



Analys av lösningsmetoder för stranderosion

Fokus på Ystad Kommun

Sandra Olsson

Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Landskapsarkitektprogrammet

Alnarp 2023



Analys av lösningsmetoder på stranderosion.

Fokus på Ystad Kommun

*Analysis of solutions to coastal erosion.
Focus on Ystad municipality.*

Sandra Olsson

Handledare: Frida Andreasson, SLU Alnarp, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Scott Wahl, SLU Alnarp, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i landskapsarkitektur
Kurskod: EX0845
Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2023
Omslagsbild: Sandra Olsson (2023)
Bilder i projektet (om inget annat anges): Sandra Olsson (2023)
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Stranderosion, Erosion, Erosionsskydd, Ystad kommun, Strandfodring, Växtbaserade lösningar, Stenskonung, Vågbrytare, Hövdingar

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Stranderosion är ett världsomspännande problem som drabbar kuster och strandsträckor som är betydelsefulla för människan och naturen. Detta i kombination med havsnivåhöjningar, som bidrar till större konsekvenser av erosion, gör det viktigt att kunna hitta inte bara den bästa lösningen på stranderosion utan också den mest miljövänliga. Att kunna begränsa en naturlig process som förvärras av den klimatpåverkan människan skapat måste metodiskt utföras utan att påverka miljön negativt. Frågeställningen utgår från att finna den mest optimala lösningsmetoden som både fungerar bra och påverkar miljön minimalt. Litterära studier är utförda för att kunna få en uppfattning av vilken lösning som är mest miljövänlig och analyser i GIS har utförts för att kunna se hur bra lösningarna fungerat specifikt i Ystad kommun. Ystad kommun är en mycket drabbad kommun i Sverige och därför fokuserar detta arbete på den enskilda kommunen men tar in aspekter som ger perspektiv i världen. En intervju med expert Mona Skoog, miljö- och klimatstrateg i Ystad kommun samt ordförande för erosions-skadecentrum, har gjorts för att få en professionell syn på hur väl de olika lösningarna fungerar samt kunskap om Ystad kommuns situation. Skoog berättar om att olika lösningar kommer behövas i olika fall men att de mjuka lösningsmetoder såsom växtbaserade metoder och strandfodring, har en fördel gentemot miljön som gör att hon anser att man bör använda de metoderna i största möjliga mån. Hon berättar även vidare att det inte är svart och vitt utan att det är en fråga om platsen också, vissa gånger kanske man inte har möjlighet till att plantera växter och andra gånger kanske man behöver kombinera fler olika metoder. Resultatet från litteraturundersökningarna och intervjun visar tydligt på att de hårda lösningarna såsom stenskoningar, hövdingar och vågbrytare har negativa konsekvenser på miljön samt tyder på att de mjuka lösningarna är mer naturliga och miljövänliga. GIS-analyserna gjorda i Ystad kommun visar på hur olika lösningsmetoder fungerat genom att analysera de olika kustlinjerna samt vegetationslinjerna och hur de förflyttat sig genom åren 1960, 2010 och 2018. Enligt dessa är strandfodring den mest gynnsamma men att hövdingar och vågbrytare också kan visa på goda resultat.

Därför är slutsatsen att de växtbaserade lösningarna borde nyttjas i största möjliga mån i kombination med strandfodring om det behövs men under reglerade omständigheter. Men att det alltid finns undantag som till exempel att det är ett natur 2000-område och man inte vill påverka landets miljö, då kan hövdingar i vattnet vara ett alternativ.

Nyckelord: Stranderosion, Erosion, Erosionsskydd, Ystad kommun, Strandfodring, Växtbaserade lösningar, Stenskoning, Vågbrytare, Hövdingar

Abstract

Coastal erosion is a worldwide problem that affects coasts and beaches which are important to humans and nature. This in combination with other environmental problems we see today such as a global rise in sea levels which further causes erosions shows that we need a solution that does not only generate positive results but in the best case does good for our environment as well. Literary studies have been made to see how multiple different solutions to erosion would affect the climate and GIS-analyses are made in Ystad to show their efficiency over the years 1960-2010-2018. The location of Ystad makes the city heavily affected by erosion and therefore this analysis is based in Ystad but also gives a perspective on erosion as a worldwide issue. The results of this study were discussed with climate and environmental strategist and chairman for the Erosion Damage Center in Ystad Mona Skoog to get a professional insight on how the situation is looking in Ystad in regard to coastal erosion. Skoog concludes that the soft solutions favor the environment but that the correct method to apply depends on which place it would be used in, different places have different needs and, in some areas, the correct method might be the hard solutions. The result from the literary studies shows that the hard solutions affect the climate more in a bad way than the soft ones, the plant-solutions are the best because they do not only not affect the environment bad but also do something to increase the climate in the right way. The GIS-analysis made in Ystad shows that the beach nourishment is the most efficient way to remedy the consequences of coastal erosion. This concludes to that the plant-solution should be used most frequently in combination with beach nourishment in case of need. To keep in mind is that there are a few exceptions, for example if erosion spawns near a nature reserve then you'd have to bring the solution into the water instead of on land.

Keywords: Coastal Erosion, Erosion, Erosion protection, Ystad municipal, Beach nourishment, Solutions of plants, Sea wall, Break water, Groynes

Tack

Jag vill först och främst tacka min handledare Frida Andreasson som har varit till stor hjälp och väglett mig i arbetet från början till slut och för det engagemang och stöttning Frida visat under processens gång. Ytterligare ett stort tack till kursledare Johan Wirdelöv som har guidat mig i processen och givit mig kunskap om hur jag skulle utföra projektet. Ytterligare ett tack till Mona Skoog som valt att stödja mig med väsentlig information och en expertis som varit betydelsefull i arbetet. Ett sista tack till Moa Johansson och min seminariegrupp, Sofia Wikström och Mika Krohn, som givit mig god feedback under arbetet som hjälp mig framåt och fått mig att se mitt arbete med andra ögon.

Innehållsförteckning

Förkortningar	7
1. Bakgrund	8
1.1 Erosion	8
1.2 Vem ansvarar för att åtgärda konsekvenserna?	9
1.3 Lösningmetoder.....	10
1.3.1 Hårda lösningmetoder.....	10
1.3.2 Mjuka lösningmetoder.....	13
2. Syfte, frågeställning och målsättning	16
2.1 Syfte	16
2.2 Frågeställning.....	16
2.3 Målsättning.....	16
3. Metod	17
3.1 Metod & Material	Fel! Bokmärket är inte definierat.
4. Resultat	19
4.1 Intervju med Mona Skoog	19
4.1.1 Hur ser läget ut i Ystad?	19
4.1.2 Strandfodring	20
4.1.3 Vilket skydd vill Ystad använda?	20
4.2 GIS.....	23
4.2.1 Ystad Sandskog - Vegetationslinje.....	23
4.2.2 Ystad Sandskog - Kustlinje.....	25
4.2.3 Löderup – Vegetationslinje	27
4.2.4 Löderup – Kustlinje	29
4.3 Fördelar – Nackdelar	31
5. Diskussion	Fel! Bokmärket är inte definierat.
5.1 Miljö - ekosystem	Fel! Bokmärket är inte definierat.
5.2 GIS	34
5.3 Vilken lösningmetod ska man använda?	35
5.4 Slutsats	37
Referenser	38
Figurer	41

Förkortningar

SGI	Sveriges geotekniska institut
SGU	Sveriges geologiska undersökning
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet

1. Bakgrund

1.1 Erosion

Världens klimatsituation är ett bekymmer som påverkar oss människor runt om i världen på olika sätt, havshöjningarna som en konsekvens av miljöförändringarna är ett problem nu och i framtiden (SMHI, 2023). I Sverige liksom många andra länder ser man havshöjningar som är oroande och några kuststräckor är mer utsatta än andra (SMHI, 2023). För att lösa problemet kan det vara avgörande hur länderna väljer att agera de närmaste åren. De stigande havsnivåer påverkar många andra naturliga processer såsom kusterosion vilket visat sig bli mer omfattande och ge större konsekvenser i takt med högre havsnivå (Nordström, 2022). Detta ger stora konsekvenser för många länder som i sin tur väljer att åtgärda de problemen på olika sätt. Detta kan grundas i olika anledningar såsom kompetens, ekonomisk situation och hur kusten ser ut. I nyhetsartiklar kan man läsa om flertalet drabbade kuster i världen där man förlorat betydelsefull mark. Några relevanta rubriker är *”Coastal erosion in Norfolk and Suffolk ’affecting mental health’* (BBC, 2023) och *”Coastal erosion in England could plunge homes worth \$600m into the sea, say campaigners”* (Russel, 2023).

