

Nordkystens Fremtid

Gribskov Kommune - Lodsejermøde om Nordkystens Fremtid 21.04.2021
Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

CHRISTIAN HELLEDIE (AFDELINGSLEDER, COASTAL ENGINEERING, NIRAS, CHLD@NIRAS.DK)



NIRAS

Nordkystens Fremtid

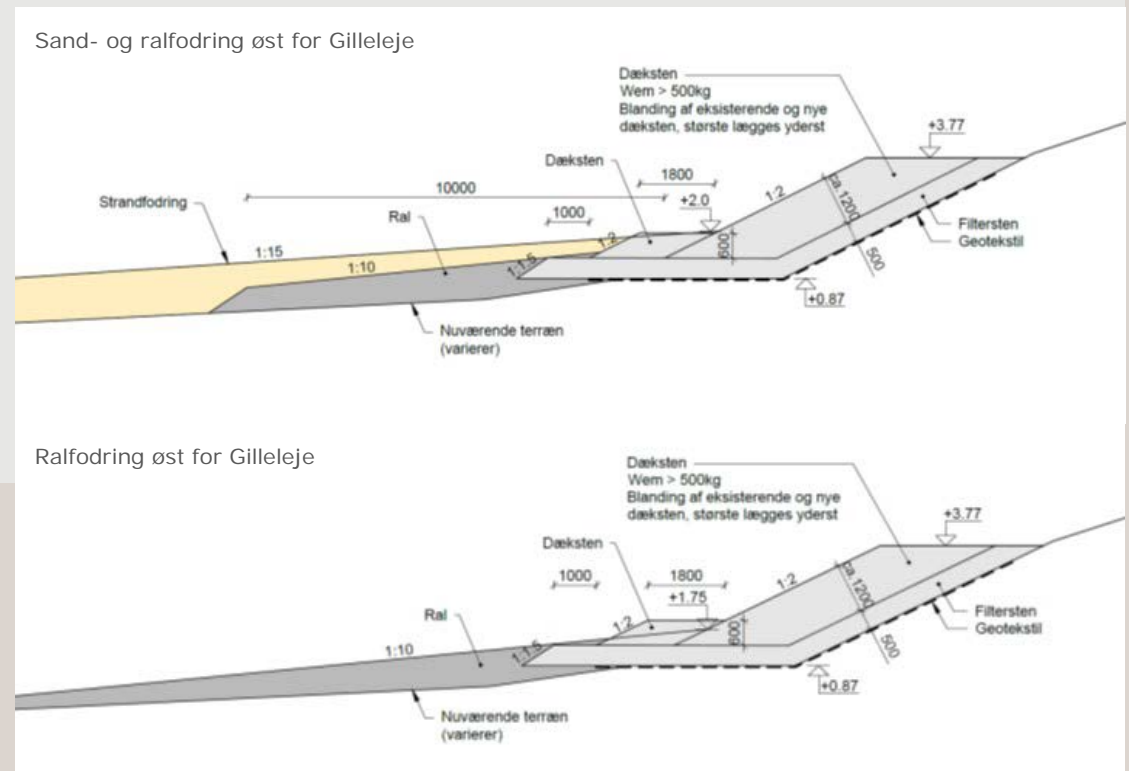
Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Agenda

- Nordkysten er en erosionskyst
- Tilstandsvurdering af kystkonstruktioner
- Kystteknisk projekt
- Myndighedsprojekt
- Natura 2000-område Nr. 195
- Spørgsmål fra lodsejere



Anbefalet erosionsbeskyttelse med skråningsbeskyttelser kombineret med strandfodring med sand og eller ral

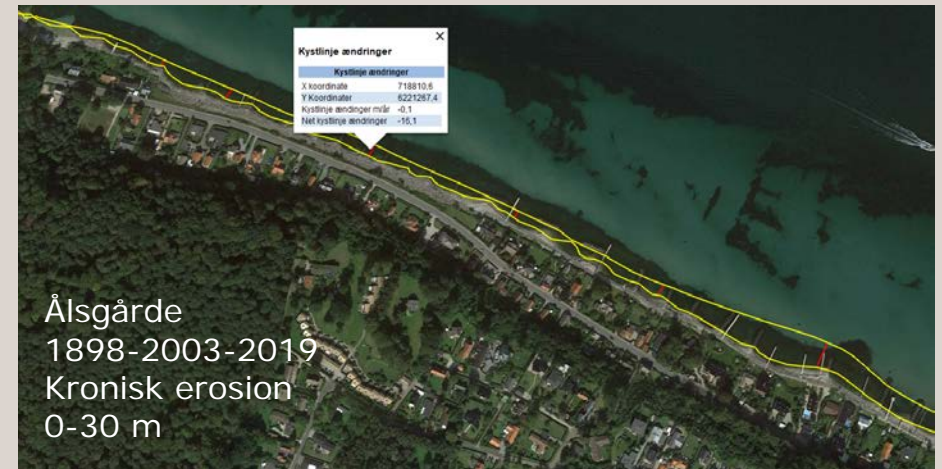
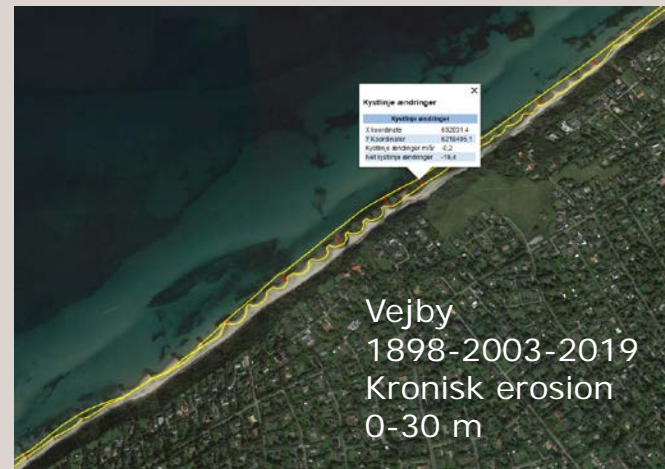
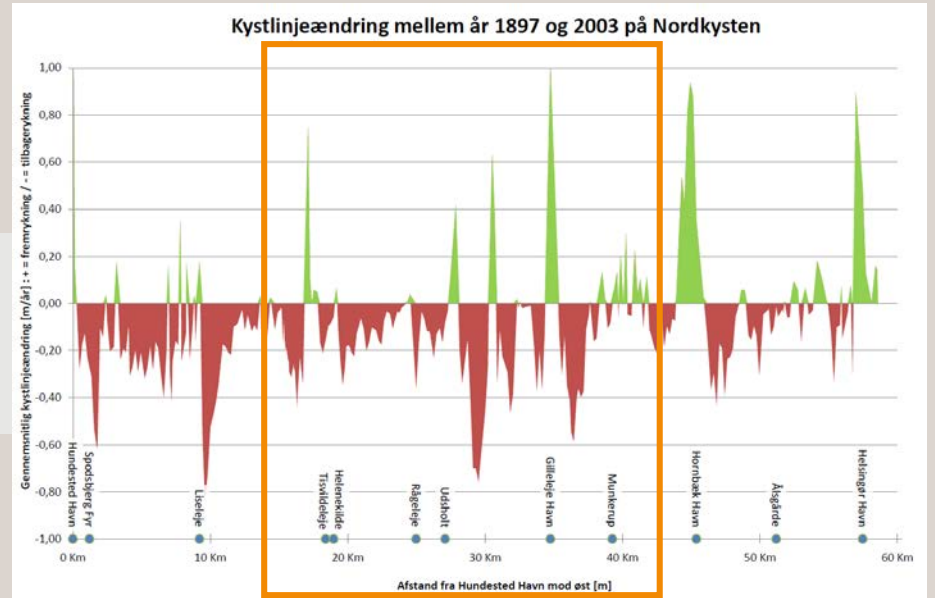


