

# Framtidens Klimatanpassade Stad

en studie av klimatförändringars konsekvenser i den bebyggda miljön i Malmö

## The Climate Resilient City of the Future

a study of the effects of climate change on the built environment in Malmö



Elin Ulinder och Ellinor Nilsson

Självständigt arbete, 30hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Hållbar stadsutveckling, ledning, organisering och förvaltning - masterprogram

Alnarp 2024

**Framtidens Klimatanpassade Stad**- en studie av klimatförändringars konsekvenser i den bebyggda miljön i Malmö

**The Climate Resilient City of the Future**- a study of the effects of climate change on the built environment in Malmö

Författare: Elin Ulinder och Ellinor Nilsson.

Handledare: Scott Wahl, SLU Alnarp, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Bitr. handledare: Matilda Alfengård, SLU Alnarp, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Examinator: Ishi Buffam, SLU Alnarp, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Bitr. examinator: Linn Osvalder, SLU Alnarp, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Omfattning: 30 hp.

Nivå och fördjupning: A2E.

Kurstitel: Independent Project in Landscape Architecture.

Kurskod: EX0859

Program: Hållbar stadsutveckling, ledning, organisering och förvaltning - masterprogram.

Kursansvarig inst.: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Utgivningsort: Alnarp.

Utgivningsår: 2024.

Omslagsbild: Elin Ulinder.

Övriga bilder: Elin Ulinder om inget annat anges.

Nyckelord: Klimatförändringars konsekvenser, extremväder, klimatanpassning, bebyggd miljö, landskapsarkitektur, hållbara städer, hållbar utveckling, fysisk planering.

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

## 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.

## Sammandrag

Klimatförändringars konsekvenser är närvarande idag och förväntas bli allt mer omfattande samt återkommande i framtiden. I Sverige innebär dessa konsekvenser förändringar i klimat och väder såsom ökad extremvärme och fler värmeböljor, omfattande skyfall, en förändrad intensitet vid stormar samt havsnivåhöjningar. Dessa konsekvenser medför i sin tur ytterligare följd effekter som exempelvis höga temperaturer och översvämningar som kan generera skador på den bebyggda miljön i städerna. Städer är speciellt utsatta av klimatförändringars konsekvenser, då den bebyggda miljön i staden generellt har spatiala sammanhang som bidrar till att förvärra effekterna av extremväder. Exempelvis en stor mängd hårdgjorda ytor och en tät bebyggelse. För att bättre bemöta dessa klimatutmaningar behöver städer därför genomföra klimatanpassningsåtgärder i större utsträckning.

I uppsatsen har syftet varit att genom en kartläggning av olika riskfaktorer identifiera platser i Malmö som är sårbara för extremväder och därigenom sprida kunskap om vilka spatiala sammanhang som behöver prioriteras i klimatanpassningsarbetet. Studien syftar även till att undersöka Malmö stads arbete med klimatanpassning inom den fysiska planeringen, för att bidra till diskussioner om klimatanpassningens utmaningar.

För att kunna besvara syftet användes följande metoder: litteraturstudie, kartläggning (kartstudie och platsbesök), kvalitativa intervjuer samt dokumentstudie.

I uppsatsen har tre teoretiska perspektiv använts: sammansatt problem, polycentrisk styrning och naturbaserade lösningar. De teoretiska perspektiven har möjliggjort att observera komplexiteten med klimatanpassning utifrån olika infallsvinklar. I uppsatsen kan det konstateras att de platser som anses vara mer sårbara för klimatförändringarnas konsekvenser utgörs av hårdgjorda markytor och är belägna på privatägd mark i Malmö i större utsträckning. Utifrån studien kan det därtill konstateras att det behövs ett mer omfattande gränsöverskridande samarbete, oavsett ägandestruktur inom klimatanpassning för att kunna bättre möta det framtida klimatet i städer.

## Abstract

The impacts of climate change are already evident and are projected to become more widespread and frequent in the future. In Sweden, these impacts manifest as changes in climate and weather patterns, including increased heatwaves and extreme heat, heavy precipitation, altered storm intensity, and rising sea levels. These consequences, in turn, give rise to further effects such as high temperatures and flooding, which can result in damage to urban infrastructure. Cities are particularly vulnerable to the impacts of climate change due to factors such as extensive paved surfaces and dense urban development, which exacerbate the effects of extreme weather events. To effectively address these climate challenges, cities need to implement comprehensive climate adaptation measures.

The aim of this essay is to identify areas in Malmö that are vulnerable to extreme weather events by assessing various risk factors. By doing so, it aims to disseminate knowledge about the specific spatial contexts that should be prioritized in climate adaptation efforts. The study also aims to examine Malmö's (municipality) efforts in climate adaptation within physical planning, in order to contribute to discussions on the challenges of climate adaptation.

In order to address the research objective, the following methods were employed: literature review, mapping (map study and site visits), qualitative interviews, and document analysis.

The thesis incorporates three theoretical perspectives: wicked problems, polycentric governance, and nature-based solutions. These theoretical frameworks have allowed for a comprehensive examination of the complexity of climate adaptation from various perspectives. The findings of the thesis indicate that areas deemed more vulnerable to the consequences of climate change are characterized by paved surfaces and are predominantly situated on privately owned land in Malmö. Additionally, the study highlights the necessity for enhanced cross-sectoral collaboration, irrespective of ownership structure, in climate adaptation efforts to effectively address future urban climate challenges.

## Förord

Klimatanpassning är ett ämne som i dagens planering av städer är mycket aktuellt men som tyvärr inte får det genomslag som behövs för att Agenda 2030 skall kunna uppnås. Vi som har skrivit uppsatsen har båda en kandidatexamen i byggd miljö från Malmö universitet. Masterarbetet skulle visa sig stöta på flertalet utmaningar som inte bara var tidskrävande utan också psykiskt påfrestande. Detta då forskning om klimatförändringar inte alltid är ett jättepositivt ämne att läsa om, utan kan i många fall kännas i princip hopplöst. Ett citat som vi däremot tar med oss och har haft med oss genom arbetet är:

*... if we do something now we can make it right - David Attenborough (2020).*

Vi kanske är den sista generationen som har chansen att göra något åt detta för att påverka klimatet i en positiv riktning och då ville vi ta den chansen.

Avslutningsvis vill tacka våra handledare Matilda och Scott som stöttat oss och peppat i rätt riktning för att uppnå vårt mål. Det har gett oss hopp i stunder då det kändes som att det aldrig skulle gå ihop. Vi vill även tacka alla respondenter som har tagit sig tid att besvara våra frågor. Vi vill även rikta ett stort tack till de två skrivhandledarna som hjälpt oss längs vägen, Anna och Maria. Ni hjälpte oss verkligen att få uppsatsen dit vi ville och stöttade samt förklarade, då vi själva inte visste vilket håll vi skulle röra oss åt.





# 1

## Inledning

1.1 Introduktion	14-15
1.2 Syfte	16
1.3 Frågeställningar	16
1.4 Avgränsningar	17
1.5 Målgrupp	17

# 2

## Metod

2.1 Metodval	20
2.2 Litteraturstudie	21
2.2.1 Urval	21
2.2.2 Genomförande	21
2.3 Kartläggning	22
2.3.1 Urval i kartstudie	22
2.3.2 Genomförande av kartstudie	22
2.3.3 Urval i platsbesök	23
2.3.4 Genomförande av platsbesök	24
2.4 Kvalitativa intervjuer	25
2.4.1 Urval	25-26
2.4.2 Genomförande	26
2.5 Dokumentstudie	27
2.5.1 Urval	27
2.5.2 Genomförande	28
2.6 Ansvarsfördelning	28

# 3

## Klimatförändringars konsekvenser i den bebyggda miljön i städer

3.1 Extremvärme och värmeböljor	32
3.1.1 Extremvärmens konsekvenser i den bebyggda miljön i städer	33-34
3.1.2 Klimatanpassning relaterat till extremvärme	35
3.2 Skyfall och havsnivåhöjningar	36-37
3.2.1 Skyfalls och havsnivåhöjningars konsekvenser i den bebyggda miljön i städer	37-39
3.2.2 Klimatanpassning relaterat till skyfall och havsnivåhöjningar	40
3.3 Stormar	41
3.3.1 Stormars konsekvenser i den bebyggda miljön i städer	42-43
3.3.2 Klimatanpassning relaterat till stormar	44
3.4 Sammanfattning av litteraturstudie	45

# 4

## Klimatanpassningsarbetet i städer

4.1 Det aktuella klimatanpassningsarbetet	48
4.1.1 Förtätning i staden	49
4.2 Klimatplaneringen i Sverige	50
4.3 Malmö stads arbete med klimatanpassning	51

# 5

## Tre perspektiv för klimatanpassning

5.1 Sammansatta problem (Wicked problems)	54
5.2 Polycentrisk styrning	55
5.3 Naturbaserade lösningar	56-57

# 6

## Resultat och analys

6.1 Kartläggning av Malmö	60
6.1.1 Riskkarteringar i Malmö	60-69
6.1.2 Sammanställning av riskkarteringar	70-71
6.1.3 Utvalda fall	72-76
6.1.4 Platsbesök	77
6.1.5 Ubåtshallen, Västra hamnen	78-81
6.1.6 Gröningen, Norra Sorgenfri	82-85
6.1.7 Dalslandsgatan, Södra Sofielund	86-89
6.1.8 Sjukhusområdet, Allmänna sjukhuset	90-93
6.2 Klimatanpassningsarbetet i Malmö stad	94
6.2.1 Prioriteringar för klimatrelaterade risker	94
6.2.2 Malmö stads klimatanpassningsarbete i den fysiska planeringen	95-96
6.2.3 Ansvarsfördelning vid klimatanpassning	97
6.2.4 Intressekonflikter kring den allmänna platsmarken	98

# 7

## Diskussion

7.1 Diskussion av resultat	102-104
7.2 Teori- och metoddiskussion	105
7.2.1 Teoretiska perspektiv	105
7.2.2 Litteraturstudie	105-106
7.2.3 Kartläggning	106
7.2.4 Intervjuer	107
7.2.5 Dokumentstudie	107

# 8

## Slutsatser

8.1 Slutsatser	110-111
8.2 Vidare forskning	111

# 9

## Referenser

9.1 Referenser	114-121
9.2 Figurförteckning	122-124
9.3 Bilagor	125-127



## Begreppslista

*Begreppslistan avser att ge läsaren en förförståelse för begrepp som är återkommande i uppsatsen och hur vi valt att tolka dessa.*

**Klimat:** Klimat beskrivs som det genomsnittliga vädret och dess föränderlighet under ett visst tidsspänn och region. Klimatet på jorden kan skilja sig från plats till plats, beroende på exempelvis andelen vegetation, närvaro av berg, distans till hav och latitud. Klimat kan även variera från olika månader, årstider, år och decennier (Lee, 2021).

**Väder:** Väder beskrivs som det skiftande tillståndet i atmosfären, som definieras av temperatur, vind, nederbörd, snö och andra väderfenomen vid en viss plats och tidpunkt (Ahlonso, Ding och Schimel, 2001).

**Klimatförändringar:** Förändringar i klimatet över tid kallas för klimatförändringar. Klimatförändringar är en naturlig del av jordens utveckling, däremot sker klimatförändringar snabbare än vanligt på grund av mänsklig aktivitet som leder till en ökning av medeltemperaturen på jorden (IPCC, 2022). Klimatförändringar medför effekter/konsekvenser, vilket innebär att vissa regioner får omfattande samt frekventa värmeböljor och andra områden får mer intensiv nederbörd än vanligt. Ett exempel på en klimatförändring är Arktis (Ishavet) som smälter på grund av högre temperaturer än vanligt (Lee, 2021).

**Extremväder:** Extremväder beskrivs som frekventa och intensiva väderhändelser som upplevs extremt för den lokala platsen, i jämförelse med hur vädret *vanligtvis* är (Lee, 2021). I uppsatsen behandlas extremväder såsom skyfall, värmeböljor, översvämningar orsakade av havsnivåhöjningar och stormar.

**Bebyggd miljö:** Den fysiska miljön i städer som människor både lever och verkar i. Den bebyggda miljön kan utgöras av allt från staden som helhet till, stadsdel, delområde eller stadsrum.

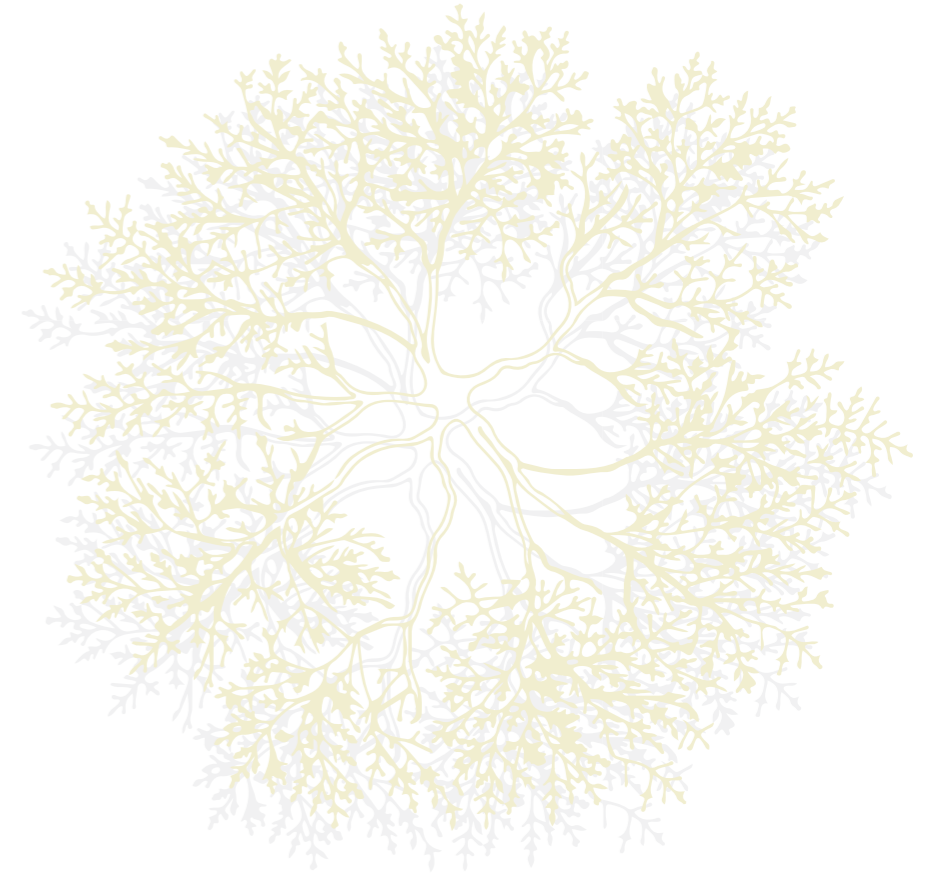
**Klimatåtgärder:** Klimatåtgärder kategoriseras utifrån antingen vara mildrande (reducera växthusgaser) eller anpassade åtgärder (förebygga konsekvenser) (Depietri och McPhearson, 2017). Vissa åtgärder kan både vara mildrande och anpassande.

**Anpassningsåtgärder:** Vid anpassningsåtgärder fokuseras det på vilka negativa effekter som klimatförändringarna för med sig och hur åtgärder kan skapas för att minimera eller förebygga de skador som extremvädret skulle kunna leda till (EEA, 2023). Depietri och McPhearson (2017) beskriver att dessa åtgärder innebär att anpassa sig till de konsekvenser eller effekter som klimatförändringar för med sig.

**Stadsgrönka:** I uppsatsen beskrivs stadsgrönka som den vegetation som finns i den bebyggda miljön och kan vara allt från mindre buskage till trädalleér eller gräsbeklädda ytor.

# 1. Inledning

*I de inledande delarna beskrivs bakgrunden till arbetet och dess problemformulering som har mynnat ut i uppsatsens syfte samt frågeställningar. Här redogörs även för studiens avgränsningar.*



## 1.1 Introduktion

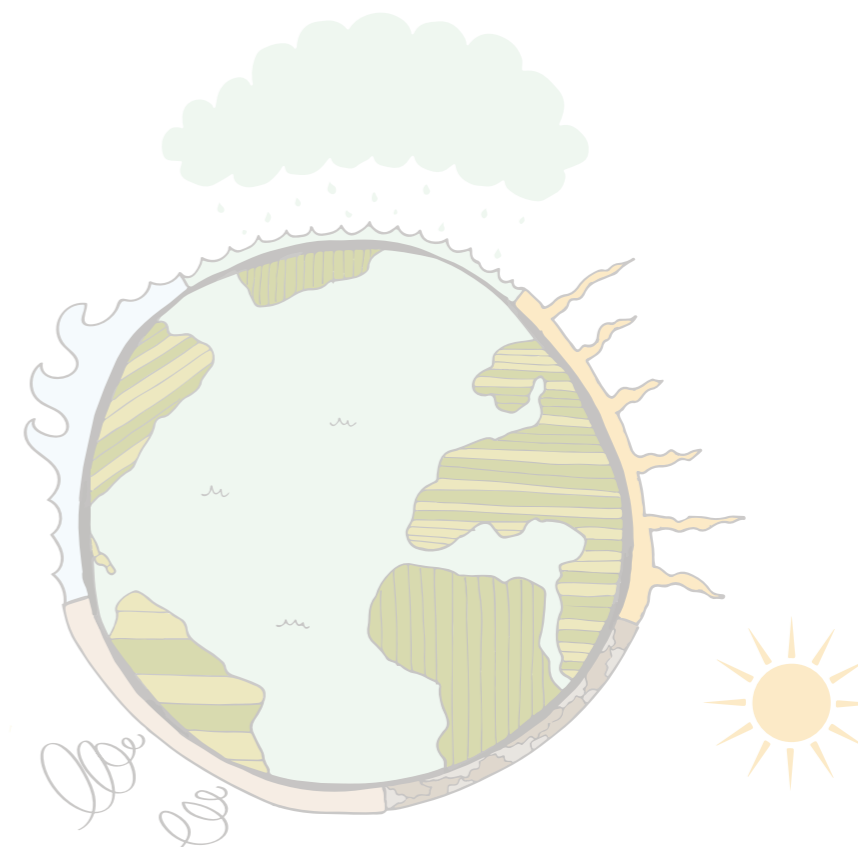
Precis som i resterande delar av världen så utsätts även Sverige av klimatförändringarnas konsekvenser (Naturvårdsverket, 2024). Propositionen *nationell strategi för klimatanpassning* (2017/18:163) beskriver att det idag finns noterbara förändringar i det svenska klimatet såsom skyfall, längre och mer intensiva värmeböljor, torka, förändrad intensitet i vindar samt stigande havsnivåer. Det tar sig särskilt i uttryck i kustnära städer, där väder generellt varierar snabbare och stormar kan bidra med mer omfattande översvämningar från havet. Städer är också generellt mer sårbara för konsekvenserna av klimatförändringar och det kan krävas omfattande klimatanpassning för att städer ska kunna möta det framtida klimatet (IPCC, 2022).

En av många svenska städer som är utsatt för konsekvenserna av klimatförändringar såsom skyfall, värmeböljor och havsnivåhöjningar är Malmö (Malmö stad, 2024). Malmö har de senaste åren haft en ökning sett till befolkningens mängd men även till dess bebyggda yta per capita och är en kuststad som är belägen i sydvästra Sverige (Malmö stad, 2023a). Dess ökade befolkningens mängd och andel bebyggd yta gör att allt fler människor blir påverkade av de konsekvenser som klimatförändringar medför. Den bebyggda miljön i städer kan både ge förstärkta konsekvenser av extremväder, men kan även vid god planering bidra till att minska sårbarheten för dessa händelser (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Därför är det mycket viktigt att klimatanpassning utförs på de platser som i nuläget är särskilt sårbara för extremväders konsekvenser.

Komplexiteten med klimatanpassning är att det inte finns något tydligt angreppssätt för hur lokala klimatutmaningar ska eller kan hanteras, då varje plats i staden har olika plats-specifika förutsättningar (Bidienkopft, 2020). Exempelvis kan en plats med en hög andel hårdgjorda ytor samla stora mängder vatten under ett skyfall. Är dessa hårdgjorda ytor placerade i en tätbebyggd del av staden kan det bidra till att klimatanpassningsåtgärder kan vara svåra att implementera (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Klimatanpassningsåtgärden kan vara svår att implementera, eftersom det inte finns tillräckligt med utrymme i städernas mest tätbebyggda delar. I motsats till detta kan platsens förutsättningar och spatiala sammanhang bidra till att en klimatåtgärd passar mycket väl. Exempelvis kan en park som ligger lokaliserad i en lågpunkt lättare infiltrera vatten vid skyfall och inte skada omgivande bebyggelse i lika stor utsträckning (SMHI, 2020; Länsstyrelsen Skåne, 2017).

En annan komplexitet med klimatanpassning är hur ansvarsfördelningen är fördelad (Larsson, 2020). Svenska kommuner är högst ansvariga för att ta fram översiktsplaner, vilket innebär att det finns ansvar för att upprätta riktlinjer för klimatanpassning. Detta beskrivs i Plan- och bygglagen (PBL) (2010:900) 3 kap 5§ 4st. Plan- och bygglagen beskriver däremot inte hur kommuner skall gå tillväga för att implementera klimatanpassningar i praktiken. Kommuner har heller inga formella krav på sig att genomföra klimatanpassning, vilket i sig försvårar för kommuner att prioritera dessa åtgärder. Klimatanpassningsåtgärder blir därför svåra att prioritera, eftersom kommuner har många andra avvägningar som de behöver förhålla sig till i den översiktliga planeringen (Nyström och Tonell, 2012).

Malmö stad har under det senaste decenniet arbetat med att ta fram strategier för att bemöta de klimatutmaningar staden står inför i framtiden. Det inkluderar strategi för att bemöta havsnivåhöjningar: strategin för kustskydd (Malmö stad, 2023b), skyfallsplan (Malmö stad, 2017) för att bemöta framtida skyfall i Malmö samt Översiktsplanen (Malmö stad, 2023c). De strategiska dokumenten är en del av stadens klimatanpassningsarbete som syftar till att skydda Malmö mot framtida klimatrelaterade utmaningar. Det finns dock svårigheter i att realisera dessa åtgärder och strategier som kommunen tagit fram, då endast 30 procent av markinnehavet ägs av kommunen (allmän platsmark) och resterande 70 procent ägs av privata fastighetsägare (Larsson, 2020). Den låga andelen markinnehav gör att kommunen har svårigheter att implementera anpassningsåtgärder i hela staden, då kommunen inte har rådighet över den privata kvartersmarken. Vidare hävdar Larsson (2020) att ägandestrukturen för markinnehav kan skapa en obalans i hur de klimatrelaterade utmaningarna kan hanteras, vilket gör att platsers sårbarhet för klimatförändringars konsekvenser kan vara direkt beroende av markägandet. Därför är det av stor betydelse att platser som är särskilt sårbara för klimatförändringars konsekvenser klimatanpassas, oavsett om de är belägna på den privata eller den kommunalt ägda marken.



## 1.2 Syfte

Syftet med uppsatsen är att genom en kartläggning av olika riskfaktorer identifiera platser i Malmö som är sårbara för extremväder och därigenom sprida kunskap om vilka spatiala sammanhang som behöver prioriteras i klimatanpassningsarbetet. Studien syftar även till att undersöka Malmö stads arbete med klimatanpassning inom den fysiska planeringen, för att bidra till diskussioner om klimatanpassningens utmaningar.

## 1.3 Frågeställningar

Vilka klimatutmaningar förekommer i vetenskapliga diskussioner om klimatförändringar och hur beskrivs de ha påverkan på den bebyggda miljön?

Vilka platser och spatiala sammanhang i Malmö är särskilt utsatta för konsekvenserna av klimatförändringar utifrån en riskkartläggning?

På vilket sätt arbetar Malmö stad med att klimatanpassa den fysiska miljön så att den kan möta stadens framtida utmaningar relaterade till klimatförändringars konsekvenser och vad kan det lära om klimatanpassning i städer?

## 1.4 Avgränsningar

I uppsatsen används Malmö som en utgångspunkt för studien, både gällande kartläggningen av platser och kommunens arbete med klimatanpassning i den fysiska planeringen. Malmö har valts ut, då staden är utsatt för flera klimatrelaterade utmaningar som exempelvis havsnivåhöjningar, skyfall och värmeböljor (Malmö stad, 2024). Malmö är även ett intressant exempel att studera i en svensk kontext, relaterat till att förstå klimatanpassningsarbetet ur ett kommunalt perspektiv.

Studien har avgränsats till att studera anpassningsåtgärder, vilket innebär att studien inte studerar mildrande klimatåtgärder mer än på en övergripande nivå. Avgränsningen har gjorts på grund av studiens begränsade omfång och då studiens fokus är riktat mot anpassningsåtgärder.

Studiens litteratur har avgränsats från att beskriva olika typer av vegetation, och undersöker inte hur olika vegetationstyper påverkar klimatet i staden. I uppsatsen har litteraturen istället fokuserats på att undersöka de spatiala egenskaper som finns i den bebyggda miljön.

## 1.5 Målgrupp

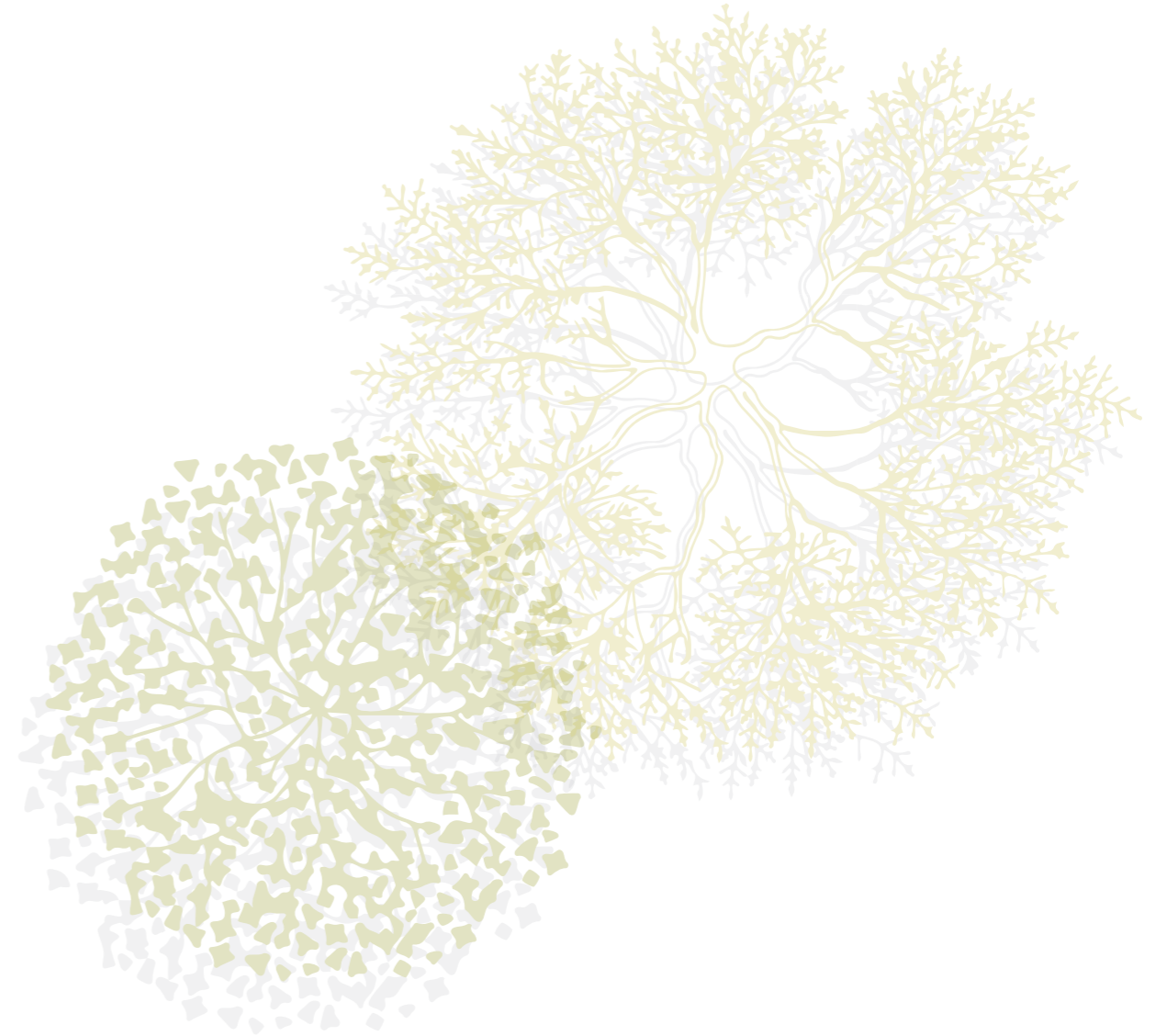
Studien riktar sig till studerande samhällsplanerare, landskapsarkitekter och yrkesverksamma inom området byggd miljö, hållbar stadsutveckling samt landskapsarkitektur.





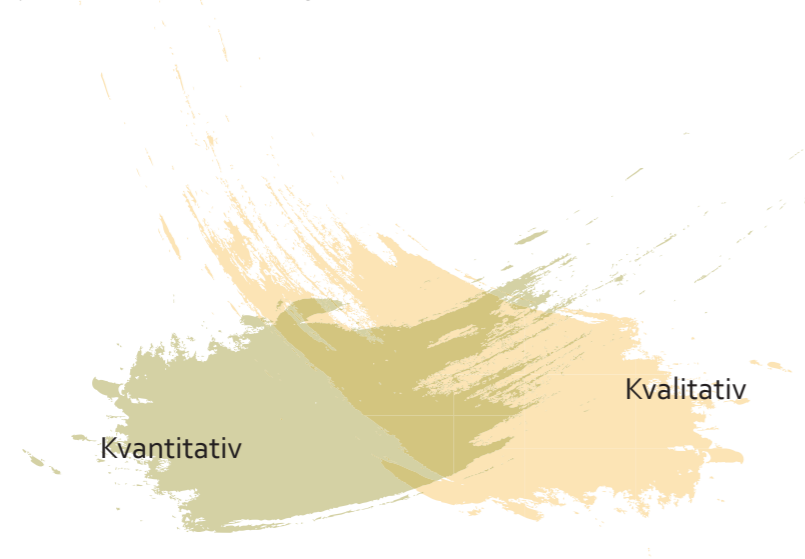
# 2. Metod

*I kapitel 2 redogörs uppsatsens metoder och tillvägagångssätt som har använts i uppsatsen.*



## 2.1 Metodval

I studien har både kvalitativa och kvantitativa ansatser antagits, vilket kallas för en mixed method (Bryman, 2011). Tillvägagångssättet tillåter att blanda övergripande resonemang med den mer specifika och platsbundna kontexten, vilket har skapat förståelse både för vilka klimatutmaningar städer möter och hur de tar sig i uttryck i dess sammanhang.



Figur 1. Illustrationen skall visa hur en mixed-method används. Illustrerad Elin Ulinder (2024).

I uppsatsen inspirerades vi av en fallstudiemetodik, där Malmö var fallet för studien. De kvalitativa metoderna bestod av en litteraturstudie, dokumentstudie, kvalitativa intervjuer och platsbesök. Litteraturstudien utgick från en kvalitativ ansats. Dokumentstudien innehöll utvalda dokument från Malmö stad. De utvalda dokumenten valdes, då Malmö stad inte hade fler än två dokument relaterat till deras klimatanpassning och därav blev dessa dokument centrala att undersöka. Intervjuerna syftade till att besvara den tredje frågeställningen och därmed förstärka förståelsen för hur kommunen har arbetat med klimatanpassning i Malmö. Platsbesöken genomfördes efter riskkarteringen slutförts för att få en mer nyanserad uppfattning av platsernas förutsättningar och spatiala sammanhang.

De kvantitativa metoderna bestod av en kartläggning som avsåg att besvara den andra frågeställningen. I kartläggningen studerades kartlager i ArcGIS Pro, där olika riskkarteringar ställdes mot varandra. Det gjordes för att skapa en överblick kring vilka platser i Malmö som hade en sårbarhet för extremväder för att sedan kunna göra platsbesök på ett fåtal utvalda platser.

