



**INSPIRATIONSKATALOG**

# **DET REKREATIVE POTENTIALE I KLIMATILPASNING AF KYSTERNE**

Inspiration til hvordan samtænkning af klimatilpasning af kysterne med en rekreativ infrastruktur kan understøtte bæredygtig turismeudvikling

## ADVISORY BOARD

*Per Sørensen*

Kystteknisk Chef - Head of Coastal Research,  
MSc. i Vejledning - Klima og Kystbeskyttelse  
Kystdirektoratet i Miljø- og fødevareministeriet

*Berit Mathiesen*

Chefkonsulent  
Kommunernes Landsforening

*Rikke Munck Petersen*

PhD, Lektor, Landskabsarkitekt MAA, MDL  
Sektion for landskabsarkitektur og planlægning  
Københavns Universitet

*Holger Bisgaard*

Byplankonsulent  
Byplankonsulent, BISC AARDS kontor  
Tidl. Kontorchef i Miljøministeriet og Erhvervsstyrelsen

*Annette Oelert-Pedersen*

Afdelingsleder - Havne, Marineanlæg og Geostrukturer  
Rambøll

## DANSK KYST- & NATURTURISME

Skeelslundvej 99, 1.  
9440 Aabybro  
[www.kystognaturturisme.dk](http://www.kystognaturturisme.dk)

## DET REKREATIVE POTENTIALE I KLIMATILPASNING AF KYSTERNE

Dansk Kyst- & Naturturisme  
1. udgave, 1. oplag 2020

Forsidefoto: Ulrik Pedersen

## RÅDGIVER

NORRØN

Tagensvej 85F, 1tv.  
2200 København N  
[www.norrøn.dk](http://www.norrøn.dk)

**NORRØN**  
TERRITORY FOR DREAMING

# INDHOLD

<b>FORORD.....</b>	<b>5</b>
<b>KYST- OG NATURTURISMEN I DAG OG I FREMTIDEN.....</b>	<b>6</b>
Kyst- og naturturismens samfundsmæssige betydning .....	7
<b>UDVIKLING MED KVALITET.....</b>	<b>8</b>
Bæredygtig turismeudvikling .....	9
<b>DEN HISTORISKE CHANCE .....</b>	<b>10</b>
Samtænk klimatilpasning og turismeudvikling .....	11
Klimatilpasning af kysterne - det nødvendige .....	13
Multifunktionel rekreativ infrastruktur - det merværdiskabende .....	17
Samfundsmæssig værdiskabelse - de afledte effekter .....	21
Det rekreative potentiale i klimatilpasning af kysterne.....	25
<b>NÅR VANDET KOMMER .....</b>	<b>26</b>
Strategier for klimatilpasning af kysterne .....	27
Typologier for klimabeskyttelse.....	30
Bløde løsninger .....	32
Hårde løsninger.....	34
De mest berørte områder.....	36
<b>INSPIRATION FRA IND- OG UDLAND .....</b>	<b>38</b>
<b>LINKS .....</b>	<b>80</b>
<b>REFERENCER.....</b>	<b>82</b>

### **Vestkysten og Nationalpark Thy**

Det brusende Vesterhav på en kold og blæsende vinterdag er både storslået og betagende. Men naturens kræfter er også ødelæggende og stiller også dilemmaet: Hvor meget skal vi beskytte vores materielle værdier, og hvor meget skal vi beskytte vores landskabsværdier, når naturen i sidste ende nedbryder sig selv gennem naturlige processer?

# FORORD

Danmark er kendt for sine lange kyststrækninger og den korte afstand dertil lige meget hvor i Danmark, du befinder dig. Voldsom, hårdfør, mild og sårbar på én og samme tid udgør kystområderne med sine ca. 7.300 km Danmarks landskabelige kronjuvel. Den vilde vestkyst, de storslåede klitlandskaber og de lange strande, den milde frodige østkyst, fjordene og småøerne danner alle rammen om aktiviteter og oplevelser, der hvert år tiltrækker danske og internationale turister.

Kysten er en bærende del af vores historie og kulturelle selvforståelse. Vi bor, lever og arbejder ved kysterne. Landskabet, kystbyerne og havnemiljøerne, der knytter sig dertil, er noget, vi værner om og ønsker at beskytte. Derfor skal turismens potentiale som motor for lokal udvikling udnyttes - uden at det sker på bekostning af landskabelige og rekreative værdier.

Klimaudfordringer er en global realitet. I Danmark er vores kystområder, kystbyer og havne særligt udsatte forårsaget af et stigende hav- og grundvandsspejl, skybrud og stormflod, der medfører erosion af kysterne og oversvømmelser af kystnære landskaber og byer. Klimaforandringerne sætter vores kystområder under pres og udgør en akut samfundsmæssig udfordring, der understreger nødvendigheden af investeringer i kyst- og klimatilpasning i milliardklassen på nationalt plan.

Med udfordringerne tegner der sig også et stort potentiale – en historisk chance for at samtænke de forestående nødvendige investeringer med en mere holistisk kystudvikling, hvor klimatilpas-

ning af kystområder, i højere grad end tidligere, kobles med en rekreativ infrastruktur. Derved styrkes samfundsværdien af klimarelateret kystudvikling gennem destinations- og lokal byudvikling ved blandt andet at bidrage med øget tilgængelighed til naturen og øget mulighed for erhvervs- og forretningsudvikling i kystområderne.

Dansk Kyst- og Naturturisme ønsker med dette katalog at belyse potentialerne ved at indtænke klimatilpasning af kysterne som en rekreativ ressource. Dels ved at skabe overblik over de tekniske løsninger. Dels ved at vise, hvordan der kan arbejdes med rekreative værdier i denne sammenhæng. Med udgangspunkt i danske og internationale cases bidrager kataloget med inspiration til, hvordan samtænkning af de to kan gribes an og understøtte udviklingen af de landskabelige værdier, den totale turismeoplevelse og bæredygtig lokal udvikling i form af stedbundne arbejdspladser og levedygtige helårssamfund, der er til gavn og glæde for borgere, besøgende, erhverv og naturen.

Jens Hausted  
*Direktør*

Dansk Kyst- og  
Naturturisme

Jacob R. Kirkegaard Larsen  
*Destinationsudviklingschef*

Dansk Kyst- og  
Naturturisme

### Klinterne ved Gedser Odde

Ved Danmarks sydligste punkt, Gedser Odde ses de stejle klinter, der vidner om det dramatiske møde med Østersøens eroderende kræfter.

# KYST- OG NATUR- TURISMEN I DAG OG I FREMTIDEN

## KYST- OG NATURTURISMENS SAMFUNDSMÆSSIGE BETYDNING

Turismesektoren bidrager positivt til den økonomiske udvikling og beskæftigelse og er globalt set én af de største og hurtigst voksende sektorer. Dansk turisme har i en årrække oplevet en positiv udvikling, og med en omsætning på 132,5 mia. kr. i 2018 har dansk turisme understreget sin position som en væsentlig økonomisk motor i dansk økonomi.

Kyst- og naturturismen er med 39,7 mio. overnatninger i 2019, svarende til 71 % af alle overnatninger, det største forretningsområde i dansk turisme. Turisternes forbrug skabte i 2018 en omsætning på 63,2 mia. kr. og tegner sig for 47,6 % af den samlede turismeomsætning med en afledt beskæftigelseseffekt på ca. 70.000 fuldtidsjob.

2019 var syvende år i træk med uafbrudt vækst i dansk turisme og endnu et rekordår for udviklingen i kyst- og naturturismen med en vækst på 4 % sammenlignet med 2018.

Nøgletallene er fra før COVID-19-pandemiens udbrud primo 2020. Pandemien har resulteret i nyere tids største sundhedsmæssige og økonomiske krise, hvor indrejse- og forsamlingsforbud samt andre restriktioner har betydet, at turismesektoren er et af de hårdest ramte erhverv. The Organisation for Economic Cooperation & Development (OECD) og United Nations World Tourism Organisation (UNWTO) estimerer, at turisme globalt først er kommet sig fuldt tidligst i 2024.

Nøgletallene peger ikke desto mindre på, at turisme har en væsentlig samfundsmæssig betydning – dette vil også

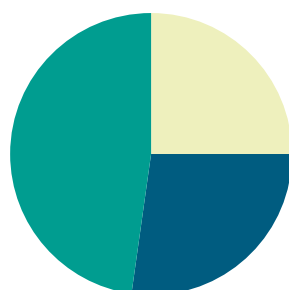
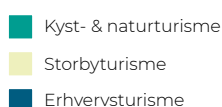
gøre sig gældende i genopbygningen af den lokale, nationale og globale samfundsøkonomi. Derfor har et fortsat og intensiveret fokus på, hvordan vi udvikler og driver bæredygtig turismeudvikling højeste prioritet.

I en dansk kontekst forventes særligt kyst- og naturturismen at have stor betydning fremadrettet. Ikke blot fordi forretningsområdet er det største, men også fordi der som en effekt af corona-pandemien tegner sig et billede af en øget efterspørgsel på naturoplevelser, det nære og ikke mindst åbne vidder og mere plads.

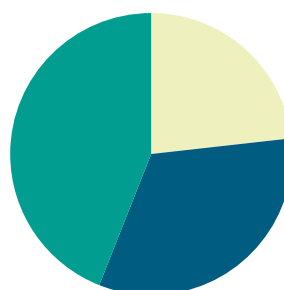
Hertil står kyst- og naturturismen også stærkere i sit afsæt for udvikling, idet forretningsområdet er mindre påvirket af pandemiens effekter i sammenligning med storbyturismen samt møde- og erhvervsturismen.

Den tabte omsætning skal genvindes, og udviklingen af kystområderne styrkes og fremtidssikres, hvor udviklingsinitiativer skaber både miljømæssig, økonomisk og social værdi for erhverv, borgere, naturen og områdets udvikling overordnet set.

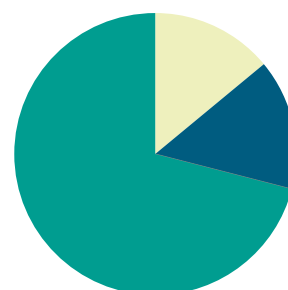
### Turismen i tal



**OMSÆTNING**  
63,2 MIA. KR  
(2018)



**ARBEJDSPLADSER**  
70.000  
(2017)



**OVERNATNINGER**  
39,7 MIO.  
(2019)

KILDE: VISITDENMARK

# UDVIKLING MED KVALITET

## Tirpitz Museum, Blåvand

Med den ambitiøse investering i Tirpitz Museum har Blåvand og den danske vestkyst fået en ny attraktion i international klasse. Museet bidrager således til at løfte kvaliteten af det generelle turismeprodukt i Varde Kommune, der er blandt de største turismekommuner i Danmark.



## BÆREDYGTIG TURISMEUDVIKLING

Udover at have væsentlig betydning for dansk økonomi er kyst- og naturturismen en væsentlig katalysator for udvikling og jobskabelse for mange lokal- og bysamfund i de danske kyst- og landdistrikter.

### Kyst- og naturturismen bidrager med andre ord til at skabe levedygtige samfund i positiv udvikling frem for afvikling.

For at sikre en fortsat positiv udvikling ligger der en central opgave i at skabe øget konkurrenceevne for turismeerhvervet. Dette søges realiseret ved et strategisk og helhedsorienteret fokus på henholdsvis destinationsudvikling, virksomhedsinnovation og markedsudvikling. Trods den positive fremgang i kyst- og naturturismen står sektoren fortsat med en række udfordringer, der har præget de sidste års udvikling. Danmark taber fortsat markedsandele i forhold til resten af Europa, og overnatningskapaciteten er under pres i højsæsonen. Samtidig ligger tilfredsheden med pris i forhold til kvalitet stadig markant under gennemsnittet i Nordeuropa. Hertil kommer effekterne af

corona-pandemien, hvis fulde effekt endnu ikke er kendt, men som bl.a. peger i retning af en stigende interesse for højkvalitets-, naturrelaterede oplevelser.

I handlingsplanen for kyst- og naturturismen i Danmark 2019 – 2025 fastholdes derfor fortsat et strategisk fokus på at skabe vækst i kyst- og naturturismen gennem udviklingen af et antal stærke destinationer. Der skal fortsat sikres flere investeringer generelt og i særdeleshed i markedsrelevant overnatningskapacitet, og kvaliteten af vores produkt skal fortsat styrkes – herunder de gode rammer for naturnære oplevelser, fx forløsning af det rekreative potentiale i klimatilpasning af de danske kystområder.

Gennem et stærkt samarbejde på tværs af relevante aktører er ambitionen, at turismeudviklingen koncentrerer omkring et begrænset antal helstøbte destinationer forankret i det lokale særkende, der kan konkurrere internationalt. Handlingsplanens indsatser bygger på i alt fem retningsgivende udviklingsprincipper, der forstærker hinanden og er indbyrdes afhængige. Principperne skal tilsammen sikre en udvikling med kvalitet, der kendetegnes ved en bæredygtig tilgang til udvikling af lokalsamfund, kyst- og naturturismen og Danmark som rejsemål.



### Tænk bæredygtigt

- + Tænk bæredygtigt i ressourcemæssig forstand såvel som økonomisk forstand
- + Lad bæredygtig vækst være udgangspunkt for produktudvikling og destinationsudvikling
- + Koncentrér udviklingen i og omkring allerede bebyggede områder og tilpas nye anlæg naturligt i landskabet



### Markedsdrevet vækst

- + Tag udgangspunkt i markedspotentialet
- + Skab langsigtet kommerciel udvikling
- + Sammentænk investeringer og skab en positiv spiral



### Koncentrér udviklingen – skab kritisk masse

- + Stedbundne potentialer er omdrejningspunkt for opbygning af stærke destinationer
- + Fokusér og koncentrér udviklingen på udvalgte steder
- + Skab kritisk masse gennem fortætning, udbygning og geografisk samling af overnatningskapacitet, oplevelser og servicefunktioner



### Skab flere sæsoner

- + Tænk i differentierede oplevelsesmuligheder og produkter
- + Det samme sted og de samme faciliteter skal kunne anvendes i flere sæsoner
- + Planlæg for flere målgrupper for at skabe stærkere forretningsmæssigt grundlag



### Øg tilgængeligheden

- + Skab øget adgang til det danske kystturismeprodukt på flere niveauer
- + Øg tilgængeligheden til Danmark, og øg tilgængeligheden mellem feriesteder
- + Oplev det enkelte feriested uden trængsel via forbedret infrastruktur

### Lønstrup i Nordjylland

Ved Lønstrup består kystbeskyttelsen af bølgebrydere og sandfodring, som skal bremse den stadige erosion af kysten. Erosionen af kyststrækningen har betydet, at flere sommerhusområder også er påvirket, og flere ferieboliger er gået tabt.

# DEN HISTORISKE CHANCE

## SAMTÆNK KLIMATILPASNING OG TURISMEUDVIKLING

Verdens klima er i forandring, og det udløser et øget behov for klimatilpasning i de geografier, hvor vand møder land. At vandet kommer i forskellige afskygninger og med forskellige udfordringer, er et erkendt problem hos kommuner landet over. Kommunerne oplever en stigende nødvendighed for at skride til handling, hvis de kystnære samfund og menneskeskabte værdier skal sikres og fastholdes. Således er der, i vid udstrækning, tale om *det nødvendige* i at investere i *klimatilpasning af kysterne*.

Selvom klimaudfordringernes omfang er tiltagende og omfatter hidtil mindre berørte landsdele, har Danmark, som kystnation med store lavtliggende og synkende landområder, allerede en lang tradition for at sikre sig mod oversvømmelser og erosion. Den forvaltningsmæssige praksis har traditionelt set fokuseret på en monofunktionel tilgang til klimatilpasning som primær teknisk foranstaltning. Der er dog et voksende antal danske eksempler på, at klimatilpasningsprojekter ses i en større holistisk sammenhæng, hvor der indtænkes andre funktioner og værdier end beskyttelse mod oversvømmelse og erosion alene.

Med de statslige og kommunale milliardinvesteringer i klimatilpasning af kysterne er der en historisk chance for at styrke den samfundsmæssige værdi af klimarelateret kystudvikling ved netop at skærpe den strategiske stedsudvikling og, i langt højere grad end tidligere, sigte efter udviklingen af multifunktionelle rekreative klimatilpasningsløsninger.

I denne sammenhæng er det desuden væsentligt at have for øje, at der kan skabes volumen og en større sikkerhed for den enkelte investering ved også at samtænke offentlige og private investeringer. Kun igennem et fælles investeringsmæssigt løft kan et markant og nødvendigt

kvalitetsløft i kyst- og naturturismen blive til virkelighed.

Den grundlæggende tanke bag dette inspirationskatalog er, at en prioriteret og strategisk satsning på *multifunktionelle klimatilpasningstiltag*, som en rekreativ ressource, kan sikre et stærkt fundament for nye rammer for lokal udvikling. Afkastet er ikke blot en erhvervs- og oplevelsesmæssig *merværdiskabelse* med afsæt i turismeudvikling, men også en bredere *samfundsmæssig værdiskabelse* i form af en række *afledte effekter*. Fx vil en forbedret rekreativ infrastruktur iscenesætte naturen og gøre denne mere tilgængelig samt bidrage til større miljøbevidsthed og bedre folkesundhed. Helt overordnet forventes øget turismeaktivitet også, over tid, at have en positiv afledt effekt lokalt på udvikling, omsætning og beskæftigelse i bredere forstand.

Figuren illustrerer forholdet mellem den nødvendige klimatilpasning af kysterne, den merværdi, der skabes ved at indtænke og udbygge klimatilpasning som en rekreativ ressource, og de afledte effekter denne kobling kan bidrage til, i form af en bredere samfundsmæssig værdiskabelse. Modellens tre lag, 1) klimatilpasning af kysterne – det nødvendige, 2) multifunktionel rekreativ infrastruktur – det merværdiskabende og 3) samfundsmæssig værdiskabelse – de afledte effekter foldes ud i de følgende afsnit.





### Højer Pumpestation, Sønderjylland

Et eksempel på tidligere tiders monofunktionelle anlæg. I sin samtid et fint arkitektonisk og teknisk svar på den givne udfordring – at adskille vand fra land. Men fremtidens kyst- og klimatilpasning bør planlægges med et multifunktionelt sigte, der forløser det oplevelsesøkonomiske potentiale og skaber rekreativ merværdi for de samfund, den indskrives i.

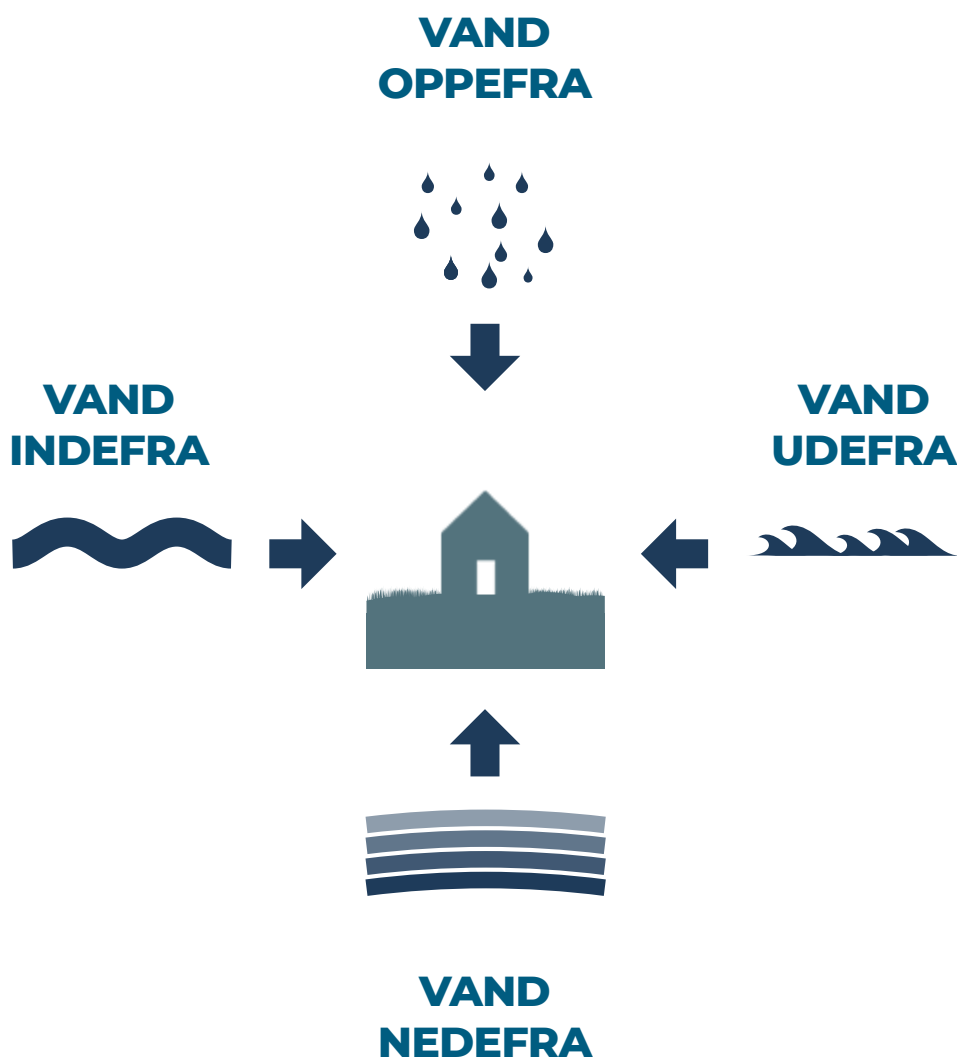
## KLIMATILPASNING AF KYSTERNE - DET NØDVENDIGE

Mens der nationalt er bred politisk konsensus om markante mål for reduktion af udledning af drivhusgasser, kigger vi alligevel ind i en nær kommende fremtid, hvor klimaforandringer er uundgåelige, og behovet for klimatilpasning af kysterne er en absolut nødvendighed.

Udfordringerne har flere aspekter. Den primære udfordring er det varmere klima, der forårsager smeltning af den arktiske iskappe med havandsstigninger til følge. Dette sætter Danmarks ca. 7.300 km kystlinje under et øget pres, som vist på kortet side 15, der bygger på Kystdirektoratets kystanalyse fra 2016. Der forventes en stigning i havspejlsniveauet frem til år 2065 på 0,45 m og 0,35 m for henholdsvis den jyske vestkyst og de indre

kyster. Havandsstigningerne vil desuden i kombination med ændrede vindforhold forårsage øget erosion af de danske kyster. Der forventes en gennemsnitlig erosion på 1,3 m årligt for den jyske vestkyst og 0,7 m årligt for de indre kyster. Erosionen kan potentielt forårsage brud på diger og klitrækker. Sker det vil erosionsudfordringen ændre sig til en oversvømmelsesudfordring, hvor vi potentielt kan lide langt større samfundstab.

