

Total overvannsdiskonering

Av Rolf Skretteberg

Rolf Skretteberg er siv.ing. og ansatt som overingeniør på Hydrologisk avdeling i NVE.

Innlegg på møte i Norsk Vannforening 12. januar 1988.

Total overvannsdiskonering (TOD) er et begrep som beskriver forskjellig tiltak og samspillet mellom disse, som må til for å minske eller eliminere de uønskede effekter en feltutbygging påfører urban avrenning.

Tiltakene kan deles inn i to kategorier, enten strukturelle eller ikke strukturelle tiltak. Eksempler på strukturelle tiltak er kanalisering, overløp, utjammingsbasseng og porøs asfalt. Av ikke strukturelle tiltak kan nevnes bevaring av eksisterende vannveger og bruk av soneflomplan.

Ved total overvannsdiskonering skiller man videre mellom kilde- og feltkontroll.

Kildekontroll er som navnet tilsier en kontroll der nedbøren samlles. Kildekontrollmetodene kan være svært enkle, og er meget kosteffektive.

Ved felt kontroll benyttes generelt fordrøynings- og infiltrasjonsprinsipper ved at vannet kanaliseres til naturlige eller kunstige magasiner.

I en samlet vurdering av håndteringen av overflateavrenningen i urbane områder, kan man skille

mellom tre nivåer. Disse skiller seg med hensyn på tekniske løsninger og dimensjoneringsmetoder.

De tre nivåene er:

1. Lokalsystemet

Internt i bolig- og industriområder trenger man et system for drems- og normal overflateavrenning. Dette bør bygges opp som et infiltrasjons- og fordrøyningsystem som utnytter magasinifyllinger i vegger, parkeringsplasser, husfundament og VA-grøfter.

For eksisterende områder kan det være aktuelt med spesielle tiltak som f.eks. volummagasin eller struping av overvannsledningen utfra området for å utnytte en utjevning i nettet.

2. Overordnet kommunalt nett.

Normalt vil man ha et kommunalt overvannsnett i utbyggingsområder. Dette har gjerne en tradisjonell form med begrenset kapasitet. Ved utbygging av nye områder kan det være spørsmål om behovet for legging av ny overvannsledning til det nye feltet der begrensninger er det eksisterende netts kapasitet.

På dette nivå er kanskje problemet derfor å kunne foreta en kapa-

sitetsforbedring av det eksisterende nett, ved f.eks. en utjamning i nettet, bygge overløp eller å utnytte primærsystemet ved en styring av overvannet til midlertidig lagring. For dimensjoneringen vil det være avgjørende hvilket system en forutsetter for håndtering av overvannet i bolig- og industriområdene, og hvilken avrenning disse gir til det kommunale hovednett.

3. Primærsystemet

Primærsystemets funksjon er å ta hånd om overflatevann fra tilliggende områder samt fungere som et overløp for det øvrige overvannssystemet i flomsituasjoner. I tillegg til utnyttelsen av det eksisterende elv- og bekkesystem er bruken av avskjærende terrenggrøfter samt nyetablerte stikkrenner og kanaler viktig i systemet.

Dimensjonering av disse avhenger tildels av sekundærsystemets utforming, dels til hvordan feltutbygging er foretatt i forhold til de naturlige vannveger og deres flomoverløp.

Overvannssystemene må planlegges tidlig i en utbygging slik at primærsystemet enten fortsatt kan avlede alt overvann eller slik at det temporært kan tas i bruk uten skade når sekundærsystemet overbelastes. En slik planlegging må skje på arealplanleggingsstadiet.

Ved planlegging av overvannssystemet må det også tas hensyn til at overvannet kan være forurenset, og at overvannets forurensningsbidrag i mange tilfeller vil være en vesentlig kilde å regne med.

