RAPPORT

YSTADS KOMMUN

Strandfodringen i Ystad 2011 - bakgrund, uppföljning, framtid

UPPDRAGSNUMMER 1220085000

MALMÖ 2013-08-16 (REV. 2014-03-19)

Sweco Environment AB
Kust och Vattendrag

Björn Almström

Hans Hanson

Sweco
Hans Michelsensgatan 2
Box 286
SE-201 22 Malmö, Sverige
Telefon +46 (0)40 167000
Fax +46 (0)40 154347
www.sweco.se

Sweco Environment AB
Org.nr 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Björn Almström
Civilingenjör
Malmö, Kust och vattendrag
Telefon direkt +46 (0)40 167271
Mobil +46 (0)70 2275392
bjorn.almstrom@sweco.se

SWECO

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Stranden försvinner 3

2 Erosionen i Ystad 7

2.1 Kontrollmätningar av stranderosionen 7

2.2 Erosionsprocesser 9

2.3 Vad händer om stränderna försvinner? 10

2.4 Vad kan göras för att förhindra erosionen? 11

3 Ystads kommuns arbete mot stranderosion 12

3.1 Historik 12

3.2 Sveriges första storskaliga strandfodring 16

3.3 Ett år senare… 20

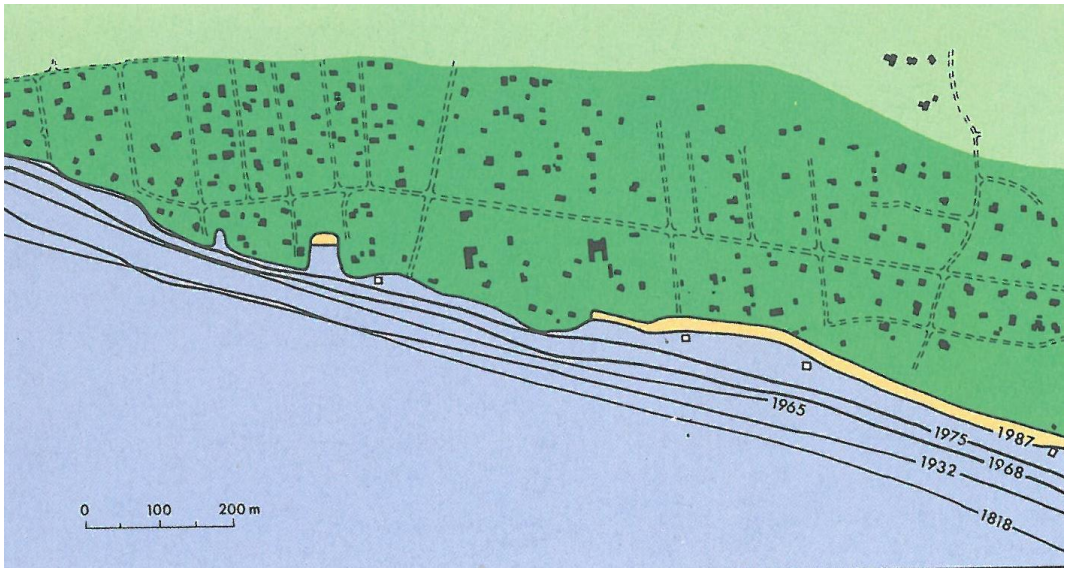
3.4 Framtiden 22

4 Referenser 24

1 Stranden försvinner

Viktiga delar av Ystads stränder försvinner gradvis och har gjort så under lång tid. Redan på 1820-talet dokumenterades den första stranderosionen i Ystad, men antagligen har erosionen pågått längre tid än så. Värst har stranderosionen varit i Ystad Sandskog och Löderups Strandbad.

I Svensk Nationalatlas har Löderups Strandbads strandlinjer från 1818 till 1987 sammanställts i en gemensam karta (Figur 1-1). Enligt denna karta har strandlinjen backat med i storleksordningen 150 m på 170 år, vilket ger en årlig tillbakaryckning av stranden med nästan 1 m per år. Omkring 1990 kulminerade problemen med erosion i Ystads kommun och längs med vissa delar av kusten i Löderups Strandbad eroderade strandlinjen uppemot 300 m.



Figur 1-1 *Strandlinjens position i Löderups Strandbad från 1818 till 1987 (Sjöberg, 1992).*

Erosionen vid Löderups Strandbad uppmärksammades redan på 1940-talet. Erosionen tilltog och 1959 slogs en 40 m lång pålrad, bestående av 800 träpålar, utmed stranden och innanför denna fyllde man på med diverse erosionsdämpande material i form av stenar, grenar och annat som fanns till hands. Erosionen upphörde emellertid inte och i områdets östra delar fortsatte man under 1960-talet att lägga ut sten. År 1970 byggdes friliggande vågbrytare och 1972 anlades de första hövderna. Detta till trots föll det första av flera hus i havet 1975 (Figur 1-2). Man fortsatte att lägga sten vilket räddade husen på kort sikt, men förvärrade problemen på längre sikt och medförde en rad nya problem.

Figur 1-2 *1975 föll det första huset ned i havet till följd av erosionen utmed kusten (fotografi: Löderups Strandbads Villaägareförening).*

Som ett resultat av den fortgående erosionen fortsatte de boende utmed kusten på 70- och 80-talet att lägga ut sten, så att stenskoningen slutligen kom att löpa cirka en kilometer utmed kusten (Figur 1-3). År 1994 påbörjas byggandet av vad som till slut skulle bli sex hövder utmed kusten. Denna gång var det kommunen som stod för byggandet efter att erforderliga tillstånd erhållits. Syftet med dessa var att förhindra att erosionen alldeles utanför strandskoningen skulle underminera konstruktionen. I samband med dessa arbeten tillfördes även en del sand till stranden, men i huvudsak saknades fortfarande sand över vattenytan utmed hela strandskoningen.

Figur 1-3 *Sammanhängande strandskoning som erosionsskydd i Löderups Strandbad (fotografi: Hans Hanson).*

I Ystad Sandskog finns inte samma dokumentation att tillgå som i Löderups Strandbad, men baserat på fotografiska dokument kan man ändå skaffa sig en relativt god uppfattning om den historiska utvecklingen, åtminstone under 1900-talet. Till skillnad från Löderups Strandbad tycks kustlinjen i Ystad Sandskog inte ha förändrats i någon påtaglig omfattning. Figurerna 1-4 och 1-5 visar två bilder ifrån stranden cirka 100 m öster om Ystads Saltsjöbad. Trots att det skiljer 55 år emellan bilderna så ligger de korta hövderna i vattenlinjen vid båda tillfällena. Detta är en tydlig indikation på att strandlinjen i Ystad Sandskog, till skillnad ifrån den i Löderups Strandbad, legat relativt fast under de senaste 55 åren. Som senare mätningar skulle visa så sker här ändå en påtaglig erosion, fast huvudsakligen under medelvattenytan (se kapitel 2.1 nedan).

