

DISIG - Database for innrapportering av sigevannsmålinger

Av Stein Turtumøygard, Rita Vigdis Hansen og Trond Mæhlum

Stein Turtumøygard og Trond Mæhlum er henholdsvis IT-sjef og forskningsleder ved Jordforsk, Rita Vigdis Hansen er overingeniør ved Fylkesmannen i Oslo og Akerhus

Innledning

Alle avfallsdeponier er pålagt å ha et analyseprogram for sigevann som er representativt for deres sigevannshåndtering. Resultatene skal rapporteres til Fylkesmannen en gang pr år. Frem til i dag har Statens forurensningstilsyns anbefalinger fra 1994, *Krav til fyllplasser - retningslinjer til Fylkesmannen*, vært grunnlaget for kontroll og rapportering av sigevannsdata fra norske avfallsdeponier som mottar blandet avfall. Her er det gitt anbefalinger om analyseprogram på to nivåer, et basisprogram som gjennomføres 4 ganger i året og et utvidet program som gjennomføres 2 ganger per år. De fleste miljøvernavedelinger hos Fylkesmannen har tatt utgangspunkt i SFTs anbefalinger ved fastsettelse av kontrollprogram (Blom et al., 1998). Oppfølgingen har vært variabel med hensyn til analyseprogrammets omfang, analysehyppighet og hvilke krav Fylkesmannen har gitt både til prøvetaking, rapportering av data og krav til rensing (Haarstad et al. 2003). Det foregår vanligvis ingen

behandling av sigevannsdata hos Fylkesmannen annet enn en sammenstilling av data for det enkelte deponi.

I forbindelse med innføring av forskrift om deponering av avfall har SFT under utarbeidelse en ny veileder om kontroll- og overvåkingsprosedyrer av sigevann fra avfallsdeponier i drifts- og etterdriftsfasen. Jordforsk har hatt ansvar for utformingen av denne veilederen (Mæhlum et al. 2003). Veilederen har vært på høring våren 2003 og planlegges ferdigstilt høsten 2003. Som en del av prosjektet etterspurte SFT sigevannsdata rapportert fra deponiansvarlige til Fylkesmannen sommeren 2002. Tilbakemeldingen viste at sammenstillingen av data ble gjort på mange forskjellige måter selv om det ble benyttet regneark.

I forbindelse med utarbeidning av ny veileder har Jordforsk utarbeidet et forslag til et nytt innrapporterings-skjema for sigevannsdata. I samarbeid med Fylkesmannen i Oslo og Akershus er skjemaet prøvd ut ved innrapporteringen for 2002. De

mottatte dataene er samlet i en database, som deretter er benyttet i Fylkesmannens videre behandling. Formålet med den nye metoden for innrapportering har vært følgende:

- Forenkle rapportering, bearbeiding og kontroll både hos Fylkesmannen og den enkelte deponieier.
- Rapportere sigevannsdatabaser på ønsket aggregeringsnivå til SFTs nye database, som er under utvikling i eMIL-prosjektet.
- Bedre datakvaliteten.
- Lage et system som sikrer lagring av eldre data for gjenbruk, sammenlikning og vurdering av trender.
- En større samlet datamengde gir bedre grunnlag for å velge lokal tilpasning av det enkelte overvåkingsprogram. Det kan for de enkelte parametre vurderes om de skal fases ut eller intensiveres i overvåkningen.
- Et slikt sammenstilt datamateriale på ensartet form kan benyttes til å vurdere betydningen av utslipp fra deponier i en nasjonal sammenheng (Haarstad et al. 2003)

I denne artikkelen gjør vi rede for metoden, og viser hvordan den kan benyttes i rapportering av sigevannsdatabaser, hvilke erfaringer som er gjort så langt og videre anbefalinger.

Fylkesmannens rapporteringsbehov

Fylkesmannens miljøvernavdeling er konsesjonsmyndighet etter forurensningsloven for ordinære avfallsdeponier. Gjennom utslippstillatelsen (konsesjonen) til det enkelte deponi, setter Fylkesmannen krav til sigevannshåndteringen, overvåking av sigevannet og årlig resultatrapportering.

