

Ribe Amtsråd

Forureningsundersøgelser

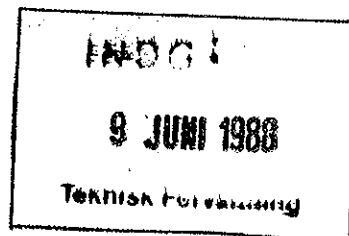
af

Grindsted Kommunes Gamle Losseplads

Statusrapport

Fase 3

April 1988



INDHOLDSFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
RESUMÉ	1
1. INDLEDNING	6
2. PRIVATE DRIKKEVANDSBORINGER	8
3. HYDROLOGISKE DATA	12
3.1 Pejledata	12
3.2 Vandstands- og afstrømningsobservationer	12
3.3 Prøvepumpninger	12
4. STATIONER GRUNDVANDSMODEL	14
4.1 Modelkalibrering	14
4.2 Vandbalancen	15
5. AFVÆRGETILTAG	19
5.1 Oppumpning nedstrøms lossepladsen	19
5.2 Oppumpning opstrøms og nedstrøms lossepladsen	20
6. MULIGE AFVÆRGEFORANSTALTNINGER	24
7. ANBEFALINGER VEDR. FREMTIDIGE AKTIVITETER	29
8. REFERENCER	32

BILAGSFORTEGNELSE

	<u>Bilag</u>
Kort med placering af boringer (indlagt bagest i rapporten)	1
Pejleskemaer	2
Prøvepumpningsfortolkning	3

RESUMÉ

Den indledende undersøgelse har omfattet:

- Fase 1: Orientering
- Fase 2: Kildestyrke
- Fase 3: Forureningsspredning.

Den gamle kommunale losseplads i Grindsted er registreret som kemikalieaffaldsdepot, og undersøgelser m.m. udføres i henhold til Kemikalieaffaldsdepotloven af 1982. 1983?

Lokaliteten

Lossepladsen er beliggende 2 km syd for Grindsted by i et landskab skabt af istidens smeltevandsfloder. Smeltevands-sand er den dominerende jordtype i området, og specielt de øverste 10 - 20 m, der er kvartære aflejringer, er næsten udelukkende smeltevandssand. De tertiære lag er ligeledes præget af sand, men her optræder lag af glimmerler, brunkul og mere finkornet sand, således at man får varierende grundvandsstrømning gennem lagene.

Grundvandsspejlet ligger ved lossepladsen ca. 2 m under terræn. Nedsivende perkolat når således hurtigt grundvandsmagasinet.

Affaldsdepotet

Affaldsdeponering på området blev påbegyndt omkring 1930 og ophørte i 1977. Der er tilført dagrenovation, storskrald og produktionsaffald fra områdets industrier samt spildevandsslam og bygningsaffald til lossepladsen.

I tabel 1 er skønnede affaldsmængder for forskellige perioder angivet.

Grindstedværket har været den væsentligste leverandør af kemikalieaffald til lossepladsen. Af en opgørelse fra 1973 fremgår, at der udover kemikalieaffald fra Grindstedværket blev tilført 32 tons olie- og kemikalieaffald til

Periode	Affaldstyper	Afbrænding	Mængder
1930-1962	Dagrenovation Barkaffald imprægneringsanstalten Produktionsaffald: - Tulip slagteriet - Grindstedværket	+	100.000 m ³
1962-1973	Husholdningsaffald Storskrald Produktionsaffald: - Diverse - Grindstedværket Spildevandsslam Bygningsaffald	+	250.000 m ³
1974-1977	Som ovenfor	÷	100.000 m ³

Tabel 1 Affaldstyper og mængder i de anførte perioder

pladsen. Grindstedværkets kemikalieaffald har omfattet såvel flydende som fast affald. En stor del af dette affald udgøres af organiske stoffer, hvoraf en del er vanskeligt nedbrydelige (sulfonamider, barbiturater, aminopyrimidin). Der er endvidere tilført uorganiske stoffer, hvoraf en del er opløselige i vand (natriumchlorid, natriumsulfat), og en del er uopløselige (calciumsulfat, aluminiumhydroxyd). De opløselige salte bliver udvasket til grundvandsmagasinet og transporteret væk med grundvandsstrømmen.

Kildestyrken

Undersøgelsesboringen GLU1 er placeret 100 m nordvest for pladsen. Boringen er udført, således at der kan udtages vandprøver fra tre dybder (74 m u.t., 60 m u.t., 26 m u.t.).

Den største forurening findes i niveauet 26 m u.t., hvor der ved organiske analyser bl.a. er konstateret indhold af flygtige aromater, phenol og sulfonamider. Der er endvidere konstateret et stort indhold af svovlkomponenter, og de uorganiske analyser har vist forhøjet indhold af natrium og chlorid samt aluminium, bly og chrom. De sidstnævnte metaller er kun konstateret i små mængder.

I boreriger placeret langs kanten af affaldsdepotet er påvist indhold af kviksølv. Dette er imidlertid kun sket enkelte gange, således at man ikke kan påvise et konstant forhøjet indhold af kviksølv.

Forureningsspredning

Grundvandsstrømmen spreder forureningen i nordvestlig retning mod Grindsted Å. Ud fra pejlinger af grundvandsspejlet er grundvandsstrømningen bestemt, og på denne baggrund er det potentielle forureningsområde angivet på figur 1.

Det er undersøgt, om private drikkevandsboringer i området er forurenede af stoffer fra lossepladsen, hvilket ikke er konstateret. De undersøgte boringer er imidlertid ikke ret dybe, hvorfor det ikke på baggrund af disse prøver kan afvises, at forureningen findes i dybere lag som ved undersøgelsesboringen. To analyser af vandprøver fra markvandingsboring 114.1102 beliggende 250 m syd for Engsøen indikerer, at denne boring, der er filtersat 22-28 m u.t. er forurenede af stoffer fra lossepladsen.

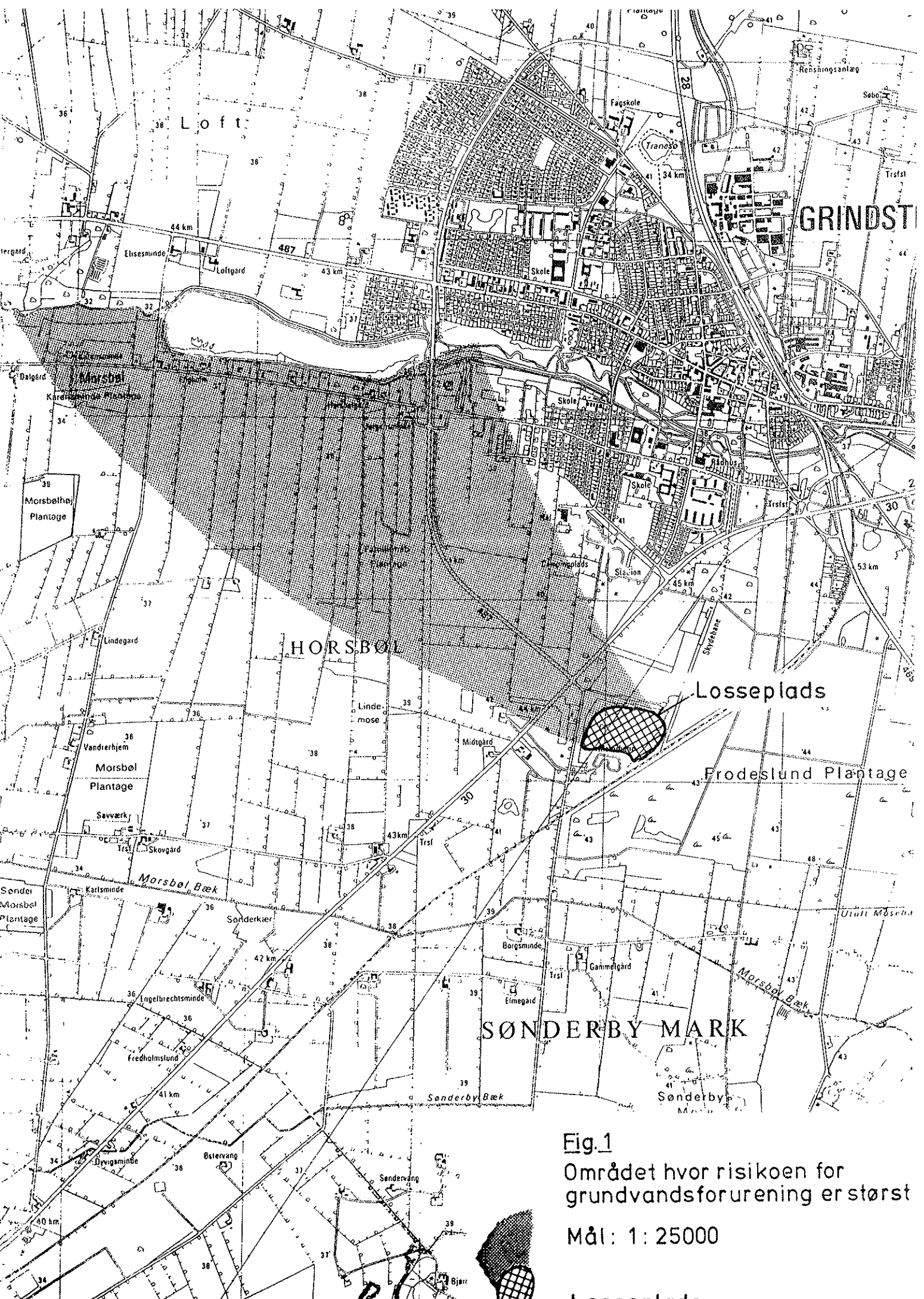


Fig. 1
 Området hvor risikoen for grundvandsforurening er størst
 Mål: 1:25000

Grundvandshastigheden nedstrøms lossepladsen er af størrelsesordenen 50 - 100 m pr. år, således at der mellem lossepladsen og markvandingsboringen er en transporttid på 20 - 40 år. Da deponeringen på lossepladsen påbegyndtes i 1930, er det sandsynligt, at forureningsfanen er nået frem til markvandingsboring 114.1102.