Figur 1-4 *Ystad strand i 1952, där stranden stabiliserats med hjälp av flera mindre hövder.*

Figur 1-5 *Samma strand 2007 (träddungen på stranden är densamma som den i bilden ovan). Observera att några hövder fortfarande finns kvar i kustlinjen 55 år senare (fotografi: Hans Hanson).*

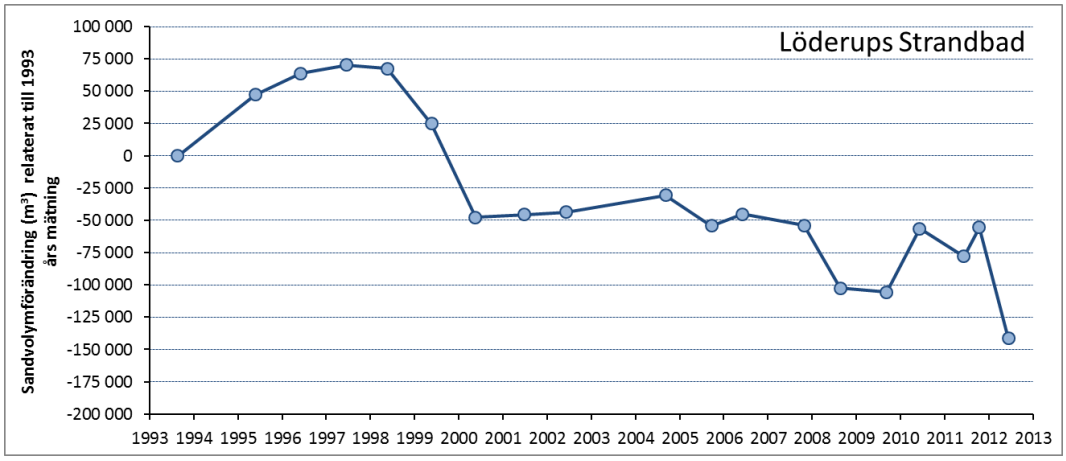
2 Erosionen i Ystad

2.1 Kontrollmätningar av stranderosionen

Lunds Tekniska Högskola har sedan 1993 bedrivit årliga mätningar av strandbotten-profiler i Löderups Strandbad och sedan 1997 i Ystad Sandskog (Hanson, 2012). Via mätningarna kan strändernas sandvolymsförändringar följas. Mätningarna görs ifrån en båt där en GPS-mottagare är fäst i änden på en lång stång (Figur 2-1). Utmed den undersökta kuststräckan har ett antal mätprofiler lagts fast vinkelrätt mot kusten. Stången ställs på bottnen utmed mätlinjerna och sedan lagras bottnens position i en liten handdator som står i förbindelse med GPS-mottagaren, ett antal satelliter och stationer på land. På så sätt kan bottnen mätas upp med stor noggrannhet. Mätningarna görs från en fixpunkt på land bakom sanddynerna ut till cirka 4 m djup. Med utgångspunkt från profildata har därefter uppskattningar av volymförändringarna i tid och rum gjorts.

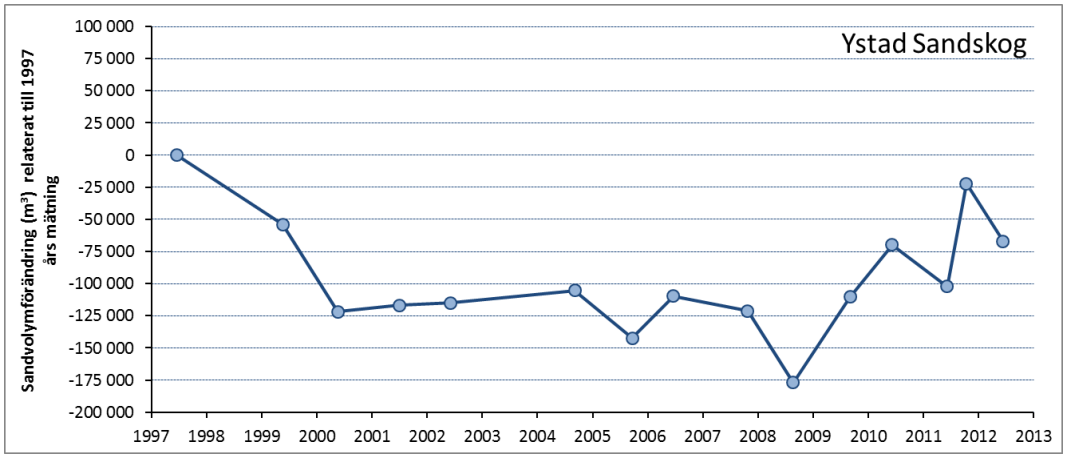
Figur 2-1 *Bottnen mäts upp med hjälp av en GPS-mottagare, ett antal satelliter och stationer på land.*

Totalt sett har den totala sandmängden utmed Löderups Strandbad minskat med cirka 164 000 m^3 mellan augusti 1993 och oktober 2012 (Figur 2-2), vilket motsvarar ungefär 65 simbassänger med olympiska mått fyllda med sand. Av detta försvann 73 000 m^3 ovan vattenlinjen vilket är anmärkningsvärt mycket eftersom en betydande del av kusten är hårdgjord med sten (Hanson, 2012). Detta förklarar varför de synliga intrycken av erosionen är såpass påtagliga här.

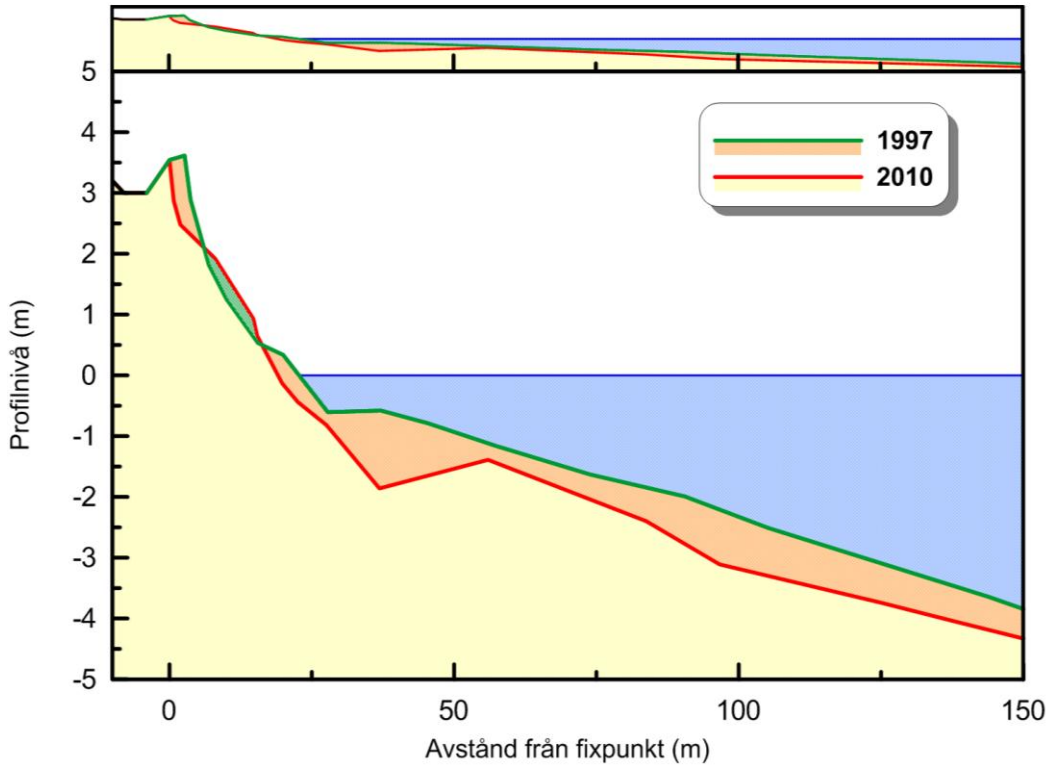


Figur 2-2 *Sandvolymförändring i Löderups Strandbad mellan 1993 och 2012.*

I Ystad Sandskog har sandmängden minskat med 147 000 m^3 sedan 1997 (Figur 2-3) då den sandmängd som tillfördes vid strandfodringen 2011 exkluderas. Sandförlusten är emellertid inte jämnt fördelad över strandens bottenprofil, utan den del av profilen som är under vattenytan har förlorat betydligt mer sand än strandprofilen ovan vattenytan (Figur 2-4). I Ystad Sandskog har endast 15 000 m^3 förlorats ovan vattenlinjen medan 132 000 m^3 har förlorats under vattenytan sedan 1997. Alltså sker 90% av sandförlusten under vattenytan i Ystad Sandskog. Detta förklarar, som nämndes ovan, varför inverkan på strandlinjen varit såpass marginell i Ystad Sandskog. Rent visuellt (för någon som står på land och tittar) kan det därför förefalla som om erosionen i Ystad Sandskog är obetydlig, men så är alltså inte fallet (Hanson, 2012).