SGU, Sveriges geologiska undersökning, skriver i sin text *”Stranderosion”* (2020) att stranderosion är när strömmar från havet tar sanden från kustlinjen och förflyttar den. Sanden lagras senare på en annan plats och denna rörelse där man förlorar sand kallas stranderosion. Detta ger olika problem beroende på hur mycket sand som försvinner och drabbar många kuster olika. Allt som oftast blir det stora problem när det finns bebyggelse intill som hamnar inom farozonen. Detta är påfrestande för bostadsägarna och de som nyttjar området, både om det gäller samhällsviktiga hus eller om det är hus ägda av enskilda individer. Utöver strömmar i vattnet så är även vinden en orsak till erosion eller en bidragande faktor, genom vindarna förflyttar sanden sig vilket kan bilda erosion. Både vatten- och vinderosion gör att kustlinjen förändras och förflyttas in mot land. SGU beskriver vidare om hur det kan ske ackumulation av sand, detta innebär att strömmarna i vattnet eller vindarna tar med sig sand från andra ställen och lämnar vid en kuststräcka. Detta i sin tur innebär att man får större och bredare strandsträckor än tidigare.

I Sverige finns där både kuster som upplever ackumulation och erosion samtidigt med det kan också vara stränder som endast är utsatta av endast ackumulation eller erosion (SGU, 2020). Sveriges mest erosionsutsatta kuster ligger i Skåne, Halland, på Gotland och Öland. Här uppstår erosionen på grund av strömmarna i vattnet men omfattningen av skadorna förstoras på grund av strändernas flackhet (SGU, 2020). Världens situation ser generellt mycket olika ut men några drabbade kuster är Fuerteventura, där Costa Calma förlorat 250m mark på grund av erosion (Alonso, 2021).

1.2 Vem ansvarar för att åtgärda konsekvenserna?

Dagens stigande havsnivåer bidrar till större samt kraftigare erosioner med ökande konsekvenser av erosion (Nordström N, 2022). I Sverige idag liksom många andra länder står de stora miljöfrågorna högt upp på människors oroslista och det talas mycket om hur man ska kunna lösa framtida klimatproblem (UNDP 2021). Att kunna lösa stranderosion på ett bra sätt gynnar både miljön och bevarandet av dagens kustlinje. Fast problemet är världsomspännande kan det också vara stort på en enskilds individs nivå. Många har sina bostäder intill stränder där erosionen är som störst och kommer eventuellt få problem i framtiden där dem inte kommer kunna behålla bostaden längre (Löderup strandbad, 2019).

Idag ligger ansvaret i Sverige på kommunerna att själva finansiera och utföra de åtgärder som krävs för att kunna skydda sitt samhälle från de eventuella erosions-skadorna som kan drabba dem (Sveriges riksdag, 2022). Sveriges riksdag framför en motion om att stranderosion orsakad av havet ska vara en statlig anläggning och menar att kommunerna inte ska behöva bekosta åtgärden själva då stränderna och intilliggande rekreativsområde är av intresse för hela landet (Sveriges riksdag, 2022). Kommunernas kostnader blir väldigt skiftande, vissa kommuner inte har några kuster och därmed inga erosionsproblem alls. Detta medans andra kommuner får lägga flera miljoner varje år för att åtgärda de konsekvenser erosionen skapar i deras kommuner. Med andra ord är stranderosion ett stort och komplicerat problem för de kustnära kommunerna, där svårigheten från kommunens sida är att intressen såsom fastighetsägare, naturen och ha budget i åtanke.

1.3 Lösningsmetoder

Statens geotekniska institut, SGI, redogör i sin artikel "*Åtgärder för skydd av stranderosion*" (2019) om olika sätt man löst erosionsproblematiken i Sverige. SGI skriver i sin text att man kan dela upp lösningsmetoderna i två kategorier "*mjuka erosionssskydd*" samt "*hårda erosionssskydd*". De förklarar och ger exempel på mjuka skydd som kan vara växter, rötter eller liknande. Utöver det ingår även strandfodring i mjuka erosionssskydd. Hårda skydd är lösningar som stenmurar, betongmurar eller dylikt. Vad kommunen använder för lösningsmetod kan bero på flera faktorer såsom kompetens, ekonomisk tillgång eller/och kommunens prioriteringar. De två olika grupperna av lösningsmetoderna (hårda och mjuka) kombineras frekvent för att många kommuner anser att det ger det bästa resultatet (SGI, 2019).

1.3.1 Hårda lösningsmetoder

SGI beskriver i "*Erosionsskydd längst kuster och i sjöar*" (2019) om hårda lösningar, exempelvis: strandskoning, vågbrytare och hövdingar. Detta är när man bygger konstruktioner, ofta av sten men kan också vara av betong eller liknande, för att kunna stoppa kraftiga vågor. Dessa lösningar används ofta där man har stora problem och mjuka lösningarna inte räcker till. En hård lösning som SGI tar upp är hövdingar (se: bild 1), dessa är som stenmurar som går ut vinkelrätt i havet och ska fungera för att bryta strömmar från att ta med sig sand från stränderna. De är också ofta gjorda av sten likt stenskoning. På den ena sidan samlas sanden för att bygga upp och ackumulera sand. På motsatt sida ser man tyvärr ibland motsatt effekt, att erosionen ökar (SGI, 2019). Vidare finns fler hårda metoder såsom vågbrytare och stenskoning. Vågbrytare kan vara friliggande och är det en konstruktion som beläggs parallellt med kustlinjen för att bryta av vågorna och minska erosionen. De kan även ankras fast vid land och bli en kombination av hövding och vågbrytare. I dessa fall böjer de sig och är inte vinkelräta mot kustlinjen som hövdingar är. Dessa två lösningsmetoder liknar varandra och uppförs för att stoppa vågor från olika håll (SGI, 2019). Stenskoning är när man lägger sten direkt på slänten av kustlinjen eller bygger upp en typ av kaj eller mur som då byggs upp på höjden (se: bild 2). I princip kan man säga att det är en idé av att bygga upp en väg som ska skilja av land mot hav och därmed bevara kustlinjen på sin dåvarande plats (SGI, 2019).

Stenskonning, vågbrytare och hövdingar har ofta en negativ inverkan på den biologiska mångfalden menar Björlin, Danielsson och Göransson (2021). Samtliga hårda erosionsskydd nämnda kan vara uppbyggda på lite olika sätt och därför påverkar de miljön och det ekosystem som finns intill olika. Oavsett hur man gör, gör man om den naturliga miljön men det gör mer eller mindre skada (Jaakkola, 2016). Konstruktioner av betong gör oftast större skada än de konstruktioner som är uppbyggda utav stenar (Jaakkola, 2016). Genom att belägga hårda konstruktioner förstör man den naturliga vägen för sanden att ta sig vilket bildar ytterligare problem och ger större erosionsskador (Almström 2017). Stenkonstruktionerna ger ökad erosion längre ner på kusten, ofta nedströms på grund av dessa ”störningar” i den naturliga rörelsen av sanden. Därför talas det ofta om att stenskonning löser problemet precis på den plats den etableras men att det gör större skador för grannen nedströms (Björlin, 2021). Enligt uppgifter fortsätter byggnad av stenkonstruktioner i Sverige. En del menar på att detta kan bero på att man inte har en myndighet i Sverige som bestämmer utan varje kommun har eget ansvar och fastighetsägarna själv står också på egna ben i en del av situationerna (Almström, 2017).

En annan syn på metoden är det framtagande av materialet till sten- eller betongkonstruktioner. Betong består av cement, ballast och vatten där ballasten kan bestå av sand, natursten, krossat stenmaterial eller liknande (KTH, 2021). Om man producerar betong bestående av sand som är en ändlig produkt gynnar man inte miljön från start. Ri (2021) som är ett företag inom betong- och cementindustrin förklarar förenklat att den vanligaste betongen man använder i Sverige består till 80% av sand, grus och vatten vilket är en stor andel. Stenen tar man från olika gruvor där man bryter fram stenen, detta kan också påverka miljön på flera sätt. En aspekt är att när man bryter sten förändrar man drastiskt den landskapsbild som naturligt skapats. En annan synpunkt är den att man släpper ut metaller och andra tunga ämnen i vattnet (SGU, 2020).

Trots ovanstående problematik finns där klara fördelar med hårda lösningsmetoder, dessa kan exempelvis vara att man kan ”stanna” vattnet på ett mer specifikt ställe och att man kan mota väldigt stora och kraftiga vågor (US Army Corps of Engineers, 1995). Man kan även hitta många olika typer av konstruktioner som är väldigt precist anpassade efter den plats konstruktionen ska fungera för vilket kan göra arbetet mot erosion mer exakt. Detta är också konstruktioner som inte blir påverkade av vinderosion och är stabila och pålitliga ur den aspekten.



Bild 1: Visar på hur hövdingar placerats ut i Löderup strandbad.

Fotograf: Sandra Olsson



Bild 2: Visar på hur stenskoning placerats ut i Löderup strandbad.