## 2.2 Litteraturstudie

I studien har en kvalitativ litteraturstudie genomförts. All litteratur i uppsatsen användes för att redogöra och förstå problembilden av vilka klimatutmaningar som förekommer i vetenskapliga diskussioner kring klimatförändringarnas effekter och hur de beskrivs påverka samt förvärras av den bebyggda miljön.

Litteraturstudien användes även som utgångspunkt för att ta fram olika faktorer i den bebyggda miljön som kan påverka hur konsekvenserna av klimatförändringar tar sig i uttryck. Dessa faktorer användes sedan som utgångspunkt för att analysera kartläggningen. För att sammanställa litteraturstudien samlades litteratur in från tidigare forskning samt rapporter från svenska myndigheter. Litteraturstudien syftade till att besvara den första frågeställningen.

### 2.2.1 Urval

För att finna relevant litteratur som berörde forskningsfältet med ett landskapsarkitekts- och stadsplaneringsperspektiv använde vi främst oss av söktjänsterna Scencedirect, Researchgate samt Primo (SLUs bibliotek). Den studerade litteraturen utgick från sökord, där extremväder och klimatförändringars konsekvenser stod i fokus. Exempel på sökord var: extremvärme, urbana värmeöar, skyfall, urbana stormar samt havsnivåhöjningar. Den utvalda litteraturen gav begränsade svenska perspektiv, vilket bidrog till att fler internationella perspektiv från andra delar av världen genomsyrade litteraturstudien.

Vi gick också igenom referenslistor i olika artiklar för att få idéer om vidare läsning, vilket gjorde kapitlet mer omfattande och djupgående. Den litteratur som användes i uppsatsen har haft en kritisk ansats till dagens tillvägagångssätt att utforma och bygga städer. För att finna relevant information om problembilden av extremväder i Sverige användes främst svenska myndigheter som hade expertiskunskap som exempelvis SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) och MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap).

### 2.2.2 Genomförande

I genomförandet av litteraturstudien kategoriserades respektive extremväder under olika temarubriker. Temarubrikerna - problembild av extremväder/klimatutmaningen, konsekvenser i den bebyggda miljön samt klimatanpassning kopplat till respektive extremväder togs fram för att kunna besvara den första frågeställningen.

## 2.3 Kartläggning

I uppsatsen genomfördes en kvantitativ kartläggning av risker relaterat till extremväder i Malmö. Kartläggningen delades upp i två delar där den första delen bestod av en kartstudie och den andra delen ett platsbesök. Kartstudien utgick från riskkarteringar som gjordes i programmet ArcGIS Pro, där information samlats om vilka platser som är drabbade av de omfattande riskerna relaterade till extremväder. Den samlade datan från ArcGIS Pro låg till grund för vidare analys i platsbesöken och urvalet av exempelplatser. Den andra delen av kartläggningen utgjordes av platsbesök där fyra utvalda platser besöktes. Kartläggningen avsåg att besvara den andra frågeställningen.

### 2.3.1 Urval i kartstudie

För att finna relevant data till studien hämtades aktuell geografisk data ut från Malmö stad och Länsstyrelsens geodatabas (Länsstyrelsen Skåne). I studien är den geometriska datan: temperaturer under sommartid, lågpunkter och ytavrinning för skyfall samt framtida havsnivåhöjningar (1-3 meter) som har framställts. Dessa kartlager valdes ut, då värme, havsnivåhöjningar och skyfall är några av de främsta klimatrelaterade utmaningarna i Malmö och dessutom var det material som Malmö stad hade tillgå. I framställandet hämtades även andra lager som exempelvis fastighetskartan från lantmäteriet som användes för att ge en mer helhetlig uppfattning, till exempel var byggnader och vägar var lokaliserade. Urvalet av exempelplatserna utgick endast från riskkarteringen där de sammanställda riskerna ansågs vara omfattande. Flertalet platser markerades ut som extra sårbara i den sammanställda riskkarteringen varpå vi handplockade fyra platser som vi ansåg särskilt intressanta att undersöka utifrån dess geografiska kontext och flertalet sammanfallande risker. Därmed är platserna bara exempel på platser som är extra utsatta för klimatförändringars konsekvenser och inget exakt mått på vilka platser som är *mest* utsatta. Exempelplatserna som valdes ut från riskkarteringarna var:

Ubåtshallen - Västra hamnen, Gröningen - Norra Sorgenfri, Dalslandsgatan - Södra Sofielund och Sjukhusområdet - Allmänna sjukhuset.

### 2.3.2 Genomförande av kartstudie

I ArcGIS Pro gjordes ett urval av lagrens extremvärden, för att kunna se vilka platser i Malmö som är mer sårbara för exempelvis höga temperaturer, risk för översvämning vid skyfall och områden drabbade av havsnivåhöjningar. Utifrån dessa extremvärden gjordes det sedan ett urval av platser i Malmö. Dessa platser valdes ut från faktorerna som presenteras på nästa sida samt där flera klimatrelaterade risker sammanföll. Det var platser som till exempel både hade risker för höga temperaturer och risk för skyfall. Markinnehavet ritades därefter ut i ArcGIS Pro (utifrån en pdf på Malmö stads hemsida), då vi inte fick tillgång till kommunens lager för markinnehavs.

### 2.3.3 Urval i platsbesök

Urvalet av platserna som gjordes i kartläggningen låg sedan till grund för de fyra platsbesöken. Urvalet av de fyra platserna grundade sig i studiens begränsade omfång, men också för att urvalet skulle spegla flera olika områden i Malmö där riskerna sammanföll. Platsbesöken och dess utgångspunkt var grundad i den information som framkom i litteraturstudien. Det gjordes för att förtydliga vilka element i den bebyggda miljön som skapar problem vid klimatförändringars konsekvenser. Utifrån litteraturstudien gjordes sedan ett urval av fyra faktorer som studerades under varje platsbesök. Det gjordes för att försöka skapa förståelse för varför dessa platser är sårbara för klimatförändringars konsekvenser.

En ytterligare faktor lades till (markinnehav) efter intervjuerna hade genomförts, då det ansågs mycket viktigt för att kunna studera hur markägandet kunde påverka en plats sårbarhet för klimatförändringars konsekvenser.

De fem faktorerna beskrivs nedan:

Hårdgjorda ytor



Stadsgrönnska



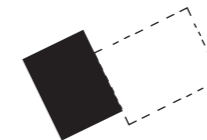
Lättinfiltrerade ytor



Takbeläggning



Markinnehav

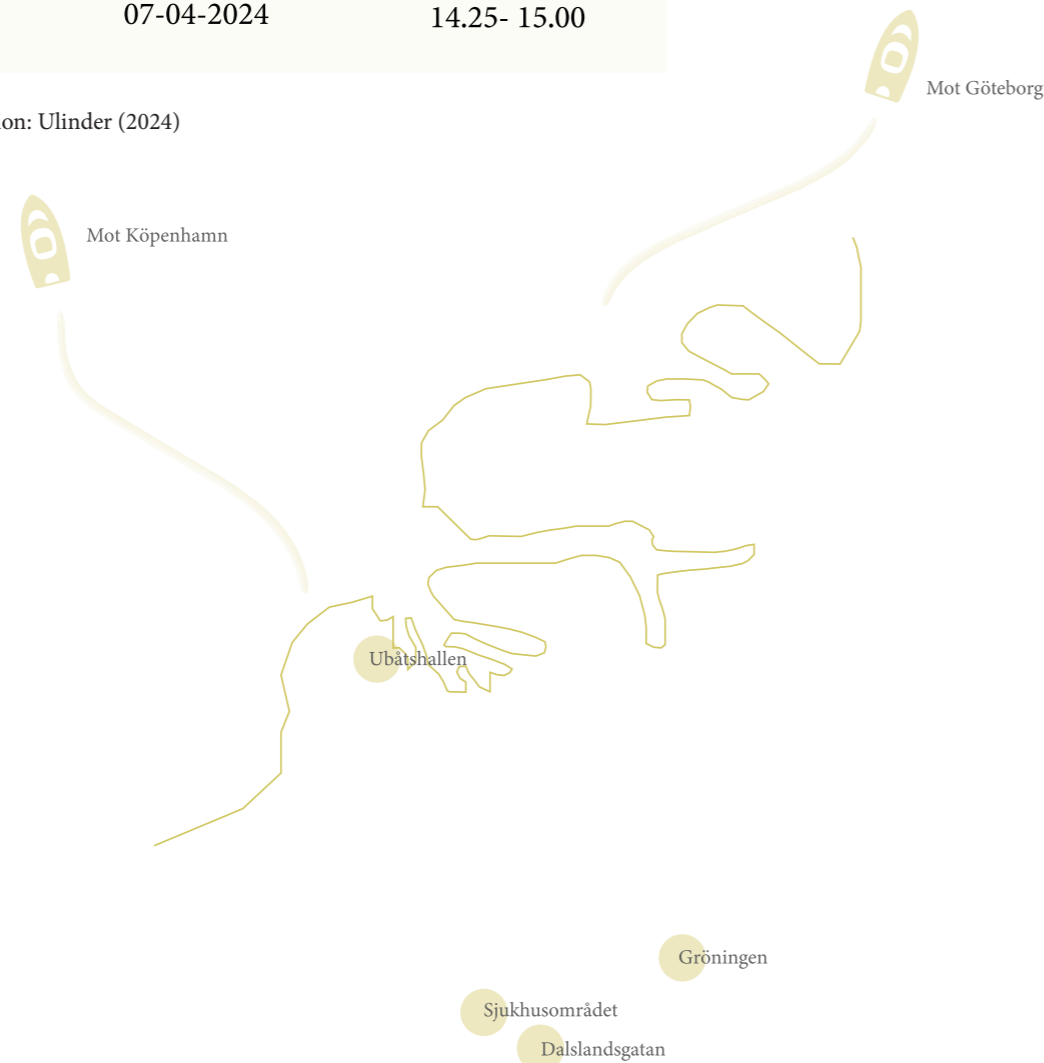


### 2.3.4 Genomförande av platsbesök

Platsbesöken genomfördes en gång per plats (totalt fyra besök) den 7 april 2024 mellan klockan 11.50-15.00. Varje plats fotograferades och studerades utifrån de fyra olika faktorerna (Hårdgjorda ytor, stadsgrönska, lättinfilterade ytor samt takbeläggning) som framkom i litteraturstudien. Dessa faktorer markerades sedan ut på kartmaterial i Illustrator för att skapa en uppfattning av platsens förhållanden. Samtlig empiri sammanställdes och analyserades utifrån de tre perspektiven (sammansatta problem, polycentrisk styrning och naturbaserade lösningar).

Plats	Datum vid genomförande	Tidpunkt
Ubåtshallen, Västra hamnen	07-04-2024	11.50- 12.30
Gröningen, Norra sorgenfri	07-04-2024	12.45-13.30
Dalslandsgatan, Södra sofielund	07-04-2024	13.45-14.15
Sjukhusområdet, Allmänna sjukhuset	07-04-2024	14.25- 15.00

Figur 2. Diagram för platsbesök, Illustration: Ulinder (2024)



Figur 3. Illustration av Malmö kustlinje med utvalda exempelplatser, Illustration: Ulinder (2024)

### 2.4 Kvalitativa intervjuer

I uppsatsen har kvalitativa intervjuer genomförts. Bryman (2018) beskriver att kvalitativa intervjuer är ett tillvägagångssätt som används för att forskaren skall få mer detaljerade och innehållsrika svar. Intervjuerna var viktiga till bakgrund av studiens syfte för att undersöka Malmö stads arbete med klimatanpassning inom den fysiska planeringen, för att bidra till diskussioner om klimatanpassningens utmaningar.

Kvalitativa intervjuer är en central del i studien för att belysa det kommunala arbetet med klimatanpassning och relateras därför till uppsatsens tredje frågeställning. Det gjordes eftersom vi ville skapa en mer helhetlig uppfattning av hur det kommunala arbetet såg ut. Därmed ansåg vi att intervjuer med tjänstepersoner skulle vara det tillvägagångssätt som gav oss mest information rörande det valda ämnet. Intervjuerna medförde att vi kunde anpassa intervjufrågorna, vilket således gjorde att vi kunde få mer djupgående svar om hur arbetet med klimatanpassning fungerade i praktiken. I studien hade intervjuerna en semistrukturerad intervjuform, vilket innebar att vi på förhand formulerade intervjufrågor som var en utgångspunkt för samtalet. Strukturen på intervjuerna möjliggjorde att ställa detaljerade följdfrågor till intervjupersonerna, vilket således hjälpte oss att nyansera studien inom vissa aspekter. Intervjuerna avsåg att tillsammans med dokumentstudien besvara den tredje frågeställningen.

#### 2.4.1 Urval

Respondent	Plats för intervju	Datum för genomförande	Intervjulängd	Motivering
Tjänsteperson 1, Strateg, Fastighets-och gatukontoret	Zoom	20-02-2024	ca 60 minuter	För att skapa en förståelse för hur klimatanpassningsarbetet i kommunen genomförs.
Tjänsteperson 2, Utredare, Miljöförvaltningen	Zoom	05-03-2024	ca 45 minuter	För att skapa en förståelse för hur klimatanpassningsarbetet i kommunen genomförs.
Forskaren, Universitetslektor, Institutionen för arkitektur och byggd miljö	Zoom	13-03-2024	ca 45 minuter	För att skapa en bredare bild av ämnet och en person som är oberoende av kommunens arbete och process

Figur 4. Diagram för urval av respondenter, Illustration: Ulinder (2024)



I uppsatsen har tre kvalitativa intervjuer med tre olika respondenter genomförts. Två tjänstepersoner intervjuades, varav en på Fastighets- och gatukontoret (Tjänsteperson 1) och en på Miljöförvaltningen (Tjänsteperson 2). Den sista intervjun var med en forskare (Forskaren) vid Lunds tekniska högskola (LTH) som arbetar med klimatanpassning och har forskat inom ämnet i ca.20 år. Tjänstepersonerna från Malmö stad arbetar dagligen med frågor som är relaterade till klimatanpassning i Malmö. Eftersom vår tredje frågeställning berör på vilket sätt som Malmö stad arbetar med klimatanpassning, var dessa tjänstepersoner lämpliga att intervjuas för att få en inblick i det aktuella klimatanpassningsarbetet. Intervjuerna med tjänstepersonerna på kommunen bidrog även med en inblick i de aspekter som inte synliggjordes i de offentliga styrdokument. Då dessa dokument är riktade till en viss målgrupp och där fokus ligger på att informera de mer generella strategierna som kommunen använder sig av. Därför ger intervjuerna en mer fördjupad förståelse för arbetet och där vi som intervjuade hade möjligheten att ställa frågor som besvarades i dokumenten. Anledningen till varför två tjänstepersoner i kommunen intervjuades var för att få in fler infallsvinklar på kommunens klimatanpassningsarbete på strategisk nivå. Tjänstepersonerna rekommenderades från kommunens växel och forskaren hittades genom en kontakt med en annan forskare på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).

Intervjun med forskaren genomfördes för att få inblick i det aktuella forskningsläget och vad det finns för komplexiteter med klimatanpassning i en svensk kontext. Forskaren intervjuades också i syfte att ställas mot tjänstepersonerna för att bidra med en opartisk utgångspunkt av hur klimatanpassningsarbetet ser ut och fungerar utan att vara färgad av det kommunala arbetet.

## 2.4.2 Genomförande

Kontakt initierades med alla intervjupersoner via mejl där en kort beskrivning av uppsatsens ämnesval presenterades. Innan varje intervju skrevs semistrukturerade intervjufrågor ned till respektive respondent (se Bilagor). Det gjordes för att anpassa frågorna till intervjupersonens arbetsområde och för att kunna besvara den tredje frågeställningen.

Varje intervju genomfördes digitalt via plattformen Zoom samt varade ca. 45 till 60 minuter. Alla respondenter godkände att intervjun spelades in. Med hänsynstagande till GDPR (dataskyddsförordningen) har även samtliga respondenter tillfrågats om de vill vara anonyma i studien. Vid citering har respondenterna tillfrågats om godkännande, detta för att godkänna att citering har tolkats korrekt. Det inspelade materialet och transkriberingen har efter inlämning av uppsatsen raderats och förstörts.

Efter att det insamlade intervjumaterialet har färdigställts, så har materialet setts över i sin helhet, där olika samband och mönster har identifierats för att se om en viss typ av resonemang var återkommande eller motsägelsefulla (Braun och Clarke, 2006). I bearbetning av intervjumaterialet har meningskoncentrering använts för att få ut det mest centrala ur intervjuerna. Detta gjordes genom att stryka under de resonemang som ansågs besvara den tredje frågeställningen.

## 2.5 Dokumentstudie

Dokumentstudien är en kvalitativ studie som syftar till att studera de plandokument som berör Malmö stads klimatanpassning. Dokumentstudien belyste två huvudsakliga områden. Dessa två områden var kommunens aktuella arbete med klimatanpassning och vilka tillvägagångssätt som anses vara mest framgångsrika för anpassningen av den bebyggda miljön. Skyfallsplanen och strategi för kustskydd användes främst i syfte att uppmärksamma kommunens arbete med specifika strategier för klimatanpassning, medan översiktsplanen användes på en mer övergripande nivå för klimatanpassningsarbetet. Översiktsplanen, strategi för kustskydd och skyfallsplanen, inkluderas i 4.2.1 och 6.2 och ämnade att besvara den tredje frågeställningen och för att få en bakgrundsförståelse för stadens största problem relaterade till framtidens klimat.

### 2.5.1 Urval

De utvalda dokumenten är skyfallsplanen (Malmö stad, 2017) som både Malmö stad och VA SYD tagit fram, strategi för kustskydd (Malmö stad, 2023b) som Malmö stad tagit fram och översiktsplanen där delen som beskriver klimatanpassning har studerats. Urvalet har gjorts eftersom det inte fanns några andra tillgängliga dokument som relaterades till klimatanpassning från kommunen. Urvalet av endast dokument från Malmö stad utgick från att den tredje frågeställningen skulle besvaras och därför ville vi att det kommunala perspektivet skulle framgå.

Dokument	Syfte	Motivering
Skyfallsplanen 2017	Tagits fram i syfte att beskriva hur kommunen skall arbeta med skyfallsanpassning och dagvattenhantering i staden.	Skyfallsplanen användes i studien för att förstå hur kommunens arbete med skyfall ser ut och vad det finns för risker relaterade till skyfall.
Strategi för kustskydd 2023	Tagits fram i syfte att informera om framtidens utmaningar rörande kustskydd och översvämningar.	Strategi för kustskydd användes för att se vilka risker som staden står inför relaterade till översvämningar och havsnivåhöjningar.
Översiktsplan 2023	Tagits fram i syfte att beskriva det aktuella arbetet i kommunen.	Vi valde att titta närmare på de avsnitt i översiktsplanen som beskriver hur kommunen kommer och planerar att arbeta med klimatanpassning för att få en inblick i det nuvarande arbetet.

Figur 5. Diagram för urval av dokument, Illustration: Ulinder (2024)



## 2.5.2 Genomförande

För att skapa en förståelse för vilka problem staden möter och har mött genom åren studerades respektive dokument med två huvudsakliga fokusområden. Att skapa en bakgrundsförståelse för problembilden staden har relaterat till klimatutmaningar samt att generera tips på lyckade tillvägagångssätt som sedan skulle kunna användas i den senare delen av studien. Dokumentstudien har använts som ett komplement till intervjuerna för att skapa en helhetsbild över kommunens klimatarbete. Bowen (2009) beskriver det som ett fördelaktigt tillvägagångssätt att kontextualisera och bekräfta informationen som framkommit under andra datainsamlingsmetoder såsom intervjuer.

## 2.6 Ansvarsfördelning

I uppsatsen har olika delar av arbetet delats upp för att kunna effektivisera skrivprocessen. Däremot diskuterades, korrekturlästades och omarbetades alla kapitel gemensamt. Våra tidigare erfarenheter och färdigheter har använts för att effektivisera arbetet. Ellinor har tagit fram samtliga kartmaterial och Elin har gjort samtliga illustrationer, eventuell efterbehandling av kartmaterial och layout.

# 3. Klimatförändringars konsekvenser i den bebyggda miljön

*I det tredje kapitlet kommer litteraturstudien att redovisas. Det görs för att få en inblick i hur den bebyggda miljön påverkas av klimatförändringarnas konsekvenserna samt hur den bebyggda miljöns olika spatiala sammanhang bidrar till att förvärra effekterna.*

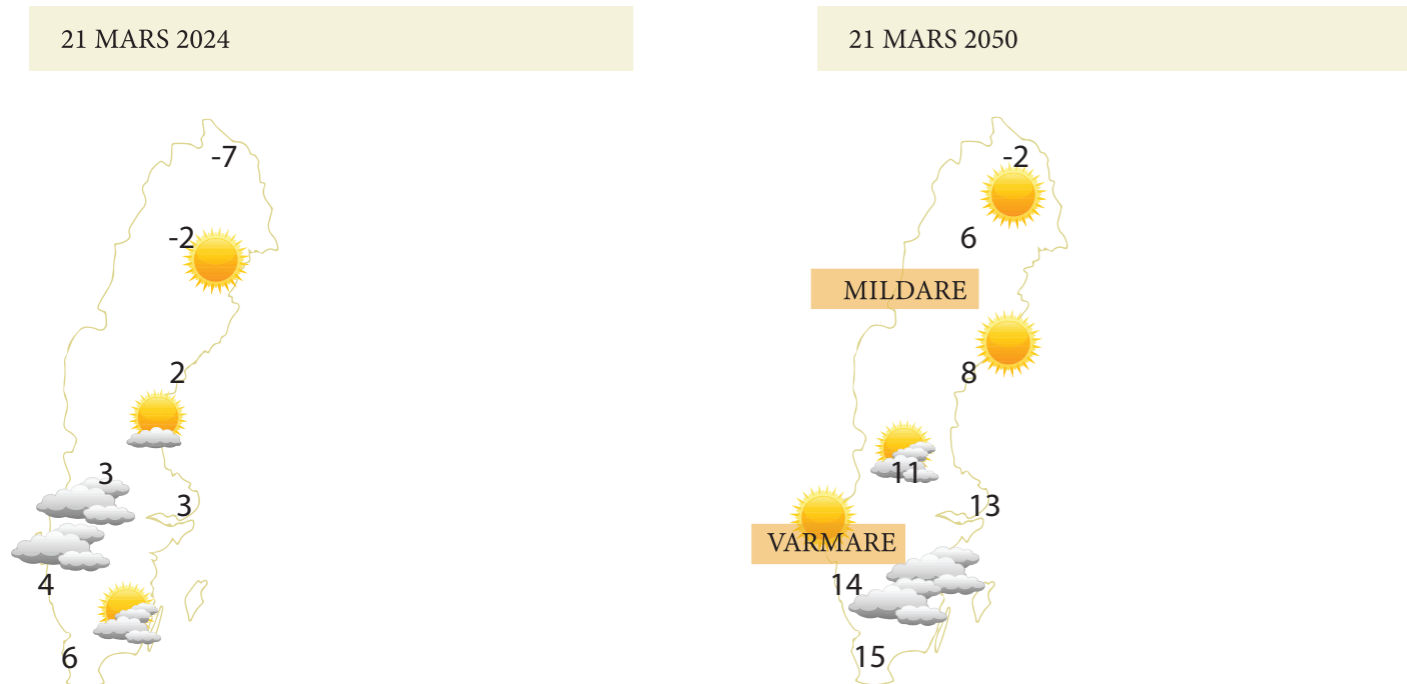


### 3.1 Extremvärme och värmeböljor

Extremvärme används som begrepp för att beskriva höga dagstemperaturer som är varmare än vanligt för den specifika platsen och årstiden (Klimatanpassning, 2023). Begreppet värmeböljor används ofta som synonym med extremvärme, men begreppen skiljer sig åt i praktiken. Begreppet värmeböljor syftar istället till att beskriva en tidsperiod av höga dagstemperaturer. Definitionen för vad höga temperaturer är, kan dock variera mellan olika länder, vilket gör att det inte finns någon universell definition. SMHI (u.å) beskriver att värmeböljor i Sverige är när dagstemperaturer överstiger minst 25 grader celsius och varar i fem dygn eller mer.

Extremvärme och värmeböljor förväntas bli allt mer förekommande i Sverige i framtiden med längre perioder av högre temperaturer (SMHI, u.å). På vissa platser i södra Sverige förväntas dagstemperaturen att stiga upp mot 40 grader celsius i framtiden under sommarhalvåret.

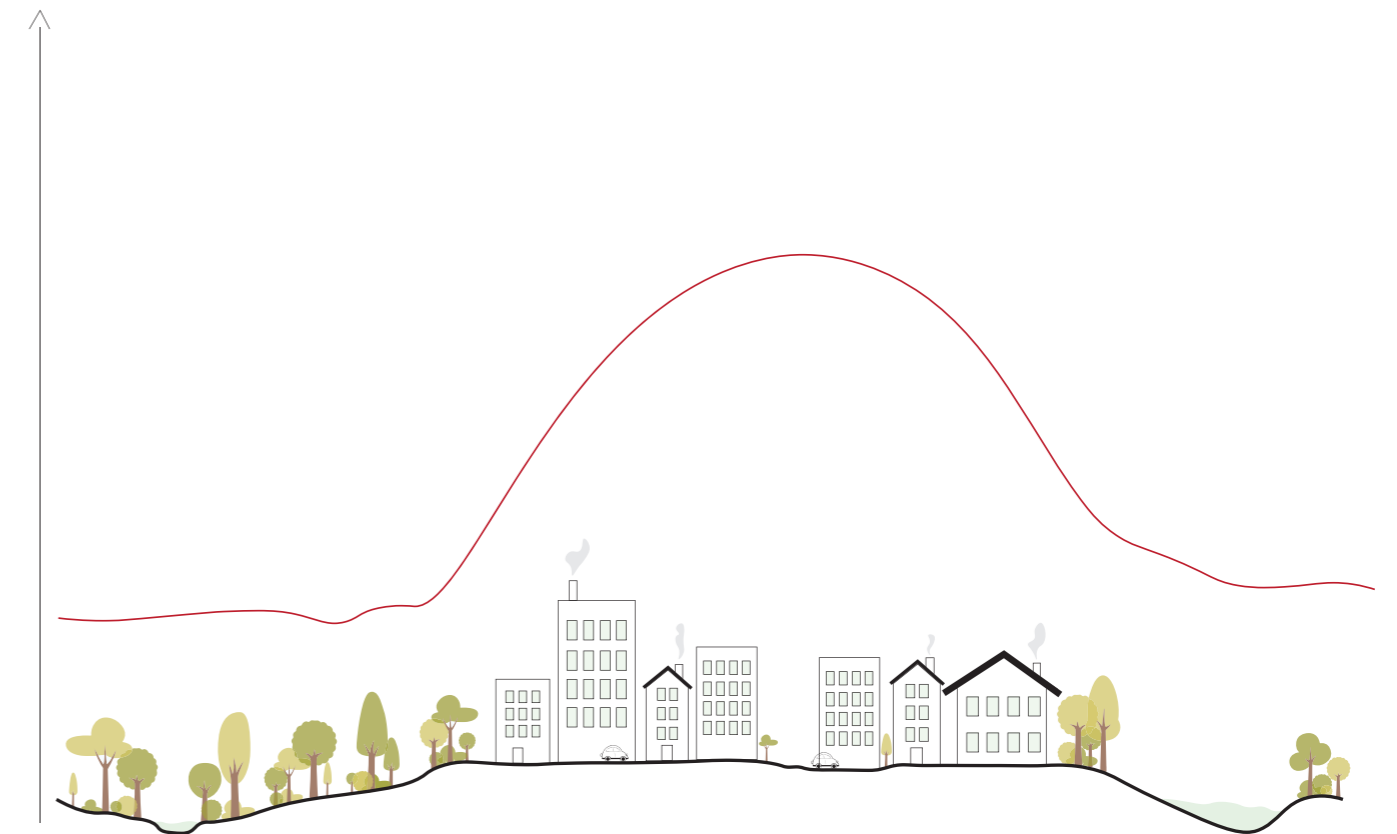
Under sommaren kan extremvärme medföra allvarliga konsekvenser som leder till dödlighet, samhälleliga hälsoproblem, värmestress, förlust av biologisk mångfald samt ekologisk torka (Cuerdo-Vilches et al., 2023). Ett exempel är värmeböljan som under sommaren år 2018 i Sverige medförde att ungefär 660 personer dog (Läkartidningen, u.å).



Figur 6. Illustrationen visar vädret i mars (2024) och vädret i mars år 2050 i Sverige. (baserad på SMHI, u.å ), Illustration: Ulinder (2024)

### 3.1.1 Extremvärmens konsekvenser i den bebyggda miljön i städer

Extremvärmerna blir särskilt påtagliga i städer, eftersom det bildas så kallade urbana värmeöar som bidrar till att det skapas en förstärkt effekt av värmen (Lemonsu, et al., 2015; Spyrou et al., 2023). Dock viktigt att belysa är att urbana värmeöar finns i staden året runt, men blir särskilt problematiska under de varmare perioderna under året, då värmeöarna ger en förstärkt effekt av extremvärmerna. Urbana värmeöar beskrivs generellt som den skillnad i temperatur som finns mellan stadens och det omkringliggande rurala landskapet (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011) se figur 7.

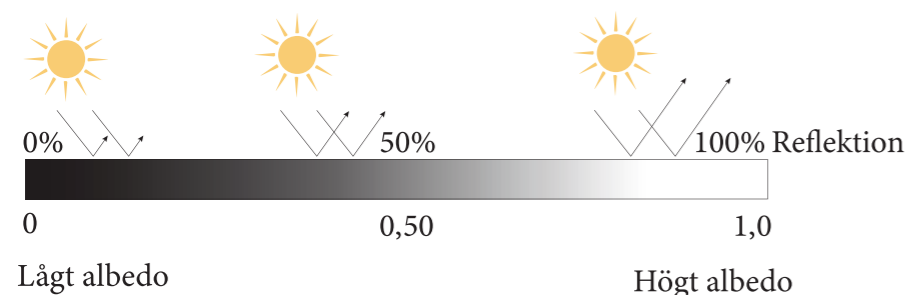


Figur 7. Bild som illustrerar en urban värmeö, där den röda linjen visar temperaturen i stadsrummen. Baserad på: Erell, Pearlmutter och Williamson (2011). Illustration: Ulinder (2024)

Orsaken till att urbana värmeöar uppstår grundas i bland annat: stadens meteorologiska förhållanden, geografiska lokalisering, utsläpp från mänskliga aktiviteter, antropogen värme samt den bebyggda miljöns egenskaper (Folkhälsomyndigheten, 2018; Cuerdo-Vilches et al. 2023; Kleerekoper, van Esch och Salcedo, 2012). Orsakerna kan även påverka intensiteten av urbana värmeöar i staden, till exempel så kan en kustnära stad upplevas svalare på sommaren på grund av inkommande vindar från havet, i jämförelse med en stad som ligger i inlandet (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011).

Den bebyggda miljön och dess utformning har dock en betydande påverkan för intensiteten av urbana värmeöar (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011; Spyrou et al., 2023; Levermore et al., 2017). Intensiteten av värmeöarna kan dock skilja sig mellan olika stadsdelar i staden, beroende på de spatiala sammanhangen som finns i den bebyggda miljön. Intensiteten av urbana värmeöar kan exempelvis påverkas av andelen hårdgjorda ytor, materialegenskaper, bebyggelsetäthet och grönska (Spyrou et al., 2023; Levermore et al., 2017).

Städer består generellt av mycket hårdgjorda ytor som exempelvis gator, torg, trottoarer och byggnader (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Hårdgjorda ytor har egenskapen att de lagrar mer energi från solens inkommande strålar, vilket leder till att de på eftermiddagen avger mer värme från de hårdgjorda ytorna (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). Olika hårdgjorda ytor lagrar även olika mycket värme i ytan beroende på dess förmåga att reflektera och absorbera solens kortvågiga strålar. Det mäts i skalan albedo 0-1, där ett högt albedo värde på 1,0 betyder att allt inkommande ljus reflekteras bort och ytan därmed blir mindre varm. I motsats innebär ett lågt albedo värde på 0 att allt inkommande solljus absorberas, vilket leder till att en stor mängd solenergi lagras i ytan och ytan blir varm. Exempelvis så har hårdgjorda eller mörka ytor (se figur 8) generellt ett lägre albedo värde, vilket leder till att ytorna drar åt sig mer värme vilket leder till att den omgivande miljön också blir varmare.



