

# Klimatilpasning & bæredygtig byudvikling som drivkraft for innovation

Eksempel:  
Håndtering af regn  
ved hjælp af landskabsbaseret afvanding

# Fra nummer 14 til nummer 3 inden 2017

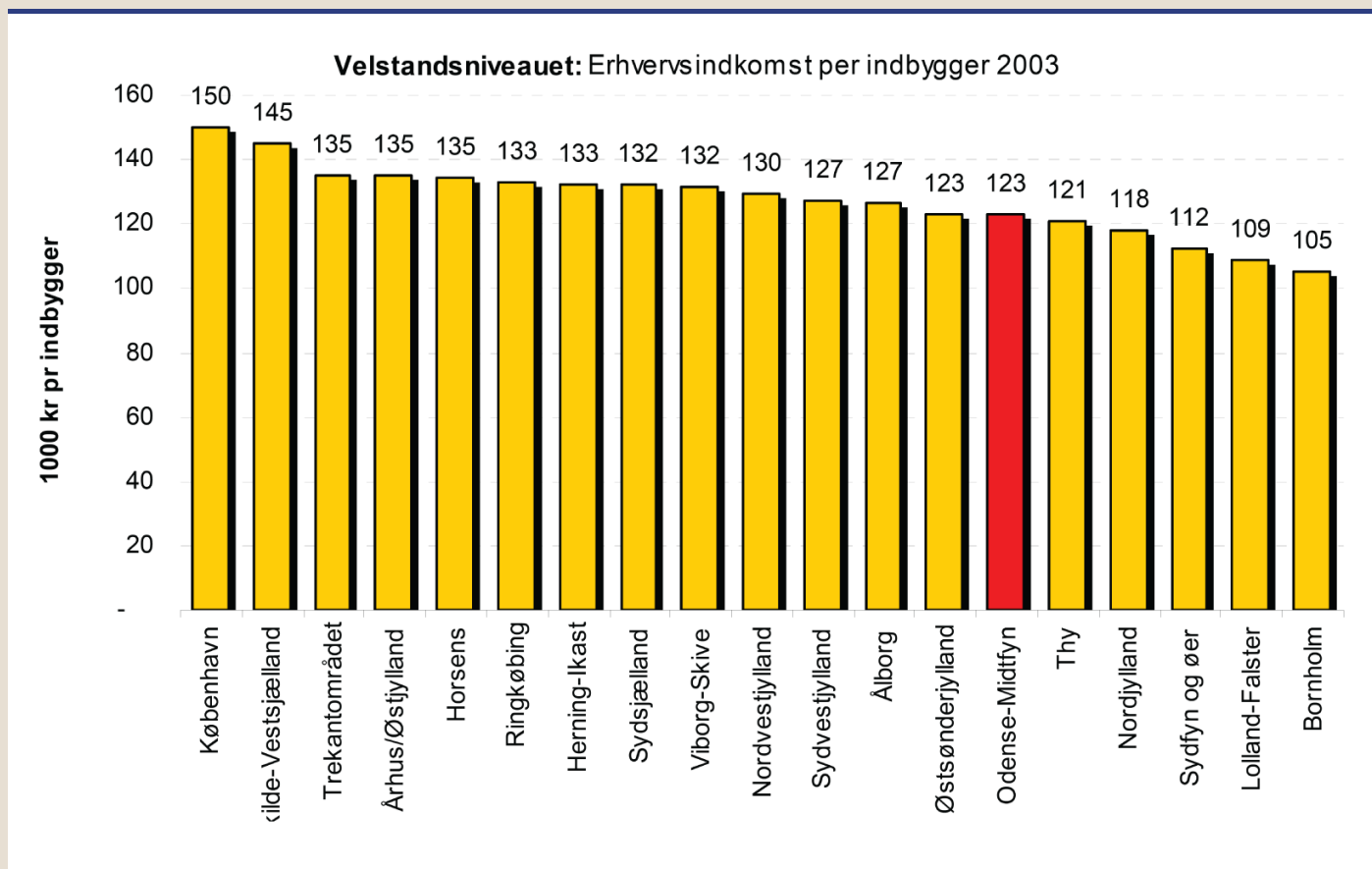
En 14. plads i velstand er ikke tilfredsstillende. Derfor skal den position ifølge Odenses Erhvervs- og Vækstpolitik ændres til mindst en 3. plads inden 2017.

