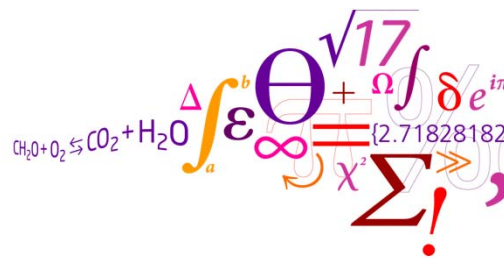


Byens kredsløb - fortid, nutid og fremtid

Karsten Arnbjerg-Nielsen
Section Urban Water Engineering



DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi

Fortid

By-udvikling

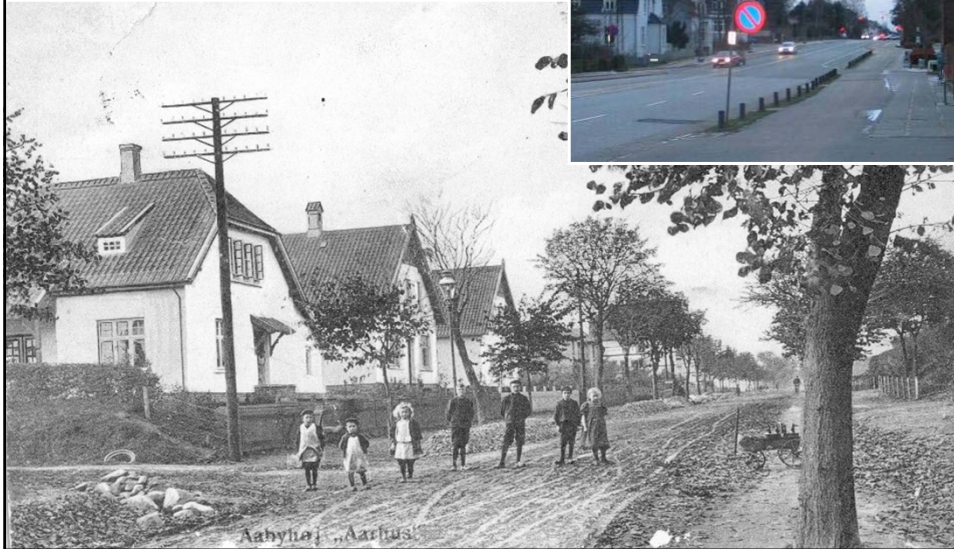


Hvad er der sket herefter? Nye byområder



Hvad er der sket herefter?

