

NGU-rapport nr. 87.111

**KARTLEGGING AV NEDGRAVET OG
DEPONERT SPESIALAVFALL**

- Metoder
- Erfaringer fra utlandet



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 87.111	ISSN 0800-3416	Åpen/Forf.rett	
Tittel: Kartlegging av nedgravet og deponert spesialavfall - Metoder - Erfaringer fra utlandet			
Forfatter: Beate Folkestad		Oppdragsgiver: Statens Forurensningstilsyn Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 52	Pris: 80,-
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 18.09.1987	Prosjektnr.:	Prosjektleder: Beate Folkestad
Sammendrag: <p>Rapporten orienterer kort om håndteringen av spesialavfall i Norge, og diskuterer behovet for en kartlegging av avfallsdeponier/ lokaliteter som kan inneholde spesialavfall.</p> <p>Det redegjøres for metoder og resultater fra tilsvarende kartlegginger i utlandet, med en oppsummering av generell kartleggingsprosedyre - fra planlegging til gjennomføring og oppfølging.</p> <p>Videre beskrives de informasjonskildene som kan utnyttes for å identifisere deponier med spesialavfall. To alternative forslag til strategi for en norsk kartlegging er så presentert og drøftet.</p>			
Emneord	Spesialavfall	Problemavfall	
Avfallsdeponier	Avfallsdeponering	Kartleggingsmetoder	
Miljøfarlig avfall	Giftskandaler	Avhandling	

Forord:

Temaet for denne rapporten er utformet i samarbeid med Statens Forurensingstilsyn (SFT) og Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF). Formålet har vært å sammenfatte internasjonal litteratur og erfaringer vedrørende metoder for å kartlegge lokaliteter med nedgravet eller deponert spesialavfall. Dette som et grunnlag for en eventuell kartlegging i Norge, og for vurdering av videre FoU-virksomhet knyttet til avfallsdeponier med spesialavfall.

Arbeidet er utført ved Norges geologiske undersøkelse, i perioden 1. juni - 18. september 1987, med prosjektstøtte fra SFT og NTNF.

Trondheim, 18.09.1987



Bernt Malme

fung. seksjonssjef



Beate Folkestad

forsker

Innholdsfortegnelse

	Side
1. Innledning	
1.1 Bakgrunn og innhold	6
1.2 Kilder	7
1.3 Definisjoner	7
2. Håndteringen av spesialavfall i Norge	
2.1 Sammendrag	9
2.2 Lovgrunnlag	9
2.3 Mengder og disponering pr. i dag	10
2.4 Innsamling og behandlingstilbud	10
2.5 Tidligere disponering	11
2.6 Behov for kartlegging av "risikodeponier" i Norge?	12
2.7 Referanser/bibliografi	14
3. Kartlegging i andre land	
3.1 Sammendrag	16
3.2 Danmark	17
3.3 Sverige	18
3.4 Finland	19
3.5 Holland	19
3.6 Vest-Tyskland	20
3.7 Frankrike	20
3.8 England og Sveits	21
3.9 USA	21
3.10 Referanser/bibliografi	22
4. Kartlegging av nedgravet og deponert spesialavfall – generelle aspekter	
4.1 Sammendrag	26
4.2 Målsetting	27
4.3 Registreringer – risikovurdering	29
4.4 Undersøkelser	30
4.5 Tiltak	30
4.6 Kostnader	31
4.7 Finansiering	31
4.8 Forskningsbehov	32
4.9 Referanser	33

	Side
5. Informasjonskilder	
5.1 Sammendrag	35
5.2 Kilder til informasjon om industriens avfallsdisponering	37
5.3 Kilder til informasjon om deponier og lokaliteter med spesialavfall	42
5.4 Referanser	44
6. Forslag til organisering og gjennomføring av kartleggingen	
6.1 Sammendrag	46
6.2 Generell målsetting	46
6.3 Alt. 1: Kartlegging med utgangspunkt i avfalls- deponier som inneholder/kan inneholde spesialavfall	48
6.4 Alt. 2: Kartlegging med utgangspunkt i industriens avfallsdisponering	49
6.5 Diskusjon	50
6.6 Konklusjon	51
7. Liste over vedlegg	52

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og innhold

I industrialiserte land er det de siste årene avdekket en rekke gift-skandaler som følge av tidligere ukontrollert deponering og nedgravning av miljøfarlig avfall.

Spredning av giftstoffene har i første rekke ført til alvorlige forurensinger av jord og grunnvann. Ved utlekking av forurensinger til overflaten, ofte flere tiår etter at deponiet er avsluttet og "glemt", er det påvist skader på plante- og dyreliv og helseproblemer i form av bl.a. allergiske reaksjoner og åndedrettsykdommer blant befolkningen i området.

Forurenset drikkevann og utvikling av giftige gasser i bygninger som er anlagt på deponiene, har i dramatiske situasjoner ført til evaluering og sanering av større boligområder for å få avfall og forurenset jord fjernet. Utgifter til opprydning og erstatninger nærmer seg i disse tilfellene milliardbeløp (ref. giftskandalene i Holland og Love Canal, USA, vedlegg 1).

Også i Norge er det påvist alvorlige forurensingsproblemer som følge av deponert spesialavfall. Det seneste eksempelet er fra juli 1987, da det ble oppdaget over 2000 tonn kreftfremkallende tjæreavfall på en eldre gassverkstomt i Stavanger. Fjerning og behandling av forurenset jord og avfall er beregnet å ville koste nærmere 9 millioner kroner (vedlegg 1).

Mange industriland har nå gått igang med omfattende kartlegging og undersøkelser av deponier som kan inneholde miljøfarlig avfall. I land som USA, Danmark, Nederland og Vest-Tyskland er undersøkelser og opprydning i "risikodeponier" blitt en av de høyst prioriterte oppgavene innen miljøvernarbeidet.

Denne rapporten oppsummerer de resultater og erfaringer som er gjort ved kartlegginger i utlandet og diskuterer grunnlag og metoder for en fremtidig kartlegging i Norge. Det pekes også på en del problemstillinger og litteratur som ikke direkte omhandler metoder for kartlegging, men som vil være av interesse for videre undersøkelser og forskning knyttet til avfallsdeponier med spesialavfall.

Et sammendrag av innhold og konklusjoner er gitt i innledningen til hvert kapittel.

1.2 Kilder

Det er gjennomført en litteratursøking på databasene:

- Enviroline
- Pollution Abstract
- NTIS (National Technical Information Service, USA)

Som kodeord ble valgt:

- hazardous/toxic/chemical waste
 - landfill/disposal site/abandoned site/repository
 - identification/mapping/locating/screening
- og
- groundwater/migration/leachate (leaching)

Litteratursøkingen ga 753 titler. Av disse ble det tatt ut 154 "abstracts", og 55 artikler og rapporter. Litteraturen viste seg i hovedsak å omhandle ulike metoder for undersøkelser og risikovurdering av deponier med miljøfarlig avfall.

For nærmere informasjon om kartleggingsmetoder, ble det foretatt en henvendelse til miljøvernmyndighetene i de øvrige nordiske land, samt Holland, Vest-Tyskland, Frankrike, Sveits, England og California. En liste over kontaktpersoner i utlandet er gitt i vedlegg 7. Informasjon om norske forhold er innhentet gjennom kontakt med SFT, Industriforbundet, regionansvarlige for innsamling av spesialavfall, miljøvernavdelingene hos Fylkesmennene og fagpersoner som har arbeidet med spesialavfall.

1.3 Definisjoner

Den norske betegnelse "spesialavfall" benyttes om avfall "som ikke hensiktsmessig kan behandles sammen med annet forbruksavfall fordi det kan medføre alvorlige forurensinger eller fare for skader på mennesker og dyr" (Spesialavfallsforskriften av 10. april 1984). Eksempelvis omfatter dette oljeavfall, maling- og lakkavfall, løsningsmidler, plantevernmidler, og ulike typer tungmetallholdig avfall (ref.

liste, vedlegg 2). Andre betegnelser som benyttes er "problemaf-
fall", "miljøfarlig avfall" "risikoavfall", "kjemikalieavfall" eller
bare "farlig avfall".

Med "deponi" menes her ethvert sted hvor avfall er henlagt, spredt
eller nedgravet. Samlebetegnelsen "risikodeponi" benyttes i rappor-
ten om alle lokaliteter og avfallsplasser som inneholder eller kan
inneholde spesialavfall. Dette vil kunne gjelde kommunale fyllinger,
private industrifyllinger, industritomter og enhver lokalitet hvor
spesialavfall kan være nedgravet eller spredt som følge av lekkasjer
og søl ved lagring, omlasting, transport eller utendørs produksjons-
virksomhet. Utenlands benyttes bl.a. betegnelsene "kemikaliedepoter"
(Danmark), "hazardous waste sites", "problem sites" (Sverige:
problemupplag), og "black points".

2. Håndteringen av spesialavfall i Norge

2.1 Sammendrag

Norge har frem til i dag hatt mangelfull kontroll og oversikt over disponeringen av spesialavfall. Over 50% av avfallet "forsvinner" utenom godkjente innsamlings- og behandlingsordninger.

Regionale undersøkelser viser at mye av dette avfallet går til kommunale kloakk- og renovasjonsanlegg. Deponering av spesialavfall i kommunale fyllinger har vært utbredt praksis, og har delvis foregått med kommunenes samtykke, p.g.a. mangel på alternative behandlingstilbud.

Mange større industribedrifter benytter egne avfallsdeponier, som i liten grad har vært underlagt kontroll med utforming, drift og hvilke typer avfall som er deponert. I de siste årene er det fremkommet en rekke tilfeller av ulovlig og uforsvarlig deponering av spesialavfall, uten at vi kjenner omfanget av, eller risikoen forbundet med disse deponiene.

På denne bakgrunn anbefales det å gjennomføre en oversiktskartlegging av mulige deponier med spesialavfall. Kartleggingen bør gi et grunnlag for å vurdere problemenes omfang og karakter, og forhindre at fremtidige "giftskandaler" fremtvinger kostbare undersøkelser og opprydningstiltak, og i verste fall setter menneskers miljø og helse i fare.

2.2 Lovgrunnlag

Håndtering av spesialavfall er regulert av den nye Forurensingsloven som trådte i kraft i 1983 og av Forskrift om spesialavfall, fra 1984. I Forurensingsloven omtales avfallshåndtering generelt. Loven pålegger alle som besitter avfall å sørge for at dette blir deponert uten fare for forurensing eller forurensning av miljøet. Det er plikt til å opplyse om virksomhet som kan medføre forurensing og avfallsproblemer. Ansvarlig for forurensing kan bli pålagt å sørge for, eller bekoste undersøkelser og tiltak som er nødvendig for å rydde opp i forholdet.

Spesialavfallsforskriften definerer 11 typer avfall som kan medføre alvorlig forurensing eller fare for skade på mennesker og dyr (vedlegg 2). Den som besitter disse typene avfall, i mengder over fastsatte minstegrenser, har plikt til å sørge for at avfallet blir deklarerert på skjema fra Statens Forurensingstilsyn, og innlevert til godkjent borttransport og behandling.

2.3 Mengder og disponering pr. i dag

I 1986 regnet man med at det oppsto ca. 100.000 tonn spesialavfall i året. Av dette ble ca. 25.000 tonn behandlet i godkjente innenlandske anlegg. 13.000 tonn ble satt på lager i påvente av behandlingsmuligheter, mens 10.000 tonn ble eksportert eller brent til havs. Resten, ca. 54.000 tonn, "forsvant" ad ukjente veier, det vil i hovedsak si via kommunal kloakk og renovasjon, åpen brenning eller direkte utslipp til resipient /1/.

Overslagene over avfallsmengder er usikre, og for flere avfallstyper alt for lave /2/. Videre er det en rekke typer miljøfarlig avfall som ikke omfattes av forskriften. Det gjelder bl.a. sterke syrer og baser, gassrenseavfall, Al- og Fe-holdig avfall, asbestavfall m.m. Mye av dette avfallet deponeres med kommunenes samtykke i kommunale fyllinger.

Spesialavfall fra større industribedrifter som er pålagt konsesjonskrav, omfattes heller ikke av forskriften. Dette gjelder bl.a. 100.000 tonn tungmetallholdig jarosittslam fra Norzink i Odda, som deponeres i eget fjellanlegg, og 150.000 beisesyrer fra Kronos Titan som er planlagt deponert i nedlagte kalkbrudd på Langøya.

2.4 Innsamling og behandlingstilbud

Som en oppfølging av Spesialavfallsforskriften ble det i 1985 etablert et nytt innsamlingsnett. Landet ble delt inn i 7 regioner, og det ble oppnevnt en regionansvarlig i hver region som skal sørge for at mest mulig av spesialavfallet blir samlet inn og kommer til behandling i godkjente anlegg. I denne forbindelse er det inngått avtaler med transportfirma og opprettet foreløpig 12 mottaksstasjoner rundt om i landet. Systemet er ennå ikke fullt utbygget i samtlige regioner.

Det største problemet som gjenstår er behandlingstilbudene. I Norge er det lagt vekt på å utnytte behandlingstilbudene i industriens egne anlegg. Dette har gjort behandlingstilbudet sårbart overfor endringer i markedet.

I Norcems sementovn på Slemmestad var det lagt tilrette for destruksjon av alt flytende organisk spesialavfall. Da fabrikken ble nedlagt i 1985 fantes ingen alternative behandlingstilbud. Mye avfall er derfor satt på lager i påvente av at Norcems nye anlegg i Brevik kommer i full drift.

Det mangler også behandlingstilbud for mye av det uorganiske avfallet og for fast organisk avfall som rester av maling o.l. i emballasje. Forurenset emballasje går for det meste til kommunale fyllinger.

Manglende behandlingstilbud fører til en kritisk situasjon med fulle lagre ved mottaksstasjonene. Mottaksstasjonen i Larvik, Dentor Energi, opplyser at de nå er nødt til å sette begrensninger på mottaket p.g.a. manglende kapasitet /3/.

2.5 Tidligere disponering

Det er tidligere ikke utført noen landsdekkende undersøkelse av industri- og næringsvirksomhetenes håndtering av spesialavfall. Det vi kjenner til er resultater fra enkelte regionale kartlegginger, samt erfaringer fra drift av kommunale avfallsanlegg.

En kartlegging av problemavfall i Oslo i 1976, viste at 25 % av avfallet gikk i kommunale og private fyllinger /4/. Tilsvarende kartlegginger i Telemark, Buskerud og Vestfold i 1986 kom frem til liknende resultat. Det må imidlertid understrekes at svarprosenten ved noen av disse undersøkelsene var lav (fra 40 % til 75 %), og at de bedriftene som har unnlatt å svare trolig i stor grad benytter seg av kommunal kloakk og renovasjon /5/.

SFT gjennomførte i 1977 en rundspørring om disponering av spesialavfall ved endel større industribedrifter. Det fremgikk at deponering på kommunale fyllinger var utbredt. Det ble også avdekket flere tilfeller av nedgravde tønner med bl.a. tungmetallholdig og cyanidholdig spesialavfall, samt utilfredsstillende drift og kontroll ved flere bedriftsinterne deponier. I et notat om undersøkelsen konkluderes det med at "det er funnet en del uheldig disponering av spesialavfall

som gir opphav til mer og mindre alvorlig forurensningsfare", men at deponeringen neppe medfører noen akutt forurensningsfare" /6/.

2.6 Behov for kartlegging av "risikodeponier" i Norge?

Det vi vet om disponering av spesialavfall i Norge er kort oppsummert:

- at kontrollen med spesialavfallsstrømmene har vært og er mangelfull, over 50 % av avfallet "forsvinner"
- det er generelt dårlig med kunnskap om spesialavfall både i kommunene og bedriftene
- mye av avfallet havner i kommunale fyllinger, en del slippes ut direkte til resipient eller via kommunal kloakk
- mange større industribedrifter har egne deponier på sitt område, kontrollen med utforming og drift av disse deponiene har vært og er mangelfull

Det er i senere år oppdaget flere konkrete tilfeller av ulovlig nedgravet og deponert industriavfall. Noen av de mest kjente er:

- deponert kreosotavfall på fjordbunnen utenfor Hommelvik
- nedgravde tønner med filtersyre fra Unger fabrikker i Fredrikstad
- 2000 tonn tjæreforurensset jord på eldre gassverkstomt i Stavanger (vedlegg 1)

Vi kjenner også til flere kommunale fyllinger som inneholder store mengder maling, lakk, løsningsmidler og annet spesialavfall, bl.a. Kastet fyllplass i Sandfjord, Øra i Fredrikstad og Lierstranda i Lier.

Det finnes flere grunner til at vi ikke har gått nærmere inn på undersøkelser av nedgravet og deponert spesialavfall:

- vi har ikke hatt de store skandalene som har fremtvunget tiltak i andre land
- vi har lite kjemisk industri i forhold til de land som har hatt slike skandaler
- vi har en lang kystlinje og vet at mye av spesialavfallet er

gått direkte i havet. Mange av våre deponier ligger også langs kysten og drenerer fritt til sjøresipient

- grunnvann, som vil være direkte truet av nedgravet spesialavfall, benyttes i liten grad som drikkevannskilde
- vi har lav befolkningstetthet i forhold til andre industriland, det er derfor mindre sannsynlighet for at nedlagte deponier blir oppdaget eller utnyttet for utbyggingsformål.

Disse forholdene gir imidlertid ingen garanti for at det ikke vil oppstå problemer med deponiene også her i landet. Vi må ta med i betraktningen at:

- Norge har ligget langt etter de fleste industriland i arbeidet med å få kontroll over spesialavfallsstrømmene. Uforsvarlig disponering foregår i stort omfang også i dag
- fra utlandet vet vi at det kan ta årtier fra avfallet er deponert til forurensningene når overflaten. (Problemene i Love Canal inntraff 25 år etter at avfallet var deponert, jfr. vedlegg 1)
- avfallsdeponier langs kysten er ikke problemfrie, deponiene ligger vanligvis i tilknytning til industri og tettsteder innerst i fjordarmene, med en utsatt og ofte allerede sterkt belastet resipient
- problemer med vannkvaliteten i overflatekilder, har ført til økende interesse for grunnvann som drikkevannskilde
- befolkningspress og areal knapphet i byer og tettsteder øker sjansen for at nedlagte deponier tas i bruk for utbyggingsformål.

Anbefaling

Norge har til nå ikke opplevd dramatiske forurensningsskandaler p.g.a. spesialavfall, men vi har heller ingen oversikt over situasjonen og hvilke problemer som vil kunne oppstå. Jo lenger tid vi venter med en kartlegging, jo vanskeligere vil det være å få opplysninger om de aktuelle deponiene. Ved å gå igang med kartleggingsarbeidet nå, sikrer vi at viktig informasjon blir bevart for ettertiden, og kan spare store beløp til undersøkelser og opprydningstiltak senere. Vi vil også ha en stor fordel ved å kunne gjennomføre en vel planlagt og systematisk kartlegging, før problemene når overflaten og fremtvinger umiddelbare reaksjoner og tiltak.