Rapporteringen av sigevannsdatabaser skal dokumentere om sigevannets *kvalitet, kvantitet* og eventuell *rensing* er i overensstemmelse med fastsatte krav. Overvåkningen skal også beskrive *nivået* av forurensninger der det ikke er fastlagt spesifikke renskrav. Over tid skal dataene også gi en oversikt over endringer i sigevannets sammensetning og gi grunnlag for å foreta endringer i sigevannshåndteringen der dette viser seg nødvendig for å oppnå en akseptabel miljøbelastning.

Årsrapporterte sigevannsdatabaser skal også danne grunnlaget for Fylkesmannens rapportering til SFT og inngå i internasjonal rapportering. Kravene til sigevannshåndteringen er tilpasset lokale og regionale forhold. Fylkesmannen i Oslo og Akershus fastsatte følgende krav ved forrige revisjon av tillatelsene til deponiene (1995-97):

Krav til:	Beskrivelse:
Sigevannssoppsamling	Krav til bunnetting, minimum geologisk barriere. Alt sigevannet skal samles opp.
Sigevannsbehandling	Utrede/etablere lokal renseløsning der hvor dette ikke var etablert. Renseeffekt for lokale renselanlegg: KOF > 70 % reduksjon Fe > 80 % reduksjon Tot-N > 35 % reduksjon Nitrifikasjon > 45 % Ved påslipp til kommunalt avløpsnett, krav som industriavløp.
Overvåkingsprogram for sigevann	Utarbeide program tilpasset det enkelte deponi med utgangspunkt i SFT- veileder 94:03 Fortrinnsvis kontinuerlig mengdemåling av sigevannet Prøvetaking ved innløp og utløp lokalt renselanlegg Prøvetaking før påslipp til kommunalt nett
Årsrapportering	Sigevannsmengde Sigevannets sammensetning før og etter lokal rensing Sigevannets sammensetning før påslipp til kommunalt nett

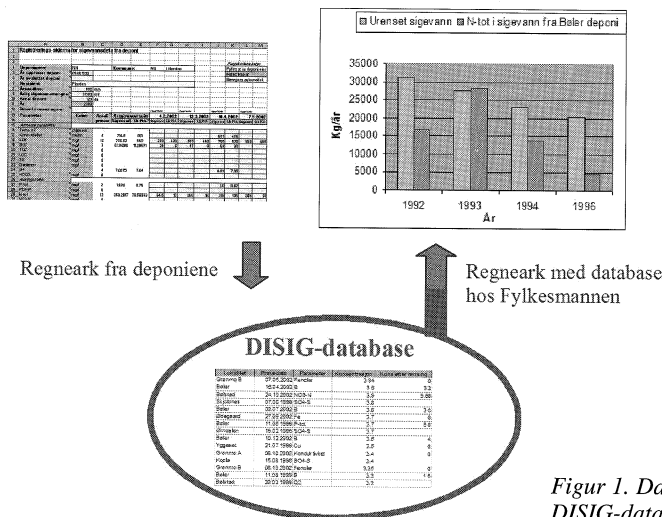
Fylkesmannens krav til sigevannshåndteringen ved deponiene og behov for rapportering må tilpasses endringene i regelverket og de anbefalninger som fremkommer av veilederen for kontroll- og overvåkingsprosedyrer som for tiden er under utarbeidelse.

leveres fra deponiene til Fylkesmannen på standard regneark tilpasset den nye sigevannsveilederen. Regnearkene samles i en database (DISIG-databasen). Fylkesmannen bruker et eget Excel-ark til å hente ut data fra basen, lage diagrammer og rapporter, blant annet til SFT.

Metode for innrapportering

Dataflyt. Årlige sigevannsmålinger

Dataflyten er vist i figur 1.



