



Hvad bygger vi på kanten til fremtiden?

Stormflodshændelser og havstigning - En undersøgelse af bygningstypologier og byrum på havnearealer set i relation til landskabstypologier og et længere tidsperspektiv

Summary DRAFT 13. JANUAR 2025



CENTER FOR
KOMMUNE
LANDSKABER



ARKITEKTSKOLEN AARHUS

HVAD BYGGER VI PÅ KANTEN TIL FREMTIDEN?

Stormflodshændelser og havstigning – en undersøgelse af bygningstypologier og byrum på havnearealer set i relation til landskabstypologier og et længere tidsperspektiv.

Summary for kommende Hovedrapport I.

Hertil er en Rapport II, en frit tilgængelig kortsamling over 54 danske kystbyer. Kortene kan ses og downloades på følgende link:

<https://aarch.dk/se-offentlig-kortsamling-cela/>

Hovedforfatter: Katrina Wiberg

Forskningsgruppe AAA, Center for Kommende Landskaber:

Katrina Wiberg, projektleder

Martin Odgaard

Tom Nielsen, sparringspartner

Amalie Lykke Baadsgaard, forskningsassistent

Jakob Ørum, forskningsassistent

Sissel Sønderskov Rasmussen, forskningsassistent

Studentermedhjælpere:

Ida Bjerga, redaktionel assistance

Eirini Angeli, feltstudier og dataindsamling

Citation:

Wiberg et al., Summary, Hvad bygger vi på kanten til fremtiden?, januar 2025, Center for Kommende Landskaber, Arkitektskolen Aarhus

Udgiver:

Arkitektskolen Aarhus

Exners Plads 7, 8000 Aarhus C, Danmark

<https://aarch.dk/cela-projekter>

Kilder:

Medmindre andet er anført, er alle fotos, kort, skitser og diagrammer udarbejdet af forskningsgruppen. Øvrige kildehenvisninger og beskrivelser er angivet som fodnoter på de relevante sider.

Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse. Brug af udgivers navn og/eller dele af denne rapport i forbindelse med salg eller reklame kræver skriftlig tilladelse. Denne publikation er udarbejdet af Arkitektskolen Aarhus i regi af 'Byerne og det stigende havvand'.

Tak til Realdania for støtte til forskningsprojektet.



ARKITEKTSKOLEN AARHUS



CENTER FOR
KOMMENDE
LANDSKABER



Projektet er støttet af Realdania

INDHOLD

Udgangspunkter og formål	4
Danmark, kystbyernes land	6
Tendenser og potentialer	10
Anbefalinger	14
Hvad bygger vi på kanten til fremtiden?	16



Udgangspunkter og formål

Udgangspunktet for dette forskningsprojekt er en bekymring for, i lyset af havstigning, om byudviklingen på havnene i disse årtier bygger en potentiel langsigtet risiko med intergenerationelle konsekvenser. Bygger vi os til at placere store udgifter til fremtidige generationer og i så fald, kan disse udgifter risikere at falde med en vis samtidighed? Er samtidens model for byudvikling på de bynære havnearealer en udfordring for fremtidige generationers velfærdssamfund? Kan mindre kystbyer, der byudvikler med reference i større byer, risikere at stå med et større, fremtidig problem idet de ikke har adgang til samme befolkningstæthed, skattegrundlag og dermed økonomiske råderum for at handle?

Det overordnede fokus for forskningsprojektet har været at undersøge hvor og hvordan vi bygger i disse årtier på de bynære havnearealer, og hvad vi bygger til fremtidige generationer i lyset af klimaændringerne. På baggrund af dette, har vi kigget på hvilke landskabelige indplaceringer er fremherskende i relation til den kystnære byudvikling, og om der er bygninger, bebyggelser og arealer som ser ud til at udvise større resiliens og tilpasningsdygtighed i indplacering, funktion og materialer end andre.

Forskningsprojektets studier blev gennemført over en periode på ét år, fra sommeren 2023 til sommeren 2024. Den mellemliggende periode blev registreret som den næstvådeste vinter og de vådeste 12 måneder i træk, siden man begyndte at måle i 1874¹. For at etablere en bred funderet viden om samtidens kystnære byudviklingspraksisser i Danmark set i relation til havstigning og øgende stormfloder, undersøgte vi tendenser i 54 udvalgte danske kystbyer. Casestudierne af de 54 kystbyer er foretaget som screening ved hjælp af blandt andet analyser af GIS-data og BBR, historiske kort, spørgeskema, indhentning af udviklingsplaner samt felt-screening i 35 af kystbyerne. Formålet har været at kunne udpege tendenser, samt at synliggøre under-udnyttede potentialer i kystbyernes udvikling over tid. Rapporten følges af en frit tilgængelig kortsamling over 54 danske kystbyer. Kortene kan ses og downloades på følgende link: <https://aarch.dk/se-offentlig-kortsamling-cela/>

Forskningsprojektet er udført på Arkitektskolen Aarhus med støtte fra Realdania.

