

# Lokal overvannsdiskonering i boligområder

Av Terje Nordeide

Terje Nordeide er siving, og ansatt i Norges byggforskningsinstitutt.

I 1982 kom SFT's veiledning om lokal disponering av overvann (LOD).

De tekniske løsningene som beskrives, bygger i stor grad på gammel drensteknikk. SFT's veiledning medførte en formell godkjenning av LOD-teknikken i kommunene. Men i de enkelte utbyggingsprosjekt har løsningene ofte vært møtt med skepsis. Viktige grunner til dette kan være:

- Kommunens ansvar/erstatningsplikt ved flomskader. Kommunen har følt seg tryggere med tradisjonelle løsninger, dersom flomskade skulle oppstå. Dette forholdet forsterkes av lovgivningen på området, plan- og bygningslovens § 67 pkt. 1 b: «I regulert strøk og i områder som omfattes av bebyggelsesplan, kan tomt bare deles eller bebygges dersom: hovedavløpsanlegg, herunder i tilfeller også særskilt overvannsledning, fører til og langs eller over tomta. Det kan ikke kreves lagt rør av større diameter enn 305 mm...».
- Usikkerhet med hensyn til drift og vedlikehold av LOD-løsningene.
- Usikkert grunnlag for prosjektering av LOD-løsningene.

Ved prosjektering av infiltra-sjons- og fordrøyningsmagasin må en ta hensyn til forhold som ofte er vanskelig å vurdere før utbygging. Det har vært langt enklere å velge nedbørsintensitet, avrenningsfaktor og rørhelning for å komme frem til en rørdimensjon.

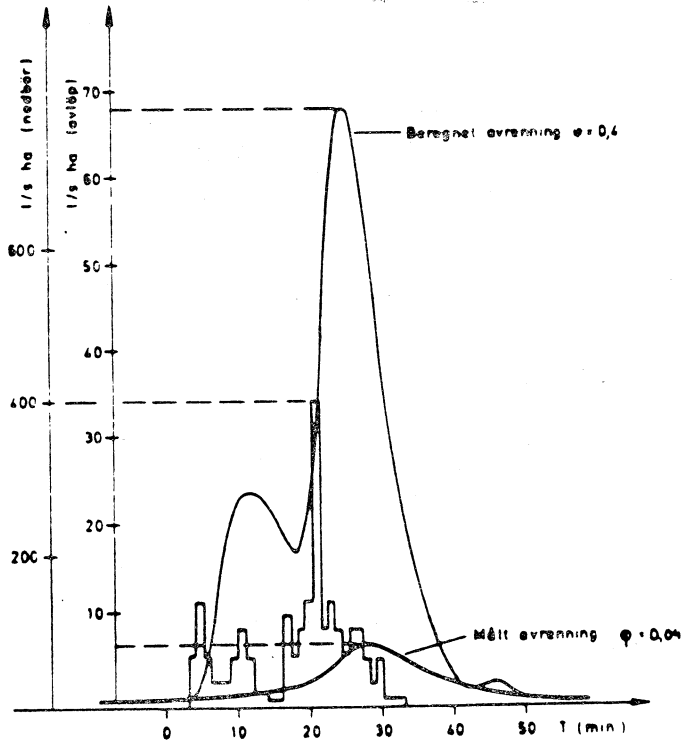
## Hva er dimensjonerende avrenning?

Tradisjonell håndtering av overvannet eller LOD, det er den samme avrenningsmengde som må håndteres, og det er de samme metodene for beregning av dimensjonerende avrenning som benyttes.

De tradisjonelle løsningene kjenetegnes gjerne ved høy kapasitet med hensyn til å transportere vann (l/s). Mens LOD-anleggene har høy kapasitet til å fordøye og utjevne avrenningen, men lav transportkapasitet.

Dimensjoneringsmetoden som benyttes, tar utgangspunkt i situasjoner som gir høye avrenningsintensiteter. Tradisjonelle løsninger kan derfor ofte synes å være best egnet. «Her er det så store vannmengder at vi ikke kan ha LOD» — hørt den før?

Hva om forutsetningene for dimensjoneringen er feil?



Beregnet og målt avrenning til overvannsnett på boligfeltet Kleiva, for et nedbørstilfelle.

Boligområde	Beregnet avr.koef.	Målt avr.koef.	Systemets virkn.grad
Vika	0,90	0,40	0,44
Vestli	0,50	0,10	0,20
Kleiva	0,40	0,04	0,10
Sømskleiva	0,30	0,04	0,13

Figur 1. Beregnet og målt avrenning til tradisjonelt overvannsnett (1).

