

Overvann — kilde til forurensning av grunnvann?

Av Oddvar Lindholm

Oddvar Lindholm er siv.ing. 1968, dr.ing. 1975 NTH, og avd.sjef i SFT.

*Innlegg i Norsk Vannforening
8. mars 1982.*

1. Innledning

Statens forurensningstilsyn (SFT) utga i mai 1978 «Retningslinjer for håndtering av overvann — TA 531». Disse retningslinjene oppmuntrer til en lokal håndtering av overvannet. Tidligere praksis gikk i stor grad ut på å fjerne overvannet fra urbaniserte områder raskest mulig via lukkede rør og dreneringer. Denne praksis har ofte ført til unødvendig kostbare anlegg, til senking av grunnvannsnivået med derav uheldige følger for vegetasjon og enkelte bygningskonstruksjoner, samt til store mengder overvannsfurensninger som førtes raskt til nærmeste vannforekomst. SFTs retningslinjer oppfordrer til en vurdering av om infiltrasjon av overvann til grunnen kan være mulig. Dette betraktes som en løsning som er gunstigere forurensningsmessig, naturmessig og kostnadsmessig. Det finnes likevel en del kontraindikasjoner som f.eks. nærliggende grunnvannsforsyning, rasfare, fare for forsumping og fare for iskjøving. For å unngå slike problemer, er det viktig å sortere ut de områdene som ikke egner seg allerede i planfasen, samt å legge inn sikkerhetsforanstaltninger i prosjekteringsfasen.

Antall infiltrasjonsanlegg har vært stigende i de siste årene. Overvann fra boligområder, industriområder og veger kan infiltreres til grunnen. Prinsippet er imidlertid blitt særlig aktuelt i nye boligfelter. Antagelig finnes det i dag ca. 20 boligområder i Norge med dette overvannsprinsippet. I Sverige var det i 1979 ca. 60 boligområder med overvannsinfiltrasjon til grunnen. Andelen nye boligfelter med lokal håndtering av overvannet forventes å være stigende i kommende år.

2. Forurensninger i overvann

I overvannet konsentreres stoffer fra mange aktiviteter. De forurensningskilder en vanligvis regner med er:

- Luftforurensninger
 - Stoffnedfall
 - Utvasking og absorpsjon til nedbør.
- Trafikkarealer
 - Vegslitasje
 - Sand- og saltstrøing
 - Slitasje fra bildekk og bremsemateriale
 - Korrosjon fra kjøretøyer
 - Avgassnedfall
 - Motorolje
 - Annet avfall.

- Industriområder
 - Brekkasje
 - Spill
 - Avfall.
- Boligområder og bygninger
 - Erosjon
 - Korosjon
 - Avfall fra mennesker og dyr
 - Nedfall fra fyring
 - etc.

Det finnes to norske utredninger som sammenstiller data om overvannets forurensningskonsentrasjon. PRA-rapport nr. 7, Lindholm 1977 (3) sammenstiller data fra målinger i norske felter, mens PTV-rapport nr. 15, Reinertsen 1981 (2) sam-

menstiller data fra utenlandske og norske målinger.

I det etterfølgende skal gjengis noen av de mest sentrale resultatene fra PRA-undersøkelsene. Alle feltene er boligfeltene bortsett fra Vika som er et forretningsstrøk midt i Oslo. Tabell 1 viser midlere konsentrasjon i overvannet i en del norske separatavløpssystemer og i overvannsbidraget (Spillvannets bidrag er fratrukket) i en del fellesavløpssystemer. De stoffene som PRA-prosjektet satset på å måle var organisk stoff, næringssalter, suspendert stoff og en del tungmetaller. Tabellen viser at konsentrasjonene er svært varierende fra sted til sted. Dette tilsier at bruk av sjablon-verdier må gjøres med stor forsiktighet.

