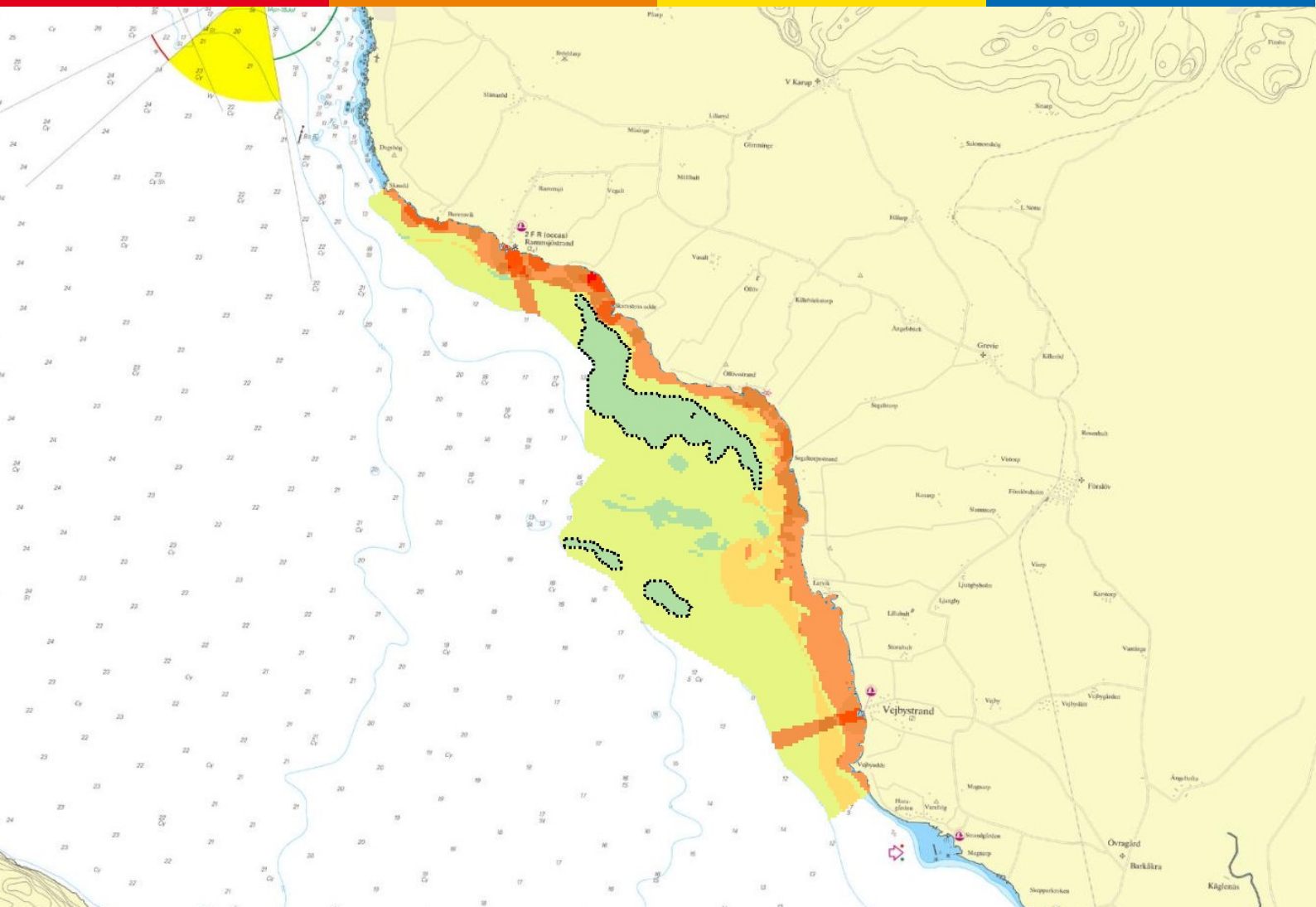




Länsstyrelsen
Skåne

IDENTIFIERING AV HAVSOMRÅDEN LÄMPADE FÖR STENÅTERFÖRING

En analys av skånska kustområden påverkade av stenfiske



Titel: Identifiering av havsområden lämpade för stenåterföring –
En analys av skånska kustområden påverkade av stenfiske

Utgiven av: Länsstyrelsen Skåne

Författare: **Andrea Johansson (Medins havs och vattenkonsulter)**
Kajsa Werner (Medins havs och vattenkonsulter)
Felicia Ulltin (Medins havs och vattenkonsulter)
Timothy Ley (DHI)
Martin Johnsson (DHI)

Beställning: Länsstyrelsen Skåne
Miljöavdelningen
205 15 Malmö
Telefon 010-224 10 00

Copyright: Länsstyrelsen Skåne

Diarienummer: 511-39258-2021

ISBN: 978-91-7675-282-1

Rapportnummer: 2022:14

Publiceringsår: 2022

Omslagsbild: Jonas Gustafsson (från karta framtagen av Medins havs
och vattenkonsulter)

Förord

I många grunda havsområden längs Skånes kust har det genom historien plockats upp mycket sten för att användas som byggmaterial till hamnar och byggnader på land. Historiska källor berättar hur detta så kallade ”stenfiske” bedrevs och hur viktigt det var för flera kustsamhällen i Skåne.

Länsstyrelsen Skåne har samlat uppgifter om det historiska stenfisket i Skåne. Tio områden, från vilka det finns flera uppgifter om stenfiske, valdes ut för att ingå i denna analys. Slutresultatet är en gradering av olika zoner i vart och ett av de tio bedömda områdena, baserad på hur lämpliga zonerna är för att lägga ut sten och återskapa stenrev. I varje bedömt område har de tre mest lämpade utläggningsområdena pekats ut.

Restaurering av marina miljöer är en åtgärd som lyfts i flera olika åtgärdsprogram för havsmiljön, bland annat i den svenska marina strategins åtgärdsprogram för Nordsjön och Östersjön 2022-2027 och i Skånes regionala åtgärdsprogram för miljömålen 2022-2025. I Havs- och Vattenmyndighetens rapport 2020:28, ”Erfarenheter av ekologisk restaurering i kust och hav”, beskrivs restaurering av stenrev som den mest effektiva åtgärden i havsmiljön efter områdesskydd.

I ”Västerhavsstrategin” (”Strategi för skydd och förvaltning av marina miljöer och arter i västerhavet”, 2020) bestämde Länsstyrelserna i Skåne, Halland och Västra Götaland, att återställning av påverkade havsmiljöer skulle vara en av tio principer för havsmiljöarbetet.

Genom att peka ut områden som påverkats av ett historiskt uttag av sten, och där återföring av sten medför få risker och konflikter, vill Länsstyrelsen Skåne belysa historisk påverkan och lyfta fram återskapande av stenrev som en relevant åtgärd för att gynna Skånes havsmiljöer.

Arbetet har till största del finansierats genom medel från Europeiska havs- och fiskerifonden (EHFF). Analyser och slutsatser i rapporten är författarnas.

Länsstyrelsen Skåne, april 2022

Jonas Gustafsson

Vattenenheten

Innehållsförteckning

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	6
INLEDNING	8
Stenfiskets historia i Skåne	8
METODIK	13
Urvalspremisser	15
Maximerad positiv effekt för biologisk mångfald och biologisk produktion.....	15
Minimering av konflikter med sjötrafik	18
Minimering av negativ påverkan från förändrade ström- och erosionsförhållanden	19
Minimering av konflikt med befintlig eller planerad verksamhet (t.ex. infrastruktur, ledningar, rör, muddring, etc.).....	20
Minimering av konflikt med yrkesfiske, fritidsfiske och sportfiske.....	21
Minimering av konflikt med arkeologiska värden.....	21
Minimering av risk för degradering av rev.....	22
Minimering av risk för konflikt med försvaret	22
RESULTAT	23
Skäldervikens norrsida.....	25
Utläggingsområde 1 (S1).....	26
Utläggingsområde 2 (S2).....	26
Utläggingsområde 3 (S3).....	26
Höganäs-Viken	27
Utläggingsområde 1 (H1).....	27
Utläggingsområde 2 (H2).....	28
Utläggingsområde 3 (H3).....	28
Grollegrund	30
Utläggingsområde 1 (G1).....	30
Utläggingsområde 2 (G2).....	31
Utläggingsområde 3 (G3).....	31
Ven.....	33
Utläggingsområde 1 (V1)	33
Utläggingsområde 2 (V2)	34
Utläggingsområde 3 (V3)	34
Landskronas grundområden	35
Utläggingsområde 1 (L1).....	36
Utläggingsområde 2 (L2)	36
Utläggingsområde 3 (L3)	36
Barsebäcksområdet.....	38
Utläggingsområde 1 (B1).....	38
Utläggingsområde 2 (B2).....	39
Utläggingsområde 3 (B3).....	39
Lillgrund.....	40

Utläggingsområde 1 (Li1).....	41
Utläggingsområde 2 (Li2).....	41
Utläggingsområde 3 (Li3).....	41
Bredgrund inklusive Kogrund.....	43
Utläggingsområde 1 (Br1).....	43
Utläggingsområde 2 (Br2).....	44
Utläggingsområde 3 (Br3).....	44
Falsterborev.....	46
Utläggingsområde 1 (F1).....	47
Utläggingsområde 2 (F2).....	47
Utläggingsområde 3 (F3).....	47
Trelleborgs närområde.....	48
Utläggingsområde 1(T1).....	49
Utläggingsområde 2 (T2).....	50
Utläggingsområde 3 (T3).....	50
REFLEKTIONER OCH REKOMMENDATIONER.....	51
SLUTSATS	53
REFERENSER.....	55
BILAGA 1 – PRODUKTLISTA MED METADATA	
BILAGA 2 – BEDÖMNING AV LOKALER FÖR ETABLERING AV STENREV, PÅVERKAN PÅ VÅGOR OCH STRÖMMAR (DHI)	
BILAGA 3 – DJUP FÖR A OCH B FÖR RESPEKTIVE BEDÖMNINGSSOMRÅDE...	
BILAGA 4 – TABELL MED FÖREKOMST/FRÅNVARO AV DELPARAMETRAR FÖR SAMTLIGA UTLÄGGINGSOMRÅDEN.....	

Sammanfattning

Nyttan med att restaurera stenrev har sedan en tid undersökts i Danmark. Historiska data tyder på att man under perioder har modifierat havsbotten på ett betydande sätt i vissa områden längs Skånes kust, varför det är intressant att undersöka möjligheten till återställning inom dessa områden.

Utifrån historiska referenser om stenfiske och stentäkter, har Länsstyrelsen listat tio större områden där stenfiske eller stentäkt historiskt har förekommit (så kallade ”bedömningsområden”) och som är aktuella att undersöka. Målet med studien var att samla ihop kunskap om, samt identifiera områden som kan vara lämpliga för, återförsel av sten (så kallade ”utläggningsområden”).

Inom varje bedömningsområde undersöktes förutsättningarna för återförsel av sten utifrån åtta fastslagna premisser som på ett övergripande sätt beskrev de viktigaste förutsättningarna för en eventuell återförsel av sten. Där ingick bland annat att maximera positiva effekter för biologisk mångfald och produktion, samt att minimera konflikt med redan befintliga verksamheter såsom exempelvis sjöfart, fiske och industri. Premisserna delades i sin tur in i ett antal delparametrar som ytterligare avgränsade premisserna enligt befintliga dataunderlag. Kartunderlag och data om delparametrarna samlades in och följdes av analys i GIS där samtliga delparametrar adderades. De tre lokalerna med högst poäng inom varje bedömningsområde pekades sedan ut som de utläggningsområden där stenåterföring är mest lämplig.



Figur 1. Översiktskarta över de tio bedömningsområden som utretts för eventuell återförsel av sten.

Inledning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har fått i uppdrag av Länsstyrelsen Skåne att utreda vilka ytor, inom tio bedömningsområden utmed den skånska kusten, som är bäst lämpade för återföring av sten (se Figur 1). Ett uttag av sten, så kallat stenfiske, har skett under en lång period på bottnar belägna längsmed Skånes kust. Att återföra sten till platser där stenfiske historiskt skett är en åtgärd för att gynna biologisk mångfald och produktion i påverkade havsmiljöer.

Målet med studien var att utifrån historiska referenser och tillgängliga data peka ut utläggningsområden där stenuläggning skulle uppfylla ett antal premisser på bästa sätt. De tio bedömningsområdena valdes ut av Länsstyrelsen Skåne baserat på historiska referenser om större områden där stenfiske eller stentäkt bekräftats eller varit sannolikt förekommande.

Stenfiskets historia i Skåne

I hundratals år har stora mängder sten hämtats upp från Skånes grunda havsbottnar, så kallat **stenfiske**. Stenen har framför allt använts som byggmaterial. Orsaken är att det i närområdena till många skånska kustorter, till skillnad från i stora delar av övriga Sverige, inte fanns tillräckliga mängder lämplig och lättillgänglig sten på land¹. Detta fick till följd att havssten under en lång period, var en mycket viktig resurs. Göteborgsbladet den 12e december 1853²:

”Skånska slätterna, åtminstone vid hafskusterna, äro i saknad af gråsten, en vara hvarpå annars såväl Skånes skogstrakter som hela riket i allmänhet har mer än tillräckligt öfverflöd. Den enda stenart, som slätterna hafva i mera ymighet att erbjuda, är flintan, hvilket häntyder på en kritformation, hvaraf ordentliga lager framträda vid provinsens södra kuster. De rullstenar, eller här och der spridda gråstenar af något större dimensioner på fältet, äro redan bortförda och begagnade till byggnadsmaterialer. Till Lund forslas all slags gråsten i våra dagar från de en half mil norr om staden belägna Poggehusen. Bönderna derstädes få genom den byggnadsmåni, som i många år varit rådande i Lund, icke blott rymt sina fält, utan stenen ganska godt betald, med 1 rdr (riksdaler) a 1 rdr 24 sk. rgs (skilling riksgälds) lasset. Och här i Malmö skulle vi hafva ordentlig stenbrist, om icke hafvet hyste tillräckliga förråder af gråsten i sitt sköte. Vi få således all vår grundsten från hafsbotten, hvarifrån den dagligen uppfiskas. Fler af våra fiskare och patrullkarlar hafva gjort denna stenfångst till ett ganska lönande näringsyrke, hvarföre de också sysselsätta sig dermed så länge

¹ Artikel/Notis - Göteborgsbladet, 1853-12-03

² Artikel/Notis - Göteborgsbladet, 1853-12-03

hafvet är öppet. Två karlar i en båt kunna vanligen uppfiska en half kubikfamn sten om dagen, eller stundom ännu mera. Och här i hamnen samt lassad på vagn betalas gråstenen med 16 rdr 24 sk. Rgs kubikfammen. Man upptager stenen från sjöbotten med egna dertill inrättade gröfre jernredskap, som kallas stentänger. Men man tror måhända att det är blott smärre sten, som på detta sätt kan uppfiskas. Alldeles icke, man tager stenar så stora att en enda utgör ett ganska godt lass för ett par hästar. En mängd ganska stora flintstenar förekomma äfven bland de ur hafvet upphämtade stendladdningarna. Flera tusen lass sten hämtas på detta sätt årligen från hafvets sand och mellanåt från rätt betydliga djup. Så snart stenen blir lös, hjälper hafsvattnet till så att den med större lätthet kan handteras. Och då detta stenfiske år ut och år in fortsatts i decennier, så skulle man tro, att det snart kunde vara stopp med rörelse, men äfven i detta hänseende tyckes hafsbotten vara outtömlig.”

Behovet av byggmaterial var alltså den drivande faktorn bakom stenfisket, men på vissa platser, som vid farleder och inseglingrännor, har sten även tagits upp, eller flyttats, för att den hindrat sjötrafik.

Eftersom Skåne och Själland ligger på var sin sida av Öresund, har liknande geologiska förhållanden och har haft ett omfattande handelsutbyte, är det inte så konstigt att de två områdena även har en delad stenfiskehistorik. Motivet till stenfisket var det samma på båda sidorna av Öresund och under lång tid fiskades och såldes mycket sten från den svenska sidan av sundet, både av danskar och svenskar, för att användas som byggmaterial i Danmark³, bland annat till befästningarna utanför Köpenhamn^{4 5}.

Det är oklart hur länge ett organiserat stenfiske har pågått i större skala i Skåne. Anders Tidström, känd som en av Linnés lärjungar, skriver följande i sin reseskildring av Halland, Skåne och Blekinge⁶ från 1765:

”Råå, fiskeläge och kalkugn, ½ mil från Helsingborg. Kalkugnen var i en cylindrisk uppstående form som en masugn med 3 ingångar. Stod nu och hvilade. Kalken, som här tillförene bränts, är ifrån Stevns, lös och hvit som ett bleke. Kalken brännes med stenkol från Lönnum; ugnen har hvilat i 4 à 5 år af orsak att de icke fått hemta kalk ifrån Stevns, sedan de våra nekat de danske att fiska sten vid Hven, emedan stenen behöfdes vid Landskrona. Sten upptages med jernstänger, liksom med en häfstång, på 2 à 3 famnars djup. De får 6 öre silfvermynt för en kubikaln sten.”

Redan på mitten av 1700-talet var alltså havsstenen så pass viktig att svenskarna inskränkte danskarnas rätt till stenfiske på svenska sidan av

³ Häfte - Sven Rosborn: "Öresunds vattennivåer i historisk tid" (2014)

⁴ Artikel/Notis - Nya Dagligt Allehanda, 1882-09-16

⁵ Artikel/Notis - Dagens Nyheter, 1986-08-12

⁶ Bok - Anders Tidström: "Anders Tidströms resa i Halland, Skåne och Blekinge år 1756. Med rön och anmärkningar uti oeconomien, naturalier, antiqviteter, seder, lefnadssätt." (1765)

Öresund, vilket i sin tur ledde till danska sanktioner mot Sverige. Nästan 150 år senare, den 5 mars 1897, kungjorde Sveriges kung Oscar II, ett förbud mot stenfiske i Öresund⁷ för alla som ej hade särskilt tillstånd:

"Ej må sten borttagas från hafsbotten utefter Skånes vestra kust och vid ön Hven, utan att särskildt tillstånd dertill lemnats i den ordning nedan stadgas."

Den nya lagen gav möjligen något större kontroll över stenfisket på svenska sidan av Öresund, men stenfisket fortsatte i stor omfattning under stora delar av 1900-talet. Flera stora hamnanläggningar, men även företag, till exempel Skånska cementgjuteriet^{8 9 10}, fick tillstånd att ta upp stora volymer sten. Det fanns även andra projekt som krävde och gavs tillstånd till stenfiske, till exempel anläggande av, och förstärkningsarbete till, vågbrytarna vid Falsterbokanalerna^{11 12}. Utöver detta pågick även ett visst illegalt stenfiske i Skåne^{13 14 15}.

I de historiska källorna ges även beskrivningar av hur stenen togs upp. Det tidiga stenfisket bedrevs med järnstänger¹⁶ där stenen hävdes upp mot ytan. Senare utvecklades verktyg med gripfunktioner, så kallades stentänger¹⁷ eller stensaxar, som kunde greppa runt stenen så att den kunde lyftas upp till båten. En mindre stensax finns att se på Råå museum för fiske och sjöfart (se vänstra bilden i Figur 2). En betydligt större stensax finns att beskåda vid Kyrkbackens hamn på Ven (se högra bilden i Figur 2).

⁷ Lagbok - Svensk författningssamling 1897

⁸ Tillståndsdokument - Skånska Cementgjuteriets tillstånd från Vattendomstolen i Växjö 1969, för upptag av 30 000 m³ sten på Trindelen. (A 13/1969, AD 4/1969)

⁹ Tillståndsdokument - Skånska Cementgjuteriets tillstånd från Vattendomstolen i Växjö 1971, för upptag av 75 000 m³ sten på Svinabådan och Grollegrund. (A 66/1971, AD 31/1971)

¹⁰ Tillståndsdokument - Skånska Cementgjuteriets tillstånd från Vattendomstolen i Växjö 1974, för upptag av 10 000 m³ sten mellan Gislövs läge och Smygehamn. (DVA 12/1974, VA 1/1974)

¹¹ Artikel/Notis - Aftonbladet 1949-08-11

¹² Artikel/Notis - Trelleborgstidningen 1949-09-01

¹³ Artikel/Notis - Sydsvenska Dagbladet 1900-12-28

¹⁴ Artikel/Notis - Trelleborgstidningen 1901-01-16

¹⁵ Artikel/Notis - Dagens Nyheter, 1968-02-09

¹⁶ Bok - Anders Tidström: "Anders Tidströms resa i Halland, Skåne och Blekinge år 1756. Med rön och anmärkningar uti oeconomien, naturalier, antiqviteter, seder, lefnadssätt." (1765)

¹⁷ Artikel/Notis - Artikel i Göteborgsbladet, 1853-12-03



Figur 2 Vänster: Stensax på Råå museum för fiske och sjöfart. Höger: Stensax vid Kyrkbackens hamn på Ven (Foton: Olle Nordell)

Senare stenfisketekniker omfattar dykare som guidar stensaxar och gripklor eller spänner fast block med kättingar. Teknikutvecklingen leder till slut till kraftiga gripklor¹⁸ och så kallade polygrabbers¹⁹ som kan öppnas och stängas mekaniskt, och som kan kombineras med olika vinschtekniker eller lyftarmar. För mindre sten, grus och sand utvecklades även tekniker för att suga upp materialet från bottenarna. Länsstyrelsen bedömer i dagsläget att tekniker där material sugs upp, inte bör omfattas av begreppet ”stenfiske”, på grund av de materialfraktioner som sugteknikerna huvudsakligen inriktar sig på. Då stenfisket under 1900-talet krävde myndigheternas tillstånd, bör det finnas gott om dokument med uppgifter om vilka volymer av sten som fått tillstånd att tas upp, samt beskrivningar eller kartor över uttagsområden. Dessa myndighetsunderlag har, med några undantag, visat sig vara svårfunna. Några dokument har dock hittats. Nedan följer några exempel.

