

Ny dimensjoneringspraksis for overvann

- Veileder i overvannshåndtering fra NORVAR

Av Oddvar Lindholm

Forfatteren er professor ved Institutt for matematiske realfag og teknologi (IMT), Universitet for miljø og biovitenskap på Ås

Innlegg på seminar i Norsk vannforening 13. oktober 2005.

Sammendrag

Det har i de siste årene vært en betydelig økning i flomskader og flomskadeutbetalinger i kommunene. Det tyder på at det kan være behov for å styrke arbeidet med flom og overvann. NORVARs medlemmer har derfor etterlyst en veiledning på dette feltet. NORVARs mål for prosjektet har vært å lage en kort og konsis veiledning der alle relevante parter i overvannshåndteringen involveres. Med bakgrunn i dette er det valgt en løsning der hovedveiledningen gis ut i papirform, mens utfyllende stoff finnes i vedlegg, som kun er tilgjengelige for nedlasting på www.norvar.no.

Prosjektet har vært organisert gjennom NORVAR BA og er finansiert delvis gjennom NORVARprosjekt og gjennom spleiselag med følgende aktører: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Finansnæringens Hovedorganisasjon (FNH), Sandnes kommune og Fredrikstad kommune.

Hovedforfatter og ansvarlig for koordinering av faglige bidrag har vært Oddvar Lindholm, Institutt for matematiske realfag og teknologi ved Universitetet for miljø og biovitenskap.

Andre bidragsytere har i hovedsak vært Svein Endresen (eget firma), Sveinn Thorolfsson, NTNU, Guttorm Jacobsen, Haavind Vislie AS, Sveinung Sægrov, SINTEF og Svein Ole Åstebøl, COWI AS.

Prosjektet er fulgt tett opp av en arbeidsgruppe som også har gitt direkte skriftlige bidrag. Dette er Hallvard Berg, NVE, Frode Berteig, Bærum kommune, Arild Eskildsen, Fredrikstad kommune, Ole Roger Lindås, Planseksjonen i Bærum kommune, Terje Noreide, Oslo kommune VAV, Trond Sekse, Bergen kommune og Arnold Tengedal, Sandnes kommune.

Fagnettverk for overvann i Fredrikstad, Bergen og Oslo, samt Norske landskapsarkitekters forening har gitt innspill. NORVARs prosjektleder har vært Erik Bøhleng.

Hovedtrekkene i veilederen

Overvann er vann som renner av på overflaten fra tak, veger og andre tette flater. Dette vannet kan håndteres lokalt, ledes i åpne vannveier eller føres bort i avløpsledninger. Å behandle overvannet lokalt innebærer å la vannet finne naturlige veier via infiltrasjon til grunnen og/eller forsinkes i dammer og åpne vannveier. Utbygging med mye tette flater og rask avledning via rør forsterker flommene i vassdragene og kan medføre økte skader nedstrøms. Klimaendringer og forseglingen av byenes flater med bygninger, asfalterte plasser, veger etc. gjør at vannet som må renne av, øker i intensitet.

Byenes gamle rørnett klarer ikke å holde tritt med denne utviklingen. Kommunene må derfor bruke arealplanene sine til å gi vannet plass. Det gjelder dels plass til åpne trygge flomveier som ikke har forstyrrende bygninger og konstruksjoner i flomveien, og dels plass hvor flomvannet kan fordrøyes og forsinkes til regnet har gitt seg. Regnvannet bør også få anledning til å synke ned i grunnen, slik situasjonen var før byene kom. Dette kan skje via permeable flater som gressområder, vegeterte flater, grusede arealer o.l.

Overvannet kan bli en ressurs

Byvassdragene og overvannet bør planlegges og behandles som en helhet. Denne måten å se overvannet på krever sterk kobling mellom overvannshåndtering og areal- og landskapsplanlegging. Den vanligste og tradisjonelle måten er å føre vannet ned i sluk og bort i rør. I mange år har

overvann utelukkende vært sett som et problem, mens vannet heller bør oppfattes som en ressurs for rekreasjon og som et positivt element i nærmiljøet. Samtidig har tradisjonelle løsninger i blant vist seg å ikke være gode nok eller å være kostbare.