1. DMI, 2024. Sammendrag af vinter 2023-2024, 1. marts 2024, dmi.dk/fileadmin/user_upload/afrapportering/seasonsammendrag/sammendrag_2024_vinter.pdf



Uddrag fra Rapport II, Kortsamling 54 danske kystbyer. Eksempel på en dansk kystby med højere liggende historisk bymidte og nuværende byudviklingsplaner på tidligere erhvervsområder i risikoområde mod havet. Farverne på bygninger angiver byggeår i intervaller, de sorte områder med hvide striber er risikoområder ud fra RCP 8,5 i 2120. Kilder 2023: Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, Danmarks kommuner, Geodatastyrelsen, GEUS, Kystdirektoratet, Bygnings- og Boligregistret.

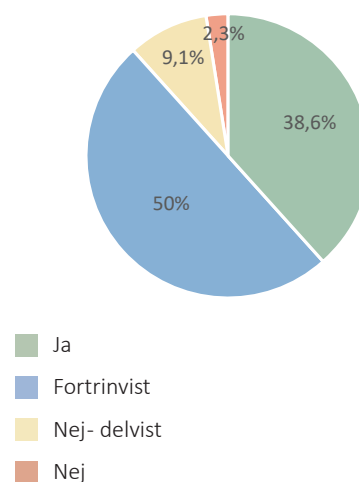


Danmark, kystbyernes land

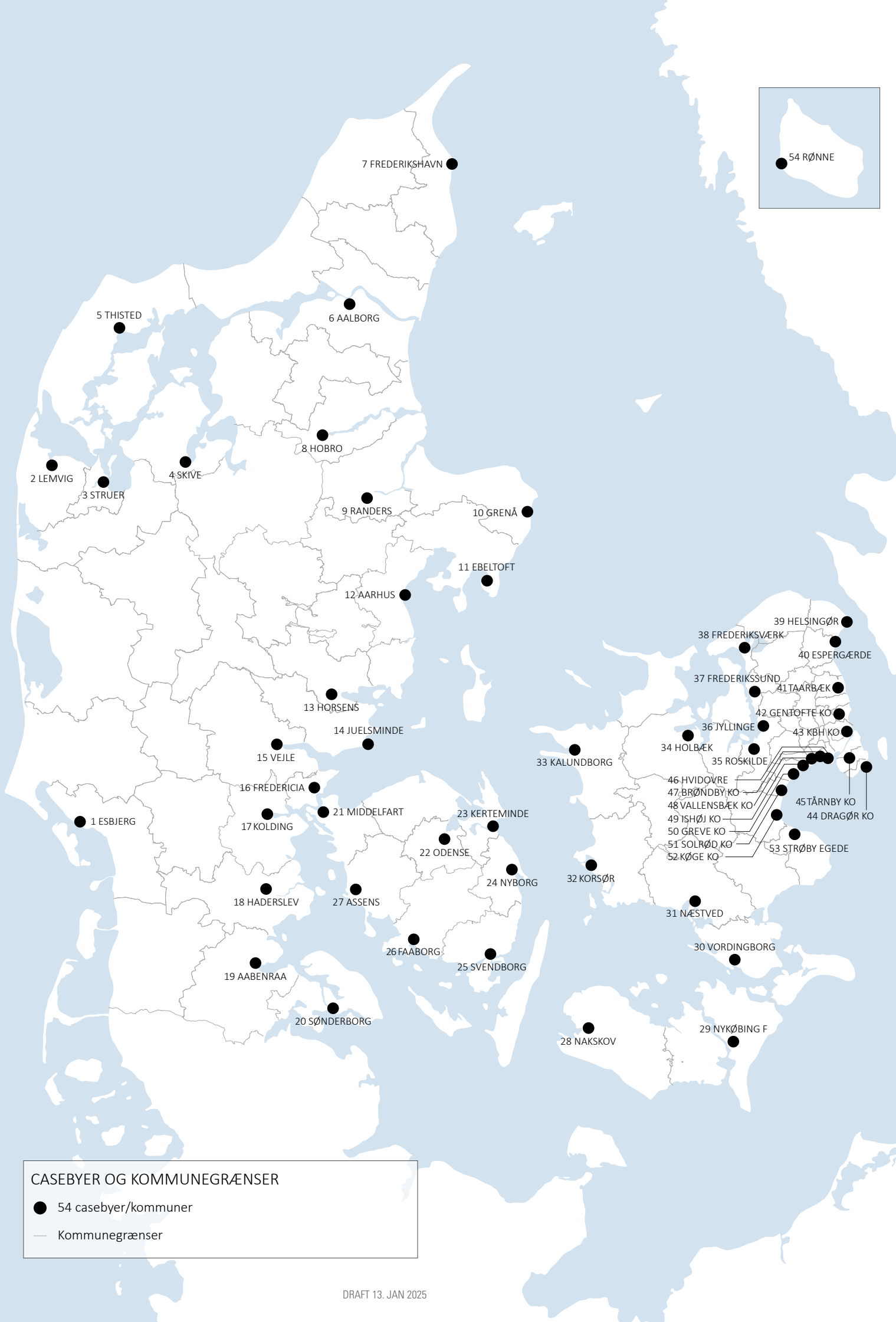
Ud af Danmarks 98 kommuner er 76 kystkommuner og ud af Danmarks 100 største byer er over 50 kystbyer. Alene er de 54 kystbyer, der er blevet undersøgt i forskningsprojektet beboet af omtrent 2.5 millioner indbyggere, det vil sige godt 42% af Danmarks befolkning. Mange af vores kystbyer har en lang historie bag sig, hvor nogle af byerne går mere end 1300 år tilbage. Af de 54 udvalgte kystbyer er 44 grundlagt i middelalder for 900-600 år siden, eller tidligere. De fleste fik købstadsstatus, hvilket styrkede deres betydning og gav yderligere byvækst, og yderligere seks fik købstadsstatus senere. Byernes lange historie kan stadig ses i bykernerne og har fortsat betydning for byens fysiske struktur.

