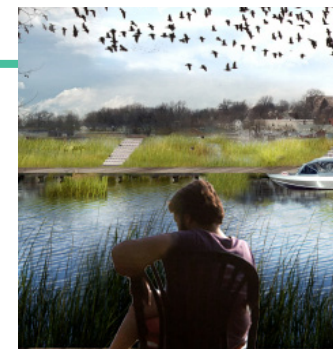
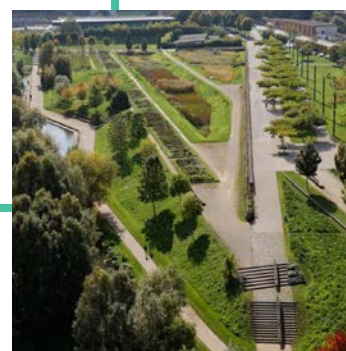




INSPIRATIONSPROJEKTER

KLIMABÅNDET

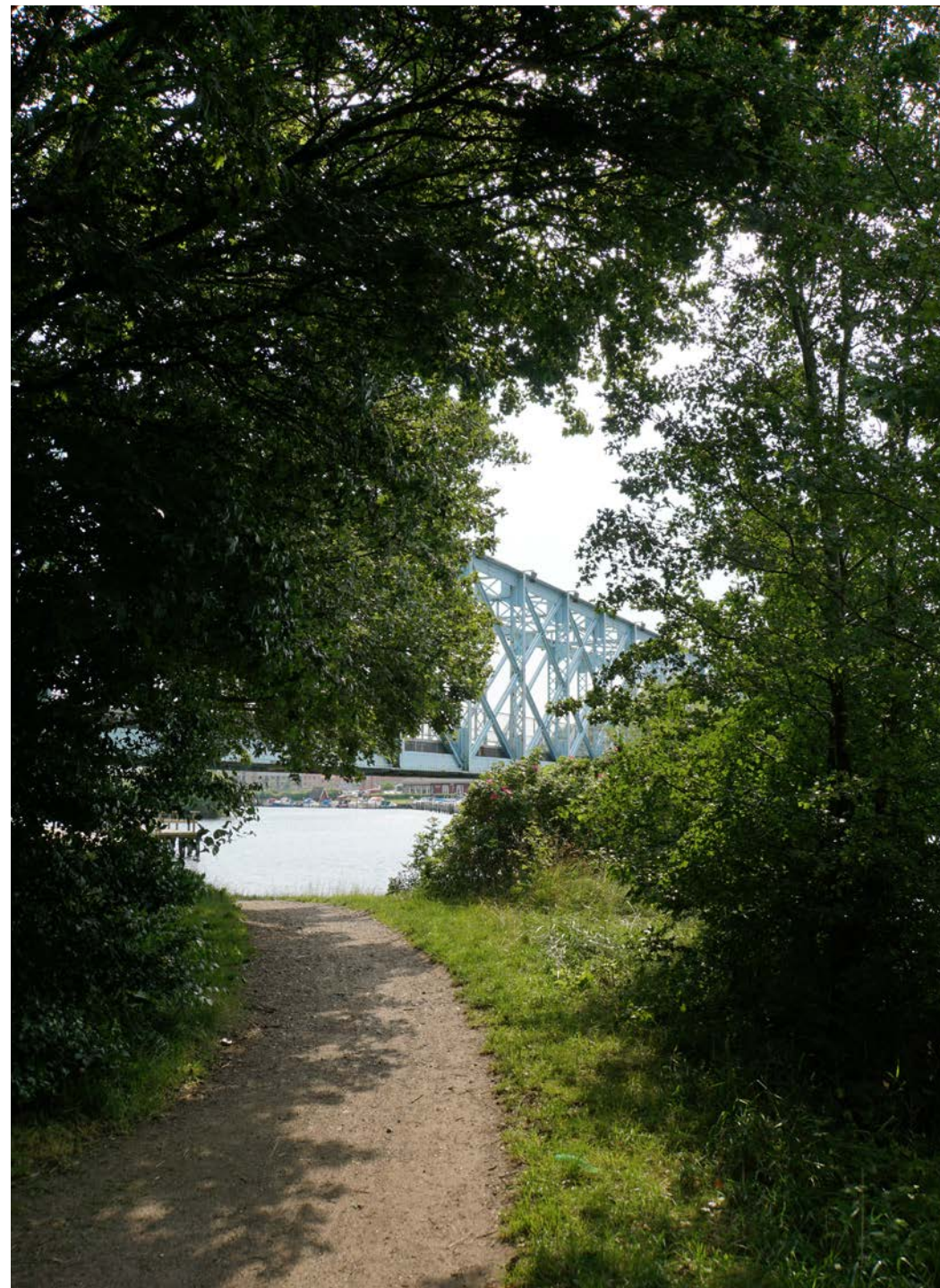


INDHOLD

OVERSIGTSKORT	3
INDLEDNING	4
INSPIRATION TIL KLIMABÅNDET	6

MARCO POLO TERRASSER	10
KATWIJK AAN ZEE	12
DAKPARK ROTTERDAM	14
THE NEW MEADOWBAND	16
DUOBA FLOOD PROTECTION	20
HOUTAN PARK SHANGHAI	22
ZORROTZAURRE, BILBAO	24
PARC DE LA SEILLE	26
GL. HAVN OG FREDERICA C	28
DON RIVER TORONTO	30
SØNDRE HAVN PÅ KØGE KYST	34
RESILIENT BYGGERI	36
STRUER BY OG HAVN	38
WAKEFIELD WATERFRONT REGENERATION SCHEME	42
FULDT MOBILE DÆMNINGER	44
FLEKSIBLE DÆMNINGER	46

OPSUMMERING OG AFRUNDING	48
REFERENCER	50





INDLEDNING

Et katalog med udvalgte projekter giver inspiration til innovation i Klimabåndet

Klimabåndet skal være Randers' bud på innovativ klimatilpasning langs Gudenåen og Randers Fjord.

Potentialet skal realiseres

Områdets attraktivitet og de visionære fremtidsplaner i Byen til Vandet stiller store krav til højvandsbeskyttelsen i Klimabåndet. Traditionelle løsninger med mure og diger er ikke løsningen her. Byen har ikke råd til at afskære sig fra de muligheder, det giver at lave byudvikling i tæt samspil med naturen og vandet.

Vand og natur skal bruges aktivt i den kommende udvikling. Det kræver en innovativ højvandsbeskyttelse, som skaber nærhed og forbindelser til vandet, og som trækker naturen med ind i byen som et grønt aftryk.

Inspiration - ikke en ønskeseddel

Konkurrencen om Klimabåndet skal resultere i et bud på, hvordan innovativ højvandsbeskyttelse kan laves i Randers.

Innovative løsninger kan være radikalt forskellige fra alle tidligere sete løsninger – eller det kan være kendte løsninger, som kombineres og anvendes på nye måder. Uanset hvilken tilgang til innovation, der er udgangspunktet, giver det mening at søge inspiration og læring i andre projekter. Det er netop målet med denne samling af referenceprojekter.

Det skal understreges, at referencerne ikke kan eller bør tolkes som en ønskeseddel for Klimabåndet. Mange visioner såvel som lokale forhold og proportioner på både byer og oversvømmeshøjder adskiller sig. Udvalgte projekter er heller ikke en stiltingtagen til, at disse projekter nødvendigvis er bedre end andre. Det er alene et billede på, at et eller flere elementer kan inspirere.

At se fællestræk i unikke projekter

Nogle projekter, men bestemt ikke alle, handler om beskyttelse mod vandstandsstigninger. Andre projekter vedrører andre former for vandhåndtering og/eller byudvikling, som kan være relevant for Klimabåndet.

Nogle projekter er åbenlyst tæt relateret til problemstillingen og de mulige løsninger i Klimabåndet. For andre projekter er sammenhængen mindre klar.

For at gøre det mere synligt, hvad der er inspirerende ved den enkelte reference, fremhæves på næste side en række karakteristika, der kan genfindes i flere af de udvalgte projekter.

At lære af processen

De udvalgte karakteristika er heller ikke et entydigt svar på, hvad Klimabåndet skal kunne, men et redskab til at udtrække læring fra de meget forskellige referenceprojekter - at skabe orden på tværs af den kaotiske samling.

I den videre bearbejdning afklares, om og evt. hvor og hvordan disse karakteristika vil være relevante for Klimabåndet.

Rapporten skal således belyse forskellige teknologier, metoder og praksisser til klimatilpasning, som kan inspirere og kvalificere konkurrencen om Klimabåndet.

Læsevejledning

Nærværende rapport består af en samling af referenceprojekter, som på forskellig vis giver inspiration til den fremtidige planlægning af Klimabåndet.

For hvert referenceprojekt er angivet, hvilke af seks karakteristika, projektet har. De seks karakteristika er beskrevet nærmere på næste opslag.

