

LÖDERUP STRANDBAD

IDESKITSE



NATOUR

LÖDERUPS STRANDBADS SAMFÄLLIGHETSFÖRENING

25. marts 2024

■ HVOR INTET ANDET ER NÆVNT TILHØRER ALLE OPHAVSRETTIGHEDER:
© NATOUR APS, 2024.

Team

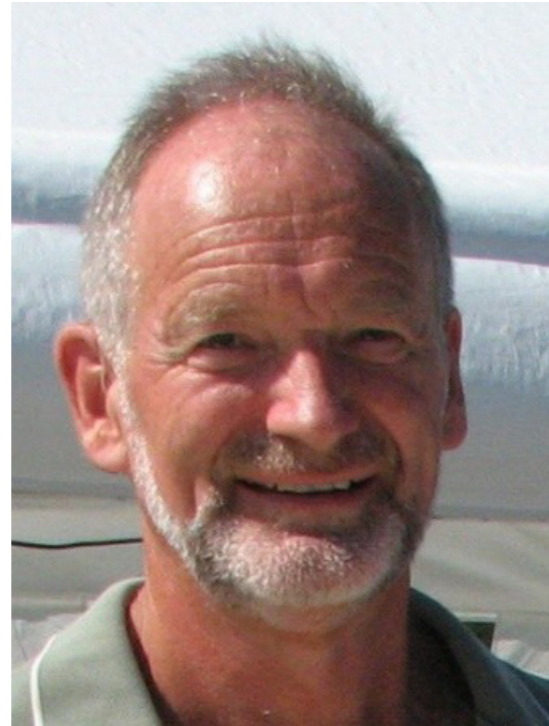
NATOUR



Eva Sara Rasmussen

Eva er uddannet cand.arch. fra Kunstakademiets Arkitektskole, 2002. Hun har i over 15 år arbejdet som landskabsarkitekt inden for områderne kystsikring og kystudvikling, herunder 10 år hos Hasløv & Kjærsgaard og siden 2017 som stifter af NATOUR. Hun er forfatter til "Kystsikring og kystudvikling i Danmark" og bl.a. jurymedlem for Dansk Landskabspris.

https://uploads-ssl.webflow.com/5b6865c8f109cf55b3d9bb85/5d6e3b42b8496e43bd9bf6c9_2019_Kystvejledning_1.udgave_CALL_NATOUR_pdf_72dpi-m-Ad7.pdf



Karsten Mangor

Karsten Mangor er uddannet civilingeniør fra Danmarks Tekniske Universitet, 1972. Han har arbejdet i over 50 år inden for områderne kysthydraulik, kystlinje- og miljøstyring og havnefrontsudvikling, herunder over 30 år som Chief Engineer for Shoreline Management hos DHI. Han er forfatter til bogen "Shoreline Management Guidelines" og har været formand for PIANC CoCom Working Group 2 on Best Practices for Coastal Stabilization Methods.

<https://www.dhigroup.com/dhi-ebooks/shoreline-management-guidelines>

Kontaktperson ELU Consult



Dan Svensson

Dan er uddannet cand.scient. fra KTH Royal Institute of Technology in Stockholm 1972. Han har arbejdet i over 30 år inden for områderne havnekonstruktioner, geoteknik og konstruktionsdimensionering, herunder over 10 år som afdelingsleder hos ELU Consult.

Kontaktperson DHI

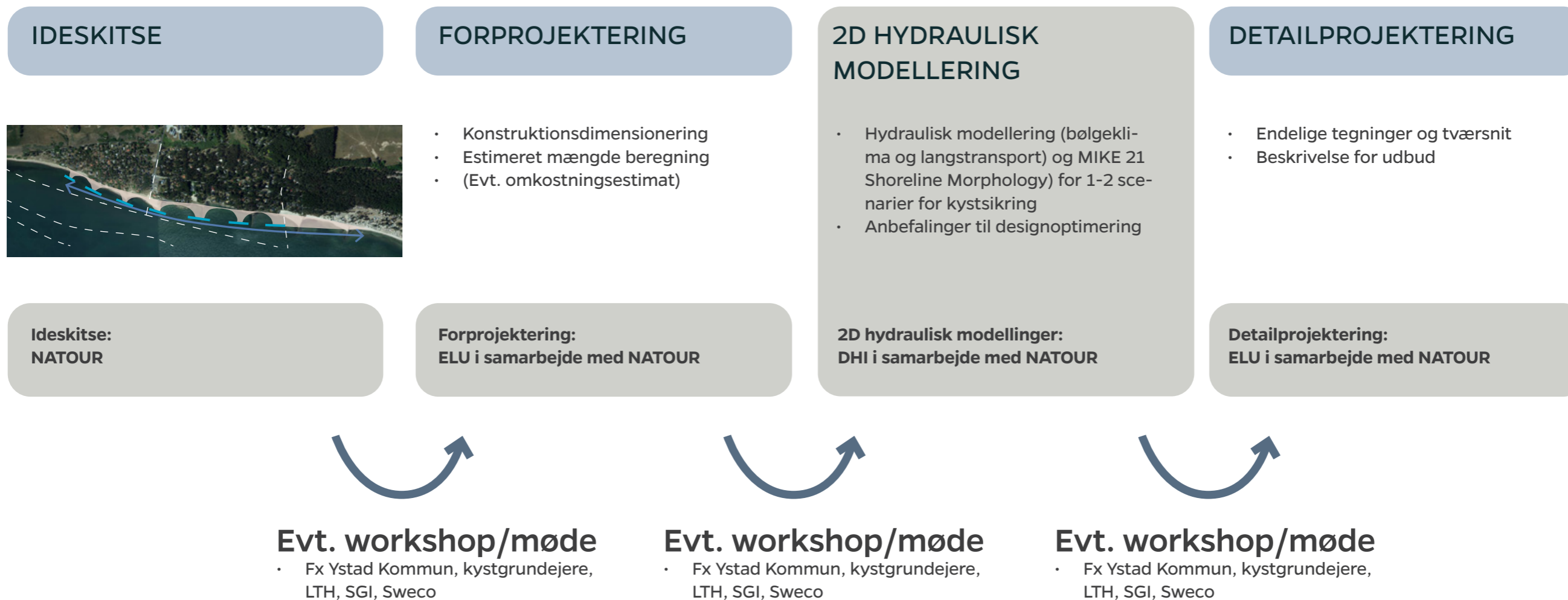


Nicholas Grunnet

Nicolas er uddannet civilingeniør fra Danmarks Tekniske Universitet, 1993 og University of Florida, 1999 og har ph.d. fra Utrecht Universitet i 2004, alle indenfor kystteknik. Han har arbejdet i over 30 år inden for områderne kysthydraulik og kystmodellering, herunder over 10 år som afdelingsleder hos DHI og siden 2021 vicepresident for DHI, Norden og Europa.

Proces

PROCES



Baggrund

IDESKITSE

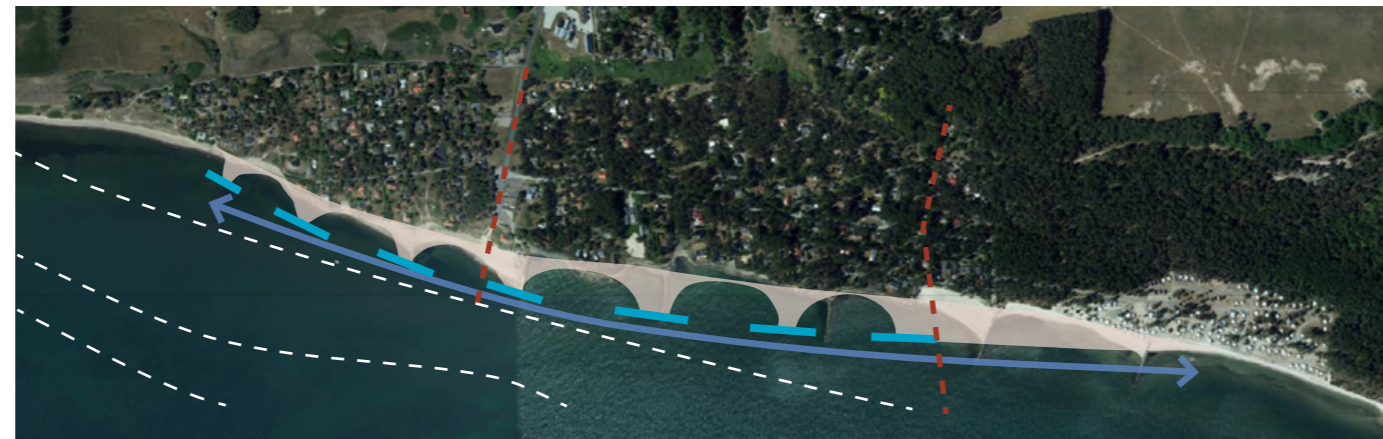
I arbejdet med ideskitsen er der desuden nogle rammer og hensyn, som må respekteres.

Særlige overordnede hensyn:

- Naturinteresser
- Lovgivningsrammer

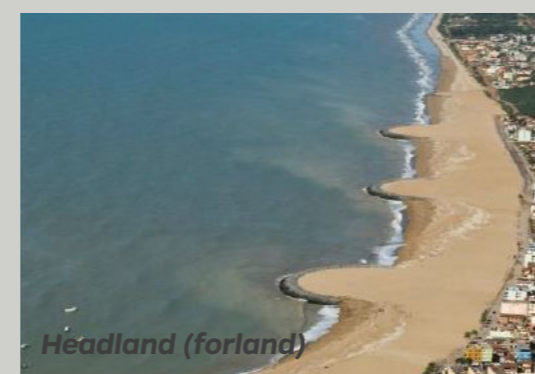
Særlige tekniske hensyn:

- Kystsikringens kvalitet og holdbarhed
- Omkostninger
- Kvalitet af strand/ rekreative hensyn



■ KILDE (LUFTFOTO): SGI, KYSTDATAPORTAL, 2023.

Principielle alternative konstruktionstyper



Kysttekniske forhold

HISTORISK UDVIKLING AF KYSTEN



■ KILDE (LUFTFOTO): SGI, KYSTDATAPORTAL, 2023.

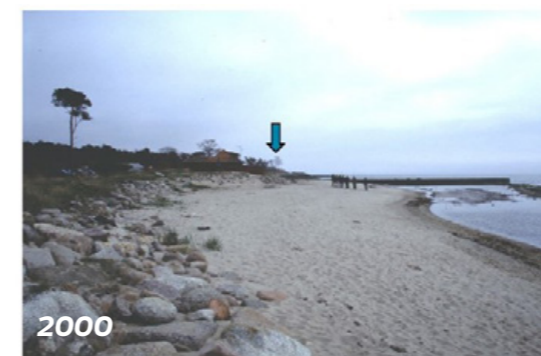
Forståelse af problemer

Løderup Strandbad er en naturlig erosion-skyst.

Der har gennem tiden løbende etableret forskellige typer af kystbeskyttelse efter behov. Det har resulteret i et ikke optimalt design, som blandt andet har bevirket af sandstranden er forsvundet og der forekommer nedstrøms erosion.

Der mangler løbende sandfodring.

Naturværdierne og de rekreative værdier bliver udhulet som tiden går. Det giver på sigt risiko for sammenbrud af konstruktioner.