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Nordkysten er en erosionskyst

Kronisk erosion



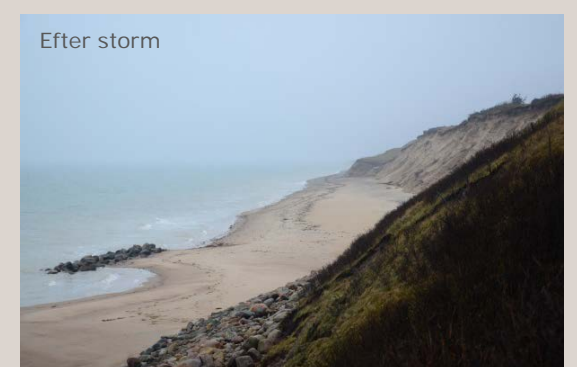
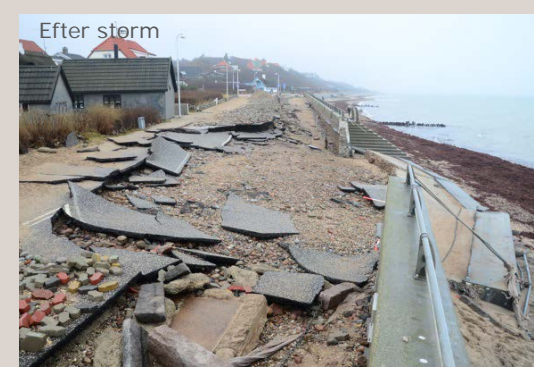
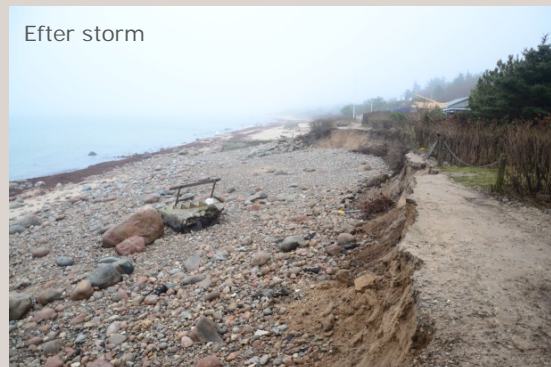
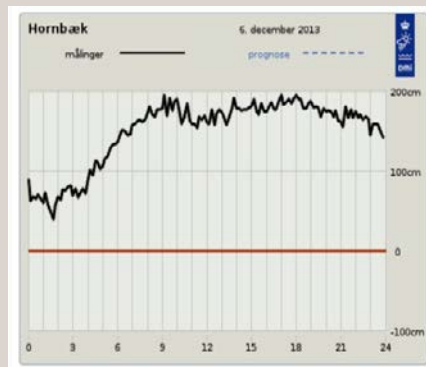
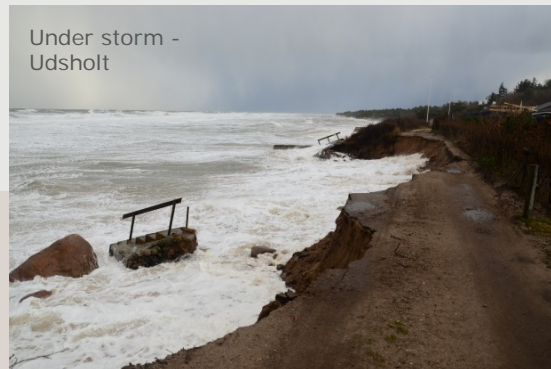
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Nordkysten er en erosionskyst

Akut erosion

Stormen Bodil
06.12.2013



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Nordkysten er en erosionskyst

Skader på
konstruktioner

Stormen Bodil
06.12.2013



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Registrering af eksisterende kystkonstruktioner i 2017
(ca. 750 stk.)



id	TypeKonstr	d50	d15	d85	Anlæg gr	Anlæg 1	Kommentar	Topkote	Bundkote	St start	St end	Label	Length
	Skråningsbeskyttelse						1 række halvstore sten			26360	26370	1 række halvstore sten	17.7
	Skråningsbeskyttelse		50	140		39	Store sten. Rodet\Faldet sammen\Flest	3	1.1	26440	26450	Store sten. Rodet\Faldet	18.6
	Skråningsbeskyttelse		50	160		35	Flest store	3.2	0.6	26450	26470	Flest store	18.8
	Skråningsbeskyttelse		40	90		43	Dårligt udført\Faldet sammen	3	0.7	26480	26500	Dårligt udført\Faldet sammen	22.9
	Skråningsbeskyttelse		50	160		30	Dårligt udført	3	0.5	26500	26530	Dårligt udført	29.6
	Skråningsbeskyttelse		40	120		26	Også gamle betonblokke	2.8	1.2	26530	26560	Også gamle betonblokke	31.4
	Skråningsbeskyttelse		50	95		23	Halvt op ad HV mur			26600	26620	Halvt op ad HV mur	28.0
	Højvandsmur					15	Beton kasse			27090	27100	Beton kasse	13.6
	Højvandsmur						Nyt beton			27100	27110	Nyt beton	18.8
	Bølgebryder		30	80			Bunke sten på stranden			28310	28350	Bunke sten på stranden	39.5
	Skråningsbeskyttelse		50				Ligger sten			28300	28290	Ligger sten	21.7
	Høfde		40	80			Faldet sammen			28350	28350	Faldet sammen	14.6
	Skråningsbeskyttelse		40	100		26	1 større i bunden	3.4	1.8	28310	28400	1 større i bunden	92.9
	Skråningsbeskyttelse		40	80		20	Kæmpe store i bunden	3.4	2.1	28420	28440	Kæmpe store i bunden	25.4
	Høfde						Gammel betonhøfde			28500	28500	Gammel betonhøfde	9.5
	Høfde						Gammel betonhøfde			28510	28510	Gammel betonhøfde	18.0
	Høfde						Gammel betonhøfde			28560	28560	Gammel betonhøfde	11.1
	Skråningsbeskyttelse		40	10		16		1.9	1.2	28520	28560	40/10 cm - 1/3.49	43.2
	Bølgebryder						1 stenrække			28510	28570	1 stenrække	53.4
	Højvandsmur						Jordvold / Bunke jord			28520	28630	Jordvold / Bunke jord	110.0
	Bølgebryder		130				Næsten neddykket	0.5		28660	28690	Næsten neddykket	21.1
	BB+Høfde		130				Næsten neddykket			28640	28660	Næsten neddykket	19.7
	Skråningsbeskyttelse		40	100		30		2.2	1.2	28560	28650	40/100 cm - 1/1.73	82.3
	Skråningsbeskyttelse		30	100		30		4.8	2.2	28650	28710	30/100 cm - 1/1.73	57.5
	Skråningsbeskyttelse		30	100		27	Kollapset	3.2	2	28710	28740	Kollapset	26.8
	Skråningsbeskyttelse		40	80		23		3.2	1.8	28800	28850	40/80 cm - 1/2.36	52.5
	Skråningsbeskyttelse		60	140				1		28830	28860	60/140 cm	29.0
	Skråningsbeskyttelse		30	90		30		4	1.8	28860	28920	30/90 cm - 1/1.73	60.9
	Skråningsbeskyttelse		40	90		20	Bedre/Pænt lagt op	4	0.8	28930	28980	Bedre/Pænt lagt op	44.9
	Skråningsbeskyttelse		40	90		36		4	1	28980	29110	40/90 cm - 1/1.38	127.0
	Skråningsbeskyttelse		40	90		25		3.4	1	29110	29130	40/90 cm - 1/2.14	24.2
	Skråningsbeskyttelse		155				1 række sten			29330	29340	1 række sten	14.2
	BB+Høfde		125				Nærmest helt neddykkede\1 række			29350	29470	Nærmest helt neddykkede\1	58.4
	Bølgebryder		60	120			Stenrev			29470	29490	Stenrev	20.7

