Betænkning fra Miljøstyrelsen

Nr. 2 1986

Sikring af grundvandet mod forurening

Vandrådets forslag til handlingsplan

Miljøstyrelsen

Betænkning
fra Miljøstyrelsen
Nr. 2 1986

Vandrådets forslag til sikring af grundvandet angiver en række forsknings- og udredningsinitiativer, som tager sigte på at bevare eller forbedre grundvandskvaliteten.
De væsentligste forureningstrusler omtales med henblik på at vurdere den nødvendige indsats mod forurening af grundvandet.

Miljøstyrelsen
Strandgade 29, 1401 København K, tlf. 01-57 83 10

Pris kr. 28- (inkl. 22% moms)

ISSN nr. 0900-3738
ISBN nr. 87-503-6168-6

Betænkning fra Miljøstyrelsen
Nr. 2 1986

Sikring af grundvandet mod forurening

Vandrådets forslag til handlingsplan

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	Forord	side 5
2.	Indledning	side 7
3.	Vandindvindingsplanlægning og grundvandsmonitering	side 9
3.1	Opgørelse af grundvandsressourcernes størrelse og beliggenhed	side 9
3.2	Undersøgelse og overvågning af grundvandsressourcernes kvalitet	side 10
4.	Forsknings- og udredningsvirksomhed	side 12
4.1	Forureningstrusler - Gruppe 1	side 13
4.1.1.	Næringssalte fra gødningsanvendelse (fladebidrag)	side 13
4.1.2.	Pesticidanvendelse	side 16
4.1.3.	Lossepladser og kemikalieaffaldsdepoter	side 18
4.2	Forureningstrusler - Gruppe 2	side 20
4.2.1	Olieoplag (rørledninger, tankanlæg m.v.)	side 20
4.2.2	Deponering af slagge, flyveaske og afsvovlingsprodukter	side 22
4.2.3	Spildevandsafledning	side 23
4.2.4	Andre forureningskilder	side 26
4.3	Nye rensningsteknikker	side 27

1. F O R O R D

Miljøministeren nedsatte i 1983 et Vandråd, der som sin væsentligste opgave skal bistå miljømyndighederne i deres bestræbelser for at bevare de danske ferskvandsressourcer - bl.a. ved at initiere forskning og undersøgelsesvirksomhed indenfor det hydrologiske fagområde, jfr. bilag 3.

Vandrådet har i sin hidtidige funktionsperiode blandt andre gøremål

1) taget initiativet til udarbejdelse af et EDB-baseret register over igangværende og planlagte forskningsaktiviteter indenfor vandforureningsområdet,

2) medvirket ved udarbejdelsen af rammeforslaget om forsknings-, udviklings- og udredningsvirksomhed vedrørende forurening med næringssalte og organisk stof fra landbruget,

3) forestået udarbejdelsen af et forskningsprogram om retablering af grundvand, der er forurenet af perkolat fra gamle lossepladser.

Deltagelsen i disse punktvise aktiviteter har overbevist rådet om, at der er behov for en samlende indsats indenfor vandforureningsområdet. Indholdet i og omfanget af en sådan indsats bør efter rådets opfattelse formuleres i en handlingsplan til sikring af såvel grundvandsressourcerne som de overfladenære vandressourcer (søer og vandløb m.v.) mod forurening.

Som et første skridt i udformningen af handlingsplanen har rådet ladet udarbejde nærværende forslag til udrednings- og forskningsvirksomhed til sikring af grundvandsressourcerne. Forslaget indeholder en vurdering af nuværende viden og af behovet for ny viden.

Indenfor planlægnings-, overvågnings-, forsknings- og udredningsområdet peger Vandrådet på behovet for nye initiativer.

For at skabe det nødvendige grundlag for at beskytte, genskabe og bevare vandressourcernes kvalitet må der iværksættes en løbende dataindsamling (overvågning), der kan skaffe det nødvendige kendskab til

- grundvandsressourcernes aktuelle størrelse,
- grundvandsressourcernes aktuelle kvalitet.

Forsknings- og udredningsvirksomheden skal tage sigte på den nødvendige

- indsats mod forureningstruslerne og
- behovet for nye rensningsteknikker.

Som nødvendig indsats mod forureningstruslen peger Vandrådet på en række behov, ud over de der allerede er taget initiativ til efter NPO-forskningspakken, Marginaljordsprojekterne, Energiforskningsprogrammerne, Forskningsrådenes grundvandsteknologiprojekter, og Landbrugsministeriets forskningsvirksomhed inden for jordbrug og miljøområdet, jvf. bilag 2 - indenfor:

- næringssaltanvendelse
- pesticidanvendelse
- gamle lossepladser og kemikalieaffaldsdepoter
- olieanlæg- og oplag
- slagge, flyveaske- og afsvovlingsprodukter
- spildevandsafledning og
- arealdeposition.

Endvidere peger Vandrådet på behovet for forskning i renere teknik, videre udvikling af metoder til vandbehandling og rensning.

I oversigtlig form fremgår behovene af bilag 1.

Vandrådet mener, at nærværende del af handlingsplanen bør suppleres med følgende elementer:

- forslag om nødvendige ændringer og udbygninger af lovgivningen og planlægningsbestemmelserne,

- et tilsvarende forsknings- og udredningsprogram vedrørende overfladevandsressourcerne,

- forslag til en oplysningskampagne,

- vurdering af de økonomiske aspekter i forbindelse med handlingsplanens gennemførelse.

Den her foreliggende del af handlingsplanen er udarbejdet af Vandrådet på grundlag af et forslag fra en arbejdsgruppe bestående af:

Kurt Ambo Nielsen, I. Krüger A/S
Jørgen Simonsen, Vandkvalitetsinstituttet
Jens Chr. Refsgaard, Dansk Hydraulisk Institut
Lorens Hansen, Statens Planteavlsforsøg
Susie Mielby, Landbrugsministeriet, Arealdatakontoret
Steen Vedby, Miljøstyrelsen, Vandrådet.

2. INDLEDNING

Vandforsyningen i Danmark er i langt overvejende grad baseret på indvinding af grundvand. Udnyttelsen af grundvand har mange fordele. Grundvand er som hovedregel væsentlig renere - og dermed lettere at behandle til drikkevandsformål - end overfladevand. Ofte indskrænker behandlingsprocessen sig til en bortfjernelse af jern og mangan gennem iltning og filtrering.

Mulighederne for indvinding af grundvand er meget varierende indenfor de enkelte landsdele, idet de er betinget af de geologiske og grundvandskemiske forhold, herunder specielt risikoen for indtrængning af havvand og opstigning af salt mineralvand, som i en række geografiske områder sætter en øvre grænse for anvendelsen af ferskvandsmagasinerne som grundvandsressourcer. I Hedesletterne i Vestjylland er det muligt at udnytte dybereliggende forekomster af grundvand, men disses anvendelighed begrænses ofte af et for højt indhold af uønskede stoffer, så som methan og organiske stoffer.

Man opererer således med et relativt begrænset interval, indenfor hvilket man kan indvinde grundvand af en tilfredsstillende kvalitet.

For blot 10-20 år siden var hovedtemaet i vandforsyningsdebatten spørgsmålet om grundvandsmængdernes tilstrækkelighed med baggrund i et stærkt voksende forbrug til især husholdning og landbrug. Planlægningsbestemmelserne i vandforsyningsloven fra 1973, der blev udbygget i den nugældende vandforsyningslov af 1978, tog da også først og fremmest sigte på gennem en amtskommunal kortlægningsvirksomhed at lokalisere og afgrænse anvendelige grundvandsforekomster.

Indenfor specielt de sidste 10 år har man kunne registrere et stigende antal tilfælde af forurening af boringer og brønde. Man er efterhånden nået til den erkendelse, at en tiltagende grundvandsforurening vil blive hovedproblemet indenfor fremtidens vandforsyning i takt med strukturændringer indenfor landbruget, den industrielle udvikling og ikke mindst de voksende problemer omkring affaldsdeponering af vidt forskellig karakter.