Figur 8. Principbild som förklarar albedo. Baserad på: Erell, Pearlmutter och Williamson (2011). Illustration: Ulinder (2024)

Tätbebyggelse i staden har även en betydande påverkan för intensiteten av urbana värmeöar i staden. Tätbebyggelsen bidrar till att skapa gatukanjoner. Gatukanjon, beskrivs som den geometriska form som skapas av en gata med byggnader på respektive sidor (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). Dessa gatukanjoner bidrar till att solenergin fångas upp och reflekteras mellan byggnaderna, vilket bidrar till en temperaturökning i staden eller stadsdelen. Fenomenet är som mest tydligt när solen har gått ned, alltså under nattetid, då den avgivna värmen från stadens ytor och bebyggelse avges samt *fastnar* mellan byggnaderna, vilket förhindrar lufttemperaturen i stadens stadsrum från att kylas ned (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011; Folkhälsomyndigheten, 2018).

### 3.1.2 Klimatanpassning relaterat till extremvärme

För att minska och förebygga konsekvenserna av extremvärme så är det betydelsefullt att arbeta med orsakerna som förvärrar fenomenet i staden, vilket är urbana värmeöar (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Det finns olika lösningar för att angripa problemet inom klimatanpassning såsom genom att implementera element som innefattar vatten, exempelvis dagvattendammar eller mindre vattendrag, samt att arbeta med vegetation i den bebyggda miljön (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012; Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). I städer kan vattendrag till exempel vara ett tillvägagångssätt för att förebygga högre temperaturer då vattendragen beräknas ha en kylningseffekt på upp till ca. 30 meter i stadsrummet (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012).

Vegetation och grönytor kan vara ett effektivt sätt att kunna sänka temperaturen, då vattnet som infiltreras i ytan hjälper till (genom avdunstning) att snabbare kyla ned omgivningen i jämförelse med hårdgjorda ytor. Vegetation har en kylningseffekt som kan sprida sig upp till ca. 100 meter i staden, beroende på vegetationstypen och dess omfattning (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Vegetation kan därmed vara ett verktyg för att långsiktigt sänka temperaturen i olika delar av staden. Det kan göras bland annat genom att implementera parker, träd längs gator i form av alleéer, gröna tak och gröna fasader.

Det finns olika sätt att använda vegetation för att förebygga högre temperaturer i stadsrummet. En större andel träd kan exempelvis vara ett givande tillvägagångssätt för att sänka temperaturen i stadsrummet och därmed också minska intensiteten av de urbana värmeöarna (KleereKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Dels för dess förmåga att kyla omgivningen genom avdunstning, men även genom att träd medför skugga i stadsrummet. Gröna tak och fasader kan även vara ett effektivt sätt att sänka temperaturen.

Byggnadmässigt, kan det arbetas med den bebyggda miljöns materialtyp och färg för att förstärka eller minska värmen i stadsrummen. Ett exempel för att sänka värmen är att måla byggnaders tak vitt, då ytan då får ett högre albedo värde och därmed reflekterar bort mer solljus vilket skapar en svalare yta (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011).



## 3.2 Skyfall och havsnivåhöjningar

Skyfall är ett begrepp som beskriver ett kraftigt regn som under en kort tidsperiod överstiger den normala mängden regn under exempelvis en dag eller ett par timmar (Berndtsson, et al. 2019). I Sverige beskrivs skyfall vara ett regnfall, där det regnar minst 50 mm per timme eller 1 mm per minut (Olsson, et al., 2017). I Sverige definieras intensiteten av kraftiga regn utifrån återkomsttiden där 100 års regn och 10 års regn därmed visar hur ofta regnet beräknas återkomma (SMHI, 2024; SMHI, 2023).

Skyfall behöver inte i sig självt vara ett problem, utan väderhändelsen blir problematisk när det faller på ytor som inte kan infiltrera regnvattnet. I motsats kan ett skyfall som faller över en skog inte ge några märkbara negativa effekter, då marken har en hög infiltrationsförmåga. I kontrast så bidrar den bebyggda miljön i städer till att konsekvenser såsom översvämningar vid skyfall uppstår och förvärras, då markbeläggning ofta är hårdgjord. Det kan resultera i ekonomiska förluster såsom skada på bebyggelse, infrastruktur och trafikstörningar (Jongman et al., 2014). Ett exempel på ett kraftigt skyfall i Sverige var år 2014 i Malmö, där 2200 hus och 300 bilar översvämmades i staden (VA SYD, 2023).



Figur 9. Visar illustrativ bild av översvämningar. Illustration: Ulinder (2024)

Ett annat fenomen som kan bidra till översvämningar är havsnivåhöjningar i kustnära städer. I Sverige stiger havsnivån olika mycket längs kusterna beroende på det lokala områdets landhöjning. Landhöjningen är ett mått som anger hur mycket jordskorpan höjs varje år (Lantmäteriet, u.å). I södra Sverige är landhöjningen lägre än (Skåne 0-1 mm/år) i jämförelse med andra delar av Sverige (Bottenvikskusten, 10 mm/år) (Lantmäteriet, u.å; Germundsson, Blennow och Wingren, 2017). Det gör att delar av södra Sverige påverkas redan idag av havsnivåhöjningar, då havsnivåhöjningen är större än landhöjningen (Lantmäteriet, u.å). Havsnivåhöjningar kan bidra till konsekvenser som till exempel kusterosion, vilket betyder att marken bryts ned av kraftiga inkommande vågor från havet.

Det är redan noterbart att havsnivåhöjningar sker vid vissa kustkommuner i Skåne, där kusterosion sker kontinuerligt på grund av högre vattennivåer (SGU, 2023). Det kan bidra till skada och förlust av strandnära bebyggelse och kultur- och naturvärden (Klimatanpassning, 2023). Effekten fortsätter kontinuerligt och havet kommer över tid att nå nya områden på land, vilket riskerar att bidra till förlust av landområden samt skador på kustnära bebyggelse.

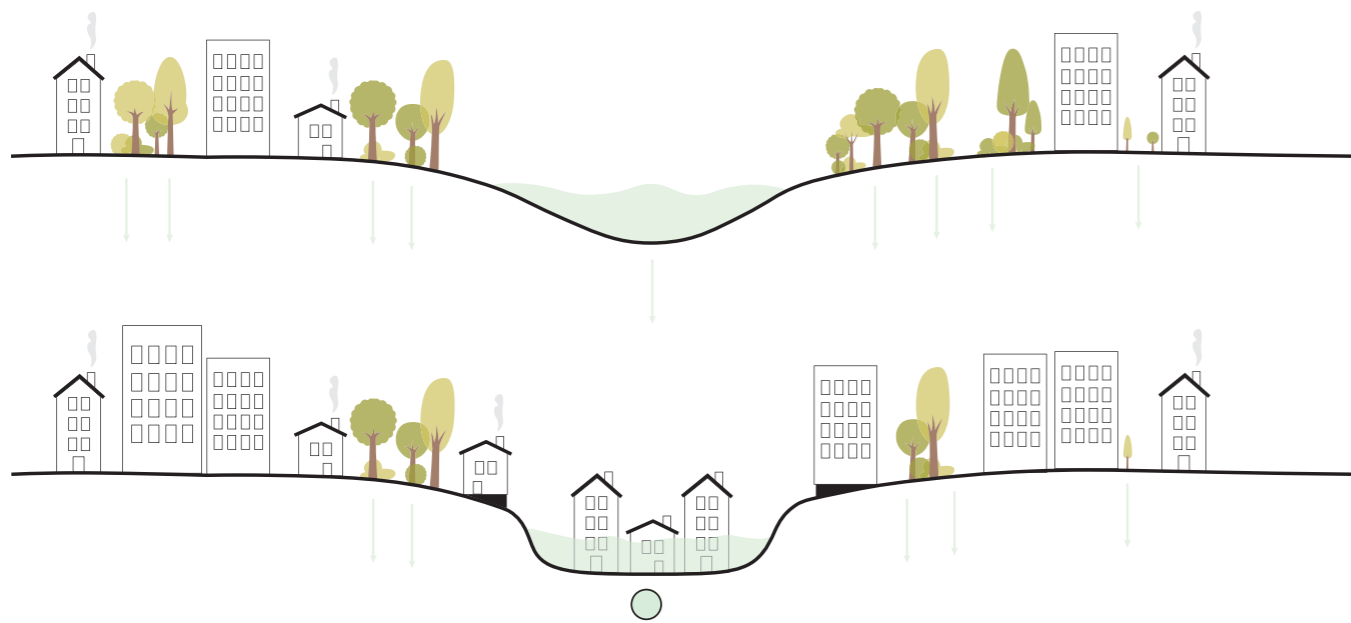
### 3.2.1 Skyfall och havsnivåhöjningars konsekvenser i den bebyggda miljön i städer

Stadsöversvämningar är ett samlingsbegrepp för översvämningar som sker i städer på grund av bland annat skyfall, snösmältning och förhöjda havsnivåer (SMHI 2023; Berndtsson et al., 2019). Effekten av översvämningar blir extra påtaglig i städer, på grund av den bebyggda miljöns spatiala sammanhang. Det grundar sig i att det generellt finns en större koncentration av hårdgjorda ytor, avsaknad av grönstruktur och belastade ledningsnät från kraftig nederbörd i städer (Haghighatafshar et al., 2018). Det innebär att avrinningen från markytan ökar, infiltrationen i marken minskar och grundvattennivån i staden sänks (MSB, 2017; Germundsson, Blennow och Wingren, 2017).

Hårdgjorda ytor har sedan tidigare nämnt egenskapen att vara ogenomträngliga för vatten (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). Ogenomträngligheten leder till att det vid kraftig nederbörd samlas en större mängd vatten ovanpå den hårdgjorda ytan. Vattenmassan som samlats upp vid skyfall, avrinner sedan snabbt ner i stadens ledningsnät som i sin tur leder vattnet till ett reningsverk eller vattendrag. I Sverige hanteras vatten som avrinner från gator och byggnader (dagvatten) generellt av allmänna ledningsnät (Wihlborg et al., 2019). Ledningsnäten kan både vara separerade och kombinerade. I de kombinerade ledningsnäten avrinner både avloppsvatten och dagvatten genom samma ledningsrör till ett närliggande reningsverk. I separata ledningsnät avrinner avloppsvatten till reningsverket och dagvatten avrinner till exempelvis ett vattendrag. Idag byggs endast separata ledningsnät, eftersom kombinerade ledningar har en begränsad förmåga att ta hand om större vattenmängder. De kombinerade ledningsnäten skapar mer omfattande problem vid skyfall, då dessa typer av ledningsnät inte har kapacitet att ta hand om större mängd regnvatten (Haghighatafshar et al., 2018; Wihlborg et al., 2019). Vid kraftigt skyfall kan ledningarna bli överfulla, vilket leder till att avloppsvattnet trycks *baklänges* och riskerar då att översvämma gator och/eller källare. För att minimera risken för detta, utförs en säkerhetsfunktion som kallas för bräddning, där orenat avloppsvatten släpps ut i exempelvis kanaler och vattendrag. Det minskar således trycket på ledningarna och minskar risken för översvämning. Däremot ger bräddningen konsekvenser för organismer som lever nära vattendraget, då de riskerar att skadas och/eller dö på grund av det förorenade vattnet som släppts ut (Johnson, 2015).



Bebyggelsestätheten kan även påverka hur intensiteten av översvämningar påverkar städer och hur stora konsekvenserna blir (se figur 10). Områden med hög bebyggelsestäthet och stor andel hårdgjorda ytor kan bidra till att större vattenmängder samlas upp och snabbare avrinner från byggnader och gator, vilket bidrar till risk för översvämning (MSB, 2017). Däremot kan ett grönområde, som innehåller en större mängd lättinfiltrerade ytor, till skillnad från detta "svälja" mer vatten och drabbas därmed inte på samma sätt av konsekvenserna av ett kraftigt skyfall.



Figur 10. Illustration som visar hur förtätning kan bidra till översvämningar i områden. Baserad på skyfallsplanen, Malmö stad, (2017).

Illustration: Ulinder (2024).

En ytterligare konsekvens som kan ske som en konsekvens av skyfall är att vattendrag såsom sjöar, åar och floder kan översvämmas (SMHI, 2023; Berndtsson et al., 2019). Vattennivån i vattendraget stiger vid ett kraftigt regn, vilket leder till att det närliggande området kan översvämmas. Konsekvensen blir som mest påtaglig i områden som är klassade som lågpunkter i staden, då det översvämmade vattnet rinner nedåt och kan samlas upp i lågpunkter i landskapet. Lågpunkter är en topografisk sänka i landskapet, där vattnet inte kan rinna bort eftersom det samlas i punktens centrum (Boverket, 2020). Det är dock ingen absolut garanti att vattnet kommer att samlas upp i lågpunkten, utan det är beroende på topografin i omkringliggande områden (Länsstyrelsen Skåne, 2017).

Kustnära städer kan översvämmas på grund av havsnivåhöjningar, då exempelvis stormar kan leda till att mycket vatten tar sig in över land. Kraftiga vindar från havet gör att havsnivån tillfälligt stiger, upp till ett par meter vilket i sin tur gör att vattnet når längre upp på kustlinjen (SMHI, 2020). Dessa vindar kan medföra att vattnet blåses upp på land, vilket leder till att närliggande områden översvämmas och skadar närliggande bebyggelse.

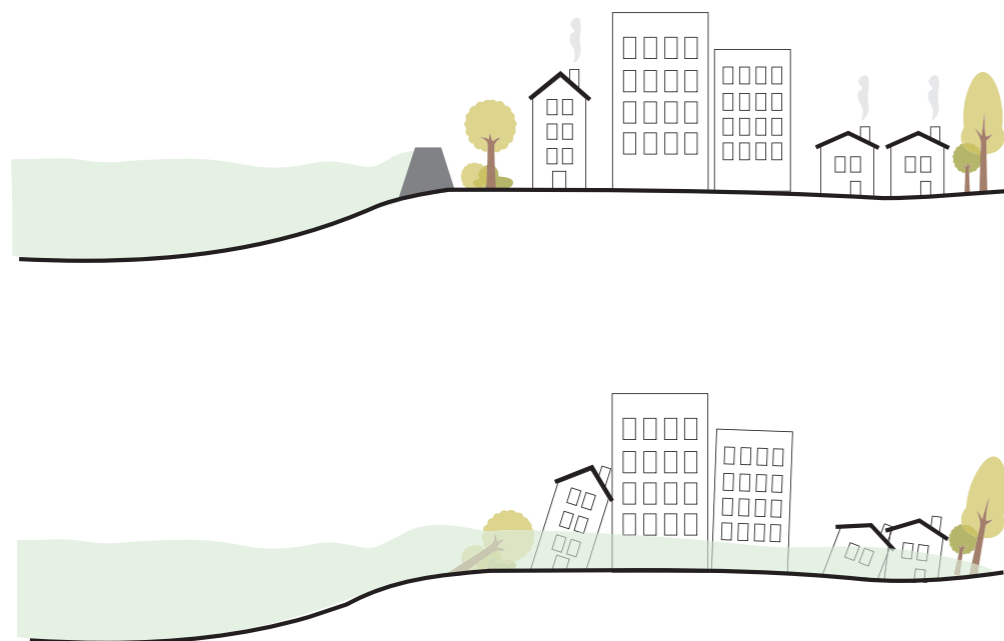
Grundvattennivån kan även öka på grund av havsnivåhöjningar, vilket leder till att marken snabbare blir mättad vid kraftig nederbörd. När marken blir mättad bidrar det till att den inte har lika stor kapacitet att infiltrera regnvatten, vilket kan skapa översvämningar i området (Boverket, 2023b).

### 3.2.2 Klimatanpassning relaterat till skyfall och havsnivåhöjningar

Klimatanpassning relaterat till skyfall innebär att försöka förebygga och minska effekterna av extremvädret i stadsmiljön (Haghighatafshar et al., 2018). Det innebär att försöka implementera anpassningsåtgärder som kan ta hand om stora mängder regnvatten. Däremot är det viktigt inom samhällsplanering (i Sverige) att skilja på begreppen dagvattenhantering och skyfallshantering (MSB, 2017). Skillnaden i begreppen utgår från den beräknade återkomsttiden för regnmängden, där åtgärder för skyfall skall klara en viss vattenmängd (såsom 100 års regn), medan åtgärder som berör dagvattenhantering beräknas behöva klara betydligt mindre mängd regn såsom ett 10 års regn. Trots att dagvattenhanteringen är utformat för en mer begränsad mängd regn, så kan till exempel naturbaserade dagvattenhanteringar i staden bidra till att fördröja avrinningen vid exempelvis skyfall, vilket kan hjälpa till att minska risken för kraftiga översvämningar i staden (Haghighatafshar et al., 2018).

Att fördröja regnvatten är en vanlig metod för att bemöta problematiken med skyfall, där ytor kan planeras för att vattnet tillfälligt skall kunna *stå* utan att göra skada på bebyggelse eller ledningsnät. Dessa fördröjningsytor kan exempelvis vara regnbäddar, våtmarker, nedsänkta parker och diken samt ytor med bättre infiltrationsförmåga (Stahre, 2004). En annan betydande aspekt att ha i åtanke är att arbeta med placeringen av fördröjningsytor vid skyfall (MSB, 2017). Eftersom vattnet rinner nedåt, är det betydande att göra dessa åtgärder i stadens lågpunkter, då konsekvenserna av översvämningar i städer blir som störst där.

Det finns olika tillvägagångssätt för att förebygga effekterna av havsnivåhöjningar (Germundsson och Wingren, 2017). Det kan till exempel användas hårda skydd (såsom vallar och piler runt kustlinjen, se figur 11), mjuka skydd (ökad vegetation vid kustområden), anpassad bebyggelse (exempelvis höja marken för bebyggelse) eller planerad reträtt (flytta eller förbjuda bebyggelse nära kustlinjen).



Figur 11. Illustration som visar hur översvämningsskydd kan skydda bebyggelse. Illustration: Ulinder (2024).

### 3.3 Stormar

Stormar beskrivs som ett oväder med kraftiga vindar i ett landskap. I Sverige räknas en storm vara en vind med medelhastighet på minst 24,5 m/s och mer extrem vind - orkaner på cirka 32,5 m/s (SMHI, 2022). Byvind används ofta som begrepp för att beskriva den högsta momentana vinden som uppmätts under ett spann av en timme, detta görs i syfte att förtydliga vilka toppvärden som vinden kan nå upp i under exempelvis en storm (SMHI, 2022).

Myndigheten för skydd och beredskap (2020) hävdar att klimatförändringarna påverkar olika typer av extremväder i olika omfattning, där stormar och det framtida vindflödet är mycket svårt att förutspå. De beskriver vidare att stormar i vissa länder samt regioner kommer att intensifieras och varaktigheten av fenomenet kan komma att öka men inte exakta mått på hur. I Sverige och Skandinavien är det däremot oklart hur frekvensen samt intensiteten av stormar kommer att utvecklas i framtiden (MSB, 2020).

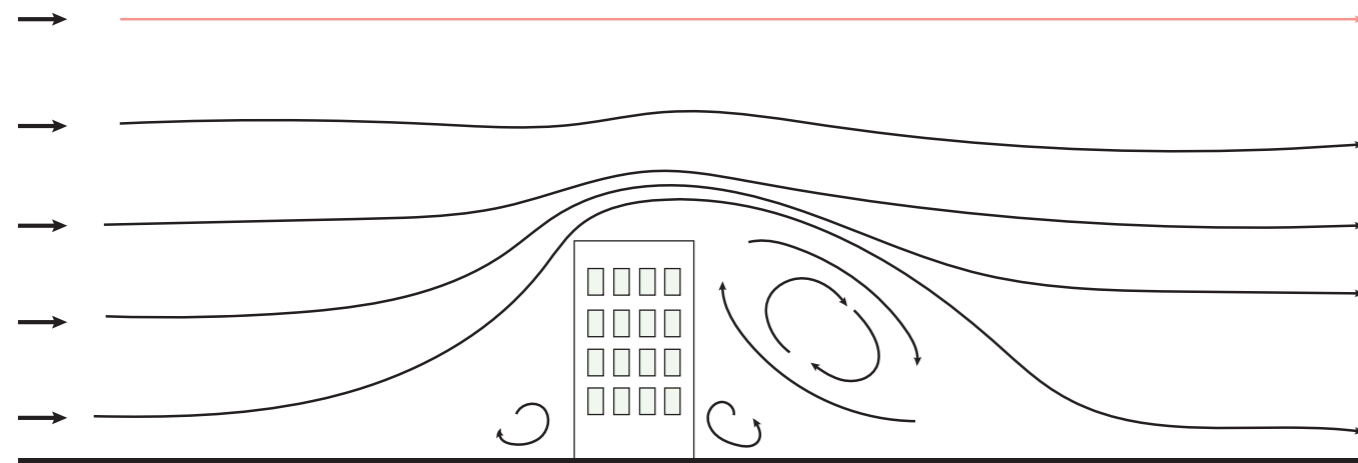
En varmare havsyta och mer vattenånga i atmosfären beskrivs dock som bidragande till mer intensiva stormar (Lee, 2021). Samtidigt beskriver SMHI (2022) att uppvärmningen av hav kan leda till minskade skillnader mellan varma samt kalla luftmassor, vilket kan medföra en motsatt effekt och minska intensiteten av stormar i framtiden. Stormskador kan skapa konsekvenser både för människors hälsa, bebyggelse och förstörelse av naturområden.



### 3.3.1 Stormars konsekvenser i den bebyggda miljön i städer

Den bebyggda miljöns egenskaper kan bidra till att förstärka de negativa konsekvenserna av vind och väderhändelser som stormar i städer (Lindqvist, 1993). Samtidigt kan tätbebyggelse i städer även leda till att minska inflödet av vind (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011).

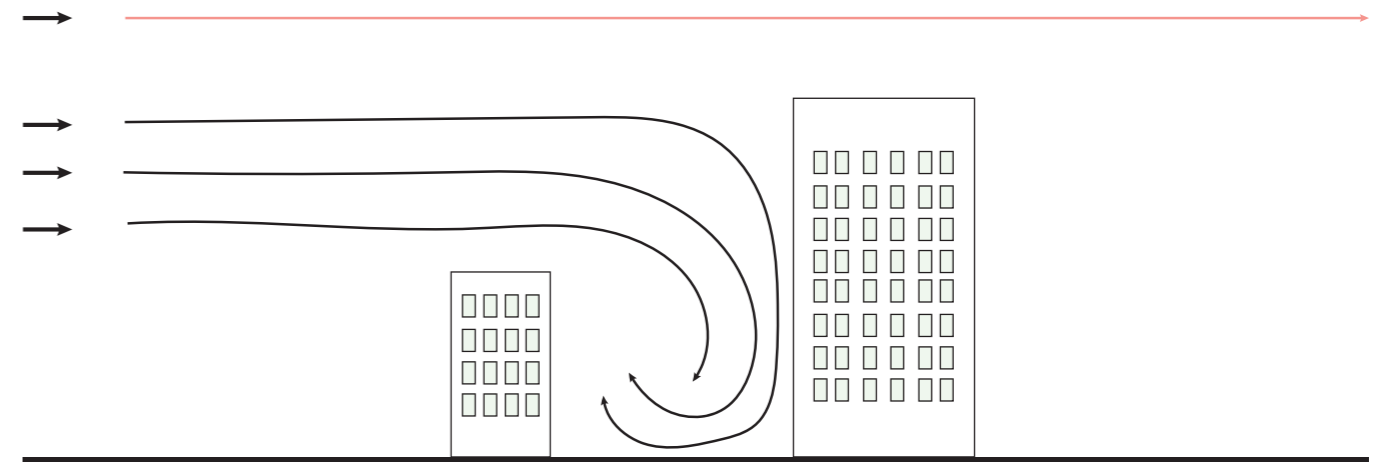
I atmosfären flödar vinden opåverkat och i hög hastighet (se figur 12, pil som är överst). Den vind som flödar närmast markytan är präglad av landskapets egenskaper, där vindens riktning och styrka påverkas av stadens bebyggda miljö (Mehmet och Ozdede, 2016). Exempelvis har en terräng som är jämn och platt mindre friktion, vilket gör att luften inte har något *hinder* för att bromsas upp. Ojämheter i marken såsom exempelvis kullar, vattendrag, byggnader och berg påverkar hur vindflödet blir och bromsar in vinden (Mehmet och Ozdede, 2016).



Figur 12. Illustrationen visar hur vinden flödar kring en byggnad. Baserad på Erell, Pearlmutter och Williamson (2011). Illustration: Ulinder (2024).

Zeman (2012) hävdar att vindens flöde och riktning påverkas av stadens utformning, där faktorer som byggnaders höjd och form, öppna ytor och topografi är betydande för intensiteten av vindstyrkan samt variationen på vinden (på grund av byggnadernas motståndskraft mot luft). Till exempel kan en stadsdel som har ungefär lika höga byggnader vara relativt skyddad för vind. Däremot har områden som har en stor variation i höjd på byggnader generellt sett högre vindhastigheter i staden (Zeman, 2012). Det beror främst på att vinden som flödar ostört har en högre hastighet än den vind som är närmare marken. Till exempel kan höga byggnader bidra till att *störa* vinden som flödar fritt. När vinden möter höga byggnader trycks vinden ned mot marken från fasaden, vilket resulterar i höga vindhastigheter på marknivå. Viktigt dock att betona är att effekten blir desto större ju högre byggnaderna är och således blir även vindhastigheten högre i ett sådant område.

Lägre byggnader som är placerade framför höga byggnader, kan även skapa så kallade virvlar som bidrar till att öka vindhastigheten i stadsrummet. Det kan göra att vindhastigheten snabbt kan öka med flera sekundmeter beroende på hur kraftiga virvelbildningar som skapas (se figur 13) (Mehmet och Ozdede, 2016). Vinden kan även separeras runt byggnadens kanter, vilket kan accelerera vindhastigheten runt byggnadens hörn, särskilt påtagligt blir det att det finns ett litet gatuutrymme, där virvlar kan bildas.



Figur 13. Illustrationen visar hur vinden viker ner innan en högre byggnad. Baserad på Erell, Pearlmutter och Williamson (2011). Illustration: Ulinder (2024).

### 3.3.2 Klimatanpassning relaterat till stormar

Stormar relaterat till klimatanpassning, handlar framförallt om att förebygga att vindhastigheterna blir höga i den bebyggda miljön. Det kan göras genom att till exempel arbeta med framtida byggnaders estetik, form och sammanhang. Ett annat tillvägagångssätt för att arbeta med vind i framtida planering är att kommunen tar fram en arkitekturpolicy med specifika bestämmelser. Det kan bidra till att ge riktlinjer för framtida byggnation, till exempel en maximal höjd eller mängd byggnation i ett område. Det kan i sin tur skapa en stad med mindre växlingar i vind (Sveriges arkitekter, 2021).

Tätbebyggelse med lika höga byggnader beskrivs vara ett tillvägagångssätt för att minska inflödet av vind, då vinden härleds att flöda över byggnaderna och inte i själva stadsrummet där människor befinner sig (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). Ett annat exempel är att utforma byggnader som har rundade hörn, vilket leder till att den inkommande vinden separeras mjukare när vinden möter byggnaden (Kabosova et al., 2018). Däremot blir det en utmaning i den befintliga bebyggelsen, då det blir kostsamt och ekologiskt ohållbart att förändra den befintliga bebyggda miljön. Svensson och Eliasson (1999) beskriver dock att vinddämpning även kan tillämpas genom att implementera vegetation såsom gatuträd eller buskar i stadens gaturum.

### 3.4 Sammanfattning av litteraturstudie

Litteraturstudien har bidragit till ett antal faktorer: hårdgjorda ytor, lättinfiltrerade ytor, stadsgrönnska och takbeläggning som används för studien. För att kunna analysera de utvalda exempelplatserna utifrån relevant litteratur och vad som sägs påverka städernas sårbarhet för extremväder/klimatförändringars konsekvenser. Utifrån dessa sårbarhetsfaktorer analyseras platsernas sårbarhet/risker för extremväder.

#### Hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor har enligt Erell, Pearlmutter och Williamson (2011) egenskapen att lagra mer energi från solens kortvågiga strålar, vilket leder till att dessa ytor avger mer värme. Områden med stor andel hårdgjorda ytor kan bidra till att större vattenmängder samlas upp och avrinner snabbare från byggnader och gator vilket gör att vatten i större mängder samlas snabbare (Haghighatafshar et al., 2018;MSB, 2017).

#### Lättinfiltrerade ytor

Ett grönområde som har en större mängd lättinfiltrerade ytor har större möjlighet att *svälja* mer vatten och drabbas därmed inte på samma sätt av konsekvenserna av ett kraftigt skyfall (MSB, 2017). Avsaknaden av lättinfiltrerade ytor bidrar bland annat till att översvämningar lättare bildas och vatten kan bli stående, där det riskerar att skada infrastruktur och byggnader i den bebyggda miljön (Haghighatafshar et al., 2018).

#### Stadsgrönnska

Vegetation och grönytor kan vara ett effektivt sätt att kunna sänka temperaturen i städer, då vattnet som infiltreras i ytan hjälper till att snabbare kyla ned omgivningen (KleeKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Vegetation kan därmed vara ett verktyg för att långsiktigt sänka temperaturen i olika delar av staden. Avsaknaden av vegetation kan därmed bidra till högre temperaturer och ett sämre upptag av nederbörd (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011).

#### Takbeläggning

Erell, Pearlmutter och Williamson (2011) hävdar att olika material och ytor lagrar olika mycket mängd värme i ytan beroende på dess förmåga att reflektera och absorbera solens kortvågiga strålar. Mörka ytor, drar generellt till sig mer värme, vilket leder till högre temperaturer. Ljusa ytor kan i större utsträckning reflektera bort solens inkommande strålar bättre, vilket gör att dessa ytor inte blir lika varma.



# 4. Klimatanpassningsarbetet i städer

*I det fjärde kapitlet redovisas det nuvarande klimatarbetet relaterat till klimatanpassning i städer. Avsnittet kommer att beröra klimatanpassningsarbetet på global nivå, nationell nivå (Sverige) och lokal nivå.*





## 4.1 Det aktuella klimatanpassningsarbetet

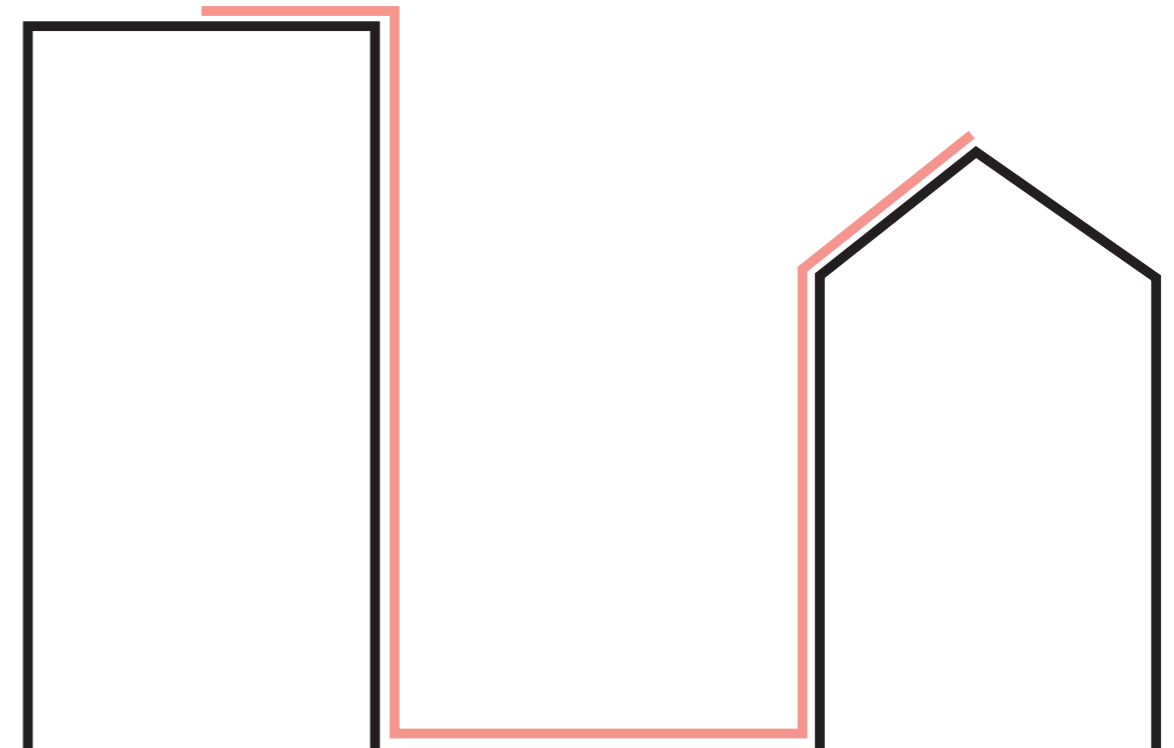
På en global nivå togs handlingsplanen Agenda 2030 fram år 2015 och samtidigt framställdes 17 globala mål som världens länder skall utgå ifrån (FN, u.å). Avtalet har ett stort fokus på mildrande åtgärder i målen, men har däremot delmål som fokuserar på anpassningsåtgärder. Det beskrivs framför allt i mål 11.3 och 11.b, *Hållbara städer och samhällen* samt mål 13.1 och 13.B *Bekämpa klimatförändringarna* (Globala målen, u.å). Målet - Hållbara städer och samhällen betonar i dessa delmål att det behövs implementeras strategier för klimatanpassning, öka motståndskraften för naturkatastrofer samt planera för hållbar urbanisering. I Mål 13 beskrivs att motståndskraften och anpassningsförmågan till klimatrelaterade faror behöver stärkas samt effektivisera klimatplaneringen. Utöver Agenda 2030 togs även Parisavtalet fram under samma år (2015), vilket också är ett globalt avtal, där länder som har skrivit under ska eftersträva att minska utsläpp av växthusgaser. Målet är att begränsa uppvärmningen till 1,5 grader celsius (Naturvårdsverket, u.å). Avtalet har skrivits under av 194 länder och samtliga är därmed bundna till detta avtal enligt internationell lag (Naturskyddsföreningen, 2021a).

