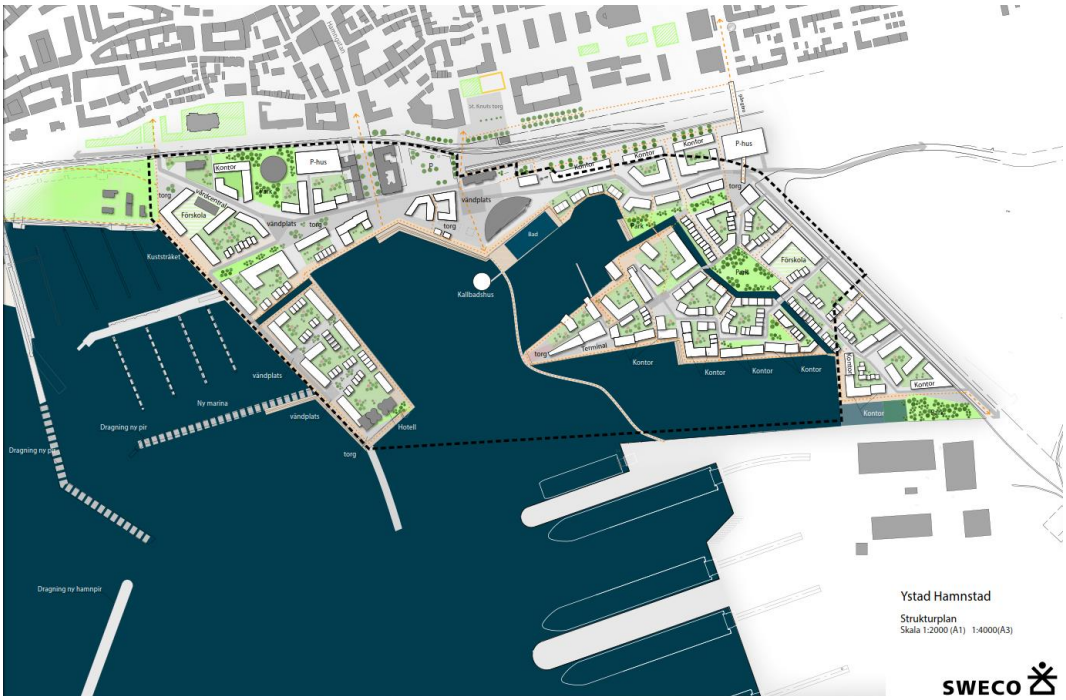
RAPPORT

YSTADS KOMMUN

Strukturplan Hamnstaden, Ystad

UPPDRAGSNUMMER 11002512

KONSTRUKTIV BEDÖMNING AV ALTERNATIVA ÖVERSVÄMNINGSSKYDD



2018-04-10

RICHARD ADESTRÖM
SVANTE ROUPÈ

Sweco
Skånegatan 3
Box 5397
SE 402 28 Göteborg, Sverige
Telefon +46 (0)31 62 75 00
Fax
www.sweco.se

Sweco Civil AB
RegNo: 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

Richard Adeström
Uppdragsledare
Göteborg
Telefon direkt +46 (0)3 162 75 41
Mobil +46 (0)706 92 75 41
richard.adestrom@sweco.se

Innehållsförteckning

1	**Syfte och inledning**	**1**
2	**Bakgrund och förutsättningar**	**1**
2.1	Planprocessen	2
2.2	Framtida vattennivåer	3
3	**Befintliga kajer**	**4**
4	**Geotekniska förhållanden mm**	**6**
4.1	Tidigare undersökningar	6
4.2	Vattendjup	6
5	**Alternativa lösningar på översvämningsproblematik**	**7**
5.1	Skyddsvallar med slussportar mot havet	9
5.2	Skyddsvallar eller markhöjning utan slussportar mot havet	11
6	**Kostnader**	**11**
6.1	Motfyllning	11
6.2	Ny spontkaj	11
6.3	Markhöjning 1,5 m inkl stödmur	12
6.4	Barriär längs kaj mot havet	12
6.5	Slussar	12
6.6	Kanaler	12
7	**Sammanfattning och rekommendation**	**12**