Til hvert referenceprojekt er der desuden knyttet et kort, en række fakta og illustrationer samt en tekst, der beskriver referencen. Teksten er vinklet med henblik på at afdække relevante perspektiver for Klimabåndet, og derfor er der typisk aspekter af projekterne, som er udeladt. Rapporten bør derfor heller ikke anvendes i anden sammenhæng.

Projekternes geografiske placering er angivet på kortet side 2.

Rapporten er udarbejdet af Randers Kommune som en del af Coast 2 Coast Climate Challenge og er færdiggjort oktober 2017. Referencer er listet sidst i rapporten.





INSPIRATION TIL KLIMABÅNDET

På tværs af referenceprojekterne identificeres seks karakteristika, som giver inspiration til Klimabåndet



MULTIFUNKTIONALITET

En multifunktionel løsning forstås her meget bogstaveligt som en løsning, der kan udnyttes til flere funktioner.

Multifunktionelle løsninger er attraktive af flere årsager. En af de store fordele er, at det giver mulighed for bedre udnyttelse af grundarealet i byerne. I de større byer er der mange forskellige interesser i spil, og der vil typisk være mange hensyn at tage ved udnyttelsen af et areal. Hvis eksempelvis en digeløsning kan tænkes sammen med en byggemodning, et parkeringshus eller en grøn bypark, er der væsentligt bedre forudsætninger for at finde og afsætte den nødvendige plads og økonomi til etablering.

En af udfordringerne ved at investere i beskyttelse mod stormflod er, at det ikke er til at vide, hvornår der kommer en stormflod. Vi kan regne på sandsynligheder, men ingen kan sige med sikkerhed, at vandet kommer - eller at det ikke gør. Store digeanlæg, der ikke har anden funktion end at beskytte mod vand, risikerer aldrig at gøre nytte. I værste fald er de til gene i 100 år.

Med smarte investeringer i multifunktionelle løsninger sikres det, at en investering giver værdi, også selvom den voldsomme stormflod måske aldrig kommer.



NATUREN I FOKUS

Næsten alle klimatilpasnings- og byudviklingsprojekter indeholder noget grønt på den ene eller den anden måde. Men projekter, der sætter naturen i centrum af udviklingen, er mere unikke.

Grundstenen i visionen om Klimabåndet er netop ideen om et grønt bånd, der forbinder naturen øst og vest for Randers, og som samtidig gør naturen mere tilgængelig ind gennem bymidten. Naturen er i fokus, selvom konteksten er urban.

En række referenceprojekter viser vejen for, hvordan man kan skabe klimatilpasning i en bynær kontekst og stadig give naturen en hovedrolle i udviklingen. Ikke blot som rekreativt rum, men også gennem egentlig naturgenopretning og styrkelse af biodiversitet og naturens dynamikker.



RESILIENS

Resiliens kan beskrives som evnen til at modstå både udefra- og indefrakommende stress uden at tage varig skade.

I disse år anvendes begrebet flittigt i mange forskellige sammenhænge, ikke mindst i forbindelse med klimatilpasning. Begrebet kan forstås både meget bredt og mere konkret. I relation til beskyttelse mod oversvømmelse er der en udbredt forståelse af, hvad resiliente løsninger er, og det er også den, der er udgangspunktet i nærværende rapport. Der tages således udgangspunkt i en ret smal og konkret forståelse af resiliensbegrebet, da det giver størst værdi i relation til Klimabåndet.

En resilient løsning holder ikke vandet på afstand, men tillader vandet at følge den naturlige udbredelse. I stedet forberedes f.eks. området eller bygningen til at tåle en oversvømmelse uden at tage skade. Området bliver dermed robust over for oversvømmelser.



TRANSFORMATION

Betegnelsen transformation forstås i denne sammenhæng som den proces, hvori et tidligere industriområde omdannes til et nyt byområde.

Der er en række særlige problemstillinger i projekter, der arbejder med klimatilpasning i transformerede byområder på tidligere industri- og havnearealer - eksempelvis jordforurening.

Jordforurening er i mange af disse tidligere industriområder et grundvilkår, der nødvendigvis må tages in mente i projektudviklingen. Særligt når der arbejdes med klimatilpasning, hvor terrænets udformning ofte er en del af problemet såvel som løsningen. Det gælder uanset, om der er tale om et smalt eller bredt dige, en generel hævnings af byggefelt, etablering af kanaler eller skrånende anlæg, der skaber nærhed til vand.

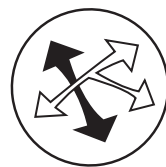
Flere projekter viser, hvordan en proaktiv og innovativ strategi kan vende udfordringen til en mulighed, der kan udnyttes.



BYLIV

Her er der fokus på de klimatilpasningsprojekter, der støtter op om byens liv og bidrager til at gøre byen attraktiv for mennesker at færdes i.

Klimatilpasning i det urbane rum kan give en lang række forskellige positive effekter tilbage til byen, hvis mulighederne afsøges og udnyttes i projektudviklingen. Det er aktiviteter og opholdsrum, forbindelser, grønne parker og lignende tiltag, der gør byen til et rart sted at opholde sig.



FORBINDELSER

Klimabåndets geografi med det langstrakte øst-vestgående bånd gennem Randers giver et naturligt fokus på forbindelser.

Fokus er her på de fysiske stiforbindelser, velvidende den oplevede forbindelse til vandet er mindst lige så vigtig.

At forbindelser er vigtige, synes ikke at være til diskussion. Mange vellykkede klimatilpasningsprojekter skaber forbindelser. Både forbindelser til, fra og langs beskyttelsen, og forbindelser inden for det enkelte projektoråde. Og lidt paradoksalt også forbindelser ned til det vand, vi samtidig prøver at beskytte os imod.

Måske bliver forbindelser netop centrale, fordi beskyttelsen mod høj vandstand rent fysisk kan betragtes som et forsøg på at bryde forbindelsen til vandet, hvad end det er i stor eller lille skala, midlertidigt eller permanent. Nye forbindelser synes at opløse denne afstand til vandet.

Referenceprojekterne giver inspiration til, hvordan forbindelser kan indarbejdes i et klimatilpasningsprojekt som Klimabåndet.



[WaterstudioNL 2006]





Et foranderligt landskab i flere
niveauer giver plads til natur og
rekreative interesser

[Landezine 2015]

MARCO POLO TERRASSER

Karakteristika



Fakta



Lokation
Hafencity, Hamborg

Status
Udført

Synergier
Byliv, økonomi

Perspektiver for
klimabåndet

- Robust og foranderligt byrum
- Etapevis udbygning
- Opholdsmuligheder ved vandet
- Terrænhævning

Et byrum med terrasser giver adgang til vandet, selvom bygninger og veje hæves 8 meter for at beskytte mod stormflod

Marco Polo Terrassen er et byrum i Hafencity, som udjævner en højdeforskel på 7,8-8 meter fra normal vandstand til gadeniveau. Alt er robust over for oversvømmelser.

Bydel hævet over vandet

Nærhed til vand og sikring mod stormflod har været tænkt sammen helt fra start af udbygningen i Hamborgs bydel Hafencity. Hafencity ligger uden for den primære digestrækning, og derfor er alle bygninger hævet 7,5-8 meter over normal vandstand ligesom de fleste veje.

Det har blandt andet givet en fleksibilitet i etapeplanlægningen, fordi det gør det muligt at foretage en punktvis og fleksibel udbygning af området. Ved en digeløsning ville det være nødvendigt at færdiggøre hele klimasikringen

før første etape af området kunne udbygges.

Kanten mod vandet

Med plinter og forhøjede bygninger og veje som beskyttelse mod stormflod, skal der laves nogle løsninger i byrummet for at sikre nærhed og adgang til vand.

Marco Polo Terrassen er et eksempel på et sådan byrum, beliggende for enden af et aflangt havnebassin.

Foranderligt og robust

Byrummet er etableret med en række terrasser, hvor der også er forskellige siddemøbler. Alt er planlagt, så det er robust over for oversvømmelser, for ved høj vandstand oversvømmes de laveliggende terrasser.



[Florian 2013]



KATWIJK AAN ZEE

Karakteristika



Fakta



Lokation
Katwijk aan Zee, Holland

Design
Arcadis m.fl.

Status
Udført i 2013-2015

Størrelse
900 x 120 m

Synergier
Kystsikring, parkering, byliv, natur

Perspektiver for klimabåndet
- Integration af parkeringsmuligheder i opdæmningsløsninger
- Rekreativ integration af diger

Klitlandskabet gemmer på både dige og parkering – og bringer samtidig kystnaturen helt tæt på byen

Kyststrækningen ud for byen Katwijk aan Zee blev i 2003 karakteriseret som svag med et behov for fornyelse og forstærkning. Design- og konsulentfirmaet Arcadis har derfor udfærdiget en plan for kystsikring af området, der samtidig skal kunne håndtere de aktuelle parkeringsproblemer langs boulevarden, der ligger ned til vandet.

