



# Afkobling af veje: Vejprofil og kapacitet

Det er oplagt at afkoble en del af vejnettet fra kloakken, når en by skal tilpasses til voldsommere nedbør. Vejarealet udgør typisk en tredjedel til halvdelen af det befæstede areal, og vejene har få ejere – kommuner eller private vejlaug. En vej kan afkobles, hvis den har passende fald mod et areal, hvor regnafstrømning kan håndteres. Metoderne er afblænding af riste, regulering af kantsten og passagemuligheder ved lunger. Videnbladet bygger på erfaringer fra innovationskonsortiet »Byer i Vandbalance«.

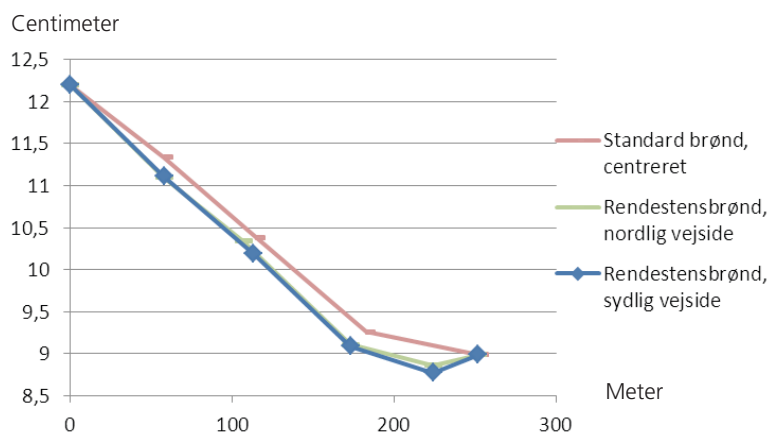
Vejene, der har et fald mod grønne områder, større pladser eller restarealer, kan afkobles fra kloakken, og regnafstrømningen i stedet håndteres lokalt. Faldet skal være på mindst 3 promille, og det tilstødende areal skal kunne håndtere vandet, enten via nedsivning eller via langsom udledning – eller en kombination, hvor noget vand nedsives og andet blot forsinkes og derefter udledes til kloak eller vandløb.

I regi af innovationskonsortiet »Byer i Vandbalance« er to veje i bydelen Vanløse i København forsøgsvis afkoblet fra fælleskloakken. Det drejer sig om Harboørevej og et stykke af Krogebjerg, i alt ca. 0,4 ha boligveje. Regnafstrømningen ledes nu til Harrestrup Å med højst 0,4 l/s efter rensning i et dobbeltporøst filter. De to veje repræsenterer i alt 5 ha vej, som på sigt kan kobles på samme grønne løsning. Teknisk går opgaven ud på at afblænde nedløbsbrønde, sikre tilstrækkelig kapacitet til transport af vandet på vejen og finde metoder til at passere lunger og krydsende veje.

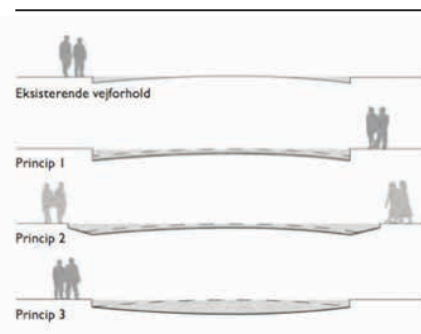
## Nedløbsbrønde afblændes

Regnvandet forhindres i at løbe ned i kloakken ved at blænde vejens nedløbsbrønde af. Ved permanent afblænding lægger man asfalt hen over risten og rottesikrer ind mod hovedledningen med en strømpeforing. Foringen kan enten være punktvis ud for hver brønd eller samlet for hele røret, hvis man ned-

Figur 1. Længdeprofil af Harboørevej med koter for nedløbsbrønde. Vejen har en del hældning i begyndelsen, men flader ud ved krydset mod Krogebjerg.



Figur 2. Midlertidig afblænding af nedløbsbrønd med en stålplade. Projekt i Gentofte 2010.



Figur 3. Principper for udformning af vejprofiler til transport af vand på veje. I »Byer i Vandbalance« afprøves princip 1.

lægger alle nedløbsbrønde samtidig. Området er typisk fælleskloakeret, og strømpeforing af hele røret kræver derfor en efterfølgende opskæring ind til spildevandsinstallationen i husene.