2.7 Referanser/bibliografi

- /1/ Statens Forurensingstilsyn, 1987: Spesialavfallssystemet i Norge. Bakgrunnsnotat til Miljøverndepartementet.
- /2/ J. O. From 1987: Behandling og deponering av uorganisk spesialavfall. Utredning for Statens Forurensingstilsyn.
- /3/ G. Herløe, Mtek, Larvik, pers. medd.
- /4/ R. Romslo, Å. Chr. Heie, 1976: Problemavfall - kartlegging i Oslo kommune, SINTEF rapp. nr. STF 21 A7 6033, Trondheim.
- /5/ Mtek, 1987: Foreløpig rapport fra kartlegging av spesialavfall i Buskerud, Telemark og Vestfold, Mtek, Larvik.
- /6/ J. Hatling, 1977: Disponering av problemavfall fra Norske Industribedrifter, Internt notat, Statens Forurensingstilsyn.

Annen litteratur

- /7/ Miljøverndept., 1984: Forskrift om leveringsplikt, innsamling, mottak og behandling/disponering av visse grupper spesialavfall. Fåes ved Statens Forurensingstilsyn, Oslo.
- /8/ Miljøverndept., 1981: Utredning om landsomfattende system for innsamling, transport og behandling av spesialavfall.
- /9/ Miljøverndept., 1984: Kommunal avfallshandtering - idag - og fram mot år 2000. Rapport T-580, Miljøverndept.
- /10/ P. Skalle, K. Gåseidnes, 1984: Beredskap mot akutt forurensning for landsbasert virksomhet. Delprosjekt 2. Bedrifter som håndterer potensielt farlige kjemikalier, Petreco rapp. 40184 - 2, Petreco A/S, Stjørdal.
- /11/ Å. Chr. Heie, 1978: Problemavfalloversikt for Norge, Konfidensielt arbeidsnotat, SINTEF, avd. 21, Trondheim.
- /12/ A. Knap, R. Romslo, 1976: Hazardous wastes, A Contribution to NATO/CCMS study on "Disposal of Hazardous Wastes", SINTEF rapp. nr. STF 21 A76160, Trondheim.
- /13/ Å. Chr. Heie, 1984: Omfanget av kjemikalieskipstrafikken i Norge og behov for mottaksordninger, A/S Miljøplan, Rapport 501 med 4 vedlegg, Trondheim.

- /14/ M. Hauge, 1983: Uhell/nesten uhell med helse- og miljøfarlige stoffer ved landbasert virksomhet 1979-1983. Internt notat, Statens Forurensingstilsyn.
- /15/ P. Rolfsen, A. Redse, 1979: Kartlegging av store beholdninger av stoffer som representerer stor risiko, Statens Arbeidstilsyn, Notat.
- /16/ T. Andersen, T. Heimly, og H. Moseby, 1979: Oversikt over oljesøl i Norge, Veritas rapport nr. 79-0490.
- /17/ E. Ørbeck, 1978: Olje- og Kjemikalietransport i Norge, TØI-notat (22.5.1978).
- /18/ M. Hauge, 1979: Kartlegging av oljeselskapenes kjemikalieomsetning, Statens Forurensingstilsyn, Notat.
- /19/ R. Solem, B. Stene, og B. Wiig, 1983: Kartlegging av farlige stoffer i Vestfold fylke. Veritas rapport nr. 83-0330.
- /20/ Fylkesmannen i Hedmark: Potensielt farlige bedrifter i Hedmark fylke, Ringperm (1981-1983).
- /21/ Brannsjef J. Høgetveit, Lørenskog brannvesen: Oppgaver ang. lagring og transport av farlig gods i Akershus fylke, Svarslipper (1982-1983).
- /22/ Fylkesmannen i Møre og Romsdal: Oppgaver ang. lagring og transport av farlig gods i Møre og Romsdal, Svarslipper (1982-1983).
- /23/ R. Romslo, 1983: Grovkartlegging av utvalgte helse- og miljøskadelige stoffer, SINTEF rapp. nr. STF 21 F83041, SINTEF, Trondheim.
- /24/ R. Romslo, 1982: Kartlegging av kvikksølvutslipp, SINTEF rapp. nr. STF 21 82076, SINTEF, Trondheim.
- /25/ B. Rygg m.fl., 1984: Kreosotforurensinger i Trøndelag, NIVA, Rapp. nr. 0-83115, NIVA, Oslo.
- /26/ Norsk Treteknisk Institutt, 1985: Impregnerings- og dyppemidler som selges på det norske markedet. Deres produsenter/ importører, midlenes sammensetning etc., Oppdragsrapport nr. 35344 for Statens Forurensingstilsyn.

3. Kartlegging i andre land

3.1 Sammendrag

Giftskandaler og en rekke tilfeller av alvorlig forurensing p.g.a. deponert spesialavfall, har ført til at mange industriland de senere år har startet kartlegging av eldre avfallsdeponier eller "risikodeponier".

Kartleggingen er vanligvis utført av lokale myndigheter (kommuner, fylkeskommuner), og er av varierende omfang og kvalitet. Arbeidet støter på en mengde problemer både med å skaffe tilveie opplysninger om deponiene, vurdere tilstand og forurensingsfare, avgjøre hvilke tiltak som er nødvendig og finne en egnet finansieringsform.

I de fleste land hvor kartlegging er gjennomført er det påvist et høyt antall mulige risikodeponier. Av disse er det et lite mindretall, vanligvis under 1 %, som utgjør en akutt miljøtrussel, og dermed krever umiddelbare tiltak. Andelen av "usikre" deponier, hvor det vil være påkrevet med nærmere undersøkelser for å vurdere forurensingsfare, er gjennomgående høy. Det fremgår at rene industrifyllinger og eldre industritomter (herunder gassverkstomter), generelt representerer et alvorligere miljøproblem, enn kommunale fyllinger med innblandet industri- og spesialavfall.

For å få en effektiv kartlegging og begrense utgiftene til undersøkelser og tiltak har det vært stort behov for kunnskapsoppbygging. Omfattende forskningsaktivitet pågår for å få et sikrere grunnlag å arbeide ut i fra.

I flere land er det utarbeidet generelle retningslinjer for undersøkelser i deponiene og systemer for risikovurdering og kostnadsberegning. Derimot foreligger det lite litteratur og forskningsresultater om selve kartleggingsmetodikken, dvs. metoder for å påvise og innhente informasjon om mulige lokaliteter med deponert/nedgravet spesialavfall.

Dette har trolig sammenheng med at kartleggingen vesentlig er utført lokalt, og at de informasjonskildene som kan utnyttes vil være forskjellige i ulike land og regioner, bl.a. avhengig av tidligere praksis mht. kontroll av kjemikalier og farlig avfall.

Vanligvis vil det være nødvendig å innhente informasjon fra flere ulike kilder. Hvilke kilder som vil gi den mest dekkende eller effektive kartleggingen må vurderes særskilt i hvert land/region.

De viktigste informasjonskildene som vil kunne utnyttes i en norsk kartlegging er presentert i kap. 5.

3.2 Danmark

I Danmark oppdaget man på slutten av 1970-tallet flere tilfeller av nedgravet spesialavfall (dansk betegnelse: kjemikalieavfall) som truet viktige grunnvannskilder for drikkevannsforsyning. Dette førte til at det i 1980 ble iverksatt en landsdekkende kartlegging av "kemikalieavfallsdepoter". Kartleggingen omfattet deponier som hadde vært i drift i perioden 1945-76 (i 1976 ble det innført innleveringsplikt for kjemikalieavfall) og "hvor det var sannsynlig at kjemikalieavfall kunne være deponert".

Arbeidet ble koordinert av Miljøstyrelsen og utført av amtskommunnene i nært samarbeid med kommunene. Det ble utformet en veiledning for kartleggingen som bl.a. inneholdt en liste over de viktigste bransjene som skulle undersøkes med hensyn til disponering av kjemikalieavfall (vedlegg 3). Deponiene ble identifisert v.h.a. flyfoto, kart, gjennomgang av eksisterende materiale i kommunene og historiske kilder /1/, /2/, /3/, /4/.

Det ble ialt registrert 3115 plasser hvorav ca. 500 med sikkerhet inneholdt kjemikalieavfall, mens 1300 ble betegnet som "usikre". De 500 kjemikalieavfallsdepotene ble klassifisert i 5 grupper etter behovet for videre undersøkelser og tiltak. I alt var det 380 plasser som krevde ulike grader av undersøkelser og tiltak. 19 deponier krevde umiddelbare tiltak for å få fjernet avfallet eller hindre forurensingsspredning /5/.

Som grunnlag for videre kartlegging og oppfølgingsarbeid ble "Loven om kemikalieavfallsdepoter" vedtatt i 1983 (vedlegg 4). De tiltakene som her skisseres, ble beregnet å ville koste totalt 400 mill. Dkr., med en innsats over 10 år. Arbeidet finansieres med skattemidler og hver myndighet dekker de oppgavene den er pålagt, dvs.: amtsrådene dekker registreringer og undersøkelser, staten dekker investeringer til opprensingstiltak (midler bevilges årlig over statsbudsjettet) og kommunene dekker drift av tiltakene.

I det videre arbeidet legges det nå større vekt på å undersøke eldre industritomter og gassverkstomter. Disse lokalitetene ble ikke dekket av den første kartleggingen, og har generelt vist seg å ha et større forurensingspotensiale enn kommunale fyllinger med innblandet spesialavfall /1/, /6/.

De senere årene er det iverksatt flere forskningsprosjekter for å få bedre grunnlag for å vurdere tilstanden i deponiene og effekten av ulike tiltak /6/. (For flere referanser, se bibliografi bakerst i kapitlet.)

3.3 Sverige

Kartlegging av eldre avfallsdeponier ble innledet i 1982 med en pilotundersøkelse i tre kommuner /1/. Formålet var å utprøve kartleggingsmetoder og på bakgrunn av opplysningene som kom inn vurdere behovet for en nasjonal kartlegging.

Forsøkskartleggingen førte til at det ble påvist en rekke inntil da ukjente deponier med miljøfarlig avfall. En landsdekkende kartlegging ble så iverksatt i 1983 /2/.

Kartleggingen ble utført av kommunene og omfattet kommunale og private fyllinger som var i drift i perioden 1940-70. Som kildemateriale ble det anbefalt å benytte flyfoto og bransjeundersøkelser. Det ble fylt ut et standard registrerings skjema (vedlegg 5) for hvert deponi, som så ble klassifisert etter behov for videre undersøkelser og tiltak. I alt ble det registrert 3900 plasser. Disse fordelte seg som vist:

Gruppe 1:	Behov for målinger, undersøkelser og tiltak	:	21	plasser
Gruppe 2:	Behov for målinger og undersøkelser for å ta stilling til forurensingsfare	:	462	"
Gruppe 3:	Behov for begrensede tiltak	:	663	"
Gruppe 4:	Ingen tiltak behøves	:	2.548	"
	Uklassifisert	:	180	"

Arbeidet ble utført på forskjellig måte i de enkelte kommunene. I flere fylker ble industritomter og -avfallsplasser overhodet ikke

tatt med i kartleggingen. Det ble ikke påvist noen akutt forurensingsfare i noen av deponiene, og oppfølgingsarbeidet er fremdeles i planleggingsfasen /3/.

3.4 Finland

Det finske Miljøministeriet innledet i 1985 et omfattende utrednings- og forskningsprogram om kartlegging og sanering av såkalte risikoavfallsplasser. Programmet ble innledet med en foreløpig kartlegging, basert på eksisterende materiale og kunnskap hos kommunale og fylkeskommunale avfallsmyndigheter, samt vannforsyningsmyndighetene. Det ble samlet inn opplysninger om ialt 1100 avfallsplasser. Av disse ble det funnet nødvendig med videre undersøkelser og eventuelt saneringstiltak i 378 plasser med spesialavfall (finsk betegnelse: problemavfall) /1/, /2/.

Forskningsprogrammet vedrørende risikoavfallsplasser vil pågå frem til 1990. Resultater fra arbeidet er foreløpig kun publisert på finsk.

3.5 Holland

På bakgrunn av giftskandalen i Lekkerkerk (vedlegg 1), ble det i 1980 iverksatt en nasjonal kartlegging av mulige lokaliteter/deponier med kjemikalieforurensset jord. Frem til 1983 var det påvist ca. 5000 lokaliteter, som senere er undersøkt og klassifisert etter konsentrasjonsnivå av utvalgte forurensingskomponenter i jord og grunnvann (grunnlaget for klassifiseringen er presentert i tabell i vedlegg 6). Saneringstiltak er gjennomført i 650 deponier/lokaliteter, og omfatter i de fleste tilfellene fjerning og behandling av alt avfall og forurensset jord, samt rensing av forurensset grunnvann.

Budsjettet til undersøkelser og saneringstiltak er på 200 millioner gylden (ca. 650 mill. Nkr.) i året, og er finansiert av skattemidler med en fordeling der staten dekker 90 % og kommunene 10 % av utgiftene.

Det juridiske grunnlaget for undersøkelser og sanering ble fastsatt ved lov i 1983 ("Das Interimgesetz Bodensanierung"). Ansvaret for kartlegging av nye lokaliteter og prioritering og gjennomføring av nødvendige undersøkelser og tiltak er pålagt miljøvernmyndighetene i hver av landets 12 provinser /1/, /2/.

Under arbeidet med denne rapporten har det ikke vært mulig å frem-skatte informasjon om anvendt kartleggingsmetodikk.

Forskningen omkring "risikodeponier" i Holland, har spesielt arbeidet med bakgrunnsverdier og tiltaksgrenser for konsentrasjoner av foruren-singskomponenter i jord og grunnvann, og alternative muligheter for behandling og tiltak i deponiet /3/.

3.6 Vest-Tyskland

I Vest-Tyskland er problemene omkring nedlagte avfallsdeponier og lokaliteter med spesialavfall blitt et av de sentrale temaene i miljøpolitikken. Dette har bl.a. sammenheng med at Vest-Tyskland, i likhet med Danmark, i stor utstrekning benytter grunnvann som drikkevannskilde.

Ansvar for kartlegging og opprydning av deponier med spesialavfall ligger hos den enkelte stat (Länder). Til nå er det registrert i alt 35.000 "usikre" deponier, som potensielt kan gi opphav til forurensing. Av disse er 5000 industritomter, resten avfallsplasser. 10 % av avfallsplassene (ca. 3000 plasser) og hele 50 % av industritomtene (2400 plasser) er vurdert som direkte miljøfarlige.

Tidligere beregninger viste at de samlede utgiftene til undersøkelser og opprydning ville komme opp i 17 milliarder DM, - i dag mener man det endelige beløpet vil være tre ganger så høyt. Finansieringsform vurderes og må avgjøres av hver enkelt stat. Foreløpig har industrien gått sammen om å etablere et fond på 100 millioner DM, som fortrinnsvis skal benyttes for forskning /1/.

Forskningsprosjekter vedrørende undersøkelser og tiltak i spesialavfallsdeponier utgjør nå 50 % (50 mill. DM) av det nasjonale programmet for "Miljøforskning og teknologi", som vil pågå ut 1987 (/2/, /3/, /4/).

3.7 Frankrike

En første kartlegging ble gjennomført i 1978. Opplysningene ble samlet inn av kommunene, i hovedsak ved en gjennomgang av eget materiale. I enkelte kommuner ble det også tatt kontakt med bedrifter innen kjemisk, petrokjemisk og metallurgisk industri, med spørsmål om

å oppgi kjente deponier som kunne forårsake miljøproblemer. Det var imidlertid frivillig om bedriftene ville svare på henvendelsen.

Kartleggingen førte til at det ble registrert 62 deponier med farlig avfall. Ytterligere 45 deponier er senere påvist. Det er iverksatt kontroll med grunnvannsforurensing i samtlige deponier. I alvorligere tilfeller er avfallet nøytralisert/stabilisert direkte i deponiet, mens det i enkelte, få deponier har vært nødvendig å få avfallet fjernet.

Ved å innhente informasjon fra grunneier, operatør på avfallsplassen, transportfirma og genererende bedrifter, har det vært mulig å identifisere ansvarlig for avfallsdeponiene i så godt som samtlige tilfeller. Det har sjelden vært mer enn 1 til 3 virksomheter som har benyttet hvert deponi, og disse har frivillig sørget for å gjennomføre nødvendige undersøkelser og opprydningstiltak.

Antallet påviste "risikodeponier" er svært lavt i forhold til andre, større industriland, og det er stor usikkerhet i Frankrike om hvorvidt man nå har fått oversikt og kontroll over situasjonen /1/, /2/.

3.8 England og Sveits

Som svar på en henvendelse til miljøvernmyndighetene i England og Sveits, ble det opplyst at det ikke var gjennomført noen systematisk kartlegging av nedgravet eller deponert spesialavfall.

3.9 USA

Opprullingen av flere dramatiske giftskandaler på slutten av 70-tallet, førte til at USA i 1980 fastsatte en nasjonal lov, CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act), for undersøkelser og opprydning i "risikodeponier". Under loven ble det utarbeidet en nasjonal plan for sanering av deponiene, og etablert et fond, "Superfund", for finansiering av de foreslåtte tiltak. Fondsmidlene ble vesentlig fremskaffet gjennom avgifter på kjemikalier, og utgjorde totalt \$ 1,6 milliarder for perioden 1981-85.

Frem til 1985 var det identifisert ca. 20.000 mulige risikodeponier, hvorav 540 ble oppført på den nasjonale prioriteringslisten over deponier som krever umiddelbare tiltak /1/.

Saneringsplanen under CERCLA inneholder detaljerte manualer for undersøkelser, risikovurdering og prioritering av tiltak /2/. Planen inneholder derimot ikke noe program for kartlegging av deponiene.

De fleste deponiene som til nå er registrert, er innrapportert av grunneiere eller avfallsoperatører, eller oppdaget i forbindelse med utbygging og observerte miljøproblemer i området.

Enkelte stater, bl.a. California, har utarbeidet egne kartleggingsprogram. I California innhentes informasjon om deponiene f.o.f. ved henvendelse til en rekke lokale og statlige etater innen sektorene helse, naturforvaltning, fysisk planlegging, militæret m.m. Videre sendes det ut spørreskjemaer til bedrifter i virksomhet som antas å besitte spesialavfall. Befaring, eller "drive by investigations" er også benyttet, både for å undersøke registrerte "usikre" lokaliteter, og påvise nye deponier. Programmet er vesentlig utformet med sikte på å kartlegge deponier i jordbruksområder /3/.

3.10 Referanser/bibliografi

Danmark

- /1/ Vestsjælland amtskommune, 1982: Lossepladsregistreringer sept. 1980 - mai 1982.
- /2/ A. Sonnenborg, 1985: Strategi for lossepladsundersøgelser, samt undersøgelseserfaringer indtil nu, Storstrøms amtskommune, i /13/.
- /3/ J. Skaarup, 1985: Strategi for lossepladsundersøkelser, Århus amtskommune, i /13/.
- /4/ Krüger, 1987: Kortlægning af industrigrunde i en ældre købstad, i /14/.
- /5/ Miljøstyrelsen, 1982: Kemikaliedepoter, - Kortlægning og forslag til løsninger, Miljøstyrelsen, København.

/6/ Miljøstyrelsen, 1986: Miljøstyrelsens redegjørelse om affald.

Annen litteratur

/7/ Miljøstyrelsen, 1984: 3 cirkulære fra miljøstyrelsen om kemikalieaffaldsdepoter. Lov om kemikalieaffaldsdepoter.

/8/ C. Kirkegaard m.fl., 1984: Undersøgelse af udvalgte kemikalieaffaldspladser i hovedstadsregionen, Stads- og havneingeniøren no. 6, 1984, Danmark.

