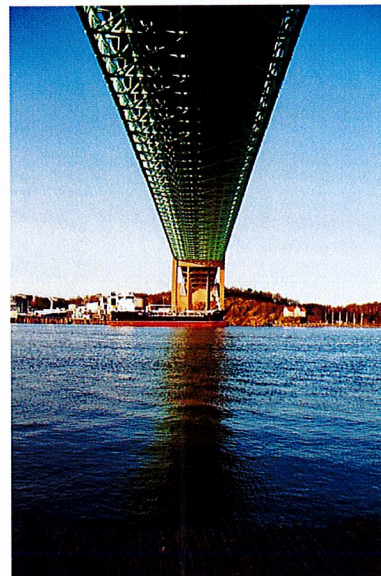


Översvämningars påverkan på Göteborgs hamninlopp

- En studie baserad på framtidsscenarioer



**Malin Gustafsson
Jennifer Reinhold**

**Degree of Bachelor of Science
with a major in Geography
15 hec**

**Department of Economy and Society, Human Geography &
Department of Earth Sciences
University of Gothenburg
2019 B-1061**

Faculty of Science



UNIVERSITY OF GOTHENBURG

Översvämningars påverkan på Göteborgs hamninlopp

- En studie baserad på framtidsscenarier

**Malin Gustafsson
Jennifer Reinhold**

ISSN 1400-3821

**B1061
Bachelor of Science thesis
Göteborg 2019**

Uppsats/Examensarbete:	Examensarbete 15 hp
Kurs:	GE4200
Nivå:	Kandidatexamen
Termin/år:	VT2019
Handledare:	Andreas Skriver Hansen & Alexander Walther
Examinator:	Jonas Lindberg
Nyckelord:	GIS, Havsnivåhöjning, Framtidsscenarier, Identitetsskapande

Abstract

The mean sea level is expected to increase globally, with local variations, due to climate change and according to IPCC's scenario RCP 8,5 this will mean an increase of 0,7 meter in Gothenburg, with the isostasy included. This effect has been taken into account by the planning office in Gothenburg when presenting the proposal of storm surge barriers in Gothenburg harbor. This proposal was approved in september 2018. The outer barrier is expected to be built right outside Älvsborgsbron. The outer harbor will then be outside the barrier and no protection measures of this area was presented.

This research has the aim to explore the area outside the barrier and how it will be affected by future flooding through the use of different scenarios in GIS. The results from the GIS analysis has then been used as the basis for further investigations of the different places socio-culture values. To explore these values interviews were held with two of the industries in Gothenburg harbor and with the local public at the recreation sites.

The results of this study show that if these scenarios were to become reality the area will be affected greatly by flooding. The industry will suffer mostly economic losses due to damaged customer relations. The public will suffer consequences in forms of disrupted socio-culture values.

The conclusion of this research aims to shed light on the importance of protecting this area in a similar way like the city of Gothenburg is planning to protect the city center.

Keywords: GIS, Sea level rise, Future scenarios, Creation of identity.

Sammanfattning

I och med klimatförändringarna förväntas havsnivån öka globalt sett, med lokala variationer. Enligt IPCC:s framtidsscenario RCP 8,5 kommer havsnivån i Göteborgs öka med cirka 0,7 meter, landhöjningen inräknad. Denna påverkan har tagits i beaktning av stadsbyggnadskontoret när de presenterade förslag för skyddsbarriärer i Göteborgs hamn. Det godkändes i september år 2018. Förslaget innebär en byggnation av den yttre barriären strax utanför Älvsborgsbron. Hamninloppet exkluderas från denna barriär och något skydd av detta området presenterades inte.

Denna studien har som syfte att undersöka hur detta område kan påverkas av framtida översvämningar genom att tillämpa framtidsscenarioer och analysera dessa med hjälp av Geografiska informationssystem. GIS resultatet syftar sedan att ligga till grund för vidare analys av platsernas olika socio-kulturella värden. För att undersöka dessa värden intervjuades två aktörer i Göteborgs hamn samt ett flertal personer som rörde sig i rekreationsområdena.

Resultatet visar att om dessa scenarioer bli verklighet kommer studieområdet påverkas starkt av översvämningar. Industrin i form av förlorat kapital på grund av exempelvis skadade kundkontakter. De socio-kulturella värdena som finns hos invånarna skulle påverkas negativt då stora arealer av dessa platser förväntas översvämmas.

Slutsatsen av denna studie är att liknande resurser som läggs på att skydda innerstaden i Göteborg behöver även läggas på att skydda hamninloppet och tillhörande områden.

Nyckelord: GIS, Havsnivåhöjning, Framtidsscenarioer, Identitetsskapande

Förord

Under utbildningens gång på Göteborgs universitet växte ett intresse för klimat och klimatförändringar samt vilka konsekvenser som kan komma av detta i framtiden.

Havsnivåhöjningen är en välkänd konsekvens av klimatförändringarna, därav blev detta tidigt ett intresse för båda författarna av denna studie. Då GIS är ett lämpligt verktyg att analysera framtidsscenario med så lämpade sig denna metodik bra och intresset för detta verktyg är även starkt. Att kunna tillämpa dessa kunskaper på närområdet och med det nå ett samhällsnyttigt resultat var ett stort mål med utbildningen. Förhoppningsvis kan denna studie uppfylla det målet. Studien har genomförts av båda författarna genom ett tätt samarbete och med gemensamt tagna beslut.

Vi vill rikta ett enormt tack till Doktor Andreas Skriver Hansen för hans löpande engagemang i detta arbete. Vi vill även tacka Doktor Alexander Walther för hans handledning i GIS analysen. Utöver detta vill vi tacka kursledare Jonas Lindberg och Sofia Thorsson samt våra kurskamrater för bra feedback. Ett sista tack vill vi rikta mot Volvo Cars och Axess Logistics för att vi fick ta del av deras verksamheter.

1. INLEDNING	- 5 -
1.2 SYFTE.....	- 6 -
1.3 FRÅGESTÄLLNINGAR.....	- 6 -
1.4 AVGRÄNSNINGAR	- 6 -
1.5 RAPPORTÖVERSIKT	- 6 -
1.6 GEOGRAFISK RELEVANS	- 7 -
2. BAKGRUND.....	- 8 -
2.1 KLIMAT	- 8 -
2.2 SENSE OF PLACE & PLACE ATTACHMENT	- 9 -
2.3 KLIMATETS PÅVERKAN PÅ SENSE OF PLACE & PLACE ATTACHMENT.....	- 11 -
3. STUDIEOMRÅDE	- 12 -
3.1 NORRA SIDAN	- 13 -
3.2 SÖDRA SIDAN	- 14 -
4. METOD	- 15 -
4.1 GIS ANALYS	- 15 -
4.2 INFORMANTINTERVJUER	- 18 -
4.2.1 <i>Urval</i>	- 18 -
4.2.2 <i>Presentation av företagen</i>	- 19 -
4.2.3 <i>Semistrukturerade informantintervjuer</i>	- 19 -
4.2.4 <i>Bearbetning</i>	- 20 -
4.3 DIREKTOBSERVATIONER.....	- 21 -
4.3.1 <i>Genomförande</i>	- 22 -
4.3.2 <i>Bearbetning</i>	- 23 -
4.4 KOMPLETTERANDE RESPONDENTINTERVJUER	- 23 -
5. RESULTAT	- 25 -
5.1 GIS ANALYS	- 25 -
5.2 INFORMANTINTERVJUER	- 29 -
5.2.1 <i>Axess Logistics</i>	- 29 -
5.2.2 <i>Volvo Cars</i>	- 30 -
5.2.3 <i>Gemensamt resultat av informantintervjuerna</i>	- 30 -
5.3 DIREKTOBSERVATION	- 31 -
5.3.1 <i>Respondentintervjuer</i>	- 32 -
5.4 SAMMANFATTAT RESULTAT	- 33 -
6. DISKUSSION.....	- 34 -
6.1 RESULTATDISKUSSION	- 34 -
6.2 ÖVERGRIPANDE DISKUSSION GÄLLANDE TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	- 36 -
6.3 VIDARE FORSKNING	- 37 -
7. SLUTSATSER.....	- 38 -
REFERENSER	- 39 -
APPENDIX 1	- 42 -
APPENDIX 2	- 43 -
APPENDIX 3	- 48 -
APPENDIX 4	- 49 -

1. Inledning

Tänk dig en situation där havet slukar ett helt område av en stad, ett område som du har personliga anknytningar till. Ett sådant scenario kan bli verklighet om klimatförändringarna fortskrider i den takt de gör idag. Klimatförändringar är ett hot mot stora delar av vårt samhälle och då även våra liv (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2014. s 4–7). Det är tidigare påvisat att medeltemperaturen på planeten är cirka 1°C varmare idag jämfört med förindustriell tid, på grund av antropogen påverkan (IPCC, 2018). Temperaturen förväntas fortsätta öka och orsaka att klimatet förändras i allt högre grad (ibid). Med klimatförändringarna följer ett antal konsekvenser som påverkar människan och dess livsrum, en av dessa är den globala havsnivåhöjningen (ibid).

Enligt det allvarligaste klimatscenariot som presenterats av FN:s klimatpanel IPCC förväntas havsnivån i Göteborg öka med cirka 0,7 meter över dagens nivå tills år 2100, med landhöjningen inräknad (IPCC, 2014. s 369). Denna höjning av havsnivån innebär att olika strategier för att skydda staden behöver upprättas (Göteborgs Stad, stadsbyggnadskontoret, 2018). Viktigt att påpeka är att den globala havsnivåhöjningen inte presenterar det stora hotet, istället är det havsnivåhöjningen i kombination med stormnivåer som tros slå hårdast mot våra städer (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap [MSB], 2018).

För att skydda Göteborg mot de översvämningshot som kan förväntas i framtiden har Göteborgs stads stadsbyggnadskontor drivit en utredning om, och presenterat ett förslag på att bygga inre och yttre skyddsbarriärer. Förslaget blev godkänt som ett ”Tematiskt Tillägg till Översiktsplanen” [TTÖP] i september år 2018 (Göteborgs Stad, stadsbyggnadskontoret). Dessa barriärer förväntas efterlikna redan befintlig byggnation som går att finna på olika platser runt om i världen. Den inre barriären planeras att byggas i höjd med Götaälvbron, för att skydda mot ökad avrinning från Nordre Älv. Den yttre barriären planeras att placeras utanför Älvsborgsbron för att skydda staden mot stormnivåer i kombination av höjda havsvattennivåer.

Utanför den plats där den yttre barriären förslagsvis skall byggas ligger ett stort industriområde samt välkända rekreationsområden. Dessa områden är viktiga för Göteborg som stad samt för Sverige som land, å ena sidan på grund av den import och export som sker i Göteborgs ytterhamn men också för den identitetskänsla som industrin och de havsnära rekreationsområdena i hamninloppet ger. Göteborg har i många år ansetts vara en av Sveriges största ”arbetarstäder” som historiskt sett varit känd för sitt stora varv och den sjöfart som

länge varit närvarande i staden. Skulle översvämningar ske kan dessa områdets socio-kulturella samt ekonomiska värden komma att påverkas och det är därför viktigt att förutse eventuella framtida översvämningsskador. För att undersöka detta är utgångspunkten vanligtvis scenarion som baseras på verkliga händelser. I denna studie består detta av fyra scenarion; den förväntade havsnivåhöjningen till år 2100, hur stormen Egon slog mot Göteborg år 2015 och hur en likvärdig storm skulle påverka staden år 2100, samt hur en storm i klass med Egon skulle påverka staden år 2100 under flod.

1.2 Syfte

Denna studie har som mål att med hjälp av geografisk analys i GIS kartera olika scenarier på hur havsnivåerna kan komma att påverka områdena utanför den föreslagna yttre barriären. Dessa resultat kommer sedan användas för att undersöka potentiell påverkan på platsernas värde ur ett socio-kulturellt perspektiv.

1.3 Frågeställningar

Vilka konsekvenser kommer de olika översvämningsscenarierna ha på studieområdet?
- *Vilka markanvändningsområden och markanvändningsintressen kommer att påverkas?*
- *Vilka intressen och värden kommer de eventuella översvämningarna att påverka?*

1.4 Avgränsningar

I denna studie har valet gjorts att avgränsa undersökningsområdet till de områden som ligger utanför den föreslagna yttre barriären (se figur 3 på sida 16), detta för att möjliggöra en övergripande granskning av de olika socio-kulturella värden som finns på platsen samt presentera trovärdiga scenarion.

1.5 Rapportöversikt

Denna rapport inleds med bakgrundsinformation, som är viktig för att förstå de olika beslut som tagits under studiens gång. Efter det kommer metoderna presenteras, vilket är GIS analyser utefter ovannämnda scenarion samt intervjuer och observationer med verksamheter och människor som syftar till att svara på hur platsernas värde i det berörda området påverkas. Resultatet redovisas därefter i form av kartor och diagram samt en beskrivande text av de socio-kulturella värdena i området. Sist kommer en kritisk diskussion tas upp angående resultatet och tillvägagångssättet i studien.

1.6 Geografisk relevans

Plats och Rum är centrala begrepp inom kulturgeografin och då denna studie syftar till att undersöka hur klimatförändringar påverkar dessa aspekter i studieområdet klassas studien som kulturgeografisk. Klimat och klimatförändringar är dock tätt sammankopplade med naturgeografin, vilket ger studien en naturgeografisk vinkling. GIS är ett verktyg som används både inom kultur- och naturgeografin och agerar här kopplingen mellan den naturgeografiska informationen och den kulturgeografiska tillämpningen.

Denna studie är tvärvetenskaplig i de avseende att den kombinerar kultur- och naturgeografi för att nå en bredare och djupare förståelse för de konsekvenser översvämningar kan innebära för studieområdet. Att bemöta framtida utmaningar såsom översvämningsscenarier med detta geografiska perspektiv ökar förståelsen för hur en plats kan inneha flera olika värden, både naturliga och kulturella.

Studien pekar på hur rummen och platserna är föränderliga över tid och hur detta kan påverka upplevelsen av platserna eller rummet. Studieområdet antas påverkas av havsnivåhöjningen, vilket kommer ha inverkan på de aktiviteter som äger rum där, kulturella samt finansiella. Exempelvis hur industrihamnen kan behöva stormsäkras eller förflyttas om havsnivåns påverkan blir för stor. Även rekreationsområdenas värde, såsom platskänslan, kan komma att påverkas om havsnivån höjs markant och översvämmar stora arealer.

