

Forurensning av grunnvann fra fyllinger og deponier

Av Torbjørn Damhaug

Torbjørn Damhaug er siv.ing. fra NTH og forskningsleder ved NIVA.

*Innlegg på møte i Norsk Vannforening
8. mars 1982.*

INNLEDNING

Deponering av avvannet kloakkslam og fast avfall på fyllplasser er en vanlig metode i forbindelse med løsning av slam- og avfallsproblemene. Slam fra mindre kloakkrensaneanlegg transporteres ofte til spesielle laguner for deponering og avvanning, (1).

De miljømessige skadevirkningene av disse metodene kan reduseres ved valg av et hensiktsmessig deponeringssted og ved riktig planlegging, bygging og drift av fyllplassen.

Praksis har imidlertid vist at problemer kan oppstå etter at fyllplasser er tatt i bruk, og dette innlegget vil spesielt ta for seg sigevannets innvirkning på grunnvann i vannforsyningsammenheng.

SIGEVANNETS PÅVIRKNING

Sigevann fra deponier og fyllplasser opptrer vanligvis i små mengder med høye forurensningskonsentrasjoner. Vannmengden varierer i takt med nedbør og fordamningsforhold.

Ved overslagsmessige beregninger kan det antas at en mengde opp til 45% av nedbøren som infiltrerer avfallet kommer ut som sigevann (2).

Sett fra et vannforsyningspunkt inneholder sigevann en rekke komponenter som kan påvirke grunnvannets hygieniske og bruksmessige egenskaper.

- Biologisk og kjemisk oksyderbart organisk stoff.
- Jern, mangan og kalsium
- Ammonium
- Tungmetaller
- Organisk mikroforurensninger (PAH, PCB)
- Sykdomsfremkallende mikroorganismer (bakterier, virus)
- Illeluktende komponenter (smørsyre, H₂S)

Sigevann kan gjenkjennes ved at det har en karakteristisk vond lukt. Videre får det en mørk brun farge ved kontakt med luft på grunn av oksydasjon av jern.

I SIFF's kvalitetskrav til drikkevann heter det bl.a. om drikkevannets fysikalsk-kjemiske kvalitet (3):

«Vannet skal være klart, uten fremtredende lukt, smak eller farge. Helserådet kan tillate fravikelser fra denne bestemmelse når de stedlige forhold tilsier det».

De konkrete kravene til enkeltparametere er vist i tabell 1, og for sammenlignings skyld er det tatt med tilsvarende

tall for sigevann fra en norskfyllplass (4). Det bemerkes at sigevannets sammensetning viser store variasjoner fra en fyllplass til en annen. Videre bør det nevnes at flere parametere fra SIFF's kvalitetskrav ikke er med i tabellen.

Den bakteriologiske forurensning av sigevann er høy og det er påvist store variasjoner.

Tabell 1. Noen kvalitetskrav til drikkevann (kranvann) sammenlignet med konsentrasjoner i sigevann.

Parameter	Enhet	SIFF's generelle krav	Sigevann
<u>Mikrobiologiske</u>			
Koliforme bakterier	pr. 100 ml	<1	10 - 20 000 ¹⁾
<u>Fysikalske</u>			
Lukt/smak	-	Ingen spesiell	Illeluktende
<u>Uorganisk kjemiske</u>			
Bly	mg Pb/l	<0.05	0.01
Ammonium	mg N/l	<0.08	227
Jern	mg Fe/l	<0.2	234
Kadmium	mg Cd/l	<0.005	0.0009
Kalsium	mg Ca/l	<35	400
Klorid	mg Cl/l	<100	370
Kobber	mg Cu/l	<0.05	0.022
Krom (VI)	mg Cr/l	<0.05	0.06
Magnesium	mg Mg/l	<10	54
Nitrat	mg N/l	<2.5	0.04
Sink	mg Zn/l	<0.3	0.65
Sulfat	mg SO ₄ /l	<100	100
Surhetsgrad	pH	8.0 - 8.5	5.9

1) Hentet fra diverse litteraturopplysninger.

SPREDNING OG SELVRENSING

Sigevannet fra avfallsfyllinger representerer en forurensningsfare for områdets vannforekomster, og fyllingen vil kunne avgi forurenset sigevann i mange ti-år etter avslutning. Ved planlegging av nye fyllinger kan problemene reduseres ved å velge en gunstig lokalisering. Dette er godt beskrevet i SFT's retningslinjer (7)

og stikkord i den forbindelse er avskjærende ledninger, oppsamling, rensing, kontrollert infiltrasjon eller utslipp til god resipient.

Infiltrasjon i grunnen er ofte en mer eller mindre tilsiktet løsning på sigevannsproblemet. I tillegg til lokal infiltrasjon kan sigevannet føres i bekker til områder flere kilometer unna fyllplassen. Rense-

effekten i grunnen og spredning av sigevannet vil variere sterkt med områdets geologi og hydro-geologi.