Nyt dige blandt klitterne

I perioden oktober 2013 – februar 2015 blev klitområdet forstærket gennem en udvidelse og omstrukturering af klitarealet. Samtidig blev der etableret et 5 m bredt dige, der er indpasset i klitlandskabet som en del af klitterne.

Diget er planlagt, så det kan tilpasses fremtidige forhold. Fleksibiliteten gør det storstilede anlægsprojekt til en bæredygtig investering.

Klitlandskabet bidrager til at bevare kontakten til kystnaturen på trods af det nye dige.

Underjordisk parkeringskælder

Klitlandskabet, som skjuler diget i landskabet, anvendes også til at indpasse to øvrige bygningsværker i miljøet – en restaurant og underjordisk parkeringskælder. Restauranten har glasfacade ud mod vandet.



[Voorendt M. 2017]



DAKPARK ROTTERDAM

Karakteristika



Fakta



Lokation
Rotterdam, Holland

Bygherre
Rotterdam
havneadministration

Status
Udført i 2015

Størrelse
1200 m x 80 m x 9 m

Synergier
Parkering, butikker, byliv,
rekreativt areal

Perspektiver for
klimabåndet
- Multifunktionelt dige
- Promenade på den "våde"
side
- Integration af parkering
- Stor højde giver sikkerhed
og gode muligheder for
multifunktionalitet

Rotterdam ruster sig til at modstå oversvømmelser med multifunktionelle diger

Havnebyen Rotterdam ligger ligesom store dele af Holland under havets overflade. Det laveste sted i landet ligger lige nord for byen i et niveau 6,7 meter under havets overflade. Byen er derfor i høj grad udsat for oversvømmelser ved stormflod.

Multifunktionalitet udnytter arealet

I kvarteret Delfshaven er der etableret et multifunktionelt dige, som kombinerer højvandsbeskyttelse med andre formål og dermed udnytter grundarealet bedre end en traditionel digeløsning uden synergi.

Kernen af diget er udgjort af butikker, restauranter og et parkeringshus med kapacitet på op til 750 biler. Ovenpå er der anlagt en taghave, der med sit areal gør den til en af landets største. Her kan folk kan opholde sig og få et lille afbræk fra det hektiske byliv.

Kompromis af modsatrettede interesser

I forbindelse med en områdefornyelse tilkendegav lokale beboere i Delfshaven, at de ønskede sig flere grønne områder i kvarteret. Myndighederne gav derfor tilladelse til at udnytte op 80 % af området til grønne byrum. Ejeren af arealet, havnemyndigheden i Rotterdam, havde dog planer om at udnytte området til kommercielle og industrielle formål. På baggrund af disse modsatrettede interesser blev Dakpark-projektet udviklet.

Stor sikkerhed i projektet

I Dakpark projektet forenes de forskellige interesser i ét stort dige, der er ca. 1200 meter langt, 80 meter bredt og 9 meter højt. Det bagvedliggende boligområde bliver beskyttet mod oversvømmelser fra selv de mest ekstreme fremskrivninger. Diget er med sin højde derfor fremtidssikret og behøver ikke at blive forhøjet yderligere.

Passet ind i eksisterende anvendelser

Konstruktionen er blevet anlagt ved siden af et gammelt dige, der er blevet etableret for lang tid tilbage. Det gamle dige er i forbindelse med opførslen blevet dækket med jord for at skabe en flydende overgang i niveauforskellen mellem de to diger, således at anlægget kommer til at fremstå som et stort dige.



[H. ryoma sakamoto 2013]



Interessekonflikt motiverede
en multifunktionel løsning

[Stijn Brakkee 2015]

THE NEW MEADOWBAND

Karakteristika



Fakta



Lokation
New Jersey, USA

Bygherre
New Jersey Department of
Environmental Protection

Budget
Est. 850 mio dollars

Status
Under planlægning

Størrelse
24 km²

Perspektiver for
klimabåndet

- Samlet løsning for stormflod og vandløbsoversvømmelser
- Grøn løsning med sammenhængende natur og rekreative muligheder
- Fokus på investeringspotentiale og byudvikling

Beskyttelse mod stormflod og vandløb med økologiske og samfundsmæssige gevinster

Forbindelser, mobilitet og sammenhængende natur er væsentlige synergier, der skabes i projektet "The new meadowlands", som beskytter et lavtliggende område i New Jersey mod oversvømmelser fra vandløb, stormflod og skybrud. Projektet har tre lag: protect – connect – grow.

Protect

Projektet beskytter både mod stormflod og oversvømmelser fra regnvand. I landskabet etableres en grøn infrastruktur med et "next generation" dige, som beskytter mod stormflod. Langs kanten af det grønne område etableres lavninger og bassiner, som kan opsamle og forsinke regnvand og derigennem afværge oversvømmelser med opspædet spildevand fra kloaksystemet.

Connect

Med disse strukturer som grundlæggende fundament udvikles projektet, så der samtidig opnås en række synergier for lokalområdet. Den grønne korridor bliver en stor park, hvor dige og regnvandsløsninger placeres. Det sammenbinder eksisterende naturgenopretningsprojekter og naturområder, hvorved der skabes økologiske forbindelser til gavn for flora og fauna.

Lokal infrastruktur og offentlig transport udvikles langs diget, der etableres en række offentlige rum og rekreative aktiviteter, og endelig laves

formidlingstiltag, som gør det lettere at opleve naturområderne og dyrelivet.

Grow

Områdets udviklingsmuligheder, herunder muligheden for at tiltrække investeringer, styrkes gennem nye strategier for by- og regional udvikling. Der sættes bl.a. fokus på fortætning og diversitet i udbuddet af boliger og øvrige tilbud.



"The Meadowband is the missing link in the Meadowlands basin: a public space that mediates between the different systems (ecology, development) and the different scales (very local to interstate)."

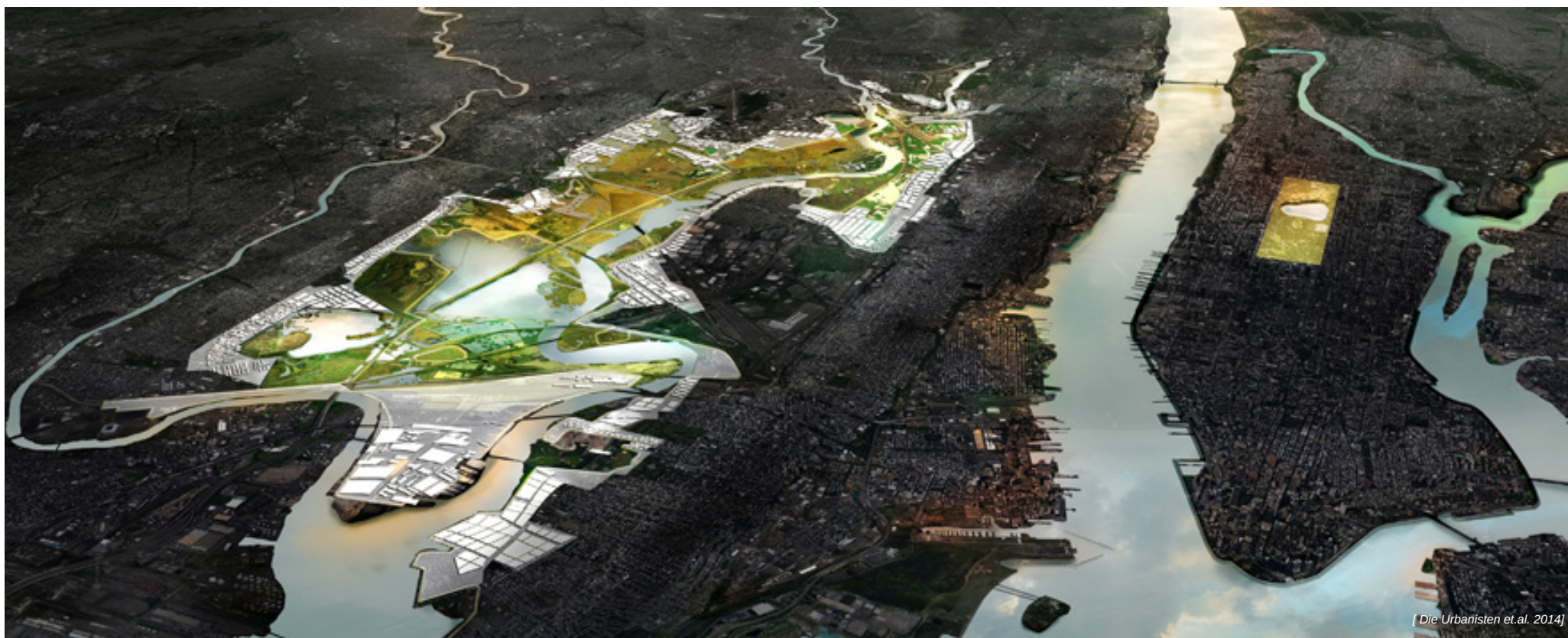
Efter Sandys ødelæggelser

Projektet "The new meadowband" er skabt som led i konkurrencen "Rebuild by design", som blev gennemført i USA efter orkanen Sandys voldsomme ødelæggelser. Teamet bag bestod af Die Urbanisten, MIT Center for advanced urbanism, Zones Urbanies Sensibles, , Deltares, 75B og Volker Infra design.