Figur 1. Dataflyt til og fra DISIG-databasen

Innrapportering fra deponiene. Til innrapporteringen benyttes en standard Excel-arbeidsbok, som vist i Figur 2. Arbeidsboken inneholder ett regneark pr år, og her fyller deponi-eier ut analyseresultater pr parameter og prøvedato. Regnearket beregner automatisk gjennomsnittskonsentra-

sjoner og totale utslipp på grunnlag av data om årlig sigevannsmengde. Regneark med fjorårets data sendes fra deponiene til Fylkesmannen i løpet av første kvartal. Parameterlisten i regnearket vil bli oppdatert når vei-lederen er ferdigstilt.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Registrerings-skjema for sigevannsdata fra deponi												
2													
3													
4	Deponinavn:	ANN		Kommune:	NN	I Akershus					<i>Fargeskedene betyrr:</i>		
5	År opprettet deponi	01.06.1899									<i>Filles ut av deponi-eier</i>		
6	År avsluttet deponi										<i>Filles ikke ut</i>		
7	Resipient:	Fjorden									<i>Beregnes automatisk</i>		
8	Årsnedbør:	950 mm											
9	Årlig sigevannsmengde:	37183 m ³											
10	Areal deponi	123 da											
11	År	2002											
12	Grunnforurensings-år												
13	Parameter	Enhet	Antall prøver	Årsgjennomsnitt Sigevann	Ut RA	4.2.2002	12.3.2002	16.4.2002	7.5.2002				
14													
15	<i>Allmenne parametre:</i>												
16	Temp. oC	sigevann											
17	Konduktivitet	mS/m	4	714.5	551					637	468		
18	KOF	mg/l	12	730.83	540	280	430	590	440	750	530	860	460
19	BOF	mg/l	7	5114286	11.28571	34	6	47	8	53	30		
20	TOC	mg/l	0										
21	LOC	mg/l	0										
22	SS	mg/l	0										
23	Gløderest	mg/l	0										
24	pH		4	7.0975	7.64					6.89	7.95		
25	HCO ₃	mg/l	0										
26	<i>Målingsmåter:</i>												
27	P-tot	mg/l	2	1.635	0.76					1.5	0.82		
28	PO4-P	mg/l	0										
29	N-tot	mg/l	12	358.2917	78.58333	64.5	13	255	16	310	135	330	61
30	NH4-N	mg/l	n										

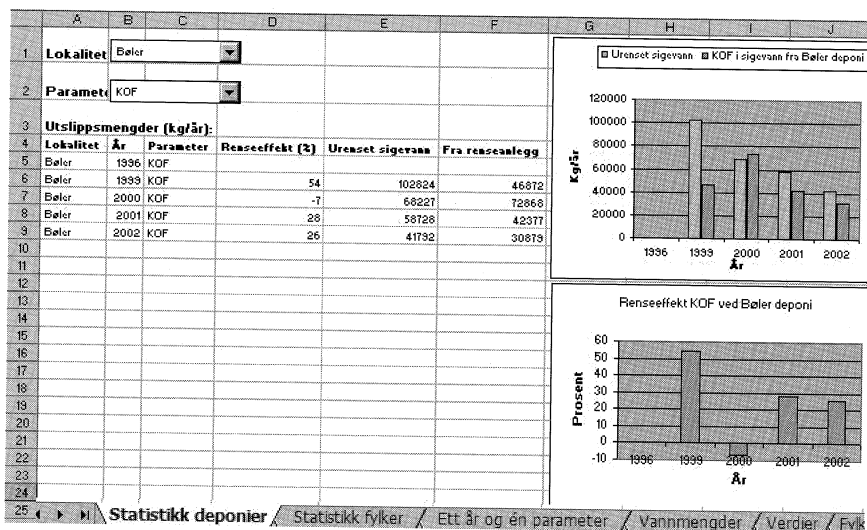
Figur 2. Regneark for innrapportering av sigevannsdata.

Innlegging i DISIG-databasen. Det er utviklet rutiner for å omforme de innsendte regnearkene og laste dem inn i en Access-database. Denne basen (*Database for Innrapportering av SIGevann, DISIG*) inneholder pr i dag tidsserier tilbake til 1988 for enkelte deponier. Databasen er tilrettelagt for fleksible uttrekk både pr deponi, fylke, parameter og år, jfr beskrivelse nedenfor.

Uthenting av data og rapporter. Fylkesmannen gjør uttrekk av data ved hjelp av et eget Excel-regneark som er koblet mot databasen. Eksempel på dette er vist i figur 3.

