



Det urbana mötet med vattnet

Strategier för stadens kustlinje

Simon Pihl

Examensarbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Landskapsarkitekturprogrammet
Alnarp 2023



Det urbana mötet med vattnet. Strategier för stadens kustlinje.

The urban encounter with the water. Strategies for the city's coastline.

Simon Pihl

Handledare:	Anders Westin, SLU Alnarp, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Examinator:	Johanna Deak Sjöman, SLU, Institutionen för Landskapsarkitektur, Planering och Förvaltning Linn Osvalder, SLU, Institutionen för Landskapsarkitektur, Planering och Förvaltning
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Independent project in Landscape Architecture
Kurskod:	EX0846
Program/utbildning:	Landskapsarkitektprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2023
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Kustlinje, Strategier, Klimatutmaningar, Vatten, Urban

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Alnarp

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Framtidens urbana kustlinjer står inför flera utmaningar då detta är platser som dels är rikligt befolkade, eftertraktade, dels utsatta för de många effekterna av klimatförändringarna. Kraven och behoven som vi behöver ställa på den urbana kustlinjen är stora och avser aspekter såsom säkerhet, tillgänglighet, estetik och ekologi. Mycket finns också att lära av andra delar av världen då flera likheter finns. Då förutsättningarna och utmaningarna liknar varandra i många urbana kuststäder så finns anledning att utveckla strategier som kan appliceras och justeras utifrån de specifika önskemålen på platsen i fråga.

Nyckelord: urban kustlinje, vatten, klimatförändringar, klimatutmaningar, strategier

Abstract

The urban coastlines of the future are facing several challenges as they are richly populated, sought after but also exposed to the many effects of climate change. The demands and needs that we need to place on the urban coastline are great and relate to aspects such as safety, accessibility, aesthetics, and ecology. There is also much to learn from other parts of the world as there are several similarities. As the conditions and challenges are similar in many urban coastal cities, there is reason to develop strategies which can be applied and adjusted based on the specific wishes of the location in question.

Keywords: urban coastline, water, climate change, climate challenges, strategies

Innehållsförteckning

Figurförteckning.....	10
Förteckning över bilagor	14
Bakgrund: Mötet med vattnet.....	16
Mål och syfte	17
Frågeställningar	18
Avgränsningar.....	18
Läsanvisningar	19
Metod.....	20
Vattnet i staden	23
<i>Vattnets återkomst: Från hamnstad till kuststad</i>	<i>23</i>
<i>Utvecklingen i svenska hamnstäder.....</i>	<i>27</i>
Vinster av att omgestalta den urbana kustlinjen	33
<i>Det hälsofrämjande i närheten till vatten.....</i>	<i>33</i>
<i>Ett mer motståndskraftigt ekosystem.....</i>	<i>34</i>
<i>En förbättrad hantering av vatten - översvämning och infiltration</i>	<i>37</i>
<i>En förbättrad hantering av vatten - avrinning från staden.....</i>	<i>39</i>
Den urbana kustlinjen behöver rustas.....	42
<i>Havsnivån stiger.....</i>	<i>42</i>
<i>Översvämningarna blir flera och allvarigare</i>	<i>43</i>
<i>Klimatorsakade kustnära översvämningar.....</i>	<i>45</i>
<i>De urbana översvämningarna gör stor skada</i>	<i>45</i>
<i>Vattnet blir ståendes vid semi-permanenta översvämningar.....</i>	<i>46</i>
<i>Många kustlinjer drabbas av erosion.....</i>	<i>46</i>
<i>En ökad urbanisering ger en brist på biologisk mångfald.....</i>	<i>48</i>
Verktygen för att rusta kuststaden för framtiden	51
<i>Kuststäder som visat prov på anpassningsförmåga</i>	<i>51</i>
<i>Vågbrytare och hövder som skydd mot erosion.....</i>	<i>57</i>

<i>Beklädnad av kustlinjen eller strandskoning som försvar</i>	58
<i>Sanddynornas förmåga att stabilisera kustlinjen</i>	59
<i>Påfyllnad av material med hjälp av strandfodring</i>	61
<i>De kustnära våtmarkernas motståndskraft</i>	62
<i>Efterliknandet av naturen - Den levande strandlinjen</i>	62
Översvämningsstrategier för kustnära städer	66
<i>Reträtt</i>	66
<i>Försvar</i>	68
<i>Attack</i>	70
Exempelstäder	73
<i>New York</i>	73
Lower Manhattan.....	74
Tankar och reflektioner	77
<i>Rotterdam</i>	78
Rijnhaven i Rotterdam	79
Tankar och reflektioner	80
<i>Hamburg</i>	81
Hafencity	82
Elbe-promenaden	83
Tankar och reflektioner	84
<i>Köpenhamn</i>	86
Ørehalen	87
Tankar och reflektioner	91
Tankar från yrkesverksamma	94
<i>Tankar kring staden</i>	95
Fjordbyen, Olso	95
<i>Tankar kring platsen</i>	99
Jubileumsparken, Göteborg	99
<i>Tankar kring finansieringen och politiken</i>	103
Ystad, Skåne	103
Resultat	109
Förslag till strategier	111

Mötet	111
<i>Den multifunktionella vågbrytaren</i>	112
<i>Den hållbara nyetablerade kustlinjen</i>	114
<i>Flytande grönytor</i>	116
Beskyddet	117
<i>Efterliknandet av naturligt beskyddande processer</i>	118
<i>Det multifunktionella kuststadsrummet</i>	118
Samexistensen	120
<i>Oprogrammerade ytor med flerfunktionalitet</i>	121
<i>Skapandet av ytor för samexistens</i>	122
Återställandet	123
<i>Återställandet av tidigare kustlinje</i>	124
<i>Återställandet av havsbotten och den lokala havsmiljön</i>	125
Diskussion	127
<i>Strategierna som fingervisning</i>	127
<i>Den urbana ytterkanten</i>	128
<i>Att bygga in sig i hårdgjorda strukturer</i>	128
<i>Flytt av framtida hamnar</i>	129
<i>Arvet från hamn och industrier</i>	130
<i>Finansiering av klimatsäkringen</i>	131
Ytterligare forskning på området	133
Referenser	134
<i>Vetenskapliga artiklar</i>	134
<i>Böcker</i>	136
<i>Dokument och rapporter</i>	137
<i>Bilder</i>	138
<i>Webbsidor</i>	139
Populärvetenskaplig sammanfattning	142
Tack	144
Bilagor	145

Figurförteckning

- Figur 1. Alternativ för att hantera översvämningar. Ett intrikat system med många tillvägagångssätt och flera aktörer (Källa: Baca Architects, Abhas et al., 2012, s. 35).38
- Figur 2. Antalet rapporterade fall av översvämning. Medianen i streckat visar på en uppåtgående trend sedan 1950 till 2010 (Abhas et al., 2012, s. 19).....44
- Figur 3. Alternativa adaptationer för att handskas med havsnivåhöjning. I Nederländerna kan bland annat strandskoning, barriärer och rum för temporärt förhöjda vattennivåer användas (Källa: Delta programme, 2023, s.27)53
- Figur 4. Principen bakom konventionella fördämningar i Nederländerna. 1. Stödmuren 2. Segment som fungerar stödjande till stödmuren samt är beklätt för att minska erosion från vågor som tar sig över stödmuren. 3. Segment bestående av hus, vägar, parkeringar osv. Dessa är inte en del av det aktiva översvämningsskyddet, med kan så bli vid särskilda fall. 4. Segment bestående av en avsats, som dämpar vågornas kraft och därmed också slitaget på fördämningen. 5. Översvämningsskyddet som sådant, vars vikt och volym men också vars underlag är avgörande (Källa: Van Veelen et. al., 2015, s.281).54
- Figur 5. Principskiss i sektion över en superfördämning. Det mellangrå partiet visar en multifunktionell fördämning med en mer utdragen profil och högre barriärer än den konventionella fördämningen i mörkgrått (Källa: Van Veelen et. al., 2015, s.280).55
- Figur 6. Varianter av vågbrytare. Vågbrytarna används sällan ensamma utan, som bilden överst visar, utspridda över en längre sträcka för att ta upp krafterna och avleda dem. Bilden nedan visar en hövd av I-variant som motverkar förflyttning av sand i sidled längs kuststräckan (Källa: Pranzini et.al., 2015, s.449).....58*
- Figur 7. Exempel på strandskoningar. Strandskoningen överst till vänster visar på en hur kustrensor kan se ut där det dels föreligger en erosionsrisk från havet, dels en rasrisk med intilliggande järnväggspår. Längst upp till höger syns betongblock med ett utpräglat utseende. Dessa används vid påtaglig erosion eller rasrisk.

Nederst syns en beklädnad eller en strandvägg, ämnar ofta skydda en struktur från att eroderas upp och rasa, i detta fall en uteservering, och i andra fall exv. en promenad eller en bilväg (Pranzini et.al., 2015, s.450).	59
Figur 8. Exempel på sanddynsystem. Som figuren ovan visar så kan ett välfungerande sanddynsystem bestå av en strand och en primärdyna, vilken är mest utsatt för erosion och havets krafter. Därefter finns en eller flera sekundärdynor, som ytterligare stoppar erosionen. Mellan dessa dynor kan även vatten lagras och bli infiltrerat för att så småningom återgå till havet. Det är inte heller ovanligt att se naturliga system, likt figuren ovan, där ett våtmarksområde finns i nära anknytning till dynsystemet och som är vattentäkt delar eller hela året. (Källa: Maine department of agriculture conservation and forestry, 2015)	60
Figur 9. Strandskoning. Ovan syns en, av erosion hårt ansatt, strand där strandfodring har bedrivits från strandens spets. (Pranzini et.al., 2015, s.453)	61
<i>Figur 10. Exempel på kustlinjeskydd. A – C visar exempel på varianter av levande strandlinje med A) Inhemsk vegetation och skapande av rev i vattnet. B) Vegetation och stödjande stock som binder marken och förhindrar erosion. C) Tröskel mot vattnet med vegetation från kärr/sumpmark tillsammans med större sten. D – F visar traditionella kustlinjeskydd. D) Vågbrytare. E) Beklädnad av kustlinjen. F) Vattentäta skott (Currin, 2019, s.1025).</i>	63
Figur 11. Lower manhattan med finansdistriktet (Jacoby, 2017).	73
Figur 12. Lower Manhattan efter orkanen Sandy (Pathiakis, 2012).	74
Figur 13. Den planerade omdaning av kustlinjen vid finansdistriktet, Lower Manhattan, New York (Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan, 2021, s.17).	75
Figur 14. Den planerade omdaning av kustlinjen vid finansdistriktet med en breddning av kustlinjen, Lower Manhattan, New York (Mayor's Office of Climate Resiliency, 2021, s.19).	76
Figur 15. Rotterdam sett från vattnet (Agudelo, 2019).	78
Figur 16. Planer på hur Rijnhaven kan tänkas se ut. Flytelement med vegetation och broar som förbinder med kajen (Delva, Landscape architecture and Urbanism, 2022, s. 11).	79
Figur 17. Hamburg sett från vattnet (Solonina, 2019).	81
Figur 18. Hafencity. Strandpromenad längs kajen och upphöjning av husen längsmed (KCAP, 2023).	82
Figur 19. Elbe-promenaden. Broar och amfiteaterliknande trappor förbinder platsen mot vattnet och mot staden (AV, 2023).	83
Figur 20. Köpenhamn sett från vattnet (Coploff, 2019).	86

Figur 21. Köpenhamn sett från ovan. Staden har ett vattennära läge, exponerat för Öresund (Schønherr och Natour, 2019, s. 8).	87
Figur 22. Ørehalen. Ørehalen sträcker sig 9 km och ligger jämte den befintliga kustlinjen (Schønherr och Natour, 2019, s. 6).	89
Figur 23. Sektioner, Ørehalen. Tre sektioner över utvecklingen av Ørehalen och förhållanden under olika vattenstånd (Schønherr och Natour, 2019, s. 14).	90
Figur 24. Fjordbyen. Fjordbyen med Frognerkilen som begränsning i väst och Sydhavna i Ost (Oslo kommune, 2022).	95
Figur 25. Stein Kolstø (Oslo kommune, 2022).	96
Figur 26. Den omgestaltade Jubileumsparken sett ovanifrån (Mareld landskapsarkitekter, 2023).	99
Figur 27. Martin Allik (Mareld Landskapsarkitekter, 2022).	100
Figur 28. Erosion längs Ystadkusten. Ystads kust är hårt ansatt av erosion. I bild syns Löderups strandbad, som är särskilt hårt drabbat (Region Skåne, 2019).	103
Figur 29. Mona Skoog (Ystads allehanda, 2022).	104
Figur 30. Mötet. Staden sträcker sig utåt och möter vattnet (Egentecknad).	111
Figur 31. Den multifunktionella vågbrytaren. Kan användas som grönyta i staden och erbjuda värdefulla biotoper, samtidigt som den bibehåller sin funktion som vågbrytare (Egentecknad).	112
Figur 32. Breddning och utplaning av den multifunktionella vågbrytaren. På så vis skapas möjligheter till värdefull undervattenmiljö, med revstrukturer och vattenväxtlighet såsom tång och ålgräs (Egentecknad).	113
Figur 33. Nyanläggandet av värdefulla biotoper. Kan tillgängliggöras för besökare av platsen för att väcka intresse och skänka mervärde (Egentecknad).	115
Figur 34. Omdaning av topografiska förhållanden längs kusten. Med etablering av vattentålig vegetation så kan områdena tåla översvämningar (Egentecknad).	115
Figur 35. Flytkonstruktioner skapar en ny kustlinjen (Egentecknad).	116
Figur 36. Beskyddet. Staden etablerar ett skydd för att kunna stå emot påfrestningarna längs kustlinjen (Egentecknad).	117
Figur 37. En vattenmiljö som är åtkomlig trots skyddsåtgärder. Att hitta kopplingar mellan staden och vattnet och möjliggöra åtkomsten till vattnet (Egentecknad).	119
Figur 38. Samexistensen. Där ytor finns för staden och vattnet att samexistera på (Egentecknad).	120

Figur 39. Ytor för flerfunktionalitet. Genom att öppna upp för att vissa ytor i stadsrummet längs kusten får översvämmas i perioder så kan vatten och människa få samexistera på platsen (Egentecknad).	121
Figur 40. Meandrande eller naturaliserade vattendrag i stadsmiljö (Egentecknad).	122
Figur 41. Återställandet. Delar av staden tillåts att återställas till sitt ursprungliga ändamål (Egentecknad).	123
Figur 42. Återställandet av tidigare kustlinje. Det kan förutom etablering av vegetation handla om att exempelvis ändra kustlinjens möte med vattnet (Egentecknad).	124
Figur 43. Återställandet av havsbotten och den lokala havsmiljön. Nyetablering av vegetation och introducering av revstrukturer kan underlätta återställandet (Egentecknad).	125

Förteckning över bilagor

Bilaga A. Skissteknik.....	143
Bilaga B. Skissteknik.....	144
Bilaga C. Mind-mapping.....	144
Bilaga D. Mind-mapping.....	145

01.

Inledning

Bakgrund: Mötet med vattnet

Vattnet har, som ett av de fyra grundelementen, alltid spelat en central roll i hur och var vi lever våra liv. Mötet med vattnet är av central betydelse då vi har gjort stora vinster men också stora förluster av att leva med vattnet. Med tiden har vi, med blandad framgång, försökt utveckla system för att kunna leva med vattnet så att fördelarna överväger nackdelarna. Men kanske har vi fortsatt mycket kvar att lära kring vattnets potential att gynna både människa, ekosystem och stad. Vattnet kan innebära en fara i för stora mängder eller på fel plats, men också en stor tillgång som en del i ett värdefullt ekosystem med livsgivande, renande och hälsofrämjande egenskaper.

I hamnstäder har mötet med vattnet, av olika anledningar, ofta varit begränsat. På många platser håller detta på att förändras. Centralt belägna hamnområden flyttas och tillgången till kusten blir starkare i den urbana kontexten. Hamnstäder genomgår en metamorfos till kuststäder och närheten till vattnet hamnar i fokus. Med det här uppstår många möjligheter, men också flera utmaningar. Att leva nära vattnet kommer med framtidens klimatutmaningar och växande städer att innebära att vi behöver gestalta våra urbana kustlinjer på ett hållbart och långsiktigt välgrundat sätt. Därtill kan vi lära oss av vattnet som outnyttjad tillgång och planera våra urbana kustlinjer på ett sätt som både säkrar upp, förvaltar och utvecklar kvalitéer i mötet med vattnet. Dessa kvalitéer i mötet med vattnet kan med fördel fungera synergiskt och gynna både människa, ekosystem och stad. Att arbeta med den urbana kustlinjen på ett holistiskt och tvärdisciplinärt sätt är i mångt och mycket ett relativt outforskat fält och trots att arbetet har påbörjats på flera platser så är fältet i sin linda. Processen med hamnarnas flytt ut från centrala delar av stadens kustlinje är i många fall pågående och i andra fall planerad. Det arv som hamnarna och industrin på dessa platser kommer att lämna efter sig är stort.

Mål och syfte

Att utreda vilka olika utmaningar som kuststaden står inför med avseende på vatten som resurs och utmanande element.

För att få en fördjupad bild av vad framtidens kuststäder behöver göra för att stå väl rustade inför framtidens utmaningar.

Att belysa olika kuststäders strategier och verktyg med avseende på vattnet.

För att ta reda på vad som görs idag och för att se vad som går att lära av i utformningen av framtidens urbana kuststäder.

Att bidra med kunskap för hur en hållbar, effektiv och holistisk planering och gestaltning av den urbana kustlinjen kan se ut.

För att visa på hur det här kan förbättra möjligheterna för både stad, människa, djur och natur.

Att utifrån ovanstående mål bidra med ett förslag för hur framtidens urbana kustlinjer kan planeras och gestaltas.

För att rikta fokus mot en mer holistisk metod som kan användas för att underlätta framtidens utformning av den urbana kustlinjen.

Frågeställningar

Vilka utmaningar står den urbana kustlinjen inför?

Vilka möjligheter erbjuder den urbana kustlinjen?

Vilka exempel finns på lösningar till dessa utmaningar i naturliga och urbana miljöer?

Kan vi, förutom att enbart skapa en resiliens mot dessa utmaningar, även skapa andra eftersträvningsvärda kvalitéer i det urbana mötet med vatten?

Avgränsningar

Det här arbetet kommer att avgränsa sig till att omfatta utformningen av kustlinjen i den urbana miljön. Med urbant avses de ytor i och kring städer som befolkas och används av en stor del människor. I vissa avseenden är skiljelinjen mellan det urbana och det icke-urbana inte helt givna och det urbana kan låta sig inspireras av skeenden, metoder och processer som existerar utanför denna kontext. Arbetets fokus kommer att ligga på Sverige och Europa, men exempel och metoder kommer att undersökas från flera platser i världen från vilka lärdomar kan appliceras i en svensk kontext.

Läsanvisningar

Uppsatsen börjar med ett inledande resonemang kring **vikten av mötet med vattnet**, därefter följer **historia och bakgrund** för att addera till relevansen och kontexten för temat i uppsatsen. På det här följer ett avsnitt där **potentiella vinster** av att planera den urbana kustlinjen annorlunda nämns. Direkt därefter följer ett resonemang kring vilka **utmaningar** denna urbana kustlinje står inför. När läsaren nu har en mer utförlig bild av hur situationen har sett ut, hur den ser ut idag och hur den kan tänkas se ut i framtiden så kommer ett avsnitt med olika **metoder** som har använts och används idag på olika platser runt om i världen. Efter det här följer exempel på **strategier** i staden som används för att skydda sig från översvämningar specifikt. Därefter kommer **konkreta projekt** som planeras eller har genomförts i olika hamnstäder för att växa i riktningen mot en hållbar och klimatanpassad kuststad. För att följa upp resonemangen kring vad som har anlagts och planeras att anläggas så följer ett avsnitt från **yrkesverksamma landskapsarkitekter** och deras tankar kring situationen utifrån deras kontext. Därefter följer en **summering och resultatdel** där författarens holistiska strategiförslag behandlas varpå uppsatsen avslutas med en **diskussionsdel** och **tankar kring framtiden**.

Metod

Insamlingen av materialet har skett via ett antal processer. För insamling av bakgrundsinformation har en ***litteraturstudie*** bestående av material från vetenskapliga artiklar, tidskrifter, rapporter och offentliga dokument för myndigheter och yrkesverksamma aktörer genomförts. För att få en bild av konkreta projekt med anknytning till mitt ämnesområde har en ***studie av exempelplatser*** utförts. Urvalet till denna gjordes utifrån vilka städer och platser som ofta omnämns och diskuteras i den tidigare utförda litteraturstudien. Fokus har legat på exempelplatser vars situation också går eller kan komma att appliceras i en svenska kontext. För att ytterligare få en inblick i vad som konkret görs inom ämnesområdet idag så har ***intervjuer*** med yrkesverksamma landskapsarkitekter inom olika områden och med olika infallsvinklar genomförts. För att samla materialet och kartlägga hur uppsatsens avsnitt passar i förhållande till varandra och var det finns luckor som behöver fyllas, eller vilka områden som behöver fördjupas ytterligare så har ***mind-mapping*** använts som teknik. För att sedan sammanfatta materialet och utveckla förslag i resultatdelen har ***skissteknik*** använts som metod. Detta för att kunna utforska hur det insamlade materialet kan resultera i konkreta förslag på en möjlig utveckling. För att ytterligare kommunicera förslaget/förslagen så har en ***visuell gestaltning*** av ett antal principskisser utförts. Denna gestaltning har tagit avstamp i skissarbetet och arbetar vidare på idéerna som har genererats i detta arbete.

Litteraturstudien löper genom arbetet och ***studien av exempelplatser*** har ett eget avsnitt under *Klimatutmanade städer och exempel på deras angreppssätt*, men återfinns också invävt i andra delar av uppsatsen.

Intervjuerna återfinns under avsnittet *Tankar från yrkesverksamma*.
Genomförd **mind-mapping** och **skissteknik** bifogas som bilagor och den **visuella gestaltningen** återfinns under avsnittet *Resultat* i form av principskisser i samband med resonemanget om verktyg till respektive strategi.

02.

Vattnet i staden

Vattnet i staden

Vattnets återkomst: Från hamnstad till kuststad

En stor del av våra kustnära städer genomgår idag en metamorfos. Attraktiva vattennära områden, som tidigare var avsedda för industrin, omgestaltas till att i framtiden utgöra nya vattennära stadsdelar. I takt med att våra kustnära städer alltmer återtar vattenlinjen uppstår en ny situation. I övergången där hamnstaden blir till kuststad finns stora utmaningar men också en stor potential till utveckling. Den urbana kustlinjen är nämligen också en av de mest flitigt bebodda miljöerna i världen (United Nations, 2017). Det är en spännande miljö med många attraktionsvärden och i denna gränsszon mellan stad och hav gör sig väderskiftningar särskilt påminna, samtidigt som havets vågor ständigt rullar in mot land. Kustlinjen är också en utsatt miljö och en påfrestad sådan, av just denna anledning. Klimatförändringarna leder till höjda vattennivåer, erosion och extremväder. De vattennära stadsdelarna behöver således utformas till att vara resilienta mot dessa utmaningar. I städer med en stark prägel från hamnens centrala belägenhet i staden har fokus legat på det av människan skapta mötet med vattnet. Hamnens hårdgjorda kajer och vinkelräta möte med vattnet har varit en nödvändighet för att bedriva verksamhet på platsen. Men vattenbrynszonen tillhör naturligt en viktig och mångfasetterad komponent i ekosystemet. Vattenbrynet är zonen där vatten möter land och i naturen är detta oftast en övergångszon. Vattenbrynet varierar beroende på vattenstånd eller tidvatten och i denna övergångszon kan hydrofila eller vattenälskande

växter påträffas (Government of Canada, 2022). Men vattenbrynet kan också helt sakna växtlighet och enbart utgöras av mötet mellan vatten och kustens jordart. I fallen där kusten består av sand och där havet utsätter stranden för ett konstant nötande är erosion en av de stora utmaningarna. Växtlighet i vattenbrynet kan, med hjälp av sina rotsystem, hindra denna typ av erosion (Government of Canada, 2022).

I städer och i industrihamnar möts ofta vattnet av en hårdgjord kaj. Mötet är, av praktiska skäl, ofta ett vinkelrätt möte. Detta typ av vattenmöte står alltså i kontrast till det, i naturen vanligt förekommande, vattenbrynet med sin successiva gradient till möte. Kanske finns lärdomar att hämta från naturens vattenbryn för framtidens utformning av den urbana kustlinjen, eller så behöver vi hitta nya sätt för att möta den urbana kustlinjens utmaningar och möjligheter. Det kan finnas anledning att utvärdera behovet av att införliva ett mer naturliknande mötet med vattnet för att få tillstånd en mer hållbar, holistisk, multifunktionell miljö för både stad, människa, djur och natur. Denna mötesplats mellan land och vatten erbjuder också möjligheten för människan att komma i kontakt med vatten.

Vi behöver inte ta oss långt bak i tiden för att notera att hamnen, historiskt sett, har varit en integrerad del av staden. Ofta lade fraktfartygen till vid en kaj i hamnen dit stadens invånare och besökare kunde se hur allehanda exotiska varor lastades ur och staplades för vidare transport ut i landet. Inte sällan förekom även handel i anknytning till denna plats så att hamnens besökare kunde köpa med sig det som nyligen lastats av skeppen. Kanske är den enda kvarstående relik från denna tid de stundtals förekommande fiskare som säljer sin fångst direkt från båten eller på kajen till de lyckligt lottade som hinner först i kön. Separeringen av hamn och stad har skett i flera etapper och över tid. Sammanfattningsvis kan sägas att etapperna har tagits för att effektivisera och rationalisera hamnens funktion i världens alltmer raffinerade och sammankopplade logistikkedjor (Hein, 2016, s. 419-420).

För att förstå hamnens separering från staden så kan det vara av intresse att undersöka människans historiska utformning av kustlinjen i våra hamnstäder. För att förstå varför dagens hamnar ligger belägna där de gör behöver vi titta på kartan. Kopplingen till lättnavigerbara vatten, till följd av en i landskapet redan naturlig konstruerad hamn, har varit viktiga orsaker till den historiska framväxten av dagens hamnstäder, både de i anknytning till större floder, sjöar och hav. Med hamnens tillkomst så omgestaltades kustlinjen med kajer, bryggor och pirar, allt för att tillgodose hamnens behov (Hein, 2016, s. 419-420). När sedan industrialiseringens tog fart under 1800-talet och vidare in på 1900-talet så förändrades hamnen i linje med övriga industrin till att även den bli monofunktionell.

Segelfraktfartygen blev stamfartyg och på 1960-talet blev fartygen allt större och hamnen flyttades eller växte i riktning bort från staden för att kunna tillgodose de större fartygen som anlöpte till hamnen. Bulk- och tankfartyg blev allt vanligare och *containeriseringen* gav ringar på vattnet i hela logistikindustrin. Den förändrade det världsomspännande nätverket av sjötrafik, dess farleder och godstrafik samt följaktligen även hamnens och stadens form. Hamnen var nu i behov av stora kranar för att lasta av och på containrarna och i anknytning till hamnområdet drogs ett järnvägsnät, för att kunna lasta containrar på godståg för vidare transport (Hein, 2016, s. 422).

Hamnens bebyggelse ändrades även den i takt med industrins monofunktionalisering, med en tydligare uppdelning av administrativa byggnader, industribyggnader och bebyggelsen som tidigare fanns i anknytning till hamnen, med smala gränder och små verksamheter hamnade utanför hamnområdet. Utvecklingen förde både gott och ont med sig. De smala och ofta trångbodda gränderna i anknytning till hamnen hade, med sitt vattennära läge, varit särskilt drabbade av kolerautbrott men det är också de områden som ofta idag uppfattas som särskilt pittoreska och karaktärsbärande för den gamla hamnstaden (Hein, 2016, s. 422).