Projektområdet forbinder en række byer beliggende i eller ved et lavtliggende område langs floden Hackensack. Områderne er udfordret af tilbagevendende oversvømmelser fra både stormflod og vandløb.

Derudover er området udfordret på en række andre fronter: forurening, infrastruktur, naturindhold, byudvikling, økonomi.

Projektet er under planlægning. Borgerinddragelse er undervejs, og der er gennemført feasibility studier. Et alternativ er udvalgt til videre planlægning og miljøgodkendelser.



[Die Urbanisten et.al. 2014]



Meadowband med forskellige udformninger

[Die Urbanisten et.al. 2014]

**MIX OF
RESIDENTIAL &
INDUSTRIAL**

**LIVING IN A
RESILIENT
DISTRICT**

**TIDAL PARK
PROTECT &
ABSORB**

[Die Urbanisten et.al. 2014]

DUOBA FLOOD PROTECTION

Karakteristika



Fakta



Lokation
Duoba, Huangzhong, Kina

Synergier
Natur, forbindelser, byliv

Perspektiver for
klimabåndet
- Varierende stormflods-
niveauer med forskellig
planlægning
- Fokus på naturkvalitet
langs floden

Grønt område langs floden Huangzhui sikrer plads til vand. I området etableres resiliente tiltag, som tilpasses oversvømmelsesfrekvensen og tåler vandet.

Med inspiration fra det hollandske "Room for the River" fokuserer dette kinesiske projekt på at skabe plads til floden Huangshui ved at genskabe flodsletten som et grønt område langs floden, som designes under hensyntagen til flodens naturlige dynamikker.

Barrierer i flere niveauer

Som led i projektet etableres oversvømmelsesbarrierer i flere niveauer med forskellige planlægningsmæssige krav og restriktioner til de forskellige niveauer.

Vådområder og naturlig diversitet

Inden for området, som oversvømmes ved en 10-års hændelse, nedbrydes alle eksisterende barrierer, som forhindrer vandet i at bevæge sig og udbrede sig naturligt i tilfælde af en oversvømmelse. Diversitet i området styrkes på flere måder; eksempelvis genskabes den naturlige diversitet i beplantningen. Der etableres nye vådområder, som fungerer som habitater for den lokale flora og fauna.

Resiliente installationer, som tåler vand

Der er fastlagt nogle andre krav til planlægningen af det område, som oversvømmes sjældnere end 10 år, men oftere end 100 år. Der er stadig fokus på at styrke det økologiske indhold og skabe sikkerhed for oversvømmelser. Hensyn til økologi og sikkerhed samtænkes for at skabe den størst mulige

kvalitet i områderne. Der kan etableres simple rekreative installationer så som gang- og cykelstier og platforme i et flod-nært parkområde. På den måde kan den besøgende stadig komme tæt på vandet.

Først når man er uden for området, som berøres af en 100-års oversvømmelse, kan der etableres permanente bygninger og offentlige, rekreative faciliteter.



Trapper og terrasser skaber nærhed

Traditionelle diger erstattes flere af trapper og terrasser, som giver bedre adgang til fjorden, øget byrums kvalitet og større beskyttelse mod oversvømmelser. Flere steder hæves flodbredden til samme niveau som digets topkote, hvormed digets visuelle barriereeffekt lokalt udjævnes, og der skabes fri udsigt over floden.

Synergier

Projektet skal sikre området mod oversvømmelse langs floden Huangshui. Derudover er der fokus på, at projektet skal bidrage til at realisere en række byrums-, geografiske, økologiske, miljømæssige og økonomiske gevinster i lokalområdet.



HOUTAN PARK SHANGHAI

Karakteristika



Fakta



Lokation
Shanghai, Kina

Status
Udført i 2010

Størrelse
14 km²

Synergier
Byliv, natur, økonomi

Perspektiver for
klimabåndet
- Rensning af forurenet vand
- Udjævnning af niveauforskel
- Oplevelser i naturen

Shanghais grønne park renser vandet i Huang-pei-floden og beskytter samtidig mod oversvømmelser

På tidligere industriarealer ved floden Huangpei i Shanghai blev der i 2010 etableret en grøn park. Parken er skabt som et aflangt vådområde med terrasser i forskellige niveauer. Terrasserne udjævner niveauforskellen mellem by og flod og bringer mennesker ned til vandet.

Biologisk rensning af vand

Houtan Park er designet som et stykke økologisk infrastruktur, som udfører en række økostemtjenester til gavn for samfundet.

Det aflange vådområde midt i parken renser flodvandet. Op imod 2,4 mio. liter vand om dagen renses udelukkende ved at udnytte biologiske metoder såsom iltning, planter der absorberer forurening, sedimentering på terrasser osv. Vandet anvendes efterfølgende rekreativt i den nærliggende Expo Park.

De biologiske rensemetoder er så store en succes, at de efterfølgende er udnyttet i en lang række andre projekter.

Grøn beskyttelse mod oversvømmelser

Parkens landskab beskytter samtidig bagvedliggende arealer mod oversvømmelser.

Tidligere var der et betonanlæg med en topkote over 6 m til at beskytte mod oversvømmelser fra floden. Med en daglig vandstands-

variation på 2 m var vandkanten mudret og utilgængelig.

I dag er de grå betonkonstruktioner erstattet af grønne vådområder og stenkastninger til gavn for biodiversiteten. Terrænet i parken lægges bearbejdet, og der er anlagt nye terrasser, som udjævner højdeforskellene på en måde, som ikke blokerer for adgang til og oplevelsen af vandet.

Vådområdet er beskyttet mod en 20-års oversvømmelse, og det fungerer som grønt oversvømmelsesareal ved hændelser større end dette og op til en 1000-års hændelse.

Spor efter tidligere industri

Både jorden i projektområdet og vandet i floden er stærkt forurenet. Området, hvor parken er etableret, er et tidligere industriområde, som er anvendt til skibsbygning og stålproduktion.

Ved anlæggelsen af parken blev materialer fra de gamle industriarealer genanvendt, hvilket nedsatte forbruget af udvalgte byggematerialer væsentligt og forbedrede anlægsøkonomien. Samtidig blev udvalgte konstruktioner bevaret og integreret i parken.

ZORROTZAURRE, BILBAO

Karakteristika



Fakta

	Lokation Bilbao, Spanien	Størrelse 840 m2	Perspektiver for klimabåndet -Byudvikling på en industri-ø som pieren
	Arkitekt Zara Hadid	Synergier Byudvikling, økonomi, CO2-neutralitet	- Kombineret beskyttelse med landhævning af nye bygninger og beskyttelse af ældre lavereliggende bygninger
	Status Under udførelse og planlægning		

Fra industri til nyt højvandsbeskyttet boligområde

Floden Nervión løber igennem den spanske by Bilbao. I floden ligger den kunstige halvø Zorrotzaurre, der hovedsageligt har været udlagt til industri, men som nu ligger uudnyttet hen.

Et ambitiøst udviklingsprojekt skal konvertere halvø til en ø, der kan huse 15.000 mennesker. Når forbindelsen til fastlandet fjernes, løser det et problem med oversvømmelser, fordi der skabes mere plads til flodens vand. Øen forbindes til fastlandet med en række broforbindelser.

Omfattende jordarbejder

Projektet indebærer oprensning af 300.000 m2, hvor der er udbredt jordforurening efter tidligere industrielle aktiviteter.

Derudover vil en stor del af området blive hævet med 1,5 meter for at beskytte mod oversvømmelser fra floden. Et område på flod-siden af øen vil dog ikke blive hævet, da en række historiske bygninger skal blive stående. I stedet vil der blive anlagt barrierer langs bredden i en meters højde til at sikre mod oversvømmelse.

På flod-siden af øen, hvor de historiske bygninger bevarer, anlægges promenader på

skråningen ned til vandet, som skal indbyde til gåture. En vil blive anlagt i det nuværende havneniveau og den anden 1,5 meter over.

Grøn og blå udviklingsplan

En del af skybrudssikringen består i at opsætte tanke, hvori regnvandet opsamles. Det genanvendes til bl.a. toiletskyld. I forbindelse med boligbyggeriet vil der blive anlagt en 40.000 m2 stor park til rekreativt brug for øens beboere.

CO2-neutral bydel

Når den nye bydel er færdigudviklet, er det målet, at den skal være CO2-neutral. For at opnå dette skal varme- og køleforsyningen til boligerne være baseret på geotermisk energi, tilførslen af elektricitet skal komme fra CO2-neutrale kilder, den offentlige transport skal baseres på el, og endeligt skal infrastrukturen på øen prioritere fodgængere og cyklister.