Fig. 1 viser resultatet av målinger foretatt for fire felt med ulik urbaniseringsgrad (1). Avrenning som tilføres nettet, er sammenholdt med den avrenningen som ville vært benyttet ved dimensjonering. Vi ser at nettet bare fanger opp ca. 10—50% av denne. Dersom dette er en representativ situasjon, bør en økonomisk dimensjonering av overvannsnettet ta hensyn til hvor effektivt systemet vårt er, f.eks. ved å multiplisere den dimensjonerende avrenningskoeffisienten med en systemkoeffisient.

Valg av dimensjonerende avrenningsfaktor er viktig, fordi den er utgangspunktet for prosjektering av nye anlegg, og rehabilitering av eksisterende anlegg. Et eksempel kan illustrere det siste:

Det er kapasitetsproblem på det eksisterende overvannsnettet. Det foretas en analyse, som viser at dette skyldes overflateavrenningen fra boligområdet. Med en planlagt fortetting av området, forventer en at kapasitetsproblemen vil øke. Det foreslås to alternative tiltak: ny tradisjonell overvannsledning eller et fordrynings- og infiltrasjonsmagasin (LOD-løsning). Både årsaksforklaringen og tiltakene bygger på en antatt avrenningsfaktor lik 0,3. Etterprøvingen viste at tilrenningen til anlegget tilsvarte en avrenningsfaktor, eller rettere sagt tilrenningsfaktor på 0,1. Altså må kapasitetsproblemen ha en annen årsak, f.eks. innlekking av grunnvann, og tiltakene er nødvendigvis ikke de rette for å løse problemet.

Prosjekteringen bygger ofte på en for enkel vurderingsmodell, og

gir et usikkert resultat med hensyn på både teknikk og økonomi. Det må legges større vekt på utforming av systemet, som slukplassering og overløp for disse slik at bl.a. flomskader unngås.

Snur vi på problemstillingen, så kan vi si at det skal godt gjøres å unngå lokal håndtering av overvannet. Spørsmålet er om det skjer på en tilfeldig eller kontrollert måte.

### Prosjektering av LOD — hvordan?

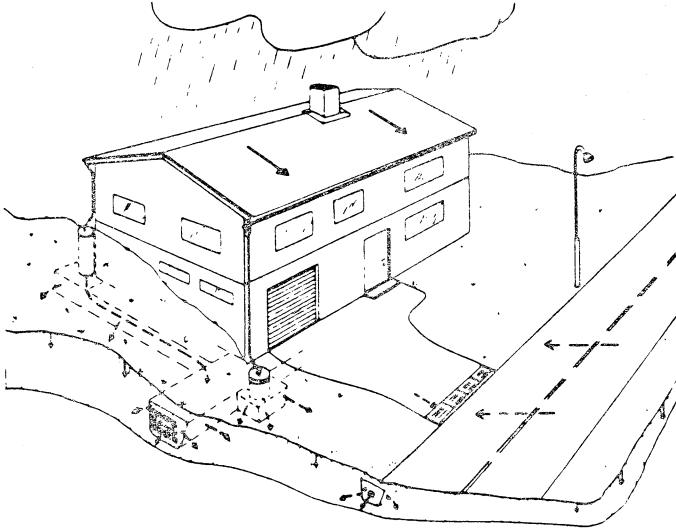
Start med systemet, og hvilke muligheter utbyggingen gir til å fordrye og infiltrere overflatevannet.

Utbyggingen av et boligområde medfører grøfter og fyllinger for veier, parkeringsplasser og husfundament som kan utnyttes til fordrying og infiltrasjon av overvann. For overvannsdisponeringen representerer de «gratisløsninger».

I VA-grøftene bør det benyttes omfyllingsmasser med tilstrekkelig permeabilitet og porevolum. Etter en samlet vurdering anbefaler vi at det benyttes finpukk 8—12 mm, se fig. 2.

Dette drengssystemet har i hovedsak en gitt kapasitet, og den videre prosjekteringen går på å:

- Vurdere kapasiteten på drengssystemet, og hvor problemer kan oppstå.
- Legge inn nødvendige overløp for drengssystemet, til planlagde flomveier.
- Vurdere flomavrenningen og planlegge utbyggingen slik at denne kan avledes på terrenget.