Tabell 1. *Midlere konsentrasjon i overvann.*

Felt	System	Konsentrasjon i mg/l								
		BOF ₇	KOF	SS	FSS	Tot-P	Tot-N	Bly	Sink	Kobber
Bislettbekken	Felles	200	530	721	188	2,4	8,2	0,45	1,07	0,17
Rukklabekken		103	268	424	168	4,0	14,4	0,08	0,64	0,11
Øya		—	352	510	193	3,0	—	—	—	—
Vika ^{x)}		—	244	1038	189	1,2	4,2	0,82	1,73	0,52
Vika		42	160	303	75	0,6	3,2	0,41	0,57	0,19
Vestli	Separat	—	73	367	46	0,5	4,9	0,10	0,17	0,04
Oppsal		16	63	86	33	0,8	5,9	0,05	0,32	0,13
Risvollan		—	74	929	72	0,3	2,3	0,07	0,10	0,03

^{x)}Inkl. regnet 10.9.1975. Dette var et 10-års regn som trekker den årlige mengden over normalt årsgjennomsnitt.

Andelen tette flater i feltene er som følger: Bislettbekken: 69%, Rukklabekken: 13%, Øya: 37%, Vika: 97%, Oppsal: 43%, Vestli: 33%, Risvollan: 18%.

I tabell 2 er vist årlige stoffavstrømninger for de samme feltene i kg/ha. år, og en sammenligning med spillvannets årlige stoffavstrømning. Inntrykket av meget stor variasjon i tabellene forsterkes.

De som ønsker å finne råd for hva en kan regne med av tallfestede konsentra-

sjoner henvises for videre studier til litt. (2) og (3).

Skal en antyde noe generelt om overvannets bidrag til forurensninger kan en forsøksvis angi følgende i forhold til spillvannets betydning:

Tabell 2. Årlig stoffavstrømming i overvann.

Felt	System	Årlig stoffavstrømming i overvann kg/ha*år								
		BOF ₇	KOF	SS	FSS	Tot-P	Tot-N	Bly	Sink	Kobber
Bislettbekken	Felles	518	1373	1867	487	6,2	21,2	1,2	2,8	0,44
Rukklabekken		131	340	537	213	5,1	18,2	0,1	0,8	0,14
Øya		—	1210	1755	665	10,3	—	—	—	—
Vika ^{x)}	Separat	—	1083	4609	839	5,3	18,6	3,6	7,7	2,31
Vika		186	710	1345	333	2,5	14,2	1,8	2,5	0,84
Vestli		—	108	543	68	0,7	7,3	0,15	0,25	0,06
Oppsal	Separat	—	117	159	61	1,6	10,9	0,1	0,59	0,24
Risvollan		—	127	1600	123	0,5	4,0	0,12	0,2	0,06

^{x)} Inkl. regnet 10.9.1975. Dette var et 10-års regn som trekker den årlige mengden over normalt årsgjennomsnitt.

2.1 Organisk stoff:

I separatsystemet vil overvannets maksimalkonsentrasjoner vanligvis være lavere enn for spillvann, og vil i middel normalt ligge i området 20—30% av spillvannets (urenset).

Årsbelastningen vil vanligvis bare utgjøre 2—10% av det urensede spillvannets bidrag. Fellessystemets overvannsbidrag inkluderer vanligvis omtrent like store deler overflateforurensninger og utspylte slamavsetninger fra bunnen av røtene. Dettets konsentrasjoner er ofte nær urenset spillvann, mens de årlige bidrag ofte ligger i området 10—30% i forhold til urenset spillvann.

2.2 Suspendert stoff (SS)

Midlere konsentrasjon av SS ligger ofte (i begge systemer) 2—3 ganger høyere enn i urenset spillvann, mens årsbidraget i separatsystemet ofte ligger i området 10—30% og i fellessystemet størrelsesorden 100% i forhold til spillvannets bidrag.

2.3 Fosfor

I separatsystemet vil konsentrasjonene av fosfor i overvannet omtrent være i underkant av 10% av tilsvarende i urenset kloakk, mens fellessystemets overvannsbidrag ofte kan ha konsentrasjoner opptil 50% av spillvannets. De årlige belastningene er h.h.v. i området 1—2% og 5—10% for de to systemene i forhold til urenset spillvann.

2.4 Bly

Blykonsentrasjonene i overvann ligger ofte 2—10 ganger høyere enn i urenset spillvann, mens årsbelastningene gjerne kan være høyere eller tilsvarende som for urenset spillvann. (Begge systemer).