Selvom denne publikations fokus er på kysten i forhold til at skabe merværdi ifm. klimatilpasningen, er det vigtigt at forstå udfordringernes kompleksitet og erkende, at vandet kommer fra alle sider, som velbeskrevet i KL's udspil *Klimatilpasning for fremtiden – Vand fra alle sider* (2020).



KILDE: KOMMUNERNES LANDSFORENING, 2020

Generel stigning af grundvandsspejl (vand nedefra) forhindrer og bremser nedsivning af regnvand, hvilket kan resultere i oversvømmelser fra overfladevand. Hyppigere og mere ekstrem nedbør og skybrud (vand oppefra) kan skabe oversvømmelse, hvis ikke kapaciteten fra kloaker og vandreservoarer i byerne kan klare vandmasserne. Ligeledes belastes vores indre vandløb (vand indefra) – dvs. netværket af åer, søer og fjorde, der til sidst har udløb i havet. Fordi disse systemer er forbundet, vil deres vandstand også stige, når havspejlet stiger (vand udefra), og grundvandet stiger (vand nedefra). Samtidig belastes de af den stigende og mere ekstreme nedbør (vand oppefra), hvor deres kapacitet i forhold til at kunne aflede vandet overbelastes, og dermed oversvømmer de tilstødende lavtliggende landområder.

I februar 2020 så vi den beskrevne udfordring om, at vandet kommer fra alle sider. Et sammenfald af en række kraftige storme og ekstrem nedbør og skybrud gennem en længere periode. Stormene skabte et pres på kysterne og forårsagede stigninger i de indre vandløb. Nedbøren skabte et yderligere pres på vandløbene, der samtidig ikke kunne komme af med nedbøren, hverken ved nedsivning eller ved udløb i havet.

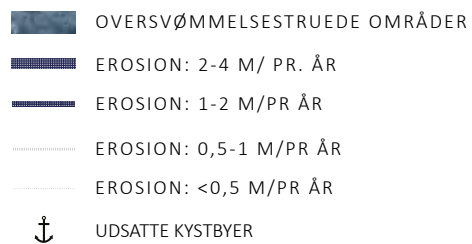
Det stigende havvand i kombination med andre vejr- og klimarelaterede faktorer viser sig som en lang række nye udfordringer og en ny virkelighed, som fordrer tilpassede og ikke mindst nye strategier og løsningsmodeller i udviklingen af vores kystområder.

Meget kan og skal gøres for at beskytte vores samfundsværdier, kulturarv og landskaber, men, som der vil blive sat yderligere fokus på i senere afsnit, kan det blive nødvendigt at tænke fremtidens løsninger uden for en rendyrket beskyttelsesstrategi, hvor andre strategier som tilpasning og tilbagetrækning kan blive aktuelle, og i bedste tilfælde gavnligt for den holistiske kystplanlægning, der kan akkommodere både den nære og den fjerne fremtid ift. klimaudfordringer. Det kan også blive relevant at gøre overvejelser om at opgive større landområder og give disse tilbage til naturen ved lejlighedsvis oversvømmelse. Sådanne områder, som vi kender det fra fx Vadehavets marskland, har både et enormt rekreativt potentiale og vil fremme biodiversiteten.

Vi skal måske forberede os på et Danmarkskort, der ser anderledes ud end det, vi kender. Men hvis vi allerede nu planlægger, kan vi vende værditab til værdiskabelse. Uanset står vi lige nu på en brændende platform. Hvad, vi kommer til at gøre i de kommende år, bliver afgørende for, hvor godt vi er rustet, når vandet kommer.

## KLIMAFORANDRINGER I DANMARK

Erosion, oversvømmelse og berørte kystbyer



GRAFIK: NORRØN

KILDE: KYSTANALYSE, MILJØ- OG FØDEVAREMINISTERIET, 2016

KORTLÆGNING AF EROSION OG OVERSVØMMELSE I DANMARK SAMT UDPEGNING AF BERØRTE KYSTBYER UDFRA DET LAVESTE KLIMASCENARIO (2115 CP2.6)

### **Den uendelige bro, Aarhus**

Den cirkulære bro er ikke klimasikring, men et eksempel på iscenesættelse af naturen og nye måder at opholde sig ved vandet på. Den ikoniske form har skabt international bevågenhed og har skabt en særlig attraktion, som folk rejser for at opleve.



## MULTIFUNKTIONEL REKREATIV INFRASTRUKTUR - DET MERVÆRDISKABENDE

Naturen og kysten er aktiver, det moderne menneske sætter større og større pris på – helt bogstaveligt. Kysten er blevet vores rekreative åndehul – et aktiv, som vi i dag både flytter så tæt på som muligt og rejser efter – og som i en dansk kontekst udgør den primære årsag til, at danske og udenlandske turister vælger at holde ferie i landet. Naturens og kystens styrkeposition understreges også af kortet side 19, hvoraf det fremgår, at det netop er langs vores kyster, at den højeste kritiske gæstevolumen, og dermed højeste turismerelateret omsætning, forekommer.

Ved at indtænke innovativ klimatilpasning af kysterne skabes en oplagt mulighed for at styrke det rekreative aktiv, som kysten udgør.

Multifunktionelle robuste løsninger, der på én og samme tid indeholder en fleksibilitet ift. at kunne tilpasse sig klimaets foranderlighed over tid og bidrage til andre værdier end at håndtere vandet, vil bidrage til stor merværdiskabelse.

Tekniske anlæg til rensning og håndtering af ekstreme mængder regnvand kan fungere som nytænkende rekreative områder. Højvandsmure kan fungere som møblelement samt sikre og iscenesætte havne som centrale pladser til fordel for erhvervsdrivende og borgere. Diger, der beskytter mod havandstigninger, kan fx fungere som parkeringskældre eller som bindeled mellem hav og by. Regnvandsbassiner til håndteringen af ekstrem nedbør og stormflod kan fungere som skateranlæg eller skabe ramme om events og markeder.

I en kyst- og naturturismekontekst er den rekreative dimension, dvs. det at være udendørs i kontakt med og nær naturen, udslagsgivende for en god oplevelse. Ved at indtænke multifunktionalitet med et kommercielt potentiale i nærheden til områder med høj kritisk gæstevolumen kan flere gæster opnå adgang til gode oplevelser i naturen. Det kommercielle rekreative potentiale spænder bredt og vil være forskelligt for den enkelte destination, idet det vil afspejle destinationens særkende og behovet for klimatilpasning.

For nogle destinationer vil det give mening at supplere de nødvendige omkostninger til klimatilpasning for dermed i samme greb at øge tilgængeligheden til havet og naturen samt styrke forbindelsen mellem hav og by. En planmæssig indsats, der foruden at give en større naturoplevelse, også vil give anledning til en stærkere byoplevelse, hvormed gæsten motiveres til at blive længere på destinationen.

For andre destinationer vil merværdien skulle ligge i en forbedret adgang til naturen som det primære – en prioritering, der med fordel kan give anledning til også at styrke turismens basisinfrastruktur, herunder serviceforhold, restaurationer og muligheden for kystnær overnatningskapacitet.

Etablering af diger og højvandsmure mod oversvømmelse eller omlægning af landbrugsarealer til natur og oversvømmelsesarealer giver mulighed for udbygning af bedre rammer og faciliteter i forbindelse med naturbase-rede oplevelser – fra cykel- og gåture, mountainbike (MTB), sankning af urter og østers, fuglekiggeri og ridning – til kano, kajak, surfing og Stand Up Paddle (SUP), lystfiskeri, strandaktiviteter og meget andet.

### Turismepotentialet

**Investeringsbehovet** i 40 danske kystbyer til kyst- og klimasikring de næste ti år anslås til mellem 2 og 4 milliarder kroner. Hvis blot 25% anlægges som multifunktionelle strukturer, udgør erhvervspotentialet mindst en milliard kroner. Hertil anslås 10-20% i direkte værditilvækst fra øget turisme, svarende til 100-200 millioner kroner over ti år.

KILDE: JANNE LIBURD OG ANNE-METTE HJALAGER, CENTER FOR TURISME OG KULTUR, SYDDANSK UNIVERSITET. TEKNIK & MILJØ, NR. 8. AUGUST 2020, SIDE 30-32.

Netop de mange varierede outdoor-tilbud udgør et af Danmarks største potentiale som rejsemål, hvor netop iscenesættelse af naturen gennem klimatilpasning også har potentialet til at blive en attraktion i sig selv, som kommuner, lokalbefolkning, private turismeaktører kan bruge til at udvikle og brande deres destination.

Et kystnært oplevelsesrum, indpasset landskabeligt og af høj arkitektonisk kvalitet, der appellerer til en bred målgruppe på tværs af interesser, giver mulighed for at indtænke unikke sæsonforlængende aktiviteter og kapacitet i form af attraktioner, bespisning og overnatning, som dermed kan sprede gæstetrykket på vores destinationer og skabe grobund for mere

helårsforretning. Danmark skal tiltrække et mere købestærkt gæstesegment for at sikre et højere døgnforbrug i lokalområderne, som samtidig også giver et nyt grundlag for specialbutikker og kvalitet i detailhandlen samt et rigt oplevelses- og fritidstilbud, der forstærker det gode liv ved kysten – også for de lokale.

Investeringer i ovennævnte aktiviteter sammentænkt med den nødvendige klimatilpasning er afgørende, idet de konkret bidrager til at højne udbuddet og kvaliteten af turismeproduktet i Kystdanmark, hvor netop et gennemgående løft vil øge forudsætningerne for at fastholde og nytænke Danmark som en kystnation og rejsemål.

Foto: Dansk Kyst- og Naturturisme

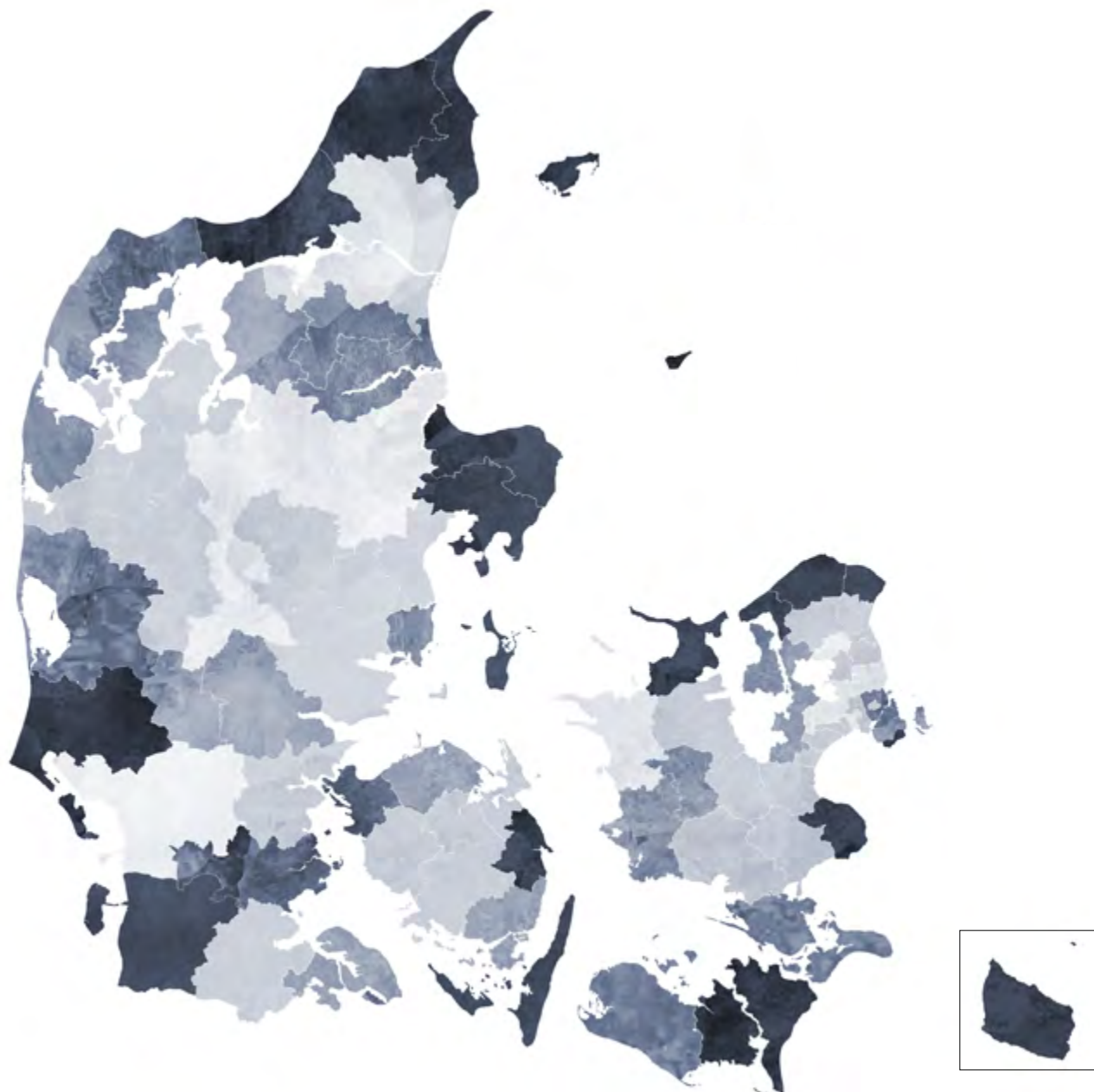
### Klubhuset 'Hummerhuset', Klitmøller

På Klitmøllers nordvestligste hjørne, Ørhage, er klubhuset, Hummerhuset, bygget på og i forbindelse med kystsikringen. Her holder både surfklubben NASA og Biologisk Forening for Nordvestjylland til, og besøgende kan slå sig ned eller betragte surferne fra toppen af taget.



## TURISMENS ØKONOMISKE BETYDNING

Turismeandel af det samlede forbrug i kommunerne 2017



GRAFIK: NORRØN  
KILDE: VISITDANMARK - TURISMENS ØKONOMISKE BETYDNING 2017, S. 21



#### **Surfundervisning ved Løkken**

Rekreation ved kysten og i naturen og den måde, vi bruger den på, er under udvikling. Vi bruger stadig naturen mere aktivt og på nye måder. Det skaber efterspørgsel efter vejledning og undervisning og dermed nye rekreative forretningspotentialer.

## **SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE - DE AFLEDTE EFFEKTER**

Udvikling af turisme skal ske ud fra et bæredygtighedsprincip, hvor der tages højde for nuværende og fremtidige behov. At indtænke den nødvendige klimatilpasning af kysterne som en rekreativ ressource er ét stærkt greb i denne henseende, idet en sådan infrastruktur ikke alene styrker den lokale turisme- og erhvervsudvikling, men også bidrager med en række afledte effekter med bredere samfundsmæssig værdiskabelse.

Vi har de sidste årtier set en stigende tilflytning til de større byer og deres opland, mens mange kyst- og landdistriktskommuner har oplevet de negative konsekvenser af den demografiske skævrinding, som gengives af kortet side 23, der viser den forventede befolkningsfremskrivning. Offentlige og private investeringer i turismen i landets kystnære områder har været et tungtvejende strategisk værktøj i udviklingen af et Danmark i balance. Dette vil også være tilfældet i fremtiden.

En realisering af det rekreative potentiale i klimatilpasningen har en positiv indvirkning på erhvervsudvikling – ikke kun ift. turisme som italesat i forrige kapitel, men også i bred erhvervs-mæssig forstand ift. at drifte et velsmurt lokalsamfund – fx indenfor håndværkererhvervet, detailhandlen, sundhedssektoren samt skole- og dagtilbud. Dvs. at den lokale byudvikling, over tid, styrkes ved at der fx på tværs af en række mindre kystsamfund kan blive basis for at bibeholde eller genetablere skoler, plejehjem, lægepraksis, indkøbsmuligheder mm.

Dette er afledte effekter, der alle bidrager til øget aktivitet og kvalitet i landdistrikterne og kystsamfundene og dermed en styrket bosætningskraft – både ift. fastholdelse af borgere og tiltrækning af nye. Øget basis for helårsbeskæftigelse og bosætning er alt sammen med til at øge det kommunale beskatningsgrundlag – og gør på samme tid vandkantens mindre samfund mere attraktive for et mere købestærkt segment.

**Således skal turisme og den rekreative dimension i klimatilpasningen af kysterne anvendes som et værktøj, der bidrager til at løse disse samfundsmæssige udfordringer – fremfor at økonomisk vækst bliver målet i sig selv.**

En multifunktionel rekreativ infrastruktur, hvor naturen iscenesættes, og oplevelsen mellem vand og land prioriteres, kan også bidrage til en større miljøbevidsthed og folkesundhed. Fra et gæsteperspektiv bliver klimatilpasningstiltag attraktioner i sig selv, og fra et samfundsperspektiv bidrager de med en værdiskabelse ift. øget livs- og naturkvalitet nu og i fremtiden. Velplanlagt tilgængelighed i forbindelse med klimatilpasning, som fx bindes sammen med eksisterende netværk af ruter og stier, er ikke blot en forbedring af tilbuddet om oplevelser i naturen. Det er også en beskyttelse af naturen, idet slid på naturen mindskes ved at skabe infrastruktur af høj kvalitet, der hensigtsmæssigt leder folk gennem landskabet, opbygger en styrket formidling og synlighed samt oplyser den besøgende om en mere ansvarlig og bæredygtig brug af naturen. Overordnet bidrager en koncentreret indsats i særligt udvalgte områder til, at andre arealer udlægges til vild natur.

Danmark skal bruge den stærke skandinaviske arkitektur- og designtradition til at skabe kystdestinationer i verdensklasse og genopfinde lokalområdernes styrkepositioner og kulturhistoriske udgangspunkt, som bliver ikoner, man både bosætter sig i og rejser efter.

**Danmark skal bruge landets position i en international sammenhæng som grønt foregangsland, der er sin klimapåvirkning og sit naturansvar bevidst, som fundament til at skabe nye visionære løsninger på klimatilpasning og samfundsudvikling.**

Disse skal søge både at udbedre fortidens skampletter langs kysten og genoprette den naturoplevelse, som er gået tabt. Men fremtidens løsninger skal også bidrage til at skabe nye landskabsområder, der styrker biodiversiteten og iscenesætter en karakterfuld landskabsoplevelse, der er den danske kyst værdig.

En målrettet strategisk indsats på dette område giver mulighed for at ramme en balance, hvor turismens positive effekter for vækst og beskæftigelse går hånd i hånd med en bæredygtig udvikling af kysten og tilbud til turister og lokalsamfund.



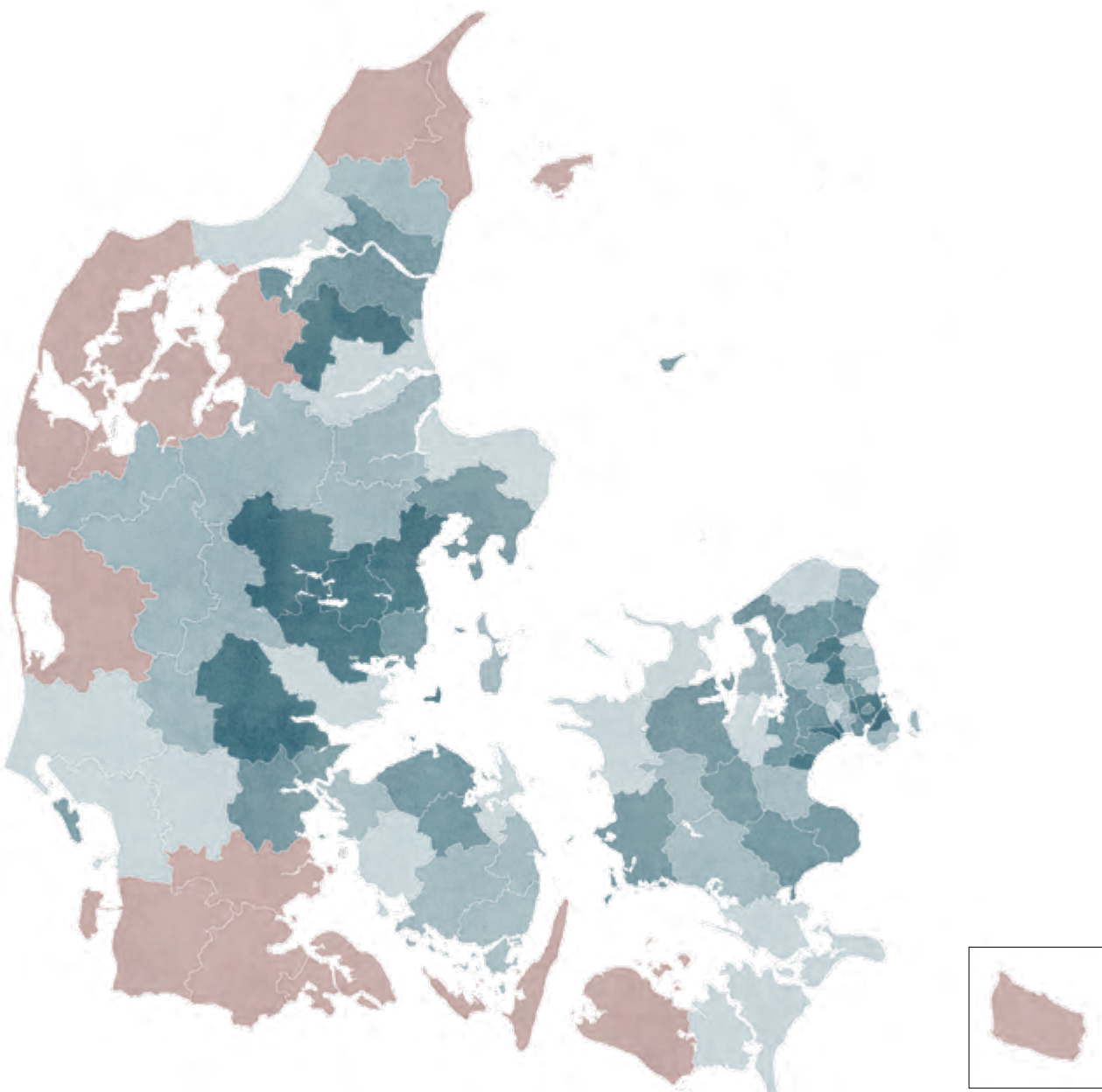
#### **Filsø Ellipsen, Filsø, Varde Kommune**

Efter i en lang årrække at have været drænet og opdyrket er Filsø blevet genskabt som et naturområde til gavn for dyreliv og ikke mindst de mange besøgende i området. Via den cirkulære bro kan man komme helt tæt på naturen, uden at forstyrre de omkring 70 ynglende fuglearter i området.