Figur 2-3 *Sandvolymförändring i Ystad Sandskog mellan 1997 och 2012.*



Figur 2-4 *Ett representativt tvärsnitt av förändringen av bottenprofilen i Ystad Sandskog. Grön linje visar situationen 1997 och röd linje 2010. Som framgår av figuren har erosionen i allt väsentligt skett under medelvattenytan. I den nedre delfiguren är den vertikala skalan utdragen 20 gånger. I den övre delfiguren är den vertikala skalan lika med den horisontella.*

2.2 Erosionsprocesser

Förändringar av stränders sandvolym, likt de förändringar som observerats i Ystad och Löderup, sker i huvudsak på grund av vågor som flyttar och omfördelar sanden. Sand förflyttas på två olika sätt, antingen genom vinkelrät transport där sanden flyttas in och ut från stranden samt genom kustparallell transport där sanden förflyttas längs med stranden.

Generellt flyttas sanden ut från stranden vid tillfällen med kraftiga vågor (till exempel vid stormar). Vid lugnare väder för vågorna in sanden igen mot stranden. Kustparallell sandtransport sker då vågor faller in snett mot stranden. Normalt ger en transport av sand ut från stranden bara en tillfällig förlust av sand, då sanden oftast förs tillbaka till stranden vid lugnare väder. Den parallella transporten ger emellertid en mer permanent förlust av sand i de fall där det blir en negativ obalans i den parallella transporten, det vill säga att när mer sand försvinner ut från ett strandparti än vad som tillkommer in till motsvarande strandparti förflyttas strandlinjen bakåt. Obalans kan uppstå naturligt genom att sand-

tillförseln minskar eller då den dominerande vågriktningen ändras, men obalans kan även uppstå genom att konstruktioner byggs vid stranden som minskar sandtillförseln från intilliggande strandavsnitt. Det kan till exempel röra sig om utbyggnad av en hamn, en brygga eller anläggandet av ett felaktigt stranderosionsskydd som blockerar sandtransporten.

2.3 Vad händer om stränderna försvinner?

Är det ett problem att Ystads stränder försvinner? Svaret på denna fråga är ett obetingat ja. Stränderna i Ystad är viktiga för Ystads kommuns ekonomi, rekreationsmöjligheter och naturmiljö (Figur 2-5-Figur 2-6). Översiktliga beräkningar har gjorts av strändernas ekonomiska värde för Ystad kommun. Analysen visar att stränderna har stor betydelse för att locka turister till Ystad, både dagsturister och turister som stannar längre. Enligt beräkningarna omsätter den strandrelaterade turismen ungefär 450 miljoner kronor per år. Schablonmässigt svarar detta mot en intäkt till kommunens olika näringsidkare på cirka 55 miljoner kronor per år. Stränderna har även betydelse för kommunens attraktionskraft för åretruntboende. Ystads kommun har låtit genomföra en attitydundersökning av in- och utflyttande till och från kommunen (Ystads kommun, 2012). Undersökningen visade sig att det starkaste argumentet för att flytta till Ystad är att bo nära hav/strand. Räknar man även in vad ”strandrelaterat boende” tillför kommunens ekonomi, med ett konservativt antagande om att var femte invånare bor i Ystad på grund av dess närhet till fina badstränder, så svarar stränderna för ytterligare 230 miljoner kronor i skatteintäkter till kommunen varje år. Siffrorna må vara osäkra, men visar ändå på storleksordningen av strändernas ekonomiska värde.

Figur 2-5 *Ystads stränder besitter stort värde för ekonomi, rekreation och naturmiljö.*

Figur 2-6 *Ystads stränder besitter stort värde för ekonomi, rekreation och naturmiljö.*

Strandhabitat, med sanddyner och strandplan, är en relativt ovanlig habitattyp i Sverige och finns egentligen bara i Skåne och Halland. Skulle dessa sandstränder försvinna försvinner även de habitat som är beroende av strandmiljön och de unika arter som bara lever i dessa miljöer. En annan effekt av stranderosionen är att naturområden nära havet krymper allteftersom strandlinjen flyttas bakåt. Speciellt i de fall där naturområdet är beläget mellan hav och en väg eller bebyggelse. Då kan naturen inte flytta med strandlinjeförskjutningen bakåt, utan hamnar i kläm mellan hav och bebyggelse.

2.4 Vad kan göras för att förhindra erosionen?

Det finns ett antal åtgärder eller skydd för att hindra stranderosion, vilka kan delas in i två kategorier; hårda och mjuka skydd.

Hårda skydd innefattar ett flertal typer av konstruktioner av sten, betong, trä eller dylikt. Syftet med de hårda skydden är att antingen hindra sanden från att transporteras vidare längs med stranden eller att stabilisera kustlinjen. Ofta medför anläggandet av hårda skydd att omkringliggande strandområden drabbas av än hårdare stranderosion, eftersom sandtillförseln till dessa strandavsnitt från det skyddade området stryps. Även strandens funktioner för rekreation och naturmiljö förstörs ofta av hårda skydd eftersom skydden kan innebära att den naturliga stranden försvinner som en följd av de hårda skydden. Ett exempel på detta är Löderups Strandbad där de boende på eget initiativ lade ut sten längs med stranden för att skydda fastigheterna i Löderup (Figur 1-3). Följden blev att stranden försvann än snabbare.

Mjuka skydd innefattar alla de typer av skydd där man tar hjälp av naturen, såsom plantering av vegetation, utplacering av sandstaket och utläggning av sand. Syftet med de mjuka skydden är att använda de naturliga strandprocesserna för att skydda stranden. I mitten av 1900-talet var de hårda skydden populärast runt om i världen, men allteftersom nackdelarna av de hårda skydden blev uppenbara ökade de mjuka skyddens popularitet. Idag är mjuka skydd, framförallt strandfodring, den överlägset mest använda skyddsmetoden internationellt sett. Strandfodring innebär att sand på konstgjord väg återförs till stranden. Detta innebär att strandfodring som erosionsskydd bevarar de natur- och rekreationsvärden en sandstrand besitter, till skillnad från hårda skydd såsom till exempel stenskoning. Dessutom är det oftast det ekonomiskt mest fördelaktiga alternativet ur skyddssynpunkt.