Folketingets vedtagelse af loven om kemikalieaffaldsdepoter og reaktionerne på NPO-handlingsplanen har vist, at man fra politisk side er indstillet på en effektiv indsats i forureningsbekæmpelsen. Det er imidlertid Vandrådets opfattelse, at man ikke på nuværende tidspunkt er tilstrækkeligt rustet - hverken forskningsmæssigt eller teknisk - til at kunne anvise fyldestgørende løsninger af forureningsproblematikken.

Det overordnede mål for Vandrådets handlingsplan vil på såvel kort som længere sigt være at bevare og om nødven-

digt genskabe grundvandets kvalitet. Planens forskellige tiltag tilstræber derfor

- at konstatere eksistensen af mulige forureningskilder og gribe ind før en forurening finder sted og indvindingsinteresser trues,

- at forhindre eller i hvert fald væsentlig nedsætte den kendte igangværende grundvandsforurening ved kilden.

Elementerne i handlingsplanen er delt i følgende 2 hovedgrupper:

- Vandindvindingsplanlægning og overvågning af grundvandskvaliteten

- Forsknings- og udredningsvirksomhed.

I konsekvens af den konstaterede mangel på viden har Vandrådet i denne del af handlingsplanen søgt at finde frem til hvilke tekniske løsninger, forskningsaktiviteter og overvågningsprogrammer, som bør iværksættes for at sikre den fremtidige grundvandskvalitet. De foreslåede aktiviteter omfatter endvidere en forøget dataindsamling, forslag om videreudvikling af modeller til beskrivelse af vand- og stoftransport samt udvikling af forbedrede og nye afværgemetoder/rensningsteknikker.

Gennemførelsen af handlingsplanen vil på en række områder medføre, at der iværksættes langsigtede aktiviteter og forbedringer til sikring af grundvandskvaliteten. I andre tilfælde lægger handlingsplanen op til aktiviteter, som eventuelt senere vil initiere forskningsprojekter m.v.

De tiltag, handlingsplanen lægger op til, er centreret om den aktuelle belastning af grundvandet og udpegning af den potentielle belastning, samt afværgning/rensning af denne.

På længere sigt finder Vandrådet, at foranstaltninger, der minimerer belastningen, er strengt nødvendige, f.eks. via indførelse af mindre forurenende teknik.

Gennemførelsen af de i bilag 1 foreslåede aktiviteter på forsknings- og udredningsområdet forventes over en tiårig periode at kunne ske for et beløb af størrelsesordenen 300 - 500 mill. kr., som vel at mærke ikke vil kunne tilvejebringes ved allokering af hidtidige midler på området.

Beløbet skal ses i relation til det årlige, registrerede salg af rent vand fra offentlige og private vandindvindinger på ca. 3 mia. kr.

3. VANDINDVINDINGSPLANLÆGNING OG GRUNDVANDSMONITERING

Vandindvindingsplanlægningen, som udføres af amtskommunerne, er foretaget efter retningslinier, som er udformet på et tidspunkt, hvor grundvandsforurening ikke blev opfattet som så alvorligt et problem som nu.

Mens der hidtil er blevet fokuseret på ressourcernes beliggenhed og naturlige kvalitet, bliver der nu også behov for at supplere planerne med vurderinger af grundvandets nuværende og prognosticerede forureningstilstand. Dette kan indikere et behov for at identificere ressourcer til erstatning for de ressourcer, som i dag udnyttes, men hvis anvendelse trues af forurening.

Det er af væsentlig betydning at man så tidligt som muligt kan forudsige en mulig forurening. I tilfælde, hvor en forurening ikke kan afværges i tide, må der være beredskab parat til etablering af anden forsyning eller iværksætte en grundvandsrensning, hvis dette er den eneste udvej. Ligeledes bør metoder til afværgeforanstaltninger optimeres.

3.1. Opgørelse af grundvandsressourcernes størrelse og beliggenhed

Nuværende videngrundlag

Gennem den landsdækkende hydrogeologiske kortlægning er der opnået et regionalt kendskab til undergrunden og et kendskab til forekomsten af grundvandsmagasiner og deres hydrauliske egenskaber. En sikker opgørelse af udnyttelige grundvandsressourcer mangler dog i størsteparten af alle hydrologiske oplande.

Behov for yderligere basisviden

Der er ikke umiddelbart behov for yderligere basisviden, idet der her fortrinsvis er tale om en dataindsamling til brug for opstilling af vandbalancer og matematiske modeller.

Behov for yderligere dataindsamling

For at kunne vurdere den årlige grundvandsdannelse i de enkelte oplande, må der etableres et stort antal stationer til måling af grundvandsstanden og den overfladiske afstrømning, således at man får sammenhørende oplysninger om både grundvandstand og afstrømning.

Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU), Hedeselskabet, amterne og visse større vandværker har allerede et antal målestationer i funktion og foretager i stor udstrækning dataindsamling vedrørende grundvandsafstrømning og grundvandsstand.

Kriteriet for opsætning af en station må stilles i relation til vandbehovet i det pågældende opland. Eksisterende boringer og pejleserier bør i videst mulig udstrækning inddrages ved etableringen af det landsdækkende net af pejleboringer.

3.2. Undersøgelse og overvågning af grundvandsressourcernes kvalitet

Nuværende videngrundlag

I DGU's vandanalysearkiv og hos en række vandforsyninger findes allerede data om grundvandets kemiske kvalitet. I amterne foretages omfattende dataindsamlinger. Flere amter har allerede i forbindelse med den hydrogeologiske kortlægning udført en kortlægning af grundvandets naturlige kvalitet. Endvidere er der bl.a. i forbindelse med undersøgelser af ældre kemikalieaffaldsdepoter lokalt foretaget undersøgelser.

De eksisterende observationsnet er dog ikke altid indrettet med henblik på at registrere grundvandsforureninger. Der er således rig mulighed for at fladeforurening og forurening fra punktkilder kan foregå i en årrække inden de registreres.

Behov for yderligere viden

Der bør fortsat foretages en udvikling af metoder til vurdering af grundvandsressourcernes sårbarhed. Kendskabet til prøvetagnings- og analysemetoder og hvilke stoffer der skal analyseres for er tilstrækkeligt til umiddelbart etablering af et overvågningsprogram for grundvand. Dette vil give en nødvendig viden for den sideløbende justering af programmet.

Behov for yderligere dataindsamling og planlægning

En betingelse for at kunne registrere grundvandskvaliteten, er at det eksisterende observationsnet udvides og planlægges med henblik på at overvåge transporten af forurenende stoffer. Den fremtidige overvågning af grundvandskvaliteten bør indeholde automatisk bearbejdning af grundvandsdata med indbyggede alarmsystemer, således at skred i vandkvaliteten eller fremkomsten af særligt miljøfremmede stoffer hurtigt kan følges op.

Observationsnettet bør endvidere omfatte de grundvandsressourcer, som planlægges at finde anvendelse i fremtiden, enten for at dække et stigende vandbehov, eller som erstatning for ressourcer, der ikke længere kan anvendes p.g.a. forurening.

Planlægningen af observationsnettet på det overordnede plan forestås af Vandplandataudvalget. Der lægges vægt på at nettet opbygges på en sådan måde, at det er muligt at registrere eventuelle udslip fra alle registrerede affaldsdepoter samt at give en landsdækkende beskrivelse

af f.eks. nitratindhold og bevægelser af nitratforureninger. Der skal eventuelt etableres nye boringer med henblik på at vurdere flade- og punktbidrag. Et udvalg under Vandplandataudvalget har udarbejdet et forslag til opbygning og indhold af et sådant net af overvågningsboringer.

Dette forslag bør følges op med et register, hvor stedfunden forurening registreres og hvorigennem erfaringer med forureningsbekæmpelse kan formidles.

4. FORSKNINGS- OG UDREDNINGS-VIRKSOMHED

Den foreslåede forsknings- og udredningsvirksomhed omfatter såvel egentlige forskningsprojekter som dataindsamlinger og overvågninger svarende til de under afsnit 3 nævnte overvågningsopgaver.