1. INDLEDNING

Nærværende rapport omhandler de indledende undersøgelser, der er foretaget i forbindelse med forureningen fra den tidligere kommunale losseplads i Grindsted. Rapporten er således en direkte fortsættelse af Statusrapporten fra marts 1987, ref. /1/.

I denne fase 3 har undersøgelsen omfattet

- prøvetagning og analyse af vand fra private drikkevandsboringer,
- udførelse af pejleboringer,
- prøvepumpning af to markvandingsboringer,
- kalibrering af grundvandsmodel.

Rapporten omfatter resultaterne af de udførte undersøgelser og en beregning af to afværgesituationer. Endvidere er et forslag til yderligere undersøgelser angivet.

Undersøgelserne er forestået af Tage Sørensen, rådgivende ingeniører A/S, med bistand fra Ribe Amtsråd, teknisk forvaltning. Undersøgelserne er udført med assistance af:

Borearbejde: Ribe Brøndborerforretning ApS

Kemiske Analyser: Levnedsmiddelkontrollen, Varde
Vandkvalitetsinstituttet, ATV

Nivellementer: Landinspektør Helge Vejrup,
Grindsted

Sagsbehandlere hos Tage Sørensen, rådgivende ingeniører
A/S, har været:

Civ.ing. Søren Carsten Nielsen
Civ.ing., lic.tech. Anders Refsgaard
Ing. Torben Revald
Lic.pharm. Ulla Oxenbøll Lund

2. PRIVATE DRIKKEVANDSBORINGER

På baggrund af de i fase 1 og 2 fremkomne resultater vedrørende grundvandsforureningen og grundvandspotentialet blev det besluttet at foretage en kortlægning og prøvetagning af de private drikkevandsboringer i området grundvandsnedstrøms for lossepladsen.

De private drikkevandsboringer er generelt ikke ret dybe. Boringerne er ført 8-12 m under terræn. Endvidere ligger de mere end 2 km fra lossepladsen. Den nedsivning, der sker mellem lossepladsen og drikkevandsboringerne er således med til at presse forureningen nedad.

Ved pumpning fra boringerne ændres trykforholdene lokalt, hvilket kan medføre en vis strømning fra dybere lag.

Analyseresultaterne fremgår af tabel 2.1, og af figur 2.1 fremgår boringerens placering. I hovedparten af boringerne er nitrat indholdet over den fastsatte grænseværdi på 50 mg/l. I boringen på Morsbøl Skolevej 19 er den bakteriologiske vandkvalitet forringet, og der er konstateret et forhøjet permanganattal. Boringen skulle nedlægges, og en forringet vandkvalitet på stedet har måske en sammenhæng med, at der på ejendommen drives autoværksted.

På Morsbølvej 84 er indholdet af NVOC i grundvandet let forhøjet, og ejeren oplyste, at man i tørre somre havde haft en dårlig vandkvalitet. Boringerne langs Morsbølvej ligger tæt på Engsøen. En udsivning herfra i tørre somre er en mulighed, men det er også muligt, at man i perioder med lav grundvandsstand trækker dybereliggende grundvand, der er forurenet af lossepladsen op i boringen. Chlorid og natrium er ikke forhøjet, hvilket må forventes, hvis

det er perkolat fra lossepladsen, der forårsager en forhøjelse af NVOC indholdet.

Det kan konkluderes, at der i private drikkevandsboringer, ikke er fundet nogen forurening, som med sikkerhed kan henføres til perkolatet fra den kommunale losseplads. Forureningen fra lossepladsen kan spredes til områder med private drikkevandsboringer, men muligvis i en dybde, hvor drikkevandsboringerne ikke indtager vand fra. I særligt tørre perioder kan dette forhold ændres, således at en forurening af drikkevandsboringerne kan forekomme. Det er boringerne langs Morsbølgevej, hvor risikoen er størst.

Markvandsboringen 114.1102 (Morsbølgevej 55) er filtersat 22 - 28 m.u.t., og to analyser fra denne boring viser forhøjet indhold af NVOC og natrium. Endvidere var chlorid indholdet væsentligt forhøjet ved prøvetagningen i juli, men ikke i december.

Rovandspejlet i denne boring ligger højere (ca. 0,8 m) end vandstanden i Engsøen, og hydrauliske beregninger har vist, at der ved pumpning fra boringen ikke etableres en sænkningstragt, der får en sådan udbredelse, at grundvandsstrømmen kan vendes fra Engsøen og mod boringen. Det er således sandsynligt, at denne boring er forurennet af perkolat fra lossepladsen, der ligger 2 km opstrøms for boringen.

En vandanalyse fra markvandsboring ¹²¹³1203 viser ingen tegn på forurening. Boringen ligger ca. 500 m nord for lossepladsen, men er på grund af grundvandsstrømmens nord-vestlige retning ikke beliggende i det potentielle forureningsområde.

Vandkvalitet

Privat vandindvinding adresse	Anlægs- alder år	Kimtal 21°	Colif. bak.	Fækal coli	Kimtal 37°	pH	KMnO ₄ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₃ mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Cl ⁻ mg/l	Na ⁺ mg/l	NVOC mgC/l	VOC mgC/l
Morsbølskolevej 13	>20	3	0	0	0	5,04	3,4	0,014	60	29	33	12	1,0	<0,5
Morsbølskolevej 19	nedlægges i 87	34	0	0	32	5,04	8,9	<0,010	22	7,3	39	24	4,1	<0,5
Morsbølskolevej 18	20	2	0	0	0	4,96	3,4	0,036	66	33	33	11	1,3	<0,5
Morsbølskolevej 14	20	0	0	0	1	4,78	3,4	0,020	60	34	39	12	1,6	<0,5
Morsbølskolevej 10	15	0	0	0	0	4,96	1,7	0,538	71	33	31	14	2,9	<0,5
Morsbølvej 90	>20 ¹⁾	1	0	0	0	4,6	1,2	0,047	17	16	28	14	5,3	<0,5
Morsbølvej 84	>20	0	0	0	0	5,02	3,7	0,029	60	27	32	14	3,4	<0,5
Morsbølvej 80A	nedlagt													
Morsbølvej 76	<20	0	0	0	0	5,13	3,6	0,016	63	34	30	15	1,1	<0,5
Morsbølvej 55 (DGU114.1102) (DGU114.1102)*	markvand.					5,41	-	0,083	-	20	155	69	8,7	<0,5
(DGU114.1213)*	markvand.					5,03		0,119		23	22	67	7,9	<0,5
Normalværdier i området						4-6,1		0,14	20-30	10-25	20-30	10-20	1-5	<0,5