For at rykke Odense op i "vækstregionernes superliga" skal der tiltrækkes mindst 5000 højtuddannede, og innovationen skal blomstre på alle fronter. De fælles værdier, man i Odense satser på kan bære ændringen igennem, er

## Det Gode Liv

### Leg og Læring

### Bæredygtighed



# Klimatilpasning + bæredygtig byudvikling = drivkraft for innovation

Tilpasningen af byen til et ændret klima kan udformes, så indsatsen styrker de fælles værdier og dermed bidrage til at 3. pladsen nås. Forudsætningen er, at der tænkes progressivt omkring alle investeringer, ikke mindst investeringerne i byens kloakker, der nok er den infrastruktur, der rammer hårdst af de varslede klimændringer. I dag går de fleste af de ca. 100 millioner kr., som årligt investeres i at opgradere Odenses kloaksystemer til et ændret nedbørsmønster, primært til beton, rør og pumper. Dyre og traditionelle løsninger bør suppleres – og nogle fremadrettet erstattes – af mere decentrale og klimarobuste afvandingsløsninger, der samtidig kan bidrage til at realisere andre af byens visioner. Som for eksempel attraktive nærmiljøer, udviklende lege- og undervisningsfaciliteter, rare og imødekommende byrum, trygge trafiksystemer, en stærk branding af virksomheder, bæredygtig omgang med ressourcerne, osv. Afvandingsløsninger, som opland efter opland arbejder målrettet for at gøre byens visioner til virkelighed.

## Læs landskabet ....

I stedet for at al regnen sendes i fælleskloakken sammen med det sorte spildevand, kan en andel tilbageholdes tæt på det tag eller den vej det strømmer af fra. Byens landskab kan bruges: Rabatter, plæner, parker, de mange restarealer, hele det store jordvolumen under byen, terrænets former. På den måde efterlignes det naturlige hydrologiske kredsløb. Det vand, der ikke umiddelbart kan nedsives, kan tilbageholdes i faskiner under jorden, eller i søer og enge på overfladen. I tilfælde af den helt store regnhændelse, "monsterregnen", skal det sikres, at vandet oversvømmer et nærliggende græsareal, en parkeringsplads, eller en anden overflade, der tåler vandet bedre end Fru Hansens kælder.



*Kloakkerne har allerede i dag massive problemer med at kapere de store regnskyl. Med stigende nedbørsintensitet forværres situationen.*

*I Toftanäs ved Malmö håndteres vand fra 200 ha industriområde i en park i et beboelseskvarter ved siden af.*



# Find win-win potentialerne

Odenses centrale kloakopland leder regn og spildevand til Ejby Mølle Renseanlæg, der er det ældste og største af byens i alt 3 renselanlæg. Oplandet til Ejby Mølle består af 59 del-oplande. I omtrent halvdelen plages befolkningen af problemer med kloakoverløb, og afvandingkapaciteten skal øges markant. Principielt kan valget stå mellem følgende:

- En konventionel løsning, hvor ledningen fra delområdet ud til hovedledningen, der løber til renselanlægget, gøres større. I stedet for en ledning med diameter 1000 mm placeres en ledning med diameter 1500 mm, f.eks.
- En landskabsbaseret løsning, hvor det nødvendige antal tagflader, pladser og veje afkobles, og vandet i stedet håndteres i det lokale landskab. Typisk vil der være behov for at afkoble 40-50 % af de afstrømningsgivende flader, for at problemerne med overløb under kraftig regn er løst.

I praksis vil en kombination af løsninger være det sandsynlige.

## Økonomisk gevinst

En traditionel løsning koster ifølge Odense Vand-selskab typisk 100-200 millioner kr. per delopland. Udgifter til at etablere faskiner, der kunne være et eksempel på en afkoblingsløsning, er af Miljøstyrelsen skønnet til ca. 30.000 kr pr. enfamiliehus, når det udføres af professionelle. For 15 millioner kroner kan vandet fra 500 villaer dermed kobles fra, hvilket i mange tilfælde vil være tilstrækkeligt for at opstuvning i kloakkerne i et delopland undgås. Disse økonomiske skøn indikerer et betydeligt besparelspotentiale. Selv i områder hvor løsningen ikke alene kan baseres på simple faskiner, f.eks. på grund af ringe infiltrationskapacitet i jordbunden, vil der være rigelig plads i budgettet til at udvikle alternativer. For eksempel at lede vandet til egnede nedsivningsområder eller at bearbejde terrænet, så der kan skabes forsinkelse, indtil vandet siver væk eller kan ledes til kloakken. Supplerende løsninger, der stadig kan repræsentere en væsentlig besparelse sammenlignet med traditionel kloakering. Udover besparelser og mere robuste løsninger kan der scores ekstragevinster på en række andre områder.