3 Ystads kommuns arbete mot stranderosion

3.1 Historik

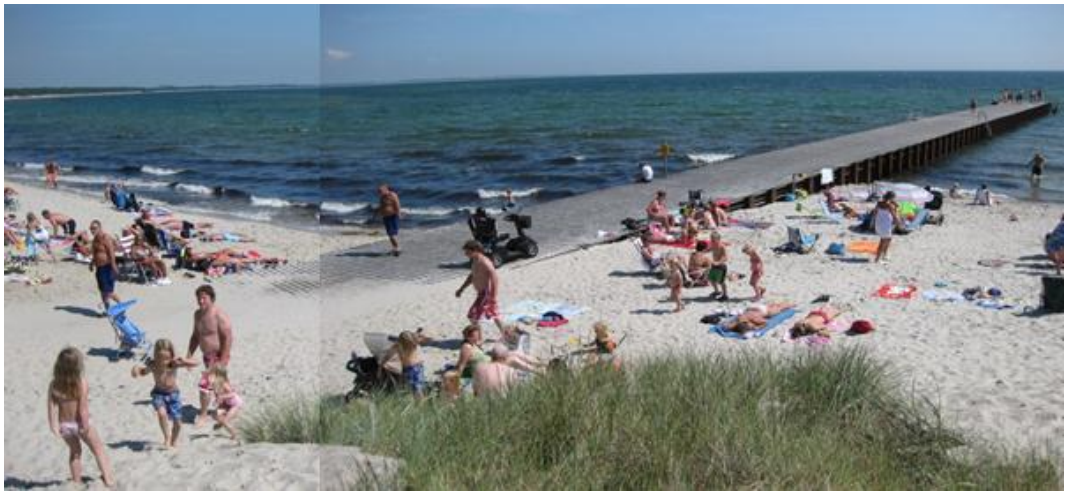
Under 1980-talet fortsatte arbetet mot erosionen inom kommunen. 1986 hölls en konferens i Ystad med titeln ”*Utnyttjande och skydd av sandkuster”* beträffande erosionsproblematiken och möjliga åtgärder mot stranderosion (Hanson, 1986). Resultatet av konferensen var att en arbetsgrupp bildades, som 1987 genomförde en inventering av kusten och upprättade en handlingsplan mot kusterosion (Hanson *et al*. 1988). Tidigt uppmärksammades även klimatförändringens konsekvenser för stranderosionen i Ystads kommun. Redan 1989 hölls ett seminarium i Ystad med titeln ”*Växthuseffektens påverkan på lokal och regional planering”* som bland annat belyste kopplingen mellan stigande havsnivåer och ökad stranderosion. Det var även första gången begreppet ”växthuseffekt” användes i samband med kommunal planering i Sverige (Alm *et al*., 1988).

Under 1990-talet intensifierades Ystads arbete med strandskydd under ledning av kommunens tekniska chef Erling Alm. Bland annat knöts kontakter med andra erosionsdrabbade kommuner i Sverige och statliga verk. En nyckelpartner för Ystad har under hela tiden varit Lunds Tekniska Högskola där professor Hans Hanson har varit starkt engagerad i Ystads strandproblematik. Kontakterna med andra kommuner och Lunds Tekniska Högskola resulterade i att Erosionsskadecentrum bildades 1994 för att aktivt verka för stranderosionsfrågor skulle upp på agendan hos beslutsfattare samt för att sprida kunskap om flexibla, kostnadseffektiva och miljöanpassade erosionsåtgärder.

Omkring 1990 kulminerade problemen med erosionen i Ystad och längs med vissa delar av kusten i Löderups Strandbad eroderade strandlinjen uppemot 300 m. Som ett resultat av stranderosionen föll ytterligare två hus ned i havet under denna period. Även i Ystad Sandskog var erosionen påtaglig. Dessa händelser fick stor uppmärksamhet och till följd av ett stort engagemang från kommunen och lokala föreningar fick Ystads kommun tillstånd att anlägga en ny hövd i Ystad Sandskog utanför Ystads Saltsjöbad, friliggande vågbrytare utanför Strandstugan i Sandskogens östra delar, tidigare nämnda sex hövder utmed kusten i Löderups Strandbad samt att återföra 160 000 m^3 sand till de erosionsdrabbade kustavsnitten. De första två hövderna i Löderups Strandbad byggdes 1994. Ytterligare fyra hövder byggdes tack vare ett bidrag från Naturvårdsverket på sju miljoner

kronor och genom att Löderups Strandbads villaägare tillsammans bidrog med en miljon kronor. Hövderna fungerade som tänkt i det att erosionen av bottnen utanför strandskoningen i Löderups Strandbad förbyttes i ackumulation och att stranden utanför Ystads Saltsjöbad växte till och gradvis stabiliserades.

Men relativt snart började de negativa effekterna av att bygga ”hårda” kustskydd, som hövder, att visa sig successivt. Detta blev kommunen varse 1998 då strandlinjen utmed det oskyddade kustavsnittet öster om hövderna i Löderups Strandbad förflyttades 15 m inåt land (Ystads kommun, 2008). Hårda skydd har alla den gemensamma biverkningen att sandtransporten längs med stranden störs. Störningen resulterar i att, vilket är den bärande idén för alla hårda skydd, uttransporten av sand ifrån det skyddade området minskar vilket i sin tur medför att kustavsnittet på nedströmssidan av skyddet får mindre sand än förut (Figur 3-1). Bristen på sand in till nedströms liggande strandpartier gör då att stranden därmed backar bakåt här och problemen förvärras. Hårda skydd måste därför oftast kompletteras med sand, eller ännu värre, med fler hårda skydd, för att undvika negativa följdeffekter.



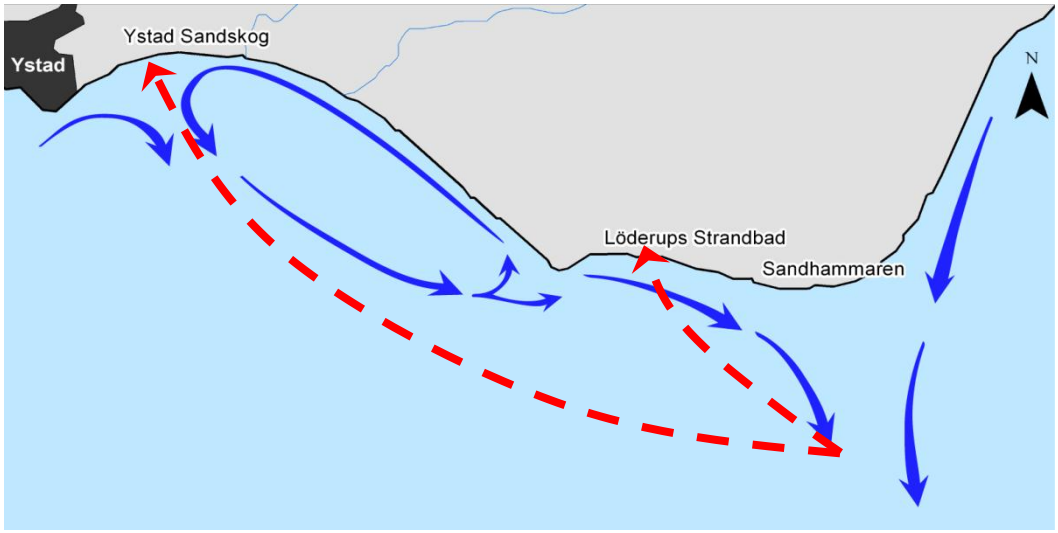
Figur 3-1 *Hövd i Ystad Sandskog (Brygga 4). Notera uppbyggnaden på sand på den högra sidan av hövden jämfört med den vänstra sidan. (Foto Hans Hanson)*

Under det första decenniet av 2000-talet har fokus på arbetet mot stranderosionen allt mer kommit att förflyttas ifrån vågorna till sanden. Man kom således gradvis fram till att problemet inte var att man hade alltför besvärligt vågklimat utan att man hade för lite sand. Man började undersöka möjligheterna att använda strandfodring som kustskyddsmetod istället för hårda skydd. Detta följde en internationell trend där allt fler länder i världen, bland annat Nederländerna, Spanien och USA, kommit att använda så kallade mjuka skydd istället för hårda skydd. Värt att nämnas är att i Nederländerna är skyddet mot översvämning av landets lågt liggande områden helt och hållet beroende av strandfodring av deras stränder. I USA har landets stränder framgångsrikt skyddats genom strandfodring sedan den första strandfodringen på 1920-talet.