Att studien utgår från framtidsscenarier belyser även de viktiga tidsbegreppet inom geografin, hur platser är dynamiska och i ständig förändring. Detta är en konstant utmaning att ta hänsyn till, vilket påpekas genom hela studien.

2. Bakgrund

I detta avsnitt kommer väsentlig bakgrundsinformation presenteras. Först redovisas de orsaker som påverkar havsnivåhöjningen då dessa ligger till grund för studiens GIS analys. Sedan förklaras de begrepp som kommer användas i studien när de socio-kulturella värdena analyseras samt hur dessa begrepp är sammankopplade med klimatförändringarna. De socio-kulturella värdena i denna studie representeras av känslor som kan kopplas till olika geografiska platser. Mycket av denna bakgrundsinformation är specifik för denna studie, dock innehåller även avsnittet viss teori beträffande betydelsen av platser.

2.1 Klimat

IPCC har tagit fram fyra olika framtidsscenarioer gällande klimatförändringar, så kallade Representative Concentration Pathways [RCP]. Dessa scenarioer beskriver hur strålningsbalansen kan komma att se ut år 2100, beroende på utsläppsnivåer samt andra klimatkänsliga faktorer såsom aerosoler i atmosfären. De siffror som associeras med varje RCP är den störning i strålningsdrivningen som kommer vara aktuell för varje scenario år 2100, uttryckt i W/m², något som jorden kompenserar för genom att höja medeltemperaturen. (MSB, 2018).

De fyra olika klimatscenarioerna är benämnda utefter sin förväntade RCP där det lägsta scenariot är 2,6 följt av 4,5, 6,0 och slutligen 8,5 vilket är det scenario som kommer ligga till grund för denna studie. RCP 8,5 benämns vanligtvis som "business as usual" och innebär att utvecklingen fortskrider med ökade utsläpp av Koldioxid och Metangas (MSB, 2018). Detta scenariot skulle betyda en medeltemperaturökning på 3,5–5°C samt en havsnivåhöjning på 0,52–0,98 meter (MSB, 2018 & IPCC, 2014. s 369).

Den globala havsnivåhöjningen orsakas dock inte av en enskild faktor, utan beror på en effekt av flertal händelser som tillsammans mynnar ut till den globala havsnivåhöjningen. Den glaciala avsmältningen är en av de faktorerna. När klimatet blir allt varmare bidrar de till att inlandsisarna smälter. IPCC påvisade i sin rapport år 2013 att avsmältningen av Grönlands inlandsis har ökat från cirka 34 miljarder ton [Gt] per år till 215 Gt per år (IPCC, 2013. s 19). Den ökade temperaturen orsakar inte enbart att inlandsisarna smälter utan den påverkar även den termiska expansionen som finns i haven. Termisk expansion innebär att avståndet mellan molekyler och atomer ökar, vilket resulterar i att vattnets expanderar i samband med uppvärmning (Britannica Online Academic Edition, 2019). Av den havsnivåhöjning som har skett sedan 1970-talet, står den glaciala

avsmältningen samt den termiska expansionen för cirka 75 procent (IPCC, 2013. s 21). Havsnivåhöjningen beräknas globalt ligga på 2,8 mm per år och 1,1 mm av detta anses till stor del beror på den termiska expansionen (ibid).

Avsmältning från inlandsisarna motverkar även den globala havsnivåhöjningen lokalt. När isarna smälter kan ett fenomen som benämns isostasi uppmätas (Burt, J.E., De Blij, H.J., Mason, J.A. & Muller, P.O., 2015. s 388f). Isostasi innebär all förändring av jordskorpan, det kan vara förtjockning eller uttunning samt sänkning eller höjning (ibid). Hur Isostatsin ter sig varierar från plats till plats. I Göteborg har man kunnat uppmäta en landhöjning på cirka 3mm per år tack vare isostatsin (Lantmäteriet, 2016. s 15).

En sista del som spelar in på den globala havsnivåhöjningen är extremväder. Beräkningar visar att ifall medelhavsnivån ökar kan kusterna bli allt mer känsliga för de temporärt ökade vattenstånden som sker vid dåligt väder, såsom stormar eller höga tidvatten. (Länsstyrelsen, 2017. s 22). Eftersom det är omöjligt att förutse hur högt vattenståndet kommer vara under framtida stormar är det svårt att räkna ut dess påverkan på förhand.

Utöver den globala havsnivåhöjningen sker det lokala variationer i havsnivån i form av ebb och flod. För Göteborg innebär detta en variation på 24 centimeter (Sjöfartsverket, u.å.). Denna variation i sig presenterar inget stort hot i Göteborg, men i samband med stormnivåer eller höjda medelvattenstånd kan detta orsaka stor skada. Att stormar slår mot västkusten och Göteborg varje år är ingen ovanlighet, dock förorsakar vissa stormar större skada än andra. Stormen "Egon" drabbade Göteborg i januari år 2015 och drog med sig ett vattenstånd som högst nådde 1,68 meter vilket orsakade att stora delar av Göteborgs hamn översvämmades. (MBS, 2018).

Med en höjd medelhavsnivå på cirka 0,7 meter skulle en storm likt Egon kunna ha förödande konsekvenser. På grund av detta är havsnivåvariationerna i samband med stormar en viktig aspekt när kustskydd för en stad planeras.

2.2 Sense of place & place attachment

Geografiska platser ger upphov till ett flertal olika känslor, positiva som negativa. Vid besöket av en plats tolkas hela upplevelsen av den platsen; vilka människor befinner sig där, vad för aktiviteter äger rum samt hur naturen ser ut (Mayhew, S., 2015). Denna tolkning resulterar i en övergripande känsla som kopplar samman människor som upplever platsen och platsens natur (ibid). För att förklara denna koppling används begreppet *sense of place*. Det är en högst personlig känsla som till stor del baseras på individens kunskap, identitet och tidigare

erfarenheter (Relph, E. 1976. s 4). Dessa tidigare erfarenheter appliceras på platsen och skapar en känsla som kan upplevas som enskild individ men även som grupp och skapar då en identitetskänsla samt platstillhörighet hos de människor som nyttjar platsen (Clifford, N., Holloway, S., Rice, S., & Valentine, G., 2009. s 155). Denna process kan förklaras genom den känsla som uppstår för båtägare när de förbereder sina båtar för säsongen. En enskild platstillhörighet skapas till den plats båten står på som exempelvis kan associeras till friluftsliv och naturen samt en gruppidentitet mellan alla båtägare på platsen. Utav denna känslan skapas ett värde som kan tilldelas platsen, detta värde varierar dock mellan individer på grund av hur den personliga tolkningen av platsen är samt hur platsen formas av människan.

En *sense of place* kan skapas redan vid första besöket av en plats, eller utvecklas över tid och vid flertalet besök. När denna känslan växer sig så pass stark att en meningsfull koppling till platsen upplevs, vidareutvecklas *sense of place* till känsla som benämns *place attachment*.

Place attachment kan förklaras som en förlängning av begreppet *sense of place* då detta begrepp benämner hur en individ skapar ett starkt känslomässigt band till en plats över tid (Korpela, K., 2012). Den geografiska platsen representerar då en väsentlig del av individens identitetskänsla. *Place attachment* är den personliga relation en individ anknyter till en plats vilket ger upphov till att individen känner ett behov av att återkomma till och bevara platsen (ibid). *Place attachment* har flertalet olika definitioner men i denna studie är utgångspunkten den tredimensionella modell som omnämns av Brown, G., Raymond, C., Weber, D. (2010). Denna modell består av den individuella uppfattningen, vilket baseras på egna erfarenheter, de människor som befinner sig på platsen och bidrar till platsens socio-kulturella atmosfär, samt den naturliga aspekten av hur miljön ser ut (Brown, G., et al., 2010). Tillsammans skapar dessa tre aspekter en stark känsla av platstillhörighet för individerna, platsen blir mer än bara en geografisk plats, den blir en del av identiteten.

Som nämnt ovan är *sense of place* och *place attachment* två begrepp som är tätt sammankopplade. Båda dessa begrepp refererar till den känsla som kan skapas av en plats. *Sense of place* är en något svagare känsla som kan uppstå vid första besöket av en plats medan *place attachment* är en starkt utvecklad känsla som gjort platsen till en del av individens värld och dess identitet. *Place attachment* skapar så pass stora känslor att individer kan känna ett behov av att skydda, bevara och då även värna om den relation som byggts upp till platsen.

I takt med att klimatet förändras så skiftar även miljön på flertalet platser runt om i världen. Då denna studie syftar till att undersöka eventuell påverkan av översvämningar i

studieområdet antas miljön i detta området förändras i och med klimatförändringarna. Vilket kan påverka människors *sense of place* och *place attachment* av platserna i området. På grund av detta är det av stor vikt att förstå vilken effekt klimatet kan ha på människors uppfattning av platsen och dess platskänsla.

2.3 Klimatets påverkan på sense of place & place attachment

För att skydda Göteborgs stad och de känslomässiga band stadens invånare besitter har Stadsbyggnadskontoret presenterat ett TTÖP (Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, 2018). TTÖP baseras likt denna studie på framtidsscenarioer och hänvisar till olika skyddsåtgärder för att förhindra att stora delar av Göteborgs havsnära områden skadas av översvämningar i framtiden. En av förslagsåtgärderna i TTÖP (2018) är byggnationen av en yttre skyddsbarriär. Denna barriär skall förhindra att stora översvämningar slår mot centrala Göteborg. På detta vis skyddas de socio-kulturella aspekterna och miljön i Göteborgs innerstad (ibid). Liknande skydd för ytterhamnen där denna studie har sitt fokus finns dock inte med i förslaget.

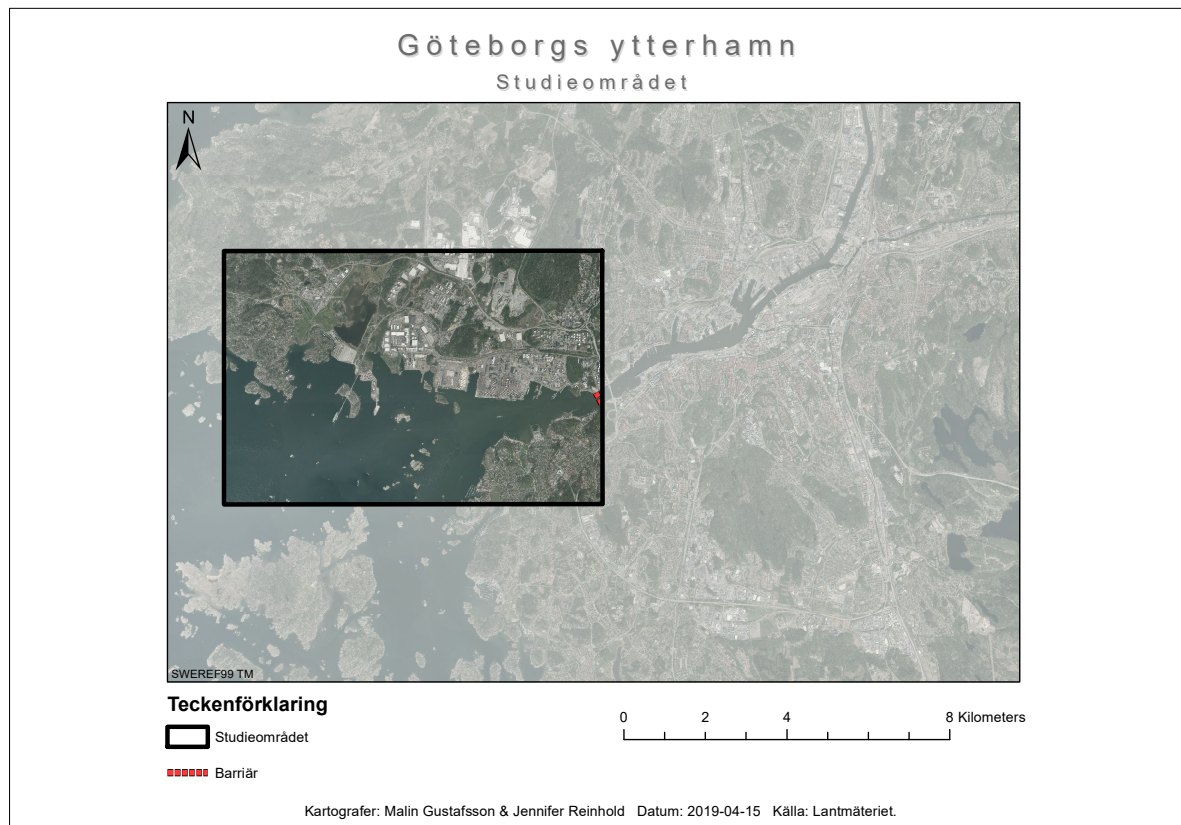
Som nämnt i inledningen planeras den yttre skyddsbarriären efterlikna redan tidigare byggda barriärer (Sweco/Arcadis, 2015). Ett exempel på detta är Thames barriären (se appendix 4) som byggdes år 1982 för att skydda de viktiga områdena i London från potentiella översvämningar (Horner, W., 1986). Då London, varje dag, upplever havsnivåvariationer på cirka sju meter med ebb och flod har staden länge haft ett väletablerat kustskydd (Environment Agency, 2012. s 12). Utöver barriären skyddas kustlinjen ut med Thames kanalen till Nordsjön av mer än 330 km kustskydd, flera små barriärer samt andra mindre skydd (ibid. s 22).

Kustskydden, där Thames barriären är en del, användes i denna studie som en bakgrund då det är ett väletablerat och aktivt skydd i en stad som står inför liknande utmaningar som Göteborg när det gäller klimatförändringar.

Skulle studieområdet drabbas hårt av klimatförändringar i form av översvämningar kan det resultera i en negativ påverkan av de känslomässiga värden som finns på platserna. Som nämnt ovan är *sense of place* och *place attachment* starka känslomässiga band mellan människor och platser. Dessa anknytningar till platser blir en del av individernas identitet. Skulle platserna skadas av exempelvis översvämningar skulle dessa anknytningar förändras. Det är därför viktigt att understryka att inte bara miljön påverkas av klimatförändringarna utan också de människor som rör sig på platserna.

3. Studieområde

Studieområdet som valdes för denna studie är hamninloppet till Göteborgs stad. Studien kommer endast att fokusera på de områden som ligger utanför den plats där den föreslagna yttre barriären planeras att byggas, vilket är strax utanför Älvsborgsbron (Figur 1).



Figur 1: Översiktsskarta av studieområdet.
Figure 1: Map of the study area.

