

UDKAST

Indgået

Resumé og resultater af omfattende eengangsundersøgelse i  
Grindsted.

- 9 DEC. 1985

1. Resumé.

GRINDSTED KOMMUNE

1.1. Undersøgelsens baggrund.

Ribe amtsråds udvalg for teknik og miljø har på mødet den 3. juli 1984 besluttet, at der i henhold til kemikalieaffaldsdepotloven skulle gennemføres omfattende undersøgelser i Grindsted. Beslutning blev truffet på grundlag af de resultater, som var opnået ved en orienterende undersøgelse udført af amtsrådets tekniske forvaltning i løbet af 1983-84.

Den orienterende undersøgelse bestod i udførelsen af 4 boringer, kemiske analyser af grundvand fra henholdsvis 11 private drikkevandsboringer i Grindsted by og fra de 4 dybe boringer.

De kemiske analyser viste, at grundvandet er forurenet med stoffer, som stammer fra Grindsted Products deponering af affald i banegravsdepotet nord for Grindsted by, fra spild af stoffer på virksomhedens fabriksgrund og fra udsivningen fra den rørlagte tidligere åbne afløbsgrøft, hvor igennem spillede vandet blev ført til Grindsted å fra fabriksområdet.

Analyserne viste at 3 af de 11 private drikkevandsboringer var forurenet med primære aromatiske aminer. Amtsrådet lukkede som følge heraf i henhold til kemikalieaffaldsdepotloven ved påbud gældende fra 1. oktober 1984 de 11 private vandforsyningsboringer i Grindsted by vest for fabriksarealet.

Den orienterende undersøgelse beløb sig til i alt 117.000 kr. betalt af amtsrådet. En del af de kemiske analyser blev vederlagsfrit udført af Grindsted Products.

1.2. Undersøgelsens indhold.

Den omfattende undersøgelse havde som udgangspunkt følgende faseopdelte indhold:

Fase 1:

- pejleprogram
- eventuelle isotopundersøgelser (sporstof)
- udpegning af analyseparametre efter forslag fra henholdsvis kemikaliekontrollen og Grindsted Products
- løbende udbygning af risikovurderingen ved miljøstyrelsen og Ribe amtsråds tekniske forvaltning

Fase 2:

- omfattende undersøgelser (boringer, isotopanalyser, spredningsmodel, kemiske vandanalyser, eventuelt geoelektriske undersøgelser og geokemiske undersøgelser)

Fase 3:

- vurdering, udarbejdelse af skitseprojekt til afværgende foranstaltninger

Der forventedes i grove træk følgende udgifter:

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Tritiumundersøgelse            | kr. 50.000,00 |
| Hydrogeologisk modelopstilling | - 300.000,00  |
| Boringer                       | - 100.000,00  |
| Kemiske analyser               | - 100.000,00  |

I alt ca. kr. 550.000,00  
=====

Der er indtil dags dato udført følgende undersøgelser i Grindsted:

- pejleprogram
- sporstofundersøgelser
- isotopundersøgelser
- kemiske analyser af kviksølvspredningen fra banegravsdepo-  
tet *hva. af orienterende art*
- geoelektriske undersøgelser
- hydrogeologiske undersøgelser

Der er desuden:

- opstillet en stationær grundvandsmodel
- opstillet en forureningsspredningsmodel
- udført prøvepumpning af dybe boringer i Grindsted vandværks kildefelt 2.

Herudover er der gennemført drøftelser med levnedsmiddelstyrelsen om de sundhedsmæssige aspekter ved havevandingen i Grindsted, og der foreligger desuden idéskitser til mulige afværgeforanstaltninger.

Pejleprogrammet er udført i samarbejde ved Grindsted vandværk, Grindsted Products, Grindsted kommune og Amtsrådets tekniske forvaltning. De geoelektriske undersøgelser er udført af henholdsvis Ribe amtsråds tekniske forvaltning og fa. Teraraqva. Sidstnævnte for Grindsted vandværk. Isotopcentralen har udført isotopundersøgelser i øvre og nedre grundvandsmagasin

og har ved hjælp af radioaktive sporstoffer udført undersøgelser af grundvandets bevægelsehastighed lokalt omkring kontrolboring 1 placeret imellem den forurenede del af fabriksgrunden og Grindsted vandværks kildefelt 1. Desuden har isotopcentralen udført en orienterende undersøgelse af spredningen af kviksølv fra banegravsdepotet. Endelig er der udført omfattende hydrogeologiske undersøgelser i Grindsted med opstilling af en grundvandsmodel og en forureningsspredningsmodel ved fa. Tage Sørensen A/S, som også har udført en prøvepumpning i Grindsted vandværks kildefelt 2 med det formål, at beregne tætheden af lerlaget, som adskiller det øvre forurenede grundvandsmagasin fra det dybe, sandsynligvis uforurenede magasin. Sidstnævnte undersøgelse er et væsentligt led i beslutningsgrundlaget for Grindsted vandværks udbygningsplaner i området. Vandværket har desuden ladet gennemføre geoelektriske undersøgelser i området nordøst for Grindsted. Disse undersøgelsesresultater indgår ligeledes i forvaltningens oplysninger om områdets geologi.