Mjuka skyddsåtgärder, som strandfodring, tillåter de naturliga processerna att fortgå och stör därmed inte sandtransporten längs med stranden. Den utlagda sanden fungerar som ett slitlager för vågornas krafter. När all den utlagda sanden har transporterats vidare behöver strandfodringen utföras på nytt. Detta arbete kan jämföras med andra underhållsåtgärder, som till exempel att våra vägar asfalteras om med jämna mellanrum.

Till största delen har detta arbete för Ystads del bestått i att arbeta för att erhålla tillstånd att utvinna sand till havs och lägga ut sand på sina stränder. Samtidigt har mätningar och undersökningar genomförts för att öka kunskapen, inte bara om de kusthydrauliska processerna, utan också om de marina ekosystemen i de berörda områdena.

Lämpligheten för strandfodring i Ystad blir än tydligare mot bakgrund av att processen att utvinna sand till havs och återföra denna sand till stränderna sluter ett kretslopp (Figur 3-2). Sanden som eroderas från Ystad Sandskog och Löderups Strandbad transporteras nämligen utmed kusten och hamnar slutligen utanför Sandhammaren. Sandhammarbank är antagligen Sveriges största marina sandtäkt och det uppskattas att det totalt finns en miljard kubikmeter sand på Sandhammarbank, vilket motsvarar en kub med sidorna 1 km fylld med sand. Genom att ta sand från Sandhammarbank och föra tillbaka till Ystad Sandskog och Löderups Strandbad sluts därmed detta kretslopp av sand.



Figur 3-2 *Sandtransportmönster för Skånes sydöstra kust. Blå pilar visar naturlig sandtransport och röda, streckade pilar indikerar sandåterföringen.*

Ystad påbörjade sålunda processen med att söka tillstånd för upptag av sand från Sandhammarbank samt för att lägga ut sand i Ystad Sandskog och Löderups Strandbad. Upptag av sand från havsbotten kräver tillstånd enligt miljöbalken såväl som enligt kontinentalsockellagen, medan utläggning av sand endast kräver tillstånd enligt miljöbalken. Tillstånd från miljöbalken erhölls 2001, medan tillstånd enligt kontinentalsockellagen inte beviljades förrän 2011.

Anledningen till att tillståndet enligt kontinentalsockellagen drog ut på tiden berodde på att Sveriges Geologiska Undersökningar (SGU) lämnade över ärendet till regeringen för prövning. 2003 avslog regeringen ansökan med motiveringen att de olika förvaltningsmyndigheterna hade olika uppfattning om de eventuella effekterna av verksamheten på närliggande Natura 2000-områden. Detta trots att miljödomstolen prövat verksamhetens miljökonsekvenser och givit tillstånd enligt miljöbalken.

Efter regeringens avslag på ansökan enligt kontinentalsockellagen skedde ett omfattande lobbyarbete från Ystads kommun och Erosionsskadecentrum mot statliga myndigheter och politiker för att få acceptans för strandfodring som skyddsåtgärd. Länsstyrelsen i Skåne län fastslog i ett beslut från 2006 att strandfodringsverksamheten inte har någon påverkan på Natura 2000-områden i anslutning till de aktuella strandfodringsområdena i Ystads kommun. Länsstyrelsens beslut ledde till att Ystads kommun begärde omprövning av regeringens beslut från 2003. Regeringen avslog emellertid återigen Ystads kommuns ansökan 2007 med motiveringen att det förelåg oklarheter med verksamhetens effekt på flora och fauna samt fiskenäringen. Värt att notera är att när dessa frågor behandlades enligt miljöbalken ansåg miljödomstolen att miljökonsekvenserna var godtagbara.

Ystads kommun gav emellertid inte upp utan inkom 2010 med en ny ansökan om tillstånd enligt kontinentalsockellagen för sandupptag till SGU. Denna gång ansåg SGU att de själva kunde ta beslut om att ge Ystad kommun tillstånd för sandupptag utanför Sandhammaren.

Arbetet med de olika tillståndsansökningarna har inneburit att Ystads kommun låtit genomföra en rad utredningar och undersökningar i området:

- Maringeologisk kartläggning av Sandhammarbank (Elhammar, 1998)
- Geomorfologiska processer på Sandhammarbank (Erlingsson, 1989, 1990, 1999)
- Marinbiologiska undersökningar på Sandhammarbank och Ystad Sandskog (Johnson och Ohlsson, 1999 samt Toxicon, 2010)
- Inventering av sandtäkter (Sweco, 1998 samt Erlingsson, 1998)
- Morfologisk utveckling av stränderna vid Ystad Sandskog och Löderups Strandbad (Lunds Tekniska Högskola, 2009)
- Miljökonsekvensbeskrivning av sanduttag och strandfodring (Sweco, 1999, 2010 och 2013)

Eftersom tillståndet ifrån SGU kom bara några få månader innan miljödomstolens tillstånd löpte ut i augusti 2011 var det nödvändigt att upphandlingen av strandfodringsentreprenad kunde genomföras under tidig vår 2011. Strandfodringen skulle nämligen inte kunna utföras under sommaren på grund av hänsyn till flora och fauna samt till badgäster. Därför utfördes upphandlingen av sandåterföringen innan SGU givit tillstånd till verksamheten, med en klausul att upphandlingen skulle avbrytas i det fall SGU inte skulle bifalla tillståndsansökan. Parallellt med upphandlingen och SGU:s behandling av tillståndsansökan arbetade kommunens tjänstemän med att få kommunfullmäktige att

avsätta pengar till strandfodringen. Den 23 mars 2011 föredrogs ärendet för kommunstyrelsen och alla i styrelsen var överens om att bevilja pengar till strandfodringen. Ärendet skickades därmed vidare till kommunens fullmäktigemöte. Den 20 april 2011 togs ärendet upp i kommunfullmäktige och tio miljoner kronor beviljades till sandåterföringen. En diskussion fördes huruvida fem eller tio miljoner skulle avsättas. Emellertid beslutades att tio miljoner skulle avsättas då fem miljoner hade resulterat i att bara ungefär 35 000 m^3 sand skulle kunna återföras, medan tio miljoner skulle inbringa närmare 100 000 m^3 sand. Skillnaden i sandmängd beror på de stora uppstartskostnader som föreligger för denna typ av entreprenad, kostnader som är desamma oberoende av mängden sand som tas upp.

