



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

Mellan skyfall och höjd havsvattennivå - En gestaltning på Atlantparken i Helsingborg

Andrea Stjernström Cronberg



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. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt. Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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.

Mellan skyfall och höjd havsvattennivå - En gestaltning av Atlantparken i Helsingborg

Between heavy precipitation and rising sea levels - A design of Atlantparken in Helsingborg

Andrea Stjernström Cronberg

Handledare: Scott Wahl, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Extern handledare: Sara Schlyter, Helsingborgs stad, Helsingborgs stadsbyggnadsförvaltning
Examinator: Caroline Dahl, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Bitr. examinator: Kristin Wegren, 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
Omslagsbild: Andrea Stjernström Cronberg
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Landskapsarkitektur, klimat, klimatförändringar, klimatanpassning, dagvattenhantering, skyfall, höjd havsvattennivå, Atlantparken, havsnära park, grönyta, urban grönyta

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

Sammanfattning

En framtida utmaning vad det gäller gestaltning av grönytor är klimatförändringarna. Till följd av den stigande temperaturen i jordens atmosfär kommer extrema väderhändelser som skyfall och torka att öka i frekvens och intensitet samtidigt som den globala havsvattennivån kommer att höjas. Platser längs med kusten är speciellt känsliga för en sådan påverkan och deras gestaltning måste anpassas efter dessa nya klimatförhållanden för att vara långsiktigt hållbara. I Helsingborg ska det anläggas en park som kommer att kallas Atlantparken intill kajkanten i Oceanhamnen, som är ett nytt exploateringsområde. Parkens kustnära läge gör att den i framtiden kommer att utsättas för en höjd havsvattennivå, skyfall, hård vind samt längre perioder av torka. Detta arbete är ett gestaltungsarbete på Atlantparken med syfte att skapa en gestaltning som tolererar dessa utmanande förhållanden. I arbetet presenteras markhöjder och vågskydd för att minska risken för vågöverspolning och vågverkan till följd av den stigande havsnivån. Ytterligare föreslås en dagvattenhanteringslösning som har möjlighet att ta hand om överskott av vatten under kraftig nederbörd samtidigt som vatten under torrare perioder infiltreras i växtbäddarna för att minska behovet av konstbevattning. Gestaltningen innefattar även ett urval av växter som trivs i kustnära lägen. Atlantparken ska fungera som ett grönområde tillgängligt för de södra delarna av Helsingborg och ska bjuda in till rekreation,

Nyckelord: Landskapsarkitektur, klimat, klimatförändringar, klimatanpassning, dagvattenhantering, skyfall, höjd havsvattennivå, Atlantparken, havsnära park, grönyta, urban grönyta

Abstract

One of the future challenges when it comes to designing green spaces is climate change. As a result of the rising temperature in the atmosphere extreme weather events, such as heavy precipitation and droughts, are expected to increase in both frequency and intensity while the global sea level rises. Places along the coastline are especially sensitive to effects of such weather events and their design will have to adapt to these new climate conditions in order to be sustainable. Oceanhamnen in Helsingborg is a new exploitation area where a park will be created in the future. Atlantparken, as it will be called, is located at the coastline and will therefore be susceptible to the rising sea level, storms with heavy precipitation and strong winds, as well as periods with droughts. This paper is a design project on Atlantparken with the purpose of creating a design that can tolerate these challenging conditions. In the paper ground levels and wave protection measures are presented in order to reduce the risk of wave overflow and wave action which originate from the rising sea level. Additionally, a stormwater management solution is proposed where, during heavy precipitation, excess water is taken care of while any precipitation during dry periods can be infiltrated into the plant beds to decrease irrigation needs. Furthermore, the paper's design contains a selection of plants that thrive in coastal conditions. Atlantparken is a green space designed to be accessible to the southern parts of Helsingborg and is meant to invite recreation, rest and activity.

Keywords: Landscape architecture, climate, climate change, climate adaptation, stormwater management, heavy precipitation, rising sea level, Atlantparken, coastal park, green space, urban park

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	8
2. Syfte och frågeställning.....	9
3. Metod.....	10
4. Bakgrund.....	12
4.1 Helsingborg - en stad som växer.....	12
4.2 Oceanhamnen.....	12
4.3 Atlantparken.....	13
4.4 Klimatförändringar.....	14
4.4.1 Höjda havsvattennivåer.....	15
4.4.2 Skyfall.....	17
4.4.3 Hur påverkar klimatet växterna?.....	18
4.5 Klimatanpassning.....	20
4.5.1 Oceanhamnens klimatanpassning.....	20
4.6 Fallstudier.....	21
4.7 Bakgrundsanalys för Atlantparken.....	27
4.7.1 Översiktlig analys.....	27
4.7.2 Analys av nivåskillnader inom Atlantparken.....	31
4.8 Gestaltningsprogram för Oceanhamnen.....	32
5. Resultat.....	35
5.1 Koncept.....	35
5.2 Gestaltning.....	42
5.2.1 Riskzonerna.....	42
5.2.2 Växtval.....	43
5.2.3 Den öppna aktivitetsytan.....	49
5.2.4 Utkikstornet.....	49
5.2.5 Kajkanten.....	50
5.2.6 Atlantparkens relation till resten av Oceanhamnen.....	54
5.3 Klimatanpassning genom gestaltning - vikten av höjdsättning.....	56
5.3.1 Höjd havsvattennivå och vågöverspolning.....	56
5.3.2 Dagvattenhantering och skyfall.....	58
6. Diskussion.....	60
6.1 Övergripande diskussion.....	60
6.2 Metoddiskussion.....	62
6.3 Arbetets styrkor.....	63
6.4 Arbetets utmaningar.....	63
6.5 Förslag på framtida studier.....	64
Referenser.....	66

Figurförteckning

Figur 1: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	11
Figur 2: Helsingborgs stad (2020).....	13
Figur 3: SMHI (2022).....	15
Figur 4: Anna Alexander Olsson, Helsingborgs Stads publika mediebank (2017).....	16
Figur 5: SMHI (2023).....	17
Figur 6: SWECO (2020).....	21
Figur 7: SWECO (2020).....	22
Figur 8: SWECO (2020).....	22
Figur 9: SWECO (2020).....	23
Figur 10: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	24
Figur 11: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	25
Figur 12: Scott Wahl (2020).....	26
Figur 13: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	27
Figur 14: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	28, 29
Figur 15: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	30
Figur 16: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	30
Figur 17: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	30
Figur 18: COWI (2022).....	31
Figur 19: COWI (2022).....	32
Figur 20: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	33
Figur 21. Helsingborgs Stad (2019).....	34
Figur 22: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	35
Figur 23: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	36, 37
Figur 24: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	38, 39
Figur 25: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	40, 41
Figur 26: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	42, 43
Figur 27: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	42, 43
Figur 28: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	46, 47
Figur 29: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	47
Figur 30: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	48
Figur 31: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	49
Figur 32: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	50
Figur 33: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	51
Figur 34: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	51
Figur 35: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	52, 53
Figur 36: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	54, 55
Figur 37: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	56, 57
Figur 38: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	58
Figur 39: Andrea Stjernström Cronberg (2023).....	59

1. Inledning

De pågående klimatförändringarna på vår planet är någonting som redan påverkar våra samhällen men som kommer att innebära ännu större problem i framtiden. Enligt the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) är ökade risker och effekter på samhälle och miljö att vänta om koldioxidutsläppen fortsätter i samma takt som de gör just nu. Den stigande globala medeltemperaturen medför förändringar i väder och klimat och ökar risken för översvämningar, skyfall, torka, stormar och extrema värmeböljor. Städer som ligger vid kusten är särskilt känsliga för dessa klimatförändringar eftersom extremväder kombineras med stigande havsnivåer. Ett högt vattenstånd ger större konsekvenser under hårda vindar och stora, kraftfulla vågor. Detta kan innebära stora skador på byggnader och infrastruktur vilket innebär stora ekonomiska förluster och förlusten av platser och objekt som kan ha haft emotionell betydelse för individer i samhället. Gestaltningen av offentliga miljöer i direkt anknäytning till strandlinjen måste av denna anledning vara resilient nog att fungera väl trots dessa förutsättningar.

Ett av Helsingborgs största stadsbyggnadsprojekt, Oceanhamnen, är beläget intill stadskärnan på mark som tidigare använts som hamn och industri under många år. I de södra delarna av den nya stadsdelen ska det i framtiden anläggas en park som kommer att kallas Atlantparken. Parkområdet innefattar omkring 8000 kvadratmeter och är beläget precis intill kajen. I jämförelse med andra parker i staden gör denna kustnära placering att Atlantparken kommer att utsättas för hård vind och kommer att vara särskilt känslig för eventuella kommande klimatförändringar såsom havsnivåhöjningar och extremväder med skyfall (SWECO 2020, COWI 2022). Trots detta är det meningen att parken ska fungera som ett grönområde som ska vara tillgängligt för både boende i Oceanhamnen och invånare från hela de södra delarna av Helsingborgs stad (Helsingborgs stad 2019). Det ska finnas möjlighet för rekreation, sittytor och gräsmattor för solande samt öppna ytor för aktiviteter. Utmaningen är därmed att skapa en park där dagvattenhanteringen också klarar av att hantera en kraftigt ökad volym vatten under ett skyfall såsom ett 100-årsregn, samtidigt som det finns kustskydd som skyddar parken och dess innehåll från kraftiga vågor och dess vågverkan. Sammanfattningsvis är målet att förhindra att överflödigt vatten tränger sig in i parkområdet till den mån det är möjligt, samtidigt som det vatten som anländer i parken tas hand om på ett effektivt sätt för att minska risken för skador och vattenansamlingar.

2. Syfte och frågeställning

Syftet med arbetet är att genomföra ett designprojekt på Atlantparken och har som mål att föreslå en gestaltning som klarar av att hantera de förutsättningar som finns på platsen vilket innefattar risk för vågverkan och översvämningar från havet samt risk för extrema skyfall och överbelastning av de befintliga dagvattenhanteringssystemen. Klimatförändringarna kommer att påverka samhället på många sätt i framtiden och detta arbete är menat att vara ett steg i rätt riktning för att klimatanpassa våra livsmiljöer. Helsingborgs stad kommer att få ta del av det färdiga arbetet och kommer därmed att ha möjlighet att hämta inspiration och kunskap därifrån.

Atlantparken, som är en havsnära park, kommer att påverkas av de kommande klimatförändringarna. För att få en bättre förståelse för vad detta innebär och för att därefter kunna skapa en klimatanpassad gestaltning är arbetets första fråga: på vilket sätt kommer klimatförändringarna att påverka just Atlantparken?

Ytterligare, hur kan Atlantparken gestaltas för att göra parkens innehåll och växtlighet resilient mot klimatförändringarnas effekter, till exempel i form av skyfall eller en höjd havsvattennivå?

3. Metod

Som tidigare nämnt är syftet med arbetet att föreslå en gestaltning på Atlantparken som tolererar de förutsättningar som finns på platsen. Eftersom arbetet är ett gestaltungsarbete kommer designprocessen att vara en gemensam faktor i de olika metoderna som har använts. Dessa beskrivs med hjälp av Lawsons (2006) konkretisering av designprocessen för att få en bättre förståelse för hur designprocessen fungerar.

Litteraturgenomgång

Arbetet började med kunskapssökande i form av en litteraturgenomgång i syfte att få en bättre förståelse för problemrymden men också den specifika platsen, dess historia och förutsättningar. Litteraturgenomgången är en viktig metod i detta arbete eftersom tidigare studier, forskning och annan fakta utgör en kunskapsgrund som gestaltningen är baserad på. Av denna anledning har litteraturgenomgången delats upp i två delar; klimatförändringarnas orsaker och effekter samt Atlantparkens historia och förutsättningar. Kunskapssökande har skett i akademisk litteratur såsom vetenskapligt granskade artiklar och böcker. Ytterligare har olika typer av underlag och dokument erhållits från Helsingborgs stad. Dessa var bland annat flygskanningsdokument med markhöjder, ritningar på området i plan och utredningar som framtagits i samarbete med konsulter. Litteraturgenomgången stämmer också överens med Lawsons (2006) teori om att uppgiftens förutsättningar måste förklaras, förstås och studeras för att en designprocess måste sättas igång.

Intervjuer

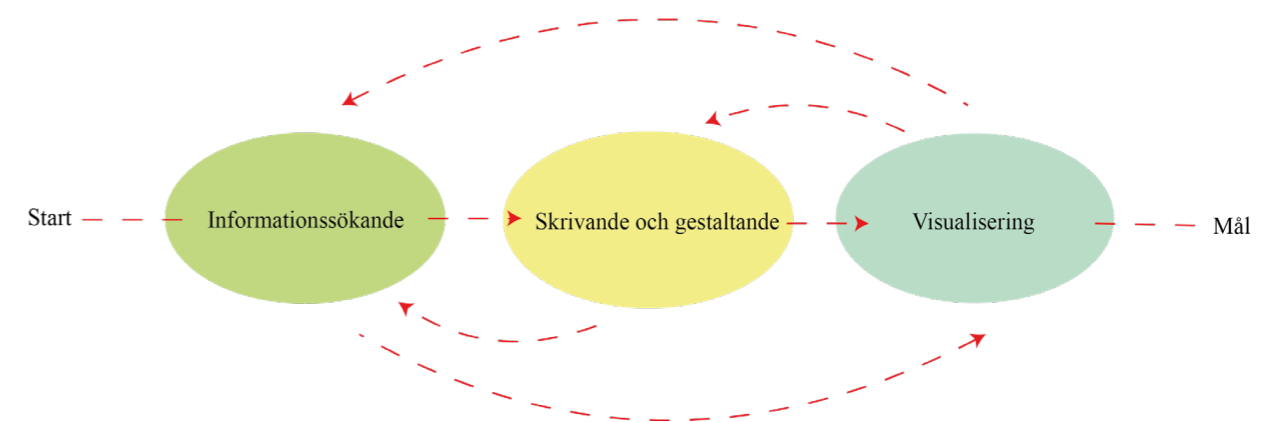
Intervjuerna i detta arbete fungerade som ett komplement till litteraturgenomgången eftersom de genomfördes i syfte att hämta specifik kunskap kring Atlantparkens omständigheter. Intervjuerna skedde främst genom fysiska möten men också genom mejlkontakt med anställda på Helsingborgs stadsbyggnadsförvaltning som är inblandade i arbetet med Oceanhamnen. Intervjuerna fungerade som vägleda konversationer där intervjupersonen fick tala och tänka fritt samtidigt som spontana frågor och diskussioner också kunde uppstå.

Platsbesök

För att få en djupare förståelse för platsen och väcka känslor och inspiration genomfördes flera platsbesök. Under besöken skedde även en inventering och insamling av underlag till platsanalysen. Detta dokumenterades i form av fotografier och anteckningar. En viktig del i skapandeprocessen som landskapsarkitekt är att vistas på platsen och uppleva den med de mänskliga sinnen och notera bland annat hur platsens karaktär upplevs, om det finns öppna eller avskilda platser samt hur väder och vind påverkar platsen. I syfte att få idéer och inspiration kring hur man kan arbeta med strandnära grönytor vars förutsättningar skapar påfrestningar på växtmaterial och fysiska strukturer studerades också tre referensobjekt: Augustenborg i Malmö, Hornsberg i Stockholm samt Bacchus i Falkenberg. Dessa platser har förutsättningar som påminner om Atlantparken på olika sätt. Augustenborgs gestaltning fokuserar på dagvattenhantering vid skyfall och översvämningar, gestaltningen av Hornsberg riktar sig till anknytningen mellan människan och havet och Bacchus gestaltning har bearbetat havets påverkan på grönytan. Att studera referensobjekt är också en del av designprocessen där olika lösningar prövas mot uppgiftens uttryckliga eller underförstådda krav (Lawson 2006).

Avgränsningar

Det specifika område där Atlantparken kommer att anläggas skapar en fysisk, geografisk avgränsning för arbetet samtidigt som ytterligare avgränsningar har tillkommit genom stadens intentioner för gestaltningen av Oceanhamnen. Arbetet avgränsar sig även genom att undersöka och gestalta Atlantparken med höjd havsvattennivå, skyfall och torra i åtanke. Övriga klimatförändringars påverkan på planeten och samhället är dels inte lika relevant för parkens gestaltning och dels skulle inkludandet av alla klimatförändringar resultera i ett för stort arbete för den tidsram som råder.



Figur 1: Illustrerande skiss över skrivandeprocessen.

4. Bakgrund

I denna del av arbetet presenteras den fakta och forskning som ligger till grund för gestaltungsarbetet.

4.1 Helsingborg - en stad som växer

Helsingborg är den andra största staden i Skåne sett till invånarantal (SCB 2020) och är även en av de snabbast växande städerna i Sverige. Enligt kommunens prognoser kommer staden att växa med runt ytterligare 40 000 nya invånare fram till år 2035 (Helsingborgs stad 2022). En så pass stor tillväxt av invånare skapar ett ökande behov av bostäder. Av denna anledning arbetar Helsingborgs stad med flera nya stadsförnyelseprojekt där staden växer med 1000 nya bostäder om året. Dessa stora projekt är menade att innehålla nya kreativa mötesplatser samt spännande och innovativ arkitektur, vilket man kommer att se i den nya stadsdelen för barnfamiljer, Östra Ramlösa, eller på det nya sjukhusområdet.

Det största stadsförnyelseprojektet i Helsingborg i modern tid är kallat H+, som representerar stadens önskan om att addera fler mötesplatser, invånare och företag (Helsingborgs stad 2022). Det innefattar ett område på cirka en miljon kvadratmeter och har som mål att omvandla tidigare hamn- och industriområden till en blandad stad med bostadsområden, verksamheter och offentliga mötesplatser som parker och torg. Ett blågrönt stråk är menat att knyta an de olika stadsdelarna. En av de mest centrala stadsdelarna som innefattas i detta stora projekt är Oceanhamnen.

4.2 Oceanhamnen

Oceanhamnen är ett område beläget 500 meter från Helsingborgs centralstation men som tidigare har varit otillgängligt för allmänheten då industriverksamhet har bedrivits på platsen men är numera avvecklade. Strandlinjen har successivt flyttats längre ut i havet och hela området består av utfyllnadsmark som har varit till för hamnverksamheten. Stadsdelen Oceanhamnen består av två pirar, Oceanpiren och Oslopiren, hamnbassängerna mellan dessa samt marken som knyter samman dem i söder (se figur 2). Den blandade staden ska här ta form i en urban arkipelag där människans koppling till havet ska göra stadsdelen unik och attraktiv. De offentliga rummen ska vara till för alla stadens invånare och inte bara de boende. Områdets grönområden och mötesplatser kommer att vara sammanlänkade genom kajstråket som gör platserna tillgängliga för besökare till fots eller på cykel. Oceanhamnen är för tillfället under konstruktion där den första etappen står färdig på plats och den andra etappen har precis påbörjats. Stadsdelens uppbyggnad är indelad i etapper på grunda av detaljplanearbetet. Vid tidpunkten för arbetets publicering har detaljplanerna för etapp 3a, 3b, 3c och etapp 4 ännu inte blivit antagna. I etapp 4 är det föreslaget att konstruera en artificiell ö mellan Oceanpiren och Oslopiren. Detta samspelar med Oceanhamnens koncept om att bli en urban arkipelag.

Av samma anledning kommer det att grävas kanaler på de båda pirarna vilket kommer att resultera i ytterligare två fristående öar. Enligt länsstyrelsens rekommendationer kommer kajerna i området att höjas för att klara havsnivåhöjning (Länsstyrelsen Skåne 2021).



Figur 2: Illustration över den planerade utformningen av Oceanhamnen. (Helsingborgs stad 2020)

4.3 Atlantparken

Enligt stadens Grönstrukturprogram, som är ett styrande dokument, finns det riktlinjer kring hur långt gångavstånd stadens invånare är menade att ha till en närpark (Helsingborgs Stad 2014). Närparkerna kategoriseras som mindre parker med en area mellan 1 och 3 hektar. Dessa parker är mer intima än till exempel områdesparkerna (5 ha) och är menade att framför allt attrahera de personer som vistas dagligen i området. Enligt stadens egna uppgifter är målet svårt att uppfylla då endast 55% av stadens invånare har en närpark eller områdespark inom 300 meter från sin bostad.