Uttrekkene gir også automatisk generering av diagrammer. Formålet med disse rapportene vil være:

- vurdering av datakvalitet.
- kontroll av innrapporterte data i forhold til pålegg og grenseverdier
- rapportering av aggregerte data til sentrale myndigheter/registre (SFT, SSB)
- tilbakemelding og informasjon til deponieiere
- sammenlignende statistikk over bl.a. prøvetakingsstrategier
- sammenlignende statistikk over ulike deponier i samme fylke
- vurdering av trender i utslippsmengde og stoffkonsentrasjoner



Figur 3. Eksempel på rapport fra databasen, generert ved bruk av Excel.

Innholdet i DISIG-databasen

DISIG-databasen skal ha fleksible muligheter for å hente ut data til

rapportering, kontroll og analyse. Analyseresultatene er derfor lagret i en tabell med én linje pr lokalitet, dato og parameter, som vist i tabell 1.

Tabell 1. Struktur i analysedata-tabellen i DISIG.

Lokalitet	Prøvedato	Parameter	Konsentrasjon	Kons etter rensing
Grønmo B	07.05.2002	Fenoler	3.9	0.1
Bøler	16.04.2002	B	3.9	3.3
Bølstad	24.10.2002	NO3-N	3.9	9.7
Skjoldnes	07.08.1998	SO4-S	3.8	
Bøler	03.07.2002	B	3.8	3.6
Bøler	11.08.1999	P-tot	3.7	6.8
Ørndalen	16.02.1996	SO4-S	3.7	
Bøler	10.12.2002	B	3.5	4.0
Kopla	15.08.1996	SO4-S	3.4	
Bøler	11.08.1999	B	3.3	1.5
Bølstad	30.03.1998	Q2	3.3	

Fra denne tabellen kan det enkelt gjøres utvalg av data for bestemte lokaliteter, tidsperioder, parametre og evt verdier. Tabellen kan også summeres til ulike aggregeringsnivåer,

f.eks. ved beregning av gjennomsnitts-konsentrasjoner pr parameter, lokalitet og/eller år. I tillegg inneholder basen en tabell med faste data pr deponi, som vist i tabell 2.

Tabell 2. Faste data pr deponi i DISIG.

Fylke	Kommune	Landsdel	Lokalitet	Etablert år	Nedlagt	Areal deponi	Resipient
Akershus	Bærum	Ø	Isi I	1962	1995	43	RA
Akershus	Bærum	Ø	Isi II				RA
Akershus	Nes	Ø	Esval				Elv
Akershus	Nes	Ø	Ødegaard				Bekk
Akershus	Nesodden	Ø	Teigen	1981	1998	88	Bekk
Akershus	Skedsmo	Ø	Bøler				RA
Akershus	Ullensaker	Ø	Dal Skog	1972	1990	50	RA
Akershus	Ås	Ø	Bølstad	1972			Bekk
Akershus	Asker	Ø	Yggeset	1969	1990	95	RA
Oslo	Oslo	Ø	Grønmo A				RA
Oslo	Oslo	Ø	Grønmo B	1978	1990	100	RA
Oslo	Oslo	Ø	Grønmo C	1978			RA

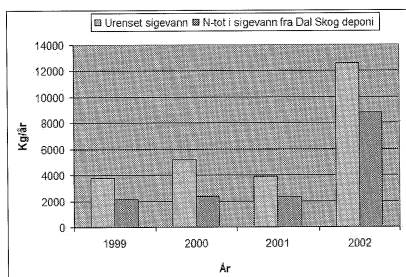
Som grunnlag for blant annet å beregne totale utslipp registreres også årstotaler for sigevannsmengde og nedbør pr lokalitet i en egen tabell.

Årstotaler for vannmengde er vanligvis basert på målte verdier for vannføring.