3.2 Sveriges första storskaliga strandfodring

Den 23 maj 2011 startade den första storskaliga strandfodringen i Sveriges historia och landningen av den första lasten sand bevakades av media, inbjudna myndigheter samt politiker och tjänstemän från Ystads kommun. Strandfodringen föranleddes emellertid av ytterligare ett antal olika tillstånd och anmälningar till olika myndigheter och förvaltningar:

- Tillstånd från Försvarsmakten för mätning av bottendjup vid sandupptagningsområdet före och efter sandåterföringen (villkor enligt SGU:s dom).
- Tillstånd från Transportstyrelsen för sjösäkerhetsanordning (SSA) krävdes bland annat för utmärkning av rörledningen från mudderfartyget.
- Tillstånd från Polismyndigheten för verksamhet i detaljplanelagt område.
- Anmälan till Länsstyrelsen i Skåne län om utläggning av sand inom tillståndsgivet område.
- Grundläggande information om det planerade arbetet med återföringen av sand och specificering av område där sand utvinns till Sjöfartsverket för utmärkning av området i sjökortet.
- Information om tidplan, områden som tas i anspråk för sandåterföringen samt andra väsentliga detaljer redovisades för Polisen, Miljöförbundet, Kustbevakningen, parkeringsvakterna i Ystads kommun samt växeln i Ystads kommun (för att växeln skulle kunna svara på grundläggande frågor som inkom från allmänheten).
- Enligt gällande kontrollprogram informerades även fiskare och andra som rör sig inom sandupptagnings- och strandfodringsområdet genom annonsering i massmedia, såväl lokalt som nationellt, i god tid före projektstarten. Dessutom satte man upp anslag i berörda hamnar samt skickade ut skriftlig information till kända intresseorganisationer som berördes av verksamheten.
- Information gick även ut till medborgare genom information i dagstidningar och lokalnyheter, i form av skyltar vid arbetsplatsen och via Ystads kommuns hemsida.

Enligt villkoren i tillstånden från SGU och miljödomstolen samt enligt det kontrollprogram som upprättats i samband med tillståndsansökningarna krävdes det att ett antal undersökningar gjordes av förhållanden innan sandutläggningen startade. Detta för att kunna

jämföra undersökningar gjorda före sandåterföringen med motsvarande undersökningar gjorda efter och på så sätt kunna bedöma kort- och långsiktiga konsekvenser av sanduttag och strandfodring. Följande undersökningar gjordes innan verksamheten kunde påbörjas:

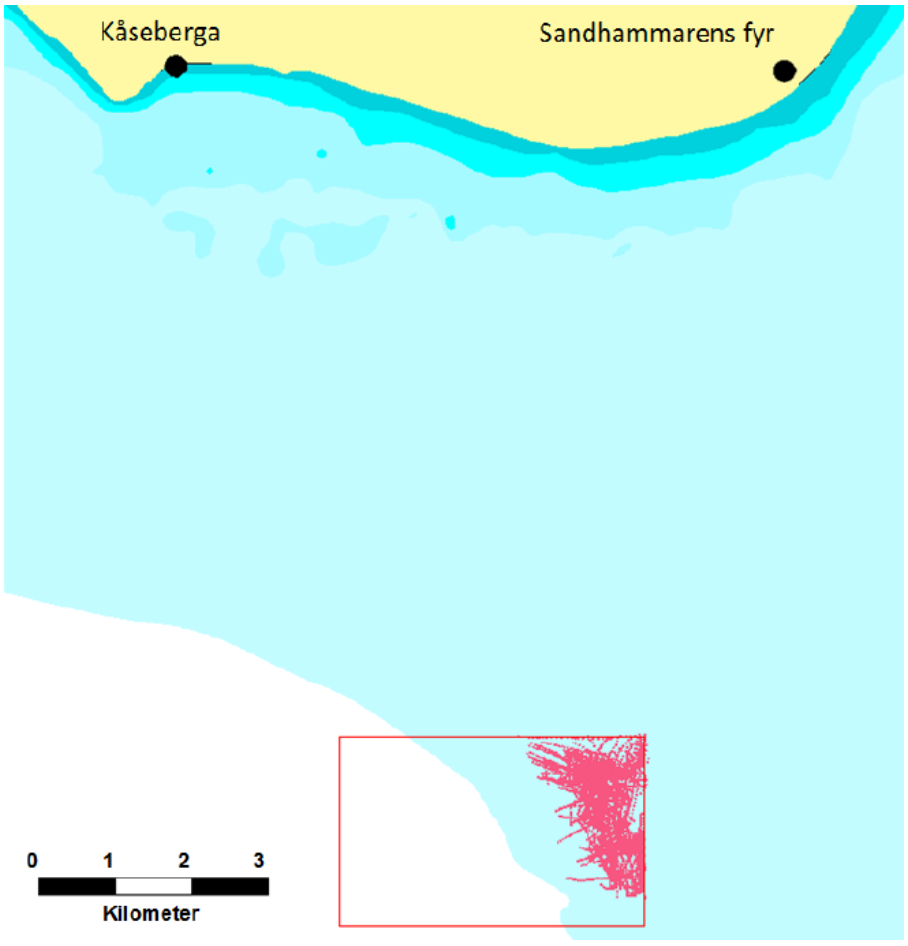
- Kartering av bottendjup vid sandtäktsområdet
- Kartläggning med videodokumentation av bottnen mellan 2 och 8 m djup inom Natura 2000-området Sandhammaren-Kåseberga.

Enligt kontrollprogrammet skulle även en marinbiologisk undersökning göras av sand-upptagnings- samt strandfodringsområdet, men på grund av att en undersökning på våren hade varit missvisande gjordes inte dessa undersökningar före sandåterföringen. Undersökningarna hade blivit missvisande på grund av att det marinbiologiska livet har sin produktionstopp under sommaren och därför ger undersökningar under sensommaren en mer komplett bild av det marina livet. Det går därför inte att jämföra undersökningar gjorda på våren med undersökningar gjorda på sensommaren.

Stränderna rensades från tång precis innan strandfodringen inleddes för att undvika att befintlig tång skulle begravas under sanden. Begravd tång skulle kunna få stranden att upplevas som sank och hade antagligen även luktat illa under tångens förruttnelse-process.

Strandfodring kan göras på flera olika sätt. I Ystad valdes en teknik där sand pumpas in från ett fartyg via rörledningar upp på stranden. Fartyget hämtade först upp sand från Sandhammarbank. Sanden hämtades på 20 till 25 m djup och sögs upp på fartyget via så kallad släpsug (Figur 3-3). Släpsugen kan liknas vid ett dammsugarmunstycke som suger upp sanden från havsbotten till fartyget. Genom att fartyget hela tiden är i rörelse bildas inga djupa hålor på bottnen, utan istället blir det 3 till 5 dm djupa spår (Figur 3-4). För att kunna suga upp sanden på fartyget blandar släpsugen sanden med vatten. Ett avancerat dräningeringssystem ombord på fartyget avvattnar sand/vatten-blandningen i fartygets lastutrymme för att mer sand ska kunna lastas. Ju mer sand som kan lastas varje gång desto färre turer behöver fartyget göra mellan strandfodringsområdena och Sand-hammarbank och desto mindre belastas miljön i form av koldioxidutsläpp till atmosfären.

Figur 3-3 *Till vänster: sandsugningsfartyget fylls med en blandning av sand och vatten. Till höger: munstycket som suger upp sanden på botten.*



Figur 3-4 *GPS-spår från sandsugningsfartyget visas som röda streck och området där Ystad kommun har tillåtelse att ta ut sand markeras med en röd rektangel (bild från Trapezia, 2012).*

Efter det att fartyget fyllt sitt lastutrymme, vilket för fartyget som opererade i Ystad motsvarade 1 200 kubikmeter sand per tur, kördes sanden till strandfodringsområdena vid Ystad Sandskog eller Löderups Strandbad. Ungefär 600 m från stranden kopplades fartyget till en rörledning (Figur 3-5). Rörledningen löpte därefter längs med bottnen till strandfodringsområdet. Den första strandfodringen för respektive strand skedde vinkelrät mot stranden, men allteftersom sandutfyllnaden flyttades längs med stranden byggdes rörledningen på med extra sektioner och utfyllnaden gjordes då längs med stranden (Figur 3-6). På grund av det långa avståndet mellan Ystad Sandskog och Löderups Strandbad lades en separat sjöledning för respektive strandfodringsområde.

