



Projekt: Analys av klimatförändringars påverkan på Torekovs samhälle

Projektnummer: 797676

Huvudförfattare:
Veronica Lindblom

Datum
27/08/2021

Telefon:
010-505 30 35

Projekt ID
799538

E-post:
Veronica.lindblom@afry.com

Beställare
Båstads kommun
E-post
Bastads.kommun@bastad.se

Kund
Båstads kommun

Analys av klimatförändringars påverkan på Torekovs samhälle

Uppdragsledare: Christin Eriksson
Huvudförfattare: Veronica Lindblom
Handläggare: Jasmina Lilja, Jennifer Wolsing, Mikael Lindgren, Axel Sahlin, Karin
Lundström, Mohammad Aurangojeb
Intern kvalitetsgranskning: Christin Eriksson

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Syfte och mål	8
1.3	Tidigare utredningar	8
1.4	Avgränsningar	8
2	Metod	9
2.1	Riskhanteringsprocess	9
2.2	Metod för översvänningskartering	10
2.2.1	Översiktliga rinnvägar med Scalgo Live.....	10
2.2.2	Analys med programmet Mike 21	11
2.2.3	Markmodell	11
2.2.4	Markklassning.....	12
2.2.5	Råhet	12
2.2.6	Infiltration	12
2.2.7	Nederbörd	13
3	Förutsättningar och framtidsutveckling.....	14
3.1	Nulägesbeskrivning	14
3.2	Skyddsvärda objekt och befolkning.....	15
3.2.1	Samhällsviktig verksamhet.....	15
3.2.2	Bebyggelse.....	17
3.2.3	Infrastruktur.....	18
3.2.4	Miljö	19
3.3	Klimatförändringarna, scenarion och sannolikhet.....	20
3.3.1	Vågor	20
3.3.2	Erosion	20
3.3.3	Sannolikhet och återkomst	21
3.4	Framtida utveckling av Torekov	22
4	Riskbedömning	24
4.1	Översvänningsrisk skyfall	24
4.1.1	Norra Torekov	25
4.1.2	Centrala Torekov.....	28
4.2	Riskvärdering	32
4.2.1	Riskvärdering bebyggelse.....	32
4.2.2	Riskvärdering infrastruktur	33
4.2.3	Riskvärdering miljö	34
4.3	Sammanfattande analys.....	34
4.3.1	Nuläge.....	34
4.3.2	Framtida läge	34

5	Planeringsstrategi för fysisk planering	35
5.1	Övergripande strategier	35
5.2	Områden olämpliga för ny bebyggelse	36
6	Åtgärdsförslag.....	37
6.1	Principlösningar och befintliga konstruktioner	37
6.1.1	Principlösningar	37
6.1.2	Befintliga skydd av hamnen och tidigare förslag.....	39
6.2	Förslag till skyddsåtgärder.....	39
6.2.1	Bebyggelse.....	41
6.2.2	Hamnen och pirarna	41
6.2.3	Vägar och räddningsvägar.....	42
6.2.4	Reningsverket och dagvattenledningar.....	42
6.3	Kostnader	43
6.3.1	Dagvattenlösningar anläggnings- och driftkostnader.....	44
7	Sammanvägt resultat.....	46
7.1	Effekt av föreslagna åtgärder.....	46
7.2	Slutsats	46
8	Referenser.....	47

Dokumenthistorik

Ver.	Status	Datum
A	Utkast för kundgranskning	2021-06-18
B	Slutversion	2021-06-30
C	Slutversion	2021-08-27

Sammanfattning

AFRY har fått i uppgift av Båstad kommun att ta fram en rapport och tillhörande kartunderlag som stöd för framtagandet av kommunens fördjupade översiktsplan för Torekov. AFRY's uppdrag är att analysera och illustrativt beskriva effekter och utbredning av en potentiell översvämning, utifrån ett 100-års scenario år 2040 och ett 100-årsscenario 2100 samt att analysera risker för hur detta kan påverka samhällsviktiga funktioner och infrastruktur.

Målet med uppdraget är också att ta fram förslag på planerings- och förvaltningsstrategi utifrån de två scenarierna. Förslagen ska vara motiverade ur ett samhällsekonomiskt perspektiv för att minska riskerna för Torekofs samhälle. Konkreta åtgärdsförslag för anpassning skall presenteras och kostnadsbedömmas.

Beräkningar av nederbörd av ett 100 års regn 2040 samt höjd havsnivå vid 2040 har visat på små förändringar mot dagens nivåer 2021. Modellen visar att marken har god infiltration och många av de större rinnvägarna från öster mot väst infiltrerar i höjd med Litorinavallen. Det finns områden där rinnvägar öster om Torekov ger viss översvämning.

Norra Torekov i området kring Lilla Stenlid, Perstorp och Svenstorp förekommer flera rinnvägar mot havet som följer befintliga grönstråk. Dessa bostadsområden är inte försedda med dagvattenledningar så nederbörd söker sig den naturliga vägen mot havet med minsta motstånd och högsta lutning.

I området Varan mellan Ängalagsvägen, Andersagård och Kollinge framkommer många större rinnvägar med översvämningssytor vid kraftiga regn. Dessa flöden bedöms till stora delar infiltrera genom marken på sin väg mot havet. Den höjda strandlinjen vid stormar och högvatten bedöms inte ge några större konsekvenser i detta område då det till främsta delen är naturstrand med angränsande golfbana.

Beräkningar av ett 100 års regn 2100 samt höjd havsnivå 2100 visar på samma strömningar som scenariot 2040. Skillnaderna är ökad mängd nederbörd, kraftigare flöden och större utbredning av översvämmande ytor.

Området Lugnet bedöms få en större påverkan med kraftigt flöde och fler översvämmande ytor jämfört mot 2040. På samma sätt som tidigare bedöms dessa flöden infiltrera på väg mot havet och Litorinavallen. Den höjda strandlinjen vid stormar och högvatten bedöms inte ge några större konsekvenser i detta område då det till främsta delen är naturstrand med angränsande golfbanan.

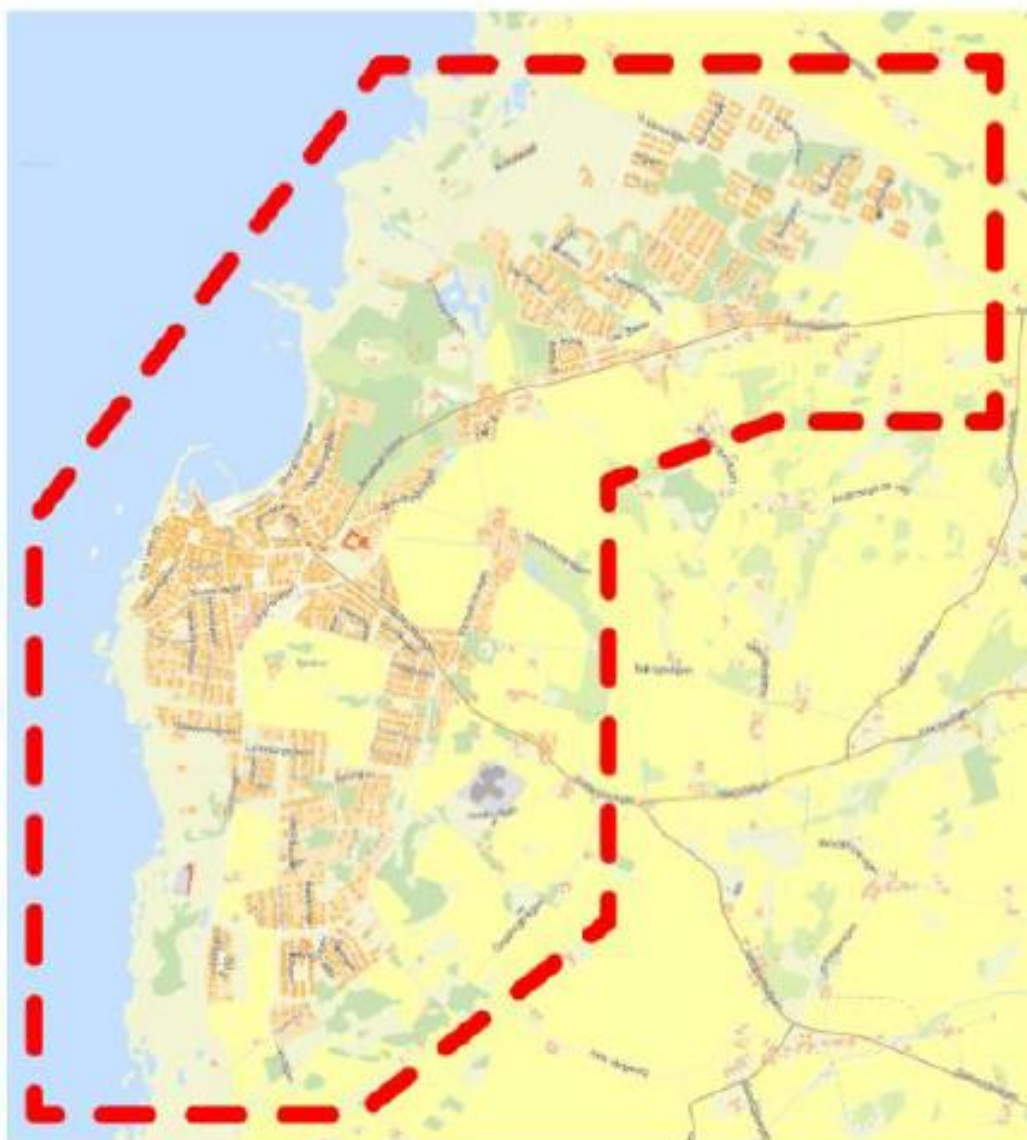
Överlag är situationen rörande översvämning för Torekov acceptabel förutom vid hamnen där det finns risk för negativ påverkan på egendom, kulturmiljö och strand. De geologiska förutsättningarna med hög infiltration innebär att vatten kan sjunka undan utifrån en tidsaspekt baserat på timmar jämfört med översvämningar kopplat till flod och sjö där tidsaspekten kan baseras på veckor och månader.

Främst bör utveckling av Torekov fokusera på att inte stänga in vatten i lågpunkter eller förvärra situationen genom hårdgjorda ytor. Genom analys av kartor med beräkning av flöde/skyfallsvågor samt översvämningssdjup har ett antal sammanhängande stråk med vatten och ytor/lågpunkter identifierats. Utifrån de lokala förutsättningarna har olika åtgärder föreslagits. Dels för nuvarande situation, dels för framtida exploateringar.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Båstads kommun har identifierat ett behov att kartlägga utbredning och konsekvenser av översvämning till följd av extremväder samt analysera riskerna för samhällsviktiga funktioner för Torekov samhälle. Kartläggningen skall ingå som fördjupat planeringsunderlag i kommande fysiska planeringen med strategier för att minska riskerna för Torekov samhälle. Det aktuella utredningsområdet, Torekov samhälle, redovisas nedan i Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktskarta utredningsområdet Torekov.

1.2 Syfte och mål

Utredningen ska utifrån två scenarion kartlägga utbredning och konsekvenser av en översvämning till följd av extremväder och analysera risker för samhällsviktiga funktioner.

Uppdrag är att analysera och illustrativt beskriva effekter och utbredning av en potentiell översvämning, utifrån ett 100-års scenario år 2040 och ett 100- årsscenario 2100 samt att analysera risker för hur detta kan påverka samhällsviktiga funktioner och infrastruktur.

Målet med uppdraget är också att ta fram förslag på planerings- och förvaltningsstrategi utifrån de två scenarierna. Förslagen ska vara motiverade ur ett samhällsekonomiskt perspektiv för att minska riskerna för Torekovs samhälle. Konkreta åtgärdsförslag för anpassning skall presenteras och kostnadsbedömmas.

Utifrån konsekvenserna ska risker för samhällsviktiga funktioner som infrastruktur inom vatten- och avlopp, reningsverk och räddningsvägar bedömas. En översiktlig analys ska också göras över vilka bebyggda områden som kan översvämmas och vilka oexploaterade detaljplaner samt markområden som kan påverkas.

Vidare skall fortsatta klimatförändringar i ett längre perspektiv bortom 2100 beaktas och översiktligt beskrivas vid framtagande av förvaltnings- och planeringsstrategi.

1.3 Tidigare utredningar

En rapport angående Strategi för klimatanpassning av Båstads och Torekovs hamn togs fram 2019 (Sweco, 2019a). Det framgår av rapporten att det redan idag finns problem med vågöverspolning vid höga vattenstånd och hårda nordvästliga vindar för Torekovs hamn.

De klimatförändringar som bedöms ha störst påverkan på Torekovs hamn kan beskrivas av klimatindikatorn stigande medelvattenstånd. Enligt rapporten utgörs den överhängande klimatrelaterade risken av tillfälliga högvatten och vågor vid stormar. I ett framtida klimat kommer både högvatten och vågor att nå högre absoluta nivåer med ett högre medelvattenstånd.

I en rapport som togs fram 2017 avseende stranderosion i Båstads kommun (Sweco, 2017) beskrivs att vegetationslinjeanalys av Torekov visar på en måttlig erosion, främst i den norra delen av stranden samt en stor erosion i området närmast hamnen i strandens södra ände.

1.4 Avgränsningar

Endast risker kopplade till översvämning för aktuellt område (Figur 1-1) analyseras i denna utredning. Två scenarier, 100-års scenario år 2040 och 100- årsscenario 2100 ska utredas där effekter och utbredning av en potentiell översvämning analyseras samt risker för hur detta kan påverka samhällsviktiga funktioner och infrastruktur.

Avgränsningar i modellering beskrivs under metod.

2 Metod

Två scenarion ska konsekvens- och riskbedömas enligt ovan. Högt grundvatten, våguppstövning, vågöverspölning, vinduppstövning och potentiell förflyttning av strandlinje ska beaktas i alla scenarier, i den mån det är möjligt och tillämpligt.

Scenario 1: 100-års högvatten och skyfall år 2040.

Scenario 2: 100-års högvatten och skyfall 2100.