■ KILDE: KYSTDIREKTORATET (DK)

KYSTENS LANDSKAB

Landskabets dannelse

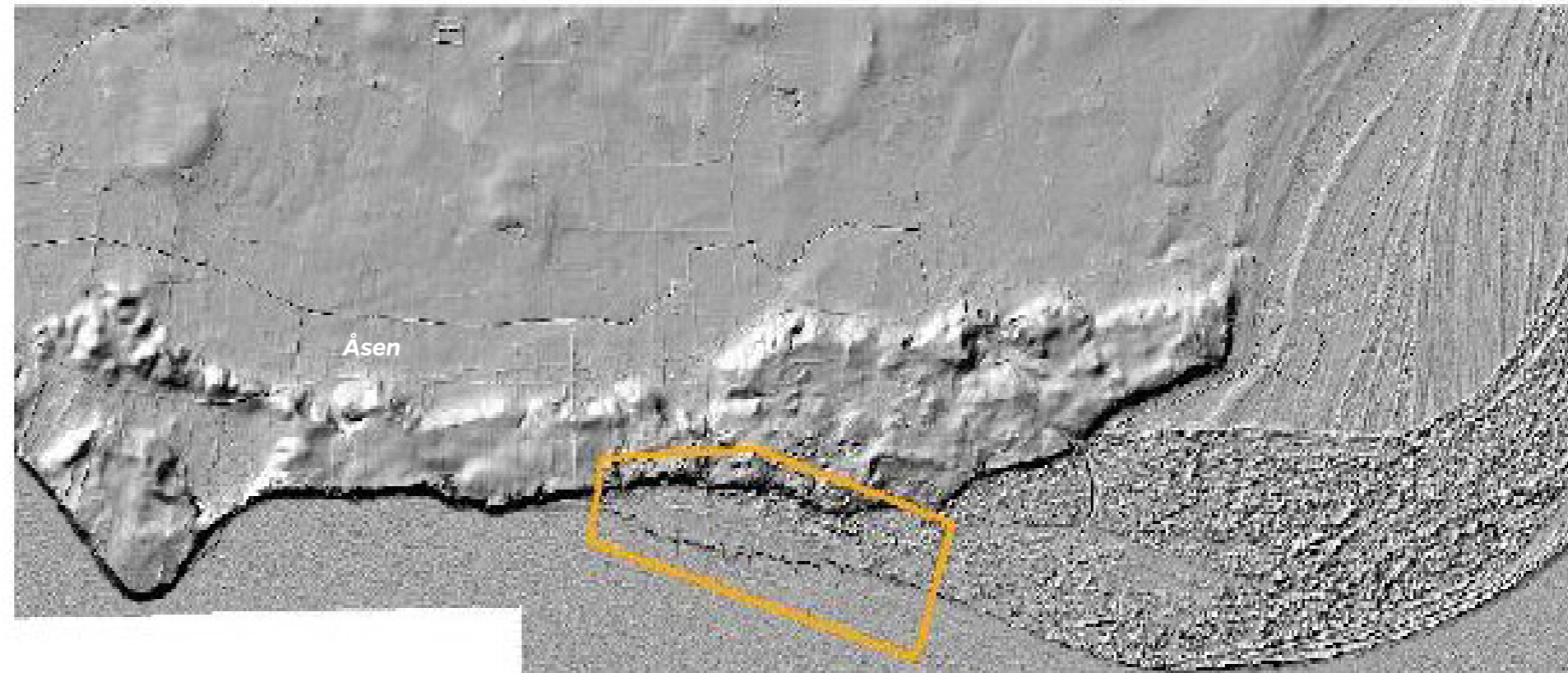
Åsen er en oprindelige geologisk formation, som i dag, når der eroderes ved Kåseberg, leverer sedimenter til vedligeholdelse af kysten mod øst.

Sandhammaren består således af aflejring af sedimenter, der dels kommer fra Kåseberg, og hvor kysten drejer mod nord - er sedimenterne leveret fra kyststrækningen NØ for Sandhammaren.

Kysten eroderer - hvis der er for lidt sediment til rådighed. Når dele af den eroderede kyst sikres mod erosion vil det medføre øget erosionspres på strækningen øst for den beskyttede strækning.

Löderups strandbad og områderne mod øst ligger på en geologisk formation bestående af en bred strandterrasse på sydsiden af Kåseberg Åsen.

Strandterrassen er opbygget af finkornede sedimenter, der højst sandsynligt stammer fra Kåseberg Åsen. Strandterrassen ligger i et niveau på ca 2-3 m over havets overflade, og området er opført som det eneste område i Skåne med alvorlig erosion. Mellem 1940 og 2010 er strandterrassens bredde faldet med op til 250 meter på grund af erosion.

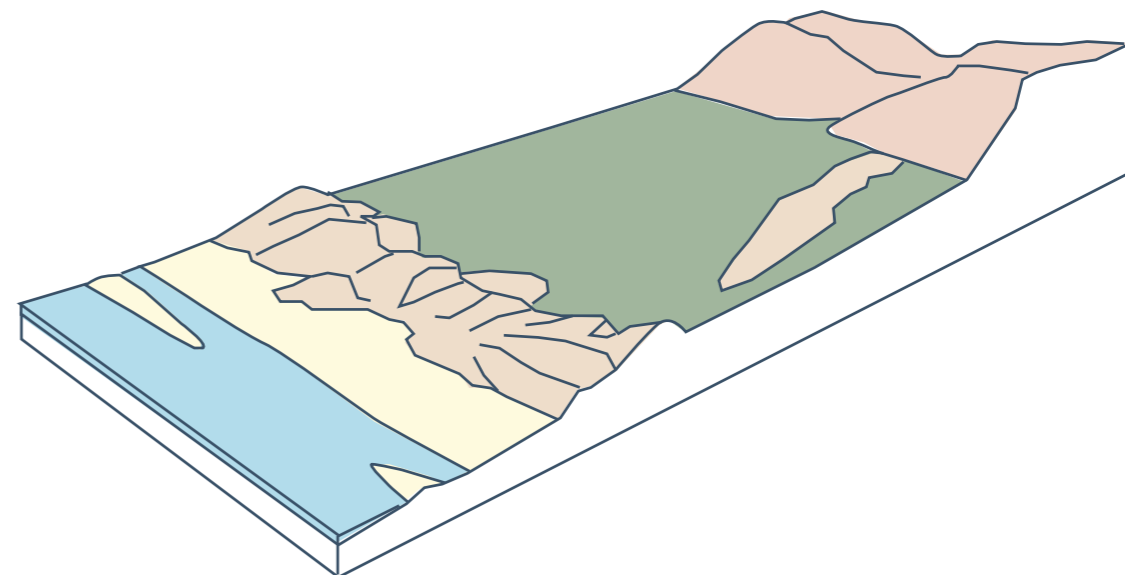


■ YSTAD KOMMUN (SWECO), 2016.

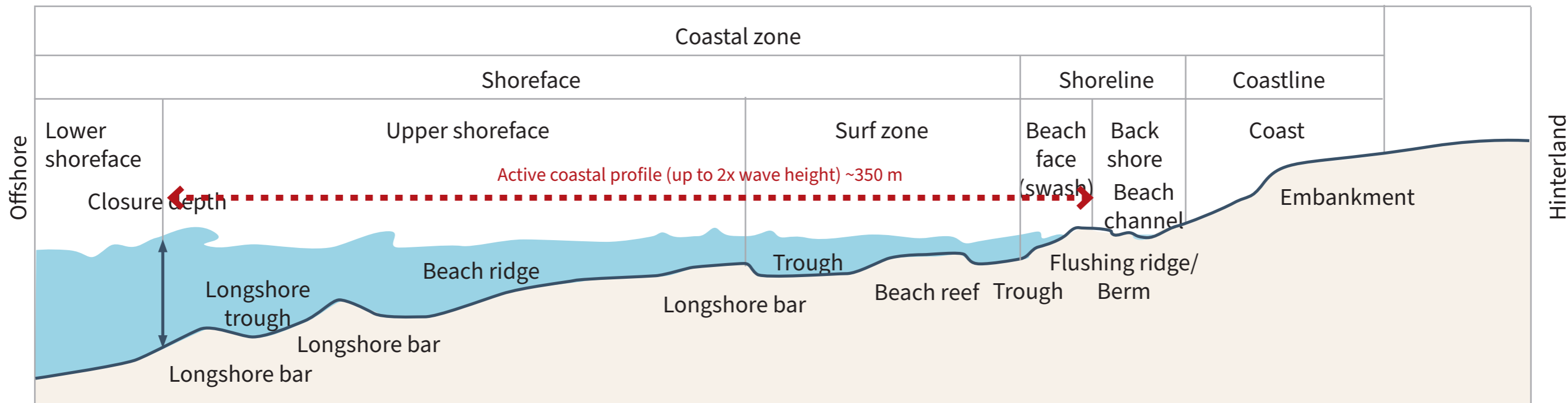
PÅVIRKNINGER - VANDSTAND OG BØLGER

Kystlandskabets karakter

Kysten ved Løderup Strandbad oprindeligt en åben sandkyst med en dynamisk sammenhæng mellem et bagland der ved erosion leverer sediment til kysten og revlesystemer foran kysten. Denne type fladkyst er meget sædvanlig i Danmark og omkring den sydlige del af Østersøen.



■ KILDE: KYSTSIKRING OG KYSTUDVIKLING I DANMARK, 2019.



■ KILDE: KYSTSIKRING OG KYSTUDVIKLING I DANMARK, 2019.

PÅVIRKNINGER - BØLGEFORHOLD

Bølger

Der er meget skråt indfaldende bølger fra SV.

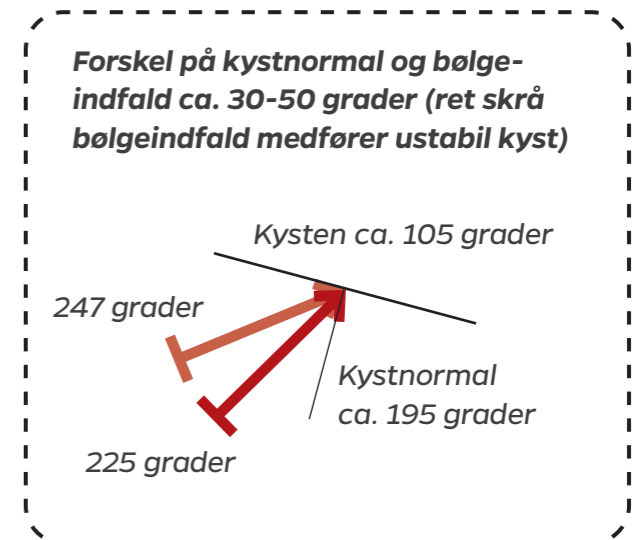
Langtransportkapaciteten af størrelsesordenen 30.000 m³/år.

Antages en nogenlunde sammenlignelighed med analyse af Ystad Strandpark tyder det på, at følgende gør sig gældende:

Der er små bølger på under 0,8 meters højde 80% af tiden, og de står kun for mindre end 20% af sedimenttransporten. Det er bølger fra SSW, SW og WSW.

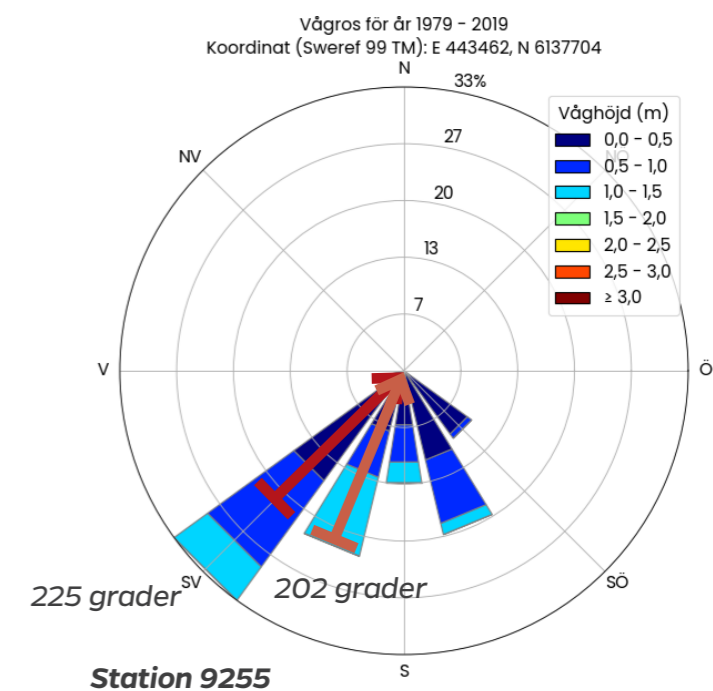
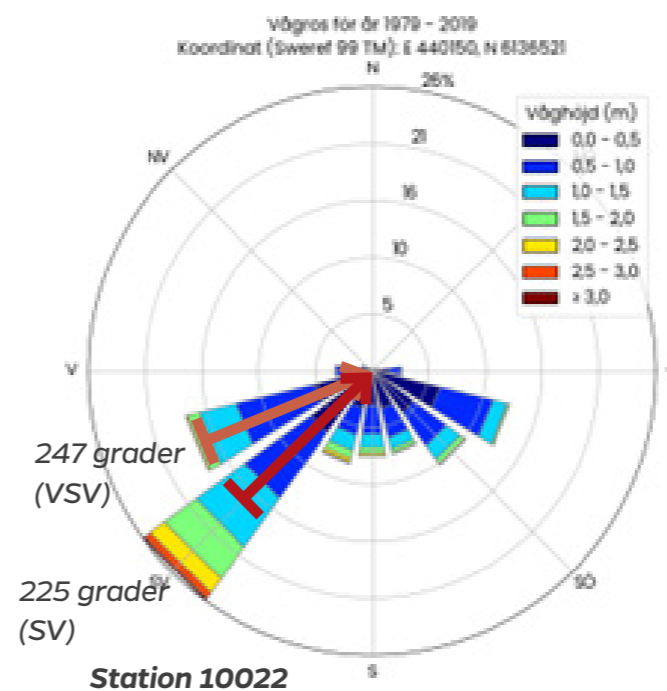
Bølgerne på 0,8-1,75 meters højde står ved Ystad for den største del af sedimenttransporten.