Från och med 1985 då Europas Schengensamarbete blev ett faktum blev också allt fler hamnar ansvariga för att upprätthålla Schengens gränser mot icke-Schengen-länder. Detta har gjort hamnområdet till en viktig aktör för att kontrollera och övervaka att obehöriga människor inte passerar in och ut ur hamnområdet. Som en konsekvens av detta har stängslen blivit högre och barriärerna mellan hamnen och staden än större. (Europa utan gränser: Schengenområdet, 2019, s. 5).

I dagens hamnstäder har nästa epokskiftade redan tagit vid, nämligen förflyttningen och/eller nedstängningen av städernas respektive hamnar. I takt med att industrin specialiseras ytterligare så flyttar särskilt varvsverksamhet och annan produktion till platser där denna är mer lukrativ. Annan hamnverksamhet är i behov av att växa för att klara av att konkurrera på den internationella marknaden där container-fartygen blir större och logistiktrafiken flitigare. Tank-, bulk och containerfartyg är nyckelaktörer på den internationella logistikmarknaden. År 2020, i Europa allena, stod fraktfartygen för över 1,7 miljarder ton fraktat gods (Maritime transport statistics - short sea shipping of goods. 2022, s. 1). För att hålla jämn takt med denna utveckling så flyttar hamnverksamheten ut från staden, för att kunna växa och muddra djupare hamnar för allt större fartyg. I sin tur lämnar de efter sig en attraktivt lokaliserad kustlinje i staden. Under de år som hamnverksamheten och staden varit separerade så har de dock växt från varandra. Planeringen av stadens vattennära hamnverksamhet och, den för invånarna tillgängliga kustlinjen, har skötts av olika aktörer. Hamnens och stadens utveckling har istället behandlats som två separerade fält. Dagens urbana planerare och gestaltare har istället fått studera hur dessa före detta hamnområden ska kunna integreras i den framtida stadsbilden. Till följd av klimatförändringar och havsnivåhöjningar är kustlinjen ett område som hamnat i särskilt fokus. Den urbana kustlinjen, i före detta hamnområden, har lämnat plats åt stadens bebyggelse och står även den inför dessa utmaningar (Hein, 2016, s. 423).

Utvecklingen i svenska hamnstäder

I många av Sveriges kustnära hamnstäder pågår en flytt av hamn- och varvsverksamhet. I vissa fall avtar verksamheterna helt, medan den i andra avgränsas och i ytterligare andra flyttas hela verksamheten. Gemensamt för alla dessa exempel är att områdena som industrierna lämnar efter sig ofta är attraktivt kustnära urbana områden. Vad som driver denna utveckling skiljer sig åt. Olika kuststäder har olika anledningar. I städer som Göteborg och Malmö, där varvsverksamheten har haft en stark prägel, har det handlat om en nedmontering av densamma.

I Malmö har denna utveckling pågått länge. Malmös hamn- och industriverksamhet, med Kockums varvsverksamheten i Västra hamnen som största aktör, blev lidande av 1970-talets oljekris och 1986 lades Kockums fartygsproduktion helt ned. Den europeiska bostadsmässan Bo01, som arrangerades 2001, blev startskottet och första etappen av stadsutvecklingsprojektet Västra hamnen (Malmö stad, 2022). Nästa stora kustnära stadsbyggnadsprojekt är omgestaltningen av Malmö nyhamn, där avsikten bl.a. är att tillgängliggöra kajkanter, skapa attraktiva mötesplatser och att, genom arbetet, följa FNs hållbarhetsmål för att åstadkomma en hållbar stadsdel (Översiktsplan för nyhamnen, 2019, s.6). Dagens hamnverksamhet bedrivs istället längre norrut i Malmö frihamn, med energi- och containerhantering som stora verksamheter (Göteborgs hamn, 2022).

I Göteborg bedrivs just nu nordens största stadsutvecklingsprojekt, Älvstaden, där centrala Göteborg fördubblas och sprider ut sig på ytor som tidigare var varv- eller hamnverksamhet (Göteborg stad, 2022). Trots att varvsverksamheten är nedlagd så är Göteborgs hamn den största i nordnorden, med energi- och containerhantering, men också person- och bilfärjetrafik som en viktig näring (Göteborgs hamn, 2022). Idag har stora

delar av hamnen flyttats längre ut i älven för att dels möjliggöra expansion av hamnen, med mer plats och djupare muddring men också för att ge plats åt ett expanderande Göteborg (Göteborgs hamn, 1620-2020, 2020, s. 52). En av flera visioner med Älvstaden är att återskapa den historiska kopplingen till vattnet, vilket åstadkoms med fler mötesplatser vid vattnet med gröna platser, badaktiviteter och kajstråk. Därtill är ambitionen hållbara dagvattenhanteringar och ett kreativt förhållningssätt till höjningen av vissa lågt liggande stadsdelar, för att inte mista kontakten med vattnet men samtidigt vara på tryggt avstånd från de stigande havsnivåerna (Göteborg stad, 2022).

Längre söderut längs västkusten ligger Varberg med tillhörande godshamn. Varberg genomgår idag ett stort stadsutvecklingsprojekt som inkluderar Varbergstunneln, Farehamnen och Västerport. Järnvägsspåren grävs ner i Varbergstunneln och ett nytt stationsområde tillkommer längre norrut. Hamnverksamheten i industrihamnen flyttar även den, nordväst, och istället blir byggs Farehamnen ut och blir samlingsplats för all handelshamnverksamhet. Västerport blir då den nya kustnära stadsdelen som växer fram på marken som tidigare var hamn och bangård. Projektet är, enligt Varberg kommun, ett led i att erbjuda attraktiva lägen vid hav och natur i en kraftigt växande region. Varberg strävar efter att bli mer attraktivt med en långsiktig tillväxt och ämnar att bedriva en socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbar utveckling. Tanken är att projektet ska skapa ett omsorgsfullt möte mellan stad och hamn, samtidigt som hamnen ska ges förutsättningar att bli effektiv och ändamålsenlig. Stor vikt ska läggas på att staden och vatten integreras, med levande stråk och kopplingar som knyter samman stadskärnan och hamnen och havet, med en förlängd strandpromenad som ett led i detta. Västerport ska också klimatsäkras, med hänsyn till framtida havsnivåhöjningar, fler och kraftigare stormar och översvämningar (Inriktnings för stadsutvecklingsprojektet, 2016, s. 2-5).

Ännu längre söderut, längs västkusten, ligger Helsingborg som också de flyttar sin hamn. Sedan 1990-talet har Helsingborg hamn flera gånger mångdubblat sina containervolymer och hamnen flyttar söderut för att ge plats åt mer gods och mer utrymme att växa (Dagens logistik, 2021). Med hamnens flytt fick Helsingborgs stad ett kustnära läge att växa fram och 2019 fattades beslutet om påbörja projektet. Satsningen fick namnet H22 och resulterade i en bostadsmässa 2022 med en demonstration av utvecklingen så långt, bland annat. H22s vision är att utveckla en hållbar framtid, även de i enlighet med FN:s 17 hållbarhetsmål (Resan mot en smartare stad, 2022, s. 42-43). I H22s visionsdokument 2035 stipuleras även att staden ska leva i balans med naturen, med hög livskvalité för invånarna, klimatanpassning och en låg miljöpåverkan (Resan mot en smartare stad, 2022, s. 44-45).

På Skånes sydkust, i Trelleborg, flyttar man också hamnen av samma anledningar som i Helsingborg, med tillägget att man också vill skapa en ny ringväg för att slippa den tunga lastbilstrafiken som delvis gått genom staden till och från hamnen. Som Skandinaviens största hamn för RoRo-trafik, lastfartyg för fordon, finns behov för en större hamn.

Hamnutbyggnaden har hittills förlängt Sverige med 550 meter söderut, konstruerat 3 km långa vågbrytare, använt 600 000 ton sten, muddrat 1,7 miljoner kubikmeter och sammanlagt skapat 50 hektar ny landmassa och 5 400 meter ny kaj i Trelleborg. Denna hamnflytt och expanderingsbanar väg för Kuststad 2025, Trelleborgs stadsutvecklingsprojekt på den före detta hamnmarken (Trelleborgs hamn AB, 2022). Kuststad 2025 innebär 7 000 nya bostäder och satsningar på näringslivet i den kustnära stadsdelen. Projektet, som startade 2016, ska också ge Trelleborg tillbaka kontakten med vattnet, med mer än 5 km kustremsa som nu blir tillgänglig för allmänheten (Trelleborgs kommun, 2022). Väster om den gamla hamnen växer Västra sjöstaden fram. Västra sjöstaden är en ny stadsdel, som ska utvecklas med 1 800 nya bostäder, två förskolor och flera kommersiella ytor. Detta anläggs på gammal industrimark och ambitionen

är att anlägga en ny strandpromenad samt en helt ny sandstrand vid kusten (Serneke, 2022).

Följer vi sydkusten österut så hamnar vi i Ystad, som även de genomför en hamnflytt. Ystad kommun har med sin Vision 2030 målet att flytta hamnverksamheten från den inre hamnen till den yttre hamnen. Ystad hamn är en av Sveriges största hamnar med avseende på färjetrafik och trafikerar sträckan Ystad till Bornholm samt Ystad till Polen. För att ytterligare växa ger två nya färjeläger möjlighet till fler avgångar och större fartyg (Ystad hamn och logistik AB, 2022). Denna utveckling medför att den inre hamnen, med nära anslutning till centrala Ystad lämnar ett stort kustnära område tomt. Planen är att området ska bli en havsnära stadsdel med bostäder och skolor. Tanken är en småskalig blandstad med fokus på bland annat klimatskydd där ambitionen är att koppla stadskärnan närmre havet. Denna nya stadsdel ska inrymma 1500 nya bostäder, med bebyggelse i tre till sex våningar. Området ska också ha en hög miljö- och hållbarhetsambition med såväl synlig dagvattenhantering som en minimal biltrafik, till fördel för cyklister och gående. Den framtida översvämningsrisk som stadsdelen lider risk för vill man få bukt med genom att höja marken. Förslaget är en sluss längre ut i hamnen som skulle innebära att marken enbart behöver höjas där. Slussförslaget gör också att den inre hamnbassängen blir mer skyddad och möjliggör aktiviteter såsom simbassänger och kallbadhus (Sweco, 2022).

De svenska exemplen på omstöpnigen av hamnstaden till en ny och modern kuststad är många. Detta urbana fenomen återfinns dessutom över hela västvärlden och omförhandlar relationen mellan staden och hamnen via den vattennära ombyggnationen. Hamnstaden blir symbolen för förändring, med helt nya stadsdelar som växer fram i enlighet med framsteg från ny teknologi, ny stadsbyggnadsteknik och arkitektur (Giovinazzi & Moretti, 2009, s.57-58). Samtidigt som arvet från industrin ofta förblir synligt med sina kajer, dockor och järnvägsspår.

Vattenkontakten och övergången mellan land och vatten verkar på så vis vara en eftertraktansvärd yta att verka, bygga och bo på. Den urbana kustlinjen har attraherat människan genom historien. Från att ha varit en hamn dit varor kan fraktas och utbytas, med torg och handelsplatser i nära anknytning. Till att bli stora inkomstbringare för staden under 1800 och 1900-talet med alltjämt växande kapacitet. Den urbana kustlinjen har omdanats, men attraktionsvärdet har bestått. Efter varven och hamnarnas flytt blir denna högt eftertraktade yta platsen för ett nytt skådespeleri. Den moderna kuststadens första intryck för de som anländer från havs eller platsen där det nya och moderna helst ska gifta sig med det gamla på ett sömlöst men intressant sätt och väcka lust och spänning inför framtiden. Frågor väcks kring hur en framtida kuststad kan se ut. Vilka möjligheter innebär det urbana kustnära läget i dessa nya stadsdelar och vilka element kan implementeras för att ytterligare rusta dem inför framtidens utmaningar?

03.

**Vinster av att omgestalta den
urbana kustlinjen**

Vinster av att omgestalta den urbana kustlinjen

Men varför ska vi behöva tänka på den urbana kustlinjen?

Den urbana kustlinjen utgör en unik struktur i det att den till stora delar är skapt av människan. Kombinationen av det av människan skapta och det av naturens skapta eller influerade kan lindra och förbereda oss inför framtidens väder- och klimatomställningar. Vissa av utmaningarna kan till och med vändas till möjligheter. En översvämning som är förväntad kan återställa och stabilisera vegeterande jordlager. Skyfall kan fylla sinande förråd av vatten i bäckar, sjöar och grundvattennivåer (Watson & Adams, 2010, s. 16). Naturaliserade miljöer kan också innebära många ekosystemtjänster som ger långtgående ekonomiska, hälsomässiga och sociala fördelar. Det naturliga landskapet förser oss med ren luft, färskvatten, grundvatten, pollinering, återvinning av näringsämnen, återupptag av koldioxid och skydd från bränder, torka och mycket mer. Våtmarker kan råda bot på erosion, översvämning och rena vattnet från hälsoskadliga ämnen samt skydda oss från överfallsväder (Watson & Adams, 2010, s. 16). Möjligheterna som ett omhändertagande och en utveckling av den urbana kustlinjen erbjuder är många.

Det hälsofrämjande i närheten till vatten

Närheten och kontakten med vattnet för också med sig flera hälsofrämjande aspekter. Korrelationen mellan tillgången till grönområden och en främjad hälsa är ett beforskat område, men liknande effekter finns även i områden med tillgång till blåområden. Från Irland finns en miljöekonomisk studie som visar att de som bodde närmre än två kilometer från kusten var signifikant mer tillfreds än de som bodde fem kilometer eller längre bort från kusten (Brereton et al., 2008, s. 286-296). Denna närhetsprincip har påvisats i flera studier och sambandet mellan

mental hälsa och närheten till blåområden likaså. Det som mäts i denna typ av studie är deltagarnas upplevda mentala hälsa. I en annan hälsogeografiska studier kan den positiva hälsan mellan upplevd mental hälsa och närheten till sötvattenområden påvisas, och då särskilt vad gäller upplevd oro och ångest (Pearson et al., 2019). Förutom en förbättrad mental hälsa så finns även studier som visar att tillgången till blåområden har en inverkan på deltagarnas fysiska hälsa. Enligt en systematisk översikt av 35 studier inom området syns en ökad fysisk aktivitet hos deltagare med närhet till ett eller flera blåområden (Gascón et al., 2017, s. 1207-1222). Vad som gör att den fysiska och mentala hälsan är bättre hos studiedeltagare med tillgång till blåområden tål också att diskuteras. Det kan finnas kvaliteter hos blåområden som inte är lika lätta att mäta och dokumentera. En sådan kvalité kan vara begreppet *anknytning*. Hur vi anknyter till en plats kan, med andra ord, sägas vara hur mycket emotionellt investerade vi blir till platsen eller vilken betydelse den har för oss. Även när det kommer till forskning inom detta fält så finns resultat som visar på att vistelse i blåområden får oss att anknyta starkare till naturen (White et. al., 2020, s.6). Vad som också verkar vara av intresse är utseendet på blåområdet och vilka kvalitéer dessa har, såsom vattenkvalité, biologisk mångfald till exempel. I en jämförande studie mellan olika typer av blåområden, grönområden och hårdgjorda miljöer påvisas ett upplevt ökat välmående i blåområden i kustregioner, medan mindre blåområden som inte låg vid kusten gav liknande resultat som grönområden och samtliga dessa kategorier rankade högre än rent hårdgjorda miljöer (MacKerron, 2013, s. 992-1000).

Ett mer motståndskraftigt ekosystem

Den urbana infrastrukturen, i form av exempelvis vågbrytare och stödmurar, är i vissa fall möjlig att undvika genom bevarandet och nyetablering av kustväxtlighet, rev och fauna, som i sin tur kan dämpa

vågenergin, motverka erosion samt i tillägg också binda upp koldioxid (Strain, 2018, s. 427). I de hårdgjorda kustnära strukturer som hamnar och industriverksamhet har lämnat efter sig återfinns inte dessa strukturer i samma utsträckning. Stadens hamn eller vattennära industri flyttas och ersätts av nya stadsdelar, vilka ofta anläggs på den gamla kajen och hårdgjorda strukturen. Den nya hamnen som ersätter den gamla hamnen behöver också sina kajer, hårdgjorda lasttor och muddrande av hamnbassängen för möjliggörandet av tillträde med större fartyg. Med detta historiska och pågående undanröjandet av naturliga biotoper, som en följd av urbanisering eller industrialisering, blir antalet naturliga kustlinjer färre. Vid anläggandet eller utvidgandet av en hamn bedrivs ofta muddring med en förstörelse av havsbotten till följd. Denna utveckling leder dels till en ökad översvämningsrisk men också till att havets vågor och strömmar utövar ett större slitage på kustlinjen. Detta fenomen har sannolikt många olika orsaker då kustlinjen och havsbotten är ett komplext system med många intrikata funktioner.

Undervattensrev är en sådan funktion som kan fungera som en rik levnadsmiljö för växter och djur samtidigt som de kan bromsa upp vågor och undervattensströmmar. Förutom reven så spelar bottenvegetationen en stor roll, då den utgör en levnadsmiljö och samtidigt hjälper till att binda bottensedimentet, samtidigt som det också har en viss reducerande effekt på vågturbulensen. En vanligt sådan vegetation, som också ofta används vid återställandet av havsbottnar, är ålgräset (*Zostera marina*) som utgör en viktig lekmiljö för diverse fiskar samt en möjlighet att hitta föda. Även vattenbrynet, eller zonen där land möter vatten, har flera fördelar av att vara naturaliserad. Hårdgjorda ytor intensifierar nämligen kraften med vilken vågorna slår mot stranden, detta kan i sin tur innebära en ökad erosion av mindre sediment tillbaka ut till havs på utsatta platser (Government of Canada, 2022). Dessa naturliga miljöer har alltså en långt mer komplex funktion än vad som först kan tyckas vara fallet. Det som döljs under vattenytan är ofta osynligt och kan kanske upplevas som mindre viktigt. Förutom havsbotten, med rev, växtlighet och djurliv så är

vattenbrynet en viktigt miljö. Vattenbrynet tillhör nämligen ett särskilt sorts ekosystem. Ett ekosystem som utgörs av en övergångszon, såsom vattenbrynet gör, har ett överlapp vad gäller arter från båda intilliggande ekosystem, samt i tillägg även arter som är unika för denna övergångszonen (Government of Canada, 2022). Detta ekosystem kan därför finnas anledning att bevara eller utveckla.

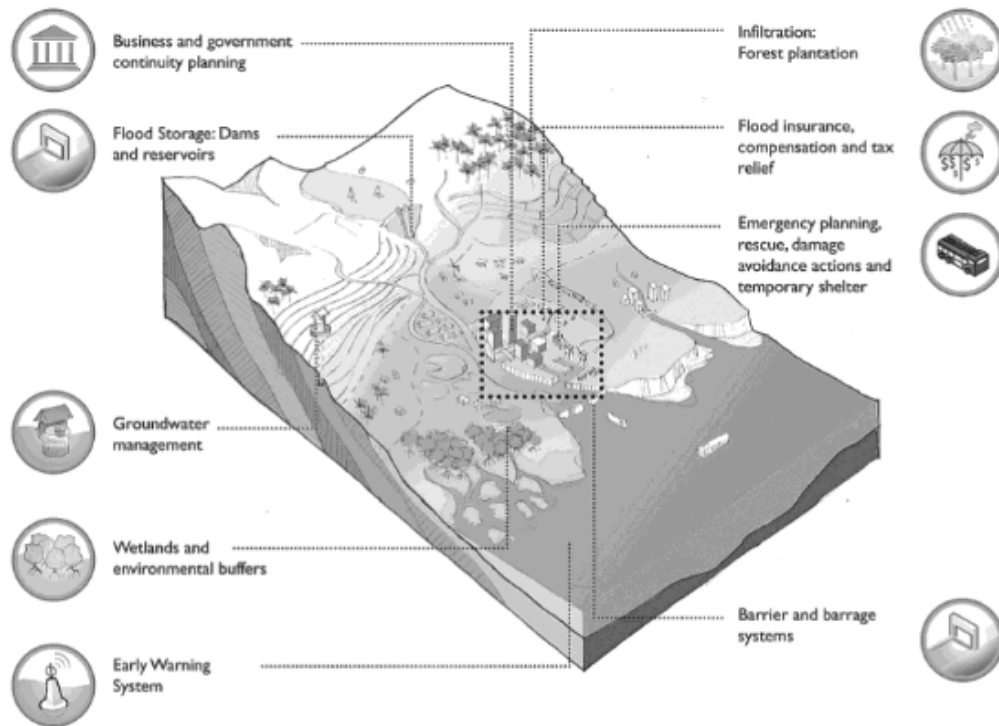
I en kraftigt urbaniserad miljö kan det föreligga vissa svårigheter med att återställa eller återskapa naturliga habitat och i dessa fall kan det vara nödvändigt med nya lösningar. I dessa nya lösningar ingår att inkorporera ekologiska principer i utformningen av den urbana infrastrukturen. I den, av människan skapta, urbana marina miljön är många ytor vertikala och släta. Detta leder till att färre ytor finns att vidfästa till för flora och fauna. Detta leder i sin tur till en minskad diversitet, färre habitat och färre tillflyktsorter från predatorer, konkurrenter och miljöstressfaktorer (Strain, 2018, s. 427). I arbetet med att råda bot på detta är därför ofta introduceringen av strukturer för vidfästning, skydd och en större diversitet ett vanligt grepp. Detta handlar om att utveckla miljöer med en större variation i skala, från millimeterstora till meterstora strukturer, som lämpar sig bättre som habitat (Strain, 2018, s. 427). Då dessa åtgärder kanske först och främst lämpar sig till att reducera stressen i en miljö så är därmed också nyttan av åtgärderna som störst i miljöer som är utsatta för en ansevärd mängd stress, dvs. kraftigt urbaniserade och trafikerade kustområden.

En förbättrad hantering av vatten

- *översvämning och infiltration*

Med redan stigande havsnivåer, mer frekventa oväder och stormar så står hårdgjorda och tätbefolkade miljöer såsom storstäder inför flera utmaningar. Den största av dessa är kanske vart allt vatten ska ta vägen. Översvämning till följd av ökade flöden från både hav och dagvatten eller avrinningsvatten från land samt en försämrad infiltration av detta vatten i hårdgjorda miljöer innebär en stor sådan utmaning. Kuststäder lider en särskilt stor risk att översvämmas och områden närmast kusten är de mest utsatta för havsnivåhöjningar. Att hantera vatten i staden är komplext och förutom de utmaningar som havet innebär så utgör även stadens avrinningsvatten också en utmaning. Stadens kustlinje lider alltså risk att översvämmas med havsvatten eller till följd av avrinningsvatten från staden som inte tillåts infiltreras eller avrinna tillbaka ut i havet. Stadens kustlinje är på detta vis ofta en central plats för hanteringen av vatten från två håll och kommer i framtiden att behöva hantera denna ökning av vattenflöden på ett hållbart sätt. Men staden har flera alternativ för att hantera de ökade mängder vatten som den beräknas behöva handskas med (fig. 1). Ur landskapsplaneringssynpunkt finns möjlighet att anlägga dagvattenplanteringar eller regnbäddar för att underlätta infiltrationen av den ökade vattenmassan. Därtill är dammar och reservoarer ett alternativ för att härbärgera vattnet samt grundvattenhantering, för att detta inte ska kontamineras. I anknäytning till staden eller på lämpliga platser i staden kan våtmarker eller översvämningssområden anläggas för att fungera som stötdämpare åt staden. En annan åtgärd som också kan vara aktuell för många städer är att konstruera barriärer eller barrikader för att förhindra vattnets intrång i staden. I de fall som vattnet behöver avledas till en plats som lämpar sig bättre än det hårdgjorda för infiltration och magasinering så är dagvattenhantering ett alternativ. Utöver handfasta och konkreta åtgärder på detaljnivå så kan stadens utbredning och tillväxt planeras och regleras på ett sådant sätt att landskapet används på lämpligast vis. Detta

kan röra sig om multifunktionella ytor som kan ta hand om de stora vattenmängderna, erbjuda habitat och tillföra ekosystemtjänster samtidigt som de fungerar som attraktiva kustnära rekreationsområden.



Figur 1. Alternativ för att hantera översvämningar. Ett intrikat system med många tillvägagångssätt och flera aktörer (Källa: Baca Architects, Abhas et al., 2012, s. 35).

Utöver städernas dagvattenhantering med dräneringssystem och fördröjningsåtgärder så tyder mycket på att fler åtgärder kommer att krävas i en framtid där detta troligtvis kommer att bli allt vanligare (La Loggia et. al., 2020, s. 3412). En sådan åtgärd är att utforma de zoner som lider störst risk för översvämning på ett sätt som gör dessa motståndskraftiga. När kapaciteten hos en sådan översvämningsson diskuteras så kan man göra skillnad på begreppen konventionella VA-system och resilienta system. Konventionella VA-system kan visserligen ha en funktionalitet även när stora vattenmängder drabbar dem medan de

resilienta systemen istället riskerar att lida en temporär kollaps eller total kollaps. Resilienta system har dock förmågan att återhämta sig till sin tidigare funktion och att utvecklas, något som de konventionella VA-systemen inte har. De resilienta systemen blir därför också bättre lämpade nästa gång en översvämning drabbar dem (La Loggia et. al., 2020, s. 3414). För att utveckla denna typ av system så kan vår inställning till det allmänna rummet och vår infrastruktur i kustnära sammanhang behöva omvärderas. En större multifunktionalitet hos dessa platser, med säsongsbaserad vattenhantering eller hantering av vatten under och efter en storm, blir då eftersträvansvärt. Platsen kan då utformas på ett sätt som gör den särskilt flexibel, med upphöjda, flytande eller vattenmotståndskraftiga element (La Loggia et. al., 2020, s. 3414).

En förbättrad hantering av vatten

- avrinning från staden

Förutom framtidens utmaningar med havsnivåhöjning, ökad översvämningsrisk och fler och kraftigare skyfall så stor också städerna inför utmaningen att på ett bättre sätt ta ansvar för sitt avrinningsvatten. I kuststäder är det inte ovanligt att havsnära avrinningsområdet har sitt utflöde direkt eller indirekt i havet. Eftersom att en stor del av den urbana kustlinjen består av hårdgjorda miljöer blir infiltrationen av detta avrinningsvatten begränsat och stadens ofta förorenade vatten rinner istället, utan att renas, ut i vattendrag eller hav. Hårdgjorda miljöer leder också till att en mindre mängd vatten avdunstar samt att avrinningshastigheten och flödestopparna ökar. En större hårdgörningsgrad leder också en ökad risk för förorening och en ökad erosion nedströms (Vatten och översvämning – Planeringsunderlag, 2017, s. 7-9). Lokalt blir resultatet att avrinningsvattnet försämrar vattenkvaliteten och därmed levnadsmiljön i detta ekosystem. Därtill kan en försämrad

vattenmiljö uppfattas som mindre attraktiv för besökare av platsen. I det större perspektivet leder detta, trots havets utspädande effekt, till att förorenat avrinningsvatten från staden även drabbar större ytor. Avrinningen behöver dock inte passera ut i havet utan att filtreras och renas. Det finns möjlighet att utforma infiltrerande blågröngrå system längs den urbana kusten där avrinningsvattnet kan få infiltrera genom och renas för att sedan passera ut i havet. Dessutom kan denna typ av ytor fungera som rekreationsområden för besökare.