EU har en långsiktig vision om att alla länder i EU vid år 2050 ska ha uppnått en klimatneutralitet (Europeiska kommissionen, 2021). Det innebär att sårbarheten för klimatpåverkan kommer att bli minskad och att anpassningsförmågan kommer att ha blivit förstärkt. De beskriver vidare att den klimatanpassning som sker idag behöver utvecklas i ett högre tempo än vad den gör idag och vara mer omfattande för att klara av framtidens förväntade klimat.

Utifrån Agenda 2030 skapades sedan de svenska miljömålen av Sveriges åtta miljömyndigheter och länsstyrelserna (Sveriges miljömål, 2020). Målen är specifikt utformade för Sverige för att kunna bemöta miljömålen som beskrivs i Agenda 2030 (Sveriges miljömål, 2023). Sveriges miljömål (2023) beskriver 16 miljö kvalitetsmål som tagits fram för att beskriva hur klimatarbetet skall fortgå i Sverige för att uppnå en hållbar utveckling över tid. Några exempel på dessa är begränsad klimatpåverkan, god bebyggd miljö och ett rikt odlingslandskap. Målen är utformade för att beskriva hur man önskar att den svenska miljön skall se ut och vad miljöarbetet skall resultera i.

### 4.1.1 Förtätning i staden

Städer kommer i allt större utsträckning att behöva anpassas för att kunna möta de konsekvenser som klimatförändringarna för med sig (Naturvårdsverket, u.å). Sveriges miljömål (2023) beskriver att den täta staden idag anses vara ett planeringsideal som löser många problem som städer står inför, främst vad gäller bostadsfrågan. De beskriver vidare att en tät stad är mer gynnsam, då bebyggelsen bidrar till ett bättre nyttjande av den befintliga infrastrukturen, minskad energianvändning och fler bostäder. Däremot betonas att den täta staden även medför riskfrågor. Bland annat finns det stora utmaningar kring att grönytor försvinner och att den täta och höga bebyggelsen påverkar ljus- och ljudförhållandena i staden på ett negativt sätt (Boverket, 2016).



## 4.2 Klimatplaneringen i Sverige

Klimatplaneringen i Sverige sker på olika styrvivåer, både på nationell- (regeringens beslut genom lagstiftning), regional- (länsstyrelsens yttrande och vägledning) samt på lokal nivå (genom kommunens planmonopol) (Boverket, 2023a). Det främsta ansvaret för klimatplanering har dock kommunerna i Sverige och det ska realiseras i framför allt i kommunens översiktsplan.

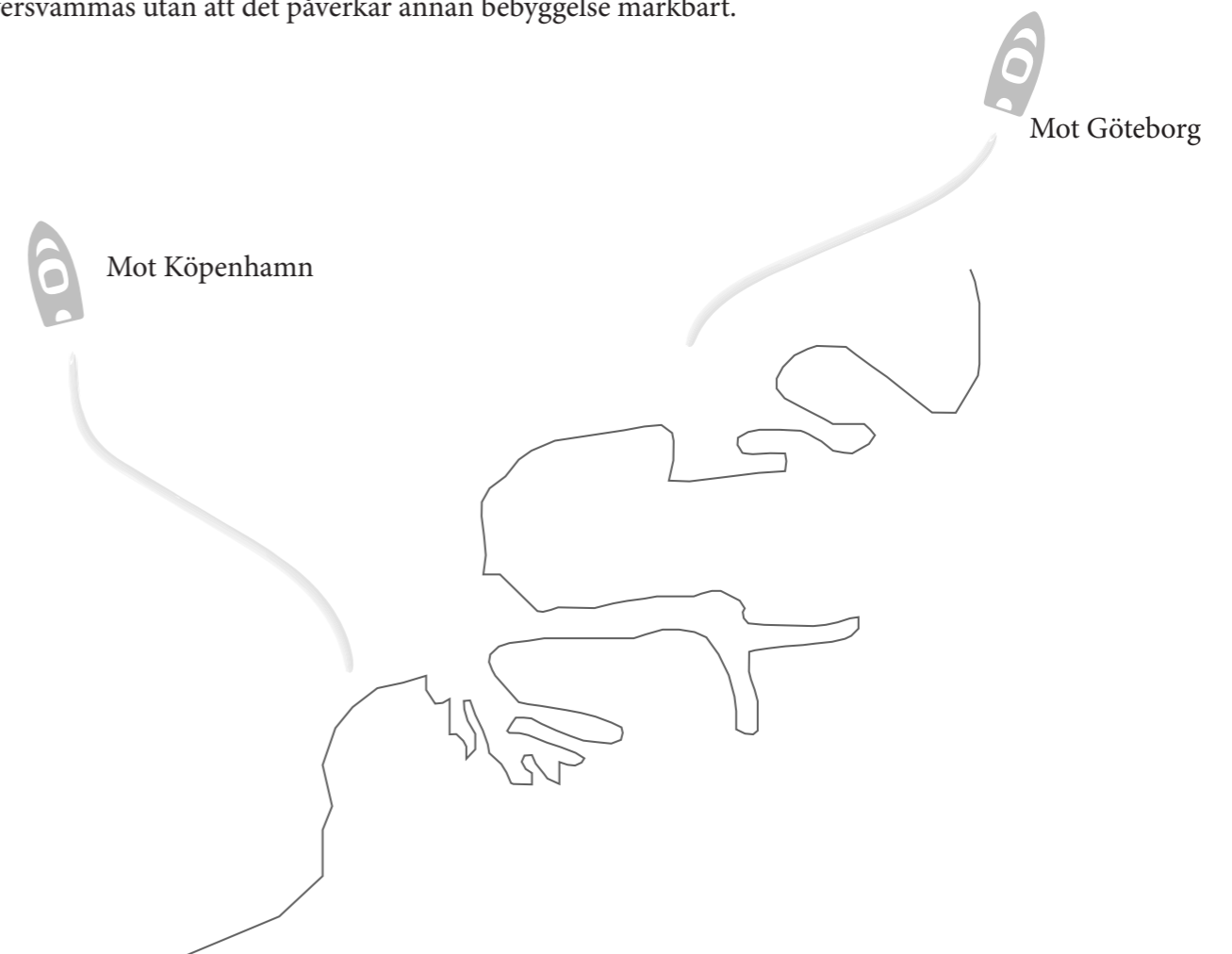
Under 2018 trädde en lagändring i PBL (Plan och bygglagen 2010:900) kraft som främst fokuserade på kommunernas roll relaterat till klimatförändringar och dess påverkan på samhället. Lagändringen innefattar en komplettering av 5 § i PBL, 3 kap, där de nya översiktsplanerna skall innefatta en riskbedömning och en detaljerad beskrivning av hur olika väderhändelser skulle kunna komma att påverka den bebyggda miljön negativt (Prop. 2017/18:163). Vid planering av ny bebyggelse ska även den enskilda kommunen visa på hänsynstagande till klimatförändringars konsekvenser såsom exempelvis översvämningar, ras och skred.

I Sverige har kommuner i samhällsplaneringen enbart rådighet att arbeta med implementeringar på allmän platsmark (Kommunallagen, 2017:725), vilket begränsar möjligheterna för exempelvis att arbeta med anpassningsåtgärder i den fysiska planeringen. I Kommunallagen (2017:725) finns det en likhetsprincip som beskriver att alla invånare i kommunen ska behandlas utifrån rättvisa och lika villkor (Nyström och Tonell, 2012; Boverket, 2023c). I kontext med klimatanpassning innebär det att kommunen i exempelvis detaljplaneringen inte får planera klimatåtgärder som gynnar enskilda fastighetsägare, utan det måste betraktas som ett allmänt intresse. Därmed kan inte enskilda lösningar implementeras som endast gynnar ett fåtal invånare i staden utan det måste gynna fler. Allmänna intressen är något som gynnar alla invånare och ska tillgodoses i all planläggning, detta skulle exempelvis kunna vara ett bevarande av en park (Boverket, 2023a; Nyström och Tonell, 2012). I SOU *Vem har ansvaret?* (2017:42) beskrivs det att fastighetsägare idag har ett eget ansvar att skydda sin fastighet för de konsekvenser och risker som extremväder kan föra med sig. Det innebär även att det är den enskilde fastighetsägarens ansvar att stå för kostnader gällande skydd mot extremväder.

### 4.2.1 Malmö stads arbete med klimatanpassning

Malmö stad (2024a) beskriver deras arbete med klimatanpassning som ett tillvägagångssätt för att göra Malmö mer motståndskraftigt för framtidens klimat och för att klara av de climateffekter som väntar. Att ha beredskap för effekterna av klimatförändringarna betonar kommunen som en mycket viktig del av planeringen för att möta framtida extremväder som exempelvis skyfall, stormar och värmeböljor (Malmö stad, 2024a). I Malmö stad arbetar kommunen med klimatanpassning på olika nivåer i den fysiska planeringen, till exempel på strategisk, taktisk och på operationell nivå. De strategiska styrdokument som kommunen tagit fram för klimatanpassning är skyfallsplanen (Malmö stad, 2017) och en strategi för kustskydd (Malmö stad, 2023b).

Malmö stad (2024a) beskriver att olika typer av åtgärder behövs som är anpassade utefter det platsspecifika behovet för att minska eventuella kostnadsskador, men också för att förhindra de negativa konsekvenserna av extremväder. Vidare beskrivs att kommunen kräver både lång- och kortsiktiga lösningar för att förebygga och förvalta de vägar och byggnader som finns för att minimera riskerna för skador vid extremväder. Där måste respektive fastighetsägare eller verksamhetsutövare som står som ansvariga se till att åtgärder vidtas i tid (Malmö stad, 2024a). Multifunktionella åtgärder förespråkas i klimatanpassningsarbetet för att tillgodose flera olika behov och förebygga risker. Det kan exempelvis innebära att utforma en park med en nedsänkt fotbollsplan som kan ta emot stora mängder vatten under ett eventuellt skyfall och därmed kan översvämmas utan att det påverkar annan bebyggelse märkbart.



# 5. Tre perspektiv för klimatanpassning

*I kapitel fem beskrivs tre olika perspektiv för klimatanpassning: sammansatta problem, polycentrisk styrning och naturbaserade lösningar. De tre perspektiven kan hjälpa oss att analysera materialet i resultatet och diskussionen utifrån tre olika synvinklar. **Sammansatta problem** har använts för att genomlys komplexiteten kring klimatanpassningens flerdimensionella aspekter som behövs tas i åtanke i den fysiska planeringen. **Polycentrisk styrning** har främst använts för att analysera hur klimatanpassningsarbetet och ansvaret mellan privat och kommunal mark prioriteras. Slutligen, har **Naturbaserade lösningar** använts för att analysera materialet på ett mer konkret och plats specifikt plan.*



## 5.1 Sammansatta problem (Wicked problems)

Sammansatta problem beskrevs ursprungligen av arkitekten Horst Rittel och stadsplaneraren Melvin Webber år 1973. Rittel och Webber ville med begreppet sammansatta problem uppmärksamma att det finns samhälleliga problem i städer som stadsplaneringen inte kan lösa fullständigt. De ansåg att dessa typer av problem var otydliga att definiera samt finna lösningar till, då problemet genereras utifrån olika faktorer och finns i flera delar av samhället (FitzGibbon och Mensah, 2012). Sammansatta problem kan relateras till klimatförändringarnas konsekvenser, då dess konsekvenser påverkar alla delar av staden (Termeer et al., 2016). Därtill påverkas olika delar av staden på olika sätt av klimatförändringarnas konsekvenser, vilket gör det svårt att definiera omfattningen av problemet.

Det finns även svårigheter och osäkerheter att kunna förutspå klimatförändringarnas konsekvenser (såsom skyfall, extremvärme och havsnivåhöjningar) i exakta variabler och omfattning. Det skapar i sin tur svårigheter och osäkerheter för stadsplaneringen att kunna ta fram lösningar idag som kommer kunna tillgodose alla klimatförändringarnas konsekvenser i framtiden. Osäkerheten om det framtida klimatet, bidrar även till att klimatanpassningsåtgärder aldrig har en slutgiltig lösning. Klimatanpassningsarbetet blir istället en kontinuerlig process som kommer att fortgå i framtiden, där nya åtgärder behöver genomföras för att kunna bemöta det förändrade klimat som väntar längre fram (Termeer et al., 2016). Det leder till att de lösningar som görs idag aldrig kommer att kunna fullständigt åtgärda de konsekvenser som klimatförändringarna medför. Åtgärder som görs idag kommer att istället enbart att ge bättre eller sämre förutsättningar för att kunna bemöta det framtida klimatet (Termeer et al., 2016; Rittel och Webber, 1973).

En annan komplexitet och osäkerhet är att kunna förutspå omfattningen av följderna som klimatanpassningsåtgärder kan medföra. Termeer et al. (2016) och Campbell och Zellner (2020) beskriver att utvecklingen av grönstruktur som vanligen används för att klimatanpassa städer, riskerar att ha en negativ inverkan för lokalbefolkningen och bidra till grön gentrifiering, där bostadspriser höjs. Det gör att människor kan behöva flytta ut ur området. Följderna vävs alltså in i andra frågor och strukturer.

Utöver följderna är varje problem unikt för det sammanhang som problemet finns i beroende på lokalisering, omfattning samt sociala strukturer, vilket således gör det omöjligt att ta fram en universell anpassningsåtgärd som fungerar överallt i världen. En åtgärd som fungerar väl i en stad, behöver alltså inte alls fungera i en annan stad, utan kan istället skapa negativa konsekvenser där.

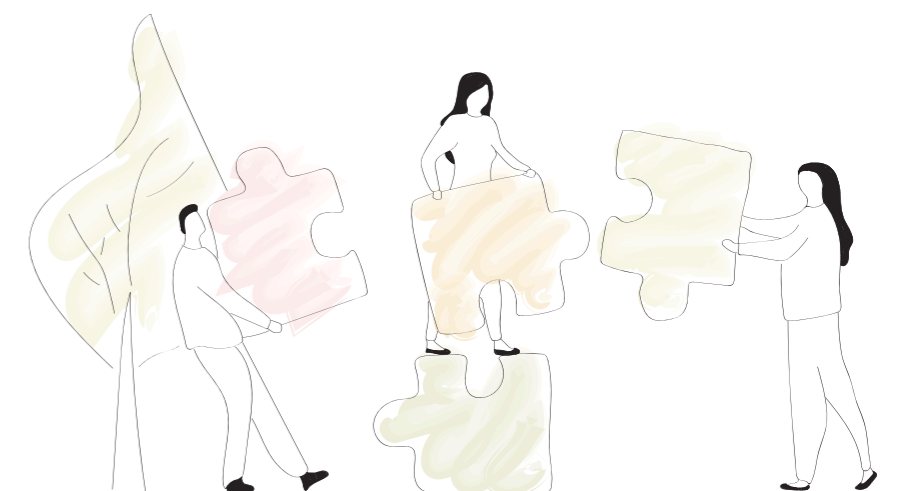
Termeer et al. (2016) beskriver att politiska avvägningar har en viktig betydelse för hur stadsplaneringen väljer att rikta ljus mot problem såsom klimatanpassning, vilket även påverkar vilka lösningar som vidtas. Det kan således vara avgörande för vilka följder det blir för staden. Campbell och Zellner (2020) betonar för att bättre kunna tämja sammansatta problem är det viktigt att planerare och politiker har en medvetenhet om hur de väljer att definiera sammansatta problem. Medvetenheten kan synliggöra en förståelse hos planerare att uppfatta hur problemet och de potentiella åtgärderna påverkar andra samhälleliga utmaningar.

## 5.2 Polycentrisk styrning

Polycentrisk styrning är skapat av Elinor och Vincent Ostrom (Carlisle och Gruby, 2019). Polycentrisk betyder att det finns flera centrum för beslutstagande och agerande inom ett visst ansvarsområde, som exempelvis klimatanpassning i städer (Lofthouse och Herzberg, 2023; Stephan, Marshall och McGinnis, 2019). Begreppet styrning i en stadsplaneringskontext innebär att det finns en samhällsstyrning, där både offentliga och privata aktörer behöver att arbeta samt ta beslut tillsammans för att genomföra en förändring.

Polycentrisk styrning kännetecknas av en komplex form av styrning, där självständiga beslutsorgan agerar oberoende av varandra (Carlisle och Gruby, 2019). Styrningen sker på nationell, regional och lokal nivå både med offentliga och privata aktörer. Polycentrisk styrning kännetecknas av att vara ett tillvägagångssätt i samhällsstyrning för skapa en balans mellan en centraliserad och decentraliserad styrning i ett land. Förhoppningen med flera beslutscentrum är att många olika aktörer agerar på olika skalor, vilket exempelvis kan minska felbenägenheten i anpassningsåtgärder, tillgång till lokal kännedom och mer effektivt anpassa styrdokument efter den lokala kontexten (Carlisle och Gruby, 2019; Lofthouse och Herzberg, 2023). Den bredd som skapas av att olika beslutscentrum (aktörer) kan styra på olika nivåer kan vara betydelsefullt för att ge en mer genomtänkt planering (Lofthouse och Herzberg, 2023). Polycentrisk styrning finns även i Sverige, där olika aktörer agerar på olika styrenivåer, såsom exempelvis på nationell-, regional- och lokal nivå. Exempelvis i klimatanpassning har den nationella styrenivån i Sverige betydelse för svenska kommuners möjligheter att kunna genomföra anpassningsåtgärder (genom lagstiftning).

Polycentrisk styrning är även betydelsefullt på den lokala nivån, då aktörer som har god lokalkännedom kan arbeta med anpassningsåtgärder för att bättre bemöta klimatförändringarnas konsekvenser i jämförelse om det fanns en monocentrisk styrning. Vidare är styrningen på den lokala nivån är även väsentlig för klimatanpassning, då klimatförändringarnas konsekvenser sker överallt i staden, vilket således kräver samarbete mellan den privata och allmänna platsmarken för att kunna förebygga konsekvenser (Morrison et al., 2017). Varje privat aktör kan således inom klimatanpassningen anses som ett beslutscentrum för att tillsammans med offentliga aktörer kunna genomföra anpassningsåtgärder runt om i staden.



Figur 15. Illustrativ bild över gränsöverskridande samarbete, Illustration: Ulinder (2024).



## 5.3 Naturbaserade lösningar

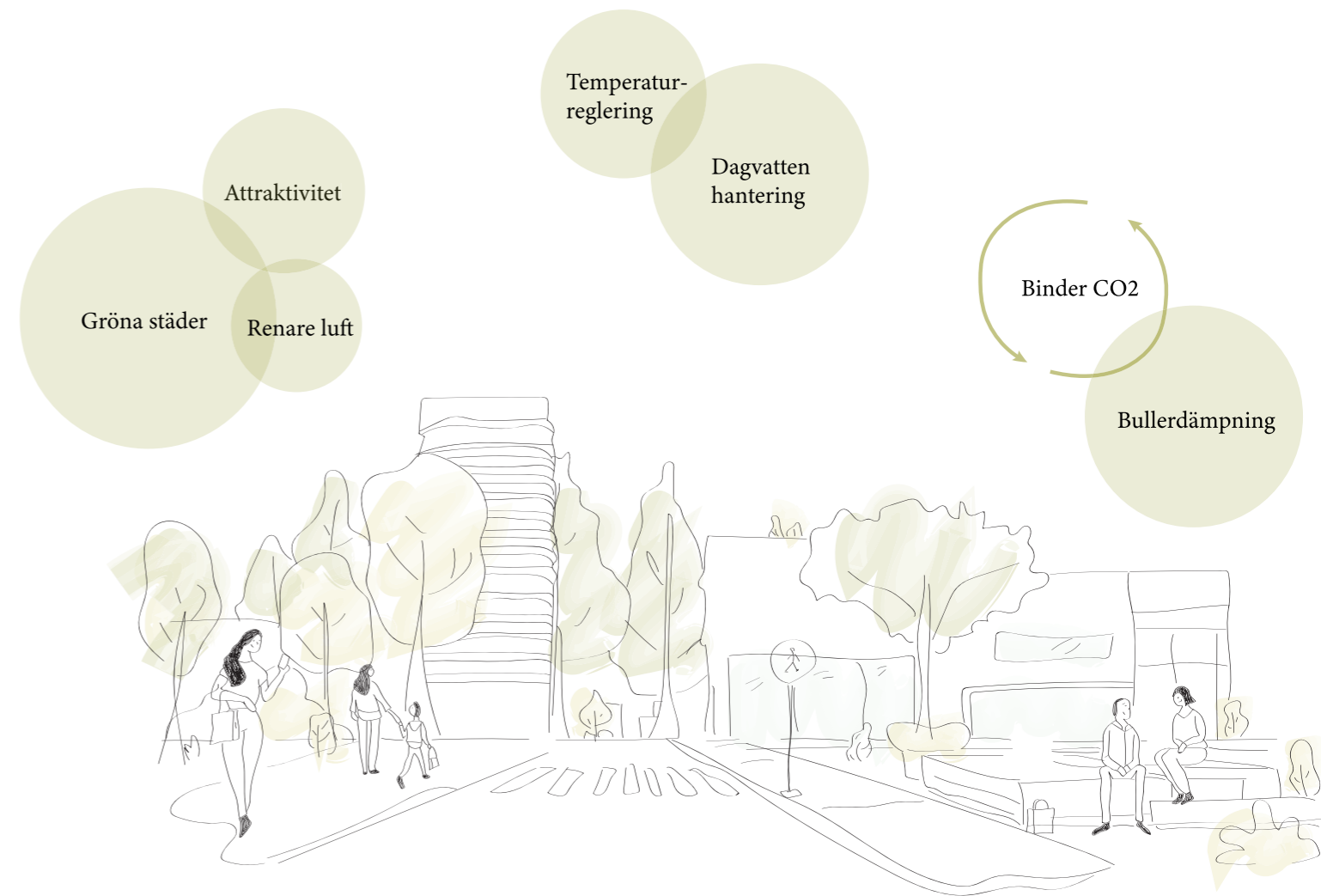
En typ av klimatanpassning som städer använder sig av är Naturbaserade lösningar (NBS - Nature based solutions). En naturbaserad lösning innebär att använda sig av naturen på ett vis så att lösningen gynnar naturen, samtidigt som den också löser samhällsproblem, såsom exempelvis översvämning i städer (Sowińska-Świerkosz och García, 2022). Lösningen kan alltså inte anses vara en NBS, innan den har bidragit till att lösa något samhällsproblem. IPCC (2022) nämner i sin rapport att NBS bör användas för att klimatanpassa urbana miljöer genom att använda sig av grönbå infrastruktur. Några exempel på åtgärder är regnbäddar, vildvuxna ängar, gatuträd, permeabla ytor samt gröna tak och fasader (IPCC, 2022.; Sowińska-Świerkosz och García, 2022). Regnbäddar kan exempelvis serva flertalet olika ekosystemtjänster genom att ge estetiska fördelar till stadsrummet, luftrening från vegetationen, uppsamling av dagvatten, och sänkt temperatur. Dessa fördelar skulle kunna minska översvämningarna på den sårbara platsen och därmed minska skadorna på den intilliggande bebyggelsen samt bidra till att fler människor får en trevligare närmiljö att visas i.

Naturbaserade lösningar har en förmåga att lösa flertalet olika problem samtidigt, såsom temperaturreglering, attraktivitet, översvämningsskydd, ökad fysisk rörelse och luftrening (Johannessen et al., 2019). Dessa åtgärder kan långsiktigt resultera i att sociala värden ökar i samband med att fler rekreativa områden som människor vill vistas i skapas, den biologiska mångfalden blir förbättrad och naturen utvecklas i staden (Sowińska-Świerkosz och García, 2022). En NBS kan därmed bidra med synergieffekter som gynnar både naturen och människan i staden (Johannessen et al., 2019).

De värden som naturbaserade lösningar medför är svåra att mäta i exakta mått, vilket gör att lösningarna kan anses svåra att motivera för politiken. Den svåra mätbarheten kan jämföras med de gråa lösningarna som lättare går att mäta i exakta mått, vilket gör att dessa oftare förespråkas i politiken (Johannessen et al. 2019). I städer kan det därför finnas en vikt av att kombinera grå lösningar med naturbaserade lösningar för att få bättre genomslag och att skapa en vilja från politiken att vilja implementera fler naturbaserade lösningar (Sowińska-Świerkosz och García, 2022).

Däremot är de *renodlade* naturbaserade lösningarna krävande, då de behöver ta mycket mark i anspråk (Cortinovic et al., 2022). I ett stadsplanerings perspektiv kan gatuträd därför vara förmånligt att använda sig av för att kunna implementera NBS i mindre skala (Cortinovic et al., 2022). Gatuträd har egenskapen att minska de ökade temperaturerna i städerna och reglera ytvattenavrinningen vilket i sig skapar en trevligare stadsmiljö för människor att verka i. Träden har en förmåga att ta hand om ytvattnet både genom att absorbera vatten genom rotsystemet, men även genom kronan (Badura et al., 2021). Därför hävdar Cortinovic et al. (2022) att gatuträd är en av de NBS som ger flest kombinerade fördelar och kan därmed med fördel användas som ett medel i förtätningsprocesser av staden för att minska de klimatrelaterade problem som förtätningen för med sig. Samtidigt är staden inte en *naturlig plats* för träden att finnas på, vilket gör att träd generellt kan ha svårigheter att överleva eller riskerar att skadas (Klimatanpassning, 2018). I staden har träden inte lika mycket utrymme för dess krona och rotsystem som i rurala landskap.

Därför blir trädens tillväxt begränsad och kan också komma att skada både trädet och intilliggande bebyggelse eller ledningar under mark på ett negativt sätt. Träden påverkas också av den begränsade ytan och kan få svårt att överleva då den kan drabbas av näringsbrist, syrebrist och vattenbrist (Klimatanpassning, 2018).



Figur 16. Illustration över vad naturbaserade lösningar kan bidra till, Illustration: Ulinder (2024).



# 6. Resultat & Analys



*I kapitel sex presenteras resultatet utifrån den ordning som frågeställningarna listas. I resultat- och analysdelen besvaras studiens andra och tredje frågeställning. Kapitlet har därmed delats upp i två delar: Kartläggning av Malmö (6.1) och Klimatanpassningsarbetet i Malmö stad (6.2).*

## 6.1 Kartläggning av Malmö

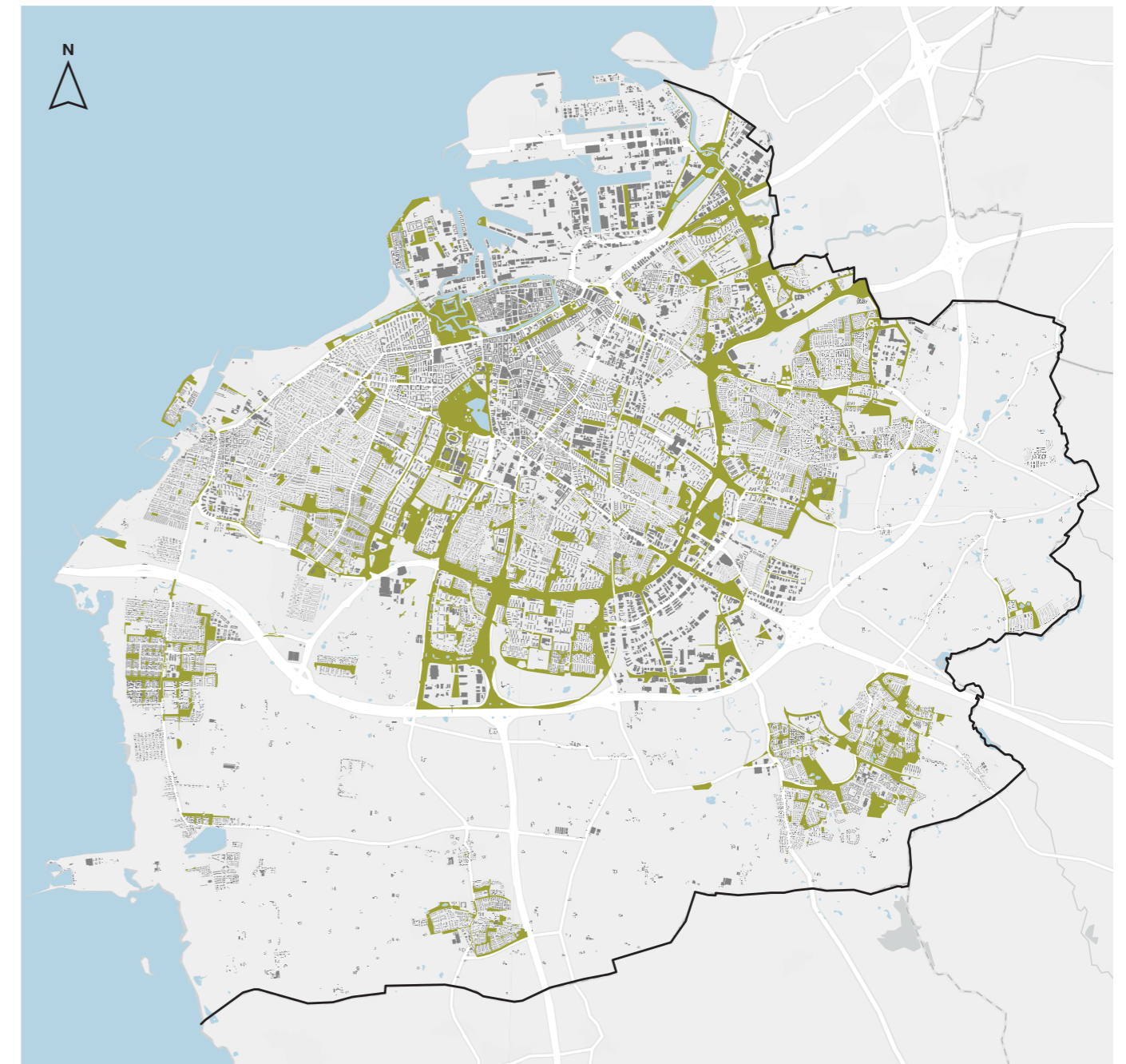
Kartläggningen syftar till att besvara den andra frågeställningen och utgörs av en kartstudie samt platsbesök.

### 6.1.1 Riskkarteringar i Malmö

Riskkarteringarna beskrivs först separat i form av en värmekartering, en lågpunkts-och ytvavrinningskartering för skyfall samt en havsnivåkartering. De olika riskerna sammanställs sedan till en sammanställd riskkartering (se avsnitt 6.1.2), där samtliga risker tas upp för att särskilja vilka platser som är extra sårbara för konsekvenserna av klimatförändringar.