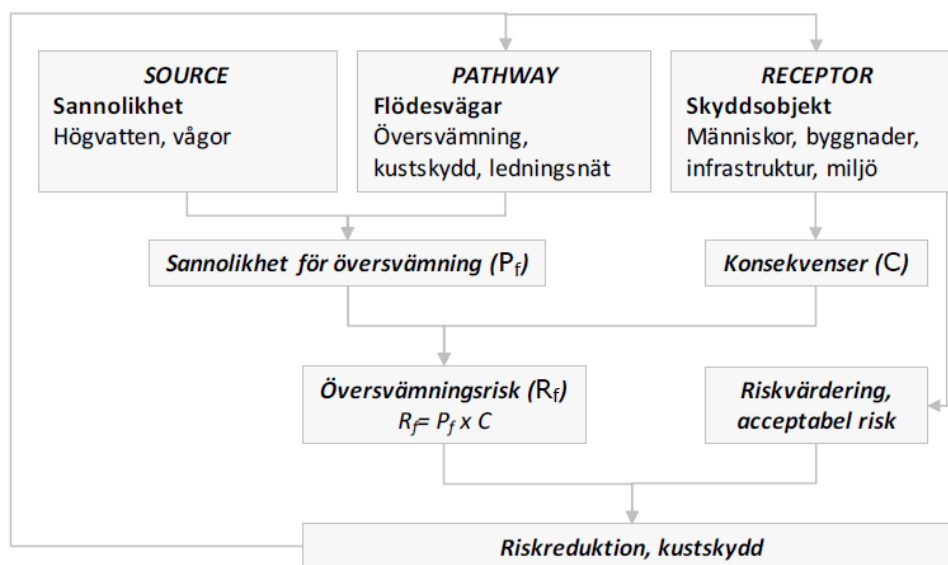
Nivån för ett högvatten med 100-års återkomsttid vid kusten för scenario 1 har beräknats utifrån ett antagande om linjärt samband mellan nuvarande och framtida medelvattenstånd år 2050 samt nivån för ett 100-års återkomstflöde, vilket är beräknat av Sweco i tidigare utredning (Sweco, 2019c). För scenario 2 har nivån för medelvattenstånd år 2100 hämtats från beräkningar utförda av SMHI (SMHI, 2021) som utgår från klimatscenario RCP8,5 samt nivån för ett 100-års återkomstflöde, vilket är beräknat av Sweco i tidigare utredning (Sweco, 2019c).

Klimatfaktorn för korttidsnederbörd har i den här utredningen valts till 1,25 år 2100, vilket är något mindre än IPCC:s RCP 8,5. Enligt Svenskt Vatten P110 rekommenderas att en klimatfaktor 1,25 används vid regn med mindre än 1 h varaktighet och en klimatfaktor på 1,2 vid regn med längre varaktigheter än 1 h. För år 2040 används ingen klimatfaktor.

2.1 Riskhanteringsprocess

Att genomföra en riskutredning innebär i sig flera olika delmoment. Inledningsvis bestäms de mål och avgränsningar som gäller för den aktuella riskutredningen. Även principer för hur risken värderas ska fastställas.

Metoden för riskutredningen gällande översvämning har följt Source-Pathway-receptor (SPR) metoden som illustreras i Figur 2-1. Metoden bygger på bedömning av nivåer för högt vatten, vilken utbredning och rinnvägar ett högt vatten kan få samt vilken skada detta kan ge. Skyddsvärda objekt har identifierats för Torekov och efter framtagande av översvämningsskartor analyseras om dessa skyddsvärda objekt påverkas. Detta ger sannolikhet och konsekvenser som i slutledet används för att göra en bedömning av lämpliga åtgärder. I denna rapport har en del av lämpliga åtgärder varit förslag på lämpliga planeringsstrategier för utveckling av Torekov.

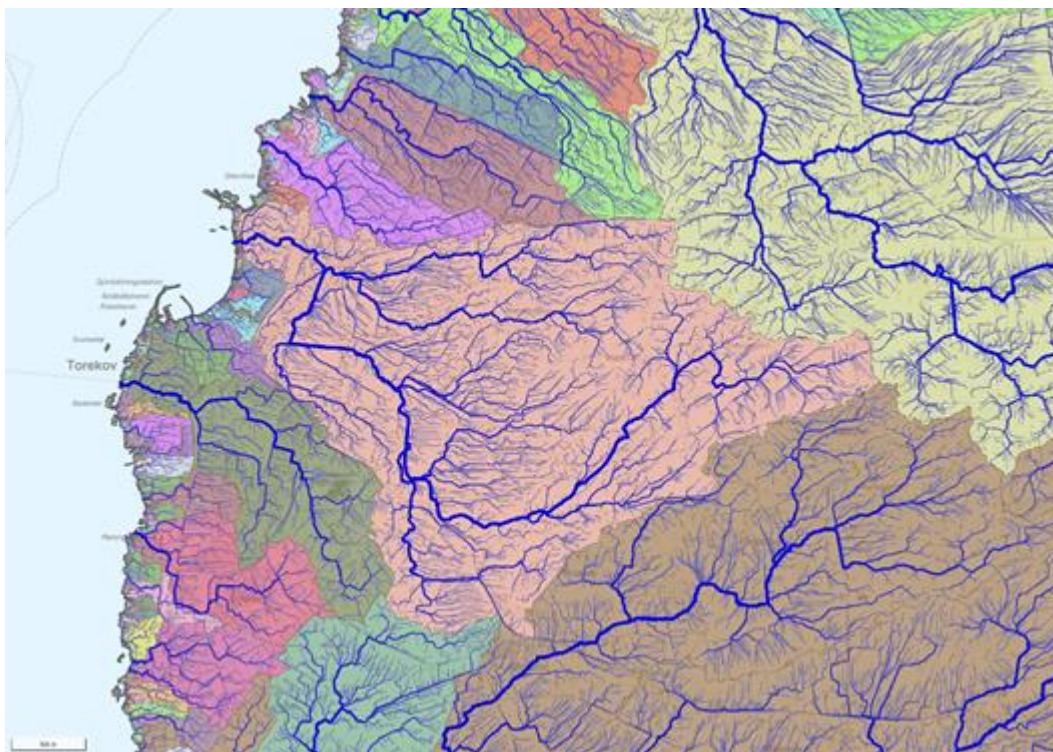


Figur 2-1. Riskhanteringsprocessen enligt Source-Pathway-receptor (SPR) metoden.

2.2 Metod för översvämningskartering

2.2.1 Översiktliga rinnvägar med Scalgo Live

Avrinningsområden och rinnvägar har tagits fram med programmet Scalgo Live, se Figur 2-2. Eftersom jordarterna i området till stora delar är högpermeabla – speciellt nära kusten, spelar infiltrationen en stor roll i hur skyfallsvatten rinner av eller perkolerar ner i marken. En GIS-analys i Scalgo Live av områden som riskerar att översvämmas kommer av det skälet att bli missvisande. En noggrann analys har istället gjorts med modelleringsverktyget Mike 21, som bland annat innehåller en infiltrationsmodul. Scalgo Live lämpar sig i det här fallet emellertid till att identifiera rinnvägar på ytan – utgångspunkten är ett raster med upplösningen 1x1 m för höjddata.



Figur 2-2. Avrinningsområden och rinnvägar från Scalgo Live.

2.2.2 Analys med programmet Mike 21

Som grund för skyfallskarteringen ligger en markavrinningsmodell som byggdes upp i det tvådimensionella hydrodynamiska modellverktyget Mike 21. Som indata till modellen användes ett typregn – i det här fallet ett CDS-regn (Chicago Design Storm) som har egenheten att det också ger volymriktiga resultat. Detta är viktigt i samband med skyfallsanalyser och är en vedertagen metod. En beräkning gjordes med ett 100-årsregn av typ CDS¹ för år 2040 utan klimatfaktor och nivån +2,14 m i havet. Ytterligare en beräkning gjordes med ett 100-årsregn (CDS) med klimatfaktorn 1,25 för år 2100 och nivån +2,68 m i havet. Klimatfaktorer används på regnintensiteten för korttidsnederbörd i framtida scenarier och är ett sätt att ta hänsyn till klimatförändringar vid beräkningar i samband med skyfallskartering.

2.2.3 Markmodell

Höjddata från Scalgo Live nyttjades och gjordes om till upplösningen 4x4 m. Skälet till det är att högre upplösning skulle påverka så att beräkningstiden blir alltför lång. Den valda upplösningen bedöms ändå vara bra nog för att kunna se var vatten ansamlas på ytan och för att bedöma eventuell påverkan på byggnader. I kombination med rinnvägar med högre upplösning från Scalgo Live fås en mycket god bild av den beräknade skyfallssituationen.

¹ CDS-regn är ett teoretiskt utformat regn där regnvolymer fördelas över tiden så att även längre varaktigheter har en korrekt regnvolymer. De intensivaste 10 minuterna har alltså en regnvolymer motsvarande ett 10 minuters blockregn, en 30-minutersperiod över maxvärdet har samma regnvolymer som ett 30 minuters blockregn o.s.v.

Avrinningsområden och rinnvägar har tagits fram med programmet Scalgo Live men en GIS-analys i Scalgo Live av områden kan bli missvisande då den inte tar hänsyn till infiltrationen. I detta uppdrag har en noggrann analys gjorts med modelleringsverktyget Mike 21, som bland annat innehåller en infiltrationsmodul.

2.2.4 Markklassning

För att definiera hårda och genomsläppliga ytor samt dess tröghet (Mannings tal) har Lantmäteriets markklassificering använts som en grund. De klasser som finns har där förenklats till vilka ytor som antas vara hårdgjorda och de som anses vara genomsläppliga. Alla hårdgjorda ytor antas ha någon form av dagvattensystem som tar hand om volymer – t. ex. ledningsnät eller stenkistor. Det är gator och hustak som utgör hårdgjorda ytor.

2.2.5 Råhet

Ytans råhet (flödesmotstånd) styr vattnets hastighet på markytan och påverkar därmed översvämningsförloppet. I modellen delades området upp mellan hårdgjorda och permeabla ytor. Hårdgjorda ytor såsom hustak, vägar och parkeringsytor beskrevs med Mannings tal 50. Det motsvarar ett lågt flödesmotstånd. De övriga ytorna beskrevs med Mannings tal 2 motsvarande ett större flödesmotstånd med långsammare avrinning.

2.2.6 Infiltration

Infiltration över permeabla ytor beskrivs i modellen utifrån parametrar för respektive mark- och jorddjup. Här definieras de hydrogeologiska begreppen infiltrationshastighet, effektiv porositet, infiltrationslagrets celldjup, perkolationshastighet till undre jordlager och initial vattenmängd. I Tabell 2-1 illustreras vald infiltrationsuppsättning.

Tabell 2-1. Val av infiltrationsparametrar.

	Infiltrationshastighet [mm/h]	Porositet [-]	Mäktighet [m]	Läckage [mm/h]	Initial Volym [%]
Silt och lera	4	0,4	0,3	0,4	65
Inslag av silt, lera och torv	18	0,4	0,3	2	60
Inslag av sand och grus	72	0,4	0,3	36	40
Morän, Fyllning	36	0,4	0,3	0,36	50
Vatten	0	0,05	0,1	0	0
Hårdgjord yta	0	0,05	0,1	0	0

Vid regnets start antas att marken klarar av att fördröja vatten som utgör förregnet, alltså innan regnintensiteten ökar kraftigt. Skyfall är vanligast under perioden juni till augusti.

2.2.7 Nederbörd

För scenario 2 (år 2100) har modellen körts med ett 6 timmars CDS-regn med återkomsttiden 100 år och klimatfaktorn 1,25. I scenario 1 (år 2040) har klimatfaktorn utelämnats. Den mest intensiva delen av regnet förekommer efter 2 timmar och 10 min med en maxintensitet som varar i 10 minuter. CDS-regn är ett teoretiskt utformat regn där regnvolymer fördelas över tiden så att även lägre varaktigheter har en korrekt regnvolymer. De intensivaste 10 minuterna har alltså en regnvolymer motsvarande ett 10 minuters blockregn, en 30-minutersperiod över maxvärdet har samma regnvolymer som ett 30 minuters blockregn o.s.v.

Ledningsnätets kapacitet kan variera, men ska enligt dagens riktlinjer kunna hantera ett regn med en återkomsttid motsvarande tio år. I beräkningarna har ledningsnätet i Torekov förutsatts ha kapacitet att hantera ett 2-årsregn där marken är hårdjord, vilket motsvarar att det har kapacitet att hantera ett regn med intensiteten upp till 134 l/s och hektar. Resterande regn tas emot av ytvattenmodellen. I områden som har definierats som genomsläppliga antas vattnet belasta ytmodellen i sin helhet.

3 Förutsättningar och framtidsutveckling

Torekovs historia har rötterna i fisket, hamnen och havet. Närheten till havet och påverkan från stormar och skyfall har format den karakteristiska bebyggelsen som är typisk för de skånska fiskesamhällena. Den tidiga bebyggelsen byggdes för att stå emot det hårda vädret från havet med högt placerad kyrka och låga sammanbyggda hus längs smala stenbelagda gator ned mot hamnen. (Länsstyrelsen Skåne, 2006) (Torekovs turist- och badförening, 2019). Med ett förändrat klimat med höjd havsnivå, fler och kraftigare stormar och skyfall behöver kommande bebyggelse planeras utifrån de förutsättningar som finns lokalt i Torekov för att undvika skador och nya risker för bebyggelsen.

3.1 Nulägesbeskrivning

Torekov är en tätort med drygt 1 000 invånare, befolkningsantal är stabilt (1 057 invånare i juli 2020) och befolkningen blir allt äldre, vilket ställer särskilda krav på planeringen av bostäder, samhällsservice och kommunikationer (Båstad kommun, 2020). Kollektivtrafiken till och från Torekov är lokal busstrafik som sträcker sig mellan Torekov och Förslöv samt mellan Torekov och Båstad.

Det finns grundläggande samhällsservice året runt så som drivmedelsstation, livsmedelshandel, brandstation, skola och förskola. Det finns även café och restauranger öppna året runt. Under sommaren ökar befolkning kraftigt vilket påverkar behovet av samhällsservice exempelvis ökar kravet på vatten och avlopp, sophämtning, tillgänglighet för färdtjänst, sjuktransporter, hemtjänst. Samtidigt innebär sommarboende ett ökar underlaget för restaurang och besöksnäringen med fokus på hamnen och havet. Även camping, golf och friluftaktiviteter lockar sommargäster.

Torekov hamn är en småbåtshamn varifrån det under sommarhalvåret finns reguljär båttrafik som skapar förutsättningar för allmänhetens tillgänglighet till Hallands Väderö. Närmast hamnen finns den inre kärnan av äldre bebyggelse med stort kulturhistoriskt värde.

I havet och stranden runt Torekov och Bjärehalvön, bortsett från Torekovs hamn, finns flera typer av naturskyddsområden. Några av dessa är Natura 2000 (fågel- och habitatdirektiven), naturreservat (7 kap 4§ miljöbalken), Landskapsbildskydd (Nvl § 19) och strandskydd. Samtliga skydd för natur- och kulturmiljö är upptagna i Båstads kommun ÖP 2030.

I Torekov finns gällande planer från 1960-talet fram till år 2019. Det finns vissa lucktomter med byggrätt i gällande detaljplan men tomterna är inte avstyckade.