Vannets naturlige flomveier er som regel blitt endret i årenes løp. Naturlige grøfter og bekkefar er lagt i rør og myrområder og dammer er drenert. En annen årsak til økningen i flomskader er en utvikling de siste tiårene i nedbør- og temperaturmønsteret i deler av landet som har gitt dels mer nedbør, dels mer intens nedbør og veksling mellom tineperioder og fryseperioder. Dette har bl.a. resultert i situasjoner med meget høy avrenning fra permeable flater etter regn på frossen mark eller på meget oppbløtt mark. Om det vi ser er starten på en varig endring eller videre forverring av klimaet er usikkert, men dette må tas inn i risikovurderinger.

Forurensning av overvann

Det har vist seg at det overvannet som kommer fra sterkt trafikkerte områder og belastede sentrale bystrøk, kan inneholde en del miljøgifter og andre forurensninger man ikke ønsker å sende direkte ut i følsomme vannforekomster. Denne delen av overvannet bør behandles i egne anlegg. Det er dessuten en viktig oppgave å bidra til at overvannet ikke tilføres de forurensende stoffene.

Problemer med forurensninger fra overløpsutslipp, økte flomskader og forurensninger fra overvannet kan bringes under bedre kontroll uten å investere store summer i kostbare

ledningsnett ved å optimalisere bruken av lokale og åpne overvannsløsninger.

Viktige prinsipper ved overvannshåndtering

Veiledningen gir praktiske råd om hvordan overvann kan bringes inn på alle nivåer i arealplanleggingen, foruten tekniske råd til selve overvannshåndteringen.

På øverste nivå må det i Kommuneplanen fastsettes generelle krav til hvordan overvannet skal håndteres i kommunen. Her kan fastsettes prinsipper som:

- nedbørfeltvis helhetlig planlegging omfattende både overvannshåndtering og flom i elver/ bekker
- åpne løsninger som hovedprinsipp framfor lukkede systemer
- prinsipper for ny utbygging med f.eks. en tredelt løsning med primært infiltrasjon av moderate regn, sekundært fordrøyning og forsinking av overvannet fra større regn og tertiært flomveier for de helt store avrenningene.

Forurensningslovens § 24 a gir nå ledningseier objektivt ansvar for skader. Det vil si at selv om kommunen har fulgt god ingeniørpraksis, kan kommunen bli erstatningspliktig ved overbelastning av avløpssystemet.

Rettspraksis har også blitt skjerpet med hensyn til vedlikehold av rister, bekkeinntak og ikke selvreisende ledninger. Kan det påvises at dette ikke var bra nok og en årsakssammenheng med flomskader, kan dette føre til erstatningskrav mot kommunen.

NORVARs forslag til dimensjonerende gjentakintervall og dimensjonerings situasjoner

Primært anbefales kommunene å analysere hva som er optimalt gjentakintervall basert på samfunnsøkonomiske betraktninger og bærekraftige løsninger i hvert enkelt felt, sett over hele avløpssystemets levetid. Dersom dette ikke gjøres, anbefales det at tabell 1 brukes.

Tabell 1. NORVARs anbefalte minimums dimensjonerende gjentakintervall for separat- og fellesavløpssystem.

Dimensjonerende regnskylhyppighet* (1 i løpet av "n" år)	Plassering	Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet** (1 i løpet av "n" år)
1 i løpet av 5	Områder med lavt skadepotensiale (utkantområder, landkommuner etc.)	1 i løpet av 10
1 i løpet av 10	Boligområder	1 i løpet av 20
1 i løpet av 20	Bysenter/industriområder/ forretningsstrøk	1 i løpet av 30
1 i løpet av 30	Undergrunnsbane/underganger/ underjordiske næringsområder	1 i løpet av 50

* Ledningsnettet skal bare fylles til topp av rør ved dimensjonerende regnskylhyppighet.