Bilagor

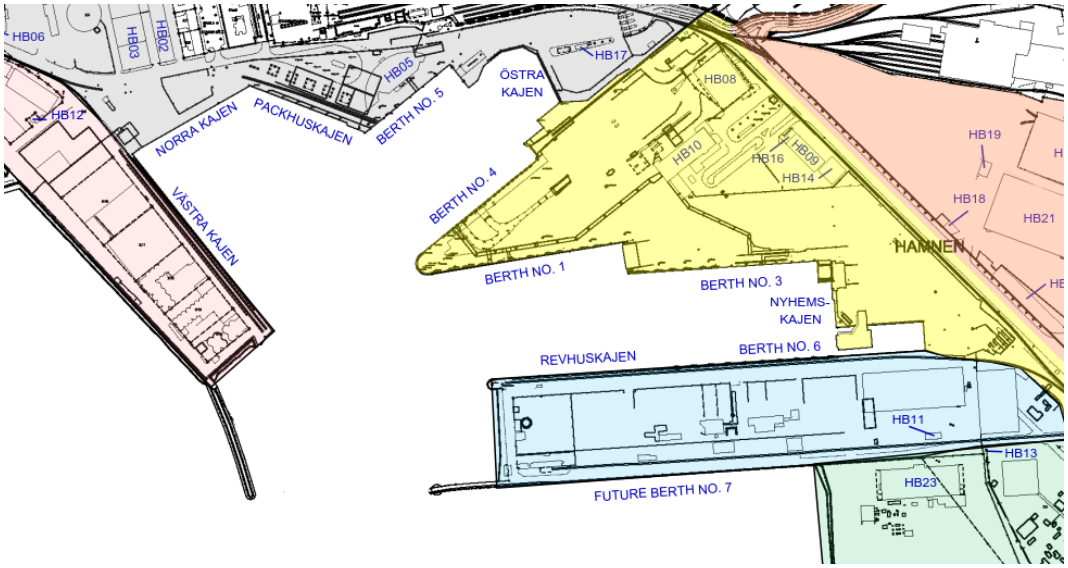
1 Syfte och inledning

Denna rapport har upprättats med syftet att utgöra ett komplement till den strukturplan som i skrivande stund håller på att utarbetas för hamnstaden Ystad. Rapporten ska belysa de viktigaste konstruktiva frågorna som berör de åtgärder som föreslås för att säkra området mot framtida översvämningar i samband med planerad exploatering av de inre hamnområdena i Ystad.

Översvämningsrisken bedöms öka i framtiden på grund av stigande havsvattennivåer och att skyfall förväntas bli mer intensiva och vanliga i framtiden och detta ställer nya krav på stadsplanering och byggande. Men om åtgärder vidtas i tid kan dessa åtgärder tas med i tidiga skeden så att kostnader och konsekvenser blir kända i tid. På så sätt kan skyddet mot framtida översvämningar vid högre vattenstånd successivt byggas upp.

2 Bakgrund och förutsättningar

De inre hamnområdena i Ystads hamn används idag för hamnverksamhet. Enligt hamnens hemsida ansvarar Ystad Hamn Logistik AB för all verksamhet i hamnen och ansvarar för förvaltning, drift och skötsel. Ystads kommun äger via sitt dotterbolag Ytornet AB samtliga aktier i Ystad Hamn Logistik AB.



Figur 1 Befintliga delar av Ystad hamn (Källa Ystad hamn)

Som en av de största färjehamnarna i Sverige är Ystads Hamn en naturlig port till Bornholm samt Polen och vidare ut i Centraleuropa. Med sitt läge på den svenska sydkusten spelar även Ystad hamn en viktig roll för transportindustrin och som leverantör åt det svenska näringslivet.

Färjetrafiken är en av de viktigaste verksamheterna för Ystad hamn, och färjorna har varit kännetecknande för staden ända sedan 40-talet, då en kontinuerlig trafik startade mellan Ystad och Bornholm. Både på sträckan mellan Ystad - Bornholm och Ystad - Polen har passagerartrafiken haft en stadig uppgång sedan starten, en utveckling som förväntas fortsätta även i framtiden.

Hamnverksamheten behöver utvecklas med längre kajer och större vattendjup vid kaj och planerar därför att flytta söderut. De inre, centrala delarna av hamnen blir därmed frigjorda till annat nyttjande

I kombination med att de vattennära delarna av staden bedöms vara mycket attraktiva områden för bostadsbyggande har kommunen beslutat att upprätta ett planprogram med inriktning på att utveckla de inre centrumnära delarna av hamnen till en blandad stadsbebyggelse med god kollektivtrafikförsörjning.

2.1 Planprocessen

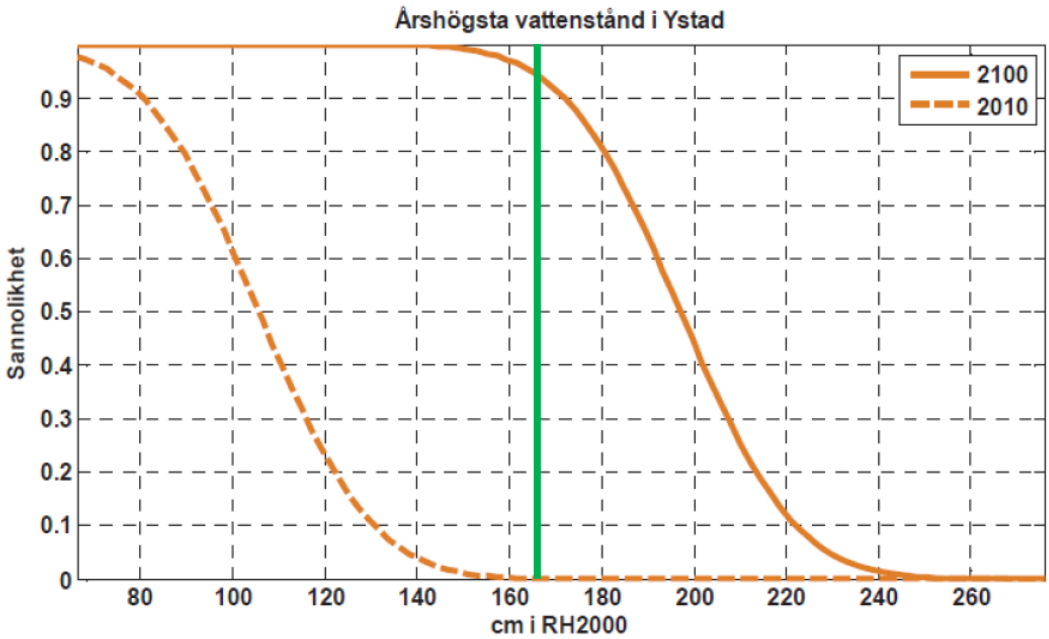
Planprogrammets syfte är att studera förutsättningarna för att utveckla de inre och centrumnära delarna av hamnen. Arbetet påbörjades under våren 2017 och beräknas kunna ställas ut för samråd våren/sommaren 2018. Under hösten 2018 beräknas planprogrammet kunna godkännas av kommunfullmäktige som planeringsunderlag för kommande detaljplaner.

