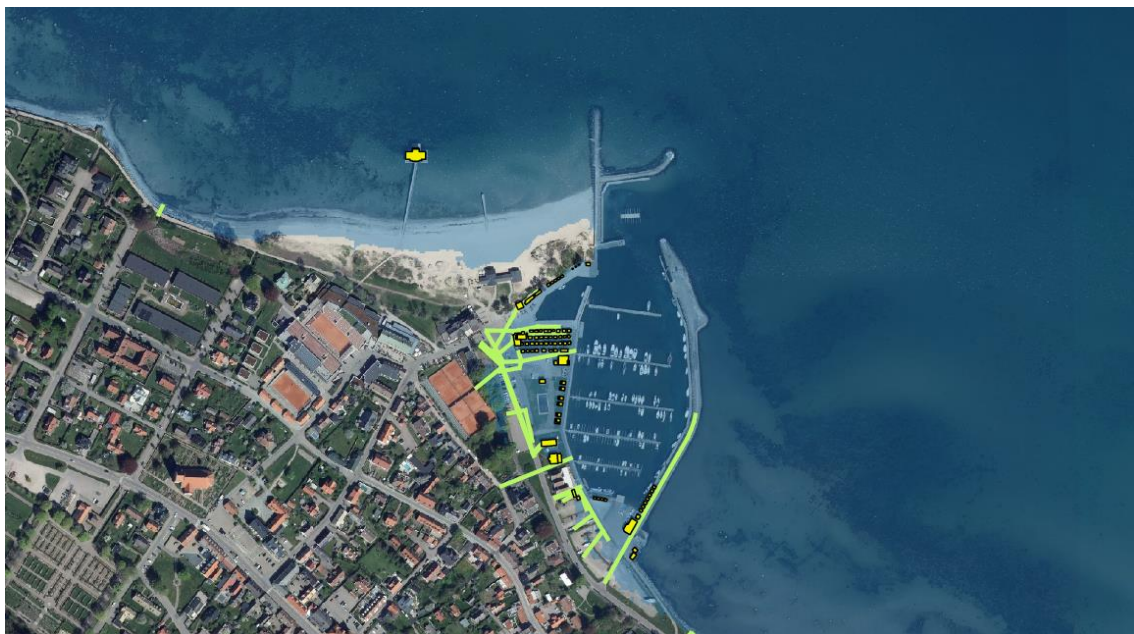

RAPPORT

BÅSTADS KOMMUN

Stranderosionsutredning Båstad

UPPDRAGSNUMMER 1220264000



2017-05-29

MALMÖ KUST OCH VATTENDRAG

UPPDRAGSLEDARE: OLOF PERSSON

HANDLÄGGARE: EMANUEL SCHMIDT/JANNA LINDELL

Innehållsförteckning

1	Förord	1
2	Bakgrund	2
2.1	Erosion	2
2.1.1	Projekt Skånestrand	2
2.1.2	Klimatförändringens påverkan på sandstränder	3
2.2	Vattennivåer	4
2.2.1	Stigande vattennivå i havet	4
2.2.2	Högvatten	6
3	Ansvar och juridik	9
3.1	Regelverk	9
3.1.1	Lagar och förordningar	9
3.2	Kommunalt ansvar i planeringen	10
3.2.1	Befintlig bebyggelse	10
3.2.2	Ny bebyggelse	10
3.2.3	Översiktsplan	11
3.2.4	Detaljplan	11
4	Erosionsutredning	12
4.1	Stora Hults strand	12
4.2	Segeltorpsstrand	14
4.3	Glimminge strand	15
4.4	Torekov	16
4.5	Båstad	17
4.6	Öster om Båstad	18
5	Högvattenutredning	20
5.1	Begrepp	20
5.2	Om sannolikhet och återkomsttid	21
5.3	Översvåmningsområden vid högvatten	22
5.3.1	Stora Hults strand	24
5.3.2	Rammsjöstrand	26
5.3.3	Torekov	28
5.3.4	Båstad	30
5.3.5	Hemmeslövsstrand/Eskiltorpsstrand	32
6	Särskilt utsatta platser	34

6.1	Erosionskänslighet	34
6.2	Översvämningsrisk	34
7	Kommunens fortsatta arbete med kustförvaltning	35
7.1	Åtgärder på kort sikt	36
7.2	Förslag till mätprogram för strändernas utveckling	37
7.2.1	Mätning av strandprofiler	38
7.2.2	Mätning av vattennivå	41
7.3	Fortsatt arbete med kustförvaltningsplan	41
7.3.1	Integrerad planerings- och förvaltningsstrategi	41
7.3.2	Beslutsbehov för fortsatt arbete	41
8	Referenser	42

1 Föroord

Sweco har på uppdrag av Båstads kommun genomfört en översiktlig utredning av erosions- och översvämningsrisker för kommunens kust. Uppdraget har syftat till att vara ett första steg i kommunens arbete mot hållbar kustförvaltning. I uppdraget har Olof Persson varit uppdragsledare, Charlotta Lövestedt expert och Emanuel Schmidt samt Janna Lindell handläggare.

2 Bakgrund

2.1 Erosion

Sandstränder är dynamiska system som naturligt eroderas, byggs upp och förflyttas genom vågornas och vindens påverkan. När vågor bryter lyfter de sediment (ofta sand) från botten och skapar strömmar som förflyttar dessa sediment längs med stranden. Om mängden sand ut från ett strandparti är större än mängden in så eroderar stranden. Omvänt kan även en strand ackumulera om sandbalansen är positiv. Exempel på detta kan ofta ses i invid hårda konstruktioner längs kusten som kan fungera som barriärer för den kustparallella sandtransporten, där konstruktionerna hindrar sandtransporten längs kusten, med ackumulation respektive erosion på vardera sidan konstruktionen som följd. Fenomenet kan till exempel observeras vid Båstads hamn, där sand ackumuleras väster om hamnen och eroderas öster om hamnen. Om sandbalansen sett över tid är negativ, leder det till att strandlinjen drar sig tillbaka. En stabil sandbalans innebär att sediment kring stränder kan omfördelas lokalt och temporärt, men att ingen långsiktig tillbaka-dragning av strandlinjen sker.

2.1.1 Projekt Skånestrand

SGU har i *Projekt Skånestrand* kartlagt områdena runt Skånes kust, havsbotten såväl som landområden, för att få underlag till att bedöma erosionskänsligheten för stränderna längs den skånska kusten. Rapporten anger att större delen av kustlinjen från Ängelholm till Båstad är stabila ur erosionssynpunkt men att det längs kusten finns sandstränder som växelsvis eroderar och ackumulerar, med en över tid huvudsakligen stabil sandbalans. I rapporten anges dock att en viss förlust av sand till djupare vatten inte går att utesluta. Söder om Lerviks hamn har man markerat cirka hundra meter strand som ackumulerande, vilket innebär att stranden växer till. Två områden väster om Båstads hamn anges vara utsatta för långsam erosion. Skansenbadet samt strandområdet vid Malen och österut till kommungränsen anges vara utsatta för växelsvis erosion/ackumulation men i huvudsak vara i balans. En översikt över Projekt Skånestrand bedömning presenteras i Figur 2-1.



Figur 2-1 Skärmlapp från Projekt Skånestrands kartvisare. © Sveriges Geologiska Undersökning

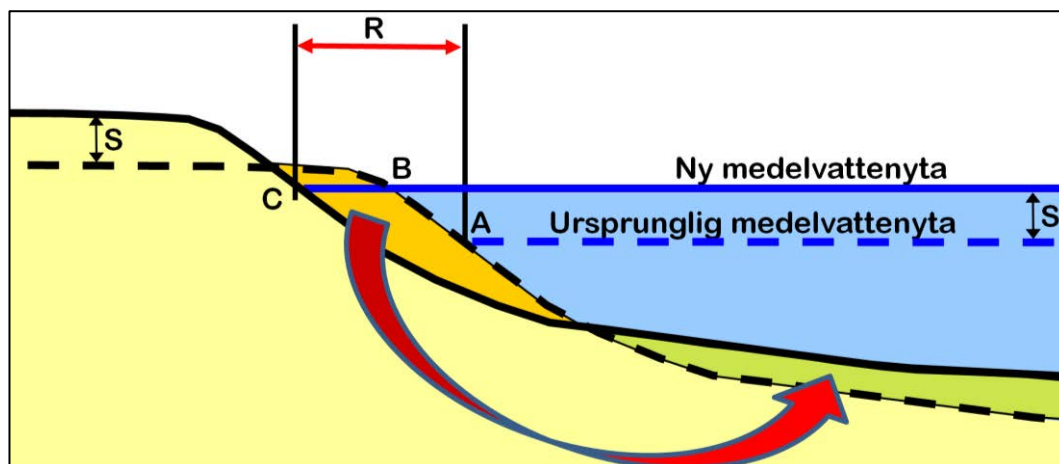
2.1.2 Klimatförändringens påverkan på sandstränder

Även om sedimentbalansen idag är i balans kan yttre omständigheter, som till exempel en stigande havsmedelnivå, leda till att en sandstrands utbredning förändras. En sandstrand eftersträvar balans med de fysikaliska processer som verkar på stranden och när havsmedelvattennivån stiger måste stranden anpassa sig till ett nytt förhållande. Denna anpassning sker genom att strandlinjen förflyttas uppåt i takt med medelvattenytan men samtidigt bakåt, inåt land.

Strandens tillbakaförflyttning blir betydligt större än den direkta påverkan av vattennivåhöjningen. En första indikation om storleksordningen för strandens tillbakadragande kan erhållas med Bruuns formel, där strandlinjens förskjutning, R , beräknas som en funktion av en höjning av medelvattenytan, S :

$$R = \frac{S}{\text{bottenlutning}}$$

Principen för Bruuns lag illustreras i Figur 2-2.



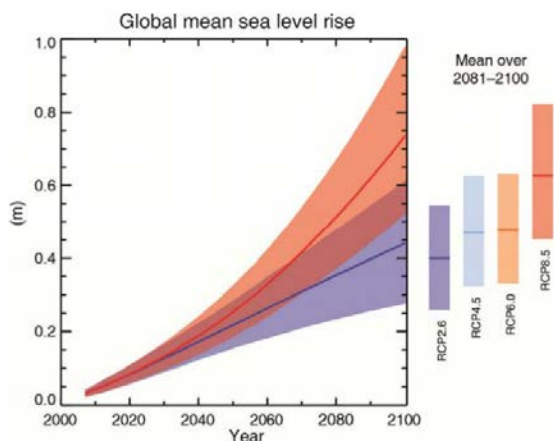
Figur 2-2 Principen för Bruuns lag. En vattenståndshöjning, S , resulterar inte bara i att strandlinjen förskjuts till punkten A, utan på grund av omfördelningen av sand från strandplanet till den yttre delen av strandprofilen drar sig strandlinjen ända tillbaka till punkt C. Bild: Hans Hanson

2.2 Vattennivåer

2.2.1 Stigande vattennivå i havet

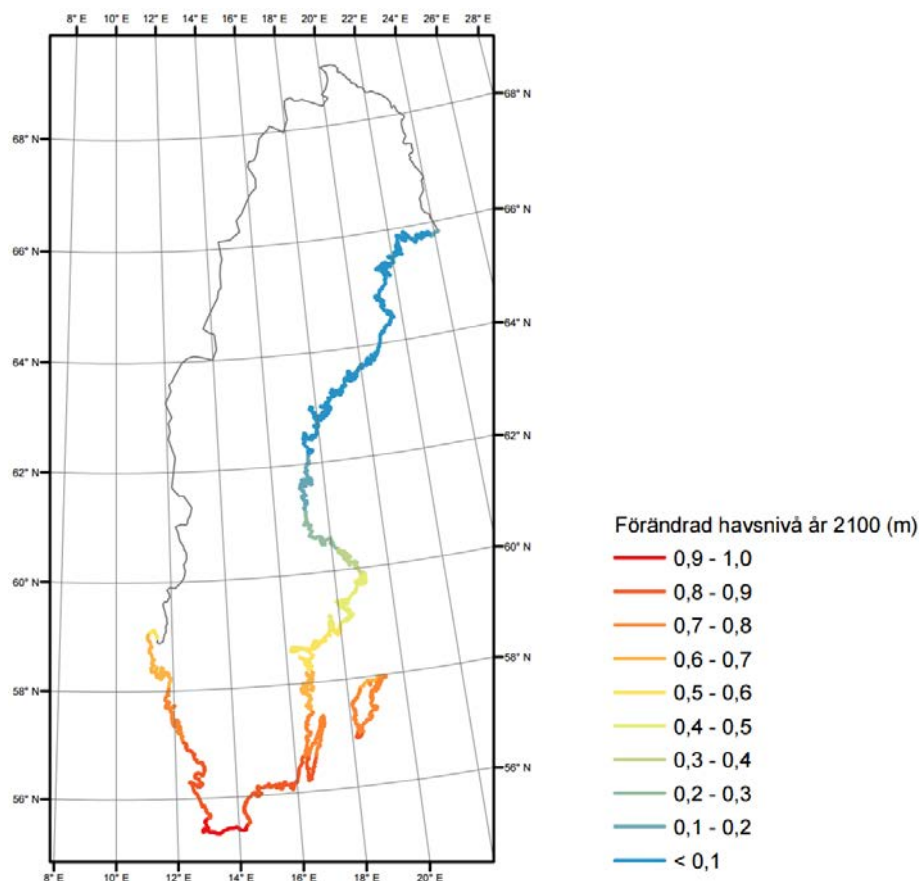
I SMHI:s klimatanalys för Skåne län görs en genomgång av internationella referenser gällande stigande havsnivå. SMHI bedömer mot bakgrund av internationella studier att 1 m är en rimlig övre gräns för hur mycket den globala havsytan kommer att stiga under perioden 1990 – 2100. (SMHI, 2012)

SMHI:s bedömning ligger väl i linje med de siffror som presenteras i IPCC senaste sammanställning av kunskapsläget i världen (Figur 2-3). (IPCC, 2013)



Figur 2-3 Prognos för hur den globala havsnivån kommer att stiga fram till år 2100 (IPCC 2013).