I dagsläget har Detaljplan Sunnan 10 m.fl. vunnit laga kraft, som möjliggör för ett antal flerbostadshus på mark som idag används till parkering och grönytor. Det finns även planuppdrag för ytterligare flerbostadshus i anslutning till södra delen av planområdet. Detaljplan för fastigheten Torekov 98:146 kommer att beredas för att möjliggöra ett seniorboende med 36 lägenheter om möjligt även rad- eller kedjehus. Det finns idag ett planuppdrag till en förnyad detaljplan för Torekovs hamn. Ny detaljplan kommer förutom planjuridiska aspekter även ta hänsyn till klimatfrågan samt disponering av ytorna på hamnplan.

I södra Torekov och Solsidan är ett befintligt område med främst bostadsbebyggelse och hotell. Det finns område där som möjliggör för bostadsbebyggelse och som har byggrätt i gällande detaljplaner men tomterna är inte avstyckade och är ej upptagna i ÖP 2030.

Vid kusten finns Torekovs reningsverk som tillförs kommunalt och industriellt avloppsvatten från flera tätorter i närområdet. Reningsverket begränsar utbyggnaden av Torekov i de södra ledarna.

3.2 Skyddsvärda objekt och befolkning.

3.2.1 Samhällsviktig verksamhet

I detta avsnitt listas de samhällsviktiga verksamheter som identifierats inom Torekov, Tabell 3-1. Dessa beskrivs vidare i kommande avsnitt. Definitionen av samhällsviktig verksamhet har utgått från föreskriften MSBFS 2015:5 och allmänna råd om kommuners risk- och sårbarhetsanalyser. Definitionen av samhällsviktig verksamhet bedöms vara en verksamhet som uppfyller det ena eller båda av följande villkor.

1. *Ett bortfall av eller en svår störning i verksamheten kan på kort tid leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället.*
2. *Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt.*

MSB har därefter uppdaterat (2020-10-27) till definitionen:

Verksamheter, tjänst eller infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer samhällsfunktioner som är nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet.

Tabell 3-1. Identifierad Samhällsviktig verksamhet samt identifierade hot vid driftstopp samt störningar.

Samhällsviktig verksamhet	Hot vid driftstopp/störning
Reningsverk	Breddning, förorening, driftstopp i avloppledningsnätet för sydkusten
Pumpstationer	Driftstörning, bortfall av pumpkraft i systemet. Översvämning
Vattentäkter	Förorening av yt- och grundvatten, lokala svårigheter med dricksvattenförsörjning
Sjöräddningen	Översvämmad hamn, begränsad möjlighet att bistå nödställda i sjönöd.
Brandstation	Längre insatstid vid utryckning lokalt i Torekov.
Livsmedelsbutik	Svårigheter för personer utan bil att klara sin livsmedelsförsörjning.
Vägar och cykelvägar	Översvämmade vägar kan försvåra framkomligheten till skadade personer, verksamheter och objekt exempelvis transformatorer och vattenledningar.
VA och ledningsnät	Brott på va-ledning eller förorening av dricksvatten, avbrott i leverans av dricksvatten, befolkning får hämta vatten vid tankbilar.
Dagvattennät	Breddning av dagvattennät, breddar till omgivning, översvämning i samhället.
Ställverk/Transformatorstationer	Översvämning kan orsaka störningar i elförsörjningen och telefonnätet. påverkar stora delar av samhället
Drivmedelstation	Förlorad möjlighet till drivmedel försvårar boendes möjlighet till transporter och självständig evakuering.



Figur 3-1. Översiktskarta Torekov, numrerade platser visar skyddsvärda objekt . Numrering på kartan motsvarar: 1-Brandstation, 2-Sjöräddningen, 3-förskola/skola, 4 Livsmedelsbutik, 5-drivmedelssation.

3.2.2 Bebyggelse

I det kulturmiljöprogram som Länsstyrelsen i Skåne tagit fram bedöms Torekov som särskilt värdefull kulturmiljö. I centrala delarna av Torekov mot hamnen finns större områden med fornminnen samt särskilt utpekade fastigheter som är kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. Flerbostadshus innebär en större persontäthet på mindre yta än enskilda bostäder. I bedömning av översvämning görs inte skillnad på flerbostäder eller enskilda bostäder utan fokus ligger på att identifiera vart samhället idag kan översvämmas vid skyfall och platser där risker finns för översvämning i framtiden samt att föreslå åtgärder vid behov.

Bostäder

Det är relativt ovanligt att personer omkommer vid översvämning. Främst utreds skador på egendom och byggnader.

Befolkningen i ett samhälle är beroende av kommunal service fungerar så som el, rent vatten, avlopp, transporter och åtkomst för räddningstjänst. Det kan ta lång tid att återställa raserade ledningar och vägar. Befolkningen påverkas också ekonomiskt om egendom översvämmas. I framtiden kan det bli svårt att försäkra egendom och locka företag att investera utsatta områden.

Befolkningen är inte en homogen grupp med samma behov av skydd och stöd vid en kris så som översvämning innebär. Då befolkningen i Torekov i hög grad är äldre än genomsnittet bedöms exempelvis behovet av assistans vid evakuering vara högre än i genomsnitt vid en kris.

Brandstation

I dagsläget finns en mindre brandstation i Torekov, nr. 1 i Figur 3-1. Brandstationen är bemannad med deltidbrandmän 1+2 (1 befäl och 2 brandmän) som har beredskap varje dygn. Brandmännen i Båstad förstärker upp till Torekov beroende vilket larm. I dagsläget ligger brandstationen på Litorinavägen men är under utredning om den ska flytta. (Räddningstjänsten Båstad, 2021)

Sjöräddning

Sjöräddningssällskapet är en fristående ideell organisation som drivs av frivilliga sjöräddare. Sjöräddningssällskapet har en Sjöräddningsstation i Torekov för sjöräddning på Bjäre. Sjöräddningsstationen är belägen i Torekov hamn, nr 2 i Figur 3-1. (Sjöräddningssällskapet, 2021)

Förskola och skola

I Torekov finns en kommunal förskola, Fiskebyns förskola. Förskolan är belägen i centrala Torekov, nr. 3 i Figur 3-1. I anslutning till förskolan finns i dagsläget en kommunal skola (Sandlyckeskolan) i Torekov. Skolan har ca 80 elever i årskurserna F – 6. Kommunen har beslutat att lägga ned skolverksamheten i Torekov. (Båstads kommun, 2020)

Livsmedelsbutik

Strax utanför den äldre delen av Torekov by, i samhällets östra del finns en livsmedelsbutik, nr 4 i Figur 3-1. Livsmedelsbutiken är den enda butiken i samhället och utgör en viktig samhällsfunktion i avseendet att boende på orten kan förse sig med mat och andra viktiga varor.

3.2.3 Infrastruktur

Vägar och cykelvägar

Genom Torekov samhälle går länsväg 115 med sträckning mellan Torekov och Våxtorp. Väg 115 går ner mot hamnen genom centrala Torekov. Även Slättarödsvägen går genom Torekov samhälle förbi Slättaröd till Mälinge.

Torekovs hamn är en småbåtshamn varifrån det främst under sommarhalvåret finns reguljär båttrafik som skapar förutsättningar för allmänhetens tillgänglighet till Hallands Väderö. Hamnen i Torekov är en mötesplats året runt men med störst aktivitet på sommaren.

Genom samhället och längs stranden och hamnen sträcker sig Kattegattleden en vandring- och cykelleden som löper från Helsingborg till Göteborg. Det finns även lokala cykelleder inom Torekov samhälle.

VA och ledningsnät

NSVA (Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp) sköter på uppdrag av Båstads kommun det kommunala vatten- och avloppsverksamheten i Torekov.

NSVA levererar vattnet till konsumenten från dricksvattenproducenten Sydsvatten, som normalt hämtar merparten av sitt vatten från sjön Bolmen i Småland. Båstad, Åstorp samt delar av Svalövs kommun har egen produktion av dricksvatten medan övriga kommuner inom NSVA får vatten från Sydsvatten.

Dagvattennät

I centrala och södra Torekov finns dagvattennät. Områden i norra Torekov har inget dagvattennät. Detta innebär att ytvatten inte samlas upp och leds bort med hjälp av dagvattennätet i de områdena.

Vid kraftiga regn kan ledningsnäten överbelastas och orsaka översvämningar. Kombinerade ledningssystem håller därför på att succesivt byggas bort. NSVA ansvarar för hanteringen och driften av dagvattennätet för Torekov.

Reningsverk

Till reningsverket i Torekov leds spillvatten från stora delar av Båstads kommun (ej Båstad och Östra Karup). Reningsverket är av stor vikt för samhällets funktion och hälsa. Torekovs reningsverk ligger i södra delen av Torekov tätort i strandnära läge, ca 120m från havet. Reningsverket togs i drift på 1960-talet och senaste utbyggnaden genomfördes 2001. Avloppsreningsverket hanterar avloppsvatten främst från orterna Torekov, Västra Karup, Grevie, Förslöv, Hov, Rammsjö och Killebäckstorp. Då befolkningen i området ökar markant under sommaren ökar även påverkan på reningsverket under sommaren. Efter rening i olika steg släpps vattnet slutligen ut i Skäldervikens kustvatten (VISS, 2021).

Pumpstationer

Det finns ett flertal pumpstationer för avloppsvatten samt tryckstegringsstationer för dricksvatten. Pumpstationerna är av stor vikt för samhällets funktion och hälsa.

Ställverk/Transformatorstationer

Om transformatorstationer, ställverk eller liknande drabbas av en översvämning kan det orsaka störningar i elförsörjningen och telefonnätet. Sådana störningar påverkar ofta stora delar av samhället och inte bara de områden som översvämmas direkt av höga flöden eller översvämning. Översvämmade vägar kan även försvåra framkomligheten till vissa objekt, såsom exempelvis högspänningsledningar eller transformatorer, och på så sätt påverka leveransen av el i samhället.

Drivmedelstation

I samhällets östra del, i anslutning till livsmedelsbutiken, nr 5 i Figur 3-1, finns i dagsläget en drivmedelsstation.

I Torekovs gästhamn finns en sjömack med möjlighet att tanka diesel till båtar, se Figur 3-1.

3.2.4 Miljö

Den strandnära miljön omger Torekov. Vid påverkan från utsläpp av föroreningar på grund av skyfall och översvämningar kan miljön påverkas negativt. I dagsläget finns gällande miljökvalitetsnormer för att säkerställa en god ekologisk och god kemisk ytvattenstatus i kustvattnet.

Det finns två vattentäkter i närheten av Torekov. Dessa vattentäkter planeras att tas ur bruk men är en del av dagens dricksvattenförsörjning. I framtiden bedöms det finnas en ökad risk att föroreningar når vattenskyddsområden. Klimataspekter och ökad risk för översvämningar samt ökad mängd dagvatten innebär att föroreningar lättare kan nå både yt- och grundvattentäkter. Vid bedömning av risker för vattentäkter kopplat till klimataspekter bör hänsyn tas till hela tillrinningsområdet samt en vattenresurs enskilda skyddsbehov.

Om inga skyddsåtgärder utförs i området för att förhindra översvämningar så kommer den långsiktiga påverkan från dessa att behöva utredas vidare för att inte riskera oönskade miljökonsekvenser.

3.3 Klimatförändringarna, scenarion och sannolikhet

3.3.1 Vågor

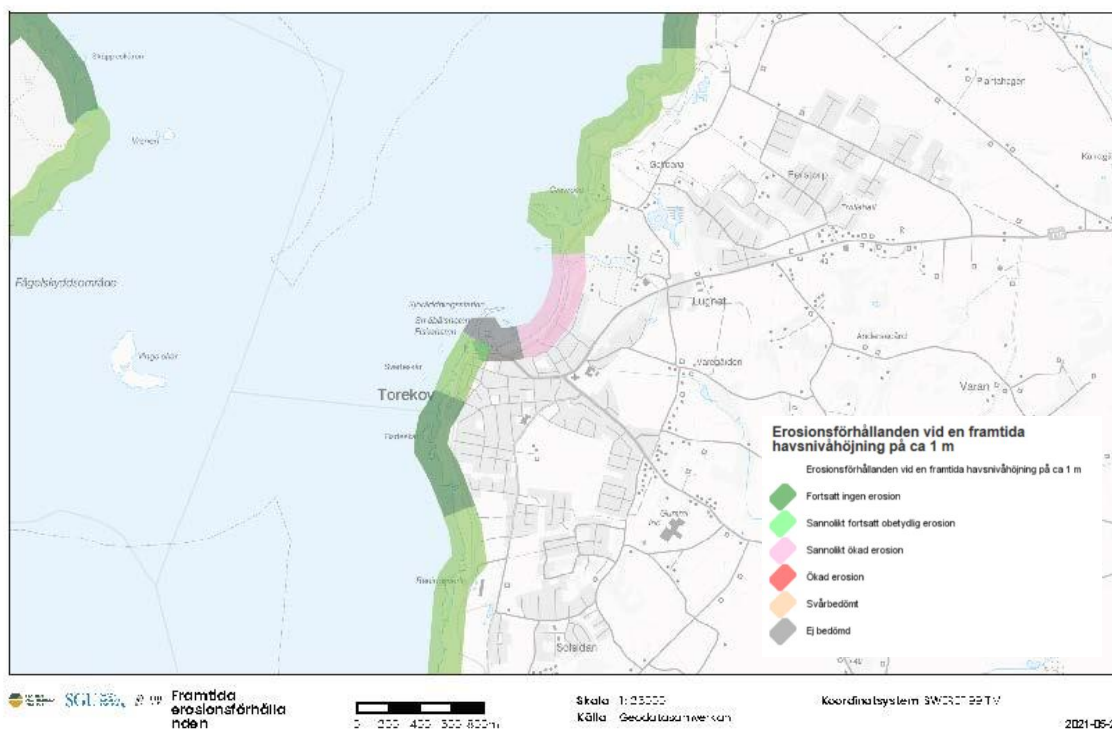
Tidigare vågberäkningar i Torekovs hamn slår fast att det är vid hårda nordvästliga vindar som höga vågor kan nå Torekovs hamn (Sweco, 2019b). Vågor som propagerar mot land bromsas upp när vattendjupet minskar och vågen känner av botten. Vågens hastighet och våglängd minskar då samtidigt som våghöjden ökar när vågen reser sig. När djupet är mindre än 1,3 gånger våghöjden bryter vågen.

Djupförhållandena närmast land i det studerade området innebär att de större vågorna bryter långt innan de når land i de flesta fall. Därav föreligger det inte en risk för stor våguppspolning i de långgrundna områdena. På platser där botten grundar upp inom en kortare distans kan vågor med en större våghöjd nå land. Störst risk för vågöverspolning finns vid den västra vågbrytarpiren i Torekovs hamn och främst vid tillfällena då högt vattenstånd i kombination med stark nordvästlig vind ger upphov till höga vågor som bryter senare än normalt på grund av det ökade vattendjupet (Sweco, 2019b).