1) Pumpe og filter af nyere dato

* Prøvetaget 15.12.1987

Prøvetagning 13.07.1987

Tabel 2.1 Vandanalyser fra private drikkevandsboringer

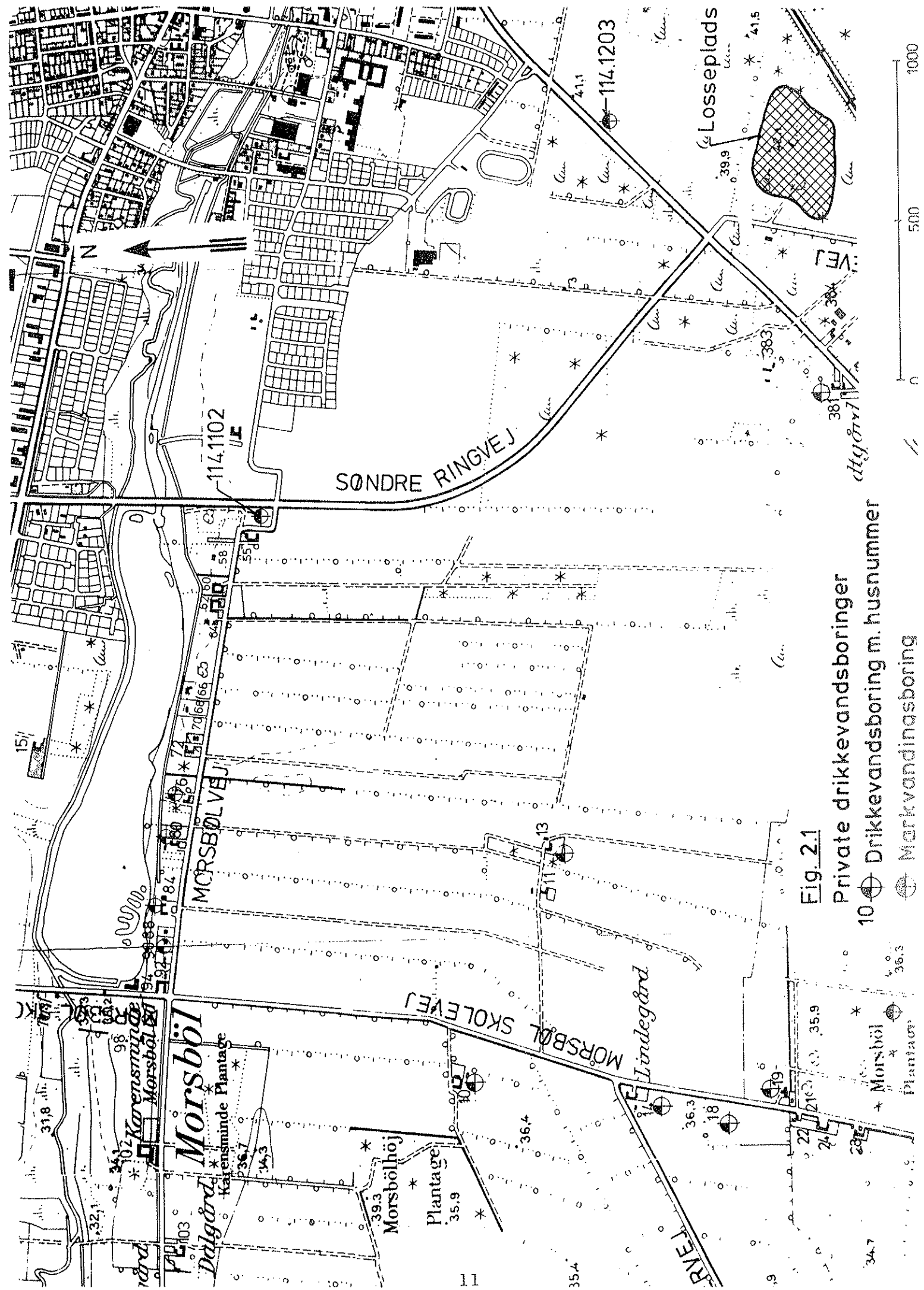


Fig. 2.1

Private drikkevandsboringer

10 Drikkevandsboring m. husnummer

Drikkevandsboring

Markvandsboring

Morsbøl Plantage

3. HYDROLOGISKE DATA

3.1 Pejledata

Lossepladsens placering omkring grundvandsskellet mellem Grindsted Å og Morsbøl Bæk gør bestemmelsen af grundvandspotentialiet vanskeligere end normalt under de givne geologiske betingelser. Placeringen af samtlige pejleboringer i undersøgelsesområdet fremgår af bilag 1, og i bilag 2 er de målte potentialer angivet på skemaer for hver pejleboring.

3.2 Vandstands- og afstrømningsobservationer

I sommeren 1986 foranstaltede Ribe Amtsråd en detaljeret synkronmåling af vandføringen i Grindsted Å, ref. /3/. Udover vandføringen blev vandstanden i Grindsted Å registreret under målingerne, hvilket blev fulgt op under den seneste måling af grundvandspotentialiet i området med samtidig registrering af vandspejlet i Grindsted Å. Denne kobling af grundvandspotentialiet og åvandstanden er af betydning for bestemmelse af grundvandstilstrømningen til Grindsted Å, hvilket yderligere vil blive belyst i den kommende undersøgelse af forureningsspredningen i det frie grundvandsmagasin nord for Grindsted Å.

3.3 Prøvepumpninger

Der er den 15. december 1987 udført kortvarige prøvepumpninger af boringerne med DGUnr. 114.1213 og 114.1102. Fortolkningen af disse fremgår af bilag 3. Som det fremgår af bilaget, er der en del "støj" under prøvepumpningen af boring 114.1102, så her er stigningsdata brugt som grundlag for beregning af transmissiviteten.

For boring 114.1213 fås i **nærområdet** en transmissivitet på ca. $6 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, mens der i **fjernområdet** er højere transmissiviteter op til ca. $20 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

For boring 114.1102 fås for nærområdet en transmissivitet på ca. $15 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. De målte transmissiviteter er af en størrelsesorden som forventet for dette område.

4. STATIONÆR GRUNDEVANDSMODEL

I ref. /2/ er beskrevet den for området opbyggede grundvandsmodel. På baggrund af fornyede pejlinger og prøvepumpninger er der foretaget visse justeringer af modellens inddata. Det område, strømningssmodellen omfatter, er vist på fig. 4.1.

4.1 Modelkalibrering

I området syd for Grindsted Å var det i den tidligere version af den for området opbyggede strømningssmodel antaget, at områdets transmissivitet var rimelig konstant, nemlig omkring $30 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Prøvepumpning af borerne 114.1102 og 114.1213 antyder, at transmissiviteten er væsentlig lavere i området, ligesom pejlinger af grundvandsstanden antyder variationer i transmissiviteterne, specielt omkring vandløbsstrækningerne. For modelområdet syd for Grindsted Å er der derfor foretaget en kalibrering af modellen, hvor de seneste resultater er inddraget.

Kalibreringen har resulteret i en god overensstemmelse både med de seneste prøvepumpningsresultater og med målte potentiale- og afstrømningsdata (se senere). Figur 4.1 viser således for det aktuelle område det målte potentialebillede sammenlignet med to forskellige simulerede potentialebilleder svarende til henholdsvis "normalinfiltration" og "normalinfiltration" x 1.25. Det sidste er medtaget på baggrund af den meget våde 1987-sommer, som sandsynligvis har givet anledning til større infiltration. Det ses, at der er en rimelig god overensstemmelse mellem målte og simulerede potentialebilleder.

Som det ses af figuren, er grundvandsstrømmen generelt mod nord-vest i området omkring den gamle losseplads, dvs. det forurenede vand har retning mod Grindsted Å. Lossepladsen ligger dog tæt på grundvandsskellet mellem Grindsted Å og Morsbøl Bæk. Dette kan give anledning til en større spredning af forureningsfanen, dels fordi man tæt på vandskel har strømlinier, der fører partikler i grundvandsmagasinet væk fra hinanden, dels fordi der under varierende nedsivningsforhold kan ske en vis forskydning af vandskellet. Det er derfor muligt, at der periodisk sker en transport af forurening mod Morsbøl Bæk.

Et pejleprogram er iværksat, hvor der hver måned foretages en pejling i de etablerede pejleboringer (jvf. bilag 1 og 2). Når der foreligger nogle flere data målt under varierende hydrologiske forhold, vil det være muligt at belyse de ovennævnte forhold bedre.

4.2 Vandbalancen

Grindsted Å er inden for modelområdet opdelt i tre vandløbsstrækninger, jvf. /2/. For disse tre strækninger er grundvandstilstrømningen bestemt på baggrund af de udførte målinger i 1981 og 1986.

Af tabel 4.1 fremgår den beregnede grundvandstilstrømning, medianminimumstilstrømningen og tilstrømningen på måledagene.

Der er beregnet tilstrømning svarende til et "normal"-nedbørsår og det ses, at der er god overensstemmelse mellem det beregnede og medianminimumstilstrømningen.