1965) Trelleborgs stads tillstånd från Vattendomstolen i Växjö, för upptag av 15 000 m³ sten mellan Falsterborev och Gislövsläge.

1967) Malmö stads tillstånd från Vattendomstolen i Växjö, för upptag av 14 000 m³ sten på grunden Bredgrund och Trindelen i Öresund.

1969) Skånska Cementgjuteriets tillstånd från Vattendomstolen i Växjö, för upptag av 30 000 m³ sten på Trindelen.

1970) Mölle hamnstyrelses godkännande beslut från Kungliga kommerskollegiet, för upptag av 8 500 m³ sten väster och söder om Mölle.

1971) Skånska Cementgjuteriets tillstånd från Vattendomstolen i Växjö, för upptag av 75 000 m³ sten på Svinabådan och Grollegrund.

¹⁸ Artikel/Notis – Göteborgsposten 1967-08-20

¹⁹ Rapport - DTU (Helmig et al): "[Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer – vurdering af omfanget af stenfiskeri i kystnære marine områder](#)", Sid 9 (2020)

1974) Skånska Cementgjuteriets tillstånd från Vattendomstolen i Växjö, för upptag av 10 000 m³ sten mellan Gislövs läge och Smygehamn.

I Skåne avtog stenfisket och de marina stentäkterna allt mer under 1900-talets andra hälft. Behovet av sten från havet blev mindre i takt med att betongen tog över som byggmaterial²⁰. Det är också troligt att de ökade möjligheterna att transportera tunga material med lastbilar på bra vägar, bidrog till att stenfisket fasades ut. I Danmark pågick stenfisket längre. Från 1 juli 1999 applicerades striktare naturskyddsregler och inget tillstånd gavs längre för stenfiske på internationellt skyddat område, eller i områden grundare än sex meter. 2009 förbjöds stenfiske i Danmark.²¹

²⁰ Artikel/Notis – Göteborgsposten 1988-08-18

²¹ Rapport - DTU (Helmig et al): "[Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer – vurdering af omfanget af stenfiskeri i kystnære marine områder](#)", Sid 10 (2020)

Metodik

I varje bedömningsområde valdes de tre mest lämpade utläggningsområdena ut. Urvalet gjordes utifrån en helhetsbedömning av beräknade vinster och förväntade konflikter i området. Bedömningen baserades på åtta huvudsakliga premisser. Dessa premisser var i sin tur uppdelade i delparametrar i de fall det var nödvändigt ur ett analystekniskt perspektiv.

Metoden är delvis baserad på hur man går till väga i USA vid etablering av artificiella rev (Loftus och Stone 2007), där urvalsprocessen byggs på kartstudier för att identifiera de områden som har optimala förutsättningar och eliminera de områden som passar dåligt för rev. Vilka områden som är mer eller mindre lämpliga utgår enligt den metoden från målsättningen med etableringen av revet (till exempel höja biologisk diversitet, eller främja fritidsfiske).

I arbetet har det varit nödvändigt att definiera yta och höjd på det teoretiska stenåterföringsområdet. Storleken på de konstgjorda rev eller stenåterföringsplatser man publicerat vetenskapliga artiklar eller annat material om varierar. De finns i storlekar från limpformade rev på ett par tusen kvadratmeter och höjd runt 2 meter över omgivande havsbotten, upp till väldigt stora områden med en upphöjning på 10 till 15 meter över havsbotten.

I detta projekt har man utgått från ett rev med en yta på 50 m x 50 m, och en höjd på 3 m över omkringliggande havsbotten vid högsta punkten.

Följande premisser hanterades i projektet:

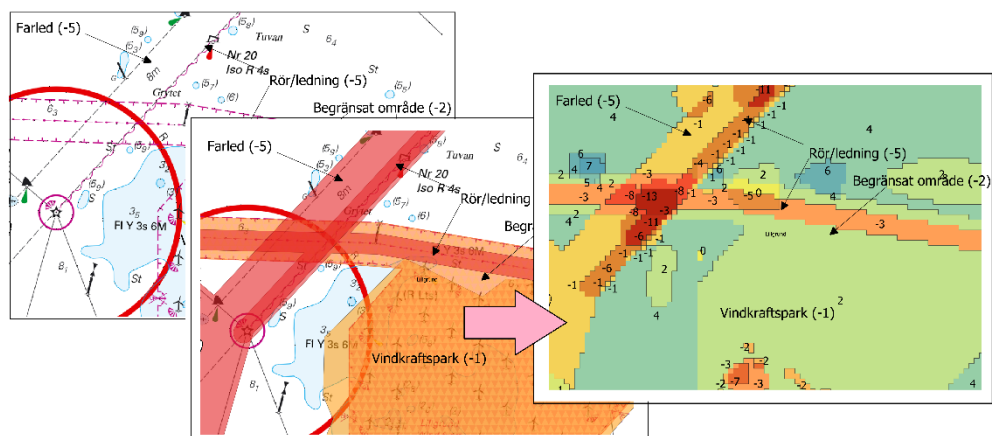
1. Maximerad positiv effekt för biologisk mångfald och biologisk produktion.
2. Minimering av konflikter med sjötrafik.
3. Minimering av negativ påverkan från förändrade ström- och erosionsförhållanden.
4. Minimering av konflikt med befintlig eller planerad verksamhet (t.ex. infrastruktur, ledningar, rör, muddring, etc.)
5. Minimering av konflikt med yrkesfiske, fritidsfiske och sportfiske.
6. Minimering av konflikt med arkeologiska värden
7. Minimering av risk för degradering av rev
8. Minimering av risk för konflikt med försvaret

För att konkretisera premisserna delades de upp i en eller flera mer konkreta delparametrar. Delparametrarna har avgränsats genom litteraturstudie. Samtliga delparametrar har representerats av specifika kartlager som använts i GIS-analysen. Var och en av delparametrarna tillskrevs ett värde, en så kallad lämplighetsgradering, mellan minus fem och plus fem. Följande förutsättningar kopplades till delparametrarnas lämplighetsgradering:

- -5: Områden där stenåterföring bedöms vara olämplig och helt bör uteslutas.
- -2: Områden där stenåterföring bedöms vara olämplig men inte måste uteslutas.
- -1: Områden där stenåterföring potentiellt skulle kunna vara olämplig.
- 1: Områden som potentiellt skulle kunna vara lämpliga.
- 2: Områden där stenåterföring är lämplig.
- 5: Områden som helt föredras för stenåterföring.

Var och en av delparametrarna fick ett av poängen beskrivet enligt ovan. Exempel: Områden som utgjordes av farleder ansågs direkt olämpliga att lägga ut sten i, eftersom det förändrar vattendjupet i farleden och därmed försämrar förutsättningarna för sjötrafiken. Kartskiktet med delparametern "Farleder" (under premissen "Minimering av konflikt med sjötrafik") tilldelades -5 i poäng. Havsbottnar som låg inom den fotiska zonen, det vill säga på djup som tillåter solljus att tränga ned till botten, var att föredra för stenåterföring då dessa bottnar kan hysa relativt stor artrikedom och har hög produktivitet. Kartskiktet med delparametern "Fotisk zon" (under premissen "Maximerad positiv effekt för biologisk mångfald och biologisk produktion") fick 5 poäng.

Samtliga delpremissers kartskikt med lämplighetsgradering adderades sedan i en rasteranalys i QGIS 3.22 (2021), exempel från Lillgrund med några av delpremisserna synliga visas i Figur 3. Det resulterande rastret hade en upplösning på 50 meter. Rastret med de summerade lämplighetsvärdena användes för att avgränsa de ytor inom varje bedömningsområde som fått högst poäng. Dessa områden undersöktes sedan för de delparametrar som inte inkluderats i rasteranalysen (till exempel havsplaner och punktdata, se nedan), varpå de tre mest lämpliga utläggningsområdena inom varje bedömningsområde valdes ut.



Figur 3 Exempel ur metod: Farled, rör/ledning och begränsat område (förbudsområde) samt deras lämplighetsgradering avgränsades i olika kartskikt och summerades i en rasteranalys tillsammans med övriga delparametrar (sjökort © Sjöfartsverket).

Nedan beskrivs definitionen för parametrarna mer detaljerat. En lista över samtliga parametrar samt lämplighetsgradering, namn på kartlager och källhänvisningar finns i Bilaga 1 – produktlista med metadata.

I projektet har man uteslutande utgått från redan existerande dataunderlag. I vissa fall har antaganden gjorts för att skapa en så komplett bild som möjligt över förutsättningarna för återföring av sten enligt bedömningsparametrarna. I de fall sådana antaganden har gjorts är de beskrivna i följande avsnitt.

Urvalspremisser

Maximerad positiv effekt för biologisk mångfald och biologisk produktion

Områden med bekräftad förekomst eller bekräftad frånvaro av ålgräs

För att inte missgynna ålgräshabitat bör områden där dessa förekommer undvikas om möjligt. Inventeringsdata från åren 2012 till 2020 har använts som underlag. Två typer av förekomster har avgränsats; Stora ytor med höga tätheter av ålgräs samt mindre ytor med lägre tätheter. Höga tätheter motsvarar generellt över 50 % täckningsgrad. Enstaka förekomster har räknats till kategorin små ytor oavsett täckningsgrad. Ytorna är baserade på punktdata. De platser där relevanta undersökningar genomförts men där inget ålgräs observerats har använts för att avgränsa ytor med bekräftad frånvaro av ålgräs och som alltså potentiellt lämpar sig bättre för stenåterföring. De ytor inom bedömningsområdena där inventeringsdata saknas har inte värderats utifrån dessa delparametrar.

Områden med förekomst av relevanta arter samt områden med god omsättning av vatten

Data från inventeringar av bentiska habitat har använts för att undersöka vilka områden som hyser arter eller grupper som associeras med stenigare områden. Specifika arter (till exempel blåstång *Fucus vesiculosus*) eller grupper (rödalger, brunalger, musslor) som kan indikera en viss nivå av vattenomsättning, har använts för att avgränsa fördelaktiga ytor för stenrev. Sådan inventeringsdata fanns i samtliga bedömningsområden, dock med varierande grad av täckning. Dessutom har syftet med undersökningarna skilt sig inom och mellan områden. I områden där dessa grupper förekommer kan återföring av sten ytterligare förstärka övriga positiva effekter så som förbättring av siktdjup och bindning av näringsämnen

Optimerat vattendjup kopplat till ekologi – tillräckligt djup och fotisk zon

Revet djup bestäms av syfte och funktion. Närvaron av vegetation spelar en stor roll för artrikedomen och produktionen på steniga rev. I det fall målet med ett rev är att bevara och bidra till en ökad biodiversitet är det enligt dansk "Best practice" just steniga rev i fotiska zonen som har störst bidragande effekt genom att tillhandahålla habitat för makroalger (Dahl m. fl. 2016). Grundare rev hyser också en större abundans och diversitet av olika arter av fisk enligt samma rapport.

För att bedöma huruvida områden befann sig inom den fotiska zonen användes modellerade satellitdata från HELCOM BALANCE i kombination med siktdjupsdata från närliggande provtagningspunkter. Den fotiska zonen definieras enligt HELCOM ligga dubbelt så djupt som siktdjupet som mäts med secchi-skiva (HELCOM 2022). Den fotiska zonen togs fram från nationella miljöövervakningsdata (sverigesvattenmiljo.se), vilken multipliceras med två. Alla bedömningsområden bedömdes ligga inom den fotiska zonen, både baserat på satellitdata och den ovan beskrivna metoden.

För att främja etableringen av makroalger begränsades bedömningsområdena till de ytor där vattendjup översteg tre meter, för att undvika att revet blottläggs vid normalvattenstånd. Polygoner baserades på djupkurvor i sjökort.

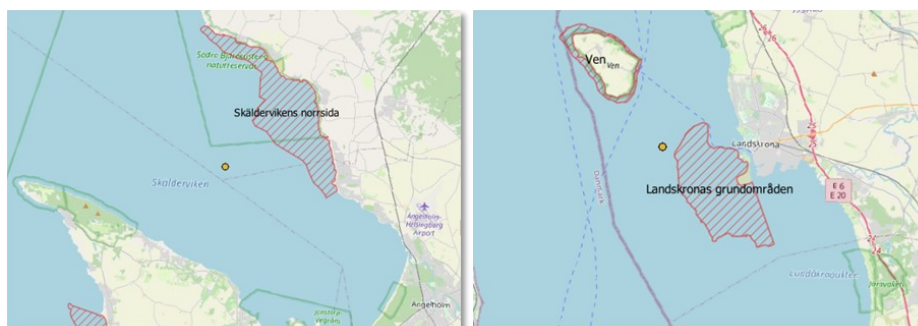
Bottnar med förekomst av grus, sten och block

Bottnar där grövre material redan förekommer bör premieras för att undvika att skapa så kallade *stepping stones* för invasiva/främmande arter, vilket annars kan bli fallet om man skapar nya habitat på platser där de inte funnits innan (Kraufvelin m. fl. 2021). Områden med bottnar klassade till "cobbles,

boulders and bedrock" samt "pebbles, cobbles and boulders" i SGU's substratdata (Hallberg m. fl. 2010) har valts ut för att avgränsa delparametern. Det betyder att områden med "sand" samt "coarse sand, gravel and pebbles" samt "fine sand" inte värderats utan är uteslutna ur denna delparameter.

Områden med risk för syrebrist

Data hämtades från SMHI SHARKweb för stationer belägna nära bedömningsområdena. Analyserade data är från åren 2015–2021 och från månaderna juli, augusti och september, tidsperiod då sannolikheten för syrgasbrist är stor. Värden som visade på en syrgaskoncentration under 2 ml/l, det vill säga gränsvärdet för syrgasbrist filtrerades ut. Detta gällde för två mätstationer nära bedömningsområdena där syrgasbrist förekommit under ovannämnda år och månader. En av dessa mätstationer låg i mitten av Skälderviken (se Figur 4) och vattenproven där syrgasbrist påvisats togs på ca 20 m djup. Den andra mätstationen som påvisade tidsperioder med syrgasbrist låg nordväst om Landskronas grundområde och vatten rapporterades vara hämtat på 15–50 m djup. I Skälderviken, samma mätpunkt som visas i Figur 4 (S-5), har syrgasbrist i bottenvattnet rapporterats flertalet gånger, år 2021 rådde syrgasbrist mellan juli och november månad (Nordvästskånes kustvattenkommitté 2021).



Figur 4. Mätstationernas position vid Skälderviken (vänster) och Landskrona (höger).

Data för syrgashalter i bottenvattnet hämtades även från EU:s jordobservationsprogram Copernicus (<https://www.copernicus.eu/sv>) för månaderna juli, augusti och september. Data användes för att undersöka vilka syrgashalter i bottenvattnet som förekom inom bedömningsområdena. Mätvärden konverterades från millimol/m³ till mg/l (1 mol/m³ = 32 mg/l).

Näringsbelastning

Bland de största hoten mot grunda hårbottenar är utsläpp av näringsämnen, som resulterar i en ökad påväxt av ettåriga alger, ett minskat siktdjup och en ökad sedimentation (Kilnäs, 2020). Hårbottenmiljöer som finns i mer

skyddade lägen nära kusten löper större risk än andra hårbottenområden att påverkas av dessa faktorer (Kilnäs, 2020).

Näringsbelastning och ekologisk status i bedömningsområdena bedömdes utifrån VISS. VISS delar upp kusten i olika kustvattenförekomster som bedöms samstämmigt. Samtliga bedömningsområden låg i eller delvis i en kustvattenförekomst.

Områden i direkt närhet till hamnar

I studien har det förutsatts att områdena runt hamnar löper större risk för negativ påverkan på biologisk mångfald och produktion, till följd av att regelbundet underhåll av hamnar är nödvändigt (till exempel muddring, underhåll av pirar och bryggor). Här bedöms också risken för utsläpp av olika typer av miljögifter med negativ påverkan på biota vara högre bland annat som en följd av förhöjd trafik, både på vattnet och på land. Dessutom är hamnar närmre knutna till annan form av exploatering så som bland annat bostadsområden. Exempel på planer (både beslutade och eventuella) är byggnation av badhus och badbryggor runt Höganäs, kajreoveringar och rensuddring i flera av hamnarna i eller angränsande till bedömningsområdena, och utveckling av västra sjöstaden i Trelleborg (Trelleborg 2020). En buffert på 500 m har valts runt hamnområdena.

Nedspolning av sjökabel, muddring och andra typer av ingrepp i havsbotten runt hamnområdena kan bland annat leda till sedimentspridning och spridning av miljögifter vilket kan ha negativa korttids- och långtidseffekter.

Modellering av sedimentspridning har visat att grumling i vissa fall kan påverka ett område upp till 900 m till 1 km från själva verksamhetsområdet (Meissner m.fl. 2006, Marine monitoring 2020). Grad av grumling beror på partikelstorleksfördelningen i sedimentet; större partiklar faller snabbt till botten efter suspension medan små partiklar kan färdas längre. Den valda bufferten är generisk och har inte tagit hänsyn till de lokala faktorer som påverkar spridning av partiklar eller miljögifter.

Minimering av konflikter med sjötrafik

Farleder (inkl. fyrlyjus) samt områden runt hamnar

Farleder inklusive fyrlyjus samt områden runt hamnar har avgränsats utifrån sjökortsdata. En buffertzon på 50 m runt dessa har också applicerats.

Buffertzonen är generaliserad över samtliga områden och tar inte hänsyn till vilken typ av trafik som trafikerar de olika områdena eller liknande faktorer.

Övriga fartygstrafikerade områden

Havsplaner för sjöfart har inte värderats i rasteranalysen. Informationen togs i beaktning vid den slutgiltiga utvärderingen av de olika utläggningsområdena.

Minimering av negativ påverkan från förändrade ström- och erosionsförhållanden

Negativ påverkan från förändrade ström- och erosionsförhållanden har i denna undersökning definierats på följande sätt:

- Undvika områden där stenrev direkt eller indirekt skulle riskera att påskynda erosion
- Undvika kuststräckor som är särskilt känsliga för förändrade strömförhållanden
- Undvika områden där stenrev direkt eller indirekt skulle riskera att förändra lokala strömförhållanden signifikant

I rapporten *Fysiska och dynamiska förhållanden längs Skånes kust* (Nyberg m.fl. 2021) konstaterar man att om den naturliga sandtransporten och strändernas respons och förflyttning in mot land hindras eller påverkas genom olika åtgärder, kan det orsaka en nettotransport av sand bort från, istället för in mot, land. Detta skulle resultera i erosion av stranden, vilket ofta innebär en negativ påverkan för de människor som lever och bor nära dessa stränder. Dock kan effekten av en återförsel av sten till strandnära områden både öka och minska erosion längs kusten (se Bilaga 2 – Bedömning av lokaler för etablering av stenrev). Vilken effekt som inträffar styrs av faktorer för vilka det saknas data inom ramen för detta projekt.

DHI har undersökt inom vilka områden ett rev (av den typ som definierats inför projektet) skulle ha potential att ha någon sorts påverkan på ström- och erosionsförhållanden längs stränder. Vågdata från övervakningsstationer har använts, detaljerad metod och resultat presenteras i Bilaga 2. Metoden definierade två gränser där ett förändrat djup kan påverka vågor. Gränserna inkluderar höjden på revet och återspeglar det vattendjup där en addering av en revhöjd på max tre meter skulle ha följande effekt:

- A. Bottendjupet där vågen börjar påverkas av botten. Rev som placeras utanför gräns A (d.v.s. djupare) bedöms inte ha någon påverkan på vare sig vågor eller strömmar och därmed inte heller erosion.
- B. Djupet där vågen förväntas bryta. På djup grundare än B kan förändrat bottendjup ha stor påverkan på det lokala vågklimatet.