Den urbana kustlinjen erbjuder på så vis många möjligheter. Det är en zon som lämpar sig väl för multifunktionella lösningar. Dessa multifunktionella lösningar kan också fungera synergiskt med varandra. I arbetet med att möta framtidens klimatutmaningar kan vi, förutom att skapa motståndskraftiga ytor med dagvattenhantering och förbättrade ekosystem, också utforma värdefulla och hälsofrämjande grönområden där vattnet tillåts att översvämma i perioder eller integreras på ett hållbart vis. För att planera för denna utveckling kan det underlätta med ett flexibelt tankesätt som inrymmer flera discipliner för att utveckla en urban kustlinje som svarar upp mot alla de behov och utmaningar som står för porten. Även om den urbana kustlinjen på många vis är en attraktivt belägen och eftertraktad zon så bjuder livet i denna miljö på många utmaningar.

04.

**Den urbana kustlinjen
behöver rustas**

Den urbana kustlinjen behöver rustas

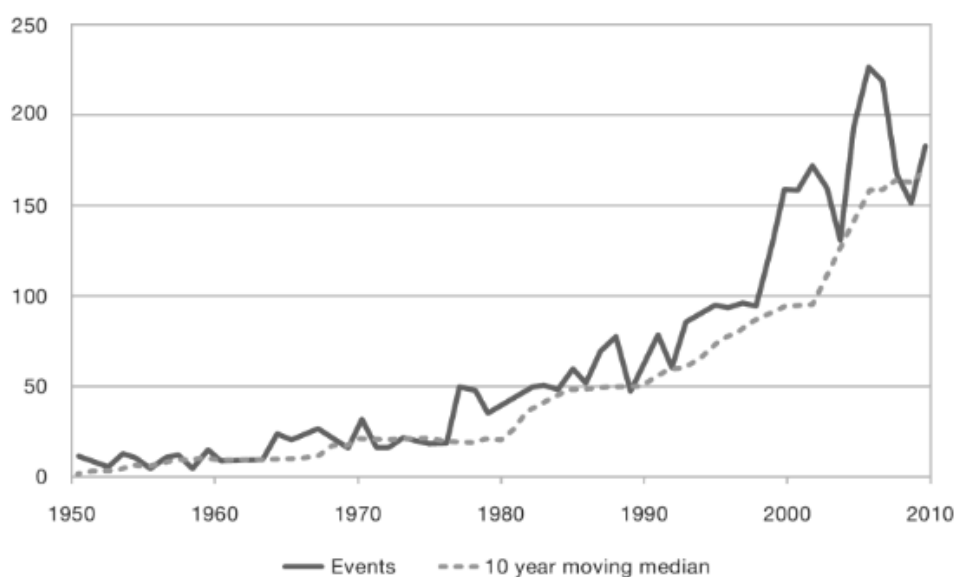
Framtidens kuststäder behöver säkra upp för klimatutmaningarna, säkra en god vattenkvalité och miljö i och kring den urbana kustlinjen. Ett ansvarstagande som inbegriper sanering av såväl mark som vatten, om så krävs. Det är av stor vikt men en varsam planering för att tillgodose platsens historia, men också dess framtida användare. För en hållbar planering av den urbana kustlinjen så kan den med fördel utformas för att uppfylla dessa behov och för att erbjuda en attraktiv vattennära miljö som är tillgänglig för alla besökare. Kustlinjen är också en övergångszon med flera ekosystem-kvalitéer som bör förvaltas och förädlas. För att tillmötesgå dessa mål behöver vi formulera de utmaningar som denna komplexa zon står inför.

Havsnivån stiger

Havsnivåhöjning (sea-level rise, SLR) sker redan på global nivå och förväntas fortsätta i en alltjämt ökande takt. Isflakens hastiga smältningstakt leder till en prognostiserad global medel-SLR på två meter eller mer under 2000-talet. Denna risk kvarstår även om Parisavtalets ambition om en minskning av temperaturökningen med två grader över förindustriella nivåer möts (Hinkel et al., 2018, s.570). Utöver de globala havsnivåhöjningarna, vars utveckling sker gradvis, så inträffar även slumpmässiga lokala översvämningar. De globala havsnivåhöjningarna (SLR) har visat sig ha en additiv effekt på dessa lokala översvämningar. Modeller predikterar att vid extrema havsvattennivåer så ökar sannolikheten för de slumpmässiga översvämningarna, det vill säga att dessa sker allt oftare (Tebaldi et al., 2012, s.7).

Översvämningarna blir flera och allvarligare

Antalet fall med översvämning ökar i världen. Av naturkatastroferna är det den vanligast förekommande. Statistiken visar också att de blir allt vanligare. Klimatförändringarna har en signifikant inverkan på denna utveckling. De påverkar flertalet faktorer som i sin tur ökar risken för översvämning. Klimatförändringarna ger en havsnivåhöjning, som framför allt ökar kuststädernas risk för översvämning. De leder också till väderförändringar, vilka kan ge lokala förändringar i regnmönstret, som i sin tur drabbar vissa områden mer än andra. Därtill är perioder av torka fler och längre, vilket leder till grundvattenförlust och landsättningar som förvärrar effekterna av havsnivåhöjningen. Fler oväder, med skyfall och storm leder också till att en större påfrestning på kustlinjen (Abhas et al., 2012). I linje med denna utveckling så visar statistiken att allt fler människor drabbas av översvämning (fig. 2) och de rapporterade skadorna som översvämningen lämnar efter sig blir också fler. Under 2010 drabbades 178 miljoner människor av översvämning och skadorna uppgår till mer än 400 miljarder kronor (Abhas et al., 2012, s. 19).



Figur 2. Antalet rapporterade fall av översvämning. Medianen i streckat visar på en uppåtgående trend sedan 1950 till 2010 (Abhas et al., 2012, s. 19).

Samtidigt som detta sker så sker även en annan utveckling. Grafen som visar antalet avlidna människor till följd av översvämning planar ut. I vissa fall går utvecklingen till och med nedåt. En till synes god utveckling, men förlorarna i denna statistik är utvecklingsländerna. I dessa länder drabbas framför allt de som har det sämst ställt ekonomiskt och då företrädesvis kvinnor och barn. Västvärlden har med största sannolikhet vänt denna trend genom att vidta åtgärder för att skydda sig mot översvämningarna (Abhas et al., 2012, s. 20). Samtidigt blir översvämningarna allt fler och trenden är också att fler flyttar från landsbygden in till staden. De städer som befinner sig i riskzonen för översvämning är också de som har drabbats hårdast av att antalet översvämningar har blivit fler. På landsbygden kan ofta större områden översvämmas men förödelsen blir svårare att hantera och mer kostsam i staden. Fler vitala delar av samhällsapparaten och antal människor finns i staden. År 2008 bodde hälften av jordens befolkning i urbana områden. Allt fler flyttar från landsbygden till staden och år 2050 prognostiseras 70 procent att bo i urbana områden. Denna utveckling gör de urbana översvämningarna alltmer påtagliga och förödande (Abhas et al., 2012, s. 21).

Klimatorsakade kustnära översvämningar

De kustnära översvämningarna skiljer sig från tidvattnet då de sker till följd av oväder eller i vissa fall orsakas av en tsunami, som i sin tur är en produkt av tektoniska förflyttningar (Abhas et al., 2012, s. 60). Kustnära översvämningar orsakade av oväder är vanligare förekommande än de som orsakas av en tsunami. Ovädrets starka vindar pressar vattnet mot land och ovädrets lågtryck skapar ett sug. Detta sug kan föranleda att vattnet bildar, likt en kupol, som vid vissa förutsättningar kan röra sig mot land och tryckas upp mot land. I dessa fall kan vattnet pressa sig in över kustlinjen och blir vanligtvis liggandes där i kortare perioder mellan fyra och åtta timmar, innan havsnivån sjunker tillbaka till sitt tidigare läge (Abhas et al., 2012, s. 60).

De urbana översvämningarna gör stor skada

Den urbana översvämningen drabbar stora delar av samhällsapparaten. Förutom att den kan ge direkta skador på bostäder, människor och infrastruktur så riskerar den också att skada samhällsbärande institutioner såsom vård, industri och skola. Antalet urbana översvämningar blir också fler. Flera faktorer kan ge upphov till en urban översvämning, däribland ökat vattenstånd i floder, vid kusten, utav grundvattnet, skyfall eller ett fel i det artificiella systemet för omhändertagande av vatten. Staden är särskilt sårbar då det finns betydligt färre ytor som kan tillåtas att översvämmas. Det finns en brist på ytor som inte är hårdgjorda eller kompakterade, och som därmed också lättare kan härbärgera ökade vattenmängder (Abhas et al., 2012, s. 57). Vatten som översvämmar en hårdgjord yta behöver antingen ledas bort till en yta som det kan infiltrera eller ledas ner i dräneringssystemet för bortförsl. En komplikation som ibland uppstår är att en arm i dräneringssystemet inte klarar av den ökade belastningen och att vatten då istället svämmas över från dräneringssystemet på en annan plats (Abhas et al., 2012, s. 58).

Vattnet blir ståendes vid semi-permanenta översvämningar

I vissa fall kan vattnet bli ståendes länge och översvämma ett område under en längre period. Detta tillstånd kallas för en semi-permanent översvämning. Detta förekommer i områden som är belägna under havsnivån. I vissa fall handlar detta om mer socio-ekonomiskt utmanade områden som vuxit fram på denna bit mark som en följd av oplanerad urbanisering. Landområden som dessa kan vara billigare att tillskansa sig. Men semi-permanenta översvämningar kan även drabba områden som befinner sig i närheten av mänskligt skapade vattenhinder, såsom vallar eller flodfördämningar. I dessa fall kan vattnet bli ståendes under långa perioder då det behöver pumpas ut och inte retirerar av naturliga skäl (Abhas et al., 2012, s. 64).

Många kustlinjer drabbas av erosion

Kustzonen är ett unikt ekosystem som på många platser idag är hotad. Förutom klimatförändringar, havsnivåhöjningar, översvämningsrisk, bristande biologisk mångfald och en ökad urbanisering så lider stora delar av kustzonen av ett ständigt repetitivt nednötande, nämligen erosion. Erosionen beror på naturliga faktorer, men förvärras av den mänskliga aktiviteten. Kustzonens erosion anses bero på havsnivåhöjningen, minskningen av sediment som tillförs kustzonen från land samt det av människan skapade (*antropogena*) avlägsnandet av naturliga strukturer (Pinto et. al., 2009, s.1). Kustzonen har överlag en högre befolkningstäthet. Grovt räknat bor i genomsnitt 10 procent fler människor längs kusten än i inlandet. På sina platser kan det röra sig om så mycket som 50 procent fler (Pinto et. al., 2009, s.1). Stadens kustzoner är av denna anledning särskilt utsatta, till följd av denna urbanisering. Dessutom beräknas mer än 50 procent av världens kustlinjer att bebyggas och vid 2025 estimeras cirka 75 procent av jordens befolkning att bo inom 6 mil från närmsta kustlinje (Pranzini et. al., 2015, s.445). Utvecklingen talar sitt

tydliga språk, kustlinjen står inför många utmaningar. De stora utmaningarna idag består huvudsakligen av den accelererande erosionen till följd av antropogena orsaker. Det kan betraktas som ett axiom att alla de strukturer som vi placerar i och i anslutning till vattnet påverkar fysiken i vattnets rörelse och kraft. Detta rör sig exempelvis om vågbrytare, kajer, bryggor, pirar osv. (Pranzini et. al., 2015, s.446). Hårdgjorda ytor intensifierar nämligen kraften med vilken vågorna slår mot stranden, detta kan i sin tur innebära en ökad erosion av mindre sediment tillbaka ut till havs på utsatta platser (Government of Canada, 2022). Kustlinjens konfigurering är avgörande för hur stor erosionsrisk som föreligger. Somliga kustlinjer eroderar bort i stadig takt medan andra kan erodera bort men sedan återuppbyggas igen, som en del av den naturliga processen. I Ontariosjön i Kanada är 40 procent av kustlinjen att betrakta som sammanhängande (cohesive). Denna sammanhängande kustlinje består av klippor, vilka i profil är beklädda av en silt- och lerrik jordart. Denna typ av kustlinje (cohesive/sammanhängande) erroderar mellan 0,3 till 2,0 meter per år och det material som erroderar bort kan inte längre vidfästa till den klippiga kustlinjen. Det kan däremot materialet göra till den dynamiska kustlinjen. Längs den dynamiska kustlinjen sker erosion, men denna är konfigurerad på ett sätt som gör det möjligt för material att åter-aggregera och vidfästa till kustlinjen (Vaz et. al., 2013, s.1).

Sveriges kustlinje består främst av sten. Den sandbklädda kustlinjen återfinns primärt i södra Sverige, och då huvudsakligen i Skåne. Skåne har närmare 200 kilometer sandbklädd kustlinje och det är främst längs dessa stränder som erosion är ett påtagligt problem (Pranzini & Williams, 2013, s.31). Stranden i Ängelholm har sedan mitten på förra decenniet mist hundratusentals kubikmeter sand till följd av erosion och stranden vid Löderups strandbad i södra Österlen har retirerat 1-2 meter årligen de senaste 200 åren. Den särskilt kraftiga erosionen här beror sannolikt på dess orientering i landskapet, rådande förutsättningar vad gäller vågor samt att de konstruerade erosionsskydden har varit otillräckliga. I motsats

till Löderup strand kan Ystad strand nämnas. Ystad strand är halvmåneformad, vilket erosionsmässigt gör detta till ett slutet system. Stranden är, trots detta, inte att betrakta som helt förskonad från erosion. Systemet uppvisar dock en större jämvikt, med en viss förflyttning av sediment från den västra bukten av stranden till den östra (Pranzini & Williams, 2013, s.35).

En ökad urbanisering ger en brist på biologisk mångfald

Allteftersom urbaniseringen fortskrider så blir en större del av kustlinjen hårdgjord och bebyggd. Områden med färre än 10 mil till närmsta kustlinje är de mest urbaniserade i världen då dessa inrymmer 40 procent av alla världens invånare och 60 procent av världens största städer (Strain, 2018, s. 427). Urbaniseringen betyder en ökad mängd föroreningar såsom tungmetaller, artificiellt ljus och ljud, vilket i sin tur påverkar den kustnära miljön. Vad den kustnära urbaniseringen också har introducerat är ett infrastrukturnät. Det rör sig om exempelvis strandvallar, bryggor, pirlar och vågbrytare vilka har möjliggjort stadens skydd av sin kustlinje, möjliggjort båttrafik eller sett till så att industrier och näringar kan verka i det kustnära området. Dessa urbana infrastrukturer har dock samtidigt påverkat de naturliga ekosystemen med följder såsom habitatförlust och -segmentering samt en förlust av ekosystemfunktioner (Strain, 2018, s. 427). Trots dessa utmaningar så finns alternativ till hur man kan handskas med dem. Utvecklingen ser olika ut i olika delar av världen och förutsättningarna likaså. I Sverige ser situationen olika ut beroende på vilken kustnära urban miljö vi studerar. Därtill vet vi också att förutsättningarna förändras. Förutsättningar som i dagsläget kan tyckas främmande ur en svensk kontext kan, efter år av klimatförändringarnas effekt, komma att bli högst relevanta för våra svenska kuststäder. I ett globalt perspektiv är också vissa städer längre fram i utvecklingen, i riktning mot en hållbar kuststad, som en följd av den historiska utvecklingen där vissa städers kustlinje har

omgestaltats tidigare än andra. Andra städer har av, geografiska anledningar, behövt handskas med många av dessa utmaningar en lägre tid och är därför bättre rustade. Lärdom finns att hämta och läxor finns att lära av denna utveckling. Förutom det sätt på vilket föregångsstäderna har gett sig i kast med utmaningarna så mycket att lära av naturen. Flera av utmaningarna är, trots allt, i naturen vanligt förekommande. Vissa utmaningar har accelererat som en följd av klimatförändringarna, medan andra drabbar städer hårdare för att de är konstruerade som de är. Många av utmaningarna är dock en följd av båda dessa anledningar. Därför finns mycket att lära av de lösningar som förekommer dels i andra urbana miljöer, dels i de naturliga, för att kunna möta framtidens klimatförändringar.

05.

**Verktygen för att rusta
kuststaden för framtiden**

Verktögen för att rusta kuststaden för framtiden

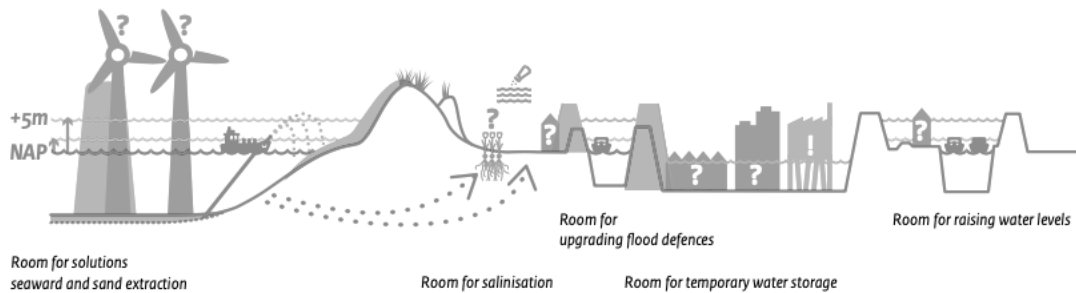
För att ta fram strategier för hur vi på bästa sätt kan rusta våra kuststäder för framtiden så kan det vara relevant att titta på hur man jobbar på andra platser i världen. Vad det är för problematik som man försöker råda bot på i andra kuststäder och kan detta vara relevant i utvecklingen av en motståndskraftig och multifunktionell urban kustlinje i Sverige? Prognoser om framtidens stigande havsnivåhöjningar och den ökade risken för stora översvämningar vittnar om en värld i förändring. Dessa globala utmaningar kommer på ett eller annat sätt att drabba alla städer som ligger belägna vid kusten. För att möta dessa utmaningar används idag flera olika typer av adaptionstekniker och anpassningsstrategier. Dessa är dels resultatet av ett arbete med att försöka efterlikna system och processer som återfinns i naturen, men de är också strikt tekniska platsspecifika lösningar som skapats av den mänskliga handen. Kuststäders arbete med att försöka anpassa sig efter de utmaningar som platsen erbjuder har pågått olika länge och med olika lyckade resultat.

Kuststäder som visat prov på anpassningsförmåga

Historiskt finns enbart under 1900-talet flera exempel på kustnära megastäder, i floddeltan, som adapterat till havsnivåhöjningar på flera meter till följd av landsättningar (Hinkel et al., 2018, s.570). Men varför kan det vara relevant att titta på dessa städer? Svenska kuststäders framtid ser oviss ut. Framtiden vittnar om en stor förändring. Prognosen för

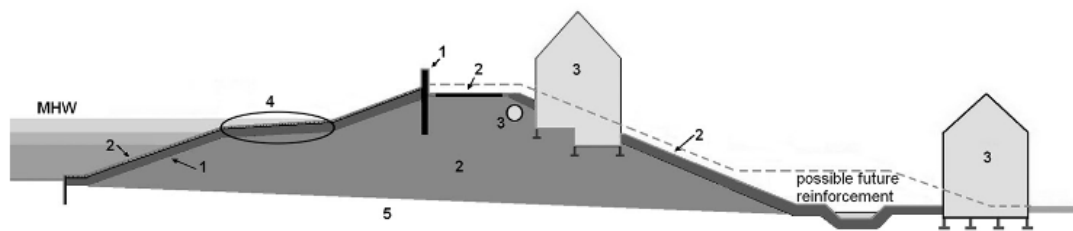
svenska städer är att havet kommer att höjas, översvämningarna blir fler, skyfallen likaså och samtidigt urbaniseras städerna och de naturliga miljöerna blir då allt färre. Kanske kan vissa av de länder som idag kan uppfattas som extrema eller särskilt utsatta vara nödvändiga att studera och lära sig av utifall att scenariot för de framtida svenska kuststäder blir värre än prognostiserat. Om så inte blir fallet så kan vi kanske ändå dra lärdom av dessa studier och inspireras av nya och innovativa sätt att leva med vattnet i staden. Vi behöver inte heller röra oss särskilt långt bort från Sverige för att hitta särskilt utsatta städer. I Europa kan vi hitta flera exempel på kuststäder som historiskt har adapterat sig utifrån komplicerade naturliga förutsättningar och som fortsätter att adaptera sig inför de samtida och framtida utmaningar som de står inför.

Nederländerna har flera exempel i metropoler som Rotterdam och Amsterdam, där land i många fall redan befinner sig under havsnivåytan eller där konstgjorda öar har anlagts. Trots att Nederländerna ligger i en teknologisk framkant vad gäller barriärer, vallar, slussar och kontrollerade dämningar så finns, och behövs, fortsatt mänskligt skapade adaptationer. I Nederländernas finns det så kallade deltaprogrammet för 2023, vilket bedömer och utvärderar vilka metoder som anses lämpliga för adaptation. I detta program nämns strandfodring, skapta dynor, förbättrad utdikning och flodbreddning som några användbara metoder (fig. 3) (Hinkel et al., 2018, s.574). Programmet, som uppdateras kontinuerligt, för en agenda där hantering av översvämningar, tillgång till färskvatten, förbättrad vattenkvalité och designlösningar implementeras i olika stor utsträckning givet hur stort behovet är (Delta programme, 2023, s.78).



Figur 3. Alternativa adaptionser för att handskas med havsnivåhöjning. I Nederländerna kan bland annat strandskoning, barriärer och rum för temporärt förhöjda vattennivåer användas (Källa: Delta programme, 2023, s.27)

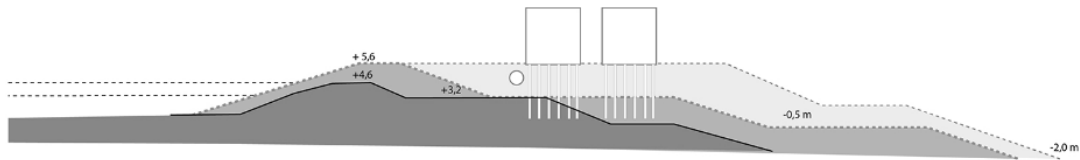
Den nederländska metoden för att hantera översvämningar har varit genom en indelning av så kallade *dyke rings*, eller fördämningszoner (fig. 4). Dessa dynzoner är slutna nätverk som försvarar både urbana och rurala miljöer längs kusten och landets floder. Den nederländska metoden för att konstruera översvämningsskydd var tidigare baserad på erfarenhet och lokala förutsättningar men blev, efter den stora översvämningsskatastrofen 1953, en annan. Istället började man att diskutera kostnadseffektivitet, där prognoser för sannolikhet låg till grund för det skydd som fördämningszonen fick. Detta har resulterat i att vissa fördämningszoner är bättre rustade för en översvämning då de anses vara mer ekonomiskt värdefulla att försvara än andra (Van Veelen et. al., 2015, s.278-279).



Figur 4. Principen bakom konventionella fördämningar i Nederländerna. 1. Stödmuren 2. Segment som fungerar stödjande till stödmuren samt är beklätt för att minska erosion från vågor som tar sig över stödmuren. 3. Segment bestående av hus, vägar, parkeringar osv. Dessa är inte en del av det aktiva översvämningsskyddet, med kan så bli vid särskilda fall. 4. Segment bestående av en avsats, som dämpar vågornas kraft och därmed också slitaget på fördämningen. 5. Översvämningsskyddet som sådant, vars vikt och volym men också vars underlag är avgörande (Källa: Van Veelen et. al., 2015, s.281).

Från 1960-talet och framåt så urbaniserades landet ordentligt och fördämningszoner som tidigare inte ansågs lika viktiga att skydda på grund av att sin ödslighet bebyggdes och blev en del av stadskärnan. Efter en riskbedömningsanalys genomförd 2004 på nationell nivå noterades flera sådana områden, vars behov av ett förstärkt översvämningsskydd var stort (Van Veelen et. al., 2015, s.279). I takt med urbaniseringen och förmågan att ställa mer detaljerade riskprognoser så har tillvägagångssättet ändrats ytterligare. Idag bygger försvaret på flera nivåer där risken för översvämning reduceras med hjälp av förebyggande åtgärder, en förändrad stadsplanering och katastrofhantering. Så från att tidigare ha delat upp och prioriterat skyddet i de olika fördämningszonerna så är nu tanken att översvämningsskyddsåtgärderna integreras i områdets stadsplanering. Detta skifte har föranlett forskningsinstitutet Deltares att ta fram konceptet *ogenomträngliga* fördämningar. Detta är principskisser på multifunktionella och nästintill ogenomträngliga fördämningar, med ett prognostiserat 10 till 100-faldigt ökat skydd mot översvämningar. Deltares anser att dessa multifunktionella superfördämningar (fig. 5) är mer kostnadseffektiva än konventionella skydd då de erbjuder en större

säkerhet både för fastighetsutvecklingsprojekt samt för markanvändbarheten (Van Veelen et. al., 2015, s.280).



Figur 5. Principskiss i sektion över en superfördämning. Det mellangrå partiet visar en multifunktionell fördämning med en mer utdragen profil och högre barriärer än den konventionella fördämningen i mörkgrått (Källa: Van Veelen et. al., 2015, s.280).

De tekniskt avancerade adaptionsteknikerna som används i Nederländerna kan i ett framtidsscenario där svenska kuststäder blir ordentligt ansatta av klimatförändringarna vara lärorika att studera. Utöver klimatförändringarnas påverkan så finns även utmaningar med en kraftigare urbanisering av våra städer. Områden med färre än 10 mil till närmsta kustlinje är som sagt de mest urbaniserade i världen och eftersom dessa inrymmer 40 procent av alla världens invånare och 60 procent av världens största städer så finns en anledning att fundera kring hur framtidens mer tätbefolkade städer i Sverige och Europa kan tänkas stå inför för utmaningar (Strain, 2018, s. 427). Kanske kan vi lära av att studera utmaningarna i städer där denna utveckling har gått längre än vad den har i Sverige?

Om vi till exempel vänder blicken mot de stora megastäderna i Asien så kan vi observera att efterkrigstidens modernisering har förändrat dessa kuststäders vattenmiljöer väsentligt. Denna komplexa förändring beror på flera faktorer, såsom bland annat kultiveringen av flodområden, vattendrag, sjöar och dammar samt den storskaliga utarmningen av grundvattenreservoaren. Följden av detta blev grundvattenbrist, försaltning av detta grundvatten och påföljande landsättningar. Vad som också tål att

poängteras är att denna utveckling observeras i flera av megastäderna samt att den uppkommer tidigare ju tidigare megastaden påbörjade sin modernisering (Kaneko et. al, 2011, s.36).