Tilstrømning til Grindsted Å (l/s)				
	Beregnet	med.min	målt 26/8-86	målt 12/8-81
Strækning 1	365	336	457	650
Strækning 2	231	249	305	534
Strækning 3	103	150	214	280
I alt	699	735	976	1464

Tabel 4.1 Tilstrømning til Grindsted Å

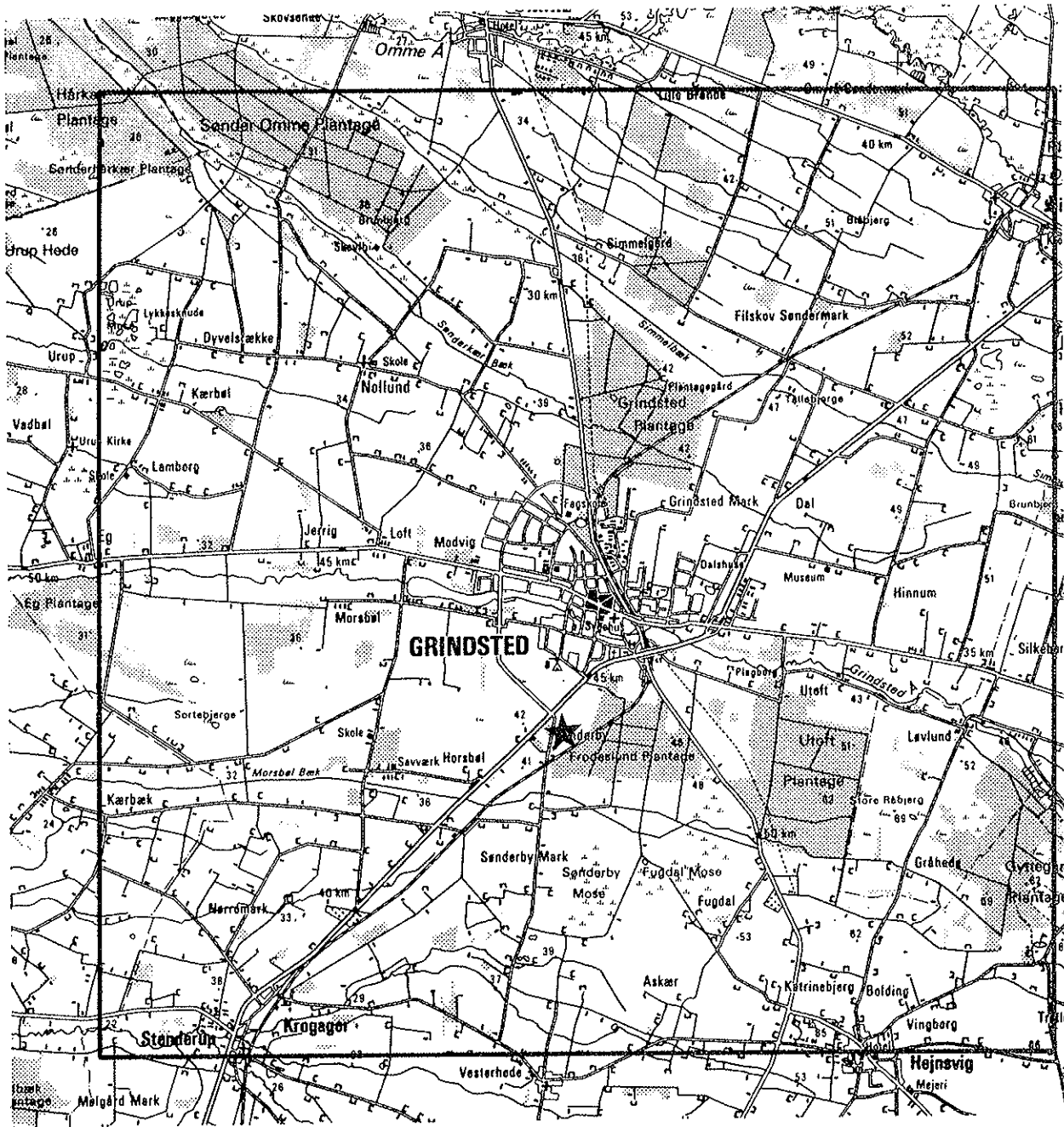


Fig. 4.1 Strømningsmodel er opstillet for det indrammede område.

★ markerer Grindsted kommunes gamle losseplads.

Målestok 1:100.000

5. AFVÆRGETILTAG

For at få et skøn over de nødvendige grundvandsoppumpninger, der skal etableres, hvis en spredning af perkolat fra lossepladsen skal afværges, er der med modellen som illustration gennemregnet to afværgesituationer.

Som det ses af figur 5.1, er der ca. 550 m mellem 1m-potentiallinierne i området omkring lossepladsen. Da der samtidig er en transmissivitet $10 - 15 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, kan grundvandsstrømmen beregnes til:

$$\begin{aligned} q &= T \times i \\ &= 12 \times 10^{-3} \times \frac{1}{550} \\ &= 22 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \approx 79 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{time}. \end{aligned}$$

Da pladsen er ca. 5 - 600 m bred, fås den samlede vandmængde, som passerer under pladsen, til

$$Q \approx 50 \text{ m}^3/\text{time}.$$

På baggrund af modelberegninger af forskellige afværgetiltag for at forhindre yderligere spredning af perkolat fra lossepladsen er to forskellige afværgesituationer undersøgt:

1. oppumpning nedstrøms lossepladsen af den samlede grundvandsstrøm, som passerer under lossepladsen,
2. oppumpning af **rent** vand opstrøms lossepladsen, således at grundvandsstrømmen under denne mindskes. Der skal dog stadig oppumpes nedstrøms den samlede (nu mindre) grundvandsstrøm, som passerer under lossepladsen.

5.1 Oppumpning nedstrøms lossepladsen

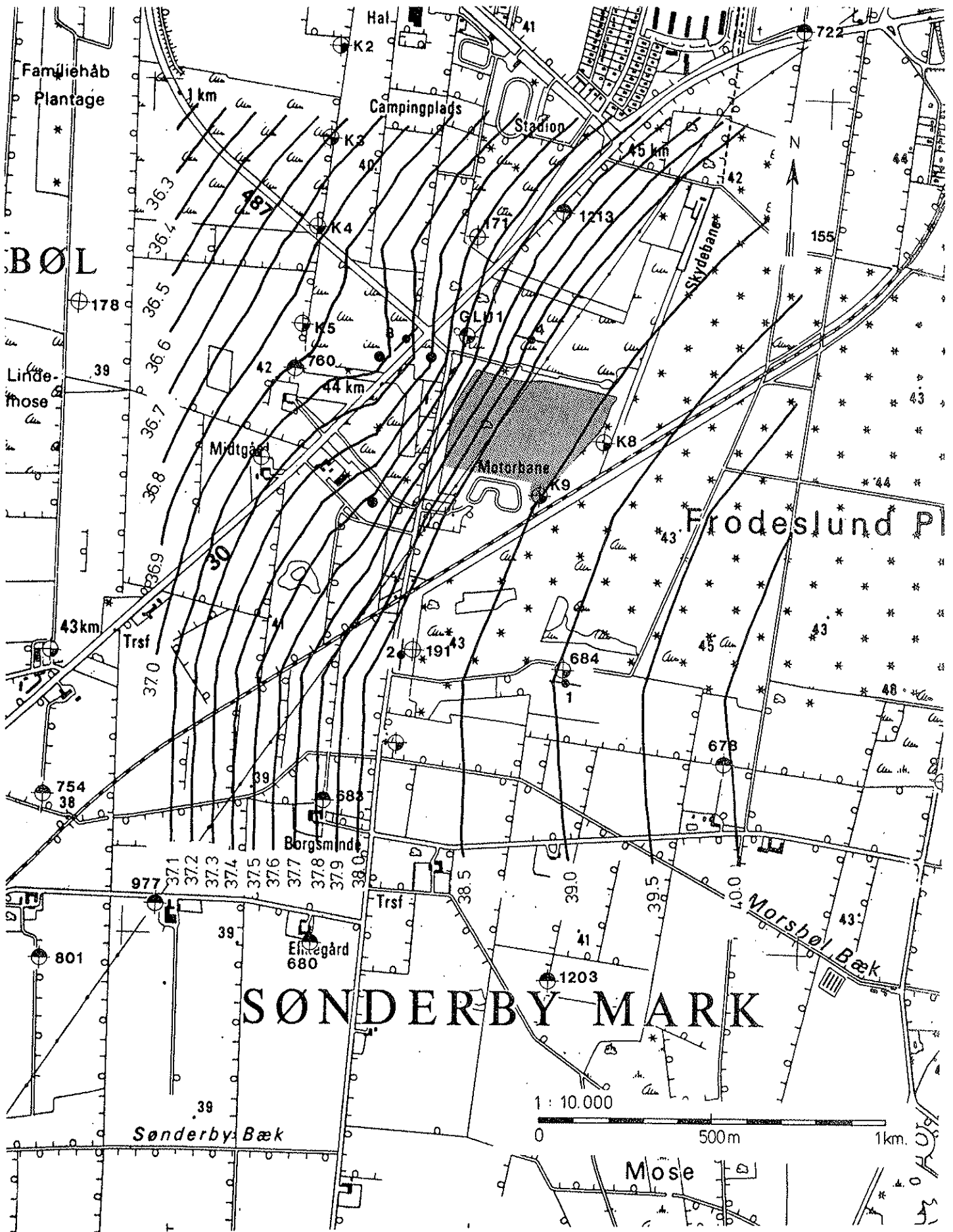
I denne situation tænkes etableret et antal boringer (ca. 3) nedstrøms depotet, hvorfra oppumpning kan foretages. Rent hydraulisk og samtidig mest praktisk hensigtsmæssigt kan boringerne placeres langs Tingvejen ca. 200 m nedstrøms den nord-vestlige begrænsning af lossepladsarealet.