Göteborg är Sveriges näst största tätort (ne., u.å.) och är en välkänd stad i Norden. Staden ligger belägen vid kusten i Västra Götalands län, där Göta Älv mynnar ut i Kattegatt. Tack vare den kustnära positionen har Göteborg utvecklats till den största hamnstaden i Norden och står för 30 procent av den import och export som sker till och från Sverige (Göteborgs hamn A, u.å.). På grund av detta är Göteborg i stort behov av en fungerande hamn och stora företag såsom Volvo nyttjar den dagligen för sin handel (Göteborgs hamn B, u.å.). Hamnområdet är inte endast industri utan står även för ett identitetsskapande av invånarna som nyttjar platsen och dess välkända friluftsområden, exempelvis de promenadstråk som sträcker sig längs med kusten.



Figur 2: Översiktskarta med markanvändningen i studieområdet samt benämning av de olika platserna.
 Figure 2: Map of the land use categories in the area of study and names of the different places.

3.1 Norra sidan

Norra sidan av Göteborgs ytterhamn består till stor del av industrier som domineras av asfalt och betong (se figur 2). Norra sidans fokus låg på två av de stora aktörerna, Volvo Cars samt Axess Logistics. Båda dessa aktörer är involverade i bilindustrin. Volvo Cars har sin huvudsakliga anläggning i Torslanda men använder delar av Skandiahammen för import och export samt som uppställningsyta för exportklara fordon. Axess Logistics har två anläggningar i Göteborg och en av dessa ligger i Skandiahammen, vilket är den anläggning som fokus kommer ligga på. Dessa två aktörer är verksamma i stora delar av Skandiahammen och Göteborgs ytterhamn, därav är de intressanta i denna studie. Områdena på den norra sidan av studieområdet är till stora delar avstängda för allmänheten och då svårtillgängliga.

De nordvästra delarna består av stora rekreationsområden med öppen mark, skog samt bostäder (se figur 2). Kustlinjen kantas av kala bergsklippor och ett flertal promenadstråk. Detta området är lättillgängligt för allmänheten.

3.2 Södra sidan

Den södra sidan av studieområdet domineras av bostäder och skog, där finns även hotell samt ett flertal småbåtshamnar längs med kustlinjen (se figur 2). På den södra sidan ligger även ett militärområde (försvarsmakten, u.å.) detta område inkluderades inte i studien då det är stängt för allmänheten. Längs med kustlinjen finns det kulturhistoriska miljöer och värden såsom historiska byggnader och välkända rekreationsområden där det idag bedrivs diverse verksamheter, exempelvis Göteborgs folkhögskola samt SMHI. Kustlinjen är kuperad med låg vegetation men på flera ställen är klipporna kala och kustlinjen kantas av såväl promenad som cykelstråk.

Då den södra sidan till stora delar är öppen för allmänheten och är en välkänd rekreationsplats låg fokus här på att förstå de socio-kulturella aspekterna av området. Exempelvis vilket värde området har för allmänheten och varför platsen har detta värdet. Området är mer lättillgängligt jämfört med området på norra sidan då det ligger i tätare anslutning till centrala stan.

4. Metod

Denna studie syftar till att ge en helhetsbild av potentiella översvämningars påverkan på Göteborgs hamninlopp. Detta kräver tvärvetenskapliga metoder som kompletterar varandra. På grund av det har fyra metoder använts; GIS analys som grundades på naturgeografisk klimatfakta, kvalitativa intervjuer med nyckelaktörer och observationer samt mindre respondentintervjuer. Dessa olika metoder kommer att presenteras nedan i den ordning de genomfördes för att skapa en logisk följd och öka förståelsen av resultatet. Förklaring för de olika platsbenämningar som används i detta avsnitt kan ses på figur 2 på sida 13.

4.1 GIS Analys

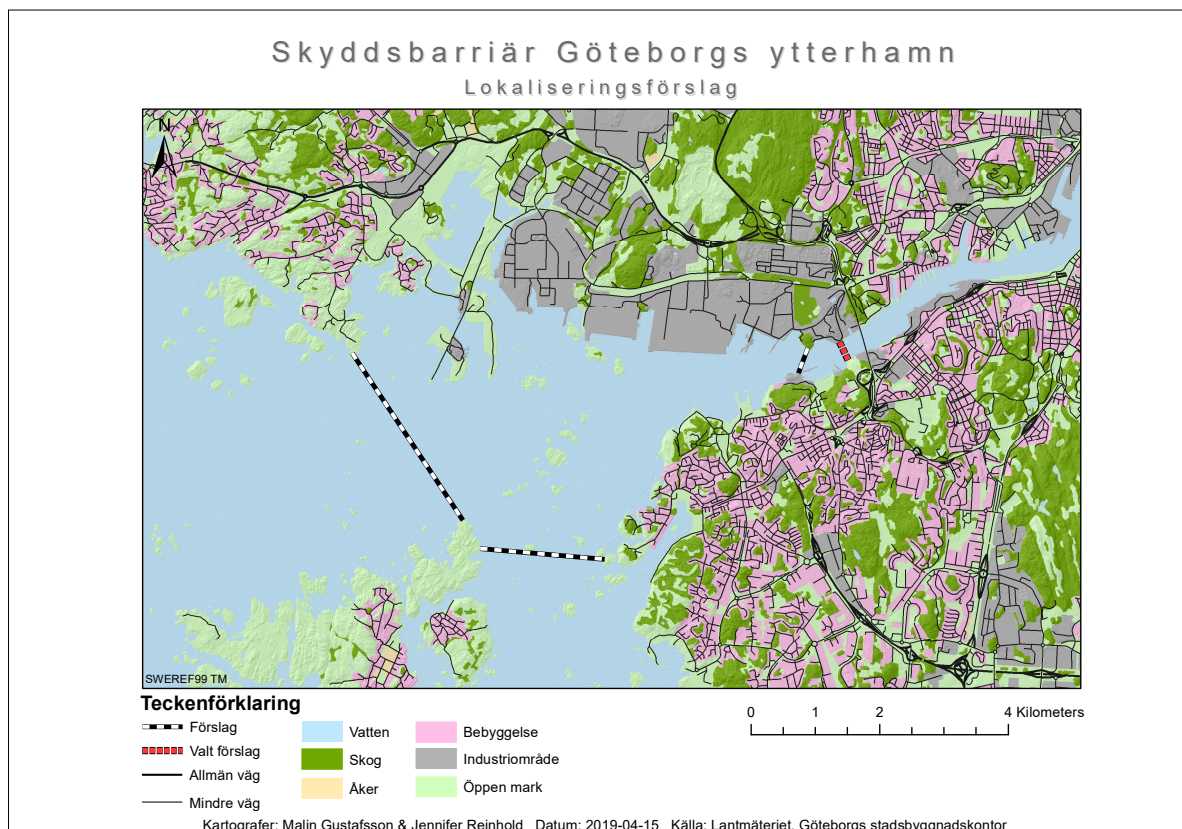
Denna analys genomfördes i det geografiska informationsprogrammet ArcMap. All data som använts hämtades från Lantmäteriet, via Sveriges lantbruksuniversitetet [SLU]. Det som hämtades var en terrängkarta, ett ortofoto samt ett höjdraster över Göteborg som presenteras i tabellen nedan (tabell 1).

Tabell 1: Tabellen visar nedladdad geodata som användes i GIS analysen

Table 1: The table show which geodata was downloaded and used in the GIS analysis.

Kategori	Typ av data
Terrängkarta	Vektor, polygoner med markanvändningskategorier.
Ortofoto från 2018	Raster 0,25 meters upplösning.
Höjddata	Raster 2 meters upplösning.

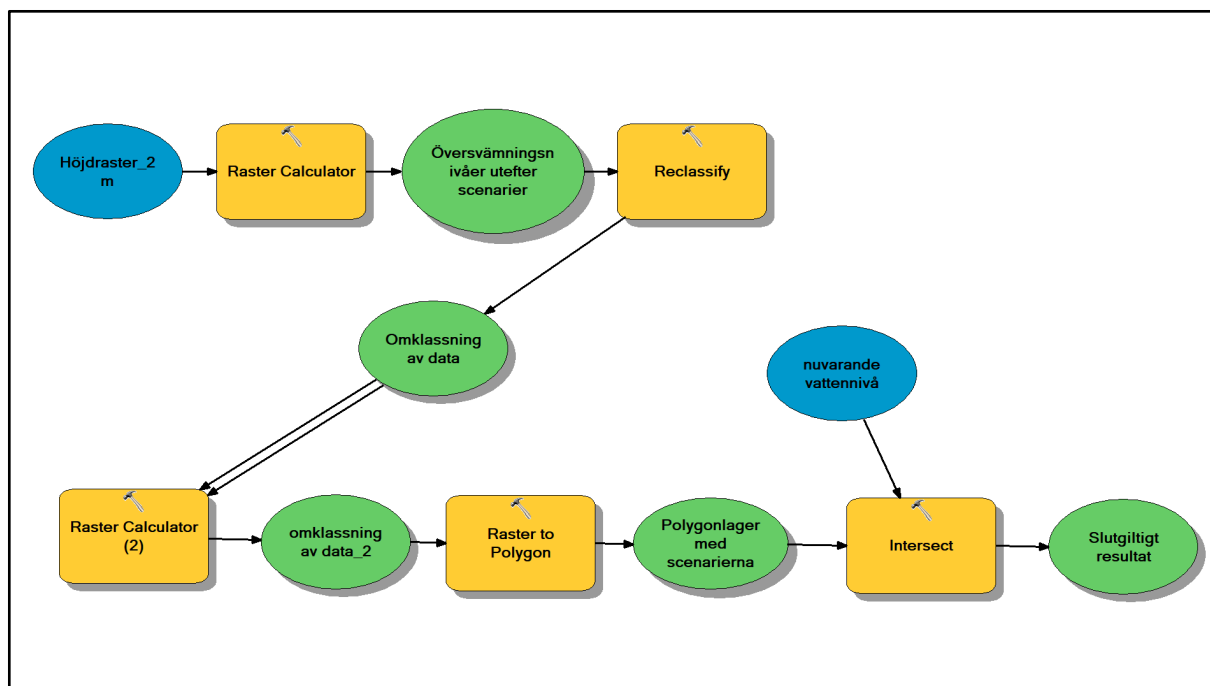
De verktygen som tillämpades i analysen kan användas var för sig för att nå samma resultat, dock kombinerades majoriteten av verktygen i en modell för att underlätta beräkningen utefter de olika havsnivåerna. Verktygen som användes var: *Clip, Raster calculator, Reclassify, Raster to polygon, Intersect, Dissolve samt Hillshade.*



Figur 3: Kartan visar de olika lokaliseringsföreslagen.

Figure 3: The map shows the different location proposals for the barrier.

Innan modellen kunde byggas och användas behövde datan förberedas inför analysen, detta för att underlätta den fortsatta beräkningen. Först extraherades markanvändningslagret och väglagret från Terrängkartan, då endast dessa lagren var av intresse. Efter detta klipptes ”vatten” ur från markanvändningslagret genom att använda verktyget *Clip*, för att senare i analysen kunna beräkna skillnaden mellan havsnivåhöjningen och den befintliga havsnivån. Verktöget *Clip* användes även för att begränsa analysen inom studieområdet. Detta gjordes genom att en Polygon ritades över studieområdet och användes som en mask för urklippning. All analys gjordes sedan utefter detta urklippta markanvändningslager, resterande lager över hela Göteborg användes endast för visualisering. Sist i förberedelsen gjordes tre olika Polyline över de föreslagna platserna för den yttre barriären (Sweco/Arcadis, 2015), ett val gjordes att arbeta utefter alternativet där barriären skulle ligga direkt utanför Älvsborgsbron då detta är alternativet med kortast distans (se figur 3).



Figur 4: Modell skapad i ArcMap som användes för genomförandet av analysen.

Figure 4: The model created in ArcMap that was used to do the analysis.

Efter förberedelsen kunde modellen byggas (se figur 4). Höjdrastret matades in och genomgick först verktyget *Raster calculator – Map algebra*, där angavs den havsnivån som skulle karteras, exempelvis: ”>0,7”. Detta kommando betyder att allt under 0,7 meter markerades, med andra ord havsnivåhöjningen som förväntas i och med RCP 8,5. Efter detta genererades ett lager där allt under den valda nivån var markerat, dock fanns resterande information kvar och benämndes som ”0 value”, detta ändras i *Reclassify* till ”NoData”. För att sedan skapa ett lager där ”NoData” inte inkluderas användes *Raster calculator* igen där SQL kommandot ”SetNull” skrevs in för att exkludera alla områden som inte innehöll någon data. Efter detta var nästa steg att räkna ut hur mycket av landytan som påverkades av havsnivåhöjningen. För att genomföra det konverterades Raster lagret till Vektor genom verktyget *Raster to Polygon* där lagret vektoriserades. Det var viktigt att rutan ”Simplified polygon” checkas ur då slätare linjer skapade av systemet inte var önskvärt. Efter att lagret vektoriserats användes modellens sista verktyg, vilket var *Intersect* där verktyget räknade ut vilka områden av havsnivåhöjningen som överlappade markanvändningslagret (landyta). Detta genererade ett nytt polygonlager med endast överlappningen, vilket kunde användas för att visualisera höjningen samt räkna ut procentuell påverkan på de olika markanvändningskategorierna. Lagret som genererades från *Intersect* innehöll även all attributdata från markanvändningslagret.

Hillshade användes för att underlätta visualiseringen. *Hillshade* är ett verktyg där en virtuell sol genereras och skuggar berg och dalar utefter höjddatan.

Med hjälp av modellen beräknades fyra olika scenarion; den förväntade havsnivåhöjningen enligt RCP 8,5 (0,7 meter), den högsta stormnivån som uppmättes under stormen Egon år 2015 (1,68 meter), den stormnivå som skulle nås om Egon inträffade år 2100 (2,38 meter) samt den stormnivå som skulle ske om stormen Egon inträffade år 2100 under flod (2,62 meter). För att visualisera detta genererades tre kartor (se figurer 6–8 på sidor 25–27).