Om vi tar kustnära megastaden Tokyo som exempel så har stadens våt- och myrmarker nära halverats till ytan (336 kvm² till 173 kvm²) mellan åren 1930 och 2000. Denna utveckling beror delvis på stadens och vägnätets expansion samt kultivering av flodbäddar. Men eftersom detta har lett till en ökad risk för översvämningar har åtgärder såsom storskaliga flodförbättringar och dräneringslösningar tagits i bruk (Kaneko et. al, 2011, s.48). Utöver denna utveckling har även grundvattennivåerna i Tokyo fluktuerat. Då grundvattennivåerna sjönk kraftigt så upprättades en restriktion år 1961, vilken förhindrade bland annat kultivering av flodbäddar. Denna restriktion ledde dock så småningom till att grundvattennivåerna blev för höga och att delar av Tokyo istället översvämmas. Vad restriktionerna däremot rådde bot på var stora delar av den landsättningsproblematik som staden har lidit av. Restriktionerna tillämpades i de flesta områden med några undantag. På diluviumplatån, där grundvatten fortsatt tillåts att pumpas, så syns exempel på landsättningar, däribland de i närhet till Arakawa-flodens mynning. Denna utveckling har gått så långt att det nu har konstruerats vallar i kustzonen för att förhindra tidvattensvågorna framfart. Försaltningsproblematiken som stadens jordar tidigare lidit av fick även den en lösning då grundvattennivåerna återställdes. Detsamma kan dock inte sägas om stadens utmaningar med vattenföroreningar, som visserligen har ändrat karaktär från nitratkväve-föroreningar till de av tungmetalltyp från fabriksverksamhet, men som likväl består (Kaneko et. al, 2011, s.49). På andra sidan jorden, i megastaden New York, har alla stadens fem så kallade *boroughs*, eller stadsdelar, lågt liggande områden i farozonen för framtidens havsnivåhöjning. New York stad använder sig av en flerstrategiplan för att handskas med problematiken. Efter orkanen Sandy som bland annat slog till mot just New York år 2012 så har staden tagit fram förslag som adapteras utifrån situationen och området som sådant,

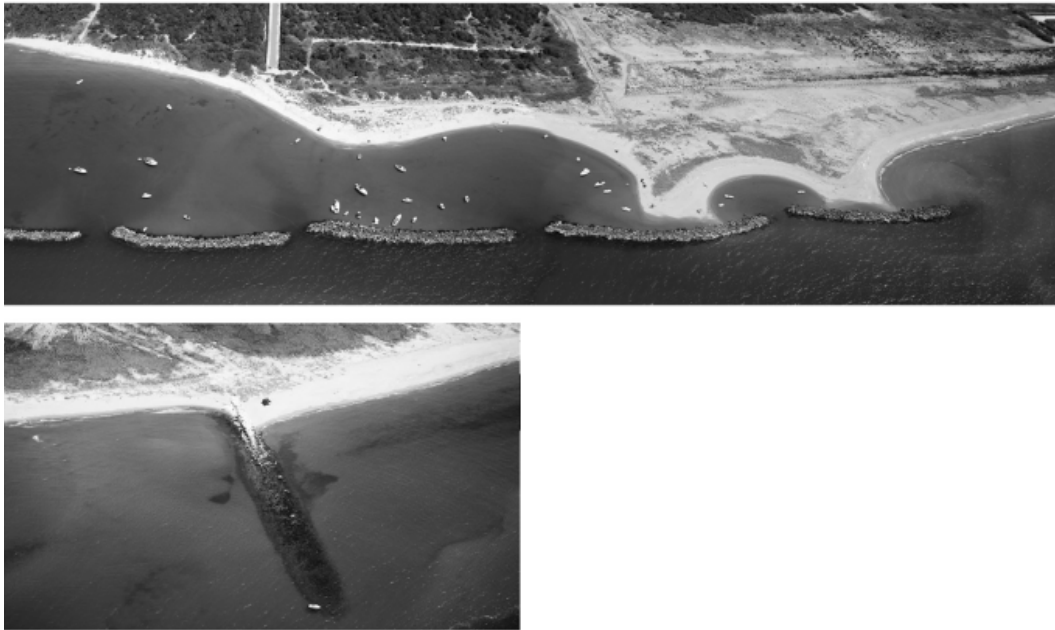
dessa initiativ kallas *Coastal Protection Initiative* och används lokalt för att skydda kustlinjen. Det rör sig om lokalt konstruerade vallar, barriärer, semi-permanenta vattentäta skott, dräneringsåtgärder, offshore-vågbrytare som flytande eller förankrade, levande strandlinje (living shoreline), konstruktion av sanddynor, beklädnad av kustlinjen (Revetment), Primär- och sekundärsanddynor, våtmarker och strandfodring (*A Stronger, More Resilient New York, 2013, s.132 - 196*).

Adaptionsteknikerna är många och används på olika vis beroende på platsen samt vilken risk som föreligger där. Världens stora kuststäder lider särskilt stor risk för förstörelse, dels med tanke på den stora mängden invånare, dels till följd av den större mängden samhällsbärande infrastruktur lokaliserad i och kring den riskabla kustzonen. Metoderna och systemen för att skydda de urbana kustlinjerna är många. Vissa har funnits länge och är väl beprövade, medan andra är mer nyligen upptäckta. Ibland handlar det inte heller om att uppfinna en ny metod utan snarare om att efterlikna ett system som har fungerat väl i naturen. Metoderna och systemen behöver anpassas efter hur kustlinjen ser ut, hur hårt den är ansatt och av vad.

Vågbrytare och hövder som skydd mot erosion

Vågbrytare och hövder används som erosionskydd för att förhindra eller avleda vågornas kraft som utövas mot kusten (fig. 6). Vågbrytarna ligger parallellt med kusten och dämpar på så vis vågen. Historiskt tillhör de troligtvis det allra vanligaste erosionskyddet som mänskligheten har använt sig av, med källor från exempelvis 1500-talets Belgien (Pranzini et.al., 2015, s.447). En variant av vågbrytaren är den så kallade *hövden* som sträcker sig vinkelrätt ut från stranden. Till en början var dessa i sin allra enklaste I-form och kom sedan att utvecklas i T, Y och Γ (gamma)-varianter för att råda bot på snett infallande vågor eller indirekta vågor (Pranzini et.al., 2015, s.447-448). Hövder finns även i semipermeabla

varianter, ofta konstruerade av pålar eller dylikt, där vattnet kan läcka mellan båda sidor av hövden. Annars är de ofta konstruerade av större stenar eller betong i Europa (Pranzini et.al., 2015, s.448).



Figur 6. Varianter av vågbrytare. Vågbrytarna används sällan ensamma utan, som bilden överst visar, utspridda över en längre sträcka för att ta upp krafterna och avleda dem. Bilden nedan visar en hövd av I-variant som motverkar förflyttning av sand i sidled längs kuststräckan (Källa: Pranzini et.al., 2015, s.449).

Beklädnad av kustlinjen eller strandskoning som försvar

Beklädnader av kustlinjen eller strandskoning (fig. 7) har först och främst fungerat som erosionskydd eller för att motverka rasrisk från land ut i vattnet. De första konstruktionerna var huvudsakligen byggda i trä, men kom att ersättas med sten, tegel eller betong (Pranzini et.al., 2015, s.448-449). Strandskoningsens varierande profil, höjd och utseende är en följd av kostnad, effektivitet, landskapspåverkan, belastning och olika skolor, där

nya studier och forskning ständigt moderniserar fältet (Pranzini et.al., 2015, s.450).



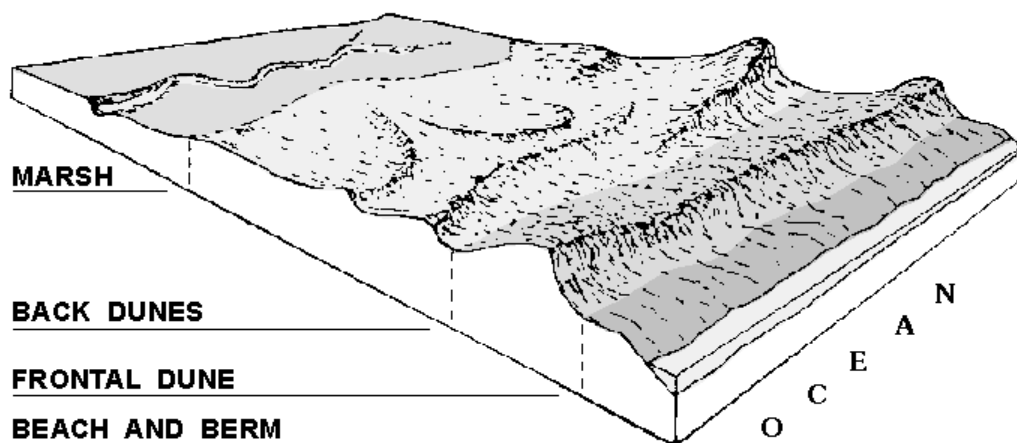
Figur 7. Exempel på strandskoningar.

Strandskoningen överst till vänster visar på en hur en kustremsa kan se ut där det dels föreligger en erosionsrisk från havet, dels en rasrisk med intilliggande järnvägsspår. Längst upp till höger syns betongblock med ett utpräglat utseende. Dessa används vid påtaglig erosion eller rasrisk. Nederst syns en beklädnad eller en strandvägg, ämnar ofta skydda en struktur från att eroderas upp och rasa, i detta fall en uteservering, och i andra fall exv. en promenad eller en bilväg (Pranzini et.al., 2015, s.450).

Sanddynornas förmåga att stabilisera kustlinjen

Sanddynor tillhör ett naturligt försvar mot såväl erosion som översvämningar (fig. 8). De utgör en sandreservoar som kustlinjen kan ta av vid sedimentförlust och som på naturlig väg senare kan återuppbyggas. De utgör dessutom en buffert där vatten kan härbärgas och tillåtas att infiltrera marken. Etableringen av dynor har varit en historiskt viktig åtgärd för att skydda kustbelägna samhällen och bebyggelser. Om än ett resiliert

system så lider många sanddynsystem av förstöring till följd av turism, industri eller urbanisering. Spanien och Frakrikes sanddynor längs medelhavskusten har fått 75-80% av sina sanddynor förstörda av just dessa orsaker. Problemen med förstörelse har dock lyfts i många forum och förbättrande åtgärder har satts i bruk. Många av Europas kustnära länder är till stor del beroende av sanddynornas skydd. Nederländerna är kanske det bästa exemplet på detta med 75% av sitt strandskydd som utgörs av sanddynsystem. Ofta är dessa, av naturen eller människan skapade, sanddynsystem uppbyggda med erosionshämmande växtlighet som binder sanden, där *Sandrör* är en vanligt förekommande art (Pranzini et.al., 2015, s.452).



Figur 8. Exempel på sanddynsystem. Som figuren ovan visar så kan ett välfungerande sanddynsystem bestå av en strand och en primärdyna, vilken är mest utsatt för erosion och havets krafter. Därefter finns en eller flera sekundärdynor, som ytterligare stoppar erosionen. Mellan dessa dynor kan även vatten lagras och bli infiltrerat för att så småningom återgå till havet. Det är inte heller ovanligt att se naturliga system, likt figuren ovan, där ett våtmarksområde finns i nära anknytning till dynsystemet och som är vattentäkt delar eller hela året. (Källa: Maine Department of Agriculture Conservation and Forestry, 2015)

Påfyllnad av material med hjälp av strandfodring

Strandfodring är ett av de allra vanligaste sätten att rekonstruera strandlinjen i Europa (fig. 9). I norra Europa utvecklades tekniken där sand muddras upp ute till havs, eller på annat lämpligt stället, och deponeras vid kusten för att motverka erosion. Denna teknik har kommit att användas även i södra Europa, men historiskt har det sett annorlunda ut. Bristen på närliggande platser att ta material från har gynnat ett hårdare skydd av, den av erosion drabbade, kustlinjen. I de fall som erosionsmotverkande åtgärder har använts har materialet oftast kommit från exv. flodbäddsgrus eller krossad sten från stenbrott. Detta material har sedan tippats från en utstickande del av kustremsan, såsom en pir eller udde, för att sedan transporteras med vågor och strömmar mot stranden. Att den historiska utvecklingen sett annorlunda i norra och södra Europa beror inte enbart på materialtillgång och teknikutveckling utan också på rent lagstiftningsmässiga anledningar som gjort det mycket svårt att använda sig av sand som muddrats från havsbotten (Pranzini et.al., 2015, s.452).



Figur 9. Strandsköning. Ovan syns en, av erosion hårt ansatt, strand där strandfodring har bedrivits från strandens spets. (Pranzini et.al., 2015, s.453)

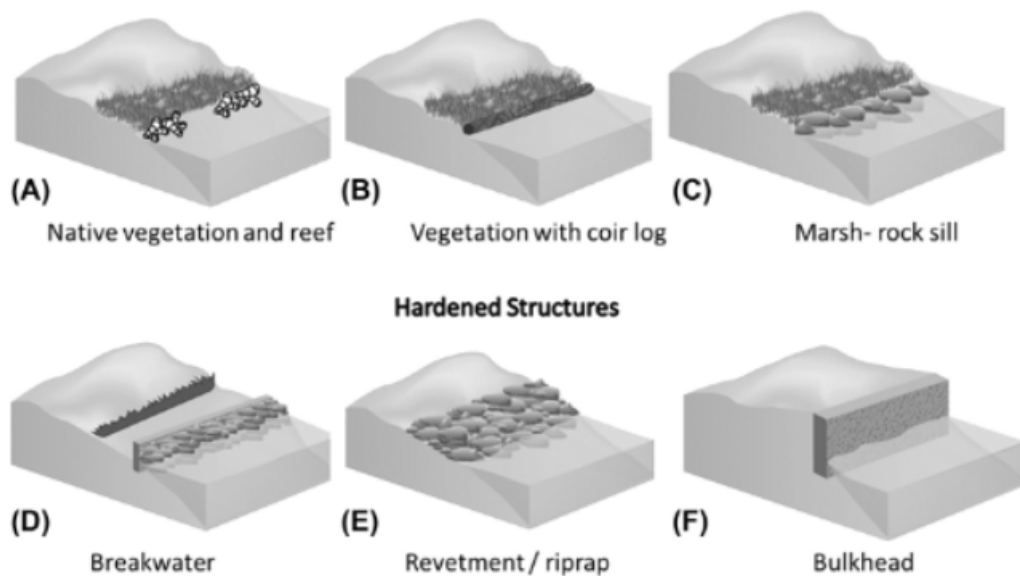
De kustnära våtmarkernas motståndskraft

Till kustnära våtmarker räknas sjögräsängar, tidvis översvämmat lågland, salt våtmark och färskvattensvåtmarker. Dessa typer av våtmarker finns över hela världen utom vid polerna och i områden med klippig eller stenig kustremsa. (Perillo et al., 2018, s.5). Den kustnära våtmarken erbjuder en mängd ekosystemtjänster till mänskligheten. Den skyddar kusten från både erosion och översvämning, som en barriär där vatten och sediment kan ansamlas. Den utgör också viktiga habitat för såväl fiskar som fåglar. Som om detta inte vore nog så har våtmarkerna en signifikant roll då de kan binda stora mängder koldioxid. (Perillo et al., 2018, s.45-50). Den kustnära våtmarken är dock hotad av ökad kustnära exploatering. Vegetation ovan och under vattenytan i en våtmark har, när den väl har etablerat sig, en inverkan på omkringliggande miljöer. Som exempel kan nämnas att vegetationen saktar ner vattenflödet och stimulerar därmed att sediment ansamlar sig på platsen. Vattnet som passerar genom våtmarken renas också, från kväve, vilket vanligtvis förekommer löst i vatten i allt för stora mängder som en följd av jordbruket. Våtmarkerna renar också färskvatten och på så vis påverkar de vattenkvalitén i kustnära hav och därmed ekosystemet där. (Perillo et al., 2018, s.2-3)

Efterliknandet av naturen - *Den levande strandlinjen*

Termen *levande strandlinje* (living shoreline) användes ursprungligen för att beskriva användandet av inhemsk vegetation för att stabilisera flodmynningar eller kustlinjen i en bukt. Termen har därefter utvecklats och har använts för att sätta namn på en rad olika metoder. Gemensamt för dessa metoder är att den levande strandlinjen består till största del av inhemskt material, den inkorporerar växtlighet och andra mjuka material i kombination med hårdare strandlinjestrukturer, för ökad stabilitet (Currin, 2019, s.1024). En levande strandlinje är ett alternativ till t.ex. vattentäta

skott, översvämningsskydd och vågbrytare (fig. 10) då den levande strandlinjen inte har samma inverkan på flodmynningarnas livsmiljö och andra ekosystemfunktioner. Den levande strandlinjen kan också fungera som ett alternativ för att skydda våtmarker, som annars hotas av havsnivåhöjningar och urbanisering (Currin, 2019, s.1024). Vid etableringen av en levande strandlinje så används naturligt förekommande habitat i designen. Den levande strandlinjen kan på så vis användas, dels för att skapa en kontinuitet längs kusten, samtidigt som den reducerar erosion, adderar habitat och förbättrar kustlinjens motståndskraft (Currin, 2019, s.1024).



Figur 10. Exempel på kustlinjeskydd. A – C visar exempel på varianter av levande strandlinje med A) Inhemsk vegetation och skapande av rev i vattnet. B) Vegetation och stödjande stock som binder marken och förhindrar erosion. C) Tröskel mot vattnet med vegetation från kärr/sumpmark tillsammans med större sten. D – F visar traditionella kustlinjeskydd. D) Vågbrytare. E) Beklädnad av kustlinjen. F) Vattentäta skott (Currin, 2019, s.1025).

Det kan till synes verka som att naturaliserande verktyg såsom anläggandet av sanddynor, våtmarker eller försök att skapa en *levande strandlinje* som inkorporerar växtligheten, är svårimplementerbara på den hårdgjorda kajen som hamnstaden har lämnat efter sig. Detta kan ha flera förklaringar. Dels kan uppdelningen mellan urbant och icke-urbant inte alla gånger vara helt lätt att definiera. I ett framtidsscenario där fler och större delar av den urbana staden blir naturaliserad så kan definitionen av vad som är urbant och inte bli alltmer svårdefinierbar. Metoder som tidigare har används i områden utanför det urbana kan behöva implementeras i staden för att, på ett framgångsrikt sätt, möta framtidens utmaningar. Verktygslådan kan behöva utökas och teknikerna förfinas.

För att kunna lära sig utav dessa, av människan framtagna, tekniker och de naturligt förekommande systemen så kan det dessutom vara värdefullt att samla kunskapen och förmedla den på ett sätt som går att översätta till konkreta förslag. Ett sätt att samla stora mängder kunskap och omsätta det till förslag på åtgärder är att utveckla strategier. Strategier kan vara användbara när problembilden återkommer på flera olika ställen och vid olika tidpunkter. Strategierna blir då ett sätt att snabbare kunna applicera vad vi vet fungerar på en situation som vi tror oss vara bekanta med. Istället för att uppfinna nya strategier varje gång vi stöter på ett problem så kan det vara värdefullt att utveckla och precisera de strategier som redan finns för att handskas med klimatförändringarnas inverkan på den kustnära staden.

06.

**Översvämningstrategier för
kustnära städer**

Översvämningstrategier för kustnära städer

Vi har nu sett att det finns flera verktyg som kan användas för att råda bot på utmaningarna som den urbana kustlinjen står inför. Tillsammans kan flera sådana verktyg utgöra en strategi. För att handskas med specifikt översvämningar finns redan utvecklade strategier. Dessa strategier är dock inte heltäckande och rör främst hur städer kan hantera översvämningrisker. Dessa strategier använder sig inte heller av verktyg med mer ekologiska värden. Utmaningarna som vi står inför är flera och påverkar stort och brett. Översvämningriskerna är en av dessa och klimatförändringarna driver idag en utveckling där miljontals människor riskerar att behöva flytta enbart till följd av havsnivåhöjningarna. Att exploatera kusten på ett sådant vis som vi har gjort kan komma att innebära mycket höga underhållskostnader och kustexploatering som lider stor risk för framtidens nyckfulla väderomslag med skyfallsväder och översvämningar. För att planera för denna framtid finns tre huvudstrategier som använts och applicerats i både London och i Göteborg för att förbereda sig inför en framtid med större översvämningrisk.

Reträtt

Ett alternativ till den fortsatta urbaniseringen av kusten är en samordnad reträtt. Den samordnade reträtten, *managed retreat*, innebär en organiserad och samordnad omlokalisering av strukturer i utsatta lägen eller ibland att överge kuststräcka för att undvika den stora risken med att bo och verka på platsen. Utmaningarna med denna typ av strategi kan vara många, både politiska, socioekonomiska som lagmässiga. Till skillnad från begreppet *reträtt*, som existerat sedan IPCCs första klimatutvärderingsrapport från 1990, så innebär samordnad reträtt något annat. Reträtt, till motsats från *förstärkning* av kusten, innebar helt enkelt

att överge kusten. Samordnad reträtt vilar istället på ett ingenjersfilosofiskt tankegodis att visserligen retirera från kusten, men att göra detta på ett metodiskt och strategiskt vis. Detta innebär en förvaltning av kustzonen, med lindrande åtgärder, vilka kan hjälpa till att flytta befintlig och planerad stadsstruktur ur vägen från klimatfaror (Hino et. al., 2017, s.364). Reträtter kan vara svår genomförbara, inte minst på grund av människans relation till platser samt den kulturella förankringen till platsen. Förlusterna av en reträtt är också stora, med kvarlämnad egendom och försummat kulturarv. Därtill kan *förstärkning* och andra skyddsåtgärder på platsen ibland krocka med reträtt-uppdraget, via en *valleffekt* feedback loop. Denna valleffekt, eller levee effect, skapar en sorts falskt trygghet vars effekt stärker och matar sig själv. Det vill säga att de förstärkande åtgärderna som appliceras på kuststräckan tenderar att stimulera till en ökad bebyggelse bakom eller i anslutning till dessa åtgärder, i hopp om att där nu är tryggt att göra så. Detta bildar en feedback loop där mer bebyggelser och vitala funktioner ansamlas i ett område som redan är ansatt och där lämpligast strategi kanske snarare är en samordnad reträtt (Hino et. al., 2017, s.364-365). Den samordnade reträtten delas ibland även upp i *stark* reträtt och en *svag* reträtt, där den starka reträtten kan liknas vid IPCCs reträtt från 1990, som nämns ovan, där staden flyttar och överger det gamla området. Denna strategi har diskuterats som förslag i Göteborg strategidokument med reträttalternativ och blev där utdömd som för kostsam, samtidigt som strategin skulle, enligt Göteborgs stad, göra Göteborg till en väsentligt mindre attraktiv stad. Strategin fick istället ge vika för den svaga reträtten. Den svaga reträtten är i detta fall mer att likna vid den samordnade reträtten. Den svaga reträtten går alltså ut på att lämna vissa områden och att tillåta dessa att översvämmas. Det handlar alltså inte om att överge platserna utan snarare att ha en viss acceptans och resiliens för periodvisa översvämningar. Denna typ av planering kan handla om multifunktionella ytor såsom underjordgarage som får agera vattenreservoarer eller fotbollsält som kan agera infiltreringsbäddar (Petersson, J., & Soneryd, L., 2022, s. 184).

Reträttstrategin förekommer sällan i Sverige. Då strategin till sin natur är relativt drastiskt och ofta ses som ett sista alternativ så används den inte om inte situationen absolut kräver det. Detta gäller både reträtt till följd av översvämningsrisk som diskuteras ovan, men även reträtt till följd av andra utmaningar som kuststaden står inför. Även om reträtt-alternativet kan verka som ett misslyckande så kan det i vissa fall vara det enda förnuftiga sättet att rädda människoliv och viktig infrastruktur. Om alternativet blir aktuellt i framtidens svenska kuststäder kvarstår att se. Beroende på hur situationen kommer att se ut så kan vissa delar av stadens kustlinje, som är särskilt utsatta, vara kandidater för denna typ av strategi.

Försvar

Strategin *försvar* är ytterligare ett förhållningssätt att ha till framtida klimatförändringars påverkan på kuststaden. Försvar går ut på att skydda områden, som anses skyddsvärda, från scenarion som i framtiden kan innebära en reell risk för området i fråga. Dessa försvarstaktiker ser annorlunda ut och är varierar med plats och framtida riskscenario. I Göteborg, där älven möter havet, utgör framtidens havsnivåhöjning en ökad risk för översvämnningar. För att råda bot på detta togs ett förslag fram som innebar en separering mellan älven och havet, med hjälp av två barriärer. En barriär skulle sträcka sig över Göta älv och förhindra havsvatten från att översvämma staden, medan den andra skulle blockera passagen Nordre älv från att översvämma staden med havsvatten uppströms ifrån. Dessa barriärer skulle också behöva ackompanjeras med pumpstationer för att pumpa ut allt vatten till havet, som har samlats till följd av tillförsel i Göta älv och nederbörd. Dessa barriärer är kostsamma projekt att anlägga och att underhålla. För att säkra de områden som

behöver säkras beräknas kostnaderna till 12 – 20 miljarder SEK. Denna summa kan ställas i kontrast till Älvstadens kustnära områden som ska byggas, vars värde uppgår till ca 250 miljarder SEK. Göteborg stad avser att exploatera dessa områden och har ansett att de två yttre barriärerna är nödvändiga. Det tar dock tid och ansträngning att bygga två sådana megaprojekt, inklusive samråd med grannkommuner, miljödomstolsprövning och dragning i andra relevanta instanser. Det har därför blivit nödvändigt att etablera mindre och flera barriärer längre in i älven och inne i staden. På grund av dessa barriärers lägen så kommer de också att behöva vara mycket högre, och därmed göra ett tydligt intrång i stadsbilden. Dessa barriärer kan sedan, om allt går enligt planen, avetableras vartefter de stora barriärerna längre ut i älven anläggs (Petersson, J., & Soneryd, L., 2022, s. 181-183). Detta är exempel på försvarsstrategin, med en anpassning till framtida klimatförändringar utan att retirera eller att tillåta översvämning. Försvarsstrategin går istället ut på att försvara sig mot det som anses vara framtida hot. I Sverige görs exempelvis estimeringar på förväntad havsnivåhöjning och kommunerna tar sedan fram sina riktlinjer för en säker lägsta våningshöjd att bygga fastigheter på. Detta mått, som kan se annorlunda ut i samma avrinningsområde, reglerar sedan bygglovsmöjligheterna så att nyproduktion inte kan ske lägre än på den säkra lägsta våningshöjden. Detta leder till att städer och områden vid kusten eller i avrinningsområden med stor risk för översvämning vidtar åtgärder för att höja sin lägsta våningshöjd. Längs kusten i utsatta storstäder höjs därför kajkanten för att skydda och försvara sig mot framtida havsnivåhöjningar och översvämningar (Lundqvist, L. J., 2016, s.10).

Försvarsstrategin går alltså ut på att designa kustlinjen på ett sätt som är mer passivt och med skyddsåtgärder i fokus. Försvarsstrategin utgår alltså inte från att ändra förutsättningarna eller att leva med dem, utan snarare att utveckla skyddsåtgärder som gör att utvecklingen får fortgå men att

platsen som anses vara skyddsvärd försvarar mot att ta skada av utvecklingen. I fallet ovan så diskuteras försvar i förhållande till översvämning eller ökade vattenmängder på en plats, men försvarsstrategin kan handla om mer än så. Försvarsstrategin kan förutom beklädnad av strandlinje eller vattentäta skott också bestå i ett naturligt försvar såsom exempelvis ett sanddynssystem. Detta kan vara anlagda sanddynor eller naturligt skapade.

Attack

Attackstrategin går istället ut på att möta vattnet. För att möjliggöra en kustnära stad så attackerar man vattnet för att kunna möta och omfamna detsamma. Tanken är alltså att komma närmre vattnet och att snarare flytta fram sina positioner istället för att retirera eller försvara sig där man står. En attackstrategi är en offensiv strategi där stadsplaneringen kan skapa, återta eller vinna ny mark. Denna attackstrategi kan exempelvis innebära stadsplanering med flytande strukturer i vattnet eller att pumpa bort vatten och på så vis torrlägga områden och återvinna land som staden vill använda sig av (Petersson, J., & Soneryd, L., 2022, s. 185-187). Förutom att erövra ytor på dessa sätt så kan även traditionella tekniker med pålning eller fyllning användas för att skapa ny mark, nya kommunikationsmöjligheter i staden och nya stadsrum (Facing up to Rising Sea Levels: Retreat, Defend, Attack?, 2010, s.10). Möjligheten att skapa nya ytor blir därmed många. Förutom att skapa ytor för fastigheter så finns även möjligheten att förlägga infrastruktur eller att utöka stadsrummet på konstruktioner i vattnet. Som exempel kan nämnas sammanlänkade bryggor, pirar eller broar som konstrueras i vattnet. Dessa konstruktioner, som anläggs flytande i eller på vattnet, kan sedan också fungera som en försvarsstrategi för områdena som nu hamnar bakom dessa (Facing up to Rising Sea Levels: Retreat, Defend, Attack?, 2010, s. 24). Det finns idag en större medvetenhet vad gäller framtidens klimatutmaningar och hur vi kan tänkas behöva leva med

vatten i framtiden. Strategierna för att möta vattnet kan därför behöva variera och appliceras på olika sätt i olika områden. För att skapa en hållbar framtid, som är väl rustad inför de utmaningar som kommer, så behöver också strategierna för detta vara hållbara och långsiktiga.