Fotograf: Sandra Olsson

1.3.2 Mjuka lösningsmetoder

SGI redogör vidare i ”*Erosionsskydd längst kuster och i sjöar*” (2019) om olika mjuka lösningsmetoder som används i världen. En viktig lösning de tar upp är strandfodring, *beach nourishment*, som är den mest använda lösningen internationellt och används mycket i Europa. Denna lösning går ut på att hämta sand, det kan vara från botten av havet eller från ett ställe på land där ackumulation skett. Sedan förflyttas sanden och man fyller på där erosionen skett och på så sätt har man strandfodrat (SGI, 2019). Detta är en relativt naturlig lösning där man försöker uppnå samma kustlinje som man tidigare haft innan erosion uppstod. Detta räknas som en mjuk lösning och är vanlig i Sverige och i Europa. Denna lösning kombineras ofta med andra lösningar. Strandfodring användes först vid medelhavet år 1983 och metoden har sedan dess utvärderats flitigt för att se det positiva samt negativa. En negativ aspekt är att metoden har visat kan ha påverkan på det ekosystem som finns på stranden, men att den ofta används på grund av de ekonomiska fördelarna (Alonso, 2021). Strandfodringen kan påverka miljön negativt genom självaste förflyttningen av sanden men också på transporter och arbetet som metoden kräver. Vidare beskrivs det om hur strandfodringen är en tillfällig lösning och att kvalitén på sanden har en stor betydelse för huruvida fodringen kommer ge gott resultat. Alonso avslutar med att berätta hur man oftast behöver kombinera strandfodringen med andra metoder för bästa möjliga resultat (Alonso, 2021).

En annan mjuk lösning som SGI tar upp är vegetation (se: bild 3). SGI förklarar att om man planterar en viss typ av vegetation på sanddynerna kan dessa sedan binda sanden för att bättre stå emot stranderosionen. Skillnaden på de två förgående lösningarna är att den första, strandfodring, är en lösning för stunden, medan den andra, vegetationsskyddet är en lösning som kan minska erosion i längden (SGI, 2019). Vegetationslösningarna är relativt nya och prövas runt om i landet, därför är det svårt att se hur det fungerar i längden (SGI, 2019). Dock finns där många vegetationsarbeten som gjorts där man prövat på olika lösningar och där man fått positivt resultat. Wallén skriver i sin examensarbete *Vegetationslösningar och andra metoder mot stranderosion* (2007) att studier visar på goda resultat men att växtmetoderna är lättpåverkade av människor. De stränder som man använder dessa metoder på är ofta stränder många människor rör sig på och därför riskerar växterna att skadas genom nertrampning o.s.v. Wallén beskriver vidare om hur växter tar 2–5 år på sig att etablera sig och uppnå högsta bästa förmåga att binda sand och därför är det viktigt att människan inte stör växterna i deras första åren av etablering när växterna är som skörast (Wallén, 2007).

En relativt ny upptäckt är att man kan använda sjögräs mer specifikt ålgräs för att binda sanden och minska erosionens konsekvenser (Infantes, 2022). Infantes et al skriver om hur ålgräs kan minska erosion med upp till 70%. Experimentet gjordes på Göteborgs universitet där ålgräs sattes i vågtankar för att testa hypotesen och försöken gav goda indikationer på vad man kan hoppas på att se i en fältstudie längre fram (Göteborgs universitet, 2022). Infantes menar därför på att detta kommer kunna vara en framtida lösning till många av kustens erosionsproblematik.

I Ystad prövar man på att bygga sanddynor med hjälp av vegetation och tanken är att rötterna ska kunna binda sanden och ger motståndskraft mot vågkraften. Vegetationen ska även kunna fånga upp sand i vinden och därmed kunna gynna ackumulation av sand på två sätt (Ystad, 2022). Växtlighet kan både ha en inverkan på att minska erosion och bidra till miljön på ett positivt sätt som med biologisk mångfald (Björilin, Danielsson och Göransson, 2021). Lösningssätt som benämns som goda naturbaserade metoder som har en positiv påverkan på miljön är följande lösningar; strandfodring, plantering av ålgräsängar, restaurering av sanddynor och bygga snöstaket (se: bild 4), (Björilin, Danielsson och Göransson, 2021). Dagens läge är att många kommuner i Sverige jobbar och experimenterar mycket med naturgynnande erosionskydd såsom växtbaserade metoder (Björilin, Danielsson och Göransson, 2021).

Med dagens miljöproblem världen står inför är det många som menar på att man bör arbeta mot stranderosion på så sätt att man gynnar miljön (Camus. P, 2022). Några relevanta exempel är att man bör jobba med modeller eller foton tagna ovanifrån för att kunna göra en framtidsspaning. En form av detektering genom datorer för att kunna se hur man ska anpassa sitt erosionsarbete så man vet hur den eventuella sanden man lägger ner förmodligen kommer röra sig (Camus P 2022). Studien visar att klimatförändringarna är ständiga och förändrande vilket resulterar i att du som strand eller kustarbetare bör anpassa ditt jobb emot stranderosioner i samband med framtidsanalyser för att kunna veta vad som kommer hända med dina lösningssätt.

En ny metod som det talas om en del är att våtmarker som är belägna intill havet kommer ofta att dämpa de krafter från vågorna och därmed minska på erosionens konsekvenser (Flemming, 2020). Detta skulle också ingå som en mjuk lösning där våtmarker ofta har en stor positiv inverkan på den biologiska mångfalden och kan binda koldioxid. Detta är dock ingen lösning Ystad har provat på än, dock är det en ny lösningssätt som kan få ett uppsving inom snar framtid.



Bild 3: Visar på hur Ystad kommun byggt upp vegetation för att binda sand och stanna upp sand med vinden.

Fotograf: Sandra Olsson



Bild 4: Visar på hur Ystad kommun byggt upp ett staket för att fångasand och stanna upp sand med vinden.

Fotograf: Sandra Olsson

2. Syfte, frågeställning och målsättning

2.1 Syfte

Syftet med projektet är att kunna utvärdera olika lösningsmetoder, både hårda och mjuka, för att se om där finns någon lösning som är mer gynnsam än någon annan. Detta kommer mätas i två olika områden; hållbarhet och miljö. Hållbarhet visar på hur bra lösningen fungerar, hur mycket den hjälper motverka erosionen. Miljöundersökningen kommer visa på hur metoderna skadar eller eventuellt gynnar miljön och kommer grunda sig i en intervju och litteratur.

2.2 Frågeställning

Vilka olika lösningsmetoder använder sig Ystad kommun av för att motarbeta stranderosion och hur väl fungerande dessa är i förhållande till *miljö* och *hållbarhet* i förhållande till *hur bra lösningen fungerar?*

2.3 Målsättning

Projektet har som målsättning att utvärdera olika lösningsmetoder mot stranderosion, med fokus på: miljö och hållbarhet. Målet är att få och ge en större förståelse samt kunskap om hur väl de olika lösningarna fungerar. Studien ger också en grundläggande förståelse för vad stranderosion innebär och hur det fungerar.

3. Metod

Frågeställningen utgår från Ystad kommun. Det är för att kommunen är ett av de mest drabbade kustområden i Sverige och för att man ständigt jobbar med nya lösningsmetoder. I artikeln ”*Nya åtgärder mot stranderosionen i Ystad*” (2021) blir Mona Skoog (miljö- och klimatstrateg i Ystad) intervjuad och där berättar Skoog att man har ända tillbaka till 1820-talet rapporterat om erosion i Ystad. Skoog berättar vidare att problematiken varit störst vid Löderup strandbad och i Ystad sandskog. Endast hårda strandskydd har använts fram till 1990-talet. Det bevisades att dessa stenkonstruktioner ofta bara hjälper för stunden för att sen till och med förvärra situationen. Efter det har Ystad i 10 års tid använt sig utav strandfodring på båda de utsatta platserna. Detta i kombination med andra enstaka hårda lösningsmetoder och nya experimentella växtbaserade lösningar. Ystad kommun är drabbat av vindar och strömmar som kommer från väst med undantag från vintersäsong när det kan förekomma ostliga vindar och drar med sig sand (Ising 2017). Ystad har på senare år försökt arbeta *med* naturen i stället för *mot* genom att använda växtlighet. Man har försökt bygga upp sanddynor genom att placera växtlighet i naturliga former. Målet är att dessa sanddynor kommer kunna motstå erosion.

Löderup strandbad är beläget cirka 2 mil öster om Ystad och delar av Löderup strandbad klassas som naturreservat. Ystad Sandskog är beläget i Ystad stad och är en välanvänd sandstrand. Delar som klassas som ett naturreservat. Efter Löderup strandbad är Ystad sandskog det mest drabbade området i Ystad. I Löderup strandbad försvann det som mest 200m land från 1971 till 2007 vilket givit stora konsekvenser på kustlinjen.