Figur 2. Grøfter og fyllinger for hus og veier, benyttet til fordrynings- og infiltrasjonsmagasin (2).

De to siste forholdene må tas med når bebyggelsesplanen utformes. Eventuelle flombekker kartlegges før utbygging, slik at en i bebyggelsesplanen kan legge tilrette for en utnyttelse av disse. Hvis dette ikke lar seg gjøre, må en planlegge nye flomveier for avrenningen, og opparbeide disse.

Men denne måten å angripe overvannshåndteringen på, oppnår en lettere:

- Lave kostnader for overvannsdisponeringen.
- Størst mulig sikkerhet mot flomskader.

Til kapasitetsvurderingen av drems- og flomsystemet er det viktig å fremskaffe et bedre grunnlag for

å vurdere ulike avrenningssituasjoner, enn det vi har idag. Vi vet for lite om:

- Avrenning på grunn av regn på snø.
- Avrenning på frossen mark.
- Avrenning under langvarige nedbørssituasjoner.

Tilsvarende de vi hadde på sør- og østlandet i høst, og som er mer årvisse på vestlandet.

De store lokale variasjonene gjør det vanskelig å generalisere måleresultatene. Utgangspunktet er imidlertid så dårlig at et hvert måleresultat om disse forholdene kan bidra til en bedre prosjektering.

Vi må heller ikke stille større krav til inngangsdata om nedbør og av-

renning, en nøyaktigheten på data for anleggets kapasitet tilsier.

### **Permeable asfaltdekker**

De tette flatene, som asfalterte vei- og parkeringsareal, antas normalt å gi den dimensjonerende avrenningen til overvannssystemet. De gir en rask avrenning, og overvannsledningen må derfor dimensjoneres for kortvarige ekstremverdier. I normalsituasjonen oppstår det avsetninger i ledningsnett, som i flomsituasjoner spyles direkte ut i resipienten og representerer sjokkbelastninger med forurenset vann.

Benyttes infiltrasjon og fordrøyning som ved LOD, unngår en dette. Men fortsatt har vi problemene som konsentrasjonen av avrenningen fra de tette flatene medfører; Høye intensiteter og erosjonsskader.

For å få en enkel og billig overvannshåndtering med LOD, er prinsippet å hindre konsentrasjon av avrenningen før den søkes infiltrert og fordrøyd. Bruk av de nevnte «gratisløsninger» forutsetter at en ikke konsentrerer avrenningen, da det lett medfører kapasitetsproblem.

Permeable asfaltdekker ville løse disse problemene på en enkel måte.

Dette har det i lengre tid vært arbeidet med. Permeabel asfalt er idag et fullverdig alternativ til de tradisjonelle tette asfalttypene med hensyn til materialtekniske egenskaper og kostnader. Det som fortsatt er usikkert er om dreneegenskapene beholdes i lengre tid med et rimelig drifts- og vedlikeholdsopplegg.

I boligområder er der også et anleggsteknisk problem. Veien skal

i anleggsperioden fungere som både anleggsvei og boligvei. Dette medfører store mekaniske belastninger og fare for at «søl» fra transport av løsmasser tetter overbygging og dekke.

I prosjektet: «Lokal overvannshåndtering i boligområder» forsøkes bruk av permeable asfaltdekker for å oppnå lokal overvannsdiskonering. Erfaringene skal dokumenteres og vurderes. Utgangspunktet for vurdering av veioppbyggingen er den løsningen som tradisjonelt benyttes av Oslo kommune. De nye løsningene må gi minst like god brukskvalitet under og etter anleggsperioden til samme eller lavere kostnad.