Studier visar dessutom att havsnivåhöjningen förmodligen kommer att fortsätta ske i snabbare takt efter år 2100 (The Copenhagen Diagnosis, 2009). I Skåne, där landhöjningen är liten, förväntas nettoeffekten (Figur 2-4) av havsnivåhöjningen bli cirka 0,8 – 1 m år 2100 (AR5 WG 2, 2013 – 2014).



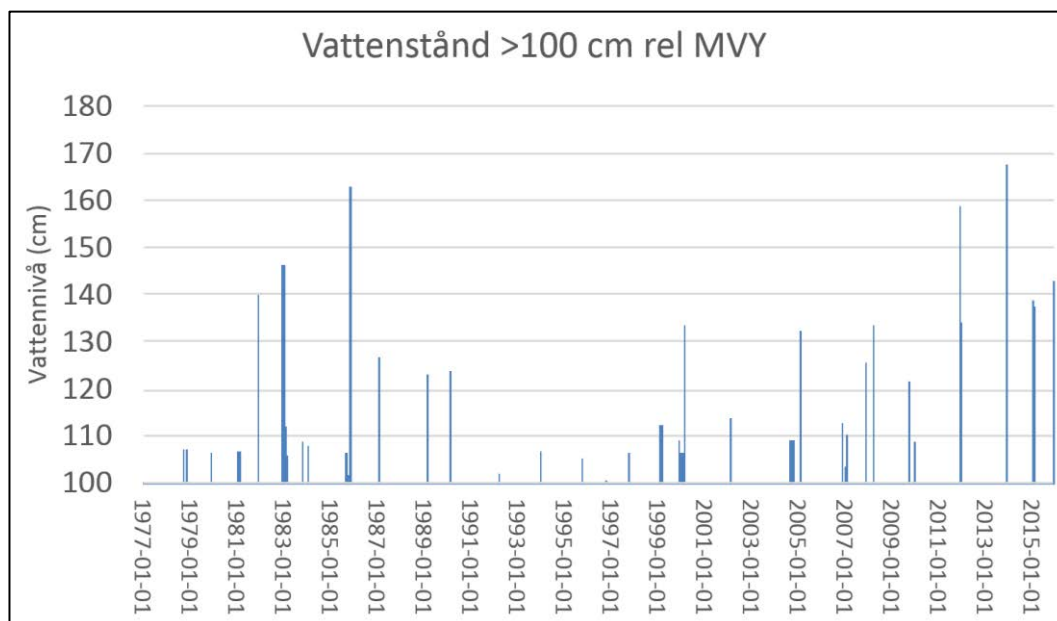
Figur 2-4 Nettoeffekten av havsnivåhöjning efter landhöjning i Sverige vid en global havsnivåhöjning på en meter under 100 år.

Havsnivåhöjningen påverkar och kommer i framtiden att påverka kustområden längs hela kusten i södra Sverige. Konsekvenserna blir särskilt påtagliga vid extrema väderhändelser. Riktning, styrka och frekvens hos stormar kommer att vara avgörande för de mest extrema vattenstånden (IPCC 2013).

SMHI beräknar medelvattenståndet (den genomsnittliga vattennivån under ett år) med hjälp av historiska mätserier. Framtida medelvattenstånd beräknas genom klimatmodellering.

2.2.2 Högvatten

I Figur 2-5 presenteras vattenstånd överstigande 1 m över medelvattenytan för SMHI:s station i Viken, som är den mätstation som är belägen närmast Båstad och mest representativ för vattennivåerna längs Båstads kust.



Figur 2-5 Vattenstånd högre än +100 cm över medelvattenytan (MVY) för perioden 1976 – 2015 i Viken. Observera att 2010 – 2015 har varit en för perioden ovanligt stormig tid.

En vattennivå över medelvattenståndet kallas högvattenstånd. Vanligen används 100-årshögvatten vid översvämningsskarteringar i Sverige, men det är inte självklart vilken återkomsttid som ett översvämningsskydd ska dimensioneras för. Detta bör styras av samhällsekonomiska bedömningar samt av de konsekvenser som skulle uppstå om de dimensionerande förutsättningarna överskrids. En internationell utblick visar att olika länder använder olika återkomsttider som dimensionerande förutsättningar vid anläggande av översvämningsskydd (Tabell 2-1).

Tabell 2-1 Exempel på dimensionerande återkomsttid för kustskydd i andra europeiska länder.

Land	Återkomsttid för dimensionering av översvämningsskydd
Nederländerna	4 000 - 10 000 år, beroende av risk för konsekvenser
Danmark	100 - 500 år, beroende av befolkningstäthet
Polen	100 - 500 år, beroende av befolkningstäthet
Storbritannien	Låg sannolikhet: 1 000 år; medelsannolikhet 200 - 1 000 år
Tyskland (Östersjökusten)	De vattennivåer som uppstod under Backafloden 1872

För översvämningsanalysen i föreliggande rapport har ett 100-årshögvatten för år 2015 och ett extremhögvatten (se vidare nedan) år 2100 studerats. Genom en statistisk metod (frekvensanalys) har det nuvarande 100-årshögvattnet för SMHI:s närmast belägna station i Viken beräknats.

Vattennivån för en 100-årshändelse baseras på mätningar från 1976 fram till och med 2015. Det finns emellertid uppgifter om stormar som har varit värre än de som inträffat under mätperioden. Den mest kända historiska stormen är Julstormen 1902, från vilken det finns vittnesmål om stora skador till följd av det höga vattenståndet (HD, 2016). Det finns inga säkra uppgifter gällande vattennivåer längs Båstads kust under denna storm, men från SMHI finns vittnesuppgifter om att vattennivån i Laholmsbukten steg i storleksordningen 2,4 m över det normala (SMHI, 2015). Trots att uppgiften får anses vara behaftad med stora osäkerheter, används ett högvatten på 2,4 m över det normala för att representera ett extremhögvatten i föreliggande utredning.

I Tabell 2-2 presenteras de parametrar som använts för att bestämma en lämplig stillvattenyta för inledande studier tillsammans med de beräknade stillvattennivåerna. Medelvattennivån i RH2000 för 2015 är beräknad enligt SMHI:s ekvationer för medelvattenstånd (SMHI, 2014). Stillvattenytan presenteras för en 100-årshändelse och för en mycket extrem situation, motsvarande Julstormen 1902. Orangemarkerade celler motsvarar de värden från vilka konsekvensanalysen i denna rapport utgår.

Tabell 2-2 Tabell över de parametrar som används för att bestämma rekommenderad stillvattennivå vid ett 100-årshögvatten samt vid en mycket extrem situation (motsvarande Julstormen 1902).

Ingående parameter	År 2015	År 2100
Medelvattennivå (rel. RH2000)	+0,1 m	+1,0 m
Extra vinduppstuvningseffekter	Ej nödvändigt	Ej nödvändigt
Vågor	Inkluderas först vid dimensionering av kustskydd	Inkluderas först vid dimensionering av kustskydd
100-årshögvatten (rel. MVY)	+2,0 m	+2,0 m
Stillvattenyta vid 100-årshögvatten, rel. RH2000	+2,1 m	+3,0 m
Extremhögvatten (rel. MVY)	+2,4 m	+2,4 m
Stillvattenyta vid extremhändelse (Julstormen 1902), rel. RH2000	+2,5 m	+3,4 m

För att sätta studerade högvatten i relation till faktiska händelser så resulterade Stormen Sven 2013 ett maximalt vattenstånd på +1,75 meter (RH2000) i Viken. Studerat 100-

7(42)

RAPPORT
2017-05-29

STRANDEROSIONSUTREDNING BÅSTAD

årshögvatten är något högre än så, så riskbilden kommer att vara mer allvarlig än under stormen Sven.

I takt med att havsmedelvattennivån stiger krävs det allt mindre extrema högvatten-situationer för att nå upp till samma absoluta nivåer som vi i dagsläget upplever som höga eller extrema. Det blir således vanligare att höga vattennivåer uppstår, och sannolikheten att områden ska översvämmas ökar, i och med att medelvattennivån i havet ökar.

I Tabell 2-3 har den ackumulerade sannolikheten för att olika nivåer ska inträffa under en 50-årsperiod sammanställts för en medelvattenyta (MVY) år 2015 och år 2100. Denna sammanställning visar att sannolikheten att det för studien dimensionerande 100-års-högvattnet år 2015 (+200 cm relativt RH2000) kommer att inträffa under de kommande 50 åren är 33 %, förutsatt att medelvattenytan skulle stanna på 2015 års nivå. Eftersom medelvattenytan stiger höjs sannolikheten eftersom och med en medelvattenyta för år 2100 beräknas sannolikheten att ett högvatten motsvarande dagens 100-årshögvatten inträffar inom de påföljande 50 åren vara 100 %.

Tabell 2-3 *Förändring av ackumulerad sannolikhet under 50 år för högsta observerade nivån vid Viken (+1,75 m inträffade under stormen Sven, 2013), 100-årshögvattennivån år 2015 (+2,0 m), 100-årshögvatten år 2100 (+3,1 m) och extremhögvatten år 2100 (+3,5 cm). Nivåer är angivna relativt RH2000.*

	+1,75 m	+2,0 m	+3,1 m	+3,5 m
MVY år 2015	85 %	33 %	0,3 %	0,04 %
MVY år 2100	100 %	100 %	33 %	6 %

3 Ansvar och juridik

3.1 Regelverk

EU antog 2007 ett direktiv för översvämningsrisker som reglerar hanteringen av översvämningar för att på så sätt värna om människors hälsa, miljö, kulturarv och ekonomisk verksamhet. I Sverige är det Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) som utsetts till behörig myndighet för att genomdriva översvämningsdirektivet. MSB:s arbete bedrivs i nära samarbete med länsstyrelserna och de har i sitt arbete pekat ut 18 platser i Sverige där översvämningsrisken är betydande. För dessa städer har MSB tillsammans med berörda länsstyrelser tagit fram en riskhanteringsplan för respektive stad. Värt att notera är att de översvämningar som behandlas i deras urval enbart är översvämningar från vattendrag och sjöar. Städer där det föreligger risk för översvämning från havet ingår ej bland de utpekade städerna. Översvämning från havet ingår emellertid i EU:s översvämningsdirektiv och det är därför troligt att MSB framöver kommer att identifiera fler städer där krav kommer att ställas på riskhanteringsplaner avseende översvämning.

Utöver översvämningsdirektivet finns det även andra lagar och förordningar där risken för översvämningar omfattas och där krav kan komma att ställas på kommunen.

MSB är en viktig aktör i frågor som gäller samhällets skydd mot extrema händelser, exempelvis översvämningar. **MSBFS 2015:5** innehåller föreskrifter om kommuners risk- och sårbarhetsanalyser. Kommunen ska under varje mandatperiod sammanställa och rapportera resultatet av sitt arbete med risk- och sårbarhetsanalys till länsstyrelsen. Kommunens ansvar omfattar alla händelser som kan få konsekvenser inom kommunens geografiska område, oavsett vilka aktörer och verksamheter som i första hand berörs.