Forskningsvirksomheden skal tage sigte på den nødvendige

- indsats mod forureningstruslerne, (4.1 og 4.2)
- behovet for nye rensningsteknikker, (4.3).

Vandrådet har inddelt forureningstruslerne i to grupper:

GRUPPE 1

Næringssalte fra gødningsanvendelse

Pesticidanvendelse

Lossepladser og kemikalieaffaldsdepoter

GRUPPE 2

Olieoplag (rørledninger, tankanlæg m.v.)

Deponering af slagge, flyveaske og afsvovlingsprodukter

Spildevandsafledning

Andre forureningskilder.

Der er er ikke foretaget en egentlig prioritering indenfor de to grupper.

Gruppe 1 omfatter forureningstrusler, som Vandrådet finder er særlig alvorlige, og hvor der efter Vandrådets opfattelse er behov for en snarlig iværksættelse af yderligere forsknings- og udredningsvirksomhed med henblik på at belyse disse forureningskilders omfang.

Gruppe 2 omfatter forureningstrusler, som Vandrådet ligeledes finder er væsentlige, og som bør undersøges de nærmeste år.

4.1 Forureningstrusler - Gruppe 1

4.1.1. Næringssalte fra gødningsanvendelse (fladebidrag)

Indledning

I Miljøstyrelsens redegørelse af 1983 er konstateret og undersøgt forhøjelser af nitratindholdet i drikkevandet. En sammenstilling af NPO-redegørelsens talmateriale viser et samlet kvælstoftab fra danske landområder på ca. 300.000 tons kvælstof pr. år. Der er enighed om, at talmaterialet er behæftet med usikkerhed, men størrelsesordenen er der ikke tvivl om.

Af det samlede tab på 300.000 tons N/år kommer ca. 11% fra mindre rensningsanlæg m.v., 20% fra gårdbidrag og ca. 69% er fladebidrag.

Nedenstående tabel viser de forskellige kilders skønsmæssige fordeling. Totalt går ca. 40% til overfladevand, og ca. 60% mod grundvandet.

Tallene i tabellen er fremkommet som centrale skøn, idet det skal understreges at variationen på enkeltværdierne er stor.

Uanset om tallene er behæftet med betydelig usikkerhed, er det væsentligt at kende størrelsesordenen, for at kunne sætte ind med effektive foranstaltninger og for at følge effekten af eventuelle fremtidige foranstaltninger.

	Til overfladevand	Mod grundvandet	Ialt
Landbrug ialt	81	169	250
heraf punktbidrag	22	38	60
og fladebidrag	59	131	190
Byer, industri, dambrug, m.v.	30	5	35
Andre kilder	5	10	15
Ialt	116	184	300

Tabel 1.: Skønsmæssig opdeling af kvælstoftilførslen til overflade- og grundvand fra landområderne. Enhed 1000 ton/år. Udarbejdet af Vandkvalitetsinstituttet og Statens Planteavlsforsøg bl.a. på basis af NPO-redegørelsen fra Miljøstyrelsen, 1984.

Punktbidraget fra landbruget forudsættes i det følgende elimineret gennem effektuering af det regelsæt om opbevaring og anvendelse af husdyrgødning med mere, der træder i kraft i januar 1986.

Nuværende viden

Fladebidraget varierer meget, og kendskabet til dets variation er mangelfuld. Bidraget til grundvand og overfladevand er meget afhængig af nedbøren, og derfor er der meget betydelige årsvariationer. Derudover er fladebidraget afhængigt af en lang række faktorer som klima, jordtype, afgrødevalg, dyrkningspraksis og gødskning. For et givet areal er tabet fra planternes rodzone navnlig bestemt af afgrødevalg og gødskning, herunder husdyrgødningens fordeling og anvendelse.

Ved nedsivning mod grundvandet sker der en reduktion af nitrat i undergrunden. Fladebidraget til grundvandet er derfor bestemt af undergrundens reduktionskapacitet (jordtype) og de hydrogeologiske forhold, især dybden til grundvandsspejlet.

Områder med vandindvindingsinteresser i et højtliggende grundvandsmagasin er derfor, alt andet lige over en given tidshorisont, mere sårbar end områder med vandindvindingsinteresser i et dybtliggende grundvandsmagasin. Grundvandsmagasiner, der overlejres af sandjorde med højere permabilitet og mindre nitratreduktionskapacitet, er mere sårbare end magasiner der overlejres af lerjorde.

Afgrøder med kort vækstperiode (f.eks. vårbyg) giver væsentlig større udvaskning end afgrøder med lang vækstperiode (f.eks. vinterbyg og græs). Ved hensigtsmæssig gødskning vil en kvælstofmængde svarende til ca. halvdelen af den tilførte kvælstofmængde findes i afgrødeprodukterne, mens en mængde svarende til den resterende halvdel vil indgå i jordens kredsløb og enten oplagres i jorden eller tabes til vandet eller atmosfæren. Det samlede tab reduceres ved at planterne optager kvælstof mineraliseret fra den organiske pulje (tilførsel fra tidligere år). Tabet reduceres endvidere ved samstyring af kvælstoftilførsel og vanding. Med højere gødsknings- og produktionsniveau øges omsætningen samtidigt med, at planternes udnyttelsesgrad generelt falder. Derved øges tabets størrelse både absolut og relativt.

Overgødskning eller gødskning på et uhensigtsmæssigt tidspunkt øger kvælstoftabet fra markerne.

Landbrugets forskningsinstitutioner har indenfor området gennem mange år foretaget omfattende undersøgelser og dataregistreringer, som vil kunne danne et værdifuldt videngrundlag for fortsatte undersøgelser.

Landbokommissionens underudvalg for landbrug og miljø har i 1986 udarbejdet en rapport om landbrug/miljøpro-

blemerne anskuet ud fra arealanvendelse og indsats ved landbrugets produktionsfaktorer (kvælstof, pesticider, dræning, vanding m.v.).

Landbrugsministeriets Samråd for Forskning og Forsøg arbejder endvidere med et handlingsprogram for forskning på området "Jordbrug og Miljø, se bilag 2.

I den af Folketinget pr. 31. maj 1985 vedtagne handlingsplan der udmøntes i omtalte gødningsbekendtgørelse indgår bl.a. følgende bestemmelser vedrørende fladebidrag.

B. Landbrug med mere end 20 storkreaturer skal have opbevaringskapacitet for husdyrgødning til mindst 6 måneder.

E. Flydende husdyrgødning må ikke udbringes på ubevokset jord i perioden fra høst til 15. oktober. Flydende husdyrgødning må ikke udbringes på frossen jord.

I. Husdyrholdet skal afpasses til maksimalt 2 storkreaturer pr. ha. svarende til ca. 170 kg kvælstof pr. ha.

Gennemførelse af E og I vil betyde, at den miljømæssigt mest uhensigtsmæssige udbringning af husdyrgødning ophører. Sammen med gennemførelse af B vil E medføre en bedre udnyttelse af husdyrgødning. Dette vil medføre en formindsket forurening, forudsat husdyrgødningen anvendes til at reducere handelsgødningsmængden.

Vandrådet finder dog anledning til at bemærke, at de foreslåede initiativer, set ud fra et grundvandsbeskyttelsessynspunkt, er utilstrækkelige. På baggrund af den nuværende viden, er det således Vandrådets opfattelse, at det foreliggende forslag ikke i tilstrækkeligt omfang vil reducere det såkaldte markbidrags indvirkning på grundvandskvaliteten.

Behov for yderligere viden

Der er behov for vejledning, planlægning for og eventuelt beskyttelse af særligt sårbare grundvandsområder.

Det er fortsat nødvendigt at videreudvikle landbrugsforskningen især vedrørende nitratomsætningen i rodzonen i relation til den miljømæssige problemstilling. Der er ligeledes behov for landøkonomisk forskning til belysning af sammenhængen mellem dyrkningsforanstaltninger og næringsstoftab, herunder udvikling af gødskningssystemer (bl.a. med hensyn til mængder, typer og tidspunkter).