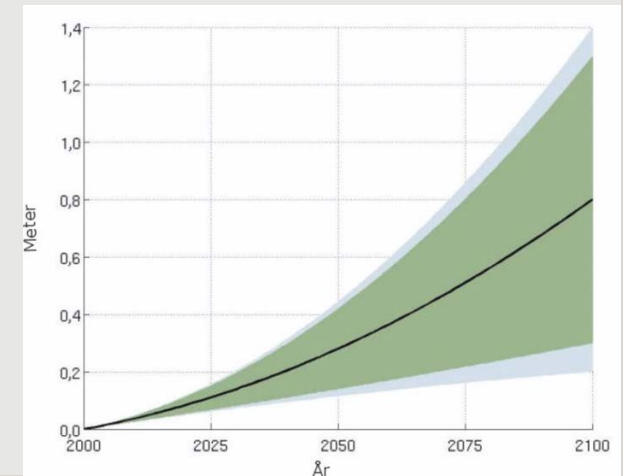
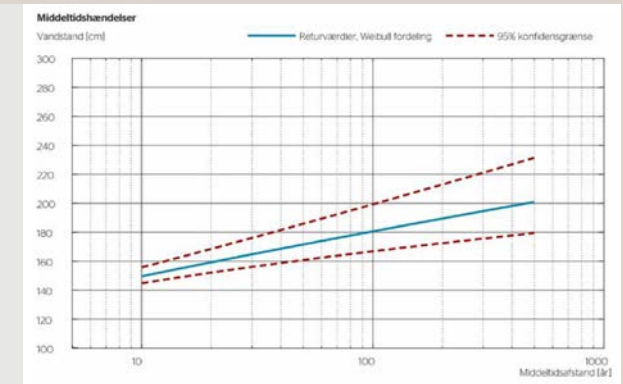
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Tilstandsvurdering af hård kystbeskyttelse

Målsætning for kystbeskyttelsen

- 50 års storm
Storm der i middel forekommer en gang på 50 år
- Levetid på 50 år (år 2070)
Stormen kan forekomme i løbet af kystbeskyttelsens levetid
- 64% sandsynlighed for at 50 års storm forekommer over kystbeskyttelsens levetid på 50 år (2070)
- Normal praksis for kystbeskyttelse
- Relativt let at reparere