3.1.1 Lagar och förordningar

Lagen om skydd mot olyckor (2003:778) reglerar att en kommun ska ha ett handlingsprogram för förebyggande verksamhet. I programmet ska målet för kommunens verksamhet samt de risker för olyckor som finns i kommunen och som kan leda till räddningsinsatser anges.

Lagen om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (2006:544) reglerar att kommuner ska analysera vilka extraordinära händelser som kan inträffa i kommunen i fredstid och hur dessa händelser kan påverka den egna verksamheten. Resultatet av arbetet ska värderas och sammanställas i en risk- och sårbarhetsanalys. Kommuner ska vidare, med beaktande av risk- och sårbarhetsanalysen, för varje ny mandatperiod fastställa en plan för hur de skall hantera extraordinära händelser.

Plan- och bygglagen (PBL) (2010:900) reglerar planering av mark- och vattenområden i kommunen. Enligt PBL ska kommunens planläggning syfta till att mark- och vattenområden används för det ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Vidare ska bebyggelse och byggnadsverk även lokaliseras till mark som är lämpad till ändamålet med avseende på risken för översvämningar.

Enligt **skadeståndslagen (1972:207)** är kommunen skyldig att ersätta personskada, sakskada eller ren förmögenhetsskada som vållas genom fel eller försummelse vid myndighetsutövning. Kommunen ansvarar som tidigare nämnts för planering av mark, och kan krävas på skadestånd om fel eller försummelse vid planläggning eller bygglovsgivning leder till skada. Exempel på försummelse skulle kunna vara att kommunen genom detaljplan eller bygglov möjliggör bebyggelse på mark som är olämplig för ändamålet avseende översvämningensrisken.

Många åtgärder mot högvatten kan komma att kräva tillstånd enligt miljöbalken (MB) innan de får påbörjas. Detta gäller särskilt om åtgärden syftar till att förändra vattenförhållandena, vilket normalt sett är syftet med åtgärder mot högvatten. Delar av MB som mest sannolikt berörs av klimatanpassningsåtgärder är 3, 4 och 7 kap (områdesskydd), 5 kap (miljökvalitetsnormer), 9 kap (miljöfarlig verksamhet) och 11 kap (vattenverksamhet).

3.2 Kommunalt ansvar i planeringen

3.2.1 Befintlig bebyggelse

Inom befintlig bebyggelse är det kommunala tvingande ansvaret för klimatanpassning begränsat. Det är i grunden fastighetsägarens eget ansvar att skydda sig mot översvämningar och andra naturolyckor. Enligt skadeståndslagen är kommunen dock skyldig att ersätta personskada, sakskada eller ren förmögenhetsskada som vållas genom fel eller försummelse vid myndighetsutövning (1972:207 3 kap 2§). Eftersom kommunen ansvarar för planering av mark enligt PBL så kan kommunen krävas på skadestånd om fel eller försummelse vid planläggning eller bygglovsgivning leder till skada. Exempel på försummelse skulle kunna vara att kommunen genom detaljplan eller bygglov möjliggör bebyggelse på mark som är olämplig för ändamålet.

Enligt preskriptionslagen så preskriberas en fordran efter tio år (1981:130 2§). I praktiken innebär det att skadeståndsanspråk måste riktas mot kommunen inom tio år från det att felet begåtts för att kommunen ska vara ersättningsskyldig. Det kommunala ansvaret begränsas således, i den mån det finns, till planområden yngre än tio år. Observera att preskriptionstiden gäller skadeståndsanspråk kopplade till markens lämplighet. Eftersatt underhåll av tekniska försörjningssystem kan medföra skadeståndskrav även inom detaljplaneområden äldre än tio år.

3.2.2 Ny bebyggelse

Vid planering av ny bebyggelse är kommunens ansvar mer omfattande. Planering av mark- och vattenområden är en kommunal angelägenhet som regleras av PBL. Enligt PBL 2 kap 2§ ska kommunens planläggning syfta till att mark- och vattenområden används för det ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Sedan 2011 har kraven i PBL skärpts så att även klimataspekter ska inkluderas i planläggningen. Kommunen har således ett lagstadgat ansvar att beakta klimataspekter i sin mark- och vattenplanering. I PBL 2 kap 3§ anges att "planläggning ska ske med hänsyn till natur- och kulturvärden, miljö- och klimataspekter samt mellan-kommunala och regionala förhållanden [...]".

10(42)

RAPPORT
2017-05-29

STRANDEROSIONSUTREDNING BÅSTAD

3.2.3 Översiktsplan

Kommunen har en bindande skyldighet att upprätta översiktsplan för hela kommunen (PBL 3 kap 1§). Kommunen ska i översiktsplanen redovisa hur hänsyn har tagits till de krav som ställs i PBL 2 kap (PBL 3 kap 4§), exempelvis hur klimataspekter har beaktats. Lagtexten anger inget kring vad som krävs för att kommunen ska anses ha beaktat klimataspekterna i sin översiktsplan. Översiktsplanen är inte ett juridiskt bindande dokument, och klimatanpassningsaspekter som anges i ÖP är således inte strikt sett tvingande för kommunen. Däremot ska de vara starkt vägledande för kommunens fortsatta planarbete.

3.2.4 Detaljplan

Kommunen har vid prövning av detaljplaner en skyldighet att pröva markens lämplighet med hänsyn till ändamålet (PBL 4 kap 2§). Kommunen ska i sin lämplighetsbedömning ta hänsyn till allmänna och enskilda intressen enligt PBL 2 kap, bland annat klimataspekter enligt PBL 2 kap 3§. Lagtexten anger emellertid inte vad som kan anses vara tillräcklig hänsyn till klimataspekter, utan denna bedömning ska göras av kommunen.

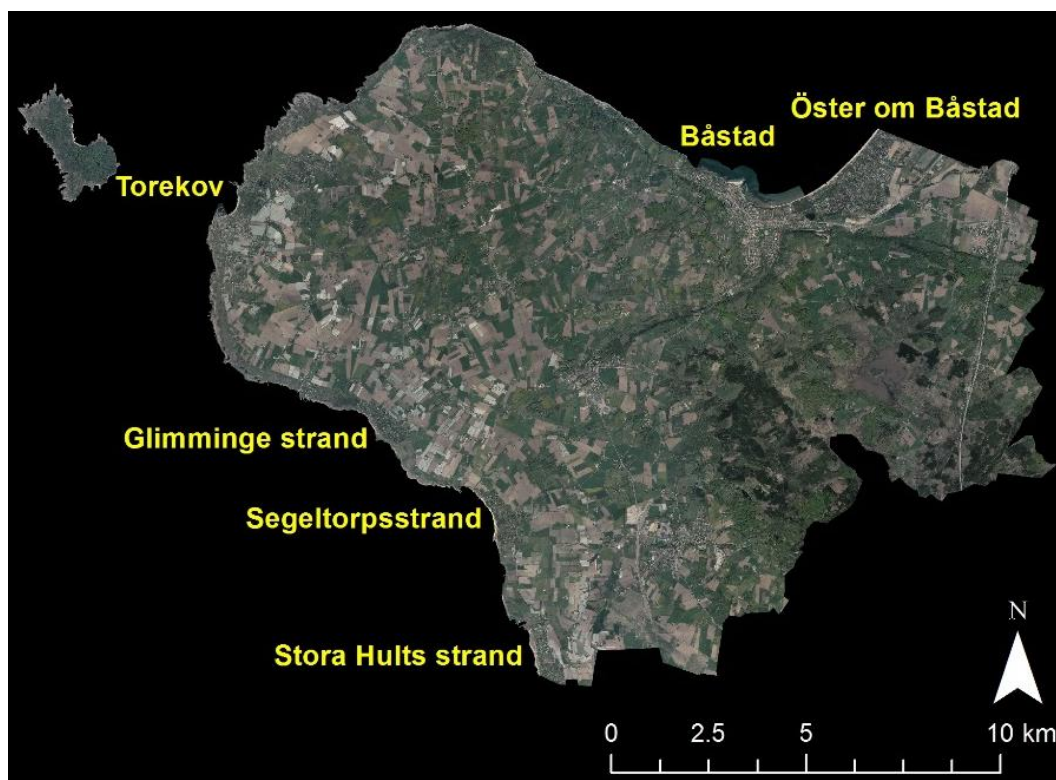
Efter att kommunen har fattat ett planbeslut så granskas beslutet av länsstyrelsen. PBL anger inte uttryckligen att länsstyrelsen ska granska om kommunen har tagit tillräcklig hänsyn till klimataspekter, men enligt PBL 11 kap 10 – 11§§ är länsstyrelsen skyldig att överpröva och upphäva kommunala planbeslut om myndigheten anser att planen är olämplig med hänsyn till bland annat människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion. Det finns exempel där kommunala planbeslut har upphävts av länsstyrelsen med hänvisning till att planen inte tillräckligt tydligt visar hur översvämning, erosion och negativ påverkan på människors hälsa ska förebyggas i ett framtida klimat. Huruvida risker enligt PBL 11 kap 10 – 11§§ ska bedömas utifrån dagens klimat eller framtidens är omdiskuterad, och tydlig rättspraxis i frågan saknas i dagsläget. Om länsstyrelsen upphäver en plan med hänvisning till PBL 11 kap 11§ så kan kommunen överklaga myndighetens beslut till regeringen (PBL 13 kap 5§).

Förutom kommunala skyldigheter anger PBL även möjligheter för kommunen att inkludera klimatanpassningsåtgärder i planarbetet. Kommunen kan i en detaljplan villkora att skyddsåtgärder ska vidtas mot exempelvis översvämning (PBL 4 kap 12§), samt att bygglov endast får lämnas efter att skyddsåtgärder har vidtagits (PBL 4 kap 14§).

4 Erosionsutredning

Flygfotografier från Båstads kommun för år 2004 och 2016 har använts för att analysera hur den kustnära vegetationslinjen förflyttats under denna tidsperiod. Strandlinjer kan vara svåra att definiera från flygfotografier beaktat tillfälliga skillnader i vattenstånd vid tidpunkten då ett fotografi tas. En analys av vegetationslinjen är därmed en tillförlitligare metodik som ger en god uppskattning av erosionshastigheten. Det ska dock poängteras att även vegetationslinjen kan vara svår att definiera från flygfoton, speciellt om årstiderna för tidpunkten av fotograferingen varierar.

I denna undersökning har vegetationslinjerna för stora delar av Båstads kommun digitaliserats (se Figur 4-1) och en årlig förändring har beräknats för transekter med 50 m mellanrum. Utredningsresultaten för relevanta områden presenteras i följande kapitel.

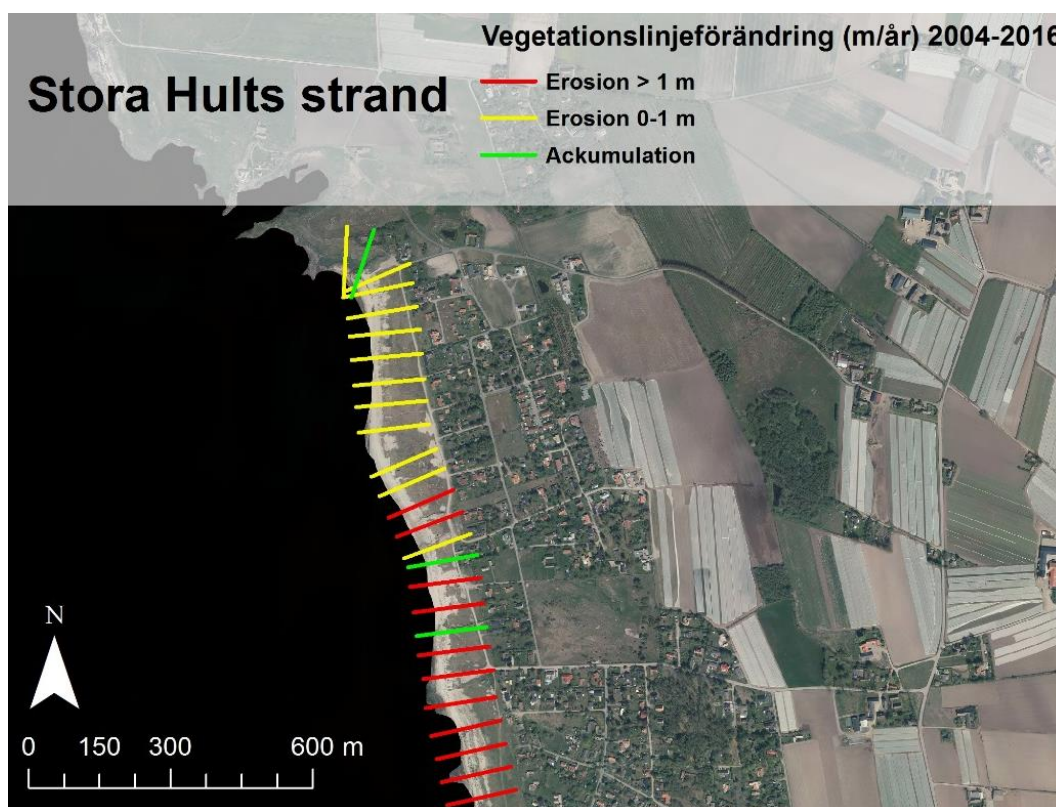


Figur 4-1 Översiktskarta över Båstad kommuns stränder där vegetationslinjerna digitaliserats.