### Karta över Malmö kommun



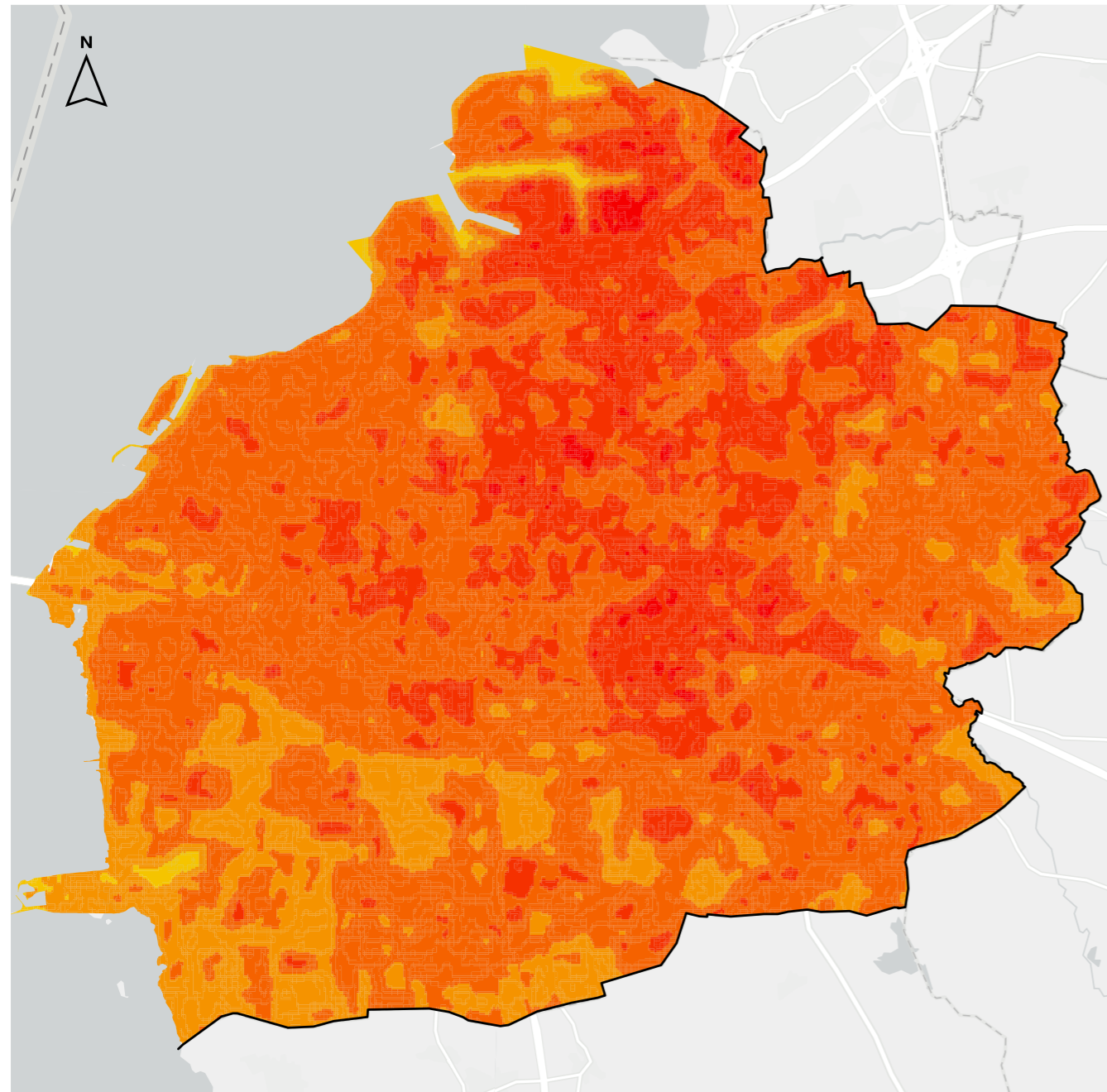
0 0,75 1,5 3 Kilometer

Teckenförklaring

- Malmö kommungräns
- Vatten
- Byggnader
- Grönområden

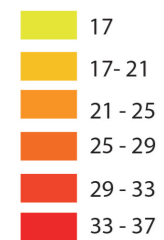
Figur 17. Kartan visar Malmö kommuns disponering av byggnader och grönområden. Kartograf: Nilsson (2024). Efterbehandling: Ulinder (2024)

## Värmekartering



0 0,75 1,5 3 Kilometer

### Teckenförklaring



Figur 18. Kartan visar den uppmätta lufttemperaturen under sommartid i Malmö. Kartograf: Nilsson (2024).

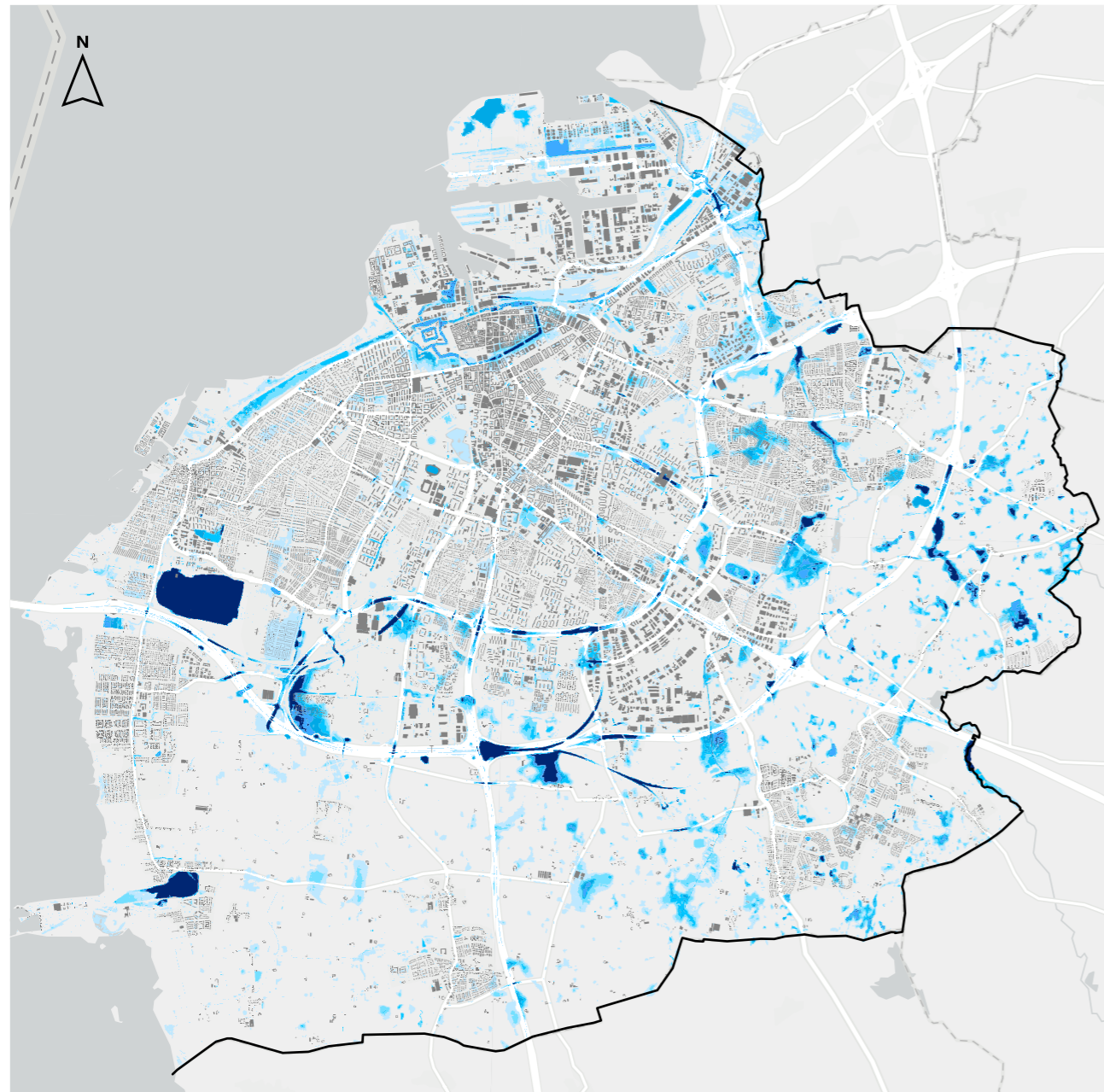
Figur 18 visar på lufttemperaturer uppmätt under sommaren 2018 (3 juni och 26 juli). Färgerna i kartan är graderade och visar en skala i temperatur, från 17 grader (gult) till 37 grader (rött) celsius. Riskkarteringen med värme är ett tillvägagångsätt för att kunna observera vilka områden som är sårbara för högre temperaturer i Malmö. Riskkarteringen kan ge en indikation kring vilka områden som riskerar att bli särskilt varma vid värmeböljor eller extremvärme.

Kartan redovisar att det generellt är svalare i västra Malmö som är beläget längs med kusten i jämförelse med de östra delarna som ligger mer mot inlandet och där riskkarteringen uppvisar högre temperaturer. Skillnaden i temperatur kan bero på det geografiska läget, där havet medför mer kalla inkommande vindar (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). De kalla inkommande vindarna kan därmed vara en anledning till varför de västra delarna av staden är svalare än östra Malmö.

Utifrån kartan kan det även noteras att det är varmare i stadskärnan där bebyggelsen är tätare i jämförelse med de sydliga delarna av staden där större andel åkermark finns och det generellt sett är mer glesbebyggt. Den ökade värmen i stadens mest tätbebyggda delar kan bero på den urbana värmeöeffekten, som beskriver att det generellt sätt blir varmare i städernas stadskärnor (Kleerekoper, van Esch och Salcedo, 2012). Till skillnad från detta kan det redovisas att parker och vattendrag uppvisar en lägre temperatur än övriga områden som redovisas med gul färg på riskkarteringen.



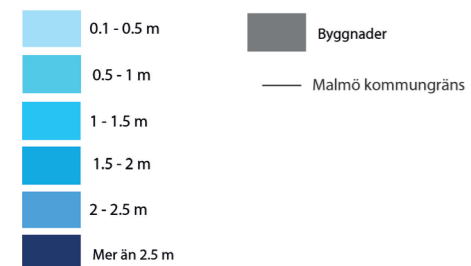
## Lågpunktskartering för skyfall



0 0,75 1,5 3 Kilometer

### Teckenförklaring

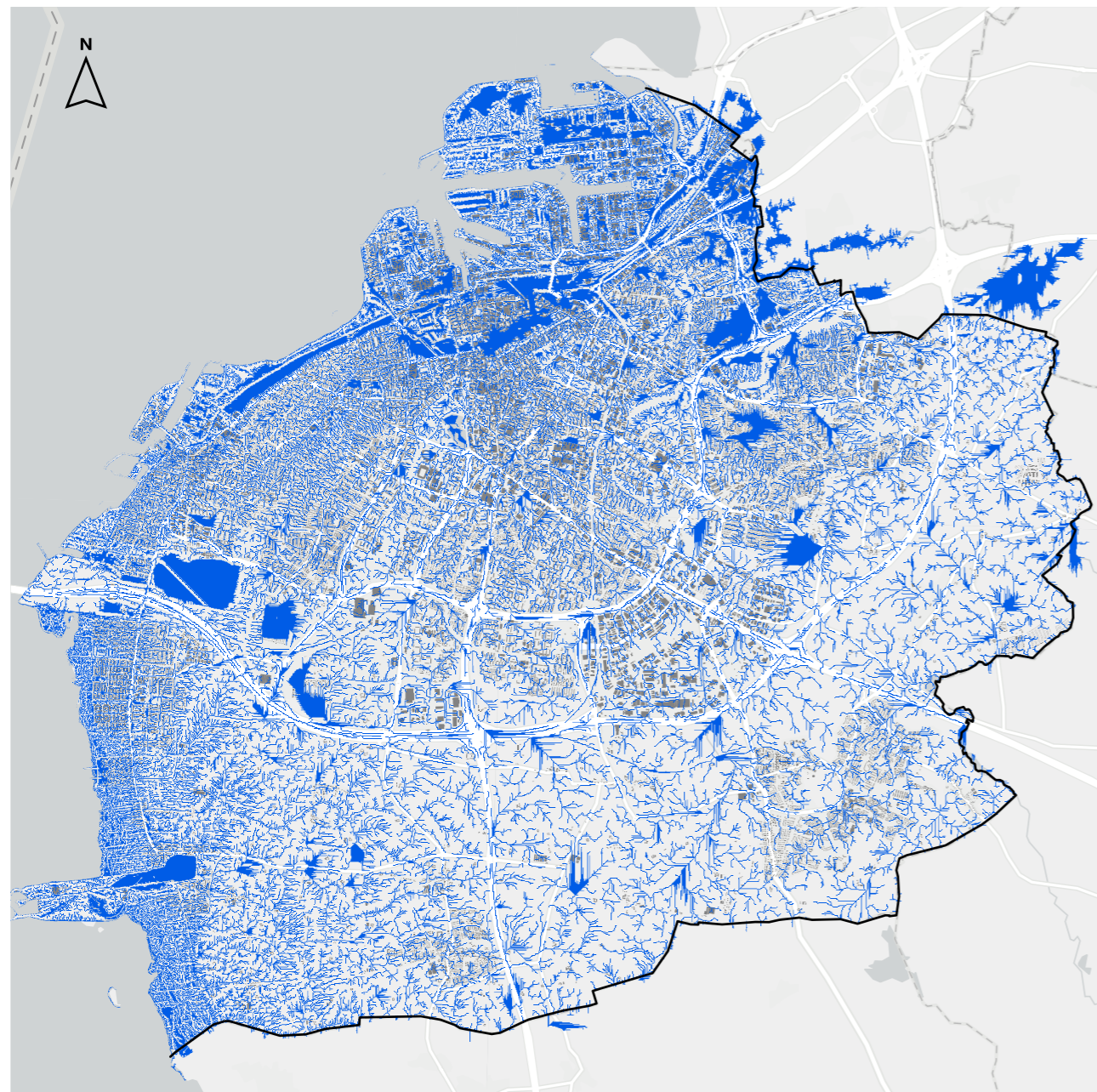
Lågpunkter i meter (m)



Figur 19. Visar lågpunkter i Malmö, graderade efter djup i respektive lågpunkt. Kartograf: Nilsson (2024).

Figur 19 visar på lågpunkter där dess djup är mätta i relation till den omgivande miljön. Lågpunkterna är graderade i blå färg efter lågpunktens djup i staden (från 0.1 m till mer än 2.5 meter), där desto mörkare färg indikerar på en djupare lågpunkt i landskapet. De lågpunkter som markerats ut på kartan bör ses som en indikation på att det finns en större sannolikhet att vatten kan samlas upp på dessa platser vid skyfall, då vatten generellt rinner ned mot lågpunkter i landskapet (SMHI, 2023; Berndtsson et al., 2019). Därmed kan dessa områden anses vara potentiella riskområden för skyfall i Malmö och kan vara relevanta för att kunna förstå vilka platser som är särskilt sårbara för skyfall. Karteringen ska dock inte ses som en absolut sanning för att regnvattnet kommer att samlas i lågpunkten, då det kan bero på topografin i det omkringliggande landskapet (Länsstyrelsen Skåne, 2017).

## Ytavrinningskartering för skyfall



0 0,75 1,5 3 Kilometer

### Teckenförklaring

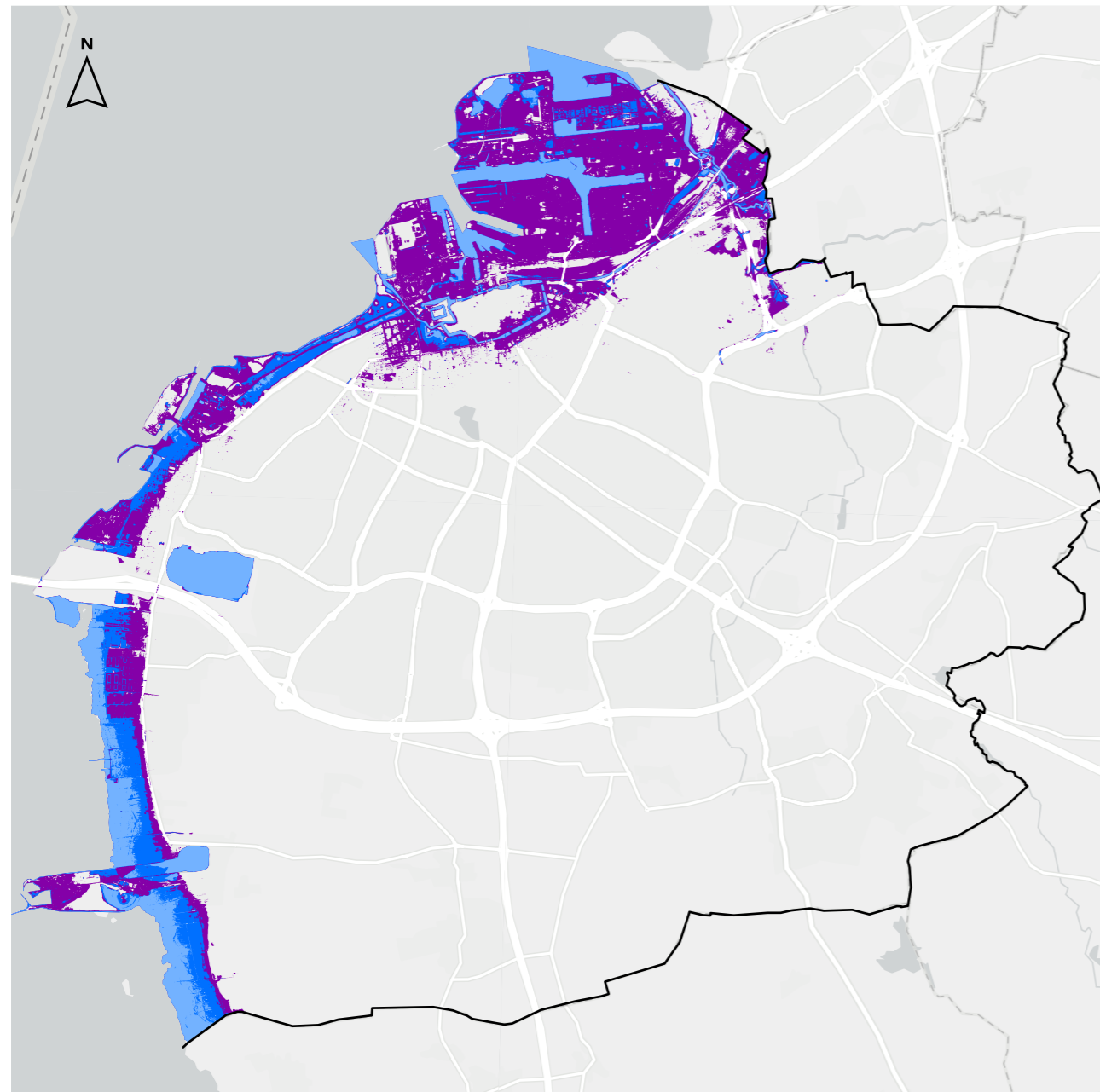
- Ytavrinning
- Byggnader

Figur 20. Visar ytavrinningen i Malmö. Kartograf: Nilsson (2024).

Riskkarteringen för ytavrinning (figur 20) är ett viktigt komplement till figur 18 för att få en bättre förståelse för vilka områden i Malmö som riskerar att bli översvämmade vid skyfall. Genom att sammanställa riskkarteringarna kan vi finna ett samband mellan var lågpunkterna finns och vart ytavrinningen sker. Det kan i sin tur ge en generell indikation om regnvatten rinner till lågpunkten eller inte. Däremot är det viktigt att nämna att en stor mängd ytavrinning inte behöver betyda att det blir en översvämning utan detta är direkt beroende av vart mest nederbörd fallit och i vilken omfattning (Länsstyrelsen Skåne, 2017). Utifrån ytavrinningskarteringen kan det noteras att vattnet avrinner i hela Malmö, däremot uppvisas det att vissa vattendrag har större ytavrinning, till exempel som vid kanalen i stadens centrala delar. Det kan bero på att vattennivån i vattendraget stiger vid ett skyfall eller annat oväder, vilket leder till att vattnet avrinner från vattendraget (SMHI, 2023; Berndtsson et al., 2019).



## Havsnivåkartering



0 0,75 1,5 3 Kilometer

### Teckenförklaring

Havsnivåhöjning (meter) i Malmö

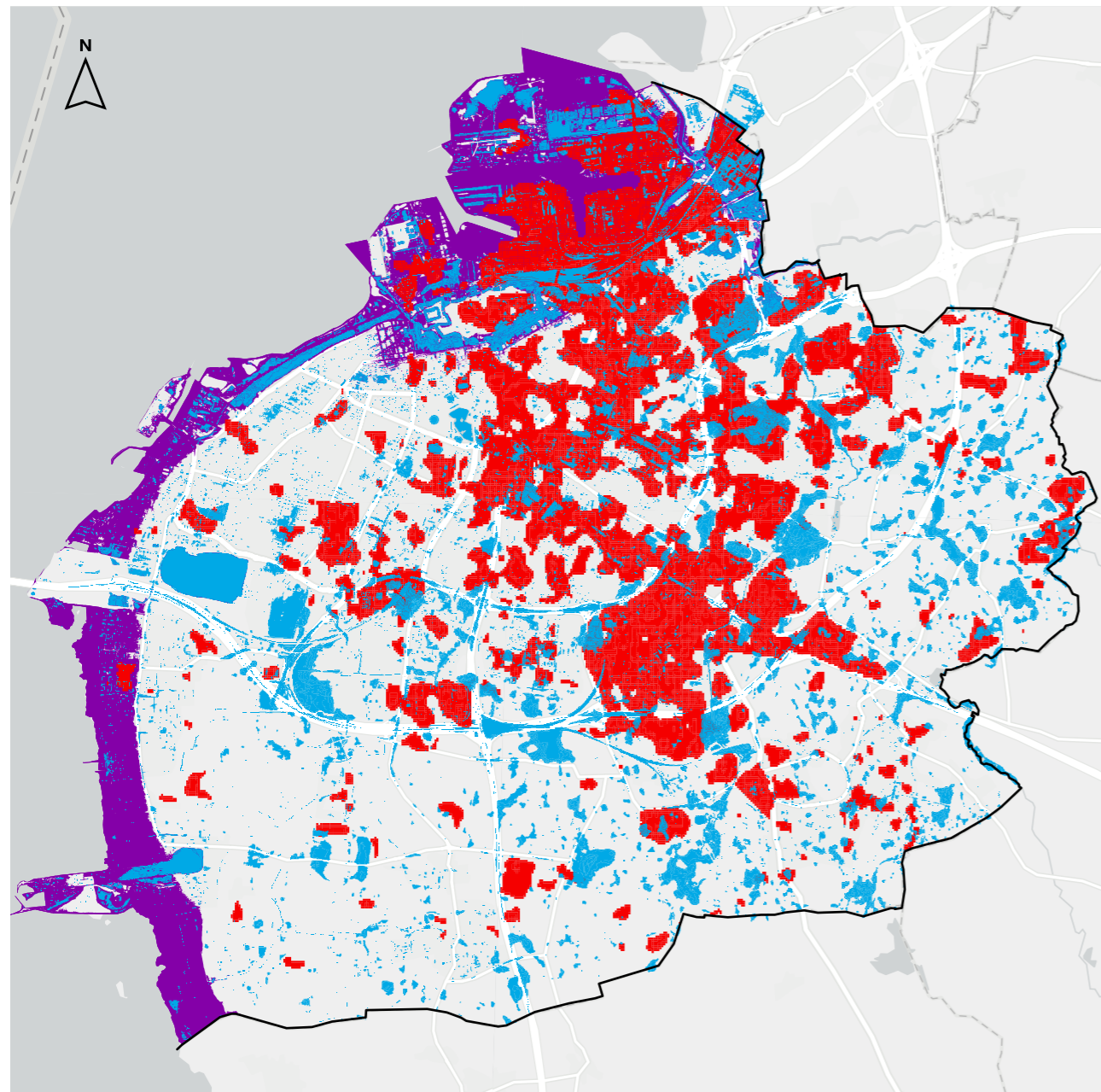
- 1 meter
- 2 meter
- 3 meter

Figur 21. Visar havsnivåhöjningar 1-3 meter. Kartograf: Nilsson (2024).

Figur 21 visar framtida havsnivåhöjningar i Malmö kommun. Karteringen visar på hur det skulle ta sig i uttryck om havsnivån höjs med en, två respektive tre meter. Landhöjningen i Skåne är låg och därför riskerar en kuststad som Malmö att bli särskilt sårbar för havsnivåhöjningar (Lantmäteriet, u.å; SGU, 2023). Hur mycket havsnivån ökar och i vilken takt den kommer att öka är direkt beroende av hur mycket utsläpp av växthusgaser som släpps ut. Det gör det därmed svårt att exakt förutspå hur en framtida ökning av havsnivån kommer att se ut och hur lång tid det kommer att ta innan en höjning av exempelvis en meter kommer drabba kusten.

Utifrån figur 21 kan det observeras att vid en meters höjning av havsnivån drabbas främst Malmös sydvästra kustlinje. En höjning upp till två meter påverkas bebyggelse i Malmös sydvästra delar och norra delen av hamnområdet. Vid tre meters höjning drabbas bebyggelse längs Malmös kust och hamnområdet beräknas vara under havsnivån. Delar av Malmös centrala innerstad beräknas även den att vara under havsnivån vid tre meters höjning.

## 6.1.2 Sammanställning av riskkarteringar



0 0,75 1,5 3 Kilometer

Teckenförklaring

- Temperatur över 30 grader (C°).
- Lågpunkter i landskapet.
- Havsnivåhöjning med 3 meter.

Figur 22. Visar en sammanställning av respektive risklager. Kartograf: Nilsson (2024).

Figur 22 visar en karta som illustrerar en sammanställning av samtliga klimatrelaterade risker. Den sammanställda riskkarteringen visar på platsers temperatur som är 30 grader eller högre (röd), havsnivåhöjningar som överstiger tre meter (lila) samt lågpunkter i landskapet (blå). För att förtydliga vilka risker som utmärker sig i de olika områdena har vi valt ut vissa av de högre värdena från de enskilda karteringarna för att ge en bild av vilka områden som drabbats och kommer att drabbas mest av klimatrelaterade utmaningar. Därmed har en del lager sorterats bort från de enskilda karteringarna (figur 19, 20, 21).

### 6.1.3 Utvalda fall

Kartan (figur 21) har varit en utgångspunkt för urvalet av platser som anses vara sårbara för konsekvenserna av klimatförändringar. Platserna som valts ut ligger belägna i **Ubåtshallen**-Västra hamnen, **Gröningen** - Norra Sorgenfri, **Dalslandsgatan** - Södra Sofielund samt **Sjukhusområdet** - Allmänna sjukhuset. Dessa presenteras nedan och är exempel på platser som drabbats av effekterna av klimatförändringar och som har egenskaper i den bebyggda miljön som gör dem extra sårbara.

#### Ubåtshallen, Västra hamnen

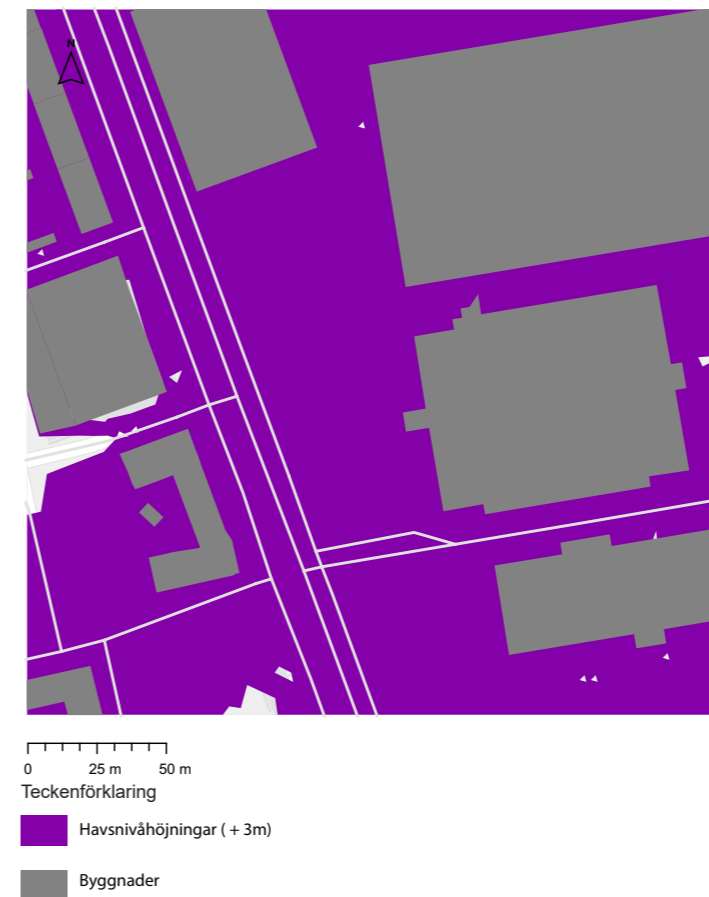


Figur 23. Kartan visar temperaturer som överstiger 30 grader  
Kartograf: Nilsson (2024).

Figur 24. Kartan visar lågpunkter och ytavrinning.  
Kartograf: Nilsson (2024)

Värmekarteringen (figur 23) redovisar att den nordöstra delen av platsen uppnår en temperatur över 30 grader celsius. Temperaturen visar sig också vara högst intill och omkring bebyggelsen men även ut mot den intilliggande gatan.

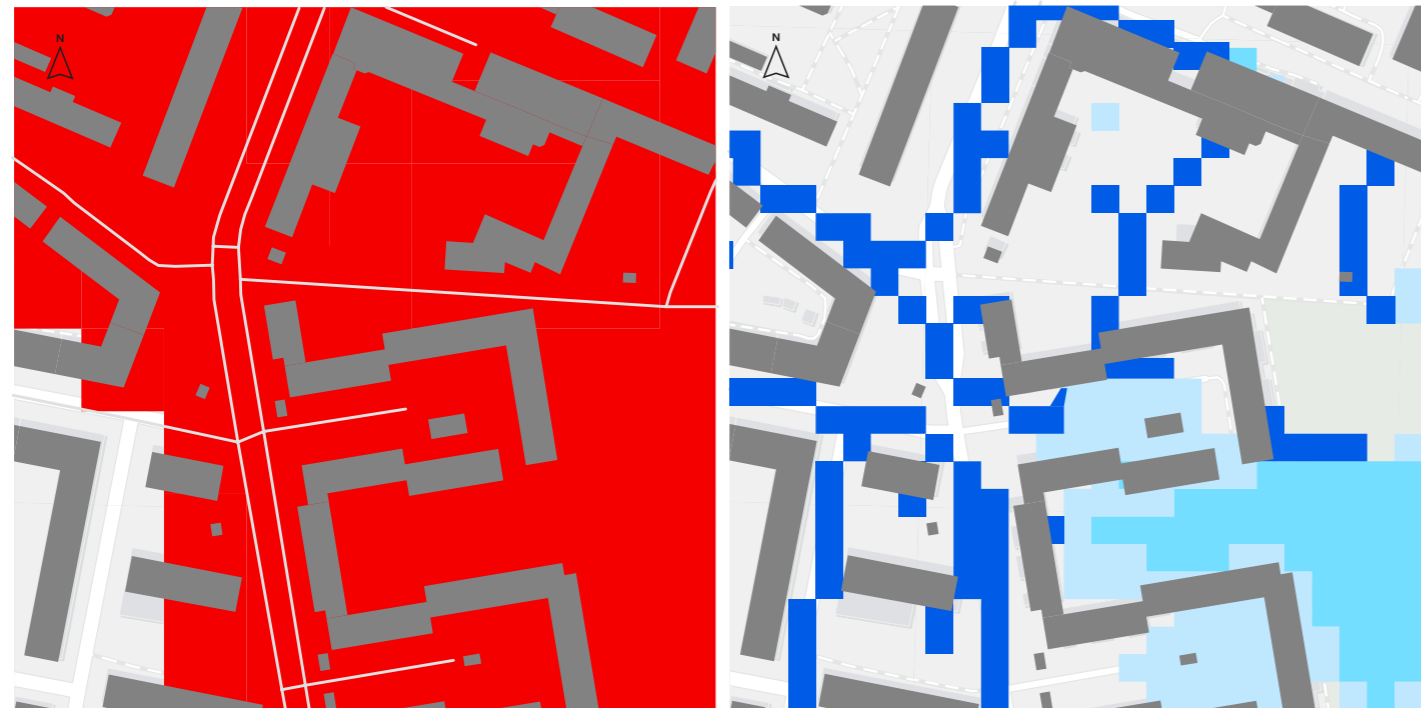
Figur 24 visar en karta som illustrerar platsens lågpunkter och ytavrinning. Utifrån Figur 19 kan det uppmärksammas att platsen intilliggande vägen ligger i en lågpunkt (mittendelen av kartan). Det kan även noteras att ytavrinningen rinner mot lågpunkten från de närliggande byggnaderna, vilket påvisar att det finns en risk för att vägen kan översvämmas vid skyfall.