Befæstede vejarealer

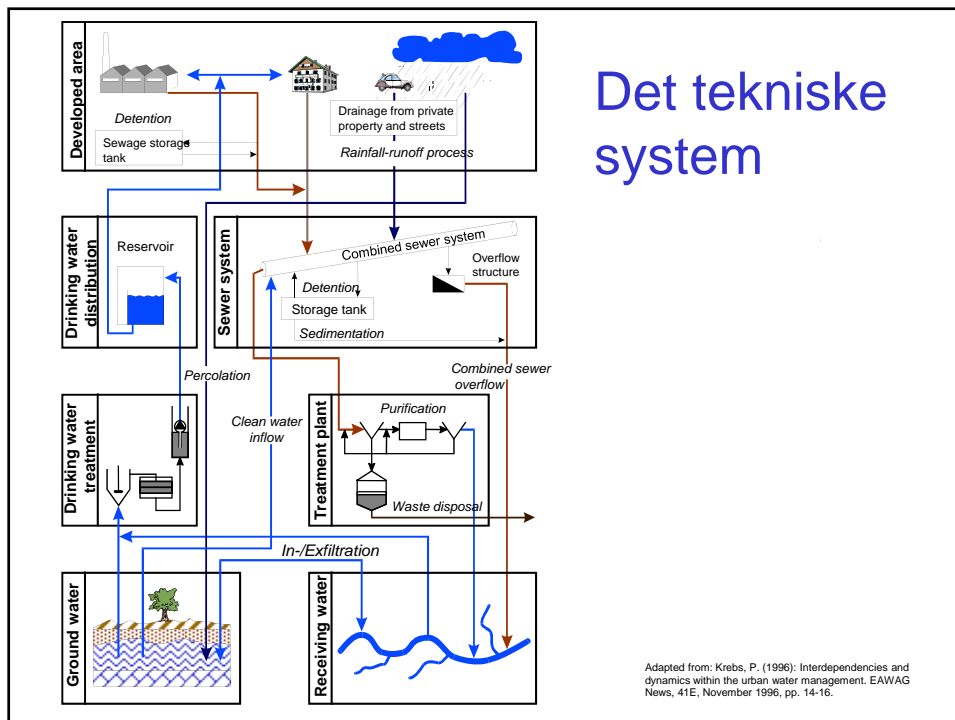


Selv på 30 år sker der ændringer



Betydningen af befæstede forhaver, udestuer, dobbeltcarporte mv. svarer næsten til den forventede klimaeffekt

Drømmen om den nye bolig




Nutid

- Klimatilpasning i byer mht vand

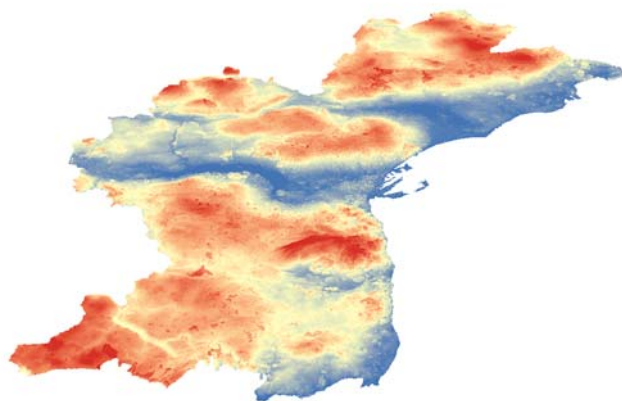
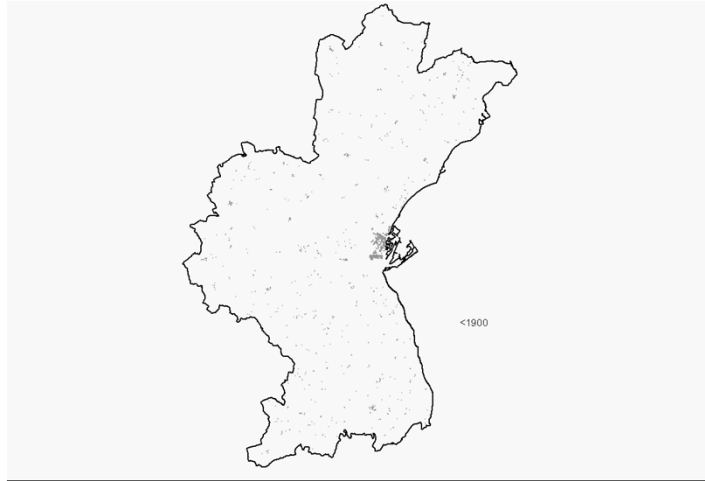
Dimensioneringskriterier

der kommer altid en pige og en hændelse til ...