Figur 2 Planprogram för Ystad hamnområde.

2.2 Framtida vattennivåer

Nuvarande och framtida vattenstånd i havet har utretts av Sweco och redovisas i rapporten Klimatutredning FÖP Ystad, daterad 2014-06-19. På uppdrag av Ystads kommun utfördes klimatutredningen av planområdet för kommunens fördjupade översiktsplan. Fokus låg särskilt på effekterna av stigande havsnivå, men även andra effekter belystes, såsom påverkan på grundvatten, ytavrinning och VA-system.

I kurvan nedan visas sannolikheten för att nivåer av årshögsta vattenstånd år 2010 och år 2100 ska överstigas ett givet år, där således till exempel sannolikheten 0.5 motsvarar en återkomsttid på 2 år, 0.1 motsvarar en återkomsttid på 10 år, och så vidare. Ur figuren kan bland annat utläsas att nivån motsvarande ett 100-årshögvatten idag (166 cm, gröna linjen) förväntas överskridas oftare än 9 gånger på 10 år år 2100. Detta innebär förstås en dramatisk förändring.



Figur 3 Havsvattenstånd

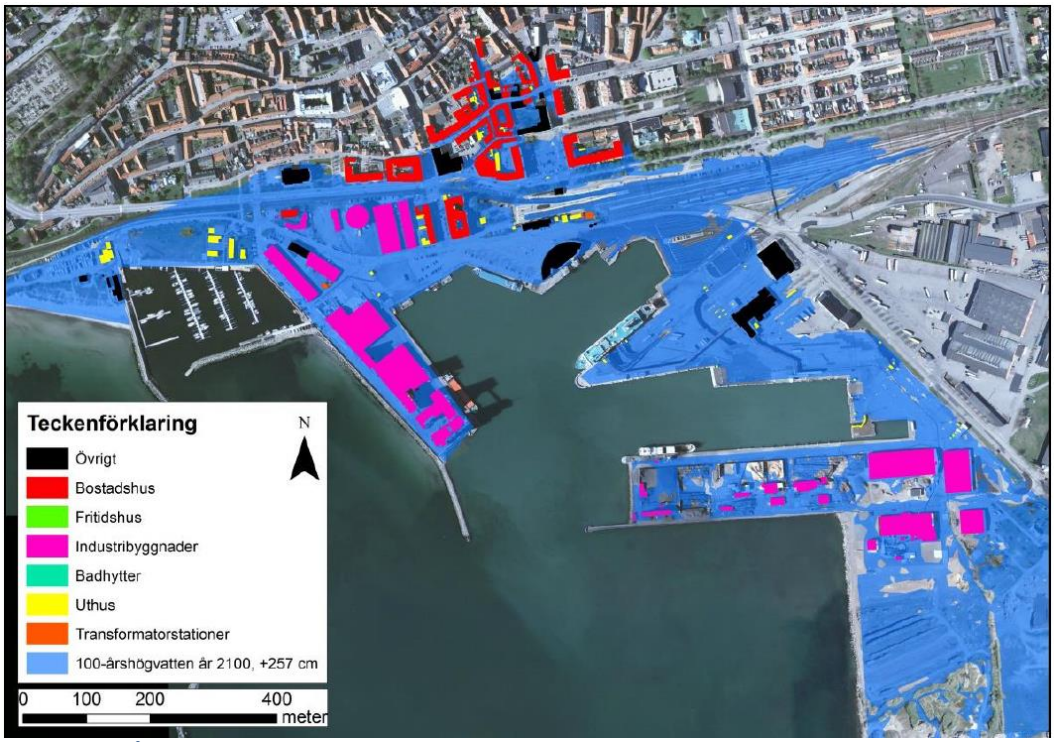
Sannolikhet för olika årshögsta vattenstånd år 2010 och år 2100. Figur från SMHI:s rapport Klimatanalys för Skåne län (2011).

Högvattenstånd i Ystad (SMHI, 2011):

Återkomsttid	**2**	**10**	**50**	**100**
Högvatten **2011** (RH 2000)	103	131	156	166
(95% konfidensintervall)	*(99 – 107)*	*(125 – 140)*	*(144 – 177)*	*(152 – 195)*
Högvatten **2100** (RH 2000)	194	223	247	257
(95% konfidensintervall)	*(191 – 198)*	*(216 – 231)*	*(236 – 268)*	*(243 – 286)*

Ett högvattenstånd med 100 års återkomsttid ligger alltså på nivån +2,57 i RH 2000.

Figuren nedan visar områden som riskerar att översvämmas vid ett 100-årshögvatten år 2100 i Ystads hamn.



