

# Hva kan oppnåes ved dyputslipp?

Av Paul Liseth

Paul Liseth er siv.ing., Ph.D. og ansatt i A/S Miljøplan.

*Innlegg på seminar i Tromsø  
28. september 1982.*

Utslppsarrangementet må betraktes som en integrert del i hele avløpssystemet. Hensikten med de forskjellige anlegg i et avløpssystem er å transportere, rense og deponere avløpsvannet med forurensende stoffer, slik at ulemper med forurensninger i resipienten blir minst mulig og innenfor akseptable grenser.

I et renseanlegg optimaliseres ulike renseprosesser under kontrollerte betingelser, og stoffer fjernes fra avløpsvannet og deponeres på land. Utslipppet skal sørge for at avløpsvannet fortynnes og fordeles i resipienten slik at de naturlige selvrensende prosesser utnyttes på en best mulig måte.

For å kunne gi svar på hva vi kan oppnå med dyputslipp, må følgende spørsmål først besvares:

- Hvilke forurensende stoffer slippes ut med avløpsvannet?
- Hvilke naturressurser og brukerinteresser i resipienten vil kunne bli berørt av de forurensende stoffer fra utslippet?
- Hvilke virkninger vil ulike mengder eller konsentrasjoner av forurensende stoffer kunne ha på naturressurser og brukerinteresser i resipienten?

- Hvilke virkninger av de forurensende stoffer vil kunne aksepteres i resipienten?
- Hvilke naturlige prosesser i resipienten vil kunne utnyttes til å redusere forureningsvirkningene?

En helhetsvurdering av disse forhold vil vanligvis vise at resipientens evne til å motta forurensende stoffer varierer fra sted til sted, og at tilsvarende varierende krav til rensing av avløpsvannet før utslipp må settes. Følgelig vil det være en vurdering av alternative kombinasjoner av utslppsarrangement og renseanlegg med hensyn til forureningsmessige, tekniske og økonomiske forhold som til sist bestemmer utslippsmåte.

Er graden av rensing fastlagt, føres avløpsvannet ut til nærmeste område som gir tilfredsstillende resipientforhold.

## **HVILKE FORURENSENDE STOFFER SLIPPES UT MED AVLØPSVANNET?**

Virkningene av et utslipp i resipienten er i vesentlig grad bestemt av avløpsvannets mengde og sammensetning. Dette krever at de ulike kilder for avløpsvann og hva de bidrar med av forurensende stoffer er kjent.

## **HVILKE NATURRESSURSER OG BRUKERINTERESSER VIL KUNNE BLI BERØRT I RESIPIENTEN?**

Et ressurskart og brukerkart over resipienten bør finnes. Dette bør som eksempel vise spesielle verneverdige biotoper, vannforsyningsinteresser, områder med rekreasjon og bading, jakt- og fiskeområder, fiskeoppdrettanlegg, båttrafikk og havneaktiviteter, områder brukt som resipient etc.

## **HVILKE VIRKNINGER VIL DE ULIKE STOFFER KUNNE HA PÅ NATURRESSURSER OG BRUKERINTERESSER I RESIPIENTEN?**

Det er meget vanskelig, ja vanligvis umulig, å forutsi nøyaktig hvilke virkninger et utslipp vil ha på vannkvaliteten med eventuelle skader på ressurser i en resipient. Dette fordi vi står overfor naturens mangfold av prosesser som bestemmer stoffenes skjebne etter at de forlater utslippsledningen. Det finnes derfor ingen generell skadefunksjon som vi ingenører kan sette inn utslippstall i og beregne resulterende vannkvalitet og skader.

For utslipp av husholdningskloakk vet vi relativt godt hva slags endringer som kan skje med vannkvaliteten i resipienten, og hva slags type skade som kan inntruffe på ulike ressurser. For andre utslipp, som fra enkelte industrier og sigevann fra fyllinger, vil imidlertid stoffer kunne forekomme som vi i liten grad eller ikke kjenner virkningene av i resipienten.

Likevel kan vi generelt si at skadevirkningene av forurensende stoffer på ressurser i en resipient i avgjørende grad er bestemt av følgende påvirkningsforhold:

- Mengde eller konsentrasjoner av forurensende stoffer.
- Eksponeringstid som en ressurs er utsatt for avforurensende stoffer.