2.5 Karakteristiske trekk ved overvannsforurensninger forøvrig

Følgende trekk gjelder vanligvis for forurensninger av overvann.

— Årlig utspylt mengde av de fleste forurensningsparametere øker proporsjonalt med andelen «tette flater» (asfalterte veier og plasser, tak etc.) i feltet.

- Konsentrasjonene øker med økende vannføring (økende regnintensitet)
- Belastningene av forurensningene kan bli meget store i kortere perioder (10—100 ganger spillvannets belastning) i størrelsesorden over minutter/timer. Dette kan ha stor skadevirkning i svake resipienter som små elver og bekker.
- Felter med liten helning på overflater og røtssystemer får større årlige utspylinger enn felter med brattere terreng. En ser tendenser til en proporsjonalitet i PRA-prosjektets materiale.
- Forurensningskonsentrasjonene i overvannet øker med antall tørrværsdager før det aktuelle regntilfellet (gjelder inntil ca. 7 døgn) og minker med antall mm. nedbør siste uke før det aktuelle regntilfellet.
- Man har en «første-utspylings» effekt. Det vil si f.eks. at første halvdel av regnflommen kan inneholde 60—80% av totalforurensningene i flommen.
- Overvannets bidrag i fellessystemer representerer ofte dobbelt så mye forurensninger som tilsvarende i et separatsystem. Dette skyldes løsspyling av sedimenter i fellessystemrør med svak selvrensing.
- Årlig stoffavstrømming og midlere konsentrasjon varierer svært mye fra felt til felt og for ulike årstider.
- Tallopgaver for konsentrasjoner og årsbelastninger er såpass usikre at de i noe grad må oppfattes som indikasjon på størrelsesorden.
- Overvannets årlige forurensningsbidrag er i betydning vanligvis beskjeden i forhold til urensset spillvann. Den relative betydningen øker ved økende grad av rensing av spillvannet og ved minkende befolkningstetthet i nedslagsfeltet.

3. Påvirkning på grunnvannet fra overvannsinfiltrasjon.

Forfatteren bekjent finns i Norden de relevante utredninger for overvannets påvirkning på grunnvannets kvalitet.

Westin (4) har gjennom litteratur beskrevet hva som kvalitativt skjer med ulike faktorer ved tilførsel av ulike forurensningsparametere.

Malmquist og Hård (5) rapporterer fra tre fullskalaforsøk over ett år, hva som skjer med konsentrasjonen av ulike kjemiske parametere når forurenset overvann infiltreres til grunnen. Hovedpunktene fra undersøkelsen skal gjengis her.

Undersøkelsens tre lokaliteter er:

Lidköping:

- Takvann fra 150 rekkehus ledes til et perkolasjonsmagasin. Fra magasinet siver overvannet ut i løsmasser bestående av 2—3 m lag med mo, som ligger over et 15—20 m tykt leirlag. Grunnvannstanden ligger vanligvis 1—1,5 m under marknivået.

Vara:

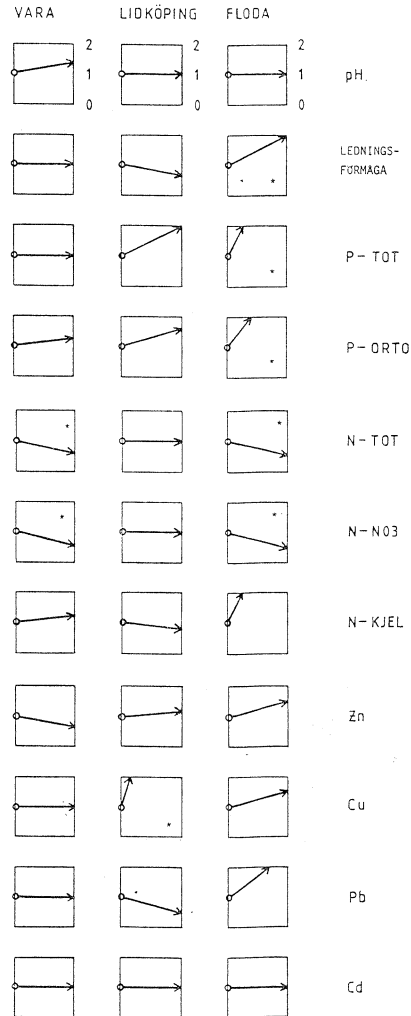
- Takvann fra en fabrikkbygning med areal 13 400 m² ledes til et perkolasjonsmagasin. Magasinet ligger i et område med 3—6 m mellomsand som overlager et 14—30 m lag med leire. Grunnvannstanden ligger vanligvis 1,5—2 m under marknivå.