Som strategi för att möta framtidens utmaningar med översvämning och högt stående vatten kan attack-strategin användas. Detta är en mer offensiv strategi och inbegriper bland annat utbyggnader i havet såsom vågbrytare och hövder, som ju har funktionen att dels förhindra översvämning, dels erosion. Därtill kan räknas utfyllnad och nyskapande av öar eller kustlinje och flytkonstruktioner såsom flytbryggor och liknande, vilka förlänger eller utökar stadens utbredande i havet. Dessa strategier som används för planering mot översvämning kan adapteras, utvecklas och kompletteras för att möta fler utmaningar som framtidens kuststäder står inför. I arbetet med att anpassa våra urbana kustlinjer så kan ett mer holistiskt strategitänk vara nödvändigt inför framtiden. Det kan finnas anledning att ta fram strategier för hur vi kan skydda oss från andra klimatutmaningar samt hur vi kan främja den urbana kustlinjen. Detta för att inte enbart skydda oss utan även för att skydda djur, natur och vattenmiljön. Därtill kan dessa strategier hjälpa oss att skapa en hållbar urban kustlinje vilken också kan ge ytterligare mervärden. Detta kan handla om en förbättrad avrinning, vattenmiljö, hantering av dagvatten, skyfallshantering och en minskad erosion. I detta arbete kan även förbättrade habitat och ekosystem samt högkvalitativa möten med vatten, för att främja hälsa och rekreation hos besökarna, vara av stor vikt. För att utveckla dessa strategier kan det vara värdefullt att studera vilka angreppssätt som finns i andra kuststäder för att möta dessa utmaningar för att på så vis kunna sammanställa dessa arbetsmetoder till en samlande strategi.

07.

**Klimatutmanade städer och
exempel på deras angreppssätt**

Exempelstäder

Med utgångspunkt från det teoretiska resonemanget från tidigare avsnitt så kan det vara intressant att titta mer konkret på vad som gjorts, görs och planeras att göras i kuststäder, med ett kustnära industriarv. I detta avsnitt följer en inblick i hur ett urval städer handskas med sina utmaningar.

New York



Figur 11. Lower manhattan med finansdistriktet (Jacoby, 2017).

New York City är med sina drygt 8 miljoner invånare den mest befolkade i landet och har med sitt läge vid Hudson river på USAs östkust en inflytelserik roll i USA och i världen (fig. 11). Under 1900-talet var stadens hamn, fram till 1950-talet, den flitigaste i världen. Kulturarvet från hamnindustrin är stort och identiteten är starkt förknippad med hamnen och sitt vattennära läge (Britannica, 2023a).

Lower Manhattan

På *Lower Manhattan*, vid finansdistriktet och Hudson-floden som granne, har nyligen planerna om megaprojektet att klimatsäkra denna del av staden klubbats. Denna del av Manhattan är i mångt och mycket hjärtat för stadens infrastruktur, ekonomi och stadsliv. Miljontals människor färdas med metro, färja eller bil till eller via denna delen av staden varje dag. Förutom att människor från alla stadens kvarter jobbar i denna del av staden så pågår även en kraftig befolkningsökning. De senaste två decennierna så har befolkningen ökat med 170 procent i denna delen av staden. Denna kustnära del av Manhattan är alltså en viktig boendemiljö, affärsdistrikt, infrastrukturnod och därtill en kulturellt viktig plats för stadens invånare och besökare (Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan, 2021, s.8).



Figur 12. Lower Manhattan efter orkanen Sandy (Pathiakis, 2012).

Vid år 2040 kommer sannolikt omfattande klimatorsakade utmaningar att påfresta kustlinjen vid Lower Manhattan (fig. 12). Enligt prognoser kommer havsnivåhöjningarna att resultera i tidvattenöversvämningar, vilka i sin tur kommer att drabba kritiska delar av områdets infrastruktur. Vid 2050 kommer dessa översvämningar istället att ske månadsvis, för att vid 2080 vara något som drabbar området dagligen. Förutom översvämningar så är området även i riskzonen för skyfall och överfallsväder, vilket orkanen Sandy gav prov på år 2012 och även orkanen Ida år 2021. Orkanen Sandy ödelade stora delar av området och orkanen Ida medförde rekordstor nederbörd. Om inget görs beräknas skadorna vid år 2050 att uppgå till flera miljarder dollar årligen (Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan, 2021, s.9).



Figur 13. Den planerade omdaning av kustlinjen vid finansdistriktet, Lower Manhattan, New York (Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan, 2021, s.17).

Planen är således att säkra upp den 1,6 km långa kuststräckan och områdena i dess närhet från framtidens klimatutmaningar och att samtidigt skapa mervärden (fig. 13). Detta ska åstadkommas genom att göra öka tillgängligheten till vattnet för invånarna, omkonstruera färjeläger och transportmöjligheterna på ett hållbart sätt och samtidigt respektera platsens ekologi och historia. Detta sker med hjälp av en förlängning av kustlinjen genom att anlägga en ny kuststräcka utanför den befintliga och även en ö däremellan. Detta gör man för att den befintliga kustlinjen, med sin pålning och sitt begränsade utrymme, inte tål att förstärkas och höjas till en stödmur, något som den nya konstruerade kustlinjen ute i Hudsonfloden istället för göra. Förutom syftet som översvämningsskydd så ska den nya förlängda kustlinjen också ge invånarna en bättre kontakt till vattnet. Därtill tillkommer flytanordningar för färjetrafik och kommunikation samt en ny parkmiljö (fig. 14) (Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan, 2021, s.16).



Figur 14. Den planerade omdaning av kustlinjen vid finansdistriktet med en breddning av kustlinjen, Lower Manhattan, New York (Mayor's Office of Climate Resiliency, 2021, s.19).

Området ska använda sig av en försvarsstrategi där kustlinjen höjs permanent, detta eftersom framtidens havsnivåhöjning annars kommer att översvämma området dagligen och ett slussystem inte är tillämbart. De vill också tillämpa en blågrön dagvattenhantering i området för att motverka förorenat vatten. Den nya kustlinjen kommer också att utformas på ett sätt som förbättrar dess ekosystem, med bättre habitat för djur och växter. Därtill ska området utformas med inspiration från naturen, för att kunna hantera dagvatten, förse platsen med skugga och sänka den höga temperaturen på sommaren (Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan, 2021, s.18).

Tankar och reflektioner

Detta projekt använder sig av flera verktyg för att möta de utmaningar som kustlinjen och staden står inför. Verktygen är av attack-liknande natur, med den nyanlagda kustlinjen utanför den befintliga samt den konstgjorda ön. Flytanordningarna som ska fungera som nya färjeläger tillhör också attack-strategin. Men verktygen såsom den blågröna dagvattenhanteringen som integreras i projektet och användandet av växtlighet för att förbättra det lokala ekosystemet och habitatet är av en annan karaktär. Dessa verktyg implementeras för att ge ett mervärde som inte enbart skyddar platsen utan också utvecklar den och skänker den kvalitéer som den inte tidigare hade. Denna typ av design där en ny kustlinje etableras utanför en befintlig kan vara en poäng i områden där den befintliga kustlinjen inte är brukbar till syftet. Det kan handla om att kustlinjen som sådan inte klarar av att bära mer eller där omgestaltning av den befintliga kustlinjen skulle innebära sanering och deponering av det material som finns på platsen.

Rotterdam



Figur 15. Rotterdam sett från vattnet (Agudelo, 2019).

Rotterdam tillhör en av Europas största hamnar och staden är Nederländernas näst största (fig. 15). Staden ligger belägen en bit från atlantkusten vilandes längs Nieuwe Mass, vilket är en av de nordliga flodarmarna till Rhen-floden. Hamnen har mest till läge i den välbefolkade industrialiserade *triangeln* bestående av London, Paris och Ruhr-distriktet i Tyskland en unik position. Hamnen har, tack vare detta och sin närhet till Rhen-floden och Nordsjön, den mest flitigt besökta hamnen i världen och stadens ekonomi är väl förankrad i fraktindustrin (Britannica, 2023b).

Rijnhaven i Rotterdam



Figur 16. Planer på hur Rijnhaven kan tänkas se ut. Flytelement med vegetation och broar som förbinder med kajen (Delva, Landscape architecture and Urbanism, 2022, s. 11).

I Rotterdam pågår omgestaltningen av det före detta hamnindistriområdet i Rijnhaven (fig. 16). Området har ett stort industrikulturellt arv, med en central plats i hamninloppet och i Rotterdams historia. Här ligger bland annat Codrico-fabriken som innan sin konkurs tillverkade produkter till matvaruhandeln. Byggnationen i Rijnhaven har redan genomgått en metamorfos i flera decennier, där före detta industrifastigheter har fått nya användningsområden. Rotterdam stad har expanderat i riktning söderut mot Rijnhaven och Katendrecht, det större distriktet som inhyser detta område. Stadsdelen har blivit populär och välbesökt med de gamla byggnaderna som fått nya funktioner. Trots att området har öppnat upp sig mot staden och invånarna så är stora delar av det fortsatt otillgängligt, och då kanske främst tillgången till vattenmiljön (Delva, 2022).

I det pågående projektet att utveckla Rijnhaven har holländska Delva landskapsarkitektur och urbanism fått uppdraget att omgestalta området och att blåsa nytt liv i hamnen. Vattnet ska aktiveras med hjälp av offentliga rum. Framtidens besökare ska bland annat kunna promenera längs hela hamnbassängen och platsen ska bli grön och klimatanpassad. Förutom att utveckla grönstrukturerna längs kajerna så kommer även flera flytande parker att etableras. Tanken är att vegetationszonerna i landskapet ska ge utrymme åt olika typer av planteringar, vattenbuffrings- och infiltrationssystem samt åt en fauna i naturlig urban livsmiljö (Delva, 2022).

Tankar och reflektioner

Rijnhaven-projektet har vissa likheter med projektet på Lower Manhattan i New York i det att nya strukturer anläggs utanför den befintliga kustlinjen. I Rijnhaven handlar detta om flytande parker. Dessa ska, tillsammans med de nyanlagda promenadstråken, tillgängliggöra vattnet för besökarna. Rijnhaven-projektet har även att ta tillvara på ett industrikulturellt arv. Med sina flytkonstruktioner och utbyggnad av kustlinjen använder sig projektet av attack-verktyg. Men målet att anlägga nya grönområden med förbättrade förutsättningar för flora och fauna och dagvattenlösningarna med vattenbuffring och infiltration är verktyg som vittnar om ett mål att samexistera och utveckla en urban kustlinje som också ger mervärden till platsen.

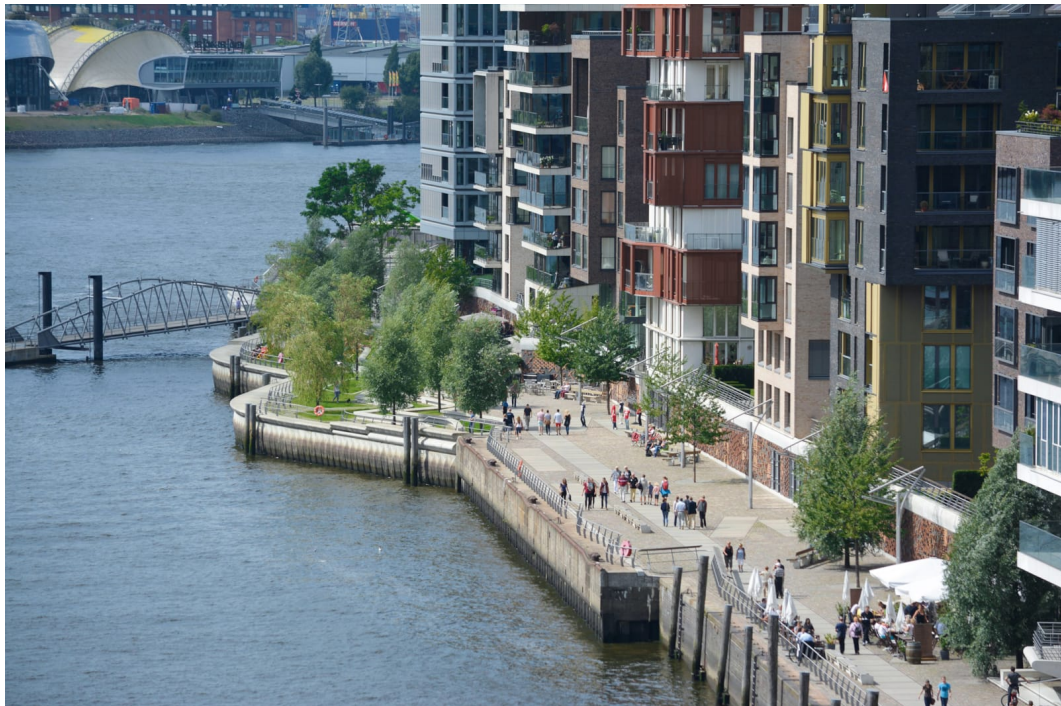
Hamburg



Figur 17. Hamburg sett från vattnet (Solonina, 2019).

I norra Tyskland vid Elbe-floden ligger Hamburg med landets största hamn och kommersiella centrum (fig. 17). Hamnen tillhör en av de flitigaste i Europa och Hamburg är den näst största staden i landet. Hamburg har en lång historia som hamnstad och staden är starkt influerad av sitt vattennära läge. Flera kanalsystem löper genom staden och som en följd av detta är består stora delar av stadens kommunikationsnät broar (Britannica, 2023c).

Hafencity



Figur 18. Hafencity. Strandpromenad längs kajen och upphöjning av husen längsmed (KCAP, 2023).

I centrala Hamburg pågår sedan år 2000 det 165 hektar stora projektet att utveckla och klimatsäkra stadsdelen Hafencity vid floden Elbe (fig. 18). Efter hamnens flytt från området fick KCAP/ATOC arkitekter i uppdrag att ta fram en övergripande plan för det attraktivt vattennära området. Målet

har varit att utveckla en blandning av bostäder, arbetslokaler, butiksverksamhet och kulturverksamheter och att samtidigt behålla stora delar av karaktären från det tidigare hamnområdet (KCAP, 2023).

Vid utformningen av området har resultatet av klimatförändringarna stått i fokus. Istället för att klimatsäkra genom stora vallar och skyddsbarriärer för att skydda sig från de ökade vattenmassorna så har området utformats enligt en särskild princip. Denna går ut på att höja upp vitala delar av infrastrukturen och byggnader som riskerar att hamna under vatten men samtidigt tillåta vattnet att översvämma promenadstråk och lägre belagda strukturer (KCAP, 2023).

Elbe-promenaden



Figur 19. Elbe-promenaden. Broar och amfiteaterliknande trappor förbinder platsen mot vattnet och mot staden (AV, 2023).

Längs Elbes flodbank i hamnområdet Niederhafen i centrala Hamburg ligger sedan 2019 en strandpromenad som även fungerat som ett översvämningsskydd (fig. 19). Promenaden ritades av Zaha Hadid arkitekter och är resultatet av en tillbyggnad och förstärkning av en redan befintlig skyddsbarriär. Det raka promenadstråket ligger längs flodbanken med sina 8,6 meter över havet i öster och 8,9 meter över havet i väster. Stråket ansluter till omkringliggande kvarter och har med sin stora bredd på 10 meter i sina smalaste partier ett stort offentligt rum med plats för cykelvägar och breda ramper. Området har flera amfiteater-liknande trappor som vetter in mot staden och ut mot floden. Dessa tar upp höjdskillnader, fungerar som sittplatser och kan erbjuda en riktning för vattnet att rinna av. Därtill sitter promenadstråket, på flera ställen, ihop med hjälp av broar till omkringliggande konstruktioner ute i floden Elbe (AV, 2023).

Tankar och reflektioner

I Hafencity i Hamburg har fokus legat på att främst skydda sig från översvämning och höga vattennivåer. Höjningen av husen och den vitala infrastrukturen kan ses som ett typ av försvars-strategi, där staden flyttar sig till förmån för vattnet. Men tanken att låta vattnet översvämma promenadstråk och andra ytor som inte är har samma skydds krav är snarare ett sätt att samexistera med vattnet på vattnets villkor. Dock finns fortsatt stora hårdgjorda ytor som inte har till uppgift att infiltrera detta vatten. Längs Elbe-promenaden är taktiken också skydda sig från höjda havsnivåer och översvämning, med en förstärkning och utökning till en 8+ meter hög vidsträckt skyddsbarriär. Skyddsbarriären har dock med sin bredd och amfiteaterliknande gestaltning mer än bara en skyddsfunktion. Barriären blir flera offentliga rum och promenadstråk och öppnar därmed upp mötet mellan staden och vattnet. Detta visar på en försvars-strategi som inrymmer fler kvalitéer och som kan vara tillämpbar i svenska

kuststäder där man vill behålla eller höja kajen, utan att tappa kontakten med vattnet eller kommunikationen med omkringliggande stad.

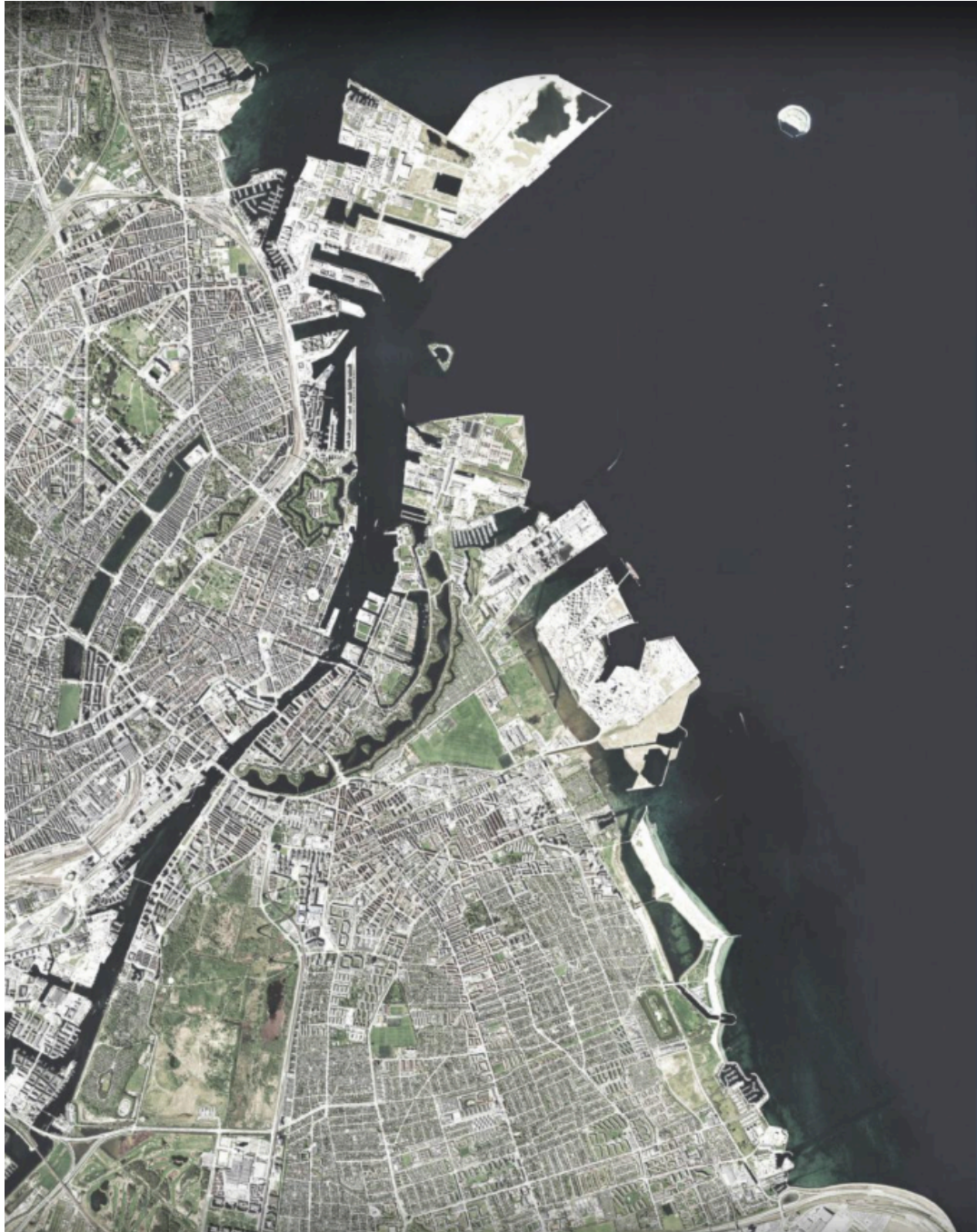
Köpenhamn



Figur 20. Köpenhamn sett från vattnet (Coploff, 2019).

Köpenhamn är huvudstad och största stad i Danmark (fig. 20). Med sin välplacerade position på östra Själland så har staden enda sedan den grundades varit en viktig hamnstad. Idag är staden ett nav i Öresundsregionen och ett ekonomiskt centrum i regionen. Sedan Öresundsbron togs i bruk år 2000 har staden också blivit bil- och tågvägs kommunikationen mellan Norra Europa och kontinenten (New World Encyclopedia, 2022)

Ørehalen



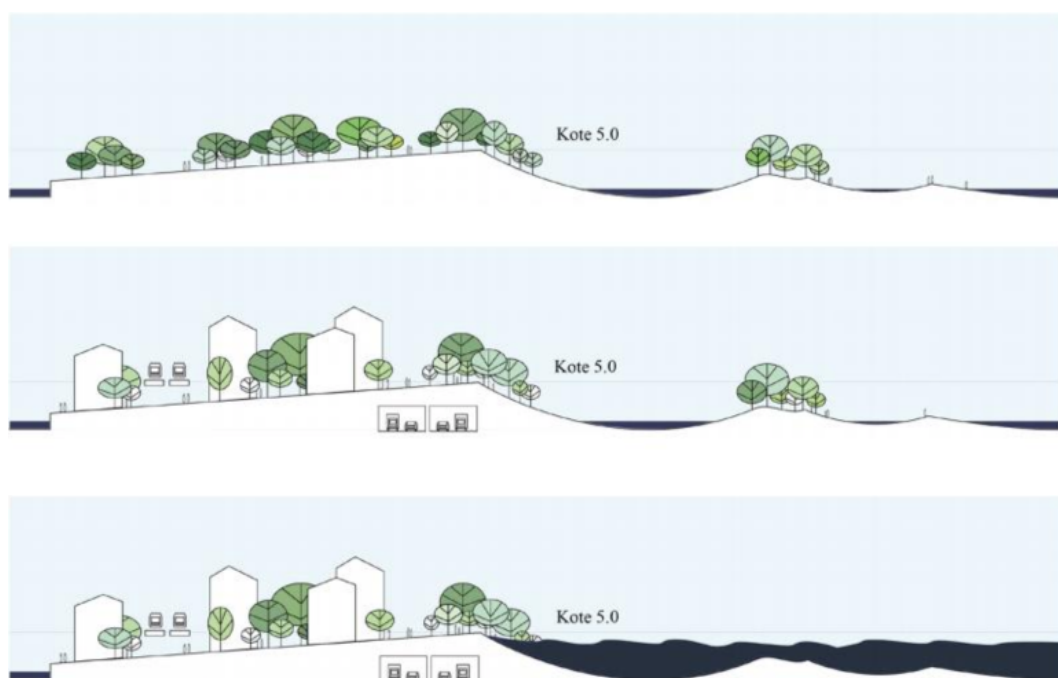
Figur 21. Köpenhamn sett från ovan. Staden har ett vattennära läge, exponerat för Öresund (Schönherr och Natour, 2019, s. 8).

Köpenhamn exponerar, med sitt utsatta läge precis vid havet, stora delar av sin urbana kustlinje (fig. 21). Längs Köpenhamns östkust har arkitektkontoren Natour och Schønherr därför, på eget initiativ, tagit fram ett storskaligt förslag på hur staden skulle kunna skydda sig från havet, växa och samtidigt utveckla sin klimatanpassning. Med den 9 km långa nyanlagda kustlinjen, som löper längs med den befintliga från norr till söder, vill kontoren erbjuda ett alternativt förslag till hur vi kan gestalta och tänka kring framtidens klimatutmaningar. De menar att vi har mycket att vinna på att inte enbart bygga höga murar för att skydda oss från klimatutmaningar såsom högvatten eller erosion. Istället menar det att de bästa lösningarna är de som också ger ett mervärde. I Köpenhamns fall kan då detta mervärde bestå i att skapa en samexistens mellan landskapet, naturvärden, kulturarv och stadens utveckling (Schønherr och Natour, 2019). Som utgångspunkt har kontoren, förutom tanken om att skapa mervärden, också reflekterat över tillgången till värdefulla grönområden och havet och hur denna verkar vara ett privilegium för ett fåtal. För att skapa detta försvar, som skänker mervärden och ökar tillgången till grönområden och vattnet så föreslår kontoren att anlägga en ny kustlinje utanför den befintliga (fig. 22). Denna nya kustlinje ska fungera på naturens premisser rimma med Köpenhamns historia av att bygga med naturligt och av människan skapade holmar (Schønherr och Natour, 2019).



Figur 22. Ørehalen. Ørehalen strækker sig 9 km og ligger jämte den befintliga kustlinjen (Schönherr och Natour, 2019, s. 6).

I det så kallade *blöta försvaret*, vilket ska skänka ett mervärde, ska fyra huvudkomponenter ingå. Den första är den nya tidens försvarslinje bestående av en landskapsliknande höjdpunkt av naturligt material, vilken skiljer vatten från land. Den andra är att skapa åtkomst för fotgängare, cyklister och körande trafik, med en ringförbindelse av vägar som gör de befintliga områdena i Köpenhamn mer tillgängliga för varandra, med hjälp av Ørehalen som *mellanhand*. Den tredje komponenten är skapandet av ett nätverk av dagvattenlösningar och gröna parkrum på andra sidan den nya försvarslinjen. Dessa ytor kan härbärgera överskottsvatten och skapa blåområden när så behövs samt fungera som klimatkorridorer i framtiden (fig. 23). På den sida av försvarslinjen som vetter mot havet återfinns den fjärde komponenten. Denna består av det naturliga skapandet av en ny strand och strandäng. Denna kustlinje kommer tillåtas att skapas på naturens egna villkor och med människan som besökare av platsen (Schönherr och Natour, 2019).



Figur 23. Sektioner, Ørehalen. Tre sektioner över utvecklingen av Ørehalen och förhållanden under olika vattenstånd (Schönherr och Natour, 2019, s. 14).

Idéen bakom projektet bygger på konceptet om att *bygga med naturen*. I mer detalj går det ut på att använda sig av två biologiska metoder för deponering, vilka är menade att skapa en synergieffekt mellan den nya överskottsjorden och utvecklingen av en ny natur, vilken ska vara vild och otämjd och med närhet till staden. Den första metoden går ut på att anlägga en torvmosse på deponeringsjord. Denna torvmosse kommer att utvecklas och samtidigt fungera som en naturlig *inkapslare* då torvmossen växer och kapslar in och bryter ner det förorenade utfyllnadsmaterialet som har använts. Därtill fungerar torvmossen som ett naturligt habitat för många arter och kan även lagra föroreningar från den intilliggande staden. Denna metod blir därför också ett sätt att ta hand om förorenat deponimaterial och samtidigt skapa mervärde. Den andra metoden går ut på att anlägga ett våtmarksområde på innersidan av strandparkerna och framför försvarslinjen. Denna ska vara omgärdad med banker av finkornig jord. Detta finkorniga material är tänkt att hämtas från bottensedimentet på sjöar och, på samma gång som de fungerar som deponeringsmaterial till våtmarken, också skapa en bättre levnadsmiljö i dessa sjöar (Schönherr och Natour, 2019).