Historisk betragtet, såvel globalt som i Danmark, har det været praksis at indplacere byer og bygninger nær vand, hvilket har givet muligheder for blandt andet fødevareproduktion, transport, handel og geopolitisk indflydelse. Et mønster der kan ses i blandt andet de østjyske fjordbyer er, at de oprindeligt er indplaceret ved en åmunding og et vadested, ved havet men lidt tilbage trukket og på højere terræn omgivet af beskyttende vådområder. Byagre har strukket sig ned i de våde områder, men størstedelen af bygningerne har ligget højere placeret. Historiske kort fra sidste halvdel af 1800-tallet, viser også at 50% af de 54 kystbyer har en bymidte der var indplaceret mindst 2.4 meter over havet. Dette tal har formodentlig været op til 88.6%. Mellem byen og havet har der også gerne været vådområder, der har tjent som beskyttelse.

Andel af byer, hvor den 'historiske by' ligger over kote 2.5 iht. historiske kort fra sidste halvdel af 1800-tallet



Bemærk, ti byer/kommuner ikke medtalt.



CASEBYER OG KOMMUNEGRÆNSER

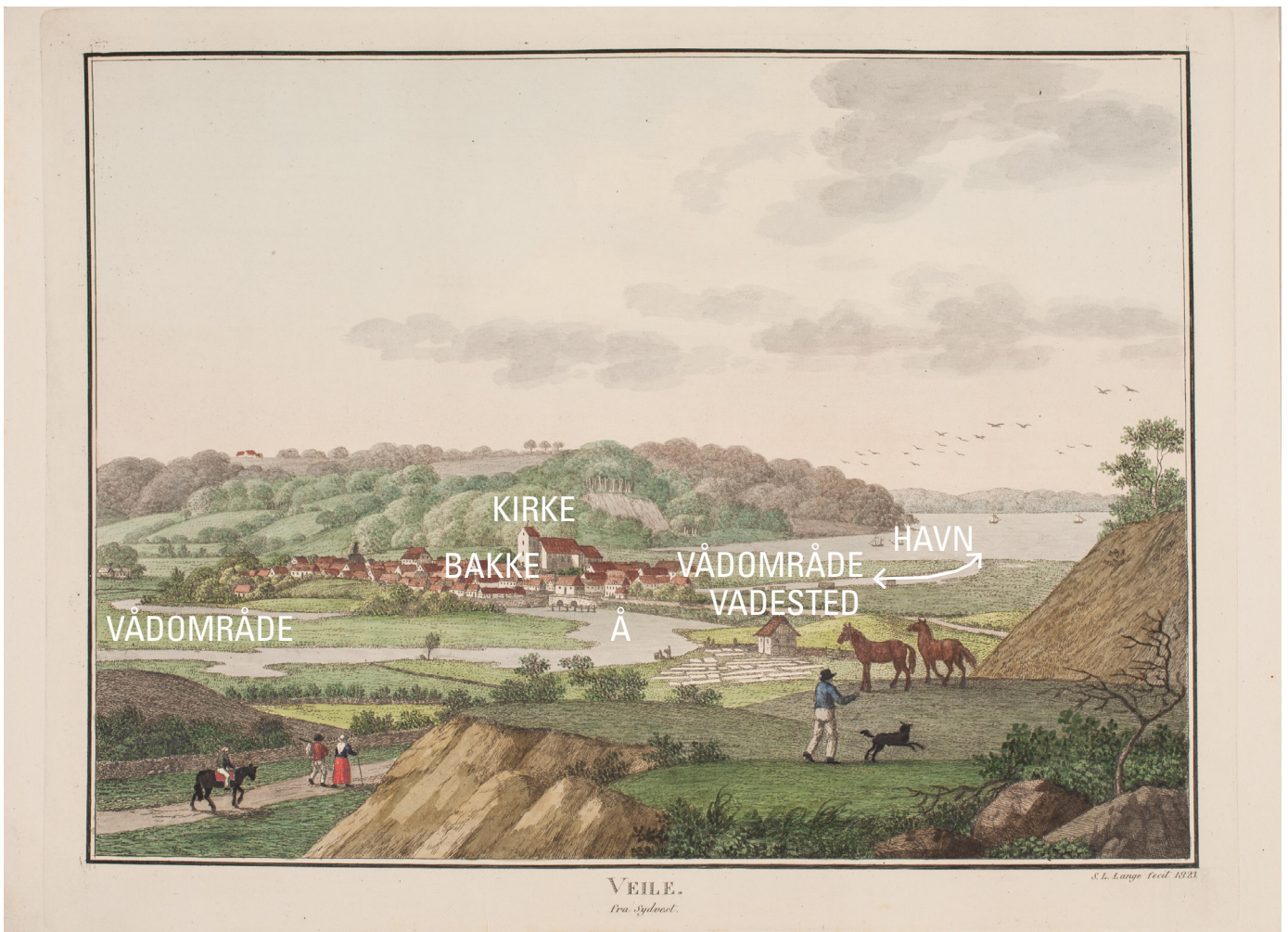
- 54 casebyer/kommuner
- Kommunegrænser

FRA MIDDELALDERENS KØBSTÆDER TIL INDUSTRIALISERINGENS BEHOV

I sidste halvdel af 1800-tallet blev det bygget anseeligt meget henover de vådområder, der mange steder lå mellem by og hav for at imødekomme transport- og havneindustriens behov. Havnene blev udbygget med jernbane og større industribygninger, der havde brug for at ligge lavt og havnært med en direkte forbindelse