3.3.2 Erosion

I bukten norr om Torekovs hamn sker idag växelvis erosion och ackumulation vilket innebär att det sker en transport av material både till och från stranden. Sammantaget bedöms processerna vara i balans med varandra. I övrigt i Torekov sker huvudsakligen ingen erosion eller obetydlig erosion i dagsläget.

SGI har kartlagt framtida erosionsförhållanden längs Skånes kust vid en havsnivåhöjning på ca 1 m. Inom det studerade området är det främst i bukten vid Torekovs strand som det föreligger risk för ökad erosion när havsvattennivån stiger, se Figur 3-2. Längs övriga strandlinjen bedöms framtida erosionsförhållanden som fortsatt ingen erosion eller sannolikt fortsatt obetydlig erosion.



Figur 3-2. Karta som visar framtida erosionsförhållanden i Torekov vid en havsnivåhöjning på 1 m (SGI, 2021).

3.3.3 Sannolikhet och återkomst

Som grund för riskanalysen gjordes en beräkning med ett 100-årsregn av typ CDS för år 2040 utan klimatfaktor och nivå +2,14 i havet (högvatten med 100-års återkomsttid för scenario 1). Ytterligare en beräkning gjordes med ett 100-årsregn (CDS¹) med klimatfaktorn 1,25 för år 2100 och nivå +2,68 i havet (högvatten med 100-års återkomsttid för scenario 2). Skyfallskarteringen gjordes med hjälp av programmet Mike 21.

Om återkomsttiden är 100 år innebär detta att sannolikheten är 1 % att händelsen uppnås eller överträffas under ett år. Tittar man på sannolikheten under en längre period, blir den ackumulerade risken större, se Tabell 3-2 nedan.

Tabell 3-2. Sannolikheter för att en händelse inträffar under en längre period. (Källa kunskapsbanken, SMHI).

Återkomsttid (år)	Sannolikhet under 2 år (%)	Sannolikhet under 10 år (%)	Sannolikhet under 50 år (%)	Sannolikhet under 100 år (%)
2	75	100	100	100
10	19	65	99	100
50	4	18	64	87
100	2	10	39	63

Att till exempel ett 100-årsregn inträffar någon gång under en 100-årsperiod är hela 63 % enligt tabellen.

De prognoser som finns idag för tiden efter år 2100 innehåller stora osäkerheter. Det som bedöms troligt idag är att havet med stor sannolikhet fortsätta stiga under lång tid. Beräkningar har visat på höjningar mellan två och fyra meter fram till år 2200. Havsnivån styrs av långsamma processer där vatten binds och frigörs i glaciärer och inlandsisar. Det är stora regionala skillnader i Sverige beroende på landhöjningen. (SMHI, 2020). I norra Skåne bedöms landhöjningen ungefär i mm/år (SMHI, 2021).

3.4 Framtida utveckling av Torekov

Kommunen har i Översiktsplan 2030 beskrivit en utveckling av Torekov samhälle och hamn. I ÖP 2030 läggs fokus på ökad tillgänglighet samt bevarande av tätorten och förutsättningar för besöksnäringen att utvecklas.

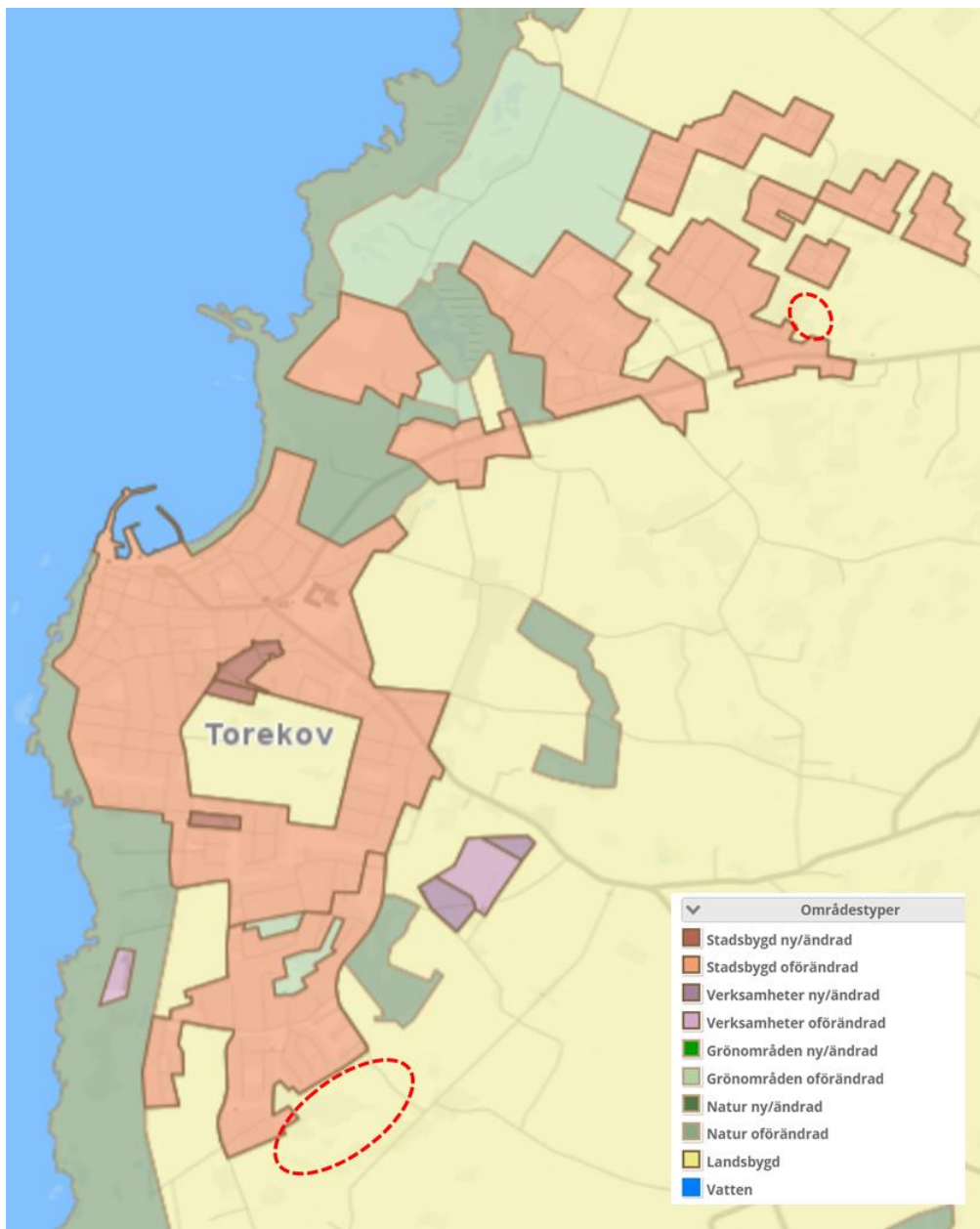
I ÖP2030 anger treområden för stadsbygd, varav ett område i Centrala Torekov, Sunnan 10 m.fl. (nr 1 i Figur 3-3), snart är utbyggt. I området möjliggörs för ett antal flerbostadshus på mark som idag används till parkering och grönytor. Det finns även planuppdrag för ytterligare något flerbostadshus i anslutning till södra delen av planområdet.

Det finns ytterligare ett planuppdrag till en förnyad detaljplan för Torekovs hamn. Ny detaljplan kommer förutom planjuridiska aspekter även ta hänsyn till klimatfrågan samt disponering av ytorna på hamnplan.

Vid kusten finns Torekovs reningsverk som tillförs kommunalt och industriellt avloppsvatten från flera tätorter i närområdet. Reningsverket/ledningsnätet begränsar utbyggnaden av Torekov i de södra delarna.

En sammanfattande översikt av markanvändning för stadsbygd, i gällande ÖP 2030 samt byggrätter gällande i detaljplan, visar på två områden med angivna byggrätter utanför angiven stadsbygd. De rödstreckade linjer i Figur 3-3 illustrerar byggrätter för bostadsändamål som finns i gällande detaljplaner.

I arbetet med den nya fördjupade översiktsplanen är syftet bland annat att titta på möjligheter för nya områden lämpliga för bostäder och verksamheter. I huvudsak i angränsande till befintlig bebyggelse i centralt läge.

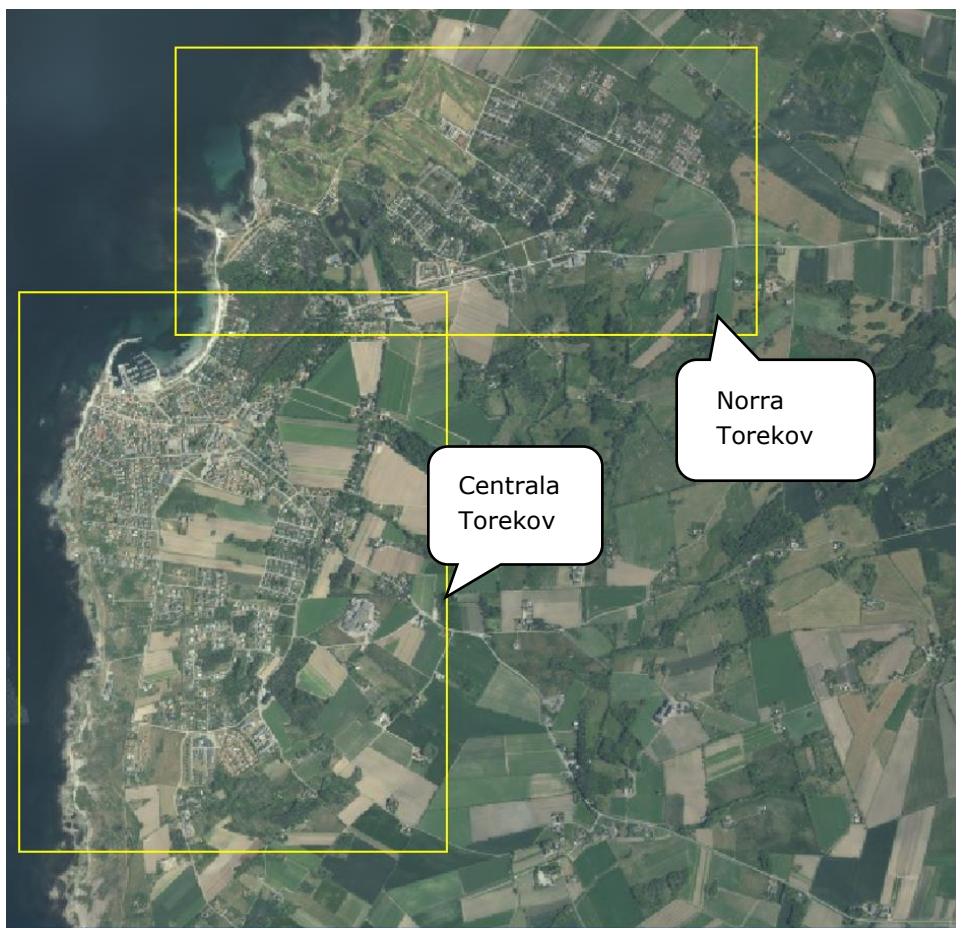


Figur 3-3. Markanvändning i gällande ÖP 2030 samt byggrätter i gällande detaljplaner.

4 Riskbedömning

4.1 Översvämningrisk skyfall

Nedan beskrivs översvämningriskerna utifrån geografiskuppdelning utifrån norra och centrala delen av Torekov, avgränsning av dessa områden återfinns i Figur 4-1. Avgränsningen är gjord utifrån möjligheten att tydligt presentera resultatet.



Figur 4-1. Översiktskarta Torekov, Geografisk avgränsning av norra och centrala delen av Torekov. Karta: Lantmäteriet.

4.1.1 Norra Torekov

År 2040: 100-års CDS-regn utan klimatfaktor. Havsnivå +2,14 m.

Beräkningar av nederbörd av ett 100 års regn 2040 samt höjd havsnivå vid 2040 har visat på små förändringar mot dagens nivåer 2021. Utifrån aktuella beräkningar har kartläggning av större rinnvägar gjorts som bedöms påverka planlagd bebyggelse, dessa presenteras som streckade vita områden i Figur 4-2. I samma figur finns även resultat från beräkningar inlagda så det går att följa rinnvägar och utbredning av översvämningar även där de inte bedöms påverka planlagt område. Modellen visar att marken har god infiltration och många av de större rinnvägarna från öster mot väst infiltrerar i höjd med Litorinavallen.

I norra Torekov i området kring Lilla Stenlid, Perstorp och Svenstorp förekommer flera rinnvägar mot havet som följer befintliga grönstråk. Dessa bostadsområden är inte försedda med dagvattenledningar så nederbörd söker sig den naturliga vägen mot havet med minsta motstånd och högsta lutning.

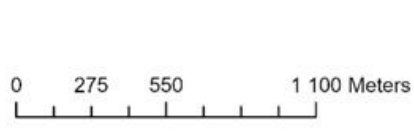
I området Varan mellan Ängalagsvägen, Andersgårdsvägen och Kollingevägen framkommer många större rinnvägar med översvämningssytor vid kraftiga regn. Dessa flöden bedöms till stora delar infiltrera genom marken på sin väg mot havet.

Den höjda strandlinjen vid stormar och högvatten bedöms inte ge några större konsekvenser i detta område då det till främsta delen är naturstrand i marken. Området angränsar till golfbanan.

