

# Forurensning i overvann – PRA 4.7

Av Oddvar Lindholm

Oddvar Lindholm er lic. techn. og arbeider f.t. i Statens forurensningstilsyn som overingenør.

*Foredrag holdt i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene, 23. oktober 1975.*

## 1. Prosjektets mål.

Prosjektets målsetting er å undersøke forurensningsforholdene i overvann i separat-avløpssystemer og i overløpsvann i felles-avløpssystemer. Målsettingen kan deles opp i følgende spesifikke punkter:

- Bestemme årlige utspylte mengder av de viktigste forurensningsparametre fra overvannsledningene i separat-avløpssystemer.
- Bestemme årlige tilleggsbelastninger av de viktigste forurensningsparametre i felles-systemkloakken, forårsaket av regnskyll. (Av disse tilleggsbelastningene vil store mengder gå ubehandlet til resipient i regnvannsoverløpene).
- Anslå hvilke deler av tilleggsbelastningene i fellessystemfeltene som skriver seg fra utspylinger av rørvasssetninger og hvilke som skriver seg fra overflateforurensninger.
- Uttrykke de årlig utspylte forurensningsmengder pr. flateenhet

i forhold til urbaniseringsparametre som befolkningstetthet og prosent tette flater.

- Korrelere forurensningstransporten av de viktigste parametre med den samtidige vannføringen, tiden etter regnets start og tørrværsperioden forut for det aktuelle regnskylllet.

## 2. Opplegg og gjennomføring.

I prøvefeltene måles nedbør og avløpsvannføringen. Ved regn rykker en mann straks ut til målestasjonen i det aktuelle feltet og tar prøver av avløpet med visse tidsintervaller inntil regnet er slutt.

Prøveflaskene sendes til et laboratorium for analyse.

De forurensningsparametre som rutinemessig analyseres i alle feltene er:

Organisk stoff uttrykt ved kjemisk oksygenforbruk med kaliumdikromat (KOF) og som flyktig suspendert stoff (FSS), total fosfor (tot. P), total nitrogen (tot. N), bly (pb) og suspendert stoff (SS).  
Parametre som analyseres med en

Tabell 1. Oversikt over prøvefeltene.

Felt	Beliggenhet	Avløps-system	Areal i ha	Personekv.-tetthet p.e./ha
Bislettbekken	Oslo	Felles	219,0	342
Rukklabekken	Sandefjord	Felles	380,0	25
Solvik	Bærum	Felles	175,0	17
Øya	Trondheim	Felles	21,3	93
Vika	Oslo	Separat	9,9	
Oppsal	Oslo	Separat	37,2	150
Vestli	Oslo	Separat	36,6	128
Risvolla	Trondheim	Separat	19,7	30

lavere frekvens, er biologisk oksygenforbruk (BOF<sub>7</sub>), olje, alkalitet, spesifikk ledningsevne, pH, kobber (Cu) og sink (Zn) og kadmium (Cd).

Det er i tillegg tatt sporadiske målinger på orthofosfat. Vannføringen på det tidspunkt de enkelte prøvene tas, noteres på stedet, slik at forurensningstransporten under regnskyll kan beregnes.

Gjennomføringen av dette relativt store prosjektet er med begrensede økonomiske midler blitt mulig ved å nytte ressurser som velvilligst er blitt stilt til disposisjon av en rekke institusjoner og av PRA-prosjekter. Tabell 1 viser en oversikt over målestasjonene.

Oslo, Bærum, Trondheim og Sandefjord kommuner bidrar med feltarbeider, dessuten med utlån av registrerende instrumenter, — det samme gjør Det norske meteorologiske institutt, NTH og NVE, hydrologisk avd. Mesteparten av

de kjemiske analysene foretas av NIVA. Laboratoriene til Oslo kommune og SINTEF i Trondheim utfører også en del av analysene.

### 3. Foreløpige data.

Bare en del av de innkomne data er foreløpig behandlet. En rekke karakteristiske trekk peker seg likevel ut allerede nå.

— Vannføringen er en viktig faktor når transporten av ulike stoffer i overvannsbidraget (tilleggsvannføring p.g.a. nedbør) skal anslås. Figurene 1 og 2 viser målt transport i Bislettbekkfeltet av henholdsvis KOF og fosfor plottet mot den samtidige målte vannføringen.