/9/ Miljøstyrelsen, 1983: Gammelt kemikalieaffald - ny miljøtrussel.

/10/ Miljøstyrelsen, 1986: Notat vedrørende kemikalieaffaldsdepotrådets vurdering af administrasjon af lov nr. 262 af 8. juni 1983 om kemikalieaffaldsdepoter for året 1986.

/11/ H. Kærgaard, 1987: Har vi en strategi på kemikaliedepotområdet?, i /14/.

/12/ S. A. Veltze, 1985: Depotloven indtil nu. Miljøstyrelsens holdning til generelle spørgsmål, i /13/.

/13/ Rapport fra vintermøde om grundvandsforurening, 1985, Akademiet for de tekniske videnskaper, Lyngby, Danmark.

/14/ Rapport fra vintermøde om grundvandsforurening, 1987, Akademiet for de tekniske videnskaper, Lyngby, Danmark.

Sverige

/1/ Miljøvårdsberedningen, 1982: Tidigare nedgrävt miljöfarligt avfall, Miljøvårdsberedningen, 1982-03-22, Stockholm.

/2/ Svenska Kommunförbundet, 1983: Kartering av äldre avfallsupplag, Cirkuläre från Kommunförbundet.

/3/ Naturvårdsverket, 1986: Kartering av äldre avfallsupplag, Naturvårdsverket, rapport 3164.

Finland

- /1/ A. Seppänen, 1986: Möjliga riskavstjälpningsplatser i Finland, Preliminär kartering, Miljøministeriet, Helsinki.
- /2/ T. Assmuth, 1986: Riskikaatopaikkatutkimus (Arbeidsplan over forskning på området risikodeponier 1986-1989, svensk sammen- drag), Miljøministeriet, Helsinki.

Holland

- /1/ F. van Veen m.fl., 1987: Fünf Jahre Bodensanierung in den Niederlanden, TAUW Infra Consult b.v., Deventer.
- /2/ F. van Veen, 1986: Altlastensanierung in den Niederlanden, Internationaler Kongress Berlin 1986, Abfallwirtschaft in grossen Städten und Verdichtungsräumen.
- /3/ Proceedings of the international workshop on risk assessment of contaminated soil, Deventer 1986, TAUW Infra Consult b.v., Deventer.

Vest-Tyskland

- /1/ An, 1985: Mini-superfunds for hazardous waste landfills set up in Germany and France, ENDS report (UK), 122, March 1985, p. 7.
- /2/ V. Franzius, 1985: Remedial actions on contaminated sites - approaches to solve the problems of abandoned sites in the federal republic of Germany, First International TNO conference on contaminated soil, Nov. 11-15, 1985, Utrecht, The Netherlands. Publ: Martinus Nyhoff.
- /3/ Altlasten-Handbuch, Teil I: Altlasten-Bewertung, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Baden Württemberg, 1987.
- /4/ Altlasten-Handbuch, Teil II: Untersuchungsgrundlagen.

Frankrike

- /1/ Ministère de l'Environnement, 1987: Les anciens dépôts de déchets industriels, Direction de la prévention des pollutions, Rapp. n° 29.
- /2/ Ph. Lafitte m.fl. 1985: La résorption des dépôts de déchets dangereux, Agence National pour la Recupération et l'Élimination des Déchets, Angers, France.

USA

- /1/ G. L. Kingsbury, R. M. Ray, 1986: Reclamation and Redevelopment of Contaminated Land, Volume 1, U. S. Case Studies, EPA 600/2-86/066, US EPA, Cincinnati, Ohio.
- /2/ P. Ford, P. Turina, 1985: Characterization of Hazardous Waste Sites - A Method Manual, Vol. I, Site Investigations, EPA 600/4-84/075, USEPA - Environmental Monitoring System Laboratory, Las Vegas.
- /3/ California Department of Health Services, 1984: Hazardous Waste site survey manual, Technical Services report no. 84-2ts, California State Water Resources Control Board.

Annen litteratur

- /4/ An, 1985: Superfund Strategy, OTA-ITE 252, Office of Technology Assessment, Washington (287 s.)
- /5/ J. Josephson, 1986: Implementing Superfund, Environmental Science and Technology, Vol. 20, No. 1, 1986, p. 23-28.
- /6/ R. Edwards m.fl., 1983: Cleanup of Chemically Contaminated sites, Chemical Engineering, Febr. 21, 1983, Vol. 90, No. 4, p. 73-81.

4. Kartlegging av nedgravet og deponert spesialavfall - generelle aspekter

4.1 Sammendrag

Kartleggingsarbeidet kan beskrives som en prosess i tre trinn:

I Utredning:

- foreløpig vurdering av problemets omfang og karakter
- utarbeiding av målsetting
- vurdering av lovgrunnlag, finansiering og organisering av kartleggingen og eventuelle tiltak som følger
- utarbeiding av kartleggingsmetodikk
- vurdering av behov for kunnskapsoppbygging og forskning

II Gjennomføring:

- innsamling av informasjon
- identifisering av deponiene
- foreløpig vurdering av risiko og behov for videre undersøkelser og tiltak
- prioritering av videre undersøkelser og tiltak

III Oppfølging:

- gjennomføring av undersøkelser og tiltak i deponiene
- vurdering av behov for videre kartlegging og undersøkelser

Valg av kartleggingsmetodikk er avhengig av målsetting og de ressurser - økonomisk, teknisk og kunnskapsmessig - som stilles til disposisjon. Ved planlegging av kartleggingsarbeidet er det nødvendig å forberede innsatsen på hvert trinn i prosessen, slik denne er skissert foran.

Dette kapitlet peker på de viktigste problemstillingene som må vurderes i planleggingsfasen.

4.2 Målsetting

For å redusere omfanget av kartleggingen er det nødvendig å foreta en målrettet avgrensning m.h.t. hvilke deponier som skal inngå. Avgrensingen kan ta utgangspunkt i

- geografisk beliggenhet
- type deponi
- tidspunkt for deponering av avfallet
- type avfall

Geografisk beliggenhet

I første rekke må det vurderes om kartleggingen bør være landsdekkende, eller om det er aktuelt å prioritere utpregede industriområder. En annen mulighet er å konsentrere kartleggingen om områder i nærheten av særlig sårbare resipienter, eksisterende eller potensielle drikkevannskilder, utbyggingsområder, rekreasjonsområder eller andre områder hvor deponert spesialavfall kan komme i konflikt med planlagt eller eksisterende arealbruk.

Type deponier/lokaliteter

Aktuelle deponier og lokaliteter vil være:

- kommunale fyllinger (i praksis vil alle kommunale fyllinger inneholde noe spesialavfall)
- industrifyllinger og andre private fyllinger
- industritomter (herunder også nedlagte gassverk)
- avfallsfyllinger fra gruvedrift
- spesialdeponier (f.eks. deponier for metallhydroksydslam og sedimentasjonsbasseng for avløpslam)
- andre lokaliteter hvor spesialavfall kan være nedgravet eller tømt direkte til jord
- lokaliteter hvor det kan ha forekommet uhell eller søl med spesialavfall p.g.a. transport, omlasting, lagring etc. (f.eks. havneområder, godsterminaler, mottaksstasjoner for spesialavfall)
- lager med kjemikalier, ammunisjon, giftige gasser o.l. for produksjon eller krigsformål
- områder som er forurenset p.g.a. lekkasje fra industriavløpsledninger

- områder som er forurenset p.g.a. utstrakt bruk av plantevernmidler

(liste bearbeidet etter /1/)

I en landsdekkende kartlegging vil det vesentlig være kommunale fyllinger, industriefyllinger, industritomter og eventuelt gruvefyllinger og spesialdeponi som kommer i betraktning.

Spørsmålet om kommunale fyllinger bør inngå vil være avgjørende for omfanget av kartleggingen. Utenlandske undersøkelser tyder på at industriefyllinger og eldre industritomter generelt representerer et alvorligere forurensingsproblem enn kommunale fyllinger med innblandet spesialavfall /2/. På den annen side har vi i Norge forholdsvis få rene industriefyllinger sammenliknet med andre industriland, og vi vet at mye spesialavfall her er gått i kommunale fyllinger.

Kartleggingen av kommunale fyllinger kan eventuelt begrenses på grunnlag av geografisk beliggenhet, og en vurdering av sannsynligheten for at spesialavfall kan være deponert.

Tidspunkt for deponering

Kartleggingen kan avgrenses til avfallsplasser som har vært i drift innenfor et fastsatt tidsrom, f.eks. som i Danmark, fra 1945 og frem til året for lovfestet innleveringsplikt for spesialavfall. Begrunnelsen for en grense bakover i tid kan være at vi tidligere hadde lite spesialavfallsgenererende industri i Norge, at det vil være vanskeligere og mer kostbart å fremskaffe opplysninger jo lenger tilbake man går, og at gammelt avfall kan forventes å være godt omdannet og stabilisert.

Man risikerer likevel å utelukke endel viktige lokaliteter. I Danmark fikk man f.eks. ikke registrert alle eldre gassverkstomter, som ofte har vist seg å være sterkt forurenset av tjære (jfr. Stavanger-saken, vedlegg 1).

Det kan også være uheldig å begrense kartleggingen til kun å omfatte nedlagte deponier. Mange av dagens store, kommunale fyllinger har vært i drift i flere 10-år, med dårlig eller ingen kontroll med hva som er deponert. Fremdeles er det utbredt praksis å deponere spesialavfall i private og kommunale fyllinger.

En nedre tidsgrense for kartleggingen er nødvendig, men kan gjøres fleksibel, f.eks. ved å presisere at for enkelte typer virksomhet bør det skaffes opplysninger som går lenger tilbake i tid.

Type avfall

Det kreves omfattende prøvetaking og analyser for å kunne vurdere typer og mengder spesialavfall i et deponi - i praksis er det en umulig oppgave. Faste kriterier m.h.t. mengder og typer deponert avfall er derfor ikke anvendbare. For å definere målet for kartleggingen bør det likevel utarbeides en liste over de viktigste avfallstypene av interesse. Listen må suppleres med en liste over bransjer som kan gi opphav til dette avfallet.

4.3 Registreringer - risikovurdering

De opplysningene som skal samles inn om hvert deponi bør gi grunnlag for å fastslå, med sannsynlighet, om det finnes spesialavfall, og hvorvidt dette i såfall innebærer en alvorlig forurensingsfare. Registreringene bør også gi mulighet for å sette opp en prioritert rekkefølge for videre undersøkelser og tiltak.

Et system for risikovurdering er bl.a. utviklet i USA (Hazardous Ranking System). Dette baserer seg på omfattende undersøkelser av deponiet og avfallets sammensetning, som grunnlag for beregning av en risikofaktor eller poengsum. Poengsummen avgjør hvor høyt deponiet skal plasseres på den nasjonale listen over prioriterte saneringstiltak /3/.

Nederland har etablert et sett grenseverdier for helseskadelige kjemiske stoffer, som standard for å avgjøre når tiltak vil være påkrevet (vedlegg 6). Metoden forutsetter prøvetaking i deponiet, og et bredt spekter av kjemiske analyser /4/.

Disse metodene egner seg kun for lokaliteter hvor man med sikkerhet vet at det finnes større mengder spesialavfall.

I en landsdekkende kartlegging bør man kunne foreta en foreløpig klassifisering av deponiene, uten krav om omfattende grunnundersøkelser og kjemiske analyser. Vurderingen bør basere seg på observerte forhold, innsamling av informasjon om deponiets utforming, avfallstyper og tidligere undersøkelser av geologi, hydrogeologi og resipientforhold i deponiets nærhet.

I vedlegg 2 er det gitt eksempel på registrerings skjema som ble benyttet i Sverige.

4.4 Undersøkelser

Ved mistanke om at deponiet inneholder spesialavfall, kan forurensningspredning undersøkes ved hjelp av geofysiske målinger eller prøvetaking av jord og vann.

Geofysiske målemetoder er utprøvet for undersøkelser av deponier bl.a. i USA og Danmark. Seismiske målinger brukes først og fremst for å undersøke dybde til fast fjell og eventuelle sprekkesoner under deponiet. Seismikk, metalldetektor og georadar kan også brukes for å identifisere nedgravde tønner og andre større objekter under terrengoverflaten. Elektriske motstandsmålinger gjør det mulig å påvise grenser for deponiet og eventuell forurensningsspredning /5/, /6/.

Direkte undersøkelser i deponiet vil omfatte:

- grunnboringer og etablering av brønnnett for prøvetaking av jord og vann
- prøvetaking av overflatevann
- kjemiske analyser av prøvene m.h.t. utvalgte parametre

4.5 Tiltak

Aktuelle tiltak for å hindre eller begrense forurensningsspredning fra deponiet kan være:

- grave opp avfallet
- dekke over deponiet med en tett membran
- lukke inn deponiet med spuntvegger
- vaske ut forurensningene ved å oversprøyte med store mengder vann
- nøytralisere/stabilisere avfallet i deponiet ved å tilføre kjemikalier eller bakteriekulturer
- pumpe opp forurenset grunnvann

I mange tilfeller vil det være tilstrekkelig å etablere et nett av grunnvannsbrønner for å holde jevnlig kontroll med forurensningsspredningen.

4.6 Kostnader

Utgifter til undersøkelser og tiltak varierer, avhengig av deponiets størrelse og utforming og sammensetningen av avfallet. Videre er det stor forskjell på hvor omfattende tiltak som er iverksatt i ulike land.

I Danmark har man i hovedsak gått inn for såkalte "afværgeboringer", for å pumpe opp og lede forurenset grunnvann bort fra drikkevannskilder. Dette er kostnadsberegnet til gjennomsnittlig 2 mill. Dkr. pr. deponi. Undersøkelser av deponier som truer drikkevannsforsyningen er i gjennomsnitt beregnet til 260.000 Dkr. pr. deponi /7/.

I Frankrike har opprydningstiltakene gjennomsnittlig kostet ca. 5 mill. Nkr., mens utgiftene i USA beløper seg til nærmere 40 mill. Nkr. pr. deponi. Frankrike har vesentlig benyttet nøytralisering og stabilisering av avfallet i deponiet, mens det i USA vanligvis kreves full opprensning, med fjerning og behandling av alt avfall, forurenset jord og grunnvann /8/, /9/.

Metoder for kostnadsberegning er bl.a. utarbeidet i USA og Vest-Tyskland /10/, /11/.

4.7 Finansiering

I de fleste land har det vært vanskelig å håndheve prinsippet om at forurenser betaler. Dette har sammenheng med at det vanligvis er umulig å identifisere én ansvarlig for deponeringen. Mange foretak kan ha benyttet samme deponi, og det vil være uklart hvordan ansvaret skal fordeles mellom dem. Bedrifter kan være nedlagt, eller vanskelig å oppspore fordi de har endret eller flyttet sin virksomhet. Deponiet kan også ha skiftet grunneier flere ganger siden deponering ble foretatt. Endelig vil utgiftene til undersøkelser og opprydning ofte komme opp i så store beløp at de i praksis ikke kan dekkes av grunneier eller ansvarlig foretak.

I USA etablerte man det første "Superfund" i 1980, et fond på 1,6 milliarder dollar for å dekke utgiftene til undersøkelser og opprydning av spesialavfallsdeponier. Fondet ble vesentlig finansiert gjennom avgifter på kjemikalier. I Frankrike og Vest-Tyskland har industrien selv tatt initiativ til å etablere liknende, men betydelig mindre fond, etter at myndighetene truet med økt skattlegging av virksomheter med spesialavfall /12/. I Danmark og Holland finansieres tiltakene av skattemidler.

Finansieringsform og juridisk ansvar må utredes nærmere før kartlegging igangsettes i Norge. Det er f.eks. uklart hvordan ansvaret skal fordeles dersom bedrifter har deponert spesialavfall på kommunal fylling, med kommunens samtykke. Før spesialavfallsforskriften kom i 1984 var ikke avfallstypene klart definert, og kunnskapene om spesialavfall var generelt mangelfulle både i bedriftene og kommunene. Det bør vurderes nærmere hvorvidt dette skal virke formildende inn på straffeansvaret.

4.8 Forskningsbehov

Problemerkring spesialavfallsdeponier har gitt støtet til større forskningsprogram i en rekke land (bl.a. Danmark, Finland, Nederland og Vest-Tyskland). Forskningsoppgavene omfatter i hovedsak

- forurensingsspredning i deponiene
- geofysiske undersøkelsesmetoder
- prosedyrer for hydrogeologiske og geologiske undersøkelser
- analyseprogram
- økotoxikologiske undersøkelser
- sikkerhetstiltak ved undersøkelser i deponiene
- risikovurdering
- kontroll- og saneringstiltak

Mange land har erfart at mangel på kunnskap forsinker og fordyrer arbeidet. Dette vil også være tilfelle i Norge. Forut for og parallelt med en kartlegging er det nødvendig med en kompetanseoppbygging, med sikte på å tilegne oss erfaringer og forskningsresultater fra utlandet, samt å vurdere metodene for norske forhold.

4.9 Referanser

- /1/ A. Buekens, J. B. Nieuweijars, 1987: Black points. Detection evaluation and control, Resources and Conservation, no. 14 1987 s. 39-69, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- /2/ Vestsjællands amtskommune 1986. Kemikalieaffaldsdepoter, Indberetning til miljøstyrelsen, Danmark.
- /3/ J. S. Wu, H. Hilger, 1984: Evaluation of EPA's Hazard Ranking System. Journal of Environmental Engineering, Vol 110, No 4, aug. 1984. ASCN.
- /4/ Proceedings of the international workshop on risk assessment of contaminated soil. Deventer June 5th and 6th, 1986, TAUW Infra Consult b.v., The Netherlands.
- /5/ R. W. Pease m.fl., 1981: Use of Remote sensing techniques in a systematic investigation of an uncontrolled Hazardous Waste Site, EPA 600/2-81-187, Municipal Environmental Research Laboratory, US EPA, Cincinnati, Ohio.
- /6/ C. Kirkegaard m.fl., 1984: Undersøgelse af udvalgte Kemikalieaffaldspladser i hovedstadsregionen, Stads- og havneingeniøren no. 6, 1984, Danmark.
- /7/ Miljøstyrelsen, 1983: Gammelt Kemikalieaffald - ny miljøtrussel. Miljøstyrelsen, Danmark.
- /8/ Ministère de l'Environnement, 1987: Les anciens dépôts de déchets industriels, Direction de la prevention des pollutions, Min. de l'Envr., France.
- /9/ G. L. Kingsbury, R. M. Ray, 1986: Reclamation and redevelopment of contaminated land, Vol 1: US Case studies. EPA 600/2-86/066, Hazardous Waste Engineering Research Laboratory, US EPA, Cincinnati, Ohio.
- /10/ A. P. Wright m.fl., 1979: National Survey of Hazardous waste problems and associated cleanup costs, National Conference on hazardous material risk assessment, Florida 1979.

- /11/ Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg, 1987: Altlasten - Handbuch, Teil II, Untersuchungsgrundlagen, Stuttgart.
- /12/ An, 1985: Mini - Superfunds for Hazardous Waste Landfill set up in Germany and France, ENDS report (UK), 122, March 1985, p. 7

5. Informasjonskilder

5.1 Sammendrag

Nedgravet og deponert spesialavfall kan identifiseres v.h.a. to typer informasjon:

- informasjon om industriens avfallsdisponering
- informasjon om nedlagte/eksisterende avfallsdeponier og industritomter

Kartleggingen bør ta sikte på å fremskaffe mest mulig av tilgjengelige data, for derved å begrense behovet for senere undersøkelser og prøvetaking i deponiet. Det vil være nødvendig å innhente og kombinere informasjon fra flere ulike kilder.