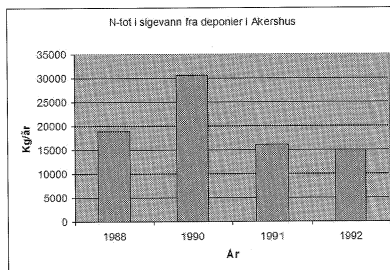
Rapporter

Foreløpig er følgende 8 rapporter tilrettelagt for Fylkesmannens bruk:

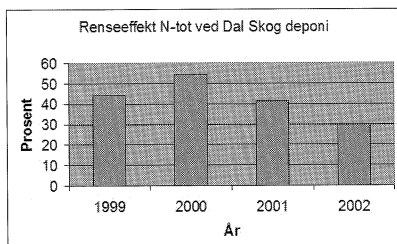
1. Utslipp pr parameter og deponi før og etter rensing



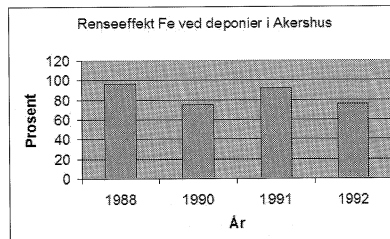
3. Totale utslipp pr parameter og fylke



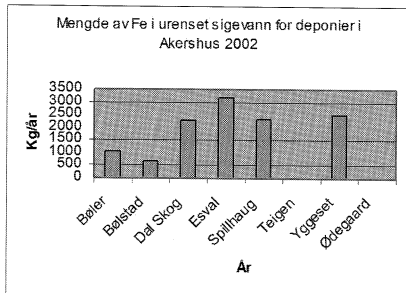
2. Renseeffekt pr parameter og deponi



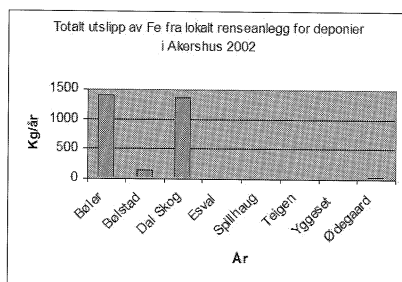
4. Renseeffekt pr parameter og fylke



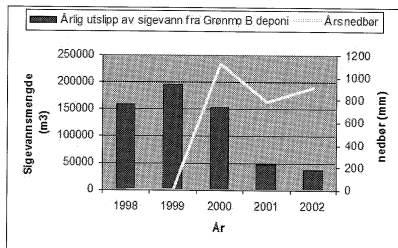
5. Utslipp før rensing pr parameter og deponi



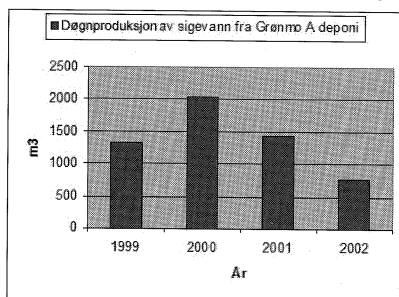
6. Utslipp fra lokalt rensesanlegg pr parameter og deponi (fylkesvis)



7. Nedbør og utslipp av sigevann pr deponi og år



8. Utslipp av sigevann pr deponi pr døgn



Databasen er tilrettelagt for fleksible uttrekk av data etter behov. Det er også aktuelt å supplere med nye standardrapporter, som for eksempel:

- Nøkkeldata for konsesjonsparametre.
- Sammenligning av gjennomsnittskonsentrasjoner med referanseverdier (terskelverdier i veilederen og andre norske sigevannsdatabaser).
- Oversikt over utslipp (kg/år) til resipient fra deponier pr fylke og driftsår.
- Sammenlikning mellom deponier og driftsår i forhold til utslipp (kg/år) av en parameter til resipient.
- Oversikt over utslipp direkte fra deponi for å få tall på hva deponiene produserer av forurensning.

- Tidstrender for undersøkte parametre i det enkelte deponi.

Oppsummering av erfaringer fra 2003

Rapporteringsmetoden og DISIG-databasen er utviklet av Jordforsk i samarbeid med Fylkesmannen i Oslo og Akershus, og prøvd ut i forbindelse med innrapporteringen av data for 2002. Deponiene ble samtidig anmodet om å rapportere på nytt data for 1998 til 2001. Erfaringene viser at metoden bidrar til en enklere sammenstilling og presentasjon av rapporterte data for det enkelte deponi og sammenlikning mellom deponiene.