Även i Oceanhamnen kommer detta vara svårt att uppfylla. Dockanparken som stod färdig sommaren 2022 har en area på 4500 kvadratmeter, inte ens en halv hektar. Dockanparkens grönyta kommer därför att kompletteras med Atlantparken som kommer att invigas någon gång kring 2030. Atlantparken är det närmaste Oceanhamnen kommer att komma till en närpark då arean ligger på 7000–8000 kvadratmeter, det vill säga lite mindre än en hektar. Det är svårt att fastställa ett specifikt datum då ytan kommer att behöva användas till maskiner och förvaring av material under konstruktionen av Oceanön och Oceanpiren. Av denna anledning är det mycket troligt att Atlantparken kommer att vara en av de sista delarna av Oceanhamnen som färdigställs.

I egenskap av en park i urban miljö är avsikten att Atlantparken ska vara en plats för möten, aktivitet och rekreation. Såväl större ytor för spel, lek och idrott som lugnare delar med möjlighet till avkoppling behövs. Det bör även vara möjligt att promenera och uppleva grönskan, vattnet och utsikten som platsen har att erbjuda. Ytterligare så har Helsingborgs Stad önskemål om hur Atlantparken ska upplevas och gestaltas. Kommunen ger ord åt dessa önskemål i följande beskrivning:

Atlantparken, mellan Oceanbadet och Öresund, är för området den största parkytan med grönt golv för rekreation, vistelse och aktivitet. Symboliskt en brygga mellan vattnet i Oceanbadet och vattnet i havet utanför - olika upplevelser av vatten. Parken ska möjliggöra upplevelser av att ta in det stora havet och horisonten och det ska vara möjligt att uppleva alla årstider, väder, vind och solnedgång. Parken ska fungera som målpunkt för invånare i området, övriga staden och andra besökare som vill flyga drake, spela krocket, kasta frisbee, läsa, sola, titta ut över havet eller ha picknick och umgås. Parkens karaktär hämtar inspiration från de naturliga strandängarna och strandhedarna som finns i Helsingborg. I parken planeras att finnas ytor där ängen får växa, läande buskage och stora öppna gräsytor samt enstaka träd. Därtill väderskydd eller paviljonger med en arkitektur som tar in havet och kan skapa en förstärkt upplevelse av havet och rama in vyerna.

Utmaningar: Locka besökare i alla väder och årstider

Möjligheter: Dramatisk plats med närheten till grundelementen, stor himmel, vilt hav och salta vindar

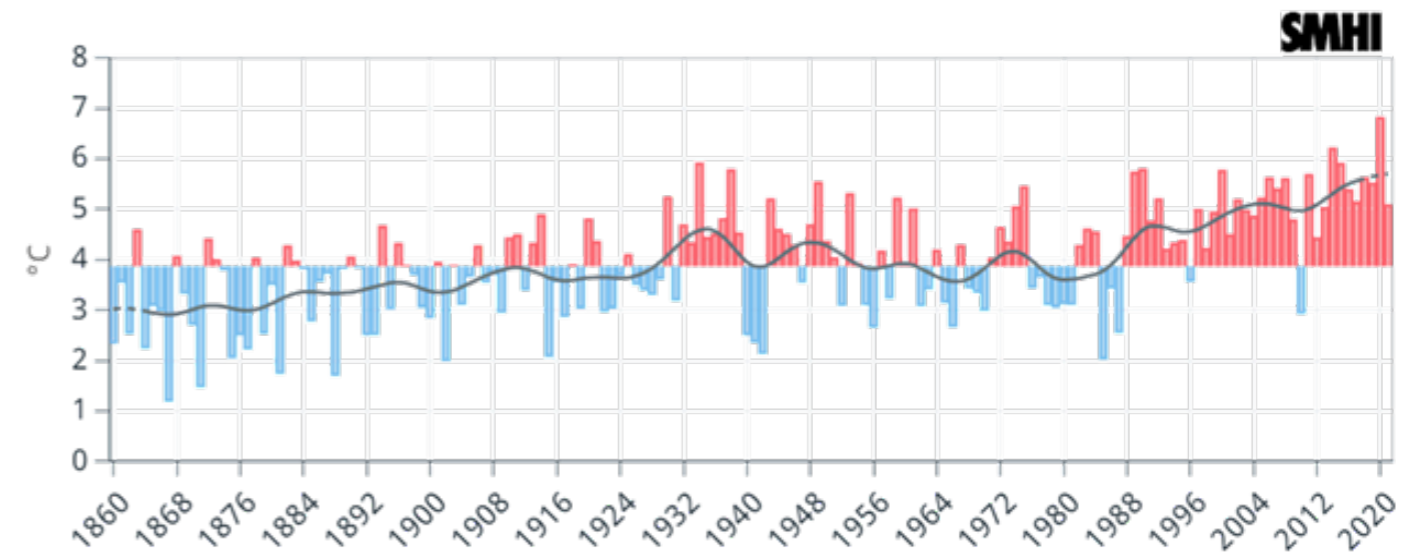
(Intentioner till gestaltningen av de offentliga rummen i Oceanhamnens fortsatta utveckling, Helsingborgs Stad 2021, s. 9)

Att notera i denna beskrivning är att Atlantparken beskrivs som "en dramatisk plats". Denna formulering beror på att platsen har speciella förutsättningar i jämförelse med andra parker i staden. På grund av stadsdelens kustnära läge är Oceanhamnen ett utsatt område vad det gäller både hård vind, skyfall och högt havsvattenstånd. Dessa förutsättningar kommer dessutom att förvärras under det kommande seklet på grund av de globala klimatförändringarna till följd av människans påverkan på naturen.

4.4 Klimatförändringar

Enligt IPCC (2021) är de senaste klimatförändringarna hastiga, ökande i intensitet och är utan jämförelse. Förenta nationernas generalsekreterare António Guterres har konstaterat att bevisen för detta är obestridliga samt att varningssignaler ses på varje kontinent och region. IPCC fastslår även att om inte växthusgasutsläppen minskar kraftigt inom de närmaste decennierna kommer den globala uppvärmningen att resultera i en ökning med 1,5°C till 2°C under detta sekel. Av denna anledning uppmanas dagens beslutshavare att ta klimatförändringarna i beaktning för att stärka samhällets anpassning och resiliens mot klimatförändringarnas konsekvenser. I synnerhet Sverige kommer att utsättas för en avsevärd klimatförändring då den globala temperaturökningen är större närmare polerna samt över kontinenterna. Detta finns det tydliga tecken på redan idag, se figur 3 (SMHI 2022, Kjellström et al. 2021). Vid en mätning och analys av extrem korttidsnederbörd, det vill säga med en varaktighet på maximalt 12 timmar, visar Olsson et al. (2018) att de högsta värdena i Sverige kunde mätas i de sydvästra delarna.

Årets medeltemperatur



Figur 3: Medeltemperaturen i Sverige mellan 1860 och 2020 vilket visar på global uppvärmning (SMHI 2022)

Detta beror på att varma luftmassor med hög luftfuktighet förekommer oftare i söder vilket ökar sannolikheten för extrem nederbörd. Olsson et al. (2018) fortsätter att beskriva hur skyfallsvolymen beräknas öka med mellan 10% och 40% beroende på mängden växthusgaser som fortsätter att släppas ut i atmosfären och vilket klimatscenario som blir till verklighet. En ökning av extrema skyfall har stor påverkan på dagvattensystemen i hela Sverige (SMHI 2014). Risken för överfulla avloppssystem som resulterar i källaröversvämningar ökar markant. Översvämningensrisken ökar också i takt med att havsnivån höjs till följd av klimatpåverkan. SMHI (2014) hävdar att översvämningensrisken vid högvatten är högst i Götaland och Skånes strandnära kustområden riskerar att utsättas för omfattande kusterosion.

4.4.1 Höjda havsvattennivåer

Den stigande temperaturen på jorden leder även till att temperaturen i haven ökar (Cooley et al. 2022, Hansen et al. 2013, Church & White 2006, Hieronymus & Kalén 2022). Dessa två faktorer bidrar till att både landisar och havsisar smälter vilket ökar den globala vattenvolymen i haven och därmed höjer havsvattennivån. Sedan år 1900 har havsnivån höjts med 20 centimeter och denna utveckling är accelererande (Kjellström et al. 2021, Church & White 2006). År 2021 stiger havsvattennivån med cirka 3,7 mm per år. I den senaste klimatrapporten CMIP6 från IPCC förutspår klimatforskarna att det första helt isfria året i Norra ishavet inträffar redan innan 2050 (IPCC 2022). Hur detta påverkar Sverige beror mycket på vilken del i landet man granskar. I de norra delarna av landet pågår en landhöjning efter att den senaste inlandsisen under Weichselistiden tryckte ner landmassorna för runt 22 000 år sedan (Sveriges Geologiska Undersökning 2020). Landhöjningen avtar utefter längdgraderna och i de allra sydligaste delarna av Sverige sker det nästan ingen landhöjning alls (Hieronymus & Kalén 2022). Detta gör att man i Skåne tydligt kan se effekterna av den stigande havsvattennivån.

Ur ett långsiktigt perspektiv kommer många kustliggande städer och mindre samhällen att förlora landtytor och byggnader närmast vattnet. Detta tas i beaktning av regional och kommunal översiktsplanering där olika strategier kan implementeras för att antingen minska effekterna av havsnivåhöjningen, genom till exempel vallar, eller för att anpassa bebyggelsen vid strandlinjen efter den kommande höjningen av vattennivån genom till exempel att påla upp byggnader (se figur 4).

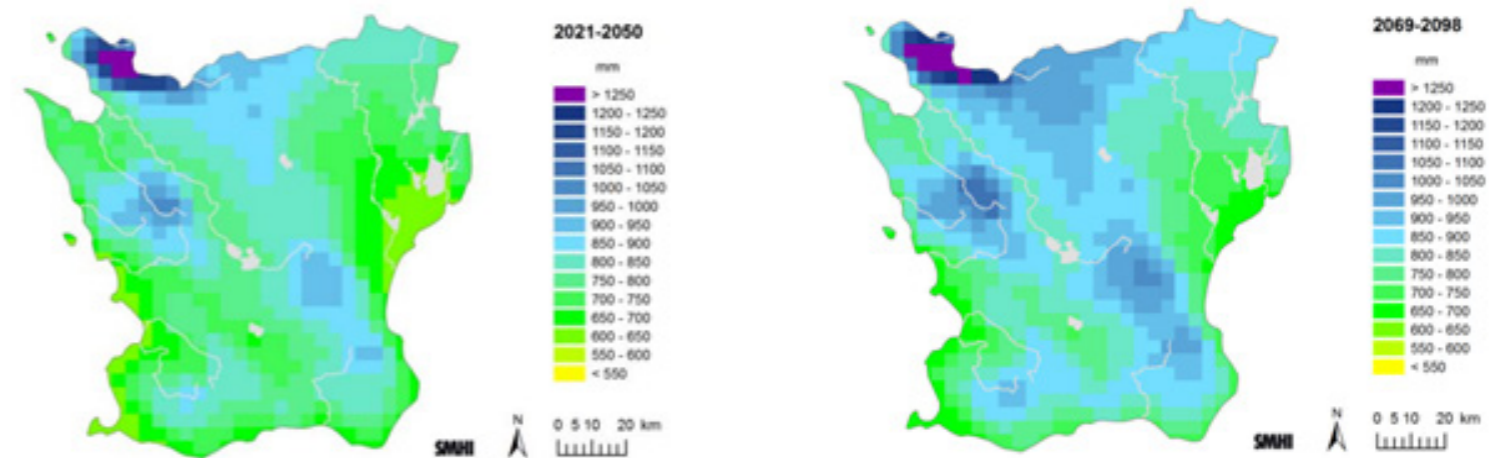


Figur 4: Det uppållade Pålsvärdet i Helsingborg. Foto: Anna Alexander Olsson, Helsingborgs Stads publika mediebank.

Även kortsiktigt så kommer den höjda havsvattennivån påverka strandlinjen och de samhällen som finns där. Enligt Kjellström et al. (2021) är det under enskilda väderhändelser där vattenståndet stiger kraftigt under kort tid som skapar de största problemen idag med högt belägna vattenstånd. Detta kallas för en högvattenhändelse. Beroende på de rådande omständigheterna för platsen i fråga om bland annat vattenmängd, vindstyrka och lufttryck kan översvämningar ske. Stranderosion och skador på byggda miljöer kan också ske när vågorna når högre upp på land. En ökande global temperatur gör att extrema väderhändelser kommer att förekomma oftare och kombinerat med den ökande havsvattennivån leder detta till att högvattenhändelser och kustöversvämningar kommer att öka i frekvens och styrka.

4.4.2 Skyfall

Klimatförändringarna medför en ökning av extrema väderhändelser, såsom skyfall (Williams & O’Gorman 2022, Semmler & Jacob 2004). Enligt Klimatanalysen för Skåne Län (Persson et al. 2011) visar en utredning från SMHI att årsmedelnederbörden i Skåne kommer att öka successivt framöver på grund av den ökande temperaturen i atmosfären. Årsmedelnederbörden i hela länet kommer att ha ökat med 100 - 150 millimeter i slutet av seklet (se figur 5). Även de kraftiga regnen förväntas öka i intensitet och 10-årsregnen kommer att öka med 30% till 2100. Den främsta orsaken till översvämningar i urbana miljöer är skyfall. Det finns en viss risk för översvämning vid ett 10-årsregn och en hög risk för översvämning vid ett 50-årsregn (Olsson et al. 2017). Översvämningensrisken beror även på bland annat topografi och markanvändning.



Figur 5: 30-årsmedelvärden för årsnederbörd i millimeter beräknat för 2021-2050 (vänster) och 2069-2098 (höger).

Enligt SMHI är definitionen av skyfall “”minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut” (Olsson et al. 2017). Denna definition är inte global; Skånes närmaste grannland Danmark är mer precis i sin definition: ”minst 15 mm på maximalt 30 minuter” (DMI 2017). Oavsett så kan stora mängder vatten under kort tid överbelasta de existerande avloppssystemen och orsaka översvämningar och andra skador. Både dagvatten och spillvatten räknas till avloppsvatten. Det är alltså viktigt att den fysiska planeringen är designad för att avleda, fördröja eller rena dagvatten på ett effektivt sätt.

Enligt Naturvårdsverkets vägledning om hållbar dagvattenhantering (2023) är det viktigt att först och främst utgå från vattnets naturliga avrinningsvägar och avrinningsområden. Detta varierar beroende på topografi, vattenstånd, flödeskapacitet, jordens genomsläpplighet och mängden hårdgjorda ytor i ett område. Olika platser är också olika sårbara för effekterna av skyfall vilket gör det viktigt att identifiera de lokala förutsättningarna och vilka utmaningar platsen står inför.

4.4.3 Hur påverkar klimatet växterna?

Ett varmare klimat på vår planet medför också förändringar i växternas värld. En högre medeltemperatur tillsammans med längre perioder av torra men också extrem nederbörd under kort tid kommer att vara påfrestande för växterna då detta påverkar tillgången till sol och vatten och därmed fotosyntesen (Mohammed & Wang 2023). De etablerade växtzoner som finns är i förändring allt eftersom olika arter förekommer på breddgrader närmare polerna än tidigare (Anderson & Song 2020). I svensk kontext betyder detta att växtzonerna håller på att förflytta sig norrut. Detta kan innebära konsekvenser för ekosystemen då konkurrenskraftiga arter får större utbredning än tidigare. Växtsäsongen har också observerats vara längre. Många växter utvecklar blad och förökar sig tidigare på säsongen vilket troligtvis är ett resultat av kortare, mildare vintrar och förlängda perioder av torra (Anderson & Song 2020).

Växtval i strandnära läge

Kustmiljöer är en av de naturligt förekommande miljöer där man kan hitta växter som klarar både långa, torra perioder men även tider med kraftiga regn. Under dessa förhållanden finns det också oftast en begränsad tillgång på både näring och vatten. Dessa tåliga växtsorter kommer därför att vara viktiga redskap i arbetet med klimatanpassning. Nedan följer en sammanställning av växtsorter som skulle klara sig väl i en havsnära plantering. Sammanställningen är baserad på bland annat boken Trees in the urban landscape: principles and practice (Bradshaw et al. 1995) där vedartade växtsorter som trivs bäst i utsatta lägen och havsnära miljöer listas.

Ytterligare så presenterar landskapsarkitekten och ekologen Evalena Öman i sin artikel Planera för sol och torra - så kan vi möta klimatförändringarna (2008) exempel på både växtval och uppbyggnad av växtbäddar som tål att utsättas för torra, sol och salta. Exempel har även hämtats från Sol eller skugga: Torrt, fuktigt, blåsigt eller skyddat läge (Wallin 2010) samt Gardening with grasses (King & Oudolf 1998).

Salttåliga växter

Salttåliga växter kan man ofta hitta vid strandkanten, men även på andra ställen. Exempel på salttåliga växter kan vara:

backnejlika - *Dianthus deltoides*
blodnäva - *Geranium sanguineum*
gåsört - *Potentilla anserina*
strandtrift - *Armeria maritima*
strandråg - *Leymus arenarius*
småfingerört - *Potentilla tabernaemontani*
smal käringtand - *Lotus tenuis*
såpnejlika - *Saponaria officinalis*
ärenpris - *Veronica officinalis*

Träd och buskar

I torra och sandiga lägen kan vårtbjörk och naverlönn klara sig bra. Är det näringsfattigt kan man plantera olika former av enar, medan om jorden är torr men mer näringsrik är det möjligt för olika sorters tall att trivas. Bland buskarna så kan ginst, karagan, aronia och vissa sorter av rosor planteras i sandiga, torra jordar. Exempel på träd och buskar som tål strandnära lägen är:

måbär - *Ribes alpinum*
äppelros - *Rosa rubiginosa*
vresros - *Rosa rugosa*
pimpinellros - *Rosa spinosissima*
en - *Juniperus communis*
bergtall - *Pinus mugo*
skogstall - *Pinus sylvestris*
vårtbjörk - *Betula pendula*
havtorn - *Hippophae rhamnoides*
oxel - *Sorbus intermedia*
tysklönn - *Acer pseudoplatanus*
slån - *Prunus spinosa*
silverpoppel - *Populus alba*
turkisk ek - *Quercus cerris*

Prydnadsgräs

Prydnadsgräs är ett positivt inslag i rabatter då de har ett luftigt växtsätt samt att de ger en struktur åt rabatten även under vinterhalvåret då blad och blomvippor ofta sitter kvar. Prydnadsgräs som klarar av sandiga och torra lägen är:

blåsvingel - *Festuca glauca*
silverhavre - *Helictotrichon sempervirens*
lampborstgräs - *Pennisetum alopecuroides*
tofsäxing - *Koeleria glauca*
jungfruhirs - *Panicum virgatum*
silvergräs - *Achnatherum calamagrostis*
bronsstarr - *Carex comans*
afrikanskt kärleksgräs - *Eragrostis curvula*
glansälvväxing - *Sesleria nitida*

4.5 Klimatanpassning

För många beslut kopplat till klimatanpassning är det ofta tillräckligt att veta vilken förändring som är sannolik.