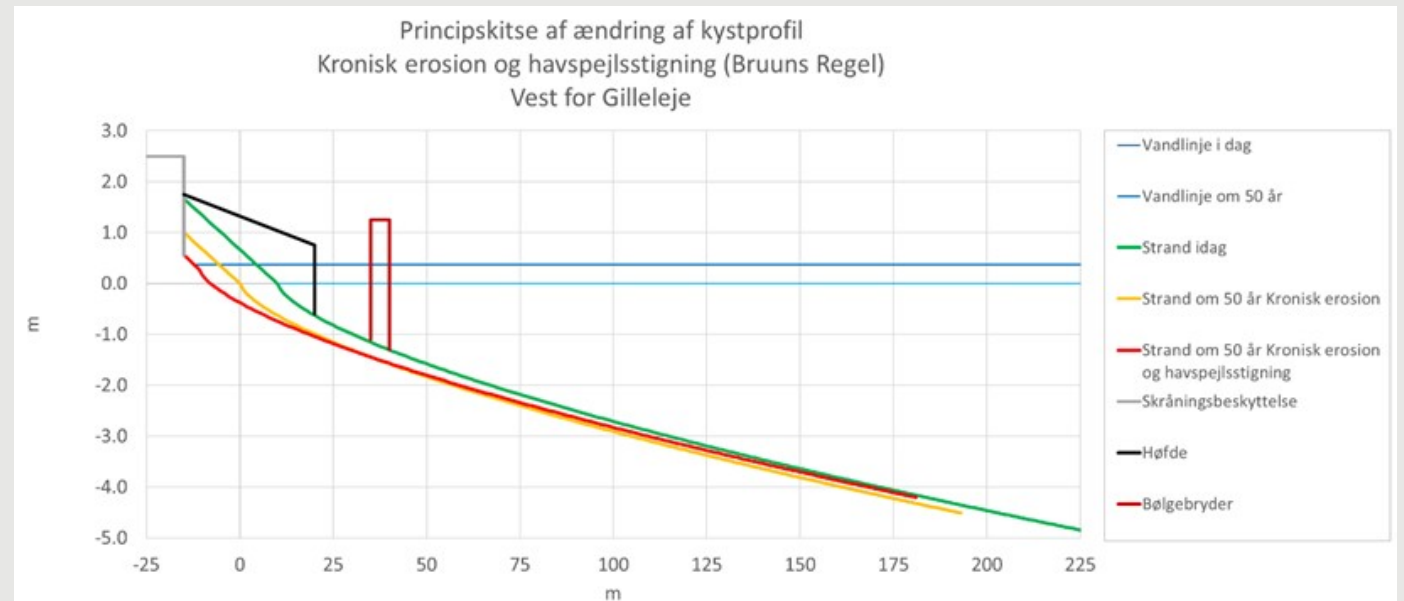


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

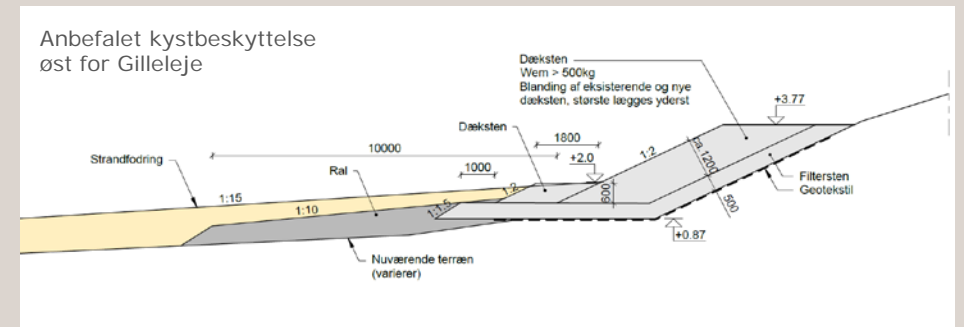
Tilstandsvurdering for hård kystbeskyttelse

- Vanddybde foran beskyttelse
- **Vandstand ÷ terrænniveau**
 - Vandstand
 - Stormflodshændelse
 - Bølge set-up
 - Havspejlsstigning
 - Terrænniveau
 - Landhævning
 - Erosion
 - Kronisk erosion
 - Akut erosion
 - Havspejlsstigning
 - Strandfodring
 - Initialfodring
 - Vedligeholdelsesfodring



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?



Tilstandsvurdering af hård kystbeskyttelse

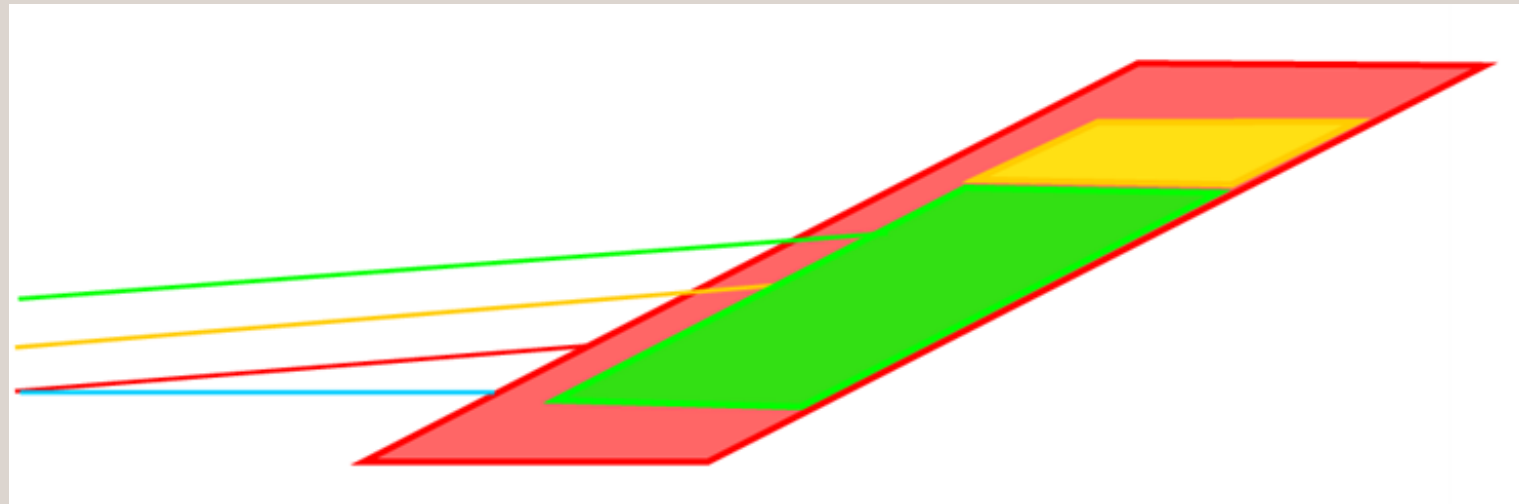
Dimensionering af:

- Stenstørrelse
- Kronekote

Ringe:
Ombygges

Udbygges:
Topkote forhøjes

OK: Sikret mod
50 års storm
om 50 år



Behov for udbygning af skråningsbeskyttelser afhængigt af strandens højde

Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

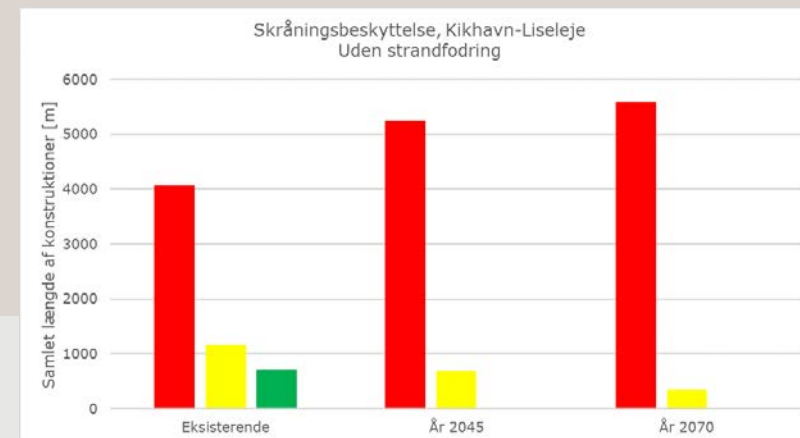
Tilstandsvurdering (Kikhavn - Liseleje)

Eksisterende skråningsbeskyttelser uden strandfodring

- I dag



- Om 50 år



Nordkystens Fremtid

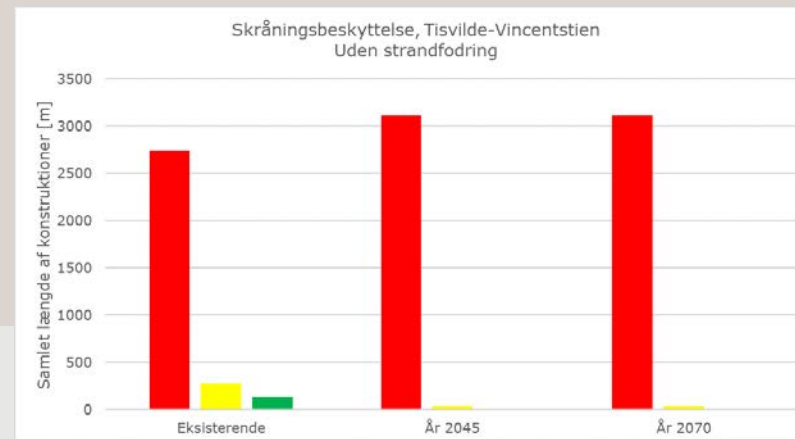
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Tisvilde - Vincentstien) Eksisterende skråningsbeskyttelser uden strandfodring