Ved bygging av renseanlegg og utslippsarrangement er nettopp det å redusere disse påvirkningsforhold av avgjørende betydning. Svaret på hva vi kan oppnå med dyputslipp er derfor i stor grad bestemt av hvilke naturlige prosesser i resipienten som kan utnyttes i denne sammenheng.

## **HVILKEN PÅVIRKNING VIL KUNNE AKSEPTERES I RESIPIENTEN?**

I forbindelse med kloakkutslipp vil normalt en påvirkning som merkbart skader en ressurs eller brukerinteresse i resipienten ikke bli akseptert. Imidlertid vil likevel forurensende stoffer fra utslippet kunne forekomme i ressursområdet uten at skader oppstår.

I Norge har forurensningsmyndighetene i liten grad vært villige til å sette opp kriterier for akseptable påvirkninger eller grensekonsentrasjoner av ulike stoffer i resipienten. Dette fordi endelig valg av rensetiltak og utslippsarrangement må bygge på en vurdering av svært mange forhold, både i og utenfor resipienten, og ikke på konsentrasjoner alene.

Det finnes imidlertid en rekke utenlandske publikasjoner om vannkvalitet og kriterier for akseptable konsentrasjoner. Slike kriterier er svært nyttige for ingenøren i utredningsfasen når utslippsmåte og behov for rensing skal vurderes.

Siden virkningene av et utslipp er vanskelig å forutsi, bør resultatet av ferdig bygget avløpssystem dokumenteres ved

overvåking. Da først vet vi om eventuelle påvirkninger er innenfor akseptable grenser.

### **HVILKE NATURLIGE PROSESSER I RESIPIENTEN VIL KUNNE UTNYTTES TIL Å REDUSERE SKADER PÅ RESSURSER?**

Som tidligere nevnt er skaden på en ressurs i resipienten i vesentlig grad bestemt av mengde eller konsentrasjoner av forurensende stoffer og den eksponerings-tid som en ressurs utsettes for av disse stoffer.

I det etterfølgende skal jeg forsøke å belyse hva vi kan oppnå ved rensing og utslipp for å redusere disse påvirkningene.

#### **Konsentrasjon av løste og finsuspenderte stoffer**

I renseanlegget fjernes forurensende stoffer fra avløpet og konsentrasjoner i resipienten reduseres tilsvarende. Ved dyputslipp vil vi oppnå en hurtig, tvunnet fortykning av avløpsvannet med resipientens vann. Forutsettes at resipienten ikke er nevneverdig belastet med forurensninger fra før, vil fortykningsforholdet gi omtrent tilsvarende reduksjon i konsentrasjonen av de forurensende stoffer. For å belyse hvilken betydning renseanlegg og utslippsarrangement kan ha på konsentrasjonen av løste og suspenderte stoffer i resipienten, er det i tabell 1 satt opp reduksjonsfaktorer for konsentrasjoner ved ulike renseanlegg og utslippsarrangementer for 3 viktige forurensende stoffer i kloakkvann, suspendert stoff, total fosfor og fekale koliforme bakterier.

Det fremgår av tabellen at betydelig større reduksjoner i konsentrasjonene oppnåes som følge av fortykning ved

dykket utslipp, enn av de mest avanserte renseanlegg. Dertil vil en rekke selvrensende prosesser i resipienten gi ytterligere reduksjoner i konsentrasjoner ut over fortykningseffekten.

Ettersom resipienten er belastet med forurensninger fra før vil konsentrasjonene etter utslipp ikke bli redusert i samme forhold som fortykningen tilsier. Er resipienten allerede overbelastet, vil kun rensing kunne hindre en forverring av forurensningssituasjonen. For å oppnå de betydelige reduksjoner som gitt i tabell 1, er det en forutsetning at utslippet skjer i en resipient med god vannutskiftning.

Der hvor spesielle «naturfremmede» og giftige stoffer forekommer i avløpet med f.eks. fare for akkumulering i næringskjeden, vil rensing av disse stoffer være aktuelt. Rensetiltakene bør da settes inn ved kilden hvor stoffene oftest forekommer konsentrert i mindre avløp. Imidlertid vil også her dyputslipp være av stor betydning for å sikre en rask reduksjon i konsentrasjonsnivået i resipienten og føre stoffene vekk fra sårbare ressurser.

#### **Eksponeringstid av løste og suspenderte stoffer**

Valg av utslippssted og utslippsmåte er her av avgjørende betydning. Utslippet søkes lagt til områder hvor strømforholdene i størst mulig del av tiden bringer avløpsvannet vekk fra ressursområder og ut i åpent farvann hvor videre fortykning er sikret. Likeledes dimensjoneres utslippet slik at avløpsvannet innblandes i et dyp hvor de forurensende stoffer vil gjøre minst mulig skade.