Tankar och reflektioner

Ørehalen är ett storskaligt stadsplaneringsförslag med lång tidshorisont och en stor bredd. Förslaget ämnar minska risken för översvämningar i Köpenhamn, minska erosionen av kustlinjen och samtidigt ge flera mervärden. Det handlar om att utveckla nya levnadsmiljöer och ekosystem, att imitera naturen och återskapa naturtyper som har funnits eller som med fördel kan finnas på platser längs den nya kustlinjen. Projektet har tydliga influenser från attack-strategin med utbyggnaden av kustlinjen med ny landmassa men fungerar samtidigt på naturens premisser. Projektet använder sig också av verktyg från försvars-strategin med sanddynssystem som en skyddsbarriär och för magasinering och

infiltration av vattnet. Utöver detta är målet att tillgängliggöra vattnet för besökarna, skapa fler högkvalitativa grönområden så är planen även att förbinda delar i staden med nya kommunikationsstråk för fotgängare, cykel och bil. Dessa funktioner säkras genom att jobba efter en sorts samexistens-strategi med dagvattenlösningar och våtmarksetablering och återskapande av naturtyper som är motståndskraftiga och anpassningsbara såsom strandängar och områden som tillåts att översvämmas under perioder. Denna typ av storskaliga projekt kan tyckas svår genomförbara men samtidigt finns mycket att lära av att ta ett helhetsgrepp och att jobba med ett batteri av verktyg som tillsammans kan ge synergieffekter med tydliga mervärden till följd. I stora stadsbyggnadsprojekt eller längs urbana kustlinjer som står inför stora utmaningar kan denna typ av storskaliga grepp därför vara användbara.

Avslutningsvis kan det vara värdefullt att påpeka att flera av dessa projekt är planerade eller bara nyligen påbörjade, medan till exempel Ørehalen är en vision som hittills inte är planlagd att genomföras. Detta ger en viss indikation på att detta fält fortfarande är i sin linda och på många platser fortsatt är i ett utforskande stadie. Vad som gör fältet särskilt komplext kan vara att många målgruppers viljor behöver vägas in och att fältet som sådant involverar flera olika discipliner. För att åstadkomma långsiktigt hållbara storskaliga projekt längs den urbana kustlinjen behövs troligen både planeringsteknisk, estetisk, kulturhistorisk, ekologisk och geologisk kunskap för att nämna några.

08.

Tankar från yrkesverksamma

Tankar från yrkesverksamma

För att ytterligare belysa situationen med hur vi arbetar med kustnära urbana områden så innehåller detta avsnitt intervjuer med yrkesverksamma från olika områden som alla har gemensamt att de arbetar med frågor som rör den urbana kustlinjen. Inte minst i de stora stadbyggnadsprojekten blir långsiktiga och hållbara strategier en nödvändighet. I strävan efter att ta reda på hur byggande, anläggning och klimatsäkring i kuststaden kan se ut i olika sammanhang har tre yrkesverksamma landskapsarkitekter med olika bakgrund intervjuats i detta avsnitt.

Tankar kring staden

Fjordbyen, Oslo

Fjordbyn är ett stort stadsbyggnadsprojekt som inbegriper stora delar av centrala Oslos kustlinje (fig. 24). Projektet sträcker sig från Frognerkilen i väst till Sydhavna i öst och består av en areal på mer än 2200 tunnland och 11 delområden i vattennära läge (Oslo kommune, 2022).



Figur 24. Fjordbyen. Fjordbyen med Frognerkilen som begränsning i väst och Sydhavna i Ost (Oslo kommune, 2022).

Stein Kolstø, Enhetsdirektör för Fjordbyenheten i Oslo (fig. 25).



Stein Kolstø är ansvarig för Fjordbyenheten vars fokus är det stora stadsbyggnadsprojektet Fjordbyen i Oslo.

Figur 25. Stein Kolstø (Oslo kommune, 2022).

Vad har gjort att denna kustlinje i centrala Oslo, på mer än 2200 tunnland, har blivit tillgänglig?

Det är en process som pågått i 40 år och som säkert kommer att fortsätta i 40 år till. Industri och hamn har flyttats ut från centrala Oslo för att kunna expandera sin verksamhet och motorvägen har dragits ner i ett tunnelsystem, vilket samtidigt har gett plats åt det nya stadsbyggnadsprojektet Fjordbyen att kunna ta form, med affärsverksamheter, kontorslokaler och över 9 000 nya bostäder.

Oslo har ett väldigt känt operahus, med en tydlig koppling till vattnet, då det nästintill reser sig upp ur fjorden. Vid mitt besök i stadsdelen Bjørvika i Fjordbyen i fjol så noterade jag de många och varierande kopplingarna till vattnet. Trappor, bryggor, att fjorden får växa in i stadsdelen – på sina platser nästan lite likt ett sorts hypermodernt Venedig, med kanaler, broar och kajaker hängandes på husfasaderna som om vattenvägen vore den naturliga vägen till jobbet. Det är ju ingen tvekan om att vattenkontakten har varit central här. Hur har tankegångarna gått när det gäller dessa möten med fjorden?

Kontakten med fjorden och vattnet har varit essentiell för Fjordbyprojektet. Olika stadsdelar har olika sätt att möta vattnet. Sedan 2015 har arbetet pågått med att göra en gemensam hamnpromenad längs fjorden som gör det möjligt för alla att enkelt nå och röra sig längs vattnet.

Hur ser ni på översvämningensrisken i Fjordbyen?

Kajkanten i Oslo är hög nog på de flesta platser längs kustlinjen och landhöjning i Oslo är 3,88 mm/året, vilket på hundra år blir närmre 0,4 meter. Men det finns några partier som ligger lägre och som behöver säkras för framtiden. I Oslo är tidvattenskillnaden istället mer avgörande. Det råder ungefär 30 cm tidvattenskillnad och vid hög flod, som vid nymåne, med samtida hård vind från söder finns en risk för så pass höga vatten att kusten ändå drabbas av översvämning. I nya områden, såsom Filipstad, ställer vi därför krav på att alla anläggningar under 3,3 meter över havet måste kunna tåla sjövattnet.

Vad har ni för tankar kring mötet mellan land och vatten samt vattenmiljön i Fjordbyen?

En utmaning som Oslofjorden har idag är att avrinningsvattnet från staden hamnar i fjorden. Avrinningsområden är även större än så och älvar, med ursprung längre inåt land, där mycket jordbruksverksamhet finns, avrinner i fjorden, vilket inte är bra för fjordmiljön. Som ett led i att undersöka vad som kan göras för att åtgärda och återställa så har White arkitekter, på Oslo kommuns begäran, tagit fram en möjlighetsplan för naturrestaurering i den inre Oslofjorden. I denna diskuteras bland annat åtgärder som förhindrar viss avrinning till fjorden och åtgärder under vattnet som främjar återetableringen av tång, ålgräs och snäckdjur med mera. Dessutom finns projekt såsom en artrik vågbrytare (molo) utanför operan som utvecklats av Björvika infrastruktur.

Mina tankar och reflektioner

I det storskaliga Fjordbyprojektet har besökarnas åtkomst till vattnet varit centralt, inte minst illustrerat med etableringen av en hamnpromenad och offentliga rum i ett vattennära läge. Intressant nog är översvämningsrisken inte en av de aktuella utmaningarna utan snarare tidvattenskillnaden. Då kajen mot fjorden på de flesta platser är tillräckligt hög så fungerar försvarsstrategin, som delar av Fjordbyn kan sägas använda sig av. I de fall där kajen är lägre än 3,3 meter så tillåts ytorna att översvämmas. Kravet på dessa ytor att också kunna tåla att översvämmas vittnar om ett strategitänk där vissa delar av kustlinjen gör en delvis organiserad reträtt eller rent av ett val där staden får leva i samexistens med rådande förhållanden. När det kommer till avrinningen från staden och omkringliggande områden så finns en strategi att försöka avleda denna och att låta vattnet renas innan det når ut i fjorden igen. Detta tillsammans med de åtgärder som ska tas under vattnet såsom etableringen av tång, ålgräs och förbättrade levnadsmiljöer för snäckdjur vittnar i sin tur om ett mål att försöka återställa.

Tankar kring platsen

Jubileumsparken, Göteborg

Jubileumsparken i Frihamnen i Göteborg är resultatet av en tävling, där det vinnande bidraget från Mareld arkitekter vann (fig. 26). Marelds bidrag hade en tydlig medborgarsamverkan där fokus låg på att stärka kontakten till vattnet, skapa en plats med genius loci som kommunicerade med sin historia och en grönmiljö som gradvis får växa fram. Landskapet skulle vara experimentellt med oprogrammerade ytor och en kustlinjevegetation som inspireras av det lokala i området (Mareld landskapsarkitekter, 2023).



Figur 26. Den omgestaltade Jubileumsparken sett ovanifrån (Mareld landskapsarkitekter, 2023).

Martin Allik, Projektledare och Landskapsarkitekt på Mareld Landskapsarkitekter i Göteborg (fig. 27).



Martin Allik är ansvarig Landskapsarkitekt för Jubileumsparken i Frihamnen, Göteborg. Parken skapades som en mötesplats och är ett led i att föra invånarna närmre vattnet.

Figur 27. Martin Allik (Mareld Landskapsarkitekter, 2022).

Vattenkontakten har varit central i utvecklingen av Jubileumsparken. Hur har tankegångarna gått när det gäller dessa möten med vattnet?

Projektet påbörjades 2016. Då gjordes en kartläggning av strandlinjen i Göteborg. De flesta mötena med vatten i centrala Göteborg består av en kajkant. Land möter sällan vatten mjukt, vilket skulle främja människans möte med vattnet och även ha en hög ekologisk potential. I jubileumsparken har vi sett detta som eftersträvarsvärt och där har vi kompletterat den befintliga 1:3-slänten med ett ännu mjukare möte och skapat en ny våtmarkskaraktär.

Kan du förklara mer om tanken bakom kustlinjens sluttande profil och det ni kallar för Soft edge/Mineral edge?

I frihamnsområdet råder en ganska så dålig geoteknik. För att inte riskera skred, med flera 100 kubikmeter land i vatten som rasar ner i älven, byggdes därför en tryckbank ute i hamnbassängen. Tryckbank gjordes med sprängsten från Västlänken-projektet och har därmed också en kulturhistorisk koppling till Göteborg samt att det kortade ner

transportavståndet. Material fylldes mellan tryckbanken och den gamla strandlinjen, med finkornigt material på toppen och grövre mot botten. Detta resulterade i en ny, mot vattnet, sluttande strandlinje. Ovanpå den nya våtmarken som anlagts finns bryggor för besökare av platsen. I gamla hamn- och industriområden såsom vid Jubileumsparken kan det befintliga materialet som utgör kustlinjen bestå av förorenade massor och allehanda utfyllnad. Börjar man att gräva i detta så kommer också påföljden att ytan behöver saneras och att materialet kan behöva deponeras. Det visar sig därför ofta enklare att förlänga kustlinjen utåt i hamnbassängen än att förkorta densamma. I jubileumsparken blev därför alternativet en mjuk kant utav en tidigare kajkant. Soft edge är en mjukare kant som möter vattnet, där kokosnät har använts för att stabilisera växter från erosion medan mineral edge, eller mineralkanten, är den robusta kanten som fungerar som en övergångszon mellan planteringarna och vattnet och mellan den hårda hamnmiljön med kajer i syd och det mjuka parklandskapet i norr.

Har det varit ett tydligt mål att försöka efterlikna den lokala kustlinjen i Göteborg?

Ett av målen med Jubileumsparken var att återskapa stadsnatur. Det har i detta arbete varit viktigt att ordna ett naturligt möte, med en miljö som är resiliert mot framtidens klimatutmaningar, en miljö som förbättrar biodiversiteten och samtidigt skyddar mot skredrisk och ger staden mer vattennära parkmark.

Mina tankar och reflektioner

Jubileumsparken har haft som mål att stärka kontakten till vattnet genom att också skapa mjuka möten, till skillnad från de hårdgjorda kajerna. Detta mjuka möte, som skapas med hjälp av en förlängning av kustlinjen, ska också ge mervärden i form av en utvecklad växtlighet och fler ekologiska värden. Detta sätt att skapa en ny kustlinje med fyllningsmassor, kokosnät och växtlighet för att ge ett mervärde till platsen har tendenser från attackstrategin, men innehåller också verktyg där man försöker efterlikna naturen och skapa långsiktigt hållbara nya ekosystem för att samtidigt skänka mervärden till platsen.

Tankar kring finansieringen och politiken

Ystad, Skåne

Ystad kommun har länge tampats med en erosionsproblematik (fig. 28). Framtiden bjuder även på fler utmaningar såsom stigande havsnivåer och översvämningsrisk för att nämna några. Längs Ystads 4 mil långa kuststräcka finns byggnader, bostäder och infrastruktur och höga naturvärden som alla behöver tillvaratas. Här finns badstränder, ängs- och hagmark och skogsområden med skyddsvärd flora och fauna (Ystads kommun, 2022)



Figur 28. Erosion längs Ystadkusten. Ystads kust är hårt ansatt av erosion. I bild syns Löderups strandbad, som är särskilt hårt drabbat (Region Skåne, 2019).

Mona Skoog, Miljö- och Klimatstrateg, Ordförande i erosionsskadecentrum, Stadsbyggnadsavdelningen Ystad Kommun (fig. 29).



Mona Skoog har bland annat till ansvar att klimatsäkra Ystad från framtidens utmaningar i form av havsnivåhöjningar, skyfall och, den för Ystad särskilt påtagliga, erosionen.

Figur 29. Mona Skoog (Ystads allehanda, 2022).

Vilka är utmaningarna i Ystad vad gäller havsnivåhöjning/översvämning/erosion?

Ystad är en lågt liggande stad där endast en väldigt liten landhöjning sker. Detta gör staden särskilt utsatt för havsnivåhöjningen, dels då staden är utsatt för erosion, dels med tanke på den låga kajkanter i tätorten. Skyfallskarteringarna som har gjorts visar att nästan allt vatten avleder mot hamnen. Enligt planprogrammet för hamnstaden Ystad så kommer första fasen med höjningen av kajkanten blir den västra delen med sina 2,1 meter över havet. Erosionsutmaningarna i Ystad är stora och något som kommunen, sedan länge, arbetar aktivt med. Värst utsatt är bland annat strandlinjen öster om hamnen (i Ystadbukten), där kraftig erosion alltjämt sker, med förflyttning av material från strandens västra delar till de östra.

Hur ser du att vi planerar städer för att tackla dessa utmaningar?

I Skåne har planerad reträtt varit något som diskuterats men inte beslutats om. De många städer och samhällen som ligger nära havet behöver alla rusta sig inför framtidens utmaningar. Idag är dock ansvarsfördelningen inte helt klarlagd och de insatser som görs är inte helt koordinerade. Det ligger ett mycket stort ansvar för klimatanpassning på den som äger marken. Det kan vara enskilda personer, företag, kommuner eller staten. Kommuner har, genom kommunallagen, möjlighet att vidta åtgärder inom kommunens geografiska område om det är av stort allmänt intresse. Det kan t ex vara större klimatanpassningsåtgärder, men det finns inget strikt ansvar att kommunen måste genomföra den typen av åtgärder. Kommuner är också ofta motvilliga att genomföra den typen av projekt som kommer att innebära evigt underhållsansvar. I Ystad finns exempelvis järnväg, väg av riksintresse och en medeltida stad. Järnvägen och riksvägar ansvarar Trafikverket för. I Ystad kommer det dock att vara väldigt viktigt att ha med alla berörda instanser i det fortsatta arbetet med klimatanpassningen av staden. När det gäller finansiering så finns det inga vedertagna finansieringsmodeller för klimatanpassningsåtgärder. Kommuner som trots allt väljer att genomföra klimatanpassningsåtgärder, har hitintills fått bekosta dessa själv. Ett sätt för att kunna finansiera dessa klimatsäkringsåtgärder är att låta exploatera och sälja mark, vilket är ett vanligt fenomen hos många kommuner. Bidrag finns dock att få från myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Att söka bidrag från staten är det bästa sättet att finansiera klimatanpassning, men det går inte att söka bidrag för att endast skydda ny bebyggelse och konkurrensen om tillgängliga medel är hård. Därtill finns inte heller en ansvarig part för att säkra upp mot klimatutmaningarna och inte heller en skyldighet att göra detta. Kommunerna får information och uppmaningar om vilka riskerna är

och vad som behöver göras, men inte tryggt eller hållbart sätt att finansiera detta.

Kommunerna gör därför sitt bästa för att skydda det som anses vara av allmänt intresse medan ansvaret att skydda privata fastigheter ligger på fastighetsägarna själva.

Hur ser det ut på andra platser?

För att jämföra med utlandet så kan Danmark tas som exempel. I Danmark finns många av motsvarande klimatutmaningar men här vilar finansieringen och ansvaret hos staten. Om en dansk kommun till exempel behöver strandfodra så kontaktar de den lokala miljöförvaltningen och får söka tillstånd från denna. I Sverige behöver vi istället söka tillstånd enligt miljöbalken hos länsstyrelsen eller mark- och miljödomstolen eftersom åtgärderna anses innebära stor påverkan på miljön. De åtgärder som genomförts inom Ystads kommun har finansierats helt och hållet av kommunala medel. I framtiden hoppas vi kunna hitta lämpliga finansieringsmodeller där de som blir hjälpta av åtgärden är med och finansierar den samtidigt som staten bidrar.

Mina tankar och reflektioner

Ystad har med sin låga position i landskapet och sin låga landhöjning en särskilt utsatt position. Arbetet med att höja kajkanten är en försvarsstrategisk åtgärd och arbetet med att förhindra erosionen som sker i närheten av staden är också ett försvar. Erosionsåtgärderna består bland annat av vågbrytare, hövder, strandfodring och beklädnad av kustlinjen. Stadens utsatta läge gör att den behöver klimatsäkras för att inte lida stora förluster. Ansvaret för detta vilar idag på kommunen, och så ser det även ut i övriga Sverige. Finansieringsmodeller gör också att svenska kommuner behöver resonera på ett annat sätt än till exempel de i

Danmark. För att rusta och utveckla våra svenska kuststäders kustlinjer inför framtiden kan det vara särskilt intressant att göra detta på ett hållbart och holistiskt sätt där flera funktioner utvecklas och där synergieffekter och mervärden på så vis skapas.

Sammanfattningsvis kan man notera att utmaningarna är flera och att utformandet av den urbana kustlinjen inbegriper fler utmaningar än enbart uppsäkringen mot framtida översvämningsrisk. För att komma åt fler utmaningar så kan det vara värdefullt att föra en dialog kring hur framtidens strategier för den urbana kustlinjen kan se ut.

09.

Resultat:

**Förslag till strategier för skydd
och utveckling av den urbana
kustlinjen**

Resultat

Den urbana kustlinjen står inför många utmaningar och de ser olika ut beroende på vilken stad vi studerar. Gemensamt för de flesta kuststäder är dock havsnivåhöjningar, ökad risk för översvämning, dagvattenutmaningar med ett visst mått av avrinningsproblematik, erosion och en ökad urbanisering med reducerade habitat och ekosystem till följd. Det framgår tydligt att detta inte är utmaningar som vi som samhälle kan ducka för. De konkreta riskerna av ett sådant beteende är stora ekonomiska förluster, en försämrad levnadsmiljö för människor och natur och i värsta fall förlorade människoliv. Men samtidigt så avslöjas vilken potential som den urbana kustlinjen har. Detta är en plats där åtgärder kan anpassas så att de, utöver att lösa en konkret utmaning, dessutom kan skapa mervärden. Den urbana kustlinjen har stor potential. Här kan motståndskraftiga ekosystem, smarta infiltrations- och avrinningslösningar, hälsofrämjande blågröna områden etableras. Att inkludera flera funktioner i planeringen kan bli en framtidens nödvändighet. Med befolkningstillväxt och förtätning i våra städer blir de vattennära områdena särskilt eftertraktade. Dessa blir oaser där naturen blir närvarande i staden. Urbaniseringen och arvet från industrin och de gamla hamnområdena gör dock att vi har byggt in oss i en situation där mötet med vattnet ofta sker utifrån en kajkant eller en konstruerad kustlinje. Vi har byggt in oss i en situation där den vinkelräta och hårdgjorda urbana kustlinjen i många fall är det enda mötet mellan land och hav som existerar i staden. Vi anlägger nya stadsdelar med kajen som bottenplatta och går därmed miste om de kvalitéer som finns att hämta av ett mer diversifierat sätt att möta vattnet på. Om vi istället utformar våra urbana kustlinjer med naturen och

människan i fokus så finns mycket att vinna. Vi behöver skapa mer hållbara, holistiska och multifunktionella urbana kustlinjer. Detta är av stor vikt för att staden ska kunna möta framtidens klimatutmaningar och för att skydda, bevara och utveckla den urbana kustlinjen. Vi behöver en urban kustlinje som dels är skyddad från klimatutmaningar, dels utvecklad för att tillgodose andra behov som finns på platsen. På detta sätt kan vi skapa mervärden samtidigt som vi löser reella utmaningar. Idealet är att framtidens urbana kustlinje innehåller habitat för djur och växter längs kustlinjen, dagvattenhantering för att hantera de ökade vattenmängderna och infiltration för att ta hand om stadens avrinning tillbaka ut i havet. Därtill bör kustlinjen erbjuda attraktiva rekreativsmöjligheter för besökarnas och de boendes välmående. Jag vill med detta avsnitt försöka att utveckla och nyansera vårt förhållande till den urbana kustlinjen. Jag vill tillåta mig till att resonera kring hur strategier skulle kunna se ut för att komma åt fler av de utmaningar och den potential som finns i denna zon. Detta avsnitt är ett bidrag till diskussionen som jag hoppas väcka kring hur vi kan lyfta potentialen med ett rikare urbant möte med vattnet. Jag vill också mena att verktygen som vi har att tillgå i vår verktygslåda för att åstadkomma detta är flera och att olika kuststäder har kommit olika långt med att utveckla sina strategier inför framtiden. Idag finns redan strategier för de tillvägagångssätt som vi kan ha när vi säkrar våra urbana kustlinjer från översvämning. Dessa består av strategierna *attack*, *försvar* och *reträtt*. Men dessa skulle med fördel kunna vidareutvecklas och förfinas för att svara upp mot fler utmaningar, inrymma fler multifunktionella verktyg och för att bli mer långsiktigt hållbara. Fördelen med att utgå från redan befintliga strategier är att kunna bygga från ett redan befintligt ramverk.

Frågan som vi står inför är alltså om vi, förutom att enbart skapa en resiliens mot dessa utmaningar, även kan skapa andra eftersträvarvärda kvalitéer i det urbana mötet med vatten?

Förslag till strategier

Genom att samla erfarenheter och metoder som används i utformningen av den urbana kuststäder vill jag nu sammanställa och vidareutveckla detta material i en uppsättning av fyra nyutvecklade strategier. Dessa strategier kan sedan appliceras på olika kustlinjeområden i staden beroende på förutsättningarna och behoven för det specifika området. Mina strategier har till syfte att fungera som tillvägagångssätt i storskaliga omdaningar som, förutom att råda bot på områdesspecifika utmaningar, också skänker mervärden till platsen.

Mötet



Figur 30. Mötet. Staden sträcker sig utåt och möter vattnet (Egentecknad).

Mötesstrategin är inspirerad av *Attack*-strategin på så vis att denna strategi innehåller flera av de typiska verktygen för attack (fig. 30). Att strategin kallas *Mötet* istället för *Attack* har sin grund i att ett möte sker mer på lika villkor. Den *mötande* kustlinjen sträcker ut en hand och visar samtidigt på kompromissvilja i förhållande till havet. Mötet blir så vis en förlängning som skänker nytta till både staden och till människa, djur och natur i den mån som det är möjligt. Tanken är att denna språkliga skillnad också ska ta sig uttryck i valet av verktyg inom strategin. Även om denna strategi använder sig av många verktyg som används inom attack, så vidareutvecklas dessa för att tillgodose fler behov och aktörer. *Mötet* används alltså också i de fall då utvecklingen av kustlinjen sker offensivt med nya landvinningar eller att staden sträcker sig ut och möter havet. Denna strategi använder sig av verktyg såsom vågbrytare, hövder, strandfodring, etablering av ny kustlinje och flytanordningar i vattnet. Vidareutvecklingen av dessa verktyg kan se olika ut.

Den multifunktionella vågbrytaren



Figur 31. Den multifunktionella vågbrytaren. Kan användas som grönyta i staden och erbjuda värdefulla biotoper, samtidigt som den bibehåller sin funktion som vågbrytare (Egentecknad).

En vidareutveckling av vågbrytare och hövder kan hämta inspiration från fjordbyprojektet i Oslo där de vid anläggandet av en ny vågbrytare också inkluderade i denna flera ekosystemtjänster, såsom nya djur- och växthabitat (fig. 31). Detta kan ske genom att bland annat skapa platser längs vågbrytaren undervattenspartier med möjlighet till vidfästning (fig. 32). Ett vanligt problem är att dessa miljöer saknas längs de släta undervattenspartierna av kajen, därtill kan det vara lämpligt att öka profilen och att plana ut vågbrytaren så att undervattensdelen inte möter botten i 90 graders vinkel. En breddning av vågbrytarens profil ovan vatten är också att eftersträva. På så vis kan denna yta bli bättre lämpad för etablering av rekreativområden. På så vis kan den skyddande vågbrytaren ge flera funktioner såsom nya habitat, ett större ekologiskt värde och fler och mer kvalitativa rekreativområden.



Figur 32. Breddning och utplaning av den multifunktionella vågbrytaren. På så vis skapas möjligheter till värdefull undervattenmiljö, med revstrukturer och vattenväxtlighet såsom tång och ålgräs (Egentecknad).

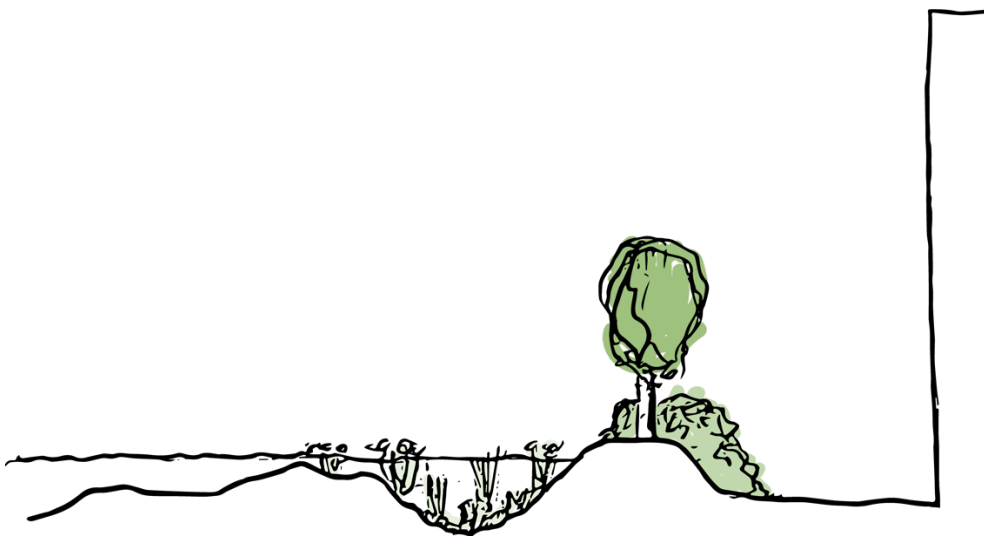
Den hållbara nyetablerade kustlinjen

Ett verktyg som har använts historiskt, och som fortsatt används på sina platser, för att skapa ny kustlinje eller för att återställa förlorad kustlinje är strandfodring. Strandfodringen är den metod där sand, vanligtvis, hämtas från havsbotten för att deponeras längs en kuststräcka där sanden har eroderat bort eller där ett intresse finns för att anlägga en ny mänskligt skapad kustlinje eller öar. Denna metod, som visserligen är beprövad och som är välanvänd genererar få mervärden som sådan. Om sanden deponeras på en plats som är utsatt för erosion så kommer den process behöva fortgå med jämna mellanrum. Om den deponeras för att bygga ny kustlinje eller öar så finns alternativ som gör kustlinjen mer motståndskraftig och hållbar i längden. *Den hållbara nyetablerade kustlinjen* hämtar inspiration från både Jubileumsparken och Ørehalen. Till Jubileumsparkens påbyggnation av kustlinjen hämtades sprängsten från pågående stadsbyggnadsprojekt och därmed återanvändes material som annars riskerade att hamna på depå. Planen med Ørehalens nyetablerade kustlinje skulle vara att använda deponeringsjord som annars behöver saneras och/eller förvaras. För att åstadkomma en inkapsling och samtida nedbrytning av förorenat material anläggs en torvmosse på deponeringsjorden. Torvmossen är en viktig biotop med habitat för många arter samt kan lagra föroreningar från stadsmiljön. Detta kan kombineras med spångar och gångar för att tillgängliggöra denna unika naturtyp för rekreation (*fig. 33*).