Dette kapittelet gir en presentasjon av de viktigste informasjonskildene, med en vurdering av hvordan de kan utnyttes og hvilken type informasjon de kan gi.

En oppsummering er gitt i tabell 1, 2 og 3. Med "primære" kilder menes de kildene som vil gi den mest effektive og dekkende kartleggingen. "Sekundære" kilder kan benyttes som en orientering i startfasen, eller som et supplement senere. "Andre kilder", tabell 3, vil kunne gi informasjon både om industriens avfallsdisponering, og om deponienes beliggenhet.

Tabell 1: Informasjon om industriens avfallsdisponering

Tema for kartlegging	Primære kilder	Sekundære kilder
1.1 Hvilke virksomhetstyper genererer spesialavfall?	*Bransjelister utarbeidet ved utenlandske kartlegginger og undersøkelser av deponier med spesialavfall	*Bransjeoversikt utarbeidet av Industriforbundet
1.2 Navn på eksisterende/nedlagte bedrifter innen de aktuelle bransjene	*Handelsregistre *Kommersielle bransjeregistre *Telefonkataloger *Lokale adressebøker	*SFTs arkiv over konsesjonsbehandlinger *Produktregisteret *Oversikter fra tidligere lokale og bransjevise kartlegginger
1.3 Hvordan har bedriftene disponert avfallet?	*Spørreskjema	*Befaring i bedriften *Intervju med bedriftsledelse og/eller ansatte

Tabell 2: Informasjon om eksisterende/nedlagte deponier og industritomter

Tema for kartlegging	Primære kilder	Sekundære kilder
2.1 Fysisk beliggenhet av deponier og industritomter	*Flyfoto *Kart *Reguleringsplaner	*Tidligere kartlegging av kommunale avfallsanlegg *Befaring i terrenget
2.2 Avfallstyper som er deponert	*Avfallsoperatører/ ansvarlig for drift av deponiet *Grunneier	*Henvendelse til omkringliggende industribedrifter

Tabell 3: Andre kilder

- * Miljøvernavingdelingene i fylket
- * Kommunale etater (Teknisk etat, Renholdsverk, Plankontor, Helseråd, Byveterinær m.m.)
- * Norges Industriforbund
- * Bransjeorganisasjoner innen næringslivet
- * Bedrifter, personer og fagmiljøer som har arbeidet med spesialavfall (regionansvarlige, avfallsforretninger, transportfirma, konsulentfirma, forskningsinstitusjoner)
- * Historiske kilder/bokverk, museer o.l., vesentlig for å identifisere eldre industritomter)
- * Publikum

5.2 Kilder til informasjon om industriens avfallsdisponering

Tidligere norske undersøkelser

På begynnelsen av 1970-tallet ble det gjennomført en omfattende bransjevis kartlegging av industriens avfallsproblemer /1/. Norges Industriforbund sendte da skjemaer til i alt 1500 bedrifter, med spørsmål om typer, mengder og disponering av avfall, samt utslipp til luft og vann. Svarene som kom inn dekket ca. 45 % av all virksomhet innen bergverksdrift og industri. Det var på forhånd inngått avtale om at alle opplysninger vedrørende den enkelte, navngitte bedrift skulle skjermes for offentligheten. Det materialet som finnes åpent og tilgjengelig gir derfor bare en bransjevis beskrivelse av avfallsproblemene, og inneholder ingen konkrete opplysninger om hvor avfall er deponert. Forøvrig omhandler rapportene industriavfall generelt, og trekker ikke ut spesialavfall som eget problemområde.

Etter at den nye innsamlingsordningen er kommet i stand, har flere regioner v/regionansvarlig startet kartlegging av typer, mengder og disponering av spesialavfall. Kartleggingen gjennomføres ved å sende ut spørreskjemaer til bedrifter som antas å besitte spesialavfall. Til nå foreligger resultater fra Buskerud, Vestfold og Telemark. Det fremgår at mye av spesialavfallet er lagt i fylling, men det opplyses ikke direkte om hvor avfallet er deponert. Undersøkelsene dekker kun

dagens situasjon og gir ingen opplysninger om tidligere tiders deponering /2/.

Det er planlagt å gjennomføre tilsvarende kartlegging i Oslo, Bergensregionen (Hordland, Sogn og Fjordane) og Trondheimsregionen (Trøndelag, Møre og Romsdal).

I tillegg til de nevnte undersøkelsene, er det utarbeidet en rekke fylkesvise oversikter over antatte mengder og typer spesialavfall, samt rapporter om spesifikke bransjer og avfallsproblemer. Endel av disse er referert i bibliografien i kapittel 2.

Offentlige myndigheter

Statens Forurensingstilsyn (SFT) har nylig etablert en database (INKOSYS) - over samtlige konsesjonsbehandlinger for industriutslipp. De første konsesjonene ble gitt på begynnelsen av 1970-tallet, og arkivet omfatter i dag ca. 1700 bedrifter. Kravene gjelder først og fremst utslipp til luft og vann, det ble tidligere lagt liten vekt på avfall.

INKOSYS kan ikke gi noen dekkende utlisting av bedrifter med spesialavfall, men kan eventuelt være et supplement til andre kilder. Forøvrig inneholder INKOSYS i dag bare formelle data, og kan ikke gi opplysninger om hvordan konsesjonskravene er etterfulgt, eller hva som har foregått i bedriften før konsesjon ble gitt.

Produktregisteret inneholder register over bedrifter som produserer eller importerer meget giftige, giftige og kreftfremkallende stoffer i hht. merkebestemmelsene i Produktkontroll-loven. Registeret omfatter ikke samtlige brukere av disse stoffene, og er ikke dekkende for hva som oppstår på avfallssiden. Som én av flere kilder er Produktregisteret likevel anvendelig for å identifisere bedrifter som må forventes å besitte spesialavfall.

Miljøvernavdelingene hos Fylkesmannen vil ofte kunne gi konkrete opplysninger og tips om bedrifter og avfallsdeponier som bør undersøkes nærmere. De vil også ha oversikt over rapporter og undersøkelser som er gjort i fylket, med relevans for spesialavfall. Videre finnes sakspapirer fra konsesjonsbehandlinger i miljøvernavdelingenes arkiver.

Kommunale etater vil ha opplysninger både i form av arkivert materiale og personlig kjennskap til avfallsproblemer i kommunen. Teknisk etat, eventuelt ved Renholdsverket, vil kunne redegjøre for forholdene ved de kommunale fyllingene og muligens kjenne til privat avfallsdisponering ved større industribedrifter. Oversiktsplaner, sektorplaner og reguleringsplaner kan være til hjelp for å lokalisere eldre industriforetak og avfallsbehandlingsanlegg. Også Helseråd eller Byveterinær kan kontaktes for informasjon om forurensingsproblemer, helseskader og uhell forbundet med håndtering av farlige stoffer i bedriftene.

Norges Industriforbund

De senere årene har Servicekontoret ved Norges Industriforbund gjennomført en rekke undersøkelser vedrørende spesialavfall. Samtlige opplysninger som er samlet inn om navngitte bedrifter er imidlertid skjermet fra offentligheten. Den kunnskap og erfaring som finnes innen Industriforbundet og ulike bransjeorganisasjoner, vil best kunne utnyttes ved å trekke organisasjonene aktivt med i kartleggingsarbeidet.

Bransjeregistre

For en dekkende kartlegging av industriens avfallsdisponering vil det være nødvendig å søke i bransjeregistre og henvende seg direkte til de avfallsgenererende virksomhetene.

Det må fremskaffes to typer registre:

- register/liste over de viktigste bransjene som genererer spesialavfall
- register over navn og adresse på bedriftene i disse bransjene

NORSAV (Sammenslutningen av norske behandlingsanlegg for spesialavfall) utarbeidet i 1986 en "Bransjeoversikt over spesialavfall" /3/. Denne omfatter 220 bransjer/næringsgrupper, ordnet i samsvar med den norske næringsstandard. Avfallstypene er inndelt i 17 grupper, i hht. inndelingen i SFT's deklarasjonsskjema for spesialavfall. For hver næringsgruppe er det så krysset av hvilke typer spesialavfall som oppstår.

Oversikten er ment som grunnlag for et dataregister over bedrifter som besitter spesialavfall, til hjelp for kontrollmyndighetene og firma i avfallsbransjen. Et slikt register er bl.a. utarbeidet i Danmark, og benyttes av kommunene for å holde kontrollregnskap med spesialavfallsstrømmene /4/, /5/.

For å kunne opprette denne typen bedriftsregistre må bedriftsnavnet koples til SSB's bransjekodenummer. Denne koplingen er foreløpig ikke etablert i Norge /6/.

Man må derfor gå frem på samme måte som ved tidligere regionale kartlegginger; sette opp en liste over de viktigste bransjene som bør undersøkes, og finne frem til bedriftene ved å lete gjennom Handelsregisteret, kommersielle bransjeregistre (Brydes og KOMPASS har tidligere vært benyttet), telefonkataloger og lokale adressebøker.

For å redusere omfanget av kartleggingen er det viktig å foreta en kritisk utvelgelse av de bransjene som skal undersøkes. NORSAV's oversikt er ikke anvendelig, da bransjeinndelingen er altfor detaljert og det ikke er oppgitt avfallsmengder.

Bransjelistene som er utarbeidet ved kartlegging i andre land vil være et bedre utgangspunkt, og kan bearbeides for norske forhold. Eksempler på utenlandske lister er gitt, vedlegg 3.

Henvendelse til avfallsgenererende virksomhet

Henvendelse til bedriftene med spørsmål om avfallsdisponering kan skje ved hjelp av spørreskjema, telefonkontakt eller personlig fremmøte for befarig og intervju.

Den enkleste fremgangsmåten vil være å sende ut spørreskjemaer. Metoden begrenser seg dog til de bedriftene som pr. dato er i virksomhet.

Dersom bedriftsledelsen ikke er villig til å gi opplysninger, er intervju med ansatte, eventuelt tidligere ansatte og pensjonister, et alternativ. Oppsøkende virksomhet og intervjuer vil imidlertid gjøre kartleggingen så omfattende at metoden bør begrenses til de tilfeller hvor dette er eneste mulighet for å få informasjon, det vil i første rekke si dersom bedriften er nedlagt.

Avfallsoperatører

Transportfirma og bedrifter som tar imot og behandler spesialavfall besitter opplysninger i form av kunderegister, samt erfaring og kjennskap til avfallshåndtering i sitt distrikt og sin bransje.

Forskere, konsulenter og andre fagpersoner

Personer og fagmiljøer som har arbeidet med spesialavfall kjenner ofte til en rekke konkrete tilfeller av uheldig disponering. Skriftlige rapporter om disse forholdene er ofte fortrolige, men informasjonen bør kunne utnyttes indirekte, ved at fagmiljøene engasjeres i kartleggingsarbeidet.

Andre kilder

I de tilfellene hvor det er vanskelig å få opplysninger direkte fra bedriftene, f.eks. fordi bedriften er nedlagt, virksomheten endret eller flyttet, må alternative kilder undersøkes. Intervjuer med tidligere ansatte er allerede nevnt. I tillegg kan det være aktuelt å søke kontakt med personer med gode lokalkunnskaper, f.eks. forhenværende kommuneansatte (fra teknisk etat, plankontoret, renholdsverket, helserådet etc.) og lokalpolitikere.

Lokalhistoriske kilder som museer og bokverk, er benyttet for kartlegging av eldre industriotomter i Danmark /7/.

En annen mulighet er å ta kontakt med publikum, f.eks. gjennom et oppslag i lokale media, hvor det oppfordres til å melde fra om kjente tilfeller av uheldig avfallsdisponering. Problemet med denne fremgangsmåten er at opplysningene som kommer inn vil være av varierende kvalitet, og det vil kreve mye arbeid å kontrollere og bearbeide materialet systematisk. Temaet vil lett kunne skape sterke reaksjoner og press som kan bringe kartleggingen ut av myndighetenes kontroll. I enkelte land, bl.a. USA, har det vært forsøkt med "grønne telefonlinjer", hvor publikum rapporterer direkte til miljøvernmyndighetene om forurensingssaker /8/.

5.3 Kilder til informasjon om deponier og lokaliteter med spesialavfall

Tidligere kartlegging av kommunale avfallsanlegg

En landsdekkende kartlegging av kommunale avfallsanlegg ble igangsatt i 1977. Opplysningene ble samlet inn av Statistisk Sentralbyrå (SSB), v.h.a. spørreskjemaer til kommunene. Spørsmålene omfattet bl.a. anleggstype, beliggenhet, størrelse, driftsperiode, avfallstyper, grunnforhold, resipienter, arealbruk og en vurdering av påvirkning av ytre miljø.

Opplysningene er senere oppdatert ved en rundspørring til fylkesmennene i 1983 og ny utsending av spørreskjemaer til kommunene i 1985.

Resultatene fra -77 og -83 er samlet i en rapport om kommunale avfallsbehandlingsanlegg /9/. Forøvrig finnes alle registreringene oppbevart på datafiler hos SSB.

Flybilder

Tolking av flyfoto er en effektiv metode for å påvise avfallsplasser og eldre industritomter i terrenget. Tre billedtyper vil kunne anvendes:

- vertikalbilder
- skråbilder
- infrarøde bilder

Vertikalbilder

Vertikalfotografering for kartproduksjon startet i begynnelsen av 30-årene. Fra og med 1950 finnes billeddekning for det meste av norske byer og tettsteder. Hvert område av landet blir nå fotografert med 5-10 års mellomrom. Denne omløpsfotograferingen utføres i sort/hvitt og målestokk 1:15.000. Av byer og tettsteder finnes det også god dekning med bilder i større målestokk, vesentlig 1:6000 /10/.

Omløpsfotograferingen gjør det mulig å studere utviklingen i landskapet over tid. Bildene er tatt med delvis overlapping, slik at hvert billedpar kan studeres tredimensjonalt i et stereoskop. Dette gjør bildene særlig egnet for å identifisere eldre avfallsfyllinger, og metoden er anvendt ved de fleste kartlegginger i andre land.

Erfaringer med flybilledtolkning er bl.a. referert fra en pilotundersøkelse i Sverige /11/. Her ble det benyttet både farge- og sort/hvitt bilder fra omløpsfotografering i målestokk 1:20.000. Fargebildene var noe raskere å tolke enn sort/hvitt, men vil ha liten anvendelse i Norge fordi de dekker svært begrensede områder og ikke går lenger tilbake enn til 1977. Tolking av sort/hvitt-bilder ga imidlertid også gode resultater. Samtlige avfallsfyllinger som var i regelmessig drift da bildet ble tatt, ble identifisert. De fleste nedlagte fyllinger kunne også identifiseres inntil ca. 5 år etter avsluttet drift.

Avfallsplasser i drift fremstår som et delvis eller helt vegetasjonsfritt sår i landskapet. Avfallsplassen vil ofte gi et regelmessig, "mennesketilvirket" inntrykk, med rette avgrensninger og symmetrisk oppbygde tipper.

For å skille mellom et grustak i drift og en avfallsdeponering kan det også være nyttig å se på hjulspor og vegetasjon. Avfallsplassene vil ha et vegetasjonsfritt platå, med hjulspor på toppen. Omvendt vil hjulsporene være synlige i bunnen av et grustak, mens platået vil være dekket av vegetasjon. Utildekket avfall vil også ha mer varierende fargetoner eller gråtoner enn naturlige masser.

For å identifisere avsluttede fyllinger må man kunne gjenkjenne unaturlige, menneskeskapte former i landskapet. Rester av bilvei og et ungt eller skadet vegetasjonsdekke i forhold til omgivelsene kan være indikatorer til hjelp.

Skråbilder blir gjerne tatt på oppdrag fra kommunene i forbindelse med jubileer, utgivelse av lokalhistoriske bokverk o.l. De første bildene ble tatt i begynnelsen av 1950-årene, og i dag finnes god dekning for de fleste byer og tettsteder. Bildene kan benyttes for å lokalisere eldre industritomter, ved å søke etter fabrikkpiper og karakteristiske bygninger.

Infrarøde bilder benyttes i økende grad for overvåking og kontroll med forurensing. Bildene kan bl.a. påvise skader på vegetasjon og identifisere utslippspunkt til luft og vann ("hot spots"). For en som er vant til å tolke IR-bilder, vil en avfallsfylling fremgå tydeligere enn på et ordinært luftfoto /11/. Bildene vil imidlertid ha

liten praktisk anvendelse i en landsdekkende kartlegging, da IR-fotografering i Norges først kom igang på slutten av 1970-tallet.

Kart

Kart utgitt av Statens kartverk har ikke avmerket symbol for avfallsplasser. Mulige indikasjoner på avfallsplasser kan evt. være nedlagte grustak og "unaturlige" skjæringer og fyllinger i terrenget. Forøvrig kan økonomisk kartverk (1:5000) benyttes for å bestemme beliggenhet av eldre industrivirksomhet. Avfallsdeponier og industri-tomter vil også kunne fremgå av kommunale og fylkeskommunale areal- og sektorplaner.

Befaring

Befaring i terrenget kan være nødvendig for å bekrefte eller avkrefte mistanke om avfallsdeponi. Ved befaring vil man også kunne observere eventuelle miljøforstyrrelser som følge av deponeringen, f.eks. skade på vegetasjon eller tydelig forurensing av resipientene i området.

5.4 Referanser

- /1/ R. Romslo, 1974: Industriens avfallsproblemer. Del B: De enkelte næringers avfallsproblemer, STF 21 A74150, SINTEF, Trondheim.
- /2/ Mtek, Larvik 1987: Foreløpig rapport fra kartlegging av spesialavfall i Buskerud, Telemark og Vestfold.
- /3/ NORSAV, 1986: Bransjeoversikt for spesialavfall. Fås ved Servicekontoret, Norges Industriforbund.
- /4/ Miljøstyrelsen, 1986: Miljøstyrelsens redegjørelse om affald, Miljøstyrelsen, Danmark.
- /5/ T. Hansen, K. Nedergaard, 1983: Branchefortegnelse for kemikalieaffald, Miljøstyrelsen, Danmark.
- /6/ B. Sveen, Industriforbundet, pers. medd.
- /7/ Krüger, 1987: Kortlægning af industrigrunde i en ældre købstad. Vintermøde om grundvandsforurening 1987, Akademiet for de Tekniske Videnskaber, Lyngby, Danmark.

- /8/ OECD, 1983: Hazardous Waste "Problem" sites, Report of an expert Seminar, Environment Committee, Waste Management Policy Group, OECD, Paris.
- /9/ J. Å. Vestøl, 1984: Kommunale avfallsbehandlingsanlegg, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- /10/ Opplysninger fra: Fjellanger Widerøe/Norsk Luftfoto og Fjernmåling, Sentralarkiv, Oslo.
- /11/ T. Arnstrøm, 1982: Flygbildstolkning för identifiering av avfallsupplag, i "Tidigare nedgrävt miljöfarligt avfall", Miljövårdsberedningen 1982-03-22, Stockholm.