(Kjellström et al. *Klimatinformation som stöd för samhällets klimatanpassningsarbete* 2021, s.11)

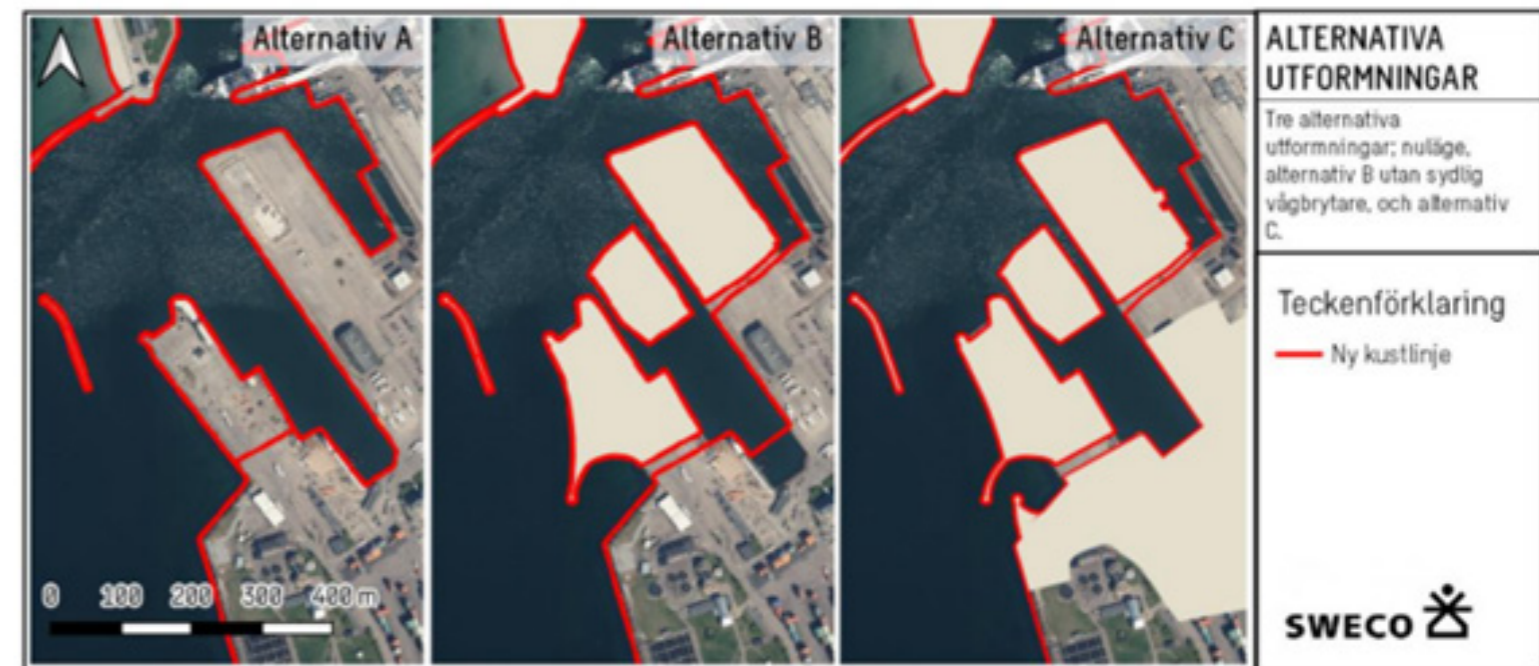
Att arbeta för att förebygga global uppvärmning och att minska växthusgasutsläppen bör vara prioriterat bland alla världens samhällen och regioner. Emellertid så bör vi också förbereda våra samhällen på de effekter som en global uppvärmning på över 1.5 grader kommer att ha. Begreppet klimatanpassning syftar till att anpassa bland annat våra fysiska miljöer efter ett klimat i förändring. Detta är för att utveckla en förmåga att hantera klimatförändringarnas risker vilket kommer att minska samhällets sårbarhet. Enligt Kjellström et al. (2021) sker ett klimatanpassningsarbete i flera steg. Till att börja med behöver behoven av anpassningsåtgärder sammanställas genom att analysera klimatförändringarnas förutsedda effekter och genom att identifiera sårbara områden i samhället. Därefter utreds en riskanalys där information kring sannolikheten för en händelse krävs samt vilka möjliga konsekvenser händelsen får om den inträffar. Vidare menar Kjellström et al. (2021) att både konsekvensbedömning och sannolikhetsbedömning kan utföras kvalitativt och kvantitativt. Beroende på tillgången till pålitlig information om klimatet kan kvantitativa beräkningar vara möjliga, även om det många gånger föredras att genomföra kvalitativa bedömningar på grund av rådande begränsningar.

4.5.1 Oceanhamnens klimatanpassning

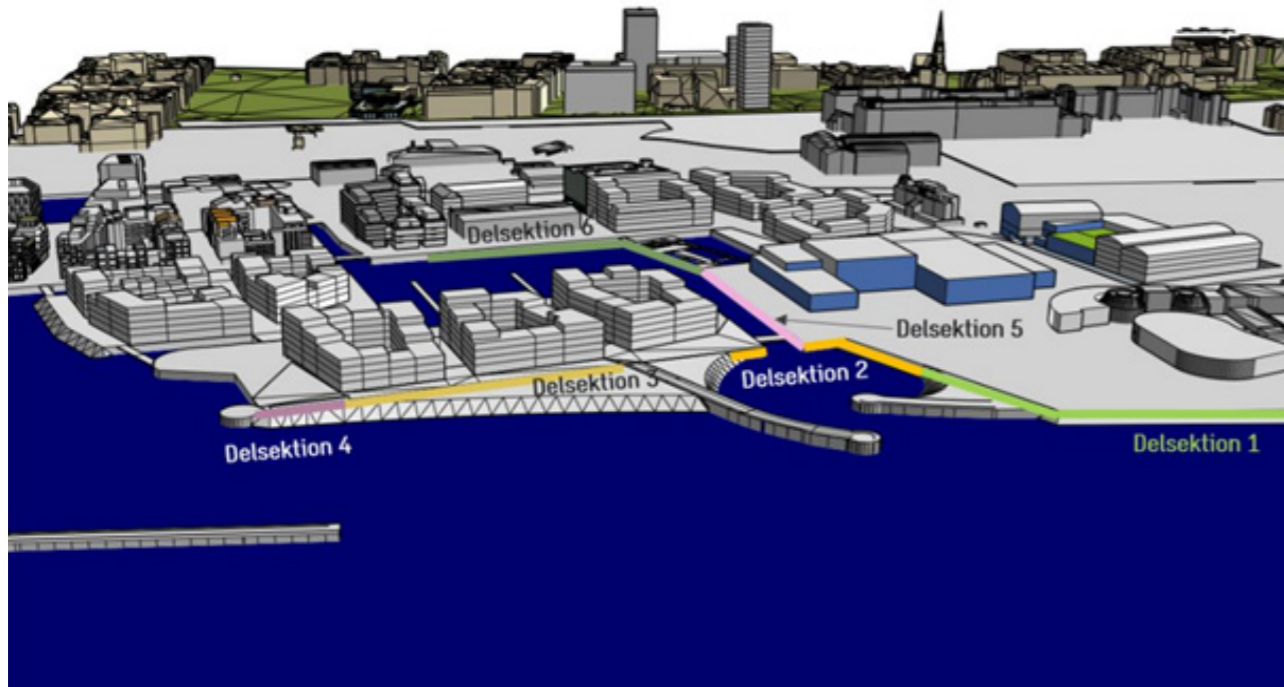
På uppdrag av Helsingborgs Stad tog SWECO fram en klimatanpassningsrapport under 2020 just för den kommande stadsdelen Oceanhamnen (SWECO 2020). Rapporten syftar främst att behandla effekterna från vågverkan och höga vattenstånd i och med stadsdelens utsatta läge. Rapporten fastslår att längre dataserier av vattenståndet i Helsingborgs hamn saknas, men data kan inhämtas från en aktiv mätstation hos SMHI som är belägen runt 14 kilometer norr om Helsingborgs hamn. I kombination med vattenståndsdata från en kvalitetsgranskning av Sjöfartsverket från 2020 dras slutsatsen att vattenståndet är högre under stormar med nordliga eller nordvästliga vindar. Höga vattenstånd har större möjlighet att orsaka skador när de orsakas av hårda vindar eftersom de då kombineras med höga och kraftiga vågor. Även om Helsingborg är skyddat mot synnerligen stora våghöjder tack vare dess geografiska placering är staden under nordliga vindar utsatt för betydande vågverkan (SWECO 2020). Detta stämmer överens med uppgifter från DHI som visar att våghöjden är störst vid en vågriktning med nordlig komponent (DHI 2017).

Ytterligare redovisar klimatanpassningsrapporten kort hur begreppet vågöverspolning används i utredningen (SWECO 2020). Med termen menas den vattenmassa som spolar över en förbestämd gränslinje till följd av vågors interaktion med fasta strukturer. Vågöverspolning kan medföra direkt skada på eventuella kustskydd, byggnader och infrastruktur innanför gränslinjen, leda till översvämningar och även vara en direkt fara för personer som befinner sig vid gränslinjen. Konstruktioner med syfte att skydda från vågöverspolning kan vara allt från murar, vågskärmar och markutfyllnader och borde anpassas efter platsen. Rapporten poängterar även att vattenavrinningsmöjligheter måste finnas innanför skyddsstrukturen för att undvika vattensamlingar. Marken i Oceanhamnen planeras luta så att en ytlig avrinning blir möjlig.

Genom att modellera och beräkna stormars effekt på området skapas ett stabilt kunskapsunderlag (SWECO 2020). Rapporten undersöker utsjövågor, vattenstånd, lokala vågor och överspolningsberäkningar. Sammanfattningsvis föreslår rapporten olika typer av kustskydd som skulle kunna integreras i den kommande bebyggelsen för att göra stadsdelen säker och hållbar. Kustskydd i denna bemärkning kan ha flera olika funktioner och ändamål. Dessa kan vara att minska vågöverspolning, skapa lä från vågor eller att öka ansamlingen av sediment längs kusten. I Oceanhamnen konstaterar rapporten att nuvarande kustskydd är otillräckliga och en utfyllnad i havet som en buffertzona rekommenderas. Tre alternativa utformningar presenteras i figur 6. Det här arbetet utgår ifrån scenariot i alternativ C enligt klimatanpassningsrapporten (se figur 6 och 7).



Figur 6: De tre alternativa utformningarna som presenteras i klimatanpassningsrapporten (SWECO 2020)

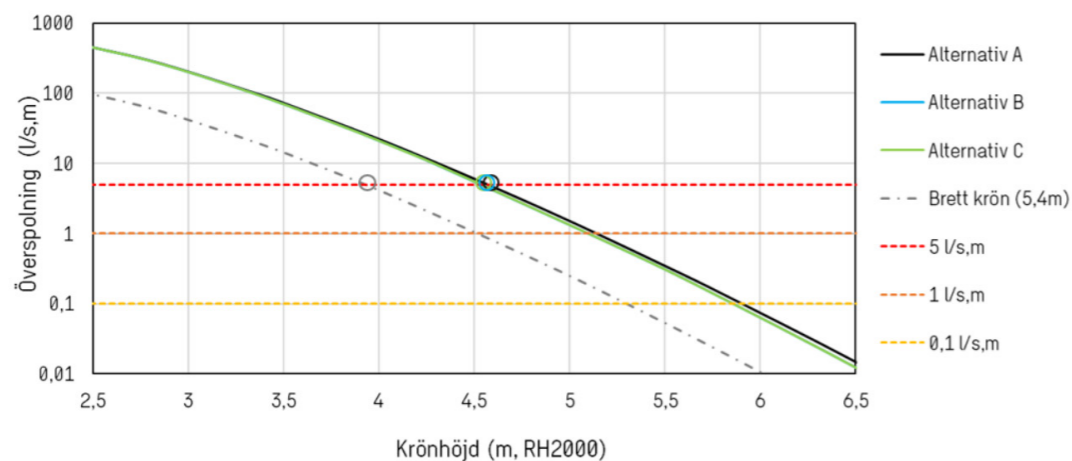


Figur 7: 3D-illustration som visualiserar scenario C enligt klimatanpassningsrapporten (SWECO 2020)

De föreslagna utformningarna skyddar mot vågor genom pirar vid den planerade inseglingen till marinan samt en utfyllnad mot havet på Oslopiren. Modelleringen visar att detta skulle sänka våghöjden och minska risken för skador. Man har även genomfört överspolningsberäkningar i rapporten. I delsektion 1, som innefattar större delen av Atlantparkens kajkant, beräknas kronhöjden på vågorna vara +4,6 meter (se figur 8). Detta konstateras vara en risk för erosionen av parkmarken och åtgärder för att minska markens erosionskänslighet rekommenderas.

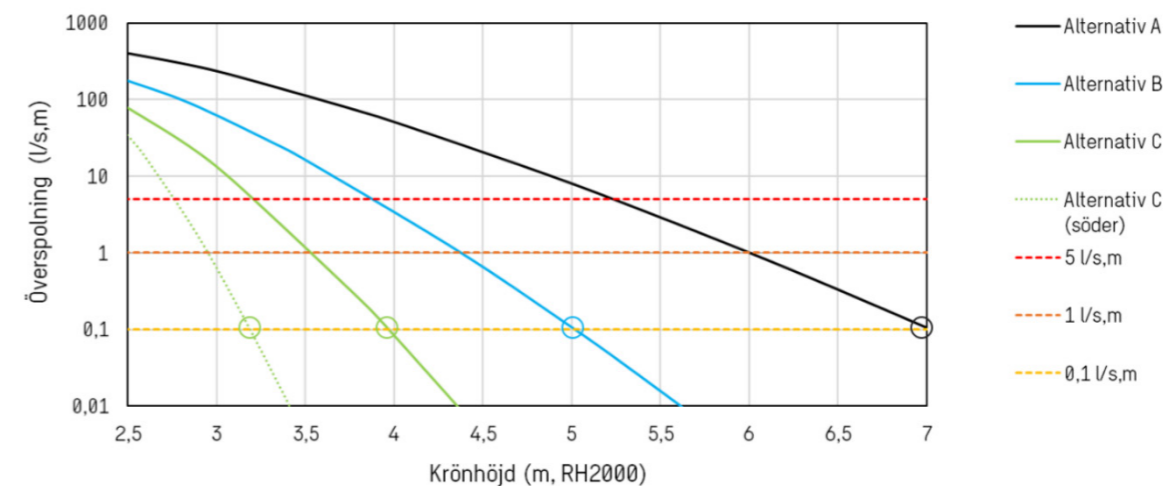
I delsektion 2, som innefattar den resterande biten av Atlantparkens kaj, beräknas kronhöjden på vågorna variera beroende på vilka kustskydd som implementeras (se figur 9). Om man utgår ifrån den befintliga situationen (scenario A) bedöms markhöjden för kajen behövas höjas till +7,0 meter för att klara vågöverspolningen. Med pirarmarna kan kronhöjden vara antingen +5,0 meter (scenario B) eller +4,0 meter (scenario C). Beräkningarna är utförda för stenskonung.

Yttre barriär - Delsektion 1



Figur 8: Överspolningsberäkningar för delsektion 1 (SWECO 2020)

Yttre barriär - Delsektion 2



Figur 9: Överspolningsberäkningar för delsektion 2 (SWECO 2020)

I september 2022 genomfördes en skyfallsutredning på etapp 3a och 3b i Oceanhamnen utav COWI Sverige AB på uppdrag av Helsingborgs stad (COWI 2022). Skyfallsutredningen har som avsikt att synliggöra de lokala effekterna av skyfall och på så sätt minska risker för översvämning i staden. En aspekt som påverkar effekten av skyfall är topografi. I Oceanhamnen är därför höjdsättningen ett viktigt verktyg i hanteringen av dagvattenmassor. Skyfallsutredningen utgår ifrån resultatet av klimatanpassningsdokumentet från SWECO och den höjdsättning som föreslagits där för att anpassa området efter den höjda havsnivån, det vill säga mellan +3,5 och +4,0 meter över havet. I och med Oceanhamnens kustnära läge är fördröjning av dagvatten mindre lämpligt utan målet är att dagvatten och skyfall ska avledas ytledes ut mot havet för att förhindra översvämningar. Också här kommer områdets höjdsättning att ha stor påverkan.

Jordsammansättning i kustnära lägen

Generellt brukar jorden längs med kusten innehålla en låg halt organiskt material, någonstans mellan 1% - 1,5% (Paul & Rashid 2017). De sandiga jordarna är ofta fattiga på kväve, fosfor och andra näringsämnen. Detta medför dåliga förhållanden för växter planterade direkt i dessa jordar. I en anlagd park eller trädgård i kustnära läge finns det däremot en möjlighet att anpassa växtbäddarna efter platsen men också efter växternas behov.

I Atlantparkens växtbäddar finns det två behov som motsäger varandra. Till en början så är risken för vågöverspolning hög på platsen och eventuellt saltvatten som hamnar i växtbäddarna behöver dräneras bort direkt. Detta är för att minska risken för att få ett överskott av salt i växtbäddarna som kan skada växtmaterialen. För att jorden ska vara dräneringsbar behöver större kornstorlekar som exempelvis sand användas medan mindre kornstorlekar som exempelvis lera bör undvikas. Däremot, som tidigare nämnt, så är en lätt-dränerad jord med till exempel sand ofta näringsfattig. De näringsämnen som finns i jorden eller som tillkommer rinner ut ur jorden tillsammans med vattnet. Jordar med höga sandhalter är också mer känsliga för torka. Dessa två egenskaper gör att sandiga jordar inte utgör den bästa växtplatsen för många växter.

4.6 Fallstudier

För att kunna gestalta Atlantparken på ett klimatanpassat och hållbart sätt var jag i behov av kunskap och exempel på lösningar från platser med liknande utmaningar och problematik. Hur gestaltas havsnära parker i Sverige för att locka till rekreation? Finns det redan parker som är anpassade efter den stigande havsnivån och ökade skyfall? För att kunna hitta de svar jag sökte genomförde jag tre fallstudier där jag besökte tre parker. Platserna valdes genom vad Flyvbjerg (2005) kallar ett informationsorienterat urval, det vill säga att platserna har valts ut på grundval av förväntningar om informationsinnehåll. Alla tre fallstudierna är också vad han kallar för "extrema fall", där jag är ute efter specifika kvaliteter eller innehåll i parkerna (Flyvbjerg 2005).

Det som lockade mig till Augustenborg var platsens omtalade dagvattenhantering. Även om Augustenborg inte ligger längs med kusten (utan snarare i Malmös innerstad) var kanalerna, skyfallsrännorna, diken och dammarna utav intresse. Parken i Hornsberg i Stockholm hade jag besökt tidigare under min utbildning och jag kom ihåg platsen som väldigt uppskattad, både bland studenterna men framför allt bland Hornsbergs invånare. Närheten till vattnet, långa promenadstråk och många öppna ytor var några av de kvaliteter som attraherade besökare i princip året runt. Projektet Bacchus i Falkenberg var det min handledare som tipsade mig om eftersom Atlantparkens utmaningar liknade de utmaningar som Bacchus hade tacklat. En havsnära park som gestaltades för att minska havsnivåhöjningens och vågornas påverkan på omgivande bebyggelse samtidigt som den fungerar som en plats för rekreation och aktivitet. Likheten mellan platserna gjorde Bacchus till en logisk plats att besöka.



Figur 10: Fotografier från Hornsbergs Strand.

Hornsberg - Stockholm

På Kungsholmen i Stockholm ligger Hornsberg som har en strandpromenad längs med vattenlinjen. Strandparken är ritad av Nyréns och vann Sienapriset 2012 (Nyréns Arkitektkontor 2014). Parken har en utdragen form och är över 700 meter lång. Den är uppdelad i fyra delar som är till för bad, solande, promenader och mötesplatser (se figur 10). Den slingrande formen på parken inspirerade detta arbetes gestaltning. Till skillnad från Atlantparken finns det på Hornsbergs strandpromenad långa flytande bryggor som ger besökarna ytterligare kontakt med vattnet och ger möjlighet till bad. Många sittytter och bänkar gör parken populär under varma somrardagar. Enligt Nyréns Arkitektkontor (2014) är parken menad att fungera som ett vardagsrum för hela nordvästra Kungsholmen. Denna tanke delar arkitektkontoret med Helsingborgs stad, som har en önskan om att Atlantparken ska vara tillgänglig för de södra delarna av Helsingborg.



Figur 11: Fotografier från Augustenborgs dagvattenhantering.

Augustenborg - Malmö

Augustenborg är ett bostadsområde i Malmö som byggdes av MKB mellan 1948 och 1952 (Malmö Stad 2021). Augustenborg, även kallad Ekostaden Augustenborg, började omvandlas till ett hållbart bostadsområde i slutet på 1990-talet och är en del av Malmö Stads arbete mot hållbara urbana miljöer genom innovativa lösningar för bland annat dagvattenhantering (Malmö Stad 2023). Inkluderat i detta är gröna tak och väggar, stadsträd och annan grönska samt öppen dagvattenhantering med kanaler, diken och dammar (se figur 11). Planering och konstruktion av åtgärderna gjorde kommunen i samarbete med VA Syd och MKB (Malmö Stad 2021).

