

## Teori

### Klimatilpasning til fremtidens regnmængder

På grund af klimaforandringer oplever vi i Danmark stigende temperaturer og øgede regnmængder.

Den stigende regnmængde, og det faktum, at der udbygges veje, fortove, bygninger og andet, som regnvandet ikke bare kan sive ned i, gør, at presset øges på kloakledningerne, som ikke længere kan håndtere den mængde vand, der ledes ned i dem.

Vores kloaknet skal håndtere to typer af vand. *Spildevand*, som er et produkt fra vores husholdning og industri (toiletter, køkken- og håndvaske, maskiner, produktion) og *overfaldevand* (nedbør i form af regn og sne). Når det regner meget, bliver en fælles kloakledning meget hurtigt fyldt op, og vi risikerer, at spildevandet skyller tilbage op gennem afløb inde i husene. Mange steder har man derfor separat kloakering, således at spildevand og overfladevand adskilles. Regnvandskloakken er slet

ikke forbundet med spildevandet, og ved store regnskyl vil tilbageløb eller overløb ske ud i naturen eller på vejene. Det separerede regnvand er renere end spildevand, men dog ikke rent nok til at kunne ledes direkte ud i naturen, da regnvandet på dets vej samler forurening op fra veje, tage og fortove. Det er dyrt (og ikke altid praktisk muligt) at nedgrave nye større kloakledninger til regnvand, så vi undgår overløb.

Derfor må de øgede regnvandsmængder fra byerne håndteres på en anden måde.



Foto: Lisa Risager (dingeo.dk)

### Klimatilpasningsløsninger

#### Forsinkelse af regnvand

En måde at få mindre rør til fortsat at kunne bruges er at forsinke mængderne af vand, som kommer ved de store regnskyl, så vandet kun langsomt løber gennem rørene. Dette kan vi gøre ved at lave bassiner, der kan rumme en masse vand, som så kun langsomt lukkes ud. Bassinernes størrelse afpasses/dimensioneres, så de også kan holde til de kæmpe regnskyl, der kommer en sjældent gang imellem – fx ca. hvert 5 år.

#### Nedsivning af regnvand

*recipienter* er en fællesbetegnelse for vandmiljøer, der modtager vand fra vores befæstede områder. Man kan i stedet for at lede vandet ud til recipienter vælge at håndtere regnvandet,



hvor det falder. Dette kan man gøre ved at lade det sive ned i jorden. Dette kræver dog et større areal med gode nedsivningsmuligheder, som ligger i nærheden af de befæstede arealer, der genererer vandet. Ofte laves bassiner, som udover at kunne lade vandet nedsive også kan opbevare en del vand, som så siver ned løbende.

Man kan også lave delvist befæstede områder, hvor de fliser eller sten, der dækker jorden, ligger således, at vand kan trænge ned gennem sten eller mellem fliser. Disse kaldes permeable belægninger. Permeabel betyder gennemtrængelig. Deciderede anlæg af permeable belægninger, som modtager vand fra andre områder, har dog en mere kompliceret opbygning med reservoir under den permeable overflade.

### Fordampning

Mængden af vand, der genereres på befæstede arealer, kan mindskes ved at udnytte overflader, som kan optage og fordampe store mængder vand. Fx vil grønne tage kunne reducere mængden af vand, der skal afledes.

### Regndata

Man har i mange år opsamlet data omkring regn for at blive bedre til at forudsige vejret. Fra mange års målinger kan man begynde at opstille statistikker for, hvor tit det vil regne og hvor meget. Se fx nedenstående tabel. I denne tabel kan det f.eks. ses, at det i gennemsnit 1 gang hvert 10. år kan forventes, at der over en 15 minutters periode vil indtræffe en regnhændelse med en gennemsnitlig intensitet på 190 liter/sekund/hektar.

**Tabel fra Linde et. al 2002. Landsrække bestemt ud fra 139 målinger (1933-62). Regnintensiteterne er i l/s/ha. Man kan omregne fra l/s/ha til l/s/m<sup>2</sup> ved at dividere med 10 000, da en hektar er lig med 10 000 m<sup>2</sup>**

Gentagelses- periode T (år)	Varighed, t <sub>r</sub> (minutter)								
	5	10	15	20	25	30	40	60	120
20	350	280	240	205	172	149	119	86	64
10	310	230	190	170	142	123	98	72	43
5	260	190	160	128	108	94	76	56	33
2	200	140	114	92	78	68	56	43	26
1	150	110	88	72	61	54	44	33	21
0,5	110	83	64	53	46	41	34	26	17
0,2	80	52	40	34	29	26	22	17	11

Desuden kan regn og andre vejrdata for hele Danmark findes på [www.dmi.dk/vejr](http://www.dmi.dk/vejr).

Sådanne regndata er meget vigtige, når man skal lave anlæg, der kan forsinke eller nedsive regnvand i klimatilpasningsanlæg, da man skal dimensionere (tilpasse størrelsen), så de også kan håndtere både små og store regnskyl. Det bliver en afvejning mellem pris for anlæggelse af klimatilpasningsanlægget, og den pris man betaler for evt. oversvømmelse, der afgør, om



man vælger et anlæg, som kun oversvømmes hvert 5. år eller måske kun hvert 10. eller 20. år.

### Klimafaktor

I takt med at jordkloden opvarmes som konsekvens af den globale opvarmning, stiger mængden af nedbør støt. De kloakrør og klimatilpasningsanlæg, vi anlægger i dag, skal i fremtiden kunne tage endnu mere regnvand end nu. Da det er meget dyrt at grave rør ned og anlægge anlæg, skal man sikre sig at tiltagene er fremtidssikrede. Derfor gør man det, at når man regner sig frem til hvor meget vand et kloakrør skal kunne føre af vand, og til hvor meget et regnvandsbassin skal rumme, så ganger man med en såkaldt klimafaktor.

Den nuværende anbefalede klimafaktor er på 1.3 svarende til, at vi over de næste 100 år kan regne med 30 % mere ekstremregn.