Den midlere transport av KOF og tot. P. i spillvannet er h.h.v. 125 g/s og 1,7 g/s.

Av figurene ser en at meget store stoffmengder transporteres ut av feltet i regnværperioder sammen-

Fig.1 KOF som funksjon av vannføring  
Bislettbekken - Oslo

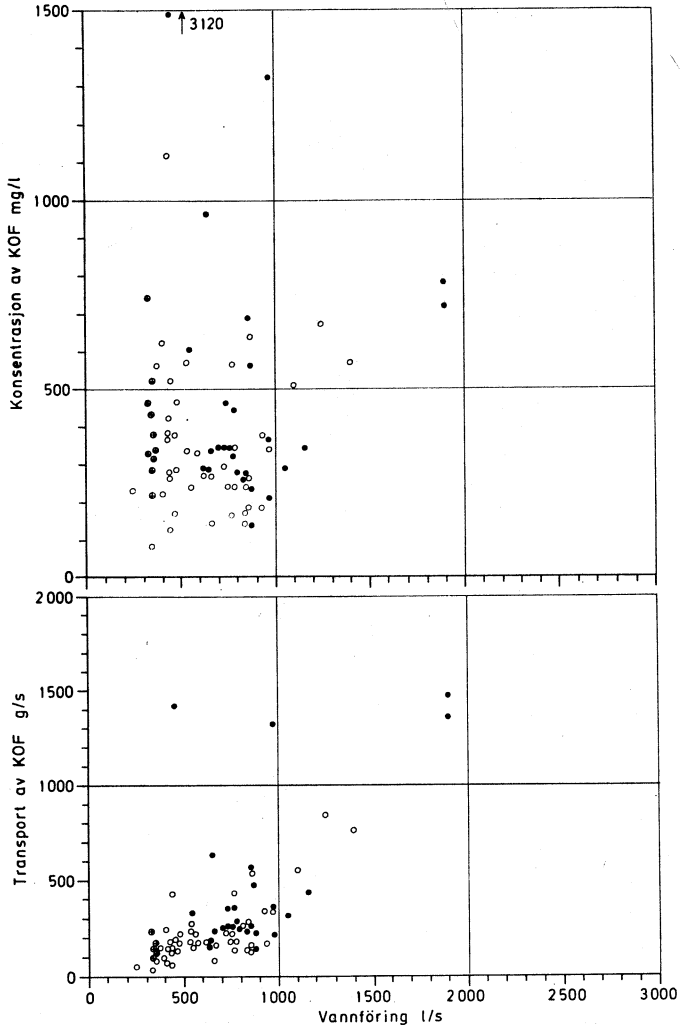
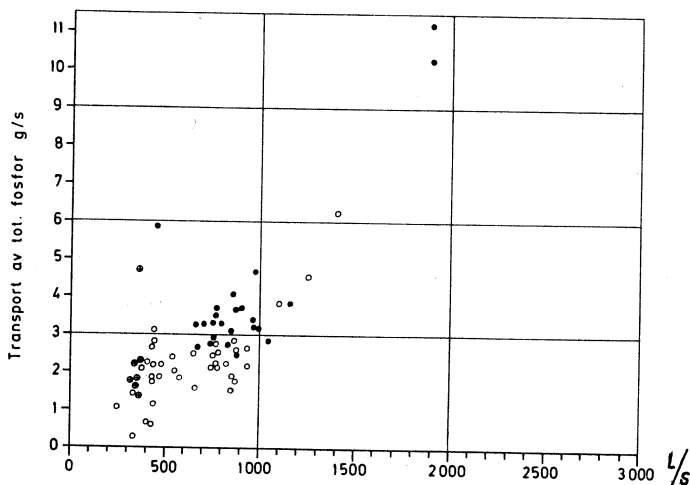


Fig. 2 Transport av næringsstoff plottet mot vannføring  
Bislettbekken - Oslo



lignet med tørrværsperioder. Forøvrig ser en at vannføringen er bestemmende for den samtidige transporten av stoffmengdene. Dersom den tidligere brukte for-tynningsantagelsen for regnvanns-overløp var riktig, skulle alle punktene ligge på en horisontal linje gjennom h.h.v. 125 g/s og 1,7 g/s.