** Oversvømmelsesnivået skal normalt regnes til kjellernivået (90 cm over topp rør).

Fordi eksisterende ingeniørpraksis i Norge på visse punkter har vært strengere enn Norsk standard NS-EN 752 (tabell 1), har man her valgt å avvike noe fra NS-EN 752. Videre har man valgt å ikke skille mellom bygninger med og uten tilbakeslagsventil. Installering av tilbakeslagsventil er huseiers ansvar. Dessuten kan man ikke være sikker på at ventilen virker når flommen kommer, dersom den ikke vedlikeholdes regelmessig og korrekt.

Det er liten grunn til å skille mellom separat- og fellesavløpssystem.

Det er liten grunn til å skille mellom avløpssystemene fordi en oppstuvning i overvannsledningen over kjellergulv også sannsynligvis gir oversvømmelser. Dette skyldes at veggen som støpes på kjellergulvet, ikke gir en vanntett sammenføyning. Selv om det er mer ubehagelig at vann fra fellesavløpssystemet er kommet inn enn vann fra en overvannsledning, er forskjellene ikke avgjørende med hensyn til skadeomfanget. NS-EN-752 skiller heller ikke mellom systemene. I mange kommuner er det dessuten et lappeteppe med ulike systemer blandet sammen og mange separatsystemer er såkalte ikke-virkende separatsystemer.

For bruken av tabell 1 anbefales følgende:

- Hovedledningssystemet dimensjoneres først med "dimensjonerende regnskyllhyppighet" (venstre side i tabellen), slik at rørene bare går så vidt fulle. Dersom det er små felter med konsentrasjonstid mindre enn 15 minutter eller 20-50 hektar

areal, kan manuelle metoder vurderes benyttet.

- En simuleringsmodell bør deretter brukes til å beregne nivået av sikring mot oppstuvning i forhold til den "dimensjonerende oversvømmeshyppighet" (høyre side i tabellen). Ved avløpssystem som har kjellerløse hus, kan oppstuvning tillates til marknivået. Ellers bør oppstuvning bare tillates til kjellernivået (90 cm over topp rør).

Valg av riktig avrenningssituasjon er avgjørende. Markforholdene varierer svært mye i de ulike årstidene og i de forskjellige landsdelene.

Angående dimensjonerende avrenningssituasjon anbefales følgende fremgangsmåte:

- A) Sommersituasjonen beregnes for alle feltstørrelser i alle landsdeler.
- B 1) I tillegg beregner man i innlandsklima:
Vinteravrenning på frossen mark og langvarig regn, når feltene er større enn 20-50 ha. (Sommerregn bør være utsortert fra regnintensitetskurvene).
- B 2) I tillegg beregner man i kystklima:
Høstavrenning, langvarig regn og våt mark når feltene er større enn 20-50 ha.
Det beregnes også vinteravrenning på frossen og snødekket mark og langvarig regn, når feltene er større enn 20-50 ha. (Sommerregn bør være utsortert fra regnintensitetskurvene).

Den av disse situasjonene som gir maksimal avrenning er dimensjonerende.

Valg av avledningskapasitet

Det har i tidligere år vært tradisjon for å runde av dimensjonene oppover for å sikre seg bedre mot overbelastning. Et konkret eksempel fra en dansk veiledning (Spildevandskomiteen 2005) viser at det koster i størrelsesorden 5 % å øke gjentakelsesintervallet fra 2 år til 5 år. En dobling av rørdiameter øker kapasiteten mer enn seks ganger. Ved usikre rammebetingelser kan det derfor være riktig å gå litt opp i kapasitet/dimensjon.