Enligt SMHI (2013) har systemet hela sex kilometer kanaler och elva dammar vars funktion är fördröjning av dagvattnet. Systemet är gjort för att klara av 15-årsregn utan problem men klarar även av att ta emot större mängder vatten utan att ta skada. Även om den öppna dagvattenhanteringen i Augustenborg är innovativ så har lösningen tagit emot en del kritik under åren. Kanalerna i betong är inte särskilt genomsläppliga och har på vissa ställen skarpa vinklar vilket försvårar vattnets väg. Dessutom kräver kanalerna fortgående underhåll eftersom skräp och naturmaterial lätt ansamlas och blockerar vattenflödet på så sätt. SMHI menar däremot att Augustenborg har färre problem med översvämningar än intilliggande områden och att tack vare systemets kapacitet att ta emot dagvatten anses det öppna dagvattensystemet vara tillräckligt även för framtida klimat.



Figur 12: Bilder från Bacchus i Falkenberg.

Bacchus - Falkenberg

Intill Skrea strand i Falkenberg byggdes det 2017–2019 ett strandnära bostadsområde kallat Bacchus. Bacchus är konstruerad ovanpå en artificiell halvö som fanns på platsen efter att det statliga bolaget Vin & Sprit AB haft en mottagningsanläggning för båtar med fraktgodis (Svensk Fastighetsförmedling 2019). Halvön är konstruerad av sten-, grus- och sandmassor med sand från havsbotten utanför den danska ön Anholt. Projektet Bacchus liknar Oceanhamnen i Helsingborg på så vis att målet var att skapa attraktiva vistelsezoner som hade möjlighet att koppla an till både det befintliga industriområdet och till det kommande bostadsområdet som skulle byggas på platsen. Parken i området inspirerades av det omgivande landskapet som består av strandvegetation och mjuka kullar (Norconsult 2013). Ytterligare så utmanades Bacchusprojektet av det utsatta läget mot havet och den kraftiga vågpåverkan som de kommande klimatförändringarna innebär. Mot stranden har man därför konstruerat en vall och i området finns även skyddande murar (se figur 12). Man har även utgått ifrån strategiska lägen på dessa murar och vallar när man har konstruerat sittplatser och utkikspunkter. Några av Bacchusprojektets förutsättningar skiljer sig mot Oceanhamnen. Den främsta av dem är att det finns möjlighet att bada i havet och att gestaltningen uppmuntrar till detta genom badbryggor och trappor ner i vattnet.

4.7 Bakgrundsanalys för Atlantparken

I den här delen av arbetet presenteras de analyser som ligger till underlag för arbetets gestaltning. Platsens nuvarande utseende och höjdsättning undersöks genom en översiktlig analys, analysplan och en analys av nivåskillnader inom området.

4.7.1 Översiktlig analys

Det finns två sätt att ta sig in på det område som kommer att bli Atlantparken. Det ena sättet är i områdets nordöstra del (se grön pil i analysplanen, figur 14). Eftersom området är inhägnat är enda sättet att ta sig in denna väg genom att låsa upp grinden. Detta gör att platsen idag inte är tillgänglig för allmänheten, även om det är kommunen som äger marken. Den andra entrén till området är från söder via RecoLabs tomt (se grön pil i analysplanen, figur 14). Då RecoLab är privat är det osannolikt att andra än reningsverkets anställda skulle ta sig in på området denna väg. Ytterligare så gör höjdskillnaden att det finns en brant uppförbacke från RecoLabs tomt till området vilket också gör det osannolikt att man skulle välja att ta sig in på området från det hållet. Dock finns det enligt Helsingborgs stad en önskan från både RecoLab och kommunens håll om att skapa en kajpromenad söderut längs med kajen som sammankopplar Atlantparken med RecoLab och de sydliga delarna av staden. Denna kajpromenad är menad att vara till för allmänheten.



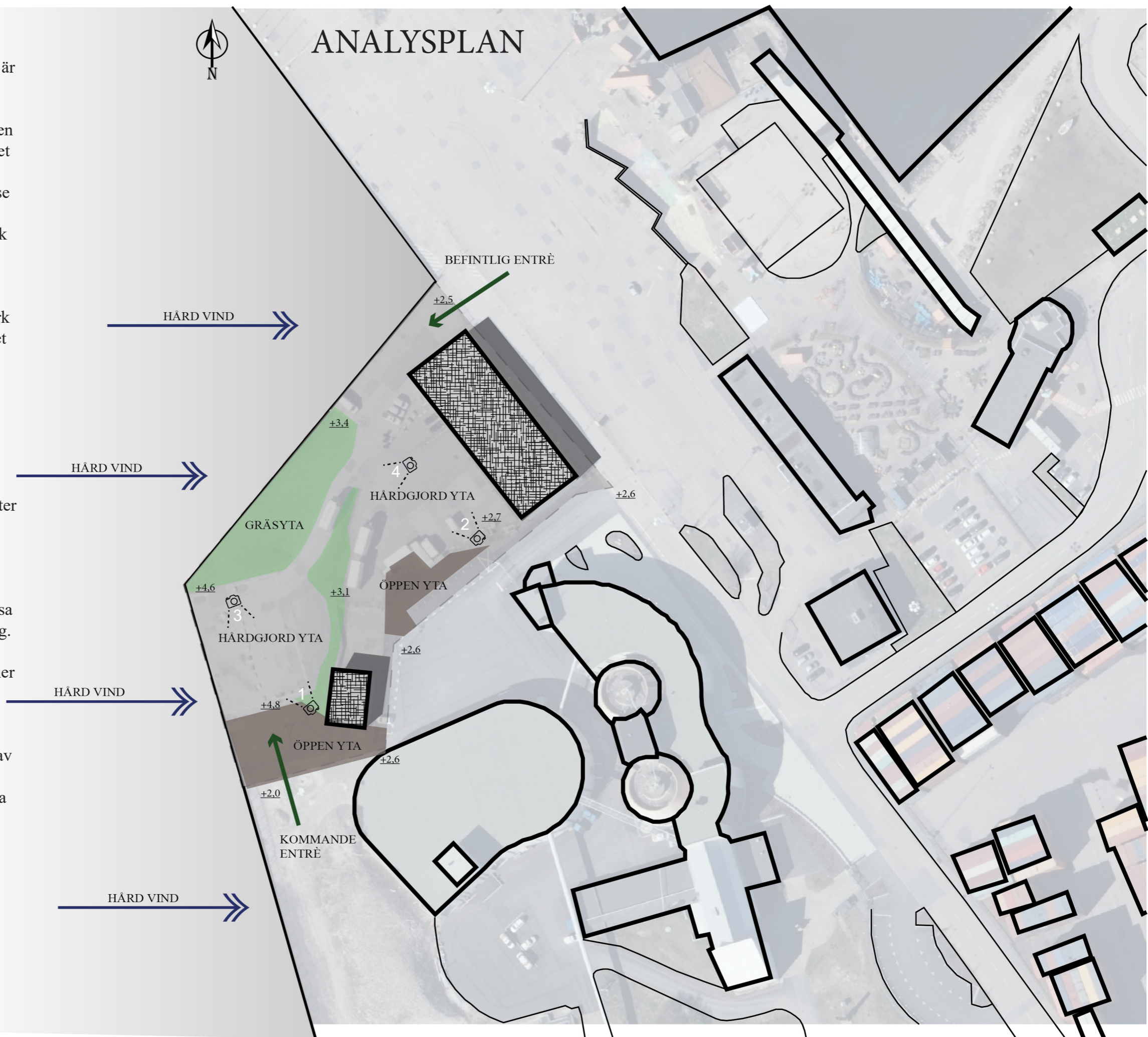
Figur 13: Bild från platsen som kommer att bli Atlantparken

Området består av asfaltsytor och gräsytor. Att det är inhägnat med stängsel förstärker känslan av att det är öppet och tomt. Höjdskillnaderna är stora inom området och när jag besöker platsen får jag direkt en vilja att ta mig upp till den högsta höjden nära havet för att bättre kunna se mig omkring. Utsikten från högpunkten är stor. I norr kan man utan svårighet se Oceanhamnens nuvarande bebyggelse, öppningen till Helsingborgs hamn och se färjorna till Danmark åka fram och tillbaka.

I söder ser man de områden och byggnader som tillhör både RecoLab och stadens större reningsverk samt hamnindustrin som ligger bakom. Att området är öppet mot norr och väst gör också att intrycket av havet blir stort. Även om havsnivån ligger flera meter nedanför kanten blir jag ändå fascinerad av den stora blå massan som verkar fortsätta i all evighet. Man kan höra ljudet av vågorna som slår mot stenskoningen nedanför.

Man kan också höra ljudet av hamnens verksamheter och de byggarbetsplatser som skapar etapp 2 i Oceanhamnen. Den hårda vinden gör också att det susar i öronen. De gånger jag har besökt platsen har det inte varit någon märkbar lukt från reningsverken intill. Dock så har vinden under dessa tillfällen kommit från väst eller nordvästlig riktning. Det är möjligt att man kan märka en lukt från reningsverken under de tillfällen när vinden kommer från söder eller sydvästlig riktning.

Tidigare har det funnits en helikopterplatta i området, av vilken man fortfarande kan se spåren av i figur 14. Ytan används i nuläget bland annat som träningsyta för motorcyklar eller som parkeringsyta för bilar och tyngre lastfordon.



0 m 50 m

Figur 14: Analysplan i skala 1:1000 i A4-format.



Figur 15: Bilder från platsen.



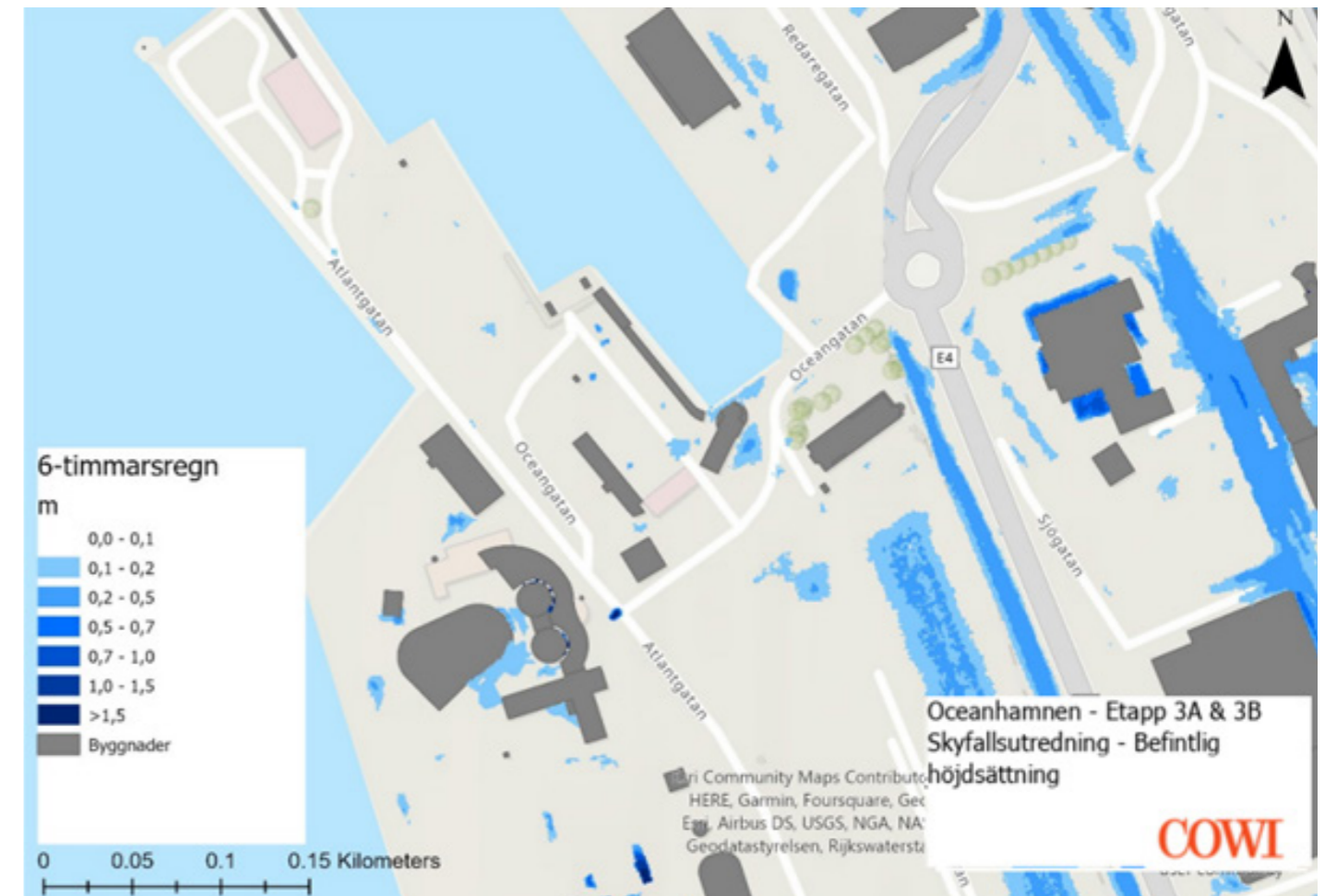
Figur 16: Bilder från platsen.



Figur 17: Bilder från platsen.

4.7.2 Analys av nivåskillnader inom Atlantparkens område

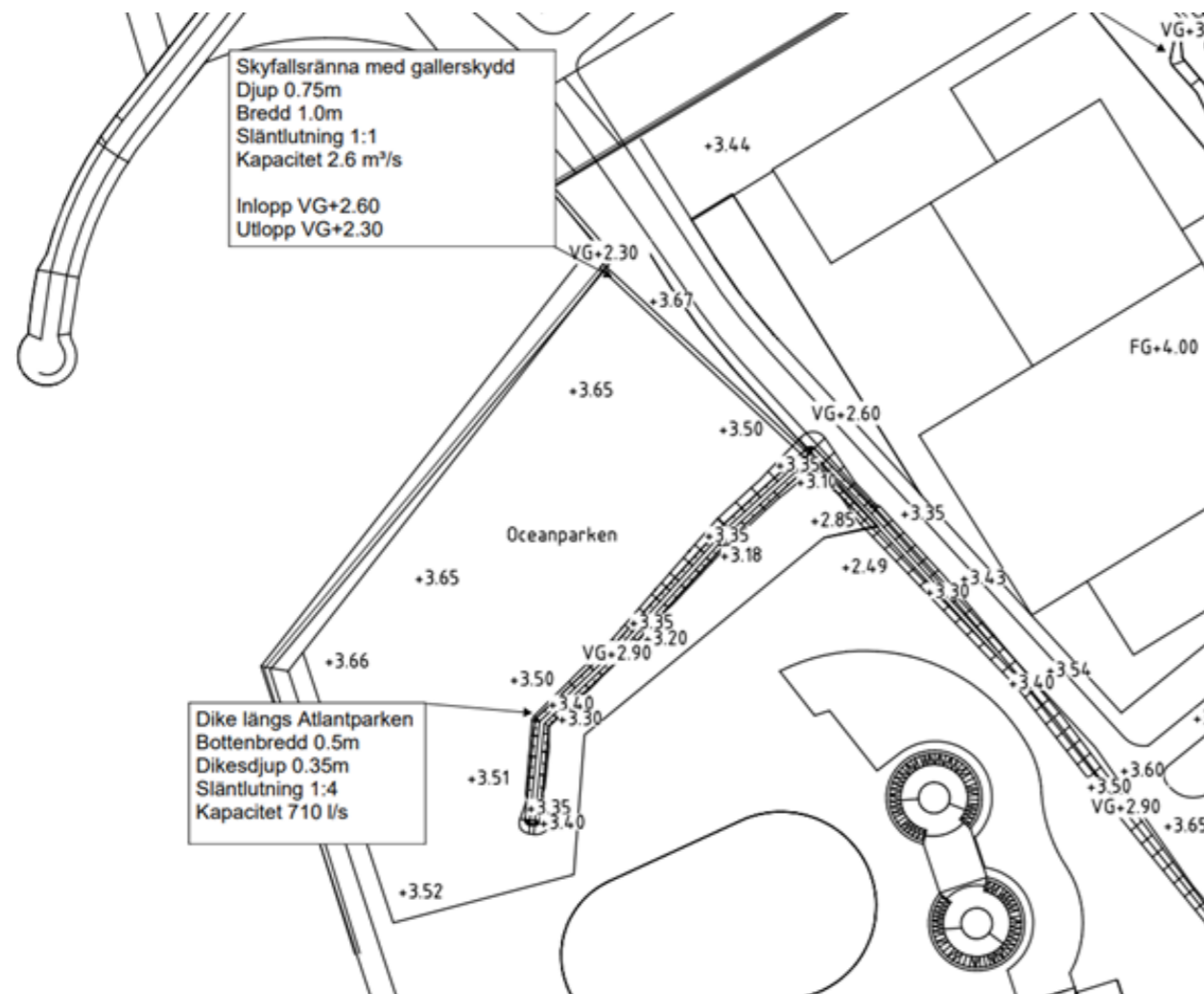
Idag lutar området som kommer att bli Atlantparken åt fel håll ur ett dagvattenhanteringsperspektiv. Med detta menas att markhöjden vid kusten är högre (+4,6 m) än in mot land (+2,6 m) vilket kan ses i figur 14 samt i figur 18. Denna nivåskillnad gör att vatten, som genom gravitationen rinner till lågpunkten i området, samlas i områdets östra del istället för att rinna ut i havet. Detta kan resultera i vattenansamlingar som gör hårdgjorda ytor svåra att ta sig fram på och kan vara direkt skadliga för växterna och deras rotsystem. Vid 10-, 50- eller 100-årsregn, som tack vare klimatförändringarna kommer att öka i frekvens och intensitet, kan denna nivåskillnad ha förödande konsekvenser för den byggda miljön på platsen.



Figur 18: Översvämningsutbredning inom området vid ett 100-årsregn med 6-timmars varaktighet och klimatafaktor 1,3 vid befintlig höjdsättning. (COWI 2022)

I skyfallsutredningen från COWI (2022) presenteras ett förslag på höjdsättning (se figur 19). I detta förslag har markhöjden vid kajen sänkts med 1 meter till +3,66 meter i syfte att minska nivåskillnaderna i parken och att skapa så stor plan yta som möjligt. Detta motiveras av bekvämlighetsskäl för parkens besökare men även för att ge vattnet en chans att infiltreras i marken och därmed minska ytlig avrinning. Detta skulle dock minska kustskyddet mot vågverkan avsevärt. Utredningen noterar även att parkens markhöjd måste anpassas till markhöjden vis RecoLab och Oceanbadet.

COWI (2022) föreslår också ytterligare dränering med hjälp av skyfallsrännor. En skyfallsränna beskrivs som en kanal i marken av betong eller annat material som leder regnvatten ut från området, gärna med ett galler ovanpå för att minska risken för skador. En skyfallsränna föreslås gå längs med gatan mellan Atlantparken och Oceanbadet (se figur 19) och ett avrinningsdike föreslås i parkens södra del för att minska avrinning mot RecoLab (se figur 19). Detta dike ansluter till skyfallsrännan som leder vattnet norrut till kanalöppningen där det släpps ut i havet.