Nästa steg var att räkna ut vilken procentuell påverkan scenarierna skulle innebära för de olika markanvändningskategorierna. För att genomföra detta användes lagren med endast havsnivåhöjningen. Vid sammanslagning av markanvändningspolygoner tillhörande samma kategorier tillämpades verktyget *Dissolve*, detta innebär exempelvis att alla polygoner som tillhör kategorin ”Industri” kombineras till en polygon trots att dessa områden inte har någon geografisk anknytning. Ett nytt lager genererades med de sammanslagna polygonerna och i Attributtabellen för dessa lager skapades ett nytt fält där arean beräknades genom ”Calculate geometry”. Dessa siffror exporterades till Excel och resulterade i ett diagram som påvisade skillnaden mellan de olika scenariernas påverkan (se figur 9 på sida 28). Detta avslutar GIS analysen och resultatet kunde nu kompletteras med de kvalitativa intervjuerna och observationerna.

4.2 Informantintervjuer

Då stora delar av hamninloppets norra sida domineras av industri ansågs det viktigt att i studien få insikt i hur dessa kan påverkas av framtida havsnivåhöjningar och stormnivåer. För att nå denna förståelse kontaktades två aktörer som är verksamma i Göteborgs hamn. Dessa två aktörer har tidigare introducerats i texten och kommer att beskrivas mer ingående nedan.

4.2.1 Urval

Aktörerna som valdes inför intervjuerna var strategiskt och medvetna val då det ena företaget är stationerad inom hamnområdet och det andra företaget främst bedriver import och export genom hamnen. Ett strategiskt urval lämpar sig bra i kvalitativa studier då det är effektivt när det kommer till kunskapsinsamling (Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., & Wängnerud, L., 2012. s 158f). Trots att denna urvalsstrategi kan vara problematisk att generalisera på en population så lämpade den sig för att få fram olika meningar samt synpunkter för djupare diskussion.

4.2.2 Presentation av företagen

De företag som intervjuades var Axess Logistics samt Volvo Cars. Båda företagen bedriver verksamhet i Göteborgs ytterhamn, som nämnt ovan, dock på olika vis.

Axess Logistics är ett logistikföretag som är aktivt inom bilimport. Företaget är verksamma i hela norden och på flera orter i Sverige. I Göteborg har Axess Logistics en anläggning i Skandiahamnen, vilket är inom studieområdet, samt en anläggning i Torslanda. Företaget specialiserar sig på att följa hela kedjan av bilimport, från tillverkare till kund, vilket betyder att dem handlägger allt från mottagning av bilarna i Sverige och sedan ut till kund. Axess Logistics anläggning i Skandiahamnen var därför av stort intresse, då denna anläggning ligger i direkt anslutning till havet.

Volvo Cars är en världsberömd aktör inom bilindustrin, deras främsta anläggning i Göteborg består av biltillverkning i Torslanda. Företaget nyttjar även Göteborgs hamn för import och export samt som uppställningsyta för exportklara fordon. Volvo har länge varit en del av den självbild som Göteborg har, som stad, vilket är en av anledningarna till att företaget var intressant för studien.

4.2.3 Semistrukturerade informantintervjuer

Intervjuerna var av semistrukturerad och diskuterande karaktär, vilket betyder att ett fåtal tematiska frågor användes som grund för intervjun, dock eftersöktes djupare samtal i form av följdfrågor (Esaiasson et al., 2012. s 265f). Semistrukturerade intervjuer betyder att det finns en öppenhet för skiftande i teman och frågor, vilket lämpar sig bra när målsättningen är djupare diskussioner och inte strikt strukturerade intervjuer (ibid). Denna intervjumethodik lämpar sig för en mer dynamisk samtalsintervju och kan på så vis anpassas efter situationen. I denna studie användes sex grundfrågor i intervjuguiden samt de resultat som genererades av GIS analysen (se appendix 1).

De intervjuade benämns som informanter och förväntas besitta kunskap inom studiens område (Esaiasson et al., 2012. s 227f). Inför intervjuerna kontaktades företagen mejlledes där en kort introduktion av studien framgick. Detta underlättade då företagen kunde utse de personer som med störst sannolikhet skulle kunna svara på våra frågor. Detta tillvägagångssätt rekommenderas av Esaiasson et al. (2012. s 267). Genom mejlkontakt bestämdes tid och plats för intervjuerna. Samtalsintervjuer ökar möjligheten till oväntade svar och öppnar upp samspelet mellan forskaren och informanterna (DeLyser, D., Herbert, S., Aitken, S., Crang, M., & McDowell, L., 2010. s 170f).

Två intervjuer hölls, den första med en informant från Axess Logistics och den andra med två informanter från Volvo Cars. Intervjuerna inleddes med en kort introduktion av studien där studiens syfte och problemformulering presenteras. TTÖP (2018) presenteras som grund för studiens idé. Efter detta fortsatte intervjuerna med tre av de sex grundfrågorna som generellt berör vilken kunskap företagen har angående havsnivåhöjningar och den yttre barriären. Därefter presenterades de kartor som genererats från GIS analysen och öppnade då upp för en djupare diskussion angående resultatet. I denna diskussion ställdes de tre sista grundfrågorna. Intervjuerna tog 45 minuter vardera och genomfördes på de datum som framgår i tabellen nedan (tabell 2).

Tabell 2: tabellen visar hur många informanter som intervjuades och när intervjuerna hölls.
Table 2: The table shows how many informants that was interviewed and when.

Antal	Svarspersoner	Datum för Intervju
	Axess logistics	
1	<i>Informant</i>	16 april 2019
	Volvo Cars	
2	<i>Informanter</i>	23 april 2019

4.2.4 Bearbetning

Då intervjuerna genomfördes av två personer gjordes valet att inte föra inspelning av samtalet, istället agerade en av intervjuerna anteckningstagare. Att inte spela in intervjuerna kan anses vara en svaghet då information kan gå förlorad, dock lades stor vikt på att samtalet skulle kännas så avslappnat som möjligt och detta skulle kunna störas av en inspelning (Esaïasson et al., 2012. s 268).

Vid anteckningstagande finns det alltid en risk för missförstånd, i och med den mänskliga faktorn. För att minimera denna risken lästes anteckningarna upp vid slutet av intervjun så att de intervjuade kunde godkänna och eventuellt rätta det insamlade materialet (Creswell, J., 2014. s 251). För att ytterligare stärka validiteten i studien sändes det färdiga resultatet till de intervjuade innan studien publicerades och gav dem möjligheten att godkänna sina svar i kontext med resterande av studien. Att genomföra dessa steg är viktigt för att de intervjuade skall känna sig bekväma med vad som tas med i det slutgiltiga resultatet. En risk med detta är dock att de intervjuade kan fränsäga sig vissa uttalanden, vilket skulle påverka resultatet i studien (DeLyser et al., 2010. s 165).

Direkt efter intervjuerna skrevs kortare texter ihop, dessa texter användes sedan

för att sammanställa svaren på frågorna och konstruera resultatet av denna studie. I resultatdelen redovisas båda företagens svar separat med en efterföljande generell förståelse som har kommit ut av intervjuerna. Detta för att lättare ge läsaren en överblick av de båda företagens ståndpunkter.

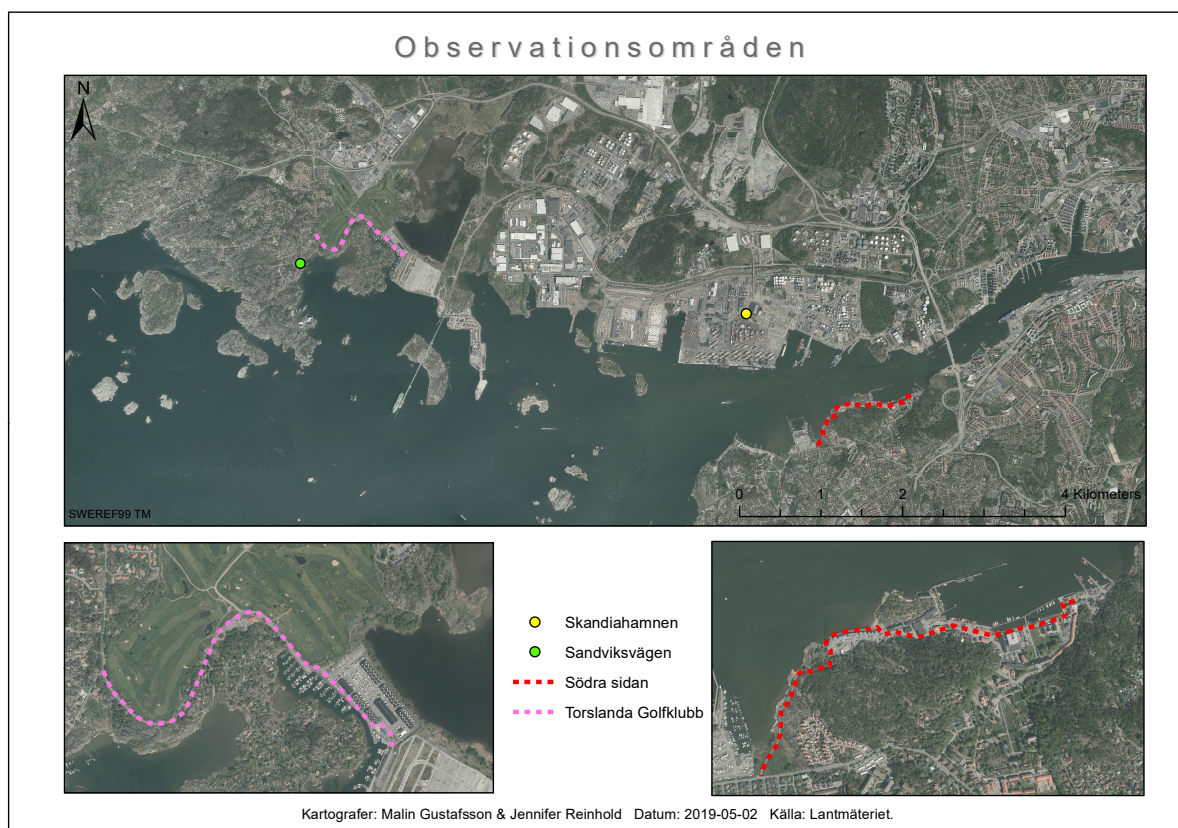
4.3 Direktobservationer

Direktobservationer genomfördes för att öka förståelsen av de olika områdenas värde ur ett socio-kulturellt perspektiv. Att utföra direktobservationer kan på flera vis säkerställa validiteten av den information som samlas in då det inte finns några mellanhänder mellan verkligheten och forskaren (Esaiasson et. al., 2012. s 303–306). Det är forskaren själv som agerar fullständig observatör och är då i händelsernas centrum (ibid). Att observera som fullständig observatör innebär att forskaren väljer att observera vad som sker på platsen utan att på något vis intervensera med det (ibid). Målet som observatör är att påverka resultatet så lite som möjligt genom att tolka omgivningen på ett neutralt vis. Tyvärr är det omöjligt att vara helt neutral då uppfattningen av omgivningen präglas till viss grad av ens personlighet samt tidigare kunskap och erfarenheter (ibid). För att försäkra sig om att all nödvändig information samlades in under observationerna användes dokumentation i form av fotografier samt fältanteckningar (DeLyser et al., 2010. 126f). Att använda sig av dessa metoder gav möjligheten att stanna upp och tolka det som sågs på ett djupare plan. Fältanteckningarna underlättade och möjliggjorde dokumenteringen av sådant som inte kunde fotograferas, såsom dofter och ljud.

Likt alla metoder finns det kritik riktad mot att använda direktobservationer. Denna kritik grundar sig på det faktum att en observation som tolkats av en forskare är svår att replikera av en annan forskare då resultatet baseras på en personlig tolkning (Esaiasson et. al., 2012. s 314). För att bemöta den kritiken genomfördes observationerna i denna studie individuellt av två forskare som båda nådde likvärdiga resultat, vilket stärker informationen som samlades in (ibid). Målet i studien var att förstå de socio-kulturella värdena på platsen och hur dessa värden kan påverkas av framtida översvämningar behövdes även invånarnas känslor angående platsen samlas in. För att göra detta kompletterades direktobservationerna med mindre respondentintervjuer på plats, vilket beskrivs i avsnitt 4.4.

4.3.1 Genomförande

Observationer skedde både på norra och södra sidan av hamninloppet för att täcka in hela studieområdet (se figur 5). Under observationerna låg fokus på att ta in så mycket som möjligt av landskapet samt att visuellt tolka vilken höjd kustlinjen uppfattades ligga på. Det som observerades var om landskapet upplevdes flackt eller mer böljande med klippor och berg, vilken vegetation som fanns i området samt vilka människor som befann sig på platsen och vilka aktiviteter de genomförde. Informationen som samlades in dokumenterades med hjälp av fotografier och anteckningar för att sedan underlätta beskrivningen av vilka konsekvenser framtida översvämningar skulle betyda för platsen (se Appendix 2).



Figur 5: Kartan visar de platser där observationer genomförts. På den röda linjen genomfördes även respondentintervjuer.

Figure 5: The map shows where the observations were made. The red dotted line also shows where the interviews with the public were conducted.

Observationerna på den norra sidan av hamninloppet genomfördes under två olika dagar då området är svårtillgängligt med flera platser där allmänheten inte får vistas (se tabell 3). Första observationen utgick ifrån Torslanda golfklubb i riktning söderut för att avslutas vid Göteborgsregionens fritidshamn. Ytterligare en mindre observation utfördes denna dag i de allmänna delarna av Skandiahamnen. En observation utfördes två dagar senare längre västerut

om Torslanda Golfklubb i ett bostadsområde samt rekreationsområde vid Sandviksvägen.

På den södra sidan av hamninloppet genomfördes en observation som påbörjades vid Nya Varvet och Dockyard hotel på Fredrik Bloms väg (se tabell 3). Därefter fortsatte observationen längs med kusten förbi SMHI och längs Sven Källfelts gata för att till sist nå ut till där Stora Billingsens Cykelväg möter Hästeviksgatan.

Tabell 3: Tabellen visar observationsområdena och tidpunkter samt väder för respektive observationer. Respondentintervjuerna ägde rum under observationen på den Södra sidan.

Table 3: The table presents the areas of observation, time of observation and weather during the observations. The interviews with the public where conducted during the observations on the southern side.

Observationsområde	Plats	Tidpunkt	Väder
Södra sidan	Från Nya varvet till Hästeviksgatan	Lunchtid 2019-05-01	Mulet
Nordvästra sidan	Sandviksvägen	Eftermiddag 2019-04-18	Soligt
Nordvästra sidan	Torslanda golfklubb	Lunchtid 2019-04-16	Mulet
Norra sidan	Skandiahammen	Eftermiddag 2019-04-16	Mulet

4.3.2 Bearbetning

I direkt anslutning till observationerna diskuterades resultatet av det som upplevts mellan de två observatörerna. Detta sammanställdes till en text under olika teman, såsom ”väder”, ”växtlighet”, ”Flackt/Klippigt” samt vilka aktiviteter som kunde ses på platsen. De aktiviteter som kunde observeras var exempelvis ”motionärer” och ”barnvagnar”. Dessa anteckningar användes sedan för att sammanställa ett resultat av platsernas upplevda värde.