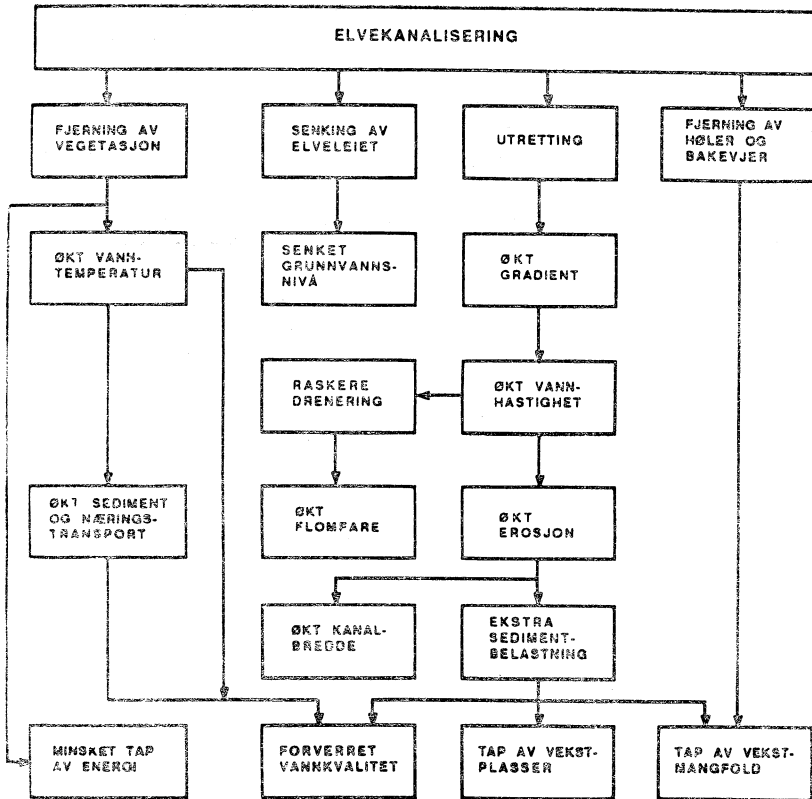
I planleggingsfasen må det videre tas standpunkt til hvilket sekundærsystem som skal velges for området som planlegges utbygget.

Dersom en vesentlig del av overvannet kan tas hånd om lokalt og/eller avledes i primærsystemet, kan det overveies å sløyfe overvannsledninger helt. Vann som eventuelt må avledes i rør, f.eks. husdreneringer og avrenning fra særlig forurensete, tette flater, kan vurderes tatt inn på spillvannsledningen.

En viktig kilde til flom i primærsystemet er at eksisterende naturlige flomveger ikke er blitt registrert eller tatt hensyn til ved utbyggingen. De er blitt ødelagt eller avstengt. Dette kan føre til anleggelse av nye flomveger etter feltutbygging med der tilhørende ekstrautgifter og negative hydrologiske følger.

Ved dimensjonering av primærsystemet må videre følgende tiltak og vurderinger gjøres:

- Eksisterende bekker og flemveier må kartlegges mht. sted og kapasitet og inkorporeres i det nye avløpssystemet.
- Behovet for nye flomveier vurderes og planlegges inn i utbyggingsmønsteret.
- Unngå bekkelukkinger hvis mulig.
- Bekkeskrånninger må sikres.
- Tette flater bør mest mulig skilles med permeable rabatter.
- Permeable flater bygges opp for maksimal infiltrasjon.
- Naturlig vegetasjon beholdes eller erstattes.



Figur 1. Virkning av elvekanalisering på de fysiske og biologiske forhold.

Kanalisering

VA-ingeniørenes måte å takle økt press på eksisterende vannveier i urbane områder, er normalt ved kapasitetsforbedrende tiltak som utretting og utbedring av elveleiet. En slik kanalisering kan imidlertid ha negative miljømessige konsekvenser som vist skjematisk i fig. 1.

Elverestaurering kan være et alternativ til kanalisering. Dette inne-

bærer at det urbane vannløpet forandres til å bli mest mulig likt det tidligere naturlige elveløp samtidig som man legger inn miljø og naturmessige tiltak. Svært ofte er urbane elver og bekker forsømt vannveier. Restaureringen bør derfor begynne med at man fjerner søppel, nedfallstrær etc. samtidig som man etterplanter med mindre trær og busker. Flest mulig trær skal forbli urørte. Innebredden ved retningsforandring

i elveløpet bør ha en helning på mindre enn 1:3 for å øke muligheten for sandbankens formasjon. Ytterbredden bør forbygges om nødvendig. Elverestaurering vil normalt koste en brøkdel av total nykanalisering, men er avhengig av tilfredsstillende flomplansoner og sediment kontroll.