Figur 19: Föreslagen höjdsättning på Atlantparken, i bild kallad Oceanparken. (COWI 2022)

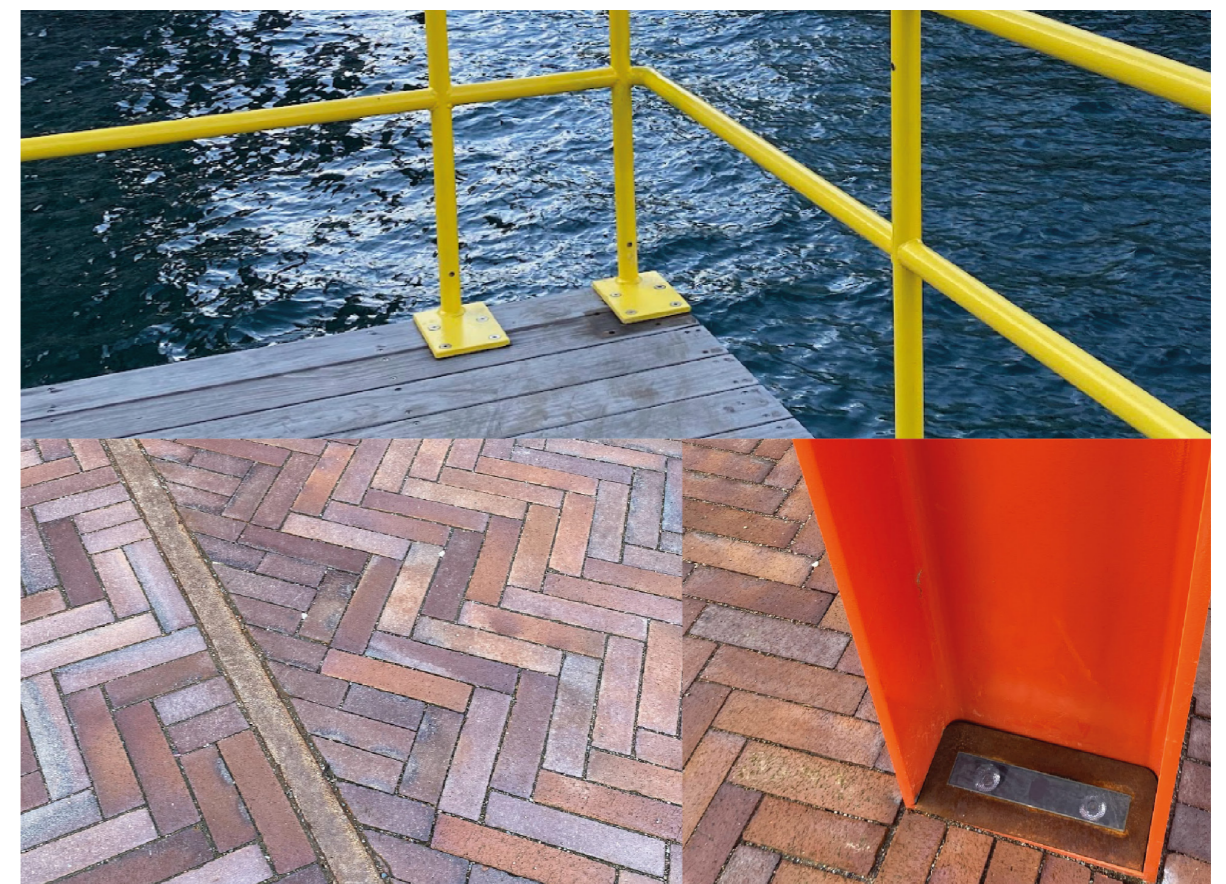
4.8 Gestaltningsprogram för Oceanhamnen

Då arbetet med Oceanhamnen är pågående finns det ännu inte ett specifikt gestaltningsprogram för Atlantparken som är framtaget av Helsingborgs stad. Däremot så skapades det 2019 ett gestaltningsprogram för den första etappen (Helsingborgs stad 2019). Dokumentet innehåller ett övergripande koncept för hur man ska hantera den allmänna platsmarken i etapp 1 av Oceanhamnen, det vill säga Oceanpiren. Syftet är att skapa en helhet som håller över tid samt att frambringa en karaktär för området. Det poängteras att specifika platser och detaljfrågor utreds vidare innan detaljprojektering även om de ska följa ramen för gestaltningsprogrammet. Även om det inte ännu existerar ett gestaltningsprogram för Atlantparken kommer detta arbete att använda sig av gestaltningsprogrammet för etapp 1.

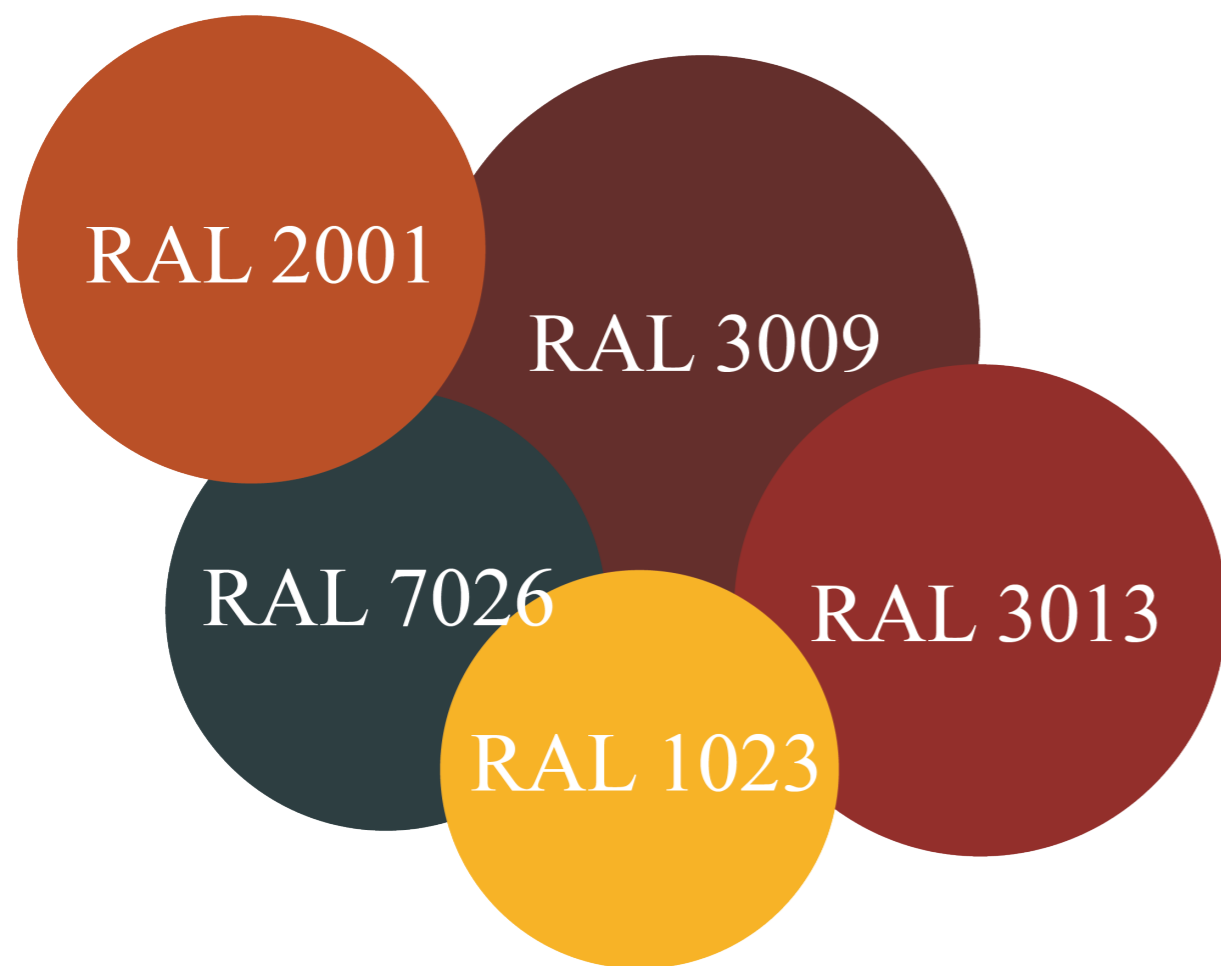
Eftersom Atlantparken är en del av Oceanhamnen kommer delar av programmet vara relevanta för parkens gestaltning, till exempel karaktärsmaterial och färgpaletter (se figur 20 och 21). Gestaltningsprogrammet understryker vikten av att framhäva platsens historiska karaktär som hamn och industriområde (Helsingborgs stad 2019). Mönster i markbeläggningen efterliknar de rälsar som tidigare funnits på platsen, brunröda kulörer påminner om material från maskiner och konstruktioner. Det mesta i marknivå är svårt att bevara då hela piren marknivå höjs med 1,5 meter i en klimatanpassning. Detta gör att staden vill ta vara på historien genom att inspireras av den i den nya gestaltningen.

Karaktärsmaterial

- Metallinjer i marken, som räls men i ny form, finns i alla stadsrummen.
 - Smågatsten finns i kombination med platsgjuten betong på kajstråken, samt tillsammans med betongsten respektive asfalt i gränder och Redaregatan.
 - Platsgjuten betong med fin slät yta finns på kajstråken.
 - Marktegel i en brunröd färg sätter prägel på Henckels torg och Vågbrytargränd.
 - Fiskbensmönster; beläggningsmönster för både tegel och markbetongsten.
 - Slipers och trä skapar sittmöbler på bland annat torget och avåkningskydd med sittmöjligheter och utkiksplatser längs Oceankajen.
 - Metallkonstruktioner, orangermålat och nitat stål, skapar portaler till Oceanhamnen; som räckena på broarna vid kanalen och som master till belysningsvavrarna på torget.
 - Träd är viktiga för den mänskliga skalan, mikroklimatet och upplevelsevärdena. Olika trädslag bidrar med unika karaktärer till de olika stadsrummen.
- (H+ Gestaltningsprogram Oceanhamnen Etapp 1 - 190524, s. 11. Helsingborgs stad 2019.)



Figur 20: Exempel på karaktärsmaterial och färgval i den byggda delen av Oceanhamnen.



Figur 21: Exempel på färgpalett från H+ Gestaltungsprogram Oceanhamnen Etapp 1 där färgerna presenteras genom det internationella färgsystemet RAL.

Färgpalett

Enligt gestaltungsprogrammet är det naturliga materialfärger som kommer att dominera i Oceanhamnen. Dessa varierar mellan natursten, trä, tegel och betong. Färgskalan för element och utrustning är hämtad från hamnen. Exempel på detta är de varma färgerna från hamnens containrar och den klargula kulör som använts som signalfärg. Hamnens jord- och rostiga kulörer behålls i den nya färgpaletten men kan kompletteras med andra färger på vissa platser.

Generell utrustning som cykelpollare, belysningsstolpar och räcken ges en neutral mörkt varmgrå färg. Den orange kulören används som entréfärg till området. Broräcken i smide vid kanalen och mas terna till belysningsvbjärarna på torget har den här kulören och den skapar en portaleffekt till området. Soffor och bänkar färgsätts med en variation av inbjudande röda och orange nyanser enligt färgpaletten. Den gula kulören är främst tänkt att användas på element och material som historiskt kan kopplas till området.

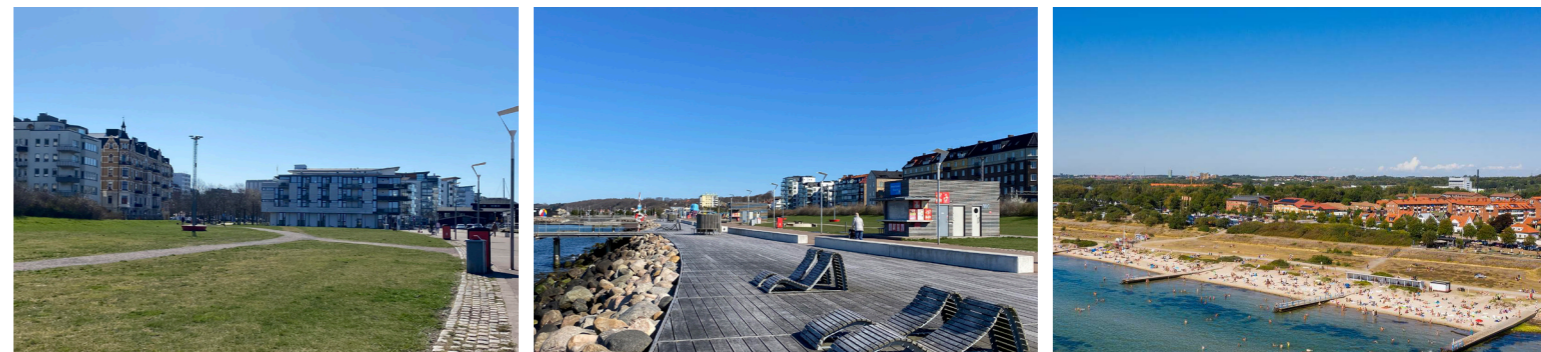
(H+ Gestaltungsprogram Oceanhamnen Etapp 1 - 190524, s. 12 Helsingborgs stad 2019.)

5. Resultat

Som tidigare etablerats är syftet med arbetet att skapa en gestaltning för Atlantparken i Helsingborg som är resiliert mot både skyfall och havsvattennivåhöjningar. I denna del av arbetet introduceras först gestaltningens koncept, varpå resultatet av gestaltningen redovisas. Detta görs genom en illustrationsplan, förtydligande sektioner, en perspektivbild samt beskrivande texter, figurer och illustrationer.

5.1 Koncept

Då Oceanhamnen kommer att ligga omkring 4 meter över havet för att vara skyddat från eventuella havsnivåhöjningar är Atlantparkens syfte att ändå skapa och förstärka en känsla av att vara precis intill havet. Inspiration hämtas från andra kustnära grönområden i staden såsom Gröningen och Råå vallar. Gröningen är ett stort och öppet grönområde i anslutning till Helsingborgs innerstad. Området är väldigt populärt under sommaren då de stora gräsytorna är attraktiva att vistas på samtidigt som det finns trädäck med solstolar och bryggor med stegar ner i vattnet (se figur 22). Stranden längs med Strandvägen liknar många andra stränder i nordvästra Skåne med sin ljusa sand och ett band av högre gräs och strandråg längs med väg och bebyggelse. Här kan man också hitta förvildade rosor och enstaka träd.



Figur 22: Bilder från Gröningen och Råå vallar i Helsingborg som har inspirerat arbetet. Foto: Andrea Stjernström Cronberg (2023) och Helsingborgs Stad publika mediebank (2020).

I Atlantparken kombineras dessa till en öppen plats mot havet med en stor gräsmatta istället för strand. Gräsmattan bjuder in till vistelse på platsen i form av solande, picknick eller aktiviteter. Parken ramar in i sydöst av två planteringsytor på liknande sätt som stranden vid Strandvägen ramar in av växtlighet. Naturliknande planteringar med mycket gräs och rosor ska förstärka strandkänslan samtidigt som växterna ska tåla det utsatta läge som platsen innefattar. Även här finns det ett syfte i att inspireras av existerande natur - dessa växter har bevisligen trivts och frodats i dessa omständigheter.

Atlantparken ska vara en plats för rekreation, vila och aktivitet för besökarna. Den ljusa markbeläggningen påminner om sanden på en strand medan den tillgängliggör ytorna närmast havet för bland annat rörelsehindrade besökare. Från utkikstornet kan man blicka över staden och havet samtidigt som dess form sätter sin stämpel på parken och skapar ett landmärke i staden. Längs med den stora planteringsytan finns sittplatser där man lugnt kan blicka ut mot vattnet samtidigt som man har växtligheten i ryggen vilket skapar trygghet. I söder finns det även en grillplats med bord och sittplatser vilket skapar möjlighet för möten och interaktioner.





+2,60

+4,00

AA

BB

ATLANTVÄGEN

OCEANBADET

+2,98

bb

+2,60

+3,88

+4,50

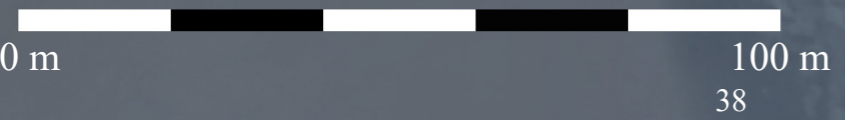
+4,08

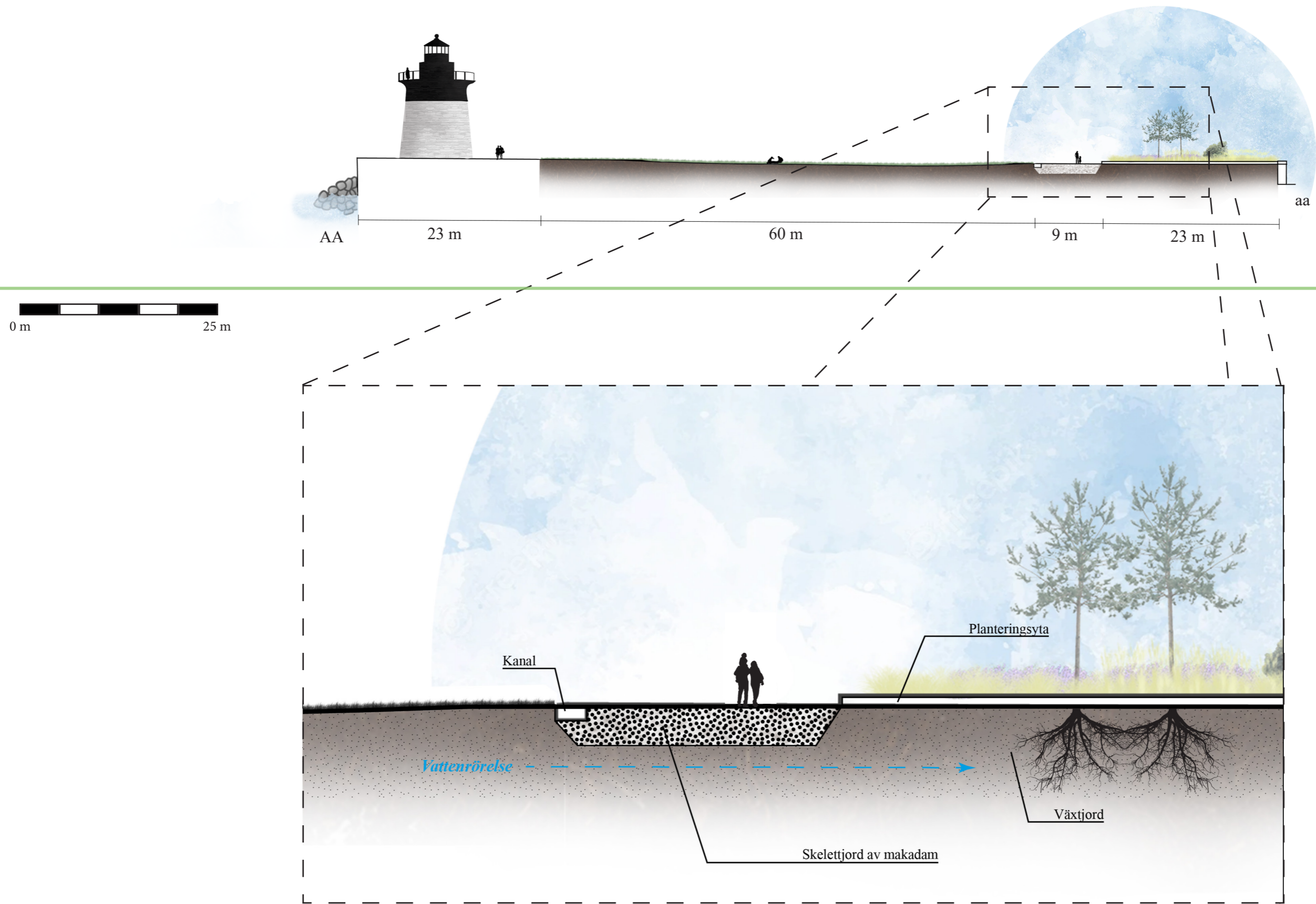
+2,10

aa

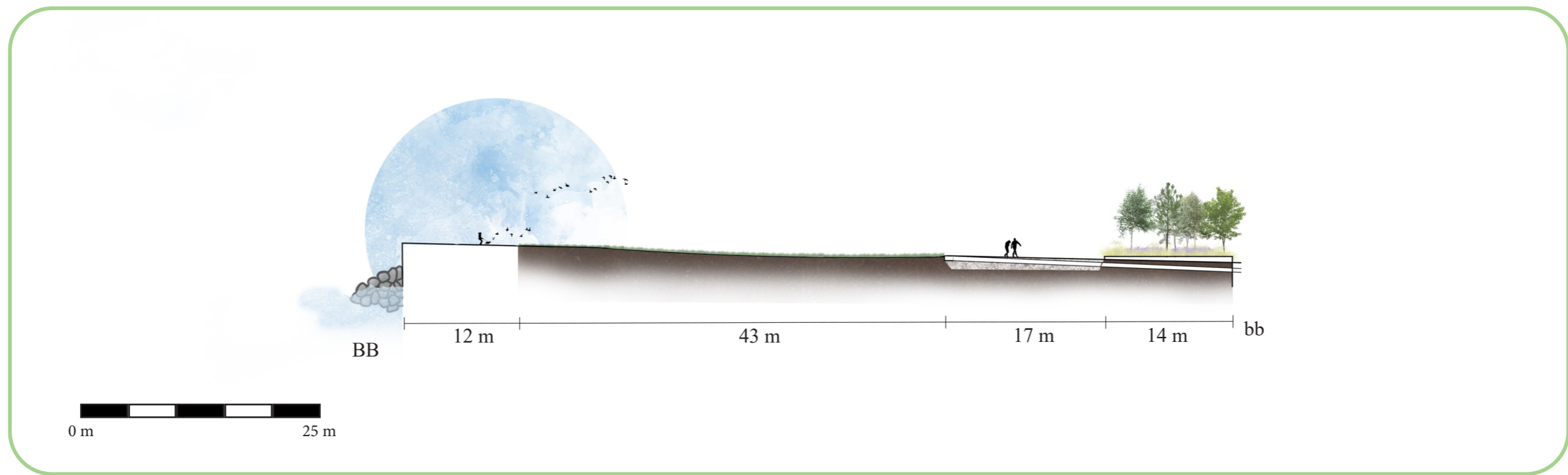
RECOLAB

Figur 24: Illustrationsplan i skala 1:500 i A4-format.