Der foreligger et behov for at få udviklet beregningsredskaber, med hvilke man kan konsekvensberegne ændringer i kvælstoffets cirkulation og balance for derved at

nedbringe risikoen for forurening og for, at der sker fejlinvesteringer. Omkostninger forbundet med at udvikle sådanne redskaber er forsvindende små i forhold til størrelsen af de omkostninger, der er nødvendige til begrænsning af nitratforureningen.

Der bør arbejdes målrettet på at få udviklet og afprøvet beregningsredskaber (matematiske modeller), som beskriver kvælstoftabene fra landbruget og de heraf følgende konsekvenser for vandmiljøet, som en funktion af såvel naturgivne som menneskeskabte faktorer. Sådanne beregningsredskaber skal bl.a. kunne anvendes af:

1. Centrale myndigheder, bl.a. til konsekvensanalyser af regelsæt o.lign..

2 Landbrugets konsulenttjeneste, som led i rådgivningen af de enkelte landmænd.

3. Decentrale myndigheder som led i vandplanlægningen og landbrugsplanlægningen.

De matematiske modeller skal kunne forudsige de forskellige aktuelle indgrebs virkning på fordelingen af nitrat i den umættede og mættede zone i undergrunden som funktion af tid og sted og virkningen på kvaliteten af grundvandet og overfladevandet, inklusive de marine recipienter. Modelkomplekset skal derfor bestå af vand- og kvælstofbalancer samt hydrogeologiske modeller og vandkvalitetsmodeller.

Opgaven er udpræget tværfaglig og kræver, at der etableres et bredt samarbejde mellem landbrugskyndige, vandkemikere, geologer og hydrogeologer.

Der bør endvidere gennemføres yderligere undersøgelser af undergrundens evne til at reducere nitrat i den mættede og umættede zone.

Behov for yderligere dataindsamling

Der er behov for en landsdækkende indsamling af data for landbrugsarealernes kvælstofomsætning og udvikling i kvælstoftabet, samt af kvælstoftilførsel til grundvand og overfladevand. Dette program koordineres med det foreslåede landsdækkende grundvandsmoniteringsprogram, samt de af Landbrugsministeriet gennemførte mangeårige moniteringer.

4.1.2. Pesticidanvendelse

Indledning

De ca. 7.500 tons kemiske bekæmpelsesmidler (pesticider), som hvert år anvendes til bekæmpelse af ukrudt, plante-

sygdomme og skadedyr udgør såvel en mulig kilde til jordforurening som en mulig kilde til forurening af grundvand, drænvand og overfladevand.

Forbruget fordeler sig på følgende 5 grupper:

Ukrudtsmidler	5.200 tons	70%
Svampemidler	1.600 tons	21%
Insektmidler	400 tons	5%
Vækstregulering	140 tons	2%
Jorddesinfektion	140 tons	2%

I midlerne indgår godt 200 forskellige aktive stoffer; men 6 pesticider udgør over halvdelen af forbruget. Deraf er 4 hormonmidler (mod ukrudt), 1 svampemiddel og 1 insektmiddel.

Nuværende viden

De vigtigste muligheder for fjernelse af pesticider er optagelse i planter, fordampning, binding i jorden, nedbrydning i jorden og evt. udvaskning. Udvalgte pesticiders nedbrydning m.v. under danske forhold undersøges af Statens Planteavlsforsøg. Hvilken af de nævnte måder for fjernelse, som vil få størst betydning, vil afhænge af pesticidets egenskaber, af jordtype og vejrliget samt koncentration og behandlingstidspunkt.

Pesticider bindes i større eller mindre grad til jordpartikler og navnlig til organisk stof og lerpartikler. Pesticider kan findes opløst i jordvæsken. Pesticiders nedbrydning i jorden er hovedsagelig en biologisk proces. Nedbrydningstiden varierer fra nogle få dage til adskillige år. For et givet pesticid fremmes nedbrydningen af høj jordtemperatur og passende jordfugtighed. Nedvaskning af et pesticid er bestemt af dets opløselighed og af overskudsnedbøren. Faren for nedvaskning øges for midler som anvendes i høje doseringer, som kun bindes lidt i jorden, og som yderligere anvendes på tidspunkter, hvor jordtemperaturen er lav, og hvor overskudsnedbøren er stor.

Af de ca. 200 bekæmpelsesmidler, som anvendes i Danmark er der risiko for at mindst en halv snes kan nedvaskes fra de øverste jordlag med evt. fare for forurening af grundvand og drænvand. Specielt må sandjorde anses for sårbare.

Det er ikke givet, at overgangen fra stabile til lettere nedbrydelige stoffer nedsætter risikoen for udvaskning til grundvandet. Væsentlige for risikoen er vandopløselighed og evne til at blive bundet til jordpartiklerne.

Endnu er der idag ikke i Danmark registreret pesticidudvaskning til dræn- eller grundvand, der kan føres tilba-

ge til landbrugsmæssig arealudnyttelse. Viden om eventuelle forekomster begrænses dog naturligt af manglende undersøgelser af pesticidindhold i dræn- og grundvand.

Behov for yderligere dataindsamling

Da der er mulighed for, at en række pesticider kan nedvaskes fra de øverste jordlag, er der behov for at gennemføre et måleprogram, til kortlægning af pesticidniveauet i dræn- og grundvand. Måleprogrammet bliver da en opfølgning af igangværende projektaktiviteter om måling af pesticidkemikaliers forekomst i dræn- og grundvand. Det er vigtigt, at måling af pesticider indgår i det før omtalte grundvandsovervågningsprogram og at dette koordineres med eksisterende måleprogrammer inden for Statens Planteavlsforsøg.

Behov for yderligere viden

Som det fremgår af Miljøministerens redegørelse om bekæmpelsesmidler (januar 1986) vil der fremover være behov for at finde alternativer til de midler, der idag anvendes, selvom de formodes at have bekymrende langstidseffekter. For hvert enkelt pesticid, der fremover foreslås, vil der derfor være behov for at vurdere risiko for udvaskning af såvel pesticid som nedbrydningsprodukter under forskellige jordbunds- og klimaforhold. En øget bionedbrydelighed bør fremmes under forudsætning af, at tilstedeværelse af miljøfremmede stoffer og nedbrydningsprodukter i dræn- og grundvand samtidig minimeres.

Et samlet projekt vedrørende udvaskning af pesticider er udarbejdet og påbegyndt af Statens Planteavlsforsøg under Landbrugsministeriet med støtte fra Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd (FTU-programmet).

Yderligere søger man at beskrive nedbrydningen af pesticider i et projekt støttet af Forskningsrådet (SJVF). Dette udløber i 1986 og har gjort det klart, at der er et stort behov for undersøgelser af jordtypens og lokalitetens betydning for jordens nedbrydningskapacitet, samt af de enkelte pesticiders nedbrydningsveje. Netop nedbrydningsprodukters sammensætning har stor indflydelse på forureningstruslens størrelse.

4.1.3. Lossepladser og kemikalieaffaldsdepoter

Problemets omfang

Deponier for affald er ofte placeret i sårbare områder, grusgrave m.v., hvor der normalt kun er ubetydelige jordlag til at beskytte grundvandet.

Gamle affaldsdepoter med dagrenovation og kemikalieaffald udgør således mange steder alvorlige trusler mod de danske grundvandsressourcer. I følge Miljøstyrelsens se-

neste opgørelse af ca. 3000 gamle lossepladser indeholder mindst 1000 af disse kemikalieaffald. Senere erfaringer har vist, at der findes mange andre gamle depoter, som truer grundvandet. Gamle affaldsdepoter udgør en særlig stor forureningsrisiko, fordi de ofte er placeret i grusgrave el.lign. i direkte kontakt med ubeskyttede grundvandsressourcer.

Erfaringen med de nye kontrollerede lossepladser viser at der til trods for etablering af bundmembraner m.v. kan ske en udsivning af perkolat fra depotet. Der bør derfor fremover ved anlæggelsen og placeringen af nye kontrollerede lossepladser medtages denne forureningsrisiko, herunder opbygges et effektivt overvågningsprogram omkring nye men også gamle pladser.