Figur 33. Nyanläggandet av värdefulla biotoper. Kan tillgängliggöras för besökare av platsen för att väcka intresse och skänka mervärde (Egentecknad).

Möjligheten att anlägga värdefulla naturtyper som besitter motståndskraftiga egenskaper är stora. I de fall då mötesstrategin vill användas och då den nyetablerade kustlinjen lider risk för erosion kan erosionsmotverkande vegetation användas. I de fall då området istället riskerar att översvämmas så kan motståndskraftiga växthabitat etableras och topografiska förhållanden utformas för att gynnas av översvämningarna och sträva efter att skapa ett mervärde även i dessa fall (fig. 34).



Figur 34. Omdaning av topografiska förhållanden längs kusten. Med etablering av vattentålig vegetation så kan områdena tåla översvämningar (Egentecknad).

Flytande grönytor

Ett annat exempel på ett verktyg i mötesstrategin kan vara flytande konstruktioner (fig. 35). Flytande konstruktioner har stor potential av flera anledningar. Dels går de att placera i vatten oavsett om det är djupt på platsen, men de har också möjligheten att placeras utanför en högre kajkant för att på så vis närma kontakten med vattnet. Andra stora fördelar är att de är flexibla med vattennivåer och att de inte behöver vara permanenta på platsen utan går att flytta eller avetablera. En flytande konstruktion har även den möjlighet att fungera som växtbädd för etablering av grönyta. På så vis kan de vara effektiva längs en högexploaterad kustlinje där bebyggelse sträcker sig nära inpå kajkanten. De flytande grönytorna kan fungera rekreativt, vindskyddande från havet och temperaturreglerande under varma dagar. Korrekt utformade kan de också erbjuda möjligheter för vattenlevande organismer att vidfästa till konstruktionens undervattensdelar och bilda värdefulla rev för fiskar, musseldjur och växtlighet.



Figur 35. Flytkonstruktioner skapar en ny kustlinjen (Egentecknad).

Beskyddet



Figur 36. Beskyddet. Staden etablerar ett skydd för att kunna stå emot påfrestningarna längs kustlinjen (Egenteckad).

Strategin *beskyddet* är inspirerad av *Försvarsstrategin* (fig. 36).

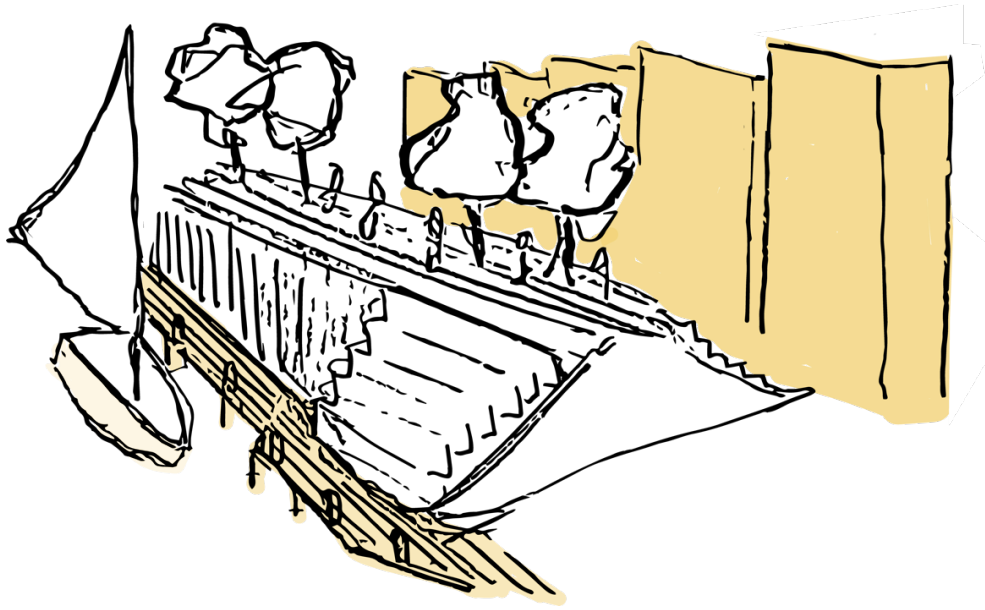
Försvarsstrategin ämnar behålla och befästa positionen som staden redan besitter i förhållande till havet. Med andra ord används verktyg såsom beklädnad av kustlinjen, uppsättande av vattentäta skott och höjning av stadens kajkant eller exponerade ytor mot vattnet. Denna strategi är relativt vanlig då kostnaderna för att delvis överge en klimatutmanad kustlinje, såsom vid *reträtt*, kan vara stora och möjligheten att bygga sig ut i havet, såsom vid attack, kan vara begränsade. Försvarsstrategin har dock sina begränsningar. Den består till stor del av hårdgjorda strukturer. Krafterna som en hårdgjord kustlinje utsätts för är större än en naturligt skapad like. Den hårdgjorda kustlinjen med sina vinkelräta möten med vattnet är också svårare att bygga vidare på då gränsen för var kustlinjen slutar är markant. Kontakten med vattnet försvinner också med ständiga höjningar av kajkanten. Risken blir då att staden successivt muras in och avskärmas från havet likt en fästning vid vattnet. Beskyddsstrategin ämnar istället att utveckla verktyg för att skydda kustlinjen och att samtidigt skänka mervärden, genom att lära av de naturliga försvar som finns samt genom att skapa multifunktionalitet i de fall då en kajhöjning är en nödvändighet.

Efterliknandet av naturligt beskyddande processer

Ett verktyg som denna strategi kan använda sig av för att beskydda den urbana kustlinjen är efterliknandet av naturligt beskyddande processer. Ett verktyg som detta kan användas istället för eller som komplement till höjandet av kajkanten. Genom att försöka efterlikna effektiva naturligt processer och genom att identifiera och anamma aspekter hos dessa som har en beskyddande effekt så kan beskyddet åstadkommas mer effektivt, mer ekologiskt och mer långsiktigt hållbart. Det kan handla om att introducera en mjukare övergång mellan den urbana kustlinjen och vattnet eller genom att introducera element som minskar slitaget på kustlinjen såsom kustnära vegetation i vattnet eller i anslutning till detta. Denna strategi kan också ge upphov till nya biotoper och habitat, samtidigt som den kan ge nya rekreationsstråk av mer naturaliserad karaktär längs kusten.

Det multifunktionella kuststadsrummet

I de fall då höjning av kajen är en nödvändighet så kan Hamburgs Elbe-promenad användas som ett exempel på hur beskyddstrategin kan höja kajkanten och samtidigt försöka att inte göra det på bekostnad av stadsrummet eller tillgängligheten till vattnet. Längs Elbe-promenaden har kajen höjts och blivit likt en bred mur som fungerar som ett nytt stadsrum. Detta nya stadsrum kopplas till omgivningen och till vattnet med breda amfiteaterliknande trappor. Genom att skapa nya kajkanter som möter vattnet och staden så ökar tillgängligheten till båda (fig. 37). Det multifunktionella kuststadsrum utnyttjar muren mot vattnet som utkiksplats och stadsrum och möjliggör livet ovanpå muren och dess möten med omgivande stad och vatten. På så vis blir platsen en nod som lockar besökaren snarare än skrämmer bort dem med otillgängliga murar mot vattnet.



Figur 37. En vattenmiljö som är åtkomlig trots skyddsåtgärder. Att hitta kopplingar mellan staden och vattnet och möjliggöra åtkomsten till vattnet (Egentecknad).

Samexistensen

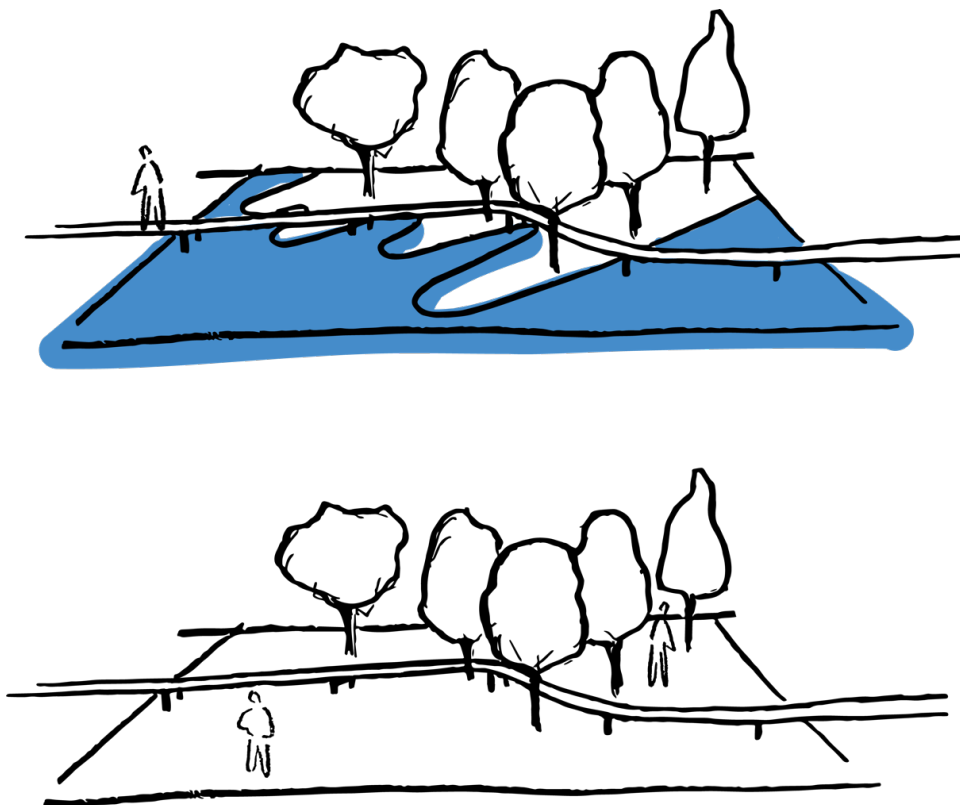


Figur 38. Samexistensen. Där ytor finns för staden och vattnet att samexistera på (Egentecknad).

Samexistensen är en strategi som handlar om kompromiss (fig. 38). Strategin handlar inte om att överge eller retirera utan snarare om att hitta sätt att dela på platsen. Detta är mer av en tillåtande strategi där design och planering kan göras med multifunktionella eller oprogrammerade ytor. Dessa ytor kan vara sådana som, beroende på vilka förutsättningar som råder, har olika funktioner. Ytorna kan vara oprogrammerade för att underlätta en flerfunktionalitet eller så kan de vara planerade på ett sätt som möjliggör flera funktioner. Genom att tänka på kustlinjen som ett område med flera aktörer, som ibland vill eller arbetar åt olika håll så kan denna strategi bli enklare att förstå. Samexistensen går då ut på att planera ytor för att tillmötesgå flera av dessa viljor eller riktningar. Strategin handlar om att dela och att utveckla miljöer för samexistens.

Oprogrammerade ytor med flerfunktionalitet

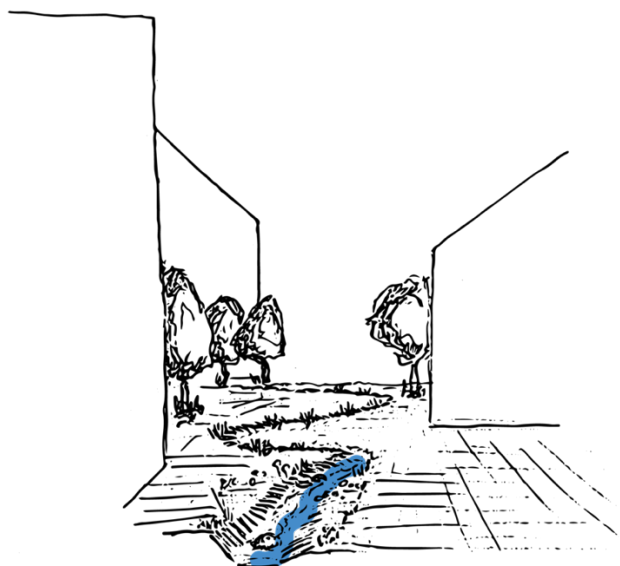
Ett exempel på samexistensstrategin är de oprogrammerade ytorna som tillåter olika användningsområden. Detta kan exempelvis röra sig om att tillåta vatten att periodvis översvämma ett område (fig. 39). I dessa fall handlar de om att anlägga ytor som är motståndskraftiga för denna typ av förändring. I vissa fall kan det handla om att helt låta vattnet ta över området och i andra fall kan det handla om att tillgängliggöra ytan med spång/brygga för en samexistens mellan besökaren och vattnet. Denna typ av strategi kan bana väg för platser med fler ekologiska värden, spännande miljöer som varierar över tid/säsong och de kan dessutom minska behovet av kostsamma omdaningar av den urbana kustlinjen för att hålla vattnet borta.



Figur 39. Ytor för flerfunktionalitet. Genom att öppna upp för att vissa ytor i stadsrummet längs kusten får översvämmas i perioder så kan vatten och människa få samexistera på platsen (Egentecknad).

Skapandet av ytor för samexistens

Ett ekosystem som utgörs av en övergångszon, såsom vattenbrynet gör, har ett överlapp från omkringliggande ekosystem, samt i tillägg även helt egna kvalitéer. Detta överlappande system kan användas som inspiration för skapandet av ytor för samexistens. Förutom att omforma befintliga ytor för att möjliggöra samexistens, som hos verktyget nämnt ovan, så kan dessa platser även nyskapas. Om havets och människans villkor båda tas i beaktning redan under etableringen av en ny urban kustmiljö så finns möjligheter till en mer jämlik fördelning. Detta kan därtill bana väg för nya och spännande miljöer, när det mänskliga fokus inte står först och främst. I de fall där man vill använda hårdgjorda ytor så kan permeabla sådana hindra att vattnet blir stående. Därtill kan kustnära regnbäddar med strandängsliknande kvalitéer användas. Det kan handla om regnbäddar där vattnet tillåts översvämma och där användandet av växtlighet som återfinns i strandängsmiljön kan användas. Det kan också röra sig om öppen dagvattenhantering, där vattnet får röra sig på ett mer meandrande vis genom området (fig. 40).



Figur 40. Meandrande eller naturaliserade vattendrag i stadsmiljö (Egentecknad).

Återställandet

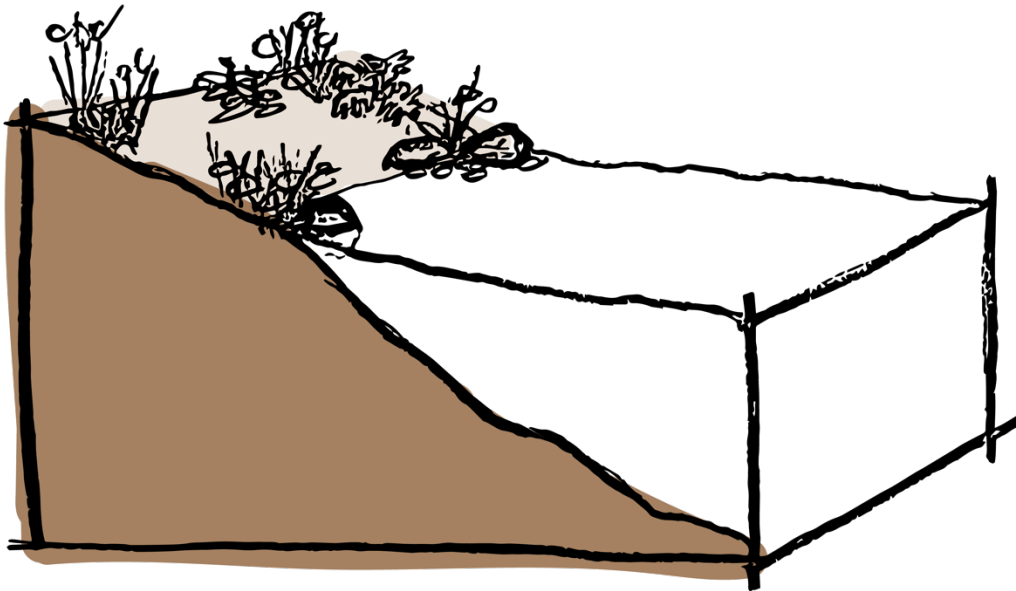


Figur 41. Återställandet. Delar av staden tillåts att återställas till sitt ursprungliga ändamål (Egentecknad).

Denna strategi syftar till att tillåta vissa delar av den urbana kustlinjen att återställas för att likna mer av en naturlig kustlinje (fig. 41). Detta kan vara användbart som strategi vid urbana kustlinjepartier som, med stor sannolikhet, kan ha haft stora ekologiska och/eller karaktärgivande kvalitéer, men som idag saknar dessa till följd av urbaniseringen. Det kan också handla om att prioritera denna typ av miljö för anläggandet av grönområden i staden. Om dessa placeras i anknytning till kusten och att återställandet inbegriper även undervattensmiljön kan spännande och unika miljöer skapas i det annars ofta hårdgjorda mötet med staden. Genom att förbättra undervattensförhållanden och kustens möte med vattnet med vegetation och revkonstruktioner kan vattenmiljön förbättras och de ekologiska kvalitéerna bli flera. Då dessa lokala biotoper och levnadsmiljöer är delar av större system så bör man vid återställandet även tänka på andra faktorer som påverkar den lokala havsmiljön, såsom avrinning från staden och industriell vattenhantering i området.

Återställandet av tidigare kustlinje

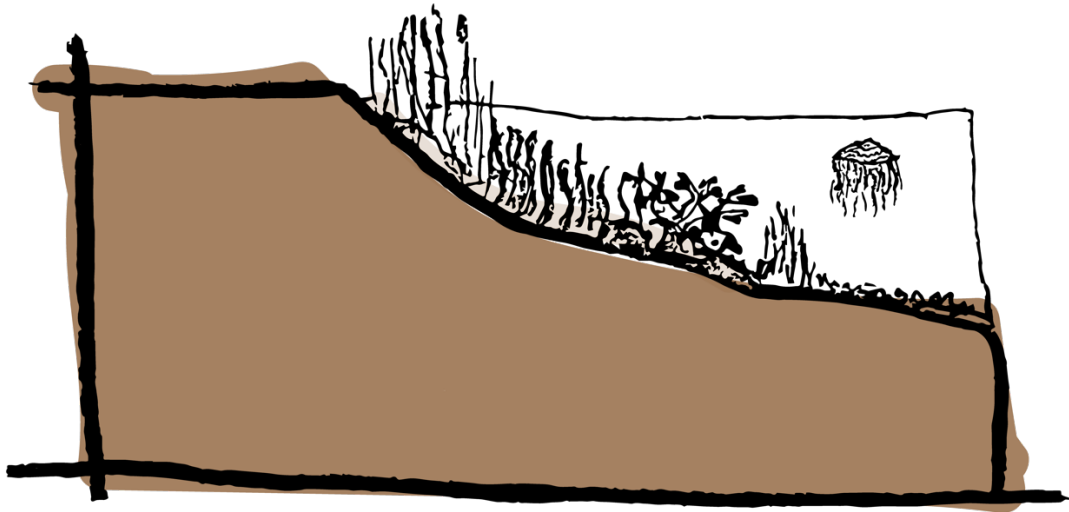
I ett återställande arbete av en tidigare kustlinje bör syftet vara att återställa de system som anses som eftertraktade och funktionella. Vattenbryn och mötet längs en gradient är oftast att föredra framför det vinkelräta mötet. Olika kustlinjestrukturer har olika värden. Strandängar är exempel på biotoper med stor diversitet och även hotade sådana (fig. 42). Här bör prioriteras att återställa de system som har höga ekologiska värden och vars existens är hotad i dagsläget. Återställande-strategi kan vara en särskilt bra metod i städer eller längs urbana kustlinjer där mängden befintlig naturlig kustlinje är låg.



Figur 42. Återställandet av tidigare kustlinje. Det kan förutom etablering av vegetation handla om att exempelvis ändra kustlinjens möte med vattnet (Egentecknad).

Återställandet av havsbotten och den lokala havsmiljön

Om man vill gå ett steg längre i återställandeprocessen så finns mycket att vinna på att även titta under havsytan. Återställandet av den lokala havsmiljön kan handla om att plana ut havsbotten på platser där kraftig muddring har bedrivits, för att på så vis efterlikna ett mer naturligt scenario. Därtill kan vegetation såsom ålgräs och tång återinföras och ojämnheter och vidfästningspunkter återskapas för att gynna revutveckling och bildandet av nya habitat under vattnet (fig. 43).



Figur 43. Återställandet av havsbotten och den lokala havsmiljön. Nyetablering av vegetation och introducering av revstrukturer kan underlätta återställandet (Egentecknad).

10.

Diskussion

Diskussion

Strategierna som fingervisning

Strategier är sammanslagningar av olika verktyg under ett paraply och bör därför också behandlas därefter. Det är därför viktigt att tänka på att strategierna inte är heltäckande eller applicerbara på alla situationer. Strategier är plats specifika och mina förslag ska enbart ses som en fingervisning på hur en applicering av strategins verktyg kan se ut. Att ta fram strategier är ett sätt att synliggöra ett tema eller ett håll åt vilket utvecklingen kan gå. De kan användas som fingervisningar på hur man kan tänka och kan också föda nya tankar. Strategiernas syfte som sådana är ett sätt att sammanställa och synliggöra en alternativ väg i en situation som är komplex och utmanande, såsom utvecklingen av våra urbana kuster. Till syvende och sist måste varje plats utvecklas utifrån sina möjligheter och behov. Det är också relevant att ifrågasätta uppdelningen i olika strategier och att namnge dessa. Framför allt då flera av verktygen kan tänkas tillhöra flera strategier. Kanske kan det ändå vara bra att sätta ord på saker och ting och att istället använda sig av en blandning av flera strategier istället för att enbart välja en strategi. I framtiden kan dessa strategier också utvecklas och kompletteras i takt med att omständigheterna förändras och vår kunskap blir större. Problemformuleringen kan komma att se annorlunda ut och begreppen som idag används kan ha blivit laddade med andra värden.

Den urbana ytterkanten

Genom uppsatsen är den urbana kontexten i fokus. Problematiken som återfinns i staden och i det urbana sammanhanget är central. Men vad det urbana sammanhanget innebär är inte alltid helt enkelt att säga. Vad ligger i begreppet *urbant*? Var tar det urbana slut och vad finns utanför det urbana? Våra städer växer och urbaniseringen likaså. I takt med detta och i takt med utvecklingen av fler naturliknande områden i stadens utkant som brukas av stadens invånare blir frågan om vad som räknas som *det urbana* allt mer relevant. Om gröna miljöer i stadens centrum kan klassas som urbana och om hårdgjorda miljöer i stadens utkant också klassas som urbana blir en svårighet att enkelt avgöra var gränsen ska dras. Om stadens invånare flitigt använder gröna miljöer i stadens utkant så kan kanske dessa miljöer också klassas som urbana. Kanske är det till och med lämpligt att klassa dessa platser som urbana för att ge fler resurser till att sköta och utveckla dessa, av människan hårdare ansatta ytor. En sak är säker, vad som kan klassas som urbant eller icke-urbant kommer att bli allt svårare att avgöra i framtidens städer.

Att bygga in sig i hårdgjorda strukturer

En annan tanke som väckts under arbetets gång är vad det innebär att fortsätta på den inslagna vägen, med konstruerade barriärer och höjda kajer? Mycket av den klimatsäkringen som görs idag i våra kuststäder går ut på ett hårdgjort försvar. I fallet med den nya stadsutvecklingen på gammal hamn- och industrimark så utgår nyproduktion och anläggningar på den grund som är en anlagd kaj och en muddrad hamnbassäng. Risken är att vi bygger in oss i en hårdgjord urban kustlinje och därmed går miste om alla de kvalitéer som en mer naturaliserad kustlinje erbjuder. Vi har mycket att vinna på att jämföra de kvalitéer som kustlinjen utanför

staden erbjuder med avseende på rekreation, ekologiska värden, klimatsäkrande effekter och jämföra detta med hur den kustlinjen i staden ser ut och vilka värden som dels har gått förlorade, men också vilka värden som vinnns. Denna senare aspekt med vinsterna av den kustlinje som vi har ärvt från hamn- och industriverksamhet är något som inte diskuteras i särskilt stor utsträckning i denna uppsats, men något som gärna kan undersökas vidare för att samtidigt inte mista de kvalitéer som har vunnits under industrins framväxt.

Flytt av framtida hamnar

För att knyta an till industrins historia och framtida utveckling kan det också vara av intresse att fundera kring vilken framtid som dagens stadsplanering har banat väg för, och då särskilt de städer som jag har valt att kalla för hamnstäder. Utvecklingen som vi återfinner i många av hamnstäderna i Sverige där hamnen flyttar ut från en central plats i staden för att möjliggöra hamnens tillväxt och utveckling. Ofta handlar det om att möjliggöra mer trafik och större möjligheter att ta emot större fartyg och att expandera hamnens verksamhet. Dessa hamnflyttar, som ofta sker till områden vilka visserligen inte är fullt lika centrala som där de flyttade från, men likväl i stadens utkant. På dessa nya områden etableras nya förutsättningar för att kunna husera en modern hamn, med kajetablering, hamnbassänger och djupare muddring i dessa hamnbassänger för att kunna ta emot de större fraktfartygen som alltjämt byggs. I detta arbete finns sällan en plan kring hur dessa hamnområden kan nedmonteras och återställas den dag som de inte längre bedriver någon verksamhet. Problemet med denna kortsiktiga planering kan vara att framtidens kuststäder, vilka ofta har en stark befolkningstillväxt, behöver expandera i riktning mot en sådan nedlagd hamn. Detta är också rimligt att förutsätta då vi redan bevittnar en sådan tillväxt. Stadens utbredande kommer då

även här att ske på hårdgjorda industritomter där land möter vatten i ett vinkelrätt möte med hårdgjorda kajer och uppmuddrade havsbottnar saknar ekosystem som är viktiga för kantzonen och havets flora och fauna. Det kan därför finnas anledning att dels diskutera nyttan av en plan för hur dessa övergivna hamnområden kan tänkas avyttras eller utvecklas i framtiden, men också hur vi kan konstruera dessa för att göra detta arbete lättare. Kanske finns möjligheter att göra mindre ingrepp eller att kompensera för de ingrepp som görs med hjälp av nyetablering av viktiga levnadsmiljöer och ekosystem i kustzonen.