- I dag



- Om 50 år



Nordkystens Fremtid

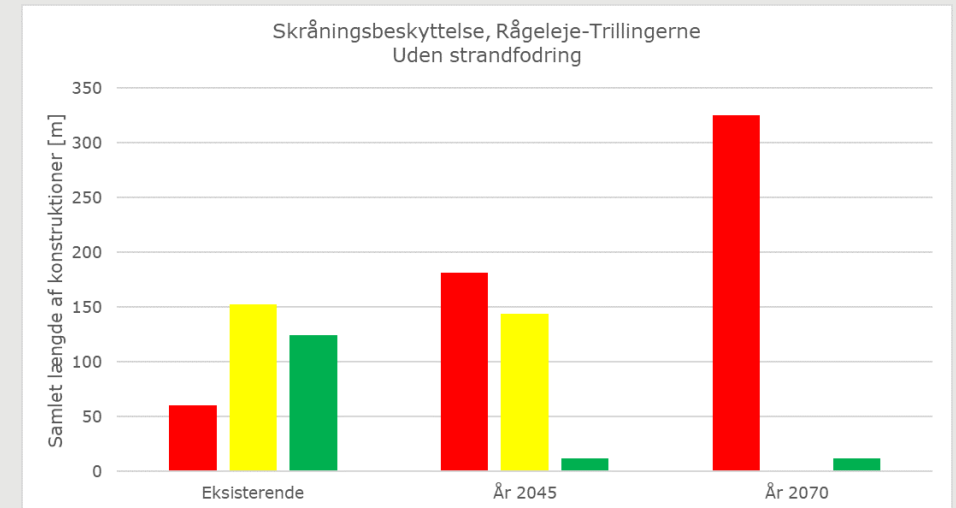
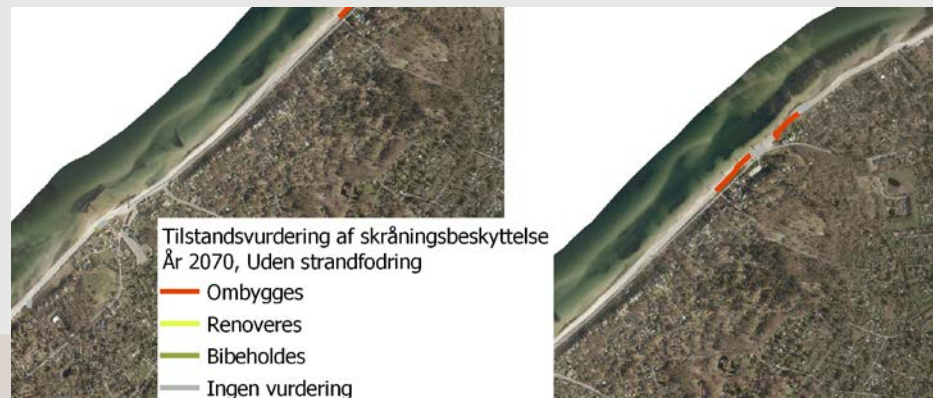
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Rågeleje – Trillingerne) Eksisterende skråningsbeskyttelser uden strandfodring

