

Regnvannsoverløp i fokus. Dagens tilstand, vanddirektivets mål og klimaendringer gjør det nødvendig

Av Lars Aaby og Oddvar Lindholm

Lars Aaby er sivilingeniør og daglig leder av MFT Miljø- og Fluidteknikk As. Oddvar Lindholm er professor ved institutt for matematiske realfag og teknologi UMB.

Sammendrag

Det finnes i dag ikke nasjonal statistikk over hvor stor andel av befolkningen som er tilknyttet fellessystemet. Nasjonal statistikk over antall regnvannsoverløp i fellessystemet er mangelfull og tilfeldig.

Forurensningsmyndighetenes krav til regnvannsoverløp i fellessystemet har endret seg fra detaljerte tekniske krav til generelle krav i forurensningsforskriften. Med utgangspunkt i tidligere undersøkelser supplert med kunnskaper om utviklingen på sektoren de siste 15 årene, konkluderes det med at en svært liten andel av våre overløp tilfredsstillers dagens krav til funksjon. De siste 10 årene har utbetalingene til vannskader steget med over 200%. Det kan stilles spørsmål om det delvis skyldes feil og mangler ved regnvannsoverløpene.

Modellstudier viser at økt regnintensitet, som følge av klimaendringer, resulterer i progressive utslag i overløpsvolumene. For et avløpsområde i

Helsingborg viser en prognose, at hvis nedbørmengden økte med 20%, ville overløpsmengden øke med mer enn 200%.

Kvaliteten på våre regnvannsoverløp, økt fortetning i våre tettsteder, effekten av endrede nedbørforhold og vanddirektivets mål om tilbakeføring av vannforekomstene til sin opprinnelige tilstand innen 2015, viser et klart behov for en omfattende standardheving på sektoren. Mer konkrete krav knyttet til overløp, som er typisk i andre land, vil være en god start. Men, først og fremst er det nødvendig med en holdningsendring for å få dette til.

Innledning

Regnvannsoverløp er en viktig del av avløpssystemet der nettet, eller deler av nettet, er utført som fellessystem. Overløpets oppgave er å hindre overbelastning av nedstrøms anlegg under nedbør og snøsmelting.

Det finnes i dag ikke nasjonal statistikk over hvor stor andel av befolkningen som er tilknyttet fellessyste-

met. Trolig er tallet ca 40 % (Ander- sen 2007). Dersom anslagsvis 10 % av befolkningen er tilknyttet ikke virksomt separatsystem, innebærer det at halvparten av befolkningen er tilknyttet fellessystemet.

| År | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|-----------------------------|------|------|------|------|
| Antall regn- vanns- overløp | 3937 | 6440 | 5309 | 3331 |

Tabell 1. Antall regnvannsoverløp i Norge. (KOSTRA 2008)

Nasjonal statistikk over antall regn- vannsoverløp i fellessystemet er mangelfull og tilfeldig.

Tilbakeblikk

På slutten av sekstitallet ble det for første gang holdt forelesninger om regnvannsoverløp i "Grunnkurs i avløpsteknikk" ved NTH (Bøyum 1971). Forelesningen innledes med: "Den enkleste måten å avlaste en avløpsledning på er å sette inn et overløp på ledningen. Overløp kan således ha en stor teknisk misjon. Men det er hygienisk sett lite som teller til dets fordel".

Under det nasjonale prosjektet "Prosjekt rensing avløpsvann" (PRA) ble rapporten "Regnvannsoverløp og fordryningsbassen" (PRA 2) publisert (Mosevoll 1975). Høyt sideoverløp, sentraloverløpet og den første typen virveloverløp med lukket virvel blir lansert. Dete gis en kort orientering om "utløpsmunnstykke" og strupet utløpsrør for regulering av videreført vannmengde. Det antydes

et minste strømningsstverrsnitt på D-150 mm for å unngå tilstoppingsproblemer.

En spørreundersøkelse blant 140 kommuner (Lygren 1980) konkluderer med:

- 1) Totalt finnes 1200 – 1300 regnvannsoverløp i avløpsnett som er tilknyttet kommunale rensaneanlegg (totalt 500).
- 2) Det eksisterer få eller ingen retningslinjer for utforming, kontroll, drift eller rehabilitering av overløp.
- 3) Behandling av overløp spørsmål er tilfeldig og lite enhetlig både på kommunalt nivå, blant fylkesmyndighetene og sentralt.
- 4) Størstedelen av norske overløp har en dårlig hydraulisk utforming og teknisk kvalitet. Store vannmengder går i overløp.
- 5) I nyere overløp er det ofte valgt feil form for vannføringsregulering slik at det oppstår problemer med gjentetting.