Figur 3-5 *Sugmuddringsfartyget är ansluten till rörledningen som transporterar sanden in till stranden (fotografi: Björn Almström).*

Att tömma en full last tog ungefär 30 minuter och vid normalt väder tog det ungefär sex till sju timmar för att utvinna sand och placera den på stranden. Mellan varje avlastning av sand jämnades stranden ut av en gräv- eller schaktmaskin (Figur 3-6). Redan en halvtimme efter det att sanden lagts ut på stranden hade den kunnat öppnas för allmänheten, men stranden hölls avspärrad en längre tid eftersom den fortfarande var belamrad av rörledningar och utgjorde ett arbetsområde för strandfodringsentreprenaden.

Totalt placerades cirka 80 000 m^3 sand vid Ystad Sandskog och cirka 20 000 m^3 sand vid Löderups Strandbad under cirka två veckors tid.

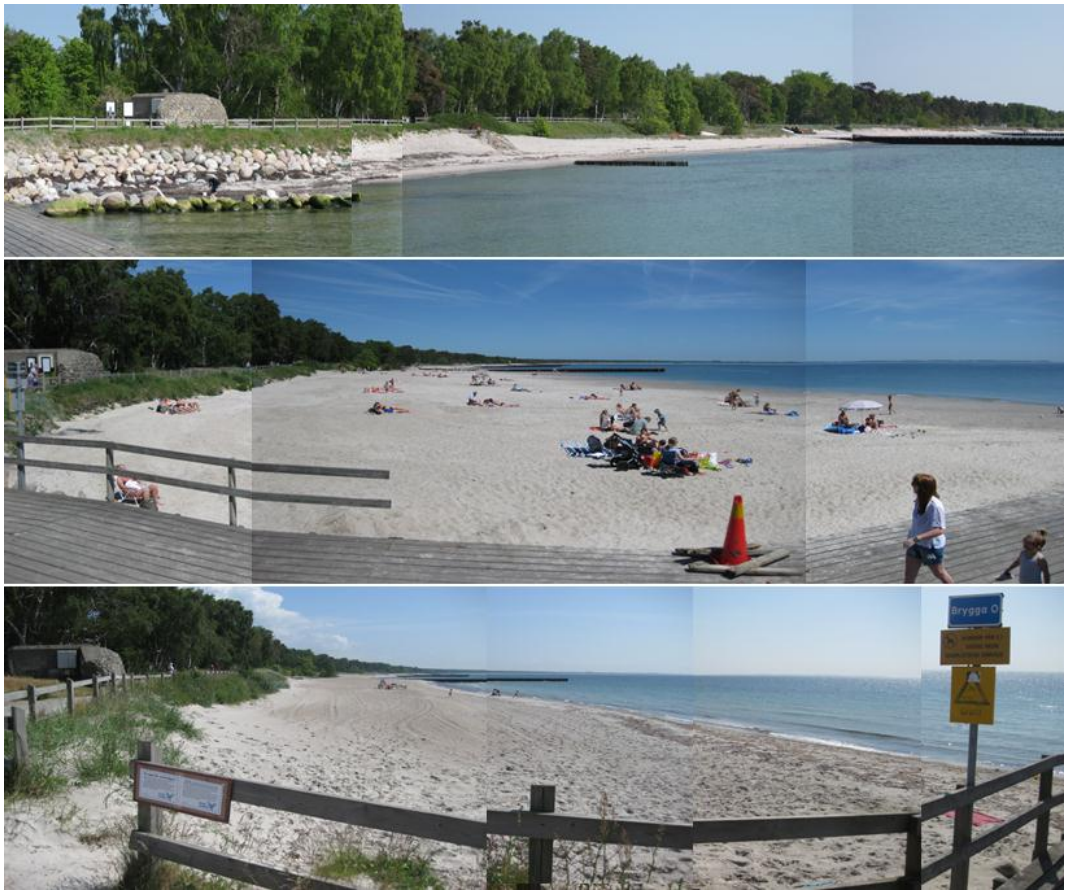
Figur 3-6 *Sandutläggning i Löderups Strandbad (överst) och i Ystad Sandskog (nederst) (fotografi: Björn Almström).*

3.3 Ett år senare…

Under den tid som har gått sedan sandåterföringen genomförts har stranden övervakats genom Lunds Tekniska Högskolas mätningar av strandprofiler. Effekten på marinbiologin har utvärderats genom inventeringar av sandbottnen och provfiske genom trålning vid strandfodringsområdena. Dessutom har sanddynshabitat inventerats på Sandhammaren för att utröna eventuell påverkan av sanduttaget.

Fotografierna av stranden i Ystad Sandskog direkt efter sandutläggningen och ett år senare visar på att den synliga delen av stranden (strandplanet) har backat bakåt (Figur 3-7). Det bekräftas även av profilmätningar av stranden. Tillbakaryckningen är emellertid en helt väntad effekt och betyder inte att sanden som lagts ut har försvunnit. Istället är det en kombination av att vågor och vind har omfördelat den utlagda sanden över hela profilen och att sanden rört sig österut. Som tidigare nämnts har den största delen av erosionen i Ystad Sandskog skett under vattenytan och stora mängder sand går därför åt

för att kompensera för en del av denna förlust. Eftersom sandutläggningen inte har påverkat de naturliga processerna utmed stranden transporteras även en del av den utlagda sanden med vågorna österut. Denna sand går inte heller förlorad eftersom sanden kommer nedströms liggande strandavsnitt tillgodo, och därigenom minskar erosionen längs dessa strandavsnitt.



Figur 3-7 *Samma strand före strandfodringen (överst), veckan efter strandfodringen (mitten) och ett år efter strandfodringen (nederst) (fotografi: Hans Hanson).*

Det första året efter strandfodringen var emellertid ur erosionssynpunkt ett tufft år; det värsta året sedan mätningarna startade 1993. Men det betyder inte att strandfodringen har förvärrat erosionen. Istället reflekterar det gångna årets omfattande erosion att säsongen 2011/2012 var en säsong med många högvatten och kraftigare vindar än normalt.

Miljökonsekvensbedömningarna som gjorts av sandutläggningen visar på att det finns risk för att den marina miljön får en viss negativ påverkan till följd av sanduttag och utläggning av sand. Därför har Ystad kommun initierat ett kontrollprogram med årliga marinbiologiska undersökningar av sandupptagnings- och strandfodringsområden, som

syftar till att utreda kort- och långsiktiga konsekvenser av projektet. Marinbiologiska undersökningar av sandupptagningsområdet har genomförts 1999, 2010 och 2012, medan inventeringar av strandfodringsområdet har gjorts 1999, 2011 och 2012.

Farhågorna om att sandåterföringen skulle få en negativ påverkan på den marina miljön har hittills inte besannats. Från de marinbiologiska inventeringarna 2010, 2011 och 2012 kan det inte konstateras någon tydlig effekt, varken positiv eller negativ, som kan kopplas till sanduttag eller strandfodring. Förändringarna i det marina livet är så små att de kan förklaras av naturliga årsvariationer. Hur sandutläggningen långsiktigt påverkar det marina livet kan inte utvärderas i detta tidiga skede, utan kommer följas upp i kommande års marinbiologiska undersökningar.

3.4 Framtiden

I skrivande stund arbetar Ystads kommun med att ansöka om nytt tillstånd hos Mark- och miljödomstolen, för sanduttag och strandfodring. Förhoppningen är att erhålla tillstånd i god tid innan nästa strandfodring, som planeras att genomföras under 2014. Kommunen kommer att yrka om att det tillstånd som det nu ansöks om ska gälla under de kommande tio åren.