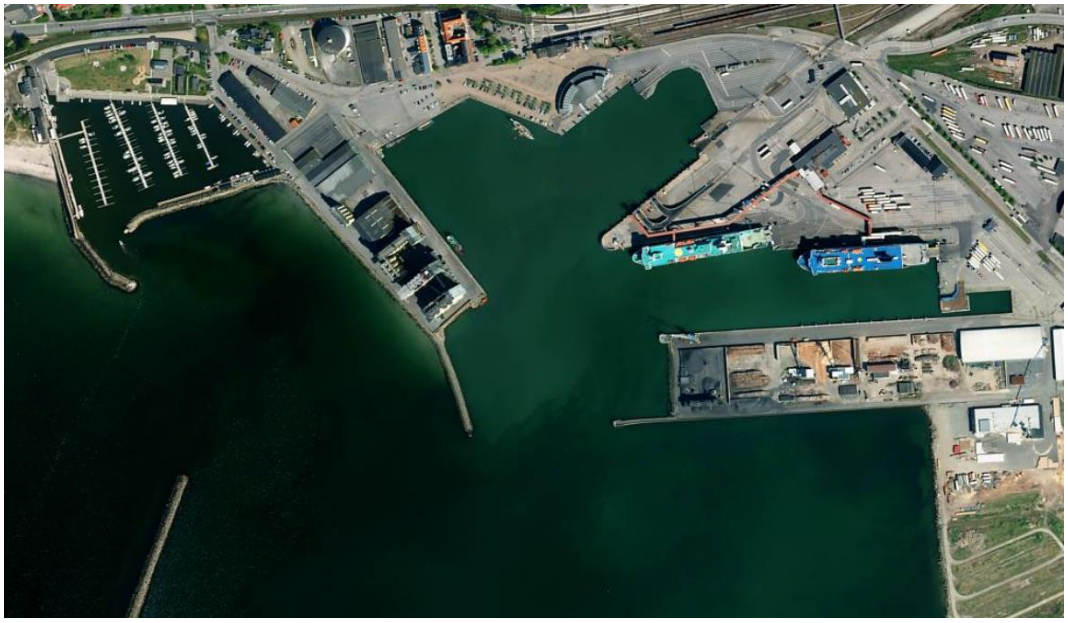
Figur 4 Områden med risk för översvämning i Ystad.

3 Befintliga kajer

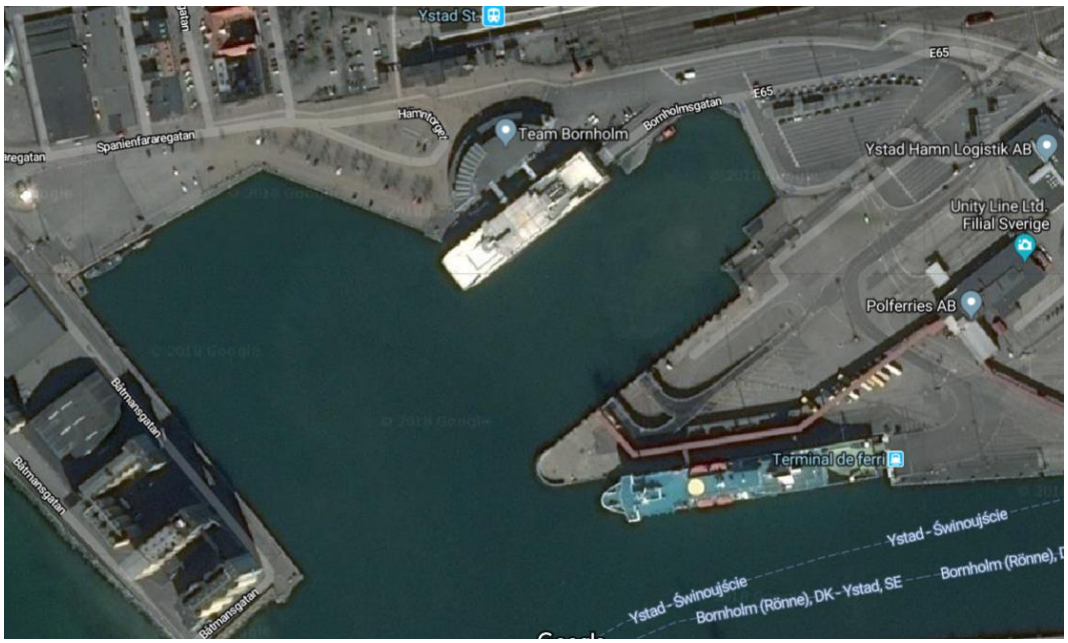
Befintliga kajer består mestadels av bakåtförankrad spont med en krönbalk i betong. Generell plushöjd på ovankant krönbalk är ca +2 m. Det är en vanlig kajtyp i områden med relativt goda grundläggningsförhållanden. I skrivande stund är bakåtförankringens utbredning och c/c-avstånd är okända på grund av att det saknas underlag. Byggnadsår för kajerna är okända av samma skäl. I denna rapport förutsätts därför 20-30 års kvarvarande livslängd för resonemangets skull.

I några fall är kajerna utförda som påldäckskajer.

Generellt ser kajerna ut att vara i funktionsdugligt skick enligt de statusbedömningar som gjorts av dykare. Det förekommer ett antal mindre skador på krönbalk och korrosionsskador på spont mm, men i normal omfattning med hänsyn till kajernas användning och uppskattad ålder. Några stora akuta reparationsåtgärder bedöms därför inte vara nödvändiga, även om de skador som finns bör åtgärdas.



Figur 5 Befintligt hamnområde i Ystad (Källa Eniro)



Figur 6 Läget för katamaranen i inre hamnen (Källa Google maps)

När det gäller Bornholmskatamaranen som ger upphov till kraftig strömbildning med sina jetstrålar, har vi utgått från att den flyttas till nytt läge utanför det inre hamnområdet där dessa förutsättningar bättre kan hanteras. Det ligger dock utanför ramen för denna rapport.