Ved hjælp af strømningssmodellen er det beregnet, hvilken vandmængde der skal oppumpes, før den samlede vandmængde, der strømmer under lossepladsen og således sandsynligvis er forurenet, bliver "fanget". Figur 5.1 viser potentialeforholdene omkring lossepladsen ved afværgepumpning af 3 x 25 m³/h, som er det mindste, der bør pumpes, hvis det forurenede grundvand skal afskæres fra at strømme videre ud i grundvandsmagasinet.

5.2 Oppumpning opstrøms og nedstrøms lossepladsen

Ved at oppumpe rent vand opstrøms lossepladsen kan den grundvandsstrøm, der passerer under lossepladsen, formindskes. Dette betyder, at oppumpningen af forurenet vand nedstrøms pladsen også kan formindskes.

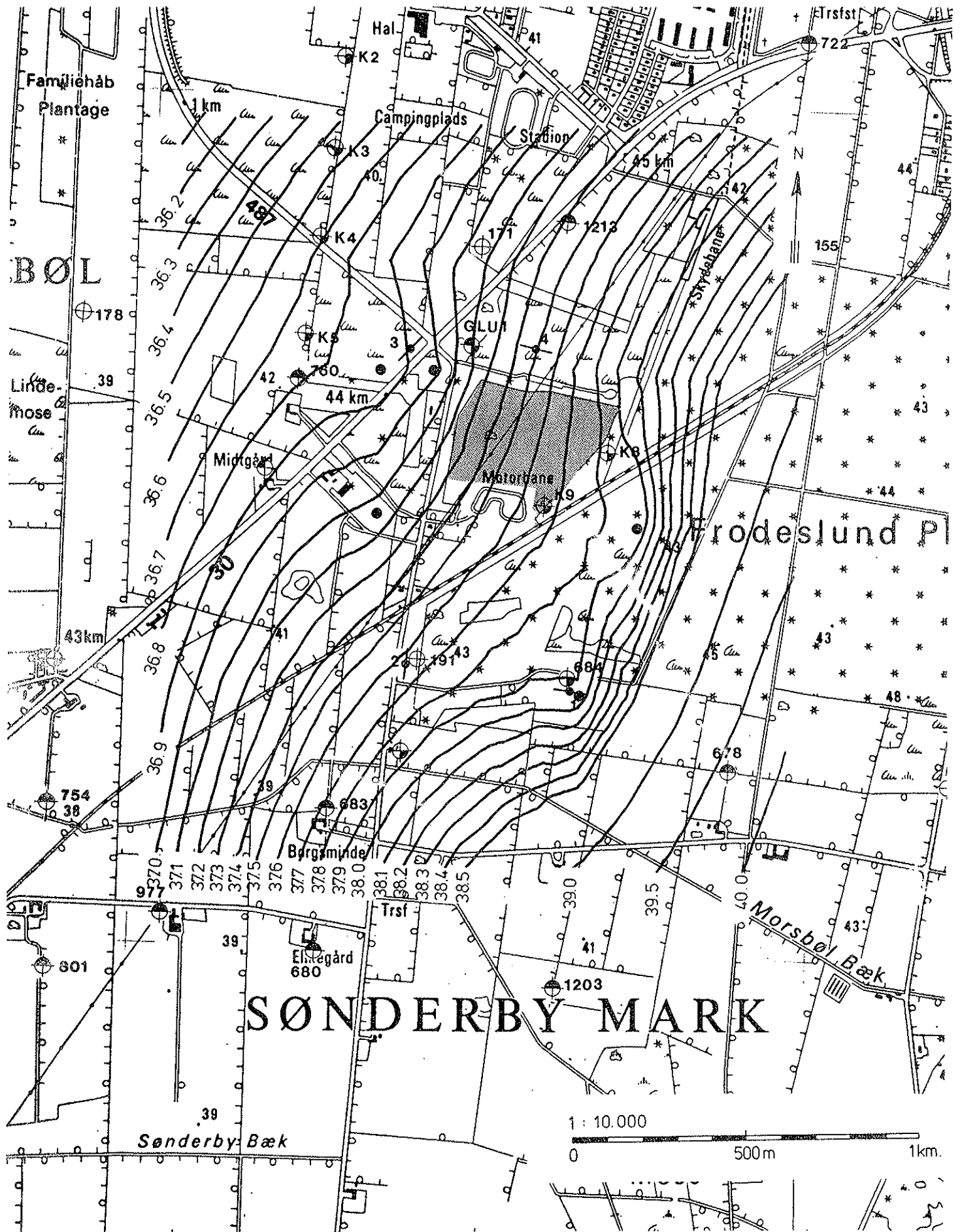
Der er gennemregnet et eksempel, hvor der oppumpes 2 x 75 m³/h rent vand opstrøms. Herved kan oppumpningen af forurenet vand nedstrøms reduceres til 3 x 20 m³/h, svarende til en reduktion på 20% af den forurenede vandmængde i forhold til, hvis man ikke foretog en oppumpning opstrøms for lossepladsen. Figur 5.2 viser, hvorledes denne oppumpning påvirker grundvandspotentialet i området.



Figur 5.1

POTENTIALEKORT - AFVÆRGESIT. 1

- 37.1 / Potentialelinie
- Losseplads
- Afværgeboring



Figur 5.2

POTENTIALEKORT - AFVÆGESIT. 2

- 37.1 / Potentialelinie
- ▨ Losseplads
- Afvægeboring

Det vil ved en mere optimal placering af afværgeboringerne, der står opstrøms for lossepladsen, være muligt at reducere den nødvendige oppumpning af forurenede vand yderligere. I øvrigt vil en økonomisk optimering af denne løsning kræve kendskab til vandrensningens udgifter, som skal sammenholdes med oppumpnings- og etableringsudgifter for rentvandsboringerne.

6. MULIGE AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Udsivningen af perkolat fra lossepladsen medfører en forurening af det frie grundvandsmagasin i området grundvandsnedstrøms for lossepladsen og indtil Grindsted å. Det vides endnu ikke, hvor langt grundvandsforureningen har spredt sig i det frie grundvandsmagasin. Dette er imidlertid ikke nogen forudsætning for de efterfølgende overvejelser vedr. de mulige afværgeforanstaltninger.

Mulige afværgeforanstaltninger kan inddrages i to hovedgrupper, nemlig afværgeforanstaltninger, der forhindrer eller nedsætter yderligere udsivning af forurenende stoffer fra kilden, og afværgeforanstaltninger over for den forurening af grundvandsmagasinet, der allerede har fundet sted.

Gruppe 1: Afskæring af kilden

Afværgeforanstaltninger, der hindrer yderligere spredning, er:

- bortgravning og sortering
- perkolatopsamling
- afværgepumpning grundvandsnedstrøms
- overdækning

Bortgravning og sortering

Etablering af et specialdepot i området tæt på lossepladsen og en flytning af affald til dette depot er en mulig løsning. Under bortgravningen af affaldet kan eventuelle forekomster af koncentrerede kemikalieaffaldspartier frasorteres og bortskaffes ved destruktion på Kommunekemi el. lign. behandlingsanlæg.

De fremtidige miljøproblemer med affaldet ville herefter være reduceret til rensning af perkolat fra specialdepotet.

Perkolatopsamling

Lossepladsens placering på Grindsted hedeslette er med den relative simple og velkendte geologi en gunstig lokalitet for oppumpning af det nedsivende perkolat i grundvandszonen umiddelbart under affaldsdepotet.

For at opnå et effektivt system kan oppumpningen af perkolatet under lossepladsen kombineres med et drænsystem rundt om lossepladsen. Drænsystemet etableres, således at grundvandsspejlet under lossepladsen bliver vandret.

Nedsivningen gennem lossepladsen, der har et areal på ca. 80.000 m², udgør ca. 400 mm pr. år. En overslagsberegning af perkolatdannelsen kan da opstilles:

$$\begin{aligned} Q_{\text{perkolat}} &= 80.000 \text{ m}^2 \cdot 400 \cdot 10^{-3} \text{ m/år} \\ &= 32.000 \text{ m}^3/\text{år} \\ &\sim 3,7 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Det vand, som forårsager grundvandsforureningen, er altså af størrelsesordenen 4 m³/h og udgør således kun ca. 5% af det grundvand, som strømmer under lossepladsen. Det er derfor særdeles fordelagtigt, hvis man kan etablere en afværgeløsning, som "fanger" det nedsivende forurenede vand, inden det bliver opblandet i for store mængder uforurenat grundvand.