Frågeställningen behandlas utifrån relevant litteratur och genom GIS-analyser. För GIS-analyserna användes ArcMap två kustlinjer analyserades. Kartor användes för att analysera hur kustlinjen och vegetationslinjen förändrats genom åren 1960-2010-2018, samt hur man kopplar detta till de olika metoder använts.

Mona Skoog, miljö- och klimatstrateg samt ordförande för erosionskadecentrum intervjuades v.8 för att få kunskap om Ystads kommuns situation. Intervjun grundades i Ystads kommuns arbete med erosion och vilka metoder de valt att arbeta med. Intervju genomfördes strukturerad och utgick ifrån frågorna i Figur 1. Frågor som kommer kunna besvaras utifrån litteratur samt intervjun med Skoog är

exempelvis: Hur mycket hjälpte faktiskt metoden? Hur mycket av strandlinjen kunde man återta/bevara?

Lösningsmetoderna som utvärderades är följande; växtbaserade lösningar (mjuk), strandfodring (mjuk), vågbrytare (hård), hövdingar (hård) och stenskonig (hård). Dessa är de metoder som används i Ystad och därför kommer GIS-analyserna ske på samma ställen för att kunna koppla intervjun med analyserna. Därför kommer exempelvis inte våtmarker analyseras i denna uppgift för att den kan endast besvaras utifrån litteraturstudier.

Sammanfattningsvis har två metoder utförts och det är GIS-analyser och intervjun med Mona Skoog som kommer ligga till grund för den slutsats som sammanfattar arbetet. GIS-analyserna och intervjun kommer fokusera på det valda området, Ystad, men litteraturstudier kommer ge en större helhet om hur lösningsmetoder fungerar utanför Ystad och Sverige och vad man bör använda med tanke på världssituationen.

4. Resultat

4.1 Intervju med Mona Skoog

4.1.1 Hur ser läget ut i Ystad?

I intervjun med Mona Skoog, miljö- och klimatstrateg i Ystad kommun samt ordförande för erosionskadecentrum berättar hon om hur läget ser ut i Ystad och hur kommunen arbetar mot erosion. Skoog förklarar att läget ser bättre ut i Ystad sandskog än vad det gör i Löderup strandbad och att kommunen har arbetat med strandfodring mellan 2011 och 2020 på respektive ställe. Slutsatsen är att strandfodringen har gett bättre resultat i Ystad sandskog än i Löderup strandbad. Det kan bero på att kommunen lägger större del av sanden i Ystad sandskog (Skoog uppskattar cirka 75% läggs i Ystad sandskog). Sanden har de hämtat på Sandhammar bank där de haft sitt tillstånd att plocka upp sand. Det finns många anledningar till beslutet om att Ystad sandskog får mer sand såsom att konsulter, som jobbar åt kommunen, rekommenderar att man ska lägga strandfodring där det redan finns sand vilket resulterar i beslutet. Ytterligare en anledning är för att kommunen äger marken i Ystad sandskog vilket gör det till enklare för kommunen att få tillstånd om strandfodring. Ytterligare en aspekt att ha i åtanke är att den sand som läggs på respektive plats förflyttar sig och därför ser man en mycket större dynamik i mätningarna kommunen utför i Ystad Sandskog där sanden kan förflytta sig både i öst och väst. Vidare berättar hon om hur man oftast ser att sanden förflyttar sig till öst med västliga vindar men att under vinterperioden kan strömmarna i vattnet istället komma från öst och därför förflytta sand åt väst. Detta visar sig i kommunens undersökningar i Ystad sandskog där man ser att sand kommer och försvinner.

I Löderup strandbad ser kommunen ett mer negativt resultat. Det visar på en nedåtgående trend de senaste åren av mängden sand som finns kvar, dock ser kommunen på åren där man valt att strandfodra att det inte försvinner lika mycket sand varje år. I Löderup strandbad finns en del hårda erosionskydd som visat på positiva resultat under åren. Dessa positiva resultat visar sig endast på de platser som konstruktionerna specifikt finns på. Precis utanför eller bredvid konstruktionerna visar dig de hårda skydden göra mer skada och förvärra erosionen.

Därför är resultaten tagna från Löderups strandbad ofta väldigt varierande från år till år men den generella trenden om man zoomar ut i kommunen är att det sker mer erosion än vad kommunen kan åtgärda.

Skoog fortsätter med att förklara att de olikheter som finns från år till år kan bero på en mängd olika saker. Exempelvis byggdes det upp hårda erosionskydd i Löderup strandbad som hövder vilka fungerade väldigt väl i början vilket ledde till att det ackumulerades sand. Tyvärr är dock denna metod beroende av att det sker en rörelse av sand i strömmarna som de stannar upp och eftersom man byggt upp fler erosionskydd sedan start finns där inte lika mycket sand i rörelse. Därför fungerar de inte lika bra på senare år då de inte ackumulerade lika mycket sand. Strandfodringen har ytterligare en fördel enligt Skoog. Den sand som eroderar från Ystads kuster och stränder ansamlas i Sandhammar bank vilket också är det ställe man tidigare hämtat sand för strandfodring. Detta blir en hållbar lösning då man vet att den sand man tar från havsbotten och lägger på stranden kommer komma tillbaka till samma område. Detta bildar en cirkulär metod som kommunen är nöjda med. Kommunen har undersökt hur den marina miljön påverkas av att de hämtar upp sand. Resultatet de sett är att där är en väldigt stor mellanårsvariation i referenspunkterna vilket har gjort det svårt att dra några slutsatser. Det kommunen har kunnat bevisa är att där de tar sanden ifrån, Sandhammar bank, är ett ställe där det biologiskt inte finns några känsliga arter som är skyddade utan att motsvarande arter finns i mängder på övriga ställen. De har även kunnat visa att de organismer som lever i Sandhammar bank återetablerar sig fort. Dock förändras bottenstrukturer efter man tagit sand och den blir grövre, detta enligt kommunens undersökningar. Slutligen poängterar Skoog att sand faktiskt är en ändlig resurs vilket bör tas i beaktande, dock låter strandfodring sanden komma tillbaka till skillnad från när man använder till betong eller liknande.

4.1.2 Vilket skydd vill Ystad använda?

Ystad kommun vill i största möjliga mån nyttja mjuka erosionskydd men Skoog menar på att det fortsatt finns platser som är mer lämpliga att använda hårda skydd för. Behovet av hårda metoder finns på ställen såsom den planerade utbyggnaden av hamnstaden i Ystad hamn. Här har Skoog svårt att se att man prioriterar att bygga ut en mjuk övergång till vattnet där idag inte finns någon form av sand. Utöver vad de själva kan styra över så har enskilda individer rätt att bygga upp erosionskydd på sin enskilda mark om man söker tillstånd. Detta är något som kommunen inte i samma utsträckning kan styra över, så länge fastighetsägarna har ett godkänt tillstånd. Ett problem som uppkommer mellan Ystad kommun och fastighetsägarna i Löderup strandbad för att marken intill kusten inte är kommunalt ägd. Problemet är att ägarna av fastigheterna direkt intill havet får finansiera sina skydd själva. Skoog förklarar att detta har med kommunallagen att göra, kommuner kan inte gå in och finansiera något som endast gynnar enskilda individer.

I stället måste kommunen lägga pengar på det som kan nyttjas av samtliga, eller i alla fall många i kommunen. Därför är det avgörande att Ystad sandskog används mer flitigt av kommunens invånare än vad Löderup strandbad gör trots att där också finns en mindre strand. Ystad sandskog där kommunen äger marken och de boende arrenderar sina tomter gör det enklare för kommunen att agera här. Kuststräckan i Ystad sandskogen har en lång, bred strand och är en eftertraktad besöksplats av många kommuninvånare. Problemet mellan fastighetsägarna i Löderup strandbad fortgår när ansökan om tillstånd för att utföra eget erosionskydd är något fastighetsägarna måste finansiera allt själva. Ytterligare problematik bildas när fastighetsägarna måste kunna bevisa att deras stenskonung (som det allt som oftast handlar om) inte påverkar grannarna nedströms negativt. Dock har Ystad kommun beslutat att fortsätta strandfodra i Löderup strandbad. Skoog berättar om att stenskonung har en negativ trend och skapar större erosioner på nedströmssidan vilket innebär att om en fastighetsägare börjar bygga upp en stenskonung på sin tomt så betyder det oftast att grannen får värre erosionskador och så blir det en ond cirkel. Därför finns kravet på att man måste kunna visa att det man gör inte drabbar granntomten utan bara är för att skydda sin egen tomt.

Fast Ystad kommun gärna vill använda mjuka erosionskydd i största rimliga mån så ser Mona Skoog fördelarna med att kunna kombinera de olika skydden. I Ystad sandskog syns inte några hårda skydd, dock finns där en stenskonung under strandvägen (mellan skogen och stranden) som står som ett kombinationsskydd till de växtbaserade lösningarna och strandfodringen. Här finns även bryggor som fungerar likt hövder och stannar upp vågor. Dessa kombinationer menar Skoog på ligger till grund för att kunna åtgärda större problem, men att man fokuserar på de mjuka lösningarna och utvecklar dem i syfte att skona miljön.