4 Geotekniska förhållanden mm

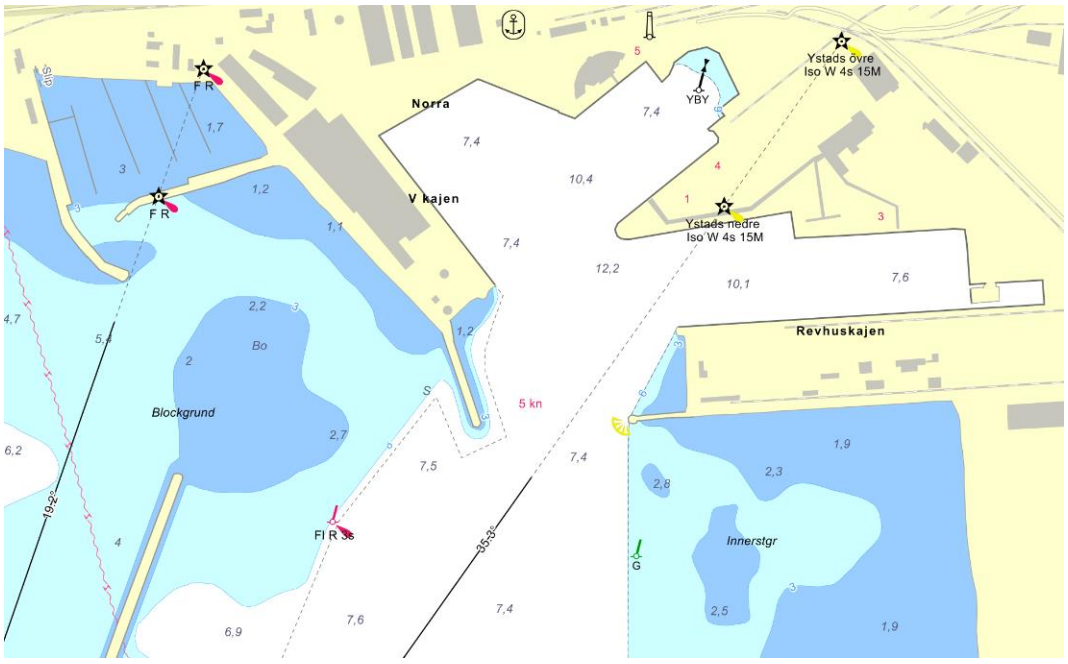
4.1 Tidigare undersökningar

Enligt ”PM rekommendationer inför planprogram/Geoteknik och Miljöteknik”, upprättad av Tyréns 2018-02-16, består hamnområdet av blandade utfyllnadsmassor och friktionsjord underlagrade av lermorän.från ca 4-5 m djup och nedåt. Eventuell bergnivå har inte fastställts i denna undersökningsrapport.

Enligt SGI:s jorddjupskarta återfinns bergnivån 10-20 m ner, vilket i denna rapport antas vara fallet.

4.2 Vattendjup

Vattendjupet i den inre hamnbassängen varierar enligt sjökortet mellan ca 7,5 m inom större delen av bassängen. I ett område strax söder om färjeläge 1 verkar vattendjupet ligga på mellan 10 och drygt 12 m. Även strax norr om färjeläge 4 verkar vattendjupet lokalt vara ca 10 m.



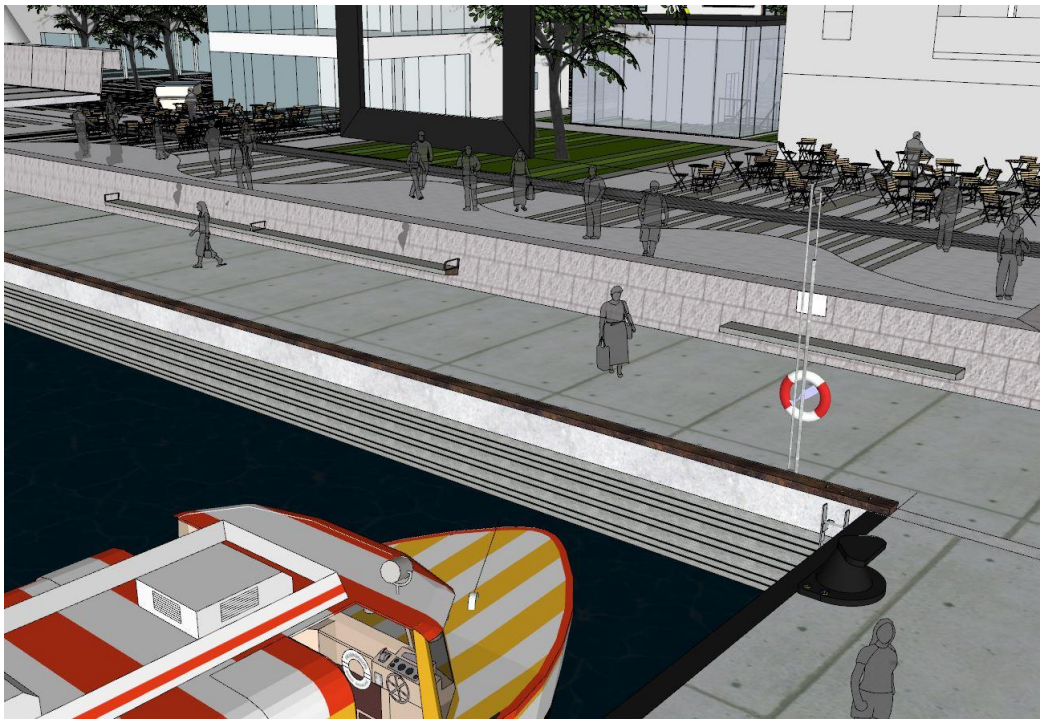
Figur 7 Sjökort över Ystad hamnområde (Källa Eniro)