Tidligere industri-
område omdannes
til nyt byområde

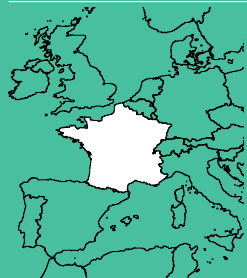
[zorrouzare.com]

PARC DE LA SEILLE

Karakteristika



Fakta



Lokation
Metz, Frankrig

Status
Udført 2003

Synergier
Byliv, natur, bæredygtig
vandhåndtering

Perspektiver for
klimabåndet
- Rekreativ udnyttelse af
arealer ned til åen
- Bearbejdning af terrænet
- Varieret natur og landskab
- Vandforsyning til nærlig-
gende områder

Kanaliseret flod integreres i landskabet med mulighed for fremtidig vandforsyning

Floden Seille løber igennem den nordfranske by Metz. Tidligere har floden været nedgravet i en lukket kanal. I 2003 blev floden igen åbnet op.

Samtidig med åbningen er der desuden anlagt et biløb til floden, der bidrager til at reducere risikoen for oversvømmelse ved store vandføringer.

Plads til vand

Åbningen af floden medførte en større bearbejdning af terrænforholdene i parken. Terrænet er anlagt sådan, at adgangen og nærheden til vandet styrkes.

Samtidig er et del af parken designet til at forsinke og opmagasinere vand, når vand-

standen står højt. Projektet er forberedt til, at der i parken skal kunne opsamles vand til genanvendelse i en ny bydel, der planlægges tæt ved parken.

Og plads til sport og kultur

Det bakkede terræn giver forskellige fugtighedsforhold i parkens forskellige niveauer. De lavere niveauer fremstår som en farverig park med vegetation, der står i kontrast til vegetationen på de tørrere arealer på siderne af bakkerne, hvor der er mindre vand tilgængeligt.

Parken er samtidig forsynet med en esplanade, hvor der kan afholdes kultur- og sports-events (Indsæt billede 4).





Åbning af floden giver
nye rekreative mulighe-
der og reducerer risikoen
for oversvømmelse

[Agence Laure Planchais 2017]

GL. HAVN OG FREDERICIA C

Karakteristika



Fakta



Lokation
Fredericia, Danmark

Bygherre
Fredericia Kommune
Realdania

Status
Udført i 2016 / under udførelse / under planlægning

Størrelse
20 Ha

Synergier
Byliv, natur, økonomi, håndtering af forurening

Perspektiver for klimabåndet

- Terrænhævning
- Etablering af kanaler
- Håndtering af forurenede jord
- Nedsænkede parkeringsmuligheder i hævet terræn

Med strategisk brug af kanaler og jordfordeling kan terrænhævning bruges som værn mod stormflod og til at indkapsle den besværlige jordforurening

I Kanalbyen, Fredericia, udvikles et nyt byområde på tidligere industri- og havnearealer.

I projektet er der arbejdet aktivt og intelligent med jordforurening, etablering af kanaler, hævnning af terrænet og jordfordeling. Det åbner op for, at flere udfordringer håndteres på én gang: stormflod, forurenede jord, parkering, regnvand.

Samtidig styrker kanalerne områdets attraktivitet og udviklingsmuligheder, når der skabes nærhed til vandet.

Strategisk placering af kanaler

Kanalerne, som løber ind i de gamle industriarealer, lægger fundamentet for projektets udformning.

Kanalerne anlægges strategisk under hensyntagen til, hvor der er mindst jordforurening i området (og typen af jordforurening). Den ikke-forurenede jord fra kanalerne kan anvendes til at hæve terrænet i andre områder. På den måde kommer arealerne op i et niveau, der ikke er truet af stormflod – og som samtidig beskytter de bagvedliggende arealer.

Nedsænket parkering

Hævningen af terrænet har en række fordele; bl.a. kan der etableres diskrete, nedsænkede parkeringsmuligheder. Samtidig bidrager

hævningen af terrænet til at indkapsle jordforureningen nedenunder, så det er klar til at byggemodnes.

Sikringen kan hæves

Ud over terrænhævning anvendes også plinter i stormflodsbeskyttelsen langs kajkanterne. Området sikres til kote 2,5. Der er mulighed for at hæve beskyttelsesniveauet ved at forhøje plinterne og/eller lægge mobile afspærringer ud på det hævede terræn.

(Udviklingsplan for FredericiaC, Realdania ("Inspiration til byudvikling")).



DON RIVER TORONTO

Karakteristika



Fakta



Lokation
Toronto, Canada

Bygherre
Waterfront Toronto

Status
Anlægsarbejder påbegyndes
i 2017

Økonomi
1,5 mia can. dollars (første
del)

Synergier
Naturkvalitet, byliv, øko-
nomi, infrastruktur, social
bæredygtighed

Perspektiver for
klimabåndet
- Omdannelse af havnekanal
til vandløb og etablering af
ny naturlig kanal
- natur-baseret omdan-
nelse af havnearealer til
attraktiv by
- klimatilpasning med inte-
grerede terrænhævninger

Behov for bedre afledning af vand fra floden Don giver mulighed for at udvikle ny natur på Torontos tidligere havnearealer.

Et stort industriområde ved Torontos havnefront besidder et uudnyttet potentiale for byudvikling, som nu realiseres gennem det helhedsorienterede projekt *Don Mouth Naturalization and Port Lands Flood Protection*.

Don får mere natur og plads til vand
Området har været plaget af oversvømmelser fra floden Don River. Samtidig er vandkvalitet og naturindhold ringe, hvilket var medvirkende til at projektet blev igangsat.

I projektet får Don River to nye, åbne udløb, herunder en bred og naturlig floddal. Det vil forebygge oversvømmelser og skabe værdifuld og bynær natur.

Terrænet beskytter mod vand
Arealer rundt om de nye udløb forberedes til kommende byudvikling. De nye arealer beskyttes mod oversvømmelse fra havet og floden ved at hæve terrænet til et niveau, der ikke er oversvømmelsestruet.

Der etableres også en række "Flood Protection Landforms". Disse brede diger, som indpasses i terrænet, skal beskytte de bagvedliggende områder mod oversvømmelser. Nogle etableres som brede diger med en kerne, mens andre er så brede og flade, at de visuelt er mere sammenlignelige med en hævnings af terrænet.

I alt beskytter projektet ca. 240 ha af Torontos havnenære byområder mod oversvømmelser fra havet og fra floden Don.

Den eksisterende kanal indsnævres
Etableringen af det nye vandløb gør det muligt også at øge naturindholdet i Keating Channel, en eksisterende havnekanal. Kanalens gøre smallere ved, at der etableres et skråt anlæg med et mere naturligt præg. Det har en miljømæssig gevinst ved f.eks. at give bedre forhold for fisk.

Helhedsorienteret projekt med synergier
Ud over mere natur, bedre vandmiljø og beskyttelse mod oversvømmelser fra hav og flod, etableres der nye parker, ny infrastruktur og offentlig transport, forbedret vandmiljø, som alt sammen vil bidrage til områdets attraktivitet.



Et nyt forløb for Don River
giver plads og kontakt til vand
i et nyt byområde

[TRCA 2017]

I 2001 blev selskabet Waterfront Toronto etableret af nationale, regionale og lokale myndigheder med henblik på at transformere Torontos havnefront.

- Fortætte byen og undgå urban sprawl
- Skabe bæredygtige lokalsamfund
- Øge udbuddet af boliger i et overkommeligt priseniveau
- Skabe flere parker og offentlige rum
- Styrke den offentlige transport
- Styrke den økonomiske konkurrencedygtighed

Projektet har været undervejs i mere end et årti. Et omfattende planlægnings- og godkendelsesarbejde er gennemført, herunder to miljøgodkendelser. Der er også lavet omfattende borgerinddragelse med bl.a. mere end 45 offentlige møder.

"Fundamental to this project is an extensive due diligence report, completed in 2016, that allowed governments to make the most informed decision – and with the greatest degree of confidence – on the project's budget, implementation plan, timetable and strategies to mitigate the project's risks" (Waterfront Toronto, 6/2017)

I juni 2017 er der bevilget offentlig støtte fra lokal, regional og national myndighed. Den sidste detailprojektering er nu i gang, og anlægsarbejderne forventes at starte i 2017. Første fase fokuserer på at skabe den nødvendige oversvømmelsesbeskyttelse og infrastruktur til at understøtte den fremtidige udvikling af området. Udgravningen af den nye flod er planlagt til 2019.