4.4 Kompletterande respondentintervjuer

Som komplement till direktobservationerna genomfördes korta respondentintervjuer (se figur 5 på sida 22). Att genomföra korta respondentintervjuer var en något mer kvantitativ metodik än vad tidigare använts i denna studie då målet var att få korta svar på få frågor. Anledningen till denna metodik var att möjliggöra för fler intervjuer under kortare tid och på så vis få en bild av hur platsen värderas och varför. Detta gjordes eftersom direktobservationer inte kan besvara vilka känslor människor har angående en plats (Esaiasson et. al., 2012. s 305). För att besvara respondenterna så lite som möjligt ställdes tre korta frågor till varje respondent. Detta gav en tydlig struktur som sedan kunde användas i analysen av intervjuerna. Dessa intervjuer

ägde rum på den södra sidan av hamninloppet mellan Dockyard Hotel och Hästeviksgatan. Att endast genomföra respondentintervjuer på den södra sidan kan ha lett till en ensidighet av svaren och påverkan på resultatet eftersom norra sidan utelämnades dock ansågs inte denna påverkan vara betydande. Då målet var att fånga upp de människorna som nyttjar platsen på sin fritid lämpade det sig bra att utföra intervjuerna på en helgdag. De tre frågor som ställdes till respondenterna fokuserade på varför dem valde att röra sig på platsen (se appendix 2).

Eftersom intervjuerna var av respondentkaraktär antogs inte personerna besitta någon bakomliggande kunskap. Urvalet som tillämpades vid valet av respondenter benämns som bekvämlighetsurval eller första-bästaurval (Esaiasson et. al., 2012. s 188). Detta urval innebär att respondenter valdes utefter vilka som fanns tillgängliga. Vad som är viktigt att vara medveten om vid en sådan urvalsmetod är att resultatet inte blir så pass representativt som annars kan önskas (ibid). Antalet intervjuer bestämdes under tiden då målet var att få en så homogen bild av platsens uppfattning som möjligt. När liknande svar återkom från flertalet respondenter gjordes valet att tillräcklig information samlats in, vilket uppstod efter sex intervjuer. Under intervjuerna togs det anteckningar och dessa sammanställdes sedan till en sammanhängande text där en känsla för platsens värde kunde tas fram.

En respondentintervju skiljer sig från en informantintervju eftersom respondenterna inte antas ha djupare kunskap inom området, det är då viktigt hur frågorna framförs (DeLyser et.al., 2010. s 161–164). Respondentens kunskapsnivå är det som skall styra och anpassa vilket språk som intervjuaren väljer att använda sig utav (ibid). Språket måste användas på ett respektfullt vis så att respondenten aldrig känner sig förminskad, medans språket med informanter kan vara av en högre akademisk grad då dem förväntas vara experter på området (ibid).

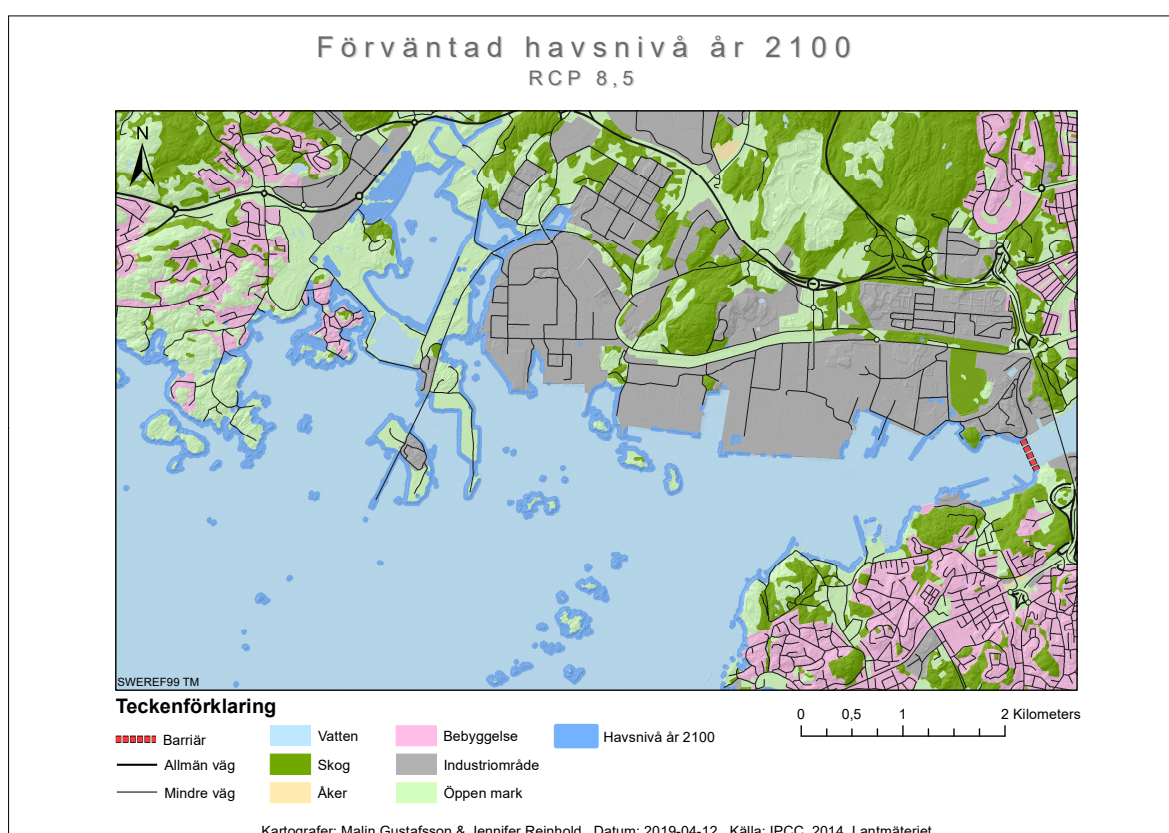
5. Resultat

Inom detta avsnitt kommer resultaten från de fyra olika metoderna först presenteras separat för att sedan kombineras i en sammanfattning. Detta för att påvisa den bredd studien har. Det kombinerade resultatet kommer sedan att besvara studiens frågeställningar och syfte.

Förklaring för de platsbenämningar som används i resultatet kan ses på figur 2 på sida 13.

5.1 GIS analys

Den GIS-analys som genomfördes resulterade i tre kartor samt ett diagram som presenterar vilka områden som påverkas av de fyra olika scenarierna som tillämpats.



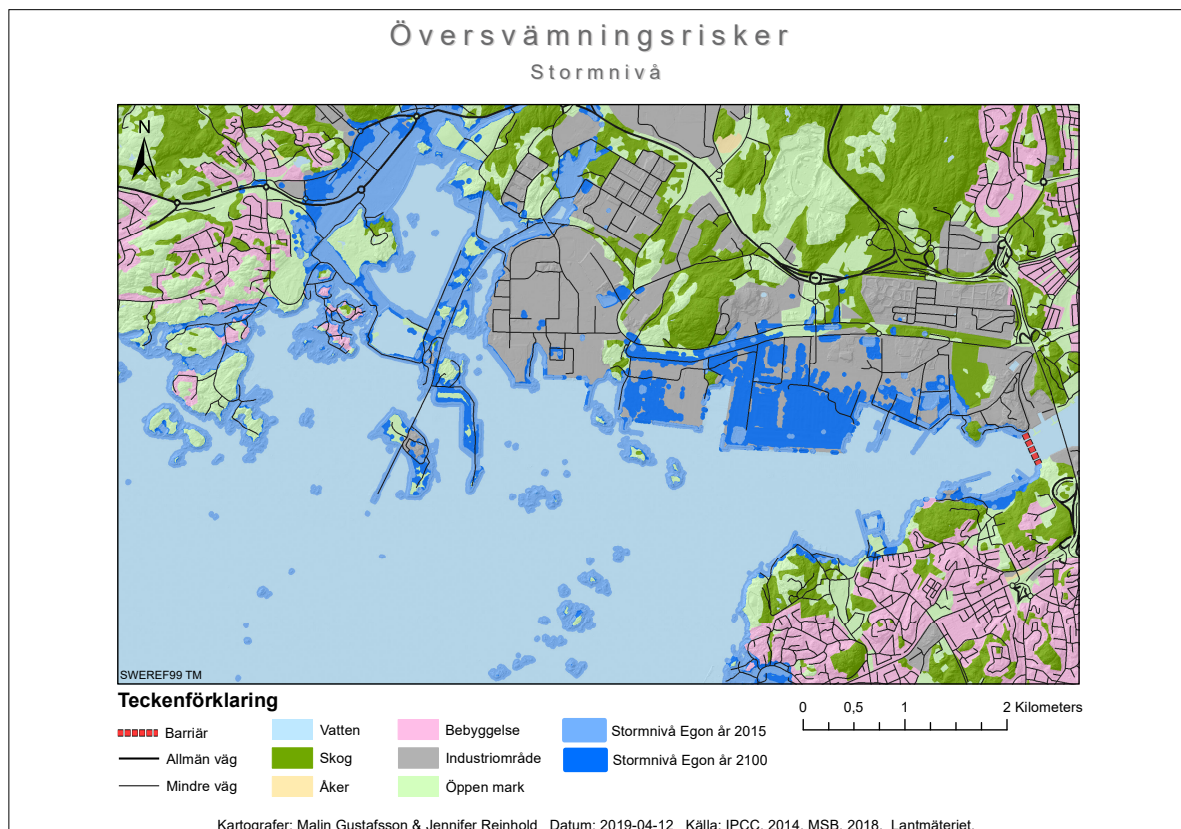
Figur 6: Kartan visar vilka områden som hamnar under havsnivån år 2100. Göteborg förväntas enligt RCP 8,5 uppleva en havsnivåhöjning på 0,7 meter.

Figure 6: The map shows which areas that will be below the mean sea level the year of 2100. Gothenburg is, according to RCP 8,5, expected to have a mean sea level rise of 0,7 meters.

Figur 6 visar en karta över studieområdet och hur detta området skulle drabbas utefter RCP 8,5. Detta scenariot innebär en havsnivåhöjning på 0,7 meter i Göteborg. På kartan kan det utläsas att de nordvästra delarna av studieområdet påverkas mest. Havsnivån ser ut att översvämma stora delar av "öppen mark" vilket i detta fallet är strax norr om Torslanda golfklubb. Havsnivån ses också nå upp till de kustnära bostäder som finns på den nordvästra sidan av hamninloppet. Industrihamnen i detta scenariot skulle endast påverkas marginellt

med viss ökad risk för översvämningar vid kajkanterna. De små öar som finns i hamninloppet ser dock ut att påverkas kraftigt vid en höjning av havsnivån på 0,7 meter.

Den södra sidan av studieområdet skulle också påverkas marginellt med mindre översvämningar längs med kuststräckan. Det finns kustnära bostäder även på södra sidan men dessa klarar sig från översvämningar i detta scenariot.



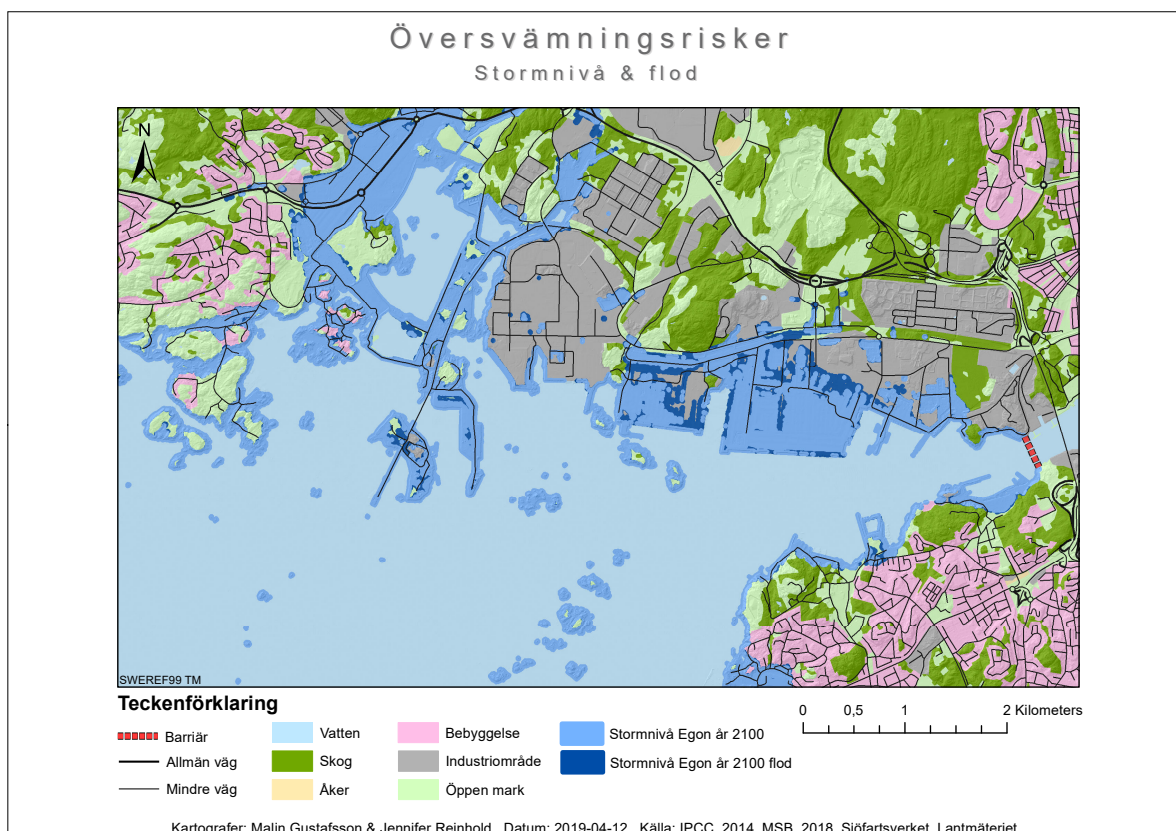
Figur 7: Kartan visar vilka områden som påverkades under stormen Egon år 2015 (1,68 meter) samt vilka områden som skulle påverkas om samma storm inträffade år 2100 (2,38 meter).