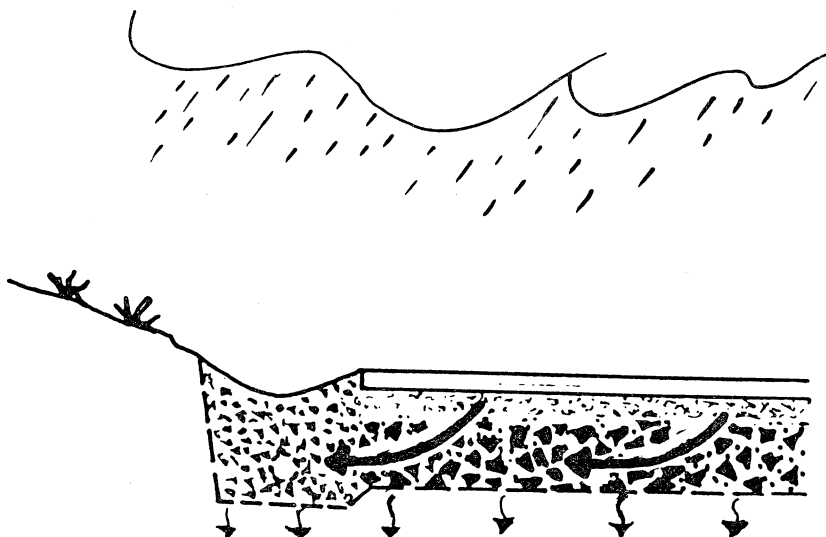
Avhengig av i hvilken grad vi utnytter veien som fordrøynings- og infiltrasjonsmagasin, kan vi grovt sett tenke oss tre alternativ. Alle tre anvendes i prosjektet, og vil bli vurdert med hensyn på kostnader og funksjon.

### **Hele overbygningen benyttet som fordrøynings- og infiltrasjonsmagasin**

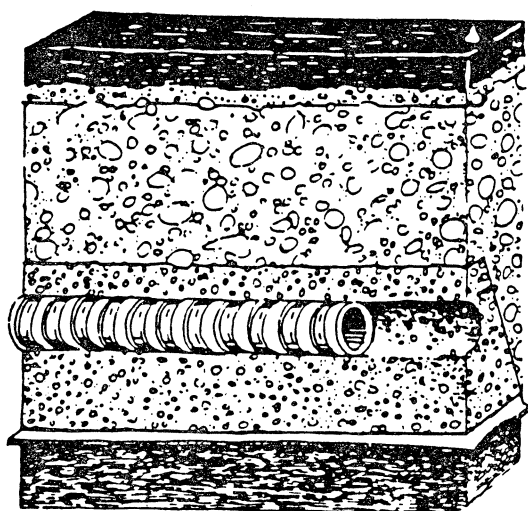
Prinsippet benyttes i den såkalte «enhetsoverbygningen», fig. 4. Det gir stor fordrøynings- og infiltrasjonskapasitet, til å håndtere overflatevann fra mer enn selve veien.

Problemet er imidlertid å beskytte dekke og overbygning mot gjentetting. En løsning er bruk av midlertidig anleggsdekke, f.eks. fiberduk og subbus, som etterpå fjernes. Men dette koster for mye.

Et annet alternativ er å asfaltere i to omganger som ved den tradisjonelle løsningen. Dette forutsetter at



Figur 3. Hele veioverbygningen benyttet som fordrøynings- og infiltrasjonsmagasin.



Genomsleppelig  
 asfalt "Drainor"  
 Makadam  
 8 - 20  
 Avflisning < 3 cm  
  
 Makadam  
 6 - 80 mm  
 t111  
 60 - 200 mm  
  
 Kringfyllning  
 makadam  
 8 - 20 mm  
 Drønering  
 > 100 mm  
  
 Geotextil  
 Finjord

Figur 4. «Enhetsoverbygning» (3)

en oppnår tilstrekkelig permeabilitet med en rengjøring før siste asfaltering. For å redusere kostnadene benyttes asfaltert pukkk til anleggsdekke.

#### **Deler av overbygningen benyttet som fordrøyningsmagasin**

Ved dette alternativet legges det et anleggsdekke direkte på forsterkningsanlegget. Dette dekket vil få lav permeabilitet, og i praksis virke som et tett skikt i veioverbygningen. Når den største anleggstrafikken og transport av løsmasser er over, legges bærelag og dekke. Løsmasser på anleggsdekket fjernes med skrape. Dekke og bærelag fungerer da som et fordrøyningsmagasin med drenering til veiens drengrofter.

Denne løsningen har også en relativt stor fordrøyningskapasitet. I til-

legg vil setninger komme i anleggsperioden, og ikke på den ferdige veien.