til afskibning. Byudvikling ind over vådområder og havbund blev blandt andet muliggjort af, at teknologierne til dræning og pumpning udviklede sig. Det betyder, at der særligt siden slutningen af 1800-tallet er blevet etableret en ny og almindeligt udbredt praksis, hvor der blev bygget i de lavtliggende kystområder og ud i havet på våd grund, og byudviklingen herfra og frem, har i grove træk været løsrevet fra de landskabelige præmisser. Om man kigger på de 54 kystbyer, har 86,3 % bygget hen over vådområder og 85,4% har indvundet havbund og udbygget ud over den tidligere kystlinje.

TRÆKKET MOD HAVET

Med tilgængelige teknologier til at dræne samt byggeboom fra 1960'erne, er der siden bebygget markant oven på tidligere vådområder og landvundet ud over tidligere havbund. Særligt siden slutningen af 1990'erne og begyndelsen af 00'erne har flere kystbyer iværksat en markant byudvikling og massive investeringer i de bynære havneområder hvor man så store visioner i at byudvikle havnerelateret erhverv- og industriarealer til nye formål som boliger, institutioner, kultur, erhverv og rekreation. Både på nationalt og globalt plan sker den største urbanisering også i dag nær kysterne. Særligt boliger med havudsigt eller nær vandkanten forventes at være både attraktivt og en god økonomisk investering. Dette gælder ikke alene omdannede havnearealer, men også lavtliggende, kystnære sommerhusområder, der giver status af byzone og dermed kan overgå til helårsboliger.