De største bølge, som er mest eroderende, kommer fra SV og er op til ca. 3,0 meter.



Bølgerose, på dybt vand ud for Kåseberga (venstre)

Bølgerose, på lavt vand ud for Löderups Strandbad (højre).



■ KILDE (GRUNDLAG): SGI, KYSTDATAPORTAL, 2024.

PÅVIRKNINGER - BØLGER OG EKSTREMHÆNDELSER

Bølgeopbygning

Bølgerne har en meget langt frit stræk de kan opbygges over:

Cirka en afstand på 109 km fra Møn (Danmark) for de mest skrå bølger.

Cirka en afstand på op til 135 km fra Nordtyskland.

Antageligt meget sjældent sammenfald mellem højvande og kraftig vind/storm.

Bølgehøjde:

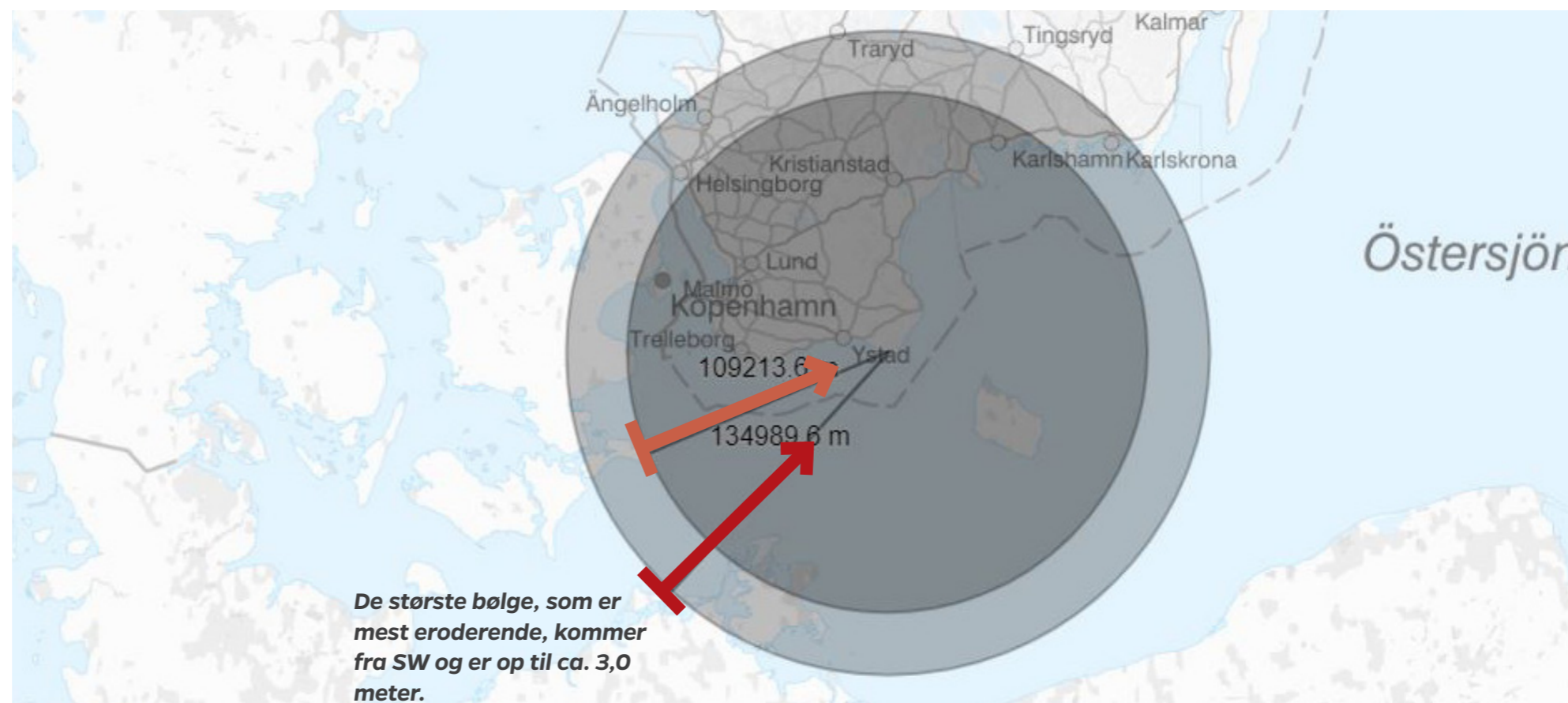
Signifikant bølgehøjde omtrent Hs 1,6
Kilde: SGI kystdataportal
Signifikant bølgehøjde omtrent: Hs 1,3 m
Kilde: Copernicus

Bølgeperiode:

Signifikant bølgeperiode omtrent: Tp 4,7 m
Kilde: Copernicus

Aktivt kystprofil med sedimenttransport:

Closure depth, inner: dl-in=2,4 m
Closure depth, outer: dl-out=27 m
Kilde: Copernicus



■ KILDE (GRUNDLAG): SGI, KYSTDATAPORTAL, 2024.

	År 2015	År 2065	År 2100
"Normalhøgvatten"	+1,35 m	+1,85 m	+2,35 m
100-årshøgvatten	+1,85 m	+2,35 m	+2,85 m
Backafloden	+2,35 m	+2,85 m	+3,35 m

■ TRELLEBORG KOMMUN (SWECO), 2017.

Vattenstånd (RH200)	Vindhastighet		
	Över 10 m/s	Över 15 m/s	Över 20 m/s
Över +110 cm	31 st / 36%	4 st / 5%	0 st / 0%
Över +120 cm	14 st / 32%	2 st / 5%	0 st / 0%
Över +130 cm	6 st / 35%	1 st / 6%	0 st / 0%

■ TRELLEBORG KOMMUN (SWECO), 2017.

PÅVIRKNINGER - RISIKO OG LEVETID

Returperiode

Umiddelbar tilgang til levetid er en tidshorisont på 50 år (år 2070), som eventuelt kan opdeles i etaper, således at der i 1. etape tages hensyn til at løsningen skal kunne forstærkes/forhøjes på et senere tidspunkt.

Accepteret risiko på 64 % for overskridelse af dimensionsgivende hændelse i levetiden.

Medfører at der skal dimensioneres for en returperiode 50 år.

Levetid (L) i år	Returperiode i år								
	5	10	30	50	100	500	1000	10,000	100,000
1	20%	10%	3%	2%	1%	0.2%	0.1%	0.01%	0.001%
5	67%	41%	16%	10%	5%	1%	0.5%	0.05%	0.005%
10	89%	65%	29%	18%	10%	2%	1%	0.10%	0.01%
20	99%	88%	49%	33%	18%	3%	2%	0.2%	0.02%
30	100%	96%	64%	45%	26%	6%	3%	0.3%	0.03%
50	100%	99%	82%	64%	39%	10%	5%	0.5%	0.05%
100	100%	100%	97%	87%	63%	18%	10%	1%	0.1%
200	100%	100%	100%	98%	87%	33%	18%	2%	0.2%
500	100%	100%	100%	100%	99%	63%	39%	5%	0.5%

Tablet: Sandsynlighed for at dimensionsgivende hændelse overskrides, S [i %], indenfor levetiden, L [år], og returperioden T_d [år]. Fra Mangor 2004.

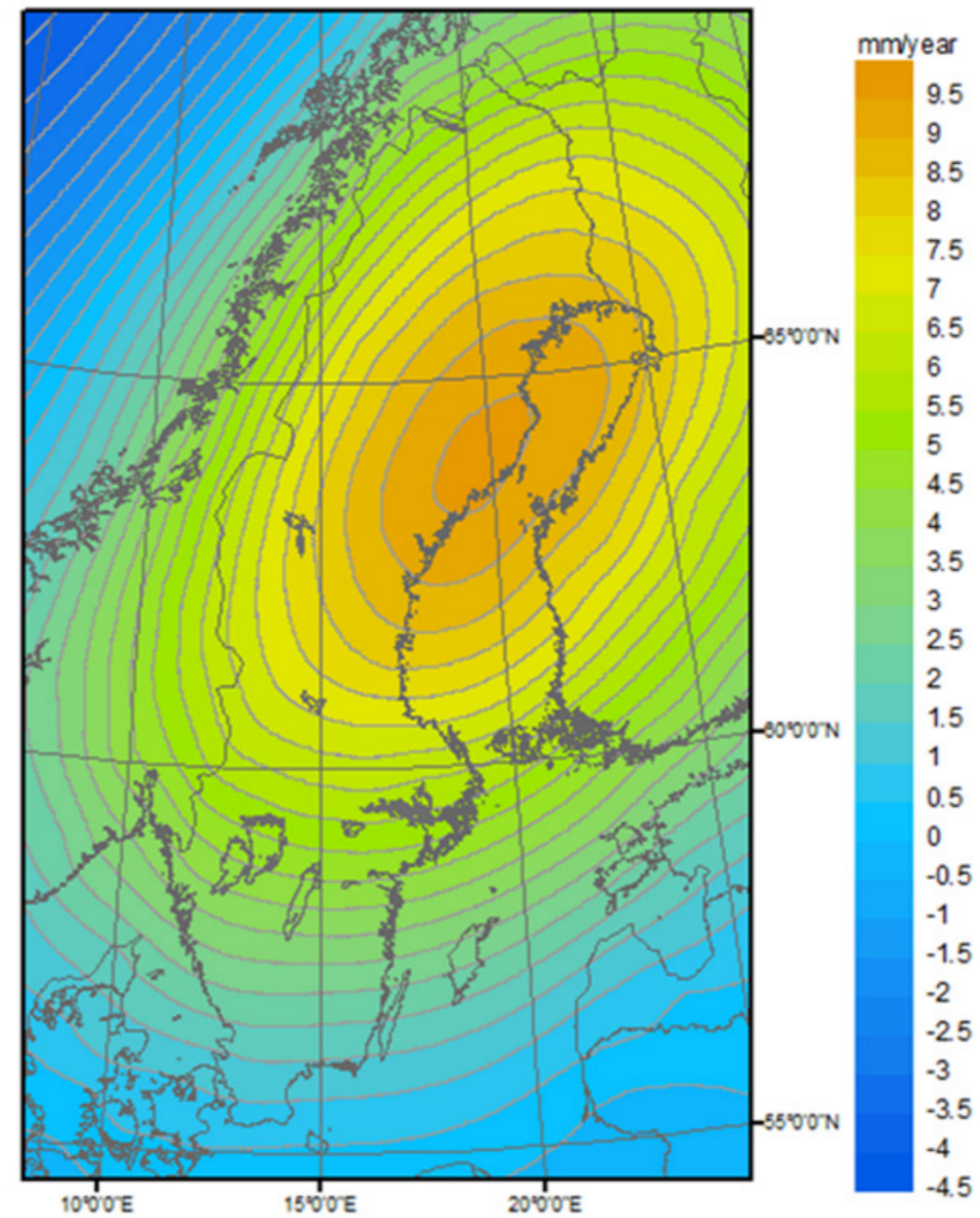
■ KILDE: DHI, SHORELINE MANAGEMENT GUIDELINES, 2017.