6. Forslag til organisering og gjennomføring av kartleggingen

6.1 Sammendrag

To alternative forslag blir presentert

- kartlegging i kommunal regi, med utgangspunkt i identifiserte deponier og industritomter
- kartlegging i Fylkesmennesenes regi, med utgangspunkt i virksomhetenes avfallsdisponering

Forslagene er ment som eksempler på saksgang, og et grunnlag for videre bearbeiding.

En kombinasjon av de to alternativene kan selvsagt også vurderes, og vil gi det mest dekkende resultatet.

Av de alternativene som her er foreslått anbefales en kartlegging med utgangspunkt i virksomhetenes avfallsdisponering. Grovt skissert gjennomføres kartleggingen ved å sende ut spørreskjemaer om avfallshåndtering til virksomheter i drift, og ta direkte kontakt for intervju med tidligere ansatte i nedlagte bedrifter.

Fremgangsmåten anbefales fordi den vil gi en mindre omfattende og mer målrettet kartlegging enn alternativ 1. Kartleggingen kan utføres i samarbeid med regionansvarlige, og innarbeides i de planlagte regionale kartleggingene av dagens mengder og disponering av spesialavfall.

6.2 Generell målsetting

Kartleggingen tar i begge tilfeller sikte på å

- identifisere deponier og lokaliteter hvor industrivirksomhet har deponert/nedgravet spesialavfall
- gi en foreløpig vurdering av forurensingsfare
- klassifisere deponiene m.h.t. behov for videre undersøkelser og tiltak

Som spesialavfall defineres de 17 gruppene avfall som inngår i deklarasjonsskjemaet for spesialavfall (vedlegg 2). Gruvetipper inkluderes i kartleggingen.

Det utarbeides en liste over de 15-20 viktigste bransjene som kan gi opphav til nevnte typer spesialavfall. Listen utarbeides på grunnlag av tilsvarende lister fra kartlegging i utlandet. (Eksempler gitt i vedlegg 3.)

Kartleggingen omfatter både nedlagte deponier og deponier i drift.

I hovedsak rettes kartlegging mot:

- kommunale fyllinger hvor man har kjennskap til eller mistanke om at det regelmessig eller i større kvanta er deponert avfall fra virksomheter med spesialavfall (jfr. bransjelisten)
- industrifyllinger
- industritomter tilhørende virksomheter med spesialavfall (jfr. bransjelisten)

For hvert deponi fylles ut et registrerings skjema med opplysninger om

- deponiets beliggenhet (UTM-koordinater), størrelse (areal), utforming (bunnforhold, eventuelle beskyttelsestiltak og kontrolltiltak), driftsperiode
- avfallstyper (husholdningsavfall, industriavfall, spesialavfall)
- om mulig en presisering av typer og mengder spesialavfall
- geologiske og hydrogeologiske forhold i området
- resipientforhold
- eksisterende og planlagt arealbruk
- observerte forurensingsproblemer
- grunneier, ansvarlig for drift av deponiet

På bakgrunn av disse opplysningene klassifiseres deponiene i fire kategorier

- 1) Ingen antatt forurensingsfare, unødvendig med videre undersøkelser eller tiltak.
- 2) Videre undersøkelser nødvendig for å vurdere forurensingsfare.
- 3) Nødvendig med kontrolltiltak.
- 4) Nødvendig med tiltak for å hindre eller begrense forurensingsspredning.

6.3 Alternativ 1: Kartlegging med utgangspunkt i avfallsdeponier som inneholder/kan inneholde spesialavfall

Organisering

Kartleggingen utføres av kommunene. Miljøvernavdelingene hos Fylkesmennene får ansvar for igangsetting av arbeidet og sammenstilling av resultatene. De bistår også kommunene med informasjon og veiledning.

Gjennomføring

Kommunene identifiserer nedlagte og eksisterende deponier og industrifyllinger v.h.a.:

- resultat fra tidligere kartlegging av kommunale avfallsanlegg
- planarkiv, kart
- studier av flyfoto
- lokalhistoriske kilder

Opplysninger om deponiet og avfallstyper samles inn ved å ta kontakt med

- grunneier
- personer som har hatt oppsyn med drift av deponiet
- virksomheter med spesialavfall (jfr. bransjelisten) som man vet eller antar har deponert avfall

Registreringsskjema fylles ut på bakgrunn av innsamlet materiale og eventuelle tidligere undersøkelser om geologi, hydrogeologi og forurensningssituasjonen i området, samt befaring på deponiet. Deponier og industrigrunner hvor det ikke er deponert spesialavfall sorteres ut. Øvrige skjemaer sendes miljøvernavdelingene i fylket.

Miljøvernavdelingen foretar en klassifisering av deponiene og en fylkesvis prioritering av videre undersøkelser og tiltak. Resultatene sendes SFT for endelig gjennomgang og planlegging av oppfølgingsarbeidet.

6.4 Alternativ 2: Kartlegging med utgangspunkt i industriens avfallsdisponering

Organisering

Kartleggingen utføres i hovedsak av miljøvernavdelingene hos Fylkesmennene, eventuelt i samarbeid med regionansvarlig. Kommunene bistår med supplerende opplysninger.

Gjennomføring

Utgangspunkt for kartleggingen er listen over de viktigste virksomhetstypene som genererer spesialavfall. Det bør anslås hvilket tidsrom kartleggingen skal dekke, og en minste størrelse på de bedriftene som skal inngå. Endelig prioritering av hvilke virksomhetstyper og bedrifter som skal omfattes av kartleggingen, foretas av miljøvern-avdelingene i hvert enkelt fylke.

Miljøvern-avdelingene utarbeider en oversikt over de bedriftene/ virksomhetene som skal kontaktes ved hjelp av:

- resultater fra eventuelle tidligere kartlegginger
- Handelsregisteret, kommersielle bransjeregistre, telefonkataloger
- arkiv over konsesjonsbehandlinger
- Produktregisteret
- kontakt med regionansvarlig, avfallsfirmaer, transportfirmaer og mottaksstasjoner for spesialavfall

Spørreskjema sendes ut til samtlige virksomheter som er i drift.

Spørsmålene omfatter:

- typer og mengder spesialavfall fra dagens virksomhet
- disponering av avfallet
- opplysninger om deponering og lagring av spesialavfall og miljøfarlige stoffer på eget område
- opplysninger om samtlige andre lokaliteter hvor virksomheten har deponert avfall, om mulig med presisering av typer og mengder avfall og tidspunkt for deponering

En liste over nedlagte virksomheter som bør undersøkes sendes kommunene. Disse skaffer opplysninger om virksomhetens avfallsdisponering v.h.a.:

- gjennomgang av eget materiale
- høring blant kommunens ansatte, eventuelt tidligere ansatte
- kontakt med tidligere ansatte i bedriftene
- henvendelse til publikum

Kommunene rapporterer tilbake til Fylkesmannen om de virksomhetene som er undersøkt og hvor de har deponert avfall.

Miljøvernavdelingen i fylket fyller ut et registrerings skjema for påviste deponier. Skjemaene sendes kommunene, som på grunnlag av eget materiale og befaring på deponiene fyller inn de opplysningene som mangler.

Miljøvernavdelingen foretar en klassifisering av deponiene, og en prioritering av videre undersøkelser og tiltak. Resultatene sendes SFT, for endelig gjennomgang og planlegging av oppfølgingsarbeidet.

6.5 Diskusjon

Alternativ 1 følger samme mønster som den svenske og danske kartleggingen. Fremgangsmåten vil gi god oversikt over avfallsdeponiene i en kommune, og frembringe et nyttig grunnlagsmateriale for senere planlegging av arealbruk og bruk av vannressurser. Ved at kartleggingen vesentlig utføres lokalt, får man også god utnyttelse av lokale informasjonskilder.

En ulempe er at det vil kunne være stor variasjon i kommunenes innsats og i deres vurdering av deponiene, avhengig av lokale ressurser og kunnskap om spesialavfall. Kommunene kan også være innstilt på å begrense omfanget av kartleggingen, dersom de senere vil bli pålagt store utgifter til oppfølgingsarbeidet.

I Sverige og Danmark har denne formen for kartlegging vesentlig gitt informasjon om kommunale fyllinger og større, kjente industrifyllinger. Kommunene har sjelden gått igang med det tidkrevende arbeidet å samle opplysninger fra bedriftene og kartlegge eldre industritomter.

Fra tidligere kartlegginger har vi i Norge relativt god oversikt over kommunale avfallsanlegg. Erfaringer fra utenlandske kartlegginger

tyder på at spesialavfall i kommunale fyllinger generelt ikke utgjør noen stor risiko sammenliknet med rene industrifyllinger og eldre industrigrunner.

En kartlegging etter alternativ 2 kan derfor vise seg å være mer målrettet m.h.t. å avdekke de alvorlige forurensingsfarene forbundet med nedgravet og deponert spesialavfall. Det vil også være en fordel at kartleggingen vesentlig utføres av fagfolk innen miljøvernavdelingene i fylket, både for å få en fornuftig avgrensing av arbeidet og en mer pålitelig vurdering av risiko. En annen fordel er at kartleggingen kan planlegges i samarbeid med regionansvarlig, og eventuelt innarbeides i den regionale kartleggingen av dagens mengder og disponering av spesialavfall.

Resultatet av en slik kartlegging vil være helt avhengig av bedriftenes evne og vilje til å gi opplysninger. Mange bedrifter har manglende kunnskaper om spesialavfall, og det må gis tilstrekkelig informasjon om hvilke forhold som er av interesse for kartleggingen. Det bør videre vurderes om bedriftene kan gis "fritt leide", ved at forurensingsmyndighetene erklærer at de vil avstå fra påtale av ulovlig deponering, dersom ansvarlig bedrift opplyser om forholdet innen en fastsatt tidsfrist. SFT gikk ut med en liknende erklæring i forbindelse med deklarasjon av giftige og kreftfremkallende stoffer til Produktregisteret, og hadde dengang positive erfaringer med ordningen.

6.6 Konklusjon

Det anbefales en kartlegging etter alternativ 2, med utgangspunkt i virksomhetenes avfallsdisponering. Kartleggingen bør kunne utføres i samarbeid med regionansvarlig, eventuelt innarbeides i de planlagte, regionale kartleggingene av dagens mengder og disponering av spesialavfall.

Tidspunkt for igangsetting og omfanget av kartleggingen bør kunne vurderes fra fylke til fylke.

Det anbefales å sette igang forsøkskartlegging i et av områdene hvor regionansvarlig nå planlegger kartlegging, f.eks. i Hordaland eller Oslo-regionen.

7. VEDLEGG

1. Oppslag om giftskandaler i Love Canal (USA), Holland, Hamburg, Tecomatorp (Sverige) og Stavanger.
2. Liste over spesialavfallstyper.
3. Utenlandske lister over viktige bransjer som kan gi opphav til spesialavfall.
4. Kemikaliedepotloven af 8. juni 1983, Danmark.
5. Program for kartering av äldre avfallsupplag, Orientering fra Statens Naturvårdsverk, Sverige. Bilag: Registrerings skjema.
6. Grenseverdier for konsentrasjon av forurensingskomponenter i jord og vann. Grunnlag for vurdering av saneringstiltak i Holland.
7. Liste over kontaktpersoner i utlandet.

VEDLEGG 1

Oppslag om giftskandaler i Love Canal (USA), Holland, Hamburg, Tecomatorp (Sverige) og Stavanger

Når kjemikaliedeponier blir skoleplass og boligområde

Love Canal – et skremmende begrep

Rolf Romslo
Teknisk kjemi
SINTEF



Den kjemiske industri har i lang tid fått avfall som må betraktes som problemavfall. Industrien har forsøkt å bli kvitt dette avfallet på enkleste måte, og en stor del er blitt deponert. Slike gamle deponier har den siste tiden vist seg å være en trussel mot miljøet, og det koster millioner å få rensket opp i disse. Flere slike deponier, som var ukjente for myndighetene, er oppdaget i de siste årene, bl.a. i Nederland. I Sverige er Teckomatorp blitt godt kjent, og i forbindelse med dumping av kreosotavfall i Hommelvik, har vi også her i landet fått kjennskap til at det finnes deponier som inneholder stoffer som kan være skadelige. Men det deponi som er blitt mest omtalt er Love Canal i USA.

Spekulasjonsobjekt ble deponi

Love Canal ligger i byen Niagara Falls. Her hadde entreprenøren William T. Love ved århundreskiftet planer om å bygge en mønsterby. Som et ledd i dette inngikk også en kanal forbi Niagarafossen, og i forbindelse med denne kanalen skulle det bygges et elektrisitetsverk for å skaffe kraft til byen. Men økonomiske nedgangstider gjorde at planen måtte oppgis, slik at bare ca 1 km av kanalen ble ferdigbygget.

I over 30 år ble så kanalen bare benyttet som svømmebasseng av naboene omkring, men i 1942 fikk Hooker Electrochemical Corp (det nåværende Hooker Chemical & Plastics, et datterselskap av Occidental Petroleum Corp) tillatelse til å deponere kjemikalievfall i kanalen, og i 1947 kjøpte de området.

I 11 år, frem til 1953, ble kanalen benyttet som deponi. Området ble i 1953 solgt til Niagara Falls som skulle bruke det for å bygge en ny skole

Avfallet skjult i 25 år

Så gikk det ca 25 år før noe skjedde. Etter en periode med sterk snesmeltning og regn, trengte et oljeaktig stoff seg opp til overflaten. Det ble tatt prøver av dette stoffet, og av vann og i luft i området, og i disse prøver ble det påvist 82 forskjellige organiske kjemikalier, og av disse ble 11 ansett for å være kreftfremkallende. Myndighetene ble av opinionen tvunget til å gjøre noe, og i august 1978 ble skolen stengt og de nærmeste bygninger, hvor det

bedde 239 familier, kjøpt av staten og beboerne flyttet. Hele området ble inngjerdet.

Men beboerne var ikke tilfreds med dette og fremholdt at det var fare innen et adskillig større område. I mai i år erklærte president Carter et større område, hvor det bor 710 familier, som helsemessig katastrofeområde som måtte rasflyttes. Men beboerne krevde å få erstatning for de bygningene som må evakueres, og hvem som skal betale disse er ikke avgjort.

Det har vært gjort forsøk på å finne en sammenheng mellom sykdommer hos befolkningen og de deponerte kjemikalier. Beverley Paigen mener å ha påvist at det blant befolkningen omkring Love Canal forekommer flere tilfeller av aborter, fødselsskader og åndedrettsykdommer enn det som er normalt. Men dette vil ikke si det samme som at det er bevist at deponiet forårsaker helseskade. Dette arbeidet fikk EPA til å engasjere Dante Picciano til å se om han kunne finne noen sammenheng mellom helseskade og kjemikaliepåvirkning. Picciano undersøkte kromosomene hos 36 av innbyggerne og påviste hos 11 personer kromosomskade som sannsynligvis kunne skyldes kjemikaliepåvirkning. Men heller ikke hans arbeide ansees som noe sikkert bevis på at så er tilfelle.

Store erstatningskrav –
hvem har skylden

Det som har hendt i Love Canal har naturligvis ført til en rekke store er-

statningskrav, men det er vanskelig å avgjøre hvem som har ansvaret. Hooker hevder at de ikke har gjort noe galt, siden de har hatt tillatelse fra myndighetene til å deponere kjemikalievfall i Love Canal. De hevder også at de ble tvunget til å selge området til Niagara Falls, og at det var byggingen av skolen som førte til at avfallet kom frem i dagen.

For oss bør denne historien være en lærepenge. Behandling av problemavfall har også hos oss lenge vært et følsomt område, og vi må snarest få ordnede forhold når det gjelder kjemikalievfall. Nedgraving av slikt avfall bør ikke godkjennes som løsning på problemet, avfallet må destrueres på betryggende måte.

Disse stoffene ble deponert i Love Canal

Type avfall	Omtrentelige mengder t.
Forskjellige sure klorider	400
Tionylklorid	500
Diverse organiske klorider	1 000
Dodecylmerkaptan (DDM)	2 400
Triklorfenol (TCP)	200
Bensoylklorid	800
Metallklorider	400
Flytende disulfider (LDS/MCT)	700
Heksaklorocycloheksan (Lindane)	6 900
Klorbenzener	2 000
Benzylklorider	2 400
Diverse sulfider	2 100
Diverse	2 000
Tilsammen	21 800

Holland's Toxic Troubles

What began several years ago as a small press leak to the public concerning the discovery of a chemical waste dump in Holland, has since swelled into a national scandal. But that leak seems to have been a mere trickle from a much deeper well of industrial and political intrigue; since that time, over 4000 dump sites have been unearthed, many of them illegal. Dutch authorities are now burdened with a colossal clean-up job and an uphill struggle to regain public trust. It's bound to take more than a finger in the dike this time to calm the growing ground swell of public protest and outrage brought on by these discoveries.

It was in April of 1980 that the first of the dumps, buried beneath the Volgermeer Polder, was laid bare. Dumping had been going on there for several months before it was discovered. If only to turn the knife in the wound, the Volgermeer Polder had just recently been proposed as a National Scenic Area. Over 10 000 barrels of toxic waste, including 2 million kilos of waste containing dangerous dioxins were revealed. Many of the drums had corroded to such an extent that they had already begun to leak their hazardous contents into the ground and surface water.

A battle ensued between the enraged citizens in the area of the dump and the authorities who said there was "no reason to worry" (a claim that has since become so infamous that it is now the title of a handbook for environmental action groups). The citizens won their battle. Not only did it expose the immense proportions of the dump, but negligent action on the part of the authorities was brought to light.

Since that initial discovery, over four thousand dump sites have been discovered, 350 of them posing an immediate threat to public health.

The Dutch chemical industry makes up an invaluable 13.4 percent of the country's industrial output and disposes of 1.4 million tons of waste each year, 700 000 tons of which cannot be recycled. Yet Dutch authorities know the whereabouts of no more than a third of that unrecyclable waste, assuming it must be "lost," (ie illegally dumped). Recent findings estimate that a total of more than 8 million tons of chemical waste is lurking in the Dutch soil. The clean up bill for all that tonnage would run anywhere from 9 to 14 billion guilders (\$ 3.2 to 5.6 billion)—a weighty pennance to pay for near-sighted and negligent methods of waste disposal.

Perhaps the major cause of the current dilemma is a history of feeble environmental legislation in Holland. It wasn't until the late 1960s, when environmental awareness was vogue, that a national law controlling the contamination of surface water came into effect. A law on airborne pollution hit the books the following year. But even today, legislation that would adequately



Holland's toxic troubles are mounting. Some 4000 dump sites containing toxic waste have been unearthed, many of them illegal. In the charming Dutch village of Dordrecht, 106 houses in one subdivision had to be pulled down and the residents moved when poisonous chemical waste was discovered buried in the ground under the houses. A woman from the local environmental action committee inspects the area where a number of barrels containing chemical waste were found. Photo: Gees van Homert.

protect the soil from midnight chemical burials has yet to be introduced. Since 1979, chemical waste disposal has come under judicial control, but that shift has been largely ineffective. Because existing laws are riddled with loopholes, the chemicals can often be mixed and diluted so that they are no longer considered, by legal definition, "chemical wastes."