Resultatet er også en bedre synliggjøring av svakheter ved datakvalite-

ten og prøvetakingsmetodikken ved det enkelte deponi. Blant annet viser denne rapporteringsmetoden at det ved flere deponier tas prøver ved innløp og utløp av lokale renseanlegg på ulike tidspunkt. Dette kan begrense verdien av prøvene og muligheten for å fastlå anleggets renseeffekt. Ved en rapportering kun av årsgjennomsnittsverdier for innløp og utløp ble disse sidene ved prøvetakingsmetodikken skjult. Det bør bemerkes at det for lokale renseanlegg kan være relevant å ta hensyn til oppholdstiden i anlegget og forskyve prøvetakingstidspunktet for innløp og utløp deretter.

Av mottatte innregistreringsskjema fremgår det dessuten at det hyppigere tas prøver ved innløpet til det lokale renseanlegget enn ved utløpet. Det gir et godt grunnlag for å sammenlikne forskjellen i sigevannskvalitet mellom deponiene, uavhengig av rensemetode. Imidlertid er sigevannskvaliteten ved utslipp til resipient eller påslipp til kommunalt nett av større miljømessig betydning.

Omfanget i prøvetakingsfrekvens og parameterutvalg varierer også betydelig mellom deponiene og fra år til år, spesielt for miljøgifter. Dette medfører at rapporterte sigevannsdata gir et begrenset grunnlag for å vurdere det lokale renseanleggets renseevne for miljøgifter.

I de mottatte registreringsskjemaene ble det ofte oppgitt analyseverdier for miljøgifter som mindre enn (<) laboratoriets nedre bestemmelsesgrense for den aktuelle parameteren og analysemetoden. Det er ofte valgt en analysemetode som ikke er nøyaktig nok i forhold til de kon-

sentrasjoner som kan være miljøskadelige. Dette kan gi feil i utregning av middelveidier. I forslag til ny veileder er det satt krav til nedre bestemmelsesgrense for analyser.

Ved bruk av det utarbeidede innregistreringsskjemaet og DISIG-databasen, får Fylkesmannen en detaljert oversikt over prøvegrunnlaget, samtidig som behovet for aggregerte data pr år blir oppfylt. Databasens rapport- og tabellfunksjoner gjør det mulig å få en rask oversikt over renseeffekten for den enkelte parameter.

På sikt bør denne rapporteringsmetoden også bidra til forenklete prosedyrer for sigevannsrapporteringen fra deponiansvarlige til Fylkesmannen, for eksempel ved at regnearket benyttes til fortløpende registrering av analyserte data av deponiets ansatte eller oppdragstakere.

Med tanke på neste års innrapportering kan det være aktuelt å prøve ut DISIG hos flere fylkesmenn, og foreta endringer/ utvidelser, som for eksempel

- Rutine for overføring av data fra DISIG-basen til SFTs nye database eMIL
- Flere standardrapporter
- Tilpasning av innlastningsskjema til parameterkrav i ny veileder
- Tilpasning av innlastningsskjema til flere prøvesteder i overvåkingsprogrammet

Vi ønsker å videreutvikle denne rapporteringsmetoden og er takknemlig for innspill. Kontaktperson er stein.turtumoygard@jordforsk.no.

Referanser

Blom, H., Thune, G., Holter, S. og Barlindhaug, J. 1998. Sige vann fra avfallsdeponier. Forprosjekt. Interconsult, Fredrikstad, Norge, 72 s.

Haarstad, K., Mæhlum, T., Hartnik, T., og Turtumøygard, S. 2003. Sammen-
setning av sige vann fra avfallsdepo-
nier for kommunalt avfall i Norge.
VANN, 3, s286-300.

Mæhlum, T., Hartnik, T., Haarstad, K.
og Källqvist, T. 2003. Fra produkt til
avfall – miljøproblemer ved depo-
nering. Referansedata for sige vanns-
overvåking. Veileder for kontroll og
overvåkningsprosedyrer av sige vann
for deponier i drifts- og etterdrifts-
fasen. Jordforsk rapport nr 20/03.

SFT. 1994. Krav til fyllplasser.
Retningslinjer til Fylkesmannen.
Retningslinjer 94:03.