Terrænet under det nye
byområde ved Don River
hæves som sikring mod
stormflod

[TRCA 2017]



Don River Naturalization and Port Lands Flood Protection

Formål:

"Establish and sustain the form, features, and functions of a natural river mouth within the context of a revitalized city environment while providing flood protection up to the Regulatory Flood"

[TRCA 2017]

SØNDRE HAVN, KØGE KYST

Karakteristika



Fakta



Lokation
Køge, Danmark

Bygherre
Køge Kommune
og Realdania

Status
Påbegyndt 2009
Under udførelse 2013-

Størrelse
24 Ha

Synergier
Byliv, natur, økonomi

Perspektiver for
klimabåndet
- Stormflodsikring af
udviklingsområde i tidl.
industriområde
- Bolig i forhøjet stueetage
med halvt nedgravet par-
kering
- Natur som grundlag for kli-
matilpasning og byudvikling

I Køge Kyst viser området Søndre Havn, hvordan nærhed til natur og klimatilpasning går hånd i hånd i stormflodsbeskyttelsen.

Køge by og kysten ud for byen er et af de kystnære områder i Danmark, der er særligt udsatte for fremtidens klimaforandringer. Derfor er klimatilpasning centralt i det visionære byudviklingsprojekt, som er søsat i 2009 af Realdania og Køge Kommune. Området er inddelt i 3 delområder, hvoraf Søndre Havn er det ene.

Fremtidssikring af nye boliger

De nye bygninger vil blive bygget således, at stueetagen kommer til at ligge min. i kote 3,25. Herunder etableres halvt nedgravede parkeringspladser. Det giver god udnyttelse af pladsen og gør parkeringspladserne mindre dominerende i byrummet.

Dige forbinder boliger og strandeng

I Søndre Havn etableres et dige mellem bebyggelsen og strandengen. Ovenpå diget etableres en promenade med gang- og cykelsti. I selve strandengen udgraves nogle lavninger, som ved kraftig nedbørshændelser vil kunne hjælpe til at tilbageholde vandet inden udledning til recipienten.

LAR giver nærhed til vand

Mellem de planlagte boligkarreer etableres grønne arealer - almindinger. Almindingerne giver plads til natur og ophold og anvendes samtidig til opsamling og forsinkelse af regnvand fra tage og veje. Vandet vil dermed indgå som et aktivt element i byrummet, samtidig med at byens kloakker aflastes.

Udvidelser kan beskytte eksisterende by

Klimatilpasningsløsningerne kan udbygges, så den gamle historiske bymidte i Køge også beskyttes. Det kræver en sluse ved Køge Ås udløb i havnebassinet. Ligeledes kan diget i Søndre Havn forlænges mod syd og beskytte eksisterende udsat byggeri dér.



På kanten mellem boliger
og strandeng giver et inte-
greret dige beskyttelse mod
stormflod

[Realdania 2016]



RESILIENT BYGGERI

Karakteristika



Fakta

Lokation
Amsterdam , Holland
Charleston, Massachusetts
Naaldwijk, Holland

Status
Udført i 2016 / under udførelse / under planlægning

Størrelse
20 Ha

Synergier
Natur, økonomi

Perspektiver for klimabåndet
- Oversvømmelse i stueetagen uden skader
- Bevare det eksisterende niveau uden barrierer
-
-

En række eksempler på resilient byggeri viser, at vandet ikke nødvendigvis skal holdes ude for at forebygge skader ved stormflod

I stedet for at fokusere på at holde vandet ude, kan en alternativ strategi være at forbedre bygninger og arealer på at kunne modstå en oversvømmelse - at gøre dem resiliente.

Der er udviklet en række forskellige metoder og teknologier, der som alternativer til perimeter-beskyttelsen, som en digeløsning er.

Lad stueetagen oversvømme

Det er allerede relativt udbredt at sikre, at stueetagen i et byggeri kan oversvømmes, uden at der sker store skader. Enten ved at hæve huset på pæle, eller ved eksempelvis at etablere parkering i stueplan.

Denne strategi kan udnyttes endnu mere. Et hospital i Massachusetts er forberedt til, at stueetagen kan oversvømmes uden at der sker væsentlige skader, og uden at hospitalet må lukke ned. Alle vigtige installationer er flyttet til penthouse-niveau, og i stedet er der etableret pool i stueplan; det gør konsekvensen ved en oversvømmelse væsentligt mindre, end hvis der var patienter eller dyrt udstyr.

Flydende huse og amfibie-huse

Flere steder, bl.a. i en ny bydel i Amsterdam, arbejdes der med et helt kvarter med flydende huse, der som husbåde ligger på vandet hele

tiden, hvilket giver et meget maritimt miljø.

Amfibiehuset står på landjorden ved normal vandstand på et fundament, som kan flyde. Når vandstanden stiger, løftes fundamentet automatisk, men bliver på plads, fordi det er forankret til et pælefundament

Udnyt pladsen med flydende drivhus

I Holland er der brug for at udlægge større arealer til forsinkelse af vand. Det aktualiserer behovet for multifunktionelle løsninger, og det har ført til udviklingen af et flydende drivhus. Drivhuset gør det muligt at optimere arealudnyttelsen, så et område både kan anvendes til grøntsagsdyrkning og forsinkelseskapacitet i tilfælde af skybrud.



STRUER BY OG HAVN

Karakteristika



Fakta



Lokation
Struer, Danmark

Bygherre
Struer Kommune

Status
Under udførelse

Størrelse
9000 m²

Synergier
Stormflod, skybrud, byliv

Perspektiver for
klimabåndet
- Mobil stormflodssikring
- Smal stormflodsbeskyttelse
i centralt byrum
- Håndtering af skybrud i
stormflodssikring

Mobil beskyttelse mod stormflod sikrer mobilitet og nærhed til vand i Struer, hvor by og havn forbindes

Struer by ligger ved vandet, men forbindelsen til havnearealerne var dårlig, og havnens kvaliteter blev ikke udnyttet i byudviklingen. Det overordnede formål med projektet i Struer er at skabe en stærk forbindelse mellem bymidten og havnearealerne, samtidig med at byen beskyttes mod stormflod.

Det eksisterende miljø udnyttes

Projektområdet gennemskæres af en jernbanebro. Brobuerne understreges med lys og lyd for som hængslet mellem by og vand. Et offentligt rum, Lydens Have, anlægges med lege- og sanserum, og der etableres plads til butikker og aktiviteter i byrummene under brobuerne.

Den primære beskyttelse mod stormflod udgøres af en buet betonkant, som etableres i byrummet foran brobuerne. Toppen af denne kant ligger i kote 2,46. ud over kanten etableres desuden kontraskotter på alle rørførte udløb, som lukker, når vandstanden i fjorden overstiger en bestemt kote.

Mobil stormflodssikring

Kanten er brudt op i fire stykker, så der er mulighed for passage af både biler og bløde trafikanter. Et stykke af muren er fremskudt, sådan at trafikken ved normalsituationer kan passere frit langs havnevejen.

I en stormflodssituation kan passagerne lukkes med metalskotter. Metalskotterne til den mobile sikring opbevares lokalt. I en af brobuerne sættes en amfitrappe op, som i normale situationer fungerer som sidde møbel. Inde i trappen opbevares skotterne. Opsætning af den mobile sikring forventes at tage ca. 60 min. for tre mennesker.

Skrånende terræn giver nærhed til vand

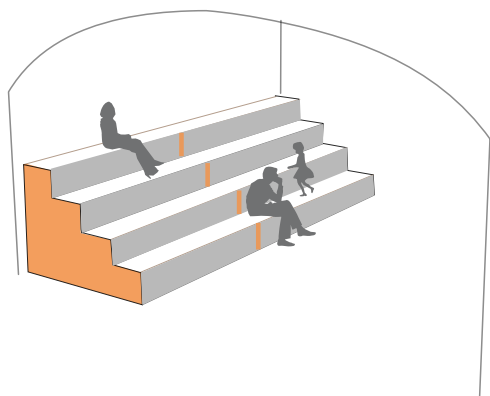
Selve havnepromenaden er let skrånende, hvilket gør det muligt at komme tættere på vandet.

Samtidig udnyttes det skrånende terræn til at lede regnvand ned til regnvandsbede med overløb og videre ud i havnebassinet.

En mobil stormflodsløsning
er en del af den samlede
beskyttelse af Struer by.