Arvet från hamn och industrier

När det kommer till att omdana eller återställa en befintlig urban kustlinje så ställs vi också inför flera utmaningar. Vi har på många platser blivit lämnade med ett arv som är vårt att förvalta. Det är arvet med gammal hamn- och industrimark. Att anlägga på eller riva i detta kan komma att innebära stora kostnader och merarbete och det är också en av anledningarna till många undviker detta. Men även om det kan innebära sanerings- och deponeringskostnader och merarbete så är det ett arv som vi förr eller senare vi behöver handskas med. Det kan diskuteras vem som bör ta smällen och stå för dessa kostnader. Särskilt svårt blir det när utsläppen har skett av industrier och företag som sedan länge har stängt ner sin verksamhet. Alternativet till detta är att förlänga kustlinjen ut i vattnet med stödmurar och utfyllnadsmaterial, i de fall då hamnbassängen är kraftigt muddrad och/eller erosionsrisk föreligger från strandbotten. Detta är ett alternativ och ny landmassa har skapats och skapas utanför kusten på flera stora kuststäder, men klokt är också att förvalta den mark som efterlämnas från utflyttade industrier och förvalta det arv som dessa har lämnat efter sig. Hur detta ska finansieras och vem som bär ansvaret för detta är i mångt och mycket en juridisk fråga och som dessutom vilar på politiska beslut.

Finansiering av klimatsäkringen

Politikens funktion och relevans i utvecklingen av vår urbana kustlinje är något som blir påtagligt vid en jämförelse med våra grannländer. I samtalen med yrkesverksamma så framgick hur påtagliga de politiska skillnaderna var mellan Sverige, Norge och Danmark i arbetet med att klimatsäkra den urbana kustlinjen. I Danmark finns incitament för att anlägga allmänna och icke-vinstdrivna platser längs kustlinjen då finansieringen faller på staten och inte är beroende av att kommunerna själva uppfinner ett system för detta. I Norge finns en mellanväg där de delaktiga parterna i varje enskilt kustnära projekt i staden förhandlar kring en lämplig summa som ska avsättas till allmänna och ofta gröna platser i anknytning till havet. I Sverige däremot ser situationen som sagt annorlunda ut. Att Sveriges kommuner själva behöver uppfinna ett sätt att finansiera klimatsäkringen av sina kuststäder verkar leda utvecklingen åt ett visst håll. Det går att argumentera för att detta system öppnar upp för en mer marknadsstyrd planering av centralt belägna attraktiva och kustnära stadsdelar. Om det enda sättet för kommunen att finansiera stadens klimatsäkring är att sälja sina kustnära urbana områden till privata exploitörer så riskerar exploateringstal och ekonomiska drivkrafter att leda utvecklingen åt ett håll som står i konflikt med en mer motståndskraftig blågrön planering med fler allmänna platser och ett återställande av kustlinjen, eller ett större mått av samexistens med naturen i planeringen av framtidens urbana kustlinje.

11.

Ytterligare forskning på
området

Ytterligare forskning på området

Den urbana kustlinjen är och kommer att ha en nyckelroll i den kustnära staden. Till följd av sin utsatthet, sin stora potential och sitt eftertraktade läge utgör den centrumet för ett drama som vi bara har sett början av. För en klok och rättvis förvaltning och utveckling av detta arv som hamnen och industrin har lämnat efter sig så behövs mer forskning och studier på området. Vi behöver veta mer om vilka utmaningar och möjligheter detta kustnära läge står inför samt hur vi på smartast sätt kan prioritera bland de intressenter som finns. Finns alternativ till finansieringen av våra urbana kuststäders klimatsäkring som möjliggör en mer rättvis planering av kustlinjen? Vi behöver utreda statusen som tillgången till vattnet ska ha. Bör vattnet ses på samma vis som grönområden och kan vi rangordna statusen på vattnet utifrån vilka kvalitéer det har? Och hur åstadkommer vi en balanserad och multifunktionell utformning av kustlinjen, med naturen och människan i åtanke? Diskussionen kring detta och mer därtill blir intressant att följa i framtiden.

Referenser

Vetenskapliga artiklar

- Abhas, J. Bloch, R. Lamond, J. (2012). "Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century." Washington DC: The World Bank.,
<https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=n6NoKiWglh0C&oi=fnd&pg=PA6&dq=flooding+urban&ots=iBataEJvfe&sig=zDhYYme2NTCnGhZoGXXbM3NH4rl&>
- Brereton, F., Clinch, J.P., Ferreira, S. (2008) "Happiness, geography and the environment." *Ecological Economics.*, 65 (2), sid. 386-396
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800907003977>
- Currin, C. A. (2019) "Living shorelines for coastal resilience.". *Coastal Wetlands*. Elsevier, 2019. 1023-1053.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444638939000307>
- Gascón, M., Zijlema, W., Vert, C., White, M.P., Nieuwenhuijsen, M.J. (2017) "Outdoor blue spaces, human health and well-being: A systematic review of quantitative studies". *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, sid. 1207-1221
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438463917302699>
- Giovinazzi, O., & Moretti, M. (2009). "Port cities and urban waterfront: Transformations and opportunities". *TeMA-Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 2.
<http://www.serena.unina.it/index.php/tema/article/view/urn:nbn:it:unina-3515>

- Hein, C. (2016). "Port cities and urban waterfronts: How localized planning ignores water as a connector". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 3(3), 419-438.
https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wat2.1141?casa_token=fu09hfKoOTwAAAAA%3AnpfOv1kEkk2cr9SjP_NmsMIRP9CwAiPNxSFmJNodX8CS-6qr5O-jupXAc41kbIXUFalGePnWX32DV146
- Hinkel, J. Aerts, J. Brown, S. Jimenez, J. Lincke, D. Nicholls, R. Scussolini, P. Sanchez-Arcill, A. Vafeidis, A. Appeaning Addo, K. (2018). "The ability of societies to adapt to twenty-first century sea-level rise." *Nature climate change*.
<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0176-z>
- Hino, M., Field, C. B., & Mach, K. J. (2017). Managed retreat as a response to natural hazard risk. *Nature climate change*, 7(5), 364-370.
<https://www.nature.com/articles/nclimate3252>
- Kaneko, S. & Toyota, T. (2011). *Groundwater and Subsurface Environments: Human Impacts in Asian Coastal Cities*, Springer.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-4-431-53904-9.pdf?pdf=button>
- La Loggia, Goffredo, Valeria Puleo & Gabriele Freni. (2020) "Floodability: A New Paradigm for Designing Urban Drainage and Achieving Sustainable Urban Growth." *Water Resources Management* 34.10: 3411-3424.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11269-020-02620-6.pdf?pdf=button>
- Lundqvist, L. J. (2016). Planning for climate change adaptation in a multi-level context: The Gothenburg metropolitan area. *European Planning Studies*, 24(1), 1-20.
<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/09654313.2015.1056774?needAccess=true&role=button>
- MackKerron, G., Mourato, S. (2013), "Happiness is greater in natural environments." *Global Environmental Change*, 23 (5) sid. 992-1000
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378013000575>
- Pearson, A.L, Shortridge, A., Delamater, P.L., Horton, T.H., Dahlin, K., Rzotkiewicz, A, *et al.* (2019), "Effects of freshwater blue spaces may be beneficial for mental health: a first, ecological study in the North American Great Lakes region". *Public Library of Science One*, 14 (8) Artikel e0221977
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6716663/>
- Petersson, J., & Soneryd, L. (2022). Defend, retreat and attack: Urban waters and valuation practices. *Water Alternatives*, 15(1), 175-192.
<https://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/vol15/v15issue1/658-a15-1-9/file>

- Pinto, P., Cabral, P., Caetano, M. and Alves, M.F. (2009). Urban growth on coastal erosion vulnerable stretches. *Journal of Coastal Research*, SI 56. https://www.researchgate.net/publication/234061489_Urban_Growth_on_Coastal_Erosion_Vulnerable_Stretches
- Pranzini, E., Wetzel, L. & Williams, A.T. (2015) Aspects of coastal erosion and protection in Europe. *Journal of coastal conservation* 19.4: 445-459. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11852-015-0399-3.pdf?pdf=button%20sticky>
- Strain, E., et al. (2018) Eco-engineering urban infrastructure for marine and coastal biodiversity: which interventions have the greatest ecological benefit?. *Journal of Applied Ecology* 55.1: 426-441..). <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.12961>
- Tebaldi, C., Strauss, B., Zervas, C. (2012) Modelling sea level rise impacts on storm surges along US coasts. *Environ Res Lett* 7:014032. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/7/1/014032>
- Van Veelen, P. Voorend T., M., Van der Zwet, C. (2015). "Design challenges of multifunctional flood defences." *Flowscapes: Designing infrastructure as landscape. Volym 3.* <https://www.rius.ac/index.php/rius/article/view/77/77>
- Vaz, E., Bowman, L. (2013) An Application for Regional Coastal Erosion Processes in Urban Areas: A Case Study of the Golden Horseshoe in Canada. *Land*. 2(4):595-608. <https://doi.org/10.3390/land2040595>
- White, M. P., Lewis, R.E., Gascon, M., Roberts, B., Fleming, L.E., (2020) "Blue space, health and well-being: A narrative overview and synthesis of potential benefits." *Environmental Research* 191: 110169. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935120310665>

Böcker

- Perillo, G., Wolanski, E., Cahoon, D.R., Hopkinson, C.S., eds. (2018) *Coastal wetlands: an integrated ecosystem approach*. Elsevier. https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=xpgnDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=coastal+wetlands&ots=PCFA1DXvru&sig=HyjFxPKxDcb3OH aXHkTYZfORXhk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Pranzini, E., & Williams, A. T., eds. (2013) *Coastal erosion and protection in Europe*. London, UK: Routledge.

Watson, D., & Adams, M. (2010). Design for flooding: Architecture, landscape, and urban design for resilience to climate change. John Wiley & Sons.
https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=GpmBDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=urban+coastline+architecture&ots=GAc1G6ktO7&sig=90prSHCQbND_dhRUcO6yRNBxens&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Dokument och rapporter

A Stronger, More Resilient New York (2013)

New York Special Initiative for Rebuilding and Resilience, 2013.
http://s-media.nyc.gov/agencies/sirr/SIRR_spreads_Lo_Res.pdf

Dutch Delta Programma 2023 (2022). Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

<https://english.deltaprogramma.nl/documents/publications/2022/09/20/delta-programme-2023-english---print-version>

Europa utan gränser, Schengenområdet (2019). Europeiska kommissionen.

http://publications.europa.eu/resource/cellar/09fcf41f-ffc4-472a-a573-b46f0b34119e.0009.01/DOC_1

Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan (2021). Mayor's Office of Climate Resiliency

<https://fidiseaportclimate.nyc/>

Göteborgs hamn, 1620-2020 (2020). Göteborgs hamn.

<https://www.goteborgshamn.se/FileDownload/?contentReferenceID=18310>

Inriktning för stadsutvecklingsprojektet (2016). Varbergs kommun.

<https://varberg.se/download/18.4c7938ef15495644d18291cf/1463144334321/Inriktning%20f%C3%B6r%20Stadsutvecklingsprojektet.pdf>

Maritime transport statistics - short sea shipping of goods (2022). Eurostat: Statistics explained.

<https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/SEPDF/cache/9639.pdf>

Resan mot en smartare stad (2022). Helsingborg stad. https://h22.se/wp-content/uploads/2022/12/Bok_1_f.png

Vatten och översvämning – Planeringsunderlag (2017). Helsingborg stad.

https://dokumentsbf.helsingborg.se/wp-content/uploads/sites/75/2017/04/pm_vatten_och_oversvamning_stadspan2017.pdf

Where the Land Meets the Sea – The Nearshore (2022). A lesson plan about marine nearshores, and some of their inhabitants.
<https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/library-bibliotheque/40689955.pdf>

Översiktsplan för nyhamnen. Malmö stad (2019).
https://malmo.se/download/18.38c6709716cae2cad392c813/1577969982708/F%C3%96P_2037_Nyhamnen_antagen_20191219%20lowlow.pdf

Facing up to Rising Sea Levels: Retreat, Defend, Attack?. ICE (2010).
<https://www.ice.org.uk/media/vfda5lih/facing-up-to-rising-sea-levels-document-final.pdf>

Bilder

Agudelo, Daniel (2019). Fotografi. <https://unsplash.com/photos/jVpvSDAjvOA>.
(Hämtad 2023-03-15)

AV (2023). River promenade and anti-flood system, Hamburg. Fotografi.
<https://arquitecturaviva.com/works/paseo-fluvial-y-proteccion-contra-inundaciones-hamburgo-10> (Hämtad 2023-02-11)

Coploff, Eva (2019). Fotografi. <https://unsplash.com/photos/tcE9zSc2SU8>.
(Hämtad 2023-03-15)

Delva, Landscape architecture and Urbanism (2022). Rijnhaven – Rotterdam.
Bild. <https://delva.la/projecten/rijnhaven/> (Hämtad 2023-02-15)

Jacoby, Brendon (2017). Fotografi. <https://unsplash.com/photos/Ab-W3gen18Q>.
(Hämtad 2023-03-15)

KCAP (2023). Hafencity, Hamburg: Transformation Waterfront Future-proof.
Fotografi. <https://www.kcap.eu/projects/9/hafencity> (Hämtad 2023-02-09)

Maine department of agriculture conservation and forestry (2015). Coastal Sand Dune Systems. Utsnitt.
<https://www.maine.gov/dacf/mgs/pubs/online/dunes/dunes-exp.htm>
(Hämtad 2023-01-14)

Mareld landskapsarkitekter (2022). Martin Allik. Utsnitt.
<https://www.mareldlandskap.se/staff/martin-allik/> (Hämtad 2023-02-02)

Mareld landskapsarkitekter (2023). Jubileumsparken. Utsnitt.
<https://www.mareldlandskap.se/project/jubilee-park-2/>
(Hämtad 2023-03-16)

Mayor's Office of Climate Resiliency (2021). Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan. Bild.
<https://fidiseaportclimate.nyc/> (Hämtad 2023-03-15)

Oslo kommune (2022) Fjordbyen. Bild.

<https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/fjordbyen/#gref>

(Hämtad 2023-03-15)

Oslo kommune (2022). Vil legge utenriksfergene til Kongshavn. Utsnitt.

<https://magasin.oslo.kommune.no/byplan/vil-legge-utenriksfergene-til-kongshavn#gref> (Hämtad 2023-02-02)

Pathiakis, Christos. (2012). Fotografi.

<https://www.livescience.com/56447-hurricane-floods-more-likely-climate-change.html> (Hämtad 2023-03-15)

Region Skåne (2019). Vi testar nya metoder mot kusterosionens negativa effekter! Fotografi.

<https://lifecoastadaptskane.se/location/loderups-strandbad/>

(Hämtad 2023-03-15)

Schönherr och Natour (2019). Visionsoplæg: Ørehalen – Blødt forsvar af København. Bild.

https://issuu.com/schonherr/docs/20190816_rehalen (Hämtad 2023-02-09)

Solonina, Julia (2019). Fotografi. <https://unsplash.com/photos/RttIMSRfhqQ>.

(Hämtad 2023-03-15)

Ystads Allehanda (2022). Kommunen allt mer hållbar – strategien lyfter verksamheternas insatser. Utsnitt.

<https://www.ystadsallehanda.se/ystad/kommunen-allt-mer-hallbar-strategien-lyfter-verksamheternas-insatser-32e165ab/>

(Hämtad 2023-02-02)

Webbsidor

AV (2023). River promenade and anti-flood system, Hamburg

<https://arquitecturaviva.com/works/paseo-fluvial-y-proteccion-contra-inundaciones-hamburgo-10> (2023-02-11)

Britannica (2023a). New York City. <https://www.britannica.com/place/New-York-City> (2023-03-15)

Britannica (2023b). Rotterdam. <https://www.britannica.com/place/Rotterdam-Netherlands> (2023-03-15)

Britannica (2023c). Hamburg. <https://www.britannica.com/place/Hamburg-Germany> (2023-03-15)

Dagens logistik (2021). Hamnflytt ska utveckla Helsingborg.

<https://dagenslogistik.se/hamnflytt-ska-utveckla-helsingborg/> (2023-01-15)

- Delva, Landscape architecture and Urbanism (2022). Rijnhaven – Rotterdam. <https://delva.la/projecten/rijnhaven/> (2023-02-15)
- Government of Canada (2022). Where the land meets the sea: The nearshore. <https://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/education/lessonplans-lecons/nearshore-zone-littorale-eng.html> (2023-01-25)
- Göteborgs hamn (2022). Världens hamnar i siffror. <https://www.goteborgshamn.se/om-hamnen/varldens-hamnar-i-siffror/?type=11543&area=11604&chart=bar> (2023-01-10)
- Göteborg stad (2022). Älvstaden. <https://stadsutveckling.goteborg.se/alvstaden/> (2023-01-30)
- KCAP (2023). Hafencity, Hamburg: Transformation Waterfront Future-proof. <https://www.kcap.eu/projects/9/hafencity> (2023-02-09)
- Malmö stad (2022). Västra hamnen. <https://malmo.se/Stadsutveckling/Stadsutvecklingsomraden/Vastra-Hamnen.html> (2022-11-28)
- Mareld landskapsarkitekter (2023). Jubileumsparken. <https://www.mareldlandskap.se/project/jubilee-park-2/> (2023-03-16)
- New world encyclopedia (2022). Copenhagen. <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Copenhagen> (2023-03-15)
- Oslo kommune (2022). Fjordbyen. <https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/fjordbyen/#gref> (2023-03-15)
- Serneke (2022). Västra sjöstaden. <https://www.serneke.se/projekten/vastra-sjostaden/> (2023-01-27)
- Schönherr och Natour (2019). Visionsoplæg: Ørehalen – Blødt forsvar af København. https://issuu.com/schonherr/docs/20190816__rehalen (2023-02-09)
- Sweco (2022). Sweco tar fram plan för Ystads hamn <https://www.sweco.se/aktuellt/nyheter/sweco-tar-fram-plan-for-ystads-hamn-2/> (2023-02-01)
- Trelleborgs hamn AB (2022). Utveckling av hamnen. <https://www.trelleborgshamn.se/svenska/projekt/utveckling-av-hamnen/> (2023-01-25)
- Trelleborgs kommun (2022). Kuststad 2025. <https://www.trelleborg.se/bygga-bo-miljo/stadsutvecklingsprojekt/kuststad-2025/> (2023-01-27)

United Nations (2017). The Ocean Conference.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2017/05/Ocean-fact-sheet-package.pdf> (2023-03-07)

Ystad hamn och logistik AB (2022). Bakgrund och vision.
https://www.ystad.se/portofystad/hamnbyggnad/bakgrund-och-vision/?_gl=1*_gu3w7w*_ga*MTA4MDkwODc5Ny4xNjc1MzE0NDAY*_up*_MQ.. (2023-02-01)

Ystads Kommun (2022). Kustförvaltning i ett förändrat klimat.
https://www.ystad.se/bygg-miljo/miljo-och-avfall/natur-miljo-och-klimat2/klimatanpassning/integrerad-kustzonsforvaltning/?_gl=1*_16nqqph*_ga*MjM3NzAyMzEwLjE2Nzg5NjcwNzI.*_up*_MQ.. (2023-03-15)

Populärvetenskaplig sammanfattning

Uppsatsen tar avstamp i den stadsutveckling som kan bevitnas på flera platser i Europa och i Sverige där hamnindustriverksamhet stänger eller omlokaliseras från attraktiva kustnära lägen i staden. Platserna som dessa lämnar efter sig bebyggs ofta och får en central roll som attraktionskraft för staden. Många vill bo och verka i detta kustnära läge, men utmaningarna som stadsutvecklingen här medför är många. Syftet med denna uppsats har varit att ta reda på dels vilka utmaningarna är, dels vilka möjligheter som det urbana kustnära läget medför. Då situationerna liknar varandra i många kustnära hamnstäder så finns också anledning att utveckla strategier som kan implementeras på flera platser. Dessa strategier bör ses som verktyglådor innehållande flera verktyg som kan användas på olika sätt beroende på kontext. Genom att applicera strategierna, ibland en och andra gånger flera, längs stadens kustlinje så finns en riktning åt vilket håll denna yta ska utvecklas. Med en riktning kommer också möjligheten att argumentera huruvida olika stadsbyggnadsprojekt stämmer överens med denna riktning. Detta ger mandat åt den urbana kustlinjen att utvecklas kontrollerat och med en långsiktighet i åtanke. Detta arbete bedrivs med hjälp av litteraturstudier i forskning kring den urbana kustlinjens utmaningar, artiklar och planeringsdokument som visar hur på olika hamnstäders lösningar samt intervjuer med yrkespersoner med olika infallsvinklar i frågan. Uppsatsen resulterar i en uppsättning nya strategier för den urbana kustlinjens framtida utveckling. Dessa strategier utgår från principen att det finns mervärden med att använda verktyg som fyller flera funktioner. För att framtidens attraktiva urbana kustlinje ska vara säker, tillgänglig, estetiskt tilltalande och innehålla ekologiska kvalitéer behöver vi planera in flera funktioner i det vi anlägger. Därtill

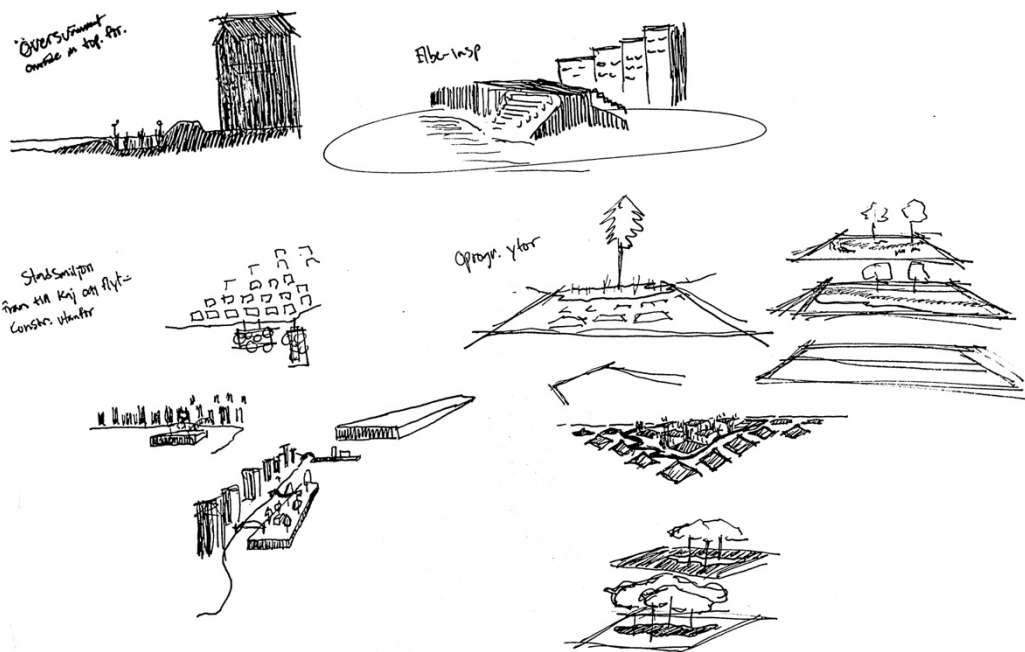
behöver vi omvärdera vad hur områden kan användas. Vissa partier av kustlinjen kan till exempel vara mer oprogrammerade och/eller tillåtande i det att vattnet tillåts översvämma under perioder. Andra partier kan återställas till något som liknar och/eller har kvalitéer som fanns innan exploatering av kustlinjen. Genom att applicera strategier utifrån platsens och stadens behov och genom att zooma in och ut kan resultatet bli en spännande och multifunktionell framtida urban kustlinje.

Tack

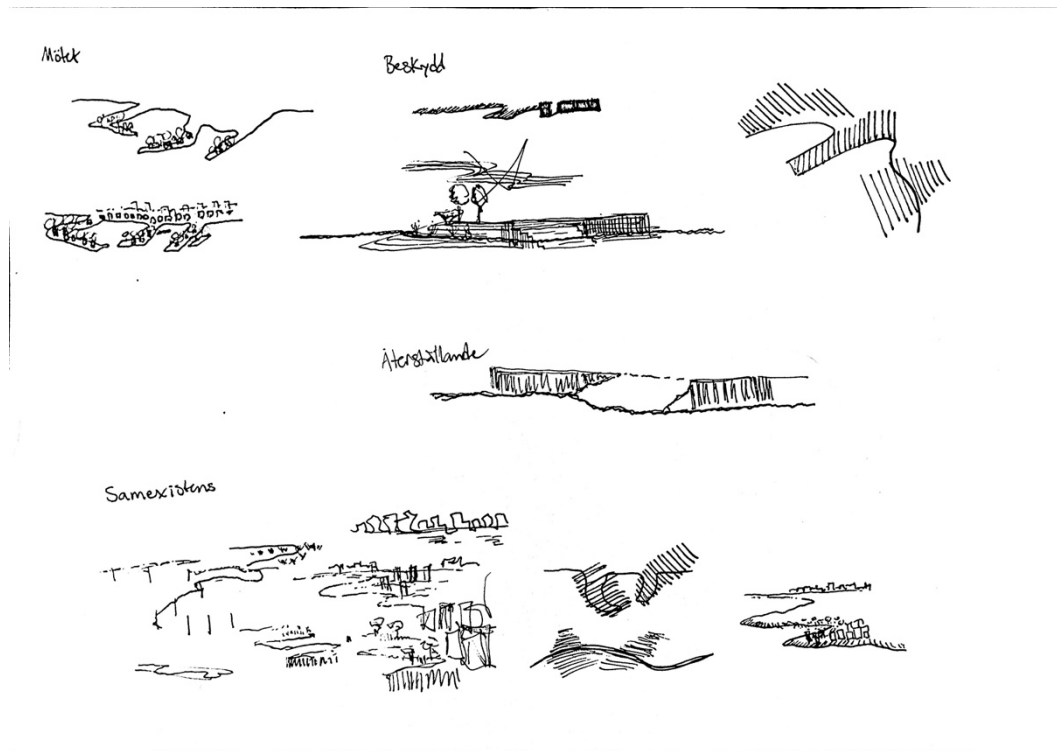
Jag vill rikta ett tack till intervjuade yrkespersoner och alla de som stått till förfogande att svara på frågor och leda mig i rätt riktning, trots att de inte finns omnämnda i uppsatsen. Jag vill också ge tack till min handledare Anders Westin för hjälp och vägledning under uppsatsskrivandet.

Bilagor

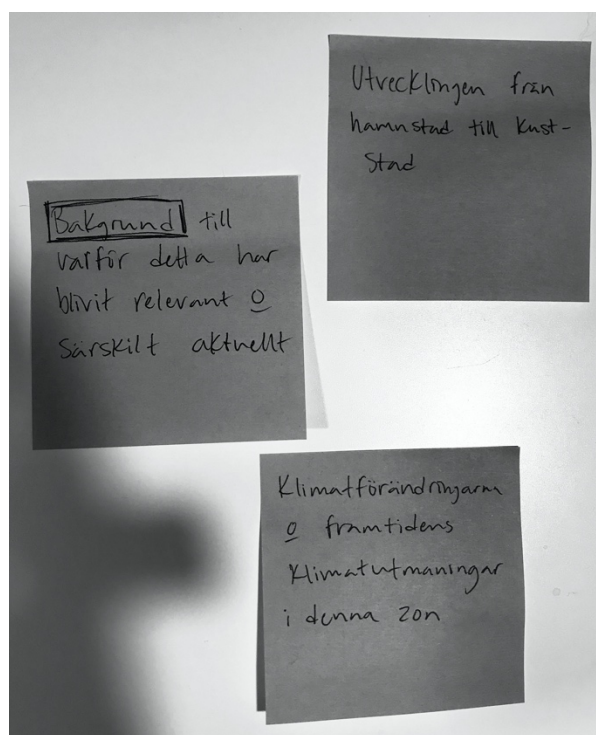
Bilaga A. Skissteknik



Bilaga B. Skissteknik



Bilaga C. Mind-mapping



Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.