På djup mellan A och B kan reven ha påverkan på hydrodynamiken, huvudsakligen genom påverkan på vågor. På botten som finns på djup mellan B och strandlinjen finns en stor chans att förändrat bottendjup har signifikant effekt på strömmar och erosion. Djupen för gränsen för A respektive B sammanställdes (se Bilaga 3) och användes för att avgränsa ytor som riskerar att påverkas negativt av stenåterföring. Medelvärden för B för respektive områden användes för att skapa ett kartlager med gräns utifrån djupdata från digitala kartlager i rasterformat med upplösning på 50 meter (från Sjöfartsverket). Djupdatan från Sjöfartsverket bedömdes vara relativt lågupplöst, varför den kompletterades av ett extra lager baserat på tremeterskurvan från sjökort.

Undvika att skära av passager med mer strömmande vatten

Utöver de tre delparametrar som definierar vad som bedöms utgöra negativ påverkan i detta projekt identifierades ytterligare en faktor i bakgrundslitteratur.

I hummerrevsprojektet (Länsstyrelsen Västra Götaland 2007) drog man slutsatsen att man bör undvika att skära av viktiga strömningskanaler med syresatt vatten, till exempel mellan två uppstickande hårbottenar. Rev bör i stället anläggas i ett öppet exponerat vattenområde där inte uppstickande hårbottenar omsluter platsen. Som underlagsdata användes sjökort i detta fall.

Minimering av konflikt med befintlig eller planerad verksamhet (t.ex. infrastruktur, ledningar, rör, muddring, etc.)

Ledningar och rör

Det är ofta svårt att veta den exakta positionen hos rör och ledningar som ligger på eller i havsbotten. För att minimera risken att förstöra eller störa verksamhet kopplad till ledningar och rör har dessa därför positionerats utifrån sjökortsinformation tillsammans med en extra buffert med 100 m bredd på var sida om kablar och rör. Industristandard i USA är att hålla en distans till kablar som utgör minst två gånger vattendjupet. Baltic pipe project har 200 m säkerhetszon runt planerat rör (Baltic pipe project 2022).

Vindkraft

Kartunderlag för utbredning av befintliga och planerade vindkraftsparker inklusive korridorer hämtades från kartverktyg på Vindbrukskollen.se och 4coffshore.com. Befintliga kablar från vindkraftsparker överlappar med de

områden som avgränsats utifrån ”Ledningar och rör” (se ovan). Ingen buffert har adderats till befintliga eller planerade vindkraftsparker.

Pågående planer och projekt

Områden runt hamnar (inklusive småbåtshamnar) har avgränsats med en buffert om 300 m. Detta för att ev. återföring av sten inte skall påverka befintliga planer om expansion av hamnar, muddring, utbyggnationer och dylikt på ett negativt sätt. Här har man också tagit i beaktning planerad utökning av stadsområde väster om Trelleborgs hamn (Trelleborgs kommun 2020). Övriga planer som förmedlats av Länsstyrelsen i Skåne togs i beaktning vid den slutgiltiga utvärderingen av de olika utläggningsområdena.

Förbudsområden

Förbudsområden märktes ut från sjökortsunderlag, områden som eftersöktes var ankringsområden för kommersiell sjöfart samt avrådan/förbud för ankring och fiske (också kända som ”begränsade” områden). Ytterligare information om specifika förbudsområden har inhämtats genom direkt kontakt med Sjöfartsverket.

Minimering av konflikt med yrkesfiske, fritidsfiske och sportfiske

Område där yrkesfiske förekommer

Yrkesfiske förekommer längs den aktuella kuststräckan. Trålgränsen går generellt utanför bedömningsområdena men fiske med nät och burar förekommer. Information om fångster kommer från Havs och vattenmyndigheten. Punktdata för fångster från yrkesfisket har inte värderats i rasteranalysen men vägdes in i samband med den slutgiltiga utvärderingen av de olika utläggningsområdena.

Områden med fiskodlingar

Områden med fiskodlingar finns utpekade i sjökort i området runt Grollegrund och Höganäs-Viken. Dessa ytor avgränsades baserat på sjökort.

Minimering av konflikt med arkeologiska värden

Arkeologiska lämningar

Skeppsvrak är en fornlämning enligt Fornminneslagen om skeppet sjönk innan år 1850. Vrak efter skepp som sjönk efter det årtalet kan räknas som

fornlämning om de är särskilt intressanta. Det är förbjudet att på något sätt påverka en fornlämning. Arkeologiska lämningar identifierades med hjälp av Riksantikvarieämbetets karttjänst "Fornsök" (Riksantikvarieämbetet 2022). Ytor avgränsades med en radie på 200 m runt positionen från Fornsök. Samtliga lämningar som fanns i Fornsök har inkluderats, här ingår objekt som klassas till bekräftade fornlämningar, möjliga fornlämningar samt de som saknar antikvarisk bedömning.

Övriga vrak

Vrak som identifieras i sjökortsunderlag, utöver de som listats av Fornsök, markerades i ett separat lager. Dessa har ej värderats och bedöms generellt inte utgöra något hinder för återföring av sten. Dock kan det inte uteslutas att de har miljöfarligt avfall ombord och ev. skulle kunna läcka ut giftiga ämnen. Dessa vrak har inkluderats i utvärderingen i de fall det är aktuellt.

Minimering av risk för degradering av rev

Mjuka bottnar utan bärkraft

I Hummerrevsprojektet (Länsstyrelsen Västra Götaland 2007) anlades rev i Göteborgs skärgård delvis på mjuka bottnar. Här observerade man att stenen sjönk ned i leran och delar av reven försvann/degraderades. Mjuka bottnar identifierades i SGUs substratkartor enligt de områden som klassificerats som "mud".

Undvika branta sluttningar

Bottnar med stark lutning passar inte att återföra sten på då risken är stor att stenen förflyttas från den tänkta ytan. För att utvärdera sådana områden användes djupdata från Sjöfartsverket (50m-gridd). Inga branta sluttningar (>5 graders lutning) förekommer inom bedömningsområdena.

Minimering av risk för konflikt med försvaret

Militära övningszoner

Inga militära övningszoner återfanns i något av bedömningsområdena. Underlag inhämtat från sjökort.

Resultat

Samtliga bedömningsområden låg inom den fotiska zonen. Förekomst av mjukbottnar, det vill säga de botten som beskrivs som ”mud” (silt och lera på svenska) enligt SGU’s substratkartor, var mycket begränsad och fanns främst i Landskronas grundområden. Inget av bedömningsområdena bedömdes ligga i riskzonen för syrgasbrist, dock har mätvärden med låg syrgashalt uppmätts i närheten av Skäldervikens norrsida samt nordväst om Landskronas grundområde.

Gränsvärden för syrgasbrist i Östersjön ligger på 3 mg/l, vilket motsvarar 2 ml/l (Österfjön.Fi 2022). Värden under gränsen för syrgasbrist förekom inte i något av bedömningsområdena. Samtliga områden hade en syrgaskoncentration på ca 6–10 mg/l utifrån Copernicus data. Strömmarna i Öresund är bland de starkaste i svenska hav, så trots att sundet brukar räknas till Östersjön får man anta att risken för syrgasbrist i bedömningsområdena belägna i Öresund är låg. Skälderviken, där vattenflödet inte är lika stort, kan i högre grad antas utsättas för låga syrgashalter, vilket även SMHI:s mätvärden indikerar. Dock förekommer det episoder av syrgasbrist i djupbasängen mellan Ven och Landskronas grundområde (miljöövervakningsdata från SMHI SHARKweb).

Samtliga bedömningsområden låg innanför trålgränsen med undantag för Falsterborev, där en liten del av sydvästra området låg i trålområde. Yrkes- och fritidsfiske förutsattes förekomma i liknande utsträckning inom samtliga områden baserat på tillgängliga fångstdata från Havs- och vattenmyndigheten. Efter att rasteranalysen genomförts framkom det, efter återkoppling från kommunekologer, att de områden med fiskodlingar som identifierades från sjökort i området runt Grollegrund och Höganäs-Viken inte längre var aktuella. Kartlagren för fiskodlingarna utgjorde en mycket begränsad yta i de båda bedömningsområdena och de resulterande utläggningsområdenas placeringar bedömdes inte ha påverkats av att kartlagren för fiskodlingar inkluderats i analysen trots att de troligtvis inte var relevanta.

Havsplaner för sjöfart sammanföll med redan existerande farleder och överlappade enbart med bedömningsområde Lillgrund och Trelleborgs närområde. Havsplaner för yrkesfiske överlappade med Lillgrund, Trelleborgs närområde och Landskronas grundområde. Eventuell överlappning med utpekade utläggningsområden redovisas under respektive delområde nedan. Landningar av fångster från yrkesfiske har skett i begränsad utsträckning men i samtliga bedömningsområden under åren 2019–2020. Skäldervikens norrsida är dock ett undantag, här har inga fångster registrerats under samma period.

Utifrån vilket kustvattenområde bedömningsområdena låg i kopplades näringsbelastning och ekologisk status ihop med respektive område (Tabell 1). Ekologisk status är en bedömning på hur vattnet mår och klassificeras utifrån flera olika parametrar, både uppmätta värden och simulerade värden. Dessa bedöms i en femgradig skala (hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig). Generellt var näringsbelastningen samt ekologisk status klassad som god i de nordligare bedömningsområdena medan de sydliga, från Ven och söder ut, klassificerades till måttlig näringsbelastning och ekologisk status (Tabell 1).

Tabell 1 Näringsbelastning och ekologisk status (VISS 2022). Endast en del av Bredgrund och Lillgrund ligger inom ett kustvattenområde.

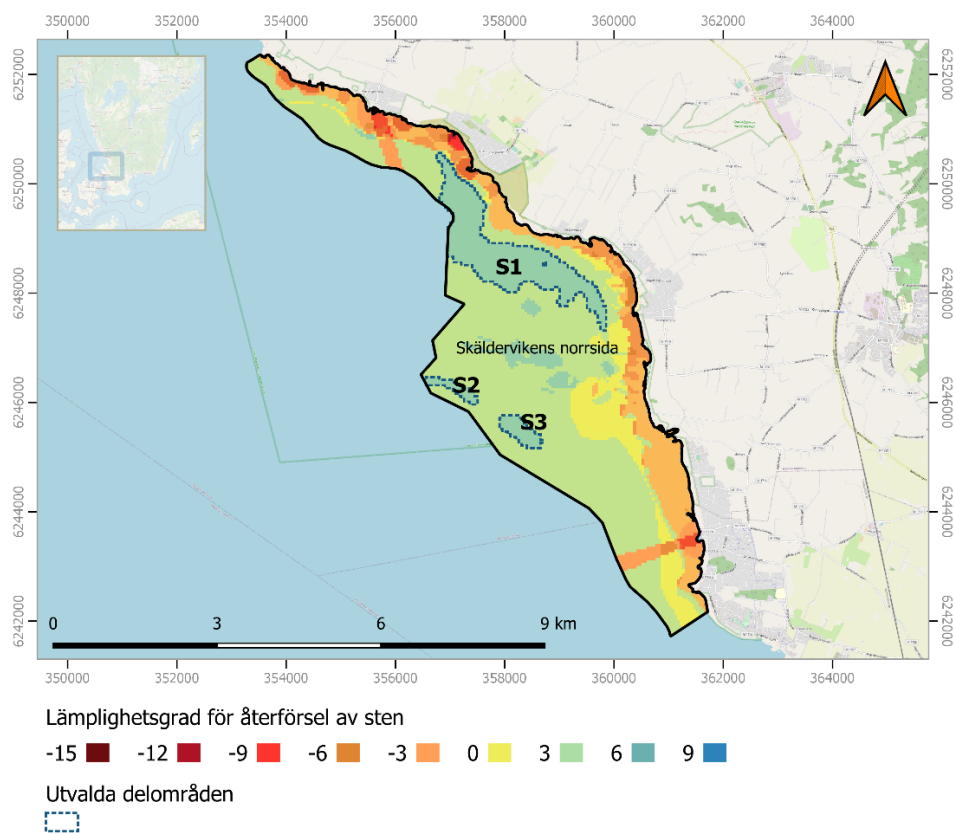
Områden	Näringsbelastning	Ekologisk status	Tot kväve sommar	Tot fosfor sommar
Skäldervikens norrsida	God	God	God	Måttlig
Höganäs-Viken	God	God	God	Otillfredsställande
Grollegrund	God	God	God	Otillfredsställande
Ven	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Otillfredsställande
Landskronas grundområde	Måttlig	Måttlig	Måttlig/God	Otillfredsställande
Barsebäcksområdet	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Otillfredsställande
Lillgrund (del av område)	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Dålig
Bredgrund (del av område)	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Dålig
Falsterborev	Måttlig	Måttlig	God	Dålig
Trelleborgs närområde	Måttlig	Måttlig	God	Dålig

Även näringspåverkan från vattendrag undersöktes. Flera mindre vattendrag hade sina utlopp i bedömningsområdena, endast ett av dessa var bedömt i VISS; Dalköpingeån som rinner ut i Trelleborgs närområde. Näringsbelastningen i Dalköpingeån var klassad som otillfredsställande och ekologiska statusen till måttlig. En högre näringsbelastning kan således förväntas i området intill Dalköpingeåns utlopp.

Samtliga bedömningsområden låg inom de djupintervall där en stenåterföring har potential att påverka hydrodynamik (Djup mellan A och B, i Bilaga 2). För att kunna säga hur påverkan på hydrodynamiken mellan dessa djup (A och B) kommer att se ut till följd av återförsl av sten måste en mer detaljerad studie i det området utföras när en exakt lokalisering för utläggningsområde föreslagits. Nedan presenteras de tio bedömningsområdena kortfattat, tillsammans med de tre utvalda lokalerna i varje bedömningsområde. De parametrar som främst skiljer sig mellan utläggningsområdena sammanfattas i en tabell under respektive bedömningsområde. En lista på alla delparametrar presenteras i Bilaga 4 – Tabell med förekomst/frånvaro av delparametrar för samtliga områden.

Skäldervikens norrsida

Skäldervikens norrsida bestod till stora delar av blandbottnar (i denna rapport bedömt till bottnar innefattandes sten, stor sten, block och håll). Blandbottnar förekom främst på de grundare områdena, ca en km ut från kustlinjen, samt på flertalet mindre områden längre ut från kustlinjen (Hallberg m. fl. 2010). En undersökning från 2005 noterade en mindre förekomst av ålgräs, <10 % täckningsgrad, strax utanför Ängelbäcksstrand (Olsson 2005). Dock påträffades inget ålgräs vid undersökningen utförd av Länsstyrelsen Skåne 2016 då tre transekter undersöktes i samma område, vilket är det underlag som använts vid analysen.



Figur 5. Översiktsskarta över Skäldervikens norrsida med gradering av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Totalt identifierades åtta områden med samma värdering (4) i GIS-analysen. Dessa områden innefattade samma delparametrar och skiljde sig enbart utifrån storlek, placering och djup. Av dessa valdes tre ut baserat på storlek (de minsta områdena valdes bort) och utifrån grundområden (områden uppbrutna av grundklackar valdes bort). Utläggingsområde 2 och utläggingsområde 3 är snarlika, med små skillnader i storlek och djup.

Utläggingsområde 1 (S1)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 2,55 km²

Vattendjup: mellan 3 m och 13 m djup

I område S1, ett stort område med ett vattendjup på mellan 3 m och 13 m, utgjordes substratet helt av blandbotten. Omkringliggande områden bestod av sandigare substrat (substratkategorin ”sand, grus och småsten” enligt Hallberg m. fl. 2010), vilket var den faktor som främst skiljde område S1 från omkringliggande områden.

Utläggingsområde 2 (S2)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 0,26 km²

Vattendjup: Mellan 5,2 m och 12 m djup

Område S2, ett mindre utläggingsområde i utkanten av bedömningsområdet, utgjordes även det helt av blandbotten. Området låg delvis på en uppgrundning och vattendjupet låg på mellan 5 och 12 m. Närliggande områden bestod av sandigare substrat (substratkategorin ”sand, grus och småsten” enligt Hallberg m. fl. 2010).

Utläggingsområde 3 (S3)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 0,17 km²

Vattendjup: Mellan 3,5 m och 14 m djup

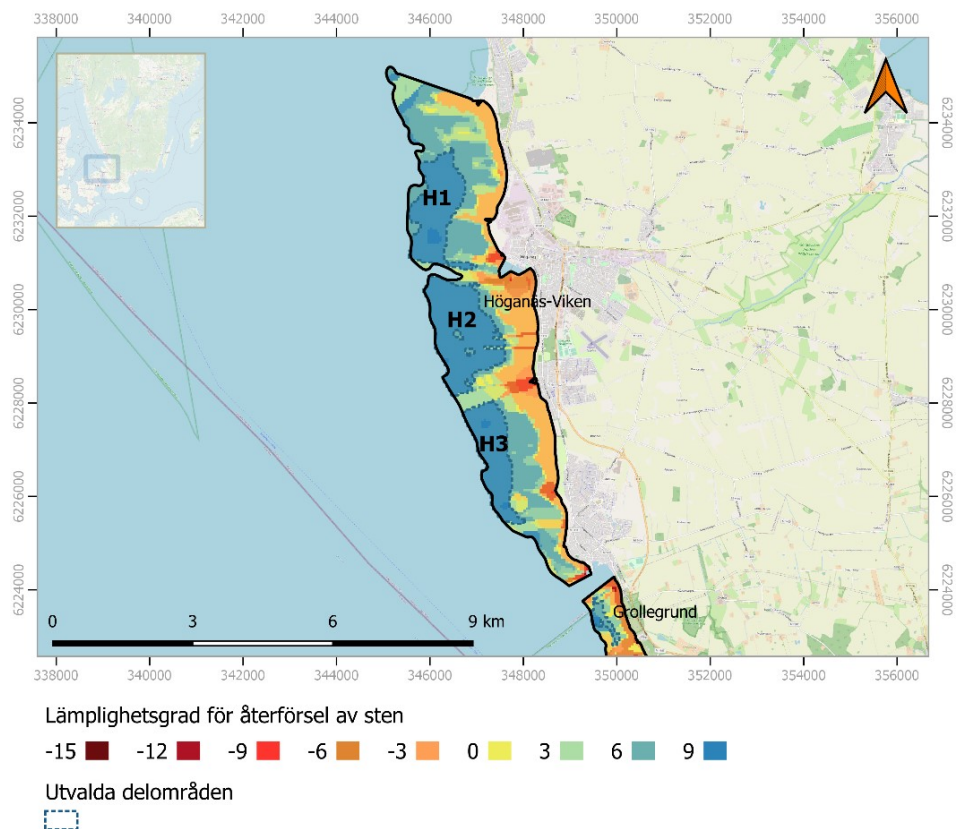
Område S3, ett mindre utläggingsområde i utkanten av bedömningsområdet, utgjordes helt av blandbotten. Området låg till största del på en uppgrundning och vattendjupet låg på mellan 3,5 och 14 m. Närliggande områden bestod av sandigare substrat (substratkategorin ”sand, grus och småsten” enligt Hallberg m. fl. 2010).

Tabell 2. Delparametrar som förekommer inom utläggingsområdena S1, S2 och S3 i bedömningsområde Skäldervikens norrsida.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggingsområde	Kommentar
Blandbotten (7)	Ja	S1, S2, S3	Samtliga utläggingsområden bedömdes bestå av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010).

Höganäs-Viken

Hela området kring Höganäs-Viken dominerades av blandbotten i form av block och sten med grus och sand i de yttre delarna (Göransson 2014, Hallberg m. fl. 2010). I en studie från 2014 konstaterades tre mindre ålgräsängar förekomma, och ytterligare en äng upptäcktes i en studie utförd av Länsstyrelsen Skåne 2016. I studien från 2014 påträffades inget ålgräs inom något av de valda områdena (Göransson, 2014). Hårdbottenassocierad flora och fauna registrerades utspritt i alla utläggningsområden.



Figur 6. Översiktskarta över Höganäs-Viken området med gradering av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Totalt identifierades tre stora områden samt fyra små områden med samma värdering (6) i GIS-analysen. De tre stora områdena valdes ut baserat på storlek och samtliga hade snarlika förutsättningar för återförsel av sten.