Etablering af et perkolatopsamlingsystem vil kræve et detaljeret kendskab til de hydrogeologiske betingelser under og umiddelbart rundt om lossepladsen. Til gengæld vil det være den løsning, der medfører oppumpning af de

mindste vandmængder, hvilket kan være afgørende for nedbringelse af vandrensningsudgifterne.

Afværgepumpning grundvandsnedstrøms

Princippet i denne afværgeløsning er, at grundvand, der har passeret under lossepladsen, opfanges i et antal afværgeboringer placeret nedstrøms for pladsen.

Det er beregnet, jvf. afsnit 5, at en oppumpning fra tre boringer med en samlet kapacitet på 75 m³/h vil være den størrelsesorden, der skal til for at afskære grundvandsstrømmen.

Dette kan reduceres med 20 - 30% ved placering af boringer eller dræn opstrøms for pladsen, som afskærer en del af grundvandet fra at komme ind under pladsen. Dette rene grundvand skal så udledes til recipient eller gennedsive nedstrøms for lossepladsen.

Separationspumpning

I undersøgelsesboring GLU1 er det konstateret, at forureningen er mest koncentreret i niveauet 20 - 30 m u.t. Det er derfor muligt, at man ved kontrolleret pumpning i to eller tre niveauer kan opdele grundvandet i en forurenede og en uforurenede fraktion. Når man foretager en oppumpning fra forurenede lag, sænkes trykniveauet, og vand strømmer til boringen. Det er primært vand fra det niveau, hvor pumpen sidder, men også fra overliggende og underliggende lag afhængigt af de aktuelle hydrogeologiske forhold. Hvis man samtidig pumper i f.eks. et overliggende lag, vil man ved passende styring af oppumpningen kunne hindre, at vand fra de øverste lag kommer ned i de underliggende lag.

Hvis man har en klar lagdeling af det forurenede grundvand, vil man således kunne undgå en stor fortynding af det forurenede grundvand og dermed få mindre vandmængder, som skal renses.

Overdækning

For at hindre yderligere udvaskning af forurenede stoffer fra det deponerede affald på lossepladsen kan man foretage en overdækning af depotet, som hindrer nedsivende vand i at komme ned i affaldet.

Overdækningen opbygges efter tilsvarende principper, som i dag anvendes ved etablering af bundmembraner i kontrollede lossepladser.

Etablering af en overdækning vil kræve, at lossepladsens overflade udjævnes ved flytning af overjord og affald på stedet samt tilkørsel af fyldjord. På den udjævnede overflade opbygges en overdækning, der består af et beskyttende gruslag, en polymermembran, et drænlag, en rodspærre (geotekstil) og et lag overjord, som kan tilsås med græs. Herudover skal der opbygges et effektivt drænsystem i gruslaget over polymermembranen.

*Udførelse
p.s.a.
Grønteknik*

I en periode, efter overdækningen er etableret, vil der fortsat ske perkolatudsivning, men denne vil aftage, når der ikke kommer nyt vand fra oven. Der vil således ske en meget stor reduktion af stofudsivningen fra affaldsdepotet. Hvorvidt stofudsivningen fuldstændig standes, er usikkert. Bl.a. vil der fortsat kunne ske en vis transport via den kapilære zone over grundvandsspejlet, når mægtigheden af den umættede zone ikke er større end 1 - 2 m, som det er tilfældet i Grindsted.

Konklusion

Perkolatopsamlingsmetoden vil være dyrere at projektere og etablere end afværgepumpningen, men driften og specielt vandrensningen vil blive billigere. Perkolatopsamling synes således umiddelbart mere hensigtsmæssig.

Opgravning og deponering i specialdepot vil være den sikreste, men absolut dyreste metode.

Overdækning er billigere end opgravning og formentlig et realistisk alternativ til oppumpningsløsningerne.

7. ANBEFALINGER VEDR. FREMTIDIGE AKTIVITETER

Grindsted kommunes gamle losseplads (lossepladsen) udgør med sin afsides placering ingen direkte risiko. Arealet anvendes overhovedet ikke i dag og kan i fremtiden højst beplantes med buske og mindre træer, således at det udgør en lille niche for vilde dyr og fugle.

Den risiko, lossepladsen udgør, er således udelukkende forbundet med nedbørens udvaskning af forurenende stoffer fra affaldet til grundvandsmagasinet.

Et forurenede grundvandsmagasin udgør en risiko for vandforsyning, markvanding og overfladerecipienter i området. I forbindelse med den aktuelle losseplads er ingen fællesvandforsyningsanlæg truet af forurening. Risikoen ved forurening fra Grindsted kommunes gamle losseplads er knyttet til vandforsyning fra de private drikkevandsboringer, vandindvinding til markvanding samt en mulig påvirkning af fauna og flora i Grindsted Å.

De videregående undersøgelser anbefales tilrettelagt således, at risikoen forbundet med private drikkevandsboringer og vandindvinding til markvanding fastlægges, hvorved behovet for afværgeforanstaltninger over for disse vandindvindinger afklares.

Dernæst anbefales det, at yderligere dokumentation vedr. forureningen, der er i grundvandsmagasinet, tilvejebringes, således at man får et beslutningsgrundlag for, hvilke foranstaltninger der skal iværksættes over for den eksisterende forurening.

Endelig skal det anbefales, at der foretages undersøgelser,

som kan afklare, hvilken afværgestrategi der skal vælges til afskæring af yderligere perkolatudsivning fra depotet.

Undersøgelse af vandkvalitet i markvandingsboringer

I området grundvands nedstrøms for lossepladsen findes 7 markvandingsboringer, hvor undersøgelser af grundvandskvaliteten kan udføres.

Der foreslås følgende specifikke aktiviteter:

- bestemmelse af vandkvalitet i alle boringer, begrænset analyseserie, jvf. bilag 4
- bestemmelse af vandkvalitet i udvalgte boringer, udvidet analyseserie, jvf. bilag 4

Resultaterne af vandkvalitetsregistreringen i markvandingsboringerne vil danne baggrund for en vurdering af, om vanding med det pågældende grundvand kan accepteres. I denne vurdering inddrages Levnedsmiddelstyrelsen. + *Kan borerne anvendes til vanding af det område?*

Forureningsudbredelse i det frie grundvandsmagasin

En undersøgelsesboring ca. 250 m nedstrøms for lossepladsen vil være væsentlig for en registrering af forureningsudbredelsen samt en efterfølgende vurdering af den fremtidige virkning i grundvandskvaliteten under de aktuelle hydrologiske og geologiske forhold.

Der foreslås følgende specifikke aktiviteter:

- udførelse af ca. 80 m dyb undersøgelsesboring efter samme plan som GLU 1
- vandprøveudtagning og analyseserier, jvf. bilag 4
- gentagelse af vandprøveudtagning og analyser i GLU 1, jvf. bilag 4

Affaldsdepotet, perkolatkvalitet og -produktion

For at få et vist kendskab til affaldssammensætning i depotet udføres boringer gennem affaldet og ned til ca. 2 m under grundvandsspejlet. Boringerne filtersættes i de øverste 2 m af grundvandszonen.

De jordprøver, der udtages under borearbejdet, benyttes til at få en karakterisering af affaldet. Fra grundvandet optages vandprøver til bestemmelse af perkolatets kemiske sammensætning.

Der foreslås følgende specifikke aktiviteter:

- udførelse af 10 boringer gennem affaldsdepotet
- jordprøvekarakterisering, jvf. bilag 5
- analyser af perkolat, jvf. bilag 5
- bestemmelse af permeabilitetsforhold i den øvre del af grundvandsmagasinet ved slugtest i de 10 boringer