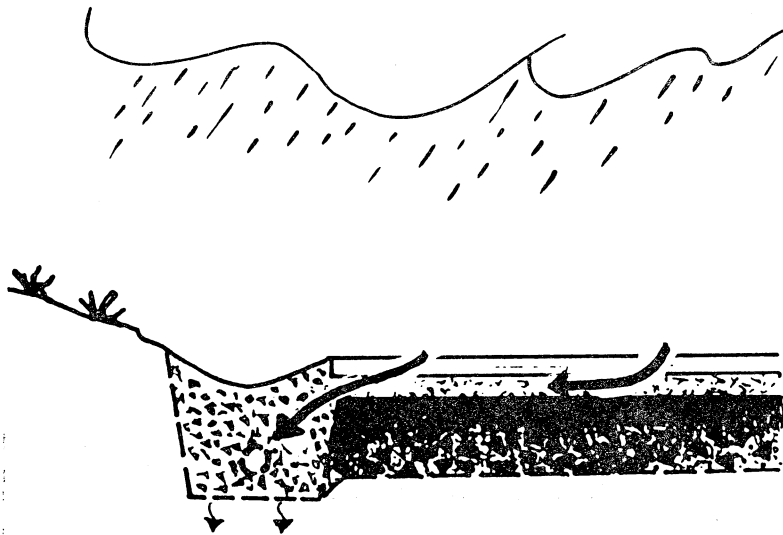
Imidlertid er infiltrasjonen til grunnen nå begrenset til drengroftene.

#### **Slitelaget som fordrøyningsmagasin.**

Her benyttes permeabel asfalt bare for slitelaget. Slitelaget fungerer da som et fordrøyningsmagasin med drenering til veiens sidegrofter og drengrofter.

Magasinet har for nylagt asfalt rikelig kapasitet til å fordrøye det vannet som faller direkte på veiarealet.

Denne løsningen gir ikke problem med gjentetting i anleggsperioden. En kan benytte et tett og fast anleggsdekke i anleggsperioden, som gir gode forhold for anleggstrafik-



Figur 5. Dekke og bærelag benyttet som fordrøyningsmagasin.

ken. Slitelaget legges på til slutt og gir en god kvalitet på det ferdige anlegget. Når slitelaget har gått tett, freses det og nytt permeabelt dekke kan legges på. Vi ser at dette er en løsning som kan vedlikeholdes. Spørsmålet er hvor ofte en må re-asfaltere.

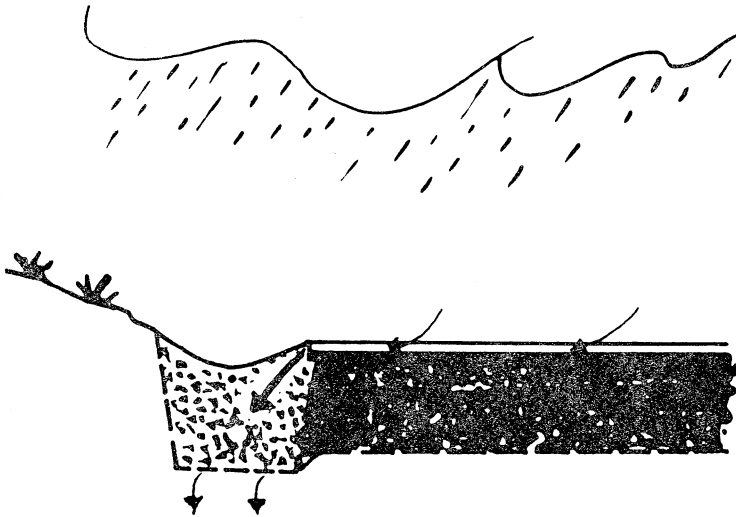
På den negative siden er en minimal kapasitet til å håndtere avrenningen fra tilgrensende flater. Videre er drensveien lang sideveis, og faren for gjentetting og kort levetid større enn ved de andre alternativene.

### Konklusjon

På bakgrunn av de erfaringene vi gjør i prosjektet: «Lokal overvannshåndtering i boligområder», vil vi nå vurdere anleggskostnader og hvilke prinsipp som bør benyttes for oppbygging av veien når permeable asfaltdekker benyttes.

Det gjenstår å registrere hvordan de fungerer under normal bruk, og hvilke drifts- og vedlikeholdskostnader som kreves.

Det er derfor for tidlig å si om permeable asfaltdekker på boligveier, bør anbefales for å oppnå lokal overvannshåndteringen.



### REFERANSER

- (1) R. Skretteberg, T. Nordeide:: «Lokal overvannsdisponering». Rapport 1/86, program: «Urbanhydrologisk FoU i Norge 1983—1987».
- (2) Lett kommunalteknikk, Håndbok 35, Norges byggforskningsinstitutt 1984.
- (3) Rolf Larson: «Enhetsöverbyggnad», Utvecklingsrapport 13/81, Riksbyggen, Stockholm 1982-02-08.