Nuværende videngrundlag

Den eksisterende viden om placering og indhold af ældre lossepladser er meget mangelfuld. Den hydrogeologiske viden, der er opnået i forbindelse med vandplanlægningen kan anvendes til at belyse de regionale forhold omkring deponierne. Der er meget lidt erfaring vedrørende transport og spredning af forurenende stoffer i jord og grundvand ligesom det kemiske og biologiske videngrundlag vedrørende forurenende stoffers opførsel i jord og grundvand er meget spinkelt.

Der er inden for de sidste par år igangsat nogle forsknings- og udviklingsprojekter, som har til formål at opnå et forbedret viden- og erfaringsgrundlag med hensyn til hydrogeologiske undersøgelsesmetoder, modeller for stoftransport og omsætning i umættet og mættet zone, geokemiske og hydrokemiske processer, prøvetagnings- og undersøgelsesmetoder af jordvæske og jordprøver, samt afværgeforanstaltninger. Desuden sker en del videnopbygning vedrørende undersøgelsesmetoder og afværgeforanstaltninger i forbindelse med konkrete undersøgelser i amtskommunalt regie.

Behov for yderligere viden

Der er behov for at supplere og udvide allerede igangsatte forskningsprojekter for at skaffe yderligere viden til at kunne forudsige udbredelsen og nedbrydningen af forurenede stoffer i jord og grundvand samt til at kunne måle forureningsudbredelsen.

Desuden er der et behov for følgende aktiviteter:

- Afprøvning af de udviklede teorier på et fuldskala feltforsøg.
- Afprøvning af konstruktion for fremtidens kontrollerede losseplads.
- Udvikling og afprøvning af alternative afværgeforanstaltninger.

- Opsamling og formidling af allerede gjorte erfaringer hos amterne, jfr. registret nævnt side 7.

Nogle af disse behov søges belyst gennem det af Vandrådet initierede pilotlossepladsprojekt, der søges finansieret i tilslutning til aktiviteterne efter kemikalieaffaldsdepotloven.

Behov for yderligere dataindsamling

Der er behov for en yderligere kortlægning og risikovurdering af ældre lossepladser uden konstateret kemikalieaffald. Der er desuden behov for yderligere lokal hydrogeologisk og kemisk dataindsamling, hvor der er mistanke om forurening.

Endelig vil der være behov for en stadig overvågning af grundvandskvaliteten ved eksisterende depoter og i forbindelse med etablering af de kontrollerede lossepladser, ved en udbygning i det foreslåede grundvandskontrolprogram.

4.2 Forureningstrusler - Gruppe 2

4.2.1. Olieoplag (rørledninger, tankanlæg m.v.)

Forurening af landjorden og grundvandet med olie og organiske opløsningsmidler sker i stadig større omfang. De mest almindelige forureningstilfælde med mineralsk olie er udslip fra større eller mindre tankanlæg samt udslip og spild i forbindelse med transport og påfyldning. Olieudslip fra rørledninger, større depoter og industrianlæg er ligeledes en kendt forureningssituation i Danmark. Derudover viser erfaringerne, at der ofte forekommer udslip med organiske opløs-ningsmidler fra særligt forurenende virksomheder til trods for, at der ved godkendelserne af netop disse virksomheders installationer og oplag gøres store bestræbelser for at minimere forureningsrisikoen. Udslip med organiske letflygtige opløsningsmidler udgør sammen med olieudslip fra større oplag og rørlednin-ger langt de alvorligste forureningstilfælde. Endvidere er det i den sidste tid erkendt, at energiefterforskningsaktiviteterne på land udgør en forureningstrussel for grundvandsressourcen.

De mineralske kulbrinter anvendes især til opvarmnings- og transportformål, men en stigende andel anvendes ved fremstilling af andre produkter, så som organiske opløsningsmidler samt farve og plastfabrikation. Her i landet er det samlede forbrug af mineralske olieprodukter af størrelsesorden 5 mill. ton pr. år.

Nuværende videngrundlag

De miljømæssige konsekvenser ved udslip fra større eller mindre olieoplag er forholdsvis ukendte. De nuværende viden bygger især på udenlandske erfaringer, der kun delvis kan overføres til danske forhold og kendskabet til oliens fysiske og kemiske egenskaber er primært baseret på resultater fra oliebranchen - først og fremmest ved olieefterforskningen i dybe geologiske formationer og ved laboratorieanalyser i forbindelse med raffineringen.

De danske erfaringer vedrørende de miljømæssige konsekvenser af olieudslip baserer sig primært på undersøgelser udført i forbindelse med konkrete forureningssager. Desuden er der ved etableringen af D.O.N.G.'s olierørledning udført nogle teoretiske beregninger over effekten af et eventuelt udslip for 4 repræsentative geologiske situationer.

Derudover har Miljøstyrelsen iværksat et forskningsprojekt, der på længere sigt vil bidrage til en større forståelse af oliens spredning i de øvre jordlag og i grundvandszonen og om olien kan nedbrydes mikrobielt i det naturlige miljø.

Miljøstyrelsen har ved en undersøgelse af gennemtæringsrisikoen for nedgravede olietanke sløjfet efter 20-års nedgravning fået bekræftet, at de nedgravede olietanke også udgør et forureningspotentiale.

Behovet for yderligere viden

De mange uheld med oplag og transport af olie gør det nødvendigt at intensivere forskningen vedrørende de miljømæssige konsekvenser af olieudslip.

Forskningen bør i første række centreres om følgende forhold:

1. Oliens transport og omdannelse i umættede jordlag og grundvandszonen.

2. Mikrobiel nedbrydning og opløseligheden af forskellige olier i affaldsdepoter og i det naturlige miljø.

3. Videreudvikling af afprøvede teoretiske modeller til forudsigelse af ovennævnte forhold.

4. Udvikling og afprøvning af alternative metoder til bekæmpelse af olieudslip.

5. Valg og interkalibrering af analysemetoder til bestemmelse indhold i jord- og vandprøver.

Behovet for yderligere dataindsamlinger

Fremtidige udslip fra olietransport og olieoplag (tankanlæg, olierør m.v.) bør registreres, således at olieforureningens omfang klarlægges, og erfaringer fra tidligere forureningssager kan registreres og anvendes på en langt mere hensigtsmæssig måde.

Der bør snarest etableres et landsdækkende program for overvågning af udvalgte boringer, således at grundvandets indhold af evt. olier og olienedbrydningsprodukter kan registreres.

Der er endvidere behov for undersøgelser på fuldskalalokaliteter evt. i forbindelse med kendte forureningstilfælde, hvor bl.a. oliens transport og omdannelse i grundvandszonen klarlægges.

4.2.2. Deponering af slagge, flyveaske og afsvovlingsprodukter

Problemets omfang

Slagge, flyveaske og afsvovlingsprodukter er affaldsprodukter fra forbrændingsanlæg og kulfyrede kraftværker, som skal slutdisponeres, således at forureningen herfra minimeres ved øget genanvendelse og sikrere deponering. Deponering af slagge, flyveaske og afsvovlingsprodukter adskiller sig forureningsmæssigt fra deponering af husholdningsaffald på følgende måde. Ved etableringen af depot for restprodukter vil perkolatproduktionen alt andet lige først starte efter en længere periode (ca. 50 år) og kan derefter fortsætte i århundreder, hvorimod perkolatproduktionen ved en losseplads med husholdningsaffald vil stabilisere sig efter kortere tid (ca. 20 år) og herefter gradvist få et lavere indhold af forurenende stoffer.

Med de nuværende større forbrændingsanlæg vil der i fremtiden være behov for deponering af betydelige mængder slagger og flyveaske. Det fremtidige behov for deponering af flyveaske og afsvovlingsprodukter fra kulfyrede kraftværker vil afhænge af i hvor stort omfang, det lykkes at skaffe anvendelse for disse affaldsprodukter til andre formål, (cement, vejbygningsmateriale m.v.), men der må dog påregnes et betydeligt behov for slutdeponering på specialdepoter.