Växtbaserade lösningar

I Ystad sandskog jobbar man idag med olika växtbaserade lösningar som ska fungera som ett komplement och förlänga strandfodringens livstid. Med andra ord kan växterna binda sanden och göra förflyttningen av sanden långsammare. Växter som används är inköpta men Skoog menar på att naturlig växtlighet kan användas med liknande resultat.

Eftersom stranden är mycket välanvänd under sommarhalvåret så sker det daglig städning under sommarmånaderna. Städningen har under lång tid inte bara städats undan tång och skräp utan också nyetablerad växtlighet. Därför anser hon att om man skulle bevara dessa växter skulle de fungera som ett eget naturvänligt erosionskydd som naturen tagit fram själv. Förra året var första gången man inte städade bort allt utan valde att behålla lite alger och liknande för att se effekten. Osäkerhet fanns i vad besökarna skulle tycka om att allt skräp var borta men lite torr tång och ny växtlighet fanns kvar. Responsen från besökarna har varit god och

inga klagomål har skett. Skoog besökte platsen själv och kunde se hur platserna där man valt att bevara vegetation har bildat strandvallar och bundit sanden.

Slutsatsen Skoog kom fram till att vi människor påverkar stränderna relativt mycket och att naturen har ett förmåga att laga sina egna erosionsskador i många fall. Dock är fallen i Ystad väldigt extrema och behöver hjälp från oss människor. Vidare berättar Skoog att problemet är att de sanddynor som skapas naturligt bildas nere vid strandlinjen då det är där tången lägger sig och börjar gro och kommunen vill att dessa sanddynor ska bildas längre upp på stranden.

Kommunens tanke grundar sig i att stranden (speciellt i Ystad sandskog) är mycket frekvent besökt och därför finns det ett behov av att den är tillgänglig. Blir det mycket tång städar kommunen stranden och då bildas inte de naturliga sanddynorna. Detta problem finns dock inte i Löderup strandbad på samma sätt då kommunen inte städar någonting alls där för att de inte ansamlas lika mycket tång. Skoog berättar hur den naturliga processen av erosion ska gå till om människan inte påverkar och lämnar avtryck. Den processen innebär att högvatten och stormvågor kommer och tar med sig sand, erosion sker, och tar med sig detta ut och skapar revel som sedan tas upp av nya vågor och kommer in och lägger materialet på stranden igen.

Världssituationen

Trots att Ystad är den mest drabbade kommunen i Sverige menar Skoog på att Sverige inte är så hårt utsatt av alvarlig erosion i förhållande till många andra länder i världen. Hon berättar om Nederländerna som har vallat in större delen av landet för att skydd deras befolkning från översvämning. Dock har de fått problem nu när torkan kommit och vallarna torkar vilket gör att de vallarna inte utgöra ett säkert skydd. Även Danmark är ett land som har många sandstränder och mycket erosion och arbetar frekvent med att utveckla olika metoder.

4.2 GIS

4.2.1 Ystad Sandskog - Vegetationslinje



Analys 1: Visar på hur vegetationslinjen förändrats mellan 1960, 2010 och 2018 i västra delen av Ystad Sandskog med karta i bakgrunden från 2018. Den mörkgröna linjen visar var vegetationslinjen sträckte sig 1960, den ljusgrön för 2010 och den gula för 2018.

Kartograf: Sandra Olsson

Datakälla: Lantmäteriet

GIS-analyserna visar på många olika resultat. I Ystad sandskog ser man tydligt på kartorna skillnaden på var man arbetar mot erosion (analys 1) i jämförelse med när det är naturskyddsområde och man arbetar begränsat (analys 2). Enligt intervjun med Skoog arbetar man först och främst med strandfodring i Ystad sandskog och där lägger man sanden vid bryggorna vilket man kan se att det givit goda resultat i analysen ovan. På analys 1 ser vi området i Ystad sandskog där bryggorna ligger och där ser vi att vegetationslinjen inte förändrats särskilt mycket. På analys 3 som visar kustlinjen på samma område som analys 1 förändrats linjerna mer men det är fortsatt jämförbart med varandra. Strandfodringen startade först 2011 och därför har inte den någon påverkan på resultatet 1960–2010, varken på analys 1 eller 3. Man kan dock se 2010–2018 när man strandfodrat fyra gånger att resultaten är goda och stranden har blivit bredare och kustlinjen är längre ut. Man ser tydligt att där ansamlats sand kring de bryggor som finns på platsen (analys 1), dessa bryggor agerar i detta specifika fall som hövdingar och ansamlar sand på motsatt strömsida.



Analys 2: Visar på hur vegetationslinjen förändrats mellan 1960, 2010 och 2018 i östra delen av Ystad Sandskog med karta i bakgrunden från 2018. Den mörkgröna linjen visar var vegetationslinjen sträckte sig 1960, den ljusgrön för 2010 och den gula för 2018.

Kartograf: Sandra Olsson Datakälla: Lantmäteriet

I analys 2 kan man se den östra delen av Ystad sandskog att erosionen slagit hårdare i jämförelse mot den västra delen vilket kan bero på att man som kommun inte har samma rätt att utföra metoder inom detta område. Området klassas som ett Natura 2000-område och är därför naturskyddat vilket innebär att Ystad kommun behöver tillstånd för att kunna jobba mot erosion i detta område. I analys 2 kan man se de vågbrytare man fått tillstånd att sätta ut i vattnet som inte berör landsdelen. Vågbrytare är de mörkare prickar som finns ute i vattnet, 5st. På detta specifika ställe kan man se att vegetationslinjen klarat sig bättre än vad den exempelvis gjort precis öster om där man ser kraftigare skillnader på de olika linjerna. Dessa hövdingar är den enda metoden som utförts i området ovan, vilket gör att resterande på analysen har erodering skett opåverkat av människan. Man kan dock fortsatt se en stor variation på linjerna som böljar sig vilket bör beaktas i analysen av hövdingarna

4.2.2 Ystad Sandskog - Kustlinje



Analys 3 samt 4: Visar på hur kustlinjen förändrats mellan 1960, 2010 och 2018 i västra samt östra delen av Ystad Sandskog med karta i bakgrunden från 2018. Den mörkblå linjen visar var vegetationslinjen sträckte sig 1960, den ljusblå för 2010 och den ljusgula för 2018.

Kartograf: Sandra Olsson Datakälla: Lantmäteriet

I analyserna 3 och 4 är analyser utförda fast man har markerat kustlinjen. Både vegetationslinjen och kustlinjen kan vara intressanta att utgå från och jämföra med varandra för att få största möjliga förståelse för hur erosionen samt ackumulationen skett. Analys 3 och 4 visar liknande resultat som analys 1 och 2, analys 1 och 3 respektive 2 och 4 visar samma område med samma år. Analys 3 och 4 visar liknande resultat som 1 och 2 och de små differenser man kan utläsa beror i största sannolikhet på tidvatten. Man kan dra slutsatsen att havslinjen är mer oregelbunden än vegetationslinjen och därför visar det på ett mer osäkert resultat. Däremot finns där resultat som är tydligare i analys 3 än 1 såsom att ackumulationen som skett vid bryggorna. På nedströmmssidan av bryggorna kan man se en tydlig ackumulation vilket visas betydligt tydligare i analys 3 än 1. I analys 2 och 4 finns där inte något tydligt resultat som inte visas den andra analysen, med andra ord så visar de på samma resultat.

Sammanfattningsvis visar analyserna i Ystad sandskog på hur den västra delen klarat sig bättre än den östra, men att man också arbetat mycket mer från kommunen på det västra området, samt att havsanalysen på det västra området är mycket intressant att analysera då den förändrats betydligt mer än vegetationslinjen till skillnad från det östra området där vegetationslinjerna och havslinjerna är relativt jämförbara.

4.2.3 Löderup strandbad – Vegetationslinje



Analys 5: Visar på hur vegetationslinjen förändrats mellan 1960, 2010 och 2018 i västra delen av Ystad Löderup strandbad med karta i bakgrunden från 2018. Den mörkgröna linjen visar var vegetationslinjen sträckte sig 1960, den ljusgrön för 2010 och den gula för 2018.