4.1 Stora Hults strand

Stora Hults strand är belägen norr om Vejbystrands hamn och sträcker sig upp till Lervik. I Projekt Skånestrand görs bedömningen att stranden är utsatt för växelvis erosion och ackumulation, förutom den nordligaste viken som man bedömer ackumulera sand.

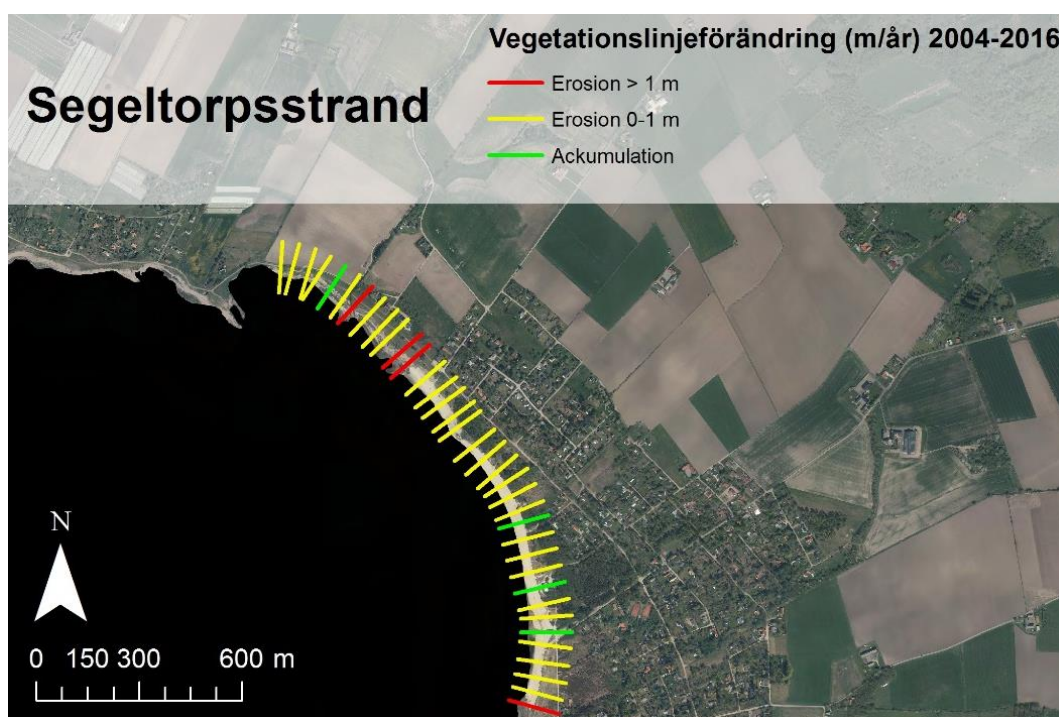
Vegetationslinjeanalysen 2004 – 2016 (Figur 4-2) visar att vegetationen i den södra delen av strandområdet har backat med mer än 1 m per år det senaste decenniet medan vegetationen i norra delen visar en något måttligare tillbakagång. Mellan 2008 – 2012 kan en betydande skillnad noteras vilket troligtvis kan relateras till Första Adventsstormen 2011. Tillbakagången i området det senaste decenniet är troligtvis en följd av de hårda stormar som inträffat under perioden, då området enligt Projekt Skånestrand såväl som kommunen har varit relativt stabilt sett över längre tid. Den aktuella kuststräckan har återhämtat sig väl, beaktat de många kraftiga stormar som inträffat sedan 2011.



Figur 4-2 Vegetationslinjeanalys av Stora Hults strand.

4.2 Segeltorpsstrand

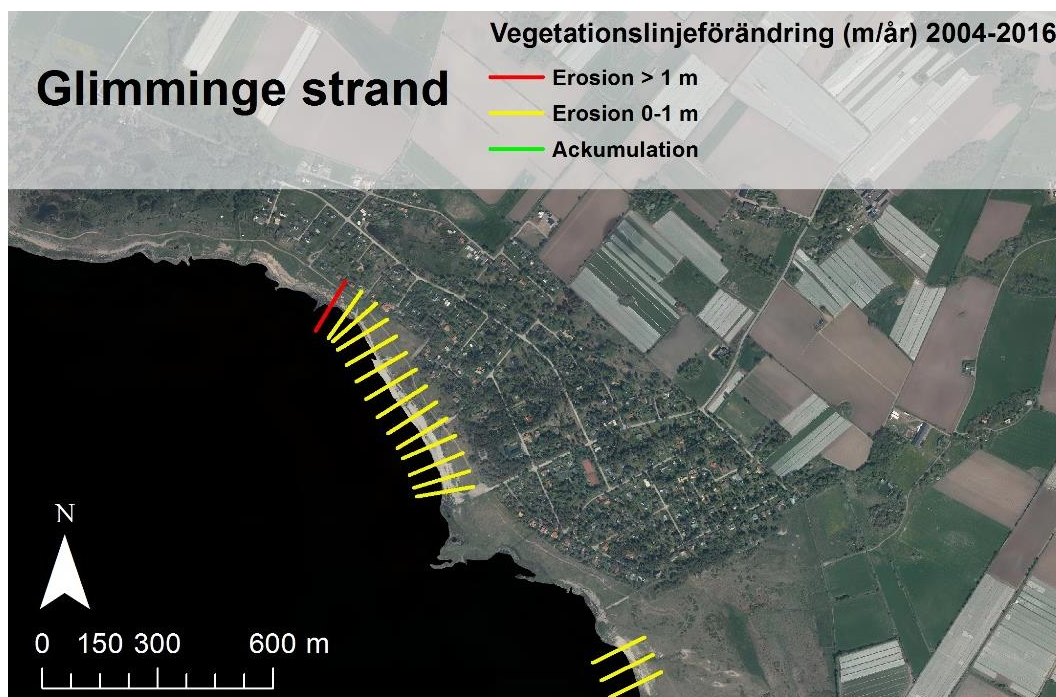
Segeltorpsstrand innefattar i denna rapport även Ängelbäcksstrand, vilken motsvarar den norra delen av den sammanhängande stranden. Segeltorpsstrand uppvisar en relativt stabil vegetationslinje medan Ängelbäcksstrand har haft en relativt snabb tillbakagång av vegetationslinjen under den studerade tidsperioden (Figur 4-3). Projekt Skånestrand har dragit slutsatsen att stränderna är utsatta för växelvis erosion och ackumulation och för Segeltorpsstrand överensstämmer det väl med vegetationslinjeanalysen. I Ängelbäcksstrand har viss erosion noterats under den studerade tidsperioden, främst vid de mindre vattendragens utlopp, troligtvis som en följd av de många och hårda stormar som inträffat under perioden.



Figur 4-3 Vegetationslinjeanalys av Segeltorpsstrand.

4.3 Glimminge strand

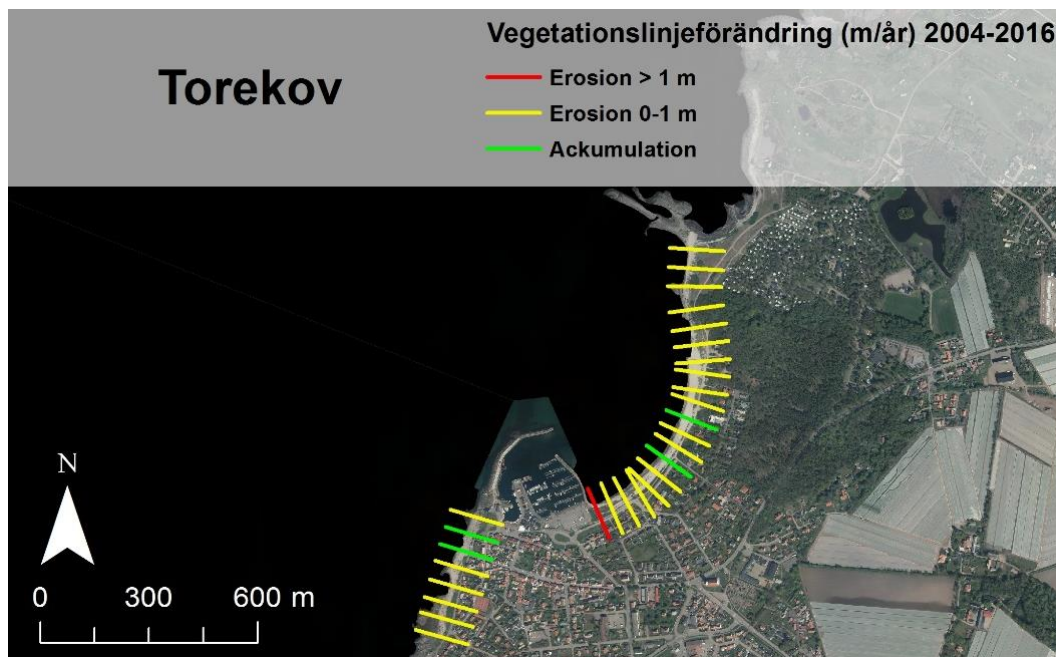
Glimminge strand uppvisar i vegetationslinjeanalysen generellt en måttlig erosion (Figur 4-4). I Projekt Skånestrand bedöms området vara utsatt för växelvis erosion och ackumulation.



Figur 4-4 Vegetationslinjeanalys av Glimminge strand.

4.4 Torekov

Vegetationslinjeanalysen av Torekov visar på en måttlig erosion, främst i den norra delen av stranden. (Figur 4-5). Vegetationslinjeanalysen visar på stor erosion i området närmast hamnen i strandens södra ände. Enligt uppgift från kommunen har situationen förvärrats ytterligare sedan 2016.

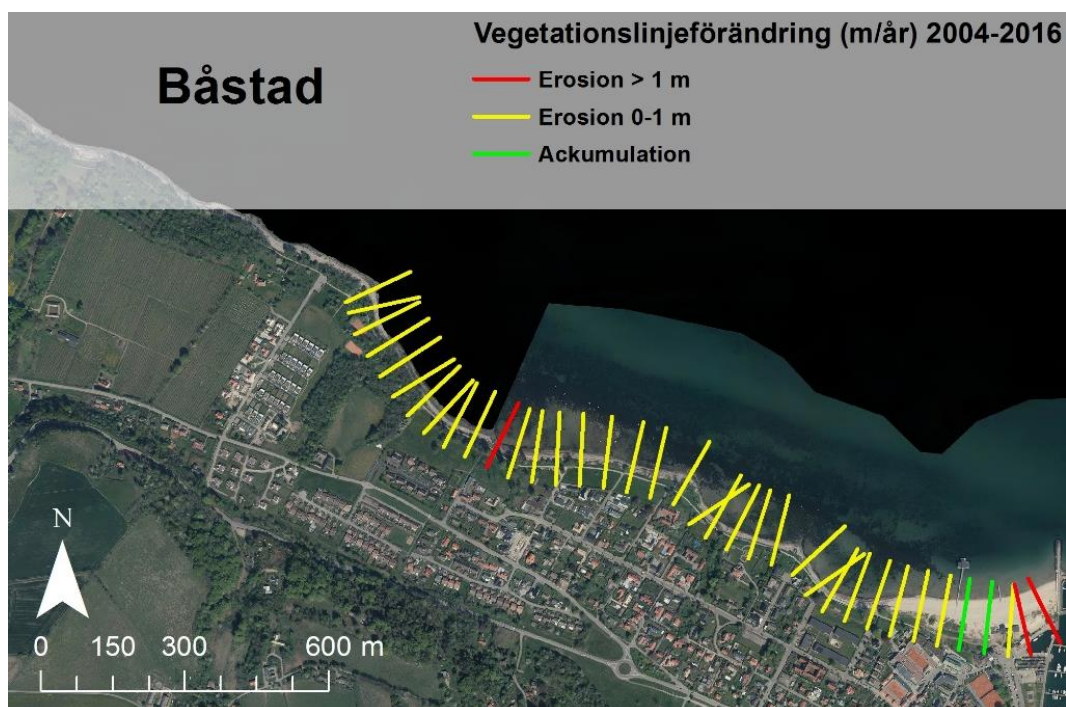


Figur 4-5 Vegetationslinjeanalys av Torekov.