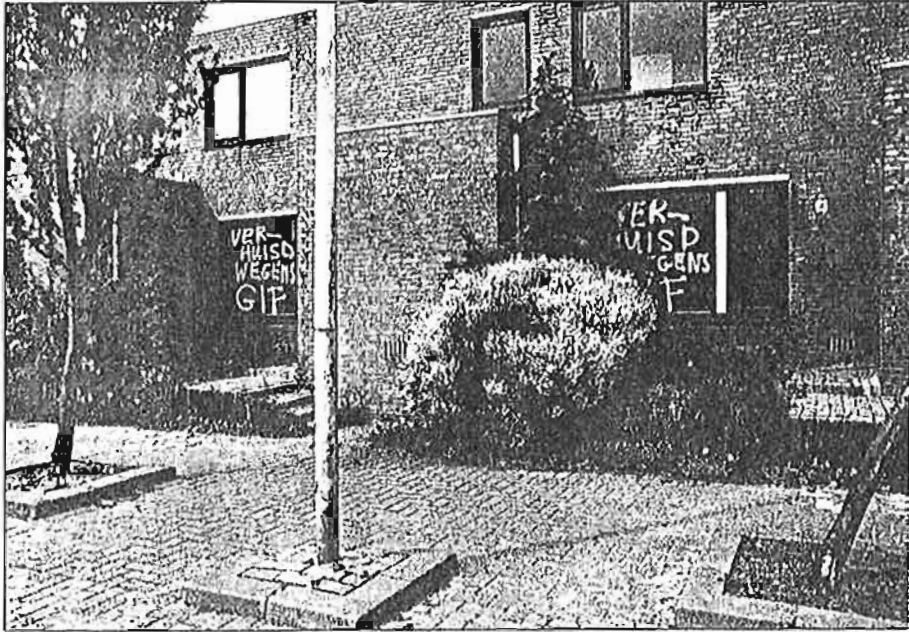
Most of the dumps that are being unearthed today were created in the 1950s and 1960s. The Gouderak dump was at one time an inlet of the Hollandsche IJssel River. After prolonged dumping, and after the fish population had been irretrievably poisoned by leaking drums, the inlet was filled and several hundred houses were built on the newly formed land. In 1982 it was discovered that the area was contaminated with 1.35 000 kgs of polycyclical aromates, 110 kgs of benzenes, 14 600 kgs of extremely poisonous "drins," and 14 600 kgs of PCBs. Residents were advised not to eat their garden-grown vegetables—even digging in the garden was discouraged. As a result, 333 of the residents are waiting to be evacuated and 99 houses have to be pulled to the ground. The lure of short-term profits and primitive means of disposal on the part of industry and government have left Gouderak a financial and communal cripple.

In Lekkerkerk, over 270 homes had to be vacated after a dump was disco-

vered containing toluene, xylene, and heavy metals. The soil underneath them had to be plowed away, burned, and then replaced by "clean sand." The tab for the whole operation ran upwards of 200 million guilders (\$80 million). Similarly, in Dordrecht 106 houses will have to be leveled because they're sitting vulnerably atop a dumpsite containing compounds like xylene, tetrachloroethene, difenyl ethylbenzene and dichlorobenzene. Some 35 000 square meters will need to be excavated.

Repetitive advice from authorities not to eat garden vegetables or come in contact too often with the soil in affected areas has left countless Dutch people emotionally, if not physically, wounded. Because it is still exceedingly difficult to trace the source of a person's illness or death to chemical exposure there is an anxiety accompanying all of the uncertainty. In some way, this scandal is affecting the lives and livelihoods of thousands of people.

The culprits of the chemical crimes range from multinational companies, such as Shell Oil, down to small back-room businesses. But, by and large, these small businesses were often ghost dumping for larger companies. Producers and users of paint, pesticides, printing offices, chemical laundry works, and tanning yards are commonly the originators of the contaminants who, in turn, passed the dross off to subcontractors who quietly disposed of it. It's also



Two of the houses that had to be pulled down at Dordrecht, Holland stand empty. The words scrawled on the windows tell the story: "Moved Out Because of Poison". Photo: Gees van Hemert.

apparent that, in the past, many of the disposers had no idea that they were dealing with toxic substances, and simply drove the stuff to where filling material was needed—old canals, ditches, and low-lying land that was to be used for new towns, recreational areas, or new farming ground.

The inability to prove who has dumped what where, and the often clumsy and ineffectual handling of the situation by the authorities, has magnified the problem. However after a thorough investigation, the state has decided to prosecute some 200 violators, among them Shell and Duphar (both pesticide producers).

In the long run, it is the Dutch people who carry the burden. Because Dutch industry has avoided the creation of a "superfund" for clean-up operations, like the one in the US (where almost 90 percent of the clean-up costs are paid by the industry through a special tax), the bill is covered instead by national and local authorities. The problem is tangled further by local governments who lack incentive to unearth dumpsites because of the resulting clean-up costs. Last year alone, over 200 million guilders (\$80 million) was spent to purify contaminated sites. This leaves an unfortunate choice between the possibility of financial chaos and the inevitability of promoting a public health hazard.

Even if one were to stop all the illegal enemies of the soil, the threat would still

exist. Legally low but regular emissions of substances like lead and cadmium pervade the environment. In De Kempen, a district in southern Holland, seven municipalities with a total of 66 000 residents appear to be sitting on 27 000 hectares of cadmium-contaminated soil. The cadmium levels are so high that the National Board for Public Health recently required an extensive health survey among the population. There are indications that the ongoing cadmium burden on the soil will increase the cadmium content of edible plants by 1 percent—doubling by the end of the next century. Holland already has a cadmium level which is considered dangerously high by the World Health Organization (WHO).

Other "legally dangerous" contaminants can be found on the hog farms that thrive in Holland, especially in poor sandy areas. Each year the country produces as many pigs as it has people—over 14 million. These animals swallow a large amount of copper, which is used as an additive in their fodder to help them ingest valuable nutrients. But hogs require only 5–10 mg of copper per kilo as an additive, and they are being fed up to 125 mg/kg, 95 percent of which is immediately excreted. As a result, over 5 million kilos of copper seep into the soil annually, which could have disastrous consequences within a decade. There appears to be a tear in the authorities' blindfold:

They have recently lowered the legal limit of copper additives in pig fodder from 200 to 125 mg/kg. But even 125 mg/kg is perilously high. Again the authorities are faced with a tug-of-war between economic pressure and environmental expediency.

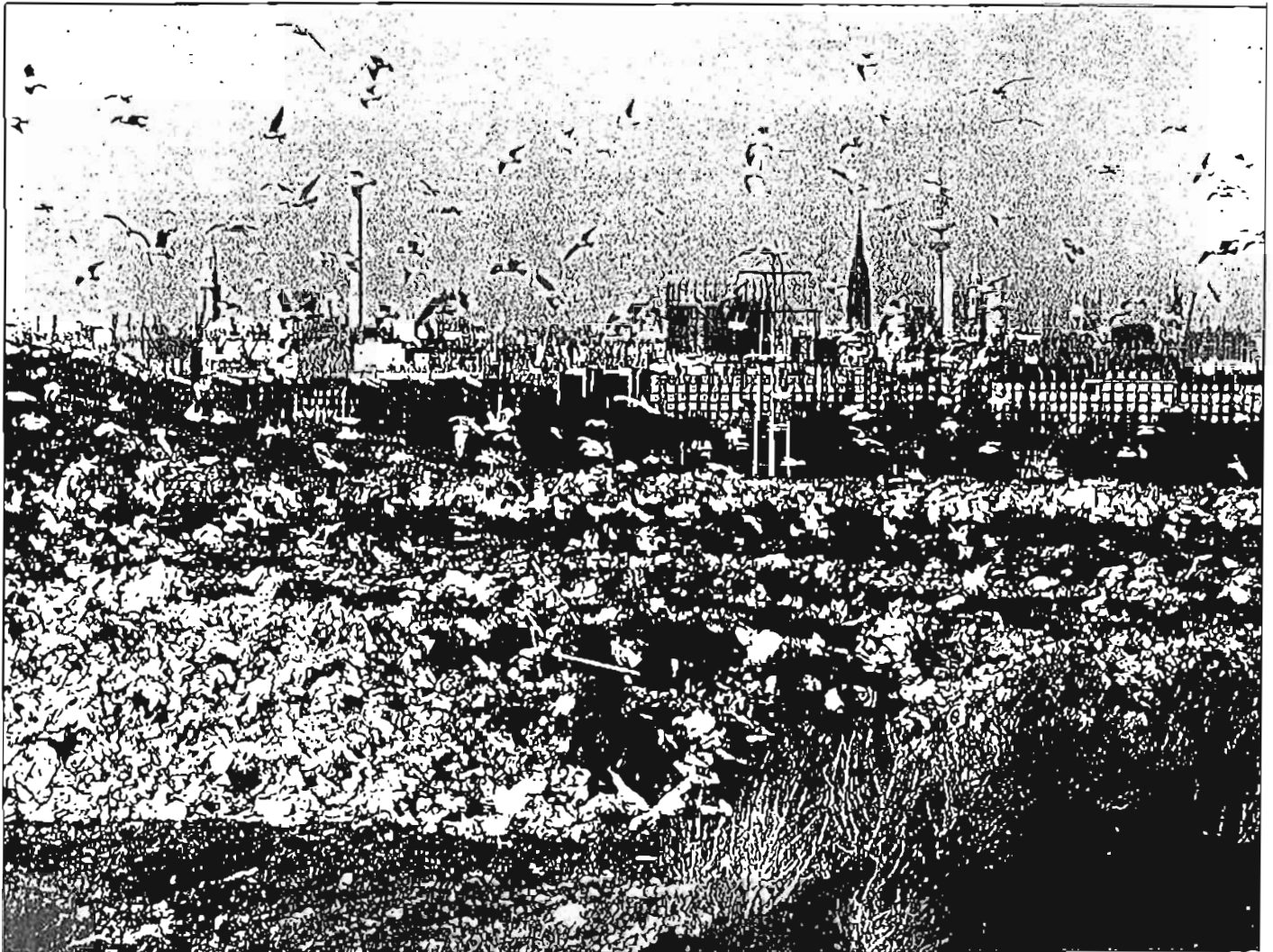
Added to all the social unrest accompanying the discoveries, there seems to be some rattling going on in the top levels of the Dutch government. Through research inquiries and testimonies, evidence has been presented which points the finger at numerous government officials for being soft on even the most severe cases of environmental pollution. This abuse of position has yet to result in any criminal charges, but it may be a prelude to a major shakedown. As with any incident of shady conduct on the part of a government official, his imminent future as a civil servant will be tethered to the mast of public opinion.

It seems the grass will get greener in the years ahead. The clean-up operation in Holland is now in its third year. A law on soil protection will be presented to parliament. Municipalities have begun to organize facilities where small companies can safely dispose of waste, and a major company has been proposed on the national level that would be able to handle all forms of chemical waste. One company, Eco-Techniek, has developed a method where they "glow out" rather than "burn out" the contaminants—thus saving money and making the process economically viable. Granted, these are all hopeful signs, but with new sites being exhumed daily, they seem to be nothing more than a drop in a very deep and dark bucket.

The problems are far from over. Many dumpsites have yet to be discovered, let alone cleaned up. The problem of toxic wastes is one that pervades Europe and North America and there are urgent needs for society to develop, as soon as possible, workable approaches to handling and disposing of our "cache" of chemical toxins. What is needed is an international program launched by the major chemical producing countries in cooperation with the chemical industry and the scientific community, to control chemicals and prevent these disasters from occurring in the future.

*Maurits Groen
Correspondent
Amsterdam*

Poisonous Waste Threatens Hamburg



Georgswerder is a mountain of waste that lies near the Hamburg suburb of Wilhelmsburg. Locally, the dump is known as "Monte Mortalis" because of its load of toxic garbage. Photo: Pressens Bild.

Georgswerder, a mountain of waste overlooking Hamburg's seaport, is West Germany's biggest waste dump. It contains 14 million cubic meters of domestic and industrial waste. The dump was closed in 1979 when it became known that dangerous chemical waste had been added to the depository over the years. Next to this waste mountain nestles the Hamburg suburb of Wilhelmsburg. Among its 40 000 inhabitants, Georgswerder is known as *Monte Mortalis*, as if they suspected what the senate of Hamburg had carefully kept secret for three years: the mountain contains dioxin. Georgswerder not only harbors highly toxic chemicals, it also releases poisonous gases into the air, and an extremely dangerous liquid mixture of polluted oil, halogenated hydrocarbons and contaminated water is seeping into the ground below.

For more than two decades, producers of chemical waste from all over Europe dumped their toxic refuse there. For years, Hamburg waste-handling firms advertised abroad for low-cost ac-

ceptance of toxic waste. Thus, one such firm took chemical waste from the production of Parathion in Denmark and charged 130 Deutsche Marks (DM) per cubic meter. The waste was then dumped at Georgswerder at the nominal charge of 24DM. It was a lucrative trade, which explains why even after passage of a law regulating waste-management in 1974, the environmental hazards from illegal dumping practices continued to grow.

One Hamburg firm, for instance, allegedly used forged stamps carrying the name of the hazardous waste depository of Schönberg in East Germany. With this stamp, the producers of toxic waste received certificates proving orderly disposal of their hazardous waste, while the Hamburg waste dealer mixed the toxic waste with normal domestic refuse and dumped it in the normal municipal depository—at a modest charge.

The consequences of such practices are beginning to show. Inside Georgswerder there has commenced a totally uncontrollable, if predictable, av-

alanche of chemical processes, at basic temperatures of 60° Celsius and above. The waste mountain can be likened to a long-term chemical reactor running out of control. Annual releases of gas amount to 100 million cubic meters. The mixture of domestic and chemical waste creates a highly volatile situation, and experts fear that the gas could contain dangerously high levels of chlorinated hydrocarbons.

Dr Johannes Jager, a respected authority on waste management at West Berlin's Technical University, has calculated the probable cost of dealing with waste depositories like Georgswerder. He estimates that putting all the contents of hazardous old dumps through an orderly neutralization process would cost roughly 500 DM per cubic meter, resulting in dump clearance costs of about 7 billion DM for Georgswerder alone.

Until passage of legislation in 1974, there were about 50 000 largely unregulated waste pits in West Germany. It is believed that several thousand of these

contain potentially dangerous industrial waste.

In view of the prohibitive costs, the administration and politicians tend to maintain an attitude of wait-and-see, or even look the other way when environmental monitors come up with hard evidence of pollution.

In Hamburg, this attitude is provoking public outrage. Hamburg's parliament, at the furious demands by a tiny minority of Green members, has instituted a Commission of Inquiry in order to establish the extent of administrative connivance at irregular or criminal waste dumping.

But the damage, it appears, will be next to irreparable. Dioxin [2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-para-dioxin (TCDD)] is found to be ubiquitous. Dangerous amounts have been discovered by Dr Jager in the ground outside Georgswerder, and experts are anxiously analyzing the mud of Hamburg's seaport. It is to be expected that dioxin has settled on the bed of the Elbe river which flows through the port. This could render the maintenance of the harbor through continuous mud-dredging impossible, because where could such an enormous quantity of mud be deposited if it were known to contain dioxin?

While discoveries of dioxin are making headlines in Hamburg's press and national TV broadcasts, Hamburg's Senate ordered renewed analyses from the Boehringer laboratories—free of charge. The results, as was to be expected, turned out to be negative. But since early this year, the public is no longer prepared to tolerate such maneuvers.

Hamburg's Lord Mayor Dohnany has publicly admitted that "he can no longer guarantee the health of his citizens".

Administration insiders intimate that "This time, heads will roll!", referring to a former commission of inquiry thirteen years ago which had yielded plenty of evidence of illegal dumping practices, but no political or judicial consequences.

Neighbors of Hamburg's *Monte Mortalis* recall that during heavy air raids towards the end of World War II, bombs hailed down on the muddy stretches of marshland now covered by the toxic hill. Experts are convinced that many bombs failed to explode on impact; thus, the dioxin-laden legacy of Hamburg's industrial waste racketeering generation may literally blow up in the faces of Hamburg's helpless executives.

Reinhard Spilker
Correspondent
Bonn

Giftläckan

4 000 ton växt- och insektsgifter om året tillverkades och blandades till på firma Bönnellyche och Thuröe. Klorkresol och klorfenoler, som utgjorde basen för många av fenoxisyrorna: MCPP, MCPA, 2,4 DF, medel som fortfarande används i Sverige. 2,4,5-T, mera känt som Hormoslyr och sedan slutet av 70-talet totalförbjudet i Sverige, tillverkades inte men formulerades, dvs blandades till. Ett annat, numera förbjudet gift, Dinoseb, formulerades också.

Från 1965 till 1977 pågick produktionen i ett gammalt fd sockerbruk i Teckomatorp. Då gick företaget i konkurs. 1979 sprängdes fabriken.

BT Kemi läckte gift hela tiden. I luften, i Braån, som flöt förbi fabriken. Trädgårdsmästare i trakten fick sina odlingar förstörda, när de vattnade med åvatten. Fisken i ån smakade illa. Människor i Teckomatorp fick andningsvårigheter och allergier.

Protesterna började redan 1966. Men först när opinionen blev samlad under den unga hemmafrun Monica Nilssons ledning

började myndigheterna reagera. 1975 grävdes de första 200 gifttunnorna upp.- 1977 upptäcktes ytterligare hundratals gifttunnor och stora mängder förorenad jord och filtermassor från tillverkningen.

Då stoppade regeringen driften. Företagets danska ägare, Kemisk Verk Köge, avyttrade BT Kemi lagom till konkursen och kunde aldrig ställas till svars.

I de rättegångar som följde frikändes BT Kemis VD, Göran Prawitz från uppsåtlig giftspridning. Däremot fälldes han för bl a utförsök och urkundsförfalskning till 75 dagsböter, ca 2 500 kr. Platschefen, Ragnar Nilsson, som själv deltagit i nedgrävningen av tunnor och giftmassor, hann avlida i cancer före det rättsliga efterspelet.

Redan 1978 började de omfattande saneringsarbetena under ledning av länsstyrelsen i Malmö. De pågår fortfarande och har hittills kostat samhället 35 miljoner kr. Rättegångskostnaderna ligger på ca 15 miljoner kr.

NY GIFT- SKANDALE



FORURENSNINGSSKANDALE: Tusener av tonn med illeluktende, miljøfarlig tjære kom overraskende for dagen under gravearbeider på gassverktomten i Stavanger. Sjeffingenør Sturla Larsen i Stavanger kommune tror sluttregningen for opprensningen blir nærmere ni millioner kroner.

Tonnevis med tjære må fjernes

Av SVEN ARNE BUGGELAND og HUGO BERGSAKER (foto)

STAVANGER (VG) Stinkende, miljøfarlig tjære som er gravd fram på den gamle gassverktomten, er sommerens kostbare overraskelse for Stavanger.

Ni millioner kroner må kommunen ut med for å bli kvitt forurensnings-synder fra 50-tallet. Hundrevis av containere og tønner med tjære må brytes ned.

— Vi tror andre byer har lignende forekomster av tjære i grunnen, men prioriterer ikke å grave i problemet, sier seksjonsleder Ole Morten Grini i Forurensningstilsynet.

Tonnevis nedgravd

Tusener av tonn med tjære, et biprodukt fra kullbrenningen ved gassverket, har vært nedgravd på tomten siden det kommunale anlegget i Stavanger ble lagt ned i 1958.

Tjæreforekomstene som alle hadde glemt, kom for dagen da vel skulle anlegges ved siden av en planlagt terrasseblokk i Bjergsted ved sentrum.