Figur 25. Kartan visar en ökning av havsnivån med 3 meter.  
Kartograf: Nilsson (2024).

Kartan ovan (figur 25) visar Västra hamnens utsatthet om en havsnivåhöjning på tre meter skulle ske. Majoriteten av platsen kommer därmed att vara under havsnivån vid en höjning på tre meter.

## Gröningen, Norra Sorgenfri



0 25 m 50 m

Teckenförklaring

■ Värme som överstiger 30 grader celsius  
■ Byggnader

0 25 m 50 m

Teckenförklaring

Lågpunkter  
■ 0.1 - 0.5m  
■ 0.5 - 1m  
■ Ytavrinning  
■ Byggnader

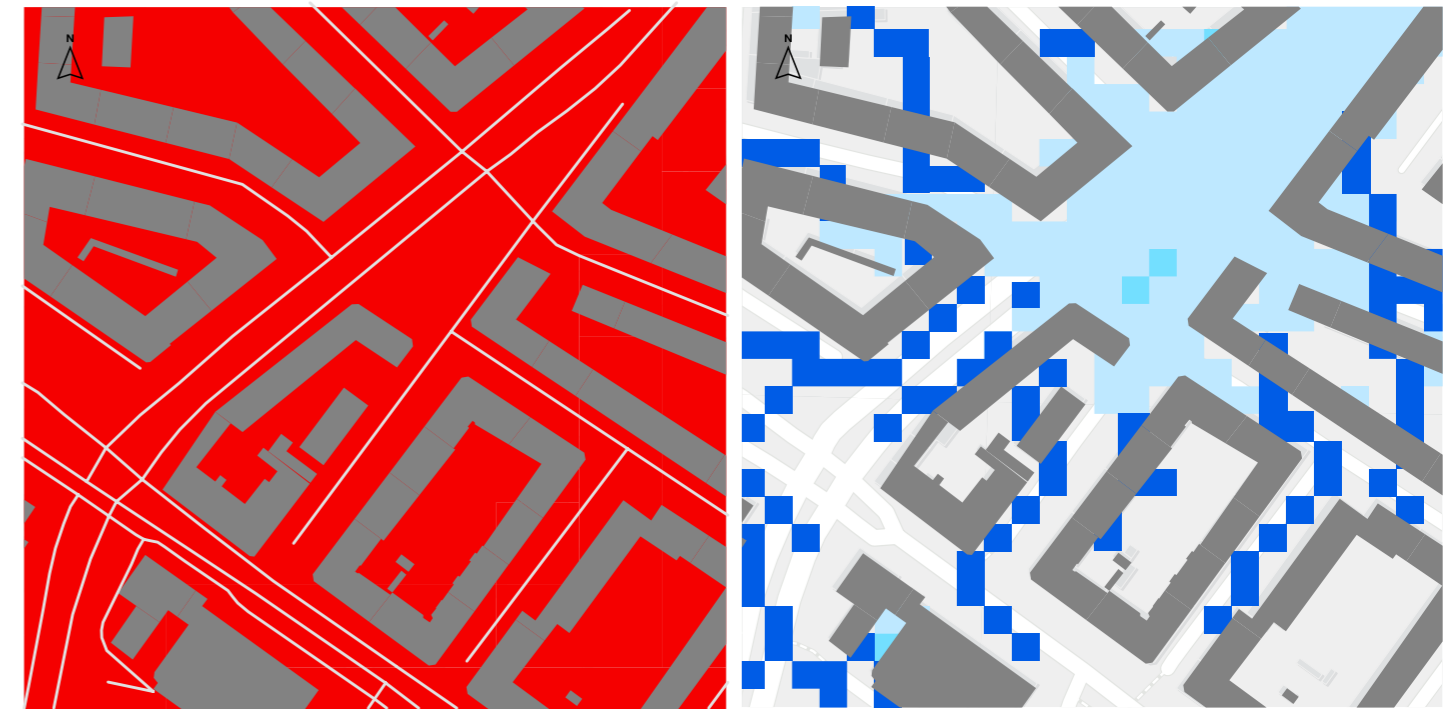
Figur 26. Kartan visar temperaturer som överstiger 30 grader.  
Kartograf: Nilsson (2024).

Figur 27. Kartan visar lågpunkter och ytavrinning.  
Kartograf: Nilsson (2024)

Platsen är belägen i stadsdelen norra Sorgenfri och ligger intill ett större grönområde. Riskarteringen för värme (figur 26) redovisar att området har varit präglad av temperaturer som överstiger 30 grader på sommaren.

I figur 27 redovisas det att platsen har en större lågpunkt i det intilliggande grönområdet. Det kan vara en indikation på att denna delen av området riskerar att översvämmas vid skyfall då ytavrinningen leds mot platsen.

## Dalslandsgatan, Södra Sofielund



0 25 m 50 m

Teckenförklaring

■ Värme som överstiger 30 grader celsius  
■ Byggnader

0 25 m 50 m

Teckenförklaring

Lågpunkter  
■ 0.1 - 0.5m  
■ 0.5 - 1m  
■ Ytavrinning  
■ Byggnader

Figur 28. Kartan visar temperaturer som överstiger 30 grader.  
Kartograf: Nilsson (2024).

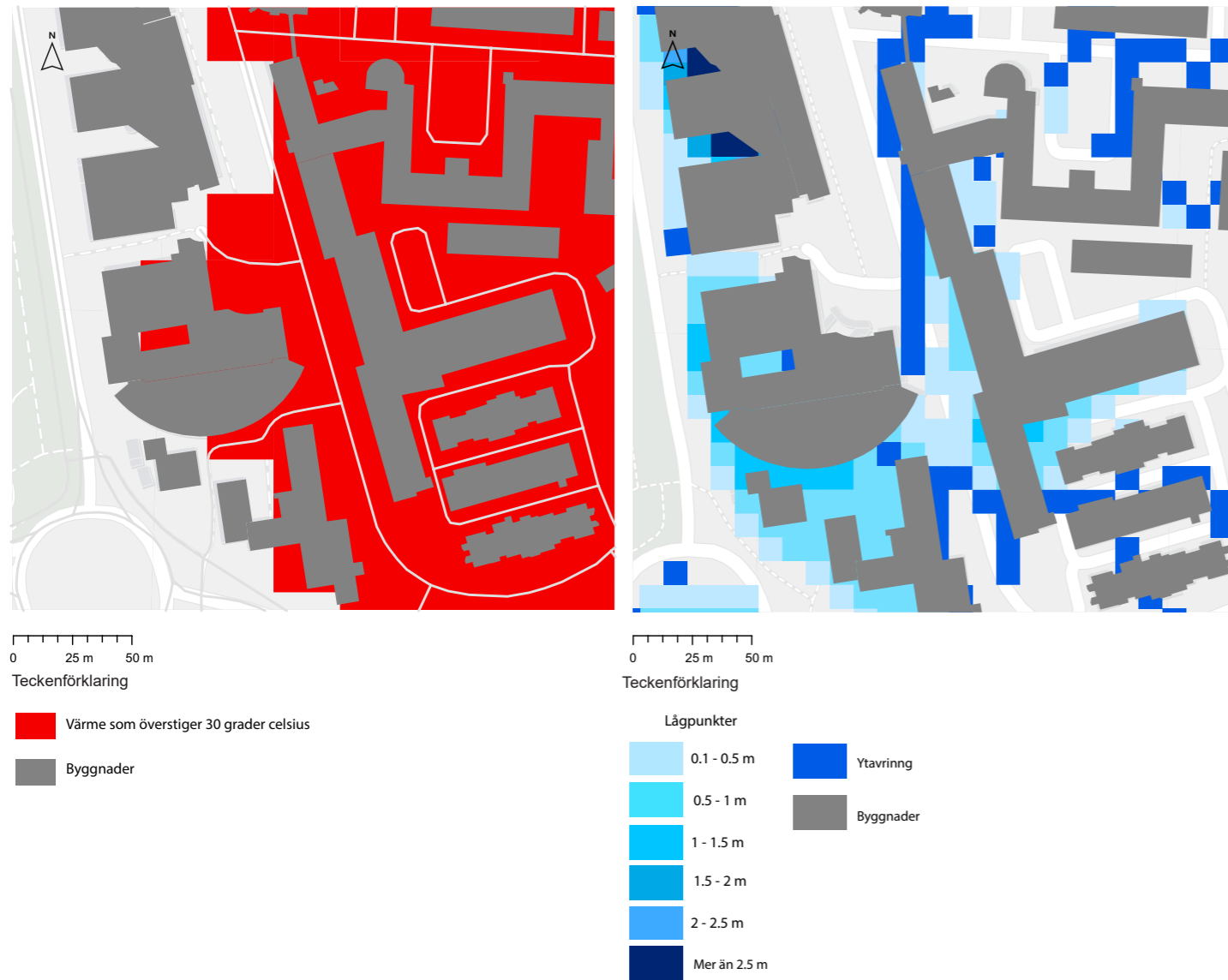
Figur 29. Kartan visar lågpunkter och ytavrinning.  
Kartograf: Nilsson (2024)

Exempelplatsen ligger i området södra Sofielund. Värmekarteringen (figur 28) visar att hela området är präglad av temperaturer som överstiger 30 grader celsius. Platsen kan ha risk för översvämning vid skyfall, då lågpunktskarteringen visar att vatten leds mot låg punkterna i området.

Lågpunkterna i figur 29 är till största delen mellan 0,1-0,5 meter. Dess låga djup bidrar till att det finns en tendens att mycket nederbörd kan samlas där vid ett eventuellt skyfall och på så vis skapa en översvämning.



## Sjukhusområdet, Allmäna sjukhuset



Figur 30. Kartan visar temperaturer som överstiger 30 grader. Kartograf: Nilsson (2024).

Figur 31. Kartan visar lågpunkter och ytavrinning. Kartograf: Nilsson (2024).

Sjukhusområdet ligger intill ett större parkområde. Figur 30 visar att de mest bebyggda delarna av området har en stor problematik rörande höga temperaturer som når över 30 grader celsius på sommaren. Problematiken med värme minskar ut mot vägen och mot parken där det istället finns fler lågpunkter som är markerade på den andra kartan (figur 31). Ytavrinningen av vatten visar enligt figur 25 leda mot flera av lågpunkterna som finns på platsen.

## 6.1.4 Platsbesök

De fyra exempelplatserna är *Ubåtshallen - Västra hamnen*, *Gröningen - Norra Sorgenfri*, *Dalslandsgatan - Södra Sofielund* och *Sjukhusområdet - Allmäna sjukhuset*. Dessa har analyserats utifrån de faktorer som framkom under litteraturstudien (hårdgjorda ytor, lättinfiltrerade ytor, takbeläggning, stadsgrönnska och markinnehav).



Figur 32. Kartan redovisar studiens platsbesök och exempelplatser.

Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).

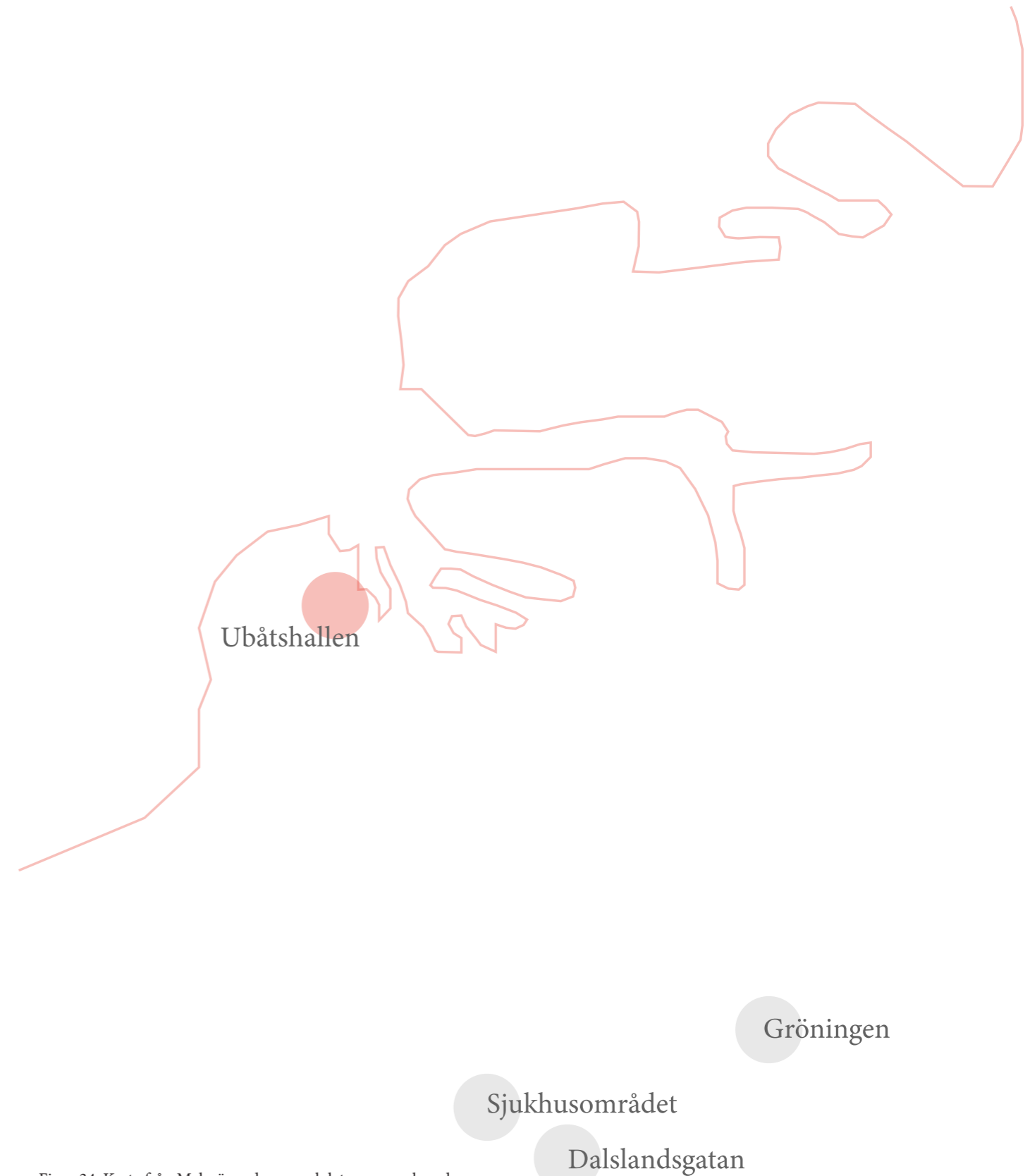


## 6.1.5 Ubåtshallen, Västra hamnen

Ubåtshallen, Västra hamnen ligger i den nordvästra delen av Malmö och är en konstgjord ö vid havet. Området har tidigare varit ett industriområde som under de senaste decennierna har utvecklats i snabb takt. Ubåtshallen ligger vid korsningen av Östra Varvsgatan och Fartygsgatan och karakteriseras av flertalet funktioner där både skola, universitet, kommersiellt bruk, teater, förskola och bostäder finns. Intill platsen finns även ett större parkeringshus och en stor utomhusparkering.



Figur 33. Collage av bilder från Ubåtshallen, tagna av författarna.



Figur 34. Karta från Malmö med exempelplatserna markerade.  
Illustrerad: Ulinder (2024)

Sjukhusområdet

Dalslandsgatan

Gröningen



Figur 35. Kartan visar en överblick av faktorer som redovisas nedan. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).



Figur 36. Kartan visar markinnehavet på platsen. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).

## Överblick av faktorer

**Hårdgjorda ytor:** Platsen utgörs av en stor mängd hårdgjorda ytor som leder till anslutande vägar, byggnader och bostäder i området. De hårdgjorda ytorna utgörs av trottoarer, parkeringar, öppna ytor och vägar samt består av gatusten och asfalt.

**Stadsgrönnska:** Stadsgrönnskan på platsen är mest framträdande på den större vägen på de mittersta delarna av platsen, där finns det en allé med träd längs vägen och begränsad växtlighet som är planterat på refugen. Det finns även stadsgrönnska vid parkeringen som består av grönytor och ett fåtal träd.

**Lättinfiltrerade ytor:** Det finns en avsaknad av lättinfiltrerade ytor. Det finns dock ett fåtal lättinfiltrerade ytor i den nordöstra delen av platsen bredvid parkeringen vid universitetsbyggnaden och gymnasieskolan. Dessa består av gräs och jordtäckta ytor.

**Takbeläggning:** På platsen är majoriteten av alla tak mörka, däremot finns det två tak som har en ljusare färg samt ett grönt tak.

**Markinnehav:** På platsen består majoriteten av markytorna av privat kvartersmark. Däremot utgörs vägarna och parkeringen av allmän platsmark.

## Analys av Ubåtshallen, Västra Hamnen:

Platsen Ubåtshallen har utifrån riskkartering figur 23, figur 24 och figur 25 visat sig vara sårbar för flera risker såsom skyfall, extremvärme och havsnivåhöjningar. I värmekarteringen (figur 23) redovisas det att den nordöstra delen av platsen är dominerad av högre temperaturer i större utsträckning än övriga delar av platsen. Det är intressant, då platsen är belägen nära havet och borde enligt Erell, Pearlmutter och Williamson (2011) vara svalare till följd av inkommande vindar från havet. Samtidigt visar värmekarteringen (figur 23) att det trots detta är väldigt höga temperaturer på platsen under sommaren. Den höga temperaturen kan bero på att det finns ett bostadsområde som är tätbebyggt intill den valda exempelplatsen som möjligtvis minskar inflödet av vind från den riktningen. Intensiteten minskar på grund av den blockerande tätbebyggelsen, vilket gör att luften blir mer stillastående och temperaturen blir högre i området (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011; Folkhälsomyndigheten, 2018).

En annan möjlig förklaring som kan bidra till den ökade temperaturen i den nordöstra delen av platsen kan vara att det finns en större andel hårdgjorda ytor i förhållande till stadsgrönnska. Hårdgjorda ytor har egenskapen att generellt absorbera mer energi från solens strålar och därmed avge mer värme än ljusa ytor, vilket leder till ökad temperatur i stadsrummet (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). Skolor och universitet finns på området, vilket gör att det kan finnas en praktisk förklaring till varför ytorna är hårdgjorda. Detta då tillgängligheten behöver prioriteras för att de som besöker och arbetar där skall kunna ta sig till och från på ett enkelt vis. Det skulle också kunna kopplas till att marken på denna delen av platsen är privat kvartersmark (se figur 36), då de privata fastighetsägarna inte har samma krav på sig att anpassa deras ytor (Prop. 2017/18:163). Det visar således på att det kan finnas ett behov och en brist hos andra aktörer än kommunen att agera mer aktivt i frågan, för att kunna skapa en förbättring på platsen (Carlisle och Gruby, 2019).

Mittendelen av platsen består av en lågpunkt som regnvatten verkar avrinna från närliggande byggnader och utgör därmed en risk för översvämning vid skyfall. Eftersom lågpunkten utgörs av en asfalterad väg finns det därtill en ökad risk för att vatten snabbt samlas upp där (MSB, 2017; Haghigatafshar et al., 2018). Kommunen som är markägare för vägen och gaturummet har däremot arbetat med att implementera växtlighet och träd på refugen i mitten av vägen samt att refugen i sig består av en mer lättinfiltrerad växtbädd. Ytmaterialet på refugen och dess infiltrerbarhet är ett givande tillvägagångssätt att använda sig av i hårdgjorda miljöer för att minska skadorna som orsakas av skyfall.

Enligt Figur 25 har platsen utmaningar relaterade till havsnivåhöjningar. Det har främst att göra med dess geografiska läge, då platsen är lokaliserad vid havet och på en konstgjord ö. Trots att platsen idag inte är påverkad av havsnivåhöjningar, så är området ändå i riskzonen för att översvämmas vid stormar eller andra oväder. Då den tillfälliga vattennivån i havet stiger och vindar har en tendens att bidra till att havsvatten blåser in över landområden, vilket i sin tur genererar i översvämningar (SMHI, 2020).



## 6.1.6 Gröningen, Norra Sorgenfri

Platsen Gröningen, Norra Sorgenfri ligger i den östra delen av Malmö i närheten av Nobeltorget. Gröningen ligger längst östra farmvägen och karaktäriseras av dess närhet till ett större grönområde, men även en skola som finns på platsen. I övrigt finns det många bostäder som omger det stora grönområdet.



Figur 37. Collage av bilder från Gröningen, tagna av författarna.



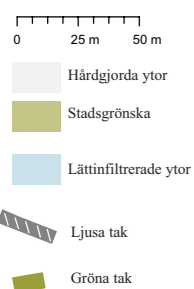
Figur 38. Karta från Malmö med exempelplatserna markerade.  
Illustrerad: Ulinder (2024)

Sjukhusområdet

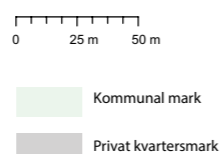
Dalslandsgatan

Gröningen





Figur 39. Kartan visar en överblick av faktorer som redovisas nedan. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).



Figur 40. Kartan visar markinnehavet på platsen. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).

## Överblick av faktorer

**Hårdgjorda ytor:** De hårdgjorda ytorna finns i stor omfattning på platsen och utgörs av vägar, gator, trottoarer, cykelvägar och parkeringar. De består av mestadels asfalt och gatsten.

**Stadsgrönska:** På platsen är stadsgrönskan som mest framträdande på en av de öppna innergårdarna som angränsar till det större grönområdet till höger på kartan. Stadsgrönskan utgörs av buskage, gräsytor, träd och mindre planteringar. Stadsgrönskan förekommer även i olika utsträckning på platsens olika lekplatser och skolgårdar.

**Lättinfiltrerade ytor:** På platsen finns en större lättinfiltrerad yta som består av gräs och grus kombinerat. Skolgården som ligger lokaliserad i den norra delen av platsen och utgörs av en större lättinfiltrerad yta bestående av grus, gräs och sand. Strax söder om skolgården finns också en lättinfiltrerad yta som består av sand och grus.

**Takbeläggning:** Två av skolans tak i den norra delen av platsen har en ljusare takbeläggning. I övrigt är majoriteten av taken mörka eller i tegel.

**Markinnehav:** Platsen domineras främst av kommunalägd mark, vilket består av vägar och bostadsområden som ligger i den södra delen av platsen. I övrigt är de norra delarna av platsen privat kvartersmark.

## Analys av Gröningen, Norra Sorgenfri:

Platsen Gröningen har utifrån riskkarteringen (figur 26 och figur 27) visat sig ha en risk för både höga temperaturer samt för översvämning vid skyfall. Större delen av platsen uppvisar varmare temperaturer, trots att det finns flertalet ytor med stadsgrönska och ett större närliggande grönområde. Grönområdet borde i teorin ha egenskaper för att kunna sänka temperaturen i stadsrummet, på grund av dess förmåga att kyla ned omgivningen genom avdunstning (KleeKooper, van Esch och Salcedo, 2012). Utifrån värmekarteringen (figur 18) redovisas det att östra Malmö generellt sett har högre temperaturer under sommaren än de västra delarna av staden. Det betyder att det kan finnas en geografisk faktor som påverkar resultatet och värmens utfall.

Det större grönområdet ligger i en lågpunkt och utifrån riskkarteringen för skyfall (figur 27) syns det att regnvatten från byggnader och gator leds mot grönområdet. Att grönområdet riskerar att översvämmas behöver inte nödvändigtvis vara något som skapar omfattande problem för den bebyggda miljön i området. Det kan snarare vara en fördel, då risken att bebyggelsen i området översvämmas vid ett skyfall minskar på grund av att grönområdet har ett ytmaterial som har bättre egenskaper av att infiltrera vatten. Grönområden som ligger i lågpunkter beskriver Stahre (2004) som en bra lösning på skyfallsproblematik, då vatten kan samlas upp och tillfälligt *stå* utan att skapa några omfattande skador på närliggande bebyggelse.



## 6.1.7 Dalslandsgatan, Södra Sofielund

Dalslandsgatan, Södra Sofielund ligger i den sydöstra delen av Malmö i närheten av Södervärn och Dalaplan. Exempelplatsen är främst omgiven av bostadshus med en tät bebyggelse där bottenvåningen i vissa fall används för kommersiellt bruk. Platsen karaktäriseras förutom bostäderna också av en lekplats och parkeringsplatser. Intill området ligger de två korsande vägarna Nobelvägen och Ystadvägen som är två större trafikerade vägar som sträcker sig både från öst till väst men också från syd till nord.



Figur 41. Collage av bilder från Dalslandsgatan, tagna av författarna.



Figur 42. Karta från Malmö med exempelplatserna markerade.  
Illustrerad: Ulinder (2024)

Sjukhusområdet

Dalslandsgatan

Gröningen





Figur 43. Kartan visar en överblick av faktorer som redovisas nedan. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).

### Överblick av faktorer

**Hårdgjorda ytor:** Området består av mycket hårdgjorda ytor i form av vägar, gator, trottoarer och en lekplats som leder till bostäder och dess innergårdar. De hårdgjorda ytorna varierar i storlek där markmaterialen består av asfalt eller gatusten.

**Stadsgrönska:** I området finns stadsgrönska som är disponerad i olika skala. Träd, buskar, blomplanteringar, enstaka vild växtlighet och alleéer finns i området. Innergårdarna i området består också av mycket växtlighet.

**Lättinfiltrerade ytor:** Lekplatsen som är placerad ovanför en av bostadsbyggnaderna har en stor andel lättinfiltrerade ytor där både sand, gräs och barkytor finns. Mitt emot lekplatsen på andra sidan vägen finns också ett område med en växtbädd som är lättinfiltrerad. Dock så är denna yta lite upphöjd vilket kan försvåra för vatten att rinna och ledas till platsen.

**Takbeläggning:** I området iaktogs en majoritet av mörka tak eller tegeltak. Andelen ljusa tak var begränsad till ett fåtal.

**Markinnehav:** På platsen så tillhör en stor del av alla bostäder och byggnader privata fastighetsägare. Vägar och de omkringliggande allmänna platserna tillhör kommunen.



Figur 44. Kartan visar markinnehavet på platsen. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).

### Analys av Dalslandsgatan, södra Sofielund:

Platsen Dalslandsgatan, är sårbar för de konsekvenser som klimatförändringarna för med sig. Värme är ett av de största problemen på platsen och drabbar både de som bor där men också även de som vistas på platsen under kortare perioder under sommaren. Värmen kan grundas sig i att de hårdgjorda ytorna är stora och att många av taken i området är mörka (se figur 43). Den mörka färgen på taken gör i teorin att de inkommande solstrålarna absorberas i större utsträckning, vilket leder till att ytan blir varmare i jämförelse med en yta som är ljusare (Erell, Pearlmutter och Williamson, 2011). Däremot finns det relativt mycket stadsgrönska vilket kan anses vara *motsägelsefullt*, då det trots grönskan blir väldigt höga temperaturer under sommarmånaderna. KleeKooper, Van Esch och Salcedo (2012) beskriver att det är vanligt att grönytor medför lägre temperaturer i staden, då de har egenskapen att infiltrera vatten och kan sedan kyla ned närmiljön genom avdunstning. Platsens förutsättningar spelar däremot en stor roll här då de plats-specifika förutsättningarna skulle kunna göra att platsen har ett större behov av grönska än andra platser för att minska de urbana värmeöarna. Något som bekräftas genom att Erell, Pearlmutter och Williamson (2011) beskriver att mängden hårdgjorda ytor och tät bebyggelse i ett område försvårar för området att kylas ned vilket kräver större anpassning av dessa ytor. KleeKooper, Van Esch och Salcedo (2012) menar att vattendrag kan vara något som kan hjälpa till att kyla ned stadsrum vilket skulle kunna kopplas till platsens höga temperatur då den saknar källor av vatten i närheten.

Platsen domineras också i hög utsträckning av lågpunkter och ytavrinningen (se figur 28) visar att det vatten som finns leds mot lågpunkterna (SMHI, 2023). Detta är inte alltid en sanning men kunde i detta plats-specifika fall visa att ytavrinningen leds mot lågpunkterna på ett bra sätt. Lekplatsen är en plats där lågpunkten är som störst och där finns också mycket lättinfiltrerade ytor (se figur 43), vilket är bra planerat då vattnet lättare kan infiltreras i marken eller fördröjas. Marken som lekplatsen ligger på är lokaliserad på allmän platsmark, vilket också tillåter för vidare utveckling då potential och behov finns (se figur 44).

I exempelområdet i Södra Sofielund är de flesta byggnaderna och dess tillhörande innergårdar privatägda. Däremot är alla vägar och allmänna ytor på kommunal mark och därmed mark som kommunen har rådighet att förändra (se figur 44).



## 6.1.8 Sjukhusområdet, Allmäna sjukhuset

Platsen Sjukhusområdet ligger i den centrala delen av Malmö intill Pildammsparken. Området ligger intill Pildammsvägen och karakteriseras av dess bebyggelse, då den utgörs av sjukhusbyggnader som har en viss typ av syfte. Platsen används till ett speciellt ändamål och utgör en samhällsviktig funktion. Utöver detta är närheten till Pildammsparken något som är utmärkande för platsen. På platsen finns också en universitetsbyggnad som gör att flödet av studenter är stort.



Figur 45. Collage av bilder från Sjukhusområdet, tagna av författarna.



Figur 46. Karta från Malmö med exempelplatserna markerade.  
Illustrerad: Ulinder (2024)





Figur 47. Kartan visar en överblick av faktorer som redovisas nedan. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).

### Överblick av faktorer

**Hårdgjorda ytor:** Sjukhusområdet ligger intill Pildammsparken och har trots dess närhet till parken mycket hårdgjorda ytor i form av bilvägar, cykelparkeringar, trottoarer och mindre torgliknande platser. De hårdgjorda ytorna består av asfalt och gatusten.

**Stadsgrönska:** I området till vänster finns mycket stadsgrönska som angränsar mot den intilliggande parken. Däremot finns det dåligt med växtlighet in mellan byggnaderna i området. Den växtlighet som finns här består mestadels av en allé av träd och mindre typer av upphöjda planteringar med blommor.

**Lättinfiltrerade ytor:** Ytorna i sjukhusområdet har generellt sett en stor avsaknad av lättinfiltrerade ytor. De flesta ytorna som har god infiltration ligger mot den väg som delar av parken från sjukhusområdet. Dessa ytor består av gräs, jord eller bark.

**Takbeläggning:** I området finns en del gröna tak som bryter av de generellt sett mörka taken.

**Markinnehav:** Hela sjukhusområdet är privat kvartersmark som skärs av av den intilliggande vägen och parken som är kommunalägd mark.



Figur 48. Kartan visar markinnehavet på platsen. Kartograf: Nilsson (2024). Illustrerad och efterarbetad: Ulinder (2024).