Dersom man finner at nye og større dimensjoner på avløpsrør må legges, er det viktig å sjekke om rørene fortsatt er selvrensende i tørrvær.

Konsekvensene av en 100-års flom bør analyseres med tanke på om man er tjent med å anlegge åpne flomveier for det vannet rørnettet ikke klarer å transportere. Samfunnsøkonomiske betraktninger og sikkerhet for befolkningen bør ligge til grunn for det gjentakelsesintervall man velger å dimensjonere flomveiene for. Relevant myndighet, som antagelig i dette tilfellet er NVE, bør konsulteres.

Veiledningen gir videre råd om datagrunnlag, om håndtering av hydrauliske kumtap i beregningene, om hvilke beregningsmetoder som kan brukes og beskriver hydrologisk modellering. **Detaljert stoff om dette finnes i vedleggene på www.norvar.no**

Vedleggene er tenkt oppdatert etter behov.

Målgruppen for del 1 av veiledningen er primært overordnet nivå i kommunen, arealplanleggere og politikere. Del 2 er mer rettet mot dem som skal jobbe på detaljeringsplanet med overvannshåndtering som ingeniører, arealplanleggere, landskapsarkitekter, med mer. Vedleggene er et tilbud til VA-enhetene i kommunene eller konsulentene som ønsker å gå mer i detalj. Innholdet i vedleggene er som følger:

Vedlegg 1 "Beskrivelse av anlegg for lokal overvannshåndtering" gir en oversikt over prinsipper og aktuelle anleggstyper. Tabell for renseseffekter for de ulike anleggstypene og hydraulisk dimensjonering av fordrøyningsvolumer er vist. Ulike typer utløpsarrangement for anleggene er beskrevet. Skisser og beskrivelser av følgende anlegg er gitt:

*Dammer:

"Våte" dammer uten fordrøyningsvolum, "tørre" dammer, "våte" dammer med fordrøyningsvolum.

*Lukkede magasiner:

Steinmagasiner og rørmagasiner.

*Våtmark:

Grunne våtmarksområder, dam med etterfølgende våtmark, våtmark med stort volum.

*Infiltrasjon:

Infiltrasjon fra terreng, åpne infiltrasjonsgrøfter, infiltrasjonsdammer, infiltrasjon gjennom porøs asfalt og andre former for porøs overflatebelegning, lukkede infiltrasjonsgrøfter.

*Grønne tak.

Vedlegg 2 "Eksempel på informasjonsmaterieil til huseiere" er en mal for informasjons-materieil til huseiere om kjelleroversvømmelser og består av en rekke illustrative figurer og opplysende tekst til huseiere. Etter de seneste årenes kraftige nedbørsituasjoner med etterfølgende oversvømmelser har behovet og etterspørselen for bra informasjon til huseiere økt. Vedlegget beskriver hvordan kommuner kan lage sitt eget informasjonsskrift. Tekstene kan tilpasses hver enkelt kommunes eget behov.

Textmalene er generelle forslag som kan være dårlig tilpasset i en gitt kommune. Det er derfor nødvendig å diskutere malene grundig i egen VA-organisasjon slik at den blir best mulig tilpasset til den enkelte kommunes situasjon.

Flere tekstdeleer er markert med gult for å signalisere at man her bør være spesielt oppmerksom på at justeringer eller kompletteringar kan behøves. Før man utgir informasjonsskriftet, må de gule markeringene fjernes.

Vedlegg 3 "Spesifikasjoner for overvannshåndteringen i Hove i Sandnes" er et eksempel fra Sandnes kommune. Sandnes kommune ønsker å prøve ut ny teknologi for overvannshåndtering. I denne forbindelse er en ny utbygging i Sørbø – Hove å betrakte som et pilotprosjekt. Vedlegg 3 viser retningslinjer for overvannshåndteringen i dette prosjektet. Retningslinjene er utarbeidet i samsvar med NORVAR's veileder i overvannshåndtering.