Utläggingsområde 1 (H1)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 1,87 km²

Vattendjup: mellan 3,4 m och 10 m

Utläggingsområde H1 bedömdes bestå av blandbotten utifrån undersökningen genomförd av SGU 2010. Utläggingsområdet bestod i huvudsak av hårbotten med block, sten och grus enligt videotranskter utförda under 2014 (Göransson 2014), vissa mindre inslag av sand förekom även inom området. Flera mindre grundområden fanns, vilket illustrerades av djupet som varierade mellan 3,4 m i den grundaste delen till 10 m i den djupaste. Ett ställe i område H1 hade en förekomst av hårbottensassocierad fauna, vilket skulle kunna indikera goda förutsättningar för återförsel av sten. Inget ålgräs fanns i området.

Utläggingsområde 2 (H2)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 2,57 km²

Vattendjup: mellan 3,3 m och 8,2 m

Utläggingsområde H2 avgränsades från utläggingsområde H1 av en farled med utgångspunkten Höganäs hamn. Även område H2 bestod i huvudsak av hårbotten med varierande djup mellan 3,3 m och 8,2 m, med mindre uppgrundningar på 1 till 2 m djup. Område H2 var det största av de tre valda områdena i Höganäs-Viken och hade tre mindre förekomster av hårbottensassocierad fauna och i områdets västligaste delar och inga förekomster av ålgräs.

Utläggingsområde 3 (H3)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 1,53 km²

Vattendjup: mellan 3,5 m och 7,2 m

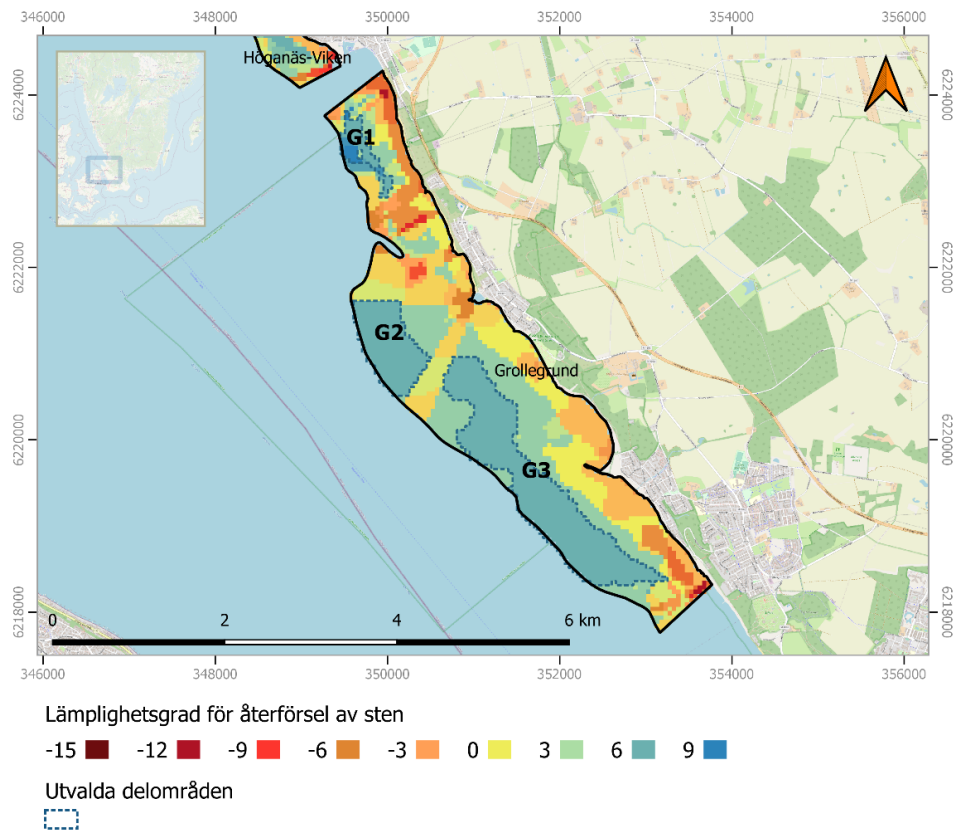
Inom utläggingsområde H3 fanns snarlika förutsättningar som i H1 och H2. Substratet bestod av hårbotten med två mindre rev med hårbottensassocierad flora och fauna och konstaterad avsaknad av ålgräs.

Tabell 3. Delparametrar som förekommer inom utläggningsområdena H1, H2 och H3 i bedömningsområde Höganäs-Viken.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggingsområde	Kommentar
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	H1, H2, H3	Områden med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades i samtliga utläggningsområden (Göransson 2014).
Hårdbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	H1, H2, H3	Hårdbottenassocierad flora och fauna påträffades i samtliga utläggningsområden (Göransson 2014).
Hårdbotten (7)	Ja	H1, H2, H3	Samtliga utläggningsområden bedömdes innefatta hårdbotten (Göransson 2017).
Blandbotten (7)	Ja	H1, H2, H3	Samtliga utläggningsområden bedömdes bestå av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010).

Grollegrund

Bedömningsområdet Grollegrund bestod nästan uteslutande av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010). En undersökning gjord av Göransson 2017 bekräftar ett blandat bottenstrukt bestående av en hög andel sten och block men även med stora delar grus och sand. Andelen block var större i norra halvan av området medan sten och grus snarare dominerade södra delen (Göransson 2017).



Figur 7. Översiktskarta över område Grollegrund med gradering av ytors lämplighet för återförel av sten.

I Grollegrundsområdet förekommer ankringsförbud för att undvika skador på botten inom naturreservatet, detta område har exkluderats ur dataunderlaget då det inte är relevant ur ett stenåterföringsperspektiv.

Totalt identifierades tre områden med samma värdering (6) i GIS-analysen, varav samtliga valdes ut.

Utlägningsområde 1 (G1)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 0,18 m²

Vattendjup: Mellan 3,5 m och 8,5 m djup

Område G1 var det minsta av utläggningsområdena i Grollegrund och bestod av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010) med förekomst av block (Göransson 2017). Bekräftad frånvaro av ålgräs fanns i delar av G1 (Göransson, 2014) och även hårbottenassocierad flora och fauna noterades i utläggningsområdet (Göransson 2014) I mitten av området fanns en grundklack på ca 2 m djup som är exkluderat ur området. Området angränsar till en farled i norr och ligger ca 0,7 km sydväst om Vikens hamn.

Utläggingsområde 2 (G2)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 0,60 km²

Vattendjup: Mellan 4,6 och 7,1 m djup

Utläggingsområdet G2 bestod av blandbotten med bekräftad förekomst av block (Hallberg m. fl. 2010, Göransson 2017). Området låg mellan två farleder och ca 0,8 km väster om Domstens hamn. Angränsande områden i nordlig och sydlig riktning klassificerades till en lägre lämplighetsgrad då farleder förekommer samt då området in mot land potentiellt kan påverka strömmar och erosion vid återföring av sten. Ingen hårbottenassocierad flora och fauna noterades i utläggningsområdet (Göransson 2017).

Utläggingsområde 3 (G3)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 1,66 km²

Vattendjup: Mellan 3,7 och 8 m djup

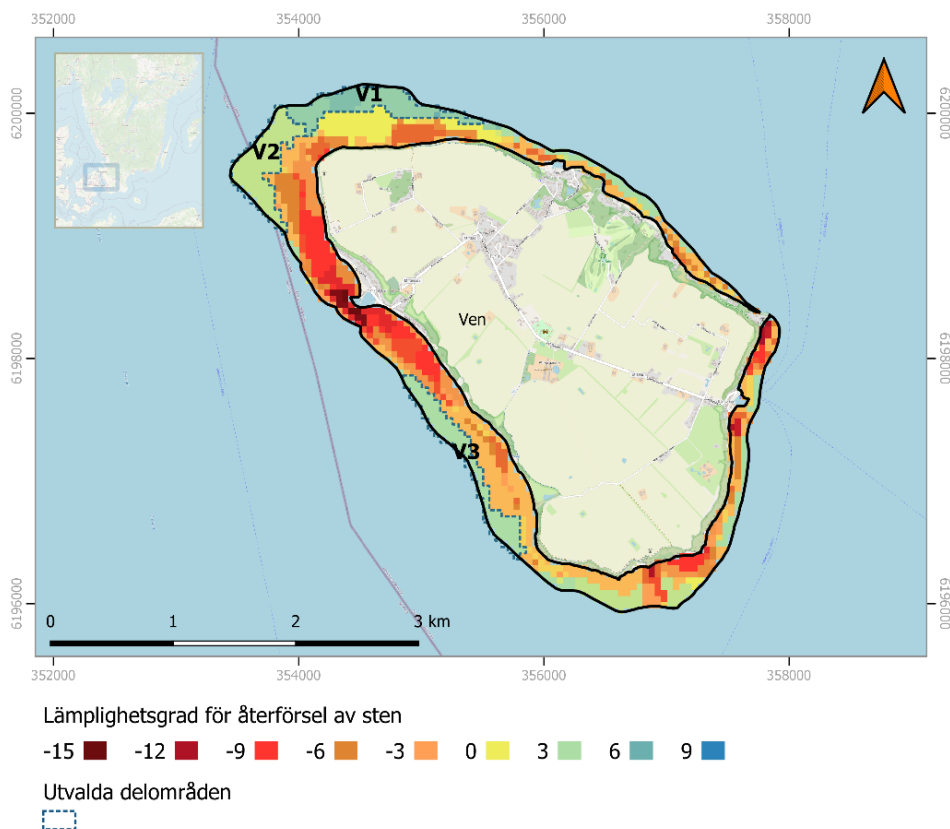
Området G3 var det största utläggningsområdet och utgjordes av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010). Utifrån undersökningen 2017 (Göransson 2017) bestod substratet i utläggningsområde G3 främst av sten och grus, jämfört med G1 och G2 som innefattade en högre andel block. Angränsande områden mot land skiljer sig främst genom att återförandet av sten i detta område potentiellt skulle kunna påverka strömmar och erosion. Angränsande område ut mot havet klassificerades till en lägre lämplighetsgrad då detta innefattade mer sand och grus baserat på undersökningen utförd av Göransson 2017.

Tabell 4. Delparametrar som förekommer inom utläggningsområde G1, G2 och G3 i bedömningsområde Grollegrund.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggingsområde	Kommentar
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	G1	Områden med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades i utläggningsområde G1 (Göransson 2014).
Hårdbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	G1	Hårdbottenassocierad flora och fauna påträffades i utläggningsområde G1 (Göransson 2014).
Hårdbotten (7)	Ja	G1, G2, G3	Samtliga utläggningsområden bedömdes innefatta hårdbotten (Göransson 2017).
Blandbotten (7)	Ja	G1, G2, G3	Samtliga utläggningsområden bedömdes bestå av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010).

Ven

Kustlinjen kring Ven utgjordes av hårbotten längst i norr och blandat sand med grövre material i övriga områden. Ålgräsängar förekom tillsammans med hårbottensassocierad flora och fauna runtom hela ön, främst i de skyddade områdena på sydvästsidan. På grund av de branta sluttningar som omger ön, är alla områden med relevant djup relativt små.



Figur 8. Översiktskarta över området kring Ven med gradering av ytors lämplighet för återförel av sten.

Totalt identifierades ett område med värderingen (4) i GIS-analysen samt fyra mindre områden med lämplighetsgraden 2. Det högst värderade området valdes ut till utläggningsområde V1 samt angränsande område till V2 då substratet skiljde sig mellan områdena. Utläggingsområde V3 valdes ut baserat på förekomst av hårbottenassocierad flora och fauna samt bekräftad frånvaro av ålgräs.

Utläggingsområde 1 (V1)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 0,24 km²

Vattendjup: mellan 3 m och 10 m

Utläggingsområde V1 utgjordes av block, sten och grus (Göransson 2017), och är det området som är mest strömpåverkat. I V1 noterades hårbottensassocierad fauna samt en liten yta med bekräftad frånvaro av ålgräs.

Utläggingsområde 2 (V2)

Lämplighetsgrad: 2

Areal: 0,25 km²

Vattendjup: mellan 3,1 m och 10 m

V2 finns i nära anslutning till område V1 men klassificerades som ett eget område till följd av olikheten i bottensubstrat och lägre exponering för strömmar. Enligt en undersökning utförd av Göransson under 2017 konstaterades västra delen av området bestå av sandbotten med inslag av block. Östra delen av utläggingsområdet (som angränsar till utläggingsområde V1) var ej undersökt men en övergång från sandiga substrat till substrat bestående av större andel grus, sten och block är trolig. Den något lägre exponeringsgraden på öns västsida kan gynna fisksamhällen mer vid återföring av sten då det finns data som visar att moderat exponerade rev hyser en större diversitet av fisk än de som är mer exponerade (Dahl m. fl. 2016).

Utläggingsområde 3 (V3)

Lämplighetsgrad: 2

Areal: 0,23 km²

Vattendjup: mellan 6 m och 10 m

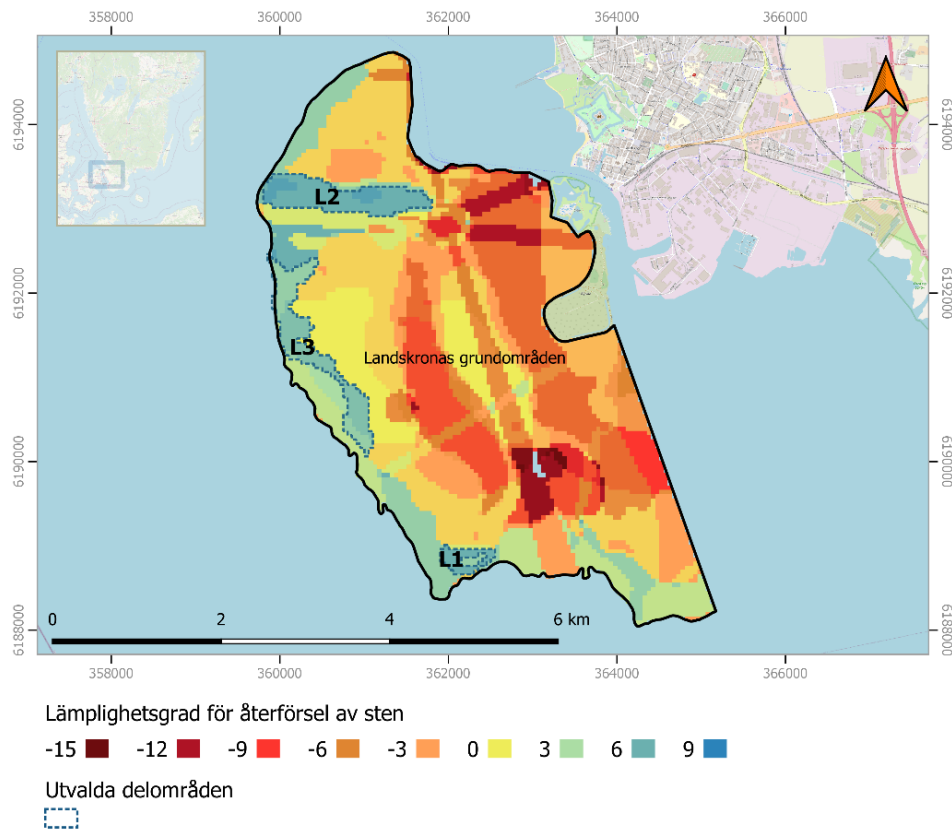
Även i utläggingsområde V3 utgjordes bottensubstratet av sand med inslag av sten och grus (Göransson 2017). Området angränsade till grunt liggande ålgräsängar i väst. I hela ytan förekom hårbottensassocierad flora och fauna.

Tabell 5. Delparametrar som förekommer inom utläggingsområde V1, V2 och V3 i bedömningsområde Ven.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggingsområde	Kommentar
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	V1, V3	Områden med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades i utläggingsområde V1 och V2 (Länsstyrelsen Skåne 2016).
Hårbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	V1, V3	Hårbottenassocierad flora och fauna påträffades i utläggingsområde V1 och V3 (Göransson 2017).
Blandbotten (7)	-	V1, V2, V3	Ingen data tillgänglig från SGU's undersökning 2010.
Hårbotten (7)	Ja	V1	Utläggingsområde V1 bedömdes innefatta hårbotten (Göransson 2017).

Landskronas grundområden

Landskronas grundområden bestod till största del av blandbottnar utom vid två mindre områden i söder, där substratet bestod av lera och finsand, samt den djupaste delen på området i väst där substratet utgjordes av sand, grus och småsten (Hallberg m. fl. 2010). Hårdbotten, innefattandes sten och block, noterades på två delar av området, vid utläggningsområde 1 samt utläggningsområde 2. Ålgräs växte på nästintill hela området utom vid hårdbottensområdena (utläggningsområde 1 och 2) och avgränsades av djupet i områdets kantzoner.



Figur 9. Översiktsskarta över Landskronas grundområden med gradering av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Totalt identifierades två områden med samma värdering (6) i GIS-analysen samt fyra jämnstora områden med värderingen under (4 poäng). De två högst värderade områdena valdes ut som utläggningsområde 1 och utläggningsområde 2. Av de fyra områdena från den lägre poängnivån valdes det största området ut, som också hade ett stort djupintervall samt hade relativt stora bekräftade förekomster av hårdbottenassocierad fauna. Inga av de valda utläggningsområdena hyste några bekräftade förekomster av ålgräs. De djupare delarna av bedömningsområdet omfattades av havsplaner för

yrkesfiske. Samtliga utläggningsområden ligger inom eller delvis inom den havsplanen.

Utläggingsområde 1 (L1)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 0,62 km²

Vattendjup: Mellan 3,2 och 7,6 m djup

Utläggingsområde L1 i Landskronas grundområden identifierades som ett av områdena med bekräftat hårbottensubstrat (Göransson 2017). I delar av området noterades hårbottenassocierad flora och fauna (Göransson 2017). Här fanns också ytor med bekräftad frånvaro av ålgräs. En kabel och farleder avgränsar området i söder och öster men framför allt förekomsten av ålgräs som växte i angränsande delar av området.

Utläggingsområde 2 (L2)

Lämplighetsgrad: 6

Areal: 0,13 km²

Vattendjup: Mellan 3,8 och 6 m djup

Utläggingsområde L2 var det minsta utläggningsområdet, beläget i sydvästra delen av Landskronas grundområden. Området utgjordes av blandbotten enligt SGU's undersökning 2010 samt bedömdes bestå helt av sten vid undersökningen utförd av Göransson 2017. Angränsande område (ut mot havet) identifierades även till ett område med en hög lämplighetsgrad (4) och skiljer sig enbart genom att hårbotten inte påträffats vid undersökningen utförd av Göransson 2017. Således skulle område L2 kunna sträckas ut västerut, med en brasklapp för ett eventuellt sandigare bottensubstrat.

Utläggingsområde 3 (L3)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 0,64 km²

Vattendjup: Mellan 4,2 och 8 m djup

Utläggingsområde L3 klassificerades till en lämplighetsgrad lägre än föregående utläggningsområden främst på grund av avsaknaden av hårbotten identifierad i undersökningen utförd av Göransson 2017 men bedömdes bestå av blandbotten (d.v.s. sten, stor sten, block och håll) vid undersökningen av Hallberg m. fl. 2010. En stor del av området innefattade hårbottenassocierad flora och fauna (Göransson 2017). Området till väster om utläggningsområde

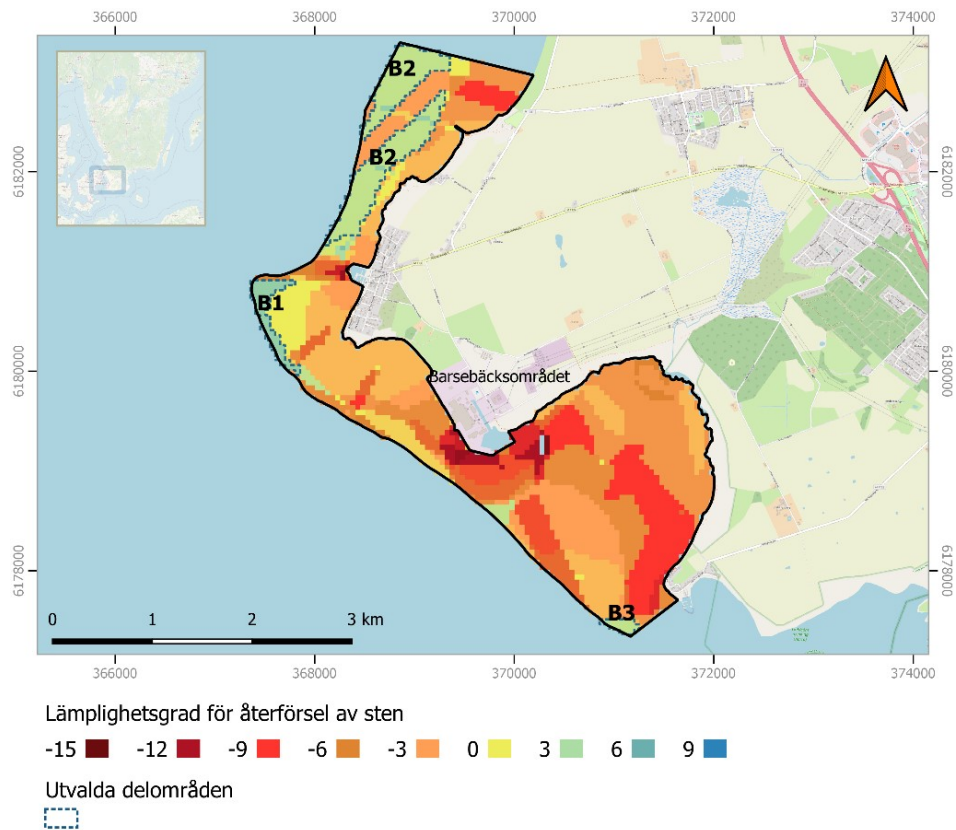
L3 kan potentiellt utgöras av mjukare bottensubstrat (sand, grus och småsten) samt i området öster ut, in mot land, noterades ålgräs förekomma.