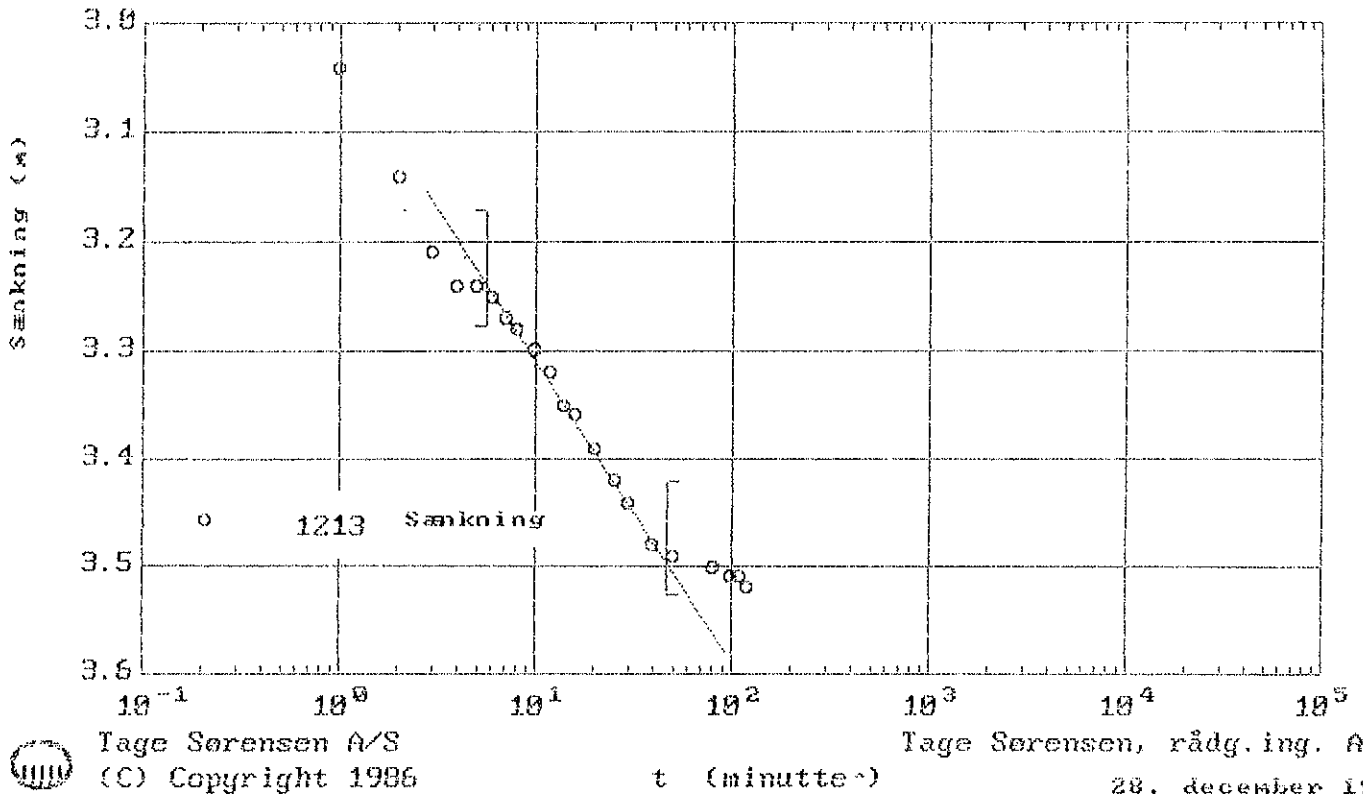
8. REFERENCER

- /1/ Tage Sørensen, rådgivende ingeniører A/S.
Grindsted Kommunes gamle losseplads, Statusrapport,
fase 1 og 2. Marts 1987.

- /2/ Tage Sørensen, rådgivende ingeniører A/S.
Forureningsundersøgelse i Grindsted. Stationær
grundvandsmodel. December 1984.

- /3/ Ribe Amtskommune.
Grindsted Å, Synkronmålinger 1986.

Bilag 2
Pejleskemaer



Forureningsundersøgelser. Grindsted
Grindsted syd

RETLINET FORTOLKNING

SÆKNINGSDATA

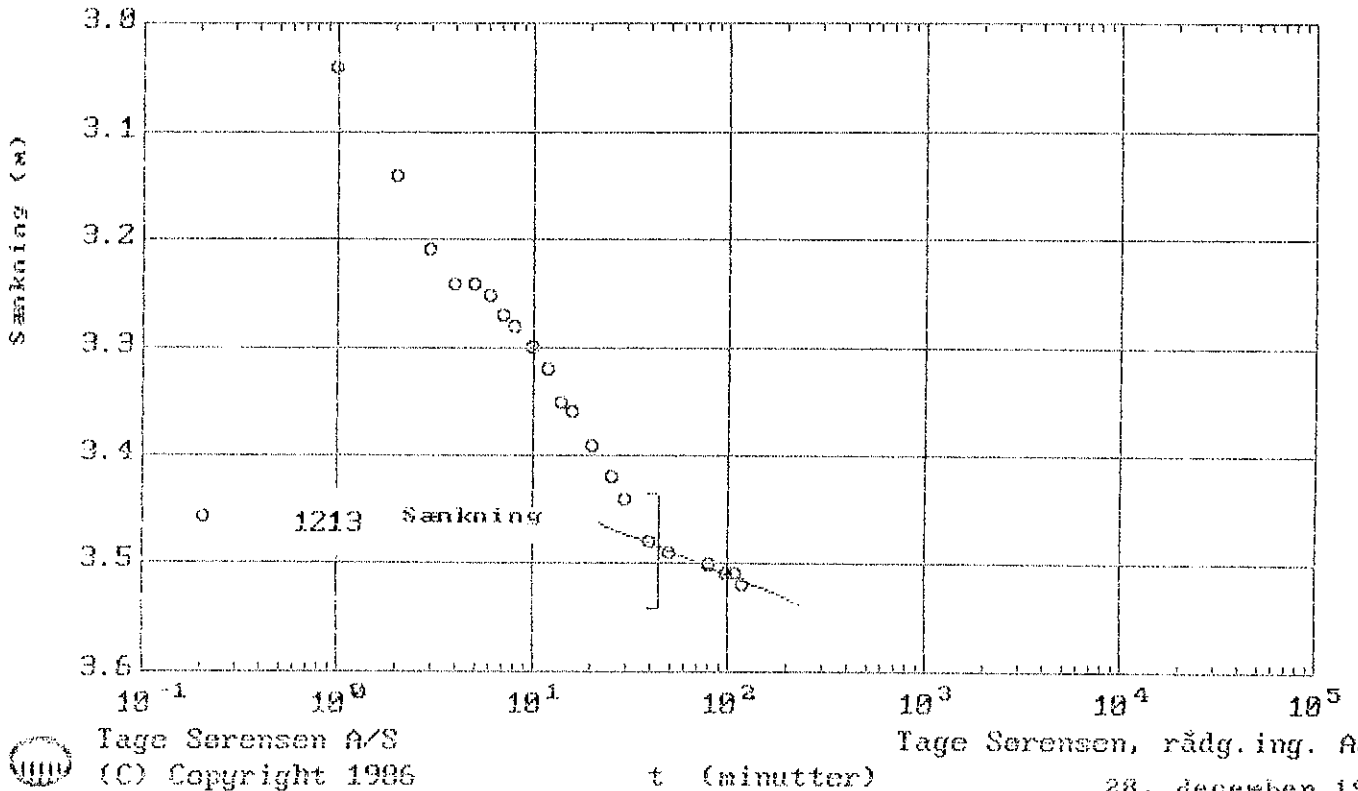
Skæring (t₀) : 1.11 min.
 Dekadehældning : 0.28 m/dekade log minutter
 Metoden gyldig for tider større end 0min. 0.0 sek. svarende til u < 0.05

Boring 1213
 effektiv radius :
 middel oppumpning : 28. m³/h
 pumpeperiode d.15/12/87 kl.12:35 - 15/12/87 kl.14:35