PÅVIRKNINGER - LANDSÆNKNING

Landsænkning

Landsænkningi Löderup Strandbad-området antages at være ca. 0,75 mm/år, hvilket svarer til landsænkningerne fra år 2020 til årstallene 2100, 2150 og 2300, som angivet i nedenstående tabel:

2040	2070	2100
0,15 m	0,375 cm	0,6 cm

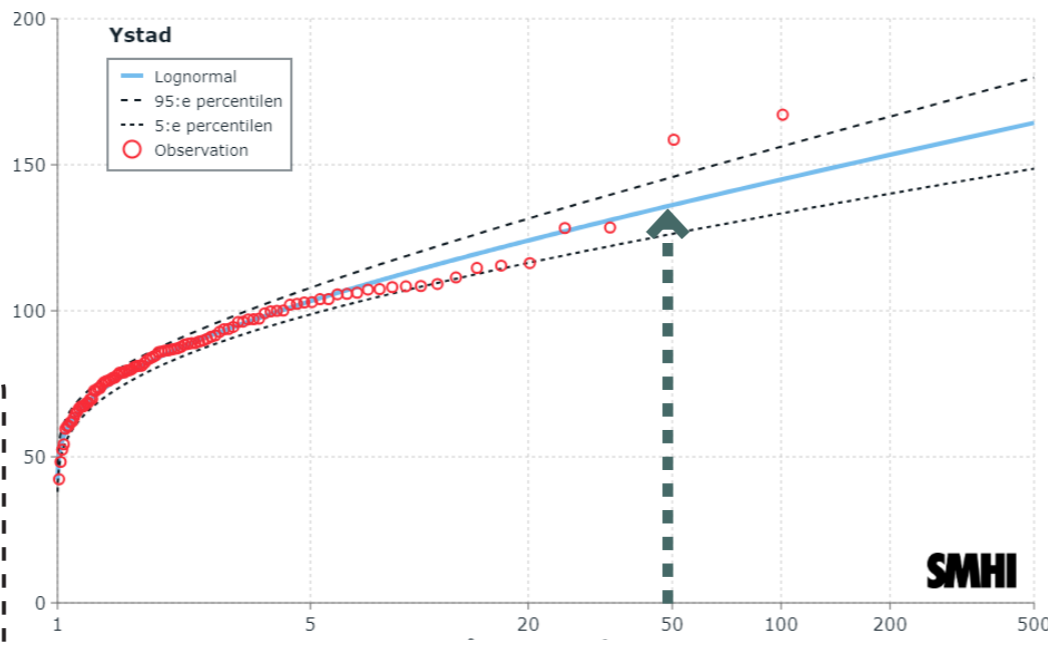


■ KILDE: UKENDT.

PÅVIRKNINGER - VANDSTAND OG HAVSSPEJLSSTIGNING

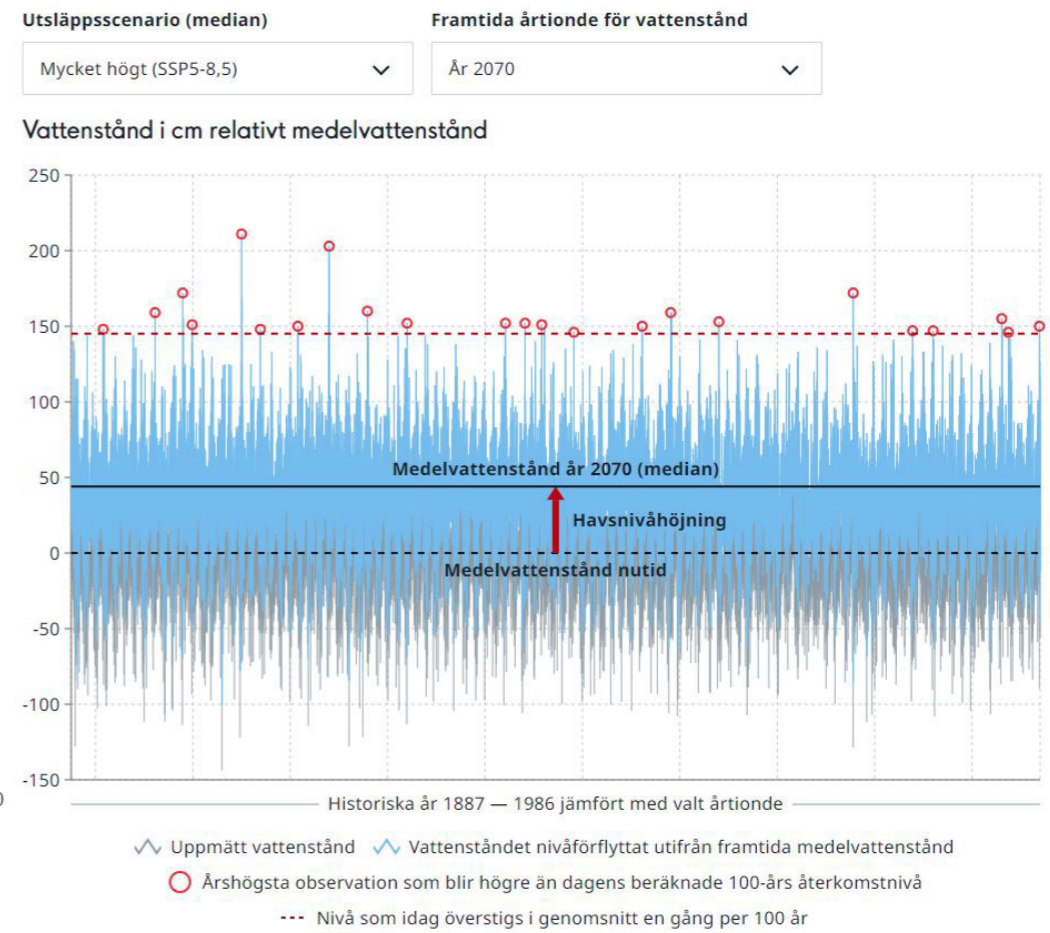
Foreløbigt designgrundlag - Ekstreme vandstande (50 års hændelse i år 2070)

- Højvande (T50): ca. 125-145cm
- Havspejlsstigning (2070): ca. +45 cm
- Landsænkning (2070): ca. +38 cm
- Bølger: op til ca. 300-350 cm
- Højde på bølgebrydende konstruktion: ca. 5,1-5,8 m
- Højde på strandplan: ca. 4,5-5,1 m



Udvikling i højvandshændelser, normal ca.130-150 cm

■ KILDE: SMHI, 2024.



Forhöjet vandstand på grund af havspejlsstigninger +ca.45 cm

■ KILDE: SMHI, 2024.

Løsningsskitser

PRINCIPIELLE DESIGNS OG EFFEKTER

Løsningskatalog

Ud fra den skrå vinkel ("oblique") som bølger rammer kysten er der oplystet de konstruktionstyper, som vil kunne anvendes. Skemaet redegør helt overordnet for muligheder og begrænsninger.

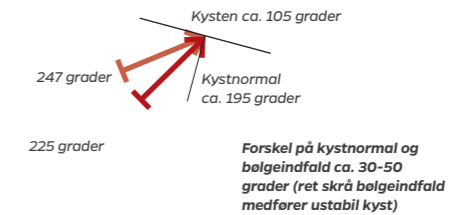


Table 17.1 The applicability of coast protection and sea defence measures.

Type of protection	Protection measure	Applicable for				Preserves beach	Coastal Type in terms of obliqueness of predominant waves					Leeside erosion	Comment	
		Chronic Erosion	Acute Erosion	Flood-ing	SLR		Perpendi-cular $\alpha_0 \sim 0$	Slightly oblique/ $0 < \alpha_0 < 10$	Oblique $10 < \alpha_0 < 50$	Very oblique $50 < \alpha_0 < 85$	Shore parallel $\alpha_0 > 85$			
Soft	Nourishment	Dune	Yes	Yes	Yes	Yes	X	X	X	-	-	No		
		Beach	Yes	Yes	No	Yes	X	X	X	X	-	No		
		Stockpile	Yes*	No	No	Yes	X	X	X	-	-		*As maintenance	
	Marsh/mangrove restoration	Yes	Yes	Yes	Yes	No	X	X	X	X	X	No	Only in marsh or mangrove areas	
	Sand bypassing	Yes	No	No	No	Yes	-	X	X	X	X	No		
	Beach drain	Yes*	No	No	No								*Seasonal erosion	
	Regulation of landscape	Dune stab.	Yes	Yes	(Yes)	Yes*		X	X	X	X	-		*Combined with nourishment
		Cliff stab.	Yes*	Yes*	No	Yes*		X	X	X	X	X	Yes	*Comb. with revetment
		Beach Scraping	No	Yes	No	No	Yes	X	X	X	X	X	No	
	Managed retreat (Removal of hard protection combined with nourishment)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	X	X	X	X	X	No	Unacceptable shoreline retreat may be regulated by nourishment	
Hard	Revetment	Yes	Yes	No	Yes	No	X	X	X	X	X	Yes		
	Emergency protection	Yes	Yes	No	No	No	X	X	X	X	X	Yes	Shall be avoided	
	Seawall	Yes	Yes	Yes	Yes	No	X	X	X	X	X	Yes		
	Dike	No	No	Yes	Yes	No	X	X	X	X	X	No	Can be armoured to resist wave impact	
	Bulkhead	No	No	Yes	Yes	NA	X	X	X	X	X	No	Not against erosion	
Mixed	Groynes	Yes	No	No	No	Yes	-	X	(X)	-	-	Yes		
	Detached breakwaters	Yes	No	No	No	Yes	X	X	X	-	-	Yes		
	Modified breakwaters and headlands	Yes	No	No	No	Yes	X	X	(X)	-	-	Yes		
	Perched beach	Yes	No	No	No	Yes	X	(x)	-	-	-	No		
	Cove or artificial pocket beach	Yes	No	No	No	Yes	X	X	X	X	(X)	Yes		
	Artificial beach/beach park	No	Yes	Yes	Yes	Yes	X	-	-	-	-	No	Use for creating dev. and recreation area	
	Shoreline management scheme	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	X	X	(X)	-	-	No		
Land use restrictions	Dynamic setback line	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	X	X	X	X	X	No	Normally not used	
	Static setback line	No*	Yes	Yes	Yes	Yes	X	X	X	X	X	No	*Yes if combined with nourishment	

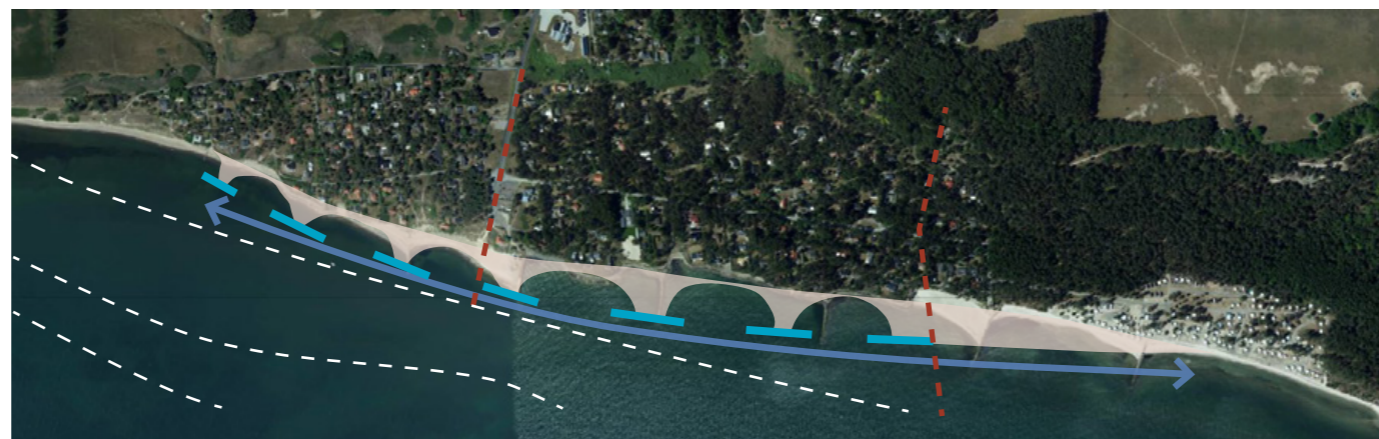
■ LØSNINGSKATALOG. KILDE: DHI, SHORELINE MANAGEMENT GUIDELINES, 2017.