Tabell 6. Delparametrar som förekommer inom utläggningsområde L1, L2 och L3 i bedömningsområde Landskronas grundområden.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggning sområde	Kommentar
Hårdbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	L1, L3	Hårdbottenassocierad flora och fauna påträffades i utläggningsområde L1 och L3 (Göransson 2017).
Hårdbotten (7)	Ja	L1, L2	Utläggingsområde L1 och L2 bedömdes innefatta hårdbotten (Göransson 2017).
Blandbotten (7)	Ja	L1, L2, L3	Samtliga utläggningsområden bedömdes bestå av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010).

Barsebäcksområdet

Substratet i mitten av Barsebäcksområdet bestod av blandbottenar. Ett smalt område i sydvästlig riktning bedömdes utgöras av lera (Hallberg m. fl. 2010). Övriga stora områden i södra- och norra delen av området klassificerades till sandigare substrat (sand, grus och småsten) utifrån SGU's undersökning 2010.



Figur 10. Översiktsskarta över området kring Barsebäck med gradering av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Alla tre valda områden placerades utanför zonen där erosion förväntas få en signifikant påverkan av återförsel av sten. I de sydligare delarna av området, i och kring Salviken fanns områden med både ålgräsängar och hårbottenassocierad flora och fauna (Göransson 2019).

Utlägningsområde 1 (B1)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 0,15 km²

Vattendjup: mellan 3 m och 10 m

Utlägningsområde B1 bestod av hård blandbotten (Hallberg m. fl. 2010), och hade ett djup som sluttade från tre meter ner till ungefär 10 meter. Varken

ålgräs eller hårbottenassocierad flora eller fauna noterades i utläggningsområdet.

Utläggingsområde 2 (B2)

Lämplighetsgrad: 2

Areal: 0,73 km²

Vattendjup: mellan 4,2 m och 10 m

B2 fanns i nordöstra delen av området och genomskars av en kabel. Substratet i utläggningsområde B2 bestod av sand, grus och småsten (Hallberg m. fl. 2010). I utläggningsområdet påträffades mindre transekter med bekräftad frånvaro av ålgräs. Ingen hårbottenassocierad flora och fauna noterades i utläggningsområdet.

Utläggingsområde 3 (B3)

Lämplighetsgrad: 2

Areal: 0,04 km²

Vattendjup: mellan 3 m och 10 m

Den minsta ytan av de tre utvalda inom Barsebäcksområdet fanns längst ned i sydöstra hörnet. Där bedömdes substratet utgöras av sand, grus och småsten (Hallberg m. fl. 2010). I en studie utförd 2018 i Salviken påträffades ålgräsängar som angränsar till B3 i norr. Hårbottenassocierad flora och fauna förekom i nordvästra delen av B3.

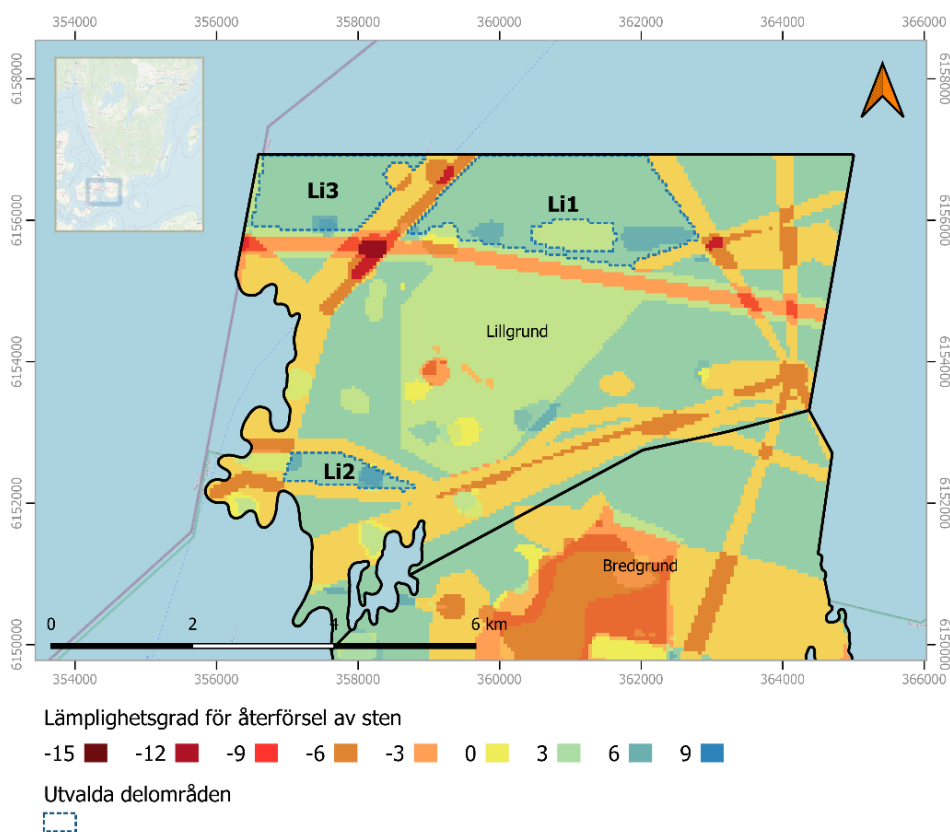
En yta med snarlika förhållanden fanns i närheten, men valdes bort på grund av närheten till en preliminär kabelkorridor och landtag för vindkraftsparken Sjollen. Planer på en eventuell hamnutbyggnad vid Vikhög finns, men landar inte i utläggningsområdet.

Tabell 7. Delparametrar som förekommer inom utläggningsområde B1, B2 och B3 i bedömningsområde Barsebäcksområdet.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggning sområde	Kommentar
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	B2	Områden med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades i utläggningsområde B2 (Länsstyrelsen Skåne 2016).
Hårbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	B3	Hårbottenassocierad flora och fauna påträffades i utläggningsområde B3 (Göransson 2019).
Blandbotten (7)	Ja	B1	Endast utläggningsområde B1 bedömdes bestå av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010).

Lillgrund

Lillgrund är ett bedömningsområde som bland annat omfattar en stor vindkraftpark. Samtliga utläggningsområden är inramade av farleder, kablar och rörledningar som går tvärs genom bedömningsområdet. Hela området bedömdes bestå av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010) och hårbottenassocierad flora och fauna noterades i bedömningsområdet. Utbredning av ålgräs förkom fläckvis utspritt i bedömningsområdet och områden utan bekräftad ålgräsförekomst kan således även inhysa ålgräsbestånd. Ytor med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades även i delar av bedömningsområdet. I stort sett hela bedömningsområdet omfattas av havsplaner för yrkesfiske (vindkraftparken exkluderas). Den östligaste delen är exkluderad från planen. De bästa förutsättningarna för stenåterföring återfanns inom gränserna för havsplaner för yrkesfiske.



Figur 11. Översiktsskarta över området Lillgrund med gradering av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Totalt identifierades fyra större områden med samma värdering (4) i GIS-analysen samt flertalet mindre områden, även dessa med lämplighetsgraden 4. Tre utläggningsområden valdes ut baserat på att samtliga innefattade områden där frånvaro av ålgräs bekräftats samt att två av dessa även hade bekräftad förekomst av hårbottenassocierad flora och fauna.

Utläggingsområde 1 (Li1)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 3,95 km²

Vattendjup: Mellan 6,3 m och 6,9 m djup

Utläggingsområde Li1 hade områden med bekräftad ålgräsförekomst (dessa ytor har exkluderats ur utläggingsområdet men ålgräs kan potentiellt finnas på andra delar av utläggingsområdet). Dock innefattade utläggingsområdet även delar med bekräftad frånvaro av ålgräs vilket kan indikera bra ytor utan ålgräs för återföring av sten. Ingen hårbottenassocierad flora och fauna påträffades i detta område.

Utläggingsområde 2 (Li2)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 1,2 km²

Vattendjup: Mellan 7,9 m och 9,1 m djup

I utläggingsområde Li2 påträffades hårbottenassocierad flora och fauna samt områden med bekräftad frånvaro av ålgräs. Angränsande områden i norr och söder hade även en lämplighetsgrad på 4 och området separeras endast från dessa av två kablar.

Utläggingsområde 3 (Li3)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 2 km²

Vattendjup: Mellan 7,4 m och 7,7 m djup

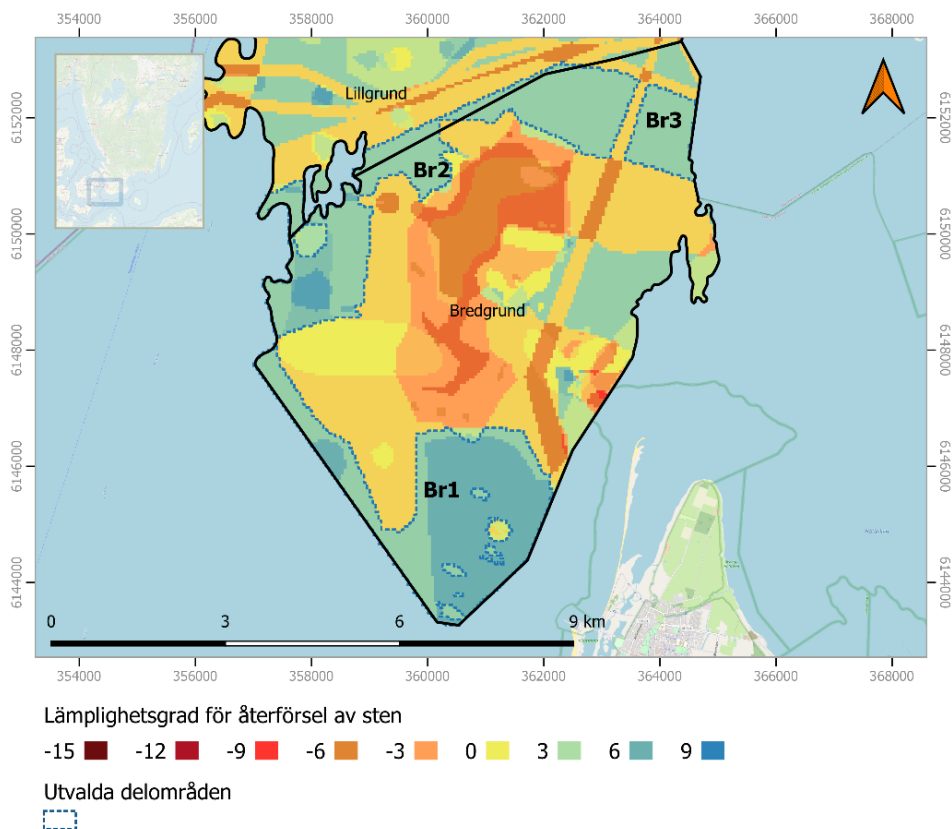
I utläggingsområde Li3 noterades flera fornlämningar som gränsar till utläggingsområdet i nordöstliga sidan. Hårbottenassocierad flora och fauna påträffades i området samt ytor med bekräftad frånvaro av ålgräs. Området delas av en rörledning.

Tabell 8. Delparametrar som förekommer inom utläggningsområde Li1, Li2 och Li3 i bedömningsområde Lillgrund.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggingsområde	Kommentar
Ålgräsäng (1)	Ja	Li1	Ålgräs förekom i området, dock exkluderat ur utläggningsområdet (Karlsson m. fl. 2012).
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	Li1, Li2, Li3	Områden med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades i samtliga utläggningsområden (Länsstyrelsen Skåne 2016, Karlsson m. fl. 2012).
Hårdbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	Li2, Li3	Hårdbottenassocierad flora och fauna påträffades i utläggningsområde Li2 och Li3 (Karlsson m. fl. 2012).
Blandbotten (7)	Ja	Li1, Li2, Li3	Samtliga utläggningsområden bedömdes bestå av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010).

Bredgrund inklusive Kogrund

Bedömningsområdet Bredgrund inklusive Kogrund utgör en del av ett större grundområde som domineras av hårbotten med omväxlande inslag av sand och grövre material. Majoriteten av habitatet på Bredgrund utgjordes av varierande tätheter av ålgräs vilka identifierades under en inventering 2020 (Lundgren 2019). I stora delar av området förekom även hårbottensassocierad flora och fauna. Utspjutt i området anträffades även en fåtal fornlämningar.



Figur 12. Översiktsskarta över Bredgrund inklusive Kogrund med gradering av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Totalt identifierades två stora samt flertalet små områden med samma värdering (4) i GIS-analysen. De två stora områdena valdes ut som utläggningsområde Br1 och Br2 samt ett mindre utläggningsområde Br3 baserat på utbredningen av ålgräs.

Utläggingsområde 1 (Br1)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 7,52 km²

Vattendjup: mellan 4,7 m och 7,2 m

Utläggingsområde Br1 låg längst ned i södra delen av området och bestod av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010). Utläggingsområde 1 valdes då det befinner sig i utkanten av ålgräsets djuputbredning, och har större ytor som bekräftats inte täckas av ålgräs. En yta med snarlika förutsättningar återfinns i östra delen av Bredgrund, men valdes bort på grund av närvaro av ytterligare ålgräsängar på de grundare bottarna i öster (Falsterbo, 2020).

Utläggingsområde 2 (Br2)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 7,07 km²

Vattendjup: mellan 4,3 m och 9,9 m

Substratet i Br2 var blandbotten bestående av sand, grus och sten (Hallberg m. fl. 2010, Länsstyrelsen Skåne 2016). Mitt i området fanns en fläck med ålgräs som uteslöts ur Br2-polygonen, runt omkring fanns bekräftade områden utan ålgräsförekomst. I övrigt fanns hårbottenassocierad flora och fauna i stora delar av området.

Utläggingsområde 3 (Br3)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 1,36 km²

Vattendjup: mellan 5,1 m och 6,1 m

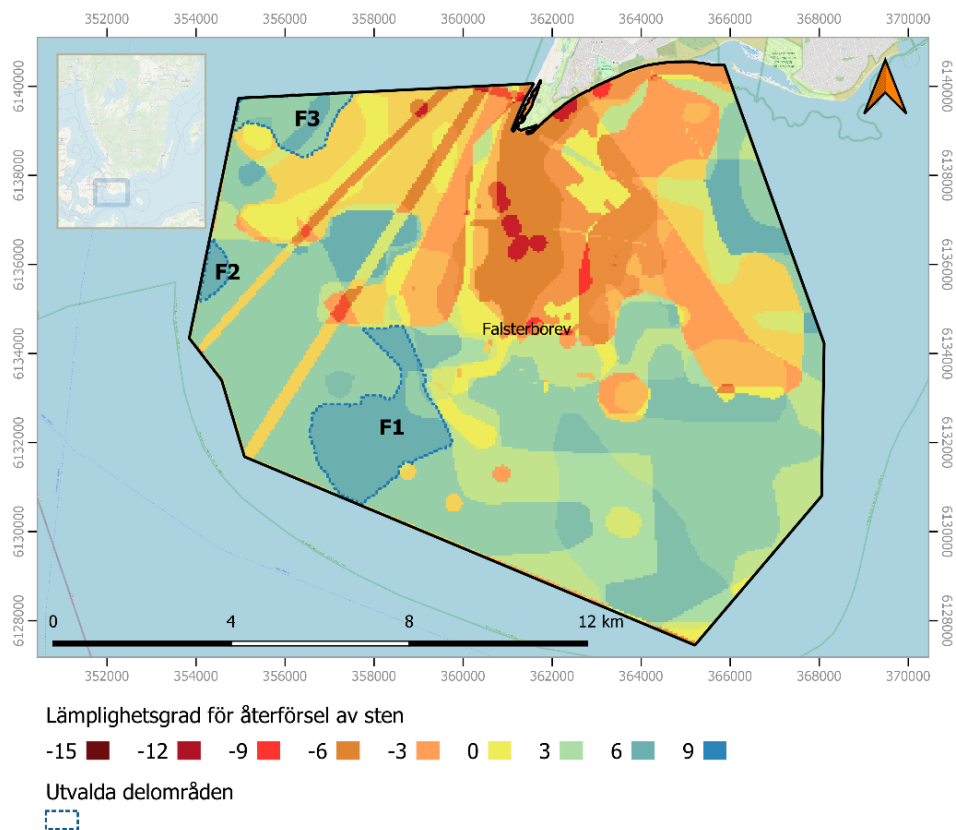
Område Br3 var snarlikt Br2 och avgränsas av en korsande farled. Bottensubstratet utgjordes av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010). Om ålgräs förekommer inom utläggingsområdet är okänt men en stor ålgräsutbredning angränsade till utläggingsområdet.

Tabell 9. Delparametrar som förekommer inom utläggningsområde Br1, Br2 och Br3 i bedömningsområde Bredgrund inklusive Koggrund.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggingsområde	Kommentar
Ålgräsäng (1)	Ja	Br2	Ålgräs förekom i området, dock exkluderat ur utläggningsområdet (Lundgren 2019).
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	Br1, Br2	Områden med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades i utläggningsområde Br1 och Br2 (Lundgren 2019, Länsstyrelsen Skåne 2016).
Hårdbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	Br2	Hårdbottenassocierad flora och fauna påträffades i utläggningsområde Br2 (Lundgren 2019).
Blandbotten (7)	Ja	Br1, Br2, Br3	Hela utläggningsområdet bedömdes bestå av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010).

Falsterborev

Området Falsterborev bedömdes i stort bestå av blandbottnar, men inkluderade även ytor kring Måkläppen med finsand samt sand, grus och småsten i sydvästra hörnet av området (Hallberg m. fl. 2010). På stora delar av bedömningsområdet, främst vid de grundare områdena runt Måkläppen, förekom ålgräs. Det fanns även flera stora ytor med bekräftad frånvaro av ålgräs. Dessa förekom främst i södra hälften av området, där djupet troligen begränsar ålgräsets utbredning. Hårdbottenassocierad flora och fauna noterades utspritt över hela bedömningsområdet. Falsterborev var det enda bedömningsområdet där en del (sydligaste spetsen) låg i ett trålområde. I området kring Falsterborev gäller en generell avrådan för ankring, fiske och dykning på grund av risken att stöta på minor från andra världskriget (muntliga uppgifter från kontakt med Sjöfartsverket).



Figur 13. Översiktskarta över området kring Falsterborev med gradning av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Totalt identifierades två större områden samt fyra mindre områden med samma värdering (4) i GIS-analysen. Ett av de större områdena valdes ut som vätte mot sundet, då det andra låg nära en omfattande ålgräsförekomst. Ytterligare två mindre utläggningsområden i västra delen av området utsågs

som lämpliga främst på grund av förekomsten av hårbottensassocierad flora och fauna, men även för att minimera risken för att påträffa ålgräs.

Utläggingsområde 1 (F1)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 6,07 km²

Vattendjup: Mellan 4,4 m och 10,8 m djup

Utläggingsområdet F1 utgjordes av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010). Området avgränsas västerut genom en skillnad i substrat, där substratet utgjordes av sand, grus och småsten. Hårbottenassocierad flora och fauna noterades i utläggingsområdet samt en bekräftad frånvaro av ålgräs i hela F1 (dock bör noteras att punktdatan ligger spritt i detta område och ålgräs kan potentiellt förekomma). Noterbart är att i västra delen av utläggingsområdet förekommer ett vrak (från sjökort), det är dock inte fornminnesmärkt.

Utläggingsområde 2 (F2)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 0,52 km²

Vattendjup: runt 12 m djup

Utläggingsområde F2 låg i utkanten av bedömningsområdets västra sida. Utläggingsområdet var det minsta i bedömningsområdet och gränsade mot farleden väster om Falsterborev. På östra sidan skiljdes utläggingsområdet från kringliggande områden genom att dessa var klassificerade till sand-, grus- och småstenshabitat medan F2 utgjordes av blandbotten, sten, block, håll (Hallberg m. fl. 2010). Baserat på tidigare videoundersökningar i området förväntades inget ålgräs förekomma inom utläggingsområdet, men som tidigare nämnt är videodatan utspridd vilket bör tas i beaktning vid tolkning av resultatet.