) Risikovurderingen er foreløbig begrænset til en afgrænsning af problemstillingen. Det vil sige levnedsmiddelstyrelsen er blevet bedt om en udtalelse vedrørende den sundhedsmæssige risiko ved at anvende grundvand fra forureningsstruede boringer til vanding af grøntsager i køkkenhaver. Levnedsmiddelstyrelsen har i den forbindelse peget på behovet for yderligere undersøgelser og havevandingsboringerne.

Der er udarbejdet skitser til mulige afværgeforanstaltninger i ./.. Grindsted ved fa. Tage Sørensen A/S (bilag 8).

Geologisk institut, Århus Universitetet har benyttet dele af undersøgelsesresultaterne til forskningsopgaver. Desuden har Horsens Teknikum og universitetet udført gamma-logging af 3 af vandværkets boringer.

### 1.3. Omkostninger.

Udgifterne til undersøgelserne beløber sig til i alt kr. 478.986,00. Grindsted Products har i henhold til aftale imellem Ribe amtsråd og virksomheden heraf refunderet kr. 452.059,53.

## 2. Resultater af undersøgelserne.

### 2.1. Pejleprogram

./.. Pejlestederne fremgår af bilag 5 (bilag 2-8).

Pejlingerne af grundvandsstanden viser

- at grundvandets strømningsretning i det øvre frie magasin generelt er fra nordøst mod sydvest, det vil sige væk fra vandværkets kildefelt 1. ✓

Det vil med andre ord sige, at pejlingerne tyder på, at grundvandet i det øvre magasin, hvor forureningen er påvist, strømmer væk fra vandværkets kildefelt 1 og mod sydvest ned under Grindsted by til Grindsted å.

## 2. Tritiumundersøgelser.

./.. Resultaterne fremgår af bilag 1.

Undersøgelserne viser

- at vandet i de øverste ca. 40 m af det øvre magasin er yngre end ca. 25 år, og
- at vandet i det dybe magasin er ældre end ca. 25 år, og
- at der tilsyneladende ikke sker en væsentlig opblanding af vandet i de 2 magasiner.

Det vil med andre ord sige, at målingerne af indholdet af det radioaktive tritium i grundvandet viser, at det relativt unge grundvand i det øvre frie magasin tilsyneladende ikke står i hydraulisk forbindelse med det dybe magasin, idet der i så fald ville være tale om et vist indhold af tritium i vandet fra det dybe magasin.

## 3. Kviksølvundersøgelse.

./.. Resultaterne fremgår af bilag 2.

Undersøgelserne viser

- at der i den øvre del af grundvandet umiddelbart nedstrøms banegravsdepotet er et måleligt indhold af opløst kviksølv på 0,8 - 1,5 ug/l, og
- at der i samme vandprøver er målt et partikulært <sup>art</sup> bundet kviksølvindhold på 1,7 - 2,0 ug/l, og
- at der i sedimentet i Trane sø er målt et kviksølvindhold på ca. 0,03 - 0,2 mg/kilo glødetab.

Det vil med andre ord sige, at der kan påvises kviksølv i grundvandets øverste meter umiddelbart nedstrøms banegravsdepotet på totalt 2,5 - 3,5 ug/l. Dette tal skal sammenlignes med miljøstyrelsens vejledende værdi for drikkevand på højst 1 ug/l. Kviksølv spredes dog tilsyneladende ikke i væsentligt omfang til Trane sø, som ligger ca. 350 m grundvandsnedstrømsdepotet. Kviksølvindholdet i søen skal sammenlignes med miljøstyrelsens vejledende værdier for sediment fra søer ikke tilført tungmetaltholdigt spildevand (0,1 - 2 mg/kilo glødetab).

Det bemærkes, at analyserne af grundvandet kun omfatter 2 prøver udtaget umiddelbart grundvandsnedstrømsdepotet og i grundvandsmagasinets øverste 1 m.

#### 4. Sporstofmåling af grundvandsstrømning.

./.. Resultaterne fremgår af bilag 3.

På grundlag af målingerne er beregnet en vandpartikelhastighed på 73 m pr. år i det øvre grundvandsmagasins øverste 24 m, mens der i magasinet i 25-30 meters dybde er beregnet en hastighed på 180 m pr. år.

#### 5. Geoelektriske undersøgelser.

./.. Resultaterne fremgår af bilag 4.

Undersøgelsen viser

- at geoelektriske sonderinger gør det muligt at kortlægge udbredelsen af forureningen i grove træk.