4.5 Båstad

Vegetationslinjeanalysen av kustremsan från Båstad och västerut visar generellt en måttlig tillbakadragning av vegetationslinjen (Figur 4-6). Den största tillbakagången förefaller ha skett mellan 2008 – 2014 vilket sannolikt pekar på skador i samband med Första Adventsstormen 2011 och stormen Sven 2013. I detta område har strandpromenaden vid upprepade tillfällen skadats i samband med stormar. Projekt Skånestrand klassificerar området västerut som ett område med långsam erosion, vilket vegetationslinjeanalysen bekräftar.

Enligt uppgift från kommunen har strandpromenaden väster om Skansenstranden drabbats av erosion i samband de senaste årens stormar. Gångvägen och VA-ledningar har skadats.



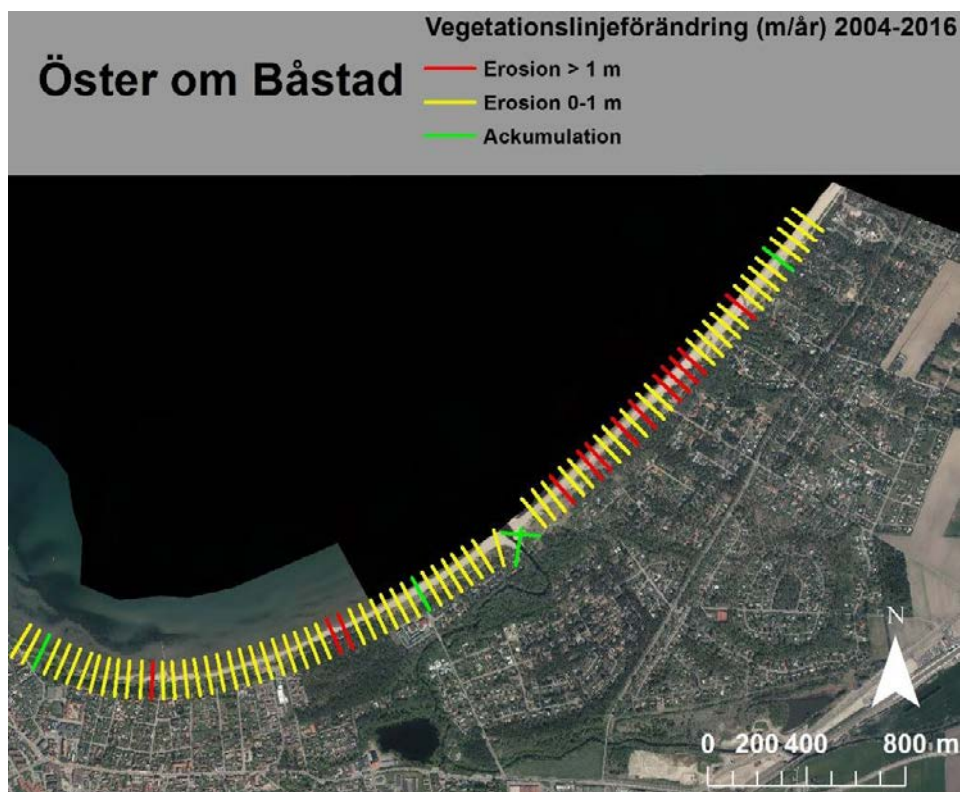
Figur 4-6 Vegetationslinjeanalys av Båstad.

4.6 Öster om Båstad

Öster om Båstad mot länsgränsen till Halland (Malen, Hemmeslövsstrand, Eskilstorpsstrand) visar vegetationslinjeanalysen generellt en måttlig tillbakadragning av vegetationslinjen, förutom i den norra delen där tillbakadragningen varit större (Figur 4-7). Det faktum att kustremsan direkt öster om hamnen saknar sandstrand och att sand ansamlas på den västra sidan av täta konstruktioner (till exempel Tångbryggan) tyder på att den generella sedimenttransportriktningen är österut (Figur 4-8). Effekten är dock relativt liten, framförallt vid de pålade trähövderna i området. I Projekt Skånestrand bedöms den aktuella kustremsan vara utsatt för växelvis erosion och ackumulation.

Enligt uppgift från kommunen har strandområdet utanför Hotel Riviera Strand, väster om Stensåns mynning, drabbats hårt av erosion de senaste åren.

Området direkt öster om Båstads hamn skyddas av stenskoningar. Längst åt väster består skyddet av en gjuten skoning, medan skyddet längre österut består av en traditionell stenskonig. Stenskoningen förefaller vara otillräckligt dimensionerad och felaktigt anlagd, då lekplatsen ovanför stenskoningen har fyllts av stenar och grus i samband med stormar, medan motsvarande områden ovanför den gjutna skoningen inte uppvisat denna problematik.



Figur 4-7 Vegetationslinjeanalys av kustremsan öster om Båstad (Malen, Hemmeslövsstrand, Eskiltorpsstrand).



Figur 4-8 Bedömd förhärskande riktning för sedimentets rörelse omkring Båstad. Effekten av bryggor/hövder i området kan ses i den röda ovalen, där sand ackumulerar väster om konstruktionerna.

5 Högvattenutredning

Indata till högvattenanalysen är vattennivå vid ett 100-årshögvatten idag respektive vid ett extremt högvatten år 2100 (se Tabell 2-2) samt en höjdmodell för Båstads kommun. Det ska poängteras att en potentiell översvämning inte alltid hinner breda ut sig till samtliga områden under en viss nivå, eftersom extrema högvatten ofta är kortvariga. Naturliga barriärer kan därmed tillfälligt begränsa översvämningens utbredning. Grafiken som presenteras i följande kapitel bygger på en statisk modell som inte tar hänsyn till vilken väg vattnet tar sig upp på land eller hur länge ett högvatten varar, men trots det ger den en god överblick över eventuell översvämningssydatik. Vågor har inte inkluderats i denna studie men det är möjligt att komplettera analysen med detta i ett senare skede och nödvändigt vid dimensionering av eventuella översvämningsskydd.

För att utreda om det är motiverat att anlägga översvämningsskydd behöver konsekvensstudier genomföras. Det faktum att ett område riskerar att översvämmas, är i sig inte tillräckligt för att motivera anläggandet av ett skydd, utan det är konsekvenserna som uppstår vid en eventuell översvämning som är styrande för behovet.

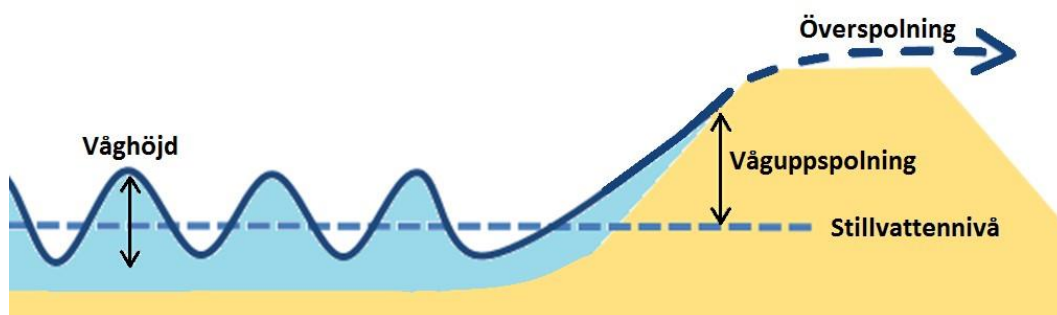
Som extremscenario används det högsta kända vattenståndet i modern tid för regionen (se kapitel 2.2.2). Analysen av extremscenario år 2100 syftar till att peka ut områden som på sikt kan komma att utsättas för risk. Denna analys kan användas för att bedöma oexploaterade områdens lämplighet för exploatering samt bedöma vilka exploaterade områden som kan komma att behöva skyddas på sikt.

5.1 Begrepp

För att beskriva en vattenytas läge används begreppet vattenstånd. När vattenståndet mäts så inkluderas inte effekter av vågor, utan det är vattenytans jämviktslinje som mäts, kallad stillvattennivån (Figur 5-1). Vattenståndet förändras ständigt på grund av vädersystem, tidvatten med mera, men variationerna sker långsamt (timmar till dagar).

Förutom vattenståndet så påverkar även vågor vattenytans läge. Vågor får vattenytan att svänga kring en jämviktslinje (det rådande vattenståndet). Vattenytans svängning kan tydligt följas med ögat. Svängningens högsta punkt kallas för vågens topp, den lägsta för vågens dal. Avståndet mellan vågdal och vågtopp kallas för våghöjd (Figur 5-1).

När en våg träffar land kan den "glida" upp längs landslänter och på så sätt nå högre än vad motsvarande vågs vågtopp når ute i vattnet (Figur 5-1). Den höjd som vattnet når över stillvattenlinjen kallas för (våg-)uppspolningshöjden. Om vågen glider högre än en slänt kommer vatten att rinna över släntens krön, vilket kallas (våg-)överspolning.



Figur 5-1 Illustration av vanliga begrepp för att beskriva vattenytans läge i en kustmiljö.

Högvattenstånd är i princip alla vattenstånd som ligger över medelvattenståndet. I över-
svämningssammanhang är det mest intressant att tala om högvattensituationer som or-
sakar skadligt höga vattennivåer, det vill säga ligger mycket över medelvattenståndet. I
takt med att medelvattenståndet stiger krävs det lägre och lägre högvatten för att en
given absolut vattennivå ska uppnås, vilket betyder att det statistiskt sett blir vanligare
och vanligare att viss nivå uppnås.

5.2 Om sannolikhet och återkomsttid

Vid dimensionering av tekniska system används begreppet återkomsttid för att beskriva
dimensionerande händelser. Återkomsttid misstolkas ofta som en händelse som händer
en gång per visst antal år, vilket är felaktigt. Definitionsmässigt är återkomsttid en be-
skrivning av den statistiska sannolikheten att en viss händelse inträffar under ett givet år.
Skillnaden kan tyckas liten, men tankesättet att en viss händelse endast inträffar en gång
per visst antal år skapar en falsk känsla av att ett tekniskt system är robustare än vad
som egentligen är fallet. Vald dimensionerande återkomsttid ska tolkas som ett mått på
den sannolikhet som accepteras varje enskilt år att den dimensionerande händelsen för
ett tekniskt system överskrids. Eftersom dimensionerande återkomsttid är ett val blir även
den accepterade risknivån ett val. Sannolikheten för en 10-årshändelse är varje givet år
 $1/10 = 10\%$, en 100-årshändelse är $1/100 = 1\%$, och så vidare.

De flesta tekniska system har en livslängd som är betydligt längre än 1 år. Det är i prak-
tiken sällan intressant att veta sannolikheten att en dimensionerande händelse överskrids
ett godtyckligt år, istället är det sannolikheten att en dimensionerande händelse över-
skrids någon gång under en längre tidsperiod som är av betydelse. Detta kallas den
ackumulerade sannolikheten. Tidsperioden för vilken den ackumulerade sannolikheten
studeras kan vara det tekniska systemets livslängd, men den kan också vara kortare
beroende på vilka konsekvenserna av att den dimensionerande händelsen överskrids är.
I Tabell 5-1 visas hur den ackumulerade sannolikheten för ett antal olika återkomsttider
förändras beroende på hur lång period som studeras. Det framgår exempelvis att
sannolikheten att en 100-årshändelse inträffar eller överskrids under en 100-årsperiod är
63%. Det är alltså mer sannolikt att ett tekniskt system som har dimensionerats för en
100-årshändelse överbelastas under en 100-årsperiod än att det inte inträffar.

Tabell 5-1 Den ackumulerade sannolikhet som erhålls vid en given återkomsttid sett över en given period.