I det aktuelle projekt har vi brugt en midlertidig afblænding. Først er der lagt en grusfyldt sæk i nedløbsbrønden som rottesikring og derefter en stålplade hen over risten (figur 2). Det kan være relevant at lave en midlertidig afblænding i forsøgssammenhæng, eller hvis man på anden måde er usikker på løsningens levetid.



Figur 4. Transportkapacitet: Ved transport af regnafstrømning langs kantstenen, skal lysningen være tilstrækkelig. Lysningen er tværsnitsarealet mellem kantstenen og vejen, markeret med blå på tegningen. Det er desuden vigtigt, at kantstenen er tæt. Ellers kan den ekstra vandmængde føre til, at fuger udvaskes. Det sikres, ved at kantstenen har en tilstrækkelig tæt bagstopning. Den skal kontrolleres, hvis kantstenen ikke er nyetableret.

### Kantsten og kapacitet

Veje i Danmark er normalt anlagt med en vis pilhøjde på midten og fald mod begge sider. I villakvarterer er der typisk et fortov med en kantsten mod vejen. Det enkleste er derfor at føre vandet langs kantstenen. Denne mulighed og to andre principper er illustreret i figur 3.

Når vandet skal transporteres langs kantstenen, er det vigtigt at sikre, at kapaciteten er tilstrækkelig. Hvis lysningen (tværsnitsarealet) mellem kantsten og kørebane ikke er stor nok, må kantstenen gøres højere. Alternativt må der skabes en fordybning i vejen foran kantstenen (princip 2) – eller begge dele.

Jo længere vejen er, desto mere vand vil der akkumuleres ved enden af vejen. Den nødvendige lysning kan beregnes. For en vej på 500 meters længde, en bredde på 5 meter

Figur 5. Opretning af kantsten på Harboørevej i Vanløse.



FOTO: GRUNDEJERFORENINGEN

og et fald på 0,5 % vil transport af en 10-årsregn kræve lysninger, der kan transportere 30 l/s i begge sider af vejen.

I det aktuelle projekt blev kantsten rettet op for at sikre tilstrækkelig lysning. For enden af den ca. 260 m lange Harboørevej, der har et gennemsnitligt fald på 0,3 %, er kantstenshøjden efter opretning op til 15 cm. Grundejerforeningen betalte kantstensopretningen.

### Passage af lunger

Selv om vejen overordnet har et tilstrækkeligt fald, kan der være lokale lunger, hvor vandet samles og ikke kan komme videre. I regi af projektet blev der brainstormet på mulighederne for at passere lunger:

1. Hvis der er tale om en mindre lunke, der ikke forhindrer den samlede afstrømning, men blot betyder, at der står en vandpyt på vejen efter regn, kan vandet afledes lokalt ved nedsivning i en privat forhave via et regnbed eller en faskine. Nedsivning kræver tilladelse fra miljømyndighederne.
2. Samme situation, men vandet nedsives via et vejbed, der placeres i lunken. Nedsivning kræver tilladelse fra miljømyndighederne.
3. Efter lunken graves en rende langs med kantstenen. Den skal være dyb nok til, at lunken tømmes, og løbe så langt, at vandet kommer ud af lunken og kan strømme videre af sig selv. Ren-

den fyldes op med skærver eller dækkes med en rist af hensyn til sikkerheden.

4. Alternativ føring, f.eks. langs skel mellem private haver, hvor vandet løber i terræn, men via en alternativ rute til håndteringsområdet. Det kræver dog, at man indgår en række aftaler med private grundejere, hvilket komplicerer afkoblingen.

5. Lunken kan også afvandes via et rør, der udmunder, så snart der igen er fald.

Læs om passage af vejkrøds i Videnblad 04.03-07.

### Økonomi

En billig kantstensopretning, som kun omfatter selve opretningen, vil skønmæssigt kunne udføres for ca. 300 kr./meter, svarende til ca. 160.000 kr. for de 260 meter af Harboørevej, der her er tale om.

Udfordringen er imidlertid ofte, at når kantstenen hæves, så skal fortovet også hæves. Det har konsekvenser for fortovets bagkant. Indkørsler skal lægges om, og højdeforskel mellem fortovsfliser og grunde kræver ofte en udligning. Disse arbejder er ofte langt dyrere end selve opretningen af kantstenen og resultatet kan blive en samlet pris på ca. 1.000-1.500 kr./meter.

Marina B. Jensen Ulrik Hindsberger,  
Teknologisk Institut, uhi@teknologisk.dk