Utläggingsområde 3 (F3)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 2,28 km²

Vattendjup: Mellan 7 m och 10,5 m djup

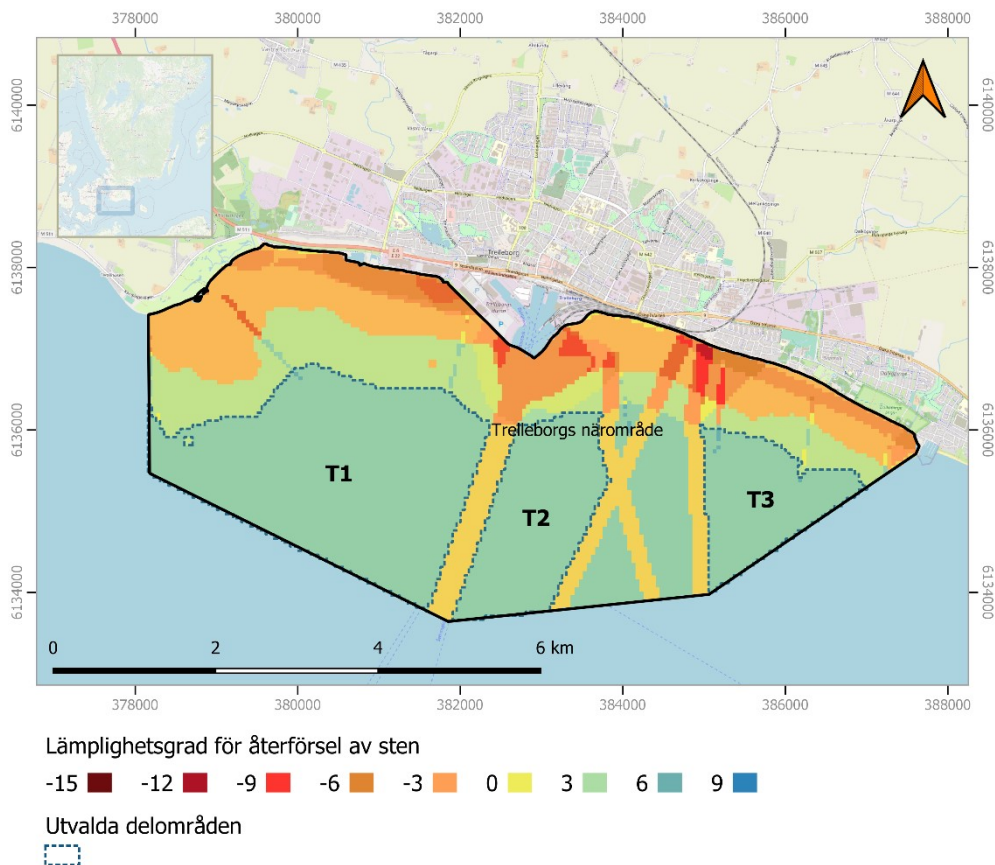
Utläggingsområde F3 låg i nordvästra kanten av bedömningsområdet och utgjordes av blandbottensubstrat. Området skiljde sig från närliggande områden då dessa innefattade ålgräs medan valt område hade bekräftade ytor med frånvaro av ålgräs. Hårbottenassocierad flora och fauna noterades även förekomma i utläggingsområde F3.

Tabell 10. Delparametrar som förekommer inom utläggningsområde F1, F2 och F3 i bedömningsområde Falsterborev.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggningso mråde	Kommentar
Ålgräsäng (1)	Nej	F1, F2, F3	Områden med ålgräs påträffades inte i utläggningsområdena men F1 och F3 hade angränsande ålgräsförekomster (Lundgren 2019).
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	F1, F2, F3	Områden med bekräftad frånvaro noterades i samtliga utläggningsområden (Lundgren 2019, Länsstyrelsen Skåne 2016).
Hårdbottenassocierad flora och fauna (1)	Ja	F1, F3	Hårdbottenassocierad flora och fauna påträffades i utläggningsområde F1 och F3 (Lundgren 2019).
Blandbotten (7)	Ja	F1, F2, F3	Samtliga utläggningsområden bedömdes bestå av blandbottnar (Hallberg m. fl. 2010).

Trelleborgs närområde

Trelleborgs närområde skiljde sig föga mellan de undersökta ytorna. Förutom kablar och en farled från Trelleborgs hamn som delar upp bedömningsområdet är hela yttre delen av området relativt homogen. Nästan hela denna kuststräcka domineras av dynamiska sand- och grusstränder med växelvis erosion och ackumulation på stranden vilket degraderar lämplighetsgraden för återföring av sten en bit innanför 5 m djupkurvan. Hela området utgörs av blandbottnar förutom intill strandzonen där substratet består av finsand (Hallberg m. fl. 2010). Ålgräs noterades växa på de grundare områdena men förekomsten såg ut att upphöra vid runt 4 m djup.



Figur 14 Översiktskarta över Trelleborgs närområde med gradering av ytors lämplighet för återförsel av sten.

Samtliga utläggningsområden är likartade, lämplighetsgrad 4 i GIS-analysen, och delades upp genom förekomst av farled och kablar. Frånvaro av ålgräs noterades i två av utläggningsområdena på de grundare områdena men övriga ytor hos alla tre utläggningsområden saknar troligtvis utbredning av ålgräs. Samtliga utläggningsområden ligger delvis inom havsplaner för yrkesfiske som sträcker sig längsmed de djupaste delarna av bedömningsområdet.

Utläggingsområde 1(T1)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 7,25 km²

Vattendjup: Mellan 3,7 m och 13,8 m djup

Utläggingsområde T1 var det till ytan största området. Området avgränsades mot öster av en farled ut från Trelleborgs hamn samt i övriga riktningar av områdesgränsen. In mot land skulle ett rev potentiellt kunna påverka strömmar och erosion.

Utläggingsområde 2 (T2)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 2,95 km²

Vattendjup: Mellan ca 4 m och ca 13 m djup

Utläggingsområde T2 låg i mitten av området mellan farleden från Trelleborgs hamn och flera kablar som gick ut öster om hamnen. Området avgränsades in mot land av Trelleborgs hamnområde samt av den potentiella påverkansrisken på strömmar och erosion.

Utläggingsområde 3 (T3)

Lämplighetsgrad: 4

Areal: 2,16 km²

Vattendjup: Mellan 3,5 m och 11 m djup

Utläggingsområde T3 låg i östra delen av bedömningsområdet. Utläggingsområdet avgränsades i väst av en kabel samt i öst av bedömningsområdesgränsen. Det som skiljde utläggingsområde T3 från angränsande område in mot land var den lägre risken för påverkan på strömmar och erosion.

Tabell 11. Delparametrar som förekommer inom utläggingsområde T1, T2 och T3 i bedömningsområde Trelleborgs närområde.

Delparameter med premiss som siffra	Förekomst inom område?	Utläggingsområde	Kommentar
Bekräftad frånvaro av ålgräs (1)	Ja	T1, T3	Områden med bekräftad frånvaro av ålgräs noterades i utläggingsområde T1 och T3 (Länsstyrelsen Skåne 2016).
Blandbotten (7)	Ja	T1, T2, T3	Samtliga utläggingsområden bedömdes bestå av blandbotten (Hallberg m. fl. 2010).

Reflektioner och rekommendationer

Projektgruppen som arbetat med återställningen av stenrevet på Læsø Trindel (Stenberg m. fl. 2015) har skrivit en ”Best practice” baserat på lärdomarna från projektet. Vid vidare planering och arbete med utformning och placering av stenåterföringsområden kan den publikationen vara en källa till många bra tips och riktlinjer (se Dahl m.fl. 2016).

Denna rapport har enbart fokuserat på de rumsliga förutsättningarna för stenåterföring. Vid fortsatt arbete med stenåterföring finns det ytterligare faktorer som rör revets utformning att väga in vid val av plats;

- För att revet skall vara stabilt behöver man till exempel ta hänsyn till grad av exponering vid val av stenstorlekar. Exempelvis kan storbladiga brunalger bära med sig stenar av storlek upp till 10 cm i väldigt exponerade områden (Dahl m.fl. 2016). Stenar som rör på sig under perioder av hög vågenergi ökar också förekomsten av opportunistiska alger (Dahl m. fl. 2015)
- Stenstorlekar och kompositionen av dessa är också viktiga för att kunna förse ett stenigt område med hålrum och grottor vilket kan främja bland annat torskbestand (Dahl m.fl. 2016) och den övergripande biologiska diversiteten (Dahl m.fl. 2016)
- Rev med stor topografisk variation attraherar fler arter av fisk samt hummer än de rev som har en plattare struktur (Dahl m. fl. 2016, Loftus och Stone 2007)
- Tillgång på varierande vinklar och ytor för att t.ex. motverka påverkan från sedimentation på epibentiska samhällen (Länsstyrelsen Västra Götaland 2007) och underlätta etablering av blåstång (Kautsky, Qvarfordt och Schagerström 2020)
- Områden med starkare strömmar och högre salinitet hyser högre artdiversitet (Lundsteen m. fl. 2008)

Revstrukturer kan också dämpa stranderosion. Att placera ett rev längsmed en kuststräcka som är drabbad av erosion skulle kunna ge en positiv effekt på erosionen genom att bidra till minskad energi i vattnet längs stranden.

Samtidigt kan sådana rev främja biodiversiteten (Region Skåne 2022).

Revformationer i detta syfte testas på flera håll. Ett exotiskt exempel är Palm Beach i Australien, där man anlagt rev 270 m ut från stranden (storlek 160 m x 80 m, 1,5 m under ytan på grundaste stället). Sanden som rör sig längsmed kusten saktas ned runt revet vilket ger en nettoökning av sand. Den ansamlade sanden fungerar som en buffert för stränderna och blir som en slags offeranod, vilket alltså gör att erosion sker från den ansamlade sanden snarare än från själva stranden.

I Hanöbukten fanns det planer på att göra försök med sten och etablering av makroalger för att förhindra erosion av stränder. Man hade förhoppningar om att kunna undersöka om reven kan fungera som naturliga barriärer för att dämpa vågornas kraft och skydda den övre stranden från erosionens negativa effekter (Region Skåne 2022). Nyligen bestämdes dock i samråd med EU att inte gå vidare med revförsöket i Kristianstad kommun då en privatperson med fiskerättigheter opponerade sig mot planerna, varför Länsstyrelsen sannolikt inte gett tillstånd för att placera ut rev till följd av opponeringen (C. Greiff på Region Skåne, personlig kommunikation). Det kan, utifrån denna erfarenhet, även vara värdefullt att undersöka närmare vilka områden inom utläggningsområdena som omfattas av enskilda fiskerättigheter för att om möjligt undvika dylika konflikter.

I arbetet med återställningen av reven på Læsø Trindel har många studier gjorts som visar på effekter på biodiversiteten på och runt reven. Fiskförekomster ökade liksom även förekomsten av tumlare i området efter etableringen av revet (Stenberg m. fl. 2015). I samma rapport (Stenberg m. fl. 2015) lyfter man också fram potentialen hos stenrev att stötta lokalturism genom att fritidsfiskare kan glädjas av den ökade produktiviteten på reven. Man konstaterar dock att för att liknande rev skall ha en avgörande effekt på hela fiskpopulationer krävs troligtvis betydligt större områden än det som var aktuellt i Læsø Trindel. Liknande slutsatser drar även Kraufvelin och Olsson (2021), som slår fast att det på grund av avsaknad av långtidsstudier inte kan slås fast huruvida en ökning hos vissa fiskarter är en följd av attraktion från stenförekomster eller om de avspeglar effekter på populationsnivå.

Resultat och slutsatser i detta uppdrag bygger på existerande data av varierande omfattning och detaljrikedom. Flera av de parametrar som bedömts har baserats på förenklingar och generaliseringar. Den data som finns för de områden som valts ut behöver kompletteras för att hitta den mest optimala platsen inom utläggningsområdena; till exempel finns en temporal variation i ålgräsets utbredning som man inte kunnat ta hänsyn till i denna studie (ålgräset kan ha en annorlunda utbredning idag jämfört med de studier som använts och som är några år gamla). Information om vattendjup är baserade på förenklingar (sjökort och interpolerade griddata från Sjöfartsverket) och kan skilja sig från de djup som angetts i den här rapporten. Därför är en av rekommendationerna att man studerar dessa utläggningsområden och faktorer mer detaljerat genom fältundersökningar. Man kan också ytterligare förbättra ström- och erosionsmodeller med mer detaljerade djup- och kornstorleksdata.

Slutsats

Kraufvelin och Olsson (2021) nämner exempel på möjliga negativa effekter från restaurering av steniga rev: förändrad bottenstruktur, påverkad vattenomsättning, effekter på mjukbottenfauna, att de nya habitatet tillkommer på bekostnad av andra habitat och att tillförda hårda substrat i områden med övervägande mjuka botten kan fungera som brohuvuden ("stepping stones") för invasiva arter. Dessa faktorer och fler har denna studie tagit hänsyn till.

Inom samtliga bedömningsområden var det möjligt att peka ut de tre mest relevanta utläggningsområden för återföring av sten. Dessa områden är generellt relativt stora. Det går inte att utesluta att det inom dessa områden finns platser som lämpar sig bättre än andra; Till exempel kan djupen som analyserna baserats på skilja sig mot de faktiska djupen i områdena. Ålgräsängars utbredning kan variera över tid och det har inte alltid varit möjligt att med säkerhet avgöra om ålgräs förekommer inom områdena eller ej. Därför bör denna studie kompletteras med fältinventeringar för att avgöra om något område inom dessa kan vara bättre/sämare.

Hela eller delar av utläggningsområdena i Landskronas grundområden, Lillgrund och Trelleborgs närområde ligger inom yta för yrkesfiske i havsplanen. Havsplanerna innebär varken förbud eller bindande restriktioner, och skall ses som en vägledning för mest lämplig användning. Därmed bedöms havsplanerna i dessa områden inte ha någon avgörande betydelse för ytornas lämplighet som utläggningsområden.

De generaliseringar som gjordes i projektet, till exempel de buffertzoner som har lagts till vissa av kartlagren, har alla hanterats utifrån en försiktighetsprincip. Det gäller bland annat kablar och pipelines, områden där utläggning av sten kan förändra erosion och strömmar, och områden runt hamnar och farleder. Det innebär i vissa fall att ytorna som avgränsats för vissa av delparametrarna är större än den verkliga ytan som berörs av delparametern. Tillgång till mer exakta eller aktuella data skulle till viss del ha kunnat begränsa delparametrarna på ett mer exakt sätt. De ytor som lyfts fram som de mest relevanta utläggningsplatserna torde dock genom denna försiktighetsprincip ligga väl inom de marginaler vilka projektet haft för ambition att hålla sig inom. De faktorer man trots konservativa bedömningar inte kan garantera integriteten hos är ålgräsförekomster, bottensubstratets beskaffenhet (i de fall det enbart baserats på SGU-data) samt till viss del djupdata. Uppgifter om flora och fauna var inte heller heltäckande, vilket gör att områden som inte inkluderats i de undersökningarna som använd data kommit ifrån, riskerar att ha uteslutits trots att de eventuellt hyser liknande

biota. Övriga reflektioner runt brister för enskilda parametrar redovisas i bilaga 1 – produktlista.

I vissa av bedömningsområdena fanns det fler än tre likvärdiga relevanta platser för återföring av sten. Dessa kan identifieras i den data som levererats tillsammans med denna rapport.

Hjälp och service från myndigheter har varit till stor hjälp inom detta projekt, och författarna vill rikta ett tack till den personal som försett oss med data på Sjöfartsverket, SMHI's SHARKweb, Havs- och vattenmyndigheten, Höganäs kommun, Region Skåne och Länsstyrelsen Skåne.

Referenser

- Baltic pipe project 2022. Hämtad den 8 mars 2022 från <https://www.baltic-pipe.eu/se/fragor-och-svar/#investment>
- Dahl, K., Støttrup, J.G., Stenberg, C., Berggreen, U.C, Jensen, J.H. 2016. Best practice for restoration of stone reefs in Denmark (codes of conduct). Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 33 pp. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 91. <http://dce2.au.dk/pub/TR91.pdf>
- Kautsky Lena, Qvarfordt Susanne, Schagerström Ellen 2020. Restaurering av blåstångssamhällen i Östersjön. 60 sidor, ISBN: 978-91-982382-3-5
- Göransson Peter 2014. Naturtypskartering av hårbottnar i Höganäs kommun 2013 och 2014 - Rapport till Samhällsbyggnadsavdelningen Höganäs kommun.
- Göransson Peter 2017. Kartering av vegetation och blåmusselbankar längs Helsingborgs- och Landskronas kust - Rapport till Helsingborgs Stad och Landskrona Stad.
- Göransson 2019. Videoundersökningar utanför Löddeån och Salviken 2018. Länsstyrelsen Skåne.
- Hallberg Ola, Nyberg Johan, Elhammer Anders och Erlandsson Cecilia 2010. Ytsubstratklassning av maringeologisk information. Sveriges Geologiska Undersökningar Rapport 2010:6
- HELCOM 2022. Guidelines for monitoring of water transparency (Secchi depth). Hämtad den 3 mars 2022 från <https://helcom.fi/media/publications/Guidelines-for-measuring-Secchi-depth.pdf>
- Karlsson M, Palmgren M, Andersson K, Jonsson P 2012. Rapport marin inventering av Malmö havsområde 2012. Malmö stad, SEA-U och Lunds Universitet.
- Kilnäs, Maria 2020. Strategi för skydd och förvaltning av marina miljöer och arter i Västerhavet. Rapportnr: 2020:14 ISSN: 1403-168X Länsstyrelsen Västra Götaland, naturavdelningen.
- Kraufvelin P, Bryhn A, Olsson J. 2021. Erfarenheter av ekologisk restaurering I kust och hav. Havs- och vattenmyndigheten rapport 2020:28, 180 sidor
- Loftus, Andrew J. och Stone, Richard B. 2007. Artificial reef management plan for Maryland, Maryland Environmental Service Contract 06-07-58.
- Lundgren Fredrik 2019. Undersökningar i Öresund 2019 ålgräs. Övf Rapport 2020:5 ISSN 1654-0689

- Länsstyrelsen Skåne 2016. Ålgräs i Skåne 2016 – Fältinventering och satellitbildstolkning. Rapportnummer:2017:04. ISBN: 978-91-7675-076-6
- Länsstyrelsen i Västra Götaland 2007. Hummerrevsprojektet Slutrapport 2007. Rapport 2007:40. ISSN 1404-168X
- Marine monitoring 2020. Hansa PowerBridge Marin naturvärdesbedömning – kompletterande rapport. ISBN 978-91-86461-90-4 ([03_syk_hpb_mkb_bilaga-2.7_kompletterande-marin-naturvardesbedomning.pdf](#))
- Meissner Karin, Schabelon Holger, Bellebaum Jochen, Sordyl Holmer, 2006. Impacts of submarine cables on the marine environment - A literature review ([Impacts of submarine cables on the marine environment - A literature review \(pnnl.gov\)](#).)
- Nordväskaens kustvattenkommitté 2021. Hämtad den 20 mars 2022 från http://nvskk.se/?page_id=26
- Nyberg Johan, Goodfellow Bradley, Ising Jonas 2021. Fysiska och dynamiska förhållanden längs Skånes kust – underlag för klimatanpassningsåtgärder. SGU-rapport 2021:02 Diarie-nr: 31-542/2020
- Olsson, Per 2005. Inventering av ålgräsängar längs Skånes kust. Länsstyrelsen Skåne ISBN: 91-85363-53-7.
- QGIS 2021. QGIS software version 3.4.12 -Madeira (Long term release). Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- Region skåne 2022. Hämtad den 11 mars 2022 från <https://lifecoastadaptskane.se/method/naturliga-rev-for-makroalger/>
- Steffen Lundsteen, Karsten Dahl, Ole Secher Tendal 2008 Biodiversity on boulder reefs in central Kattegat BALANCE Interim report no 15
- Stenberg, C., Støttrup, J., Dahl, K., Lundsteen, S., Göke, C., & Andersen, O. N. (2015). Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat, Denmark. National Institute of Aquatic Resources, Danmarks Tekniske Universitet. (DTU Aqua Report; No. 289-2015).
- Trelleborgs kommun 2020. Planprogram för västra sjöstaden i Trelleborg, samrådshandling 2020-11-03, reviderad ([planprogram-vastra-sjostaden.pdf \(trelleborg.se\)](#))
- Östersjön.Fi 2022. Hämtad den 2 mars 2022 från https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Ostersjon_nu/Vattenkvalitet/Syrehalt#:~:text=I%20Finska%20vikens%20djupaste%20delar,s%C3%A5%20gott%20som%20hela%20tiden