Återkomsttid	Ackumulerad sannolikhet		
	Under en 50-årsperiod	Under en 100-årsperiod	Under en 200-årsperiod
10	99%	100%	100%
50	64%	87%	98%
100	39%	63%	87%
1 000	5%	10%	18%
10 000	0.5%	1%	2%

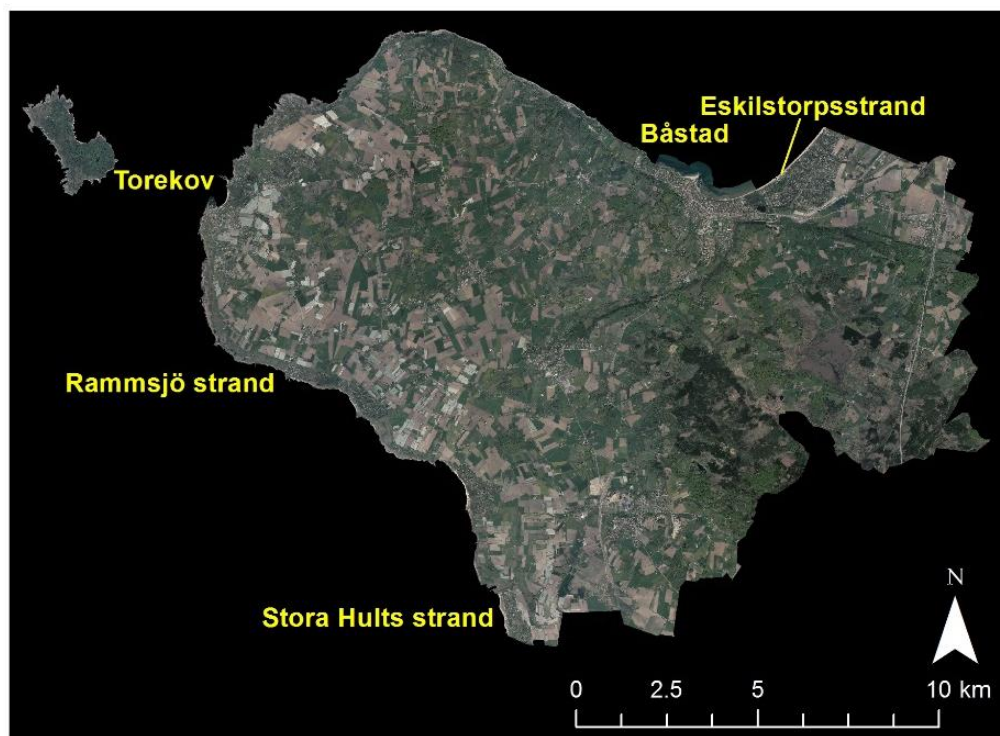
För att bestämma en vattennivå med en viss återkomsttid genomförs vanligtvis en statistisk analys av historiska data. Den statistiska metoden kallas för frekvensanalys, och bygger på teorin att extremvärden, till exempel för vattennivåer i havet, är distribuerade över tiden enligt en viss fördelning. Vanligtvis analyseras årliga maxima, och en fördelning anpassas till de faktiska observerade värdena. Härigenom kan återkomsttider med längre återkomsttid extrapoleras enligt fördelningskurvan.

Då man utnyttjar resultat från frekvensanalyser bör man vara medveten om att metodiken medför stora osäkerheter i beräknad vattennivå med en viss återkomsttid, och ju längre återkomsttid som extrapoleras desto större osäkerhet är vattennivån behäftad med. Man bör också vara medveten om att de val som görs avseende fördelning i stor utsträckning kan påverka resultatet.

Vidare är en vattennivå med en viss återkomsttid ett levande begrepp. Så snart nya faktiska situationer uppstår, så behöver en ny frekvensanalys genomföras, särskilt om de tillkommande händelserna är extrema i förhållande till händelserna i den befintliga data-serien. De senaste sex årens hårda stormar med höga vattennivåer som följd har således medfört att vattennivån med en viss återkomsttid har ökat.

5.3 Översvämningsområden vid högvatten

Utredningen av möjliga konsekvenser av 100-årshögvatten (2,1 m RH2000) för infrastruktur i Båstads kommun visar att några områden är särskilt utsatta. Dessa områden, Lervik, Rammsjöstrand, Torekov, Båstad, Eskilstorpsstrand (se Figur 5-2), presenteras i följande kapitel. En översiktlig bild av vilka fastigheter och samhällsfunktioner som riskerar översvämmas presenteras men för att undersöka möjliga förebyggande åtgärder krävs en mer ingående studie. Analysen har utförts med hjälp av Lantmäteriets fastighetskarta över Båstads kommun.



Figur 5-2 Översiktskarta Båstad kommun. Områden utredda för möjliga konsekvenser av 100-årshögvatten för infrastruktur.

Det extrema högvattensscenariot år 2100 motsvarar ett högvatten på 3,4 meter över medelvattenståndet (RH2000), vilket är väldigt osannolikt men fullt möjligt.

Det är viktigt att ta hänsyn till att då medelvattennivån i havet stiger kommer strandlinjen dra sig tillbaka enligt resonemanget i kapitel 2.1.2. Dagens bebyggelse skulle därmed troligtvis ligga närmare strandlinjen, förutsatt att inte åtgärder för att förhindra erosion genomförs, och utbredningen av ett högvatten bli ännu större. Grafiken för extremt högvatten 2100 utgår i denna rapport från dagens markhöjdsinmätning, och i de fall där stränder eroderar finns det därmed risk att översvämningens utbredning underskattas.

5.3.1 Stora Hults strand

I Lervik, norr om Stora Hults strand finns ett antal fastigheter, anslutande VA-nät och en avloppspumpstation som riskerar att översvämmas vid ett 100-årshögvatten år 2015 (Figur 5-3).



Figur 5-3 Översvämmad infrastruktur vid Stora Hults strand vid ett 100-årshögvatten år 2015 (+2,1 m RH2000).

För ett extremt scenario år 2100 berörs ett antal fastigheter i direkt anslutning till Stora Hults strand, stora delar av VA-nätet och fyra pumpstationer (Figur 5-4).



Figur 5-4 Översvämmad infrastruktur vid Stora Hults strand vid ett extremt årshögvatten år 2100 (+3,4 m RH2000).

5.3.2 Rammsjöstrand

För ett 100-årshögvatten år 2015 är översvämningsproblematiken i Rammsjöstrand marginell, men en fastighet i anslutning till hamnen och mindre delar av VA-nätet riskerar att hamna under vatten. Det finns även en pumpstation väster om samhället som eventuellt kan komma att översvämmas (Figur 5-5). Översvämning av en pumpstation för avloppsvatten kan potentiellt få stora konsekvenser då pumparna överbelastas. Detta kan leda till att avloppsvatten trycks upp genom golvbrunnar eller okontrollerat släpps ut i havet.



Figur 5-5 Översvämmad infrastruktur vid Rammsjöstrand strand vid ett 100-årshögvatten år 2015 (+2,1 m RH2000).

För det extrema scenariot år 2100 är området närmast Rammsjöstrands hamn mest utsatt, där flertalet fastigheter och VA-nätet i anslutning till dessa riskerar att översvämmas (Figur 5-6). Pumpstationen väster om byn och ledningarna i anslutning till den kommer fortsättningsvis också beröras.



Figur 5-6 Översvämmad infrastruktur vid Rammsjöstrand strand vid ett extremt högvatten år 2100 (+3,4 m RH2000).

5.3.3 Torekov

I dagsläget skulle troligen ett 100-årshögvatten leda till att delar av bebyggelsen på hamnplan översvämmas (Figur 5-7). En betydande del av VA-nätet kring denna bebyggelse och omkringliggande parkeringsytor skulle även påverkas.



Figur 5-7 Översvämmad infrastruktur i Torekov vid ett 100-årshögvatten år 2015 (+2,1 m RH2000).

Under de extrema förhållanden som modellerats löper en betydande del av den kustnära bebyggelsen, VA-nät och pumpstationer i Torekov stor risk att översvämmas (Figur 5-8). Notera återigen att detta scenario är mycket extremt. Vid eventuellt anläggande av kustskydd behöver avvägningar göras om vilket scenario som ska vara dimensionerande, då samhällsekonomiska effekter och möjliga konsekvenser behöver utredas mer i detalj.



Figur 5-8 Översvämmad infrastruktur i Torekov vid ett extremt högvatten år 2100 (+3,4 m RH2000).

5.3.4 Båstad

Ett 100-årshögvatten år 2015 i Båstad skulle påverka delar av bebyggelsen på och omkring hamnplanet (Figur 5-9). Vid stormigt väder och påverkan från vågor är det möjligt att bebyggelsen i anslutning till stranden vid kallbadhuset påverkas, vilket kunde noteras redan under stormen Sven 2013.



Figur 5-9 Översvämmad infrastruktur i Båstad vid ett 100-årshögvatten år 2015 (+2,1 m RH2000).

För det extrema scenariot år 2100 är kommer än fler fastigheter i anslutning till hamnen och närliggande VA-nät att påverkas (Figur 5-10).



Figur 5-10 Översvämmad infrastruktur i Båstad vid ett extremt högvatten år 2100 (+3,4 m RH2000).

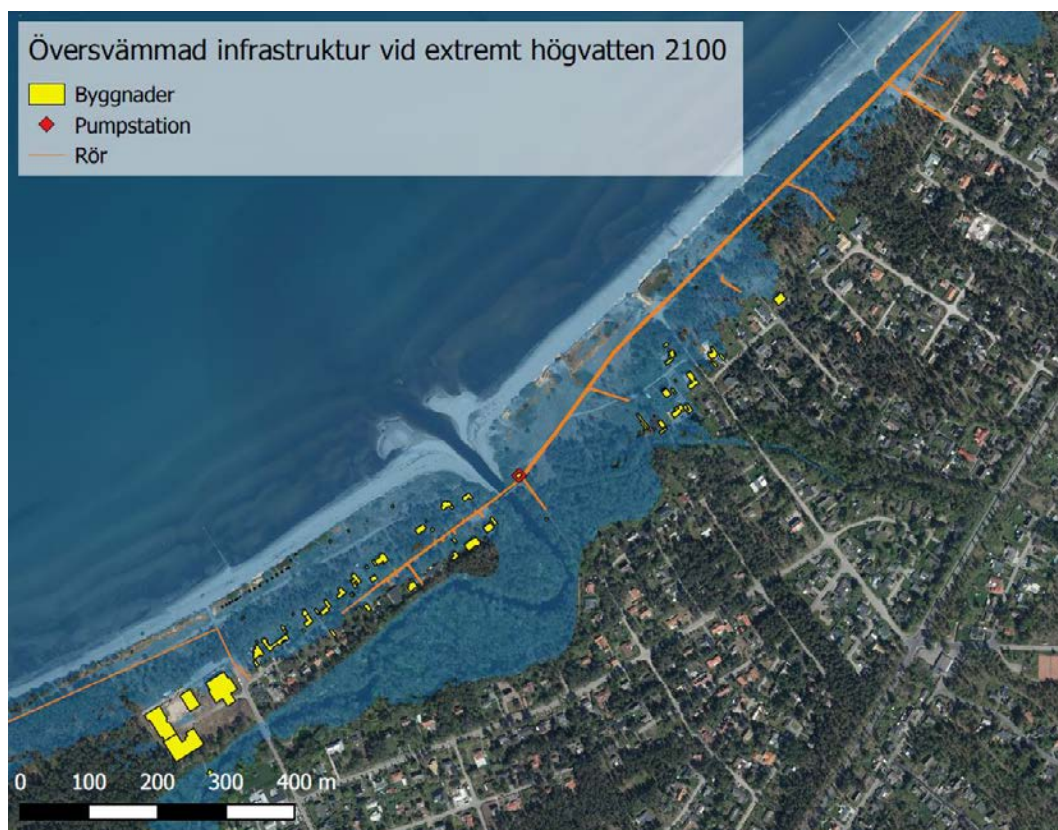
5.3.5 Hemmeslövsstrand/Eskiltorpsstrand

I dagsläget är infrastruktur bakom stränderna från Båstad och österut generellt sett väl skyddade från högvatten. Ett 100-årshögvatten år 2015 skulle möjligtvis kunna påverka ett par mindre fastigheter i direkt anslutning till stranden (Figur 5-11). Vid Stensåns mynning finns en pumpstation och delar av VA-nätet som riskerar att hamna under vatten vid studerade förhållanden.



Figur 5-11 Översvämmad infrastruktur vid Hemmeslövsstrand vid ett 100-årshögvatten år 2015 (+2,1 m RH2000).

För det extrema scenariot år 2100 är vattnets utbredning betydligt större och ett antal kustnära fastigheter och närliggande VA-nät riskerar att översvämmas (Figur 5-12).