## BEFOLKNINGSFREMSKRIVNING

ESTIMERET befolkningstilvækst 2019 - 2030

- NEGATIV VÆKST
- 0,0 - 1,9%
- 2,0 - 3,9%
- 4,0 - 6,9%
- 7,0 - 13,0%



GRAFIK: NORRØN

KILDE: "NYT FRA DANMARKS STATISTIK, 16. MAJ 2019, NR. 189", DANMARKS STATISTIK



#### **Hasle Havnebad, Hasle, Bornholm**

Med Hasle Havnebad har den lille kystby på Bornholm både fået en attraktion, der sikrer et godt og sikkert bademiljø, men også nye aktive muligheder, der tilgodeser ud-spring, aktiv leg og vinterbadning til glæde for både fastboende og besøgende.



## DET REKREATIVE POTENTIALE I KLIMATILPASNING AF KYSTERNE

Kortene nedenfor fremkalder sammenfaldet i interesser og økonomisk incitament mellem de geografiske områder, der både bliver berørt af klimapåvirkningerne, men som også er lykkedes med at opdyrke kystturismen som en central del af deres erhvervsstrategi.

Sammenfaldet er bemærkelsesværdigt og understreger den unikke mulighed i en fremtidig fælles indsats mellem klimatilpasningsindsatsen og den rekreative opkvalificering af kyst- og naturaktivitet langs den danske kyst.

Den historiske chance er at forløse det store potentiale, der ligger i at tænke innovativ, robust og fleksibel klimatilpasning som en rekreativ ressource, der favner et aktivt fritidsliv og turismeudvikling.

I spændingsfeltet markerer hele Vestkysten sig fra Skagen til den tyske grænse, hvor fx Thyborøn og Thorsminde,

området omkring Ringkøbing Fjord, samt Fanø og Rømø står med udfordringer ift. både erosion og truslen om oversvømmelser. Et par andre eksempler er byer som Ebeltoft på Djursland og Nyborg på Fyn, der tilsammen med Bornholm og store områder i den nordlige og sydlige del af Sjælland vil opleve tiltagende udfordringer ift. vand fra alle sider.

Den forestående nødvendige milliardinvestering, som Danmark står overfor, forbliver en passiv investering, hvis en praksis med primært monofunktionelle anlæg fortsætter. Hvorimod samtænkning med en rekreativ dimension giver en enestående mulighed for at bruge klimaudfordring som en anledning til at gøre investeringerne til et aktiv og skabe en ny mulighed for udvikling af Kystdanmark.

Omstillingen af Kystdanmark kræver en investering og et samarbejde på tværs af offentlige, erhvervs-mæssige og private aktører på et hidtil uset niveau, men omstillingen har også potentialet til at give afkast både socialt, økonomisk og landskabeligt på et niveau, som ikke tidligere er set i en dansk og måske endda global kontekst.



# NÅR VANDET KOMMER

## Vikingskibsmuseet i Roskilde

Vikingskibshallens fremtid har i de seneste år været til stor debat, da den gentagne gange har været hårdt ramt i forbindelse med storme. Skal Vikingskibshallen beskyttes og bevares, som den er, eller skal den rives ned for at opføre en ny og mere sikker udstillingsbygning til de fem umistelige vikingskibe? Vikingskibshallen var indtil 2018 fredet for dens store eksempelværdi indenfor den arkitektoniske retning brutalisme, men blev affredet af daværende kulturminister Mette Bock.

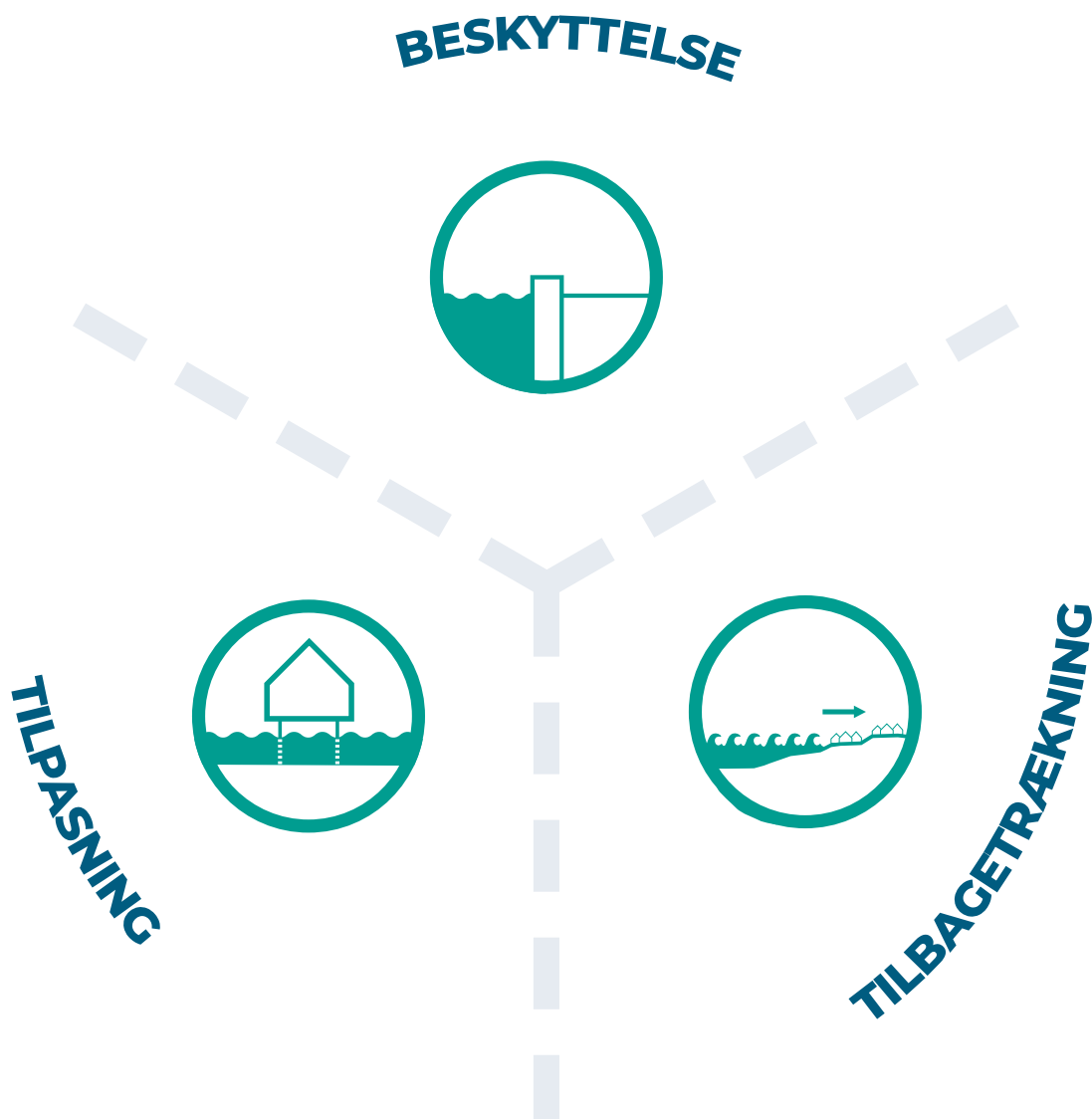
## STRATEGIER FOR KLIMATILPASNING AF KYSTERNE

Den strategiske tilgang til klimatilpasning af kysterne tager i dette materiale udgangspunkt i FN's Klimapanel's (IPCC) tre klimatilpasningsstrategier som følge af havandstigninger: beskyttelse (protect), tilpasning (accomodate) og tilbagetrækning (retreat).

**Beskyttelse** kan betragtes som en reaktiv strategi, hvor der fx sandfodres og bygges fysiske strukturer, fx højvandsmure, diger og sluser, til at holde vandet væk fra mennesker, infrastruktur og bebyggelser. Denne praksis vinder historisk set særligt indpas i det 19. århundrede, hvor den spirende industrialisering med teknologiske landvindinger, som fx Aalborg Portland cement, giver os hidtil usete muligheder. Vi kan faktisk kontrollere naturens rasen. Dette ses også i andre samfundsdagsordner, hvor profit ønskes maksimeret med opdyrkning af heden fra natur- til kultur-

landskab, plantagerejsning og plantning af sand-hjælme for at kontrollere sandflugten, etablering af diger og sluser og afvanding og inddæmning af landområder. Kystbeskyttelses anlæg placerer sig ofte meget tæt på kystprofilen og i nogle tilfælde helt ude på vandet. Kyst- og klimabeskyttelses anlæg skaber interessante muligheder som rekreativ infrastruktur, idet de kan fordre tilgængelighed til vandet og iscenesætte aktiviteter og nye måder at benytte landet på.

**Tilpasning** håndterer udfordringer anderledes. Frem for at lade bebyggelser stå urørt hen og beskytte rundt om dem, tager man tiltag til at tilpasse bygningens placering eller opbygning, så den i sig selv håndterer udfordringen. I vadehavsregionen ligger de gamle marskgårde på såkaldte værfter, der er små- landskabsforhøjninger lokalt



omkring bygningen. Dette er et historisk eksempel på en tilpasningsstrategi. I fremtidig planlægning kunne et eksempel på tilpasning være at rejse huse på pæle, der dels tåler en lejlighedsvis oversvømmelse og måske endda kan tilbagerykkes på et senere tidspunkt. Klimaudfordringerne har et indlejret tidsaspekt. Ved at arbejde med midlertidighed som begreb i planlægningen kan opnås en bygningsmæssig resiliens. Tilpasningsstrategien kan også rumme et øget fokus på beredskab og vidensdeling i samfundet mod et ændret mindset, som indebærer, at vi må acceptere at få våde fødder en gang imellem. Der opbygges netværk, der forbereder den samfundsmæssige resiliens og ruster os til at modstå hændelserne.

Tilpasningsstrategien er på mange måder væsentlig blødere end beskyttelsesstrategien. I det præindustrielle samfund levede folk i højere grad med naturen i stedet for mod naturen. Måske kalder fremtiden på, at vi i højere grad tilpasser os. Med den rette planlægning og tilpasningsdygtighed kan en oversvømmelse gå fra at være en katastrofe til at være en begivenhed, der kan iscenesættes og være værdiskabende.

**Tilbagetrækning** er en strategi, der tager den naturbaserede løsning til yderste konsekvens. Her afgives større landområder til helt eller lejlighedsvis at blive oversvømmet. Tilbagetrækning kan også omfatte flytning af bebyggelse placeret i særligt udsatte områder. Tilbagetrækningen af Rubjerg Knude Fyr i Nordjylland efteråret 2019 er et eksempel på dette.

Katastrofe-tilbagetrækning kan nødvendiggøres af ekstreme hændelser, men den planlagte tilbagetrækning er dog den mest nænsomme, og det er altid bedre at planlægge end at reparere skaderne bagefter. Den planlagte tilbagetrækning indeholder også muligheden for at indtænke det store rekreative potentiale i mere natur.

Set i lyset af den nuværende samfundsmæssige og politiske diskurs omkring grøn omstilling og planlægning for større biodiversitet er det væsentligt at spørge, om vi gennem det 19. og 20. århundreders kyst- og naturplanlægning er gået for langt i en ensidig dagsorden med mennesket i centrum, hvor det primære har været at beskytte og foranstalte mennesket mod naturens rasen. Der er derfor interessante rekreative potentialer i både tilpasnings- og tilbagetrækningsstrategierne, der ofte vil indeholde naturbaserede løsninger. Det er dog værd at understrege, at beskyttelsesstrategien også kan rumme naturbaserede løsninger eller såkaldte bløde løsninger, som det fremgår af gennemgangen af typologier for kystbeskyttelse, der udfoldes yderligere på de følgende sider.

Det er vigtigt at fremhæve, at der identificeres en stortendens i de nyeste referenceprojekter, hvor alle tre nævnte strategier er i spil. Det kan være relevant at planlægge både for at beskytte mod ødelæggelse og tab, opbygge resiliens gennem tilpasning og give mere plads til naturen gennem tilbagetrækning. Uanset er en holistisk klimatilpasningsstrategi et vigtigt led i en helstøbt kystplanlægning.



## TYPOLOGIER FOR KLIMATILPASNING AF KYSTERNE

Der findes en lang række forskellige typologier, der kan anvendes i arbejdet med klimatilpasning. I det følgende gives en kort præsentation af typologierne. I denne forbindelse fremlægges indledningsvist en række overvejelser, der er værd at konsultere ved identificering af de relevante typologier og kombinationen af disse, når fremtidens projekter for klimatilpasning af kysterne skal projekteres.

### IDENTIFICER UDFORDRINGER

Vores kystnære områder er overordnet udsat for to udfordringer: **erosion** og **oversvømmelse**. Der skelnes mellem to typer af erosion. Permanent erosion sker løbende ved normale forhold i form af blandt andet den naturlige kystdynamik og bølgepåvirkning. Akut erosion sker ved ekstreme hændelser, hvor kysten momentvis udsættes for et forhøjet pres, fx ved stormflod.

At identificere udfordringerne er en forudsætning for at finde den eller de rette løsninger til de konkrete lokale forhold. Her skal det bemærkes, at en konkret lokalitet godt kan have både en erosionsudfordring og en oversvømmelsesudfordring.

### INDTÆNK ALLE FAKTORER

Risikovurderinger skal tage udgangspunkt i en holistisk analyse, der indtænker alle faktorer, og der skal tages udgangspunkt i scenarier, hvor der tages højde for sammenfald af et øget permanent pres og øget risiko for akutte hændelser i sammenfald med andre faktorer. Herunder skal der tages højde for, at vandet kommer fra alle sider, som beskrevet i afsnittet *Klimatilpasning af kysterne – det nødvendige*, side 13. Derudover skal der kalkuleres med sammenfald af flere hændelser ved højvande, hvilket også er en variabel faktor, der skal indregnes. I risikovurderingen skal der desuden tages højde for de økonomiske aspekter. Hvad er det, der skal beskyttes? Hvad er det værd i forhold til potentielle tab? Hvor langt et tidsperspektiv er det rentabelt at sikre sig indenfor? Hvordan kan løsningen udbygges og tilpasses over tid?

Vandmasser og kystdynamik respekterer ikke grundskel og administrative grænser, hvorfor lokalt implementerede løsninger ofte vil have indvirkning på kystdynamikken og de omkringliggende områder, fx sand, der flytter sig fra et sted langs kysten til et andet. Derfor er det vigtigt, i planlægningens tidlige faser, at koordinere løsningen i samarbejde med nabokommunen og/eller

nabo-lodsejere – underordnet om denne har samme udfordring eller en beslægtet udfordring. Klimaudfordringerne kræver helstøbte løsninger og tværkommunale samarbejder.

### INDTÆNK REKREATIV INFRASTRUKTUR

I sammenhold med de økonomiske samt kyst- og klimatekniske analyser kan det være relevant at indtænke andre samfundspolitiske dagsordener. Jævnfør de tidligere afsnit kan der med fordel rettes fokus mod tiltag, der fremmer erhvervsudvikling og bosætning, herunder en dagsorden om at indtænke rekreativ infrastruktur. Det er helt essentielt i denne sammenhæng at indtænke de naturmæssige værdier, og der vil i de kommende år være et forhøjet politisk og administrativt fokus på den grønne omstilling. Skal der gøres tiltag for at bevare naturværdier og landskabelige herlighedsværdier, eller skal landskaber tænkes helt anderledes med et øget fokus på at planlægge mere vild natur og fremme biodiversitet? De mest helstøbte projekter opnås, når både de socioøkonomiske og naturmæssige forhold tages til efterretning. I fremtidens kystplanlægning bør man ikke tale om *enten eller*, men *både og*.

### VÆLG OVERORDNEDE STRATEGIER

På baggrund af grundige og holistiske risikovurderinger for den enkelte lokalitet er det nu muligt at vælge de overordnede strategier for klimatilpasning. Det bemærkes, at en helstøbt strategi med fordel kan indeholde og kombinere elementer af flere af de tre overordnede strategier – måske endda alle tre: **beskyttelse, tilpasning og tilbagetrækning**.

### IDENTIFICER TYPOLOGIER

Typologier for klimatilpasning kan først og fremmest inddeles i, hvorvidt de skal beskytte mod erosion eller oversvømmelse, som det fremgår af illustrationen på næste side. Dernæst kan typologierne inddeles i to underkategorier: *hårde løsninger* og *bløde løsninger*. De er hhv. udtryk for, om der benyttes hårde befæstningsmaterialer – så som sten, beton og stål – eller der i højere grad sigtes mod at anlægge kunstige landskaber, der mimer naturlige processer ved enten at forstærke eller bremse disse.

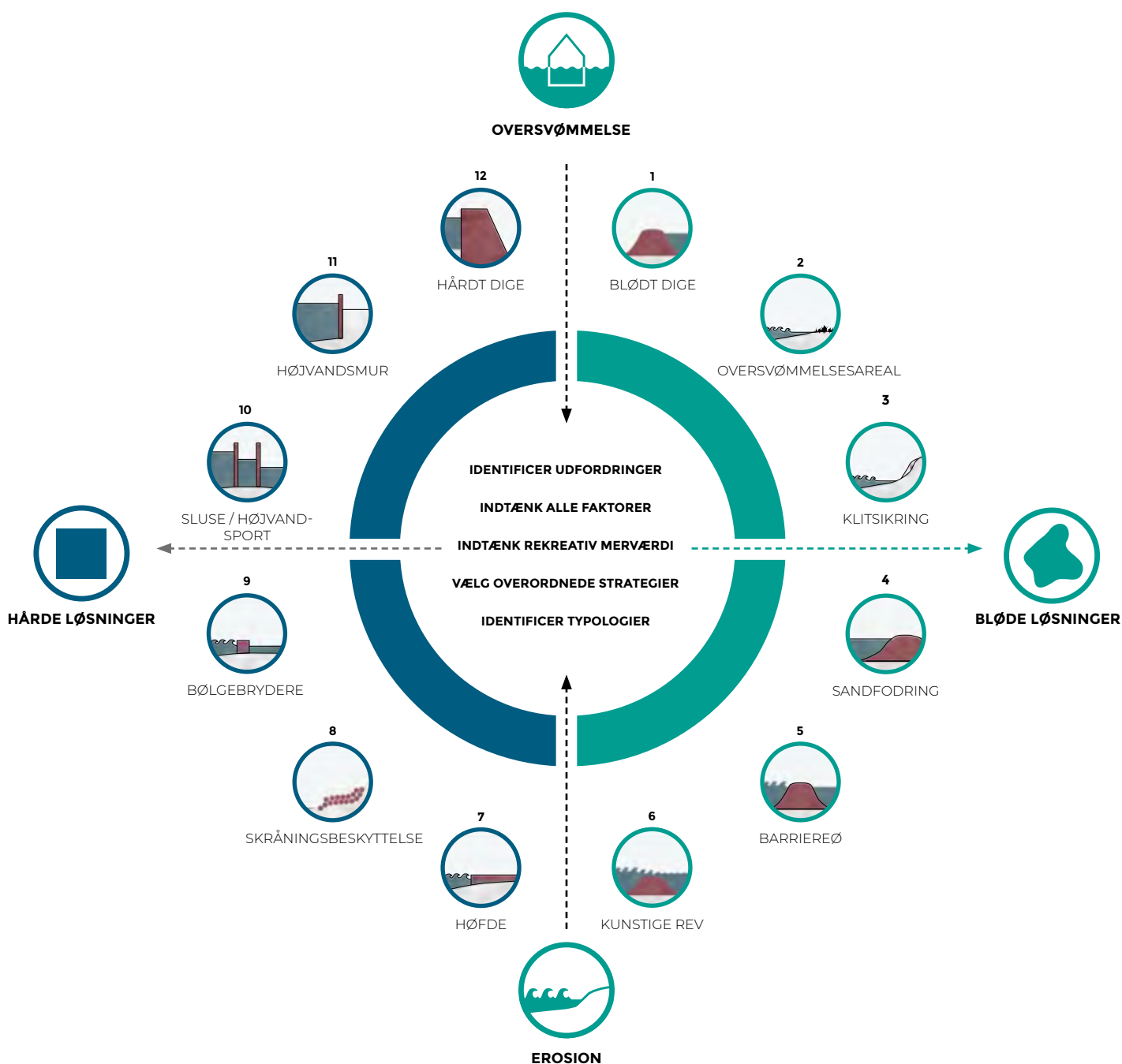
Løsninger og typologier kan ikke vurderes enkeltstående. De vil bero på en grundig analyse af de lokale forhold

og identificering af udfordringer, de gældende faktorer, ønsket om rekreativ merværdi og de overordnede strategier.

Det skal sikres, at løsningerne tager hensyn til naturen og naturlige processer, så man ikke unødigt forstyrrer kystdynamikken og økosystemer. Det kan i værste tilfælde være ødelæggende for den marine biodiversitet

samt flora og fauna i de kystnære landområder. Styrkelse af biodiversiteten er modsat positivt for projekternes rekreative potentiale.

Nedenfor udfoldes de 12 beskyttelsestypologier opdelt i hhv. *oversvømmelse* og *erosion* samt *bløde løsninger* og *hårde løsninger*. På de følgende sider præsenteres de enkelte typologier kort.



# BLØDE LØSNINGER

## 1 BLØDT DIGE



Foto: Ulrik Pedersen

Bløde diger er landskabsforhøjninger løbende i kystens længderetning, som beskytter et lavtliggende bagland af enten bebyggelse, landbrugsjord eller inddæmmed land mod oversvømmelse.

Diger er en relativt pladskrævende typologi. De findes overalt i det åbne kystlandskab og vedligeholdes typisk af digelaug bestående af lodsejere. De ses i mere sjælden grad i byområder, hvor der er mindre plads og derfor ofte foretrækkes hårde løsninger.