### Analys av Sjukhusområdet, Allmänna sjukhuset:

Exempelplatsen Sjukhusområdet, har en sårbarhet för både extremvärme och skyfall. Sjukhusområdet är också enligt figur 47 utgjord av en stor andel privat kvartersmark. Den stora andelen privat kvartersmark kan försvåra för implementeringen av anpassningslösningar, då den privata fastighetsägaren står som ansvarig att göra åtgärderna själva (Larsson, 2020; prop. 2017/18:163). Ägandestrukturen på platsen kan i sig skapa stora skillnader mellan hur den allmänna platsmarken bredvid sjukhuset och sjukhusområdet är disponerat och planerat. Uppdelningen mellan privat och kommunal mark kan bidra till att anpassningsåtgärderna varierar i hög grad då det inte finns generella bestämmelser för hur man *kräver* att anpassning genomförs på kommunal respektive privat mark (Prop. 2017/18:163). Skillnaderna i växtlighet och mängden lättinfiltrerade ytor skiljer sig stort mellan den kommunala och privata kvartersmarken i området och skillnaden upplevs extra tydlig, då sjukhusområdet angränsar till Pildammsparken som är en av malmös största parkområden (se figur 46).

Pildammsparkens närhet till sjukhusområdet borde enligt Kleerekoper, van Esch och Salcedo (2012) generera i att platsen skulle ha lägre temperaturer, då kylningseffekten från vegetationen enligt dem kan sprida sig ca. 100 m i staden, beroende på vilket typ av vegetation det rör sig om. Enligt denna forskning så bör området ha betydligt lägre temperaturer på sommaren än vad den bevisligen har. Den vegetation som finns i området, om man bortser från parken, är mestadels trädalléer, mindre planteringar eller ytor beklädda med gräs. Dessa ytor är uppenbarligen inte tillräckligt för att kyla ned området under sommaren utan mer stadsgrönska skulle behöva implementeras även inom sjukhusområdet för att sänka temperaturerna.

Utifrån riskkateringen för skyfall (se figur 30) redovisas att sjukhusområdet har djupa lågpunkter som regnvatten leds till. De djupa lågpunkterna kan riskera att skapa stora översvämningar vid skyfall och skapa fler omfattande problem relaterade till sjukhuset, eftersom det är en samhällsviktig funktion. Därmed behöver aktörer som är ansvariga för platsen arbeta med anpassningsåtgärder som gör att denna problematik inte förvärras i framtiden.

De hårdgjorda ytorna utgör en majoritet av den mest tätbebyggda delen av sjukhusområdet där vägar och cykelparkeringen är asfaltsbelagda (se figur 46). Den stora mängden hårdgjorda ytor kan bero på att den anpassats så att sjuktransport och blåljuspersonal skall kunna ta sig fram på ett obehindrat och lättillgängligt sätt. Avvägningen mellan framkomlighet för människor och sårbarhet för klimatförändringars konsekvenser, blir på denna plats tydlig och handlar om vad som prioriteras. Då en viss typ av åtgärder skulle kunna skapa negativa följd effekter för andra samhällsliga utmaningar (FitzGibbon och Mensah, 2012). Exempelvis skulle omvandlingen från asfalt till gräs i området kunna göra att blåljuspersonal inte kan ta sig fram på ett lika enkelt sätt. Därmed finns en stor komplexitet vid utformningen och planeringen av exempelvis sjukhusområden då de behöver fungera bra på många olika plan och därmed kräver en viss utformning, exempelvis lättillgängliga och fria vägar.

## 6.2 Klimatanpassningsarbetet i Malmö stad

Nedan presenteras det insamlade intervjumaterialet från Tjänsteperson 1 och Tjänsteperson 2 från Malmö stad samt Forskaren från Lunds tekniska högskola (LTH). Material från dokumentstudien kommer också att presenteras.

### 6.2.1 Prioriteringar för klimatrelaterade risker

Malmö stad (2023c) beskriver de klimattrelaterade riskerna som Malmö bemöter idag men även hur de förväntas att se ut i framtiden. Tjänsteperson 1 (20/02-24) menar att trots att Malmö redan nu är utsatta för risker relaterade till skyfall, översvämningar och värmeböljor så finns det ingen utalad prioritering eller dokument som påvisar vilka klimatutmaningar som bör prioriteras i första hand. Däremot finns två styrdokument framtagna, en för skyfallsanpassning, Skyfallsplanen (Malmö stad, 2017) och en för havsnivåhöjningar, strategi för kustskydd (Malmö stad, 2023b). Dessa dokument har tagits fram i syfte att beskriva problembilden och komma med lösningar på hur klimatarbetet med respektive risk bör utföras i framtiden. Skyfallsplanen (Malmö stad, 2017) beskriver exempelvis att planerad översvämning, undvikandet av hårdgjorda ytor och fler multifunktionella ytor skall implementeras i staden.

Prioriteringen av klimatutmaningarna kan även ha att göra med att det ibland förekommer trender i klimatanpassningen, där det blir trendigt att fokusera på vissa klimatrelaterade utmaningar (Tjänsteperson 1, 20/02-24). Tjänsteperson 2 (05/03-24) hävdar däremot att det beror på hur en väljer att se prioriteringen, utifrån ett ekonomiskt perspektiv så kommer havsnivåhöjningar att ligga högt på en prioriteringslista, då det kommer kosta mest pengar för kommunen. Däremot poängterar tjänsteperson 2 (05/03-24) att tidshorizonten för havsnivåhöjningar är betydligt längre bort än exempelvis för extremvärme och skyfall som redan börjat ske idag. Utifrån perspektivet av dödlighet eller skador på bebyggelsen blir prioriteringen däremot annorlunda, där andra anpassningar bör prioriteras. Allt handlar därför om hur en väljer att se på problemet och vilket problem som anses vara mest aktuellt i nuläget (Tjänsteperson 2, 05/03-24). Det går i linje med sammansatta problem teorin som belyser hur politiken eller planerare väljer att definiera utmaningen som i sin tur bidrar till att påverka hur de väljer att hantera problemet (Campbell och Zellner, 2020). Detta argumentet belyser att definitionen och tyngden av problemet eller utmaningen spelar stor roll för hur det kan komma att realiseras. Exempelvis kan kommunens stora fokus kring vattenrelaterade frågor bidra till att extremvärme prioriteras i mindre utsträckning trots att det i vissa delar av staden är ett större problem än vatten.

### 6.2.2 Malmö stads klimatanpassningsarbete i den fysiska planeringen

Kommunen har ansvar i sin översiktsplan (Malmö stad, 2023c) att redogöra för klimatrelaterade risker och hur de kan upphöra eller minska i framtiden (Tjänsteperson 2, 05/03-24). För Malmö stad är det tydligt att den klimatanpassning som gjorts i närtid fokuserat på vattenrelaterade frågor, något som också beskrivs i översiktsplanen (Malmö stad, 2023c). Idag finns det ett flertal exempel på hur staden börjat arbeta med klimatanpassning och något att ha i åtanke är att de åtgärder som görs för skyfall även kan ha effekten att förebygga högre temperaturer i stadsrummen i viss mån (Tjänsteperson 2, 05/03-24).

Tjänsteperson 1 (20/02-24) beskriver att implementeringen av klimatanpassningsåtgärder är mycket komplext, och att de platser som behöver anpassas mest inte alltid har möjligheten att anpassas. De platsspecifika förutsättningarna måste stämma överens med den tänkta implementeringen för att åtgärder ska kunna vidtas. För att en plats skall kunna anpassas för att ta hand om extrema mängder vatten så behöver också lutningen på gator och närmiljö tillåta detta, annars kommer åtgärden på platsen inte att bidra med en förbättring (Tjänsteperson 1, 20/02-24).

Vidare i intervjun berättar tjänsteperson 1 (20/02-24) att det handlar om att ta vara på de chanser som finns för att klimatanpassa Malmö, såsom när en ny skola eller ny lekplats skall byggas. Trots att platserna inte är extra sårbara för extremväder kan dess goda platsspecifika förutsättningar bidra till att en klimatanpassningsåtgärd passar bra där. Tjänsteperson 1 (20/02-24) berättar även att kommunen engagerar sig i allt större utsträckning för att skapa dessa möjligheter och integrera klimatanpassning som en naturlig del av stadsplaneringen.

Multifunktionalitet och multifunktionella ytor är något som kommunen försöker och eftersträvar att arbeta mer med i framtiden (Tjänsteperson 1, 20/02-24). Detta då dessa ytor kan serva fler än ett behov. Multifunktionella ytor kan utifrån detta anses vara en NBS då de löser flera samhällsliga problem på samma plats (Sowińska-Świerkosz och García, 2022). De multifunktionella ytorna krävs för att kunna integrera klimatanpassningsåtgärder i en tät stad och skapa en hållbar stad på sikt (Tjänsteperson 1, 20/02-24). Resonemanget bekräftar även Tjänsteperson 2 (05/03-24) som beskriver att det pågår ett ständigt innovationsarbete för att integrera mer grönska i den befintliga staden. Tjänsteperson 1 (20/02-24) beskriver ett exempel på en park i Malmö som har klimatanpassats med en multifunktionell lösning, då den varit drabbad av mycket översvämningar från skyfall. Parken har anpassats till en multifunktionell yta som skall fylla mer än ett behov där sociala, ekonomiska och ekologiska värden har hanterats (Tjänsteperson 1, 20/02-24). Genom att skapa ytor som har mer än ett användningsområde kan förtätning och klimatanpassning gå mer hand i hand och därmed bidra till att anpassningsåtgärder kan genomföras i större utsträckning. Det blir ett tillvägagångssätt att lösa fler utmaningar som staden möter på samma gång och därmed yteffektivisera staden (Johannessen et al., 2019). Tillvägagångssättet kan vara givande i Malmös fall, då den allmänna platsmarken är begränsad (Larsson, 2020).



I Malmö stad arbetar de med att förtäta staden. Konsekvenserna av en tät stad kräver också en annan typ av klimatanpassning, där lösningarna passar in i den framtida bebyggda miljön och prioriteras bort i mindre omfattning. Forskaren (13/03-24) berättar i intervjun, att träd kan vara en lösning som passar väl i en tät stad och borde användas i fler städer, där utrymmet är begränsat. Städer arbetar i allt större utsträckning med förtätning, detta kommer kräva att klimatanpassningen anpassas till den begränsade ytan och trots detta anpassar de platser som är extra sårbara...*sen det här med att bygga tätare städer är inte enbart positivt utan det ger ju en förstärkt effekt av den urbana värmeö, så att ja. Den bästa strategin tror jag är att komplettera den fysiska bebyggelsen med så som vi pratade om tidigare, gatuträd och få in det.* - Forskaren (13/03-24). Förutom träd finns det även andra sätt som staden arbetar för att klimatanpassa (Tjänsteperson 1, 20/02-24). Ett exempel är regnbäddar som både har ett pedagogiskt syfte, fungerar bra vid mindre regn, bidrar med vattenrening och också med estetiska värden (Sowińska-Świerkosz och García, 2022). Skyfallsplanen (Malmö stad, 2017) visar på flera olika exempel på hur regnbäddar kan integreras bra i närmiljön, ge sociala mervärden och bidra med grönska på ytor som idag är hårdgjorda. Regnbäddar är en gynnsam lösning på flera platser men behöver också likt mycket annat kompletteras med andra lösningar för att tillgodose en klimatanpassad stad (Tjänsteperson 2, 05/03-24).

Att acceptera att klimatet kommer att förändras är en annan del av klimatanpassningsarbetet som kommunen nämner som betydande. Tjänsteperson 1 (20/02-24) berättar att det handlar om att se till vad som är en acceptabel störning av samhället eller staden. Vilka funktioner måste upprätthållas och fungera när ett skyfall kommer? Fokus handlar istället om vart exempelvis vattnet gör minst skada, kan det stå på en plats utan att göra skada så ser kommunen det inte som ett vidare problem (Tjänsteperson 1, 20/02-24). Det går i linje med teorin om sammansatta problem, då teorin beskriver att en stad aldrig fullständigt kommer att kunna klimatanpassas (Termeer et al, 2016). Det finns därför en poäng i att acceptera att all anpassning inte kommer gå att genomföra då kommunens budget är begränsad och den allmänna platsmarken likaså. *...sen så behöver vi nog acceptera att det kommer vara lite blötare i framtiden...* - (Tjänsteperson 1, 20/02-24).

### 6.2.3 Ansvarsfördelning vid klimatanpassning

I Sverige har kommuner ingen juridisk möjlighet att tvinga privata aktörer att vidta åtgärder i klimatanpassningen (Tjänsteperson 1, 20/02-24; Prop. 2017/18:163). Utan det är upp till fastighetsägaren själv att se till att klimatsäkra sin fastighet. Tjänsteperson 1 (20/02-24) berättar att kommunen dessutom ser en trend i Malmö, där den privata kvartersmarken blir allt mer hårdgjord i större utsträckning, vilket utgör ett hinder för att kunna bemöta det framtida förändrade klimatet. Kommunallagen (2017:275) försvårar ytterligare för kommunen att klimatanpassa staden då de enbart har rådighet i den fysiska planeringen att arbeta på den allmänna platsmarken, vilket gör det svårt att påverka den befintliga bebyggelsen. För att skapa en motståndskraftig stad är det därför viktigt att alla aktörer i samhället agerar för att de klimatrelaterade utmaningarna skall kunna hanteras (Termeer et al., 2016).

Som tidigare nämnt så består Malmös markinnehav till 70 procent av privata fastighetsägare, vilket gör det viktigt att även andra aktörer bidrar till klimatarbetet (Malmö stad, 2017; Larsson, 2020; Carlisle och Gruby, 2019). För att få arbetet med klimatanpassning att ske i hela staden är det därför mycket viktigt med ett gränsöverskridande arbete. Detta nämns även i Malmö stads skyfallsplan (Malmö stad, 2017), där kommunen beskriver att privata fastighetsägare måste involveras i arbetet med klimatanpassning för skyfall. Teorin om polycentrisk styrning beskriver just dessa gränsöverskridande problem och att det är viktigt att alla aktörer i samhället agerar för att kunna hantera utmaningen (Carlisle och Gruby, 2019). Perspektivet kan även relateras till extremväder i städer, då extremväder drabbar hela staden, både på den allmänna platsmarken och privata kvartersmarken och därmed måste hanteras av alla. Det innebär att om staden ska kunna bli motståndskraftig mot konsekvenserna av klimatförändringar behöver både offentliga och privata aktörer tillsammans bidra för att bemöta det framtida klimatet i staden. Det verkar dock finnas en otydlighet kring vem som ansvarar för vad inom klimatanpassningsarbetet. Tjänsteperson 1 (20/02-24) belyser sjukhusområdet i Malmö som ett exempel på denna otydlighet kring vilken aktör som ansvar för vad inom klimatanpassning...*man kan inte sitta bara och förutsätta att någon någonstans ifrån kommer komma och fixa detta åt en även om man är ett sjukhus.* -Tjänsteperson 1 (20/02-24)

Tjänsteperson 1 (20/02-24) berättar vidare att sjukhusområdet i Malmö riskerar att drabbas av översvämningar vid skyfall, likt den som drabbade området år 2014. Region Skåne har ansvaret för sjukhusområdet, dock är det inte självklart i händelser av skyfall vem som har ansvaret att behöva åtgärda problemet. Vidare berättar han att det i ett sådant läge är viktigt att det förs en dialog med både kommun, räddningstjänst och berörd aktör. Detta för att ha ett tillvägagångssätt som fungerar och som inte skapar onödiga risker för en viktig samhällsfunktion såsom sjukhuset.

## 6.2.4 Intressekonflikter kring den allmänna platsmarken

Tjänsteperson 1 (20/02-24) belyser att det finns intressekonflikter i arbetet med klimatanpassning i planeringen av den allmänna platsmarken. Då Malmö stad har dels ett bostadsförsörjningsansvar som innebär att staden behöver tillgodose stadens invånare och nyinflyttade med bostäder (Tjänsteperson 2, 05/03-24). Samtidigt har kommunen avvägningar i översiktsplanen (Malmö stad, 2023c) att inte exploatera jordbruksmarken eller anlägga bostäder i havet. *Vi vill inte exploatera ut i havet mer än nödvändigt heller, för där har vi ålgräsängar som är sju gånger bättre per kvadratmeter att suga upp koldioxid än vad regnskogarna är. Enormt viktigt, det är en jätteviktig biotop också, barnkammaren för all fisk i Öresund* - (Tjänsteperson 2, 05/03-24). Samtidigt betonar Tjänsteperson 1 (20/02-24) att: *vi vill ju inte vara ute på åkrarna och ingen annan vill det heller, Europas bästa åkermark och med klimatförändringarna kommer den vara ännu viktigare i framtiden och liksom med krigssituation och självförsörjning så kommer det vara ännu viktigare så där bör vi ju fortsätta att va fruktansvärt varsamma* - (Tjänsteperson 1, 20/02-24).

Tjänsteperson 1 (20/02-24) berättar att konkurrensen om mark skapar svårigheter för klimatanpassning i stadens förtättningsprocess. Förtätningen bidrar till att allt fler ytor blir hårdgjorda och att den allmänna platsmarken samt grönområden generellt minskar i mer tätbebyggda områden. Förtätningen bidrar även till att naturbaserade lösningar för klimatanpassningsåtgärder prioriteras bort och kan ta allt mindre plats. Utifrån synsättet om sammansatta problem kan detta bli en avvägning som kommunen gör för att inte bygga på jordbruksmarken som är mycket viktigt för staden ur ett långsiktigt perspektiv. Tjänsteperson 1 (20/02-24) beskriver att kommunen är medveten om problematiken, men att det samtidigt är viktigt att acceptera att tätbebyggelse kommer att vara det sätt som städerna kommer behöva utvecklas på. Däremot eftersträvar kommunen att genomföra förtätningen på ett bättre sätt i framtiden.

En annan komplexitet gällande klimatanpassning i staden är budget och prioriteringar för vilken typ av förändringar kommunen väljer att fördela sin budget på. Klimatet och dess framtida anpassning är bara en aspekt av många som kommunen behöver ta hänsyn till och budgetera för i framtiden (Nyström och Tonell, 2012; Forskaren, 13/03-24). Tjänsteperson 1 (20/02-24) hävdar att kommunen har en begränsad budget, vilket gör att det krävs att prioriteringar görs med eftertänksamhet. Klimatanpassning kan därför i många fall prioriteras ned, då det finns mer *väsentliga* parametrar att lägga pengarna på för utveckling av exempelvis skolverksamhet eller liknande (Tjänsteperson 1, 20/02-24).

# 7. Diskussion

*I kapitel 7 redogörs uppsatsens diskussion av resultat, litteratur och teori. Kapitlet utgörs även av en metodreflektion.*





## 7.1 Diskussion av resultat

Uppsatsens syfte har varit att genom en kartläggning av olika riskfaktorer identifiera platser i Malmö som är sårbara för extremväder och därigenom sprida kunskap om vilka spatiala sammanhang som behöver prioriteras i klimatanpassningsarbetet. Vidare presenterar syftet att studien även skulle undersöka Malmö stads arbete med klimatanpassning inom den fysiska planeringen, för att bidra till diskussioner om klimatanpassningens utmaningar. Utifrån de exempelplatserna som presenteras i resultat- och analysdelen, kan det konstateras att den allmänna platsmarken i större utsträckning har haft en högre andel vegetation och lättinfiltrerade ytor. På denna allmänna platsmarken har kommunen också arbetat med naturbaserade lösningar såsom träd och växtlighet i större omfattning. Implementeringen av naturbaserade lösningar kan bidra med att fler viktiga samhällsproblem kan lösas i en och samma klimatåtgärd, där exempelvis ett grönområde också kan bidra med fler sociala värden (Johannessen et al., 2019). Vidare iaktogs det under kartläggningen av exempelplatserna att det fanns ett återkommande tema mellan en hög mängd hårdgjorda ytor, sårbarhet för klimatförändringars konsekvenser och privatägd kvartersmark. Sambandet på den privata kvartersmarken skulle kunna leda till att de sociala värdena på dessa platser blir sämre i jämförelse med den allmänna platsmarken. Det skulle därmed kunna bidra med att utsattheten för klimatförändringars konsekvenser blir beroende av ägarstrukturen.

Resultatet tyder på att det finns tydliga skillnader mellan den kommunala- och den privatägda marken i klimatanpassningsarbetet i Malmö, vilket också skapar en obalans i staden för att kunna bemöta de framtida förändrade klimatet. En möjlig förklaring till obalansen i staden, kan vara hur lagstiftningen är utformad och hur samhällets syn på hur ansvaret av klimatanpassning i städer bör fördelas. Lagstiftningen i Sverige (Kommunallagen, 2017:275) tillåter kommuner att enbart genomföra åtgärder på den allmänna platsmarken, vilket skapar stora svårigheter att kunna påverka vad som sker på den privata kvartersmarken.

Skillnaderna mellan kommunal och privat styrning är något som är typiskt för en polycentrisk styrning, där beslutsfattande organ arbetar med problemet självständigt och på var sitt håll (i detta fall privata fastighetsägare och Malmö kommun) (Carlisle och Gruby, 2019). Det gör att kommunikationen mellan aktörerna blir bristande eller inte finns alls. Det skapar i praktiken ett glapp i klimatanpassningsarbetet, då det inte finns någon struktur för samarbetet i klimatanpassning mellan kommuner och privata fastighetsägare. Avsaknaden av struktur och kommunikation för samarbete gör att det finns en oklarhet för vem som har och vem som väljer att ta på sig ansvaret i frågan. Under intervjuerna med tjänstepersonerna konstateras det att det vanligen finns en förväntan hos privata fastighetsägare att kommunen ska agera i en större utsträckning än vad de har möjlighet eller rättighet till. Det kan kopplas till en okunskap, där privata fastighetsägare eller andra aktörer inte ser vad deras roll i klimatarbetet är och därmed inte agerar i den utsträckning som krävs för att kunna skapa förutsättningar att hantera det framtida klimatet. Utan förändringar i lagstiftningen behöver kommunen i allt större utsträckning arbeta mer med kunskapsspridning där de kommunicerar utåt om vad andra aktörer har för roll i klimatanpassningsarbetet. Således kan det möjliggöra för en tydligare uppfattning om vem som behöver ansvara för vad och där anpassningsarbetet blir mer jämnt fördelat över den allmänna och privatägda marken.

Skillnaderna mellan allmän platsmark och privat kvartersmark kunde även utifrån exempelplatserna upplevas ha ett samband med andelen hårdgjorda ytor samt sårbarhet för extremväder. Utifrån litteraturstudien har det uppmärksammats att hårdgjorda ytor kan ge en förvärrad effekt vid exempelvis extremvärme och skyfall. Däremot finns det platser i staden som behöver vara hårdgjorda av olika praktiska anledningar men behöver vara strategiskt planerade. Detta då hårdgjorda ytor har svårt att få tillbaka de egenskaper som marken hade innan och därmed kan försvåra exempelvis vattenhanteringen. Exempelplatsen sjukhusområdet är ett tydligt exempel på en plats med en samhällsfunktion som kan behöva vara hårdgjord, då det finns ett tillgänglighetsbehov för att alla i samhället ska kunna ta sig dit. Således kan områdets strategiska och funktionella planering vara en förklaring till varför den bebyggda miljön är hårdgjord för att på så vis förenkla för viktiga transporter till och från sjukhuset. På platser såsom sjukhusområdet som är sårbara för förändringar i den bebyggda miljön krävs en annan typ av medvetenhet för implementeringen av nya lösningar. För att inte skapa lösningar som relaterar i andra problem är det därför mycket viktigt i klimatanpassningsarbetet att man planerar flera steg framåt och ser vad anpassningen kan få för följd effekter. Annars kan en anpassningslösning bli ett sammansatt problem, där den nya lösningen skapar ett problem på en annan plats eller i en annan del av staden (Termeer et al., 2016).

För att inte skapa lösningar som bidrar till omfattande problem på platsen eller i andra områden kan det finnas en vikt av att skapa lösningar som uppfyller ett flertal tjänster samtidigt. Ett exempel på detta skulle vara NBS, där man fokuserar på att lösningen skall fylla mer än ett behov och dessutom möta samhällsproblem (Sowińska-Świerkosz och García, 2022). Fullskaliga naturbaserade lösningar kan däremot enligt Johannessen et al. (2019) vara svåra att implementera i städer, där markytan generellt sett är begränsad och åtgärderna då har en tendens att prioriteras bort. Prioriteringen kan leda till att det skapas ett problem med sårbarhet för extremväders konsekvenser på platsen och återigen faller in i ett sammansatt problem (Termeer et al., 2016). Denna problematik blir speciellt central vid förtätningen av staden och klimatanpassning, där grönytor ofta prioriteras i mindre utsträckning och anpassningen blir mindre omfattande. Det skulle kunna medföra att städer blir ännu mer sårbara för klimatförändringarnas konsekvenser i framtiden. Samtidigt så är mindre klimatanpassningsåtgärder *bättre* än inga åtgärder alls och kan vissa fall i den fysiska planeringen behöva accepteras som tillräckliga. Detta eftersom åtgärderna kan bidra till att bättre kunna bemöta de konsekvenser som ett förändrat klimat för med sig men inte fullständigt lösa dem (Termeer et al., 2016). Vidare poängterar Termeer et al. (2016), även att städer aldrig kommer kunna tillgodose en klimatanpassning som omfattar hela staden, utan istället behöver man se till vilka lösningar som går att genomföra i staden.

Däremot finns det lösningar som kan bidra till att skapa bättre förutsättningar för att bemöta de klimatrelaterade utmaningarna. Ett sådant tillvägagångssätt för att bemöta klimatförändringars konsekvenser i städer är att arbeta med multifunktionella ytor, vilket kostaterades under intervjuerna med tjänstepersonerna. Multifunktionella ytor kan liknas med NBS, där de har mer än ett syfte och därför passar väl in i den täta staden. Dessa typer av åtgärder kan nämligen både generera i sociala, ekologiska och ekonomiska värden för de som lever och verkar i staden (Johannessen et al., 2019). Samtidigt har alla städer olika spatiala förutsättningar, vilket gör att det är viktigt att noggrant överväga vilken typ av anpassningslösning som passar den lokala kontexten. Naturbaserade lösningar som ofta lyfts i litteratur och teori och ofta används för att anpassa städer är exempelvis regnbäddar, gröna tak och gatuträd. Träden kan implementeras i både mindre och större skala, vilket ofta är det som motiverar dess goda egenskaper. Samtidigt finns det konflikter med att implementera träd i den bebyggda miljön, då den begränsade ytan kan bidra med andra följdproblem. Ett exempel på detta är att trädens rötter inte kan styras och därmed har en tendens att tränga sig in i ledningsnät och bebyggelse om de planteras fel. Dessutom kan träd som planteras på en begränsad yta få svårt att överleva då syrebrist, näringsbrist och vattenbrist kan göra att träden antingen dör eller blir skadade (Klimatanpassning, 2018). Konflikten kan bidra till att det inte går att implementera träd i lika stor utsträckning på den specifika platsen.

## 7.2 Teori-och metoddiskussion

*I detta avsnitt presenteras en diskussion av uppsatsens teorier och tillvägagångssätt i insamling av empiri.*

### 7.2.1 Teoretiska perspektiv

I uppsatsen har tre teoretiska perspektiv använts: sammansatta problem, polycentrisk styrning och naturbaserade lösningar. Dessa perspektiv har olika skalnivåer i sin problemformulering. Sammansatta problem belyses utifrån en mer övergripande samhällsnivå, polycentrisk styrning, som förespråkar gränsöverskridande styrning i klimatarbetet och naturbaserade lösningar som en platspecifik teori. Det faktum att teorierna behandlar olika perspektiv har gjort att de inte kunnat användas överallt i analysen, utan respektive teorier har använts mer i vissa analyser beroende på sammanhanget.

En annan aspekt som kan funderas över är teoriernas tillämpningsbarhet i en svensk kontext. Majoriteten av teorierna är skrivna ur en icke-svensk kontext. Exempelvis förespråkar polycentrisk styrning ett samarbete mellan olika beslutsfattande organ. I uppsatsens kontext relateras detta till ansvarsfördelningen mellan kommunen (Malmö stad) och privata fastighetsägare. Teorin möjliggjorde att vi kunde se en brist i det svenska klimatanpassningsarbetet, där det inte finns någon struktur för det gränsöverskridande samarbetet.

Det hade kunnat ge ytterligare djup för studien med en teori som behandlat klimatförändringars konsekvenser i den bebyggda miljön ur ett stadsplaneringsperspektiv. Däremot kunde inte detta hittas inom ramen av arbetet och kunde därför inte heller användas i uppsatsen. Det kan anses vara en svaghet i uppsatsen, då ett sådant perspektiv hade kunnat förstärka uppsatsens argumentation kring sårbarhetsfaktorer i den bebyggda miljön.

### 7.2.2 Litteraturstudie

Litteraturstudien har varit en grund för oss i arbetet att förstå hur den bebyggda miljön både påverkas och påverkar konsekvenserna av extremväder. Litteraturstudiens resultat har också påverkat hur vi har analyserat exempelplatserna och därmed har innehållet i litteraturstudien haft en betydande inverkan på resultatet i uppsatsen.

Litteraturstudien innehåller generellt mer övergripande perspektiv från forskning som har gjorts i olika delar av världen. Det grundas i att vi har haft svårigheter att hitta forskning som undersöker den bebyggda miljön och klimatförändringarnas konsekvenser i en svensk kontext. Således har vi behövt söka efter forskning som har genomförts utanför Sveriges gränser.

Urvalet av tidigare forskning kan ha påverkat studien i en viss riktning och möjligtvis bidragit till att rikta ljus på vissa aspekter som kanske inte är lika framträdande i det svenska klimatet. Speciellt har forskning relaterat till extremvärme varit svår att finna i en svensk kontext. Det kan möjligtvis vara på grund av att extremvärme, inte anses vara en särskilt stor fråga som påverkar det svenska klimatet idag.

En annan aspekt som kan ha påverkat litteraturstudien är valet av databaser. I studien har vi använt oss av Sciencedirect, reasearchgate och Primo (SLU biblioteket) att hitta artiklar, eftersom vi upplever att dessa databaser är mer riktade mot mer naturvetenskapliga, arkitektoniska och tekniska perspektiv och således kan sådana perspektiv ha framhävts mer i uppsatsen.

### 7.2.3 Kartläggning

Kartläggningen delades upp i tre delar där en riskkartering av Malmö, mer detaljerad riskkartering av utvalda platser och platsbesök var de metoder som användes. Dessa användes för att skapa en så bred uppfattning av Malmös problemområden som möjligt och vilka utmaningar de står inför relaterat till det framtida klimatet.

Riskkarteringarna som vi har använt oss av är utvalda efter de risker som Malmö möter idag och i framtiden såsom skyfall, värme och havsnivåhöjningar. Därav är resultatet riktat till de risker som staden möter i högst omfattning. Däremot fick vi tag på begränsat med underlag till riskkarteringen, vilket kan ha påverkat studien i viss riktning.

De fyra exempelplatserna valdes utifrån den information som framkom under riskkarteringen där antalet platser identifierats som extra sårbara för klimatförändringar konsekvenser i Malmö. De platser som valdes ut kan ses som ett urval av några av de platser som har eller kommer att få en problematik kring klimatförändringars konsekvenser. Detta då det var svårt att ge ett exakt värde för vilka platser som var särskilt utsatta för extremväder och i vilken utsträckning.

Då de fyra exempelplatserna är valda utifrån vår bakgrundskunskap inom ämnet kan urvalet ha blivit vinklat och hade också kunnat utvecklas mer. Vi valde ut exempelplatser, där flera klimatrelaterade risker sammanföll, vilket också kan ha påverkat resultatet i en viss riktning.

Platsbesöken som gjordes på exempelplatserna utgick ifrån de faktorer som framkom under litteraturstudien och har i sig färgat analysen av platserna. Utgångspunkterna (hårdgjorda ytor, stadsgrönska, lättinfiltrerade ytor, takbeläggning och markinnehav) kan även i sig ha riktat resultatet i en viss riktning som gjort att vi bortsett från andra aspekter som skulle kunnat ha spelat roll för helhetsintrycket av platserna. Då vi endast besökte platserna en gång kan också detta ha påverkat uppfattningen, då omständigheterna kan påverka intrycket av en plats i stor utsträckning. Därför skulle det ha varit bra om vi hade kunnat göra fler platsbesök och även under olika årstider samt väder för att uppfatta hur platserna upplevs.

### 7.2.4 Intervjuer

För att besvara den tredje frågeställningen ansåg vi att vi behövde använda oss av intervjuer som metod för att fånga upp det nuvarande arbetet med klimatanpassning i Malmö. I och med tjänstepersonernas bakgrund har resultatet av den tredje frågeställningen blivit påverkat av deras profession. Däremot ansåg vi att dessa personer var talande för hur kommunens arbete skedde, då de gav två olika infallsvinklar men trots detta var de överens i många sammanhang, oberoende av varandra.