I 1982 publiserer SFT "Veiledning for bygging og drift av overløp" (SFT 1982). Veilederen bygger i det vesentligste på PRA 2. Samtidig lanseres en stor nyhet på overløpssektoren; virvelkammeret for regulering av videreført vannmengde.

Krav til transportsystemet for avløpsvann (SFT 1989) introduserer omfattende krav om overvåking av overløputslipp: "I overløp som inntil videre ikke forlanges fjernovervåket, skal det være utstyr for registrering av driftstid og totalt avlastet mengde".

Det fremsettes også detaljerte driftsrelaterte krav: "Alle nye overløp

skal ha adkomst gjennom overbygg eller adkomsttorn. Etablering av nye overløp med adkomst gjennom kumlokk krever dispensasjon” og ”nye overløp skal ha installert elektrisk belysning og uttak for håndverktøy osv.”

I perioden frem til 1986 ble det bygget ti virveloverløp (Johansen 1986). Av disse ble det foretatt driftsundersøkelse ved fem av anleggene. Resultatene viser at virveloverløpene fjerner sedimenterbart stoff vesentlig bedre enn ”konvensjonelle” overløp.

En undersøkelse (Endresen 1992) som omfattet 43 kommuner over hele landet, hvorav 2 – 3 kommuner i hvert fylke, konkluderer med at ”de aller fleste overløpene er ikke hydraulisk kontrollerbare” og at ”tilsynet med overløpene er særdeles mangelfullt”

NORVAR prosjektrapport 29. 1993 (Aaby m. flere 1993) erstatter SFT veileder TA 574 fra 1982. Rapporten gir detaljerte anvisninger for utforming og dimensjonering av fire overløp med partikkelavskilling:

1. Høyt sideoverløp
2. Tverroverløp
3. Virveloverløp med åpen virvel
4. Overløp med lukket virvel (US-modell).

Siktemålet ved utvikling av ”overløp med partikkelavskilling” var å komme frem til relativt enkle, driftsikre og høyt belastede installasjoner som ga hydraulisk kontroll og en viss grad av partikkelavskilling. Anvisningene for utforming og dimensjonering er basert på omfattende modellstudier med senere oppfølging av anlegg i full skala.

VA-Miljøblad nr. 74/2007 ”Regn-

vannsoverløp. Valg av løsning og utforming” formidler dagens teknologi på området. I tillegg til de fire nevnte overløpstypene presenterer miljøbladet et nytt tysk konsept for virveloverløp med lukket virvel.

For utfyllende litteratur henvises til to tidligere publikasjoner i Vann (Aaby 2001, Aaby og Lindholm 2007).

Forurensningsforskriften og overløp

Fra 01.01.07 gjelder følgende krav til regnvannsoverløp.

Forurensningsforskriften § 13.1: ”Den ansvarlige skal, som en del av intern kontrollen, ha en samlet oversikt over alle overløp på avløpsnett”.

Forurensningsforskriften §14.5: ”Avløpsnett skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den beste tilgjengelige teknologi og fagkunnskap, særlig med hensyn til begrensning av forurensninger av resipient, som følge av overløp. Den ansvarlige skal ha en oversikt over alle overløp på avløpsnett. Den ansvarlige skal registrere eller beregne driftstid for utslipp fra overløp”.

Kravet om best tilgjengelig teknologi innebærer at overløpet skal videreføre mest mulig av forurensningene under kontrollerte hydrauliske betingelser. Eller, overløpet skal være av typen partikkelavskillende (VA-Miljøblad 74/2007) og at sammenhengen mellom væsknivået i overløpskammeret og avlastet- og videreført vannmengde, er kjent med ønsket grad av nøyaktighet.

Med utgangspunkt i tidligere undersøkelser (Lygren 1980, Endresen 1992) kan det konkluderes med at ingen (kanskje et fåtall virveloverløp) av overløpene som var i drift på begynnelsen av nittitallet tilfredsstiller dagens krav om best tilgjengelig teknologi.

Aaby har siden 1992, gjennom sin virksomhet, hatt dagelig kontakt med saksbehandlere i kommuner og rådgivende ingeniører som har hatt ledningsnett avløp og overløp som arbeidsfelt. Følgende antas å være typisk for de anslagsvis 5000 regnvannsoverløpene i Norge i dag:

- under 5% er bygget som partikkelavskillende overløp
- 5 – 15 % har hydraulisk kontroll (tilfredsstiller en nøyaktighet på +/- 10% ved Qdim.)
- bedre ettersyn og mindre tilstoppingsproblemer enn i 1992
- fortsatt bygges regnvannsoverløp som ikke harmonerer med best tilgjengelig teknologi
- nye overløp utstyres normalt med virvelkammer som vannføringsregulator