- I dag



- Om 50 år

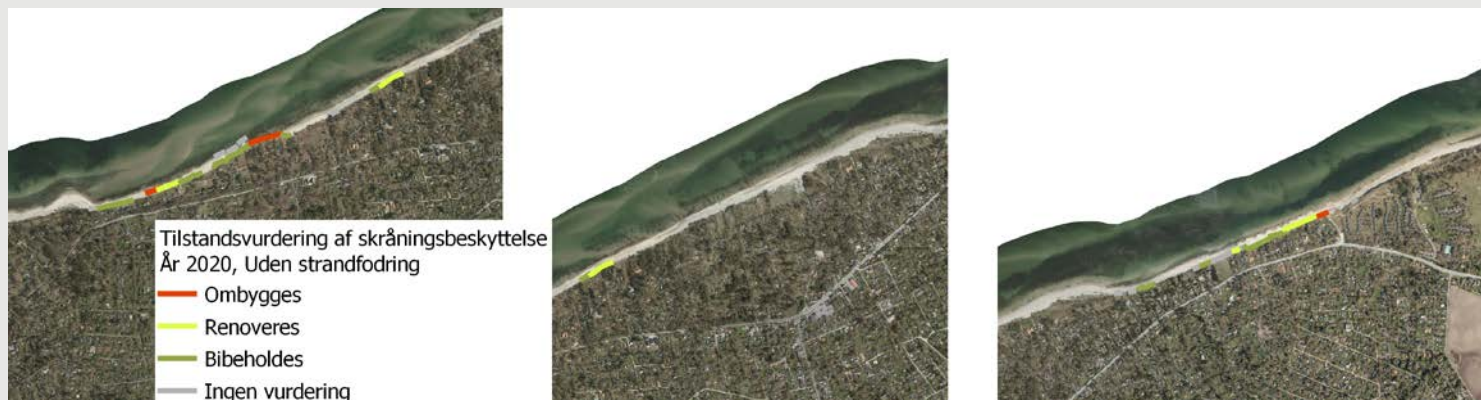


Nordkystens Fremtid

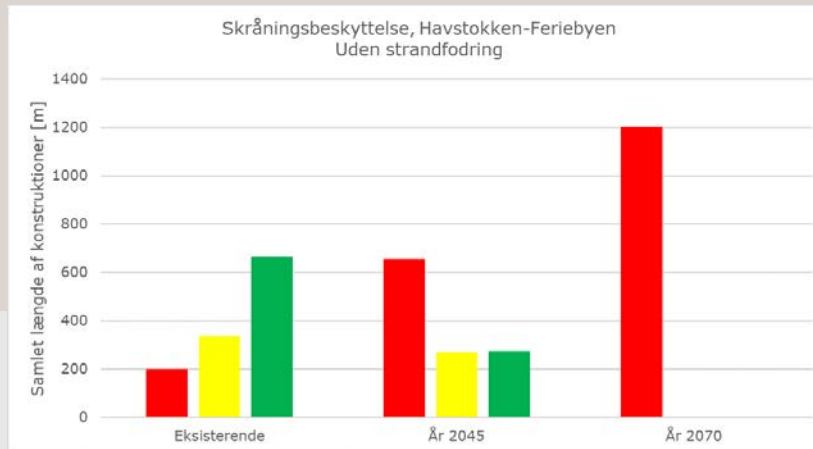
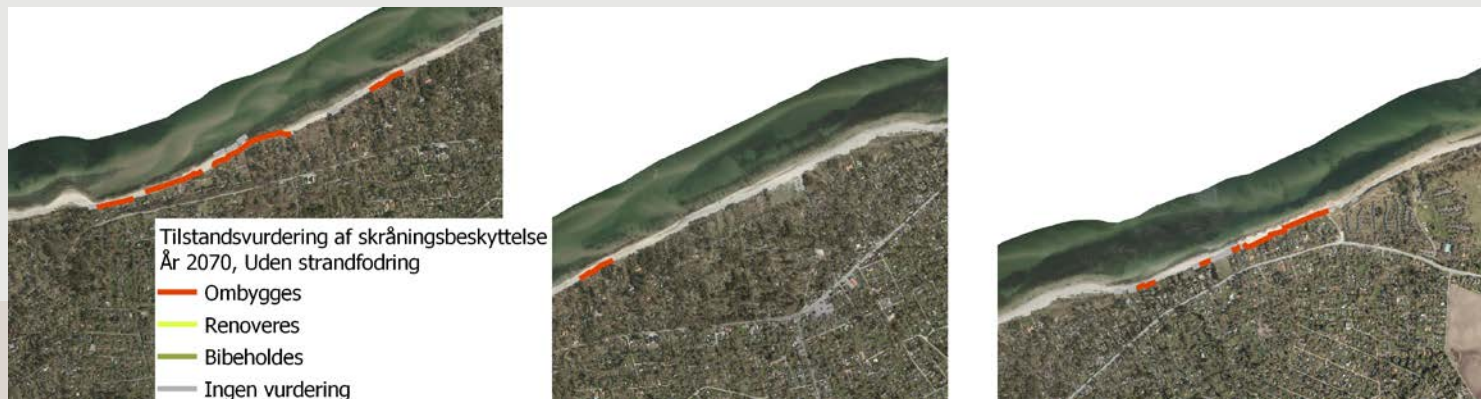
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Havstokken – Feriebyen)
Eksisterende skråningsbeskyttelser uden strandfodring

- I dag



- Om 50 år

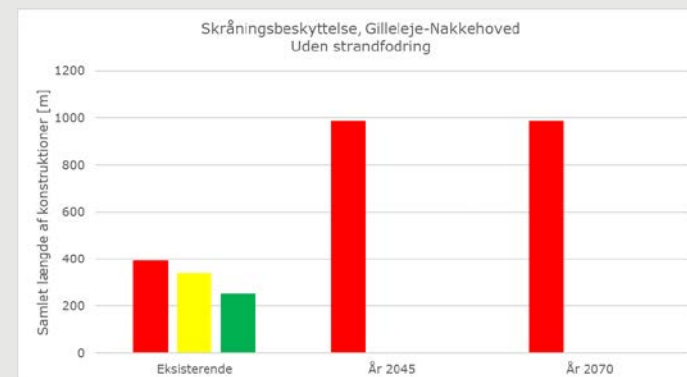
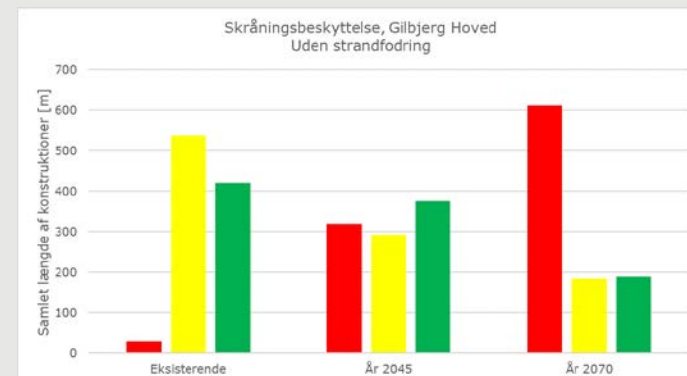


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Tilstandsvurdering (Gilbjerg Hoved - Nakkehoved)
Eksisterende skråningsbeskyttelser uden strandfodring

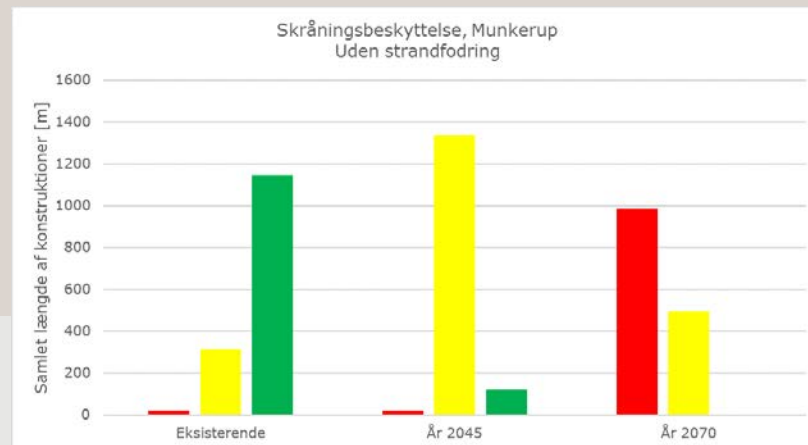
- I dag
- Om 50 år



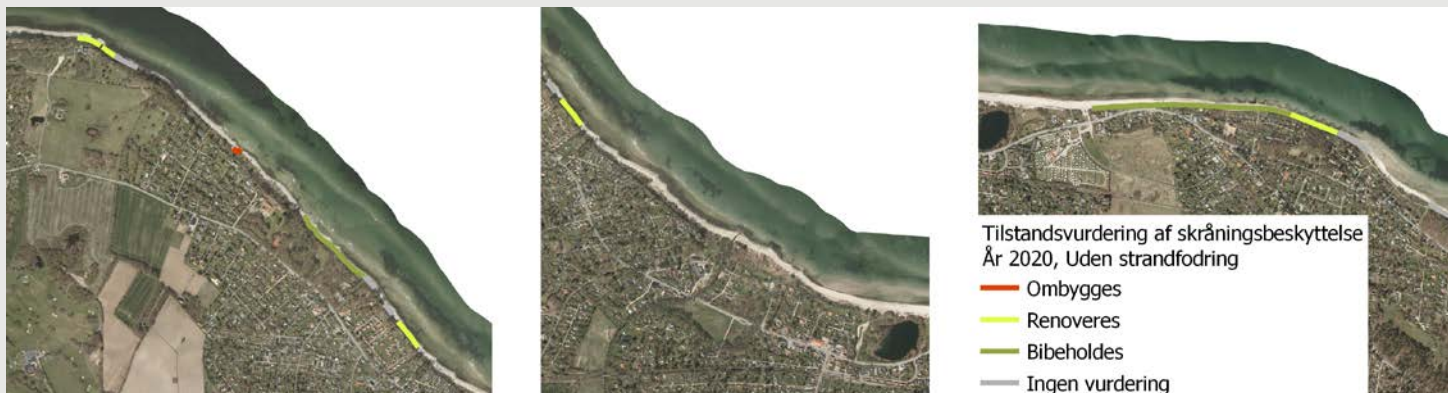
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Munkerup - Villingebæk)
Eksisterende skråningsbeskyttelser uden strandfodring