"Restproduktudvalget" har den 31. oktober 1985 skrevet en betænkning vedrørende anvendelse og deponering af slagger, flyveaske og afsvovlingsprodukter fra kulfyrede anlæg. Med henvisning til denne betænkning skønnes deponeringen af slagger, flyveaske og afsvovlingsprodukter overvejende at være et lokaliseringsproblem.

Nuværende videngrundlag

Efter afslutningen i 1985 af et Nordisk Ministerrådsprojekt (MIL-1-projektet) vil det for et givet deponi med et givet affaldsprodukt (flyveaske fra kulfyrede kraftværker) være muligt at vurdere udvaskningsforløbet, d.v.s. indholdet af forurenende stof i perkolatet som funktion af tiden, på baggrund af relativt enkle laboratorieforsøg med det pågældende affaldsprodukt. Med gennemførelsen af en række projekter i perioden 1985-87, der koordineres

af Miljøstyrelsens "Restproduktudvalg", søges kendskabet til udvaskningsforløbet fra visse typer afsvovlingsaffald fra kulfyrede kraftværker bragt på samme niveau som for flyveaskens vedkommende. En kvantitativ beskrivelse af udvaskningsforløbet forudsætter endvidere lokalt kendskab til nedsivningsforholdene.

Med hensyn til slagger og flyveaske fra affaldsforbrændingsanlæg stammer kendskabet til udvaskningsforløbet primært fra undersøgelser af deponierne i Vestskoven og på enkelte andre lossepladser samt fra enkelte danske laboratorieudvaskningsforsøg.

Der er endvidere i 1985 igangsat forskningsprojekter, som har til formål at kunne forudsige nedsivningsmængden (d.v.s. perkolatproduktionen) som funktion af udformningen af deponiet (hældning af overfladen, overfladens infiltrationskapacitet, overbygning af en vandafledende kapillær barriere, etc.).

Behov for yderligere viden

Udover løbende behov for at udvide spektret af genanvendelsesmuligheder vil der være behov for videre undersøgelser af udvaskningsforløbet for en række affaldsprodukter fra forbrændingsanlæg og kraftværker. Sigtet bør navnlig være at få underbygget resultaterne af laboratorieundersøgelser ved sammenlignende undersøgelser i naturlig (fuld) skala. Der bør bl.a. fokuseres på de langsigtede aspekter ved deponering af denne type affald, da disse er relativt dårligt belyste. Endvidere vil der være behov for undersøgelser vedrørende de forurenende stoffers transport i jorden/grundvandet og for undersøgelser af perkolatets miljømæssige effekter på omgivelserne (toksikologiske og økotoksikologiske undersøgelser), herunder muligheder for minimeringen af forurenende stoffer i perkolatet.

Endelig vil der være behov for at få opbygget såvel teoretisk som praktisk erfaring med udformning og placering af deponier, så forureningen kan holdes på at acceptabelt lille niveau.

4.2.3. Spildevandsafledning

De væsentligste kilder til grundvandsforurening fra spildevand er:

- nedsivningsanlæg
- utætte kloakker/utætte rensningsanlæg
- udsprøjtning af spildevand på jord.

Nuværende viden-grundlag

Nedsivningsanlæg

I NPO-redegørelsen skønner Miljøstyrelsen, at spildevand fra i alt ca. 670.000 personer udledes til jorden via nedsivningsanlæg. Udledningerne fordeler sig således:

- Landsbyer : 100.000 PE
- Spredte bebyggelser : 210.000 PE
- Sommerhuse : 360.000 PE (3 mdr./år).

Den samlede belastning svarer til 5200 t BI_5/år, 450 t P/år og 1280 t N/år.

Ved nedsivning i spredt bebyggelse svarer vandmængderne til 1-2% af den årlige nedbør, og der er næppe risiko for grundvandet. Dog kan der ske lokal forurening af drikkevandsbrønde og -boringer.

I sommerhusområder og landsbyer kan de nedsivende vandmængder svare til mellem 20 og mere end 100% af nedbøren. Der kan derfor ske en væsentlig forringelse af grundvandskvaliteten, og der må derfor gennemføres omhyggelige hydrogeologiske undersøgelser ved opretholdelse af nedsivningsanlæg og inden etablering af nye anlæg. Desuden bør der gennemføres hydrogeologiske undersøgelser ved grundvandstruende nedsivningsanlæg.

Udsprøjtning af spildevand på jord

I NPO-redegørelsen har Miljøstyrelsen ligeledes skønnet, at spildevand svarende til ca. 1.100.000 PE udsprøjtes på landbrugsjord. Der er her tale om organisk letnedbrydeligt spildevand, især fra kartoffelindustrien (kartoffelmelsfabrikker) og fra mejerier.

Den samlede belastning er opgjort til:

9.000 t N/år
250 t P/år
8.800 t BI_5/år

Udsprøjtning af store spildevandsmængder fra kartoffelmelsproduktion medfører en massiv belastning af de omkringliggende - oftest sandede - arealer, hvor grundvandet derfor lokalt er stærkt truet af næringssaltforurening. Udsprøjtningen sker tillige ofte udenfor den egentlige vækstsæson, hvor planteoptaget er minimalt.

Bedre fordeling af spildevandet eller begrænsning af spildevandsmængderne gennem procesændring er derfor påkrævet . Procestekniske løsninger, hvor spildevandsmængderne reduceres kraftigt, er kendte.

Utætte kloaksystemer

I Danmark er omfanget af udsivning fra utætte kloaksystemer ikke kortlagt.

Skønsmæssigt svarer spildevandsudsivningen til en belastning på mellem 400.000 PE (vinter) og 1000.000 PE (sommer). Den største udsivning sker i byområder med ældre kloaksystemer og i perioder med store mængder afstrømmende regnvand, hvor trykket i kloaksystemet er forøget.

Spildevandskomitéen har gennemført et udredningsarbejde om sanering af afløbssystemer, hvor et projektkatalog nu foreligger.

Behov for yderligere viden

Nedsivningsanlæg

Der er gennemført en lang række undersøgelser af grundvandspåvirkningen fra nedsivningsanlæg.

Der kan eventuelt være behov for supplerende undersøgelser af forureningstruslen fra større nedsivningsanlæg.

Der er behov for undersøgelser/udvikling til optimering af nedsivningsanlæggenes funktion, herunder de tekniske installationer.

- Optimering af septictank og sivedræn
- Optimering af mikrobiel nedbrydning i nedsivningsanlæg.
- Regenerering af nedsivningsanlæg

Der er desuden behov for at få afklaret rodzoneanlæggenes effektivitet.

Utætte kloakker

Som nævnt er den eksisterende viden om udsivningen fra utætte kloakker meget begrænset.

Der er et stort behov for en vurdering af problemets omfang, både for husholdnings- og industrispildevand.

Dataindsamling

Til vurdering af problemerne omkring utætte kloakker bør der gennemføres en omfattende indsamling af data vedrørende spildevandsmængder, der tilledes og/eller afledes fra de kommunale rensningsanlæg.

Ved at sammenligne disse data med data om vandforbruget kan størrelsen af udsivningen vurderes.

4.2.4. Andre forureningskilder

I tillæg til de almindeligt kendte diffuse og punktkoncentrerede forureningskilder, forekommer forureninger af mere speciel karakter.

1. Nedfald og afsætning af kvælstof og svovlforbindelser (arealdeposition af NH_3, NO_x og SO_2) kan i særligt sårbare områder medvirke til en forsuring af jordbunden og på langt sigt til en forsuring af grundvandet, hvorved bl.a. en række metallers mobilitet ændres. Herved vil grundvandets indhold af f.eks. aluminium kunne medføre en uacceptabel vandkvalitet.

   Hidtil er udviklingen i grundvandets surhedsgrad ikke kortlagt. Analyseresultater fra enkelte områder tyder på, at der er sket et markant pH-fald af de øvre grundvandsførende lag i store dele af Vestjylland.

   Moniteringsprogrammet (s. 7) vil fremover løbende sikre overvågning, mens en egentlig forskningsindsats er nødvendig for at afdække omsætningsveje m.v.

   Samtidig bør nedbørskvaliteten overvåges, f.eks. gennem retablering af det nedbørskvalitetsnet, der eksisterede under den hydrologiske dekade.