Gamle eller utilstrækkelige diger kan kræve forstærkning eller forhøjning i takt med havnandsstigninger. Diger er sårbare overfor erosion og ved digebrud kan en erosionsudfordring blive til en oversvømmelsesudfordring.



OVERSVØMMELSE



BLØDE LØSNINGER

## 3 KLITSIKRING



Foto: Stephane Ruaut

Klitsikring er også en naturbaseret løsning. Ved at bruge bunde af piletræ, som forankres i terrasser mellem strandbredden og den eksisterende klitfod. Klitsikring hjælper til at afbøde erosionens effekt på det sårbare bagvedliggende klitlandskab.

Endvidere fanges sand gennem den luftbårne indlandstransport af sandflugt langs stranden, og der bidrages til, at der sker en forklitdannelse, der yderligere kan sikres ved hjælp af beplantning. Her anvendes typisk sand-hjælme, hvis lange og trådede rodnet fastholder sandet og er meget velkendt i de danske klitlandskaber, hvor de i det 19. århundrede blev plantet for at mindske sandflugten.



EROSION



BLØDE LØSNINGER

## 5 BARRIEREØ



Foto: Hadot 760

Barriereøer minder på mange måder om kystnære øer og sandbanker, der evner at afbøde bølgepåvirkning på kysten og dermed mindsker erosion. Ved stormfloder kan de også være værn mod oversvømmelse, ved at presset på kysten mindskes.

Kunstige barriereøer er en typologi, der mimer denne effekt med "building with nature"-principper. De betegnes derfor som en blød løsning selvom øerne i nogle tilfælde kan konstrueres med en skjult "hård" forankring.

Er de designet med øje for kystens dynamikker og økosystemer, kan de have en positiv effekt for biodiversiteten, planternes artsdiversitet og kan eksempelvis indgå som habitat og ynglesteder for fuglelivet.



EROSION



BLØDE LØSNINGER



## 2 OVERSVØMMELSESAREALER



Oversvømmelsesarealer er landområder, der lejlighedsvis oversvømmes eller ofte står i vand som følge af almindelig tidevandspåvirkning. Vi kender naturtyper som eksempelvis eng, mens Vadehavets saltmarsker tegner en stor del af Nationalpark Vadehavet.

Oversvømmelsesarealer har en evne til at afbøde i forbindelse med oversvømmelser, idet de udgør en bufferzone mellem hav og land. Der er flere nye eksempler på, at man reetablerer inddæmmede marsk- eller engarealer, og oversvømmelsesareal som beskyttelsestypologi ligger sig derfor nok strategisk i et spændingsfelt, hvor der arbejdes med tilpasnings- og tilbagetrækningsstrategier.



OVERSVØMMELSE



BLØDE LØSNINGER

## 4 SANDFODRING



Sandfodring er en velkendt og flittigt brugt løsning på de danske kysters erosionsudfordring og er den primært anvendte løsning på den danske vestkyst. Sandfodring anvendes ofte som supplement til hårde erosionsforanstaltninger, som hølfer og bølgebrydere, men også som supplement til bløde og mere naturbaserede løsninger som barriereøer.

Ved at pumpe nyt sand ud på en given kyststrækning gentablerer man stranden og genopretter kystens bufferzone.

Sandfodring er en proces, der skal gentages og har derfor løbende driftsoms-kostninger, men vurderes mange steder som den mest fordelagtige indsats.



EROSION



BLØDE LØSNINGER

## 6 KUNSTIGE REV



Kunstige rev ligger helt eller delvist under vandspejlet. Typologien kendes fra atoller, der skaber små lagunedannelser.

Revets evne til at afbøde bølgepåvirkningen mindsker erosionen på den bagvedliggende kyst.

Designes denne "building with nature"-typologi korrekt kan den styrke naturlige økosystemer. Det kunne eksempelvis være østersrev, der hjælper til at rense vandet. Kunstige rev kan i bedste fald være biodiversitetsfremmende og skabe et bedre havmiljø, hvor dyr og planter trives. Det skal dog sikres, at de naturlige kystdynamikker tages til indtægt, da et kunstigt rev i værste tilfælde kan forstyrre naturlige økosystemer og dermed have en negativ effekt.



EROSION



BLØDE LØSNINGER

# HÅRDE LØSNINGER

## 7 HØFDE



Foto: Harboøre Tange

Høfder er bygget af hårde materialer, såsom beton og sten, og ligger diagonalt ud fra kystprofilen.

Høfder mindsker erosionen af kysten, idet den naturlige sedimenttransport langs kysten tilbageholdes, og kystprofilen tiltager på opstrømsiden, mens kysten fortsat vil erodere og blive smalle på nedstrømsiden. Man skal derfor være bevidst om at høfder ændrer strandprofilen. Høfder alene kan ikke bremse erosion, og det kan være nødvendigt at supplere med eksempelvis sandfodring.

Høfder kan konstrueres, så de giver mulighed for at bevæge sig ud på vandet, og der er således en række rekreative potentialer i høfdeanlæg.



EROSION



HÅRDE LØSNINGER

## 9 BØLGEBRYDERE



Foto: Emilie Wammen

Bølgebrydere er typisk bygget af sten eller beton og anbragt parallelt med kysten i en vis afstand fra stranden.

Bølgebrydere virker ved, at de mindsker den bølgeenergi, der når ind til kysten. Samtidig bremser de den naturlige langsgående sedimenttransport.

Derved danner sig små strande bag bølgebryderne, og på den måde reducerer bølgebryderne tilbagerykningen på en del af kysten, der får et ændret, nærmest bølgeformet profil.

Bølgebrydere løser ikke alene erosionsudfordringen og skal ofte suppleres med sandfodring.



EROSION



HÅRDE LØSNINGER

## 11 HØJVANDSMUR



Foto: Roger Jones

Højvandsmure yder beskyttelse mod oversvømmelse – især ved stormflodshændelser.

Højvandsmure anvendes typisk i urbane sammenhænge, hvor pladsen er for trang til, at det er rentabelt at konstruere et dige.

Muren har designmæssige muligheder. I bedste tilfælde kan den fungere som et multifunktionelt byrumsmøbel. Men bliver muren for høj, kan den skabe en uønsket barriere mellem by og hav.

Mure vil typisk ikke have en levetid på mere end 25 år og kan således renoveres eller tilpasses som følge af en løbende risikovurdering.



OVERSVØMMELSE



HÅRDE LØSNINGER

## 8 SKRÅNINGSBESKYTTELSE



Foto: Hubertus

Skråningsbeskyttelse er en hård konstruktion, der typisk er opbygget af sten og anlagt for foden af en kystskrænt som værn mod påvirkninger fra havet og dermed forhindrer erosion.

Skråningsbeskyttelse er meget effektivt til at fastholde selve skrånningen, men bevirker også, at den foranliggende strand ikke får tilført sedimenter, og det vil resultere i et stejlere kystprofil foran og nedstrøms skråningsbeskyttelsen. Det er derfor nødvendigt at supplere skråningsbeskyttelse med sandfodring, hvis ikke stranden skal forsvinde.



EROSION



HÅRDE LØSNINGER

## 10 SLUSE / HØJVANDSPORT



Foto: Ulrik Pedersen

Sluser er en fællesbetegnelse for konstruktioner, der har det til fælles, at de kontrollerer vandstanden, hvad enten der beskyttes mod akutte hændelser eller for at udligne naturlige udsving. De mest almindelige i Danmark er kammersluser og afvandingssluser. Kammersluser sikrer, at fartøjer kan sejle mellem eksempelvis fjord og hav, mens afvandingssluser regulerer gennemstrømningen og opretholder balancen mellem vandstanden på begge sider. Der er også eksempler på sluser, der fungerer både som kammersluse og afvandingssluse, som fx slusen i Hvide Sande, hvor afvandingsslusen beskytter Ringkøbing Fjord ved stormfloder.

Højvandsporte fungerer således, at der opsættes en midlertidig barriere, som tilbageholder vandmasser ved en akut hændelse.



OVERSVØMMELSE



HÅRDE LØSNINGER

## 12 HÅRDT DIGE



Foto: TasfotoNL

Hårdt dige udfylder den samme funktion som det bløde dige – at tilbageholde vandmasser og beskytte baglandet.

Det bløde dige har dog den ulempe, at de svækkes af færdsel ovenpå diget, og man går således glip af det rekreative potentiale i et have eksempelvis en højtliggende cykel- eller gangsti langs med kysten, hvorfra man kan overskue både forlandet og baglandet. Færdselsforbud på digerne er svære at håndhæve, da menneskers intuition og nysgerrighed vil drage dem mod den forhøjede digekrone.

I takt med at gamle diger skal vedligeholdes, forstærkes eller forhøjes kan det derfor være en idé i at befæste dem og dimensionere dem til at kunne klare trafik og forløse det rekreative potentiale.



OVERSVØMMELSE



HÅRDE LØSNINGER

## DE MEST BERØRTE OMRÅDER

Danmarks varierede kystlandskaber byder på mange særlige lokale særkender, der til enhver tid skal anskues og gøres til et aktiv, når klimasikring af kysterne udtænkes. Landskabets karakter, særlige geologi, biologi og kulturhistoriske værdi bør analyseres grundigt, tages til indtægt og behandles som et afgørende parameter, for på denne måde ikke at forstyrre stedspecifikke særkender og styrkepositioner.

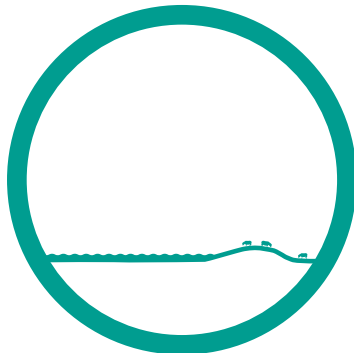
Hæver vi os over det lokale niveau, kan vi i forhold til klimatilpasningsindsatsen overordnet pege på en inddeling i de mest berørte geografiske områder i seks kategorier. I de følgende inspirationscases vil både danske og internationale rekreative og værdiskabende klimatilpasningsprojekter blive angivet med en reference til én eller flere af disse kategorier, for på denne vis at afspejle deres relevans i forhold til en dansk kontekst.



### 1. VESTKYSTEN

Den danske vestkyst er et af de mest storslåede landskaber, vi har. Her er utæmmet vildskab, som vi ikke ser andre steder i det danske landskab. Attraktionsværdierne og de rekreative potentialer er indiskutable med kilometervis af brede sandstrande og bølgende klitlandskaber, der tegner selve kystprofilet, mens et større bagland af vidstrakte klitheder, strandenge og klitplantager, der alle har en særlig vegetation, gør, at den kystnære fornemmelse strækker sig langt ind i landet.

Samtidig er det en kyststrækning under pres, som er konstant truet af hastig erosion. Hvert år mister Vestkysten terræn til havet, og uden menneskelig intervention ville der flere steder erodere op til 8 m kyst om året.



### 2. VADEHAVET

Vadehavet er en del af Vestkysten, men som landskab skiller det sig ud i sammenligning med resten af kyststrækningen. Vadehavet er et unikt område, der strækker sig fra Blåvand, gennem Tyskland og hele vejen til Holland. Et unikt økosystem, som fungerer som habitat-, yngle- og rasteområder med en helt særlig flora og fauna. Vadehavsområdet udgør en af Danmarks nationalparker – endda den arealmæssigt største.

Gennemskåret af dybe render og under konstant udsættelse for en kraftig tidevandspåvirkning udmærker vadehavsområdet sig med en helt særlig natur og kultur, som ikke findes andre steder i landet. Et sted, hvor havandsstigninger altid har været en præmis – men nu mere end nogensinde. I takt med at diger, sluser og pumpestationer bliver udfordrede og utilstrækkelige ligger en forestående investering i at planlægge Vadehavet for fremtiden.



### 3. INDLANDSKYSTER

Danmark er en kystnation med 7.300 km kyststrækning. En stor del af kysten ligger mod de indre farvande i Kattegat og Østersøen. Øst for den østjyske højderyg ændrer landskabet sig markant i forhold til den hårdføre vestkyst. Det bølgende og bløde morænelandskab bliver til dramatiske stejle klinter og skrænter i mødet med havets erosion og afveksles af bugter, øer, halvøer, bæltter og sund. Det er et afvekslende landskab, der tegner flere af vores nationale natur- og nationalparker, hvor de landskabelige herlighedsværdier og rekreative potentialer er mangfoldige.

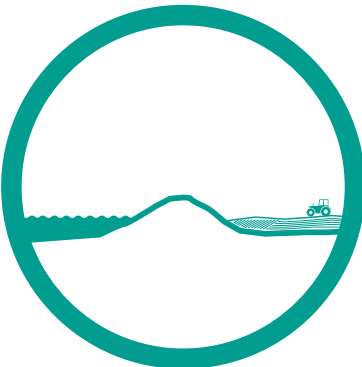
Indlandskysterne har både erosions- og oversvømmelsesudfordringer og kysterne har generelt flere byer og tættere beboelse, end man finder på Vestkysten.



#### 4. FJORDE OG VANDLØB

Fjorde og vandløb, som i sidste ende munder ud i havene, udgør sammen med søer, vådområder og engarealer et større netværk, der er vigtigt for landets biodiversitet, idet de udgør habitat-, yngle- og rasteområder for en bred fauna. De naturskønne områders rekreative potentialer favner mange interesser med blandt andet lystfiskeri, ornitologi, vandsport samt gåture i det fri. Det er derfor vigtigt med rekreativ infrastruktur, der både skaber tilgængelighed og aktivitetstilbud, men også fremmer biodiversiteten og kan bidrage til en bedre balance mellem benyttelse og beskyttelse.

Den årlige nedbør på landsplan i Danmark er steget omkring 100 mm siden 1870'erne. I kombination med vandstandsstigningerne sættes vores vandveje og lavtliggende områder under et stigende pres og truer mange byområder.



#### 5. INDDÆMMET LAND

I Danmark har vi haft en mangeårig praksis for at inddæmme landområder. Systemer af diger, sluser og pumpestationer er etableret for at kontrollere vandets vandring og tegner en stor del af det danske kulturlandskab. Sammenstødet mellem det menneskeskabte og den natur, man har forsøgt at kontrollere, har en stor attraktionsværdi.

Disse lavtliggende områder er atter under pres for at blive opslugt af havet, og vi skal måske i fremtiden diskutere og prioritere, hvor det fortsat giver mening at beskytte og kontrollere, men også hvor områder lejlighedsvis kan oversvømmes og gives tilbage til naturen. Udover positive effekter for biodiversitet og den grønne omstilling, åbner det også for at definere helt nye rekreative potentialer.



#### 6. KYST- OG HAVNEBYER

Danmark har historisk været en stor søfartsnation, og kysterne er derfor kendetegnet ved gamle købstæder, forsvarsværker, historiske havnemiljøer og nyere industrihavne. Store dele af landets bygningskulturarv og kulturmiljøer knyttes til kyst- og havnebyerne, hvis hyggelige havnemiljøer og bykerne har stor tiltrækningsværdi for besøgende. Set i lyset af klimaforandringerne er megen af denne kulturarv, sammen med en befolkningstæthed, fortættet bygningsmasse, infrastruktur og almindelige menneskers hverdag, udsat for vandmassernes ødelæggelse. Derfor vil store dele af fremtidige indsatser for at klimatilpasse vores kyster netop ske i byerne, hvor der ligger det største potentielle værditab.

Ved at gentænke vandet i byerne, som grundelement i et nyt rekreativt rum, kan oplevelsen af både at bo og besøge byerne styrkes.

# INSPIRATIONSCASES FRA IND- OG UDLAND

## INNOVATION OG EKSEMPELVÆRDI AF MULTIFUNKTIONEL REKREATIV KLIMATILPASNING AF KYSTERNE

Det er afgørende for denne publikations formål, at fremtidens klimatilpasning af kysterne tænkes som rekreativ infrastruktur, der hvor det er relevant og kan skabe merværdi for de steder, de indskrives i.

I det følgende præsenteres inspirationscases, som på hver deres innovative måde behandler koblingen af klimatilpasning og rekreativ merværdi.

De er alle skabt på baggrund af en øget risiko for ødelæggelse som følge af klimaforandringer, og dermed en nødvendighed for klimatilpasning. Men alle projekter har også en eller flere samfundsmæssige udfordringer, der tages til behandling og inkorporeres i både planlægning og design.

Udfordringerne er mange og meget forskelligartede alt efter, om man er i Shanghai, New York eller Lemvig, men uanset kontekst demonstrerer de alle innovative løsninger, der kan tjene som inspiration til, hvordan man håndterer konkrete udfordringer andre steder. I nærværende materiale er der således ikke tale om en fuldstændig

kortlægning af de enkelte cases – dette vil kræve nærmere undersøgelser.

Planlægning for merværditilførelse i kystbeskyttelse er en relativt ny dagsorden både nationalt og globalt. Det har derfor ikke været muligt at finde gode eksempler på alle tænkelige tekniske løsninger og alle tænkelige landskabstyper. Referencerne skal derfor læses vejledende og kan aldrig kopieres 1:1. Der skal altid tages højde for lokale forhold og udfordringer.

Flere af de præsenterede internationale løsninger er ligeledes berørt i allerede eksisterende materiale, fx Realdanias rapport *Byerne og det stigende havvand – Statusrapport 2019* samt i rapportens baggrundsmateriale, *Havspejlsstigninger – Arkitektonisk kvalitet og typologier for løsningsrum i kystbyer*, til denne rapport. Dette materiale supplerer således tidligere bearbejdning af cases, idet inspirationscases belyses ud fra deres potentiale og værdi ift. at skabe en styrket rekreativ turismeinfrastruktur.



Landskabs- og byplanlægning, byggemodning, arkitektur og selve byggeriet er arbejdsområder, der ofte kendetegnes ved lange tidshorisonter bl.a. forårsaget af tunge omkostninger og mange involverede interessenter. Der kan gå flere år og ofte årtier, fra de første tanker er tænkt, til projekterne er realiseret – og ikke mindst til deres afledte effekter kan eftervises. Ud fra denne erkendelse, og for at sikre, at de nyeste idéer og mest fremsynede tilgange er repræsenteret, er inkluderet flere projekter, der endnu ikke er realiseret. Inspirationscases er således opdelt i to kategorier. Henholdsvis 1) realiserede projekter, dvs. projekter, der står færdige og 2) pipeline-projekter,

dvs. projekter, der er i planlægningsfasen.

Multifunktionel rekreativ klimatilpasning er relativt ukendt land, og det er derfor altafgørende at tilgå det med en optimisme og en tro på, at det bedste projekt måske stadig ikke har set dagens lys. I Danmark har vi gennem de seneste årtier set et stigende engagement fra arkitekter, landskabsarkitekter, planlæggere, filantropiske organisationer og progressive kommuner, der har gjort en stor indsats for at gøre offentlige byrum mere inkluderende. Tiden er nu kommet til vores kyster.



## DANSKE PROJEKTER

- 1 STRANDPARKEN, KØGE BUGT
- 2 DE HVIDE DRONNINGER, FAXE LADEPLADS
- 3 DET FREMSKUDTE DIGE, VADEHAVET
- 4 SØNÆS, VIBORG
- 5 LE MUR, LEMVIG
- 6 COLD HAWAII INLAND, THISTED KOMMUNE

## UDENLANDSKE PROJEKTER

- 7 DEICHPROMENADE BÜSUM, BÜSUM, TYSKLAND
- 8 SCHARBEUTZ, TYSKLAND
- 9 SAND MOTOR, TER HEIJDE, HOLLAND
- 10 SHORESCAPE, HOLLAND
- 11 KATWIJK AAN ZEE, HOLLAND
- 12 DAKPARK, ROTTERDAM, HOLLAND
- 13 MARGATE STEPS, MARGATE, ENGLAND
- 14 THE BIG U, NEW YORK CITY, USA
- 15 THE BIGHT, TRI-STATE AREA, NY/NJ/CT, USA
- 16 LIVING BREAKWATERS, TOTTENVILLE, NY, USA
- 17 THE BLUE DUNES, NY/NJ, USA
- 18 RESILIENT BOSTON HARBOUR, BOSTON, MA, USA
- 19 SOUTH BAY SPONGE, SAN FRANSISCO/BAY AREA, CA, USA
- 20 HOUTAN PARK, SHANGHAI, KINA

## STRANDPARKEN

KØGE BUGT, KOMMUNER: ISHØJ / VALLENSBÆK / BRØNDBY / GREVE, DANMARK

REALISERET 1980

1

Inddæmningstanken i Køge Bugt er første gang beskrevet i Byplanlaboratoriets betænkning fra 1936 og fremgår i den verdensberømte Fingerplan i 1947, der indtænker grønne rekreative kiler mellem "fingrene," der udgør det infrastrukturelle netværk, der forsyner Storkøbenhavns opland af forstæder. Det er dog først i 1975, at arbejdet igangsættes med indvielse fem år senere.

Strandparken er et af de største enkeltstående kystsikringsprojekter i Danmark og en forgænger for at samtænke beskyttelse med rekreation. Projektet udgør et fremsynet eksempel på strategien "building with nature" i form af et kunstigt skabt natur- og friluftsområde, som samtidig fungerer som beskyttelse mod oversvømmelse af de lavtliggende beboelsesområder tæt på kysten.

Ved at fremrykke kysten i form af barriereøer, og i øvrigt beskytte baglandet ved hjælp af diger, klitter og strandvolde, er det lykkedes at introducere mere af den hjemme-

hørende natur. Fremrykningen har skabt afstand til den bagvedliggende bebyggelse og givet plads til et forland, hvor der er givet større spillerum for et diversitært dyre- og planteliv med gode betingelser for at indfinde sig på dets egne præmisser.

Den menneskeskabte natur sameksisterer side om side med en lang række friluftsaktiviteter og rekreative tilbud. Det 7 km lange kystlandskab byder på et væld af idrætsfaciliteter, rekreative cykel- og vandrestier, hvide sandstrande, rent badevand, lystbådehavne og kulturinstitutioner, som kunstmuseet Arken, kun 15 km fra København, og har udgjort et flagskib for velfærdsstatens forstadsdrømme om det gode liv, luft og adgang til naturen.

Strandparken er et stærkt eksempel på rekreativ kyst- og klimabeskyttelse i samarbejde på tværs af kommuner – en anerkendelse af at hverken vand, natur eller befolkning lader sig begrænse af administrative grænser.