IDESKITSE - ALTERNATIVER

Tilpasning af konstruktioner

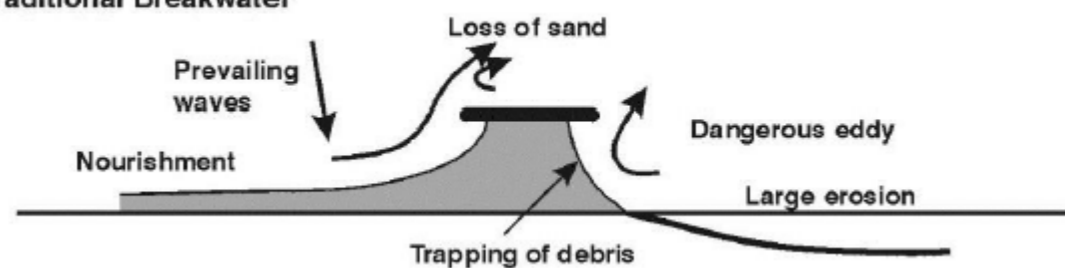
De skrå bølger gør det anbefalelsesværdigt at tilpasse en bølgebrydere, så:

- Tabet af sand til dybt vand minimeres,
- Minimering af udadgående strømme som kan være farlige for badende,
- At mest muligt sand bevæger sig naturligt fra vest mod øst og bevarer mest muligt sand langs kystlinjen.

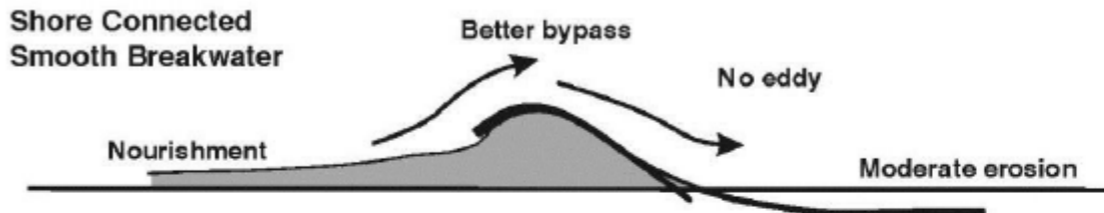


■ SCENARIO. YSTAD KOMMUN (NATOUR), 2023.

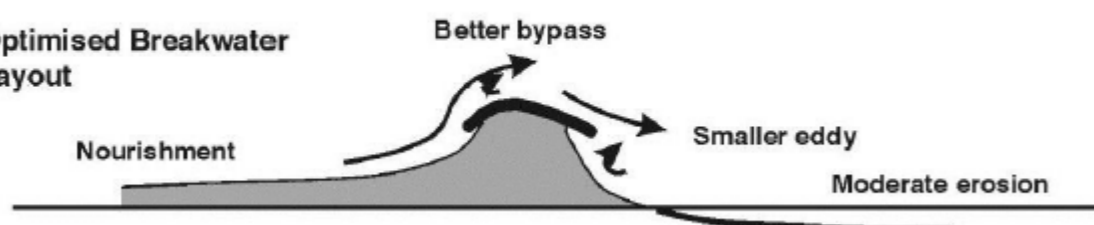
Traditional Breakwater



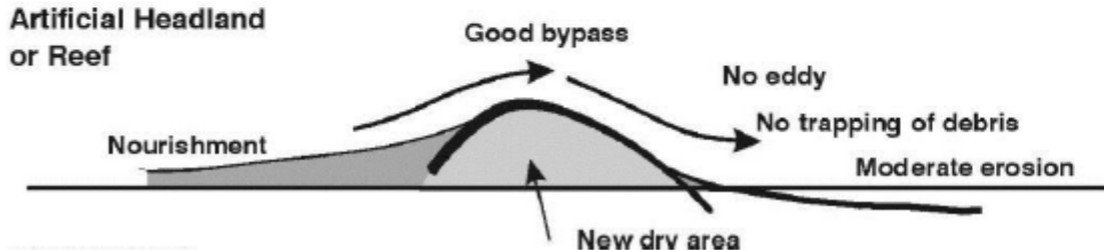
Shore Connected Smooth Breakwater



Optimised Breakwater Layout



Artificial Headland or Reef



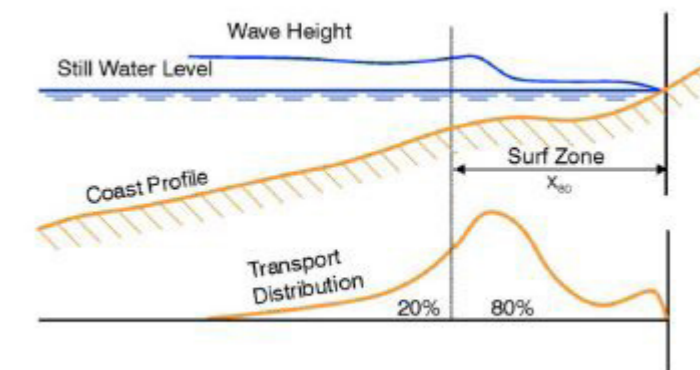
■ KILDE: DHI, SHORELINE MANAGEMENT GUIDELINES, 2017.

IDESKITSE - ALTERNATIVER

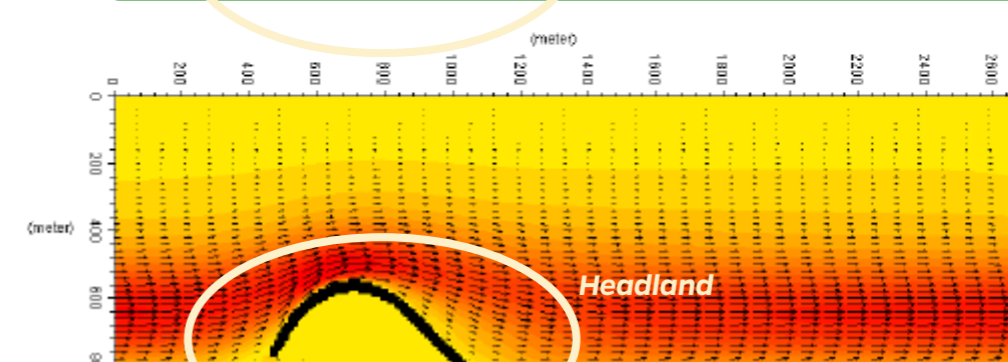
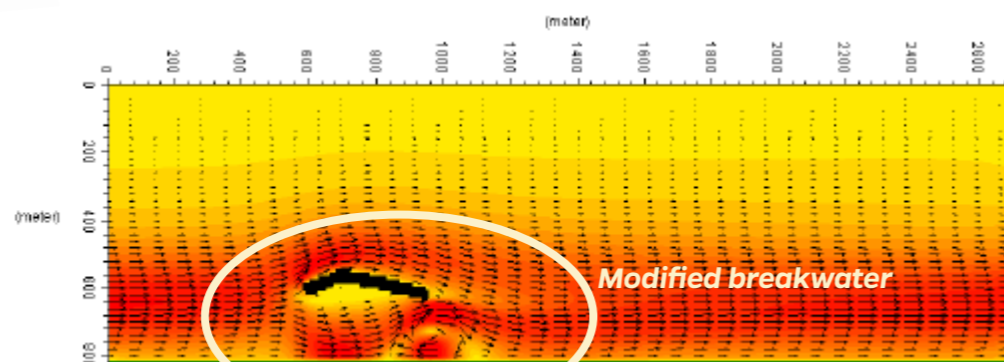
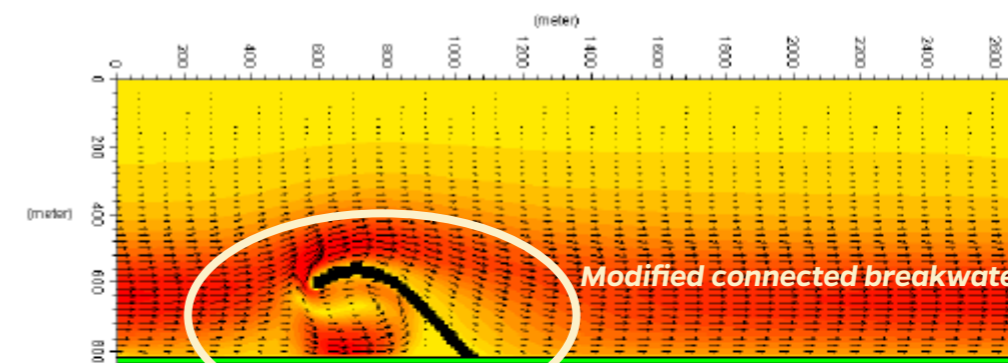
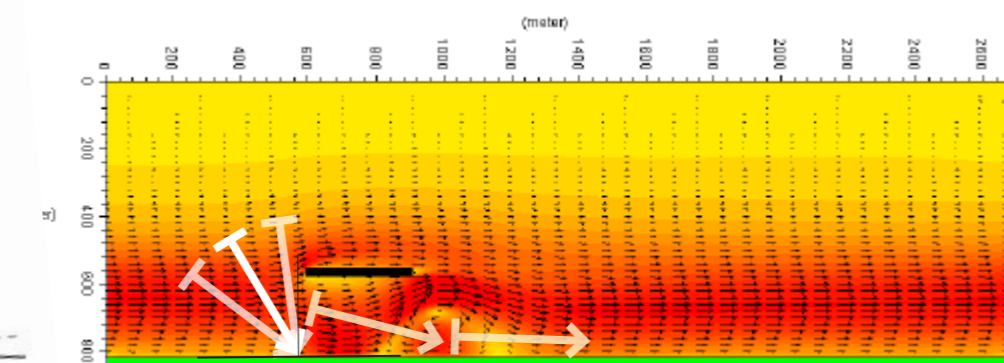
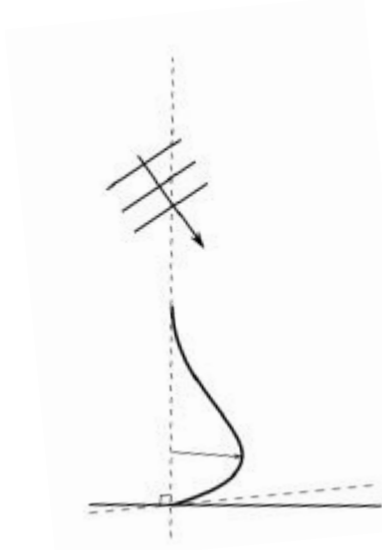
Kystdynamik

Nedenfor ses principielle afbilledninger af strømforhold og sedimenttransport omkring bølgebrydere og mere tilpassede bølgebrydere.

Gule områder er områder med aflejring af sand.

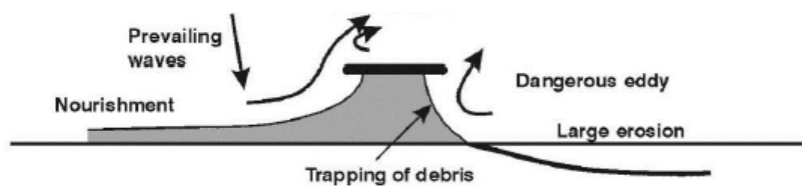


■ KILDE: DHI, SHORELINE MANAGEMENT GUIDELINES, 2017.



■ KILDE: DHI, SHORELINE MANAGEMENT GUIDELINES, 2017.