*”Regnbede” er bede optimeret til at nedsive og tilbageholde regn fra nabo-befæstelser. De udgør samtidig et særligt element i haven. Måske med stauder, måske med rhododendron, blåbær eller pil – blot arterne trives på fugtig bund.*

## Attraktive nærmiljøer

Nogle af byens boligområder fremstår nedslidte og lidet attraktive. Når afvandingskapaciteten i et sådan område skal øges, kan der opnås en merværdi af at satse på landskabsbaserede løsninger frem for udbygning af de konventionelle kloakker. Et område med boligblokke, parkeringsarealer og store grønne plæner er ofte yderst velegnet til at rumme ned-sivnings- og forsinkelselementer, og kan samtidig vinde omkring image og livskvalitet. Ved at placere en andel af elementerne direkte i terrænet, kan de indgå som rygrad i et nyt landskab, hvor beboernes, naboers og gæsters behov tilgodeses, f.eks. udendørs opholdsrum, sammenhængende stiforløb og smukke omgivelser. Dermed kan ressourcestærke familier bedre fastholdes, og den positive dialog baner vejen for at området kan udnyttes massivt til nedsivning, f.eks. via underjordiske faskiner.

## Aktive handelscentre

Renovering af parkeringspladser, torve og veje, med det formål at nedslidte og halvdøde butiksområder vækkes til live og tiltrækker handlende, kan oplagt koordineres med tilvejebringelse af større afvandingskapacitet i oplandet. Inden den ny belægning rulles ud placeres et passende antal faskiner, og nye plante-bede anlægges så de samtidig fungerer som nedsivnings-, forsinkelses- og rensenheder. Parkeringspladsen udformes så den også kan fange monsterregnen. Et sådan ydre løft, til gavn for de lokale beboere og handlende, kan bane vejen for, at den nødvendige ekstra afvandingskapacitet i det samlede opland kan opnås.

## Stærke blå og grønne strukturer

Odense er en grøn by og Odense Å udgør sammen med byens andre blå og grønne elementer en fantastisk ressource. Alligevel har beboerne, børnehaver og andre institutioner i mange af deloplandene til Ejby Mølle Renseanlæg langt til et større grønt område, og byens målsætning om 55 m<sup>2</sup> lokalpark og 110 m<sup>2</sup>



*Afkobling af tag- og pladsvand fra etageejendomme aflaster kloakken betydeligt, og store græsarealer gør det ofte simpelt at gå til. I Augustenborg ved Malmø er afvandingen koblet til en egentlig landskabelig bearbejdning, der har øget områdets attraktionsværdi markant.*





*Leg og læring kan kobles til afvandingsløsninger. Afstrømmende vand fra institutionen ledes til et nedsvingsområde, der forsynes med et udendørs laboratorium, en forhindringsbane, en mangrove eller andet, der kan øge stedets kvaliteter og funktioner.*

*Vejchikaner og andre hastighedsregulerende foranstaltninger kan udformes, så de samtidig tilbageholder og nedsiver vand fra veje. En sidegevinst kan være en forskønnelse af gaderummet.*



kvarterpark pr. husstand opfyldes ikke. Når et sådan område skal have øget afvandingskapaciteten, kan der derfor slås to fluer med et smæk ved at vælge landskabsbaserede metoder. Regnvandsløsningen kan bruges til at kæde flere mindre grønne arealer sammen og forstærke områdernes karakter, tilgængelighed og brugsværdi. Zoomes der ind på et luftfoto af området, viser der sig typisk mange muligheder: eksisterende offentlige anlæg, gang- og cykelstier, grønne områder ved institutioner og boligforeninger, osv., der kan bindes sammen og samtidig bidrage til afvandingsopgaven. Ved at træffe beslutningerne i samarbejde med lokale aktører, f.eks. beboerforeninger, ejendomsselskaber, skolelærere og institutionspersonale, sikres at tiltagene tilpasses de lokale behov og ønsker, og der kan samtidig skabes en positiv holdning til de nødvendige hensyn til afvandingsopgaven.

## Trygge og smukke veje

Kloakken er vejens usynlige tvilling. Kloakker føres frem i vej-tracéer, og vejene selv bidrager via vejbrønde med vand til kloakken. Disse forhold kan udnyttes innovativt. Hvorfor ikke udforme vejchikaner og andre hastighedsregulerende foranstaltninger, så de samtidig tilbageholder og nedsiver vandet fra vejene? Dermed kan vejens andel af problemvandet i kloakken elimineres. En mere omfattende udnyttelse af vejarealet til at løse kapacitetsproblemerne er mulig, hvor vejudlægget er stort i forhold til vejens trafikbelastning. Ved at omforme rabatter og evt. også cykelstier, fortove og kørebane kan mulighederne for nedsivning og tilbageholdelse optimeres. I nedslidte eller på anden vis mindre attraktive områder kan en sådan omformning samtidig udgøre hovedpulsen i et egentligt kvarterløft. I andre sammenhænge kan sidegevinsten være et mere trygt og smukt vejforløb.