Figure 7: The map shows which areas that were affected during the storm Egon year 2015 (1,68 meters) and which areas that would be affected if the same storm occurred in the year of 2100 (2,38 meters).

Figur 7 visar hur studieområdet påverkades av de stormnivåer som slog mot Göteborg under stormen Egon år 2015, samt hur det skulle påverka området ifall en storm av samma styrka skulle inträffa år 2100 med en medelhavsnivåhöjning på 0,7 meter. År 2015 höjdes havsnivån med 1,68 meter, denna påverkan presenteras med ljusblå färg på kartan. Under denna nivå påverkades främst markanvändningsområdet "öppen mark" i studieområdets nordvästra del. Här kan havet ses sluka stora delar av de rekreationsområden som ligger i nordväst samt bostadsområdena vid kustlinjen. Industrihamnen, och där bland Skandiahamnen klarar sig även i detta scenariot, dock när översvämningarna upp till Rya skog vid hamnens nordöstra sida.

Södra sidan av studieområdet påverkas mer vid detta scenario även ifall påverkan håller sig längs med kustlinjen. De bostäder som återfinns på den södra sidan ser ut att översvämmas vid dessa stormnivåer, samt de bryggor och promenadstråk som finns längs med hamninloppet. Öarna i hamninloppetets mitt översvämmas till stor del vid en stormnivå på 1,68 meter.

Skulle stormen Egon inträffa år 2100 med den redan förväntade havsnivåhöjningen på 0,7 meter skulle detta innebära att havsnivån når nivåer på 2,38 meter under stormen. Denna stormnivå presenteras med mörkblå färg på kartan och som kan utläsas ökar påverkan markant på industriområdet vid hamninloppetets norra sida. Den största skillnaden vid detta scenariot är att industrihamnen och då även Skandiahamnen översvämmas. Påverkan vid studieområdets nordvästra sida expanderar och når då även den industri som ligger där. På studieområdet södra sida expanderar också påverkan, dock inte lika kraftigt som på norra och nordvästra sidan. Scenariot som representerar ”Stormnivå Egon år 2100” påvisar att en tröskel har överskridits, vilket resulterar i en större påverkan på industrihamnen.

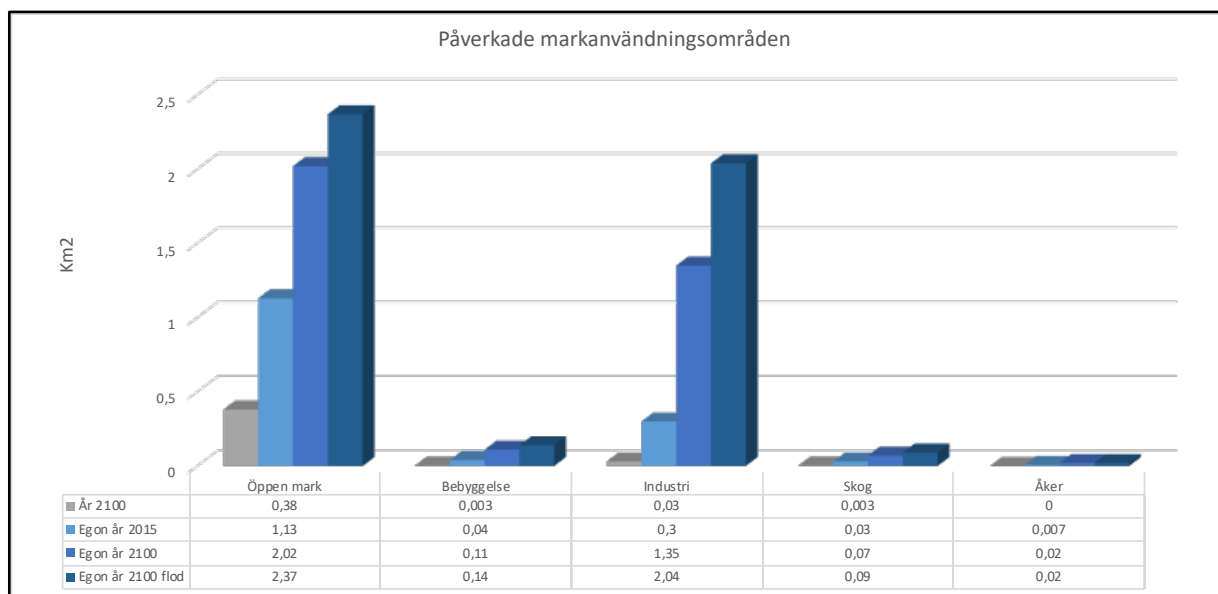


Figur 8: Kartan visar vilka områden som skulle påverkas av en storm som Egon år 2100 (2,38 meter) samt vilken skillnad det skulle bli ifall den stormen inträffade under ”flod” (2,62 meter).

Figure 8: The map shows which areas that would be affected by a storm like Egon year 2100 (2,38 meter) and also what difference it would make if the same storm would transpire during ”flood” (2,62 meters).

På figur 8 presenteras de scenariot som i denna studie har blivit det ”värsta”, vilket är ifall stormen Egon skulle inträffa år 2100 under flod, när vattenståndet är som högst. Kartan visar samma scenario vilket ovan beskrivs som ”Stormnivå Egon år 2100” samt hur påverkan skulle bli utifall detta scenario sammanfaller med flod. Under detta scenariot skulle stormnivån i Göteborg nå 2,62 meter. Den tröskel som omnämns ovan blir här mer konkret då stora delar av industrihamnen översvämmas av havet, trots att havsnivån endast är 24 centimeter högre. Skandiahamnen på hamninloppets norra sida påverkas hårt om Egon inträffar år 2100, skulle detta även ske under flod slukar havet majoriteten av hamnen. I resterande av studieområdet ses ingen nämnvärd skillnad i hur påverkan utifall stormen inträffade under flod.

Figur 9, nedan visar hur de olika scenarierna påverkar markanvändningskategorierna. Här kan dessa översvämningströsklar avläsas enklare. Diagrammet illustrerar att den förväntade havsnivåhöjningen på 0,7 meter (år 2100) inte skulle påverka studieområdet nämnvärt, dock ökar påverkan på alla områden utefter de olika scenarierna. Exempel på dessa trösklar är hur industriområdets påverkan skiljer sig mellan ”Egon år 2100” och ”Egon år 2100 flod” vilket innebär en havsnivåskillnad på 0,24 meter. En tröskel nås och påverkan ökar med 0,69km².



Figur 9: Diagrammet visar hur de olika markanvändningskategorierna påverkas utefter de olika scenarierna presenterade ovan.

Figure 9: The table displays how the different land use categories will be affected according to the different scenarios mentioned above.

5.2 Informantintervjuer

Informationen från de två informantintervjuer som genomfördes presenteras först separat för att sedan kombineras i ett gemensamt resultat. Detta kommer användas i det sammanfattande resultatet av denna studie. De viktigaste grundfrågorna under intervjuerna var att få en förståelse för vad företagen vet om klimatförändringarna, vilket arbete som läggs ner på analyser och förberedelse inför framtida utmaningar samt hur företagen har påverkats under tidigare stormar i Göteborg. Fullständig intervjuguide kan återfinnas i Appendix 1.

5.2.1 Axess Logistics

Under intervjun framkom information angående Axess Logistics som företag i Göteborg och Sverige. Som tidigare nämnt har de flera olika anläggningar runt om i Sverige och två separata anläggningar i Göteborg. Företaget finns på den anläggning intervjun hölls vilket är i Skandiahamnen, samt ytterligare en anläggning i Torslanda. Utöver detta omnämns företagets anläggningar i Halmstads hamn samt Malmö hamn. Axess Logistics anläggning i Skandiahamnen är av yttersta intresse då den ligger mitt i industrihamnen som har analyserats under GIS analysen.

Informanten berättar att företaget idag inte utför några riskanalyser när det gäller klimatförändringar, dock är detta något som efterfrågas av företagets olika kunder. Det har lett till att företaget numera aktivt letar efter aktuella riskanalyser angående de olika områdena där Axess Logistics är verksamma. Angående tidigare stormar klarade sig anläggningarna i Göteborg bra från skador under stormen Egon år 2015. Ett fåtal bilar blev skadade av flygande bråte men ingen översvämning drabbade uppställningsplatserna. Informanten har ingen information gällande försenade transporter under stormen.

Det framkommer dock under samtalet att Axess Logistics anläggning i Halmstad drabbades hårt under stormen Gudrun år 2005. Cirka 2500 bilar blev översvämmade i Halmstads hamn och fick skrotas. Informanten berättar hur saltvatten bland annat förstör bilens elsystem samt tillintetgör rostskyddet vilket kan göra bilarna obrukbara. Efter denna storm har flera uppställningsplatser i Halmstads hamn ”stormsäkrats” genom en höjning av marknivån med cirka 1,5 meter (Hallands hamnar, 2017).

När händelser likt de ovannämnda inträffar är det inte Axess Logistics som står för den finansiella förlusten, då företaget endast är ett logistikföretag. Istället är det kunderna och deras försäkringsbolag som drabbas av förlusten. Informanten påpekar dock att händelser som dessa påverkar kundrelationer och hela verksamheten negativt.

5.2.2 Volvo Cars

Det framkom i intervjun att Volvo Cars inte enbart nyttjar Göteborgs hamn för export och import. Företaget använder även hamnen och då främst Skandiahamnen som uppställningsplats för 0–2500 exportklara bilar.

Informanterna berättar att Volvo inte gör några framtidsanalyser angående ökade risker i och med klimatförändringar, dock görs riskanalyser regelbundet för alla Volvos anläggningar runt om i världen. Dessa analyser baseras på nutid och vilka direkta risker som finns i de olika områdena men tar inte hänsyn till framtida utmaningar. Vad gäller tidigare stormar förfrågades det specifikt angående stormen Egon år 2015. Informanterna hade ingen vetskap om att Volvos industri i Göteborg skulle ha påverkats nämnvärt under stormen. Det nämndes att trafiken till och från anläggningen påverkades med förseningar då broarna i Göteborg stängdes av, detta tros dock inte ha påverkat industrin.

Under samtalet angående tidigare stormar berättade en av informanterna att orkanen Sandy år 2012 i New York drabbade Volvos anläggning hårt. Flera tusentals bilar översvämmades och fick sedan skrotas på grund av skadorna från saltvattnet.

Skulle liknande händelser, såsom stormen Sandy, inträffa i Göteborg tros utfallet bli det samma som i New York. De bilar som översvämmas kommer att behöva skrotas vilket skulle påverka företaget delvis finansiellt men främst produktionsmässigt. Informanterna berättade att Volvo idag producerar på maxfart vilket skulle betyda att det kan ta flera månader att jobba ikapp ett bortfall på flera tusen bilar.

5.2.3 Gemensamt resultat av informantintervjuerna

Bägge företagen är betydande aktörer i Göteborgs hamn och har bra grundkunskaper angående klimatförändringar. Då informanterna inte hade vetskap angående skador från tidigare stormar tolkas detta som att deras anläggningar har varit förskonade. Medvetenheten angående framtida utmaningar finns. De skador som sker i och med översvämningar kan orsaka att bilarna blir obrukbara, vilket betyder att en stor andel bilar som översvämmas kan behöva skrotas. En enskild händelse innebär i sig stora konsekvenser för väntande kunder och ur ett ekonomiskt perspektiv. Upprepade händelser påverkar industrierna än mer negativt i form av minskat kundförtroende, störd produktion, försenade leveranser och ekonomiskt avbräck. Bägge företagen välkomnar den information de har fått ta del av.

5.3 Direktobservation

Observationerna hölls på olika dagar och vädret var varierande. Landskapets utformning skiftade mellan de olika områdena trots att studieområdets nordvästra del påminner mycket om de landskap som återfanns på hamninloppets södra sida.

Observationerna på den södra sidan påvisade hur ett promenadstråk sträcker sig från studieområdets början i öst till militärområdet i väst. Längs med detta promenadstråk varierade landskapet något. Vid Nya Varvet och Dockyard hotel observerades flertalet gamla historiska byggnader där det idag bedrivs diverse verksamheter som exempelvis Göteborgs folkhögskola. Längre västerut återfanns SMHI och nyare byggnader som även de användes av verksamheter i området. Detta område var flackt med stora öppna ytor. Längs med havskanten kunde förstärkningar ses i form av sprängsten samt flertalet platser med höjda kanter i betong. Utanför dessa fanns ett antal bryggor för mindre båtar (se appendix 2). Längre västerut på södra sidan fanns något som liknade ett gammalt varv där byggnaderna såg ut att vara renoverade och användes som kontor. Marken var asfalterad och flertalet båtar fanns uppställda. Efter detta område ledde promenadstråket in i mer naturliga miljöer med några få bostadshus vid havskanten, även där var kustlinjen förstärkt med sprängsten. Efter dessa hus blev miljön något mer kuperad med kala klippor längs med vattnet och tätare skog några meter in.

Flertalet människor rörde sig i det södra området under observationen. Stämningen kändes gemytlig och människor uppfattades som lugna när de log mot varandra längs med vägen. Vid gamla varvet sågs personer arbeta med sina båtar, vilket tolkades som en fritidsaktivitet snarare än professionell verksamhet. Flera personer observerades vara ute och gå med sina hundar längs med kuststräckan eller leka med sina barn. Ett antal motionärer kunde också observeras springa längs med kusten.

Observationen som utfördes i Skandiahammen vittnade om att området till stor del bestod av betong, asfalt, containrar och stora lastbilar samt kranar av olika storlekar. Området var flackt och det fanns inga synliga nivåskillnader förutom de eventuella betongfundament som fanns utställda längs med vägarna. På platsen rörde sig inte mycket människor till fots utan dem som befann sig på platsen körde antingen kranar eller lastbilar. Alla som vistades i området under denna observation uppfattas vara där i arbetet.

Studieområdets nordvästra delar liknade de södra delarna. Den första observationen sträckte sig från Torslanda golfklubb till Göteborgs fritidshamn. Längs med vägen sågs kustlinjen kantas av kala klippor eller lågt bevuxen vegetation. Vid golfklubben

var området flackt och gräsbevuxet. Fritidshamnen var asfalterad med flertalet större fritidsbåtar uppställda i rader. Längs med vattnet återfanns bryggor med tomma båtplatser. På andra sidan vattnet syntes havsnära tomter med bostadshus, även där var marken gräsbevuxen och flack med ett fåtal träd. Från fritidshamnen syntes förstärkningar av kustlinjen i form av sprängsten. På dessa stenar kunde linjer avläsas som vittnade om varierande vattenstånd. Vid denna plats kunde flertalet fritidsaktiviteter bevitnas. På golfklubben sågs ett flertal människor vara ute och spela golf. I området kring fritidshamnen jobbade ett antal människor med att förbereda sina båtar för säsongen. Stämningen kändes lugn och harmonisk.