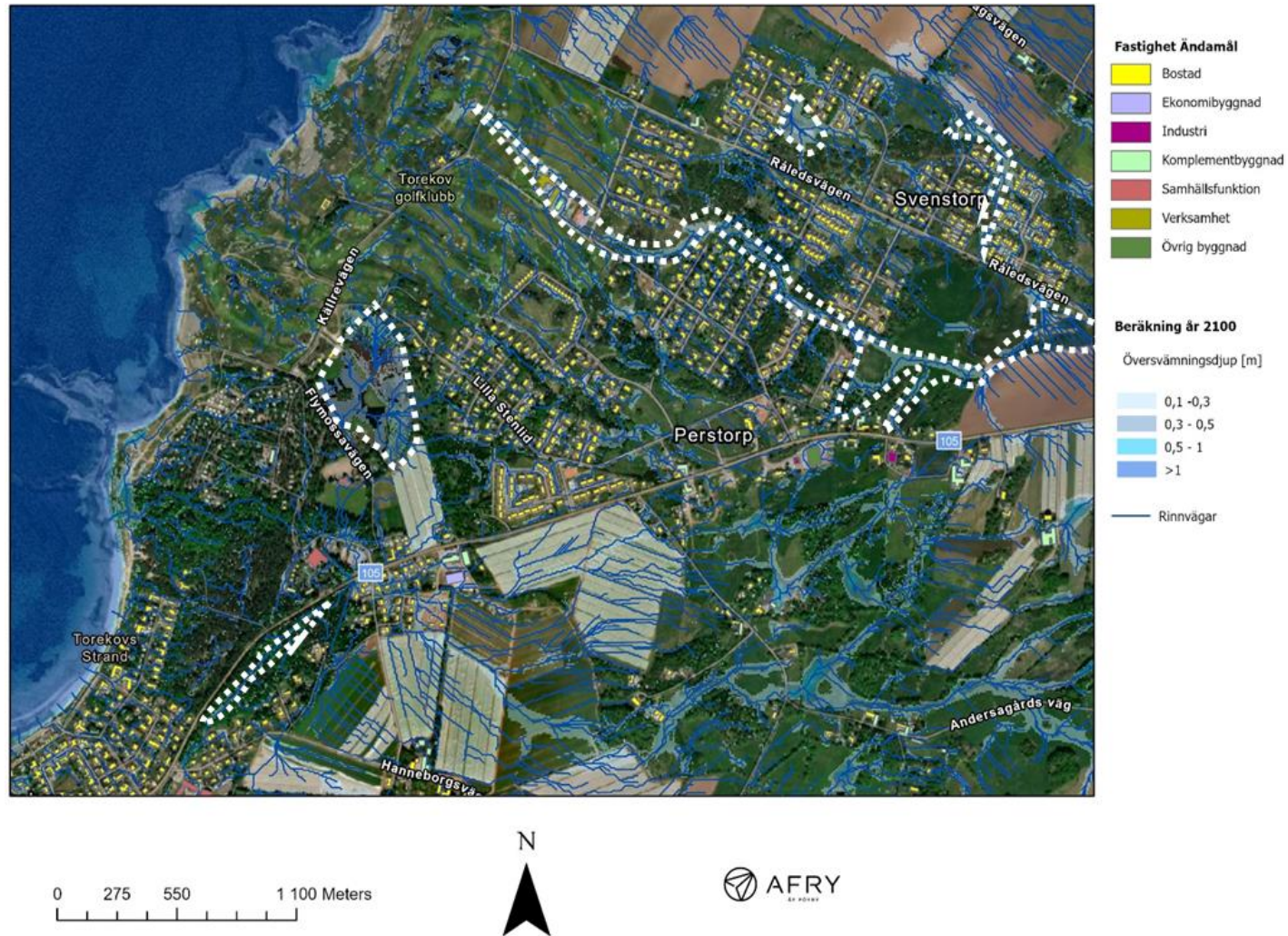
År 2100: 100 års CDS-regn med klimatfaktor 1,25. Havsnivå +2,68 m.

Beräkningar av ett 100 års regn 2100 samt höjd havsnivå 2100 visar på samma strömningar som scenariot 2040 och presenteras i Figur 4-3 på samma sätt som ovan genom streckade vita områden. Skillnaderna är ökad mängd nederbörd, kraftigare flöden och större utbredning av översvämmade ytor. Området Lugnet bedöms få en större påverkan med kraftigt flöde och fler översvämmade ytor jämfört mot 2040.

På samma sätt som tidigare bedöms dessa flöden infiltrera på väg mot havet och Litorinavallen. Den höjda strandlinjen vid stormar och högvatten bedöms inte ge några större konsekvenser i detta område då det till främsta delen är naturstrand, naturreservat som angränsar till Torekovs Golfklubb.



Figur 4-2. Översiktskarta norra Torekov som visar översvämningsscenario 2040: 100-års CDS-regn utan klimatfaktor. Havsnivå +2,14 m. Utifrån aktuella beräkningar har kartläggning av större rinnvägar gjorts som bedöms påverka planlagd bebyggelse, dessa presenteras som streckade vita områden.



Figur 4-3. Kartläggning större rinnvågar och ytor med vattensamlingar, Översiktskarta norra Torekov som visar översvämningsscenario för 2100 100 års CDS-regn med klimatfaktor 1,25. Havsnivå +2,68 m. Utifrån aktuella beräkningar har kartläggning av större rinnvågar gjorts som bedöms påverka planlagd bebyggelse, dessa presenteras som streckade vita områden.

4.1.2 Centrala Torekov

År 2040: 100-års CDS-regn utan klimatfaktor. Havsnivå +2,14 m.

Beräkningar av nederbörd av ett 100 års regn 2040 samt höjd havsnivå vid 2040 har visat på små förändringar mot dagens nivåer 2021. Utifrån aktuella beräkningar har kartläggning av större rinnvägar gjorts som bedöms påverka planlagd bebyggelse, dessa presenteras som streckade vita områden i Figur 4-4. I samma figur finns även resultat från beräkningar inlagda så det går att följa rinnvägar och utbredning av översvämningar även där de inte bedöms påverka planlagt område. Modellen visar att marken har god infiltration och många av de större rinnvägarna från öster mot väst infiltrerar i höjd med Litorinavallen (Litorinavägen), Tunbyvägen och Solsidan

Områden öster om Litorinavägen och Tunbyvägen visar på områden med rinnvägar samt viss översvämning vid kraftiga regn. Även område kring Eneborgsvägen i höjd med Slättaröd finns en lågpunkt som visar på översvämningsrisk.

I äldre delen av centrala Torekov, väster om Litorinavallen finns rinnvägar från de högre liggande delarna av samhället med högsta punkt vid kyrkan sedan sluttande ned mot havet i olika riktningar.

Kvarteren närmast havet mellan Junkersgatan, Lagmansvägen, Lotsgatan och Skepparegatan och fortsättning med Tunbyvägen (Pilken, Spättan, Flundran, Hållö, Häradsskär, Fladen, Utklippan och Bergkvara) visar på områden med översvämningar vid kraftiga regn. Översvämningarna varierar i utbredning med djup på 0,1 – 0,5 m.

Mindre översvämningar uppstår i lågpunkter längs med rinnvägar och på gårdar i olika delar av centrala Torekov bland annat i närheten av korsningen Hommerbergsgård och södra samt kvarteret Stormen området mot Strömmen.

Ett stråk från Tordmulevägen längs grönområdet Båstad Pålarp 8:39 ned mot Vrenenvägen och Sandskärsvägen visar på flera rinnvägar med utredning av ytvatten vid kraftiga regn

Ett område mellan Eneborgsvägen och Laxvägen visar på flera rinnvägar med lågpunkter och översvämningar vid kraftiga regn främst i skog- och jordbruksmark.

Bostadsområdet vid Solsidan, Makrillvägen, visar på rinnvägar som ger översvämning vid hårdgjorda ytor i anslutning till en del av bostäderna.

År 2100: 100 års CDS-regn med klimatfaktor 1,25. Havsnivå +2,68 m.

Beräkningar av ett 100 års regn 2100 samt höjd havsnivå 2100 visar på samma strömningar som scenariot 2040 och presenteras på samma sätt som ovan genom streckade vita områden i Figur 4-5. Skillnaderna är ökad mängd nederbörd, kraftigare flöden och större utbredning av översvämmade ytor.

Områden öster om Litorinavägen och Tunbyvägen visar på områden med rinnvägar samt flera områden med översvämning vid kraftiga regn. Det framkommer även översvämningsområden väster om villakvarteret Varan. Även området kring Eneborgsvägen i höjd med Slättaröd visar på större område med översvämning och större översvämningdjup längs med Eneborgsvägen. Större flöden visar sig uppstå längs hårdgjorda villagator i området kring östra delen av Lyckebergsvägen.

Samtliga av de ytor som i scenario 2040 uppvisade översvämning av rinnvägar får en ökad utbredning av översvämmade ytor. Bostadsområdet vid Solsidan, Makrillvägen, visar på kraftigare flöden, 0,3-0,7 m³/S/M. De höga flödena följer de hårdgjorda ytorna vid Makrillvägen samt ytor i anslutning till en del av bostäderna. Vissa kraftigare flöden kan uppstå längs Laxvägen och Sjötungevägen.

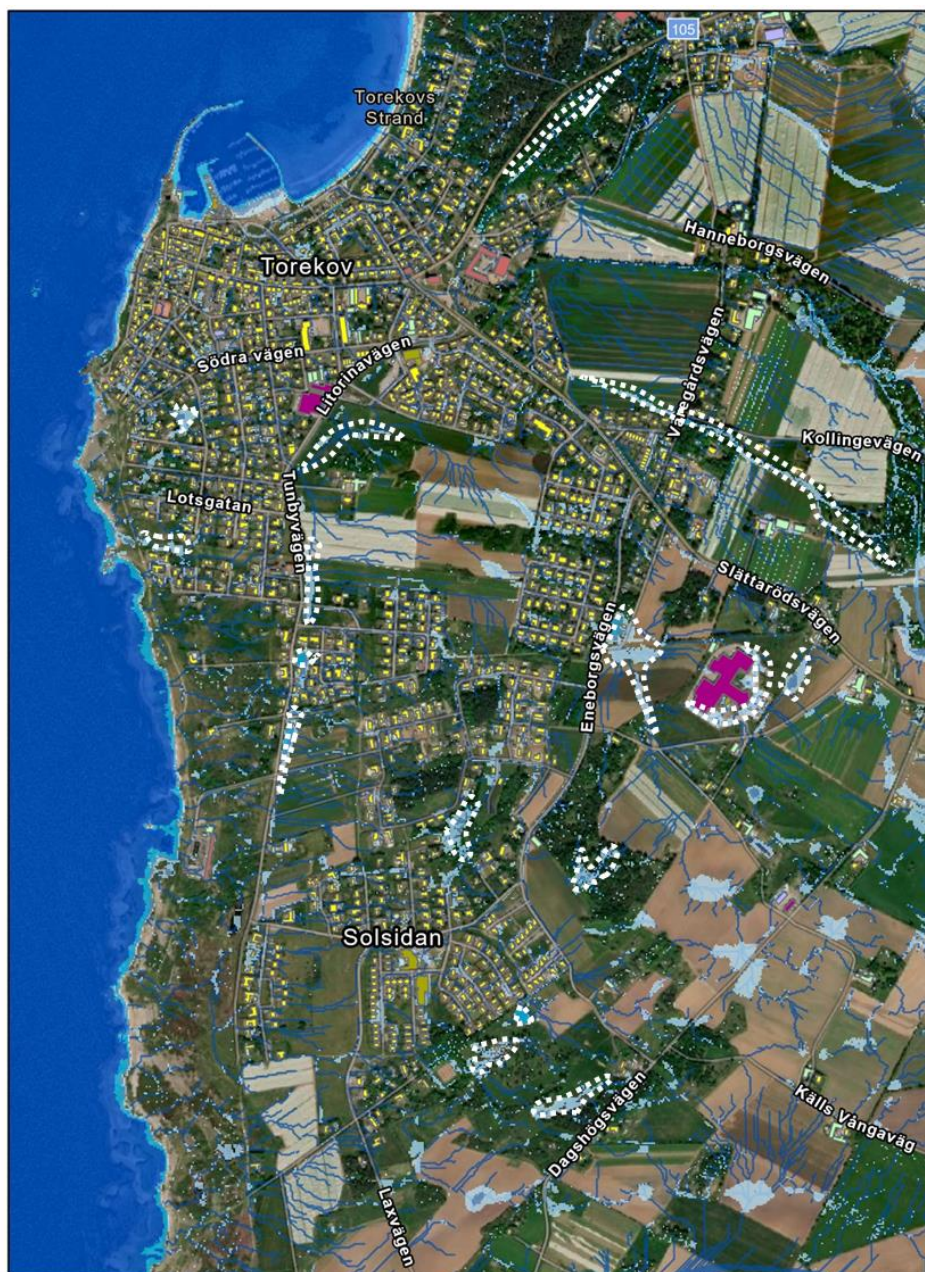
Reningsverket bedöms inte få någon direkt påverkan av rinnvägar, översvämningar eller från havet. Indirekt påverkas reningsverket av ökat flöde av dagvatten som kan innebära breddning och utsläpp av orenat vatten.

I äldre delen av centrala Torekov, väster om Litorinvallen, ökar rinnvägarna i bredd. Även flödes hastigheterna ökar från de högre belägna delarna av samhället med högsta punkt vid kyrkan, där sedan rinnvägarna sluttar ned mot havet i olika riktningar.

Kvarteren närmast havet mellan Junkersgatan, Lagmansvägen, Lotsgatan och Skepparegatan och fortsättning med Tunbyvägen (Pilken, Spättan, Flundran, Hållö, Häradsskär, Fladen, Utklippan och Bergkvara) visar på mer omfattande områden med översvämningar vid kraftiga regn i samband med höjda havsnivåer. Området vid Båstad Torekov 98:1 bildar ytvatten och havet en sammanhängande översvämning i höjd mot Tullaregatan. I detta område översvämmar havet och ytvattnet strandpromenaden. Översvämningdjupen varierar i utbredning från 0,1 – 0,5 m. Havsytan har stigit så delar av stranden är borta upp till strandpromenaden.

Fler översvämningar uppstår i lågpunkter längs med rinnvägar och på gårdar i olika delar av centrala Torekov, bland annat i närheten av korsningen Hommerbergs-gränd och kvarteret Stormen samt området mot Strömmen. Beräkningar visar på större flöden vid hårdgjorda gatuområden mellan Storgatan och Heimers gata.

De klimatförändringar som bedöms ha störst påverkan på Torekovs hamn kan beskrivas av klimatindikatorn stigande medelvattenstånd samt av tillfälliga högvatten och vågor vid stormar. I ett framtida klimat kommer både högvatten och vågor att nå högre absoluta nivåer med ett högre medelvattenstånd. Piren, hamnen och hamnplanen samt delar av strandpromenaden bedöms bli kraftigt översvämmad. Detaljerade beräkningar återfinns i Strategi för klimatanpassning av Båstads och Torekovs hamn som togs fram 2019 (Sweco, 2019a).


Fastighet Ändamål

- Bostad
- Ekonomibyggnad
- Industri
- Komplementbyggnad
- Samhällsfunktion
- Verksamhet
- Övrig byggnad

Beräkning år 2040

Översvämningsdjup [m]

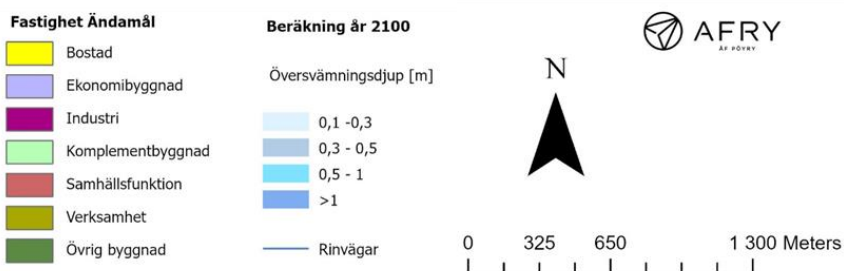
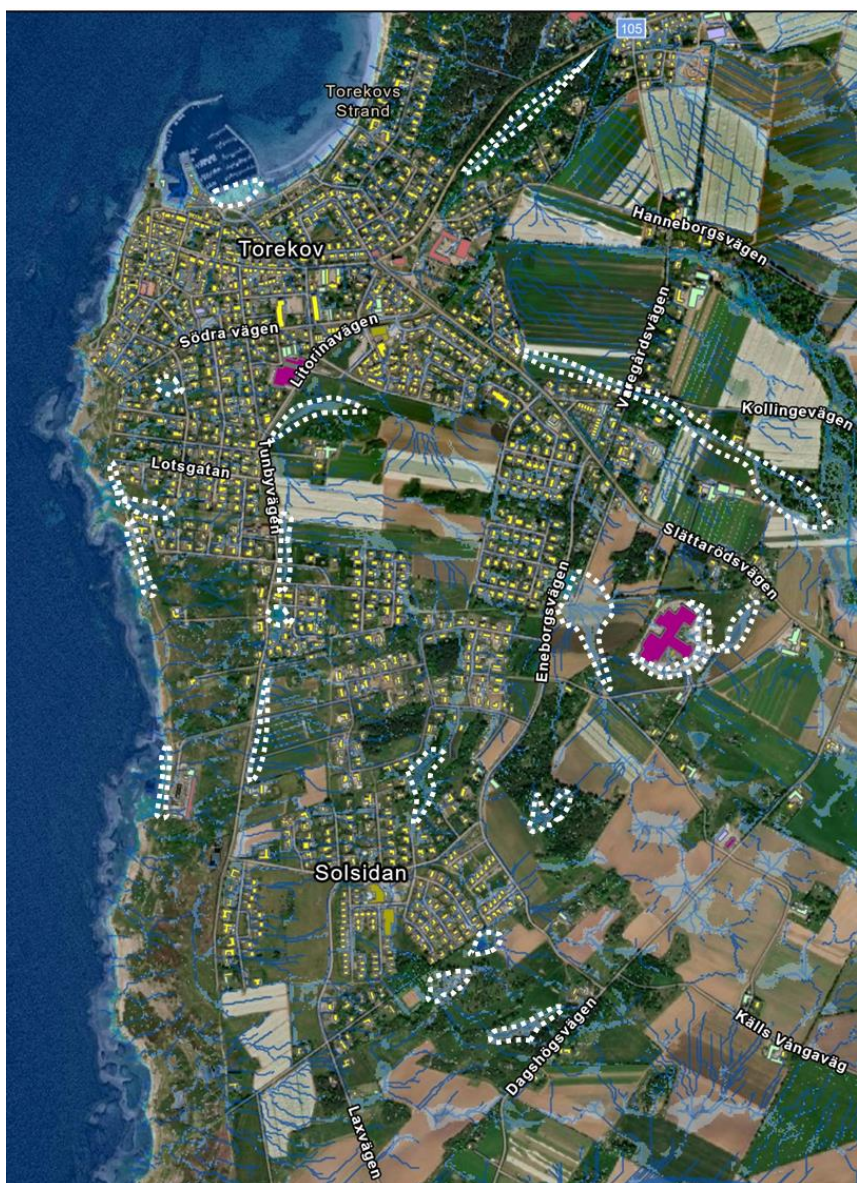
- 0,1 - 0,3
- 0,3 - 0,5
- 0,5 - 1
- >1

— Rinvägar



0 325 650 1 300 Meters

Figur 4-4. Kartläggning större rinnvägar och ytor med vattensamlingar Översiktskarta centrala Torekov som visar översvämningsscenario 2040: 100-års CDS-regn utan klimatfaktor. Havsnivå +2,14 m. Utifrån aktuella beräkningar har kartläggning av större rinnvägar gjorts som bedöms påverka planlagd bebyggelse, dessa presenteras som streckade vita områden



Figur 4-5. Kartläggning större rinnvägar och ytor med vattensamlingar Översiktskarta centrala Torekov som visar översvämningsscenario för 2100: 100 års CDS-regn med klimatfaktor 1,25. Havsnivå +2,68 m. Utifrån aktuella beräkningar har kartläggning av större rinnvägar gjorts som bedöms påverka planlagd bebyggelse, dessa presenteras som streckade vita områden.

4.2 Riskvärdering

Ett sätt att identifiera var konsekvenserna av ett skyfall blir som störst är att utgå från de verksamheter som bedöms vara mest skyddsvärda, det vill säga de som har en stor negativ påverkan på samhället om de slås ut. Verksamheterna studeras i detalj med avseende på påverkan från beräknad översvämningsutbredning och vattendjup.

I centrala delarna av Torekov by mot hamnen finns större områden med fornminnen samt särskilt utpekade fastigheter med kulturskyddad bebyggelse. Dessa områden sammanfaller med områden där det bedöms finnas risk för skador på bebyggelse genom påverkan från kraftiga rinnvägar vid skyfall. Det kan även uppstå svårigheter för vattnet att rinna undan eller infiltrera vid fastigheter under perioder med storm och högvatten. Beräkningar visar på fastigheter med ansamling av vatten i kvarteren närmast havet mellan Junkersgatan, Lagmansvägen, Lotsgatan och Skepparegatan och fortsättning med Tunbyvägen (Pilken, Spättan, Flundran, Hållö, Häradsskär, Fladen, Utklippan och Bergkvara). Här finns även beräkningar som visar på mer omfattande områden med översvämningsrisk vid kraftiga regn.

Dessa områden och särskilt utsatta fastigheter behöver genomgå en detaljerad bedömning för att säkerställa att föreslagna skydd inte innebär ytterligare uppkomna skador på fastigheten eller det kulturskydd som finns på platsen och bygganden. Skydden skall både fungera för Högvatten och påverkan från havet samt främja avrinning eller infiltration av ytvatten från rinnvägar.

4.2.1 Riskvärdering bebyggelse

Bostäder

Ett antal bostäder ligger i lågpunkter och det finns därmed risk att dessa påverkas av skyfall. Det rör sig om ovan angivna områden i centrala delar av Torekov samt områden som angränsar till streckade vita områden som syns i Figur 4-2 - Figur 4-5.

Vissa större flerbostadshus kan ha större hårdgjordyta i anslutning till fastigheterna. Detta kan innebära större mängd vatten i anslutning till fastigheterna och parkeringar som kan påverka evakuering eller åtkomst för exempelvis hemtjänst, sjuktransporter och polisärenden.

Brandstation

Brandstationen ligger förhållande vis högt mot omgivningen. Lokalisering av brandstationen innebär ingen risk för översvämningsrisk. Beräkningen visar mycket små skillnader mellan år 2040 och år 2100.

Sjöräddning

Hamnområdet är den del av Torekov som kommer bli mest påverkad genom stigande medelvattenstånd samt av tillfälliga högvatten och vågor vid stormar. Vid dessa tillfällen bedöms piren, hamnen och hamnplanen vara kraftigt översvämmad samt delar av strandpromenaden. Åtkomsten till hamnen och hamnområdet under dessa händelser bedöms som mycket begränsade.

Sjöräddningens lokaler har i nutid byggts om efter riktlinjer avseende klimatfaktorer kopplat till högre medelvattenstånd. Det bedöms att Sjöräddningens lokaler kan klara en översvämningsrisk vid tillfälliga högvatten och stormar men då själva hamnen och piren svämvas över kraftigt blir det svårt att få åtkomst till lokalerna.

Förskola och skola

Skollokaler ligger förhållandevis högt jämfört med omgivande bebyggelse. Beräkningarna för 2100 visar mindre vattenansamlingar i lågpunkter inne på skolområdet samt en mindre rinnväg med start vid skolområdet.

Livsmedelsbutik

Livsmedelsbutiken och dess parkering bedöms inte påverkas av översvämning eller skyfall utefter de beräkningar som genomförts. Dock kan den hårdgjorda markplanen bakom butiken vid dess lastbrygga vara ett område som kommer att svämma över vid skyfall.

4.2.2 Riskvärdering infrastruktur

Vägar och cykelvägar

Generellt påverkas inte de större genomfartsvägarna 105 (Ängalagsvägen), Slättarösvägen och Litorinavägen av rinnvägar eller översvämningar. På mindre gator finns det risk för skador där kraftiga rinnvägar förekommer vid kraftiga skyfall. I central delarna av Torekov bedöms flera av rinnvägarna söka sig längs med hårdgjorda ytor så som gator ned mot havet. Dessa rinnvägar kan påverka framkomligheten under ett pågående regn. Detta kan även påverka framkomligheten längs räddningsvägar

Rinnvägarna längs de aktuella gatorna avtar och försvinner efter att regnet upphört. Vissa områden på gårdar och i lågpunkter kan få stående vattensamlingar en tid efter att ett skyfall slutat. Området kring Eneborgsvägen i höjd med Slättaröd visar på större område med översvämning och större översvämningdjup. Detta område och avsnitt av Eneborgsvägen kan innebära begränsad framkomligheten under en något längre tid än det aktuella skyfallet.

VA och ledningsnät, Dagvattennät och Reningsverk

Risken för en direkt översvämning av Reningsverket från havet eller vid skyfall bedöms som låg. Dock bedöms reningsverkets placering med närhet till havet och eventuella rinnvägar föranleda behov av en mer detaljerad utredning om skyddsåtgärder. Detta för att förhindra eventuella översvämningar och oönskade konsekvenser av klimatförändringar.

Den främsta risken för reningsverket handlar om ökad mängd inkommande dagvatten från systemet i Torekov. Konsekvenser vid en eventuell översvämning innebär en ökad belastning på reningsverket och kan leda till att det tvingas brädda (släppa ut) orenat avloppsvatten. Inläckage i ledningar samt ökade vattenmängder bidrar till en sämre reningsprocess och risk för utsläpp till recipient.

Vid utsläpp av orenat vatten och eventuellt ytföroreningar som spolats med till recipient finns risk för spridning av kemikalier, bakterier och alger i badvatten längs Torekov. Hur omfattande en spridning och tillväxt av bakterier och alger blir beror på årstid och väder (Naturvårdsverket, 2021). En förorening av badvattnet under högsäsong skulle kunna ge en påverkan på turismen och innebära förlorade inkomster för verksamheter i Torekov. Vid upprepade föroreningar skulle det även kunna innebära att turister väljer bort Torekov i ett längre perspektiv.

Pumpstationer

En översvämning av pumpstationerna skulle bidra till att det rinner ner mycket vatten i spillvattensystemet. Detta kan leda till att fastigheter med källare under havsnivån och utan fungerade skydd i sin avloppsinstallation riskerar att översvämmas.

Ställverk/Transformatorstationer

Bjäre Kraft har hand om elnätet i Torekov och har uppgett att de inte har upplevt problem med störningar i elnätet till följd av översvämningar. Känsliga delar i elnätet placeras generellt på högre marknivåer och kablar sätts i vattentäta rör. De har inte heller identifierat att risken ska påverkas betydligt av klimatpåverkan men är medvetna om risken.²

Drivmedelstation

Drivmedelsstationen ligger inte i område där det finns risk för översvämning och eller påverkan från kraftiga rinnvägar vid skyfall enligt beräkningarna som genomförts.

4.2.3 Riskvärdering miljö

Klimataspekter och ökad risk för översvämningar samt ökad mängd dagvatten innebär att föroreningar lättare kan nå både yt- och grundvattentäkter. Vid bedömning av risker för vattentäkter kopplat till klimataspekter bör hänsyn tas till hela tillrinningsområdet samt en vattenresurs enskilda skyddsbehov.

Om inga skyddsåtgärder utförs i området för att förhindra översvämningar så kommer den långsiktiga påverkan från dessa att behöva utredas vidare för att inte riskera oönskade miljökonsekvenser.

4.3 Sammanfattande analys

4.3.1 Nuläge

De framtagna kartorna för översvämning visar på att risken avseende översvämning är relativt låg i nuläget. Det finns vissa lågpunkter där det finns risk att vatten samlas vid eventuella skyfall. Marken består dock enligt underlagskartor av infiltrerbara material som innebär att vatten inte blir stående en längre period. Tidsperioder vid skyfall är korta och bedöms till timmar jämfört med långsammare förhållanden kopplat till flod och sjö där tidsperioderna ofta är veckor och månader (Länsstyrelsen Västra Götaland och Värmlands län, 2011).

4.3.2 Framtida läge

Framtiden innebär troligtvis mer frekventa skyfall med större intensitet. Detta har tagits hänsyn till genom en klimatfaktor på 1,25 år 2100. För framtiden är det viktigt att inte förvärpa situationen rörande översvämning. Dagvatten behöver tas om hand så att större opermeabla ytor inte etableras utan att kompensera med dagvattenhantering.

Då Torekov ligger intill havet finns risk för vatteninträning från kusten samt skyfall som leder till översvämningar i lågpunkter.

² Samtal med Bjäre krafts telefonväxel 0431-44 99 00, 2021-06-29.

5 Planeringsstrategi för fysisk planering

5.1 Övergripande strategier

- Så mycket vatten som möjligt tas om hand på platsen och om möjligt inte leds till havet.
- Identifierade skyfallsleder/stråk med vatten säkerställs.
- Identifierade lågpunkter med vatten bibehålls och ytor även fortsättningsvis möjliggörs ta hand om vatten.
- Identifierade lågpunkter med vatten i anslutning till rinnstråk säkerställs.
- Nya ytor som kan ta hand om vatten skapas i anslutning till rinnvägar.
- Obebyggda strandsträckor bör bevaras obebyggd.
- Ingen ny bebyggelse ska lokaliseras på sådant sätt som kan innebära att den kan utsättas för översvämning.
- För att utrymningsvägar ska vara framkomliga får maximalt 0,2 meter vatten bli ståendes på vägar och stråk.
- GC vägar med maximalt 0,2 m översvämning ska finnas till alla byggnader för att säkra evakuering under högvatten.
- Färdväg för Räddningstjänst ska finnas tillgänglig dvs väg dimensionerad för Räddningstjänstfordon med max 0,5 m översvämning.
- Fastigheter ska utformas så inga instängda områden skapas.
- Nya byggnader ska säkras från översvämning.
- Nya dagvattenstråk och ytor/dammar som kan ta hand om skyfallsvatten på platsen skapas.
- Vid planläggning får planen inte generera försämring för befintlig bebyggelse och vägar utanför planen.

All ny bebyggelse ska ha en klimatanpassad dagvattenhantering till exempel leda vatten från större hårdgjorda ytor och tak till dagvattendammar eller liknande konstruktioner där vattnet fördröjs. Vid arbetet med fysisk planering är det viktigt att tidigt i processen identifiera hur vatten ska avrinna eller infiltrera inom ett avrinningsområde utan att det orsakar skada på till exempel befintliga byggnader och infrastruktur. Klimatanpassad dagvattenhantering bör finnas med redan i den kommunala översiktsplaneringen och fördjupad översiktsplanering. De övergripande riktlinjerna måste följas upp och konkretiseras i områdesplaner och detaljplaner.

Skyfallsleder och ytor där vatten kan ansamlas följer ofta de naturliga förutsättningarna (topografin), men det går även till viss del att styra dessa flöden dit man vill genom tekniska åtgärder – till exempel ändrad höjdsättning, nedsänkning av gator, vallar etc.

En lämplig utgångspunkt vid detaljplaneläggning är att översvämningssituationen inom eller utanför detaljplanen inte ska försämrats vid exploateringen. Ofta behöver man testa olika utformningar och verifiera dessa med beräkningar i en iterativ process tills man får ett tillfredsställande resultat.

Utjämningsvolymerna inom en exploatering bör bevaras eller kompenseras på annan plats samtidigt som man bör se över möjligheten att förbättra översvämningssituationen genom att göra åtgärder någon annanstans i avrinningsområdet. Även ytor för infiltration bör bevaras.

Utjämningsvolymerna kan med fördel göras öppna för att uppnå multifunktionalitet. Om det inte går att få översvämningsdjup inom marginalerna enligt ovan, så får man använda tekniska åtgärder i form av objektsskydd (vallar, täta fasader etc.).

Planering ska säkerställa att ny bebyggelse inte skadas vid översvämnning. Det innebär att det ska finnas en säkerhetsmarginal till färdigt golv från vattenyta vid max beräknat vattendjup för det dimensionerande regnet. Svenskt vatten rekommenderar att sätta färdigt golv till 0,3 m över marknivå vid anslutningspunkt för dagvatten (P110). För samhällsviktig verksamhet sätts detta avstånd till minst 0,5 m.

En exploatering ska inte påverka nedströms liggande områden och ytliga avrinningsvägar för regn med större volym än det dimensionerande regnet bör finnas. För varje detaljplan bör en skyfalls- och dagvattenutredning göras där man tittar på ovanstående.

Byggnader ska kunna evakueras, varför åtminstone en entré för nya byggnader inte ska ha ett vattendjup som överstiger 0,2 m. Det är även viktigt att tillse framkomligheten till utryckningsfordon (polis och ambulans) – ett förslag på vattendjupet på utryckningsvägar ska max vara 0,2 m. Framkomlighet för räddningstjänst -vattendjup på utryckningsvägar max 0,5 m. (Göteborgs Stad - Kretslopp och vatten, 2019)

I dagvattenutredningen görs även en föroreningsberäkning för att få en uppfattning om hur detaljplanen påverkar MKN för vatten och hur utsläppshalter ligger i förhållande till riktvärden.

De GIS-skikt för bland annat översvämningsdjup som tagits fram i den här utredningen kan användas som utgångspunkt för att identifiera problem med dagvatten och skyfall i den fortsatta planeringen med detaljplaner i Torekov.

5.2 Områden olämpliga för ny bebyggelse

För att minska konsekvenserna av framtida översvämnningar föreslås att de identifierade lågpunkterna och skyfallsstråken inte bebyggs. Genom att redan idag avsätta ytor för vatten för framtida hantering av skyfall innebär i sig minskade möjligheter för exploatering i attraktiva läge. Dessa ytor bör därför utformas så att multifunktionell användning är möjlig. Att åtgärder ska utgöra tillskott till stadsmiljön innebär att de utnyttjas för att skapa mervärde i stadsbilden. Gröna, obebyggda områden med mångfunktionella ytor kan även bli attraktiva rekreationsområden och kan anläggas för att främja en hög biologisk mångfald.

6 Åtgärdsförslag

6.1 Principlösningar och befintliga konstruktioner

Nedan föreslagna alternativ utgår från hur området ser ut idag men även utifrån idag kända planer på utbyggnader

6.1.1 Principlösningar

Princip A. Ingen åtgärd - området tillåts översvämmas eller har redan tillräckligt skydd.

Princip B. Omhändertagande av ytvatten genom till exempel dagvattendammar och områden som tillåts översvämmas se Figur 6-1 och Figur 6-2.



Figur 6-1. Exempel på dagvattendamm i Luleå. Källa AFRY.



Figur 6-2. Dammar i naturen i Motala. Källa AFRY.

Princip C. Omledning av rinnvägar för att undvika översvämning och skador på byggnader.

Princip D. Översvämningsskydd mur med öppningar - I områden med begränsad plats för skyddsåtgärder är det lämpligt att anlägga skyddsmurar som tar ett begränsat område i anspråk. Muren bör ha öppningar för att undvika ansamling av ytvatten på baksidan. Muren kan med fördel göras multifunktionell med exempelvis sittbänkar integrerade i konstruktionen, se Figur 6-3.



Figur 6-3. Översvämningsskydd enligt princip D, mur med öppningar i Vänersborg. Källa Vänersborgs kommun.

Princip E. Översvämningsskydd genom markhöjning/landutfyllnad, anläggande av en vall. Vid anläggande av vallar måste flöden vid skyfall utredas för att undvika översvämningssproblematik på insida vallen. Vid omvandling av större ytor kan det vara bättre att höja marken jämfört med att anlägga vallar eller murar.

Princip F. Tillfälliga skydd - Vid öppningar i skyddet (för tillgänglighet och skyfall) behöver en platsbunden stängningsanordning, till exempel rörlig port anordnas. Förslagsvis byggs den in i konstruktionen för att alltid vara på plats och för att enkelt och snabbt kunna stängas då behov uppstår.

Princip G. Mobila tillfälliga skydd - De kan utgöras av lösa delar som enkelt monteras ihop på förberedd plats till en sammanhängande tätskärm.

Princip H. - Lokal anpassning - Lokal anpassning innebär att en principlösning inte kan föreslås. Istället är ett anpassat eller kompletterande skydd den bästa lösningen.

Princip I - Bullnose är ett vågskydd med s k bullnose på sidan mot havet, Syftet med ett bullnose-skydd är att det genom sin utformning avleder vågenergin genom att leda vattnet tillbaka ut mot havet. När inkommande vågor träffar muren hindras de då att slå över skyddsvallen, se exempelbilder i Figur 6-5, sida 42.

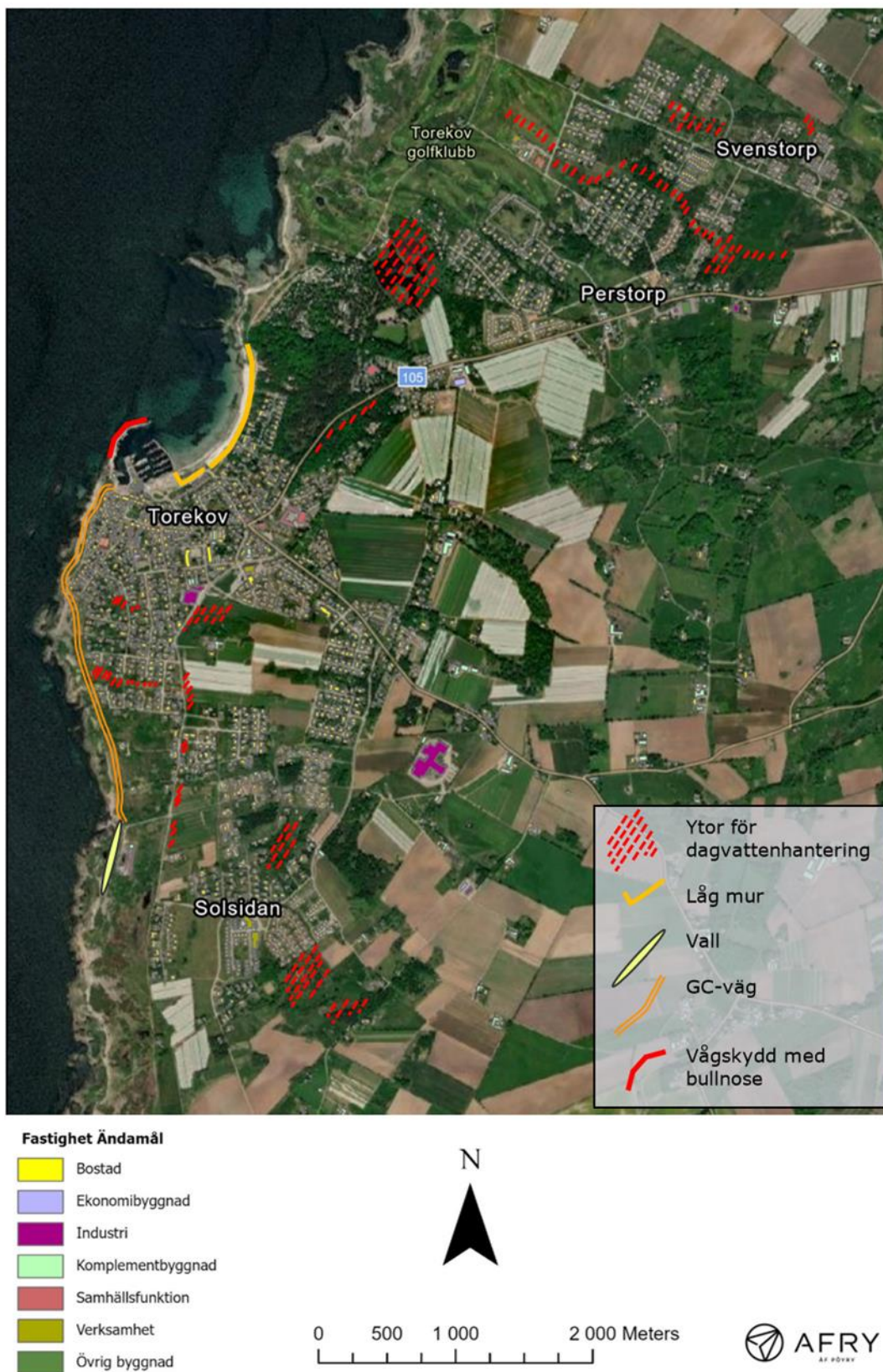
6.1.2 Befintliga skydd av hamnen och tidigare förslag

Hamnen skyddas i väster av en vågbrytarpir. Vågbrytaren består av stora stenblock vilket fungerar som erosionsskydd mot havet och en kaj med betongdäck och småbåtsplatser på läsidan (Sweco, 2019b). Det har tidigare lagts fram förslag på en höjning av den västra vågbrytaren för att skydda mot framtida vågöverspolning (Sweco, 2019a). Utredningen från 2019 (Sweco, 2019a) föreslår även en lösning med en friliggande undervattensvågbrytare som placeras utanför befintlig vågbrytare. Den friliggande vågbrytaren tvingar inkommande vågor att bryta tidigare. Vågen kommer då att passera över vågbrytaren men med dämpad kraft och mindre våghöjd. Vissa förbättrande åtgärder har redan utförts, som anläggande av en bredare stenskoning framför vågbrytaren och änden av piren har rundats av.

6.2 Förslag till skyddsåtgärder

Genom analys av kartor med beräkning av flöde/skyfallsvågor samt översvämningsdjup har ett antal sammanhängande stråk med vatten och ytor/lågpunkter identifierats. Utifrån de lokala förutsättningarna ges här nedan förslag på skyddsåtgärder utifrån de principlösningar som angavs i avsnitt 6.1.1.

I Figur 6-4 redovisas förslag på åtgärder för att skydda bebyggda områden för framtida översvämningsrisker. Förslagen grundar sig på den riskanalys för översvämningsrisker som genomförts i rapporten. Förslagen utgår både från översvämningsrisker från en höjd havsnivå samt hantering av dagvatten.



Figur 6-4. Översiktskarta med förslag på åtgärder utifrån översvämningsrisker, Torekov.

6.2.1 Bebyggelse

- I de centrala delarna av Torekov bör översvänningsåtgärden integreras och anpassas till den befintliga miljön som finns i Torekov. Till exempel kan låga stenmurar användas för att skydda bebyggelse, vägar och stråk utmed kuststräcka (princip D). Murens funktion är att ge ett skydd upp till en viss vattennivåhöjning samtidigt som den kan nyttjas som sittplats och integreras i miljön. Öppningar i muren kan skyddas med tillfälliga skydd.
- Längs kuststräckan söder om hamnområde kan ett något upphöjt promenad- och cykelstråk fungera som en skyddsvall och integreras i den befintliga miljön (princip E). Det är viktigt att utreda flödesvägar från land till havet och anpassa utformningen av vallen alternativt ändra flödesvägar (princip C) för att inte skapa en översvänningsproblematik på insidan vallen.
- Mellan Strandridaregatan och stranden kan på sikt byggas en upphöjd strandpromenad (princip E). Det är viktigt att utreda flödesvägar från land till havet och anpassa utformningen av vallen alternativt ändra flödesvägar (princip C) för att inte skapa en översvänningsproblematik på insidan vallen
- Ett nytt stråk för vatten skapas i öst-västlig riktning från Tunbyvägen och havet, mellan Lotsgatan och Skepparegatan. Utmed Tunbyvägen i nordsydlig riktning bildas vid skyfall ett flertal vattenytor med varierande djup. Ett blå/grön stråk bör skapas öster om Tunbyvägen (Princip B). Vid exploatering av åkermarken öster om Tunbyvägen kan skyfallsvatten ledas till stråket genom höjdsättning av marken (Princip B).
- De rödstreckade områden i Figur 6-4 är identifierade som ytor där vatten kommer att samlas vid skyfall. Dessa ytor bör bevaras obebyggda (Princip A) och dagvattendammar (Princip B) kan byggas här. Det behöver vidare utredas volym och lämplig höjdsättning i respektive delområdet.
- Samhällsviktig verksamhet så som Brandstation och förskola/skola bedöms ligga högt och inte generellt behov av skyddsåtgärder. Drivmedelsstation och Livsmedelsbutik är belägen i ett område där det planeras ny bebyggelse och större hårdgjord yta. Det är i detta område mycket viktigt att medvetet utreda och möjliggöra avrinning och omhändertagande av ytvatten för att undvika att problem uppstår som inte finns idag.

6.2.2 Hamnen och pirarna

- Framkomlighet till hamnområde kan säkerställas genom höjdsättning, fasta skyddsåtgärder i form av höjd kajkant, indragen låg stenmur, i kombination med temporära skydd vid öppningar (princip E).
- Vid hamnområde föreslås en lägre mur (princip E) längs parkeringens östra gräns och norr om Peder Wessels väg. Muren kan integreras i hamnområdet och utformas exempelvis som en attraktiv sittplats.

- Som alternativ till tidigare förslag (Sweco 2019) utformning av västra vågbrytaren i hamnen kan som skydd mot vågöverspolning anläggas ett vågskydd med så kallad bullnose (princip I). Det möjliggör bevarande av havsutsikt i hamnen. Ett alternativ till att bygga på vågskyddet i höjdled är att anpassa utformningen av piren för att bättre hantera inkommande vågor. En möjlighet är att anlägga vågskydd med s k bullnose på sidan som vetter ut mot havet i nordvästlig riktning. Syftet med ett bullnose-skydd är att det genom sin utformning avleder vågenergin genom att leda vattnet tillbaka ut mot havet. När inkommande vågor träffar muren hindras de då att slå över skyddsvallen, se exempelbilder i Figur 6-5. Lösningen med bullnose-skydd möjliggör i större utsträckning ett bevarande av utsikten mot havet. Om det på grund av stigande havsnivåer på längre sikt blir nödvändigt kan det även byggas på i höjdled. Befintliga konstruktioner



Figur 6-5. Exempel på vågskydd med bullnose (Moore Concrete, 2021).

6.2.3 Vägar och räddningsvägar

- Vatten på räddningsvägar ska vara maximalt 0,5 meter för att säkerställa framkomlighet. Annars ska vatten ledas bort eller beredning finnas för att ta bort vatten genom exempelvis tillfälliga skydd eller pumpning. Exempel på vägar som bedöms kunna drabbas vid skyfall är Heimers gata, Marieborgsgatan, Rorsmansgatan, Sillavägen och Eneborgsvägen
- Längs vägar som riskerar att översvämmas, där utrymme finns, skapas dagvattendike dit vatten leds (princip C). Exempel på vägar som bedöms kunna drabbas vid skyfall är Heimers gata, Marieborgsgatan, Rorsmansgatan, Sillavägen och Eneborgsvägen

6.2.4 Reningsverket och dagvattenledningar

- Avloppsreningsverk bedöms ha en mindre risk för att påverkas av höjda vattennivåer för de två framtagna scenarierna. Ur försiktighetssynpunkt bedöms det på sikt finnas ett behov av att bygga en vall (princip E) strax väster om verken. Norr om avloppsreningsverken föreslås längs med kuststräcka att på sikt bygga en skyddsvall med gång- och cykelväg ovanpå vällen. Det är viktigt att utreda flödesvägar från land till havet och anpassa utformningen av vällen alternativt ändra flödesvägar (princip C) för att inte skapa en översvämningsproblematik på insidan vällen.

- Omledning av rinnvägar för att undvika översvämning och skador på reningsverket (Princip C) skulle ur försiktighetssynpunkt minska risken för översvämning, från området öster om Tunbyvägen, vid framtida skyfall.
- Utredda minskat tillflöde av dagvatten till reningsverket. Genom att minska tillflöde av dagvatten till reningsverket minskar risken för bräddning under skyfall. Exempel på åtgärder är:
 - Genomföra flödes- och regnmätning med hög upplösning för att avgöra om hårdgjorda ytor är direktanslutna till spillvattennätet. Det kan till exempel handla om felkopplade tak och parkeringsplatser.
 - Dagvatten kan med fördel ledas till dagvattendammar eller liknande konstruktioner där vattnet fördröjs så att avrinningen mer efterliknar naturliga förhållanden.
 - Spåra felkopplingar av dagvatten till spillvattennätet genom noggrannare undersökningar när man ringat in problemet. Det förekommer främst i äldre områden att dagvatten från hustak är kopplat till spillvattennätet. Det går att spåra dagvattnet på olika sätt bland annat genom att färga vattnet och se var det färgade vattnet rinner ut. Rök är en annan metod.

6.3 Kostnader

Skador vid översvämningar och höga flöden kan delas in i materiella och immateriella skador samt direkta och indirekta skador och kostnader.

Exempel på direkta skador är skador som uppstår i anslutning till själva händelsen så som materiella skador på byggnader och infrastruktur. Även dödsfall och akuta hälsoeffekter är direkta skador men bedöms inte utifrån de materiella skador som uppstår. Analysen nedan utgår från beräkningar gällande 2100.

Exempel på indirekta skador är skador som sker som en följd av händelsen så som elavbrott, trafikstörning och produktionsbortfall. Ökad sårbarhet och förlorat förtroende för samhället/politiker är också skador som följd av en händelse men bedöms inte ekonomiskt.

Direkta materiella kostnader: bedöms generellt bli begränsade till enstaka fastigheter och mindre gator. Dessa skador bedöms kunna förebyggas genom medvetet arbete för hantering och styrning av rinnvägar. Undantaget är hamnen där det bedöms kunna bli större materiella kostnader på infrastruktur och närliggande byggnader om förebyggande åtgärder inte vidtas.

Indirekta materiella kostnader: Kostnader som skulle uppstå om inga förebyggande åtgärder genomförs är främst kopplade till hantering av dagvatten och avlopp vid reningsverket. Stora mängder vatten under kort tid samt problem med inträngning i ledningsnätet kan orsaka driftstörning och breddning av reningsverket. Det finns även risk för el-bortfall vid stormar och översvämningar från havet som kan bidra till driftstopp av pumpstationer som pumpar dagvatten samt de pumpar som ombesörjer tryckstegring av dricksvatten.

Även uttryckning av räddningstjänst vid akuta händelser innebär en kostnad för samhället. Det kan till exempel bli höga flöden längs rinnvägar (hårdgjorda ytor och gator), vilket skapar svårigheter för boende att lämna fastigheterna. Det bedöms också ske en ökad kostnad för beredskap och hantering av tillfälliga och mobila skydd.

Det kräver även organisatoriska kostnader i form av övning och upprätthållande av organisatorisk systematik kring ledningssystem och ansvarsfördelning kring ökad beredskap i samhället kopplat till klimatrisker, skyfall och översvämningar. Hur ansvarsfrågan ser ut för denna beredskap organisatoriskt och ekonomiskt bör tydlig klagöras för framtida utmaningar.

Direkta immateriella kostnader bedöms främst kopplas till bräddning av reningsverk och utsläpp av föroreningar till recipient. Förväntad stranderosion norr om hamnen bedöms också kunna leda till immateriella kostnader utifrån ekologiska skador.

Indirekta immateriella kostnader bedöms generellt kopplas till en ökad sårbarhet av samhället. Påverkan på Torekov som besöksmål kan få konsekvensen på så vis att sommargäster och besökare väljer att semestra på annan ort. Detta skulle kunna påverka samhället ekonomiskt med bortfall av arbetstillfällen och verksamheter som tvingas flytta eller lägga ned. Det kan även påverka ortens identitet och tilltro till samhället och politiker samt medföra skador i form av minskat underhåll på byggnader och kulturarv. Hit kan frågan om möjligheten att försäkra fastigheter allt alternativt kraftigt höjda försäkringspremier räknas in.

6.3.1 Dagvattenlösningar anläggnings- och driftkostnader

Generell uppskattning av kostnader för att omhänderta dagvatten är svårt. Inverkan från platsspecifika förhållanden har stor påverkan på kostnaderna. Samma typ av arbete kan skilja sig 70% beroende på grundförhållanden. Det är svårt att finna sammanställningar på medelvärde för kostnader och då uppdelat på anläggningskostnader och driftkostnader.

De uppgifter som redovisas nedan i Tabell 6-1 är hämtade från en sammanställning av ett flertal dagvattenutredningar där ekonomiska beräkningar redovisats. Det rör sig om uppgifter gällande läggning av nya rör och olika typer av fördröjningsmagasin, krossdiken, svackdiken och växtbäddar.

Tabell 6-1. Medelvärde för kostnader för olika dagvattenlösningar. Källa: (Söderberg, 2020).

Lösning	Kostnad
Dagvattendammar	900 kr/m ³
Fördröjningsmagasin	8 100 kr/m ³
Infiltrationsstråk	900 kr/m ²
Krossdike	1 700 kr/m ²
Svackdike	1 300 kr/m ²
Växtbädd	2 800 kr/m ²
Träd i skelettjord	12 000 kr/m ³

Uppgifter rörande driftkostnader, Tabell 6-2 har hämtats från samma sammanställning som ovan. Dock är underlaget gällande driftkostnader begränsat och presenterade uppgifter hänvisar till driftkostnader från Norge.

Tabell 6-2. Driftkostnader för ett antal olika dagvattenlösningar. Källa: (Söderberg, 2020). nok = norska kronor.

Dagvattenlösning	Drift
Dagvattendammar	35 nok/m ² år
Fördröjningsmagasin	50 nok/m ³ år
Infiltrationsstråk	10 nok/m ² år
Svackdike	5 nok/m ² år
Växtbädd	15 nok/m ² år

7 Sammanvägt resultat

Överlag är situationen rörande översvämning för Torekov acceptabel förutom vid hamnen där det finns risk för negativ påverkan på egendom, kulturmiljö och strand. De geologiska förutsättningarna innebär att vatten kan sjunka undan utifrån en tidsaspekt baserat på timmar.

Främst bör utveckling av Torekov fokusera på att inte stänga in vatten i lågpunkter eller förvärra situationen genom hårdgjorda ytor. Vid nyetablering bör alltså åtgärder för dagvatten vidtas, exempelvis dagvattendammar och diken.

7.1 Effekt av föreslagna åtgärder

Bibehålla den goda infiltration som finns i området och säkerställa att ny bebyggelse inte skadas vid översvämning. Utjämningsvolymen inom en exploatering bör bevaras eller kompenseras på annan plats samtidigt som man bör se över möjligheten att förbättra översvämningssituationen genom att göra åtgärder någon annanstans i avrinningsområdet. Även ytor för infiltration bör bevaras. Utjämningsvolymen kan med fördel göras öppna för att uppnå multifunktionalitet.

Tillfälliga och mobila lösningar kan vara en god möjlighet att kontrollera påverkan från skyfall och problematiken med rinnvägar i tätbebyggda områden.

7.2 Slutsats

Torekov har goda förutsättningar att hantera översvämningar kopplat till skyfall och havsnivåhöjning. Tidsperioder vid skyfall är korta och bedöms till timmar jämfört med långsammare förhållanden kopplat till flod och sjö där tidsperioderna ofta är veckor och månader.

Torekov är ett litet samhälle med samhällsviktiga verksamheter i mindre skala. De samhällsekonomiska kostnaderna vid skyfall och översvämningar är begränsade. Den påverkan som bedöms vara aktuell är kopplat till ansvarsområden som hanteras av NSVA gällande hantering av avlopp och dricksvatten. Det bedöms också ske en ökad kostnad för beredskap och hantering av tillfälliga och mobila skydd. Det kräver även organisatoriska kostnader i form av övning och upprätthållande av systematik kring ledningssystem och ansvarsfördelning. Hur ansvarsfrågan ser ut för dessa organisatoriskt och ekonomiskt bör tydlig klargöras för framtida utmaningar

Genom att redan idag avsätta ytor för vatten för framtida hantering av skyfall innebär i sig minskade möjligheter för exploatering i attraktiva läge. Dessa ytor bör därför utformas så att mångfunktionell användning är möjlig. Exempelvis uppstår sällan en värdeförlust då grönytor översvämmas medan stora värden kan gå förlorade då samhällsviktiga funktioner, byggnader och/eller infrastruktur drabbas. Gröna, obebyggda områden med mångfunktionella ytor kan även bli attraktiva rekreationsområden och kan anläggas för att främja en hög biologisk mångfald.

Kan man redan i planeringsskedet ta hänsyn till dagvattenhantering i samband med skyfall, till exempel genom en förändrad höjdsättning eller planering av översvämningssytor, kan konsekvenserna av en exploatering minskas.

8 Referenser

- Båstad kommun. (2020). *Projektplan Fördjupad översiktsplan för Torekov*.
- Båstads kommun. (den 28 10 2020). *Fiskebyns förskola*. Hämtat från Bastad.se:
<https://www.bastad.se/forskola-och-utbildning/forskola/kommunala-forskolor/fiskebyns-forskola/>
- Göteborgs Stad - Kretslopp och vatten. (2019). *Översvämningsrisker - Tematiskt tillägg till översiktsplanen, Göteborgs Stad*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Länsstyrelsen Skåne. (2006). *Kulturmiljöprogram Torekov*. Hämtat från
<https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/kulturmiljoprogram/omraden/torekov.html>
- Moore Concrete. (den 17 06 2021). Hämtat från Coastal: <https://www.moore-concrete.com/civil/coastal/>
- Naturvårdsverket. (06 2021). *Avloppsvattnets miljöpåverkan*. Hämtat från Naturvårdsverket.se: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vatten/Avloppsvatten/>
- Räddningstjänsten Båstad. (den 04 05 2021). Mail Räddningstjänsten Båstad. *Frågeställning Brandstation i Torekov*. Båstad, Skåne.
- SGI. (den 24 05 2021). *Vågmodell kartvisare och beställningstjänst*. Hämtat från Statens Geotekniska Institut: <https://gis.swedgeo.se/vagmodell/#>
- Sjöräddningssällskapet . (2021). *Sjöräddningssällskapet*. Hämtat från Välkommen till RS Trekov: <https://www.sjoraddning.se/torekov>
- SMHI. (den 30 11 2020). *Havsnivåhöjning efter 2100*. Hämtat från SMHI.se/klimat: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/havsnivahojning-efter-2100-1.165465>
- SMHI. (2021). *Framtida medelvattenstånd*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>
- SMHI. (den 7 06 2021). *Landhöjning och vattenstånd*. Hämtat från SMHI.se/kunskapsbanken: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/vattenstand-och-klimat/landhojning-och-havsvattenstand-1.3437>
- Sweco. (2017). *Stranderosionsutredning Båstad*.
- Sweco. (2019a). *Strategi för klimatanpassning av Båstads och Torekavs hamn*. Båstads kommun.
- Sweco. (2019b). *Vågberäkningar*. Båstads kommun.
- Sweco. (2019c). *Bilaga 1 - Beräkningar högvatten*.
- Söderberg, E. (2020). *Hantering av dagvatten - samband mellan dagvattenanläggningens storlek och dess totala kostnad*. Uppsala: Uppsala Universitet.

Torekovs turist- och badförening. (den 11 12 2019). *Torekov - Byn vid havet*. Hämtat från [Torekov.se/turistinformation](https://www.torekov.se/turistinformation):

<https://www.torekov.se/turistbyran/byinformation-och-byar%C3%A5d/avslutade-projekt/projekt-torekovs-framtid-2019/slutrapport-torekov-byn-vid-havet.html?parentId=2959>

VISS. (den 24 06 2021). *Vatteninformation Sverige*. Hämtat från Skäldervikens kustvatten:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA99366628>