## Evaluering

Denne visionsfolder er resultatet af et fire måneders samarbejde benævnt "Odense Mastercase". Her mødtes forskere og ph.d.-studerende fra Københavns Universitet, Århus Universitet og Danmarks Tekniske Universitet med medarbejdere fra Odense Vandsekskab og Odense Kommune. Vejdirektoratet har også deltaget. På baggrund af deltagernes viden blev vilkårene for at benytte Odenses landskab til afvandingsopgaver belyst, ud fra tre spørgsmål:

- Er der plads i landskabet til vandet?
- Hvordan sikres en passende vandkvalitet?
- Er det muligt at få afvandingsopgaven til at gå hånd i hånd med andre visioner og værdier?

Samarbejdet har fundet sted i regi af forsknings- og udviklingsprojektet 2BG ([www.2BG.dk](http://www.2BG.dk)), hvis formål det er, at skabe et godt planlægnings- og beslutningsgrundlag omkring udnyttelsen af byens landskab til afvandningstekniske formål. Ambitionen er, at beslutningsgrundlaget kommer til at matche det 150-årige grundlag, der findes for konventionel kloakering.

Ved samarbejdets afslutning evalueredes resultatet ved hjælp af en SWOT analyse (Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats). Evalueringen udpeger følgende forhold omkring landskabsbaseret afvandning som væsentlige:

### Styrker

Landskabsbaseret afvandning fremmer helhedsstækning og giver en langsigtet strategi for store og vanskelige problemstillinger omkring håndtering af byens vand – i forhold til klimacændringer, forurening og byudvikling. Økonomisk ser det umiddelbart fornuftigt ud.

### Muligheder

Der opstår helt nye løsninger. Forskellige faggrupper kan se nye muligheder, og løsningerne opfattes som win-win forslag. Odense – og Danmark som helhed – kan tage førertrøjen på, og demonstrere hvordan afvandning kan skabe forskønnelse, innovation og værdistigning.



*I Odense Mastercase kombineres forskernes generelle og kontekstuafhængige viden med den specifikke viden medarbejderne fra Odense Vandsekskab og Odense Kommune besidder omkring forholdene i Odense. På fotoet er Annette Brink-Kjær, Allan Bruus, Johan Linderberg, Jan Jeppesen, Liselotte Jensen og Philip Binning i gang med at vurdere de kvantitative vilkår for indførelse af landskabsbaseret afvandning i Skibhuskvarteret.*

### Svagheder

Metoden kræver aktiv deltagelse og engagement fra alle deltagende parter. Det stiller krav til tværfaglighed, forankring og styring.

### Trusler

Der er en del ubekendte og en del løse ender i antagelserne bag landskabsbaseret afvandning, f.eks. omkring jordens nedslivningskapacitet. Der er derfor behov for flere facts, herunder erfaringer fra praksis. Der er også trusler af juridisk karakter – f.eks. i forhold til at realisere nedslivning på private grunde – en udfordring, der kræver positiv borgerinvolvement.

## Næste skridt

Næste skridt er at præcisere mulighederne i udvalgte oplande i Odense. Hvis de viser sig lovende, er håbet, at byens beslutningstagere vil bakke op om en realisering. For kun gennem afprøvning kan vi få vished for om forventningerne til landskabsbaseret afvanding holder stik, og lejlighed til at opbygge de nødvendige kompetencer. Til fordel for Odense og for landet som helhed.

Folderen er et arbejdsdokument udarbejdet ultimo marts 2008 i regi af 2BG-projektet ([www.2BG.dk](http://www.2BG.dk)). Den er udformet af Marina Bergen Jensen, Ole Fryd og Antje Backhaus, alle Københavns Universitet, på baggrund af input fra Jan Jeppesen, Aarhus Universitet, Simon Toft Ingvertsen, Stephan Pauleit, Torben Dam, Jakob Magid, alle Københavns Universitet, Hans Henrik Holten Lützhøft, Peter Steen Mikkelsen og Philip Binning, alle Danmarks Tekniske Universitet, Allan Bruus, Annette Brink-Kjær, Johan Linderberg, Lise Havsteen, Liselotte Jensen, alle Odense Vandselskab, Henning Mikkelsen, Birgitte Olsen, Ib Doktor, Richard Jensen, Jan Hald Kjeldsen, Carsten Henriksen, Sten Frandsen, alle Odense Kommune, samt Niels Krogh Kristensen, Vejdirektoratet.