Figur 5-12 Översvämmad infrastruktur vid Hemmeslövsstrand vid ett extremt högvatten år 2100 (+3,4 m RH2000).

6 Särskilt utsatta platser

6.1 Erosionskänslighet

Vegetationsanalysen visar att i stort sett samtliga stränder i Båstads kommun har tagit skada av både Första Adventsstormen 2011 och stormen Sven 2013. När havsnivån stiger ökar sannolikheten för högvatten med liknande nivåer och de skador som uppstår i samband med dessa kan potentiellt bli ett eskalerande problem för Båstads kommun. Under åren 2004 – 2016 har vegetationslinjen för stora delar av kusten backat men huruvida det rör sig om långsiktig erosion eller tillfälliga stormskador är svårt att avgöra med dagens underlag. Uttalanden kring sedimentbalansens stabilitet hos stränderna ska göras med försiktighet, då data över strändernas utseende under vattnet saknas. För att få ökad förståelse kring dessa processer bör ett kontrollprogram initieras, förslagsvis med fokus på stränderna kring Torekov och Båstad, då dessa stränder uppvisar erosion och då turistnäringens värde för dessa stränder är högt. Genom ett mätprogram, förslagsvis inmätning av strandprofiler, är det möjligt att samla in information om strändernas utveckling över tid som i framtiden kan utgöra underlag för beslut om eventuella åtgärder (se vidare i kapitel 7.2).

Inga akuta problem av omfattande karaktär bedöms föreligga, även om de flesta strandområden har förflyttats bakåt under den analyserade perioden 2004 – 2016. Det finns dock lokaler där stormskador uppstått vid upprepade tillfällen under senare år, och som har behövts repareras. Under den analyserade perioden har hårda stormar inträffat under 2011, 2013, 2015 respektive 2016. De senaste sex åren har varit intensiva ur stormsynpunkt, och även om stränder har eroderat under denna period, betyder det inte nödvändigtvis att långsiktig erosion pågår. Lokala åtgärder, för att motverka att skador uppstår i samband med stormar, kan vara aktuella. Möjliga åtgärder behandlas i kapitel 7.1.

6.2 Översvämningsrisk

Analysen av översvämningsrisker för Båstads kommun visar att de områden som är i störst behov av vidare utredning är de båda hamnplanen i Torekov och Båstad och den infrastruktur som finns i anslutning till dessa. Senaste årets stormar har orsakat stor skada i dessa områden (Båstads Kommun, 2013) och med stigande havsnivåer kommer liknande händelser att inträffa oftare och än mer extrema situationer att uppstå. Även området omkring Stensåns mynning i Hemmeslövsstrand behöver utredas vidare.

Under stormen Sven noterades ett högvattenstånd på +1,75 m. Enligt konservativa beräkningar är sannolikheten att ett lika stort högvatten inträffar inom de närmsta 50 åren minst 85 %. Sannolikheten för ett 100-årshögvatten inom de närmaste 50 åren är konservativt räknat 33 %.

7 Kommunens fortsatta arbete med kustförvaltning

I föreliggande rapport har erosionsförhållandena längs Båstads kommuns kustlinje undersökts. Slutsatsen har dragits att de senaste årens erosion (mätt som tillbaka-förflyttning av vegetationslinjen) troligen beror på den ovanligt höga stormfrekvensen under den undersökta perioden. Till denna situation ska adderas effekten av den havs-medelnivåhöjning som sker och förväntas fortsätta ske i än högre takt som en följd av klimatförändringen. Havsmedelnivåhöjningen bedöms komma att leda till att kommunens stränder drar sig tillbaka på sikt. I dagsläget bedöms inte några direkta åtgärder vara nödvändiga men på längre sikt bedöms åtgärder krävas för att bibehålla kommunens stränder.

Stränderna i Båstads kommun, särskilt i Torekov och längs kommunens norra kuststräcka, har generellt sett eroderat under den analyserade perioden 2004 – 2016. De senaste sex åren har varit intensiva ur stormsynpunkt, och även om stränderna har eroderat under denna period, betyder det inte nödvändigtvis att långsiktig erosion pågår. Ett mätprogram bör initieras för att följa strändernas utveckling och för att kunna kvantifiera erosion eller ackumulation inom en kuststräcka (se vidare under kapitel 7.2).

För att hantera eventuell långsiktig pågående erosion samt erosion orsakad av en stigande havsmedelnivå vid sandstränderna i Torekov och längs kommunens norra kuststräcka bedöms strandfodring vara en möjlig åtgärd, om kommunens önskan är att skydda de faktiska sandstränderna. Förutsättningarna för detta behöver utredas vidare. Även frågan om varifrån sand till strandfodring kan hämtas behöver utredas.

Bildmaterial från Båstads kommun visar att flera kustnära vägar och strandpromenader skadats i samband med de senaste årens stormar (se vidare nedan under kapitel 7.1). För punktvisa problem av denna karaktär kan hårda lösningar, såsom stenskoningar, vara en möjlig förebyggande åtgärd. Det är viktigt att åtgärder utformas så att negativ påverkan på sandtransporten och erosion i åtgärdens närområde undviks.

Det är inte bara risker med översvämning från havet som utgör en utmaning i framtiden. Klimatförändringarna förväntas också leda till nya hydrologiska mönster, bland annat med mer intensiva skyfall. Att utreda översvämningssrisker vid extrema nederbörds mängder kan vara ytterligare ett steg i kommunens arbete med klimatanpassning. I ett eventuellt sådant arbete bör även sannolikheten för att skyfall sammanfaller med höga vattennivåer i havet utredas och konsekvenserna av denna kombinerade situation belysas.

I föreliggande rapport har endast en statisk analys av översvämningssrisk från havet gjorts. Ett ytterligare steg, för att förfinas dessa resultat, kan vara att låta sätta upp en hydrodynamisk modell, som simulerar ett översvämningssförlopp. Detta är av intresse, då högvattensituationer i havet ofta är kortvariga och effekterna kan vid en statisk analys överskattas.

Vidare har inte effekten av våguppspolning analyserats i föreliggande rapport. Vid anläggande av kustskydd mot översvämning, behöver hänsyn tas till hur stora vågor som kan nå in till skyddet. Skyddets nivå behöver kunna hantera en högvattennivå i havet i kombination med vågverkan.

35(42)

RAPPORT
2017-05-29

STRANDEROSIONSUTREDNING BÅSTAD

7.1 Åtgärder på kort sikt

Arbete med en rad åtgärder kan inledas eller börja utredas omgående, för att hantera flera av de problem som löpande uppstått i samband med stormar under senare år. Eventuella åtgärder enligt nedan är generellt sett vattenverksamheter enligt 11 kap. MB (se kapitel 3.1.1) vilket generellt medför krav på anmälan till länsstyrelsen eller tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen. Mindre åtgärder kan eventuellt falla under miljöbalkens undantagsregel (11 kap. 12 § MB).

- Förstärkning av strandpromenaden mellan hotell Skansen och strax väst om Lejontrappan. Strandpromenaden väster om Båstads hamn har vid upprepade tillfällen skadats i samband med de senare årens stormar. En förstärkning av den befintliga stenskoningen innebär en vattenverksamhet enligt 11 kap. MB (se kapitel 3.1.1) vilket generellt medför krav på anmälan eller tillståndsansökan. Kompletterande åtgärder kan vara att låta asfaltera eller höja upp strandpromenaden samt att låta anlägga ett överspolningsskydd i form av mur.
- Förstärkning av stenskoningen mellan Båstadhamn och Brunnsparken (eventuellt vidare mot Tångbryggan). Stenskoningen i området förefaller vara underdimensionerad och felaktigt anlagd, då lekplatsen ovanför stenskoningen har fyllts av stenar och grus från stenskoningen i samband med stormar.
- Utredda möjliga nya konstruktioner av bryggorna vid Norra Piren, Båstad Hamn samt vid Malens Havsbud. Bryggorna har vid upprepade tillfällen skadats i samband med de senare årens stormar.
- Utredda möjliga åtgärder vid Bäckmynning och kulverterad bro Brunnsparken.
- Utredda möjliga åtgärder längs stranden i Torekov för att säkra stranden samt strandpromenaden och bakomliggande infrastruktur. En möjlig åtgärd i området är strandfodring då detta stärker stranden och sanddynerna, utgör ett skydd av strandpromenaden samt tillåter de naturliga processerna i kustlandskapet att fortgå. En möjlig mindre åtgärd är plantering av vegetation i dynsystemet, för att binda sand här.
- Mindre åtgärder för att skydda/förstärka sanddynerna från Tångbryggan till Stensån. Möjliga åtgärder i området är strandfodring som bygger upp sanddynerna, snöstaket som håller kvar sanden i dynsystemet samt dynövergångar som skyddar sanddynerna från mänsklig mekanisk erosion.
- Ta fram en åtgärdsstrategi för kommunens VA-anläggningar utmed kusten. Arbetet omfattar att kartlägga var ledningar och utlopp finns och hur dessa påverkas av högvatten och riskerar att påverkas av erosion. Syftet är att på sikt skydda kommunens VA-anläggningar genom att nödvändiga åtgärder vidtas i tid och därigenom undvika akutåtgärder.
- Befintliga hövder vid Malen (Båstad): de täta bryggorna håller kvar sand på den västra sidan om konstruktionerna. Om konstruktionerna tas bort bedöms stranden

komma att minska här. De pålade trähövderna bedöms inte påverka i endera riktningen. Valet att ta bort eller ha kvar dessa bedöms således styras av andra faktorer, såsom estetik eller badsäkerhet.

- Skötselrekommendation/rutin för kommunens stränder i syfte att skydda sanddynen och stränder. Som nämnts ovan kan sanddynen till exempel skyddas genom att låta anlägga dynövergångar. Genom att minimera människors rörelser i sanddynerna skyddas även vegetationen, vilken stabiliserar dynen. Skötselrekommendation för stränderna kan bland annat omfatta hur tångrensning sker. Denna typ av rutiner bör ingå i kommunens löpande arbete med kustförvaltning (se vidare i kapitel 7.3).

7.2 Förslag till mätprogram för strändernas utveckling

En viktig "åtgärd" är att kontinuerligt samla in och spara information om kustens utveckling. Det kan exempelvis ske genom återkommande inmätningar av kusten. Vid en storm är det av stort värde att samla in bilder och uppgifter om vilka skydd som fungerat, vilka som inte fungerat, hur stor skada stränder tagit, hur långt upp vattennivåer och vågupp-spolning nått med mera. Denna information kan användas för att göra ännu effektivare skyddsåtgärder i framtiden.

Genom ett tydligt mätprogram som löper över lång tid, kan mätningarna utföras enligt samma metodik oberoende av vem som genomför mätningen. Detta möjliggör att resultatet från olika års mätningar kan jämföras med varandra och att mätprogrammet är långsiktigt hållbart. Om möjligt finns det stora fördelar med att låta en och samma person utföra mätningarna, då mindre skillnader i det praktiska utförandet kan påverka resultatet och därigenom minska värdet av de jämförande analyserna.

Sweco rekommenderar att Båstads kommun omedelbart inleder arbetet med att genom mätningar följa upp kustens utveckling över tid. Mätresultaten kommer på sikt att kunna användas för att kvantifiera erosion/ackumulation längs kommunens stränder. Mätningar bör ske åtminstone en gång årligen, och med fördel även före respektive efter stormtillfällen för att kunna kvantifiera och särskilja stormerosion från övrig erosion. Mätningar inför och efter stormtillfällen kan behöva prioriteras till de områden som bedöms som känsligast för stormrelaterad erosion.

Den årliga mätningen bör ske i slutet av sommaren, eftersom stranden då har hunnit stabilisera sig efter föregående vintersäsong. De jämförande analyserna blir då som mest rättvisande. Syftet med dessa årliga mätningar är att följa den långsiktiga utvecklingen av stränderna.

Inmätningar bör även genomföras före och efter eventuella sandutfyllnader/strandfodringar.

Mätningar bör utföras i koordinatsystem som vid behov kan konverteras till andra system (förslagsvis SWEREF 99 13 30 i plan och RH 2000 i höjd).

Den faktiska metoden för mätning kan variera. Traditionellt sett har profiler längs stränderna mätts in, som i teorin ska täcka in området från ovan sanddynerna och ut till den

aktiva strandprofilens slut i vattnet (alltså där vågverkan inte längre påverkar botten-sedimenten).