Kartograf: Sandra Olsson

Datakälla: Lantmäteriet

I GIS-analyserna i Löderup strandbad, analys 5 och 6, ser man att området har blivit hårdare drabbat än Ystad sandskog, analys 1–4. Detta kan man se med blotta ögat då samtliga analyser i denna uppsats är byggda på samma skala. I analys 5 ser man en stor skillnad på år 1960 och 2010, dock skedde inte många erosionsinsatser från kommunen sida innan 2010 utan man strandfodra först 2011, 2014, 2017 och 2020 liksom man gjorde i Ystad sandskog. Detta kan man se på flertalet ställen på analyserna 1–8 som visar att det skett en ökning av sand från år 2010 till år 2018. Det måste dock tas i beaktande att bostadsägare intill kusten i Löderup strandbad ofta historiskt har gått mot lagen och själv byggt upp olika typer av hårda lösningar för att rädda sina hus, vilket påverkar och ger ett osäkert resultat. Under 2010 till 2018 ser man en del ackumulation som skett intill hövdingarna som beror på att dessa stannat upp rörelsen av sand och ansamlat sanden, med andra ord inte pga strandfodring. Detta ser man tydligare i analys 7 som visar på samma ställe men havslinjen. Dock är det sannolikt att dessa två metoder har samarbetat för att se det resultat som syns i analys 5.



Analys 6: Visar på hur vegetationslinjen förändrats mellan 1960, 2010 och 2018 i östra delen av Ystad Löderup strandbad med karta i bakgrunden från 2018. Den mörkgröna linjen visar var vegetationslinjen sträckte sig 1960, den ljusgrön för 2010 och den gula för 2018.

Kartograf: Sandra Olsson

Datakälla: Lantmäteriet

Analys 6 visar på hur den östra delen av Löderup strandbad klarat sig och på den västra delen ser man att mellan år 1960 och 2010 att man förlorat väsentligt mycket mark men att det stabiliserats sig mellan 2010 och 2018. I detta område finns där betydligt mindre bebyggelse och därför är där inte lika många hårda strandskydd uppbyggda. På västra delen på analyserna ser man tydligt att sand ansamlats intill vågbrytarna på motsatt strömsida vilket bör anses som goda resultat.

I analys 7 och 8 är samma område avbildade utifrån havslinjen istället för vegetationslinjen vilket visar på relativt samma resultat i jämförelse med varandra. Möjligtvis visar havslinjen på lite mer positivt resultat mellan 2010 och 2018 men att havslinjen också beror på vilken tid på året samt dagen som flygfoto är taget bör det beaktas med större varsamhet men kan fortsatt analyseras för att eventuellt visa på framtida tendenser.

4.2.4 Löderup strandbad – Kustlinje



Analys 7 samt 8: Visar på hur kustlinjen förändrats mellan 1960, 2010 och 2018 i Ystad Löderup strandbad med karta i bakgrunden från 2018. Den mörkblå linjen visar var vegetationslinjen sträckte sig 1960, den ljusblå för 2010 och den ljusgula för 2018.

Kartograf: Sandra Olsson Datakälla: Lantmäteriet

I analys 7 och 8 är samma område avbildade utifrån havslinjen i stället för vegetationslinjen. Analyserna visar på relativt liknande resultat i jämförelse med varandra. Möjligtvis visar havslinjen på lite mer positivt resultat mellan 2010 och 2018 men att havslinjen också beror på vilken tid på året samt dagen som flygfoto är taget, tidvatten. Därför bör det beaktas med större varsamhet men kan fortsatt analyseras för att eventuellt visa på framtida tendenser.

Analys 7 visar bättre resultat intill hövdingarna än analys 5. I analys 7 ser man en tydlig ackumulation intill hövdingarna mellan åren 2010 och 2018 vilket sannolikt beror på att man strandfodrat. Denna sand har sedan förflyttat sig efter vattenströmmarna och lagt sig intill hövdingar. Detta visar på att kombinationen av strandfodring och hövdingar kan fungera i kombination med varandra.

Analys 8 ser man liknande resultat som i analys 6 och går inte att utläsa några tydliga skillnader.

4.3 Fördelar – Nackdelar

Tabell 1: Visar på fördelar samt nackdelar med samtliga metoder. Analysen baseras på GIS-analyserna, intervjun med Mona Skoog och bakgrunden med ingående referenser.

Mjuka metoder	Fördelar	Nackdelar
Strandfodring	<ul style="list-style-type: none"> * Skyddar fastigheter och infrastruktur säkert * Återställer stränderna som det hade sett ut utan/innan stranderosion * Positiv resultat på GIS-analysen * Tar man sand där det ackumuleras så kan det vara en cirkulär lösning 	<ul style="list-style-type: none"> * Kräver mycket arbete * Påverkar den marina miljön
Växtbaserade metoder	<ul style="list-style-type: none"> * Positiv påverkan på miljön * Ger stranden ett naturligt utseende * (Osäkert resultat på GIS-analyserna) 	<ul style="list-style-type: none"> * Inte fullt utvecklat än, vilket ger ett mer osäkert resultat * Osäkert om den ensamt kan fungera som ett skydd
Hårda metoder		
Stenskoning	<ul style="list-style-type: none"> * Fungerar väl just på den plats den är placerad * Detta enligt GIS-analyserna och bakgrunden 	<ul style="list-style-type: none"> * Påverkar miljön negativt * Lösningen påverkar ofta nedström på ett negativt sätt, skapar större erosion bredvid
Hövdingar	<ul style="list-style-type: none"> * GIS-analyserna visar tydligt en ackumulation av sand på en av sidorna 	<ul style="list-style-type: none"> * Påverkar miljön negativt * GIS analyserna visar tydligt en ökad erosion på nedströmssidan
Vågbrytare	<ul style="list-style-type: none"> * Kan användas när man inte vill påverka stranden/kustens utseende 	<ul style="list-style-type: none"> * Påverkar miljön negativt

Tabell 1 visar på ett sammanfattande sätt vad intervjun med Mona Skoog, GIS-analyserna och bakgrunden resulterat i för fördelar och nackdelar med de olika lösningsmetoderna. Tabellen är konkret och därför enkel att orientera sig i men bör inte tas bokstavig med antal fördelar och nackdelar utan ger en fingervisning på vad man kan konstatera.

5. Diskussion

5.1 Miljö och ekosystem

Samtliga hårda lösningar påverkar miljön negativt då metoderna kräver att man förändrar om de ekosystem som redan finns och bidrar med en minskning av biologiska mångfald på platserna (Björlin, 2021). Även de miljökonsekvenserna av att bryta sten o.s.v. är en aspekt att ta med (SGU, 2022). Det kan dock variera i miljöpåverkan och är konstruktionerna gjorda av betong är det sämre för miljön vilket leder till om man ska använda hårda lösningsmetoder bör man välja sten (Jaakkola, 2016).

Dock finns där även positiva aspekter. Exempel på det kan vara när ett område på land är skyddat på grund av att det är ett naturskyddsområde eller liknande så kan det vara svårt att arbeta emot erosionen. I dessa fall kan vågbrytare (hård lösningsmetod) vara ett sätt att arbeta mot erosion där man inte direkt påverkar den miljön som finns på land utan kan sätta vågbrytarna ute i vattnet. Detta är ett fall i Ystad sandskog som tidigare benämns där man fått tillstånd som kommun att placera vågbrytare. Detta trots att det är ett natur 2000 område. Därför kan det vara viktigt att ta reda på varför vissa områden är skyddade och om man kan använda vissa lösningsmetoder och fortsatt inte påverkar området negativt. Trots detta är hårda metoder ofta hållbara och effektiva på det ställe de verkar på (US Army Corps of Engineers, 1995).

Utöver dessa undantag är de växtbaserade lösningsmetoderna det absolut bästa alternativet ur miljösynpunkt (SGI, 2019). Med denna metod påverkar man inte naturen negativt, likt de hårda lösningsmetoderna gör. Istället kan man i många fall tillföra något och utveckla naturen positivt på det specifika geografiska området (Björlin, 2021). Såklart kräver detta att man väljer rätta växter som anpassar sig bra på platsen och detta grundar sig att de personer som ansvarar för valen av arter är kunnig och har kompetens. Skulle det vara någon mindre kompetent som väljer växtarterna kan detta såklart vara en negativ faktor till miljön. Men likt många andra slutsatser i denna uppsats kräver alla resultat att det är människor med rätt kompetens som sitter och gör besluten. Världen är i en krissituation vad de gäller klimat och man bör sträva efter att anpassa sig till ett mer naturvänligt sätt att hantera erosion i största möjliga mån. Dock kan växtbaserade lösningar också variera mycket, som Skoog berättar kan man både plocka dit växter och använda de växter som finns på plats vilket borde vara en mer naturlig lösning för stranden. Skulle man kunna nyttja en växtbaserad lösningsmetod med de växter som finns naturligt på stranden kommer det vara den absolut bästa lösningen ur miljöaspekten.

Strandfodring är ett svårt fall med tanke på miljön. Nackdelar är att man ofta pumpar upp sanden från botten av havet och att det kan påverka den marina miljön

samt de effekterna som tillkommer av maskiner som pumpar upp och hämtar hem sanden (Alonso, 2021). Enligt intervjun med Mona beskriver hon att kommunen genomfört undersökningar och att de inte visar på någon stor förödelse. Men det är konstaterat att de påverkar den marina miljön på ett eller annat sätt.