Vejle fra sydvest, farvelagt radering, 1823, Søren L. Lange. Kilde: <https://open.smk.dk/>



Tendenser og potentialer

AT BYGGE RISIKO

Selvom mange rapporter peger på, at tendenserne for havstigning og stormfloder øges støt, ser langt de fleste af kystbyerne umiddelbart ud til at bygge og fremadrettet ønske at byudvikle i risikoområder for oversvømmelse. Ud af 44 kystby respondenter, har 36-38 udviklingsplaner for disse områder (84,1%) og 72,7% har fortsat planer om at bygge i risikoområder. Det Økonomiske Råd² påpeger, at der i perioden 2009-2021 blev bygget mere i områder med risiko for stormflod end i områder uden risiko, og at skader fra stormfloder i fremtiden vil femdobles. Det giver anledning til en række spørgsmål, muligvis også bekymringer, omkring byudviklingen på havnefrontene.

Derudover ser flere kystbyer umiddelbart ud til at byudvikle på havnene ud fra samme byudviklingsprincip, byggepraksis og relativ ensartede arkitektur, uagtet landskabelige forskelle som eksempelvis terrænets højde eller våde jorde. Af gode grunde følger kommunerne ofte de samme anbefalinger og klimascenarie for forventede niveau af havstigning og stormflodshøjder. Sammenholdt med tendenserne for byudvikling i risikoområder, kan det betyde at kystbyerne potentielt gør sig unødvendigt sårbare i forhold til klimaændringer over tid, og at de kan nå et selvskabt bygget point-of-no-return, der kan nødvendiggøre massive nyinvesteringer på tværs af kystbyerne med en samtidighed. En sådan samtidighed i behovet for afbødende investeringer til eksempelvis beskyttelse, tilpasning eller tilbagetrækning kan risikere at få store konsekvenser for fremtidige generationer og i sidste instans for velfærdssamfundet. Særligt hvis det ender med, at implementeringen af afbødende foranstaltninger eller omkalfatringer af kystbyernes nyere byudvikling skal betales kollektivt af samfundet for eksempel via skatter.



~ 650.000 indbyggere



~ 41.000 indbyggere



~ 63.000 indbyggere



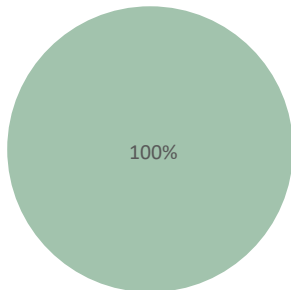
~ 30.000 indbyggere



~ 28.000 indbyggere

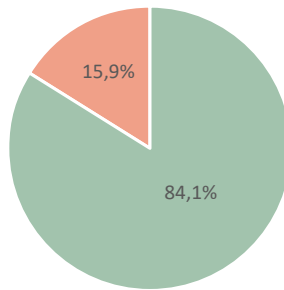
2. De Økonomiske Råd, Rapport Økonomi og Miljø 2023, Kapitel II: Klimatilpasning i kystzonen, Hovedbudskaber <https://dors.dk/vismandsrapporter/oekonomi-miljoe-2023/kapitel-ii-klimatilpasning-kystzonen>

Andel af 54 casebyer, der har bygget i risikoområder efter 2010



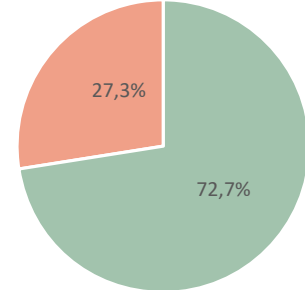
■ Har bygget i risikoområde efter 2010

Andel af 44 respondentbyer, der har en udviklingsplan for områder med risiko for oversvømmelse

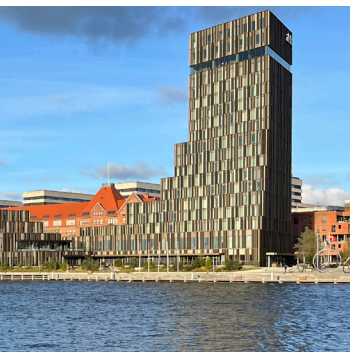


■ Har en udviklingsplan
■ Har ikke en udviklingsplan

Andel af 44 respondent byer, der har planer om at bygge i risikoområder



■ Har planer om at bygge i risikoområde
■ Har ikke planer om at bygge i risikoområde