2. Arealdeposition af andre metaller (f.eks. tungmetaller) som tilføres jord med bl.a. gødning og slam vil formentlig bevæge sig langsomt mod grundvandet.

   Belastning og bevægelsen gennem jordlagene bør derfor registreres.

3. Forurening af boringer skyldes ofte utilstrækkelig konstruktion. Det må naturligvis i hvert enkelt tilfælde verificeres, om en forurening skyldes en lækage langs et forerør eller der er tale om forurening af et grundvandsmagasin. Denne type forurening kan karakteriseres som utilstrækkeligt brøndborearbejde og medtages ikke særskilt i handlingsplanen.

4. Vejsaltning vides at kunne give anledning til grundvandsforurening. Problemet er dog tilsyneladende ikke udbredt og har endnu ikke givet anledning til alvorlige situationer. En grundvandsforurening forårsaget af vejsaltning er karakteriseret ved at komme ovenfra og er således enkel at afsløre. På grund af problemets begrænsede udbredelse og lokalspecifikke karakter bør problemet løses af de lokale vandforsyningsmyndigheder.

5. Saltvandsforurening er et velkendt fænomen i Danmark. Forureningen skyldes ændrede trykforhold i grundvandsmagasinet forårsaget af vandindvinding. Der findes en omfattende litteratur om emnet og vandforsyningerne er opmærksomme på problemet. Der findes danske erfaringer på området, hvorfor der ikke er behov for særlige tiltag i forbindelse med denne handlingsplan. Saltvandsproblemer indgår naturligvis som et delelement i vurderingen af grundvandsressourcernes størrelse, beliggenhed og kvalitet.

6. Uheld (væltede tankvogne, pludseligt lækkende beholdere, tanke o.s.v.) er karakteriseret ved at forureningens tidspunkt er fastlagt, og forureningen er nem at definere geografisk. En omgående fjernelse af det forurenede stof er som regel den eneste og bedste løsning. Uheld af den type vil ikke indgå i handlingsplanen, da der allerede foreligger et katastrofeberedskab. Det bør i fremtiden overvejes at etablere særlige tvangsruter for transporter af kemikalier eller andre miljøfarlige stoffer, der så vidt muligt lægges udenom særligt sårbare områder og større vandforsyningsområder.

4.3. Nye rensningsteknikker

Nuværende videngrundlag

Den nuværende viden om rensningsteknikker bør registreres og samles. Mulige grundvandskvaliteter, som kan opstå som følge af forurening registreres. Den fremtidige vandforsyning vil i områder, hvor grundvandskvaliteten trues, kunne sikres ved i en overgangsperiode at rense drikkevand.

En forudsætning for anvendelse af rensningsteknik bør være, at der samtidigt sættes ind overfor forureningskilden. Der kendes allerede i dag en række metoder til rensning af forurenet grundvand, men der kan dog stilles spørgsmålstegn ved om disse er teknisk og økonomisk forsvarlige i stor skala.

Behov for yderligere viden

Der bør etableres praktisk erfaring med forskellige rensningsmetoder til rensning af forurenet grundvand på forureningsstedet og ved vandbehandlingsanlæg. For tiden gennemføres to projekter vedrørende rensning af grundvand for nitrat. I projekterne afprøves henholdsvis ionbytning og biologisk denitrifikation i fuldskala. Der findes kun få danske erfaringer med hensyn til rensning af kemikalieforurenet grundvand. Blandt de metoder, der bør afprøves og eventuelt videreudvikles, kan nævnes biologisk rensning, kemisk fældning, aktivt kul og rensning i jordtypesystemet.

Der bør især satses på udvikling af billige in-situ rensningsmetoder i forbindelse med afværgeforanstaltninger ved kemikalieaffaldsdepoter samt på undersøgelser af rensningsmetoders muligheder og begrænsninger generelt i allerede forurenede områder.

Dataindsamling og planlægning

Der er ikke behov for dataindsamling og planlægning i denne sammenhæng. Der er tale om at etablere et beredskab, som kan træde i kraft i værst tænkelige tilfælde.

BILAG 1

OVERSIGT OVER VANDRÅDETS FORSLAG TIL NYE AKTIVITETER TIL SIKRING AF GRUNDVANDSRESSOURCERNE.

GRUNDVANDSRESSOURCER

	FORSKNINGS-/UDREDNINGS-PROJEKTER	DATAINDSAMLING/OVERVÅGNING
PLANLÆGNING OG MONITERING		Etablering af grundvandsmoniteringsnet. Dataindsamling vedr. grundvandsressourcens størrelse & beliggenhed. Kortlægning af grundvandets nuværende og prognostiserede forureningstilstand.
GRUPPE 1		
FORURENING MED NÆRINGSSALTE	Videreudvikle forskning på rodzoneområdet vedr. nitratomsætning. Forskning på landbrugsområdet vedr. arealer dyrkningsforanstaltning og næringsstoftab, herunder udvikling af gødskningssystemer. Beregningsredskaber til konsekvensberegninger af kvælstofbalance og kvælstoftab fra landbruget. Undergrundens evne til at reducere nitrat.	Systematisk indsamling af udviklingen i kvælstoftab fra landbrugsarealer og tilførslen til grundvand og overfladevand.
PESTICIDER	Måleprogram der kan klarlægge om pesticider findes i grundvand og drænvand, moniteringsprogram. Opfølgning af projekt vedr. udvaskning og nedbrydning af pesticider, herunder jordtypens og lokalitetens betydning for jordens nedbrydningskapacitet.	Monitering af pesticider i grundvandszonen.

LOSSEPLADSER, KEMIKALIE-DEPOTER	Forskningsprojekter vedr. udbredelse & nedbrydning af forurenende stoffer i jord og og grundvand. Afprøvning af udviklede teorier på et fuldskala feltforsøg. Udvikling og afprøvning af alternative afværgeforanstaltninger.	Yderligere hydrogeologisk og kemisk dataindsamling, hvor der er mistanke om forurening. Permanent overvågning ved etabl. af et grundvandsmoniteringsprogram. Yderligere kortlægning og risikovurdering af ældre lossepladser.

GRUPPE 2

OLIEOPLAG, PIPELINES, TANKANLÆG M.V.	Oliens transport og omdannelse i jordlag og grundvandszonen. Oliefraktioners vandopløselighed. Videreudvikling af afprøvede teoretiske modeller og afværgeforanstaltninger. Interkalibrering og valg af analysemetoder.	Overvågningsprogram for olier i grundvandszonen. Dataindsamling i forbindelse med olieudslip, fuldskalaforsøg.
DEPONERING AF SLAGGE, FLYVEASKE OG AFSVOVLINGSPRODUKTER	Supplerende undersøgelser af udvaskningsforløbet for en række affaldsprodukter, bl.a. på fuldskala m.h.t. langsigtede aspekter. Forurenende stoffers transport i jorden/grundvandet.	
SPILDEVANDSAFLEDNING	Supplerende undersøgelser af forureningstruslen fra større nedsivningsanlæg. Undersøgelser/udvikling vedr. tekniske installationer.	Kortlægge omfanget af utætte kloakker. Indsamling af data vedr. spildevandsmængder.
AREALDEPOSITION	Forskningsprojekter vedrørende tørdeposition og omsætningsveje for NO_3, NO_x, SO_2 samt en række metaller (f.eks. tungmetaller).	Etablering af landsdækkende net for nedbørskvalitet
NYE RENSNINGSTEKNIKKER	Behov for rensningsteknikker	

BILAG 2

OVERSIGT OVER STØRRE, ALLEREDE INITIEREDE FORSKNINGSPROGRAMMER MED HENBLIK PÅ SIKRING AF GRUNDVANDSRESSOURCERNE.