Ifølge Finansnæringens Fellesorganisasjon har utbetalinger for vannskader de siste 10 årene økt med 257 %, mens økningen for brannskader var 112%. En betydelig del er her vannskade ved tilbakeslag i ledningsnett (Traagstad 2008). Tilbakeslag i ledningsnett skyldes overbelastning av ledningsnett eller tilstoppinger. Det interessante spørsmålet i denne sammenheng er hvor stor andel av vannskadene kan knyttes til konkrete feil eller mangler ved regnvannsoverløpene. Overløpets oppgave er jo nettopp å hindre overbelastning av nedstrøms anlegg under nedbør og snøsmelting. Ville utbetalingene til vannskader vært betydelig lavere dersom overløpene hadde tilfredstilt kravet om best tilgjengelig teknologi?

Vanndirektivet og utslipp fra overløp

Forurensninger fra avløpsledningsnett kan være betydelige sammenlignet med utslippene fra høygradige renseanlegg. For eksempel utgjør utslipp av overvann fra tettsteder og utslipp fra avløpsnett 2/3 av de totale kommunale utslipp av fosfor i nedslagsfeltet i

| Parameter | Medianverdi (mg/l) | | | |
|---|--------------------|-------|-------|-----|
| | SS | Tot-P | Tot-N | KOF |
| Vanntype | | | | |
| Overvann (separatsystemet) | 275 | 0.5 | 1.9 | 80 |
| Overvann + tørrværsavsetninger (fellessystemet) | 300 | 1.6 | 4.4 | 215 |
| Overløpsvann (fellessystemet) | 250 | 2.3 | 8.8 | 225 |
| Spillvann (separatsystemet)* | | 4.0 | 30 | 235 |

*basert på forureningsproduksjon pr. person (SFT 1996) fordelt på 400 l/pd

Tabell 2. Medianverdi for overvann, overvann inkl. tørrværsavsetninger og overløpsvann (Aaby 1989).

Nitelva på Romerike. (Lindholm 2006).

Registreringer under PRA perioden supplert med målinger under siste halvdel av åttiårene (Aaby 1989) representerer kartlegging av forurensningstransporten under til sammen 180 regnhendelser. Resultatene er rapportert som frekvensfordelingskurver for middelkonsentrasjonen for hvert av de 11 områdene som ble undersøkt og samlet for alle områdene. Tabell 2 viser medianverdier for middelkonsentrasjonen for alle områdene og regn vurdert under ett.

Vanndirektivets mål er å tilbakeføre vannforekomstene til sin opprinnelige tilstand innen 2015. For å nå vandedirektivets mål, vil tiltak knyttet til regnvannsoverløp spille en sentral rolle.

Eksempler på konkrete krav i andre land

Tyskland

Myndighetene følger retningslinjene til ATV-A 128 (1992). Grunnlaget for ATV er at fellesavløpssystemet ikke skal ha mer utslipp enn et perfekt separatsystem. I praksis betyr dette bygging av fordryningsbasseng ved overløpene på 20 - 30 m³/ha tette flater. Enkelte byer har satt som mål at bare 10 % av overvannsavrenningen i løpet av et år slipper ut gjennom overløp.

Storbritannia UK

Tekniske retningslinjer er konkrete og ensartede for alle kommuner. Alle renseanlegg skal ha fordryning for nedbør som skal tilsvare 2 timer ganger en tørrværsavrenning på 3 ganger

middeltlilrenningen. (Tilsvare ca 110 l/pe).

Ved pumpestasjoner skal nødutslipp reduseres ved hjelp av fordryning. Et volum på 3 x tørrværsavrenningen i 1 – 2 timer vil i normale situasjoner være akseptabelt.

USA

The Clear Water Act (CWA) krever teknologibaserte tiltak for overløp som bl.a. inkluderer et 9-punkts program. Dette inneholder krav til drift, fordryning, primærrensing, målinger og prøvetaking.

Dersom myndighetene ut fra lokale målinger i regnvannsoverløp og resipient finner det relevant, antas følgende krav å være i tråd med CWA:

- Ikke mer enn gjennomsnittlig fire overløpshendelser pr. år. (myndigheten kan tillate to ytterligere innenfor kravene i vannkvalitetsstandardene), eller
- fjerning eller fordryning av minst 85 % av avløpet som skapes av nedbør i et gjennomsnittlig år, med etterfølgende overføring til avløpsrenseanlegg, eller
- rensing av overløpsvannet slik at resipienten ikke forringes.

De ulike statene kan innføre strengere krav enn de nevnte til overløp (CSO), eksempelvis Washington State (6 millioner innbyggere): "has chosen to have a less flexible approach, requiring that CSO discharges be reduced to no more than one untreated discharge per year on average at each CSO location".