IDESKITSE - ALTERNATIVER 1

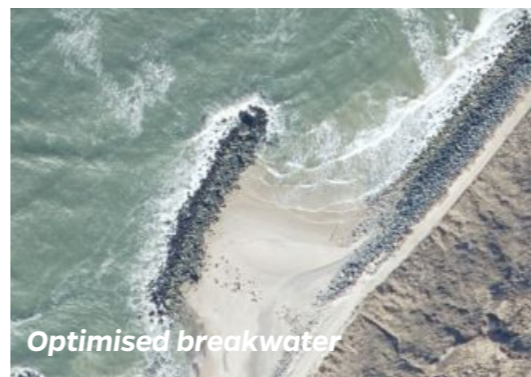
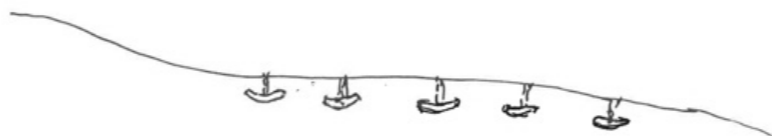
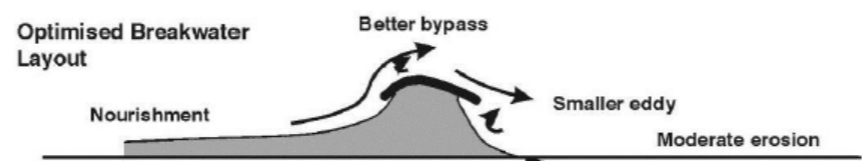


■ LØNSTRUP (DK). KILDE: HENNING JENSEN, 2020.

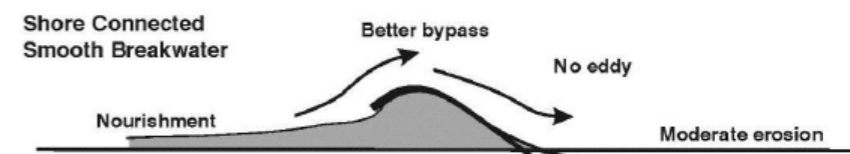
Löderup Strandbad

De principielle alternative kystbeskyttelseskonstruktioner, og deres distribution på langs af kysten er vist sammen med tilsvarende referenceanlæg på denne og de næste sider.

I alle tilfælde er det nødvendigt at etablere en meget stor initiativ sandfodring sammen med kystsikringsanlæggene for at opnå et tilstrækkeligt sikkert og holdbart anlæg.

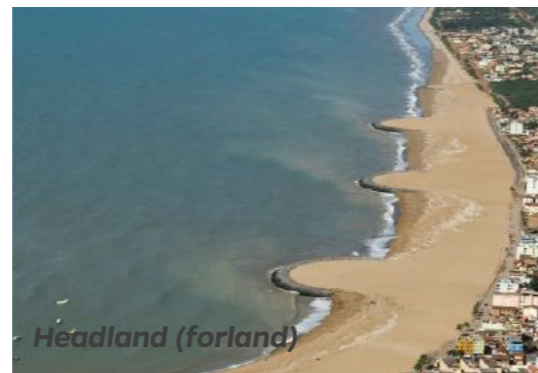
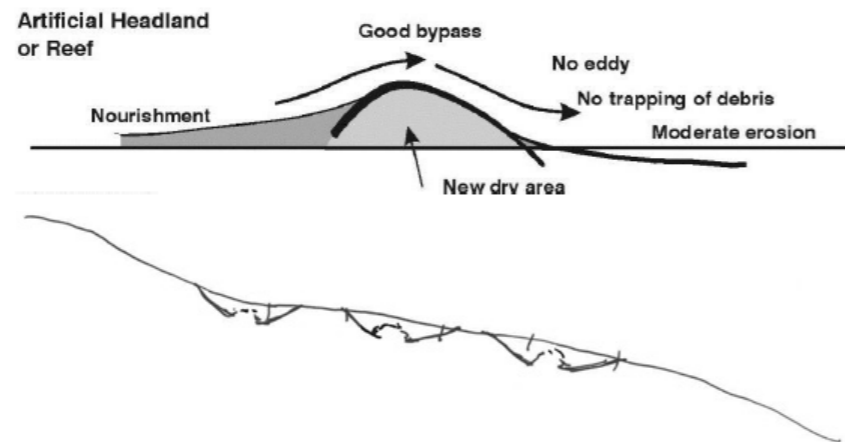


■ LØNSTRUP. KILDE: GOOGLE EARTH, 2024.

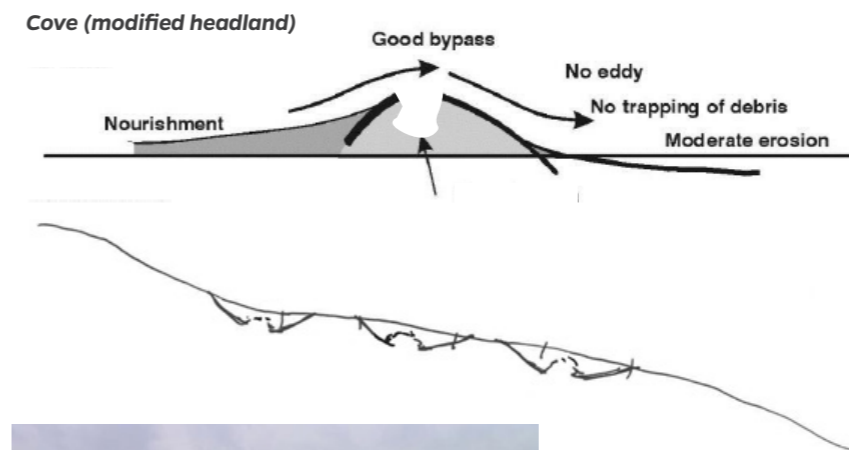


■ SRI LANKA (DHI). KILDE: GOOGLE EARTH, 2024.

IDESKITSE - ALTERNATIVER 2



■ BRASILIEN (DHI). KILDE: DHI, 2017.



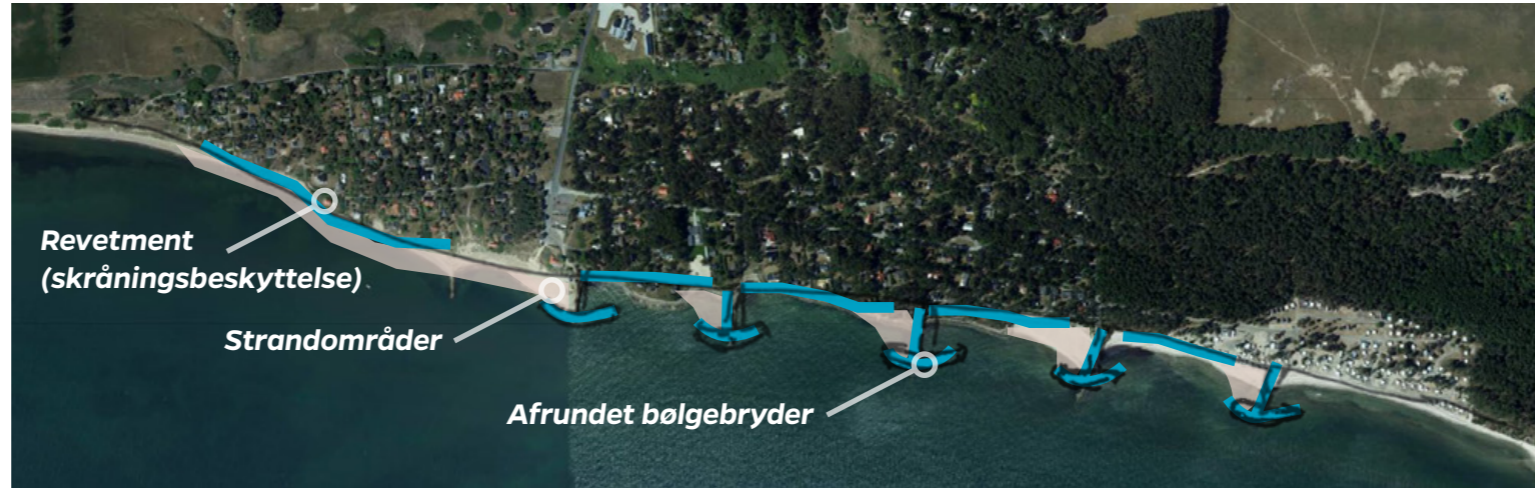
■ SRI LANKA (DHI). KILDE: DHI, 2017.



■ SRI LANKA (DHI). KILDE: GOOGLE EARTH, 2024.

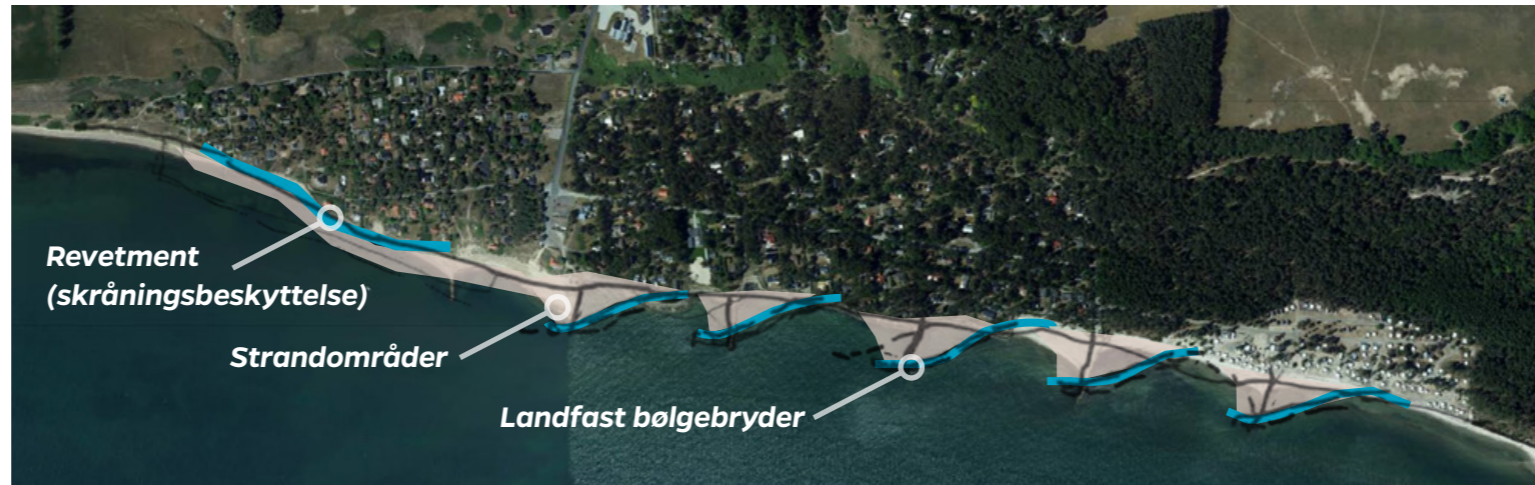
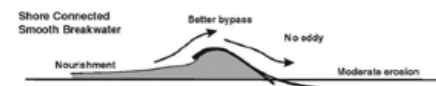
**Modified breakwater
(afrundet bølgebryder)**

- 5 små strand
- tætning/ombygning af hølfer
- ombygning af skråningsbeskyttelse



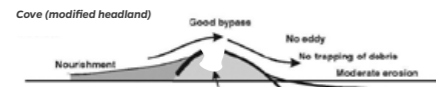
**Modified connected breakwater
(landfast bølgebryder)**

- 5 store områder med strand
- dækning af hølfer

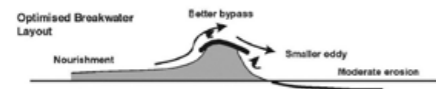


Cove (strandlomme)

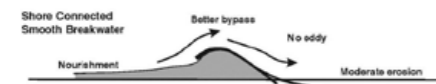
- 3 brede strandlommer
- flytning/fjernelse af hølfer



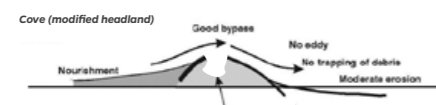
**Modified breakwater
(afrundet bølgebryder)**



**Modified connected breakwater
(landfast bølgebryder)**



Cove (strandlomme)



OPSUMMERING - LØSNINGSSKITSER

Formål

Kysten ud for Löderups Strandbad skal:

- » Sikres imod tilbagerykning
- » Kvaliteten af kysten skal forbedres



Kysttekniske forhold

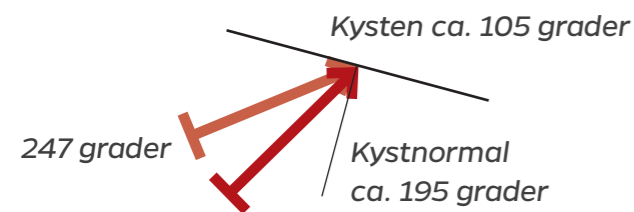
- » Meget skråt indfaldende bølger fra SV,
- » Langtransportkapaciteten af størrelsesordenen 30.000 m³/år.
- » Historisk, voldsom erosion har medført total sikring af kysten med skråningsbeskyttelse og høfder.
- » Sedimentunderskuddet har medført erosion af sandstrandene langs det meste af den beskyttede strækning ud for Löderup Strandbad, der er kun få sektioner med sand vest for de største høfder, og der er erosion i den ubeskyttede strand øst for Löderup strækningen.
- » Kystlinien ud for Löderup er nu nogenlunde stabil; men med dårlig rekreativ og naturmæssig kvalitet.
- » Grundet de skråt indfaldende bølger danner høfderne kun korte tilsandinger, og der tabes en del sand til dybt vand ved bypass af høfderne, sandet kommer ikke ind til kysten øst for høfderne.