Bilaga 1 – Produktlista med metadata

Bilaga 2 – Bedömning av lokaler för etablering av stenrev, påverkan på vågor och strömmar (DHI)

Bilaga 3 – Djup för A och B för respektive bedömningsområde

Bilaga 4 – Tabell med förekomst/frånvaro av delparametrar för samtliga utläggningsområden

Delparameter	Lämplighetsgrad (-5, -2, -1 negativ eller 1, 2, 5 positiv)	Kartlager (namn på shape) SWEREF 99TM EPSG 3006	Ursprung underlagsdata, referens	Stöd i litteratur? Referens	Metodkommentar	Svagheter?
1. Maximerad positiv effekt för biologisk mångfald och biologisk produktion						
Områden med omsättning av vatten	1	biota_klippt_99TM	2020 Falsterbo_algras, 2018 KOMPIS Helsingborg, Landskrona. Tillhandahållet av Jonas Gustafsson på Länsstyrelsen Skåne 2022-03-08	Steffen Lundsteen, Karsten Dahl, Ole Secher Tendal 2008 Biodiversity on boulder reefs in central Kattegat BALANCE Interim report no 15	Inventeringar med data om blåmusselförekomster och algförekomster har kombinerats. Antagande att de till viss del kan indikera en högre vattenomsättning vilket är positivt för revens biodiversitet.	Data ej heltäckande, inventeringsdata saknas i vissa delar av områdena. Områden som uppfyller kriterier kan därmed finnas utöver de som använts i studien.
Områden med förekomst av ålgräs	-5 och -2	Zostera_klippt_99TM	2020 Falsterbo_algras. 2018 KOMPIS Helsingborg, Landskrona (bl.a. PAG 2017 Kartering av vegetation och blåmusselbankar längs Helsingborgs- och Landskronas kust 2017). LST Skåne 2016 - Ålgräs i Skåne 2016 Fältinventering och satellitbildtolkning. 2014 Höganäs hårbotten. 2012 Malmö stad inventering. Samtliga data tillhandahållen av Jonas Gustafsson på Länsstyrelsen Skåne 2022-03-08		För att inte missgynna ålgräshabitat bör områden där de förekommer undvikas om möjligt. Ålgräsförekomster med låg täthet och låg yttäckning ger -2, högre täthet och större fläckar får -5	Data ej heltäckande, inventeringsdata saknas i vissa delar av områdena. Områden som uppfyller kriterier kan därmed finnas utöver de som använts i studien.
Platser där frånvaro av ålgräs bekräftats	2	Ej_zostera_klippt_99TM	2020 Falsterbo_algras. 2018 KOMPIS Helsingborg, Landskrona (bl.a. PAG 2017 Kartering av vegetation och blåmusselbankar längs Helsingborgs- och Landskronas kust 2017). 2016 Ålgräs LST Skåne. 203 2014 Höganäs hårbotten. 2012 Malmö stad inventering. Samtliga data tillhandahållen av Jonas Gustafsson på Länsstyrelsen Skåne 2022-03-08		Punktobservationer där frånvaro av ålgräs konfirmerats i undersökningar har avgränsats till ytor.	Data ej heltäckande, inventeringsdata saknas i vissa delar av områdena. Områden som uppfyller kriterier kan därmed finnas utöver de som använts i studien. Områden som tidigare har saknat ålgräs kan ha blivit återkoloniserade eller ha potential att bli återkoloniserade.
Förekomst relevanta arter	1	biota_klippt_99TM	2020 Falsterbo_algras, 2018 KOMPIS Helsingborg, Landskrona. Tillhandahållet av Jonas Gustafsson på Länsstyrelsen Skåne 2022-03-08		Inventeringar med data om blåmusselförekomster och algförekomster har kombinerats för att avgränsa ytor där biota knuten till hårbotten eller rev bekräftats förekomma. Dessa ytor indikerar lämpliga områden för förstärkning av steniga områden	Områden där stenfiske har utarmat förekomsten av hårbotten kan finnas utanför dessa polygoner. Dvs kan områden som har förutsättningar för att hysa dessa arter också finnas på andra platser där hårbottentillgång är begränsande faktor. De områdena inkluderas inte i detta lager.
Områden med risk för syrebrist	-5	Delparametern förekommer ej inom bedömningsområden	Underlagsdata syregashalt i vatten hämtad från SMHI SHARKweb (år 2015 till 2021)	Oxygen Survey in the Baltic Sea 2020 - Extent of Anoxia and Hypoxia, 1960-2020 (https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.1696531/Oxygen_Survey%20in%20the%20Baltic%20Sea%202020.pdf)	Undersökningar gjorda av SMHI kan bekräfta att bedömningsområden inte ligger i områden drabbade av återkommande syrebrist	Mätpunkter som ligger utanför bedömningsområden indikerar att syrenivån legat på under 2 resp 3 ml stundtals. Dock finns inga mer detaljerade kartlager att tillgå för att ytterligare undersöka om syrenivån är låg korta perioder inom bedömningsområden.

Delparameter	Lämplighetsgrad (-5, -2, -1 negativ eller 1, 2, 5 positiv)	Kartlager (namn på shape) SWEREF 99TM EPSG 3006	Ursprung underlagsdata, referens	Stöd i litteratur? Referens	Metodkommentar	Svagheter?
Områden med risk för syrebrist	-5	Delparametern förekommer ej inom bedömningsområden	Copernicus (https://www.copernicus.eu/sv) hämtad 2022-03-10		Mätvärden konverterades från millimol/m ³ till mg/l (1 mol/m ³ = 32 mg/l). Gränsvärdena för syrebrist i östersjön ligger på 3 mg/l (samma som 2 ml/l) (ostersjon.fi). Inget område visade på värden under 3 mg/l utan samtliga områden hade en syrgaskoncentration på ca 6-10 mg/l utifrån denna simulerade data.	
Näringsbelastning i kustvatten utifrån statusklassningar i VISS	N/A	nutriants_kustvatten_99TM		Kilnäs, Maria 2020. Strategi för skydd och förvaltning av marina miljöer och arter i Väster-havet. Rapportnr: 2020:14 ISSN: 1403-168X Länsstyrelsen Västra Götaland, naturavdelningen Loftus, Andrew J. och Stone, Richard B. 2007. Artificial reef management plan for Mary-land, Maryland Environmental Service Contract 06-07-58.	Kustvattenområdena och deras ekologiska status och näringsämnes status. Kraftigt påverkade områden bör undvikas.	Gäller för en vattenförekomst och inte ett mer specifikt område. Säger något om kvaliteten i stort men kan inte säga var som är bättre/sämre att anlägga ett stenrev
Näringsbelastning från specifika avrinningsutlopp	-2	Nutrients_vattendrag_99TM	VISS - https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43732006	Kilnäs, Maria 2020. Strategi för skydd och förvaltning av marina miljöer och arter i Väster-havet. Rapportnr: 2020:14 ISSN: 1403-168X Länsstyrelsen Västra Götaland, naturavdelningen Loftus, Andrew J. och Stone, Richard B. 2007. Artificial reef management plan for Mary-land, Maryland Environmental Service Contract 06-07-58.	Flera vattendrag hade sitt utlopp i undersökningsområdena, endast ett av dessa var bedömt i VISS; Dalköpingeån som rinner ut i Trelleborgs närområde (klassad som otillfredsställande, ekologiska statusen måttlig).	Uppgifter säger inget om hur stor yta runt mynningen som är signifikant påverkad av utloppet.
Fotisk zon	5	BALANCE_PHOTIC_ZONE (geotif)	https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/3c56d9a9-7efb-4c16-a66d-433b62f3e326	Kratzer, Susanne & Håkansson, & Sahlin, (2003). Assessing Secchi and photic zone depth in the Baltic Sea from Space.. Ambio. 32. 577-585. ;	Den fotiska zonen innefattar den havsbotten där tillräckligt med ljus räcker ned för att ha fotosyntesen ska överskrida den heterotrofa produktionen. Utifrån nedladdade helcomlager gjordes en okulär besiktning av sjökort - där befinner sig alla områden inom fotisk zon.	Korrelation mellan modellerad fotisk zon och siktdjupsdata varierar mycket mellan olika havsområden. I Östersjön bedöms skillnaden vara stor mellan modellerad och verklig optisk penetration. Modellering från Helcom BALANCE baseras på data från 1980-98 = gammal data.
Fotisk zon		Delparametern förekommer ej inom bedömningsområden	https://www.sverigesvattenmiljo.se/karta#5/63.251/16.990/0/all/all/329/none/none		Dubbla djup för secchi-siktdjupet (enl. Helcoms dokument för beräkning av vattnets transparens) användes för att undersöka vilka ytor som ev. inte inkluderades i fotisk zon. Resultat: samtliga ytor i bedömningsområden innefattas i den fotiska zonen.	Secchidjup för att beräkna fotisk zon är en grov generalisering och kan variera mycket mellan olika vatten i praktiken.

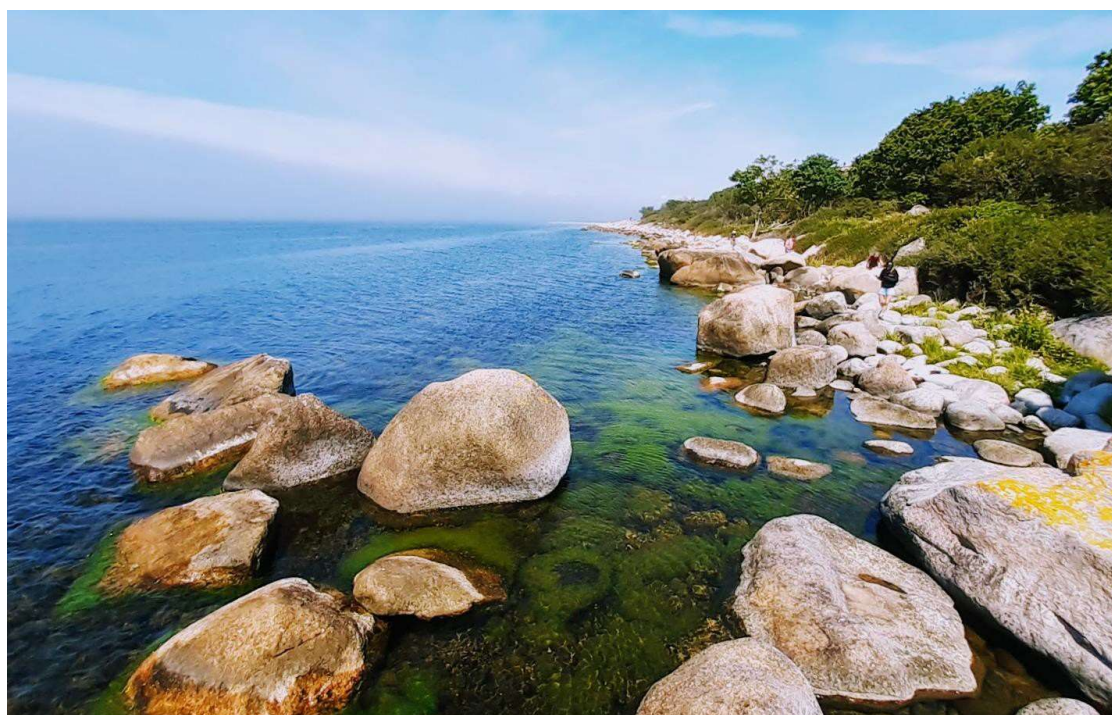
Delparameter	Lämplighetsgrad (-5, -2, -1 negativ eller 1, 2, 5 positiv)	Kartlager (namn på shape) SWEREF 99TM EPSG 3006	Ursprung underlagsdata, referens	Stöd i litteratur? Referens	Metodkommentar	Svagheter?
Bottnar med förekomst av grus, sten och block	2	Mixed_AREA_CROP_99TM	Ola Hallberg, Johan Nyberg, Anders Elhammer & Cecilia Erlandsson 2010 Ytsubstratklassning av maringeologisk information SGU rapport 2010:6	Kraufvelin P, Bryhn A, Olsson J. 2021. Erfarenheter av ekologisk restaurering i kust och hav. Havs- och vattenmyndigheten rapport 2020:28, 180 sidor (exklusive fristående bilagor/appendix).	Bottnar där grövre material redan förekommer bör premieras för att undvika att skapa stepping stones för invasiva/främmande arter (vilket kan bli fallet om man skapar nya habitat på platser där de inte funnits innan). "Grövre material" utgörs i detta fall av kategorier "cobbles, boulders and bedrock" samt "pebbles, cobbles and boulders" från SGUs substratdata. Det betyder att områden med "sand", "coarse sand gravel and pebbles" samt "fine sand" är uteslutna och inte finns i denna kategori	SGU's substratkartor har en varierande precision. Klassificeringen är också gjord ur ett geologiskt perspektiv vilket inte alltid mallar med biologiska förutsättningar (t.ex. kan en stenig botten som är täckt av ett tunt lager sediment vara en stenig botten ur ett geologiskt perspektiv men utgöra mjukbotten ur ett biologiskt perspektiv). Tillförlitligheten varierar i dataunderlaget.
Optimerat vattendjup kopplat till ekologi - tillräckligt djups	2	Bottnar djupare än 3 m	Sjökort 3m-kurvan	https://kyst.dk/media/95695/21-09728-ansoegning-stenrev-veile-fiord.pdf	Revets djup bestäms av syfte och funktion. "Modellrev" 3 m högt, varför bottnar grundare än detta bör uteslutas för att maximera positiv effekt för biologisk mångfald och produktion.	Datalager tar ej hänsyn till extrema lågvatten.
Pågående planer och projekt	-2	planer_hamnar_300mbuffer_99TM	Länsstyrelsen Skåne, https://cms.trelleborg.se/wp-content/uploads/2020/11/planprogram-vastra-sjostaden.pdf samt muntlig inforamtion från Jonas Gustafsson på Skåne Länsstyrelse		Områden runt småbåtshamnar och hamnar har buffrats med 300 m (potential att påverkas av ingrepp i havsbotten om det ligger inom) inklusive utökning av område väster om Trelleborg. Övriga planer beaktas i enskilda fall	Osäkerhet i positionering, osäkerhet i huruvida det kommer att bli av över huvud taget. Osäkerhet i hur stora områden runt planer kommer att påverkas.
2. Minimering av konflikt med sjötrafik						
Farleder (inklusive fyrlyjus)	-5	farleder_sjofart_buffrad50m_99TM	Sjökort		Buffrad med 50 meter runt dessa - har också kontrollerat hur farleder i sjökort mallar med andra typer av data för var fartyg rör sig mha AIS-data (average från 2020 EMODnet)	
Områden runt hamnar (utöver de områden som omfattas av farleder)	-5	farleder_sjofart_buffrad50m_99TM	Sjökort		OBS detta är inkluderat i farleder sjöfart	
Övriga fartygstrafikerade områden	N/A	havspaner_sjofart_99TM			Havspaner för sjöfart överlappar med existerande farled (flintrännen) runt Lillgrund. Litet område finns ytterligare. Planer är ej värderade ur lämplighetssynpunkt. De tas i beaktning i enskilda fall	
3. Minimering negativ påverkan från förändrade ström och erosionsförhållanden						
Områden klassade efter vågmodell grundare än B för respektive område (visar att rev med B m höjd troligtvis har stor påverkan på det lokala vågklimatet)	-2	sig effekt Bgrans_per_omrade_99TM	DHI PM modeller 2022, rapportbilaga		Medelvärden för B för respektive områden användes för att skapa polygon med gräns utifrån djupdata ur 50m-griddar (från sjöfartsverket). Denna är osäker så den kompletteras i sin tur av ett extra lager baserat på 3m-kurvan ur sjökort (se förklaring för lager "sig effekt B_DHI").	Begränsade underlagsdata gör att man inte kan säga vilken sorts och hur allvarlig effekten skulle bli av ett stenrev (50mx50m x3 m högt) innanför gränsen för B.
Områden klassade efter vågmodell grundare än B (visar att rev med B m höjd troligtvis har stor påverkan på det lokala vågklimatet)	-2	sig effekt B_DHI	DHI PM modeller 2022, rapportbilaga		3m-kurvan ur sjökort för att komplettera den osäkra gränsen som dragits med 50m djupgridddata	Begränsade underlagsdata gör att man inte kan säga vilken sorts och hur allvarlig effekten skulle bli av ett stenrev (50mx50m x3 m högt) innanför gränsen för B.

Delparameter	Lämplighetsgrad (-5, -2, -1 negativ eller 1, 2, 5 positiv)	Kartlager (namn på shape) SWEREF 99TM EPSG 3006	Ursprung underlagsdata, referens	Stöd i litteratur? Referens	Metodkommentar	Svagheter?
Erosionsförhållanden längs kusten		N/A	SGUs Kartvisare		Kartlager går ej att få tag på. Eventuell påverkan på dessa kuster av ett stenrev är väldigt beroende av lokala förhållanden. Osäkerhet i modellernas precision gör det svårt att uttala sig om varje enskilt område	SGU har bedömt grad av stranderosion längsmed kusten. PDF som visar bedömningar finns exporterade i erosionsmapp
Undvik att skära av viktiga strömningskanaler för syresatt vatten, t.ex. mellan två uppstickande hårdbottnar.	-1	Delparametern förekommer ej inom bedömningsområden	Sjökort	Länsstyrelsen västra götaland 2007. Hummerrevsprojektet slutrapport 2007, rapport 2007:40	Det är väldigt svårt att säga om något ställe skulle påverkas signifikant av detta. Det finns inga tydliga kobbar i området som skulle kunna utgöra samma typ som nämns i hummerrevprojektet.	
4. Minimering av konflikt med befintlig eller planerad verksamhet						
Ledningar/rör	-5	ror_ledningar_buffer100 m_99TM	sjökort		Buffrat 100 meter runt dessa	Osäkerhet i positionering. Industristandard i USA är att hålla en distans till kablar som utgör minst två gånger vattendjupet, Baltic pipe project har däremot 200 m buffert runtom. Det finns ingen lagstadgat avstånd till kablar. Vissa ägare kanske vill ha större avstånd.
Vindkraftsprojekt	-1	vindkraft_omrade_99TM, vindkraft_ev-framtida_99TM	Vindbrukskollen samt 4coffshore		"vindkraft_omrade" - vindkraftsområden och kabel som innefattas i projekt. "vindkraft_ev-framtida" - ligger samtliga utanför områdena, men med väldigt eventuella kablar genom aktuella områden.	Osäkert om det blir etablering alls för "vindkraft_ev-framtida".
Övriga havsområden där olika typer av förbud mot verksamhet råder	-2	Forbudna_omraden_99TM	Sjökortsunderlag inklusive kontakt med sjöfartsverket på telefon. https://www.sjofartsverket.se/sv/tjanster/ufs---underrattelser-for-sjofarande/minor/		Områden som utmärkts som förbudsområde i sjökort. Här inkluderas förbudsområden för fiske samt ankringsområden för kommersiell sjöfart samt förbudsområden för ankring. Ett område - ankringsförbud vid grollegrund naturreservat - har exkluderats ur analysen då förbudet inte är relevant ur stenrevsperspektiv	Även om det är fiskeförbud behöver det inte betyda att man inte kan/bör anlägga ett rev där
5. Minimering av konflikt med yrkesfiske, fritidsfiske och sportfiske						
Område med yrkesfiske	-2	tralgrans_polygon_99TM	Ny trålgräns hämtad från havs och vattenmyndigheten- fått i mejl från Hans Grimby.		Inom polygon får trålfiske ske. Endast detta område innefattar trålfiske. Trålgränsen påverkar enbart ett litet område i södra hörnet av Falsterbo rev.	
Område med yrkesfiske	-2	Fangster_inom_omraden_99TM (punktlager)	Från mejlkonversation med HaV Jonas Ericson och Hans Grimby		Data från mejlkonversation med HaV. Fångster i punkter, ej ytor.	Relativ fiskeintensitet har inte tagits i beaktning. Ev. konflikt med fiske minskas om en förstärkning av fiskpopulationer sker genom återförsel av sten. En sådan effekt förstärks genom anpassningar av revets utformning.
Områden med fiskodlingar	-5	Fiskodling_99TM	Sjökort		Detta är inte alltid fiskodlingar, det har i enstaka fall förekommit fiske med fasta redskap (Kommunikation med kommunbiolog i Höganäs). Aktiviteten i dessa områden bedöms kommunbiolog som försumbar i dagsläget.	