Der er påvist overensstemmelse imellem de udførte sonderinger og forureningsfanernes formodede udbredelse. Det vil med andre ord sige, at den geoelektriske sonderingsmetode bør overvejes nøjere i forbindelse med en eventuel nøjere afgrænsning af forureningsfanerne fra depoterne forud for eventuelle boringer i området. ! ?

#### 6. Hydrogeologiske undersøgelser.

De hydrogeologiske undersøgelser som ligger ud over grundvandspejlingerne, omfatter opstilling<sup>en</sup> af en stationær grundvandsmodel (bilag 5) og en forureningsspredningsmodel (bilag 6), samt en prøvepumpning af boringerne i vandværkets kildefelt 2 (bilag 7).

##### 6.1 Stationær grundvandsmodel.

Den stationære grundvandsmodel er en væsentlig forudsætning for opstillingen af forureningsspredningsmodellen.

I modelopstillingen indgår alle de hydrogeologiske data, som er kendt for området. Det vil sige pejledata, vandindvinding, klimatiske data, afstrømningsdata for vandløb, infiltration m.v.

Konsekvensberegningerne ved modellen viser

- at lukkes Grindsted Products egne boringer, der ligger imellem fabriksgrunden og banegravsdepotet og virksomheden forsynes med vand fra vandværkets kildefelt 1 og 2 vil grundvandet ikke strømme til kildefelt 1 fra depoterne, og

- at en stor udvidelse af markvandingen øst for Grindsted kan få indflydelse på strømmingen fra depoterne til kildefelt 1, og

- at indvindingssituationen før 1970 tyder på, at grundvandsstrømmen var rettet fra depoterne mod kildefelt 1.

med den for  
undgåes

## 6.2 Prøvepumpning.

Prøvepumpning af boringerne i vandværkets kildefelt 2, som ligger 1 km nordøst for det forurende område, er gennemført for nøjere at vurdere vandtransporten imellem det øvre og det nedre magasin.

Resultaterne af undersøgelsen viser, at transporthastigheden imellem de to magasiner - som forventet - afhænger af trykforskellen. Tages infiltrationen til det øvre magasin og en realistisk trykforskel på 1 m som udgangspunkt viser resultaterne, at vandudveksling imellem de to magasiner er uden væsentlig betydning for vandbalancen i det øvre magasin.

Det bemærkes, at disse betragtninger kun gælder i området omkring kildefelt 2. Det vil sige i et område 1 km nordøst for det forurenede område. De geologiske forudsætninger anses for at være sammenlignelige sydøst for kildefelt 2, men dette er ikke undersøgt endnu.

## 6.3 Stoftransportmodel.

I rapporten om stoftransportmodellen er forureningsområdet svarende til hver forureningskilde beregnet, og det er vist, hvorledes udvaskningsprocessen er startet fra de kilder (fabriksgrunden og afløbsgrøften) hvor yderligere stofnedslivning skulle være standset for år tilbage. Stofnedslivningen fra banegraven foregår endnu.

Resultaterne viser

- at et trekantområde der afgrænses af Grindsted å fra jernbanebroen og mod vest til Engsøen ~~og~~ og ~~ned~~ langs med jernbanen til banegraven må betragtes som potentielt forureningsområde, og *b. hndp'*
- at vandindvindingen til Grindsted vandværk i sin nuværende udformning ikke er truet af forurening fra de 3 depoter ✓  
banegraven, fabriksgrunden og afløbsgrøften, og
- at forureningen af grundvandet i Grindsted-området berører enkeltvandsforsyninger\* og havevandingsboringer vest for depoterne samt Grindsted å nedstrøms for jernbanebroen.

*\* Nys, alle boringer er nedlagt!  
10/12 1985 TC*

- bilag 1: Vurdering af tritiumindhold i vandprøver fra boringer i Grindstedområdet.  
Isotopcentralen, 25. oktober 1984. ✓
- bilag 2: Orienterende undersøgelse af kviksølvindhold i grundvand nær banegravsdepot ved Grindsted.  
Isotopcentralen, november 1984. ✓
- bilag 3: Sporstofmåling af grundvandsstrømning ved Grindsted.  
Isotopcentralen, oktober 1984. ✓
- bilag 4: Geoelektrisk undersøgelse.  
Terraqua ApS, april 1984.  
1985
- bilag 5: Stationær grundvandsmodel.  
Tage Sørensen A/S, december 1984.
- bilag 6: Prøvepumpning af dybe boringer på kildeplads 2, Grindsted Vandværk.  
Tage Sørensen A/S, maj 1985.
- bilag 7: Stoftransportmodel.  
Tage Sørensen A/S, juni 1985.
- bilag 8: Diskussionsoplæg vedrørende afværgeforanstaltninger i Grindsted.  
Tage Sørensen A/S, september 1985.