Observationen på den nordvästra sidan utfördes vid Sandviksvägen. Även denna observation gav liknande resultat som den södra sidan av hamninloppet. På platsen återfanns kala klippor som reste sig ur havet samt låg vegetation som sedan tog vid. Platsen dominerades av människor som promenerade eller på annat sätt var ute och motionerade. Det gick att se barnfamiljer som var ute och rörde sig och ett flertal människor arbetade med sina båtar vid en liten privat småbåtshamn i närheten.

5.3.1 Respondentintervjuer

Under den observation som genomfördes på hamninloppets södra sida gjordes kompletterande respondentintervjuer. Totalt tillfrågades sex olika personer som rörde sig i området angående varför dem var där och hur det kommer sig att dem valde att röra sig i just detta området. Två av respondenterna hade aldrig varit i området innan men hade hört om det från andra boende i Göteborg och ville uppleva platsen själva. Resterande var vana vid området och gjorde regelbundet aktiva val att röra sig just där.

Ett genomgående svar på varför respondenterna valde just detta området var att platsen var väldigt lugn, vacker och harmonisk. En av respondenterna påpekade hur hen alltid tar med sig nya människor till platsen för att dem skall kunna uppleva områdets vackra natur och atmosfär. Flertalet av de tillfrågade bodde inte i direkt anslutning till platsen utan valde att ta sig dit för hundpromenader eller för att motionera, istället för att välja ett område närmare deras hem.

En av respondenterna beskrev hur platsen ser ut sommartid och berättar hur klipporna är fulla av människor som njuter av den härliga atmosfären och vyn av hamninloppet. *"Det är en oas mitt i Göteborg"* berättar hen och detta sammanfattade den övergripande känslan från alla respondenter. Flertalet av de intervjuade uppvisade något som skulle kunna tolkas som en stark *place attachment* till detta område genom att påvisa beskyddande tendenser i form av kritik mot byggnadsförslag på platsen.

5.4 Sammanfattat resultat

GIS analysen påvisar att det är stormnivåerna som presenterar störst hot för studieområdet i framtiden. Den förväntade medelhavsnivåhöjningen på 0,7 meter påverkar inte studieområdet nämnvärt, istället är det denna höjning i kombination med en kraftig storm som uttalar det största hotet. Det är främst industriområdet samt naturområdena (öppen mark) på nordvästra sidan som förväntas drabbas hårdast. Som direktobservationerna påvisade är dessa områden väldigt flacka, vilket förklarar den översvämningpåverkan som visas av GIS resultatet.

Informantintervjuerna resulterade i en djupare förståelse angående de konsekvenser scenarier som dessa skulle innebära för företagen i studieområdet. Översvämningar av denna grad skulle leda till bortfall av bilar och med det försenade transporter. Skulle detta bli allt vanligare är det inte omöjligt att företagen skulle skadas hårt genom bland annat förlorade kundkontakter.

Direktobservationerna påvisade att allmänheten använder den natur som ligger inom studieområdet regelbundet som rekreativt område. De kompletterande respondentintervjuerna påpekar också vilket högt socio-kulturellt värde dessa platser har för invånarna. Respondenterna besitter en viss *place attachment* och de påpekade även att dem trodde att flertalet invånare i Göteborg delade liknande känsla eftersom dessa områden ofta fylls med människor under somrarna. Detta antagande stärks även då personer som aldrig tidigare besökt platsen nu var där på grund av rekommendationer från personer i dess närhet.

Blir dessa scenarier verklighet skulle området påverkas starkt genom översvämningar. Områdena som skulle påverkas av detta är industriområdet samt naturområdena på både norra och södra sidan av hamninloppet. Området har ett stort kulturellt värde och översvämningar som dessa skulle kunna påverka invånarnas *sense of place* och *place attachment* negativt genom att platserna helt försvinner på grund av höjda vattennivåer eller skadas hårt av vattenmassorna. Dessa områden består även av viktig natur och kulturmiljö som bör bevaras. Industrierna är en del av detta kulturella värde då industrihamnen är en plats där många av stadens invånare arbetar samt en plats som på många sätt och vis definierar Göteborg som stad och hjälper till att skapa den atmosfär som finns i området.

6. Diskussion

I detta avsnitt kommer hela arbetet diskuteras. Förslag för alternativa åtgärder kommer framföras i linje med studiens resultat. Efter detta kommer hela studiens tillvägagångssätt diskuteras.

6.1 Resultatdiskussion

Resultatet visar att de markanvändningsområden samt markanvändningsintressen som påverkas är industriområdet samt rekreationsområdena i form av öppen mark. I dessa områden finns finansiella värden inom industrin samt socio-kulturella värden för rekreationsområdena. De socio-kulturella värdena som ses påverkas är förändrad känsla av platstillhörighet (*place attachment*) och identitetsskapandet inom Göteborgs stad för både de havsnära områdena samt industrihamnen.

Som nämnt tidigare grundades denna studie på de faktum att studieområdet har utelämnats ur Stadsbyggnadskontorets TTÖP. Deras förslag för skyddsåtgärder är istället fokuserade på centrala Göteborg och den miljö och kulturella värden som finns där. Detta förslag påvisar att det finns framtida hot i och med klimatförändringarna och att staden behöver skyddas. Det kan därför argumenteras för att liknande risker finns i hamninloppet, vilket visas av denna studiens resultat. Det är viktigt att poängtera att denna studie inte är kritisk mot de skyddsbarriärer som föreslagits utan kritiken riktas mot att hamninloppet inte har inkluderats i skyddsåtgärderna. Liknande barriärer finns runt om i världen och skulle därför kunna användas som referenspunkt.

De olika barriärförslagen som presenterades av Sweco/Arcadis (2015) för Göteborgs stad kan ses på figur 3 på sida 16. I denna studie togs beslutet att arbeta utifrån barriären med kortast distans vilket också är den innersta barriären. Det yttersta barriärförslaget skulle innebära ett högklassigt skydd för hela studieområdet. Barriären stänger dock inne både militärområde samt sjöfart vilket skulle kunna hämma industrierna i studieområdet och försämra militärens framkomlighet. På grund av diversiteten på aktiviteter i studieområdet skulle annat skydd lämpa sig bättre. Exempelvis höjda kajkanter och kustskydd längs med hela kuststräckan, likt det som kan återfinnas i Thames kanalen (se appendix 4). Det är dock viktigt att påpeka att studieområdets markanvändning, främst i form av industrihamnen, skiljer sig från Thames kanalen och mer platsspecifika skydd skulle behöva tillämpas. Exempelvis de skyddsåtgärder som har tagits i Halmstads hamn, vilket omnämns tidigare i avsnitt 5.2.1 på sida 29. På den södra sidan av studieområdet finns det

kustskydd på flertalet ställen idag i form av sprängsten och höjda kanter av betong (se appendix 3). Detta kan vara en förklaring till den lindrigare påverkan av denna sidan i GIS analysen. Liknande skydd som dessa skulle kunna lämpa sig längs med hela den södra sidan av hamninloppets rekreationsområde samt den nordvästra delen av studieområdet då dessa områden inte begränsas av industri och sjöfart förutom småbåtshamnar.

Studieområdets olika socio-kulturella värden bör också tas i beaktning av Göteborgs stad. TTÖP påvisar att detta inte har gjorts fullt ut då studieområdet främst omnämns som industri, vilket är felaktigt. Området har ett högt värde för invånarna och detta behöver skyddas, något resultatet i denna studie påvisar.

Skulle beslutet tas att inte sätta in större åtgärder i form av kustskydd i studieområdet riskerar staden och Sverige att utstå stora finansiella förluster i form av skadad sjöfart och industri i en av Sveriges viktigaste hamnar. Områdena kommer också påverkas negativt i form av förändrad känsla av platstillhörighet och platskänsla (*sense of place*) för invånarna. Då känslan av platstillhörighet ofta yttrar sig i ett behov av att skydda de platser man känner en anknytning till så kan skador på dessa platser uppröra befolkningen till att pressa politikerna till ett agerande.

Skydd likt de som tidigare nämnts i diskussionen är dock kostsamma och tidskrävande. Djupgående analyser av områdets värde och byggnads lämplighet behöver genomföras för att ett korrekt beslut skall kunna tas angående vart och hur dessa kustskydd bör utformas. Denna process tar tid vilket är nödvändigt, därav är det av stor vikt att detta område prioriteras mer av Göteborgs stad redan nu. Förslagsvis kan denna planeringsprocess innebära djupgående intervjuer med boende i området för att lyfta fram de aspekter av platserna som värderas högt av invånarna. På så vis kan de socio-kulturella värdena tas i beaktning och bli en del av planeringsunderlaget. Ytterligare intervjuer med industrierna och andra verksamma aktörer i studieområdet bör genomföras för att öka förståelsen för de verksamhetsspecifika behov som finns, inte minst för militären.

Studien bygger på scenarier vilket också speglar resultatet, detta eftersom det är omöjligt att förutse hur klimatet kommer vara år 2100. Geografiska rum och platser är dynamiska och förändras allt eftersom miljön och de människor som rör sig på platserna förändras. Att grunda resultat på framtidsscenarier är en del av den tidsaspekt som finns inom geografin. Platserna förändras likt klimatet och hur den förändring kommer ske kan ingen förutse med säkerhet, detta är en stor utmaning som tagits an i studien. Det finns inga garantier att industrin kommer förbli som den är idag i och med den ökande kritiken mot biltrafiken, med hänsyn till miljön. Exporten och importen som sker i Göteborgs ytterhamn

behöver inte vara den samma om 70 år, därav kan resultatet avvika från verkligheten då platsens finansiella värde kan öka eller minska. Även rekreationsområdenas socio-kulturella värden såsom platsidentiteten kan komma att förändras om människors vanor ändras i framtiden, exempelvis kan framtidens syn på en lugn och harmonisk atmosfär vara något helt annat om 70 år. Detta område har dock varit viktigt historiskt sätt och därför kan det antas att området kommer behålla många av de värden som finns där idag. Industrin inom hamnen är exempelvis en stor del av den identitetskänsla som Göteborgs invånare antas besitta.

6.2 Övergripande diskussion gällande tillvägagångssätt

Metodikerna som har använts i denna studie syftar till att besvara både de naturgeografiska och kulturgeografiska aspekterna i studieområdet. Därför gjordes en GIS analys som baserades på olika scenarier som sedan låg till grund för kulturgeografiska intervjuer och observationer. Att föra en studie med en sådan övergripande metodik kan vara problematiskt då det är lätt att information går förlorad och utelämnas från resultatet. Metoderna och resultatet har dock analyserats löpande under arbetets gång och detta har gjort att ingen väsentlig information har missats.

Då denna studie grundar sig på GIS analyser av framtidsscenarioer är risken att felkällor i dessa analyser kan innebära påverkan på resultatet. GIS analyserna bygger på en horisontell höjning av havsnivån i och med de olika scenarierna, detta ger inte en fullständig bild av hur havet ter sig under stormar då flera meteorologiska aspekter spelar in, såsom vind och nederbörd. I analysen kunde det heller inte tolkas om havsnivån vid insamlandet av höjddatan var i ebb eller flod, analyserna utgår från att det förstnämnda var verklighet. Dessa felkällor ansågs dock inte påverka resultatet nämnvärt då det inte är möjligt att förutse dessa faktorer på förhand. GIS resultatet påvisar också flera områden som markeras som översvämmade trots att dessa inte är i direkt anslutning till kustlinjen. Det gjordes ett aktivt val att låta dessa områden vara kvar i resultatet då vatten kan tryckas upp ur exempelvis dagvattenbrunnar ifall havsnivån höjs.

För att ta fram de socio-kulturella värdena av platserna i området genomfördes observationer och intervjuer med aktörer inom industrin samt respondenter på södra sidan av studieområdet. Att fördjupa dessa intervjuer och observationer skulle ge studien mer träffsäkra resultat angående platsernas värde. Dessa metoder resulterade dock i tillförlitliga och generella svar angående området.

Resultatet i denna studie anses vara adekvat. Studien har ett tvärvetenskapligt tillvägagångssätt och kan därför inte detaljerat redovisa alla aspekter av området. Studien bygger även på olika framtidsscenarier och resultatet påvisar endast potentiella framtida översvämningsrisker och hur dessa risker skulle drabba området. Detta förminskar dock inte vikten av resultatet. Liknande skydd som planeras för Göteborgs innerstad behövs även i hamninloppet.

6.3 Vidare forskning

Under studiens gång har ett intresse vuxit fram angående mer detaljerade analyser över studieområdet och hur dessa områden skulle kunna skyddas. Det hade varit mycket intressant att med hjälp av GIS analysera de olika skyddsåtgärder som omnämnts i diskussionen och utreda vilka skydd som skulle lämpa sig i detta området. Exempelvis ifall industrin skyddas bäst genom höjda kajkanter och pumpstationer eller om den stormsäkring Halmstads hamn gjort skulle lämpa sig även i Göteborg. Eller kan skydd likt de i Thames kanalen implementeras i Göteborg och på så vis skydda både industri och de socio-kulturella värdena? Detta är viktiga frågor att ta med sig i vidare studier.

7. Slutsatser

Resultatet i denna studie påvisar att det framtida översvämningsscenarierna kommer ha varierande konsekvenser på studieområdet. Den förväntade havsnivåhöjningen i och med RCP 8,5 har ingen märkbar effekt på området, dock påvisas medelhavsnivåhöjningen ha stora konsekvenser i samband med stormnivåer på studieområdet. Detta resultat vittnar om att översvämningar i stor skala kan bli allt vanligare i och med den medelhavsnivåhöjning som förväntas i RCP 8,5.

De markanvändningsområden som kan komma till att uppleva störst påverkan av översvämningar är industriområdet i form av industrihamnen på studieområdets norra sida. Utöver detta ses även markanvändningsområdet öppen mark påverkas kraftigt av översvämningarna. Öppen mark i denna studie representerar naturområden och även välkända rekreationsområden. De markanvändningsintressen som påverkas i och med dessa scenarier är av ekonomiska intressen för industrin i form av förlorade kundkontakter, försenade leveranser samt kostnader för skadat gods. Inom rekreationsområdena påverkas de socio-kulturella värdena i form av förändrar platskänsla och platsidentitet för de som brukar platserna.