Farlige miljøgifter som blåsyresalter og stoffer som kan frembringe kreft ved påvirkning over lang tid, ble påvist i den illeluktende massen.

Nedgravningen var ikke ulovlig etter reglene som gjaldt for 30 år siden. Men i dag var det klart at Stavanger måtte rydde opp i forurensningsskandalen.

150 tonn flytende tjære ble sendt til forbrenning på Slemmestad ved Oslo. 2000 tonn tjæremasse i 400 containere og like mange tønner skal brytes ned i Nederland.

Henimot 2500 tonn mindre forurenset tjæremasse blir trolig

gravd ned i Stavanger, med spesiell tildekking og sikring mot avrenning.

Puster ut

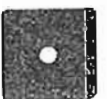
Byingeniør og helsemyndigheter puster lettet ut etter at analyser av grunnvannet i området ikke har påvist forurensning fra tjæren som lå i jorden.

Sjeffingenør Sturla Larsen i Stavanger kommune tror opprensningen til sammen vil koste nærmere ni millioner kroner. Kommunen håper Staten tar halve regningen.

— Stavanger er første byen som måtte rense opp i store tjæreforekomster. Verdifulle erfaringer herfra kan også komme andre til gode, sier sjeffingenør Larsen.

VG, 3. september 1987

Terningkost:



VEDLEGG 2

Liste over spesialavfallstyper

I FORURENSNINGSLOVEN (13. MARS 1981 NR. 6, §27) BLIR AVFALL DEFINERT SOM: "KASSETE STOFFER ELLER LØSØREGJENSTANDER"; DERUNDER BLIR SPESIALAVFALL DEFINERT SOM: "AVFALL SOM IKKE HENSIKTSMESSIG KAN BEHANDLES SAMMEN MED FORBRUKSAVFALL PGA. SIN STØRRELSE, ELLER FORDI DET KAN MEDFØRE ALVORLIGE FORURENSNINGER ELLER FARE FOR SKADE PÅ MENNESKER ELLER DYR.

SPESIALAVFALLS-FORSKRIFTENE (10. APRIL 1984) HAR FØLGENDE GRUPPEINDELING

UNNTAK FOR LEVERINGSPLIKT FOR ARLIGE MENGDER UNDER (1)

G1:	SPILLOLJE; MOTOROLJE, HYDRAULIKKOLJE, SMØREOLJE, TRANSFORMATOROLJE, OG ANDRE OLJERESTER.....	200	KG,	REGNET	SOM	OLJE
G2:	OLJEAVFALL FRA RENSEANLEGG FOR OLJEHOLDIG AVLØPSVANN; UTSKILT OLJEFASE I OLJE- OG BENSINUTSKILLERE, MEN IKKE BUNNSLAMM FRA SLIKE ANLEGG.....	200	"	"	"	"
G3:	OLJE-EMULSJONER; OLJEHOLDIGE EMULSJONER FRA BL.A. METALLBEARBEIDENDE INDUSTRI - BORING, SLIPING, TRADTREKKING, VALSING - OG HYDRAULISKE ANLEGG OSV.....	1000	"	"	"	EMULSJON
G41:	LØSNINGSMIDLER MED HALOGEN: METYLENKLORID, TRI-, PER- OG TETRAKLORETYLEN, KLORE-FLUORKARBONER (KFK 11, KFK113), METYLBROMID, OSV.....	200	"			
G42:	LØSNINGSMIDLER UTEN HALOGEN: WHITESPIRIT, XYLEN, TERPENTIN, TYNNER, BENZEN, ALKOHOLER, KETONER, ALDEHYDER, OSV.....	200	"			
G5:	MALING-, LIM-, LAKK-, TRYKKFARGEAVFALL; IKKE HERDET ELLER FAST AVFALL.....	200	"			
G6:	DESTILLASJONSRESTER; RESTER FRA RENSING OG RERAFFINERING AV LØSNINGSMIDLER OG OLJER.....	200	"			
G7:	TJÆREAVFALL; RESTER AV ALLE TYPER TJÆRE, INKL. KREOSOT, OG SLAM FRA TANK/OPPSAMLINGSANL.....	200	"			
G8:	AVFALL SOM INNEHOLDER KVIKKSØLV ELLER KADMUM; METALL, STOFFER OG LØSNINGER SOM INNEHOLDER KVIKKSØLV ELLER KADMUM. BL.A. BATTERIER, TANNAMALBAM, TERMOMETRE.....	1	"	"	"	RENT METALL
G9:	AVFALL SOM INNEHOLDER VANNLØSLIGE FORBINDELSER AV BLY, KOBBER, SINK, KROM, NIKKEL, SELEN, ARSEN, OG BARIUM; UNNTATT FORBINDELSER SOM IKKE ER TIL SKADE ELLER ULEMPER F. MENNESKER, DYR, NATUR.....	10	"	"	"	SUMMEN AV RENT METALL
G10:	AVFALL MED CYANIDER: BRUKTE HERDESALTER, KONSENTRATER OG SALT/SLAM FRA GALVANOTEKNISKE BÅD.....	1	"	"	"	CYANID CN ⁻
G11:	KASSETE PLANTEVERN MIDLER; OGSÅ RESTER OG INFISERT EMBALLASJE.....	5	"	"	"	PLANTEV.MID

PCB-FORSKRIFTEN GIR I TILLEGG PÅLEGG OM AVFALLSBEHANDLING:

G12: PCB-HOLDIG AVFALL; KRAFTKONDENSATORER, TRANSFORMATORER OG ANNEN UTRUSTNING MED PCB-INNHOLD.....

DEKLARASJONSSKJEMA FOR SPESIALAVFALL HAR DESUTEN MED FØLGENDE AVFALLSTYPER, FORLØPIG UTEN HJEMMEL, (OG MENGDEGRENSER)

G13: AVFALL SOM INNEHOLDER ISOCYANATER; TOLUENEDIISOCYANAT (TDI) OG METANOIFENYLISOCYANAT (MDI)

G14: ANNET ORGANISK SPESIALAVFALL; AVFALL MED FENOL, FORMALIN, PLASTMYKNERE, MEDISINER, DIV. REAGENSER OG BIPRODUKTER

G15: AVFALL MED STERKE SYRER: SALTSYRE, SVOVELSYRE, SALPETERSYRE, FLUSSYRE OSV

G16: AVFALL MED STERKE BASER: NATRONLUT, KALILUT, NATRIUMMETASILIKAT OSV

G17: ANNET UORGANISK SPESIALAVFALL: ELEMENTÆRT BROM OG JOD, METALLISK NATRIUM OG KALIUM, DIVERSE SALTER SOM KLORITT, KLORAT, PERKLORAT, FLUORID M.M.

VEDLEGG 3

Utenlandske lister over viktige bransjer som kan gi opphav til spesialavfall

Typical origins of hazardous wastes

Branch of Industry	Type of wastes (examples)
Pyrometallurgy	Heavy metal bearing slags and cinders Fly-ash, containing As, Sb, Hg, Bi, ... Contaminated demolition debris
Hydro- and electro-metallurgy	Sludge and liquors, containing heavy metals, salts and solvents
Electroplating	Heavy metal (including Cr ⁶⁺) and cyanide containing baths, rinsing waters and sludges
Oil Refineries	Acid sludge, oily sludges and tars, earth contaminated by spills
Gas Works	Structures and earth contaminated with polycyclic aromatic hydrocarbons, tars, phenolic compounds, cyanide containing ferric adsorbent masses
Asphalt and Roofing plants	Asphaltic wastes
Paint, varnish and glue industry	Wastes containing solvents, organic intermediates and polymers, heavy metal bearing pigments (Cd, Cu, Pb, Zn, Mo, As, ...)
Wood Treatment and preservation	Spills from treatment salts, containing As, Cu, Cr, ... and liquors with pentachlorophenol, creosote, ...
Textile dyeing	Large variety of chemicals, mordants, bleaches, colorants, dyes and solvents
Chemical industry	Large variety of intermediates and products
Organic Intermediates and pharmaceutical industry	Solvents, intermediates, reactive, hygroscopic, toxic and explosive chemicals
Pesticide factories	Wide range of hazardous intermediates and wastes
Pesticide users, e.g.	
Seed and foodstuff processing industry	Remnants of pesticides
Tanneries	Various organic and chromium bearing wastes
Glass Wool manufacturing	Phenol containing resins
Electric plant (transformers, capacitors)	PCB's
Thermal oil from the chemical and processing industries	PCB's

Fra A. Buckens m.fl., 1987: Black points. Detections, evaluation and control, Resources and Conservation no. 14 1987, s. 39-69.

Affald fra de nævnte virksomheder er omfattet af kemikalieaffaldsbekendtgørelsen og vedrører de arter af kemikalieaffald, som ved en uhensigtsmæssig deponering skaber risiko for mennesker og miljø. I parentes er nævnt eksempler på affaldsarter fra forskellige virksomhedstyper. Eksemplerne er ikke udtømmende for hver virksomhedstype.

1. Galvanoindustri (tungmetalholdigt slam og spildevand).
2. Fremstilling af mineral- og glasuld (fenolholdigt affald).
3. Raffinaderier (olieslam, affald indeholdende organiske blyforbindelser).
4. Gasværker (affald med indhold af fenol, polyaromatiske kulbrinter (PAH), affald indeholdende cromsyre).
5. Asfalt, tagpap o.lign. (tjæreslam).
6. Medicinal-kemisk syntese (affald indeholdende opløsningsmidler incl. chlorerede opløsningsmidler).
7. Farve- og lakindustrien, fremstilling af træbeskyttelsesmidler (affald indeholdende opløsningsmidler, affald med indhold af metaller f.eks. kobber, chrom og arsen).
8. Træimprægneringsanstalter (spild på jord, slam fra tanke indeholdende kobber, chrom og arsen).
9. Textilfarverier (affald indeholdende organiske opløsningsmidler f.eks. terpentiner, butylacetat).
10. Limfabrikker (affald indeholdende organiske opløsningsmidler f.eks. toluen, xylen, terpentiner m.v.).
11. Korn og foderstoffer (kviksølvbejdset korn).
12. Garverier (chromholdigt affald).

Generel brancheoversigt over de virksomhedstyper, som på landsplan kan have givet anledning til forurening af jord på industrigrunde

- Træimprægnering
- Garverier
- Kemisk råstofindustri
- Tekstilarverier og -imprægnering
- Farve- og lakproduktion
- Pesticidproduktion
- Kunstgødningsindustrien
- Limfabrikation
- Medicinalvarefabrikation
- Asfaltproduktion
- Tagpappproduktion
- Glasuld- og glasfiberproduktion
- Jern- og stålværker
- Jernstøberier
- Akkumulator- og tørelementfabrikker
- Galvaniseringsfabrikker
- Industrilakering
- Mejerier (olietanke)
- Servicestationer
- Produkthandlere, autocophug
- Maskinværksteder
- Grafisk industri
- Korn- og foderstofforretninger
- Mineralolieraffinaderier

Fra: "Lossepladsregistreringer, september 1980 - maj 1982",
Vestsjælland Amtskommune.

VEDLEGG 4

Kemikaliedepotloven af 8. juni 1983, Danmark

Lov nr. 262 af 8. juni 1983

Lov om kemikalieaffaldsdepoter

VI MARGRETHE DEN ANDEN, af Guds Nåde Danmarks Dronning, gør vitterligt:
Folketinget har vedtaget og Vi ved Vort samtykke stadfæstet følgende lov:

Anvendelsesområde

§ 1. Denne lov omfatter undersøgelser og foranstaltninger med hensyn til affaldsprodukter, der

- 1) hidrører fra anvendelsen af kemikalier,
- 2) vil kunne have skadelig indvirkning på mennesker eller miljø og
- 3) er henlagt eller nedgravet før den 1. april 1976.

Stk. 2. Loven gælder, uanset om affaldsprodukterne er uemballeret eller anbragt i emballage eller særlige indretninger.

§ 2. Københavns og Frederiksberg kommunalbestyrelser varetager tillige de opgaver, der ved loven er henlagt til amtsrådet.

Undersøgelser og afværgeforanstaltninger m.v.

§ 3. Amtsrådet udarbejder i samarbejde med kommunalbestyrelsen oversigter over, på hvilke pladser og lokaliteter der bør foretages undersøgelser eller træffes foranstaltninger for at sikre, at kemikalieaffald, der er henlagt eller nedgravet, ikke medfører forurening af omgivelserne eller indebærer risiko herfor (afværgeforanstaltninger).

Stk. 2. Oversigterne skal indeholde en angivelse af den tidsmæssige rækkefølge for udførelsen af undersøgelser og foranstaltninger, jfr. stk. 1.

Stk. 3. Oversigterne revideres en gang om året og indsendes til miljøstyrelsen.

Stk. 4. Miljøstyrelsen udarbejder nærmere retningslinier for indholdet af oversigter og oplysninger m.v. efter stk. 1 og 2.

§ 4. Miljøstyrelsen afgør, i hvilket omfang og på hvilke pladser og lokaliteter der skal iværksættes afværgeforanstaltninger i det følgende år.

§ 5. Amtsrådet udfører de undersøgelser vedrørende kemikalieaffaldsdepoter, der er nævnt i § 3.

Stk. 2. Miljøstyrelsen kan efter drøftelse med amtsrådet i særlige tilfælde bestemme, at der skal foretages andre eller yderligere undersøgelser end de af amtsrådet forudsatte.

§ 6. Amtsrådet udarbejder i samarbejde med kommunalbestyrelsen forslag til projekter til afværgeforanstaltninger. Forslagene skal godkendes af miljøstyrelsen. Amtsrådet forestår udførelsen af projekterne.

Stk. 2. Såfremt amtsrådets forslag til et projekt til afværgeforanstaltninger indebærer, at oppumpet, forurenede grundvand skal udledes i vandløb, søer eller havet, skal amtsrådet offentliggøre sit forslag herom, således at der gives offentligheden adgang til at afgive indsigelser imod forslaget inden for en frist af 4 uger. Fremkomne indsigelser fremsendes med amtsrådets bemærkninger hertil til miljøstyrelsen sammen med amtsrådets projektforslag, jfr. stk. 1.

Stk. 3. Amtsrådet underretter miljøstyrelsen om resultatet af afværgeforanstaltningerne og om tilsynet med disse, jfr. § 7.

§ 7. Kommunalbestyrelsen forestår driften af afværgeforanstaltninger, der er gennemført efter § 6.

Stk. 2. Kommunalbestyrelsen fører tilsyn med pladser og lokaliteter med kemikalieaffald. Såfremt amtsrådet har iværksat undersøgelser, jfr. § 5, eller tilsynet efter lov om miljøbeskyttelse påhviler amtsrådet, føres tilsynet dog af amtsrådet.

Stk. 3. Kommunalbestyrelsen underretter amtsrådet om resultaterne af driften efter stk. 1 og tilsynet efter stk. 2.

Finansiering

§ 8. Miljøstyrelsen afholder inden for beløbsrammer, der fastsættes på de årlige bevilningslove, udgifterne til afværgeforanstaltninger, der er godkendt efter § 6, og udgifter til ekspropriationserstatninger og andre erstatninger efter §§ 12-13. Den del af en beløbsramme, der ikke er udnyttet i et finansår, kan overføres til følgende finansår.

Stk. 2. Amtsrådet afholder udgifterne til gennemførelse af registrering og indberetning efter § 3, ved gennemførelse af undersøgelser efter § 5 og ved tilsyn efter § 7, stk. 2, 2. pkt.

Stk. 3. Kommunalbestyrelsen afholder udgifterne til drift af iværksatte afværgeforanstaltninger, jfr. § 7, stk. 1, samt udgiften ved tilsyn efter § 7, stk. 2, 1. pkt.

Stk. 4. Miljøministeren kan i særlige tilfælde beslutte, at miljøministeriet afholder en del af de udgifter til drift af afværgeforanstaltninger, der er nævnt i stk. 3.

Forholdet til grundejeren m.v.

§ 9. Kommunalbestyrelsen, amtsrådet, miljøstyrelsen eller personer, der af disse myndigheder er bemyndiget hertil, har uden retskendelse adgang til offentlige og private ejendomme for at tilvejebringe oplysninger til brug for beslutninger efter loven eller efter de regler, der er fastsat med hjemmel i loven.

Stk. 2. Legitimation skal forevises på forlangende.

§ 10. Enhver ejer eller bruger af offentlige eller private ejendomme skal efter anmodning give de myndigheder eller personer, der er nævnt i § 9, oplysninger til brug for myndighedernes udførelse af opgaver efter loven eller efter de regler, der er fastsat med hjemmel i loven. Det samme gælder den, der er ansvarlig for, at kemikalieaffaldet er henlagt eller nedgravet.

§ 11. Før der udføres undersøgelser eller foranstaltninger efter loven, skal amtsrådet underrette vedkommende grundejer samt den, der har været ansvarlig for de forhold, der giver anledning til undersøgelser eller foranstaltninger. Amtsrådet skal ved underretningen så vidt muligt angive omfanget af de påtænke undersøgelser eller foranstaltninger og de udgifter, der er forbundet hermed. Der skal samtidig gives den pågældende lejlighed til at udtale sig.

§ 12. Amtsrådet kan på fremmed grund foretage opmålinger, nivellementer, pejlinger, boringer og andre tekniske forarbejder og undersøgelser, der er nødvendige for bedømmelsen af, om der skal udføres foranstaltninger efter loven. Bestemmelserne i § 39, stk. 4, i lov nr. 299 af 8. juni 1978 om vandforsyning m.v. finder tilsvarende anvendelse.

Stk. 2. Amtsrådet kan til gennemførelse af foranstaltninger i medfør af denne lov ekspropriere rettigheder over fremmed ejendom. Bestemmelserne i vandforsyningslovens § 37, § 40, stk. 3, og §§ 41-44 finder tilsvarende anvendelse. Ved fastsættelsen af erstatning for en ekspropriation skal ejendommens værdi beregnes uden hensyn til den værdinedsættelse, der skyldes forureningsfare fra kemikalieaffaldsdepotet, når der foreligger god tro hos den, over for hvem ekspropriationen gennemføres.

Stk. 3. Før amtsrådet træffer beslutning om ekspropriation eller indgår aftale om erhvervelse af ret over fast ejendom, skal miljøstyrelsens godkendelse indhentes.

Stk. 4. På ubebyggede arealer, som tilhører det offentlige, kan amtsrådet foretage undersøgelser og foranstaltninger, uden at stk. 1, 2. pkt., og stk. 2 kommer til anvendelse.

§ 13. Amtsrådet kan bestemme, at et vandindvindingsanlæg, som er truet af forurening fra et kemikalieaffaldsdepot, ikke længere må benyttes, eller at det skal ændres på nærmere angiven måde. Amtsrådet kan i denne forbindelse bestemme, at et anlæg helt eller delvis skal sløjfes.

Stk. 2. Amtsrådet kan efter drøftelse med kommunalbestyrelsen bestemme, at brugere af anlægget i stedet skal have vand fra et nyoprettet eller bestående alment vandforsyningsanlæg, hvorved reglerne i vandforsyningslovens § 29 finder tilsvarende anvendelse.

se. Amsrådet kan endvidere bestemme, at en enkelt eller nogle få ejendomme skal have vand fra et bestående ikke alment anlæg, hvorved vandforsyningslovens § 45, stk. 2, finder tilsvarende anvendelse.

Stk. 3. Før amsrådet træffer beslutning efter stk. 1 og 2, skal miljøstyrelsens godkendelse indhentes.