- Suspendert stoff (SS) og bly følger oftest «first flush» prinsippet. Det vil si at mesteparten av stoffmengden spyles ut før tilsvarende mengde vann er kommet. Dette betyr i praksis at eventuelle fordrøyningsbasseng bør fange opp den første delen av en regnflom dersom ikke hele flommen kan lagres i bassenget.
- Rigurene 3 og 4 viser summa-sjonskurver for SS, KOF og bly

fra Bislettbekken. En ser av figur 3 at når 50 % av regnvannsmengden er passert, vil i middel ca. 60 % av det suspenderte stoffet være passert.

- I de fleste regn er det en utvaskingstendens. Det vil si at for samme vannføring vil vannet være renere jo lenger regnskyellet varer. Figur 5 viser dette forholdet for KOF i Bislettbekken.
- Tiden fra foregående regn innvirker på den midlere konsentrasjonen av de ulike forurensningsparametre i overvannet. Dette forholdet er illustrert i figur 6, som viser midlere konsentrasjon av fosfor i overvannsbidraget i i Bislettbekken, plottet mot foregående lengde av tørrværsperiode. Lengre tørrværsperiode fører til

Fig. 3 Kumulerte delmengder - SS og KOF  
Bistlettbekken - Oslo

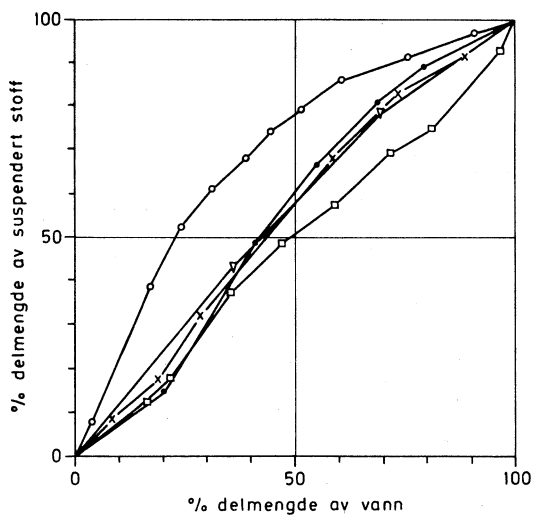
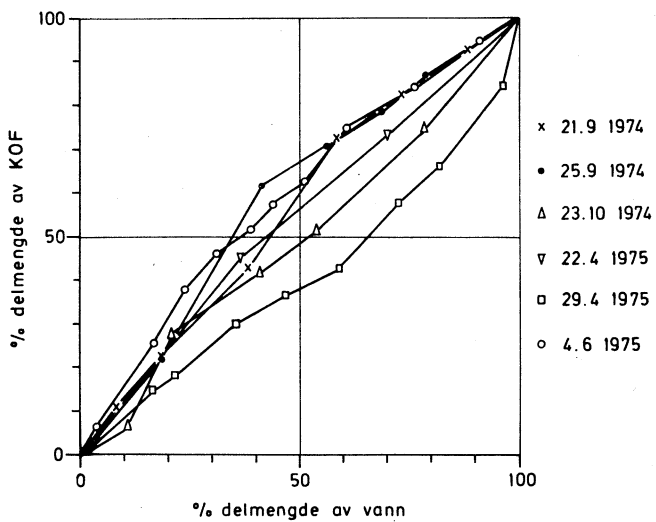
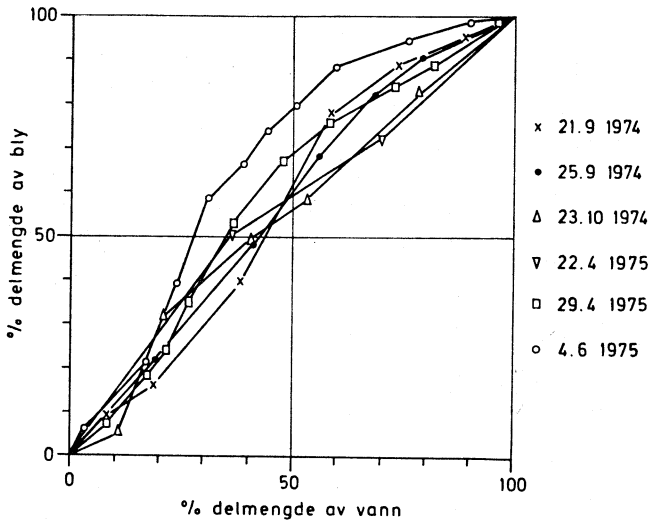


Fig. 4 Kumulerte delmengder - bly  
Bislettbekken - Oslo



Tabell 2. Foreløpige tall for årlig avrenning av ulike forurensningsparametre.