### UDFORDRINGER

Oversvømmelsesrisiko for et tætbeholdt område

•  
Byplanlægning i stor skala som led i Københavns fingerplan

•  
Behov for rekreativ infrastruktur og adgang til natur i takt med tilvækst i bosætning



### KYST- OG KLIMATILPASNING

Fremrykning af kysten med barriereøer

•  
Mellemliggende naturområde af strande, strandvolde, eng og overdrev

•  
Diger og klitlandskab beskytter de bagvedliggende beboelsesområder



### REKREATIV MERVÆRDI

Et populært udflugtsmål for både nære beboere og et større opland

•  
Et omdrejningspunkt for områdets idræts-, forenings- og kulturliv

•  
Planlægning for naturlige økosystemer fremmer områdets biodiversitet



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

Blød infrastruktur, idræts- og foreningstilbud skaber værdi og fremmer folkesundhed

•  
Rekreative tilbud skaber kvalitet i hverdagen, hvilket øger og fastholder bosætning

•  
Positive offentlige rum er identitetsskabende – stolthed og tilhørsforhold for de lokale





Foto: Strandparken



Foto: Thomas Mikkel Jensen



Foto: Thomas Mikkel Jensen

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE



TILPASNING

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLGIER



BLØDT DIGE



BARIEREØ



SANDFODRING

DANSK KONTEKST



INDLANDSKYSTER



KYST- OG HAVNEBYER

Faxe Kommune står overfor et større anlægsarbejde med kystbeskyttelse omkring Faxe Ladeplads, der er truet af erosion, som kun vil forværres i takt med klimaforandringer og havandsstigninger.

Projektet foreslår to store hofdeanlæg, som skyder ud i Østersøen ortogonalt på kystprofilen, hvilket vil afhjælpe erosion, ved at sedimentet aflejrer sig på kyststrækningen.

Høfderne er ved hjælp af grundig brugerinddragelse med input fra den borgerdrevne forening "Liv i Ladepladsen" blevet programmeret med funktioner som havbad, kajak- og sejlklub samt dertilhørende faciliteter.

Projektet griber fat i to stærke fortællinger for området. Den ene er kalken i undergrunden, der tegner områdets landskaber og historisk er udvundet ved Faxe Kalkbrud og udskipet ved Faxe Ladeplads, der er anlagt til samme for-

mål. Den anden fortælling er den rige skibsbyggerhistorie.

De Hvide Dronninger peger dels på kalken, der benyttes som tilsalg i den hvide beton, som høfderne er lavet af, og på lokalhistorien i de to høfder, som navngives efter to historiske skibe "Dronning Dagmar" og "Dronning Thyra."

De lokale kan genkende sig selv i disse historier, der peger mod områdets stolte traditioner, men bliver også identitetsskabende for det, som området skal blive i fremtiden, "Kalklandets Kyst- og Badedestination," som andre også vil rejse efter.

Anlægget er opbygget omkring iscenesættelsen af de stærke naturkræfter på stedet, således at dette bliver kernen i hele oplevelsen. Samtidig skabes rammerne for forskelligartede aktiviteter på vandet.



### UDFORDRINGER

Erosion af kystprofilen med forværring grundet havandsstigninger

Stort ønske om rekreative faciliteter til aktivitet på vandet

Manglende identitet i markedsføring af Faxe Ladeplads som kystdestination



### KYST- OG KLIMATILPASNING

To hofdeanlæg, der skal mindske erosionsudfordringen på kyststrækningen

Skråningsbeskyttelse af strandvejen for at forhindre ødelæggelse af infrastruktur

Programmering af høfderne med offentligt ophold og tilgængelighed til vandet



### REKREATIV MERVÆRDI

Nye attraktive faciliteter til vandaktiviteter og tilgængelighed til vandet

Høfdernes dæk bliver rum for offentligheden, der kommer ud på vandet

Nye former for ophold og rekreation ved vandet



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

De nye faciliteter gavner de lokale såvel som den besøgende

Arkitektur bliver identitetsskabende for områdets destinationsudvikling

Nye besøgende og bosættere skaber nye muligheder for det kommercielle bagland

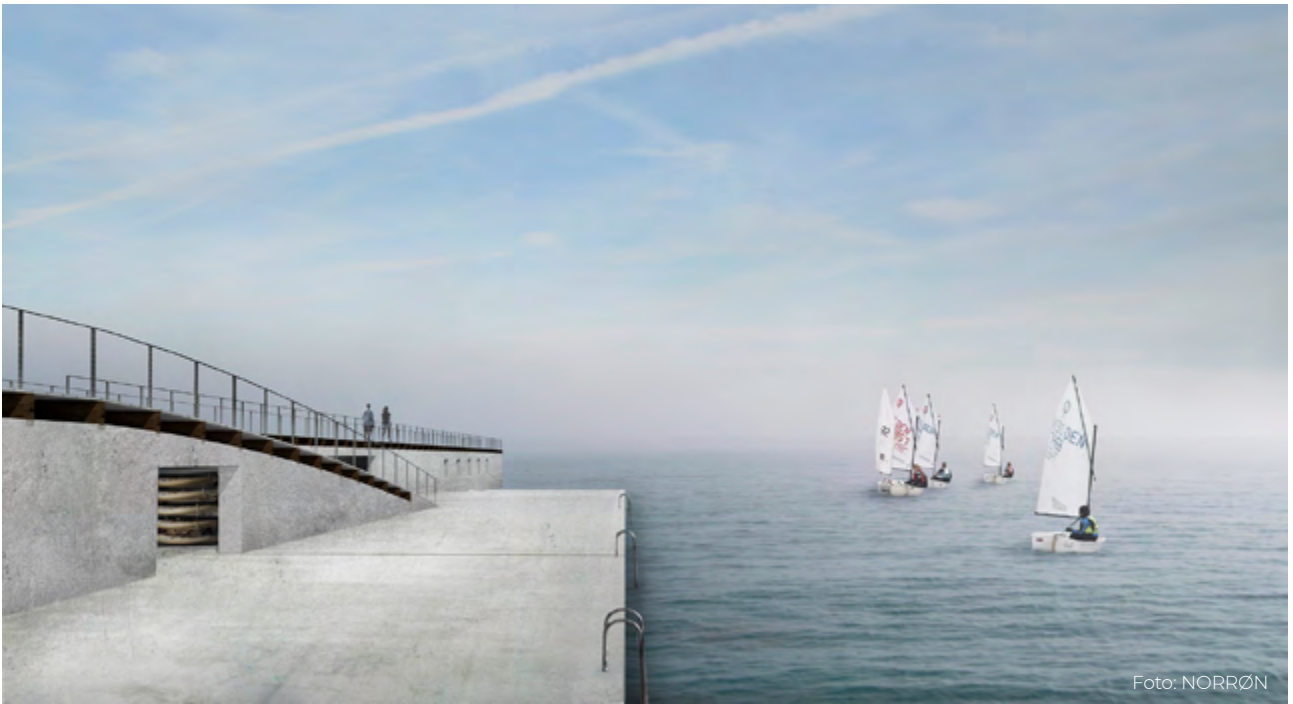


Foto: NORRØN



Foto: NORRØN



Foto: NORRØN

UDFORDRINGER



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE

LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



HØFDE



SKRÅNINGSBESKYTTELSE

DANSK KONTEKST



INDLANDSKYSTER



KYST- OG HAVNEBYER

## DET FREMSKUDTE DIGE

VADEHAVET, DANMARK / TYSKLAND

REALISERET 1981

3

Som følge af en række kraftige storme i 1976, hvor ca. 20.000 mennesker måtte evakueres fra Tønder- og Ribemarskerne pga. store oversvømmelser, blev byggeriet af Det Fremskudte Dige påbegyndt i 1979.

Med en udstrækning på 3,6 km gennem det danske vadehavslandskab og med yderligere 8,6 km på den tyske side af grænsen er der tale om et storslået anlægsprojekt på tværs af nationale grænser.

Ved opførelsen af diget opstod Margrethe Kog, der er det nyeste kog i Tøndermarsken. Der blev blandt andet anlagt en 2,6 km<sup>2</sup> stor saltvandssø, der fodres med frisk havvand og understøtter det rige marinedyreliv og fuglelivet på marsken. Bygningen af diget var ved opførelsen til heftig debat, da nogle mente, at man skulle forstærke det gamle dige og ikke lade et større forland gå tabt.

I dag er kritikken forstummet, og diget udgør en stor turistattraktion i det, der i dag er Nationalpark Vadehavet, som er del af UNESCO's verdensarvsliste.

Med muligheden for at bevæge sig på det fremskudte og høje dige får man et af de bedste overblik over Vadehavets landskab, idet man kan overskue vaderne mod vest, marsklandet mod øst, et rigt fugleliv, græssende dyr og et marskland, der både har været og er beboet med de historiske marskgårde bygget på forhøjede "værfter" og det unikke kulturmiljø i byen Højer.

Ved Vidåen passerer diget Vidåslusen, der vidner om det enorme menneskelige engagement. Et eksempel på mange stærke kulturhistoriske spor i vadehavsregionen, hvor man historisk set både har beskyttet sig, tilpasset sig og trukket sig tilbage.



### UDFORDRINGER

Store stormflodsskader og et gammelt og utilstrækkeligt dige

Dilemma: Forstærk eksisterende dige eller byg nyt

Beslutning om hvorvidt man skal bevare beskyttelseslinjen eller lave en tilbagetrækning



### KYST- OG KLIMATILPASNING

Etablering af nyt og stærkere dige løbende på tværs af grænsen

Skabelsen af Margrethe Kog som det yderste kog i Tøndermarsken

Anlæggelse af kunstig saltvandssø til at fodre marsken med frisk havvand



### REKREATIV MERVÆRDI

Rekreativ infrastruktur med vandresti på digekronen, krydsning med andre vandreruter

Krydsning med interessante kulturhistoriske interessepunkter

Giver adgang til at observere et rigt fugle- og dyreliv



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

Del af en fortælling om Vadehavet og er med til at formidle kulturhistoriske spor

Diget er en stor turistattraktion og en del af Nationalpark Vadehavets brand

Fugleobservationer er sæsonforlængende og godt for turismen



Foto: Ulrik Pedersen



Foto: Niels Elgaard Larsen

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE



TILPASNING



TILBAGETRÆKNING

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLGIER



HÅRDT DIGE



SLUSE

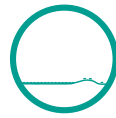


OVERSVØMMELSES-  
AREALER

DANSK KONTEKST



VESTKYSTEN



VADEHAVET



INDDÆMMET LAND

Projektet Sønæs i Viborg tager hånd om udfordringen om, at vandet kommer fra alle sider. Hawandsstigningerne hæver også den generelle vandstand i vores indre vandveje. I kombination med faktorer som øget nedbør og hyppigere ekstreme vejrhændelser sættes pres på vores byer såvel som søer og vandløb, der skal udlede de store vandmasser.

Her har man flyttet boldbaner til fordel for et vandlandskab, der samtidig er et teknisk anlæg, der håndterer rensning af regnvand. Ved at kombinere rensedammen med et åbent rekreativt område for offentligheden er der blevet plads til mere regnvand. Risikoen for oversvømmelser af de omkringliggende boligområder under ekstrem regn bliver dermed væsentligt mindre.

Samtidig får områdets mange brugere mulighed for at opleve et varieret vandlandskab, hvor man kan se og opleve håndtering og rensning af regnvandet.

Projektet er blevet til blandt andet gennem en grundig involvering af naboer og andre interessenter for at skabe et område, der tilgodeser de ønsker og drømme, Viborgs borgere har.

Sønæs har også den kvalitet, at vandet spiller en central rolle for aktivitetsmuligheder, demonstrationsværdi og merværdier. Både i forhold til leg og læring, men også i udviklingen af ophold og mødesteder. Derved har Sønæs potentiale til at blive dét inkluderende område, som kan samle store dele af byens befolkning – både fysisk og socialt.

Det er et succeskriterie for projektet, at Sønæs både vil blive et interessant mål for en dagstur, såvel som et udflugtsmål for skoleklassen, der skal opnå viden og forståelse om vandets kredsløb og naturens ressourcer. Men det er også visionen, at borgere, foreninger og klubber skal indtage området med kultur og idræt.



### UDFORDRINGER

- Risiko for oversvømmelse ved ekstrem regn
- 
- Oversvømmelse af by- og beboelsesområder samt vigtig infrastruktur
- 
- Manglende faciliteter til rensning af regnvand



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Etablering af et oversvømmelsesareal, der fungerer som vandreservoir
- 
- Etablering af teknisk anlæg til rensning af regnvand
- 
- Etablering af en bypark i et menneskeskabt og kontrolleret vådområde



### REKREATIV MERVÆRDI

- Cykel-, vandre- og løberuter gennem et menneskeskabt vandlandskab
- 
- Opholdssteder, legepladser, kajak og roning, BMX-bane og mange flere tilbud
- 
- Iscenesættelse og synliggørelse af vandet og fremme af biodiversiteten i byen



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Kvalitative rekreative fritidstilbud i en by med befolkningsmæssig fremgang
- 
- Øger livskvaliteten for byens borgere – tiltrækker nye og fastholder eksisterende
- 
- Brede aktivitets- og idrætstilbud er fremmende for folkesundheden



UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE

STRATEGIER



TILPASNING



TILBAGETRÆKNING

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER

TYPLOGIER



OVERSVØMMELSES-  
AREALER

DANSK KONTEKST



KYST- OG HAVNEBYER



FJORDE OG VANDLØB

## LE MUR

LEMVIG, DANMARK

REALISERET 2018

5

I Lemvig har man altid levet med det vilkår, at vandstanden i Limfjorden af og til forhøjes. Med årene har der dog været flere og mere alvorlige oversvømmelser med betragtelige værditab til gene for både brugere af havnen, trafik, erhverv og boligejere.

Havnen har de seneste år forandret sig fra at være en industrihavn til at være en rekreativ erhvervshavn, hvor oplevelser går hånd i hånd med service- og havneerhverv.

Projektet introducerer en højvandsmur i beton, der på legende vis bugter sig og på denne måde skaber et blødere udtryk af den ellers hårde og binære grænse, en mur har risiko for at skabe. Formsproget er identitetsskabende for havnen og dens udvikling.

Muren er flere steder foret og møbleret med træbænke, hvorfra besøgnede kan gøre ophold og nyde livet i havnen. Passage for både blød trafik og lastvogne opnås gennem aluminiumsporte, der lukkes ved stormflodsvarsel.

Udover selve højtvandsmuren er skabt rekreative områder på beddingen og Østhavnen i form af terrasserende træbrygger, der indbyder til ophold, og hvorfra man kan bade i fjorden, alt imens erhvervshavnen knokler derudaf i baggrunden. Desuden er etableret legepladser og skatepark, der udvider havnens rekreative aktivitetspalette.

I Lemvig er havnen blevet klimasikret uden at gå på kompromis med udviklingen af havnens attraktive byrum, hvilket er sket i dialog med borgere såvel som erhvervsliv.



### UDFORDRINGER

- Hawandsstigninger og hyppigere ekstreme vejrhændelser
- 
- Oversvømmelsesrisiko af havnens erhvervsaktiviteter og de kystnære byfunktioner
- 
- Omstilling fra industrihavn til rekreativ erhvervshavn



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Højvandsmur til beskyttelse af havn og by mod oversvømmelse
- 
- Formsprog og foring med bænke gør muren til en attraktion i stedet for en barriere
- 
- Udvikling af rekreative faciliteter på hele havnearealet rundt om højtvandsmuren



### REKREATIV MERVÆRDI

- Havnens udvikling vender på ny byen mod vandet og skaber pladser og ophold
- 
- Udvider paletten af rekreative aktivitetstilbud
- 
- Iscenesætter vandet på dramatisk vis ved oversvømmelseshændelser



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Bedre offentlige faciliteter for beboere og besøgende
- 
- Højvandsmuren er identitetsskabende for Lemvig og havnens udvikling
- 
- Et omdrejningspunkt for havnens fremtidige erhvervsudvikling





Foto: Lemvig Kommune



Foto: Lemvig Kommune



Foto: Mads Krabbe

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE

STRATEGIER



BESKYTTELSE



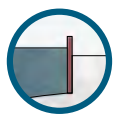
TILPASNING

LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



HØJTVANDSMUR

DANSK KONTEKST



INDLANDSKYSTER



KYST- OG HAVNEBYER

## COLD HAWAII INLAND

THISTED KOMMUNE, DANMARK

I PIPELINE

6

Cold Hawaii Inland udspringer, modsat øvrige referencer i dette katalog, ikke fra klimatilpasning som anledning til at etablere rekreativ infrastruktur. Omvendt er ønsket at skabe rekreativ infrastruktur anledningen til også at kystsikre, når der alligevel laves anlægsprojekter ved kysten. Med projektet skabes intet mindre end 10 særlige steder langs Thisted Kommunes Limfjordskyst til fremme af forskellige former for vandsport og rekreation ved kysten.

Med et stærkt ønske om at være Danmarks førende destination indenfor vandsport og vandaktivitet bygger projektet videre på det allerede stærke brand, Cold Hawaii, der knytter sig til surfkulturen langs Vestkysten, navnlig ved Klitmøller. Ved at vende sig mod Limfjordens roligere vand udbredes palletten af mulige aktiviteter, men henvender sig også til nybegyndere og børnefamilier.

Klimatilpasningsprojekterne rummer blandt andet beskyttelse med højvandsmure langs Thisted Kystvej, hvor et nyt rekreativt lag gør strækningen mere attraktiv med

promenade og opholdssteder ved vandet. Udviklingen af Thistedes Sydhavn til et nyt byområde udføres ligeledes med nye urbane vandpladser – herunder en ny eventplads. Med det første realiserede projekt i Vilsund etableres en ny havneplads med hævede plateauer, der beskytter de eksisterende værftsbygninger, og der introducerer en ny bygning med velfærdsfaciliteter til at understøtte nye aktiviteter på vandet.

Projekterne skaber kvalitative faciliteter for alt fra kite- og windsurfing, wakeboarding, kajak, stand up paddle, roning, vinterbadning, triatlon, svømning, dykning og mange andre følgeaktiviteter. Alt sammen i et robust arkitektonisk sprog, der tilsammen bliver identitetsskabende for stedet og udviklingen. En identitet der, gennem grundige brugerinddragelsesprocesser, har forankret projektet hos en bred vifte af lokale foreninger og med stor lokal opbakning. Dette manifesterer Thisted Kommune som en stærk bosætnings- såvel som turistdestination for vandhunde.



### UDFORDRINGER

- Mangel på gode rekreative steder langs Limfjordskysten og manglende tilgængelighed
- Utilstrækkelige faciliteter til et talstærkt foreningsliv, der bruger vandet som legeplads
- Ønske om et stærkt brand og fælles identitet, som de lokale kan genkende sig selv i



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Kyst- og klimatilpasning som led i udvikling af rekreative faciliteter
- Flere projekter med forskellige løsninger: højvandsmure, diger, hævede landskaber
- Udvikling af infrastruktur langs vandet for bløde trafikanter og ophold ved vandet



### REKREATIV MERVÆRDI

- Vandet gøres tilgængeligt som aktivitetsrum for sport og idræt
- Tilgængelighed for alle og design for at indrage flere følgeaktiviteter
- Thisted Kommune vender sig mod vandet som legeplads i stedet for som arbejdsplads



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Sport- og idrætsfaciliteter fremmer den fysiske og mentale folkesundhed
- Projektet skaber nye muligheder for bosætning og tiltrækker nye segmenter
- Fælles identitet skaber et stærkt brand, der fremmer turisme og erhvervsudvikling



Foto: NORRØN



Foto: NORRØN



Foto: NORRØN



Foto: NORRØN

**UDFORDRINGER**

- OVERSVØMMELSE
- EROSION

**STRATEGIER**

- BESKYTTELSE
- TILPASNING

**LØSNINGER**

- HÅRDE LØSNINGER

**TYPOLOGIER**

- HØJTVANDSMUR
- SKRÅNINGSBESKYTTELSE

**DANSK KONTEKST**

- INDLANDSKYSTER
- KYST- OG HAVNEBYER

## DEICHPROMENADE BÜSUM

BÜSUM, TYSKLAND

REALISERET 2015

7

Den Slesvig-Holstenske kystby Büsum har længe været et velkendt turistmål i det nordtyske vadehavsområde. Helt tilbage fra 1818 har byen været kendt som en spa- og kurbadsdestination, kendt for de helende effekter af saltvand og mudder fra vaderne.

Büsum oplevede, at Mecklenburg-Vorpommern var blevet en væsentlig konkurrent op gennem 1990'erne og i starten af det nye årtusinde. Mange af Büsums gæster valgte andre og mere moderne destinationer. Büsum er oprindeligt en lille fiskerlandsby med en stadig levende havn og et fint byliv omkranset af et ganske omfattende og højt dige. Delstaten var blevet pålagt at foretage oversvømmelsesforanstaltninger ved at forstærke diget rundt om byen.

Digeforstærkningen blev gentænkt med en større turismeinvestering for at skabe bedre bymæssig sammenhæng mellem de forskellige elementer i byen.

I forbindelse med digeforstærkningen blev anlagt et nyt rekreativt infrastrukturelt lag af en 2,5 km promenadestrækning, samt overgange og bedre tilgængelighed fra byen. Området omkring Familielagune Perlebucht, der er en kunstig lagune anlagt i 1970'erne, lå på dette tidspunkt ubrugt hen. Øen, der indkranser lagunen, blev forstærket for bedre at kunne modstå stormfloder. Øen og selve digepromenaden blev tilføjet en lang række rekreative faciliteter med blandt andet badestrand, opholdsarealer, velfærdsfaciliteter, legeplads og wind- og kitesurffaciliteter. Dertil blev udarbejdet en større opholdsplads med tribune, der iscenesætter vadehavets tidevandspåvirkning og fungerer som eventplads til festivaler og koncerter.

En kombination af midler fra kommunen, delstat, forbundsstat og EU muliggjorde en samlet investering på 20,4 mio. € i projektet. Büsum oplever et turismeerhverv i fremgang, efter projektet er realiseret.