Et renseanlegg reduserer mengden av stoffer som slippes ut, men influerer ikke på hvilke områder som utsettes for forurensende stoffer etter utslipp.

Tabell 1 *Reduksjonsfaktorer for konsentrasjonsnivået av suspendert stoff, tot. fosfor og fekale koliforme bakterier i en god resipient etter rensing og fortykning.*

Utslipp Rensing	Forurensende stoff	Utslipp i strand- kanten	Dykket utslipp under lavvann	Dypvann- utslipp inkl. 50 x prim. fort.	Dypvanns- utslipp inkl. 50 x prim. fort og 20 x sek. fort.
Ingen rensing	Susp. stoff	1	0,5	0,02	0,001
	Tot. P	1	0,5	0,02	0,001
	Fek. kolif. bakt.	1	0,5	0,02	0,001
Mekanisk ved finsil	Susp. stoff	0,85	0,43	0,017	0,00085
	Tot. P	0,90	0,45	0,018	0,0009
	Fek. kolif. bakt.	0,85	0,43	0,017	0,00085
Mekanisk ved sedimen- tering	Susp. stoff	0,50	0,25	0,010	0,0005
	Tot. P	0,85	0,43	0,017	0,00085
	Fek. kolif. bakt.	0,50	0,25	0,010	0,0005
Mekanisk og biologisk	Susp. stoff	0,10	0,05	0,002	0,0001
	Tot. P	0,80	0,40	0,016	0,0008
	Fek. kolif. bakt.	0,20	0,10	0,004	0,0002
Mekanisk og kjemisk	Susp. stoff	0,10	0,05	0,002	0,0001
	Tot. P	0,10	0,05	0,002	0,0001
	Fek. kolif. bakt.	0,10	0,05	0,002	0,0001
Mekanisk, biologisk og kjem.	Susp. stoff	0,10	0,05	0,002	0,0001
	Tot. P	0,10	0,05	0,002	0,0001
	Fek. kolif. bakt.	0,10	0,05	0,002	0,0001

### Flytestoffer og sedimenterbare stoffer

Flytestoffer og sedimenterbare stoffer vil gradvis samle seg på henholdsvis overflaten og bunnen i utslippsområdet.

Flytestoffene, spesielt større partikulært materiale, «kloakksjøppel», vil kunne bli fraktet inn mot land og gi ansamlinger langs strendene. Virkningen av flytestoffer og sedimenterbare stoffer vil imidlertid i vesentlig grad være avhengig av strømforholdene og de interesser som knyttet seg til resipient i utslippsområdet. Utslippsmåten er derfor også her av betydning.

Av driftstekniske grunner fremstår vanligvis rist og sandfang som minimum av rensing før utslipp. «Kloakksjøppel» vil derved stort sett bli holdt tilbake. Behovet for rensing, f.eks. ved silanlegg, sedimenteringsanlegg, etc. må vurderes ut fra resipientforholdene.

### TEKNISKE OG ØKONOMISKE FORHOLD

Utslippsarrangementet fremstår sammenlignet med renseanlegget ofte med betydelige fordeler på det tekniske og økonomiske området. Som eksempelvis:

- Lavere byggekostnader.  
Ofte vil en utløpsledning på opp til flere kilometer til en god resipient kunne bygges for merkostnadene ved omfattende rensing.
- Lavere driftsomkostninger.
- Større driftssikkerhet.

Til slutt vil jeg få peke på viktigheten av at utslippsarrangementet planlegges skikkelig, og at nødvendige undersøkelser gjøres i resipienten. Avgjørende for å oppnå de fordeler som et dyputslipp vil kunne ha, er at vi kjenner tilstrekkelig til

forhold i resipienten som ressurser og brukerinteresser, strøm og utskiftningsforhold, sjiktninger i vannmassen, vannkvaliteten og ikke minst bunntopografi og oppankringsmuligheter for en utløpsledning. Likeledes bør utslippsarrangementet gies en skikkelig prosjektering og bygges av entreprenører med erfaring i slike undervannsarbeider.

Norge har en lang kyst ofte med svært gode resipienter nær opp til bolig- og industriområder. Dette er i seg selv en ressurs som mer bevisst bør kunne utnytted.