Forslag til løsningsstrategi

- » En strategi med sandfodring alene vurderes at være uhensigtsmæssig/umulig at opretholde, grundet det store sedimentunderskud, som vurderes til at være af størrelsesordenen 30.000 m³/år.
- » Høfder er uhensigtsmæssige, grundet det skrå bølgeindfald, som medfører, at de kun kan holde på en forholdsvis kort strandsektion vest for høfden
- » Det foreslås derfor, at der etableres stabile sektioner med sandstrand, som initielt tilføres sandfyld. Strandsektionerne med sandstrand fastholdes med optimerede faste konstruktioner.
- » Konstruktionerne skal være afrundede, således at de ikke medfører tab af sand til dybt vand, og således at der ikke forekommer farlige strømme.
- » Der suppleres eventuelt med jævnlige sandfodringer for at kontrollere/minimere kysterosionen, øst for den beskyttede strækning. Sandfodring bør foretages jævnt langs kyststrækningen, depotfodring vurderes at være uhensigtsmæssig, grundet de skråt indfaldende bølger, som kan medføre at sandet ikke transporteres ind langs kysten nedstrøms for fodringen.

Designskitser

DESIGN - PRINCIPPER FOR LIGEVÆGTSORIENTERING



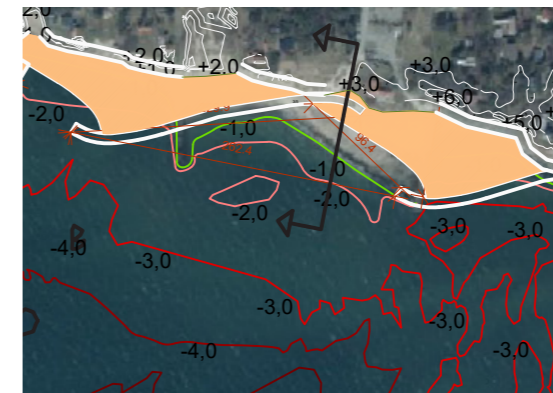
225 grader

Forskel på kystnormal og bølgeindfald ca. 30-50 grader (ret skrå bølgeindfald medfører ustabil kyst)

Shoreconnected breakwater

Fordele og ulemper:

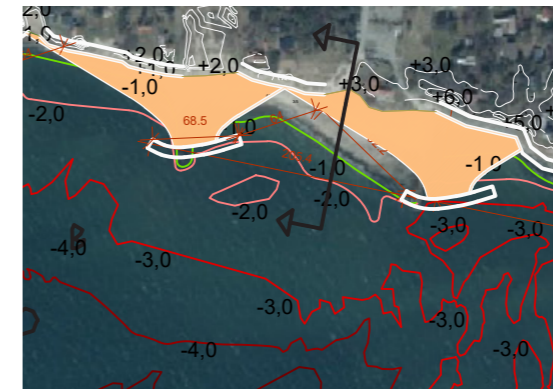
Den tilpassede konstruktion sikrer at der holdes på sandet på indersiden af konstruktionerne. Det letter presset på de nuværende konstruktioner og giver en sikkerhed for at der vil være strande med sand af en god kvalitet.



Optimised breakwater

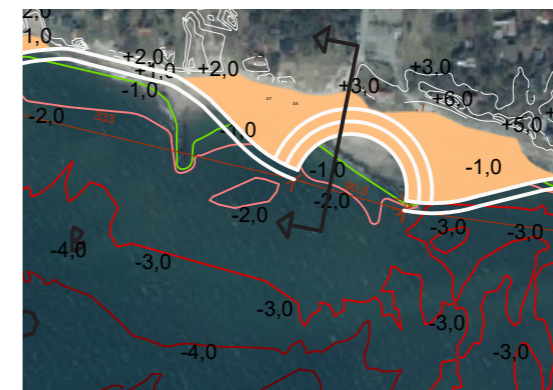
Fordele og ulemper:

Antages at kræve den mindste mængde af stenkonstruktioner; men giver samtidigt den største usikkerhed i forhold til mængden og kvaliteten af strand og sand bagved bølgebryderne. Kræver at skråningssikringen langs den nuværende kystlinje kan klare bølgepåvirkninger.



Cove

I strandlommerne bag kystkonstruktionerne vil der være gode bademuligheder; dog umiddelbart den største mængde af stenmaterialer og der er risiko for at strandlommerne fanger (væsentligt) mere tang end de andre alternativer.



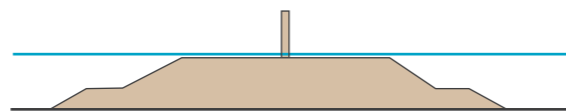
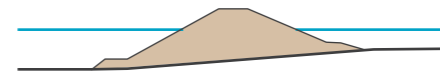
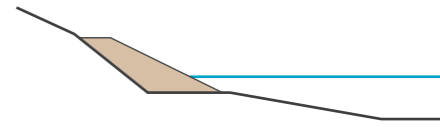
DESIGN - KONSTRUKTIONSPRINCIPPER

Tværsnit konstruktioner

I projekteringen er der supplerende mulighed for at arbejde med en optimering af tværsnittet af de kysttekniske konstruktioner. Det giver mulighed for at skabe forskellige alternative virkemåder i forhold til bølgebrydning og senere forstærkning/forhøjelse af anlæggene.

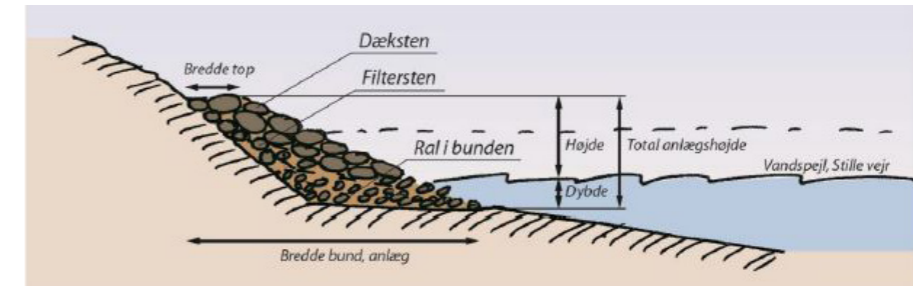
På følgende sider foreløbige forslag til principper og alternative ideskitser.

■ **KILDE: KYSTDIREKTORATET (DK), KYSTDYNAMIK OG KYSTBESKYTTELSE, 2016.**



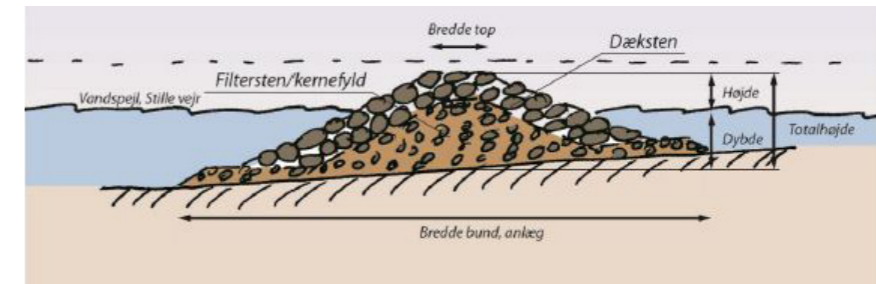
Revetment (skråningsbeskyttelse)

Karakteristika:
 - beskyttelse mod erosion
 - kræver stor højde for at nedbryde bølger



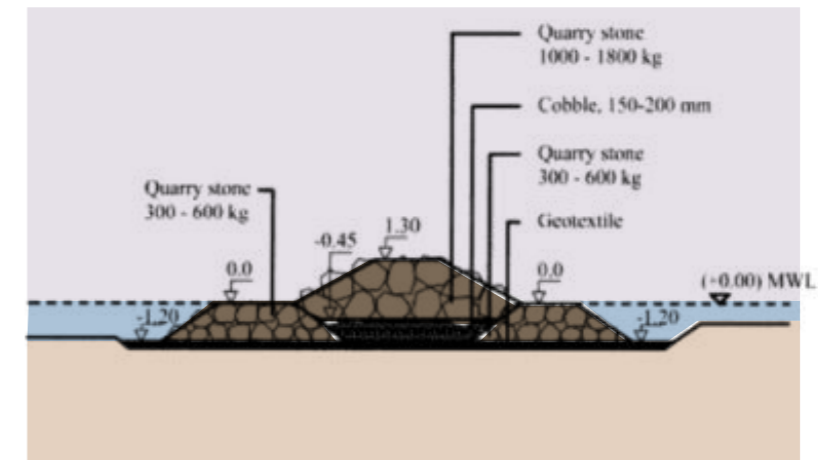
Breakwater (bølgebryder)

Karakteristika:
 - beskyttelse mod bølgeerosion
 - kræver stor højde for at nedbryde bølger



Terraced breakwater (terraseret bølgebryder)

Karakteristika:
 - beskyttelse mod bølgeerosion
 - stor bredde kompenserer for relativt lille højde



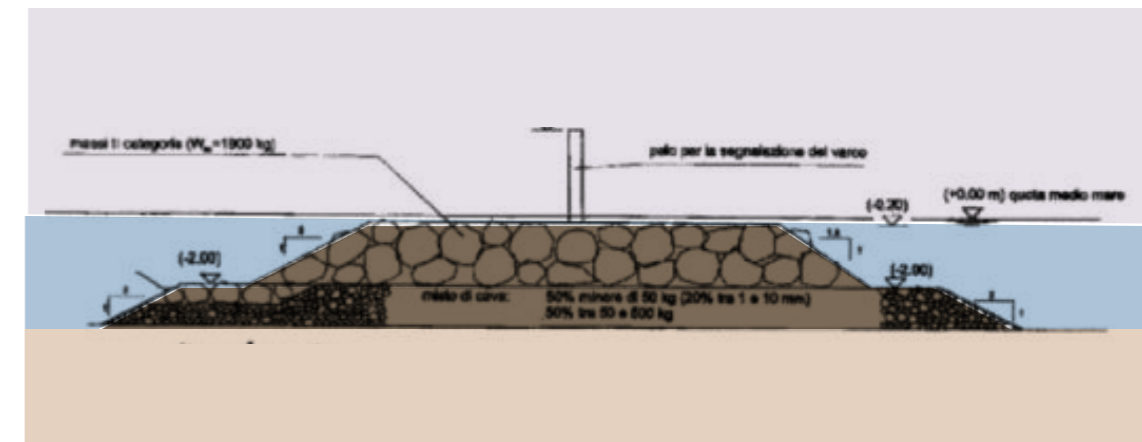
Enlarged breakwater (forstørret bølgebryder)

Karakteristika:
 - beskyttelse mod bølgeerosion
 - stor bredde kompenserer for relativt lille højde
 - anlæg er forberedt til evt. senere forhøjelse



Submerged breakwater (dykket bølgebryder)

Karakteristika:
 - beskyttelse mod bølgeerosion
 - stor bredde kompenserer delvist for relativt lille højde - kombineret med bølgeskærm