5 Alternativa lösningar på översvämningsproblematik

Principiellt finns det två olika sätt att skydda sig mot framtida översvämningar och högre vattennivåer. Det ena sättet är att helt enkelt höja marknivån till en säker nivå och sedan bygga husen utgående från den nivån. Det andra sättet är att bygga yttre skyddsvallar runt planområdets ränder samt en tät vall med en slussport tvärs över mynningen till den inre hamnbassängen. Befintliga kajer som vetter mot inre hamnbassängen behålls på nuvarande befintlig nivå.

Att göra en generell höjning av marknivån är en mer robust och säker lösning som garanterar att husen inte översvämmas och att dagvatten mm kan hanteras på ett enklare sätt inom området. Dagvatten från omkringliggande områden som ligger lägre får dock hanteras t ex via omledning, pumpas bort eller hanteras på annat sätt. Om vattennivån i havet höjs så måste dagvattenlösningar även utanför planområdet generellt ses över och åtgärdas på något sätt eftersom de ligger för lågt i dagsläget oberoende av vad som händer med marknivån i inre hamnen. (Det är möjligt att höja nivån på ledningar om marken också höjs.) Markhöjning är ett lämpligt förfarande främst om det är nya hus som ska byggas, eftersom det också förenklar för exploatörerna. Nackdelen är att kostnaden för allmän platsmark ökar.

Eftersom kajerna i Ystad mestadels är utförda som spontkajer kan själva markhöjningen inte göras ända ute vid kajkant eftersom sponten då utsätts för mer laster, vilket den inte är dimensionerad för. Själva markhöjningen kan då utföras 7-10 m innanför befintlig kajkant och ges en tilltalande gestaltning, som visas exempel på i figur nedan. Den exakta placeringen kan fastställas först efter en beräkning av spontens kapacitet. Det möjliggör en strandpromenad på en lägre nivå med närkontakt med vattnet, vilken tål översvämning om det skulle inträffa. Skyddsvärda byggnader mm finns på den högre nivån som inte översvämmas. Nackdelen med detta utförande att det blir en lägre exploateringsgrad eftersom husen måste byggas en bit in från själva kajlinjen.



Figur 8 Exempel på strandpromenad med förhöjd marknivå innanför

Markhöjningen bidrar med ett tillskott i lasterna på spontkajen beroende på hur nära kajkanten den förläggs. Detta behöver utredas vidare och ses över beräkningsmässigt för att kunna fastställa var den kan placeras utan att överbelasta sponten eller dragstagen. För att göra det behöver tillgång till konstruktionsritningar och tekniska uppgifter om kajerna ordnas.

Ett alternativt sätt att utföra en markhöjning är att göra en motfyllning på utsidan av kajsponten. Den håller emot så att de laster som tillförs via markhöjningen kan tas upp av konstruktionen. Om den fylls ända upp till blivande marknivå kan den ersätta de dragstag som idag behövs för att hålla sponten på plats. Det skulle medföra att husen kan byggas närmare kajkant och dessutom förses med källare om dragstagen avlägsnas.

Att bygga skyddsvallar är en något mera riskfylld lösning som innebär att området innanför kan bli översvämmat om vatten tränger igenom skyddsvallen eller om den blir skadad av någon anledning. Nackdelar är också att hantering av dagvatten mm blir mer komplicerad, då det kan behöva byggas uppsamlingsmagasin för dagvatten, vilka förses med pumpar om dagvattenutloppen behöver höjas. Om det är mycket befintlig bebyggelse som behöver skyddas kan det trots allt vara ett lämpligt alternativ för att kunna bevara husen. Fördelen är en lägre investeringskostnad jämfört med en generell höjning av marken.

Ytterligare en aspekt som behöver belysas är frågan om kajkonstruktionernas livslängd i jämförelse med de nya kvarter som ska byggas. Eftersom de befintliga kajerna har stått

där en tid, är deras återstående livslängd begränsad även om de inte skulle vara i akut behov av reparation i dagsläget. Det innebär att kajerna behöver repareras någon gång i framtiden, kanske inom 20-30 år. Eftersom nya hus kan stå i 100 år eller mer och beroende på hur nära kajkanten husen byggs kommer de att påverkas av detta arbete. Därför bör strukturplanen eller detaljplanerna ta hänsyn till hur denna frågeställning hanteras.