Transmissivitet : 5.02 × 10⁻⁹ m²/s

Tage Sørensen, rådg. ing. A/S

Bilag 3
Prøvepumpningsfortolkning



Forureningsundersøgelser. Grindsted
 Grindsted syd

RETLINET FORTOLKNING

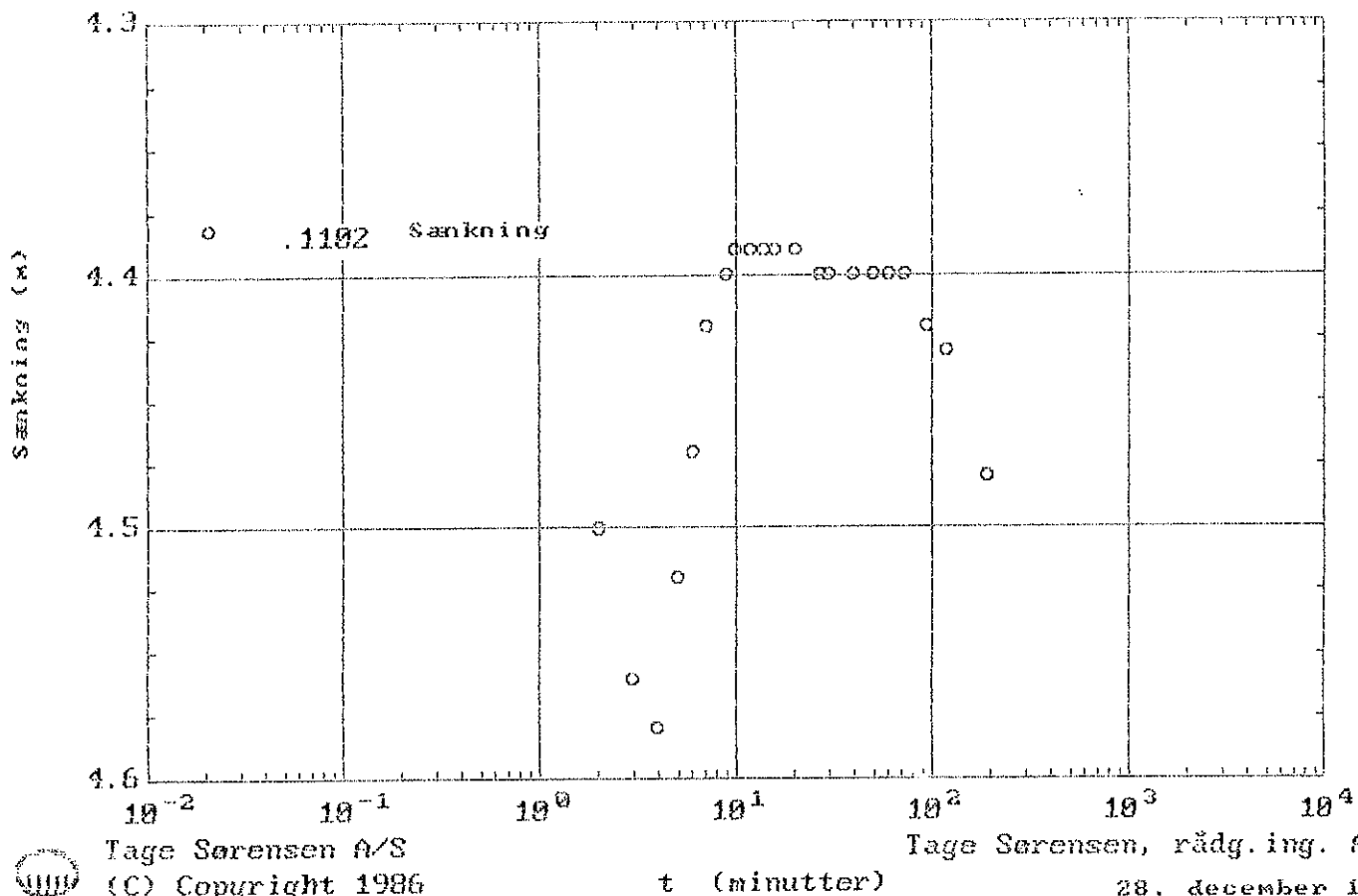
SÆNKINGSDATA

Skæring (t₀) : 0.000030 min.
 Dekadehældning : 0.07 m/dekade log minutter
 Metoden gyldig for tider større end 0min. 0.0 sek. svarende til u < 0.05

Boring 1213
 effektiv radius :
 middel oppumpning : 28. m³/h
 pumpeperiode d.15/12/87 kl.12:35 - 15/12/87 kl.14:35

Transmissivitet : 19.48 × 10⁻² m²/s

Tage Sørensen, rådg.ing. A/S



Forureningsundersøgelser. Grindsted
Grindsted syd

RETLINET FORTOLKNING

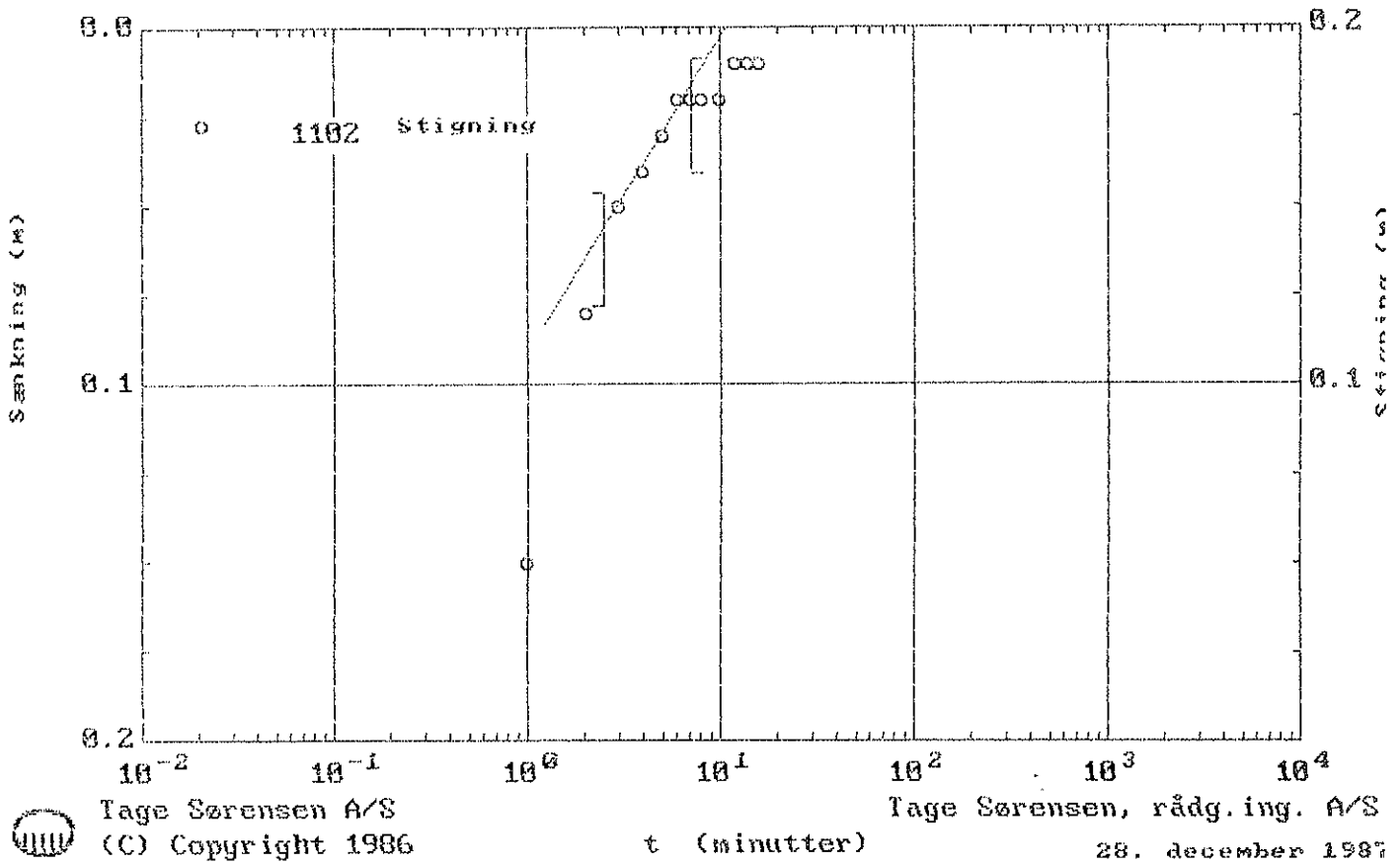
SÆNKINGSDATA

Skæring (t₀) : 2.00 min.
 Dekadehældning : 5.03 m/dekade log minutter
 Metoden gyldig for tider større end 0min. 0.0 sek. svarende til u < 0.05

Boring 1102
 effektiv radius :
 middel oppumpning : 25. m³/h
 pumpeperiode d.15/12/87 kl.10:20 - 15/12/87 kl.13:30

Transmissivitet :

Tage Sørensen, rådg. ing. A/S



**Forureningsundersøgelser. Grindsted
Grindsted syd**

RETLINET FORTOLKNING

STIGNINGSDATA

Skæring (t_0) : 0.22 min.
 Dekadehældning : 0.09 m/dekade log minutter

Boring 1102
 effektiv radius :
 middel oppumpning : 25. m³/h
 pumpeperiode d.15/12/87 kl.10:20 - 15/12/87 kl.13:30

Transmissivitet : 14.20×10^{-3} m²/s

Tage Sørensen, rådg.ing. A/S

ANALYSEPROGRAM

Standardprogram

Turbiditet

pH

Ledningsevne

Inddampningsrest

Natrium

Kalium

Calcium

Magnesium

Ammonium

Nitrit

Nitrat

Chlorid

Sulfat

Hydrogencarbonat

Fluorid

Fri kuldioxid

Total phosphor

Jern

Mangan

Permanganattal

Udvidet program

Ikke-flygtigt organisk kulstof (NVOC)

Flygtigt organisk kulstof (VOC)

Adsorberbart organisk halogen (AOX)

Flygtige syrer

Phenoler

Sulfanilamid

Sulfanilsyre

ANALYSER M.V. I AFFALDSDEPOTET

Jordprøver

Prøverne beskrives i laboratoriet med hensyn til udseende og lugt. ?

Perkolat

Prøverne blandes til 4 samleprøver, hvorpå der udføres analyser svarende til standard og udvidet program, jvf. bilag 4. Endvidere foretages analyser af følgende metaller:

Aluminium

Bly

Cadmium

Chrom

Kobber

Kviksølv

1947
 INDEX
 of the
 records of the
 ...
 ...
 ...