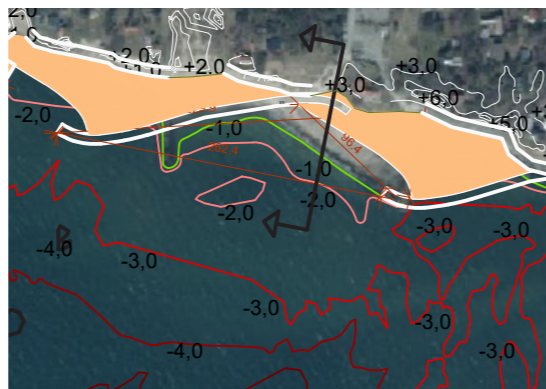


■ **KILDE: HANS BURHARDT M.FL.: ENVIRONMENTAL DESIGN GUIDELINES FOR LOW CRESTED COASTAL STRUCTURES, 2007.**

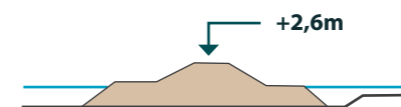
DESIGN - DIMENSIONSESTIMAT

Connected breakwater - groft estimat (kort sigt)

Konstruktionsdybde: -1,5 til -2,0 meter
Topkote konstruktion: +2,6 meter
Længde konstruktion: 230 (6 stk) meter
- samlet ca. 1.380 m
Højde på strandplan bag konstruktion:
Op til ca. 3,2 m

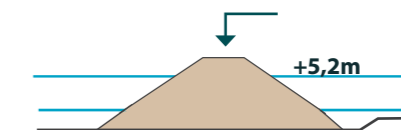


KORT SIGT (NU)



Terraced breakwater
(terrasseret bølgebryder)

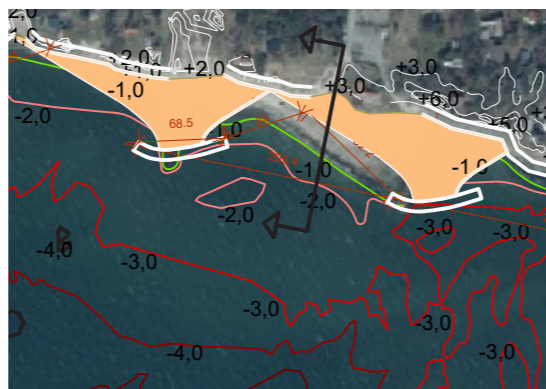
LANG SIGT (år 2070)



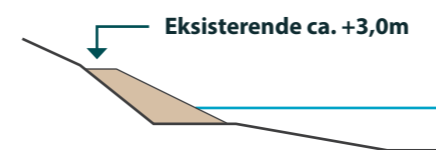
Princip for evt. forhøjelse

Optimised breakwater - groft estimat (kort sigt)

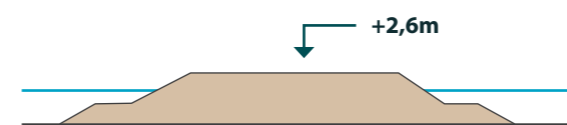
Konstruktionsdybde: -1,5 til -2,0 meter
Topkote konstruktion: +2,6 meter
Længde konstruktion: 68,5 (3 stk) og
83 (5 stk) meter - samlet ca. 620 m
Stenkastning bagstrand: 117 m (3 stk) -
samlet 351 m
Højde på strandplan bag konstruktion:
Op til ca. 3,2 m



KORT SIGT (NU)

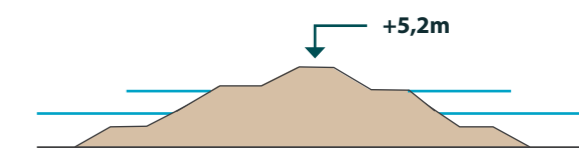


Revetment
(skråningsbeskyttelse) - eksisterende



Enlarged breakwater
(forstørret bølgebryder)

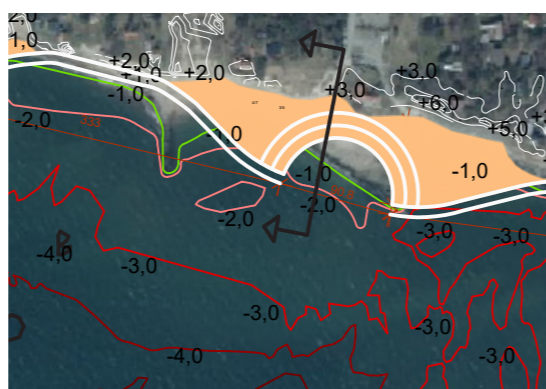
LANG SIGT (år 2070)



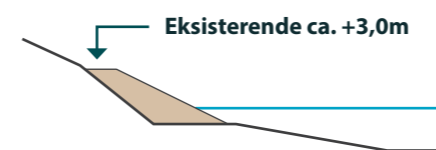
Princip for evt. forhøjelse

Cove - groft estimat (kort sigt)

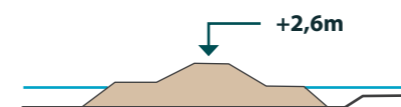
Konstruktionsdybde: -1,5 til -3,5 meter
Topkote konstruktion: +2,6 - 3,0 m
Længde konstruktion: samlet ca.
1.600m
Højde på strandplan bag konstruktion:
Op til ca. 3,2 m



KORT SIGT (NU)

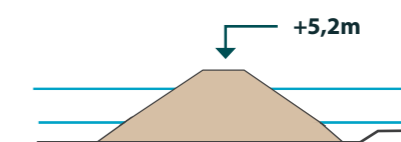


Revetment
(skråningsbeskyttelse) - eksisterende



Terraced breakwater
(terrasseret bølgebryder)

LANG SIGT (år 2070)



Princip for evt. forhøjelse

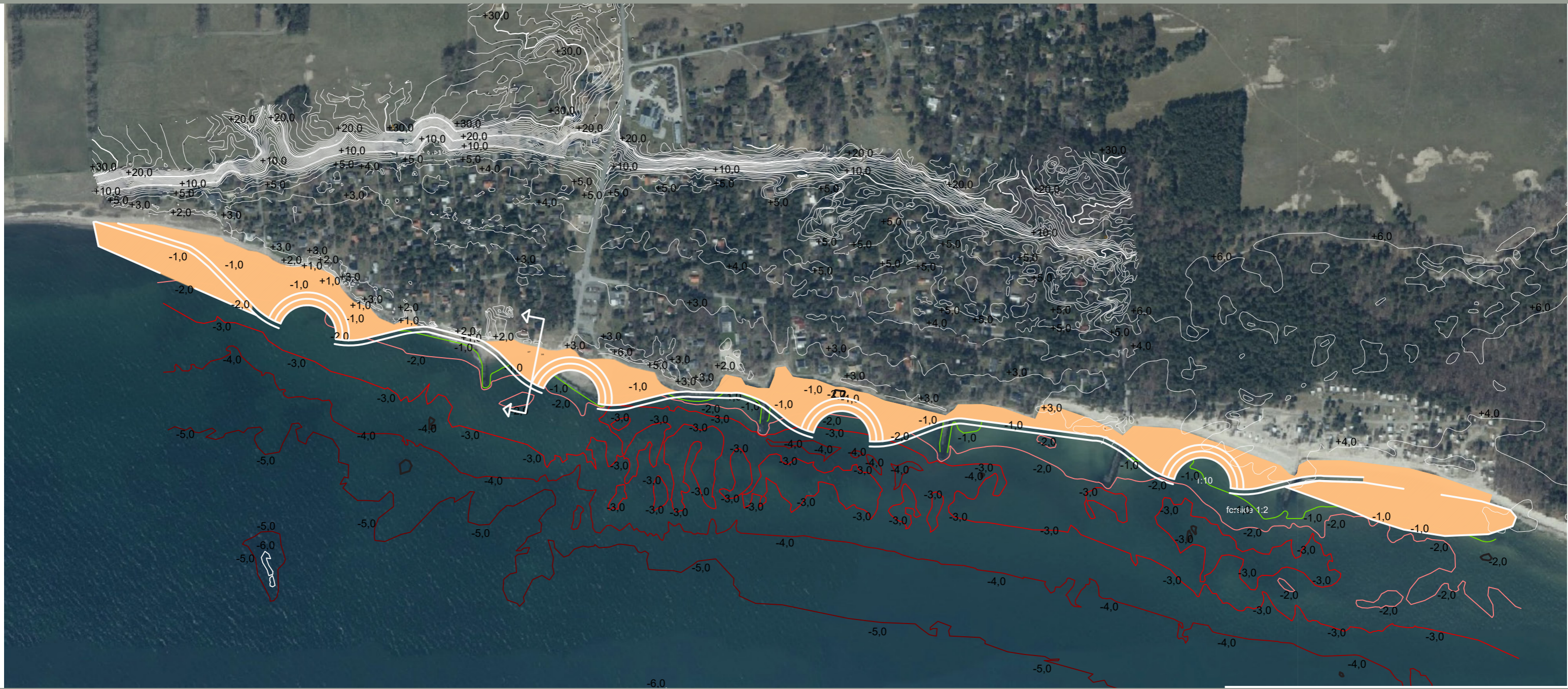
SKITSE 1 - CONNECTED BREAKWATER



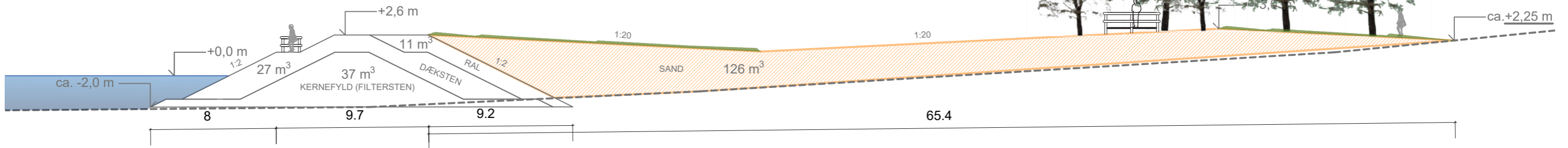
SKITSE 2 - OPTIMISED BREAKWATER



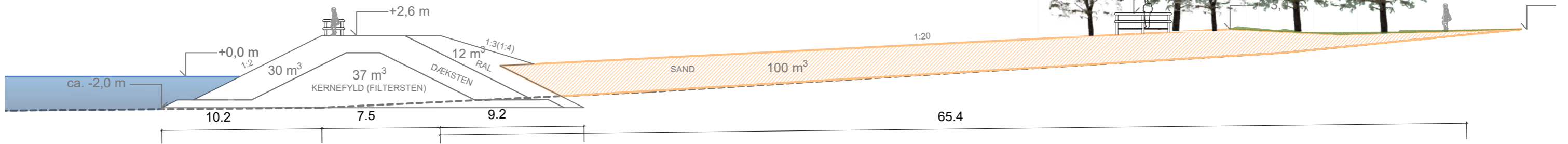
SKITSE 3 - COVE



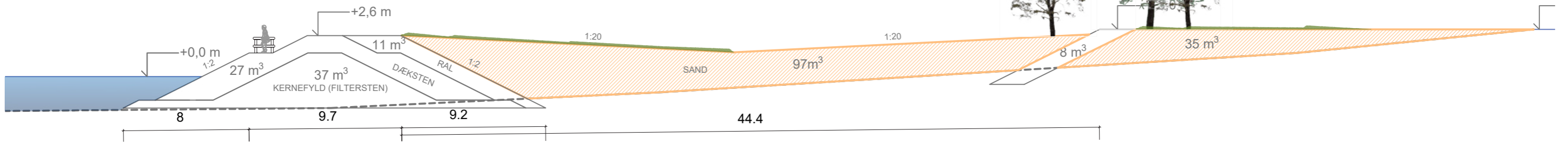
CONNECTED BREAKWATER (SECTION)



OPTIMISED BREAKWATER (SECTION)



COVE (SECTION)



Visualisering



■ LÖDERUP STRANDBAD I DAG



■ VISUALISERING - LÖDERUP STRANDBAD - SHORECONNECTED BREAKWATER (FORBUNDET BØLGEBRYDER)





■ VISUALISERING - LÖDERUP STRANDBAD - COVE (STRANDLOMME)