PROGRAMTITEL	DELPROJEKTER, VEDR. GRUNDVAND	TIDSRAMME	INVOLVERET MINISTERIUM	BELØBS-RAMME (MILL. KR.)
NPO	- næringsstoftab og kulturtekniske foranstaltningers indflydelse på grundvandskvaliteten - undergrundens belastning og reduktionsevne - gødnings- og dyrkningsfrie zoner - ammoniakfordampning - overvågning af grundvandskvaliteten	1986-91	Landbrugsministeriet og Miljøministeriet	35 af en totalramme på 50
JORDBRUG OG MILJØ	- afgrødens, gødskningens, jordtypens og jordbearbejdningens indflydelse på kvælstofudvaskningen - forskning vedrørende udvaskning af nitrat og pesticider fra rodzone - modeludvikling (landbrug/miljømodeller)	1987-91	Landbrugsministeriet	Totalramme 50

PROGRAMTITEL	DELPROJEKTER, VEDR. GRUNDVAND	TIDSRAMME	INVOLVERET MINISTERIUM	BELØBS-RAMME (MILL. KR.)
MARGINAL-JORDE	- grundvandskvalitet i relation til udnyttelse af - tørre sandede jorde	1986-87	Miljøministeriet Landbrugsministeriet	0,5 af en totalramme på 10
GRUNDVANDS-TEKNOLOGI	- udvaskning af pesticider - modeludvikling - transport og spredning i grundvandszone - omsætning i undergrunden	1984-89	Undervisningsministeriet	10
ENERGI-FORSKNING	- restprodukter fra kulfyrede kraftværker	1985-88 1985-88	Energiministeriet EF	5 1,2
LOSSEPLADS-PROJEKT	- retablering af grundvand forurenet af lossepladsperkolat - grundvandsmagasiners fysiske opbygning - hydrogeologiske undersøgelsesmetoder - modeller til beskrivelse af forureningskomponenter - simulering og optimering af afværgeforanstaltninger	1986-89	Miljøministeriet	20

BILAG 3

K O M M I S S O R I U M

for

Vandrådet

Vandrådet skal fremme den bedst mulige udnyttelse af den faglige ekspertise på det hydrologiske område til gavn for de forsknings- og forvaltningsmæssige opgaver vedrørende de danske vandressourcer.

Man skal i rådets arbejde særligt lægge vægt på følgende:

- at virke for iværksættelse af relevante undersøgelses- og forskningsprojekter i samarbejde med berørte myndigheder, råd, institutioner og virksomheer
- at fremme anvendelse af forskningsresultater i vandressourceforvaltningen
- at fremme den teknologiske udnyttelse af forskningsresultater
- at koordinere den danske deltagelse i det internationale hydrologiske forskningssamarbejde i tilknytning til aktiviteter indenfor Det Nordiske Hydrologiske Program (NHP) og UNESCO's Internationale Hydrologiske Program (IHP)
- at fremme informations- og uddannelsesvirksomhed
- at rådgive myndighederne i overordnede faglige spørgsmål, der omfatter flere hydrologiske fagområder eller berører flere institutioner under hensyntagen til de rådgivende funktioner, der er fastsat i loven om forskningsrådene og planlægningsrådet for forskningen
- at fremme overførsel af dansk viden vedrørende hydrologi til udlandet i samarbejde mellem danske virksomheder, institutioner og myndigheder.

Rådet består af en formand og 11 medlemmer, der alle skal have hydrologisk indsigt.

Miljøministeren udpeger efter samråd med undervisnings ministeren, landbrugsministeren og ministeren for offentlige arbejder en formand for rådet og udnævner de øvrige medlemmer efter indstilling fra:

Miljøministeriet

Landbrugsministeriet

Ministeriet for offentlige arbejder

Statens teknisk-videnskabelige forskningsråd

Statens jordbrugs- og veterinærvidenskabelige forskningsråd

Statens jordbrugs- og veterinærvidenskabelige forskningsråd

Amtsrådsforeningen/Hovedstadsrådet

Kommunernes Landsforening/Københavns kommune/ Frederiksberg kommune

Akademiet for de Tekniske Videnskaber, Instituttrådet

Foreningen af rådgivende ingeniører

Miljøteknisk Brancheforening

Industrirådet.

Rådet kan indstille, at der udover de 11 medlemmer udpeges et antal særligt sagkyndige medlemmer.

Beskikkelsen af medlemmerne gælder for 4 år ad gangen med mulighed for genbeskikkelse.

Rådets daglige virke varetages af et forretningsudvalg, der består af formanden og 6 medlemmer valgt af rådet. Miljøministeriet, Landbrugsministeriet, forskningsrådene og Amtsrådsforeningen/Hovedstadsrådet skal være repræsenteret i forretningsudvalget.

Såfremt rådet finder anledning til at indkalde andre myndigheder, organisationer og andre til dets møder, kan rådet træffe beslutning herom.

Rådet afgiver beretning en gang om året og fastsætter i øvrigt selv sin forretningsorden.

Miljøstyrelsen varetager rådets sekretariatsopgaver.

FORTEGNELSE OVER VANDRÅDETS MEDLEMMER

	Repræsenterer/Udpeget af:
Ole Berthelsen, dr.phil. (formand)	Miljøministeren
A.C. Wiin Nielsen, direktør Meteorologisk Institut	Ministeriet for offentlige arbejder
Eggert Hansen, professor Danmarks Tekniske Højskole	Statens Teknisk-Videnskabelige forskningsråd
Poul Vermehren, direktør, civ.ing. I. Krüger A/S	Industrirådet
J. Aage Husen, direktør, civ.ing. Københavns Vandforsyning	Københavns kommune Frederiksberg kommune Kommunernes Landsforening
Leo Larsen, direktør, cand.scient. Vandkvalitetsinstituttet, ATV	Akademiet for de tekniske Videnskaber
Hardy Knudsen, borgmester, forstander Statens Planteavlsforsøg	Statens Jordbrugs- og veterinærvidenskabelige forskningsråd
Poul Leikersfeldt, direktør Kemp & Lauritzen	Miljøteknisk Brancheforening
Flemming Duus Mathiesen, kontorchef Landbrugsministeriet	Landbrugsministeriet
Konrad Rauschenberger, civ.ing. Nielsen & Rauschenberger	Foreningen af Rådgivende Ingeniører
Erling Rørdam, vandressourcechef Miljøstyrelsen	Miljøministeriet
J. Hübertz, afdelingsleder Vestsjællands amtskommune	Hovedstadsrådet Amtsrådsforeningen
Jørgen Lundager Jensen, chefhydrolog Det danske Hedeselskab, Hydrometriske Undersøgelser	Den internationale sammenslutning for hydrologiske videnskaber (IAHS)

SEKRETARIATSFUNKTION

Steen Vedby, Lic.scient.	Miljøstyrelsen

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K.

Serietitel, nr.: Betænkning fra Miljøstyrelsen, nr. 2 1986

Udgivelsesår: 1986

Titel: Sikring af grundvandet mod forurening

Undertitel: Vandrådets forslag til handlingsplan

Engelsk titel: Proposals from the Danish Water Council for protection of the groundwater

Forfatter(e) og/eller udførende institution(er):
Vandrådet

Resumé:
Vandrådets forslag til sikring af grundvandet angiver en række forsknings- og udredningsinitiativer, som tager sigte på at bevare eller forbedre grundvandskvaliteten.

Planens forskellige tiltag tilstræber

- at konstatere eksistensen af mulige forureningskilder og gribe ind før en forurening finder sted og indvindingsinteresser trues,
- at forhindre eller i hvert fald væsentlig nedsætte den kendte igangværende grundvandsforurening ved kilden.

De væsentligste forureningstrusler omtales med henblik på at vurdere den nødvendige indsats mod forurening af grundvandet.

Standardiserede emneord (efter MDS-liste):
grundvand, miljøforsknings- og udredningsprogrammer, grundvandsforurening, grundvandsbeskyttelse, gødning, pesticider, lossepladser, olie, overvågning, miljøvenlig teknologi

Frie emneord:
indsats, strategi, handlingsplan

ISBN: 87-503-6168-6

ISSN: 0900-3738

Pris (inkl. moms): 28 kr.

Format: AS5

Sideantal: 36 s.

Md./år for redaktionens afslutning: maj 1986

Oplag: 750

Andre oplysninger:

Tryk: JJ Trykteknik