Stk. 4. Når et vandforsyningsanlæg i medfør af stk. 1 skal ændres eller ikke længere må benyttes, har anlæggets ejer krav på erstatning, herunder for anlægsudgifter ved vandforsyning, der tilvejebringes efter stk. 2.

Stk. 5. Erstatningen kan nedsættes eller bortfalde under hensyn til det tidligere anlægs alder, eller hvis de hidtidige vandforsynings- eller spildevandsforhold ikke var lovlige eller kvalitetsmæssigt tilfredsstillende, uden at dette skyldes kemikalieaffaldsdepotet. Erstatningen kan afkortes med den forøgelse i værdi, som forsyningen fra det nye anlæg måtte tilføre anlægsejeren. Vandforsyningslovens § 31, stk. 2, 2. pkt., finder tilsvarende anvendelse.

Stk. 6. Miljøstyrelsen skal godkende aftaler om erstatningens størrelse. I mangel af enighed afgøres erstatningsspørgsmålet af landvæsenstretten.

Forskellige administrative bestemmelser

§ 14. Miljøministeren nedsætter et råd, som rådgiver ministeren i forbindelse med udfærdigelse af regler i medfør af loven. Rådet skal endvidere følge hovedlinierne i myndighedernes administration af loven.

Stk. 2. Rådet sammensættes af repræsentanter for miljøstyrelsen, Amsrådsforeningen i Danmark, Kommunernes Landsforening samt Københavns og Frederiksberg kommuner.

§ 15. Godkendelse, tilladelse, planudarbejdelse og dispensation m.v. i henhold til lov om kommuneplanlægning, lov om by- og landzoner, lov om lands- og regionplanlægning, lov om regionplanlægning i hovedstadsområdet, naturfredningsloven, råstofloven, miljøbeskyttelsesloven, vandforsyningsloven, vandløbsloven, skovloven og sandflugtsloven er uforholdne i forbindelse med udførelse af undersøgelser og afværgeforanstaltninger i medfør af denne lov.

§ 16. Miljøministeren kan fastsætte nærmere regler om amsrådenes og kommunalbestyrelsernes udførelse eller deltagelse i udførelsen af opgaver efter loven.

§ 17. Miljøstyrelsens beslutninger efter denne lov kan ikke påklages til anden administrativ myndighed. Det samme gælder amsrådets beslutninger om ekspropriation efter § 12 og amsrådets afgørelser efter § 13.

§ 18. Såfremt der foretages undersøgelser eller foranstaltninger i medfør af denne lov, kan der ikke træffes afgørelse over for ejeren af den pågældende ejendom vedrørende samme forhold efter §§ 11 og 14 i lov om miljøbeskyttelse.

Stk. 2. Loven bevirker ingen indskrænkninger i adgangen til at foretage undersøgelser eller foranstaltninger med hensyn til forurenende virksomheder, der ikke ejes eller drives af det offentlige, i medfør af kapitel 5 i lov om miljøbeskyttelse eller forskrifter udfærdiget i medfør af lov om miljøbeskyttelse.

Stk. 3. Loven berører ikke myndighedernes adgang til ved civilt søgsmål at søge udgifter, der i medfør af denne lov er afholdt til undersøgelser og foranstaltninger, godtgjort af den, der er ansvarlig for kemikalieaffaldsdepotet.

Straf

§ 19. Medmindre højere straf er forskyldt efter den øvrige lovgivning, straffes med bøde eller hæfte den, der

- 1) forsætligt undlader at give oplysninger efter § 10,
- 2) undlader at efterkomme påbud eller overtræder forbud, som er meddelt i medfør af § 13, stk. 1-2.

Stk. 2. For overtrædelser, der begås af aktieselskaber, andelsselskaber el.lign., kan der pålægges selskabet som sådant bødeansvar.

Ikrafttræden m.v.

§ 20. Loven træder i kraft den 1. juli 1983.

§ 21. Loven gælder ikke for Færøerne og Grønland.

Givet på Christiansborg slot, den 8. juni 1983

Under Vor Kongelige Hånd og Segl

MARGRETHE R.

/CHRISTIAN CHRISTENSEN

VEDLEGG 5

"Program för kartering av äldre avfallsupplag", Orientering fra Statens Naturvårdsverk, Sverige. Bilag: Registrerings skjema.

1983-03-25

Program för kartering av äldre avfallsupplag1. Kartering

Karteringen avser alla avfallsupplag eller tippor som varit i användning under perioden 1940-1970, men även äldre tippor tas med i mån av tillgång på uppgifter som tyder på att de kan vara av betydelse. Upplagen kan vara prövade eller oprövade enligt miljöskyddslagen. Upplagen kan vidare vara avslutade eller i drift.

2. Syfte

Lokalisera avfallsupplag som innehåller industriavfall, hushållsavfall eller en kombination av dessa avfall. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt kemiskt avfall med inriktning på de typer av avfall som numera benämns miljöfarligt avfall.

Registrera lägen för äldre tippor i syfte att förbättra underlaget för markanvändningen.

Göra en särskild bedömning av avfallsupplagens betydelse från miljöskyddssynpunkt.

3. Genomförande

- a) Kommunen samlar och sammanställer den dokumentation och kunskap i annan form som finns att tillgå.

En möjlighet kan vara att höra med länsstyrelsen om där finns i sammanhanget särskilt användbara uppgifter.

Ett hjälpmedel kan vara flygbildstolkning.

Ytterligare utgångspunkter - särskilt för att söka reda ut om miljöfarligt avfall - kan vara:

- bifogad lista med exempel på verksamheter som associeras med avfall av särskilt intresse
- SCB:s företagsregister
- deklARATIONER om miljöfarligt avfall för åren 1976, 1978 och 1980.

- b) Kommunen intervjuar vid industrier, åkerier m fl för att möjliggöra en fullgod kartering av äldre avfallsupplag inom kommunen.

- c) Okulär kontroll vidtas på de olika platserna. Detta förutsätter barmarksförhållanden, vilket bör beaktas vid planeringen.
- d) Kommunen redovisar för respektive objekt relevanta uppgifter såsom:
- opplagets huvudman och benämning
 - läge (topografiska kartan skala 1:50 000)
 - fastighet
 - användare, driftperiod
 - avfallstyper, markanvändning, vattentäkter, hydrologi-
dvs grund- och ytvattenförekomster kring opplaget
 - konstaterad eller befarad hälso- och miljöpåverkan.
- e) Efter kontakt med länsstyrelsen sammanstalls inventeringsmaterialet av kommunen och överlämnas till länsstyrelsen. Naturvårdsverket har utarbetat en mall för sammanställning av oppgifter om äldre tippar/avfallsopplag. Förslag på preliminär klassning av de olika tipparna bör framgå av redovisningen.

De fyra grupper som är aktuelle ved den preliminära klassningen beskrivs nedan något närmare efter sannolik fallande ordning vad gäller antalet objekt.

Grupp 4. För flertalet opplag blir resultatet av karteringen en registrering av läge och huvudsaklig innehåll och ett konstaterande att særskilda miljöskyddsåtgärder ej synes behövlige.

Grupp 3. Ett antal objekt bör kunne föras till grupp 4. efter att vissa enkle åtgärder har vidtagits, t ex avstødning av området og tækning av tippen med læmplit material.

Grupp 2. För ett antal tippar kommer prov og kontrollmätninger att behöva genomföras för att kunne ta ställning till behov av åtgärder, fortsatt kontrollverksamhet eller omklassning till grupp 4.

Grupp 1. För ett - vad man nu kan bedöma - litet antal tippar kommer åtgärdsprogram att behöva utformas og genomföras.

- f) Länsstyrelsen sammanställer materialet för länet.

Länsstyrelsen går därvid bl a igenom den preliminära klassningen av objekten mot bakgrund av den samlede regionale bilden, vilket kan föränlede vissa förändringer.

5. Karteringens oppfølging

Karteringsresultaten bør vara lätt tillgängliga i planerings-sammenhang. Det är därför lämpligt att utpeka det organ som bevarar dessa och tillkommande oppgifter i kommunen.

Oppfølging av karteringen sker i första hand genom kontakter mellom länstyrelserna og kommunerna i frågor som aktualiserats av gjennomgangen.

Oppfølgingen bør även ske gjennom att länstyrelserna skickar in sådant material till naturvårdsverket, som bedöms vara av interesse for central bearbejning og oppfølging. Verket avser att senere något nærmere ange vad som bør tas opp i detta sammenhang. Verket kan, beroende på naturen av de oppgifter som framkommer, behöva agera i olika avseenden.

6. Mall for bedömningsunderlag - kommentarer

./.

Några exemplar av den utarbejtede mallen bilägges. Mallen är avsedd som försättsblad for sammenstilling av de oppgifter som finns rörande de olika objekten.

Mallen har gjorts i syfte att med hjelp av det material som finns att tillgå for respektive objekt samla så pass många svar på væsentliga grunnoppgifter og bedömda förhållenden att en preliminær klassning kan göras.

Det är særskilt ~~de åtte siste~~ ^{8, 9 og 10} spørsmålene som blir avgörande. Om här erhålls ja-svar, finns två væger att betræde. Endere klassas tippen som tilhörig gruppe 2, vilket i stort sett innebær att den måste synas nærmere. Eller også fördjupas underlaget på behövlige punkter så att en mer definitiv klassning kan göras.

Rutorna Reserv 1 og Reserv 2 är for tænkbara tilkommande behov av oppgifter.

Bilaga. Lista med eksempel på verksamheter som har avfall av særskilt interesse

Det är inte praktisk eller möjligt att sammenstille någon fullständig lista over verksamheter där det är sannolikt att problem med hantering av kemisk avfall forekommer. Kænnedom om de lokale förhållendene är den viktigaste utgangspunkten.

Som eksempel på sådane verksamheter må dock næmnes færgtillverkning, garverier, gasverk, glasindustri, mineralullstillverkning (fenolhaltigt avfall) og ytbehandlingindustri.

I samband med 1980 års deklARATION av miljöfarligt avfall konstaterades följande om avfallets fördelning på branscher: Verkstadsindustrin svarar för den största mängden, 28 % av avfallet. Härefter kommer järn- och stålindustrin 20 % och därefter den kemiska industrin 17 %. Ordningföljden blir densamma om man exkluderar oljeavfall och sålunda enbart ser på kemikalieavfallet. Man kan också göra konstaterandet att tillverkningsindustrin svarar för ca 70 % av allt miljöfarligt avfall.

Inom vissa branscher förekommer en mycket stor del av vissa avfallstyper. Detta framgår närmare av följande redovisning:

- | | |
|----------------------------------|---|
| Den kemiska industrin svarar för | - 50 % av allt lösnings-
medelsavfall |
| | - 83 % av allt kvicksilver-
haltigt avfall |
| | - 65 % av de miljöfarliga
kemikalieresterna m m. |
| Trävaruindustrin svarar för | - 40 % av allt limavfall |
| | - 43 % av allt bekämpnings-
medelsavfall. |
| Järn- o stålindustrin svarar för | - 52 % av allt metallhaltigt
avfall. |
| Verkstadsindustrin svarar för | - 47 % av allt färg- och
lackavfall |
| | - 66 % av allt cyanidhaltigt
avfall. |
| Byggnadsverksamheten svarar för | - 42 % av allt limavfall. |
| Jord- o skogsbruk svarar för | - 25 % av allt bekämpnings-
medelsavfall. |

Vissa avfallstyper förekommer inom en mängd olika slag av verksamheter medan andra är mer koncentrerade. Det avfall som förekommer inom flest verksamheter är oljeavfallet. Av 29 undersökta huvudbranscher förekommer oljeavfall i nämnvärd omfattning inom 13 stycken. Även laboratorieavfallet är fördelat på många olika verksamheter, 11 stycken branscher redovisar förekomst av minst 3 % av den totala mängden sådant avfall. Kadmiumhaltigt avfall, cyanidhaltigt avfall samt metallhaltigt avfall förekommer i nämnvärd omfattning endast inom tre huvudbranscher vardera och utgör därmed de avfall som uppträder mest koncentrerat sett till branscher.

KARTERING AV ÄLDRE AVFALLSUPPLAG

Datum

Län	Kommun
Huvudman	Uppgiftslämnare
Avfallsupplagets benämning	Fastighet
Reserv 1	Reserv 2

1 Kartläge inlagt på separat karta	(Objekt inom kommunen - topo 1:50 000)	
	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
2 Avfallsupplaget redovisat i 1974 års kartering	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
3 Avfallsupplaget prøvat enligt miljöskyddslagen	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
4 Kontrollprogram finns	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
5 Användare	<input type="checkbox"/> Egna kommunen, hushållsavfall	<input type="checkbox"/> Egna kommunens industrier
	<input type="checkbox"/> Annan/Andra kom- mun(er), hushållsavfall	<input type="checkbox"/> Annan/Andra kommun(er)s industrier
6 Deponeringsförhållanden	<input type="checkbox"/> Verksamheten påbörjad	Ar _____
	<input type="checkbox"/> Verksamheten avslutad	<input type="checkbox"/> Verksamheten ej avslutad
7 Avfallstyper	<input type="checkbox"/> Hushållsavfall o d	<input type="checkbox"/> Industriavfall
	Ange miljöfarligt avfall - kända typer av särskild betydelse	
		<input type="checkbox"/> Miljöfarligt avfall - ospecificerat
8 Markanvändning	Markanvändning, allmänt	<input type="checkbox"/> föreligger <input type="checkbox"/> kan förväntas
	Vattentäkter	<input type="checkbox"/> föreligger <input type="checkbox"/> kan förväntas
	Bebyggelse	<input type="checkbox"/> föreligger <input type="checkbox"/> kan förväntas
9 Hydrogeologiska förhållanden	Situasjonen bedøms kenslig bahr	Bedømning
	<input type="checkbox"/> ytvatten	<input type="checkbox"/> Grupp 4
	<input type="checkbox"/> grundvatten	<input type="checkbox"/> Grupp 3
	<input type="checkbox"/> markbeskaffenhet	<input type="checkbox"/> Grupp 2
10 Hølso- och miljöpåverkan	<input type="checkbox"/> Konstaterad	<input type="checkbox"/> Befarad
	<input type="checkbox"/> Okulärbesiktning: förhållandena otillfredsstillande	<input type="checkbox"/> Grupp 1

Noteringar

VEDLEGG 6

Grenseverdier for konsentrasjon av forurensingskomponenter i jord og vann.
Grunnlag for vurdering av saneringstiltak i Holland

Framework of the Dutch ministry of Environment for the evaluation of
concentration levels of several pollutions in soil and water.

- Indicative values : A - reference value
B - value for continuation-investigation
C - value for sanitation-investigation

Component/level	soil and sludge (mg/kg dry matter)			ground- en surfacewater (µg/l)		
	A	B	C	A	B	C
I Heavy metals						
Hg	0,5	2	10	0,2	0,5	2
Cd	1	5	20	1	2,5	10
Pb	50	150	600	20	50	200
Zn	200	500	3000	50	200	800
As	20	30	50	10	30	100
Ni	50	100	500	20	50	200
Cr	100	250	800	20	50	200
Cu	50	100	500	20	50	200
Co	20	50	300	20	50	200
Mo	10	40	200	5	20	100
Sn	20	50	300	10	30	150
Ba	200	400	2000	50	100	500
II Anorganics						
NH ₄ (as N)	-	-	-	200	1000	3000
F (total)	200	400	2000	300	1200	4000
CN (as free ion)	1	10	100	5	30	100
CN (total-complex)	5	50	500	10	50	200
S (total sulfides)	2	20	200	10	100	300
Br (total)	20	50	300	100	500	2000
PO ₄ (as P)	-	-	-	50	200	700
III Aromatic HC's						
benzenes	0,01	0,5	5	0,2	1	5
ethylbenzenes	0,05	5	50	0,5	20	60
toluenes	0,05	3	30	0,5	15	50
xylenes	0,05	5	50	0,5	20	60
phenols	0,02	1	10	0,5	15	50
aromatics (total)	0,1	7	70	1	30	100
IV Polycyclic HC's						
naftalene	0,1	5	50	0,2	7	30
anthracene	0,1	10	100	0,1	2	10
fenanthrene	0,1	10	100	0,1	2	10
fluoranthene	0,1	10	100	0,02	1	5
pyrene	0,1	10	100	0,02	1	5
benzo(a)pyrene	0,05	1	10	0,01	0,2	1
pca's (total)	1	20	200	0,2	10	40
V Chlorinated HC's						
alifat. chloro HC's (indiv.)	0,1	5	50	1	10	50
alifat. chloro-HC's (total)	0,1	7	70	1	15	70
chlorobenzenes (indiv.)	0,05	1	10	0,02	0,5	2
chlorobenzenes (total)	0,05	2	20	0,02	1	5
chlorophenols (indiv.)	0,01	0,5	5	0,01	0,3	1,5
chlorophenols (total)	0,01	1	10	0,01	0,5	2
chloropca's (total)	0,05	1	10	0,01	0,2	1
PCB's (total)	0,05	1	10	0,01	0,2	1
EOCl (total)	0,1	8	30	1	15	70
VI. Pesticides						
org. chloro- (indiv.)	0,1	0,5	5	0,05	0,2	1
org. chloro- (total)	0,1	1	10	0,1	0,5	2
pesticides (total)	0,1	2	20	0,1	1	5
VII Various products						
tetrahydrofuran	0,1	4	40	0,5	20	60
pyridine	0,1	2	20	0,5	10	30
tetrahydrothiofene	0,1	5	50	0,5	20	60
cyclohexanon	0,1	6	60	0,5	15	50
styrene	0,1	5	50	0,5	20	60
petrol	20	100	800	10	40	150
mineral oil	100	1000	5000	20	200	600

VEDLEGG 7

Liste over kontaktpersoner i utlandet

Kontaktpersoner i utlandet

Danmark:

Erling Rørdam
Vandressourcekontoret
Miljøstyrelsen
Strandgade 29, 1401 København
Tlf.: (01) 57 83 10

Sverige:

Olov von Heidenstam
Tekniska avdelingen
Statens Naturvårdsverk
Box 1302, 17125 Solna
Tlf.: (08) 799 10 00

Finland:

Klaus Pfister
Miljø- och Naturvårdsavdelingen
Miljöministeriet
P.B. 306, 00531 Helsingfors
Tlf.: (90) 77 261

England:

D. H. Mills
Water and Wastes Office
Her Majesty's Inspectory of Pollution
43, Marshan Street, London SW1P 3PY
Tlf.: (01) 212 3434

Tyskland:

Klaus Stief
Umweltbundesamt
Bismarcksplatz 1, 1000 Berlin 33
Tlf. (030) 89 301

Sveits:

H. P. Fahrni
Section for Waste and Waste
Treatment Technology
Swiss Federal Office for
Environmental Protection
3003 Bern
Tlf.: (031) 61 93 16

Holland:

F. van Veen
TAUW Infra Consult b.v.
P.B. 479, 7400 AL Deventer
Tlf.: (05700) 999 11

Frankrike:

M. Combrouze
Ministère de l'Environnement
D.P.P.
Service des Déchets
14, Bld. du Général Leclerc
92524 Neuilly s/Seine Cedex
Tlf.: (14) 758 12 12

California:

D. C. Hartley
Abandoned Site Program
Department of Health Services
714/744 P Street
Sacramento, CA 95814
Tlf.: (916) 324-1798