I litteraturstudier så kan man läsa till en stor osäkerhet generellt över hur mycket den marina miljön faktiskt påverkas, dock kan detta bero på många faktorer såsom viken plats sandpumpningen sker på (Alonso, 2021)

Ystad kommuns undersöker och analyserar de området de tar sand ifrån med resultatet att de arter som befinner sig på den specifika platsen är arter som man hittar på många olika ställen vilket gör att de inte sker så stor skada. Detta kan variera från ställe till ställe och därför är en slutsats man bör dra är att det ska ske undersökningar innan man tar sand så man vet konsekvenserna. Slutsatsen av strandfodring är, med tanke på miljön, att det beror på vilken plats man väljer att hämta sanden. I Ystad vet man att man inte riskerar att skada någon art och den sand man plockar är också sand som ligger på den plats den gör på grund av den erosion som Ystad har. Ystads eroderade sand har kommunen bevisat landar i Sundhammar bank, där de sedan hämtar sanden. På så sätt kan man anse att Ystad kan utföra en relativt miljöanpassad strandfodring. Detta betyder inte att alla kommuner kan göra det.

Slutsatsen med tanke på miljön är att de växtbaserade lösningar är de mest optimala lösningarna men att andra lösningar såsom vågbrytare också kan vara användbara när man inte vill påverka kusten eller strandsträckan pga. att de är naturskyddsområde eller liknande. Samt att strandfodring kan vara ett gott komplement men att det krävs kunniga personer och tydliga regler som gör att man gör det på ett sådant naturvänligt sätt som är möjligt.

5.2 GIS

I Ystad sandskog ser man tydlig skillnad på hur man arbetar mot erosion i jämförelse med när det är naturskyddsområde och man arbetar begränsat, se analys 2. Enligt ovan arbetar man först och främst med strandfodring i Ystad sandskog vilket innebär att man kan se att det givit goda resultat. Detta kan man se i analys 1 och 2 som visar och den västra delen av Ystad sandskog klarat sig betydligt bättre. Dock började man inte med strandfodring förrän 2011 och därför har inte sandfodring någon betydelse för förändringen man kan se 1960–2010. Man kan dock se 2011–2020 när man strandfodrat 4 gånger att resultaten är goda och stranden har blivit bredare och kustlinjen är längre ut (Ystad, 2020). I analys 1 och 3 kan man se detta tydligt. Detta visar för att strandfodring är ett fungerande koncept i Ystad sandskog. Där finns även andra lösningsmetoder som använts, man har börjat experimentera med växter vilket Skoog berättar i sin intervju. Dock är det på

senare år Ystad börjat använda den och därför är svårt att rättvist utvärdera utefter GIS-analyserna. Man ser tydligt att där ansamlats sand kring de bryggor som finns på platsen, dessa bryggor agerar i detta specifika fall som hövdingar och ansamlar sand på motsatt strömsida.

I östra delen av Ystad sandskog kan man se på analyserna att erosionen slagit hårdare och detta kan man anse bero på att man inte har rätt att utföra metoder inom området hur man vill. Området är naturskyddat och därför behöver Ystad kommun införskaffa vissa tillstånd för att kunna jobba emot erosion i detta område, enligt intervjun med Skoog. Här har man dock fått tillstånd att sätta ut hövdingar i vattnet som inte berör landsdelen. På detta specifika ställe kan man se att ackumulation skett i stället för erosion vilket betyder att det kan vara en bra lösning utan att göra insatser uppe på stranden.

Om man tittar på GIS-analyserna i Löderup strandbad ser man att detta ställe har blivit mer hårt drabbat och bör prioriteras när man resonerar om lösningar. Här ser man en stor skillnad på år 1960 och 2010, dock skedde inte många erosionsinsatser från kommunen sida innan 2010 utan man strandfodra först 2011, 2014, 2017 och 2020 (Ystad, 2020). Detta kan man se på flertalet ställen på analyserna som visar att det skett stor ökning av sand från år 2010 till år 2018. Det måste dock tas i beaktande att bostadsägare intill kusten i Löderup strandbad ofta historiskt har gått emot lagen och själv byggt upp olika typer av hårda lösningar för att rädda sina hus, vilket påverkar och ger ett osäkert resultat vilket Skoog berättat under intervjun. Under 2010 till 2018 ser man en del ackumulation som skett intill hövdingarna som beror på att dessa stannat upp rörelsen av sand och ansamlat sanden, med andra ord inte pga. strandfodring.

5.3 Vilken lösningsmetod ska man använda?

En annan aspekt är att kunna kombinera de olika lösningsmetoderna för att uppnå bäst resultat. Detta är en rimlig tanke men å andra sidan vill man också kunna nyttja den lösning som faktiskt fungerar bäst och är vänligast mot miljön i största möjliga mån. Därför borde man bara nyttja de metoder som påverkar miljön minst men fortsatt fungerar bra. Beroende på var stranderosionen sker kan lösningsmetoder fungera olika bra vilket är en viktig aspekt att ha med sig. Dock är detta ett arbete som utgår från en optimal erosionsplats (Ystad) där man kan använda sig utav samtliga lösningar analyserade i detta arbete.

Frågan om vad man ska använda för lösningsmetod är stor och komplex. För att förstå vilken lösning man bör använda kommer man behöva undersöka den plats metoden ska verka. Ibland kanske man inte kan plantera växter eller har ingen sandstrand som man kan fodra. Då kan de hårda lösningsmetoderna vara användbara. Dock visar ändå GIS-analyserna och litteraturen på att det är mycket mer optimalt och gynnsamt att använda sig av strandfodring och växtbaserade

lösningar. Att kunna använda växter som binder sanden och minskar erosion är den mest optimala lösningen med tanke på miljö och hur bra det fungerar.

I den mån kusten har stora problem och växterna inte kan motstå all kraft från erosionen bör man ta hjälp av strandfodring för att kunna på ett relativt miljömässigt sätt, återställa kuststräckan och gynna de stränder som idag är väldigt viktiga för invånarna och naturen.

För att återkoppla till världssituationen är det viktigt att forskning och tester fortgår och sprids. Klimatförändringarna är ett globalt problem som globalt måste lösas gemensamt. Hade världen kunnat motverka erosionsproblemen med ny teknik i form av miljövänliga växtlösningar trots den ökning som sker i samband med havsnivåhöjningar så resulterar det i följande; ett problem med erosion åtgärdat samt gynnar miljön. Världen är dock i ständig förändring och att förutse att en lösning som kommer att vara optimal och lösa samtliga problem är inte trolig. I den framtid vi tror oss vänta är trots allt slutsatsen att använda mjuka lösningar alla gånger det går samt att prioritera växt-lösningarna, det som kommer gynna världen mest. Dock är ingen lösning perfekt och nackdelar med växtmetoderna kan vara att människan enkelt påverkar växter negativt genom nertrampning (Wallén, 2007). Samt att växterna ofta tar på sig några år att etablera sig (Wallén, 2007) gör att det krävs expertis med god planering av de som ansvarar och utför metoderna.

Studien visar att framtidens lösning med alla klimatproblem vi står inför är de växtbaserade lösningar de mest angelägna att använda. Dock har det inte prövats tillräckligt mycket för att analysera effektiviteten av dem, hur mycket det hjälper emot erosion. Ytterligare ett resultat är att strandfodring är den mest effektiva metoden som stabilt prövats. För att svara på frågeställningen är strandfodring den mest hållbara och effektiva i förhållande till hur bra den faktiskt är, hur mycket hjälper den mot stranderosion. Frågan om vilken lösning som gynnar miljön mest bör svaret vara de växtbaserade metoderna. Här ser man tydliga resultat i andra studier att växter kan motverka erosion samt att lösningen tillför något i naturen och hjälper miljön. I intervjun med Skoog berättar hon att strandfodring är relativt dyrt i jämförelse med resterande lösningar vilket ger ytterligare en anledning att använda växtlösningar istället. Det är det som i slutändan kommer kunna gynna oss, miljön och klimatet och samtidigt motverka erosion.

Slutligen resulterar det i att de växtbaserade lösningar borde utforskas mer för att visa på resultat även i framtida perspektiv och hitta det mest optimala lösningarna, när man väl gjort detta kommer det att vara växtlösningarna som är de bästa lösningarna.

5.4 Slutsats

Med tanke på den situation som världen står inför bör man lägga stor vikt i klimatfrågan. De växtbaserade lösningsmetoderna påverkar inte miljön negativt utan till och med tillför något till naturen. Med tanke på det, bör man först i alla situationer resonera hur mycket av den erosion vi behöver åtgärda kan de växtbaserade metoder reparera? På de ställen dessa metoder inte kommer kunna åtgärda 100% av erosionens konsekvenser, bör man använda sig utav strandfodring i reglerade omständigheter så att naturen påverkas i minsta möjliga mån för att komplettera det behov de naturbaserade lösningarna inte uppnår. Trots allt visar intervjun med Skoog och GIS-analyserna att strandfodringen är en metod som fungerar väl och åtgärdar konsekvenser på ett hållbart sätt. Att utesluta hårda lösningsmetoder är inte rimligt utan de kommer behövas användas men bör vara en sista utväg när man inte har möjligheten att plantera växter eller liknande och bör kunna argumenteras väl i dessa fall.