Ystads kommun planerar genomföra strandfodring av ungefär 80 000 m^3 sand vart tredje år framöver. Mätningarna av strandprofilerna visar att under åren 1997-2012 har Ystad Sandskog förlorat i storleksordningen 6 400 m^3/år och Löderups Strandbad förlorat i storleksordningen 9 300 m^3/år. Om trenden för sandförlust från stränderna består innebär det att sandförlusten vid Löderups Strandbad reduceras från 9 300 m^3 per år till 3 200 m^3 per år och Ystad Sandskog får ett överskott av 20 000 m^3 per år om sandåterföringen genomförs som planerat.

Ovanstående siffror förutsätter att trenden för stranderosion inte förändras, men på sikt kan klimatförändringen och medföljande havsnivåstigning komma att förvärra strand-erosionsproblematiken. I takt med att medelnivån i Östersjön stiger kommer stranden att anpassa sig till de nya förhållandena genom att strandlinjen förflyttas bakåt. Generellt räknar man med att stranden drar sig tillbaks 100 m för varje meter som havsmedelnivån stiger. Denna erosion uppkommer inte under en natt utan sker succesivt över lång tid. För att klimatanpassa stränderna behöver därför stränderna tillföras mer sand för att mot-verka strandens bakåtförflyttning till följd av havsnivåstigningen. Man kan därför se denna första sandåterföring som ett första steg i att klimatanpassa kommunens stränder och i framtiden är det troligt att sand behöver läggas ut på fler stränder i Ystads kommun. De erfarenheter som kommunen erhållit från strandfordringen 2011 kommer därför att bli mycket viktiga för framtidens klimatanpassningsarbete i Ystads kommun och i övriga svenska sandkustkommuner.

Skulle Ystads kommun i framtiden välja att inte fortsätta med strandfodringen kommer strandlinjen återigen att backa bakåt och vattendjupet framför stränderna att bli djupare. Stranderosionen förväntas inte att minska framöver utan snarare accelerera på grund av havsnivåhöjningen.

När stränderna i Ystad försvunnit väljer sannolikt badturister att åka till andra stränder istället. Ekonomiskt innebär en minskad badturism färre jobb inom turistsektorn och minskade skatteintäkter. Risken finns också att Ystads varumärke försämras när Ystad inte längre kan förknipas med sina sandstränder. Eftersom strandfodringen gynnar hela kusten öster om strandfodringsplatserna får en utebliven strandfodring konsekvensen att dessa stränder backar bakåt på sikt. De här stränderna skyddar inte bara ekonomiska värden i form av infrastruktur och fastigheter, utan hyser även ekologiskt viktiga sandstrandshabitat.

Mätningarna i Ystads Sandskog har visat att den största erosionen sker under vattnet. Vattendjupet blir därför större ifall strandfodringen upphör. Konsekvensen blir att större vågor når stränderna. Större vågor innebär i sin tur att vågorna har högre energi och transporterterar därmed en större mängd sand bort från stränderna. Inte bara förväntas den kontinuerliga erosion öka när större vågor når stränderna utan även stormerosions-skadorna blir större då det naturliga skyddet framför stränderna reducerats eller försvunnit.

Avsaknaden av stränder innebär att sanddynerna, som vid stormar kan skydda bakomliggande bebyggelse från översvämningar, också försvinner. I ett framtida klimat med förhöjda havsnivåer skulle sanddynerna kunna fungera som ett effektivt och billigt översvämningsskydd, men förutsätter att det finns tillräckligt med sand för stränderna att bygga upp dessa naturliga skydd. En kontinuerlig strandfodring möjliggör att sanddynerna kan byggas upp genom naturliga processer.

Genom en kontinuerlig strandfodring kan kusten i Ystad sakta anpassas till de ökade havsnivåer som förväntas. På så sätt sprids kostnaden ut över en längre period och kan dessutom generera intäkter under tiden, jämfört med om kommunen låter bli att strandfodra. En utebliven kontinuerlig strandfodring medför att en betydligt större strandfodring kommer att krävas i framtiden och en större insats betyder högre momentana ekonomiska kostnader och större konsekvenser för marinmiljön. Konsekvenserna blir större för marinmiljön eftersom sanduttaget vid en sådan insats blir stor och därmed riskerar slå ut bottenmiljön, jämfört med en kontinuerlig strandfodring där en mindre mängd sand tas ut med sådana mellanrum att bottenmiljön hinner återhämtas mellan varje strandfodring.

4 Referenser

Alm, E., Lindh, G. och Hanson, H. 1988. "Växthuseffektens inverkan på den kommunala planeringen av Skånes kustområden," Väg- och Vattenbyggaren, Nr. 2:90, pp. 43-48.

Elhammar A., (1998), *Kartläggning av en större submarin sandavlagring belägen i området söder om Sandhammaren*. Sveriges Geologiska Undersökning Dnr 08-1571/98, Uppsala 1998 12 14.

Erlingsson U., (1989): *Sonar Image off the Scanian East Coast between Vitemölla and Kåseberga*. Karta, Naturgeografiska Institutionen, Uppsala Universitet.

Erlingsson U., (1990): *Geomorphological development of the bottoms off Österlen, southernmost Sweden*. Doktorsavhandling Uppsala Universitet, Naturgeografiska Institutionen, ISSBN 91-506-0800-2.

Erlingsson U., (1998): *Förslag till marina sandtäktsområden söder om Sandhammaren*. AB Hydroconsult, Skillinge 1998-12-16.

Erlingsson U., (1999): *Geomorfologiska processer på Sandhammaren och sandomflyttning från banken till stranden*, HC 98-999:2§.

Hanson H., (2012): *Profilmätningar vid Löderups Strandbad och Ystad Sandskog*, Teknisk Vattenresurslära, Lunds Tekniska Högskola

Hanson, H., Alm, E., Lindh, G., och Åkesson, M. 1988. "Kusterosionskommittén – Resultatet av första årets arbete," Inst. för teknisk Vattenresurslära, Lunds Universitet, Rapport, 108 pp.

Johnson, S.B. och Ohlsson, L. (1999): *Bottenfaunaundersökning vid Sandhammarbank, Ystad – En pilotstudie i samband med tillståndsprövning för uttag av sand*, november 1999.

Svensk Nationalatlas (SNA), 1992, *Sea and Coast*, ISBN 91-87760-19-19

Sweco (1998): *Utvinning och utläggning av sand – Inventering av sand för strandskyddsändamål*. Ystads kommun. Malmö, 1998-12-14, uppdragsnummer 1230217

Sweco (1999): *Sandåterställning, Ystad – Miljökonsekvensbeskrivning*. Ystads kommun, Malmö 1998-12-14, reviderad 1999-10-29, författare: Göran Loman.

Sweco (2010): *Ystad – Sandtäkt/strandfodring, Miljökonsekvensbeskrivning*, Ystads kommun,

Toxicon (2010): *Undersökning av bottenfauna vid Sandhammarbank, Ystad – Underlag för bedömning om lämplighet för utnyttjande av området som sandtäkt*. Toxicon rapport 024-10.

Trapezia (2012): *Marinbiologisk kontroll samt uppföljning av dynhabitat – Sandhammarbank Ystad Sandskog, Löderups Strandbad* (ej slutversion)

Ystads kommun (2008): *Bakgrundsmaterial - Policy för förvaltning och skydd av kusten. Samhällsbyggnadsförvaltningen.* Ystads kommun, författare Mona Ohlsson.

Ystads kommun (2012): *Analys av in- och utflyttning*. Ystads kommun, NordAnalys, Graffman.