### UDFORDRINGER

- Det eksisterende dige skulle gennemgå en væsentlig forstærkning
- Et utidssvarende turismeprodukt, der ikke kunne følge med konkurrencen
- Familielagunen var ubrugt og med manglende stormflodssikring



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Forstærkelse af diget i kombination med forbedret infrastruktur og promenade
- Forstærkelse af øen ved familielagunen med stormflodssikring via sandfodring
- Etablering af en eventplads, der iscenesætter vadehavets tidevandspåvirkning



### REKREATIV MERVÆRDI

- Flere og bedre opholdsmuligheder langs vandet
- Forbedrede badeforhold og øvrige faciliteter for børn
- Faciliteter til nye vandaktiviteter som kite- og windsurfing



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Øget tilgængelighed for alle og faciliteter, der understøtter alle brugergrupper
- Positiv effekt for turismeerhvervet med flere overnatninger og dagsgæster
- Styrkelse af det lokale erhvervsliv, der har grebet den nye identitet, projektet har skabt



Foto: pikrepo



Foto: pxfuel

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE

LØSNINGER

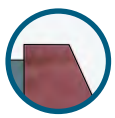


BLØDE LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



DIGE



SKRÅNINGSBESKYTTELSE



BARRIEREØ



SANDFODRING

DANSK KONTEKST



VADEHAVET



KYST- OG HAVNEBYER

## SCHARBEUTZ

SCHARBEUTZ, TYSKLAND

REALISERET 2015

8

Scharbeutz er en ud af en række kystbyer, der ligger som perler på en snor ved Lübecker Bucht i Ost Holstein. Byen er kendt som et af Nordtysklands Ostseeheilbad, hvilket på dansk kan oversættes til Østersø Spa. Scharbeutz oplevede i slutningen af 1990'erne en nedgang i turismen med konkurrence fra destinationer i Mecklenburg-Vorpommern, hvor der var gjort store investeringer for at fremme turismeproduktet.

I 2002 valgte man at udarbejde en større masterplan for området i forbindelse med et statsligt påbud om at forstærke det beskyttende dige. Med masterplanen gik projektet fra at være et rendyrket kystsikringsprojekt til at rumme rekreativ merværdi og fremme af turismeerhvervet og det lokale erhvervsliv.

Selve digeforstærkningen blev udført på en måde, så digekronen blev en synlig markør og kant til ophold langs en nyanlagt kystpromenade, mens landskabet rundt om er

udformet, så kanten ikke forekommer som en barriere.

Den parallelt løbende Strandstrasse indbød, med sit lige forløb, før til, at bilister kørte for hurtigt og skabte en usikker trafikal krydsning og en barriere i sammenhængen mellem by og strand. Ved at slynge vejens forløb har man formået at nedsænke hastigheden, mens de lommer, der opstår som følge af slyngningen, har givet arealer, som det lokale erhvervs- og restaurationsliv har kunnet anvende på forskellig vis. Samlet set har det resulteret i en bedre hande­lsgade med mere udeservering på caféer og restauranter.

Projektet har givet et bedre udgangspunkt for en lang række private investeringer, der har udbygget og løftet kvaliteten af byens turismeprodukt. Projektet er blevet realiseret med 28 mio. € fra kommunen, 22 mio. € fra private investeringer samt 17 mio. € i støttemidler fra en kombination af delstat, stat og EU.



### UDFORDRINGER

- Nødvendigt at forstærke det eksisterende dige
- Faldende turisme og et utidssvarende turismeprodukt
- Trafikale udfordringer på den eksisterende kystvej



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Masterplan for samtænkning af infrastruktur, turismeudvikling og kystsikring
- Forstærkning af diget i kombination med promenade og landskabelig bearbejdning
- Slyngning af kystvejen for at dæmpe trafikken og skabe opholdslommer



### REKREATIV MERVÆRDI

- En mere landskabelig oplevelse i bevægelsen langs kystpromenaden
- Godt opholdsmuligheder og udeservering tæt på vandet
- By og trafik mere på afstand ved ophold på stranden



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Masterplan har skabt nye muligheder for det lokale erhvervsliv
- Positiv effekt for turismeerhvervet med flere overnatninger og dagsgæster
- Fremgang for turismen og andre erhverv skaber arbejdspladser



Foto: Dansk Kyst- og Naturturisme



Foto: Dansk Kyst- og Naturturisme



Foto: Dansk Kyst- og Naturturisme

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE

LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



DIGE

DANSK KONTEKST



INDLANDSKYSTER



KYST- OG HAVNEBYER

## SAND MOTOR

TER HEIJDE - HOLLAND

REALISERET 2011

9

Sand Motor er et sandfordringsprojekt i kæmpe skala implementeret ved Delfland-kysten som et innovativt pilotprojekt. Kraftig erosion udgør en trussel for de beskyttende klitter. Ved brud på klietrækken vil større lavtliggende landområder oversvømmes.

Sandfodring var en kendt strategi på kyststrækningen, hvor der regelmæssigt med ca. 5 års intervaller tidligere blev tilført 2-5 mio. m<sup>3</sup> sand. Den hyppige sandfodring forstyrrer økosystemet – tilsvarende vil hårde anlæg skabe yderligere forstyrrelser med den kraftige kystdynamik.

I stedet udførte man et mega-sandfordringsprojekt med hele 21,5 mio. m<sup>3</sup> sand i form af en op til 5 m høj kunstig halvø, der strækker sig 1 km ud i havet og 2 km langs kysten. Princippet er, at halvøen løbende vil erodere og aflejres langs en længere udsat kyststrækning. Klitsikring forankrer sandet, så der sker dannelse af for-klit, som udgør en beskyttende buffer for det bagvedliggende klitlandskab.

Sandfodring af denne størrelse forventes en frekvens på 20 år, hvilket både er økonomisk mere rentabelt og bedre for økosystemet end den hyppige sandfodring, hvor der tilføres mindre mængder sand ved hver fodring.

Sand Motor er et eksperiment og et interessant eksempel på strategien "building with nature." Naturens egne processer bliver både en synlig og foranderlig del af fortællingen, samtidig med at det forbedrer økosystemet, hvor selv truede arter har vundet indpas – en fortælling der i sig selv udgør en attraktion.

Udover at skabe en enorm sandflade, der også bedre kan absorbere et større antal besøgende i højsæsonen, tiltrækker de gode forhold også specialiserede interessegrupper som kitesurfere samt fugle- og naturentusiaster, der skaber en øget sæsonforlængelse med positive effekter for det kommercielle bagland.



### UDFORDRINGER

- Kraftig erosion på en længere kyststrækning
- 
- Udsatte diger tæt på kysten udgør en oversvømmelsesrisiko ved digebrud
- 
- Kystdynamikken gør hårde anlæg uhensigtsmæssige



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Ekstrem sandfodring placeres foran eksisterende diger
- 
- Det naturligt eroderede materiale aflejres langs kysten
- 
- Klitsikring forankrer sandet, så klitterne både bevares og tilføres materiale



### REKREATIV MERVÆRDI

- Naturens kræfter er en del af historiefortællingen og en attraktion i sig selv
- 
- Forbedret habitat for dyre- og plantelivet tiltrækker nye segmenter udenfor højsæson
- 
- Gode forhold for kitesurfere skaber aktivitet udenfor højsæson



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Sæsonforlængende aktiviteter skaber flere besøgende udenfor højsæson
- 
- Specialiserede aktiviteter vil tiltrække nye besøgssegmenter
- 
- Større strandareal kan absorbere flere mennesker ved spidsbelastning





Foto: Zandmotor



Foto: Zandmotor

UDFORDRINGER



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



SANDFODRING



BARRIEREØ



KLITSIKRING

DANSK KONTEKST



VESTKYSTEN

## SHORESCAPE

### HOLLAND

FORSKNINGSPROJEKT, 2017-2022

10

Sandmotor har som et storskala forsøgsprojekt med sandfodring affødt en række nye initiativer og forskningsprojekter. Et af disse er ShoreScape – Nature-Based Design for Urban Coastal Zones udført af forskere ved Delft University of Technology.

Med ShoreScape ønskes blandt andet at undersøge den ændrede praksis med "building-with-nature"-baserede projekter som Sandmotor. Ved erosion af den store udlagte sandbuffer vil sedimenterne aflejres langs en længere kyststrækning. Her kan det vise sig nødvendigt at indrette kystlandskaber og byggede kystmiljøer anderledes, end man tidligere har gjort, og skabe fysiske strukturer, der hjælper til at holde på sandet, så kystprofilet tiltager med en ekstra "polstring", og dermed bliver mere robust overfor netop erosion.

En af opdagelserne i forskningsprojektet er, hvordan små sæsonmæssige pavillonstrukturer rejst på pæle på

stranden, og med den rette konfiguration i forhold til vindforholdene, vil bremse den langsgående vindbårne indlandstransport af sand.

Ophobning i såkaldte "sandtails," haleformede klitformationer, opstår på læsiden af pavillonstrukturerne. Klitformationerne tilbageholder yderligere sandets vandring, også i vinterhalvåret, hvor der akkumuleres sand og hjælper til, at der etableres en egentlig formation af en for-klit, beliggende for foden af det eksisterende klitlandskab. Denne polstring af klitlandskabet fungerer som en buffer, der yder erosionsbeskyttelse.

Potentialet i at kunne etablere pavilloner til forskellige turismemæssige formål kan vise sig som både sæsonmæssige tilføjelser til at facilitere en øget strandaktivitet og have en positiv bevarende effekt båret af naturlige processer. Pavillonernes midlertidighed udgør reversible strukturer, der let kan fjernes uden at have gjort uoprettelig skade.



#### UDFORDRINGER

Megasandfodring kræver nye tiltag for at holde på sandet

• Ønske om nytænkning og forskning i afledte effekter som led i pilotprojektet Sandmotor

• Ønske om at bruge naturlige processer som primær metode for beskyttelsen



#### KYST- OG KLIMATILPASNING

Midlertidige pavillonstrukturer tilbageholder sandet i små klitformationer

• Formation af for-klit sker ved den naturlige luftbårne sandtransport langs kysten

• Reversible midlertidige løsninger kan fjernes uden at gøre varig skade



#### REKREATIV MERVÆRDI

Bevaring af strandene kommer alle tilgode

• Pavilloner kan anvendes til rekreativt fremmende formål

• Kysten vil fortsat stå ubebygget og uberørt store dele af året



#### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

Faciliteter ved kysten hjælper til håndtering af sæsonmæssig spidsbelastning

• Pavilloner kan tilbyde oplevelser, formidling eller kan bruges af lokale erhvervsdrivende

• Bæredygtigt at etablere midlertidige strukturer, der kan fjernes eller bruges andetsteds



Foto: Janneke van Bergen et al.

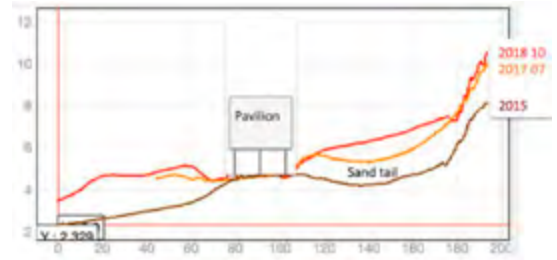


Foto: Janneke van Bergen et al.

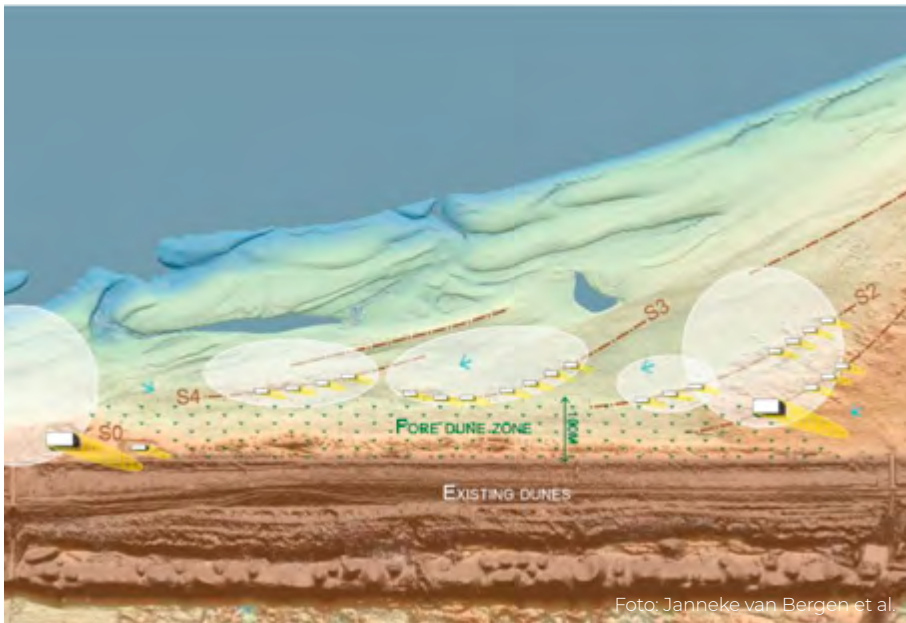


Foto: Janneke van Bergen et al.

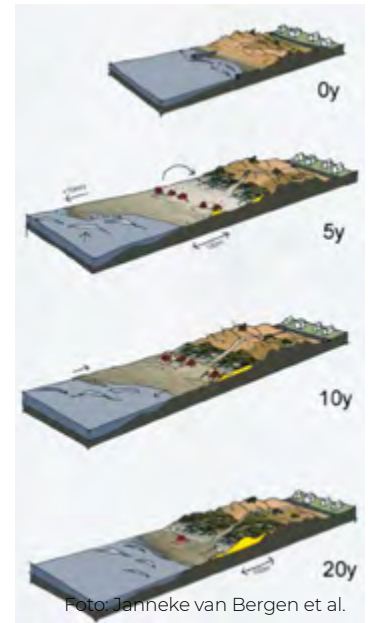


Foto: Janneke van Bergen et al.

UDFORDRINGER



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE



TILPASNING

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



SANDFODRING



KLITSIKRING

DANSK KONTEKST



VESTKYSTEN

## KATWIJK AAN ZEE

KATWIJK ANN ZEE, HOLLAND

REALISERET 2016

11

Holland, der har en fjerdedel af landets areal lavere end havets overflade, står, i takt med at verdenshavene stiger, med en stadig mere udtalt udfordring med at beskytte deres tætbefolkede land mod ødelæggende oversvømmelser.

Katwijk aan Zee stod netop overfor den presserende erosionsudfordring og en stor oversvømmelsesrisiko af det kystnære byområde ved digebrud. De eksisterende diger var utilstrækkelige, og der skulle etableres nye.

Byen er en kendt turistdestination i det sydlige Holland, og besøgende nyder godt af den brede sandstrand ud til Nordsøen og det tilbagelænedede og autentiske urbane kystmiljø, der fortsat er uspoleret af store hotelkæder og har beholdt en charme, der føles som 1950'erne.

Den populære kyst- og badeby får mange besøgende og har derfor et akut behov for håndtering af parkering, så det ikke ødelægger det attraktive miljø.

Projektet er udformet som et klitlandskab, der begraver et underjordisk parkeringshus med plads til 663 parkeringspladser. Landskabet spænder desuden henover den boulevard, der tidligere har fungeret som en barriere mellem by og strand, hvor bløde trafikanter nu kan bevæge sig sikkert og uhindret igennem et blødt og bølgende klitlandskab med tværgående forbindelser og langsgående promenerader.

Projektet demonstrerer, hvordan en klimaudfordring og en urban trafik- og fortætningsudfordring løses i ét værdiskabende rekreativt og landskabeligt greb.



### UDFORDRINGER

- Eksisterende diger utilstrækkeligt på grund af havandsstigninger
- Kystnært urbant miljø truet af erosion og oversvømmelse ved digebrud
- Utilstrækkelige parkeringsfaciliteter til stranden og byens besøgende



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Etablering af nye diger som et klitlandskab
- Etablering af parkeringsfaciliteter som "volumen-fyld" under klitlandskabet
- Klitlandskab løber på tværs over den boulevard, der før udgjorde en barriere



### REKREATIV MERVÆRDI

- Tilgodeser den rekreative infrastruktur og gemmer den tunge infrastruktur væk
- Skaber en bypark, der binder strand og urbant miljø sammen
- Gode forhold for kitesurfere skaber aktivitet udenfor højsæson



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Sæsonforlængende aktiviteter skaber flere besøgende udenfor højsæson
- Specialiserede aktiviteter vil tiltrække nye besøgssegmenter
- Større strandareal kan absorbere flere mennesker ved spidsbelastning

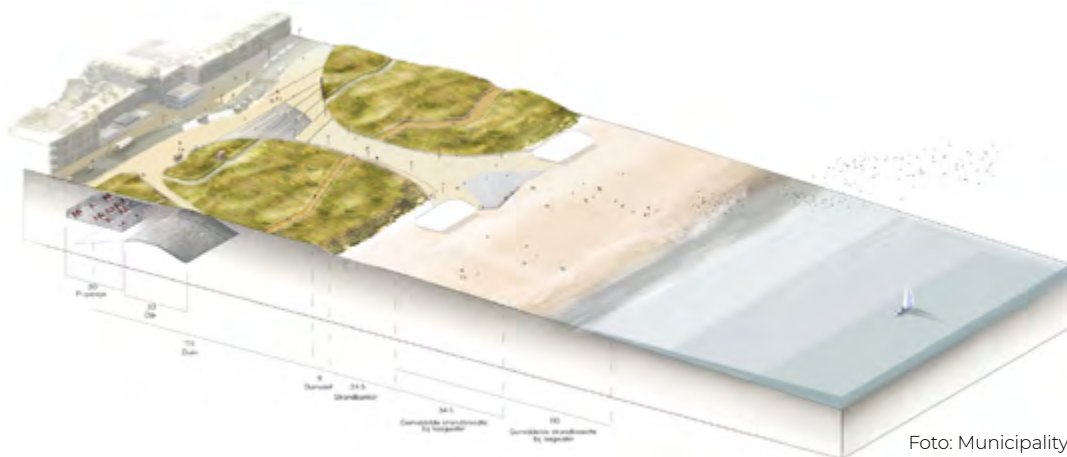


Foto: Municipality of Katwijk



Foto: Linda Bilberg Nyholm



Foto: Linda Bilberg Nyholm

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



HÅRDT DIGE



SANDFODRING

DANSK KONTEKST



VESTKYSTEN



INDLANDSKYSTER



KYST- OG HAVNEBYER

## DAKPARK

ROTTERDAM, HOLLAND

REALISERET 2014

12

Området, der i dag huser Dakpark, var tidligere en jernbaneskiftestation, hvor klynger af socialt belastede boligblokke, narkotikahandel og kriminalitet udgjorde en social udfordring for byområdet. Endvidere var området i risikozonen for at oversvømmes, hvis den nærliggende flod, Nieuwe Maas, gik over sine breder.

For at klimasikre hele område valgte man at nedrive bygninger og etablere et dige, der gør meget mere end bare at holde vandmasserne tilbage. Diget er udført som en offentlig, urban park med en skrånende flade mod floden og skaber et kvalitativt grønt åndehul midt i Rotterdam.

Diger er som typologi i udgangspunktet pladskrævende anlæg og anvendes derfor sjældent i bymæssig kontekst. Med sine 9 meter i højden, 85 meters bredde og en udstrækning på omkring 1 km i længden udgør dette dige et stort areal, men også en stor volumen. Derfor valgte man at spare på jordfyld og lade digets volumen opfylde

med butiksarealer, som der var behov for i forbindelse med udvikling af byområdet.

Udlejning af butiksarealer har sammen med både offentlige bidrag og EU-midler været med til at finansiere digets etablering, men er også med til at finansiere drift og vedligehold af den offentlige tagpark.

Projektet er blevet til med et stort engagement fra de tidlige planlægningsfaser og viser sig som et blivende engagement, hvor områdets lokale har organiseret sig i frivilligrupper, der varetager alt fra gartneri, pasning af parkens får, kommunikation, guidede ture for turister og besøgende samt en anlægsgruppe, der varetager opførelsen af et nyt medborgerhus opstartet i 2018.

Dakpark er et skoleeksempel på, hvordan bæredygtig udvikling kan ske med mange bidragsydere - både gennem kapital og frivilligt engagement.



### UDFORDRINGER

Oversvømmelsesrisiko fra vandløb

•  
Forhøjet risiko som følge af klimaforandringer

•  
Et usikkert og socialtbelastet område



### KYST- OG KLIMATILPASNING

Anlæggelse af et stort stort dige med kommercielle og offentlige funktioner

•  
Diget udfyldes med butiksarealer henvendt mod den bagvedliggende gade

•  
Diget udføres med en stor offentlig park på taget



### REKREATIV MERVÆRDI

Parken udgør et grønt åndehul og en kulturbærer for den positive byudvikling

•  
Grønne områder bidrager til at sundere bymiljø

•  
Frivillige foreninger og fællesskaber, der knytter sig til parken og dens aktiviteter



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

En positiv byudvikling fra belastet område til et mødested for mennesker

•  
Stærk lokal forankring skaber ejerskab og tilhørsforhold i et nyt byområde

•  
Forbilledlig model til finansiering og inddragelse



Foto: Frans Blok



Foto: Pieterwillem

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE

STRATEGIER



BESKYTTELSE



TILPASNING

LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



HÅRDT DIGE

DANSK KONTEKST



KYST- OG HAVNEBYER



FJORDE OG VANDLØB

Margate er en vigtig kystby ud til Nordsøen. Særligt er byen kendt for dens brede sandstrande, og med kun 100 km til London er den et af det sydvestlige Englands mest yndede turistmål gennem 250 år.

Det stigende havvand udgør en stadig større trussel for ødelæggelse ved stormflodshændelser.

Højvandsmure, eller de såkaldte "seawalls," er bredt anvendte i engelske kystbyer, hvor byer, som i Margates tilfælde, er hævet op på et plateau over stranden. De har i mange år fungeret som værn mellem by og vand, men er også udtryk for en bagudskuende kystsikringspraksis, der benytter sig af monofunktionelle hårde anlæg og skaber en fysisk barriere mellem det urbane liv og kysten.

I Margate har man hævet, udskiftet og forskønnet den gamle udtjente højvandsmur, der beskytter 700 beboelsesejendomme og 175 erhvervsjendomme.

På et særligt udsat sted i byen har man ladet en stor generøs trappe folde ned på stranden. Det store trappeanlæg er blevet en ny urban plads i byen, som giver Margate et nyt offentligt rum i byen med kontakt til strand og hav – kernen i byens identitet. Det kraftige tidevand oversvømmer dagligt hele stranden og trappens nederste trin. På Margate Steps kan man således gøre ophold og nyde solnedgangen.