Referenser

- Almström. B, Fredriksson. C, Hansson. H, Larson. M, Persson. O (2017). *Sandbehov för att motverka stranderosion utmed skånes sydkust under perioden 2017–2100*
https://www.tidskriftenvatten.se/wp-content/uploads/2017/11/77-84-Vatten-3-17_opt.pdf
- Alonso. I, Casamayor. M, Marrero-Rodríguez. Néstor, Sanches-García. María José (2021). *Can long-time beach erosion be solved with soft management measures? Case study of the protected Jandía beaches*. Volym 214,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569121004294#section-cited-by>
- BBC news (2023). *Coastal erosion in Norfolk and Suffolk 'affecting mental health*. <https://www.bbc.com/news/uk-england-norfolk-64455311>
- Björlin, A., Danielsson, P. & Göransson, G (2021). *Naturbaserade lösningar mot stranderosion*. Volym 121, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1542607/FULLTEXT01.pdf>
- Camus. P, Idier. D, Le Cozannet. G, Losada. I.J, Maspataud. A & Nicholls. R.J (2022). *Climate change-driven coastal erosion modelling in temperate sandy beaches: Methods and uncertainty treatment*. Volym 202,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012825219303861>
- Göteborgs universitet (2022) *Sjögräs viktigt för att hejda stranderosion*
<https://www.gu.se/nyheter/sjogras-viktigt-for-att-hejda-stranderosion>
- Infantes E, Hoeks S, Adams MP, van der Heide T, van Katwijk M & Bouma TJ (2022). *Seagrass roots strongly reduce cliff erosion rates in sandy sediments*. Volym 700,
<https://www.eduardoinfantes.com/wp-content/uploads/2022/11/Infantes-et-al-2022-MEPS.pdf>
- Ising J, Nyberg J, Persson MK, Rhode L (2017). *Skånes känsliga stränder – erosionsförhållande och geologi för samhällsplanering*.
<http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1617-rapport.pdf>

Jaakkola E (2016) *Klimatförändringarnas påverkan på Landskronas kust – Effekter av erosion och översvämning.*

<https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=8876204&fileOId=8876208>

Flemming C (2020). *Känslighet för kusterosion i Skåne till följd av havsnivåhöjning – Åtgärder i Helsingborgs, Trelleborgs och Ystads kommuner.*

<https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/9017661>

KTH (2021) *Byggande i betong.*

<https://www.byv.kth.se/avd/betong/byggande-i-betong-1.25040>

Löderup Strandbad (2019) *Om erosionen*

<https://loderupsstrandbad.nu/erosion/>

Nordström, N (2022). *Forskare hjälper kommuner med stranderosion*

<https://www.extrakt.se/forskare-hjalper-kommuner-med-stranderosion/>

Ri.se (2021). *Vanliga frågor om cement och betong*

<https://www.ri.se/sv/berattelser/vanliga-fragor-om-cement-och-betong>

Russel. N, Russel. S (2023). *Wales Online Coastal erosion in England could plunge homes worth \$600m into the sea, say campaigners*

<https://www.walesonline.co.uk/news/uk-news/coastal-erosion-england-could-plunge-26113988>

SGI (2019) *Erosionsskydd längst kuster och i sjöar*

<https://www.sgi.se/sv/vagledning-i-arbetet/stranderosion/fran-inventering-till-atgard/atgarder-for-skydd-mot-stranderosion/for-kuster-och-i-sjoar/>

SGI (2019) *Åtgärder för skydd mot stranderosion*

<https://www.sgi.se/sv/vagledning-i-arbetet/stranderosion/fran-inventering-till-atgard/atgarder-for-skydd-mot-stranderosion/>

SGU (2020) *Gruvor och miljöpåverkan*

<https://www.sgu.se/mineralnaring/gruvor-och-miljopaverkan/>

SGU (2020) *Stranderosion* <https://www.sgu.se/om-geologi/jord/fran-istid-till-nutid/erosion-och-igenvaxning/erosion/stranderosion/>

SMHI (2018) *Skydd av stränder i Ystad* <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhället/exempel-pa-klimatanpassning/skydd-av-strander-i-ystad-1.115917>

SMHI (2023) *Stigande hav*

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/vattenstand-och-klimat>

Sveriges riksdag (2022) *Stranderosion* https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/motion/stranderosion_HA02788

SVT (2021) *Nya åtgärder mot stranderosion i Ystad*

<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/skane/nya-atgarder-mot-stranderosion-i-ystad>

UNDP (2021) *The G20 Peoples´ climate vote*

<file:///C:/Users/sandr/Downloads/UNDP-G20-Peoples-Climate-Vote-2021-V3.pdf>

US Army Corps of Engineers. (1995). *Design of Coastal Revetments, Seawalls, and Bulkheads*

https://www.publications.usace.army.mil/Portals/76/Publications/EngineerManuals/EM_1110-2-1614.pdf

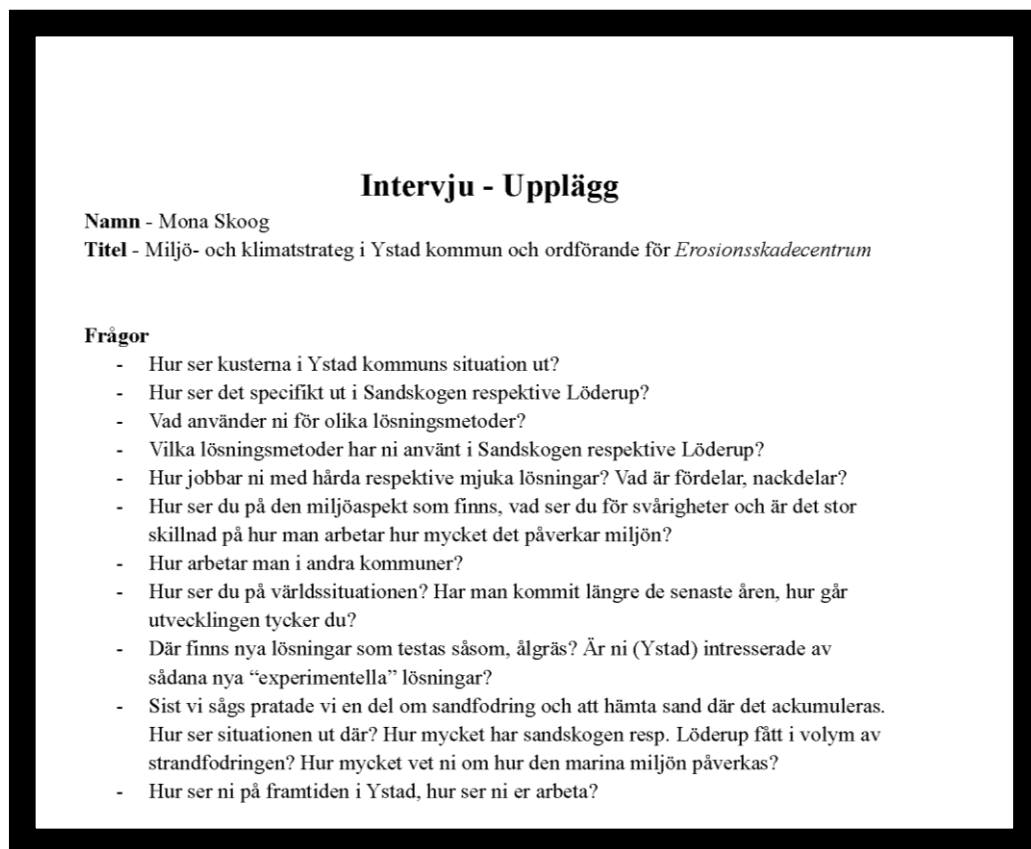
Wallén. P (2007) *Vegetationslösningar och andra metoder mot stranderosion*

https://stud.epsilon.slu.se/12560/1/wallen_p_171025.pdf

Ystad kommun (2022). *Strandfodring i Ystad sandskog*

https://www.ystad.se/bygg-miljo/miljo-och-avfall/natur-miljo-och-klimat2/klimatanpassning/integrerad-kustzonsforvaltning/erosionsskadecentrum/projekt/strandfodring-i-ystad-sandskog/?_gl=1*_1ag39j9*_ga*NjIwODg2NzAyLjE2NzU5NjA5NjI.*_up*MQ

Figurer



Figur 1: Visar på samtliga frågor ställda under intervjun med Mona Skoog 21/2 13.30.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.