Figur 25: Sektion AA - aa genom Atlantparken i skala 1:500 i A4-format med en inzoomning för att bättre kunna notera detaljer.



Figur 26: Sektion BB - bb genom Atlantparken i skala 1:500 i A4-format.

5.2 Gestaltning

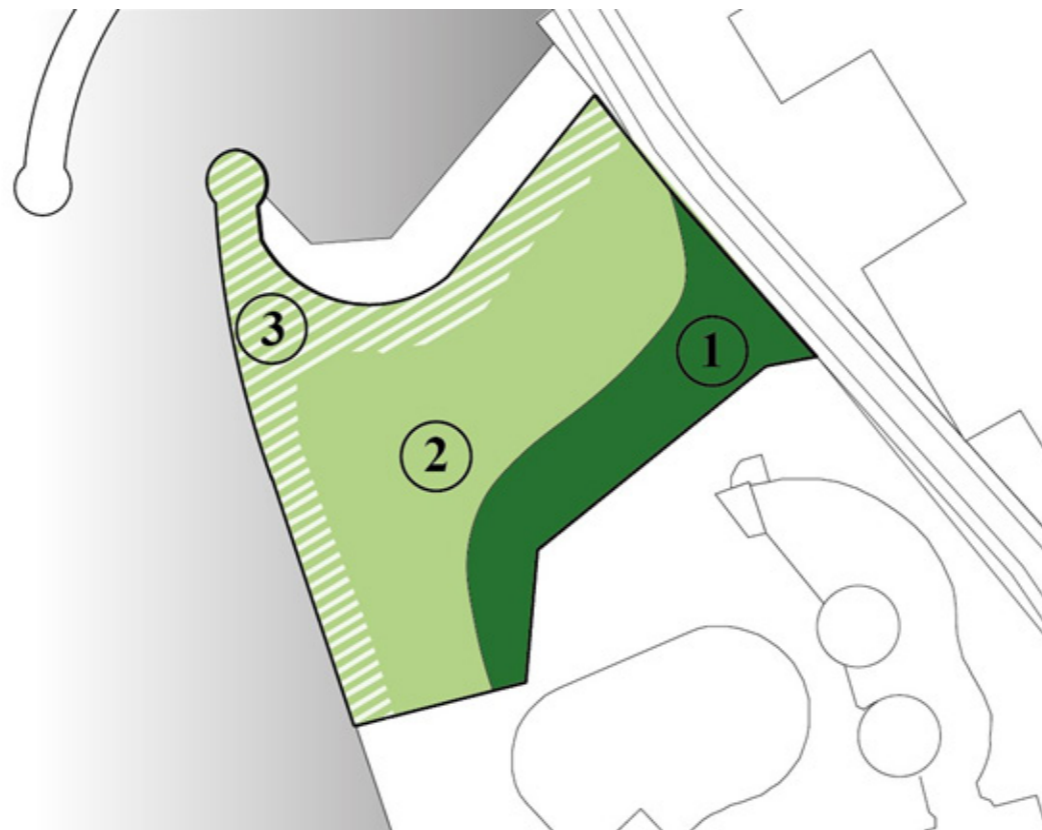
I denna del av arbetet presenteras gestaltningens olika komponenter.

5.2.1 Riskzonerna

Parken i denna gestaltning har delats upp i tre riskzoner (se figur 27). Dessa riskzoner är utformade efter risken för vågöverspolning enligt klimatanpassningsrapporten från SWECO (2019). Där risken för vågöverspolning är som minst, riskzon 1, kan högre växtlighet som träd och buskar trivas. I riskzon 2 är risken för vågöverspolning måttlig och därför är vegetationen lite lägre och mer tålig. I riskzon 3, också kallad kantzonen, är risken för vågöverspolning hög och växtvalen i denna zon måste anpassas efter detta.

Riskzon 1 – Högre vegetation. Den första riskzonen ligger i ett mer skyddat läge i parken och innehåller därför de större planteringsytorna med träd, buskar och perenner. Växterna kommer dock fortfarande att utsättas för vind och torka tack vare det utsatta läget vid kusten och måste klara detta.

Riskzon 2 – Lägre vegetation. Den andra riskzonen ligger i parkens mitt och är relativt utsatt. Här kommer lägre växtlighet att planteras, främst gräs i den stora öppna ytan.



Figur 27: Riskzonskarta där de olika zonerna är numrerade.

Riskzon 3 - Kantzon. Längst ut mot vattnet ligger kantzonen där risken är störst för vågöverspolning. Här bör växter som tål både torka, salta och eventuell översvämning planteras.

5.2.2 Växtval

Atlantparkens växter kommer att utsättas för torka, vind och även perioder med extrem nederbörd och möjligtvis vågöverspolning. De växtval som har gjorts har därmed varit anpassade efter dessa förhållanden. Baserat på tidigare forskning (Bradshaw et al. 1995, Öman 2008, Wallin 2010, King & Oudolf 1998) innehåller listan växter som tål soliga lägen och som är tork- och salttåliga.

Perennerna har delats in i tre olika planteringsmixar efter karaktär och form. Dessa planteras i sin tur efter planteringsplanen, vars syfte är att påminna betraktaren om havets vågor med hjälp av mjuka, rundade former och små, ljusa blommor som efterliknar skum på vågorna. Den första mixen innehåller därmed lägre växter med ljusare blommor, medan den andra och tredje mixen innehåller gräs av olika karaktärer. Den första mixen är dessutom komponerad med salttåliga växter som klarar att placeras även i riskzon 3 där det är störst risk för vågöverspolning.

Träd

- T₁ - *Acer pseudoplatanus* - tysklönn
- T₂ - *Betula pendula* - vårtbjörk
- T₃ - *Pinus sylvestris* - skogstall
- T₄ - *Pinus mugo* – bergtall
- T₅ - *Sorbus intermedia* - oxel



Buskar

- B₁ - *Hippophae rhamnoides* - havtorn
- B₂ - *Juniperus communis* - en
- B₃ - *Ribes alpinum* - måbär
- B₄ - *Rosa rubiginosa* - äppelros
- B₅ - *Rosa spinosissima* - pimpinellros



Planteringsmix 1

- Crambe maritima* - strandkål
- Dianthus deltoides* 'albiflorus' - backnejlika
- Potentilla anserina* - gåsört
- Saponaria officinalis* - såpnejlika
- Leymus arenarius* - strandråg



Planteringsmix 2

- Achnatherum calamagrostis* - silvergräs
- Nepeta x faassenii* - kantnepeta
- Pennisetum alopecuroides* - lampborstgräs
- Sesleria nitida* - glansälvväxing

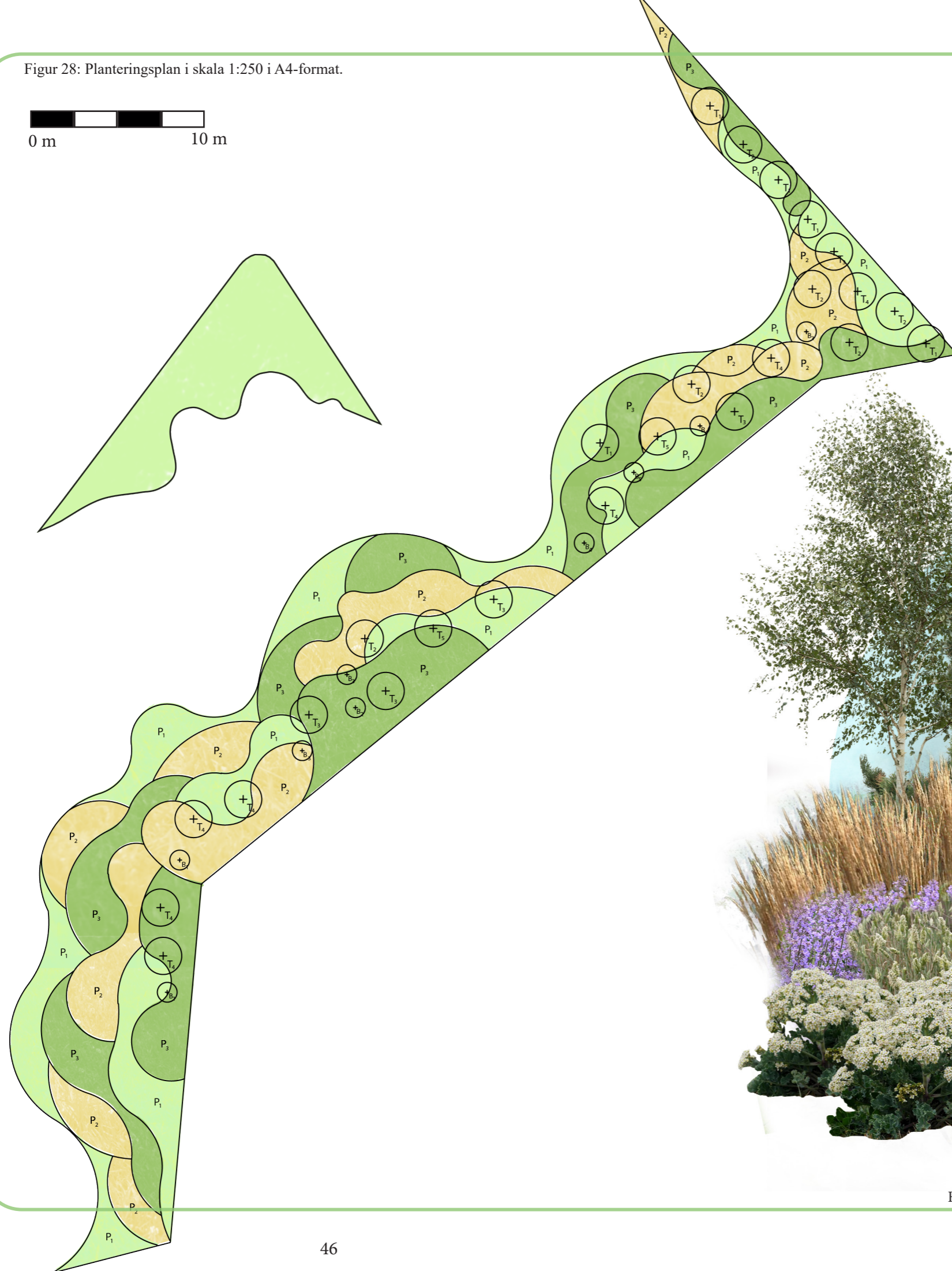


Planteringsmix 3

- Miscanthus sinensis* - glansmiskantus
- Calamagrostis x acutiflora* - tuvrör
- Koeleria glauca* - tofsäxing
- Helictotrichon sempervirens* - silverhavre



Figur 28: Planteringsplan i skala 1:250 i A4-format.



TECKENFÖRKLARING	
	NYTT TRÄD
	NY BUSKE
	PLANTERINGSMIX 1
	PLANTERINGSMIX 2
	PLANTERINGSMIX 3



Figur 29: Illustrerande kollage med växtvalen i planteringsytorna.



5.2.3 Den öppna aktivitetsytan

I mitten av Atlantparken breder den öppna aktivitetsytan ut sig. Det låga gräset påminner om de utsträckta gräsmarker som finns i andra kustområden i staden, såsom Gröningen och på Råå. Den låga vegetationen gör att sikten ut mot vattnet blir fri och platsen upplevs som öppen och luftig. Ytan är menad att vistas på och ska vara slittålig såväl som tolerant mot eventuell sälta och vattenöverflöd. Här ska det finnas möjlighet till picknick, solande, kubb, bollspel eller kanske drakflygning.

5.2.4 Utkikstornet

Längst ut på en av pirarmarna ligger utkikstornet som blir Atlantparkens målpunkt och landmärke. Tornet är synligt från Oceanbadets fönster och kan locka stora och små besökare att ta sig ut till parken. Genom utkikstornet får man en överblickande utsikt som annars bara är möjlig genom att vistas i någon av husen intill. Tornet gör därmed utsikten tillgänglig för fler av stadens invånare och besökare.

Här finns det möjlighet att lägga extra resurser på att skapa en målpunkt i staden som är lätt att känna igen och minnesvärd. Detta gör man effektivast genom en utstickande design. En utformning som är lätt igenkänd på håll gör också att utkikstornet skulle gå att se från färjorna som går mellan Helsingborg och Helsingör vilket bidrar till att skapa nyfikenhet och lockar fler att ta sig ut i Oceanhamnen. Exempel på en utstickande design kan vara att forma utkikstornet som en liten fyr eller som en miniatyrversion av Helsingborgs kända medeltidstorn Kärnan (se figur 31).



Figur 31: Skiss över utkikstornets möjliga utformning.

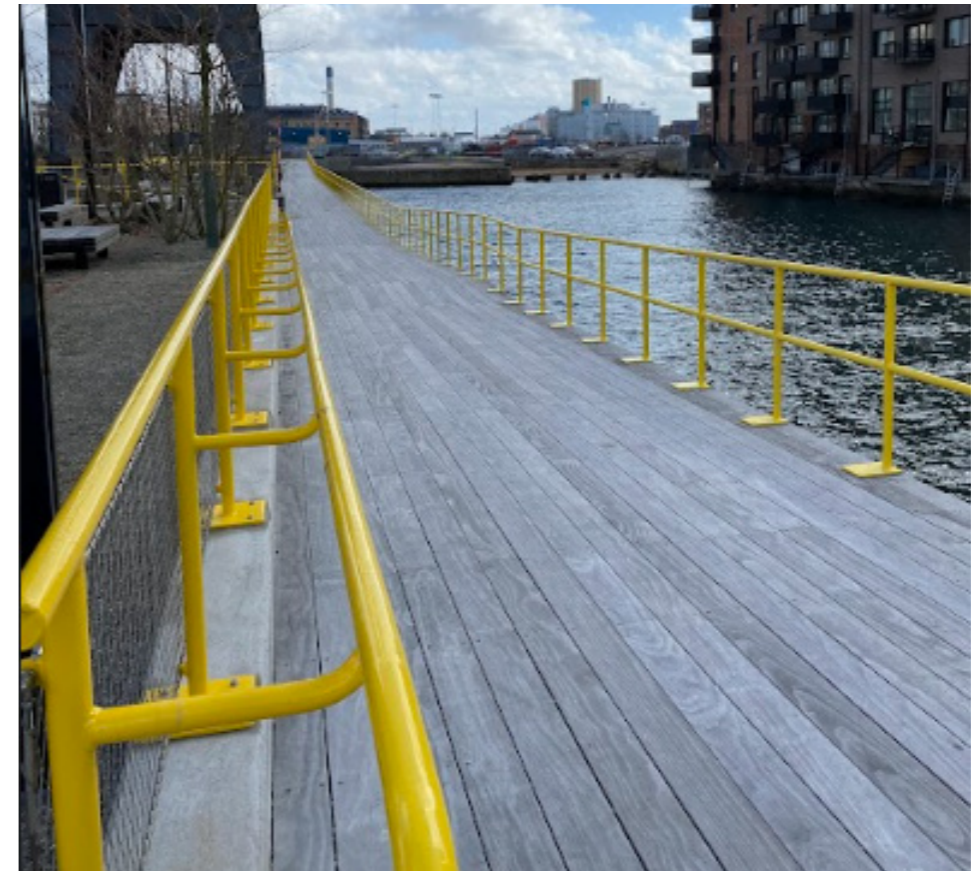
Ett annat sätt att designa utkikstornet på ett innovativt sätt vore att skapa en intressant ljussättning. Ljus är någonting som syns på långt håll och en välutformad ljussättning skulle bidra till en upplevd tryggare miljö i parken samtidigt som det gör den mer levande under större tid av dygnet.

5.2.5 Kajkanten

I Oceanhamnen finns sedan tidigare en hård kajkant utan staket där höjdskillnaden mellan vattennivån och markhöjden är stor. I Atlantparken däremot finns det sedan innan en stenskoning som stöttar upp kajkanten (se figur 32). För att förhindra att parkens besökare ska vilja ta sig ner på stenskoningen eller råka falla ner på de vassa stenblocken kommer ett räcke att implementeras som säkerhetsåtgärd. Liknande räcken har placerats nära Dockanparken i Oceanhamnen då den parken innehåller en lekplats (se figur 33).



Figur 32: Stenskoningen vid området som kommer att bli Atlantparken.



Figur 33: De skyddande räcken vid Dockanparken. De har målats gula för extra visibilitet.

Kajkanten ligger i riskzon 3 (se figur 27), även kallad kantzonen, vilket gör att få planteringar är utplacerade längs med kajkanten. Det finns däremot möjlighet att sätta ut de pallkragar eller blomsterfat som ingår i Helsingborgs stads blomsterprogram längs med kajkanten. Dessa blomsterarrangemang är till för att utsmycka staden och speciella blomsterfat för just Oceanhamnen togs fram i samband med stadens stadsmässa H22 2022 (se figur 34). Dessa fat är formade likt stora snäckskal och skulle bidra till Atlantparkens havsnära koncept samtidigt som de skulle knyta an parken med resten av staden genom en sammanhängande blomsterutsmyckning.



Figur 34: De snäckformade blomsterfaten som togs fram för Oceanhamnen under H22.



Figur 36: Plan över den färdiga stadsdelen Oceanhamnen.



5.2.6 Atlantparkens relation till resten av Oceanhamnen

Beroende på huruvida ön mellan Oslopiren och Oceanpiren kommer att godkännas av politiker och länsstyrelsen och därmed genomföras eller inte är det svårt att säga exakt när Atlantparken kommer att stå färdig. Troligtvis kommer parken att vara det sista som etableras i hela stadsdelen Oceanhamnen eftersom den tomma ytan kommer att behöva användas som lagringsyta, framför allt när Oslopiren byggs ut med bostäder och verksamheter. Detta gör att när Atlantparken står färdig kommer det mer eller mindre att se ut som i figur x. Eftersom Atlantparken ligger placerad i den sydvästra hörnan av den färdiga stadsdelen är det rimligt att anta att majoriteten av parkens besökare kommer att använda parkens nordöstra entré under den första tiden. När kajpromenaden söderut efterhand etableras kommer parkens södra entré att användas mer och längre fram i tiden när projektet Södra Staden förverkligas, där fler stadsdelar byggs söder om Oceanhamnen, är det möjligt att den södra entrén blir huvudentrén till parken. Atlantparken, tillsammans med Dockanparken, kommer att bli Oceanhamnens främsta grönområde. Tillsammans med Oceanbadet och utomhusbadet kommer den havsnära parken att locka besökare från de södra delarna av Helsingborg.