Observationerna och respondentintervjuerna i denna studie påvisade att flertalet människor har en stark känsla av platstillhörighet till områdena. Det visas också att människor som vistas på platserna för första gången skapar en platskänsla. Dessa värden kan komma att påverkas negativt utifall översvämningar blir allt vanligare i området. Hela studieområdet och de aktiviteter samt miljöer som går att finna där antas skapa en identitetskänsla för många av Göteborgs stads invånare. Skulle detta område skadas till den grad att industrihamnen behöver läggas ner tros detta kunna påverka stadens identitetskänsla.

Referenser

Burt, J.E., De Blij, H.J., Mason, J.A. & Muller, P.O. (2015). *Physical geography [of] the global environment*. (5. ed.). New York: Oxford Univ. Press.

Clifford, N., Holloway, S., Rice, S., & Valentine, G. (2009). *Key concepts in geography* (2.nd ed.). London: SAGE.

Creswell, J. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Fourth edition, international student ed.). Los Angeles, California: SAGE.

DeLyser, D., Herbert, S., Aitken, S., Crang, M., & McDowell, L. (2010). *The SAGE Handbook of Qualitative Geography*. London: SAGE Publications.

Environment Agency (2012) *Thames Estuary 2100. Managing flood risk through London and the Thames estuary. TE2100 Plan*. Hämtad 2019-03-18 från:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/322061/LIT7540_43858f.pdf

Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., & Wängnerud, L. (2012). *Metodpraktikan: Konsten att studera samhälle, individ och marknad* (4., [rev.] uppl. ed.).

Försvarsmakten (u.å.) *Göteborgs garnison*. Hämtad 2019-05-01 från:
<https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/forsvarsmedicincentrum/goteborgs-garnison/>

Göteborgs hamn A (u.å.). *Om hamnen*. Hämtad 2019-03-29 från:
<https://www.goteborgshamn.se/om-hamnen/omgoteborgshamn/>

Göteborgs hamn B (u.å.). Svenska exportframgångar. Hämtad 2019-04-04 från:
<https://www.goteborgshamn.se/om-hamnen/svenska-exportframgangar/volvo/>

Göteborg (u.å.) Nationalencyklopedin. Hämtad 2019-04-20 från:
<http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/goteborg>

Göteborgs stad, stadsbyggnadskontoret, (2018). *Förslag till översiktsplan för Göteborg [TTÖP]*. Hämtad 2019-01-20 från:
[https://www4.goteborg.se/prod/intraservice/namndhandlingar/samrumportal.nsf/9CCD609793C4A66FC125830E003B822A/\\$File/01%20Planhandling%20tematiskt%20tillagg%20till%20oversiktsplanen%20oversvamningsrisk.pdf?OpenElement](https://www4.goteborg.se/prod/intraservice/namndhandlingar/samrumportal.nsf/9CCD609793C4A66FC125830E003B822A/$File/01%20Planhandling%20tematiskt%20tillagg%20till%20oversiktsplanen%20oversvamningsrisk.pdf?OpenElement)

Hallands Hamnar (2017) Nivåerna höjs. Hämtad 2019-05-10 från: <https://www.hallandshamnar.se/nyheter/nivaerna-hojs/>

Horner, R. (1986). The Thames barrier. *International Journal of Project Management*, 4(4),

189-194. Hämtad 2019-02-20 från: [https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/0263-7863\(86\)90002-5](https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/0263-7863(86)90002-5)

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC WG I. (2013). *FN: s klimatpanel Klimatförändring 2013 Den naturvetenskapliga grunden*. Hämtad 2018-12-02 från: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6592-8.pdf?pid=10117>

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC WGII AR5. (2014). *Climate change 2014. Impacts, Adaptation, and vulnerability*. Hämtad 2019-03-25 från: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. (2018). *Global warming of 1.5°C. Summary for policymakers*. Hämtad 2019-03-20 från: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15_SPM_version_stand_alone_LR.pdf

Korpela, K. (2012). Place Attachment. *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology*, The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology. Hämtad 2019-05-08 från: <https://www-oxfordhandbooks-com.ezproxy.ub.gu.se/view/10.1093/oxfordhb/9780199733026.001.0001/oxfordhb-9780199733026-e-9>

Lantmäteriet (2016). *An improved postglacial land uplift model over the Nordic-Baltic region*. (NKG2016LU). Hämtad 2018-12-03 från: <https://www.lantmateriet.se/contentassets/58490c18f7b042e5aa4c38075c9d3af5/presentation-av-nkg2016lu.pdf>

Länsstyrelsen, Västra Götalands län (2017). *Regional handlingsplan för klimatanpassning*. Hämtad 2018-12-03 från: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.728c0e316219da8135bfb3a/1526067862827/2017-45.pdf>

Mayhew, S. (2015). Sense of place. *A Dictionary of Geography*, A Dictionary of Geography. Hämtad 2019-05-10 från: <https://www-oxfordreference-com.ezproxy.ub.gu.se/view/10.1093/acref/9780199680856.001.0001/acref-9780199680856-e-2758>.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap [MSB] (2018). *Stigande havsnivåer och ökad översvämningsrisk - hur påverkar klimatförändringen Sveriges kuster?* Hämtad 2019-03-29 från: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28699.pdf>

Britannica Online Academic Edition (2019). *Thermal expansion*, Encyclopædia Britannica, Inc. Hämtad 2019-02-01 från: <https://academic-eb-com.ezproxy.ub.gu.se/levels/collegiate/article/thermal-expansion/72069>

Relph, E. (1976). *Sense of Place*. I Hanson, S. (1997). *Ten Geographical ideas that have changed the world*. New Brunswick: Rutgers University Press.

Raymond, C., Brown, G., & Weber, D. (2010). The measurement of place attachment: Personal, community, and environmental connections. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 422-434.

Sjöfartsverket (u.å.). Lotsområde Göteborg. Hämtad 2019-04-03 från: <http://www.sjofartsverket.se/sv/sjofart/lotsning/lotsomraden/lotsomrade-goteborg/goteborg/>

Sweco/Arcadis, (2015). *Yttre portar mot havet, för att skydda mot översvämningar vid hög havsnivå*. Hämtad 2019-01-20 från: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/876fcc75-4917-40f1-a9ac-326f4e1da825/Forstudie_YttrePortarhavet.pdf?MOD=AJPERES

Upphovsrätt till omslagsbild: Malin Gustafsson

Appendix 1

Intervjuguide Informantintervjuer

1. Vad har ni för kunskap om kommande havsnivåhöjningar i och med klimatförändringarna?
2. Vilken information har ni mottagit angående den yttre barriären och dess syfte?
3. Vilken kunskap har ni angående översvämningar i samband med stormar?

Efter att dessa tre frågor har diskuterats så visas kartorna och diagrammet från GIS resultatet.

4. Skulle översvämningar som dessa påverka er verksamhet och i så fall hur?
5. Har ni några strategier eller planer på hur framtida översvämningrisker kan lindras för er verksamhet?
6. Hur påverkades er verksamhet under stormen Egon år 2015?

Dessa frågor används som samtalspunkter och diskuteras utifrån med ett flertal följdfrågor. följd frågornas karaktär baserades på vilken riktning samtalet tog.

Appendix 2

Direktobservationer, fältanteckningar

19-04-16

Under denna dag genomfördes två observationer, en på den nordvästra delen av studieområdet vid Torslanda Golfklubb och Göteborgsregionens småbåtshamn samt en vid de allmänna delarna av Skandiahamnen på studieområdets norra sida.

Torslanda golfklubb och Göteborgsregionens småbåtshamn:

Tiden är 11:30 (lunchtid). Vädret är mulet och det är blåsigt och kallt i vinden. Vägen mot golfklubben slingrar sig längs med kustlinjen. Från vägen kan man se hur kustlinjen är klippig med kala klippor eller låg växtlighet. Klipporna är vid denna vägen relativt höga och stupa. Vid golfklubben kan det ses några få golfspelare gå ut på banorna. Det är stora öppna gräsbevuxna ytor vilket är förklarligt. När man går förbi golfklubben nås småbåtshamnen. Även här är området flackt då det används som uppställningsplats för båtar. Ett flertal människor jobbar på sina båtar, exempelvis målar botten eller tvättar. Längs med vattnet finns det båtplatser och ett antal sjöbodar. Några få båtar ligger i vattnet redan trots att det är tidigt på säsongen. På andra sidan småbåtshamnen finns det bostadshus med strandtomter. Vid vattenkanten av dessa tomter kan man se att det är uppbyggt med sprängsten. Denna stenen bevitnar även om förändrade havsnivåer då man ser olika ”linjer” på stenen. Det framgår även då att vid denna tiden är det lågvatten. Tomterna är annars flacka och gräsbevuxna med några fåtal träd.



Bild av Göteborgs fritidshamn
Picture of one of Gothenburg marinas

Skandiahammen:

Tiden är 13:00 (eftermiddag). Vädret är fortfarande mulet och blåsigt. Området är asfalterat med flertalet inhängningar. Då stora delar av hamnen inte är öppen för allmänheten så kan ingen stor observation göras. Istället görs försök att se genom stängslen samt se vilka som rör sig här. Då det är precis efter lunch så är ett flertal aktiviteter igång igen. Det är flera stora lastbilar som kör in och ut från området lastade med bilar. Innanför stängslen kan man se hur området är platt och asfalterat de nivåskillnader som kan ses är betongfundament som står längs med vägarna. Längst ut i Skandiahammen ligger containerhamnen och flera staplar med containrar kan ses. Dessa flyttas runt och vi misstänker att de gör i ordning för transport. Inne i hamnen finns det en hel del stora fordon och kranar för att klara av de lyft som krävs. Kajkanten kan anas men inte ses klart därav kan inga slutsatser dras av detta. Området fotograferades inte på grund av att stora delar är avstängd för allmänheten och vi respekterar detta.

19-04-18

Tiden är 14:00 (Eftermiddag). Platsen är på nordvästra sidan vid Sandviksvägen. Värdet är soligt denna dagen. Vid vägen kan man se bryggor för fritidsbåtar och en gräsplätt där några få båtar får plats att stå vintertid. Utöver den platta gräsbeklädda yta består kustlinjen mestadels av kala klippor med lite växtlighet. Ett flertal människor kan ses röra sig på platsen, dessa är ute och motionerar på något vis. Vissa springer medan andra går med barnvagnar. Vid vägen ner från Sandviksvägen till bryggorna är en gräsbeklädd väg med röda sjöbodar vid sidorna. Uppe på klipporna kan man se villor av olika storlekar. Platsen ser välanvänd ut i det avseendet att den nyttjas av de boende dagligen. Småbåtshamnen är bra underhållen och inget av husen ser fallfärdiga ut. Klipporna längs med havet är ganska så branta och förutom fritidshamnen så skulle platsen betecknas som kuperad. Inga bilder togs tyvärr vid denna observation.

19-05-01

Det är första maj, klockan är 11:30 (lunchtid). Vädret är kallt, blåsigt och mulet. Man kan känna att regnet kan komma när som helst. Observationen börjar från Dockyard hotel vid nya varvet för att sträcka sig längs med kusten förbi SMHI och fram till Hästeviksgatan. Vid nya varvet finns en hel del gamla byggnader, bland annat har Västra Götalands Regionen och Göteborgs folkhögskola. Längs med vattnet finns en asfalterad bilväg som sträcker sig bort mot SMHI. Vid denna vägen ligger ett antal kontorsbyggnader i både nya samt gamla hus. Vid havet finns det ett flertal bryggor och man kan se hur kustkanten har förstärkts med sprängsten för att skydda mot erosion. Detta gör också att trots att området är flackt så är det upplyft från havsnivån. Bortom SMHI ligger något som liknar ett båtvarv. Det är stora röda byggnader med stora portar. Man kan se att byggnaderna är gamla men nu har blivit omvandlade till kontor, vissa ser ut att fortfarande fungera som varv för mindre båtar. Längre väster ut fortsätter promenad och cykelstråk. Längs med vattnet ligger relativt nybyggda radhus med två våningar (ser ut att vara 10–15 år gamla). Utanför dessa hus finns en liten promenadväg längs med vattnet. Även här är kustlinjen förstärkt med sprängsten. Efter husen fortsätter gång/cykelbanan uppåt, en bit bort från vattnet. Här är det mer kuperat område med klippor på sidan mot havet. Klipporna är antingen kala eller bevuxna med låg vegetation. På andra sidan promenad/cykelvägen är det en liten skog med stora och höga träd som på flera ställen hänger över vägen. Det skapar en stämningsfull ”lummig” känsla. Till slut tar ”skogen” slut och vägen leder ut mot mer kala klippor och en öppen äng. Här möts vägen av Hästeviksgatan och observationen tar slut.

Längs med promenadstråket kunde en hel del människor observeras trots det dåliga vädret. Flertalet av dem var ute på hundpromenader eller ute och gick längs med vattnet med barn. En liten pojke cyklar förbi på en cykel med en pappa hack i häl för att hålla koll på honom. Några män sågs arbeta med sina båtar, iklädda arbetsbyxor. Närmare nya varvet kunde människor ses som var ute och gick med barnvagnar. Flera motionärer springer förbi oss medan vi går längs med kusten. Flera människor stannar och tar bilder på utsikten mot industrihamnen och hamninloppet. Stämningen är väldigt familjär och alla hälsar på varandra. Det är inga konstigheter att stanna till och prata med andra människor, trots att man inte känner dem. Det märks att området uppskattas av de individer som rör sig här.

De kompletterande respondentintervjuerna genomfördes i samband med denna observation.



Bild från Södra sidan, Nya Varvet
Picture taken on the south side, Nya Varvet



Bild på södra sidan vid bostadshusen längs vattnet
Picture from the residential area by the water



Bild vid av promenadstråk på studieområdets sydvästra del
Picture taken by the sidewalk on the southside of the harbour

Appendix 3

Intervjuguide respondentintervjuer

1. Hur ofta rör du dig i detta området?
2. Vad för aktiviteter utför du när du är i detta området?
3. Varför väljer du att röra dig i just detta området

Appendix 4



Bild av Thames barriären när den är stängd (källa: Environment Agency (2012)).
Picture of the Thames Barrier when it is closed (Source: Environment Agency (2012)).



Exempel på kustskydd i Thames kanalen. Här syns det hur kustlinjen är förstärkt med vallar och betongfundament. (källa Environment Agency (2012)).
Example of the the costal protection looks like in the Thames Canal (source: Environment Agency (2012)).