- I dag



- Om 50 år



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

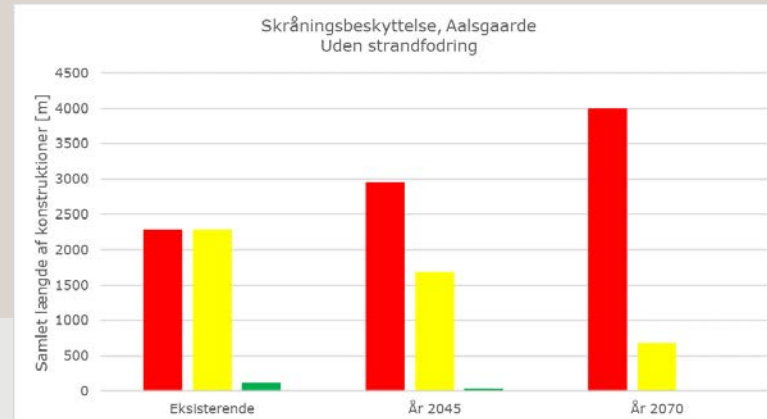
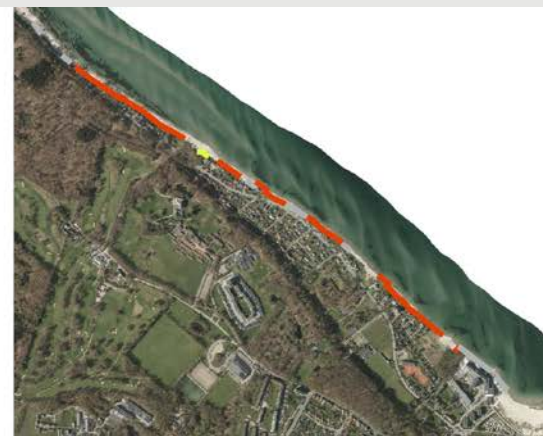
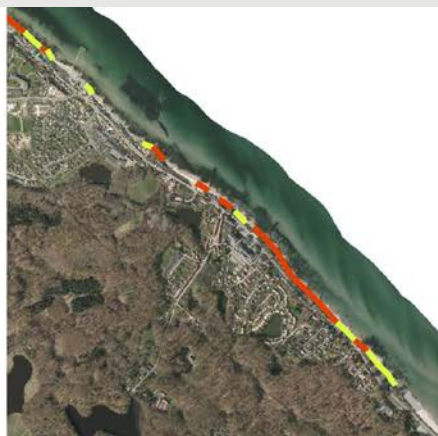
Tilstandsvurdering (Ålsgårde - Helsingør)

Eksisterende skråningsbeskyttelser uden strandfodring

- I dag



- Om 50 år

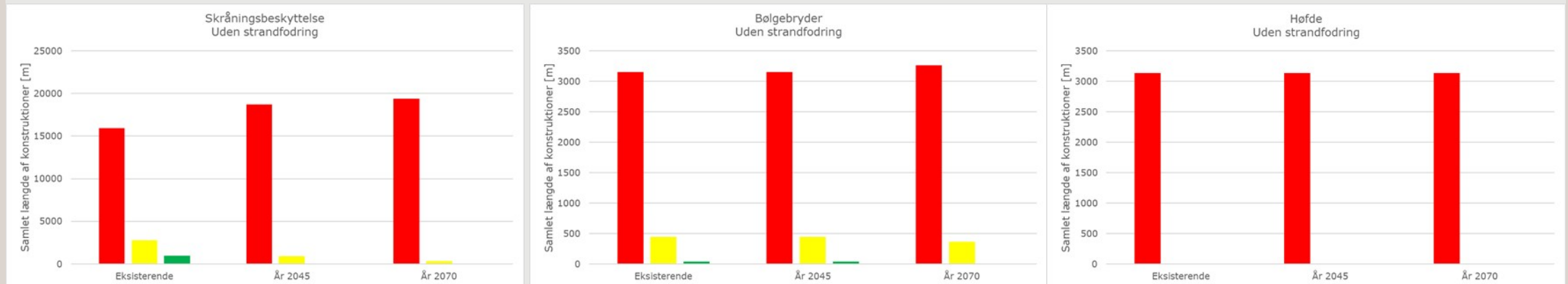


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Tilstandsvurdering (hele Nordkysten)

Eksisterende hård kystbeskyttelse uden strandfodring i dag, om 25 og 50 år



Eksisterende kystbeskyttelse er **generelt ikke tilstrækkelig** til at beskyttelse mod 50 års storm i dag, om 25 eller 50 år

Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Formål med kystteknisk projekt

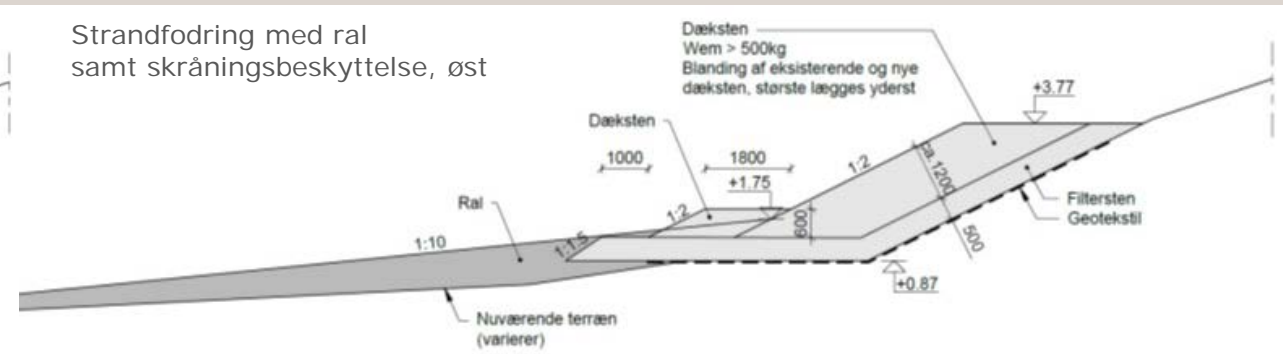
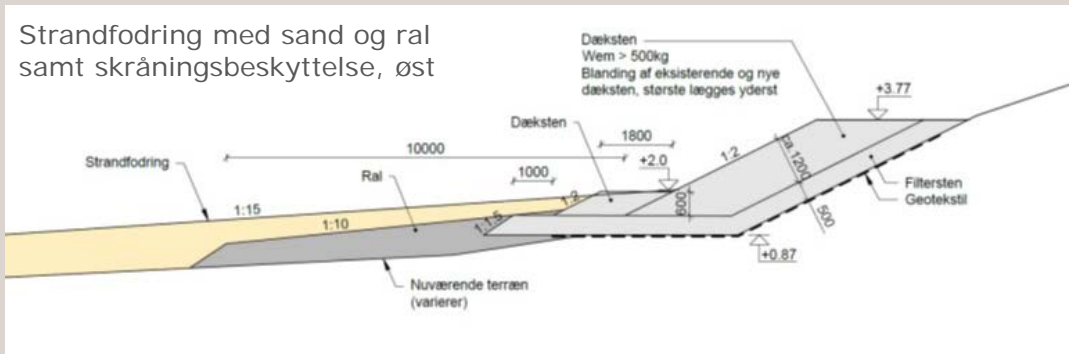
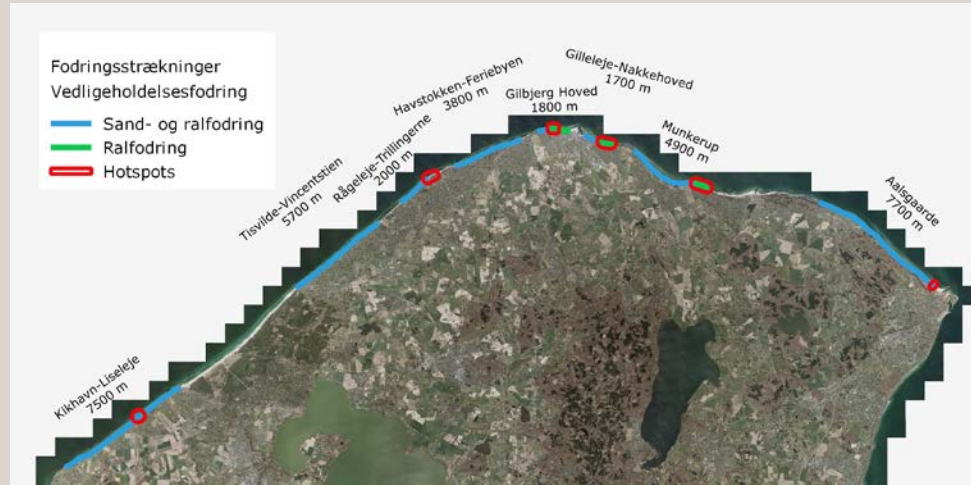
Beskytte værdier langs Nordkysten mod havet - sommerhuse, helårsbebyggelse og vejanlæg mv.