Dersom kanaliseringarbeider ikke kan unngås, bør kanalen utformes slik at de forstyrrer det naturlige drenasjesystemet minst mulig. Dimensjonerings alternativ ved utbygging i stabile felt er bruken av flate v-formede kanaler med steinsatte sider lagt i relativt flate flomplan. For bratte kanaler bør forsterkende steinsetting gjøres ujevnt slik at vannstrømmen får et kaskade preg og dermed varsler om farlige forhold.

Fordrøyningsbasseng

I Nord-Amerika og ikke minst England har man funnet at anlegg av større, ofte åpne fordrøynings-

basseng i grøntområder er et økonomisk og ikke minst økologisk godt alternativ eller supplement til konvensjonelle avløpsløsninger.

Der plassen er begrenset eller der sikkerheten eller andre forhold krever det, bygges fordrøyningsbassenget under jorden, enten som en steinfylling med stort porevolum eller som underjordiske kamre.

Et åpent fordrøyningsbasseng kan inneholde vann hele tiden eller tømmes mellom flomtilfellene. Ett våtbasseng kan utnyttes rekreasjonsmessig slik man har gjort bl.a. flere steder i England. Tørrbasseng kan anlegges på en slik måte at man utnytter lavtliggende bruksområder som parkeringsplasser eller parkområder som fordrøyningsbasseng og «utnytter» gate/veisystemet som overløp for lokalsystemet.

Fordrøyningsbasseng klassifiseres gjerne i henhold til hvor de lokaliseres relativt i elv/bekkeløpet og om de er tørre eller fylt med vann under tørrværsforhold.

<i>Type basseng</i>	<i>Beskrivelse</i>
I elven	Tørrværsavrenningen passerer gjennom bassenget
Ved elven	Tørrværsavrenningen passerer forbi bassenget
Tørt	Tørt basseng ved kun tørrværsavrenning
Vått	Vann i bassenget hele tiden
Tørt/vått	Deler av bassenget er vått ved tørrværsavrenning.

Tabell 1. *Klassifisering av åpen fordrøyningsbasseng.*

Generelt gjelder det at man trenger mindre volum i et basseng som er knyttet i serie til vannløpet, enn i ett som ligger i vannløpet. På den annen side er det nødvendig med større fall mellom innløp og utløp i et seriekoblet gravitetsbasseng. Dersom denne høydeforskjellen ikke er tilfredsstillende blir løsningen ofte at man må redusere bassengdybden samtidig som bassengarealet øker.

Skjønt behovene for spesielle reaksjonsmessig bruk av våtbassenget kan diktere utformingen av fordrøyningsbassenget, så er dimensjoneringskriteriene i hovedsak styrt av hydrologiske og hydrauliske prinsipper. Dette gjelder spesielt der fordrøyningsbassenget i hovedsak er anlagt for å redusere den maksimale avrenningsintensiteten.

Hvor mye den maksimale flomtoppen forsinkes og minskes ved et basseng i elven, avhenger i hovedsak av vannføringskurven for utløpskontrollen og forholdet mellom lagret volum og vannhøyden i bas-

senget. Med et magasin seriekoblet til elven blir situasjonen videre komplisert ved at man har en kontroll i elven for å begrense nedstrøms vannføring i tillegg til inntakskontroll. I begge tilfeller gjelder det imidlertid at de forhold som forårsaket T-årsflom før konstruksjon av magasinet ikke lenger vil være kritisk idet arbeidene er ferdig. Intensiteten av flomtoppen er ikke lenger det viktigste hensynet siden fordelingen av avrenningsvolumet innen hydrografen bestemmer hvordan det tilgjengelige fordrøyningsvolumet anvendes, og derfor graden av demping i inntakshydrografen. Konsekvensen er at den kritiske situasjonen for et felt med fordrøyningsbasseng vil være av lengre varighet, ha lavere maksimalintensitet, men ha større avrenningsvolum enn i et felt uten fordrøyningsbasseng. For å få fram den kritiske dimensjonerende flommen må derfor en rekke flommer av forskjellig varighet rutes gjennom systemet.