Felt, kommune	Pst. tette flater	Personkv. tetthet p.e./ha	Avløps-system	Utspylte mengder kg/ha. år			
				SS	KOF	Tot-P	Bly
Bislettbekken Oslo	69	342	Felles	1360	930	4,3	0,80
Øya, Trondheim	37	93	Felles	1065	376	—	—
Rukklabekken, Sandefjord	10—15	25	Felles	504	246	2,6	0,084
Solvik, Bærum	10—15	17	Felles				
Vestre Vika, Oslo	97	—	Separat	1800	1000	3,3	2,50
Oppsal, Oslo	43	155	Separat	170	110	1,5	0,10
Vestli, Oslo	33	123	Separat	550	130	1,2	0,13
Risvollan, Trondheim	18	30	Separat	3000*	175*	—	—

1) Forurensning i snø og smeltevann er ikke inkludert.

\*) Bygge- og anleggsperiode på Risvollan.

Fig. 5 KOF kontra vannføring - 16.juni 1975  
Bislettbekken - Oslo

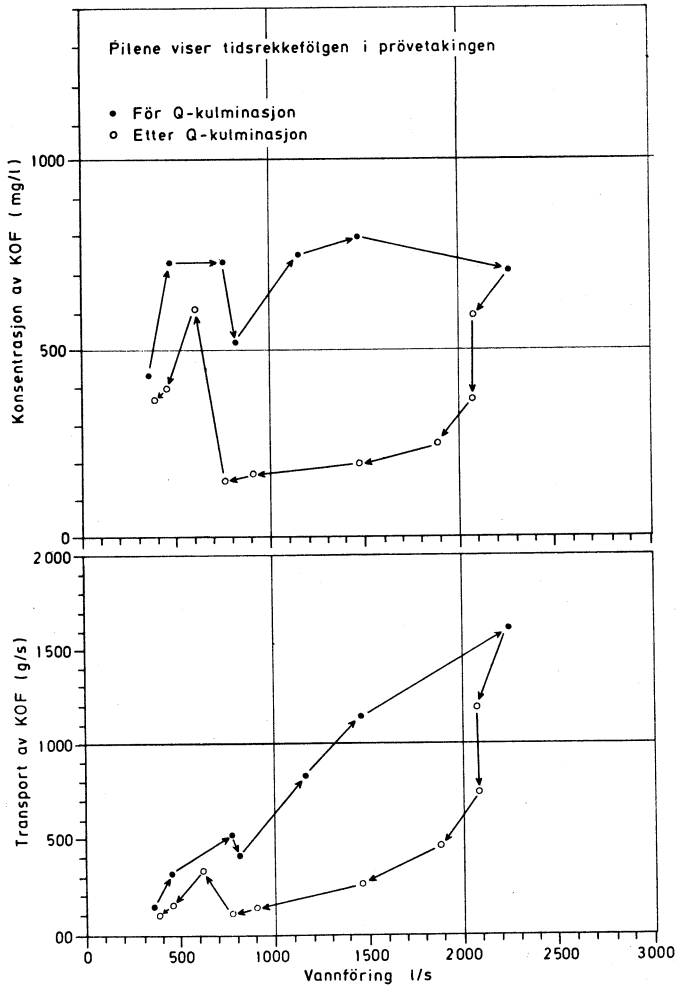
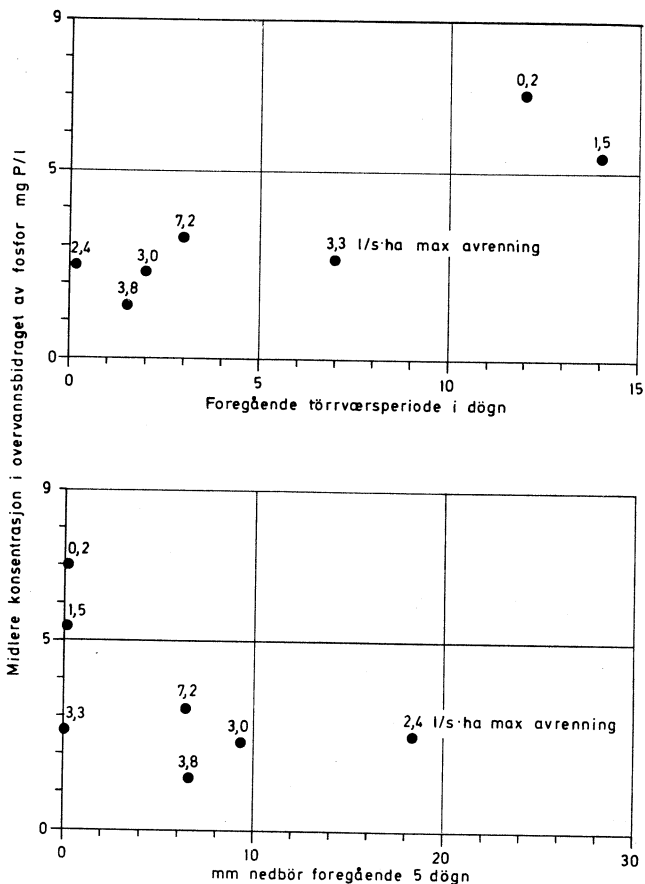


Fig. 6 Fosforkonsentrasjon plottet mot foregående nedbør  
Bislettbekken - Oslo



større konsentrasjoner i overvannet.

- Større folketetthet og større prosent tette flater fører til større forurensninger i overvannsbidraget. Dette er illustrert i figur 7 og 8.
- I felles-systemet er forurensning

gen i overvannsbidraget større enn forurensningen i overvannet i separat-systemfelter. Disse forhold er illustrert i figur 7 og 8. Den store differansen mellom de to ulike kloakkeringsystemer skyldes at røravlagringer i felles-systemet også spyles ut i regn-



Fig. 7 Årlig mengde KOF i overvann pr. hektar  
 Fellessystemet kontra separatsystemet

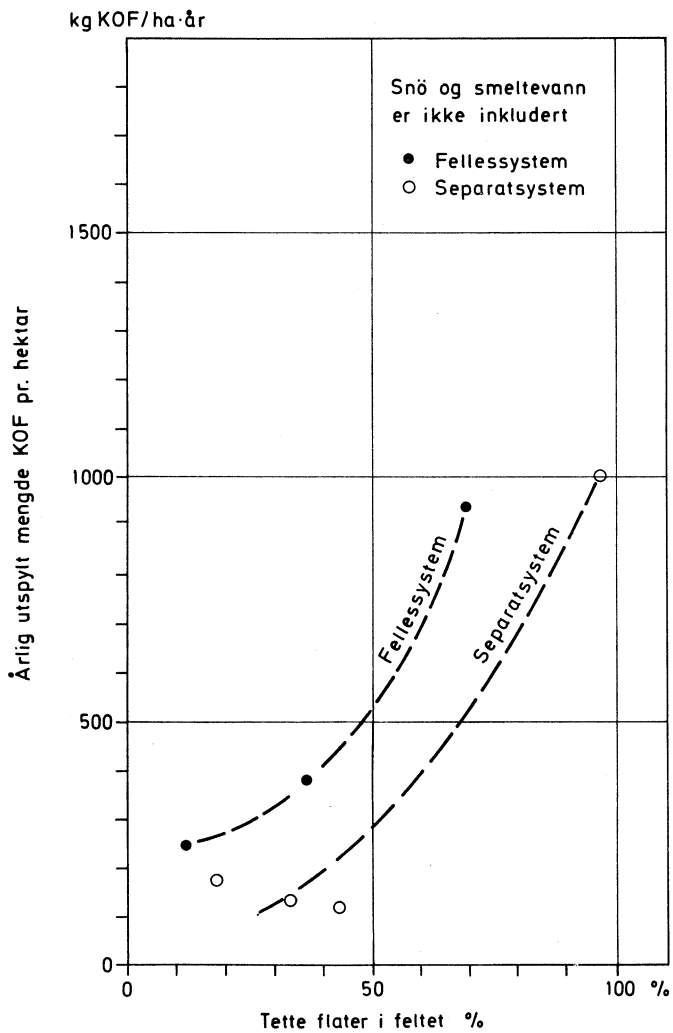
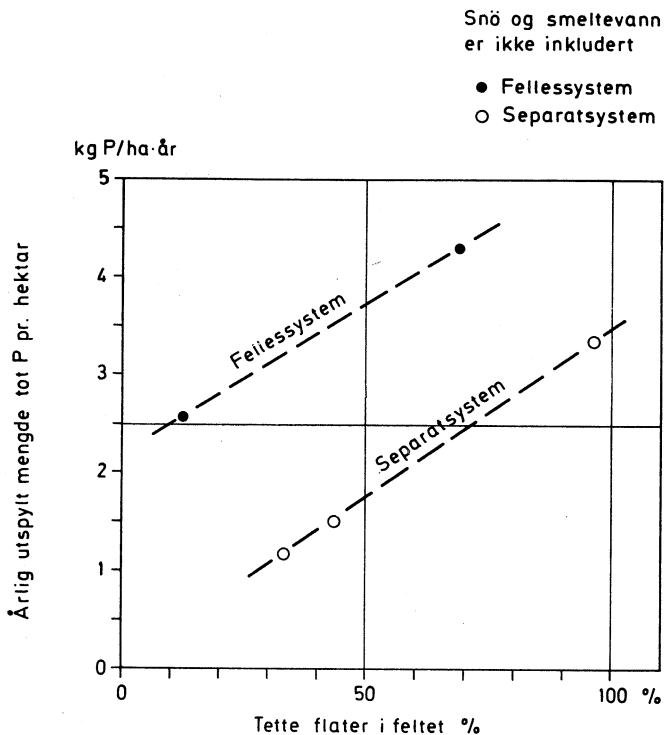


Fig. 8 Årlig mengde fosfor i overvann pr. hektar  
Fellessystemet kontra separatsystemet



værsperioder. Ut fra figur 7 og 8 går det frem at ca. 50 % av forurensningene i overvannet fra fellessystemer skyldes røravlagringer som spyles ut i regnværsperioder.

- De årlige avstrømningstall fra de forskjellige feltene er foreløpig beregnet til de tall som er vist i tabell 2.

#### 4. Tekniske tiltak.

For å minke mengden forurensninger som går ut i overløp i eksisterende felles-systemer, bør følgende muligheter vurderes teknisk og økonomisk:

- Installere fordryningsbasseng ved overløpene.
- Installere reguleringsmekanismer,

- slik at lagringskapasiteten i selve ledningsnettets kan utnyttes.
- Spyling av ledningsstrekninger hvor selvrensingen er dårlig, slik at mengden røravlagringer som spyles ut i regnværperioder kan minskes.
- Endre på spyle- og feierutiner av gater og fortauer.
- Søke en optimal innstilling på overløpene.
- Installere en form for avskilling eller rensing ved overløpet.

I overvannsledningsnettets i et separatsystem bør følgende tekniske tiltak vurderes:

- Installere fordrøyningsbasseng og overføre overvannet i små mengder til spillvanns-renseanlegget.
- Infiltrere mer regnvann til grunnen.

- Utnytte overvannsledningsnettets eget volum og overføre en mindre overvannsstrøm til spillvannsrenseanlegget.
- Overføre en begrenset del av overvannet til rensenlegget (f.eks. 2 × tørrværsavrenningen).
- Endre på spyle- og feierutinene av gater og fortauer.
- Installere avskillings- eller rensiltak for overvannsledningsnettets.

## 5. Referenser.

- PRA-informasjon nr. 3 1975: Redaktør Svein Stene Johansen.
- Saltveit, N.: «Forurensning i overvann — separatsystemer». NIF-kurs. Gol 17.—19. des. 1975.
- Malme, A.: Forurensninger i overvannet. Øya- og Risvollarfeltet i Trondheim. Vann nr. 3 1975.