Vedlegg 4 "Rettsregler, rettspraksis og myndighet" går gjennom kommunens ansvar ved skade som følger av flom og oversvømmelser, som for eksempel kommunens ansvar for avløpsledning som volder skade og kommunens ansvar etter vannressursloven ved bekkelukkinger og kulverter. Unntak for ansvar ved force majeure diskuteres grundig.

Videre utredes kommunenes adgang til å fraskrive seg det ansvar de ellers ville ha etter vannressursloven og forurensningsloven gjennom leverings- og tilknytningsbestemmelser og forholdet til avtalelovens §§ 36 og 37 samt markedsføringsloven § 9 a.

Kommunens ansvar for flom som arealplanlegger, bygnings- og vassdragsmyndighet, og kommunens ansvar som bygningsmyndighet for oversvømmelsesskader som voldes på byggetomta gjennomgås. Til slutt beskrives kommunens erstatningsansvar etter skadeerstatningsloven § 2-1 for unnlaterseer av å ta ansvar for samlet overvannshåndtering.

Vedlegg 5 "Eksempler på kommunale krav og normer" inneholder eksempler på krav og retningslinjer noen kommuner har utarbeidet. Dette er Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering, et eksempel på en tilbudsforespørsel om planarbeid for en helhetlig overvannshåndtering i Haukåsvassdraget i Bergen. Videre er det vedlagt Bærum kommunes normer, krav og saksbehandlingsrutiner for overvannshåndtering, samt noen krav fra Fredrikstad kommune, Oslo kommune og Vägverket i Sverige.

Vedlegg 6 ”Beregningsmetoder og datagrunnlag”

gir råd om hvilke parametere som kan velges for avrenningsberegninger for overflatene og hvilke nedbørsituasjoner og årstider som kan bli dimensjonerende for avrenningen. Videre gjennomgås ulike beregningsmetoder som for eksempel bruk av kasseregn, modellregn og tidsserier. Vedlegget viser også hvordan man kan ta hensyn til hydrauliske kumtap i beregningene, eksempel på bruk av flomfrekvensanalyser og hvordan forurensings-tilførsler fra overvann kan beregnes.

Vedlegg 7 ”Litteratur om overvann og flom”

viser litteratur som ikke er sitert i referanselisten i hovedrapporten eller de andre vedleggene. Her finner man stoff som går dypere inn i emner som modeller, urban hydrologi med avrenning fra overflater, snøsmelting, nedbørforhold, anlegg for lokal håndtering av overvann (LOD), åpne løsninger for overvann, flomberegninger i avløpsnett, retningslinjer, veiledninger, normer og andre relevante rapporter.

Referanser og sentral litteratur

Matheussen B.V. og Thorolfsson, S. T. 1999. "Simulation errors due to insufficient temporal resolution in urban snowmelt models." Proceedings of 8ICUD. Eds. Ian B. Joliffe and James Ball. Vol.4. pp.2107 - 2114. 30. August – 3. September Sydney Australia. ISBN 0 85825 718 1.

Norsk standard NS-EN 752-2. 1997 "Utvendig stikklednings- og hovedledningssystemer. Del 2: Ytelseskrav." Oslo.

NVE. 1999. Retningslinje nr.1. - 1999. "Arealbruk og sikring i flomutsatte områder."

Spildevandskomitten. 2005. "Skrift 27. Funktionspraksis for afløbs-systemer under regn." København.

Statens forurensningstilsyn (SFT) 1979. "Veiledning ved dimensjonering av avløpsledninger." TA-550. Oslo.

Svensk Vatten. 2004. "Rapport P90. Dimensjonering av almäna avloppsledningar". Stockholm.

Thorolfsson, S. T. 1999. "Stormwater Management in Birkeland Basin, Bergen. Sixteen Years Research and Experiences." Proceeding of Sustaining Urban Water Resources in the 21st Century. ASCE. Pp 558 – 571. ISBN 0-7844-0424-0