5.3 Klimatanpassning genom gestaltning - vikten av höjdsättning

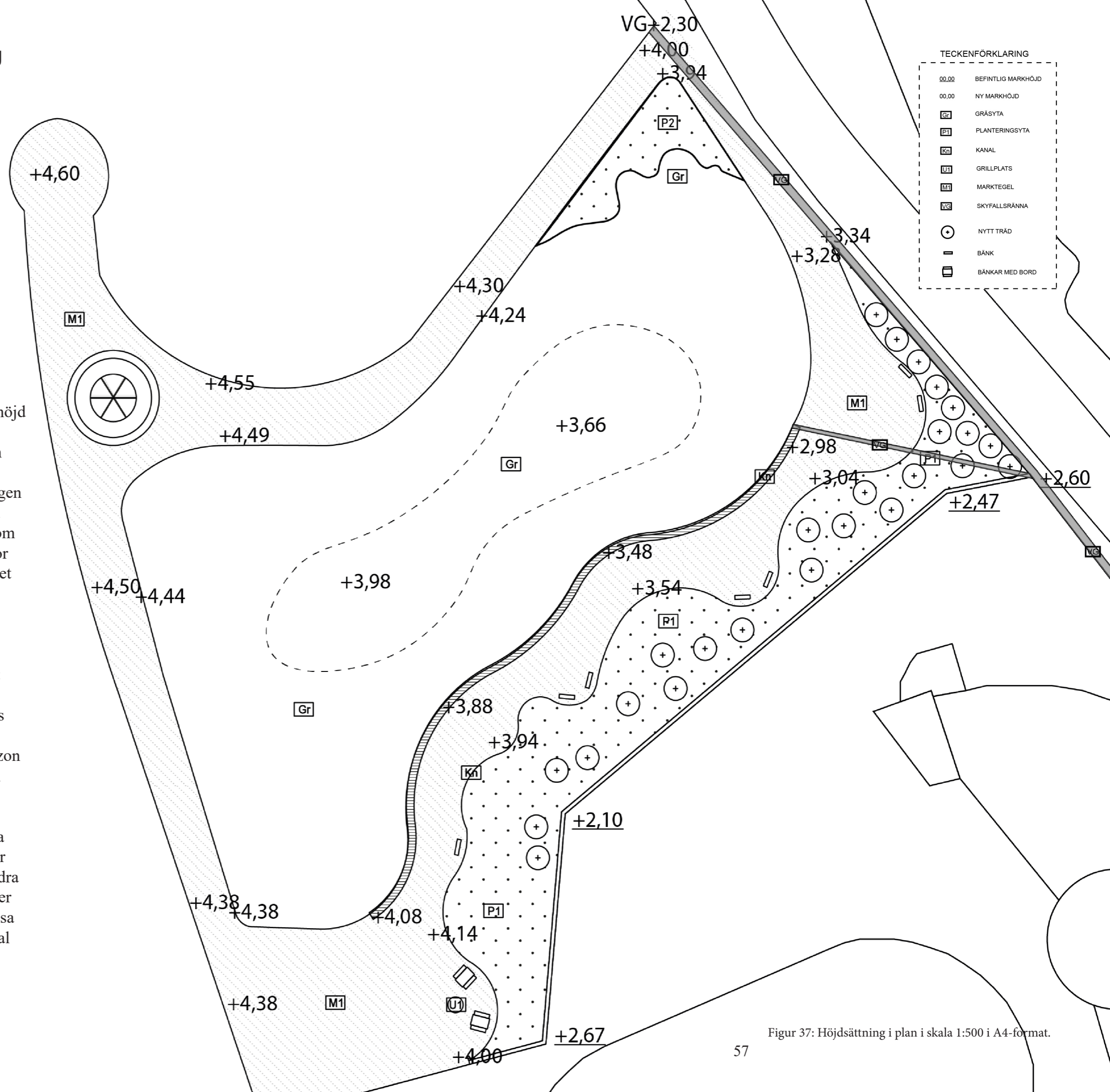
Den viktigaste faktorn vad det gäller klimatanpassning av Atlantparken är höjdsättningen av parken. Markhöjden och parkens lutningar styr hur dagvatten rinner över ytorna och är ett viktigt verktyg för att motverka översvämningar. Markhöjden vid kajen påverkar havsvattennivån och vågornas påverkan på den byggda miljön i parken. Utformningen på eventuella vågskydd påverkar också detta.

5.3.1 Höjd havsvattennivå och vågöverspolning

För att skydda parken och de södra delarna av Oceanhamnen från den höjda havsvattennivån och vågverkan har markhöjden längs med kajen en minimihöjd på 4 meter över havet. Den befintliga markhöjden längs med kajen är idag +4,6 meter, vilket behålls i den nordvästra delen av parken där pirarmen finns (se figur 36).. Därefter lutar kajkanten svagt söderut i gestaltningen i syfte att undvika stillastående vatten längs med kajen. Stenskoningen längs med kajen kommer att behållas som ett vågskydd. Vid en eventuell storm med kraftiga vågor kommer stenskoningen att bryta vågorna och låta vattnet sjunka undan mellan stenarna vilket också reducerar uppspolningshöjden (SWECO 2020).

Enligt klimatanpassningsrapporten (SWECO 2020) kan ett buffertområde mellan vågskyddet och de objekt som ska skyddas vara till hjälp. På så sätt kan viss överspolning tillåtas och vågskyddets höjd kan minskas vid behov. Som visat i riskzonskartan (figur 27) är området längs med parkens kust markerat som en kanton där inga känsliga växter ska planteras. Detta gör att om vågöverspolning sker så är de mest känsliga växterna placerade längs bort i en upphöjd plantering vilket minskar risken för skador på parkens växter. Eventuella skador till följd av vågverkan blir istället fysiska skador på vågskyddet, markbeläggningen, utkikstornet och andra närliggande objekt i parken som exempelvis bänkar eller papperskorgar. Det är därför av yttersta vikt att alla dessa inslag i parken utformas med tåliga och hårdiga material vilket också minskar risken för skador.

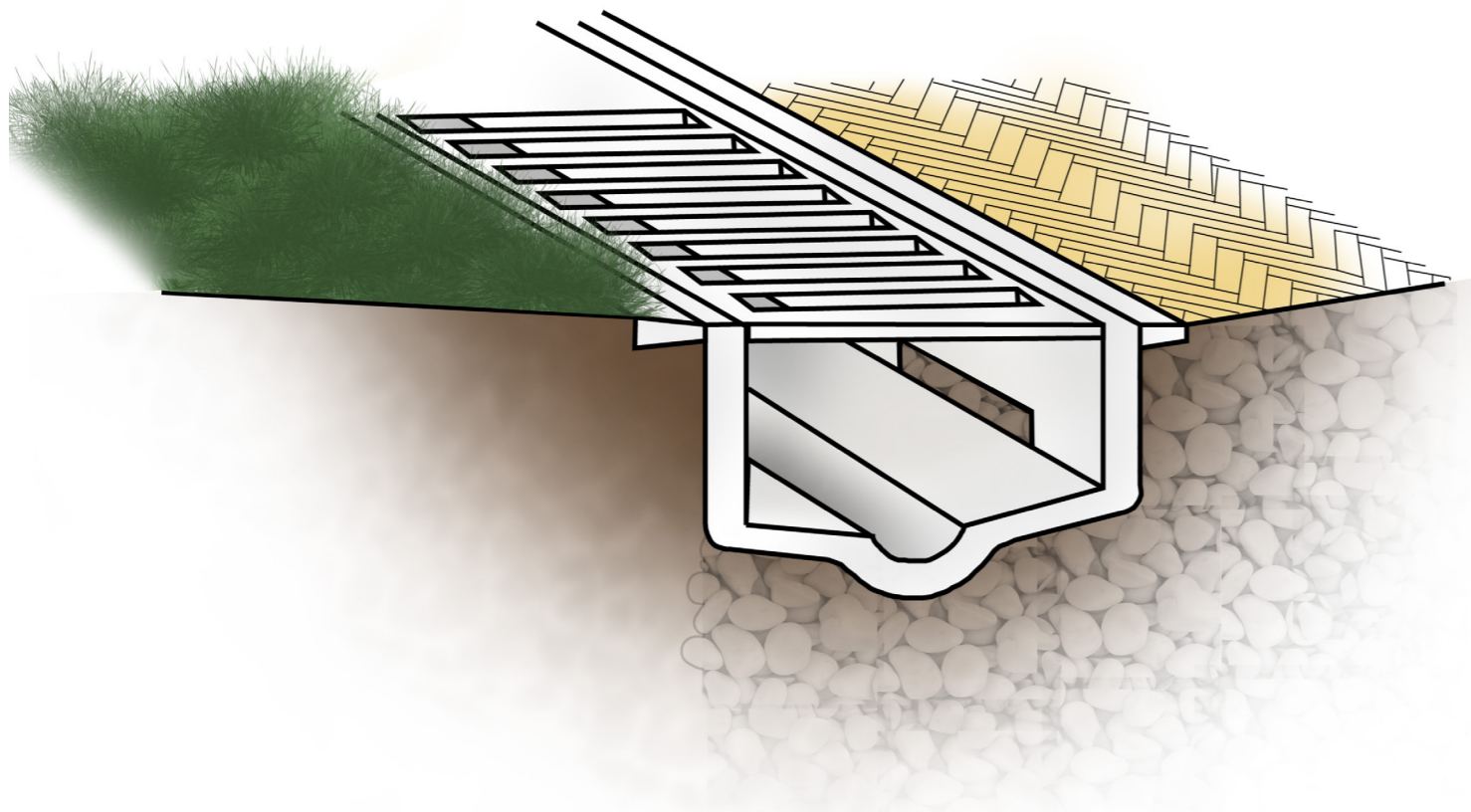
0 m 25 m



5.3.2 Dagvattenhantering och skyfall

Parkens lågpunkt finns i den sydöstra delen, där den befintliga markhöjden i anslutning till parken ligger på +2,6 meter. Denna markhöjd kommer inte att förändras. Den dagvattenhanteringslösning som hade varit mest kostnadseffektivt och varit minst påfrestande för stadens vattensystem är att skapa en lutning i parken som gör att ytvatten leds direkt ut i havet. I och med att markhöjden i parkens sydöstra del inte kommer att förändras skulle markhöjden längs med kusten behöva sänkas med minst 1,2 meter. Detta skulle resultera i en markhöjd på +3,4 meter eller mindre. Då kustskyddet behöver ha en markhöjd på minst +4 meter är detta inte genomförbart.

Istället föreslås en annan lösning i arbetets gestaltning. Eftersom planteringsytorna är upphöjda för att minska risken för skador vid vågöverspolning är det inte möjligt att leda ytvatten direkt till lågpunkten utanför parkens gräns då planteringen blir en barriär i vattnets väg. Lågpunkten inuti parkens område hamnar då längs med den stora planteringsytans norra kant. Av denna anledning placeras en nedgrävd kanal längs med denna kant som täcks med ett galler som tillåter vatten att rinna ner i kanalen men inga personskador kan ske (se figur 37). Kanalen leder sedan vattnet under planteringsytan och ut i den större kanalen som kommer att finnas längs med Atlantgatan utanför parken. Den större kanalen leder i sin tur vattnet norrut där det släpps ut i havet.

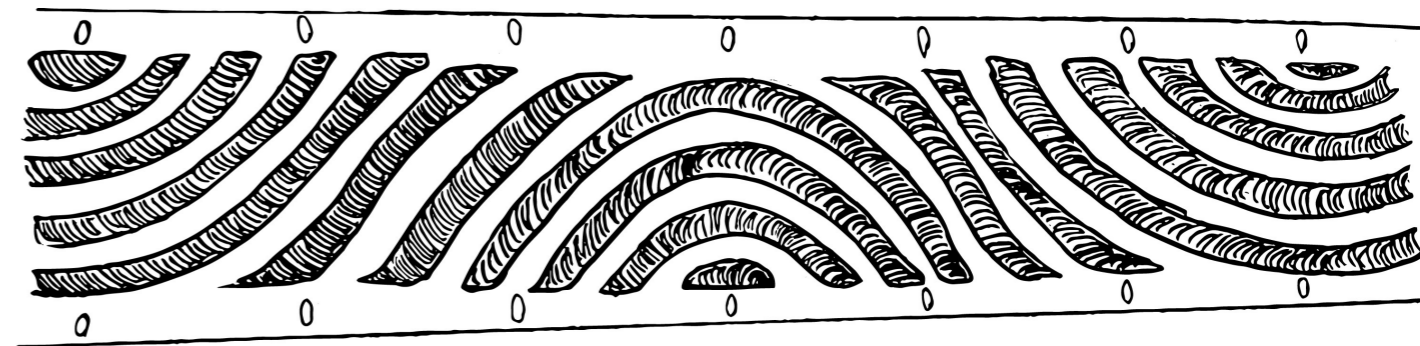


Figur 38: Skiss över kanalens möjliga utformning.

Den stora gräsytan i parkens mitt har möjlighet att infiltrera dagvattnet vilket också minskar belastningen på vattenhanteringssystemet. Vid 10-, 50- eller 100-årsregn där mycket vatten kommer under kort tid är det däremot viktigt att kanalen har kapaciteten att ta emot det överflödiga vattnet. Enligt beräkningarna från COWI (2022) hade det föreslagna diket dimensionerna 0,5 meter i bredd och 0,35 meter i djup medans skyfallsrännan hade dimensionerna 1 meter i bredd och 0,75 meter i djup för att klara av att ta emot vattenflödet från ett 100-årsregn. Skyfallsrännan i förslaget från COWI (2022) var placerad i gatan utanför Atlantparken och hade därmed ett större upptagningsområde vilket resulterade i ökade dimensioner på rännan för att kunna ta emot en större vattenmängd än diket.

Det dike som COWI (2022) föreslog bedöms i detta arbete ha otillräckliga dimensioner för att fungera i Atlantparken samtidigt som COWIs skyfallsrännas dimensioner vore överdimensionerade. Av denna anledning är de föreslagna dimensionerna för Atlantparkens kanal i detta arbete 0,5 meter i bredd och 0,5 meter i djup. Denna kanal har möjlighet att ta emot mer vatten än COWIs dike men inte lika stor kapacitet som COWIs skyfallsränna.

Gallret som täcker kanalen kan vara standardutformat, men här finns en möjlighet att gestalta på detaljnivå för att bidra till Atlantparkens upplevda helhet. Eftersom konceptet för gestaltningen är att skapa och förstärka känslan av att befinna sig intill havet föreslås därmed ett vågformat galler (se figur 38). På så sätt förstärks intrycket av den stora, vågformade planteringsytan och ger ett helhetsintryck av havets böljande vågor. En sådan detaljriktighet förväntas öka kostnaden för projektet då gallret måste specialbeställas men då detaljerna bidrar till att höja platsens estetiska värde bedöms insatserna vara förtjänta.



Figur 39: Skiss över kanalens gallerens möjliga vågform.

6. Diskussion

Syftet med arbetet var att skapa en gestaltning på Atlantparken i Helsingborg som kunde utstå både en höjd havsvattennivå och eventuella skyfall. I denna del av arbetet besvaras och diskuteras arbetets frågeställning, mål och resultat.

6.1 Övergripande diskussion

Den första avvägningen som gjordes var huruvida Atlantparken, för att skydda de byggnader och infrastruktur som finns runt omkring, var menad att fånga upp och fördröja vatten från skyfall och vågöverspolning eller om det överflödiga vattnet skulle ledas bort från området och direkt ut i havet. En grönyta i en stad är ofta menad att ha funktionen att fördröja och lagra dagvatten. Däremot så finns det enligt Helsingborgs stad ingen riktig mening med att lagra dagvattnet i Atlantparken då det havsnära läget gör det mer effektivt att avleda vattnet direkt ut i havet för att minska belastningen på stadens avloppssystem. Å andra sidan så gör Atlantparkens soliga och utsatta läge parken mer känslig för torra samtidigt som längre torrperioder med hög värme och avdunstning är att vänta tack vare klimatförändringarna. Detta betyder att den nederbörd som kommer under dessa perioder bör ledas till planteringsytorna för att minska konstbevattningen och för att spara vatten på ett hållbart sätt. Därmed behöver vanligt dagvatten kunna infiltreras i planteringsytorna samtidigt som saltvatten från vågöverspolning och överflödigt vatten från skyfall behöver ledas bort från parken för att inte skada växterna.

I syfte att lösa detta dilemma återkommer vi till arbetets andra frågeställning som löd: hur kan Atlantparken gestaltas för att göra parkens innehåll och växtlighet resilient mot klimatförändringarnas effekter, till exempel i form av skyfall eller en höjd havsvattennivå? Risken för vågöverspolning och översvämning på den kustnära platsen är stor. För att besvara frågeställningen delades parken till en början in i tre riskzoner för att förtydliga var risken för vågöverspolning var som störst. Denna kan ses i figur 27. Den mest skyddade delen av parken, i parkens sydöstra hörn, ansågs vara den mest lämpliga platsen för en planteringsyta med högre växtlighet som träd och buskar. I mitten av parken placerades en öppen gräsyta med många funktioner som inkluderar aktivitet och rekreation men också fördröjning av dagvatten. Kantzonen längst ut mot kajen, där risken för vågöverspolning är störst, innehåller mestadels ingen växtlighet som kan komma till skada utan kläs istället av hårdgjorda material som är slittåliga och ska klara av den utsatta miljön.

Gestaltningen av parken kompletterades därefter med en höjdsättning. Höjdsättningen hjälper till att uppfylla det första delmålet med arbetets gestaltning: att skapa en höjdsättning av parken för att skapa höjdskillnader så att stillastående vattenmassor undviks. Hur markytorna lutar har störst påverkan på hur vattnet rinner naturligt genom gravitationen vilket gör att höjdsättningen av en plats har stor betydelse för dagvattenhanteringen och risken för översvämningar.

Parken höjdsattes för att knyta an till de befintliga och kommande markhöjderna i anslutning till parken, vilket var mellan +4,0 och +2,6 meter. Parkens befintliga markhöjd i nordväst togs också hänsyn till (+4,6) vilket innebar att området behåller sin lutning mot sydöst som det har idag. Denna lågpunkt i området är dock långt borta från kajkanten där det överflödiga vattnet önskas transporteras. Av denna anledning föreslogs en lösning med en kanal som löper längs med gräsmattans södra kant som är menad att ta emot allt överflödigt vatten och leda det vidare till den skyfallsrännan som föreslås gå längs med Atlantgatan i skyfallsutredningen över Oceanhamnen från Helsingborgs stad (COWI 2022). På så sätt skapas en dagvattenhantering som kan hantera både skyfall och vågöverspolning.

Kanalen följer gräsmattans vågiga form, vilket är en fördel för vattenflödet då inga skarpa kanter uppstår som hindrar vattnet i sin väg. En av nackdelarna med att ha en kanal är att den ekonomiska kostnaden är större vid konstruktionen än till exempel ett dike. Speciellt denna kanalen kommer att kosta ytterligare då formen och gallret kommer att behöva specialbeställas. Dessutom kommer fallna blad, kvistar och annat skräp eventuellt att åka ner genom gallret vilket också innebär en högre driftkostnad då kanalen kräver ett konstant underhåll.

Båda planteringsytorna är upphöjda vilket skapar en fysisk barriär mellan eventuella vattenansamlingar vid kanalen och växterna. Detta gör att växterna löper mindre risk att drabbas av översvämning eller direkta saltskador. För att ta vara på den nederbörd som kommer under torrare perioder och för att minska belastningen på dagvattensystemet längs med Atlantgatan har det vatten som fördröjs i gräsmattan möjlighet att rinna vidare till den stora planteringsytan genom partiet med skelettjord som sammankopplar ytorna. Den lilla planteringsytans jordsystem är integrerat med gräsmattan och kan på så sätt ta del av det infiltrerade vattnet. Detta ökar växtmaterialets välmående under torrare perioder och minskar behovet för konstbevattning vilket är både ekonomiskt hållbart och mer miljövänligt.

I och med att detaljplanerna för etapp 2, 3a, 3b och 4 i Oceanhamnen utarbetas i detaljplaneskedet och etapp 2 är i utförandeskedet hade ett förslag till en gestaltning av Atlantparken inte tagits fram ännu. Ett gestaltningsprogram fanns inte heller, utan det som fanns var ett par beskrivande meningar och tankar om hur Atlantparken var tänkt att fungera som en havsnära park. Bristen på tydliga riktlinjer har gynnat arbetet eftersom platsen upplevdes lite som ett tabula rasa, en blank canvas. Denna upplevelse förstärktes av att platsens nuvarande utseende inte innehöll någonting som skulle sparas för vidare användning eller kulturarvsskäl. Däremot har regelbunden kontakt med handledaren från Helsingborgs stadsbyggnadsförvaltning givit uppskattade återkopplingar och avgränsningar vilket har förhindrat att arbetet blev alltför realistiskt. Den slutgiltiga gestaltningen är därför grundad i de förutsättningar som finns på platsen och vilka önskemål kommunen har yttrat om dess användning och utseende.

