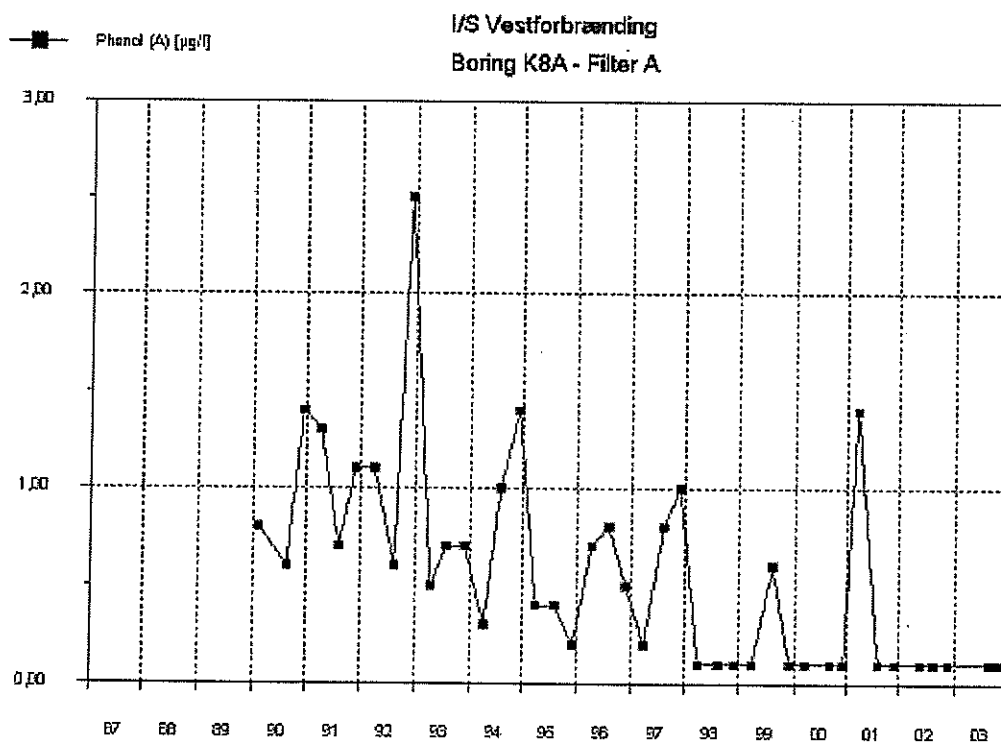


Figur 53: Phenoler (µg/l) i boring K2B.





Figur 54: Phenoler (µg/l) i boring K3A.



Figur 55: Phenoler (µg/l) i boring K8A.

### Referencer

/1/: Rambøll, 2004. I/S Vestforbrænding. Monitorering ved Ganløse Aflægningsplads 1986-2003. Årsrapport 2002-2003.

/2/: Miljøstyrelsens bekendtgørelse om deponeringsanlæg, august 2001.

### Link

Link til tabel med DGU numre og UTM koordinater for boringerne:

[BOREHOLE-ver1.xls](#)