Klimaendring og øking av overløp utslipp

Semadeni-Davies m.fl. (udatert) har simulert virkninger av klimaendringer i Helsingborg for et fellessystem med 15 regnvannsoverløp på nettet. Beregningene ble gjort med MOUSE for perioden 1994 - 2003. Samme felt ble simulert med data for perioden 2071 - 2100. Klimamodellen RCAO som bygger på FNs klimamodell ble lagt til grunn.

Beregningene viste en økning i overløp utslipp fra 0.8 mill. m³ (1994 - 2003) til 2,5 mill. (2071 - 2081). Mens nedbørmengden økte med i størrelsesorden 20%, økte overløpsmengden med mer enn 200%!

Evans et al. (2004) fant at en 40 % økning i regnintensiteten førte til at flomvolumet økte med 100 %, 130 % flere eiendommer ble flomskadet, og at størrelsen på flomskadene (verdien) økte med 200 %.

Lindholm m.fl. (2007) viser gjennom et beregningseksempel at økt regnintensitet kan gi et kraftig progressivt utslag i overløpsvolumene. Beregningsresultatene er vist i tabell 3.

Referanser

Andersen, Trond 2007. Personlig meddelelse

ATV-A 128. Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen. April 1992.

Bøyum, Åsmund 1971. Avløpsteknikk NIF, NIVA, NTH. Tapir april 1971

Endresen, Svein, Skudal, Kåre 1992. Transportsystemet for avløpsvann.

Funksjonsundersøkelse 1992. SFT TA-861/1992.

Evans, E., Ashley, R., Hall, J., Penning-Rowsell, P., Thorne, C. and Watkinson, A. 2004. Foresight. Future Flooding. Office of Science and Technology. London.

Johansen, Ole Jakob 1986. Driftserfaringer fra virveloverløp. NIVA VA rapport 15/86. Desember 1986.

KOSTRA 2008

| Regnintensitet i liter/s ha | M ³ i overløp i løpet av regnet | % økning i regnintensitet i forhold til utgangspunktet | % økning i overløpsutslippet i forhold til utgangspunktet |
|--------------------------------|---|---|--|
| 60 | 341.3 | 0 (Basissituasjonen) | 0 (Basissituasjonen) |
| 70 | 560.9 | 16,7 | 64,3 |

Tabell 3. Beregningsresultat for et regn med varighet 25 minutter basert på DHIs MOUSE program (Lindholm m.fl. 2007).

Lindholm, Oddvar 2006. Avløpsdelen i forurensningsforskriften om ledningsnett. Sammenligning av norsk regelverk og andre lands regelverk om avløpsnett. VANN nr. 4, 2006.

Lindholm, O., Nie, L. og Bjerkholt, J, 2007. Klimaeffekters betydning for oppstuvninger og forurensningsutslipp fra avløpssystemer i byer. Rapport nr. 16/2007. Institutt for matematiske realfag og teknologi. UMB.

Lygren, Eivind 1980. Overløp i avløpsnett. Tilstand i dag og mulige tiltak. NIVA. VA rapport 8/80. September 1980.

Mosevoll, Gunnar 1975. Regnvannsoverløp og fordrøyningsbasseng. PRA 2. Juli 1975

Semadeni-Davies, A., Hernebring, C., Svensson, G. and Gustafsson, L-G. Udatert. The impacts of climate change and urbanisation on urban drainage in Helsingborg. Helsingborg Stad Sverige.

SFT 1982. SFT TA-574. Veiledning for bygging og drift av overløp. 1982.

SFT 1989. SFT TA-658. Krav til transportsystemet for avløpsvann. 1989.

SFT 1996. SFT TA-1374 Forurensningsregnskap for avløpssektoren. 1996.

Traagstad, Øyvind 2008. Kjellerflom/oppstuvning – kritisk blikk på en høyesterettsdom. Vann 1/2008.

Aaby, Lars 1989. Forurensninger i overløp. Prosjektrapport 90/88. NTNF. Program for VAR-teknikk.

Aaby, Lars, Tveit, Odd Atle, Sægrov, Sveinung 1993. NORVAR prosjektrapport 29. 1993. regnvannsoverløp.

Aaby, Lars 2001. Regnvannsoverløp på avløpsnett. Partikkelavskillende overløp vil være passende rensing. Vann 3/2001

Aaby, Lars og Lindholm, Oddvar 2007. Mengderegulering i avløpsteknikken. Hva er best tilgjengelig teknologi. Vann 2/2007.

VA-Miljøblad nr. 74/2007, NKF, NORVAR. Miljø- og Fluidteknikk AS, mars 2007