Mätningarna genomförs vanligtvis med GPS längs ovan nämnda profiler, men ny teknik har möjliggjort inmätningar av hela strand-/vattenområden med flygscanning, drönar-inmätningar, ekolodning med flera tekniker. Avgörande för valet av teknik kan vara tillgänglighet till mätutrustning, personal och ekonomi.

Vid mätningar av profiler är det av stor vikt att mätningar sker från samma startpunkter och att samma profiler (i plan) mäts in vid varje mättillfälle.

Varje mättillfälle bör även dokumenteras genom fotografering av fasta referenspunkter. På så sätt kan man även genom fotografierna följa strandens utveckling.

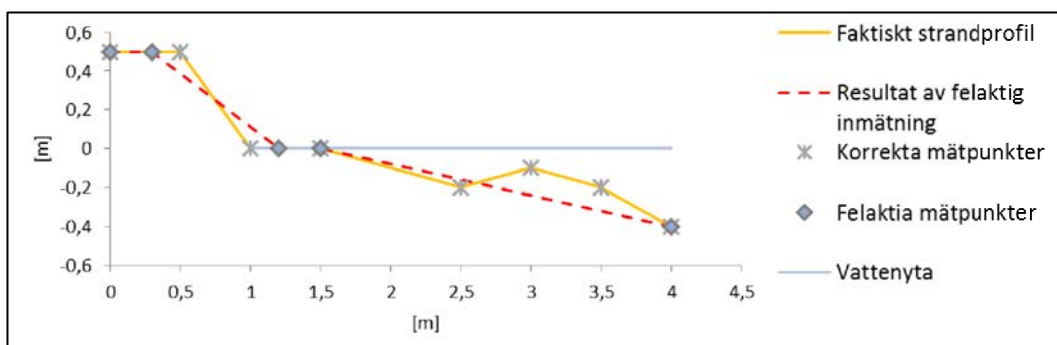
Utöver inmätning av strändernas utveckling kan kommunen inleda mätningar av vattennivåer i havet. Då SMHI:s stationsnät för mätning av vattennivå är relativt glest (den station som är belägen närmast Båstad är Viken i Höganäs kommun) och då vattennivåerna i samband med Extremsituationer kan variera lokalt, kan lokala mätningar av vattennivåer vara värdefulla då den dimensionerande situationen ska beskrivas.

7.2.1 Mätning av strandprofiler

Som nämnts ovan kan den faktiska metoden för inmätningarna variera. Nedan beskrivs traditionella profilmätningar med GPS längs fastställda profiler.

Profilmätningar sker med hjälp av en högpresisions-GPS av fastställda profilinjer. I förslaget nedan fokuserar mätprogrammet på områdena vid Torekov och Båstads stränder med omnejd, men mätprogrammet täcker även in övriga delar av kommunens kuststräcka med glesare profilinjer.

Inmätningen ska utföras så att topografin beskrivs på ett så korrekt sätt som möjligt. Alltför glesa inmätningpunkter kan ge en felaktig bild av strandprofilen (se exempel i Figur 7-1). De faktiska mätpunkternas placering längs en profilinje kan alltså behöva flyttas, då topografin längs profilinjen kan variera från år till år.



Figur 7-1 Exempel på hur mätpunktstäthet påverkar resultatet.

Själva profilerna sträcker sig från den bakre dynfoten, över strandplanet och ut i vattnet till slutet av den aktiva profilen (där vågverkan inte längre påverkar botten-sedimenten). Detta

djup kan beräknas, men kan grovt antas vara på ett djup av i storleksordningen 5 m. För att göra mätningar av havsbotten krävs tillstånd ifrån Försvarsmakten.

Föreslagna profilerna framgår av Figur 7-2 och startpunkter för respektive profil anges i Tabell 7-1.

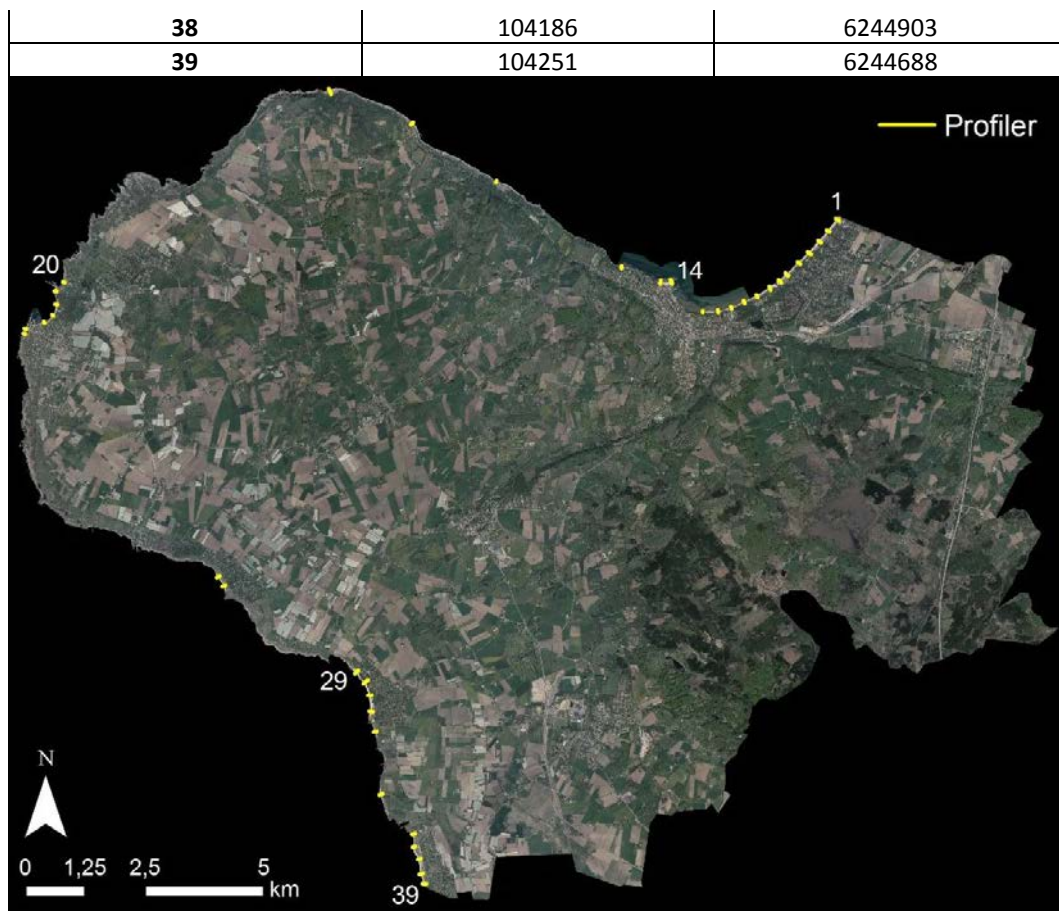
Tabell 7-1 Preliminära startkoordinater för profilerna som ska mätas in. Koordinatsystem SWEREF 99 1330. Startkoordinaterna behöver verifieras/justeras i fält.

Profil	X - koordinat	Y - koordinat
1	112923	6258585
2	112725	6258348
3	112546	6258114
4	112329	6257874
5	112105	6257665
6	111855	6257431
7	111705	6257288
8	111488	6257132
9	111207	6256976
10	110942	6256850
11	110664	6256738
12	110383	6256659
13	110059	6256654
14	109406	6257261
15	109164	6257258
16	108350	6257589
17	105716	6259385
18	103924	6260590
19	102250	6261237
20	96670	6257288
21	96496	6257104
22	96512	6256825
23	96424	6256596
24	96246	6256435
25	95855	6256311
26	95831	6256213
27	99918	6251138
28	100033	6250952
29	102821	6249164
30	103024	6248957
31	103106	6248641
32	103130	6248294
33	103215	6247886
34	103331	6246565
35	104017	6245744
36	104023	6245466
37	104144	6245210

39(42)

RAPPORT
2017-05-29

STRANDEROSIONSUTREDNING BÄSTAD



Figur 7-2 Översiktskarta av de preliminära profiler som föreslås mätas in (totalt 39 stycken). Numreringen börjar från 1 vid kommunens norra kommungräns och följer därefter kusten mot kommunens södra kommungräns.

Inmätningen kan utföras av en person, men av arbetsmiljöskäl (drunkningsrisk) rekommenderas att minst två personer närvarar vid mätningarna i vattenområdet.

Om mätningarna utförs av en anställd på kommunen bör det eftersträvas att samma person utför mätningarna vid varje mättillfälle, för att minimera osäkerhetskällor förknippade med faktiskt utförande (till exempel hur hårt mätstången trycks mot marken/botten). Vid första mättillfället rekommenderas att kommunens ansvarsperson mäter tillsammans med en person sakkunnig inom stranderosion, så att syftet med mätningarna tydliggörs för mätpersonalen.

Om kommunen väljer att inmätningarna ska utföras av en utomstående konsult bör krav på antalet mätpunkter samt mätnoggrannhet fastställas i förväg.

7.2.2 Mätning av vattennivå

Mätning av vattennivå utförs med fördel i en hamn där vågpåverkan är låg samt mätutrustningen lättåtkomlig. Mätutrustningen som används bör sitta placerad ovan vattenytan och mäta avståndet ner till vattnets yta samt logga dessa uppgifter. För att enkelt kunna upptäcka eventuella problem med mätutrustningen rekommenderas att en mätare med display används.

7.3 Fortsatt arbete med kustförvaltningsplan

7.3.1 Integrerad planerings- och förvaltningsstrategi

En kustförvaltningsplan bör ha ett integrerat angreppssätt. Grundtanken med en integrerad planerings- och förvaltningsstrategi för stränder och kustområden är att eftersträva ett helhetsperspektiv i arbetet med frågor som kan påverka kommunens kustområden. För att undvika att tillkommande verksamheter eller anläggningar medför negativa konsekvenser för stränder och kustområden bör problem som kan komma att uppstå identifieras och hanteras i ett tidigt stadium. På samma sätt ska åtgärder som kommunens vidtar på stränder eller i kustområden utformas så att de inte medför negativ påverkan på befintliga verksamheter.

För ett fungerande förvaltningsarbete krävs ekonomiska resurser. En löpande budget för arbete med kustförvaltning möjliggör ett långsiktigt förbättrings- och anpassningsarbete för kommunens kuststräcka. För att få anslag till arbete med kusten är det viktigt att tydliggöra och motivera för kommunens politiker varför kommunen behöver satsa resurser på stränder och kustområden. Motiveringarna kan variera längs kusten, men kan till exempel vara strändernas betydelse för turismrelaterad ekonomi och för kommunens dragkraft som boendekommunen samt strändernas funktion som skydd mot erosion och översvämningar.

En kustförvaltningsplan bör revideras vart fjärde år och ska vara ett levande dokument som uppdateras i takt med att ny kunskap och erfarenhet framkommer. Det är viktigt att såväl positiva som negativa erfarenheter från förvaltningsarbetet dokumenteras. Åtgärder som genomförs bör följas upp och utvärderas.

7.3.2 Beslutsbehov för fortsatt arbete

Båstads kommun behöver besluta hur kommunens fortsatta arbete med kustförvaltning ska ske. Kommunen kan låta ta fram ett underlag till samt ett förslag till en kustförvaltningsplan, men en kustförvaltningsplan blir meningsfull först då den kopplas till ett löpande arbete inom kommunen, vilket kräver arbets- och ekonomiska resurser. Arbetet med kustförvaltning bör genomsyra alla beslut som tas inom kommunen som påverkar kustområdet (skydd, klimatanpassning, exploatering i kustområden etcetera) och syfta till att rätt åtgärder vidtas samt att beslut som på sikt förvärrar problematiken kopplad till erosion och översvämning undviks.

8 Referenser

Båstads Kommun (2013): No Title. Retrieved December 16, 2005, from <http://www.bastad.se/kommun-samhalle/nyheter/stor-forodelse-efter-stormen/>

Helsingborgs dagblad (HD) (2016): Artikel *Stomens år*, <http://www.hd.se/nyheter/skane/2013/12/23/1902---stormens-ar/>. Publicerad 2013-12-23.

IPCC (2013): *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis - Chapter 13*.

Persson, K. M., Nyberg, J., Ising, J., & Rodhe, L. (2016): *Skånes känsliga stränder – erosionsförhållanden och geologi för samhällsplanering*.

SMHI (2012): *Klimatanalys för Skåne län*. Rapport nr 2011-52.

SMHI (2014): Ekvationer för medelvattenståndet i RH2000.

The Copenhagen Diagnosis (2009): *The Copenhagen Diagnosis: Updating the world on the Latest Climate Science*.