200 meter fra Margate Steps første trin ligger Turner Contemporary Museum. Designet af den berømte arkitekt David Chipperfield blev det i 2011 indviet til ære for den verdensberømte kunstmaler J.M.W. Turner, som havde et kært forhold til Margate, der ofte figurerede som motiv i hans værker. Museet, der også beskyttes af det nye anlæg, er en del af udviklingen af Margate som en kvalitetsdestination med stor kulturel værdi.



### UDFORDRINGER

- Oversvømmelsesrisiko for en tætbeholdt kystby ved stormflod
- 
- Utidssvarende eksisterende højvandsmur, der skabte barriere mellem by og vand
- 
- Et større destinationsudviklingsprojekt med anlæggelse af nyt kunstmuseum



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Ny forhøjet og forskønnet højvandsmur
- 
- En ny byplads som et stort trappemøbel
- 
- Kystbeskyttelse af det nye museum



### REKREATIV MERVÆRDI

- En ny urban plads, der skaber bedre sammenhæng mellem by, strand og hav
- 
- Solnedgangsplads, der iscenesætter himlen
- 
- Det kraftige tidevand oversvømmer nederste trin - iscenesætter havets dynamik



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Beskyttelse af 700 beboelsesejendomme og 175 erhvervsjendomme
- 
- Margate Steps og Turner Contemporary er identitetsskabende for byen
- 
- Styrkelse af Margate som destination kommer byens erhvervsliv til gode





Foto: Derek Bennett, Creative Commons Licence



Foto: Acabashi, Creative Commons CC-BY-SA 4.0, Wikimedia Commons



Foto: Turner Contemporary

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE



EROSION

STRATEGIER



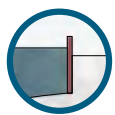
BESKYTTELSE

LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLOGIER



HØJT VANDMUR

DANSK KONTEKST



VESTKYSTEN



INDLANDSKYSTER

## THE BIG U

MANHATTAN, NEW YORK CITY, USA

I PIPELINE

14

Orkanen Sandy var katastrofal for hele Lower Manhattan, hvor der bor 220.000 mennesker, og som huser en finanssektor, hvis virke er altafgørende for verdens sammenhængskraft.

Sandy var trods sine ødelæggende karakter også en øjenåbner. Stigende havvand og stadigt hyppigere ekstreme vejrhændelser sætter pres på en kystlinje, der gennem århundreder er blevet udbygget gennem inddæmning og opfyld. Bygningsmasse, infrastruktur og andre kritiske funktioner er fremrykket mod kystlinjen med en galopperende vækst og er nu truet af klimaforandringerne.

Den danske tegnestue BIG har med deres mantra om social infrastruktur og hedonistisk bæredygtighed udviklet visionen for Manhattans fremtidige kystlinje. Projektet består af en 16 km sammenhængende bypark og offentligt rekreativt aktivitetsrum, der skal tilbyde New Yorkere, såvel som byens mange besøgende, et åndehul og skabe tilgængelighed til kysten og ophold ved vandet.

Den primære anlægstypologi er en højvandsmur, der beskytter de bagvedliggende byfunktioner. Men hvor en mur har risiko for at fungere som en barriere mellem by og kyst, er muren her udformet til at optage en lang række bymæssige funktioner, rekreative faciliteter, aktivitets tilbud, attraktioner og give plads til kommercielle aktører undervejs som perler på en snor.

Samtidig udføres en infrastruktur, der skaber en stærkere og mere oplevelsesorienteret overgang mellem byen og den nye bypark, der er designet, så den lejlighedsvis tåler oversvømmelse.

Projektet har haft en omfattende inddragelsesproces med indbyggere og erhvervsliv fra de forskellige tilstødende byområder samt myndigheder og investorer. Det har sikret, at udviklingen sker på en måde, der både gavner lokalmiljøet og det kommercielle bagland, således at det komplekse cost-benefit regnestykke er positivt for alle.



### UDFORDRINGER

- Oversvømmelsesrisiko af et stort byområde som følge af klimaforandringer
- Risiko for tab af kritisk infrastruktur ved oversvømmelse
- Manglende tilgængelighed og offentlige ophold ved vandet



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Højvandsmur/hårdt dige løbende langs 16 km bynær kystlinje
- Højvandsmuren programmeres med skræddersyede funktioner undervejs
- Offentlig bypark på vandsiden og forbedret tilgængelighed til vandet



### REKREATIV MERVÆRDI

- Et lag af infrastruktur for især bløde trafikanter, som byen mangler
- Kvalitative aktivitets- og opholdssteder ved vandet, som byen mangler
- Stort turismepotentiale i helhed og de enkelte attraktioner og opholdssteder



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Bedre offentlige faciliteter for beboere og besøgende i en lang række byområder
- Blød infrastruktur og idrætstilbud, der fremmer folkesundheden



Foto: BIG



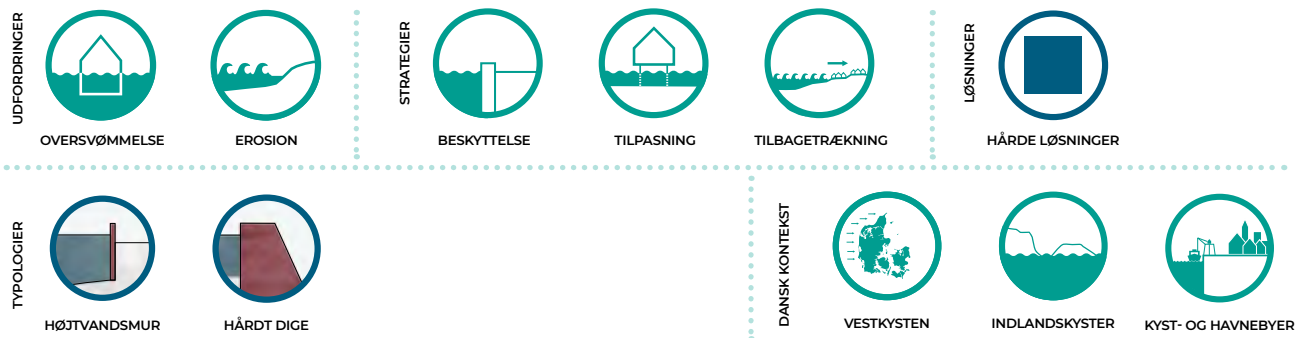
Foto: BIG



Foto: BIG



Foto: BIG



## THE BIGHT: COASTAL URBANISM

TRI-STATE AREA, NEW YORK / NEW JERSEY / CONNECTICUT, USA

I PIPELINE

15

The Bight: Coastal Urbanism er et udviklingsprojekt, der forener det såkaldte Tri-state area, der udgør et større opland til New York City, og forener områdets fremtidige kystnære urbane udvikling med fremsynede svar på tilpasning til de presserende udfordringer forårsaget af klimaforandringer.

The Bight er et udtryk, der bruges om det knæk eller indhak i regionens kyststrækning, hvor havstrømme mødes og naturligt aflejrer sand og konstant former kysten. Men dette område er også et sted, hvor mange års rivende udvikling tegner en hård menneskeskabt kystlinje, der, i sin rigiditet samt aldrende og utidssvarende bebyggelse, er dårligt rustet til at modstå fremtidens klimaudfordringer.

For at undgå en usikker fremtid, som truer hundreder af kilometer kyst, tab i den potentielle ejendomstab i størrelsesordenen af trecifrede milliardbeløb i dollars og har indflydelse på hundredetusindvis af menneskers liv, skal der handles.

Fremfor et formålsløst forsøg på at fastholde den rigide befæstede kystlinje foreslås i stedet et radikalt skifte i måden at tænke kystnær beboelse på. Den nye strategi foreslår tilbagetrækning og afgivelse af landområder, der regenereres som naturområder.

Tilbagetrækningsstrategien er også et opgør med den spredte bebyggelse, "urban sprawl", der kendetegner mange amerikanske byer med forstæder, der fortsætter i en uendelighed. I stedet foreslås fortætning af udvalgte bykerner som knudepunkter for urban udvikling, mens naturen gives frit spil i det, der betegnes som den nye "landskabsøkonomiske zone."

Denne zone skal stadig kunne beboes, men bebyggelse, infrastruktur og vedvarende energiforsyning skræddersyes til den nye virkelighed, hvor man er forberedt og rustet til en mere omskiftelig livsstil i pagt med naturens kræfter. Naturområdets økosystem styrkes og bliver en ressource og et rekreativt rum for beboere såvel som besøgende.



### UDFORDRINGER

Oversvømmelsesrisiko af større metropol zone

Rigid og utidssvarende befæstet kystlinje

Kraftig befolkningstilvækst kræver byplanlægning i stor skala



### KYST- OG KLIMATILPASNING

Tilbagetrækning som strategi, hvor landområder gives tilbage til naturen

Fortætning af udvalgte bykerner og mindre "urban sprawl"

Ny resilient og omstillingsparat planlægning af bebyggelse og infrastruktur



### REKREATIV MERVÆRDI

Regenerering af naturområde, hvor vand og land mødes i en større zone

Styrkning af naturlige økosystemer giver rigere naturområder

Den nye situation giver rum til nye aktivitets- og rekreationsformer



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

Planlægning af et større område giver mulighed for kontrolleret og bæredygtig udvikling

Kyst- og klimabeskyttelse forhindrer utilsigtede tab af stor samfundsmæssig værdi

Stærke økosystemer og vedvarende energi-infrastruktur fremmer grøn omstilling



Foto: DLANDstudio and Rafi Segal AU



Foto: DLANDstudio and Rafi Segal AU



Foto: DLANDstudio and Rafi Segal AU

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE



EROSION

STRATEGIER



BESKYTTELSE



TILPASNING

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER



HÅRDE LØSNINGER

TYPOLGIER



OVERSVØMMELSE-AREALER



BARIEREØ



SANDFODRING



HÅRDT DIGE

DANSK KONTEKST



VESTKYSTEN



INDLANDSKYSTER

## LIVING BREAKWATERS

TOTTENVILLE, STATEN ISLAND, NEW YORK, USA

I PIPELINE

16

Tottenville på Staten Islands sydkyst var et af New Yorks hårdest ramte områder efter orkanen Sandys rasen i 2012. Området er meget sårbart overfor bølgepåvirkning og erosion i forbindelse med ekstremt vejr, hvis hyppighed forventes at tiltage i takt med hawandsstigninger.

Udgravning til sandfodring har fjernet det naturligt forekommende østersrev, der dels har fungeret som dæmpende for bølgepåvirkning og dels har fungeret som et naturligt biologisk rensningsanlæg. Ødelæggelse af østersrevet har medført en forringelse af det naturlige økosystem.

Living Breakwaters blev udtænkt i forbindelse med en designkonkurrence i 2013 med det formål at forene fysisk, social og økologisk resiliens. Projektet udgøres af en række af kystnære bølgebrydere med en samlet længde på ca. 1 km. Et anlæg, der ikke alene afbøder bølgepåvirkningen, men, i deres særlige opbygning og brug af materialer,

er habitatsfremmende for havets fauna. Blandt andet gennem The Billion Oyster Project, der gør en kommerciel case ud af at kultivere og drive østersfarme, der bidrager til at genoprette økosystemet.

Projektet omfatter desuden et mega-sandfodringsprojekt, der strækker sig over 250 m kystlinje, som over tid vil eroderes og aflejres langs kysten og benytter således den naturlige kystdynamik til at restaurere en større kyststrækning.

The Water Hub er en flydende struktur, der huser faciliteter til undervisning, formidling og oplevelser, og som vil monitorere kystens udvikling, mens fakta og resultater løbende bliver vist og formidlet via lystavler i den tilstødende Conference Park.

Projektet har en anslået anlægsomkostning på 74 mio. \$ bevilget af New York State samt føderale støttemidler.



### UDFORDRINGER

Kraftig og mere hyppig erosion af et større kystområde

•  
Ødelæggelser ved ekstreme vejrhændelser

•  
Naturlige østersrev ødelagt med tab af beskyttelse og forringelse af økosystem til følge



### KYST- OG KLIMATILPASNING

Etablering af bølgebrydere og kunstige rev

•  
Design af rev, så de bliver habitatsfremmende og styrker det marine økosystem

•  
Mega-sandfodring, der restaurerer kysten ved hjælp af naturlige processer



### REKREATIV MERVÆRDI

Fremme af biodiversiteten skaber bedre havmiljø og mere artsrig fauna

•  
En regenereret kystlinje gør kyststrækningen mere attraktiv til ophold og aktivitet

•  
Formidlingsfaciliteter til undervisning og oplevelser omkring projektets udvikling

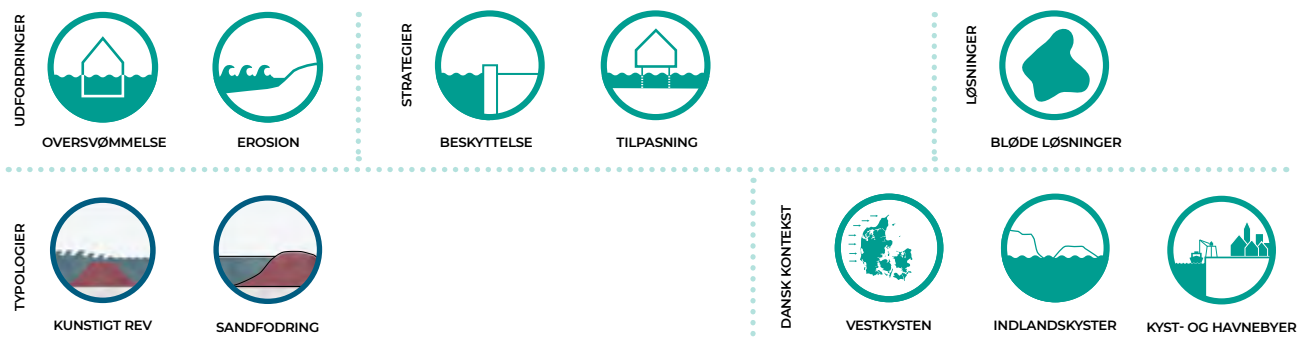
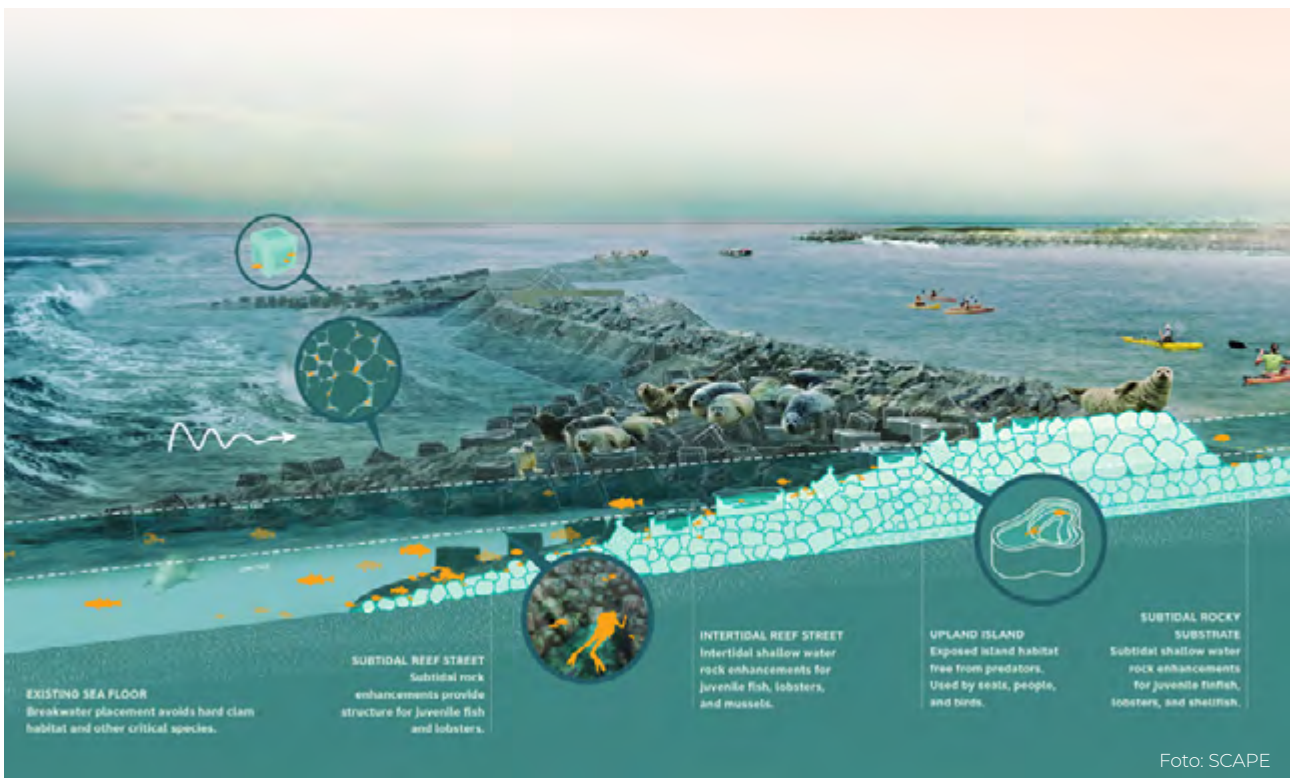


### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

Restaurering af kysten kommer samfundet til gode og gør området mere attraktivt

•  
Undervisning, oplysning og vidensdeling giver et stærkere vidensgrundlag

•  
Kommerciel case omkring østerfarme, der samtidig fremmer biodiversitet



## THE BLUE DUNES

NEW YORK / NEW JERSEY, USA

I PIPELINE

17

De tætbefolkede områder i oplandet omkring New York City er i særlig risiko for ødelæggelser i forbindelse med ekstreme vejrhændelser forstærket af klimaforandringer.

I stedet for at opbygge kystbeskyttelse langs hele 6.500 km kystlinje har man valgt en anden og mere naturbaseret strategi. Tværfaglige studier af hydrodynamikken sammenholdt med økonomiske cost-benefit-modeller pegede på en løsning med barriereøer, udformet som kunstige klitlandskaber, der skal afbøde bølgepåvirkningen og mindske presset af vandmasser mod kysten under stormflodshændelser.

Der er fortsat et behov for yderligere kystbeskyttelse i form af diger, men med barriereøernes afbødning kan man reducere digehøjden med 50 % fra 4,2 m til 2,1 m. En betydelig besparelse, som gør, at digerne i mindre grad vil skabe en barriere og afskæle den kystnære beboelse fra kysten.

The Blue Dunes bliver i stor skala biodiversitetsfremmende med en kombination af hjemmehørende klitlandskaber, saltmarsker og vådområder, der skaber naturlige habitater for en artsrigdom af blandt andet fugle, fisk, sæler og hvaler – et stærkt eksempel på strategien "building with nature."

En udvidet marineinfrastruktur af færgeoverfarter skal forbinde fastlandet med det nye øhav og forløse dets rekreative potentiale. Enkelte øer holdes fri for mennesker og får lov at være naturreservater, mens andre tilbyder en mangfoldighed af oplevelser i form af badestrande, dykning, surfing, lyst- og kommercielt fiskeri og tilmed også undervisningstilbud, bosætning og offshore vedvarende energi.

Projektet udgør en spændende økonomisk case, der inkluderer statsfinansiering, investorer, turisme, forskning, fiskeri- og marineerhverv, bosætning og energisektoren.