Floda:

- Overvann fra ca. 600 m motorveg (E3) infiltreres i umiddelbar nærhet av motorvegen. Området ligger i et gammelt isranddelta med ca. 2,5 m sandig-moig materiale som overlager et ca. 2 m lag med leire. Grunnvannstanden ligger ca. 0,4—1,0 m under marknivået.

Figur 1 viser relativ påvirkning på grunnvannskvaliteten etter infiltrasjon av overvann. Målingene er foretatt umiddel-

bart oppstrøms og nedstrøms infiltrasjonsstedet.



Figur 1.

Forandring av grunnvannets konsentrasjoner av visse parametere ved overvannsinfiltrasjon. (Malmqvist og Hård).

En relativ økning på 2 tilsvarer en for-dobling av konsentrasjonen, mens 1 tilsvarer uendret konsentrasjon.

Undersøkelsen konkluderer med at en del kjemiske parametere finns i høyere konsentrasjon i vanlig grunnvann enn i slikt overvann som det er hensiktsmessig å infiltrere. Dette gjelder bl.a. totalt nitrogen, nitrat, kalsium, kalium, natrium, magnesium, klorider, sulfat og spesifikk ledningsevne.

For de viktigste parametere hvor overvannet vanligvis inneholder høyere konsentrasjoner enn vanlig grunnvann konkluderes det med at disse i stor grad er knyttet til partikler som effektivt holdes tilbake i perkolasjonsmagasinet eller i dettes umiddelbare nærhet. De parametere som nevnes spesielt her er suspendert stoff, organisk stoff, fosfor, organisk nitrogen og tungmetaller. Ammonium sies å bli omdannet meget raskt til nitrat.

Når det gjelder polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) fantes ingen spor av dette der takvann ble infiltrert, men noe ble funnet der motorvegvann ble infiltrert til grunnen.

Undersøkelsens hovedkonklusjon er at «grunnvannet påvirkes bare i liten grad av overvannsinfiltrasjon».

Imidlertid er det all grunn til å gjøre grundige vurderinger når overvann infiltreres i nærheten av drikkevannsanlegg.

4. Litteratur.

1. Statens forurensningstilsyn «Retningslinjer for håndtering av overvann — TA 531». Oslo mai 1978.
2. Reinertsen, T. «Forurensninger i overvann PTV-15.» Trondheim august 1981.
3. Lindholm, O. «Forurensninger i overvann PRA-7». Oslo april 1977.
4. Westin, L. «Miljømessige aspekter på dagvattenhandtering-Litteraturgenomgang». Statens Råd for Byggnadsforskning, Stockholm februar 1977.
5. Malmquist, P. A. og Hård, S. «Grundvattenpåverkan av dagvatteninfiltration». Geo-hydrologiska forskningsgruppen, Göteborg, 1981.

PLANLEGGING OG PROSJEKTERING AV KOMMUNALE ANLEGG

NOEN ARBEIDSOPPGAVER:

- RAMMEPLANER
- LEDNINGSANLEGG OG VEIER
- PUMPESTASJONER
- RENSEANLEGG
- RENOVASJON OG SLAMBEHANDLING

VÅRE FAGOMRÅDER:

- BYGGETEKNIKK
- ELEKTROTEKNIKK
- KOMMUNALTEKNIKK
- MASKINTEKNIKK
- VVS-TEKNIKK

A/S HJELLNES & CO.

RÅDGIVENDE INGENIØRER MNIF MRIF

Nils Hansens vei 2 - Oslo 6 — Telefon (02) *68 99 60

Kaigaten 1, 5501 Haugesund — Telefon (047) 28 711