Delparameter	Lämplighetsgrad (-5, -2, -1 negativ eller 1, 2, 5 positiv)	Kartlager (namn på shape) SWEREF 99TM EPSG 3006	Ursprung underlagsdata, referens	Stöd i litteratur? Referens	Metodkommentar	Svagheter?
6. Minimering av konflikt med arkeologiska värden						
Arkeologiska lämningar	-5	Fornlämningar_99TM, vrak_eniro_99TM	Fornsök (https://app.raa.se/open/fornsok/lamning-query)		Arkeologiska lämningar från fornsök (inkl. vrak) har markerats ut med buffert på 200 meter runtom (kan eventuellt vara överdrivet stor buffert). Vrak som ej fanns i fornsök har hämtats från sjökortsunderlag, dessa har ej lämplighetsvärderats och saknar också buffert.	
7. Minimering risk för degradering av rev						
mjuka botten utan bärkraft	-5	Mud_AREA_CROP_99TM	Ola Hallberg, Johan Nyberg, Anders Elhammer & Cecilia Erlandsson 2010 Ytsubstratklassning av maringeologisk information SGU rapport 2010:6	Länsstyrelsen västra götaland 2007. Hummerrevsprojektet slutrapport 2007, rapport 2007:40 samt https://kyst.dk/media/95695/21-09728-ansoegning-stenrev-vejle-fjord.pdf	Hummerrevsprojektet: Här sjönk reven ned, något som undviks genom att undvika att lägga reven på mjukbotten. Endast kartligger namn "Mud" har använts för detta område. "Fine sand" har ej inkluderats i mjukbotten.	SGU's substratkartor är osäkra har vi sett av egen erfarenhet. Tillförlitligheten varierar och har inte bedömts för dessa områden.
Branta sluttningar bör undvikas för att skapa ett stabilt rev	-1	Inget lager - det finns inga sådana bottenar	Sjökort		Definiera "branta sluttningar"! Plus man kan nog göra någon slags rasteranalys på detta! Obs inga bottenar är branta, de som ger intryck av att vara branta (runt Ven) har en lutning på under 1 grad vilket i detta fall inte bedöms utgöra en brant botten som inte kan hålla kvar ett 3 m högt rev	
mjuka botten utan bärkraft	-5	MB_klippt_99TM	Underlagsdata från ålgräsundersökningar (från Jonas LST) - specifika ref finns i attribut tabell			Data ej heltäckande, inventeringsdata saknas i vissa delar av områdena. Områden som uppfyller kriterier kan därmed finnas utöver de som använts i studien.
Bottenar där grövre material redan förekommer	2	HB_klippt_99TM	Underlagsdata från ålgräsundersökningar (från Jonas LST) - specifika ref finns i attribut tabell			Data ej heltäckande, inventeringsdata saknas i vissa delar av områdena. Områden som uppfyller kriterier kan därmed finnas utöver de som använts i studien.
8. Minimering konflikt med försvaret						
Exkludera militära övningszoner	-5	N/A	Sjökort, Eniro sjökort		Inga militära områden överlappar.	Militären är aktiv i större delar av havsterritoriet än de som är utmärkta som övningsområden i sjökort. Dock är de typer av uppgifter inte publika.

Bedömning av lokaler för etablering av stenrev

Påverkan på vågor och strömmar



Handläggare: Timothy Ley och Martin Johnsson

Projektledare: Charlotta Lövstedt

Sammanfattning och inledning

DHI Sverige AB har på uppdrag av Medins Havs och Vattenkonsulter AB tagit fram underlag för att identifiera lämpliga platser att placera stenrev, utifrån Länsstyrelsens utpekade områden, med avseende på påverkan genom erosion och strömmar. Andra aspekter av stenreven än erosion och strömmar behandlas av Medins Havs och Vattenkonsulter AB.

Stenrev kan lokalt öka eller minska erosion och styrkan på strömmar beroende på hur de placeras. Ingenjörsmässigt används stenrev ibland som så kallade "friliggande vågbrytare" för att skydda kusten. I andra fall kan dock etableringen av rev förändra de lokala vågförhållandena på ett sådant sätt att kusten eller botten kan skadas/förändras bland annat genom ökad erosion. Det är därför viktigt att reven placeras med omtanke i relation till de lokala hydrodynamiska förutsättningarna. Generellt sätt är det främst vågor som påverkar sedimenttransport vid kusten. Sedimenttransporten ligger i sin tur till grund för eventuell erosion eller ackumulation av sediment.

Stenreven som ska konstrueras antas dimensioneras som boxar; 3 m höga med en yta på 50 x 50 m. Ju grundare reven placeras, desto mer påverkan på hydrodynamiken kan de förväntas ha.

För att kunna dra övergripande slutsatser för samtliga områden i relation till påverkan på vågförhållandena har djupgränsvärden definierats för punkter vid respektive område. Batymetri med konturlinjer på 3, 6 respektive 10 m har funnits att tillgå. Den första gränsen (**A**) är djupet då revet kan antas börja påverka vågorna (när vågen går från djupvattenvåg till så kallat intermediär-våg). Att vågen "märker av" revet behöver inte ha några stora konsekvenser på hydrodynamiken, men det är bra att känna till för att veta utanför vilket djup revet inte kommer ha någon påverkan på vågorna. Den andra (**B**), grundare gränsen, är då revet troligtvis kommer få vågorna att brytas. Vågor som bryts har en stor påverkan på hydrodynamiken. Runt detta djup bör man därför förvänta sig större påverkan på den lokala hydrodynamiken och eventuellt konsekvenser på lokal erosion. Påverkan behöver dock inte alltid vara negativ. Strömhastigheter för enstaka punkter i respektive område har hämtats från DHI's Met Ocean Portal. Dessa värden refereras till som värde **C** (angivna i m/s).

Metod

Vågor

1. Två gränser/kriterier definierades för när djupet påverkar vågen:
 - A. Djupet (h) där vågen med våglängden (λ) börjar påverkas av botten (djupvattenvåg till **intermediär-våg**): $h = \lambda/2$
 - B. Djupet (h) där vågen kan förväntas **bryta**: $h = \frac{H_s}{0,78}$

Ekvationerna och kriterierna i sig är förenklingar men ger en god fingervisning för vilka djup man kan förvänta att revet börjar påverka vågen (a) till att vågen bryter till följd av revet (b).

2. Vågdata hämtades från SGIs öppna vågportal (gis.swedgeo.se/vagmodell/) för punkter i relation till de av länsstyrelsen utpekade potentiella rev-områdena.
3. Våglängd (λ) för en djupvattenvåg beräknades: $\lambda = \frac{g \cdot T_s^2}{2 \cdot \pi}$

Detta är en förenklad ekvation som baseras på linjär vågteori som i de flesta sammanhang ger ett tillförlitligt resultat.

4. Den associerade vågperioden (T_s) i relation till våghöjden (H_s) avlästes som ett approximativt medelvärde från tillhörande graf för respektive punkt.
5. Den kumulativa signifikanta våghöjden (H_s) vid ~90%¹ avlästes från tillhörande graf för respektive punkt.

OBS! I och med att revet beräknas vara 3 m högt har detta värde adderats till respektive djup i **A** och **B** (då djupen är i relation till botten, vilket i detta fall är toppen på revet).

Ström

6. Strömdata hämtades från DHIs Metocean Data Portal (v1.metocean-on-demand.com/) DK WATER HD modell (1995-01-01 ~ 2018-12-31).
 - C. **Maximala strömhastigheten** (m/s) med ett års återkomsttid extraherades från modellen.

Val av datapunkter

Punkterna för extrahering av vågdata har valts i eller i nära anslutning till de tilltänkta revområdena. Detta för att processer i övergången från djupa till grunda områden (så som uppgrundning och refraktion) inte ska inkluderas i indata.

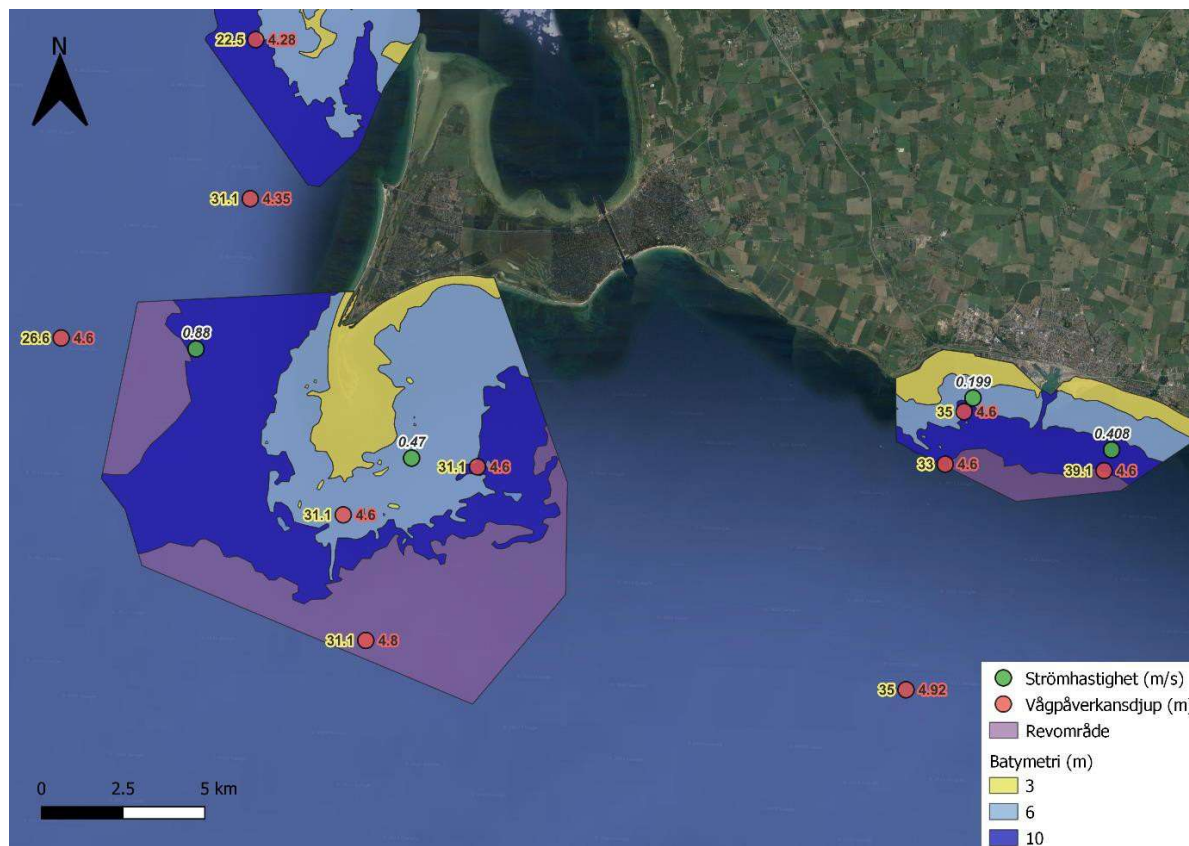
Datapunkterna för strömhastigheterna har placerats inom områdena för att (i motsats till vågdatan) inkludera processer på grundare vatten.

Samtliga beräkningar i relation till vågpåverkan är (som beskrivet i metoden) baserade på H_s för de ~10% största vågorna. Det kommer alltså att finnas fall då vågor med större våghöjd når revet och som då troligtvis kommer bryta även om revet är på djup grundare än det som angivits i kriteriet **B**.

¹ Signifikant våghöjd (H_s) är medelvärdet på den högsta tredjedelen av vågorna vid ett visst tillfälle. 90% av de kumulativa H_s -värdena betyder alltså att denna signifikanta våghöjd överstigs 10% under ett år.

Resultat

Samtliga data samlades i vektor-lager (*Currents.gpkg* samt *Waves.gpkg*) som levererats till Medins i samband med denna rapport. För respektive vågpunkt (röd punkt) finns djupgränsen för **A** samt **B** (se Metod ovan) angiven och värdet för strömpunkt (grön punkt) **C** (se Metod-avsnitt ovan). **A** har angivits med gul siffra **B** med röd siffra och **C** med vit (se exempelfigur nedan). Färgskalan på botten visar djupet i området.



Figur 1. Exempel-bild på visualisering av vektorfilererna för ström (grön punkt) och vågor (röd punkt). Gul siffra anger djup **A** (m); röd siffra anger djup **B** (m) och vit siffra strömshastighet **C** (m/s). Batymetrien har överskådligt angivits med konturlinjer 3, 6 och 10m.

Hur vektorlagret rekommenderas att användas

Vid tillgång till batymetri med högre upplösning (raster) kan de givna värdena i vektorlagren användas för att klassificera områden. I och med att varje revområde har flera vågpunkter föreslås att man väljer antingen ett medelvärde inom respektive revområde för de olika djupgränserna (**A** och **B**) alternativt delar upp revet i mindre zoner och använder närmaste vågpunkt inom respektive zon. Observera att värdena för vågpunkterna kan antas gälla för ett relativt stort område kring punkten (vilket även indikeras av att punkter nära varandra har relativt lika värden). Rekommenderad "klassificering" anges i "Rekommendationer" nedan.

Rekommendationer

Djup: > A

Rev som placeras utanför gräns **A** (d.v.s. djupare) bedöms inte ha någon påverkan på vare sig vågor eller strömmar och därmed inte heller erosion.

Klassificering: Ingen påverkan på hydrodynamik. Följaktligen ingen påverkan på erosion/ackumulation. Behöver inte utredas vidare.

Djup: A - B

På djup mellan **A** och **B** kan reven ha påverkan på hydrodynamiken, huvudsakligen genom påverkan på vågor. Eftersom djupet för A på flera platser är ca 30 m medför detta att rev troligtvis kommer behöva placeras inom denna zon. Påverkan på hydrodynamiken mellan dessa djup (**A** och **B**) bör utredas mer i detalj när mer exakt lokalisering föreslagits, men i de flesta fall kommer vågor inte bryta på revet i denna zon.

Klassificering: Eventuellt betydande påverkan på hydrodynamik. Ju grundare (närmare B) desto större sannolikhet för påverkan. Mer detaljerad studie (ev. modellering) rekommenderas, men beroende på lokala förhållanden och exakt djup.

Djup: < B

På djup grundare än B. kommer revet troligtvis ha stor påverkan på det lokala vågklimatet. Att reven påverkar vågklimatet behöver inte nödvändigtvis medföra negativa konsekvenser, men risken finns. Detta innebär med andra ord att man inte behöver exkludera dessa områden p.g.a. påverkan på den lokala hydrodynamiken, men att en mer detaljerad utredning genom till exempel modellering behöver göras.

Klassificering: Betydande påverkan på hydrodynamik. Lokala förutsättningar bör studeras närmare och modellering rekommenderas.

Strömhastighet: C

Angående strömvärdena är det komplicerat att göra kvalitativa uttalanden på vilken påverkan ett rev kan ha. Detta har delvis att göra med att strömmönstren i Öresund är komplexa, men också i och med att konsekvenserna av förändrad strömhastighet och –riktning lokalt kan vara mycket varierande. Om strömmen är svag kan ett rev potentiellt fortsätta försvaga strömmen vilket kan försämra vattenkvaliteten. Å andra sidan kan ett rev i vissa fall öka strömhastigheten, både i områden med svag och stark ström. Är strömmen stark kan det förväntas sig att ett rev har större påverkan på sedimenttransporten. Men denna påverkan kan antingen ha positiva eller negativa konsekvenser beroende på situation och mål. Det är därför svårt att allmänt bedöma hur reven bör placeras i förhållande till havsströmmar. Eftersom reven är relativt små kan man troligtvis på vissa platser bedöma påverkan som försumbar. Genom att anpassa den geometriska utformningen av revet kan man också göra att reven blir mindre av ett hinder för strömmen. I relation till djupet kan man allmänt säga att rev nära kusten (grundare) kommer ha en större påverkan på sedimenttransport och kusterosion än rev längre från kusten (på djupare vatten) där sedimenttransporten generellt sätt är lägre eftersom vågorna inte bryter.

Det är viktigt att belysa är att vågor i sig har en stor påverkan på strömmar vilket är speciellt för fallet nära kusten. Därför kan även gränserna **A** och **B** vara relevanta att ta hänsyn till även för påverkan på strömmar.

Nästa steg

När mer precisa placeringar av reven fastslagits föreslås att vidare utredningar görs av hydrodynamisk påverkan om reven placeras grundare än djup **A**. Om stenreven placeras runt djup **B** bör stor lokal påverkan på hydrodynamiska förhållanden förväntas. I dessa fall rekommenderas att göra hydrodynamiska modelleringar för att på ett detaljerat sätt identifiera hur påverkan på vågklimatet kan förändra sedimenttransport och därmed påverka erosion/ackumulation i området.

Det är viktigt att belysa att om stenreven placeras med hänsyn till hydrodynamiska förhållanden kan de skydda kusten mot erosion. Modellering av hydrodynamiska förhållanden är därför att rekommendera, dels för att undvika negativa konsekvenser, men också för att maximera de positiva.

Bilaga 3 - Djup för A och B för respektive bedömningsområde

Område	A (djupet i meter där våg börjar påverkas av botten)	B (Största djup i meter där vågen förväntas bryta) Områden grundare än detta beräknas kunna påverkas signifikant	Maximal strömhastighet med ett års återkomsttid (m/s)
Skäldervikens norrsida	31,1	4,5	0,181
Skäldervikens norrsida	31,1	4,8	0,181
Höganäs-Viken	27,5	4,7	0,376
Höganäs-Viken	24,9	4,6	0,376
Grollegrund	24,1	4,2	1,02
Ven västra (max)	10,0	3,6	0,72
Ven östra (min)	7,9	3,4	0,176
Landskronas grundområden	10,5	3,6	0,416
Landskronas grundområden	10,0	3,7	0,416
Barsebäcksområdet södra (max)	12,6	3,8	0,39
Barsebäck mellersta	11,0	3,8	0,226
Barsebäcksområdet norra (min)	10,0	3,6	0,226
Lillgrund norra	17,4	4,2	0,68
Lillgrund södra	22,5	4,2	0,68
Bredgrund norra	22,5	4,2	0,68
Bredgrund södra	31,1	4,4	0,68
Falsterborev västra	26,6	4,6	0,88
Falsterborev östra	31,1	4,6	0,47
Trelleborgs närområde västra	35,0	4,6	0,199
Trelleborgs närområde östra	39,1	4,6	0,408

Bedömningsområde	Utlägningsområde	Gradering lämplighet	Vindkraft (framtid)	Befintlig vindkraft	Pågående planer och projekt	Hårdbottenassocierad flora/fauna i område	Bottnar djupare 3m	Trälområde	Fiskodling	Fornlämningar	Förbudsområden	Innanför gräns för djup grundare än B (DHI-data) baserat på 50m gridd	Innanför gräns för djup betydligt grundare än B (3 m kurva från sjökort) (DHI-data)	Näringsämnen vattendrag	Rör/ledningar	Farleder	Mjukbotten	Blandbotten (SGU)	Hårdbotten (grus/sten/block) (Video)	Bekräftad förekomst av ålgräs	Bekräftad frånvaro av ålgräs i området	Vrak
Höganäs	H_1	6	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej
Höganäs	H_2	6	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej
Höganäs	H_3	6	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej
Grollegrund	G_1	6	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej
Grollegrund	G_2	6	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Grollegrund	G_3	6	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Skälderviken	S_1	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Skälderviken	S_2	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Skälderviken	S_3	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Ven	V_1	4	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej
Ven	V_2	2	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Ven	V_3	2	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej
Landskrona	L_1	6	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Landskrona	L_2	6	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Landskrona	L_3	4	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Barsebäck	B_1	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Barsebäck	B_2	2	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej
Barsebäck	B_3	2	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Lillgrund	Li_1	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej

Bedömningsområde	Utlägningsområde	Gradering lämplighet	Vindkraft (framtid)	Befintlig vindkraft	Pågående planer och projekt	Hårdbottenassocierad flora/fauna i område	Bottnar djupare 3m	Trålområde	Fiskodling	Fornlämningar	Förbudsområden	Innanför gräns för djup grundare än B (DHI-data) baserat på 50m gridd	Innanför gräns för djup betydligt grundare än B (3 m kurva från sjökort) (DHI-data)	Näringsämnen vattendrag	Rör/ledningar	Farleder	Mjukbotten	Blandbotten (SGU)	Hårdbotten (grus/sten/block) (Video)	Bekräftad förekomst av ålgräs	Bekräftad frånvaro av ålgräs i området	Vrak
Lillgrund	Li_2	4	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej
Lillgrund	Li_3	4	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej
Bredgrund	Br_1	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej
Bredgrund	Br_2	4	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej
Bredgrund	Br_3	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Falsterborev	F_1	4	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja
Falsterborev	F_2	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej
Falsterborev	F_3	4	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej
Trelleborg	T_1	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej
Trelleborg	T_2	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Trelleborg	T_3	4	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej