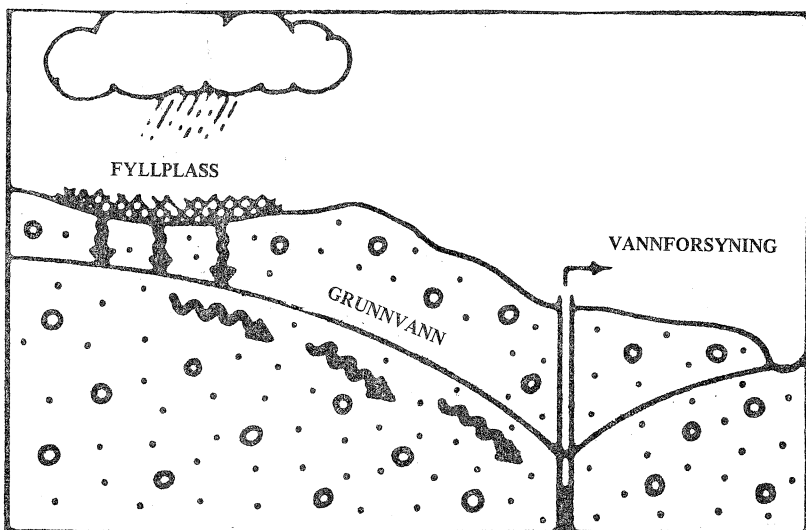
Selvrensing i grunnen finner sted ved biologiske og fysikalsk/kjemiske prosesser (felling, adsorpsjon). I grovkornede masser, sand og grus vil rense-effekten være liten, og spredningen av sigevann vil skje raskt. Finkornede jordarter vil holde tilbake en del forurensninger og strømningshastigheten er lav. Disse temaene er

behandlet i andre innlegg.

Hvorvidt bruk av grunnvann som resipien tfor sigevann vil ha uheldige konsekvenser for vannforsyningsinteresser vil avhenge av:

- Selvrensing i grunnen
- Fortynning i grunnvannsstrømmen

Situasjonen er illustrert i figur 1.



Figur 1. Illustrasjon av sigevannsforurensning i drikkevannsbrønn.

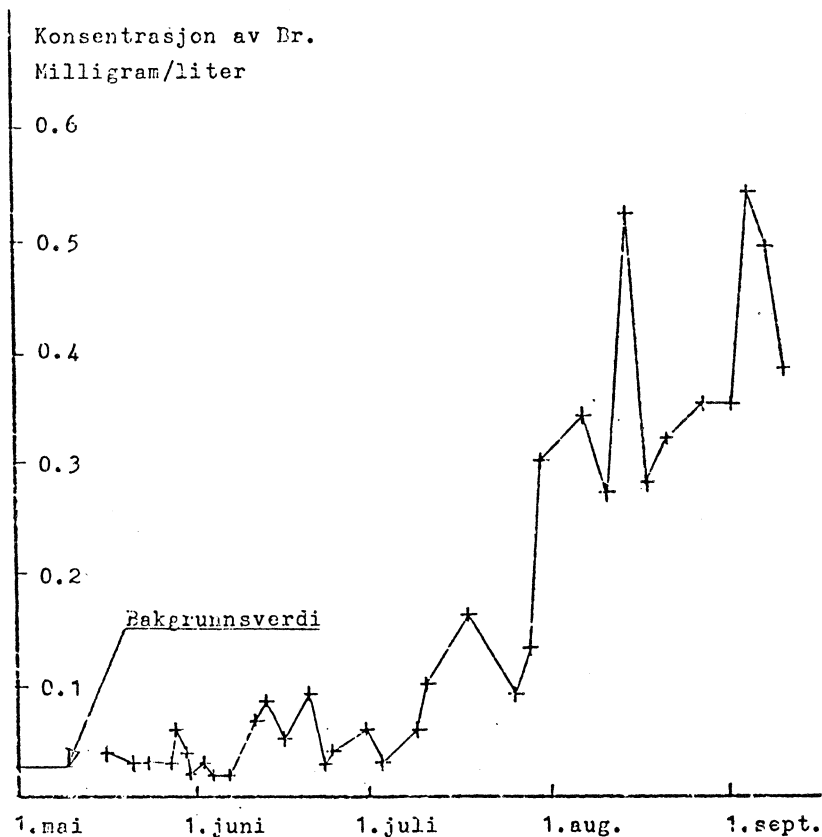
EKSEMPEL

Forurensning av grunnvannsforsyninger fra sigevann forekommer flere steder i Norge og det er ofte private brønner som blir rammet.

Det er her valgt å belyse ulike sider ved sigevannsforurensning av vannforsyningsbrønner gjennom et konkret eksempel. Det er lagt vekt på å få frem de

tekniske sider ved denne saken, og de juridiske og forvaltningsmessige forhold er holdt utenfor.

Bakgrunnen var en fyllplass anlagt i et nedlagt grustak, og fyllplassen har vært i kontinuerlig drift siden 1958. Grunnen bestod av fint materiale lagdelt med silt og noe grovere materiale. To vannforsyningsbrønner lå 150 m fra grustaket, 15—



Figur 2. Målte bromkonsentrasjoner ved tracerforsøk.

20 m lavere i terrenget og disse var anordnet som betongkummer ved kildeutslag. En kum hadde også tilførsel via en åpen grøft. Ulempene ble særlig merkbare våren 1978 med råttne lukt og høyt innhold av jern. Det var tvil om hvorvidt forurensningene skyldtes sigevann fra fyllplassen og Institutt for Energiteknikk (IFE) foretok en tracerundersøkelse med brom som sporstoff (6).

Det ble benyttet 25 kg kaliumbromid løst i 200 l vann og sporstoffet ble ført ned i fyllingen i 20 porsjoner. På grunn av liten nedbør ble det etablert kunstig vanning tilsvarende 230 mm/mnd.

Figur 2 viser resultatet av IFE's tracerforsøk for en av brønnene og bromkonsentrasjoner viser tydelig økning i forhold til bakgrunnsverdien.

Det ble konkludert med at brønnene fikk tilsig fra søppelfyllplassen og ansvaret for å gjenopprette tilfredsstillende vannforsyning lå hos kommunen.

Det vil også være av interesse for eventuelt lignende saker å se på sammensetningen av vannet i en av de sigevannsfurensede brønnene (tabell 2). Analysene er utført ved SIFF, og den høyre

kolonnen viser de generelle krav til drikkevann.

Det mest karakteristiske er at vannet lukter som kloakk, er meget grumset (høy turbiditet) og har høye konsentrasjoner av jern, mangan og ammonium. Bakteriologiske prøver fra kilden har vist et meget høyt kimtall (> 1000 pr. ml.), og det ble påvist koliforme bakterier.

Tabell 2. Eksempel på vannanalyse fra en sigevannsfurensset brønn.

	Enhet	Resultat	Gen. krav til drikkevann
Turbiditet	FTU	150	< 1
Fargetall	MG PT/L	Ikke bestemt	< 15
Permanganattall	MG KMNO ₄ /L	12	< 15
PH	—	6.2	P.0—8.5
Konduktivitet, 20°C	US/CM	320	—
Kalsium	MG CA/L	32	< 35
Magnesium	MG MG/L	4.0	< 10
Bikarbonat	MEKV/L	2.28	—
Jern	MG FE/L	24	< 0.2
Mangan	MG MK/L	9.3	< 0.1
Ammonium	MG N/L	3.0	< 0.08
Nitritt	MG N/L	0.039	< 0.05
Nitrat	MG N/L	0.19	< 2.5
Klorid	MG CL/L	29	< 100
Sulfat	MG SO ₄ /L	1.5	< 100
Utseende	—	<i>Utfelt jern(III)hydroksyd</i>	
Lukt/smak	—	<i>Kloakk</i>	
Bly	UG PB/L	< 1	< 50
Kadmium	UG CD/L	< 1	< 5
Kobber	UG CU/L	< 5	< 50
Sink	UG ZN/L	5	< 300
Totalfosfor	UG P/L	6	—
Totalnitrogen	MG/L	3.2	—

LITTERATUR

1. Østeraas, T. (1977): «Deponering av slam i naturlige løsavsetninger». Prosjekt-komiteén for rensing av avløpsvann. PRA 15 ISBN 80-90180-16-0.
2. Wigdel, G. (1976): «Sigevann fra fyllinger». Fast avfall, Nummer 1, s. 27.
3. Statens institutt for folkehelse (SIF) (1976): «Kvalitetskrav til vann». Statens trykksak-ekspedisjon 1—2026.
4. Johansen, O. J. (1976): «Rensing av sigevann». PRA 16 ISBN 82-90180-10-1.
5. Grönquist, S. (1977): «Ground-water pollutions from sanitary landfills». Striae, Vol 4 p.p. 39—41. Uppsala.
6. Tollan, O. (1980): «Undersøkelse av vannsig fra søppelfyllplass ved hjelp av tilsatt sporstoff». IFE, oppdrag nr. S-402/80.
7. SFT (1978): «Veiledende retningslinjer for deponering av kommunalt avfall i fyl-ling». Statens forurensningstilsyn.

Det rettes også en takk til *Høyesterettsadvokat Buttingsrud*, Jevnaker for velvillig bi-stand.



VAR-TEKNIKK

Strømme
SIVILINGENIØR ELLIOT STRØMME AS

RÅDGIVENDE INGENIØRER M.R.I.F.
OSLO — LILLEHAMMER
HAMAR — STAVANGER