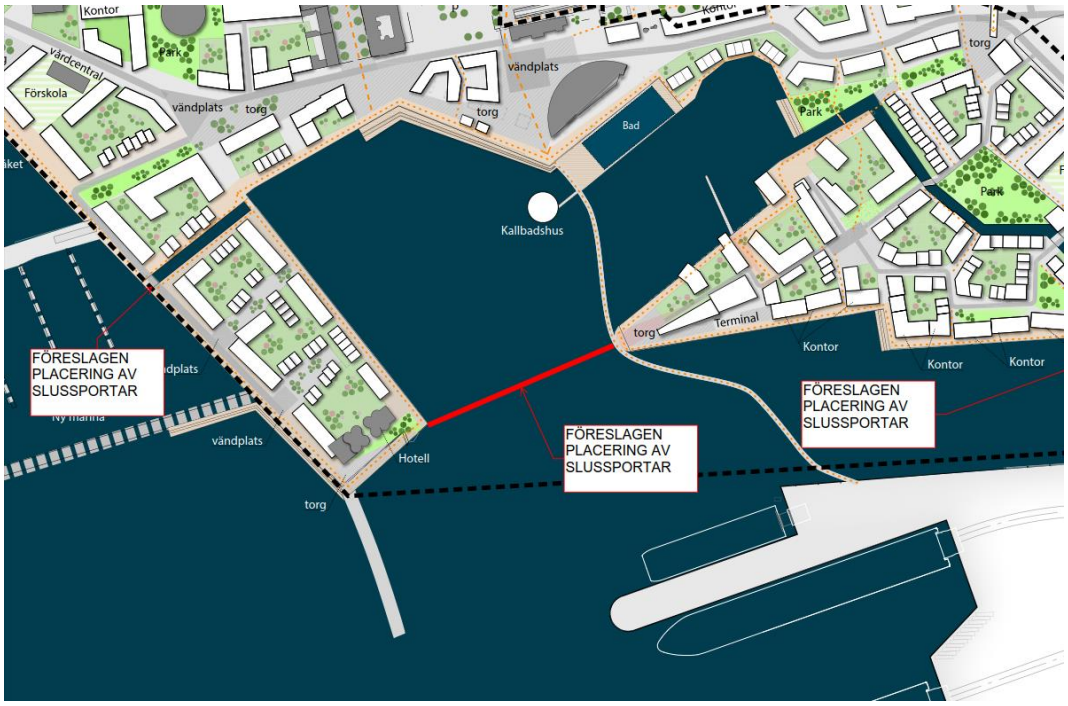
Rent tekniskt är det möjligt att bygga husen delvis ovanpå dragstagen, men det innebär att källarvåning måste uteslutas och att husen behöver pålas för att inte tillföra ytterligare last på dragstagen eller sponten. Frågan är däremot om det är önskvärt. Dels är det behovet av källarvåning som behöver utredas och dels om det är önskvärt att ha dragstagen under husen: Hur ska det hanteras den dag kajen behöver renoveras? Hur ska ny dragförankring anordnas i det fall man behöver slå en ny spont utanför den gamla? Dessa frågor behöver utredas i kommande skeden.

5.1 Skyddsvallar med slussportar mot havet

Ett förslag med slussportar i hamnmynningen och kanalerna enligt figur nedan skulle möjliggöra att hålla en lägre vattennivå i den inre hamnbassängen. Slussen föreslås placeras i mitten mellan Västra kajen och nocken för Färjeläge 1 och 4 och ha en öppning om ca 15 m. Hamnbassängen skulle då vara väl skyddad mot vågor, vilket skulle öppna för möjligheter till vattenaktiviteter av olika slag. Kostnaden för att anlägga slussar är dock relativt hög och behöver i så fall kombineras med ett alternativ där markhöjning minimeras enligt avsnitt 5 ovan för att få en ekonomisk uppsida.

Skyddsvallar eller murar anläggs då på nivån +3,5 runt områdets yttre begränsningslinjer. Kajkanter mot inre hamnbassängen och marknivån kan bibehållas eller höjas marginellt. Dock måste färdigt golv på nya byggnader ligga på en nivå som anses vara lämplig med hänsyn till de risker som föreligger för denna typ av skydd.

Vid normala förhållanden hålls slussportarna öppna, men vid ett annalkande oväder med extremt högt vattenstånd stängs portarna, så att vattennivån i inre hamnbassängen kommer att vara lägre än i havet utanför. Detta kräver att det även finns portar som stängs i de båda kanalerna.



Figur 9 Placering av slussportar

Förslaget med slussar medför en miljöpåverkan med avseende på vattenomsättning jämfört med dagens situation. Kanaler enligt planprogrammet bidrar till en ökad vattenomsättning, vilket är positivt för miljön i hamnbassängen och troligtvis nödvändiga om en barriär enligt förslaget byggs i söder. Vattenomsättningen i hamnbassängen är viktig för att bibehålla syresättningen av vattnet och därmed hålla vattnet tjänligt för det ändamål man har tänkt sig.

Om det är tillräckligt för att uppnå önskad effekt behöver dock utredas vidare. Till exempel mynnar den västra kanalen i en småbåtshamn på utsidan där det idag är ca 1-1,5 m vattendjup. Det kan innebära att det kommer att krävas muddrig på utsidan för att åstadkomma önskad vattenomsättning. Det är även relativt kostsamt att anlägga kanaler eftersom det blir en ny kajlinje som måste byggas på ömse sidor om kanalen. Alternativt kan det byggas en grundare kanal med strandskoning för att hålla nere kostnaderna.

Föroreningar som transporteras med dagvattnet till hamnbassängen kommer att sedimentera i hamnbassängen i högre grad än tidigare. Eftersom f d industrihamnar ofta är förorenade behöver det i sig inte utgöra något hinder för förslaget, utan det kan tvärtom ses som positivt med en sedimentationsbassäng som minskar spridning av föroreningar utanför hamnområdet. Den största förändringen i detta hänseende är att själva hamnverksamheten flyttar från den inre hamnbassängen, vilket är en förutsättning för exploateringen och behandlas inte i denna rapport.