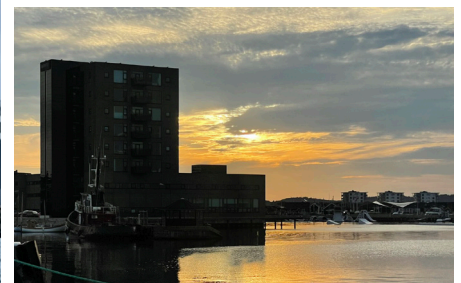
~ 18.000 indbyggere



~ 18.000 indbyggere



~ 16.500 indbyggere



~ 10.000 indbyggere

Mange kystbyer, stor som lille, har udviklet og bygget på kanten til havet ud fra samtidens billede af byudvikling og bygningsstypologier.



RESSOURCETUNG BYUDVIKLING

Set fra et bæredygtighedsperspektiv, bør man, udover oversvømmelsesrisiko, være opmærksom på at byggeri på tidligere vådområder og havbund kræver yderligere ressourceforbrug forstået som materialer, energi og CO₂-udledning, sammenlignet med byggeri på fastere jordbund. Dette skyldes de afledte behov i form af opfyld, spunsning og gruber, dybere fundering, bundplader og højere sokkelkoter. Yderligere, er det en byggepraksis hvor det ikke er muligt at genanvende disse ekstra materialer senere, jævnfør at det ikke er oplagt at få materialerne op af jorden igen. Som eksempel kan et 5-etagers byggeri nær en fjord kunne kræve en øget mængde stål på op til knap 700% og en øget mængde beton på over 500%. Hertil kommer materialer til at stabilisere området. Ved højere byggeri stiger dette betragteligt. I en tid med ressourceknaphed og behov for reduktion af CO₂-udledninger ligger hér altså en væsentlig ekstra udledning og materialebrug, der ikke fremgår i LCA-analyser. Vel at mærke i områder som det med sikkerhed vides er i oversvømmelsesrisiko. Selv hvis disse områder må forlades om 100 år, kommer disse ressourcer under jorden ikke til at flytte sig. Og hvis vi skal beskytte alle nuværende og kommende byggerier i risikoområder ligger her også en væsentlig og materialekrævende udgift i vente.



At bygge større bygninger på ustabil jordbund og opfyld af våde områder er ressourcekrævende - særligt under overfladen.

POTENTIALER I DET EKSISTERENDE

Forskningsstudiets kortanalyser og feltstudier pegede ligeledes på en række potentialer, der er fælles for flere af kystbyerne, i nogen grad de større byer og i højere grad i de mindre byer. Nogle af de tværgående potentialer der blev identificeret var landskabelige idet en del af kystbyerne er omgivet af et højereliggende terræn; flere har en højereliggende, veldefineret bymidte i en menneskelig skala med en vis grad af funktionstømning der kan overgå til nye funktioner ikke langt fra havet; samt havneområder hvor den tidligere industri og andre havneaktiviteters bygninger endnu ikke er revet ned. Sidstnævnte er et potentiale for omdannelse, renovering og/eller infill med et 'lettere fodaftryk'. Disse områder har typisk en ekstensiv brug af arealer, som vil kunne overgå til opbygning af eksempelvis naturbaserede løsninger i kombination med beskyttelse som højvandsmure. Samtidig vil de kunne fungere som katalysator for biodiversitet samt rekreative og erhvervsmæssige muligheder, herunder turisme. De nævnte potentialer repræsenterer muligheder for byudvikling gennem transformation, infill og eksempelvis lettere bygningstypologier end tidens tendenser. Gå-afstand fra historisk bymidte til hav og ådale, giver adgang til eksisterende infrastruktur og funktioner og ikke mindst et smukt vandrum og nærhed til naturoplevelser. De tilbageværende bygninger på havneområderne er ofte ældre og relativt fleksible bygninger med et forholds-mæssigt lavt materiale brug set i forhold til mere ressourcekrævende, nyt byggeri.



Flere af de danske kystbyers har en historisk bymidte placeret på højere liggende terræn i landskabet og dermed i mindre risiko for oversvømmelse.

I stor del, har kystbyernes landskaber under-udnyttede potentialer i det eksisterende landskab og byggede miljø der kan udfoldes i nye former for byudviklingsstrategier og løsningsvalg i forhold til havstigning og stormflodshændelser over tid. De kystbyer som endnu ikke har udmøntet sine udviklingsplaner og hvor eksisterende bygninger og arealer er under afvikling, har dermed et momentum og underudnyttet potentiale for at tænke by- og landskabsudvikling anderledes.