[Schönherr 2016]





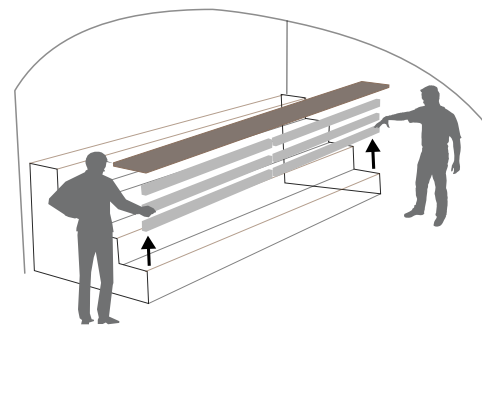
I hverdagen indgår 'stormflodmøblet' som en del af Struers byliv.
Den orange signalfarve vidner om at dele af møblet er byens "redningskrans"



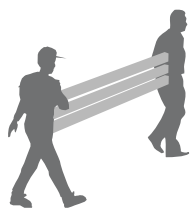
Varsling om stormflod,
Med havvandstigning
over kote 2.01



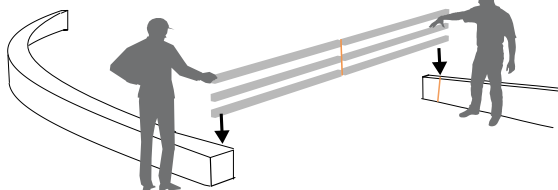
Beredskabsstyresen rykker ud



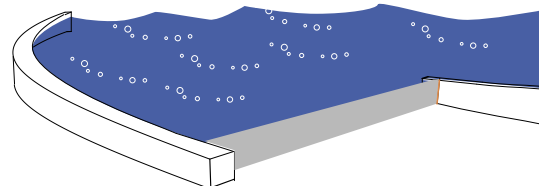
Alupladerne demonteres fra møbel
Dækplade boltes af, aluplader løsgøres



2 mand kan håndtere letvægtsalupladerne, og fragte pladerne
de max 110 m afstand der vil være relevant

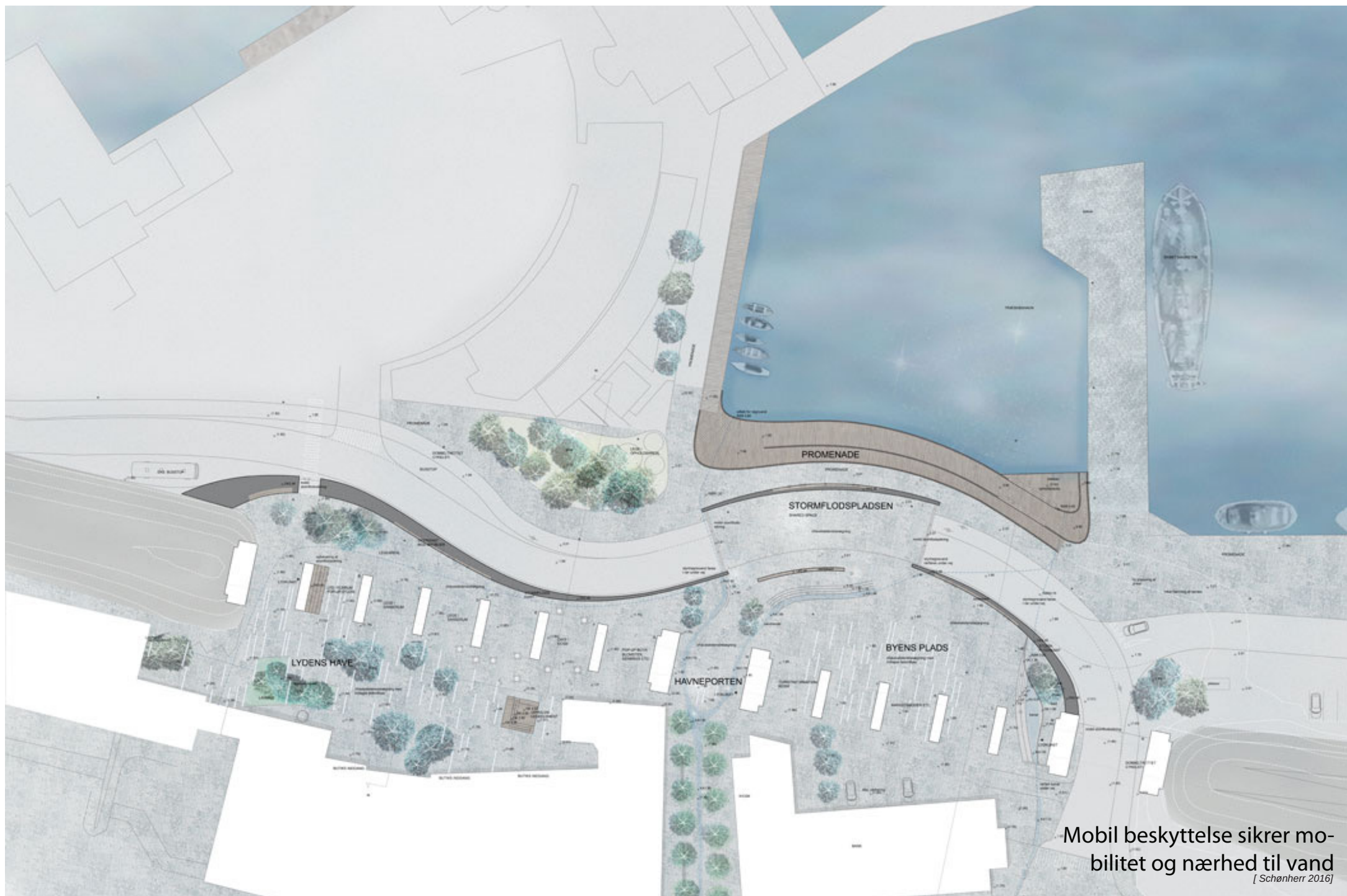


Alupladerne monteres i stormflodsmurens indstøbe profiler,
og fæstnes i belægningens med tætningslister



Stormflodshændelse,
Stormflodskanten og den mobile stormflodsbarriere
sikrer Struer mod overstømmelse op til kote 2.46

[Schønherr 2016]



Mobil beskyttelse sikrer mo-
bilitet og nærhed til vand
[Schönherr 2016]

WAKEFIELD WATER-FRONT REGENERATION SCHEME

Karakteristika



Fakta



Lokation
Wakefield, Storbritannien

Bygherre
Wakefield Council

Status
Udført i 2008

Perspektiver for Klimabåndet
- Mobil sikring kan gemmes væk
- Smal løsning indpasset i historisk miljø

I Wakefield er en hydraulisk væg til beskyttelse mod oversvømmelser smukt indpasset omkring de gamle, bevaringsværdige bygninger

Floden Calder løber igennem den engelske by Wakefield, hvor der gentagne gange har været problemer med oversvømmelser. I forbindelse med en større omdannelse af byområderne ved vandet, blev der i 2007-2008 igangsat et projekt, som skulle afhjælpe de mange oversvømmelser.

Diskret barriere

Ved de gamle, bevaringsværdige bygninger blev løsningen den såkaldte "flip-up flood barrier", som er beklædt, så den diskret passer ind i miljøet. Når den ikke er i brug, ligger barrieren i gadeplan og fremstår som et afbræk i belægningen.

Fuldautomatisk

Barrieren er fuldautomatisk og logger dermed vandstanden løbende. Overskrides et forudbestemt niveau, sikrer hydraulikken, at barrieren automatisk rejses. Samtidig vil beskeder om oversvømmelse blive sendt ud til folk bosat i de truede områder.

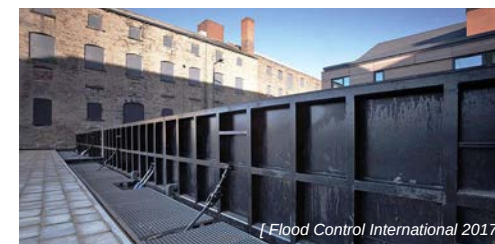
Driftssikker

Driftssikkerhed har været et stort fokus i udviklingen af projektet. Løsningen er derfor forberedt til fortsat at virke, hvis området rammes af strømsvigt, fordi det har sin egen separate strømforsyning. Vigtige funktioner i systemet er desuden dublikeret, så den stadig kan fungere i tilfælde af, at en del af systemet

bryder sammen.

Som en sidste sikkerhed er der mulighed for manuel betjening.

Også befolkningens sikkerhed har været en prioritet. Således er der automatiske alarmer, som går af, inden barrieren lukker, og der er nødstiger, hvis en person alligevel skulle blive fanget på den forkerte side.





FULDT MOBILE DÆMNINGER

Karakteristika



Fakta

Lokation
Mobile løsninger

Status
Anvendes allerede i dag

Perspektiver for
klimabåndet
- Kan implementeres hurtigt
- Udgør ingen barriere i en
hverdagssituation

Mobile stormflodsløsninger anvendes

Der findes efterhånden en række forskellige produkter til mobil stormflodssikring. Fælles for disse løsninger er, at de ikke kræver et fast anlæg, og at de derfor kan monteres uden forudgående anlægsprojekt.

De mobile sikringer er en fleksibel løsning med relativt kort implementeringstid. Endvidere er tilgangen skånsom mod det eksisterende miljø, fordi der netop ikke etableres et synligt anlæg.

Til gengæld er der ingen merværdi, ligesom driftssikkerheden ikke er nær så høj som på faste installationer.