Intervjun med forskaren ansågs relevant, då vi ville ha en annan infallsvinkel till det kommunala arbetet och hur man arbetar med klimatanpassning i dagens städer. En svaghet med att intervjua en forskare är att det kan bidra till att vissa infallsvinklar som hen har forskat inom främjas mer och således riskerar att vinkla studien. Samtidigt kan det främja en mer nyanserad diskussion inom vissa aspekter. Tanken var att skapa en mer helhetlig uppfattning som inte var bunden till kommunen och som eventuellt skulle kunna ställas mot kommunens ord. Däremot framkom det inget specifikt under denna intervju som ifrågasatte eller sa emot det som tjänstepersonerna hade påtalat. Istället blev denna intervju ett bekräftande av flera saker som tjänsteperson 1 och 2 hade nämnt.

### 7.2.5 Dokumentstudie

Dokumentstudien utgick från de dokument som fanns tillgängliga för granskning på kommunens webbsida, skyfallsplanen (Malmö stad, 2017) och strategi för kustskydd (Malmö stad, 2023b), översiktsplanen (Malmö stad, 2023c). Urvalet var därmed begränsat och strategi för kustskydd var också relativt kortfattad vilket skapade en känsla av *tillfällighet* och att ett mer utvecklat dokument kommer att utvecklas i framtiden. Skyfallsplanen är mer utvecklad och innehåller en hel del nyttig information som i början av studien bidrog med en del bakgrundskunskap som vi kunde använda oss av för att ställa relevant frågor under intervjuerna. Den kunde även användas för att jämföras med intervjusvaren för att ge en helhetlig bild av kommunens arbete för att klimatanpassa Malmö.



# 8. Slutsatser

*I det avslutande kapitlet redovisas uppsatsens centrala slutsatser i punktform utefter de tre frågeställningarna. Därefter ges även en kortare beskrivning av vad vi anser att vidare forskning skulle kunna behandla.*



## 8.1 Slutsatser

Vilka klimatutmaningar förekommer i vetenskapliga diskussioner om klimatförändringar och hur beskrivs de ha påverkan på den bebyggda miljön?

- I vetenskapliga diskussioner förekommer extremvärme, havsnivåhöjningar, skyfall och stormar i högst utsträckning.
- Det som förvärrar konsekvenserna av klimatförändringar i den bebyggda miljön är faktorer som identifierats som hårdgjorda ytor och mörk takbeläggning samt avsaknad av lättinfiltrerade ytor samt stadsgrönnska.
- Tätbebyggelse har visat sig ge förvärrade konsekvenser för urbana värmeöar och skyfall, men kan samtidigt minska vindhastigheten.
- Naturbaserade lösningar är något som förespråkas mycket inom klimatanpassning.

Vilka platser och spatiala sammanhang i Malmö är särskilt utsatta för konsekvenserna av klimatförändringar utifrån en riskkartläggning?

- Det finns ett återkommande tema mellan en hög mängd hårdgjorda ytor, sårbarhet för extremväder och privatägd kvartersmark utifrån de studerade exempelplatserna.
- Den geografiska kontexten har en påverkan för vilka platser i Malmö som är sårbara idag och kommer att bli mer sårbara i framtiden.
- Platser med en hög andel hårdgjorda ytor tenderar att nå högre sommartemperaturer än andra delar av staden.
- Lågpunkter i staden ligger ofta placerade så att de ska kunna ta hand om vatten på ett bättre sätt, exempelvis en lekplats med en högre andel lättinfiltrerade ytor.
- Det kan finnas praktiska anledningar till varför vissa platser behöver innehålla hårdgjorda ytor, då det kan handla om tillgänglighetsaspekter och/eller säkerhet.

På vilket sätt arbetar Malmö stad med att klimatanpassa den fysiska miljön så att den kan möta stadens framtida utmaningar relaterade till klimatförändringars konsekvenser och vad kan det lära om klimatanpassning i städer?

- En förutsättning för att städerna skall kunna bemöta framtidens klimatrelaterade utmaningar är att gränsöverskridande samarbete införs där privata fastighetsägare behöver agera och inkluderas i en större utsträckning.
- Fördelningen av kommunal platsmark och privat kvartersmark försvårar kommunens arbete med klimatanpassning, då kommunen endast har rådighet att göra åtgärder på sin egna mark, vilket skapar en obalans i klimatanpassningen av Malmö.
- En förändring i lagstiftningen hade kunnat hjälpa kommuner att arbeta mer gränsöverskridande och således kunna implementera klimatanpassning på all mark i staden, oavsett ägandestruktur.
- Malmö stad anser att multifunktionella ytor i staden är ett mycket givande tillvägagångssätt att klimatanpassa på, då det kan skapa flera synergieffekter.

## 8.2 Vidare forskning

Förslag på vidare forskning är att analysera fler platser för att kunna ge en mer rättvis bild över platsers sårbarhet för klimatförändringars konsekvenser i Malmö. Därtill hade platser kunnat analyseras som ligger i samma geografiska område, där de geografiska förutsättningarna är mer lika. Det hade eventuellt gett en mer djupgående förståelse för vad den bebyggda miljön har för påverkan för områdets sårbarhet. Studien hade också kunnat byggas vidare genom ett gestaltungsförslag, där en av exempelplatserna hade kunnat utvecklas med klimatanpassningsåtgärder för att på så vis visa på hur sårbarheten hade kunnat minskas. För att bredda uppsatsens omfattning och kontext hade också Malmö stads arbete kunnat jämföras med en annan kommun i Sverige. Jämförelsen hade kunnat skapa en tydligare bild av vilka riskfaktorer som sammanfaller och på vilket sätt kommunerna skiljer sig i hur de arbetar med problematiken kring klimatanpassning.

# 9. Referenser





## 9.1 Referenser

Ahlonso, E., Ding, Y., Schimel, D. (2001). *The Climate System: an Overview*. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/TAR-01.pdf> (Hämtad: 19.04.24).

Attenborough, D. (2020). *A Life on our planet - My witness statement and a vision for the future*. Ebury Publishing.

Badura, T., Krkoška Lorencová, E., Ferrini, S., Vačkářová, D. (2021). *Public support for urban climate adaptation policy through nature-based solutions in Prague*. DOI:10.1016/j.landurbplan.2021.104215 (Hämtad: 19.04.24).

Berndtsson, R., Becker, P., Persson, A., Aspergren, H., Haghatafsar, S., Jönsson, K., Larsson, R., Mobini, S., Mottaghi, M., Nilsson, J., Nordström, J., Pilesjö, P., Scholz, M., Sternudd, C., Sörensen, J., Tussupova, K. (2019). *Drivers of changing urban flood risk: A framework for action*. *Journal of Environmental Management* (240). 47-56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.094>. (Hämtad: 19.04.24).

Bidienkopft. (2020). *Polycentric governance* [Video] 15.10.20. <https://www.youtube.com/watch?v=S2SU4oZhBok>. (Hämtad: 03.04.24).

Boverket. (2016). *Rätt tätt En idéskrift om förtätning av städer och orter*. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2016/ratt-tatt-en-ideskrift-om-fortatning-av-stader-orter.pdf>. (Hämtad: 07.03.24).

Boverket. (2020). *Begrepp och termer*. [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning\\_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/begrepp-och-termer/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/begrepp-och-termer/) (Hämtad: 03.03.24).

Boverket. (2023a). *Klimatanpassning i planeringen*. Grönplanera för anpassning till ett ändrat klimat - PBL kunskapsbanken - Boverket. (Hämtad: 30.01.24).

Boverket. (2023b). *Översvämning havskust*. [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hansyn/miljo\\_klimat/klimatrisker/bedom/hotkartor/havskust/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hansyn/miljo_klimat/klimatrisker/bedom/hotkartor/havskust/). (Hämtad: 01.03.24).

Boverket. (2023c). *Kommunallagen (2017:725)*. <https://www.boverket.se/sv/kommunernas-bostadsforsorjning/vad-sager-lagen/kommunallagen/>. (Hämtad: 30.01.24).

Bowen, G.A. (2009). "Document Analysis as a Qualitative Research Method". *Qualitative Research Journal*. (9,2) 27-40. DOI: <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>. (Hämtad: 07.03.24).

Braun, V., Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in psychology*. 3(2).77-101. DOI:10.1191/1478088706qp063oa. (Hämtad: 16.04.24).

Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Uppl. 3. Liber.

Bryman, A. översättning Nilsson, B. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. 2. uppl. Liber.

Carlisle, K., Gruby, R. (2019). *Polycentric Systems of Governance: A Theoretical Model for the Commons: Polycentric Systems of Governance in the Commons*. *Policy Studies Journal* 47(2). 1-26. DOI:10.1111/psj.12212. (Hämtad: 03.03.24).

Campbell, S., Zellner, M. (2020). *Wicked Problems, Foolish Decisions: Promoting Sustainability through Urban Governance in a Complex World Symposium: Governing Wicked Problems*. *Vanderbilt Law Review*. 73. 1643-1683. <https://scholarship.law.vanderbilt.edu/vlr/vol73/iss6/3/> (Hämtad: 21.04.24).

Cortinovis, C., Olsson, P., Boke-Olén, N., Hedlund, K. (2022). *Scaling up nature-based solutions for climate-change adaptation: Potential and benefits in three European cities*. *Urban Forestry and Urban Greening*. 6. 127450. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127450> (Hämtad: 23.04.24).

Cuerdo-Vilches, T., Diaz, J., López- Bueno, Luna, Y., Navas, A., Mirón, J., Linares, C. (2023). *Impact of urban heat islands on morbidity and mortality in heat waves: Observational time series analysis of Spain's five cities*. (890). 164412. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.164412 (Hämtad: 19.04.24).

Depietri, Y., McPhearson, T. (2017). *Integrating the Grey, Green, and Blue in Cities: Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation and Risk Reduction*. Kubisch, N (Red). s. 91-109. *Nature-based Solutions to climate change in Urban areas: Linkage between science, policy, and practice*. Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-56091-5\_6. (Hämtad: 30.01.24).

EEA. (2023). *What is the difference between adaptation and mitigation*. <https://www.eea.europa.eu/en/about/contact-us/faqs/what-is-the-difference-between-adaptation-and-mitigation>. (Hämtad: 21.02.24).

Erell, E., Pearlmutter, D., Williamson, T.J. (2011). *Urban microclimate* [Elektronisk resurs] designing the spaces between buildings. (1st ed.) London: Earthcan.

Europeiska kommissionen. (2021). *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS EMPTY*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>. (Hämtad: 04.04.24).

Fitzgibbon, J., Mensah, K. (2012). *Climate Change as a Wicked Problem An Evaluation of the Institutional Context for Rural Water Management in Ghana*. Article Reuse Guidelines. (2). DOI:10.1177/2158244012448487. (Hämtad: 04.04.24).

FN. (u.å). *Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling*. <https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/>. (Hämtad: 04.04.24).

Folkhälsomyndigheten. (2018). *Värmestress i urbana utomhusmiljöer*. [www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material](http://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material). (Hämtad: 04.04.24).

Germundsson, T., Blennow, K., Wingren, C. (2017). *Inför hotet om stigande havsnivåer -Planering och design av ett föränderligt landskap*. Samhällskydd och beredskap, Sveriges lantbruksuniversitet, Lunds universitet. <https://rib.msb.se/filer/pdf/28400.pdf#page10> (Hämtad: 03.04.24).

Germundsson, T., Wingren, C. (2017). *Kampen om kusten - en ekologisk, ekonomisk och politisk utmaning*. Swedish university of agricultural science, alnarp. Jönsson, E., Andersson, E., Burman, A., Wim Carton, W., Germundsson, T., Politisk ekologi: om makt och miljöer. Studentlitteratur.

Globala målen. (u.å). *Globala målen*. <https://www.globalamalen.se/> (Hämtad: 21.04.24).

Haghighatafshar, S., Nordlöf, B., Roldin, M., Gustafsson, G. (2018). *Efficiency of blue-green stormwater retrofits for flood mitigation - Conclusions drawn from a case study in Malmö, Sweden*. Journal of Environmental Management (207). 60-69. DOI: Journal of Environmental Management (207). 60-69. (Hämtad: 23.02.24).

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Summary for Policymakers*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. Doi:10.1017/9781009325844.001. (Hämtad: 30.01.24).

Johannessen, Å., Gerger Swartling, Å., Wamsler, C., Andersson, K., Arran, J. T., Hernández Vivas, D. I., Stenström, T. A. (2019). *Transforming urban water governance through social (triple-loop) learning*. Environmental Policy and Governance, 29(2), 144-154. DOI: 10.3390/su12176916. (Hämtad:28.02.24).

Johnson, L. Sustainability ambassadors. (05.05.15). *What's the Problem with Stormwater - SustainabilityTALKS*. [Video] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=YYOJnn0Xjfs> (Hämtad:28.02.24).

Jongman, B., Hochrainer-Stigler, S., Feyen, L., Jeroen, C., Aerts, H., Mechler, R., Botzen, W., Bouwer, Pflug, G., Rojas, R., Ward, P. (2014). *Increasing Stress on Disaster-Risk Finance due to Large Floods*. Nature Climate Change 4(4). DOI: 10.1038/NCLIMATE2124. (Hämtad: 04-04-24).

Kabosova, L., Achten, H., Kopriva, M., Kmet, S. (2018). *Parametric wind design*.Frontiers of Architectural Research 7(3). DOI:10.1016/j.foar.2018.06.005. (Hämtad: 01.03.24).

Kleerekoper, M., van Esch L., Salcedo, T. (2012). *How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect*. (64) 30-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.06.004>. (Hämtad: 01.03.24).

Klimatanpassning. (2018). *Träd i stadsmiljö, fördjupning*. <https://www.klimatanpassning.se/exempel/trad-i-stadsmiljo-fordjupning-1.87628>. (Hämtad: 19.04.24).

Klimatanpassning.(2023). *Värmebolja*. <https://www.klimatanpassning.se/klimatanpassa/vagledning-for-klimatanpassning/hantera-risker/varmebolja-1.89132>. (Hämtad: 19.04.24).

Klimatanpassningsutredningen. (2017). *Vem har ansvaret?* (SOU 2017:42). Stockholm: Klimat- och näringslivsdepartement.

Lantmäteriet. (u.å). *Landhöjning*. <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/gps-geodesi-och-swepos/Referenssystem/Landhojning/> (Hämtad: 03.03.24).

Larsson, P. (2020). *Samnyttjande mark och urbana allmänningar*. En fallstudie av skyfallsanpassning i Malmö och Köpenhamn. [Licentiatavhandling, Malmö universitet].

Lee, H. (2021). *Climate Change Biology*. (1 upl). Academic Press.

Lemonsu, A., Vigiú, V., Daniel, M., Masson, V. (2015). Vulnerability to heat waves: *Impact of urban expansion scenarios on urban heat island and heat stress in Paris (France)*. Urban Climate. 14 (4). 586-605. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.10.007>. (Hämtad: 06.05.24).

Levermore, G. Parkinson, J., Lee, K., Laycock, P., Lindley, S. (2017). *The increasing trend of the urban heat island intensity*. Urban climate. (24). 360-368. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.02.004> (Hämtad: 19.04.24).

Lindqvist, S. (1993). *Stadens klimat- kan man planera det? i Planera för en bärkraftig utveckling*. red: Kullinger, B. och Strömberg, U. B., Uppsala: Byggforskningsrådet.

Lofthouse, J., Herzberg, R. (2023). *The Continuing Case for a Polycentric Approach for Coping with Climate Change*. Sustainability. 1-24. (15, 3770). DOI:10.3390/su15043770. (Hämtad: 23.04.24).

Läkartidningen. (u.å). *Värmeböljan ett problem för vården*.

<https://lakartidningen.se/aktuellt/nyheter/2018/07/varmeboljan-ett-problem-for-varden-samhallet-oforberett/> (Hämtad: 05.03.24).

Länsstyrelsen Skåne. (2017). *Användarguide - karttjänst om vatten och klimat*. [https://www.lansstyrelsen.se/webdav/files/planeringskatalogen/skane/publikationer/2017/gor\\_plats\\_for\\_vatten.pdf](https://www.lansstyrelsen.se/webdav/files/planeringskatalogen/skane/publikationer/2017/gor_plats_for_vatten.pdf) (Hämtad: 19.04.24).

Malmö stad. (2017). *Skyfallsplan*. [https://www.vasyd.se/-/media/Dokument\\_ny\\_webb/Dagvatten/Dagvatten--och-%C3%B6versv%C3%A4mningsplaner/Skyfallsplan-fr-Malm.pdf](https://www.vasyd.se/-/media/Dokument_ny_webb/Dagvatten/Dagvatten--och-%C3%B6versv%C3%A4mningsplaner/Skyfallsplan-fr-Malm.pdf) (Hämtad: 19.04.24).

Malmö stad. (2023a). *Befolkning*. <https://malmo.se/Fakta-och-statistik/Befolkning.html>. (Hämtad:08.03.24).

Malmö stad. (2023 b). *Strategi för kustskydd*. <https://malmo.se/Stadsutveckling/Sa-utvecklar-vi-staden/Klimatanpassning/Strategi-for-kustskydd.html> (Hämtad: 19.04. 24).

Malmö stad (2023c). *Översiktsplan*. <https://malmo.se/Stadsutveckling/Sa-utvecklar-vi-staden/Stadsplanering-och-bostader/Oversiktsplanering/Oversiktsplan-for-Malmo-2023.html>. (Hämtad: 15.02.24).

Malmö stad. (2024). *Klimatanpassning*. <https://malmo.se/Stadsutveckling/Sa-utvecklar-vi-staden/Klimatanpassning.html> (Hämtad: 19.04.24).

Mehmet, K., Ozdede, S. (2016). *Urban landscape design and planning related to wind effects*. Oxidation Communications. 39(1):699-710. [https://www.researchgate.net/publication/311675227\\_Urban\\_landscape\\_design\\_and\\_planning\\_related\\_to\\_wind\\_effects](https://www.researchgate.net/publication/311675227_Urban_landscape_design_and_planning_related_to_wind_effects) (Hämtad:20.04.24).

Morrison, H. T., W., Adger, N.Brown, K., Carmen Lemos, M., Huitema, D., Hughes, P. (2017). *Mitigation and adaptation in polycentric systems: sources of power in the pursuit of collective goals*. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.479>. (Hämtad: 23.04.24).

Myndigheten för skydd och beredskap - MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering*. <https://rib.msb.se/filer/pdf/28389.pdf>. Hämtad: 04.03.24).

Myndigheten för skydd och beredskap (MSB). (2020). *Händelsescenario storm*. <https://rib.msb.se/filer/pdf/29398.pdf>. (Hämtad: 15.03.24).

Naturskyddsföreningen. (2021). *7 frågor om Parisavtalet*. [https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/7-fragor-om-parisavtalet/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiAopuvBhBCEiwAm8jaMeBlfbNdRqBI-WjR6-FtTqSfzhfGMCJ2ksYHWkSlpzsKLLHvwRCXdhoCWccQAvD\\_BwE](https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/7-fragor-om-parisavtalet/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAopuvBhBCEiwAm8jaMeBlfbNdRqBI-WjR6-FtTqSfzhfGMCJ2ksYHWkSlpzsKLLHvwRCXdhoCWccQAvD_BwE) (Hämtad: 23.01.24).

Naturvårdsverket. (u.å). *Klimatanpassning*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatanpassning/>. (Hämtad: 23.01.24).

Naturvårdsverket. (2024). *Vad är Parisavtalet?*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/det-globala-klimatarbetet/parisavtalet/vad-ar-parisavtalet/>. (Hämtad: 25.02.24).

Nyström, J., Tonell, L. (2012). *Planeringens grunder - en översikt*. (3 upl). Studentlitteratur.

Olsson, J., Berg, P., Eronn, A., Simonsson, L., Södling, J., Wern, L., Yang, W. (2017). *Extremregn i nuvarande och framtida klimat Analyser av observationer och framtidsscenarioer*. [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.165084!/Klimatologi\\_47%20Extremregn%20i%20nuvarande%20och%20framtida%20klimat%20Analyser%20av%20observationer%20och%20framtidsscenarioer.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165084!/Klimatologi_47%20Extremregn%20i%20nuvarande%20och%20framtida%20klimat%20Analyser%20av%20observationer%20och%20framtidsscenarioer.pdf). (Hämtad: 02.03.24).

Prop. 2017/18:163. *Nationell strategi för klimatanpassning*. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2018/03/prop.-201718163>. (Hämtad: 30.01.24).

Rittel, H., Webber, M. (1973). *Dilemmas in general theory of planning*. Policy Sciences. (4) 153-169. <https://www.jstor.org/stable/4531523>. (Hämtad: 02.03.24).

SFS 2017:725. *Kommunallag*. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kommunallag-2017725\\_sfs-2017-725/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kommunallag-2017725_sfs-2017-725/). (Hämtad:12.03.24).

SFS 2010:900. *Plan- och bygglagen*. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-bygglag-2010900\\_sfs-2010-900/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/). (Hämtad: 06.03.24).

SGU - Sveriges geologiska undersökning. (2023). *Kusterosion*. <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/geologi-i-oversiktsplanering/kust-och-hav/kusterosion/>. (Hämtad: 15-03-24).

SMHI. (u.å). *Värmebölja*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/temperatur/varmebolja-1.22372> (Hämtad: 19.04.24).

SMHI. (2020). *Stigande hav*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/vattenstand-och-klimat>. (Hämtad: 19.04.24).

SMHI. (2022). *Vad betyder olika ord om vind?* <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/vind/vad-betyder-olika-ord-om-vind-1.35876>. (Hämtad: 03.04.24).

SMHI . (2023). *Skyfall*. <https://www.klimatanpassning.se/klimatanpassa/vagledning-for-klimatanpassning/hantera-risker/skyfall-1.89213> (Hämtad: 04.04.24).



SMHI. (2024). *Återkomsttider*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/aterkomsttider-1.89085> (Hämtad: 08.04.24).

Sowińska-Świerkosz, B., García, J. (2022). *What are Nature-based solutions (NBS)- Setting core ideas for concept clarification*. Nature-Based Solutions. (2). 2772-4115. DOI: //doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100009. (Hämtad: 09.05.24).

Spyrou, G., Byron, L., Manolis, S., Andreas, L. S., Paris, A., F. (2023). *The Adaptability of Cities to Climate Change: Evidence from Cities' Redesign towards Mitigating the UHI Effect*. 5(7), 6133. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15076133>. (Hämtad: 19.04.24).

Stahre, P. (2004). *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering* (1 upl). Svenskt vatten.

Stephan, M., Marshall, G., McGinnis, M. (2019). *An Introduction to Polycentricity and Governance*. 2-44 (Red) Thiel, A., Blomquist, W., Garrick, D (2019). *Governing complexity Analyzing and Applying Polycentricity*. Cambridge University Press. (1 upl). DOI:10.1017/9781108325721.002. (Hämtad: 05.03.24).

Svensson, M., Eliasson, I. (1999). *Lokalklimatet i planeringen När? Var? Hur?*, Rapport 5021, Stockholm.

Sveriges arkitekter. (2021). *Kommunernas arkitekturpolicy*. <https://www.arkitekt.se/app/uploads/2022/03/Arkitekturpolicy2022A4.pdf>. (Hämtad: 15.03. 24).

Sveriges miljömål. (2020). *Om webbplatsen*. <https://www.sverigesmiljomal.se/om-webbplatsen/>. (Hämtad: 26.01.24).

Sveriges miljömål. (2023). *Utsläpp av växthusgaser till år 2030*. <https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/utslapp-av-vaxthusgaser-till-ar-2030/> . (Hämtad: 26.01.24).

Termeer, C., Deewulf, A., Karlsson-Vinkhuyzen, S., Vliet, M., Vink, M. (2016). *Coping with the Wicked Problem of Climate Adaptation Across Scales: The Five R Governance Capabilities*. 11-19. DOI:10.1016/j.landurbplan.2016.01.007 (Hämtad: 21.04.24).

VA SYD. (2023). *Översvämning*. <https://www.vasyd.se/Artiklar/Oversvamning>. (Hämtad: 03.03.24).

Wihlborg, M, Sörensen, J., Olsson, A. (2019). *Assessment of barriers and drivers for implementation of blue-green solutions in Swedish municipalities*. Journal of Environmental Management. (233) 706-718. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.018> (Hämtad: 04.04.24).

Zeman, F. (2012). *Metropolitan sustainability - understanding and improving the urban environment*. (1 upl). Woodhead Publishing.

## 9.2 Figurförteckning

Figur 1. Ulinder, E. 2024. Mixed-method. [Illustration]. s. 20.

Figur 2. Ulinder, E. 2024. Diagram för platsbesök. [Diagram]. s. 24.

Figur 3. Ulinder, E. 2024. Utvalda exempelplatser i Malmö. [Karta]. s. 24.

Figur 4. Ulinder, E. 2024. Diagram för urval av respondenter. [Diagram]. s. 25.

Figur 5. Ulinder, E. 2024. Urval av dokument. [Diagram]. s. 27.

Figur 6. Ulinder, E. (2024). Vädret idag och i mars år 2050. [Illustration]. s. 32.

Figur 7. Urban microclimate. Errell, E., Pearlmutter, D., Williamson, T.J. (2011). Urban heat island. London.Earthcan. (Hämtad: 02.03.24). Red: Ulinder (2024). Urban värmeö. [Illustration]. s. 33.

Figur 8. Urban microclimate. Errell, E., Pearlmutter, D., Williamson, T.J. (2011). Urban heat island, albedo. London.Earthcan. (Hämtad: 02.03.24). Red Ulinder (2024). Albedo. [Illustration]. s. 34.

Figur 9. Malmö stad. (2017). Skyfallsplanen. Ulinder, E. (2024). Översvämningar. [Illustration]. s. 36.

Figur 10. Ulinder, E. (2024).Lågpunkt och förtätning. [Illustration]. s. 38.

Figur 11. Ulinder, E. (2024). Översvämningsskydd. [Illustration]. s. 40.

Figur 12. Ulinder, E. (2024).Vind över enskild byggnad [Illustration]. s. 42.

Figur 13. Ulinder, E. (2024).Vind vid lägre och högre byggnader [Illustration]. s. 43.

Figur 14. Ulinder, E. (2024). Malmö vid kustlinje. [Illustration]. s. 51.

Figur. 15. Ulinder, E. (2024). Gränsöverskridande arbete. [Illustration]. s. 55.

Figur. 16. Ulinder, E. (2024). Naturbaserade lösningar. [Illustration]. s. 57.

Figur 17. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Karta för malmö kommun. [Karta]. s. 61.

Figur 18. Nilsson, E. (2024).Värmekartering i Malmö. [Karta]. s. 62.

Figur 19. Nilsson, E. (2024).Lågpunktskartering i Malmö. [Karta]. s. 64.

Figur 20. Nilsson, E. (2024).Ytavrinningskartering i Malmö. [Karta]. s. 66.

Figur 21. Nilsson, E. (2024).Havsnivåhöjningar i Malmö. [Karta]. s. 68.

Figur 22. Nilsson, E. (2024).Sammanställning av riskkarteringar. [Karta]. s. 70.

Figur 23. Nilsson, E. (2024).Ubåtshallen - kartering för värme. [Karta]. s. 72.

Figur 24. Nilsson, E. (2024). Ubåtshallen - kartering för skyfall. [Karta]. s. 72.

Figur 25. Nilsson, E. (2024).Ubåtshallen - kartering för havsnivåhöjningar. [Karta]. s. 73.

Figur 26. Nilsson, E. (2024). Gröningen - kartering för värme. [Karta]. s. 74.

Figur 27. Nilsson, E. (2024). Gröningen - kartering för skyfall. [Karta]. s. 74.

Figur 28. Nilsson, E. (2024).Dalslandsgatan - kartering för värme. [Karta]. s. 75.

Figur 29. Nilsson, E.(2024). Dalslandsgatan - kartering för skyfall [Karta]. s. 75.

Figur 30. Nilsson, E. (2024).Sjukhusområdet - kartering för värme. [Karta]. s. 76.

Figur 31. Nilsson, E. (2024).Sjukhusområdet - kartering för skyfall. [Karta]. s. 76.

Figur 32. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Platsbesök i Malmö. [Karta]. s. 77.

Figur 33. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Bildcollage av Ubåtshallen. [Bild]. s. 78.

Figur 34. Ulinder, E. (2024). Karta över Ubåtshallen. [Karta]. s. 79.

Figur 35. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Överblick över faktorer - Ubåtshallen. [Karta]. s. 80.

Figur 36. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Markinnehav - Ubåtshallen. [Karta]. s. 80.

Figur 37. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Bildcollage av Gröningen. [Bild]. s. 82.

Figur 38. Ulinder, E. (2024). Karta över Gröningen. [Karta]. s. 83.

Figur 39. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Överblick över faktorer - Gröningen. [Karta]. s. 84.

Figur 40. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Markinnehav - Gröningen. [Karta]. s. 84.

Figur 41. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Bildcollage av Dalslandsgatan. [Bild]. s. 86.

Figur 42. Ulinder, E. (2024). Karta över Dalslandsgatan. [Karta]. s. 87.

Figur 43. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Överblick över faktorer - Dalslandsgatan [Karta]. s. 88.

Figur 44. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Markinnehav - Dalslandsgatan. [Karta]. s. 88.

Figur 45. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Bildcollage av Sjukhusområdet. [Bild]. s. 90.

Figur 46. Ulinder, E. (2024). Karta över Sjukhusområdet. [Karta]. s. 91.

Figur 47. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Överblick över faktorer - Sjukhusområdet [Karta]. s. 92.

Figur 48. Nilsson, E., Ulinder, E. (2024). Markinnehav - Sjukhusområdet. [Karta]. s. 92.

## 9.3 Bilagor

### Intervjuguide för tjänstepersoner

Är det okej att vi spelar in intervjun med dig?

Berättar snabbt om vår studie och vem vi är? Ellinor och elin

Berätta lite om dig själv, vad är din roll?

Vad finns det för klimatrelaterade utmaningar idag i Malmö?

Varför är det viktigt att arbeta med klimatförändringar?

Hur arbetar ni med klimatanpassning? Vad är fokuset? och varför?

Vad har Malmö stad för ansvar i detta? Eller vems ansvar är det att klimatanpassa staden?

Vad finns det för möjligheter för klimatanpassning idag? Vad finns det som försvårar arbetet med klimatanpassning?

Hur arbetar ni med havsnivåhöjningar? Skyfall?

Arbetar ni med vind aspekten?

Vad innebär klimatkontrakt med företag? Hur mycket kan ni påverka?

Vad finns det för intressekonflikter med klimatanpassning i Malmö?

Vad finns det för juridiska utmaningar och möjligheter för att hantera klimatanpassning?



Ni skriver på eran hemsida att ni arbetar aktivt för att redan vid planering av den fysiska miljön tänka in värmeaspekten. Hur gör ni det? Vad finns det för möjligheter och utmaningar med det?

Hur arbetar ni med att minska urbana värmeöar? Vad finns det för verktyg för det?

Hur prioriteras åtgärderna? Vad är det som avgör vart man ska börja?

Vilka klimatanpassningsåtgärder som ni implementerat har ni ansett vart mest framgångsrika? Går det att mäta hur lyckade åtgärderna är? Vilka åtgärder har inte visat sig så framgångsrika?

Övrigt:

Har ni någon karta som visar privat vs kommunalägd mark? Eller har ni något GIS lager som man hade kunnat få ta del av?

Vi har kollat på kartan markinnehav? Har vi tolkat den rätt? Finns det någon mer detaljerad karta?

## Intervjuguide för forskaren

Berätta om vår uppsats

Kan vi spela in intervjun?

Fråga om han kan berätta om sig själv

Vad ser du för utmaningar vid implementeringen av klimatanpassning i städer idag?

Vad tror du är anledningen till att städer får så mycket problem med extremväder?

Hur kan man arbeta med klimatanpassning i planeringen på ett smidigare sätt?

Vad tycker du är en viktig poäng man inte får missa att få med när man arbetar med klimatanpassning i städer?

Vilka 3 ledord skulle du säga klimatanpassning bör ha?

Tror du att vi kommer att uppnå målen som finns skrivna i agenda 2030?