### UDFORDRINGER

- Erosions- og oversvømmelsesrisiko for 6.500 km tætbeholdt kyststrækning
- Ødelæggelser ved ekstreme vejrhændelser forstærket af klimaforandringer
- Risiko for at et større kystbeskyttelsesprojekt vil forstyrre kystdynamikken



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- "Building with nature"-strategi med barriereøer med klitlandskaber og saltmarske
- Diger langs kysten, der kan udføres lavere og bevare baglandets kystkontakt
- Storskala-planlægning for fremme af biodiversitet



### REKREATIV MERVÆRDI

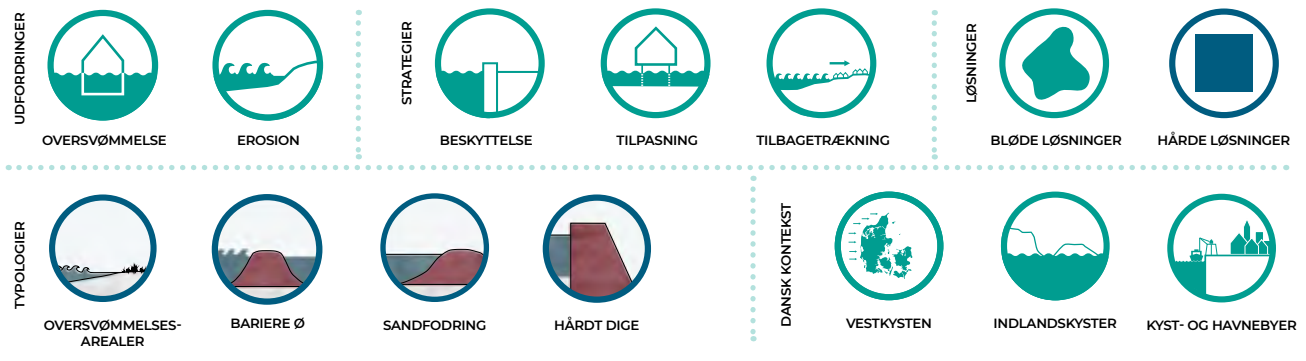
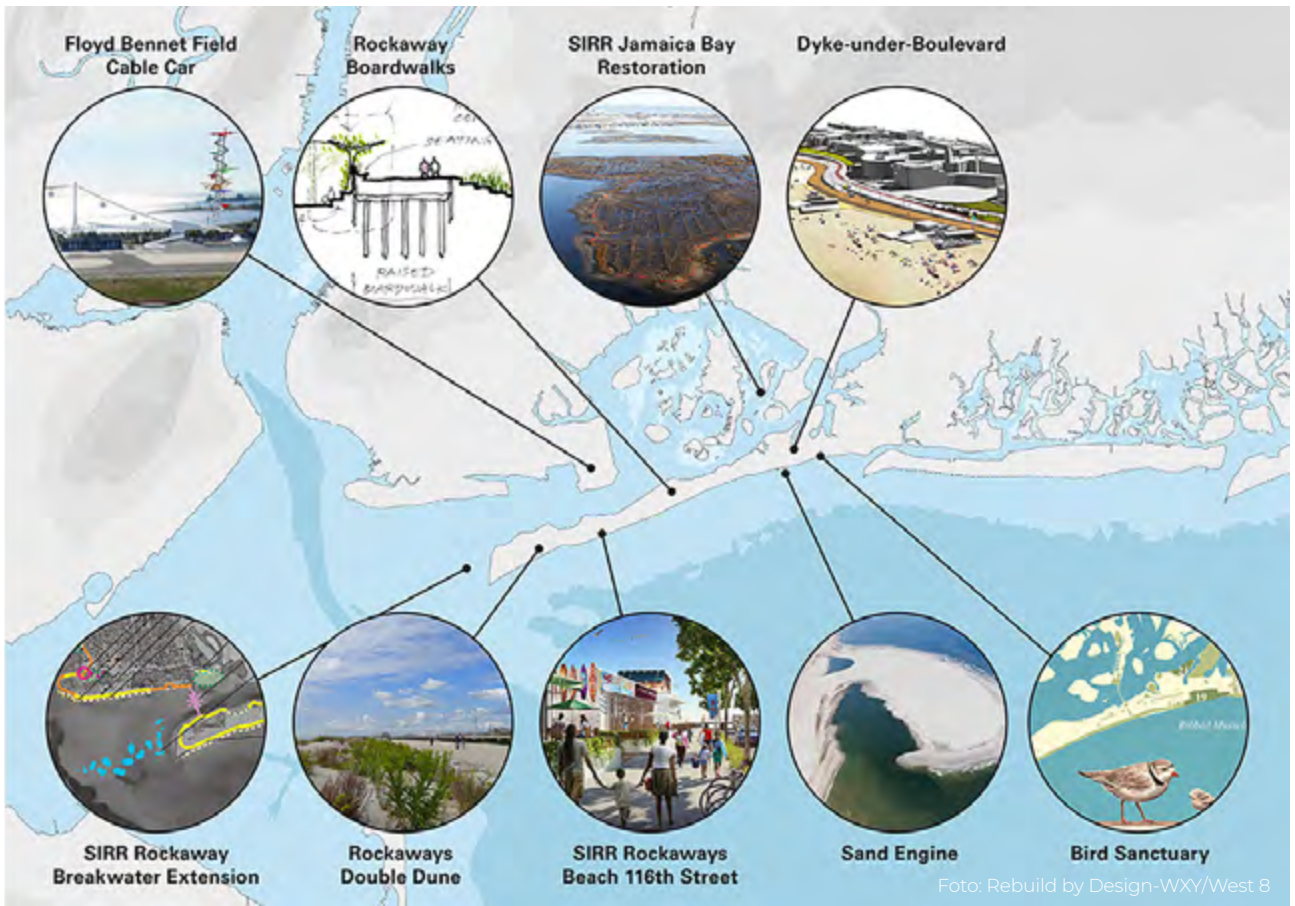
- Fremme af biodiversiteten skaber bedre havmiljø og mere artsrig fauna
- Tilgængelighed til den nye natur har et stort rekreativt potentiale
- Nye aktivitetstilbud giver beboere og turister en bedre kontakt til naturen



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Holistisk planlægning skaber vækst i mange sektorer uden at ødelægge naturen
- Forskning, vidensdeling og undervisning giver værdi tilbage til samfundet
- Biodiversitetsfremme og vedvarende energi fremmer den grønne omstilling





## RESILIENT BOSTON HARBOR

BOSTON, MA, USA

I PIPELINE

18

Resilient Boston Harbour er en visionær udvikling af Boston frem mod 2030, som især transformerer byens lavtliggende kystnære arealer.

Hele 75 km kyststrækning skal rustes til bedre modstanddygtighed overfor klimaforandringerne og især stormflodshændelser, der truer de lavtliggende tætbefolkede områder. Der er ønsket en robust plan, hvor der ikke kun planlægges for den næste storm, men for den kommende generation.

Visionen peger på en kombination af en lang række løsninger. Igangværende byplanlægning og udviklingsprojekter blev tilført et lag, hvor grønne rekreative arealer skal absorbere regnvand og hjælpe til at afbøde stormfloder.

Samtidig skabes et grønt netværk, der skal give hele byen bedre adgang til parker og skabe forbedret tilgængelighed

til vandlinjen og havnefronter gennem en ny rekreativ infrastruktur især for gående og cyklende, mens der tages højde for god kobling til offentlig transport.

Med sikring af byen som et sikkert sted at bosætte sig og drive forretning hjælpes byens udvikling og understøtter den igangværende vækst i bosætning og erhvervsudvikling. Parker og havnefronter udvikles med et lag af erhvervmæssige formål, caféer og restauranter på attraktive lokationer.

Byen får et helt nyt netværk af rekreative tilbud sportsfaciliteter og en kobling til turistattraktioner, der giver den besøgende nye oplevelsesrige ruter gennem byen. En mangfoldighed af tilbud skal bringe Boston ind i en ny oplevelsesøkonomisk liga, samtidig med at levestandarden løftes for både nye og eksisterende beboere.



### UDFORDRINGER

Oversvømmelsesrisiko for en tætbeholdt kystby ved stormflod

•  
Behov for rekreative arealer og bedre kontakt til vandet

•  
Større igangværende byudviklingsprojekter, der manglede en fælles resilient plan



### KYST- OG KLIMATILPASNING

En kombination af mange løsninger: Landhævninger, saltmarsk, diger mm.

•  
En helt ny grøn og rekreativ infrastruktur som et lag i den igangværende byudvikling

•  
Parker og aktivitetsarealer med bedre adgang til kysten



### REKREATIV MERVÆRDI

Helt nye attraktive og rekreative måder at bruge byen på

•  
Flere urbane opholdsarealer ved vandet

•  
Aktivitets- og idrætsfaciliteter er en del af udviklingen

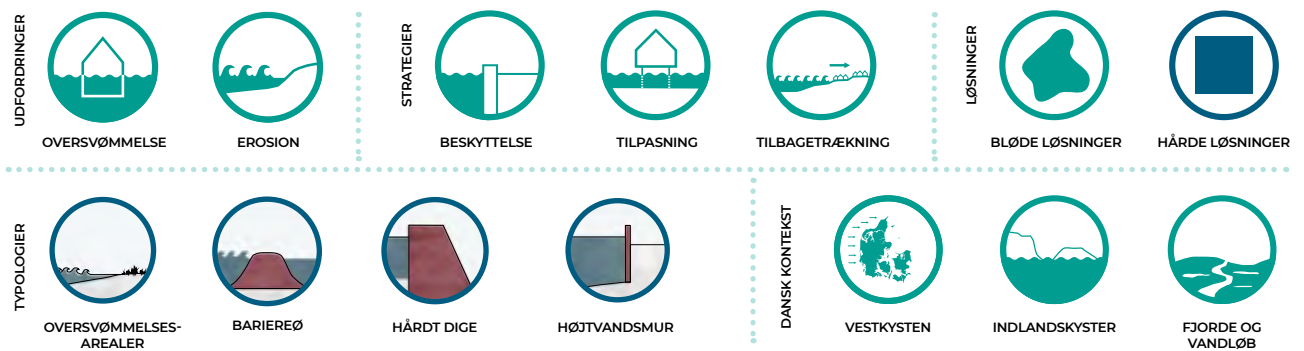
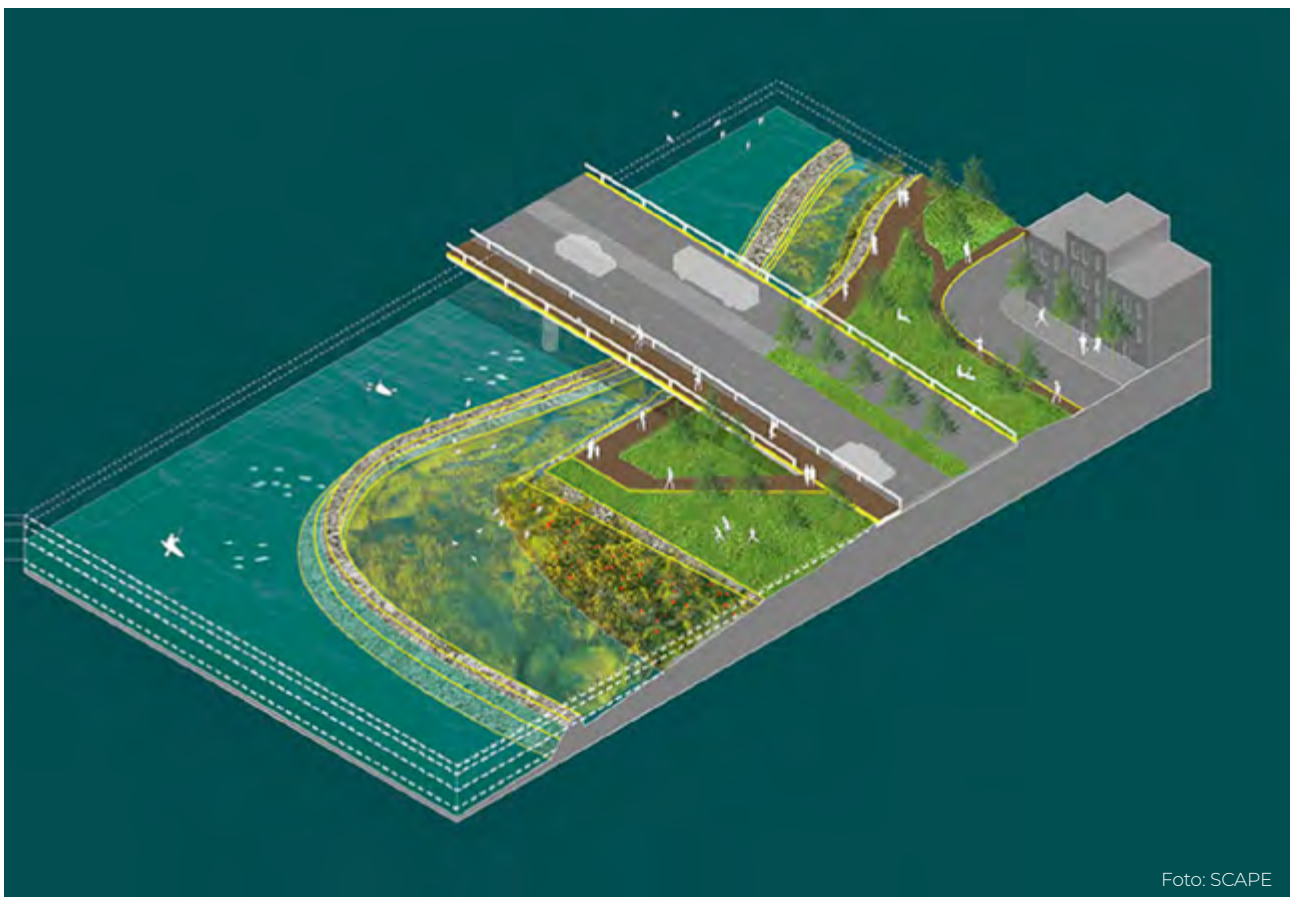


### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

Udvikling og langsigtet planlægning for en mere resilient by for fremtiden

•  
En langt mere attraktiv by, der både kommer beboere og besøgende tilgode

•  
Erhvervs- og turismefremmende tiltag i udvikling af Boston som destination



## SOUTH BAY SPONGE

SAN FRANCISCO / THE BAY AREA, CALIFORNIEN, USA

I PIPELINE

19

The Bay Area er en større metropol zone med 7,75 mio. indbyggere i det nordlige Californien og San Francisco som omdrejningspunkt. Den sydlige del af bugten og området omkring San Jose og tech-industriens mekka, Silicon Valley, er kendetegnet ved lavtliggende land- og sumpområder. Med klimaforandringer og havvandsstigninger i sigte vil stadig flere områder med tæt beboelse oversvømmes – områder, som samtidig står med en befolkningstilvækst og stigende efterspørgsel på boliger.

The South Bay Sponge refererer bogstavelig talt til en svamp, der kan absorbere vandmasserne. Større landområder opgives for at restaurere det historiske marskland, vådområder og saltsøer, der har måtte lade livet til fordel for inddæmning i den galoperende byudviklings ensporede vækstparadigme.

Med South Bay Sponge gives et ambitiøst bud på en strategi om tilbagetrækning som kyst- og klimabeskyttel-

sesstrategi, som i kombination med en strategi om andre steder at beskytte og fortætte kan skabe naturmæssig og rekreativ værdi uden at gå på kompromis med det stadige behov for vækst, udvikling og bosætning.

Denne tilbagetrækning og landskabsrestaurering har potentialet til at give South Bay-området en særlig identitet, idet områdets naturlige landform, flora og fauna får frit spil. Identiteten styrkes ved, at der etableres en grøn infrastruktur, der gør området tilgængeligt som et rekreativt pusterum for det tætbefolkede område.

Borgerinddragelsesprocesser og et større opbud af aktører, investorer og samarbejder på tværs af områdets administrative grænser har formet projektets programmering, der sikrer, at flere mennesker kommer til at bruge det nye landskab og vandspejl på en aktiv måde.



### UDFORDRINGER

- Oversvømmelsesrisiko for et større byområde som følge af klimaforandringer
- Inddæmmede landområder har kraftigt reduceret naturlige marsk- og vådområder
- Kraftig befolkningstilvækst og et erhvervsliv i vækst skaber behov for planlægning



### KYST- OG KLIMATILPASNING

- Tilbagetrækning og restaurering af oprindelige landskabstyper
- Byfortætning i højtliggende områder
- Storskala-planlægning for fremme af biodiversitet



### REKREATIV MERVÆRDI

- Grøn infrastruktur skaber tilgængelighed til de nye naturområder
- Nye aktivitetstilbud og kontakt til vandet for et større byområde
- Forbedret biodiversitet har stort rekreativt potentiale



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

- Aktivitets- og idrætstilbud i naturen styrker generelt folkesundheden
- Biodiversitetsfremme er fordrende for den grønne omstilling
- Eksempelværdi og adgang til natur benyttes til undervisning og vidensdeling



**UDFORDRINGER**

**OVERSVØMMELSE**

**STRATEGIER**

**TILPASNING**

**TILBAGETRÆKNING**

**LØSNINGER**

**BLØDE LØSNINGER**

**TYPOLOGIER**

**OVERSVØMMELSES-AREALER**

**DANSK KONTEKST**

**VADEHAVET**

**INDLANDSKYSTER**

**FJORDE OG VANDLØB**

## HOUTAN PARK

SHANGHAI, KINA

REALISERET 2010

20

Houtan Park er et urbant naturgenopretnings- og regenereringsprojekt, der strækker sig over 14ha land i et 30-80 m tyndt bånd på 30-80 m bredde og 1,7 km udstrækning langs med Huangpu-flodens bredder i den kinesiske millionby Shanghai.

Området har tidligere været hjemsted for stålindustri og et skibsværft med enkelte tilbageværende fabriksbygninger og andre forladte industristrukturer. Grunden havde gennem en længere periode været brugt som oplagingsplads for overskudsjord og losseplads for industri- og byggeaffald. Den tidligere anvendelse betød, at tung forurening forekom i jorden såvel som flodens vand, der havde laveste miljøklassificering.

Det efterladte industriområde var beskyttet af en eksisterende højvandsmur designet til at beskytte mod en 1000-års oversvømmelseshændelse med en tophøjde på hele 6,7 meter over normalt vandniveau.

Med et dagligt tidevandsudsving på 2,1 meter fremstod området med en mudret, uindbydende strandlinje, der var meget utilgængelig for offentligheden.

Den brutale højvandsmur blev fjernet og erstattet af mere venlige stensætninger, der tillader hjemmehørende plantearter at gro i sprækkerne. Samtidig er etableret et 5-30 meter bredt oversvømmelsesareal, der fungerer som en bufferzone, hvor beplantning renser flodens forurenede vand, mens kaskader og terrasser er med til at tilføre vandet ilt.

Området er tilgængeliggjort gennem en venlig og inviterende blød infrastruktur af stier, broer og behagelige opholdsarealer, mens forladte industristrukturer står som ruiner i det postindustrielle bylandskab transformeret til rekreativ økoattraktion og et grønt åndehul i Shanghais hektiske metropol.



### UDFORDRINGER

Eksisterende højvandsmur er utidssvarende

Højvandsmur, tung infrastruktur og ufremkommeligt landskab forhindrer tilgængelighed

Forurenet grund og vandløb som følge af tidligere industrianvendelse



### KYST- OG KLIMATILPASNING

Oversvømmelsesarealer danner bufferzone

Højvandsmure udskiftes med venligere stensætninger

Regenerering af forurenede jord og vand gennem naturens egne processer



### REKREATIV MERVÆRDI

Cykel-, vandre- og løberuter og bedre tilgængelighed fra den omkringliggende by

Kvalitative landskabsrum i en hektisk millionby

Iscenesættelse og synliggørelse af vandet og fremme af biodiversiteten i byen



### SAMFUNDSMÆSSIG VÆRDISKABELSE

Regenerering af jord, vand og luft skaber sundere bymiljøer

Del af Expo for bæredygtig innovation med mange turister og besøgende

Stor demonstrationsværdi gennem iscenesættelse af bæredygtig byudvikling



Foto: Thewaylsee



Foto: bricoleurbanism

UDFORDRINGER



OVERSVØMMELSE

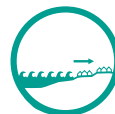
STRATEGIER



BESKYTTELSE



TILPASNING



TILBAGETRÆKNING

LØSNINGER



BLØDE LØSNINGER

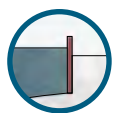


HÅRDE LØSNINGER

TYPLOGIER



OVERSVØMMELSES-AREALER



HØJTVANDSMUR

DANSK KONTEKST



FJORDE OG VANDLØB

# LINKS

## FIND MERE INFORMATION

1. STRANDPARKEN, KØGE BUGT  
<https://strandparken-kbh.dk/om-strandparken/>
2. DE HVIDE DRONNINGER, FAXE LADEPLADS  
<https://norroen.dk/project/de-hvide-dronninger/>
3. DET FREMSKUDTE DIGE, VADEHAVET  
<https://slks.dk/omraader/kulturarv/bevaringsvaerdige-bygninger-og-miljoeer/bevaringsvaerdige-bygninger-metode/atlas/vadehavet-kulturarvsatlas/kulturmiljoeer/margrethekog-det-fremskudte-dige-og-vidaaslusen/>
4. SØNÆS, VIBORG  
<https://oplevelser.viborg.dk/Natur/Parker-og-skove/sOEnaes/Set-og-sket-sOenaes>
5. LE MUR, LEMVIG  
<https://www.lemvig.dk/vision-politikker-og-strategier/lemvig-havn>
6. COLD HAWAII INLAND, THISTED KOMMUNE  
<https://www.thisted.dk/CHI>
7. DEICHPROMENADE BÜSUM, BÜSUM, TYSKLAND  
<https://www.swup.de/spektrum/landschaftsarchitektur/am-wasser/deichpromenade-b%C3%BCsum>
8. SCHARBEUTZ, TYSKLAND  
[http://www.ing-benthien.de/seiten/projekte\\_scharbeutz.php](http://www.ing-benthien.de/seiten/projekte_scharbeutz.php)
9. SAND MOTOR, TER HEIJDE, HOLLAND  
<https://www.dezandmotor.nl/en/the-sand-motor/introduction/>
10. SHORESCAPE, HOLLAND  
Se referencer side 82
11. KATWIJK AAN ZEE, HOLLAND  
<https://www.kustwerkkatwijk.nl/public/index.php>
12. DAKPARK, ROTTERDAM, HOLLAND  
[https://www.santenco.nl/portfolio\\_page/dakpark/](https://www.santenco.nl/portfolio_page/dakpark/)
13. MARGATE STEPS, MARGATE, ENGLAND  
<https://www.thanet.gov.uk/?s=sea+defence>
14. THE BIG U, NEW YORK CITY, USA  
<http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/winning-projects/big-u>
15. THE BIGHT, TRI-STATE AREA, NY/NJ/CT, USA  
<https://dlandstudio.com/Bight-Coastal-Urbanism>
16. LIVING BREAKWATERS, TOTTENVILLE, NY, USA  
<https://www.scapestudio.com/projects/living-breakwaters-design-implementation/>
17. THE BLUE DUNES, NY/NJ, USA  
<http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/finalist/blue-dunes--the-future-of-coastal-protection>
18. RESILIENT BOSTON HARBOUR, BOSTON, MA, USA  
<https://www.scapestudio.com/projects/resilient-boston-harbor-vision/> <https://www.boston.gov/environment-and-energy/resilient-boston-harbor>
19. SOUTH BAY SPONGE, SAN FRANCISCO/BAY AREA, CA, USA  
<http://www.resilientbayarea.org/south-bay-sponge>  
<https://tlandarch.com/>
20. HOUTAN PARK, SHANGHAI, KINA  
<https://www.turenscape.com/en/news/detail/327.html>





# REFERENCER

## **Byerne og det stigende havvand – Statusrapport 2019**

Københavns Universitet (2020) for Realdania

<https://realdania.dk/projekter/byerne-og-det-stigende-havvand---forskning>

## **Havspejlsstigninger – arkitektonisk kvalitet og typologier for løsningsrum i kystbyer**

Arkitektskolen Aarhus (2019) for Realdania

<https://realdania.dk/projekter/byerne-og-det-stigende-havvand---forskning>

## **Klimatilpasning for fremtiden – Vand fra alle sider**

Kommunernes Landsforening (2020)

## **Kystanalysen**

Miljø- og Fødevareministeriet (2016)

<https://kyst.dk/publikationer/klimaaendringer/kystanalyse/>

## **ShoreScape: Nature-Based Design for Urban Coastal Zones**

Janneke van Bergen et al. (2019), Coastal Management 2019. Institution of Civil Engineers

<https://www.icevirtuallibrary.com/doi/abs/10.1680/cm.65147.319>

## **Teknik & Miljø**

Stads- og havneingeniøren, Nr. 8. August 2020



### 'Hummerhuset' i Klitmøller

Hummerhuset er klubhuset for den lokale surferklub og et eksempel på en kystnær bygning, der er blevet en lokal attraktion i det populære naturområde, hvor både turister og de lokale indbyggere kan nyde udsigten oppe fra husets tag. Taget er offentligt tilgængeligt og byder på en uovertruffen udsigt over Vesterhavet.



Skeelslundevej 99, 1.  
DK-9440 Aabybro  
info@kystognaturturisme.dk

[www.kystognaturturisme.dk](http://www.kystognaturturisme.dk)