5.2 Skyddsvallar eller markhöjning utan slussportar mot havet

Ett förslag utan slussportar kan kombineras med en låg mur med en krönhöjd på +3,5 runt begränsningslinjerna för planområdet. Nivån för färdigt golv på nya byggnader läggs på nivån +3,5. Nya markytor runt byggnader, innanför vallarna, kan dock ligga på nivån +3,0. Om ytorna kan tillåtas bli översvämmade är det dock tänkbart att slopa muren runt planområdet. Befintliga byggnader och eventuellt andra objekt behöver dock specialstuderas i följande skeden så att tillräckligt skydd erhålls även för dessa.

Vattennivån i den inre hamnbassängen kommer att variera med havsvattenståndet. Det innebär också att vattenområdet är mer utsatt för vind och vågor, men det utgör ingen större skillnad mot dagens situation.

Förslaget medför inte heller att det blir någon större skillnad i miljöpåverkan med avseende på vattenomsättning jämfört med dagens situation. Kanalerna skulle här bidra till en ökad vattenomsättning jämfört med dagens situation, vilket är positivt för vattenkvaliteten i hamnbassängen.

Eftersom kanalerna inte finns idag och förslaget i övrigt inte innebär någon förändring i vattenomsättning för hamnbassängen, så är de heller troligtvis inte nödvändiga av det skälet. Däremot kan de ju vara önskvärda av andra skäl, till exempel av gestaltningsmässiga orsaker.

När det gäller föroreningar så innebär förslaget inte heller här någon större skillnad jämfört med dagens situation.

6 Kostnader

Generellt ingår inte kostnader för projektering, byggledning, övriga byggherrekostnader och oförutsett i angivna kostnadsuppgifter, utan motsvarar en anläggningskostnad.

Det kan dessutom tillkomma kostnader för dagvattenhantering mm som inte beaktas i denna rapport.

6.1 Motfyllning

En motfyllning med släntlutning 1:1,5 från med 7 m vattendjup i genomsnitt bedöms kosta ca 30-40 kkr per löpmeter att anordna, förutsatt att ingen grundförstärkning behöver utföras under fyllningen. Översta lagren behöver vara av erosionsskyddande material så att det inte spolas bort av vågor. I detta pris ingår inte en släntbeklädnad av typen glacis som är dyrare.

6.2 Ny spontkaj

Ny spontkaj med 15 m långa spont, inklusive krönbalk och dragstag bedöms kosta ca 150-200 kkr per löpmeter

6.3 Markhöjning 1,5 m inkl stödmur

Stödmur för 1,5 m markhöjning bedöms kosta ca 10-15 kkr per löpmeter

Markhöjning 1,5 m uppskattas till ca 600 kr per kvadratmeter exklusive ytskikt.

6.4 Barriär längs kaj mot havet

En vattentät barriär med 1,5 m höjd mot havet bedöms kosta ca 20-30 kkr per löpmeter beroende på materialval och höjd. Barriären kan behöva kombineras med en tätspont under för att förhindra inläckage av vatten genom marken.

En låg mur mad 0,5 m höjd bedöms kosta ca 5-8 kkr per m.

6.5 Slussar

Fördämningsvall mellan Västra kajen och Färjeläge 1 och 4 bedöms kosta ca 250-300 kkr per m förutsatt att vattendjupet är i genomsnitt 7 m och ingen grundförstärkning erfordras.

Stora slussportar 15 m fri öppning bedöms kosta 40-50 Mkr.

Små slussportar i kanaler bedöms kosta ca 20 Mkr för båda.

6.6 Kanaler

Kanaler med förutsättning 2 m vattendjup, 10 m breda och 2 m kajhöjd med naturstensbeklädnad bedöms kosta ca 120-150 kkr per m beroende på utrustningsnivå.

7 Sammanfattning och rekommendation

Nedanstående rekommendationer är generella och utesluter inte behovet av att utreda och studera ett antal olika situationer och specialfall i kommande skeden. Det kan till exempel handla om befintliga byggnader, hantering av påldäckskajer eller påverkan på omgivande hamnverksamhet och markytor. Denna rapport är utförd i ett tidigt skede och behandlar i första hand lösningarna i stora drag.

Generell rekommendation för exploateringsytorna att en motfyllnad görs på utsidan av de befintliga kajerna. Dels torde det innebära en lägre investeringskostnad än att bygga nya kajer och dels möjliggör det en högre exploateringsgrad för ytorna innanför. Det beror på att husen kan byggas närmare kajkanten eftersom hänsyn inte behöver tas till dragstagen som håller sponten.

När det gäller barriär mot havet med slussar så är det tekniskt möjligt att genomföra. Det är dock förknippat med en kostnad och en utredning bör göras av om den vägs upp av nyttan eller de mervärden som skapas. Eventuella miljöeffekter behöver också utredas vidare. Påverkan på omgivande hamnverksamhet, mark och dagvattenhantering likaså.

Sedan rekommenderas att om ett förslag med barriär och slussportar blir aktuellt bör det i så fall kombineras med ett alternativ utan markhöjning för att hålla nere den totala

kostnaden. Det har sina nackdelar med hänsyn till dagvattenhantering, lokal markhöjning med ramper till husen etc. Alternativ med låga skyddsvallar och en höjning till nivå +3,0 blir att göra både och, vilket borde vara mindre ekonomiskt fördelaktigt. En nivå på +3,0 blir sällan översvämmad, och om husen håller tröskelnivå +3,5 blir det ingen större skada på anläggningarna. (Åtgärder för befintliga hus få utredas vidare). Alltså bör antingen skyddsvallar/murar eller markhöjning utföras var för sig, inte både och.