[klimatilpasning.dk 2015]



[stormflodssikring.dk 2017]



Mobil
stormflodssikring
i brug ved Jyllinge
Nordmark, Danmark

[Bech, Scanpix 2016]

FLEKSIBLE DÆMNINGER

Karakteristika



Fakta

Lokation
Diverse lokaliteter

Status
Anvendes allerede i dag

Perspektiver for klimabåndet
- Kræver meget lidt plads i en hverdagssituation
- Udgør ingen barriere i en hverdagssituation
- Nødvendigt materiel altid tilgængeligt

Fleksible løsninger er planlagt og dimensioneret efter lokale forhold, men kræver mandskab til opsætning

Ud over de fuldt mobile løsninger, der kan sættes op alle steder, findes der også fleksible løsninger, der på den ene eller den anden måde pakkes væk i en hverdagssituation. Sikringen er derved mere eller mindre usynlig, og der kan altså bevares uhindret adgang til vandet.

Løsningen kan indpasses på steder, hvor lokale forhold er dårligt compatible med en synlig højvandsbeskyttelse og/eller hvor der er dårlig plads.

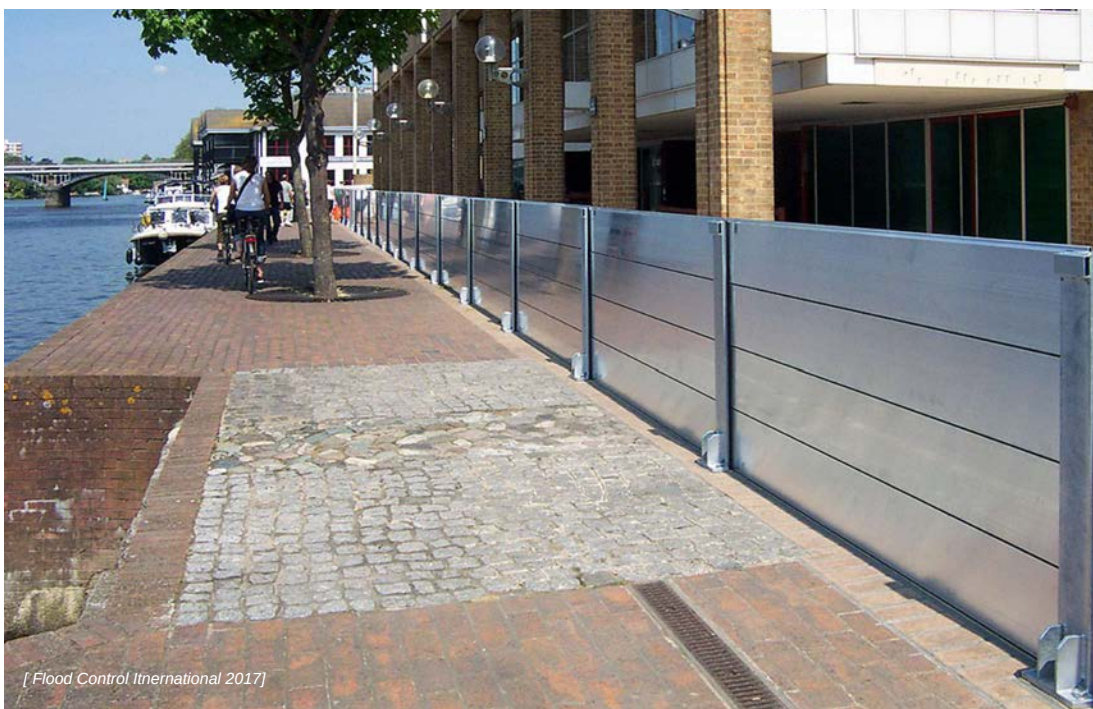
Når en højvandssituation truer, rykker relevante personer ud og aktiverer sikringen, der så vil spærre for vandet.

Relevante personer kan være beredskabet, eller det kan overlades til en lokal forening, virksomhed eller tilsvarende.





[Kollinger 2014]



[Flood Control International 2017]



Mobile løsninger bruges allerede i mange byer verden over

[Mitsuhiro 2013]



REFERENCER TIL TEKST OG BILLEDER

Side 1

Realdania (2016)
Bech, C. (2016) via TV2 Lorry
Hafencity GMBH
Schönherr (2016).
Agence Laure Planchais (2017)
Flood Control International (2017)
Die Urbanisten et.al. (2014)

Side 7

WaterstudioNL (2006)
<https://inhabitat.com/waterstudios-amphibious-architecture/>

Side 8-9

Turenscape (2015)
<http://www.landezine.com/index.php/2015/03/a-resilient-landscape-yanweizhou-park-in-jinhua-city-by-turenscape/>

Side 10-11

Florian (2013).
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hochwasser_Marco-Polo-Terrassen_Hamburg_HafenCity_Dezember_2013.jpg

Hafencity Zeitung (2007). "Erstes Herbst-Hochwasser und Sturmwarnung".
<http://www.hafencitynews.de/main-leben/allgemein/nachrichten/erstes-herbst-hochwasser-und-sturmwarnung>

Hafencity Hamburg (2017). "Die Freiräume der westlichen HafenCity".
<http://www.hafencity.com/de/konzepte/die-freiraeume-der-westlichen-hafencity.html>

Side 12-13

Arcadis (2017).
Voorendt, M. (2017)

<http://www.flooddefences.org/katwijk-aan-zee.html>

Deltawerken (2004).
<http://www.deltawerken.com/sea-level-rise/114.html>

Voorendt, M. (2017).
<http://www.flooddefences.org/katwijk-aan-zee.html>

Side 14-15

Stijn Brakkee (2015).
<http://www.rotterdamarchitectuurprijs.nl/dakpark-1.html>

Hryoma sakamoto (2013).
<http://azua.nl/?p=689>

Side 16-19

Team new Meadowlands for Rebuild By Design (2014).
<http://newmeadowlands.org/>

Die Urbanisten, MIT Center for advanced urbanism, Zones Urbanies Sensibles, Deltares, 75B, Volker Infra design (2014).
<http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/winning-projects/nj-meadowlands>

https://landscapearchitecturemagazine.org/2013/10/29/rebuild-bd-test-slides/mitzusurbanisten2_4_f/

Side 20-21

NL Urban solutions (2017).
http://nlurbansolutions.com/projects_china.php

Side 22-23

Turenscape (2016).

<https://www.turenscape.com/en/news/detail/221.html>
<http://www.landezine.com/index.php/2011/02/shanghai-houtan-park-by-turenscape/>

Side 24-25

Zorrotzaurre (2017).
<http://www.zorrotzaurre.com/en/>

skyscrapercity.com (2013).
<http://ee24.com/spain/news/new-skyscraper-will-be-built-bilbao/>

Side 26-27

Agence Laure Planchais (2017).
<http://www.laureplanchais.fr/realisations-2292/>

Side 28-29

Realdania (2017).
<https://realdania.dk/projekter/kanalbyen-ved-lillebaelt>

Side 30-33

Toronto and region conservation (2017).
<https://trca.ca/conservation>

Side 34-35

Realdania (2016). "Klimatilpasnings i byudvikling – fem løsninger med mer-værdi for byen."

Køge Kyst (2017).

<http://koegekyst.dk/om-koege-kyst/nyheder/nyheder%202017/goegeurt-og-klimasikring-paa-strandengen>

Side 36-37

WaterstudioNL (2006).
<https://inhabitat.com/waterstudios-amphibious-architecture/>

bious-architecture/
Dura Vermeer (2005).
<http://www.urbangreenbluegrids.com/projects/floating-greenhouse-naaldwijk-the-netherlands/>

Gasston, P. (2014).
<https://theconversation.com/living-with-water-four-buildings-that-will-withstand-flooding-23536>

Perkins + Will (2015).
<http://www.resilientdesign.org/how-to-make-a-hospital-resilient-a-tour-of-spaulding-rehabilitation-center/>

Side 38-41

Schönherr, Eriksson, M. J., Madsen, V. (2016). "Struer havn og by – en ny ramme for vand og liv i Struer."

Side 42-43

Flood Control International (2017). "Wakefield Flood Defences".
<http://www.floodcontrolinternational.com/CASE-STUDIES/case-study-wakefield.html>

Side 44-45

Stormflodssikring (2017).
<http://stormflodssikring.dk/>

Bech, C. (2016) via TV2 Lorry

Klimatilpasning.dk (2015).
<http://www.klimatilpasning.dk/teknologi/klar-og-parat-beredskab/mobile-daemninger.aspx>

Side 46-47

Stormflodssikring (2017).
<http://stormflodssikring.dk/>

Kollinger (2014).
<http://www.nachrichten.at/nachrichten/ticker/Machland-Damm-laut-Rechnungshof-gut-aber-teuer;art449,1495694>

Flood control international (2017).
<http://www.floodcontrolinternational.com/PRODUCTS/FLOOD-BARRIERS/demountable.php>
Mitsuhiko (2013). <https://imgur.com/WW-lqSHS>





Klimabåndet Inspirationsprojekter

Rapporten er udarbejdet af Randers
Kommune i forbindelse med projektet
Coast to Coast Climate Change
Oktober 2017