6.2 Metoddiskussion

Till en början genomfördes en litteraturgenomgång. Litteraturgenomgången hjälpte till att besvara arbetets första frågeställning om hur Atlantparken, som är en havsnära park, kan komma att påverkas av klimatförändringarna. Den information som har inhämtats under arbetets gång har delvis erhållits från vetenskapliga rapporter, till exempel forskning om klimatet och dess påverkan från IPCC och SMHI, samt delvis hämtats från de dokument och underlag som togs emot från Helsingborgs stad. Detta var bland annat klimatanpassningsrapporten från SWECO (2020) och skyfallsutredningen från COWI (2022). Dessa rapporter är material beställt av Helsingborgs stad och är specifika utredningar för Oceanhamnen och det område som kommer att bli Atlantparken. Detta gör att den fakta som presenteras och de slutsatser som dras är väl aktuella för detta arbete i jämförelse med mer generell klimatdata i Skåne. Designbeslut i gestaltningen som är baserade på de specifika rapporternas fakta är därmed välgrundade och har större chans att genomföras på ett framgångsrikt sätt. Inhämtning av fakta och kunskap är en viktig metod i de flesta arbeten.

Intervjuerna som genomfördes med representanter från Helsingborgs kommun var relativt fria. De gav svar på mina frågor och gav även möjlighet för intervjupersonen att ställa motfrågor och föra resonemang och komma med idéer som hjälpte mitt arbete framåt. Däremot så kunde jag ha använt mig av en mer strukturerad intervjumetod som är baserad på tidigare forskning. Jag kunde också ha spelat in intervjuerna för att sedan transkribera dem och ha dem till underlag i mitt arbete. Det hade gjort det lättare att referera till specifika påståenden eller önskemål från Helsingborgs stad samtidigt som det hade varit lättare att återkoppla till intervjupersonen genom att visa transkriberingen och fråga om jag har tolkat personen rätt.

Platsbesöken var till stor hjälp för arbetet för att skapa en uppfattning om platsen som skulle gestaltas. Ett hinder var dock att platsen inte var lättillgänglig. Den hårdgjorda ytan är idag inhägnad vilket gör att en person var tvungen att komma och låsa upp grinden inför varje platsbesök och sedan låsa den igen efteråt. Till följd av detta har platsbesöken enbart genomförts under arbetstid dagtid eftersom det var då personen med nyckel var tillgänglig. Därmed har platsen inte upplevts i skymning eller när det är mörkt. Detta resulterade i att ingen ljussättning skapades som en egen del av gestaltningen eftersom den då inte kunde grundas i observerade förhållanden utan enbart spekuleras kring. Det är möjligt att platsen upplevs som annorlunda under natten och platsbesök under de mörka timmarna på dygnet hade skapat en mer komplett bild av området som kommer att bli Atlantparken.

Platsbesök genomfördes även på de referensprojekt som var till inspiration under arbetet, Hornsberg, Augustenborg och Bacchus. Problemet med att endast genomföra platsbesök är att parkernas lösningar på sina utmaningar tolkas som fungerande eller icke fungerande av mig själv. Intervjuer med inblandade i projekten, såsom landskapsarkitekter, projektörer eller entreprenörer, hade gett en mer nyanserad bild av vad åtgärderna innebär och huruvida de anses vara fungerande eller inte. Även intervjuer med boende i närheten och användare av platsen hade gett en bättre uppfattning om hur platsen upplevs.

6.3 Arbetets styrkor

Flera av arbetets styrkor har beskrivits under tidigare rubrik, till exempel att arbetet har en pålitlig grund tack vare de underlag som var specifikt framtagna för Oceanhamnen i Helsingborg. En mer generell bakgrund av klimatdata och framtidsscenarioer hade inte gett en lika detaljerad grund till gestaltningen för Atlantparken. Bland annat så hade kronhöjden på vågorna vid vågöverspolning inte kunnat beräknas lika exakt vilket hade försvårat bedömningen av kustskyddet. Ytterligare så hade avsaknaden av en skyfalls- och översvämningssutredning (COWI 2022) komplicerat gestaltningens höjdsättning då dessa har utgjort viktiga underlag i arbetet.

Ännu en aspekt som styrker arbetet är den kommunikation som har skett med den handledare som har agerat som en representant från Helsingborgs stad. Eftersom Atlantparken kommer att vara ett kommunalt projekt både i planering, gestaltning, projektering och drift, är kommunens tankar och önskemål väldigt värdefulla för gestaltningen.

En annan av arbetets styrkor är dess roll i klimatanpassningen. De klimatförändringar som väntas om växthusgasutsläppen fortsätter innebär stora utmaningar för människor och samhällen. Landskapsarkitekter har en viktig roll i klimatanpassningsarbetet då de ofta är aktörer inom stadsbyggnad och kan påverka utformningen av miljön vi lever i. Ett första steg i klimatanpassningsarbetet är att identifiera hur klimatförändringarna påverkar de specifika platserna och miljöerna man arbetar med. I detta arbete har detta gjorts med hjälp av arbetets första frågeställning: hur kan Atlantparken, som är en havsnära park, komma att påverkas av klimatförändringarna? Därefter skapas ett mål att anpassa sitt arbete efter dessa klimatförändringars påverkan för att minimera risken för skador och för att skapa ett mer hållbart samhälle. I detta arbete görs detta med hjälp av den andra frågeställningen: hur kan Atlantparken gestaltas för att göra parkens innehåll och växtlighet resilient mot klimatförändringarnas effekter, till exempel i form av skyfall eller en höjd havsvattennivå? Genom att identifiera framtida utmaningar och arbeta med långsiktigt hållbara lösningar skapas ett effektivt klimatanpassningsarbete. På så sätt är detta arbete om Atlantparken ett steg i rätt riktning och en påminnelse om att alla stadsbyggnadsprojekt bör ta hänsyn till de kommande klimatförändringarna och skapa levnadsmiljöer som klarar av de framtida förutsättningarna.

6.4 Arbetets utmaningar

Arbetet har också många utmaningar och begränsningar. En av dessa är att Atlantparkens tänkta användargrupp inte tillfrågades över vad de skulle vilja ha för innehåll i parken eller önskemål vad gäller gestaltning. Eftersom resten av Oceanhamnen är under planering och konstruktion har inte Helsingborgs stad gått ut med någon information specifikt gällande Atlantparken. Detta gör att majoriteten av stadens invånare inte vet att det kommer att byggas en park i området. För att öka medborgardeltagandet i staden och för att ge en röst till befolkningen rekommenderas därför Helsingborgs stad att genomföra en medborgarundersökning. Detta kan genomföras genom en enkät eller intervjuer. Om den tänkta användargruppen får möjlighet att påverka gestaltningen skulle detta också bidra till ett ökat intresse av parkens utveckling. Fler personer skulle bli motiverade att besöka parken om de fick vara med att påverka utformningen.

Det jag själv upplever som arbetets största utmaning var att klimatanpassa gestaltningen och inte gestalta efter klimatet. Med det menar jag att när jag tittar tillbaka på de tidiga skedena av gestaltningen så började jag med att etablera platsens förutsättningar och kommande klimatpåverkan och skapade därefter en design utifrån dessa. Var är risken för vågöverspolning störst? Vilka befintliga markhöjder finns och hur högt måste vågskyddet vara? Hur minimerar jag negativ påverkan på växtmaterialet från skyfall och saltvatten? Även om dessa frågor är relevanta och essentiella för en fungerande gestaltning kan den slutgiltiga gestaltningen upplevas som intetsägande. Gestaltningen har väldigt få nivåskillnader, många öppna gräs- och marktegelytor och relativt enkla planteringsytor vilket gör att den kan kännas slätstruken.

Om jag hade gjort om detta arbete skulle jag av denna anledning ta mig an problemet på ett annat sätt. Jag hade börjat med att tänka stort och först skapa en gestaltning som var storskalig och fantasifull. Därefter hade jag anpassat gestaltningen efter klimatförändringarna och platsens förutsättningar. Även om vissa delar av gestaltningen hade försvunnit eller fått omarbetas skulle resultatet troligtvis fortfarande ha sin egen karaktär och sätta en prägel på platsen. På så sätt skulle gestaltningen från en arbetsprocess där man klimatanpassar en gestaltning vara annorlunda jämfört med den nuvarande gestaltningen där jag gestaltade efter klimatet.

Under platsbesöken på det område som kommer att bli Atlantparken var det ingen märkbar doft från reningsverken som finns i närheten. Det är dock troligt att det under vindstilla dagar eller dagar med sydlig vind kan märkas en doft om man vistas i området. Detta är inte någonting som har tagits hänsyn till i arbetet. Om man skulle göra det kan man arbeta med växter som doftar gott, till exempel syrener eller schersminer, för att maskera mindre angenäma dofter. Dock så är dessa två exempel vanliga trädgårdsväxter som kanske inte klarar de tuffa förhållandena i Atlantparken. Mer tid hade därför kunnat läggas på att hitta väldoftande växter som också klarar en torr och havsnära växtplats.

Ytterligare en utmaning under arbetet var att hitta litteratur kring havsnära parker och trädgårdar. Förvånansvärt få rapporter, artiklar och böcker som handlade om ämnet hittades. Istället har bitar med information inhämtats där havsnära växtplatser nämns i ett stycke eller ett kapitel i mer översiktlig litteratur. Framför allt gjorde detta det svårt att skapa en växtlista med eftersom olika källor ofta beskrev olika växtsorter som tork- eller salttåliga eller rentav motsade varandra. Växtlistan i arbetet har skapats med de växter som varit mest återkommande i litteraturen, men det är troligt att det finns fler växtsorter som skulle kunna trivas i Atlantparken. En djupare litteratursökning hade kanske gett en större växtlista och en mer utarbetad växtgestaltning.

6.5 Förslag på framtida studier

Som tidigare nämnt är detta arbete en kontribution till det klimatanpassningsarbete som samhället står framför. Liknande studier bör genomföras vid planering och projektering av fysiska miljöer. Varje plats har unika förhållanden och påverkande faktorer som bör tas hänsyn till. Att se till att våra miljöer är robusta nog att klara av de kommande klimatförändringarna bör vara en självklar del av planering- och gestaltungsarbeten på statliga, regionala, kommunala och privata nivåer.

Många designförslag som inte gick att implementera på just Atlantparken hade varit intressanta att utforska vidare i andra studier och projekt. Till exempel så är ett sätt att skydda viktiga byggnader och infrastruktur från översvämning vid skyfall är att fördröja vattnet i områden som kanske är mindre befolkade under extremväder. Detta görs oftast i grönområden och parker där man konstruerar diken och dammar i syfte att fånga upp och fördröja det överflödiga vattnet. I och med Atlantparkens kustnära läge är det mer effektivt att avleda vattnet direkt ut i havet, men i andra projekt kan detta vara en intressant klimatanpassningsåtgärd som är värd att studera ytterligare.

Ännu en intressant klimatanpassningsaspekt är vågskydd. Detta arbete utgår ifrån både den befintliga stenskoningen och vågbrytarna föreslagna i klimatanpassningsrapporten av SWECO (2020). I det vattenområde som finns utanför Atlantparken går färjorna mellan Helsingborg och Helsingör för tillfället, vilket gör att utstickande vågskydd inte är möjligt att konstruera. Dock så finns det många typer av vågskydd och det vore intressant att studera andra vågskyddstypers funktion och skyddande kapacitet samt dess utformning och upplevelse ur ett gestaltungs-perspektiv.

Som tidigare nämnt var det svårt att hitta relevant litteratur kring havsnära parker. Med tanke på att Sverige har mycket kust och många kuststäder där befolkningen ökar skulle det vara användbart med fler studier och handböcker kring hur parker i anslutning till havet kan utformas på ett hållbart sätt. Jag hade gärna sett fler exempel på hur man kan gestalta med det begränsade växtmaterialet som klarar dessa förhållanden.

Slutligen så är det värt att nämna att arbetet med klimatanpassningsåtgärder bör vara ett återkommande arbete och inte en engångsåtgärd. I och med att omständigheter förändras är också de framtida scenarierna i konstant förändring. Effekterna av klimatförändringarna kan vara större eller mindre omfattande eller ha helt andra konsekvenser än beräknat. Av denna anledning är det viktigt att utvärdera de projekt som har genomförts och lägga till eller förändra delar av gestaltningen som inte fungerat som man har tänkt sig. Detta är i syfte att göra vårt samhälle mer motståndskraftigt och hållbart på lång sikt.

Referenser

- Church, J.A. & White, N.J. (2006). A 20th century acceleration in global sea-level rise. *Geophysical research letters*. 33(1). L01602. <https://doi.org/10.1029/2005GL024826>
- Cooley, S., D. Schoeman, L. Bopp, P. Boyd, S. Donner, D.Y. Ghebrehiwet, S.-I. Ito, W. Kiessling, P. Martinetto, E. Ojea, M.-F. Racault, B. Rost, and M. Skern-Mauritzen. (2022). *Ocean and Coastal Ecosystems and their Services*. (IPCC rapport 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi:10.1017/9781009325844.005.
- COWI. (2022). *Oceanhamnen etapp 3a och 3b Helsingborg Skyfallsutredning*. Projektnummer A236080. COWI Sverige AB.
- Flyvbjerg, B. (2005). Five Misunderstandings about Case-Study Research. *Estudios sociológicos*. 23(68). 561-590. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>.
- Hansen, J., Kharecha, P., Sato, M., Masson-Delmotte, V., Ackerman, F., Beerling, D.J., Hearty, P.J., Hoegh-Guldberg, O., Hsu, S.-L., Parmesan, C., Rockstrom, J., Rohling, E.J., Sachs, J., Smith, P., Steffen, K., Van Susteren, L., Von Schuckmann, K. & Zachos, J.C. (2013). Assessing “dangerous climate change”: Required reduction of carbon emissions to protect young people, future generations and nature. *Public Library of Science One*. 8(12). E81648. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081648>
- Helsingborgs Stad. (2014). *Grönstrukturprogram för Helsingborg*. Översiktsplaneavdelningen Stadsbyggnadsförvaltningen Helsingborgs Stad.
- Helsingborgs stad. (2019). *H+ Gestaltungsprogram Oceanhamnen Etapp 1 - 190524*. Stadsmiljö på Stadsbyggnadsförvaltningen i Helsingborgs stad.
- Helsingborgs stad. (2022). *Om H+*. <https://hplus.helsingborg.se/om-h/> [2023-02-04]
- Hieronymus, M. & Kalén, O. (2022). Should Swedish sea level planners worry more about mean sea level rise or sea level extremes? *Ambio* 51(11). 2325-2332. <https://doi.org/10.1007/s13280-022-01748-6>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. (IPCC rapport 2021: Contributions of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, IPCC. doi:10.1017/9781009157896.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. (IPCC rapport 2022: Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, IPCC. doi:10.1017/9781009325844.
- Kjellström, E. Andersson, L. Arneborg, L. Berg, P. Capell, R. Fredriksson, S. Hieronymus, M. Jönsson, A. Lindström, L. Strandberg, G. (2021). *Klimatinformation som stöd för samhällets klimatanpassningsarbete*. (Klimatologi 64). Rapport från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska institut. https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.180219!/Klimatologi_64%20Klimatinformation%20som%20st%C3%B6d%20f%C3%B6r%20samh%C3%A4llets%20klimatanpassningsarbete.pdf
- Lawson, B. (2006). *How designers think: the design process demystified*. 4:e uppl. Oxford: Elsevier/Architectural.
- Länsstyrelsen Skåne. (2021). *Riskhanteringsplan för Helsingborgsområdet 2022 - 2027*. (Länsstyrelsen i Skåne 2021:32). ISBN 978-91-7675-242-5.
- Malmö Stad. (2021). *Augustenborg – en grön testbädd för hållbar omställning*. <https://malmo.se/Stadsutveckling/Tema/Hallbara-stadsdelar/Augustenborg---en-gron-testbadd-for-hallbar-omstallning.html> [2023-03-18]
- Malmö Stad. (2023). *Ekostaden Augustenborg*. <https://malmo.se/Om-Malmo-stad/Studiebesok/Tema-Hallbar-stad/Tema-Ekologi-energi-och-klimat/-Ekostaden-Augustenborg.html> [2023-03-18]
- Mohammed, M. & Wang, H. (2023). Climatic conditions drive vegetation patterns: A theoretical and practical evidence: Comments on “Impacts of climate change on vegetation pattern: Mathematical modelling and data analysis” by Sun et al. (2022). *Physics of life reviews*. 44. 89-90. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2022.12.008>
- Naturvårdsverket. (2023). *Hållbar dagvattenhantering*. <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avlopp/hallbar-dagvattenhantering/#E-1228595468> [2023-03-30]
- Norconsult. (2013). *Gestaltungsprogram för kv Bacchus*. 2013-08-27.
- Nyréns Arkitektkontor. (2014). *Hornsbergs strandpark*. <https://www.nyrens.se/projekt/hornsbergs-strandpark/> [2023-03-30]
- Olsson, J. Berg, P. Eronn, A. Simonsson, L. Södling, J. Wern, L. Yang, W. (2018). *Extremregn i nuvarande och framtida klimat Analyser av observationer och framtidsscenarioer*. (Klimatologi 47). Rapport från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska institut. https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165084!/Klimatologi_47%20Extremregn%20i%20nuvarande%20och%20framtida%20klimat%20Analyser%20av%20observationer%20och%20framtidsscenarioer.pdf

- Persson, Gunn. Sjökvist, Elin. Åström, Sofia. Eklund, Dan. Andréasson, Johan. Johnell, Anna. Asp, Magnus. Olsson, Jonas. Nerheim, Signild. (2011). *Klimatanalys för Skåne län*. (Rapport Nr 2011-52). Rapport från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska institut. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c84402730f3d/1528811635925/LSTM-SMHI_2012_Klimatanalys%20f%C3%B6r%20Sk%C3%A5ne%20l%C3%A4n.pdf
- Semmler, T. & Jacob, D. (2004). Modeling extreme precipitation events—a climate change simulation for Europe. *Global and planetary change*. 44(1). 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2004.06.008>
- SCB. (2021). *Statistiska tätorter och småorter 2020 Befolkning och arealer, bebyggelsestruktur och bostäder, förvärvsarbetande*. (SCB 2021). Rapport från Statistiska Centralbyrån. Rapportnummer: MI 38 2020A02.
- SMHI. (2013). *Öppen dagvattenhantering i Malmöstadsdelen Augustenborg, fördjupning*. <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/oppen-dagvattenhantering-i-malmo-stadsdelen-augustenborg-fordjupning-1.115721#:~:text=I%20Augustenborg%20inf%C3%B6rdes%20ett%20%C3%B6ppet%20dagvattensystem%20i%20slutet,att%20renovera%20stadsdelen%20och%20g%C3%B6ra%20den%20ekologiskt%20h%C3%A5llbar.> [2023-03-18]
- Svensk Fastighetsförmedling. (2019). *BACCHUS Säljkatalog Hus 3*. Svensk Fastighetsförmedling - Falkenberg. Bacchus-säljkatalog-hus-3-slutversion.pdf (bacchusfbg.se)
- Sveriges Geologiska Undersökning. (2020). *Klimatets förändringar över tiden*. <https://www.sgu.se/om-geologi/ett-klimat-i-standig-forandring/klimatets-forandringar-over-tiden/> [2023-02-12]
- SWECO. (2020). *Klimatanpassning Oceanhamnen*. Uppdragsnummer 13010365. Malmö. SWECO Environment AB.
- Williams, A.I.L. & O’Gorman, P.A. (2022). Summer-Winter Contrast in the Response of Precipitation Extremes to Climate Change Over Northern Hemisphere Land. *Geophysical research letters*. 49(10). <https://doi.org/10.1029/2021GL096531>
- WWF. (2022). *Klimatförändringar - Vad är det?* <https://www.wwf.se/klimat/klimatforandringar/> [2023-02-17]