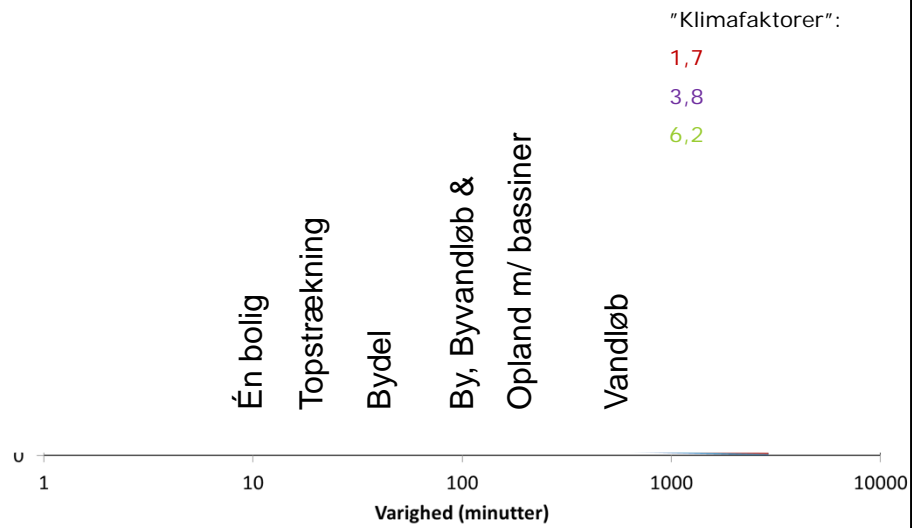
Hyppighed	Kriterium
n = 10 – 100 	Udledning af regnvand
n = 1 – 10	Udledning af overvand
T = 1 – 10	Kælderoversvømmelser
T = 10 – 100	Stuvning til terræn
T = 100 – 1000	Oversvømmelse af enkelte boliger
T = 1000 - 10000	Større oversvømmelser: Digebrud, metro, tunneler

n: Gns. antal gange pr. år

T: Gns. antal år mellem hændelser



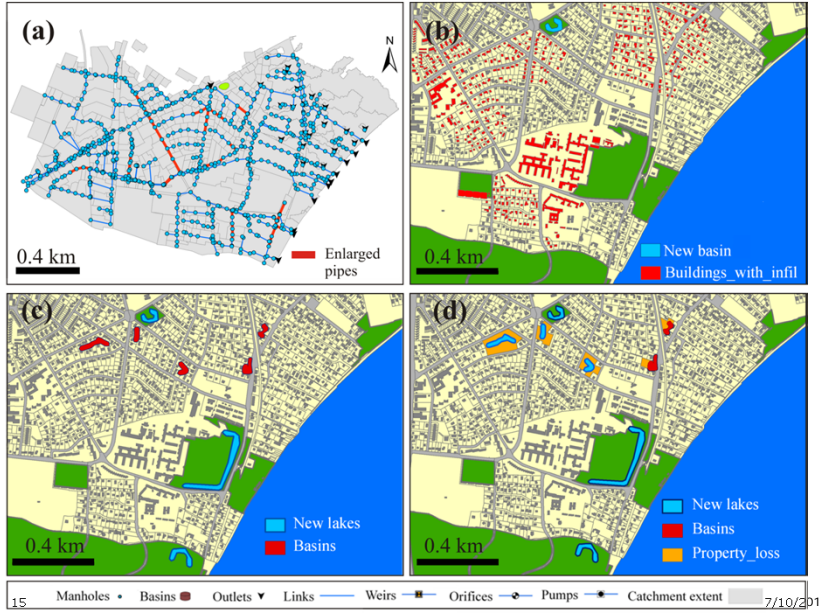
Sammenhæng mellem skader og tid



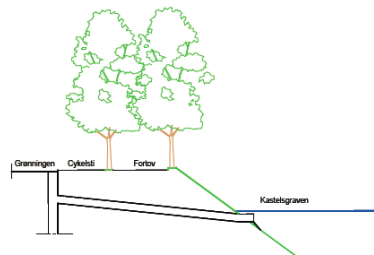
Tilpasning til klimaændringer version 0



Klimatilpasning, version 1 beta




ANLÆG	ANLÆGS-UDGIFT KK MIO. KR.	ANLÆGS-UDGIFT HOFOR MIO. KR.	DIFTSUDGIFT KK MIO. KR./ÅR	DIFTSUDGIFT HOFOR MIO. KR./ÅR
GRØNNINGEN/ ESPLANADEN:				
KANALER UNDER CYKELSTIER	0	22		0,05
UDLEDNING TIL KASTELGRAVEN*	0	6		0,1
ÅBEN KANAL I PARKSTI	5	15	0,03	0,07

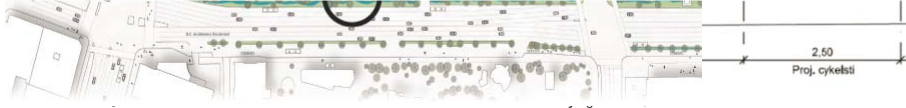


GRØNNINGEN/ESPLANADEN:

	Kanaler under cykelstier	Udledning til Kastelgraven	Åben kanal i Kastelsparken
Høj synergi med andre bystrategier	●○○○○	●○○○○	●●○○○
Høj synlighed	●○○○○	●●○○○	●●●○○
Høj multifunktionalitet	●●●○○	●○○○○	●●●○○
Høj synergi med anden planlægning	●●●○○	●○○○○	●●○○○
Let at gennemføre	●●●○○	●●○○○	●●●○○
Høj robusthed for andre klimaforudsætninger	●●○○○	●●○○○	●●●○○
Merværdi for byens liv	●○○○○	●○○○○	●●●○○
Lavt omkostningsniveau	●○○○○	●●●○○	●○○○○



Aktion	Fordele (kr)	Ulemper (kr)	Andre effekter (kr)	Netto (kr)
Ingenting	Sparet anlæg	Store skader		
Tilbageholdelse af vand	Ikke prissat her (?)			
Vand hurtigere væk, kanal	Ekstra anlægsudgifter, KK og HOFOR	Mindre skader	Andres udgifter??	
Vand hurtigere væk, grøn korridor	Ekstra anlægsudgifter	Mindre skader	Andres udgifter?? + Luftkvalitet + Rekreativt - Trafikgener	



2.50
Proj. cykelsti

DTU

Lokale anlæg





Arnbjerg-Nielsen, karn@env.dtu.dk 27/10/2013

Fremtid

- 2 oplagte drivere
- Og de andre

Sewer systems are still young

Year	Reason for change	Method
1853	Health	Sewer (Grey + Storm)
1900	Amenity	Sewer (Adding Black + Yellow)
1950	Environment	WWTP (Organic matter) Separation (Domestic Storm)
1950	Asset Protection	Draining to allow city development
1987	Environment	WWTP for domestic, storm water, and industry
Present	Climate change (water management) Resource optimization Asset management Man-made pollutants	
??	??	

The screenshot shows a webpage from the Danish Environmental Agency (Miljøministeriet Naturstyrelsen). The page is titled "Hvad kan jeg selv gøre?" (What can I do myself?) under the heading "Skybrud" (Heavy rain). The main content includes a photograph of a flooded street and a list of practical advice for homeowners to reduce the risk of flooding. The advice includes: cleaning gutters, paving the entire ground with tiles or asphalt, creating rainwater basins or similar in the garden, installing a sump pump, and ensuring proper drainage and foundation for external walls. There are also sections for "Gode råd om klimatilpasning" (Good advice on climate adaptation) and "Rabat på regnvand" (Discount on rainwater).

Hvad kan jeg selv gøre?

Sådan forbereder du dig bedst på skybrud
Som grundejer er der en række ting, du kan gøre, for at være med til at mindske presset på vores kloaker og dermed risikoen for oversvømmelser:

- Rens tagrenderne, så de kan aflede regnvandet.
- Undgå at lægge fliser og asfalt på hele din grund, da det gør nedsvivning af vand sværere.
- Etabler regnvandsbæde eller lignende i din have.
- Etabler en såkaldt faldsø. Der sørger for, at vandet hurtigt siver ned i jorden.
- Anlæg omkringdrænen (valdes også sokkedræn eller drænfundament) for at fjerne vand og fugt fra kældenvægge.

Undgå kontakt med spildevand
Spildevand kan gøre dig syg, og du bør som udgangspunkt lade professionelle udføre opretningsarbejdet, hvis du har haft oversvømmelse i din bolig.

Fremtiden (3)

- Glem ikke vandressourcer
 - Afsaltningsanlæg
 - Lukkede kredsløb
 - Dårligere vandmiljø
- Glem ikke resourceudnyttelse
 - N og P
 - CH₄
 - H₂O
- Glem ikke at regn vasker byen ren
 - Regnvand er mere toksisk end spildevand
 - Fortyding stadig vejen frem?