Flere af de mindre danske kystbyer har stadig bynære havnearealer hvor alt endnu ikke er revet ned for at imødekomme udviklingsplaner. Disse bygninger og områder har ofte en række bymæssige kvaliteter i forhold til bl.a. skala og veldefinerede byrum og kan betragtes som potentiale for omdannelse og livet ved havet på nye måder. Ligeledes har en del af byerne større ekstensivt brugte arealer der ligeledes kan ses som potentiale. Eksempelvis som buffer for bølgehøjder, øget biodiversitet i havet, rekreation, aktiviteter, mindre erhverv og turisme.



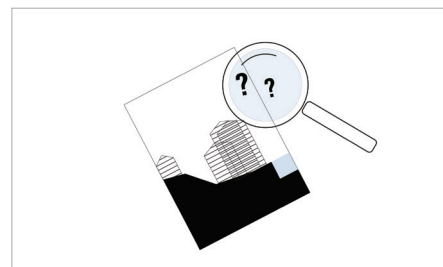
Anbefalinger

DET TAGER TID AT BYGGE BY

Det tager tid at bygge by og i mellemtiden er vores aktuelle planlægnings- og byggepraksisser ikke tilpasset den virkelighed vi står i nu og i fremtiden. Det stiller spørgsmålstejn ved de mange byudviklingsplaner der ligger i pipeline for at blive bygget i risikoområder. Spørgsmålet er, om vi som samfund fortsat skal bygge yderligere risiko, eller om vi skal nøjes med at tage stilling til den risiko som allerede er bygget? Det vurderes at mange af de visioner der ligger i udviklingsplanerne vil kunne udfoldes på andre måder. Med baggrund i forskningsprojektet 'Hvad bygger vi på kanten til fremtiden' foreslås følgende tre tilgange til aktuel byudvikling og planlægning.

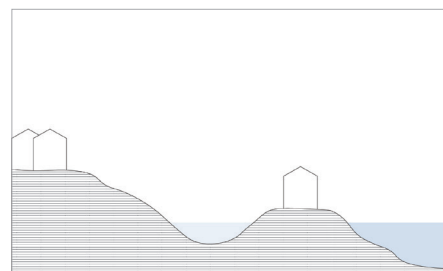
1. TÆNKEPAUSE

Mange af vores kystbyer har en lang historie bag sig og ny byudvikling tager ligeledes lang tid. Klimaændringer har overhalet samtidens byudviklingsmetoder og byggepraksis. Det kan ikke siges hvor hurtigt eller omfattende klimaet udvikler sig, men vi ved vi står ved et mål i bevægelse, og at hver klimarapport har vist at vi går mod en højere global opvarmning og konsekvenserne viser sig større. Nu er det rigtige tidspunkt at tage en tænkepause og revurdere aktuelle byudviklingsplaner, samt undersøge hvordan nogle af de samme ønskede visioner om livskvalitet og livet nær havet kan opnås, men på nye måder. Vi kan ikke styre forekomsten af stormfloder, men vi kan styre planlægningen sammen med hvor og hvordan vi bygger.



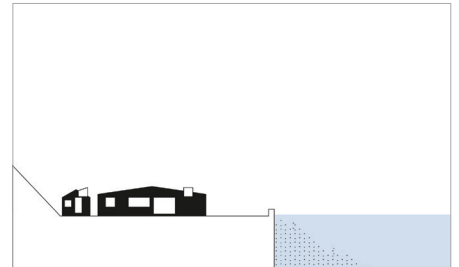
2. LÆS LANDSKABET

Til trods for tendenser og sammenfald i eksempelvis bygningstypologier, så har hver enkelt kystby også forskellige præmisser. Nogle ligger fortrinsvist højt i terrænet, andre er allerede nu indplaceret bag diger i lavtliggende områder. Hver by og landskab har sine 'tipping points' for sårbarhed overfor oversvømmelse. Dette giver forskellige muligheder og udfordringer, særligt over tid, hvorfor byudvikling og det at læse landskabet sammen med byen, er essentielt for fremtidig bæredygtig byudvikling og langsigtet klimatilpasning. Dette giver forskellige muligheder og udfordringer, særligt over tid, hvorfor byudvikling og det at læse landskabet sammen med byen, er essentielt for fremtidig bæredygtig byudvikling og langsigtet klimatilpasning. Dette er et underudnyttet potentiale som historisk set er velkendt.



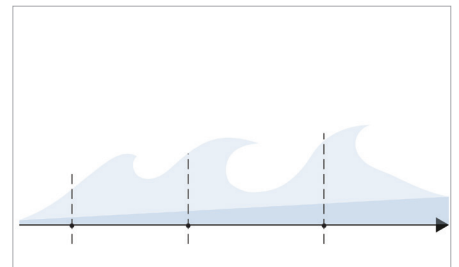
3. OMDAN OG BRUG DET EKSISTERENDE

På mange af de bynære havnearealer er der stadig ældre byggerier samt relativt store arealer, der bruges ekstensivt. Bygninger kan søges omdannet, eventuelt med mindre infill-bygninger og der bør bruges de ressourcer der allerede er i områder. De større arealer har potentialer for både at opbygge naturbaseret beskyttelse, øge biodiversiteten og underbygge rekreative aktiviteter og erhverv samtidig med at kystbyens identitet og kvaliteter bibeholdes og videreudvikles. Dette kræver ikke alene en gentænkning af, hvad den rette byudvikling er for den enkelte by, men peger også på nye behov indenfor lovgivning, herunder bygningsreglementet.



4. TILPASNINGSDYGTIG BYUDVIKLING

Det er nødvendigt at udvikle en tilpasningsdygtig byudvikling og planlægning, der kan imødekomme den indbyggede usikkerhed i klimaændringerne. I stedet for at planlægge ud fra faste tider, årstal eller funktioner, er der behov for at planlægge ud i fra udviklingen i klimaet, eksempelvis med afsæt i hændelser. Eksempelvis når en 100-års hændelse går imod at blive til en 20-års hændelse, kan risikoområderne overgå til en revideret planlægning med nye former og funktioner. Her er det afgørende at landskabet er læst, da nogle byer ligger mere fordelagtigt hav- og terrænmæssigt i forhold til at kunne holde til oftere eller lidt større hændelser. Der er forskel på eksempelvis Lolland, der er lavtliggende og Hobro, der ligger blandt morænebakker. Når en 100-års hændelse bliver til en 20-års hændelse, kan ét område overgå til nye funktioner eller nye boformer. Når 20-års hændelserne nærmer sig 5-års hændelser, kan funktioner og arealanvendelsen skifte igen. Det vigtige er, at planlægning og byudvikling udpeger, hvad et område kan overgå til i dets næste skridt. Tilgangen minder lidt om greb, der kendes fra de tidsbegrænsede kontrakter i eksempelvis kolonihaveområder og tilbagefaldssklausuler, dog viser erfaringer med disse, at de berørte ikke er positivt indstillede overfor tilbagefald. I regi af havstigning og hændelser må det derimod forventes at kunne fremstå mere meningsgivende og attraktivt da 'ingen efterlades'. Dette kunne muligvis også understøtte valg af andre, lettere, byggemetoder samt bidrage til en naturlig regulering af forventninger til kortsigtet økonomisk afkast. Eksempler er en type bygning med boliger der ville kunne overgå til robust erhverv eller sommererhverv, eller en type byggeri hvor materialerne kan flyttes og bruges andetsteds eller som kan skilles ad og flyttes højere op i terrænet, risikoområdet kunne nu overgå til boliger der kan flyde. Et areal kan have hændelses-boliger med naturopbygning omkring, når hændelserne når et vist interval overgår området til naturbaseret beskyttelse som er opbygget undervejs.



Hvad bygger vi på kanten til fremtiden?

Udgangspunktet for dette forskningsprojekt har været en bekymring for, om byudviklingen på havnene i disse årtier bygger en potentiel langsigtet risiko med intergenerationelle konsekvenser. Konsekvenser der måske er unødvendige, fordi de er foranlediget af relativt snævre interesser, korte tidshorisonter i investeringer, arkitektur og byggepraksis forankret i det 20. århundrede samt planlægning og kommunale visioner for udvikling der er baseret på verden før en bred erkendelse af klimaændringer. En byudviklingspraksis baseret på hvad man er vant til, og ikke nødvendigvis en praksis der er egnet fremadrettet. Vi håber at forskningsprojektet og rapporten vil bidrage til at give et overblik over fremherskende tendenser samt potentialer for byudvikling i de danske kystbyer som afsæt for oplysning, diskussion og dialog omkring by- og landskabsudviklingen i de danske kystbyer i lavtliggende områder nær havet sammen med et fokus på langsigtet klimatilpasning.





ARKITEKTSKOLEN AARHUS



CENTER FOR
KOMMENDE
LANDSKABER