50 års middeltidshændelse
50 års levetid (år 2070)

Skråningsbeskyttelser med sten og løbende strandfodring med sand og/eller ral

Høfder, bølgebrydere, rev eller flak kan være nødvendige for at fastholde målsat strand på **udsatte strækninger**

Strandfodring : Nordkystens Fremtid – Kommuner og grundejere i første række - obligatorisk
Hård kystbeskyttelse : Grundejere i første række – frivilligt



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Formål med myndighedsprojekt for strandfodring

Øge kystbeskyttelsen af ejendomme ved strandfodring med sand og/eller ral de kommende 50 år.

Målsætning for myndighedsprojekt for strandfodring

Minimum +2,0 m sandstrand foran skråningsbeskyttelser før en dimensionsgivende stormhændelse, eller tilsvarende beskyttelsesniveau med ral svarende til minimum +1,2 m.

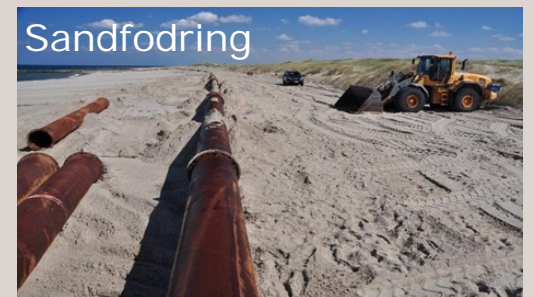
Strandfodring med sand og/eller ral, der tilpasses således, **at der ikke vil ske forringelse af strandkvaliteten.**

Strandens højde udbygges med sand og/eller ral i takt med havspejlsstigningen.

Stopper tilbagerykning af stranden ud for den bebyggede del af Nordkysten.

Skaber en gennemsnitlig strandbredde på 10-30 meter, som sikrer passage langs kysten.

Langsigtet og helhedsorienteret beskyttelse af Nordkysten.



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Beskrivelse

Strandfodring med sand og ral svarende til naturlige sediment på Nordkysten.

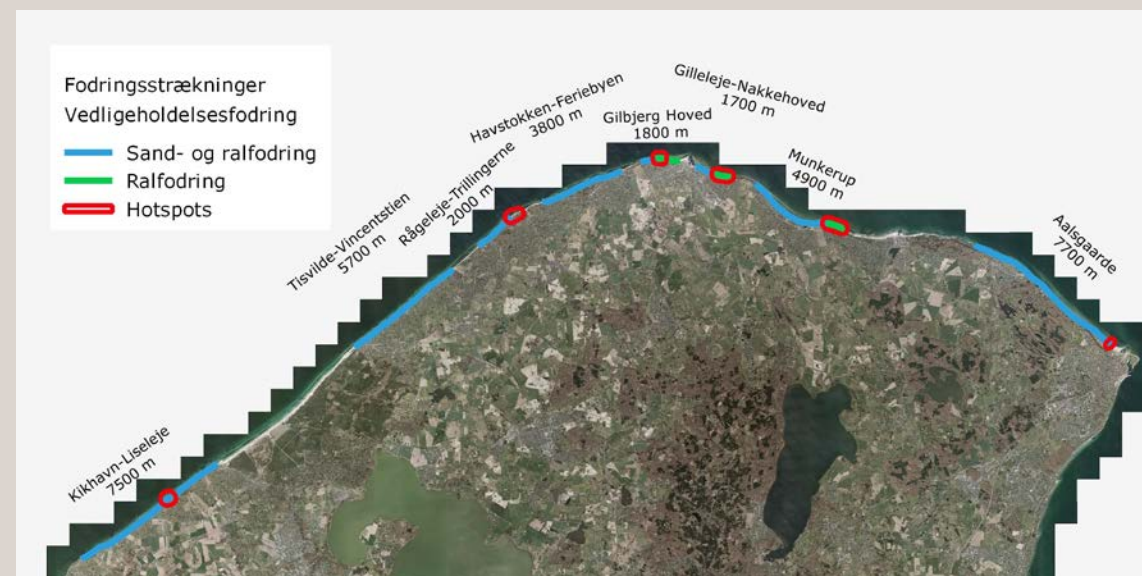
Strandfodring langs **8 længere bebyggede strækninger** med samlet længde på 35 km ud af 57 km.

Udviklet ud fra kystbeskyttelsesloven og opfylder alle hensynene heri.

For at reducere påvirkningen af udpeget naturtype Rev i Natura 2000 område nr. 195 og for at forbedre den kysttekniske virkning, strandfodres med ral alene langs profilstrækningerne Gilleleje, Nakkehoved og Villingebæk

Anbefales at forstærke eksisterende skråningsbeskyttelser samt med tiden supplere med hølfer, bølgebrydere, rev eller flak på udsatte strækninger.

Strandfodring med sand og/eller ral langs bebyggede strækninger med kystbeskyttelsesbehov



Nordkystens Fremtid

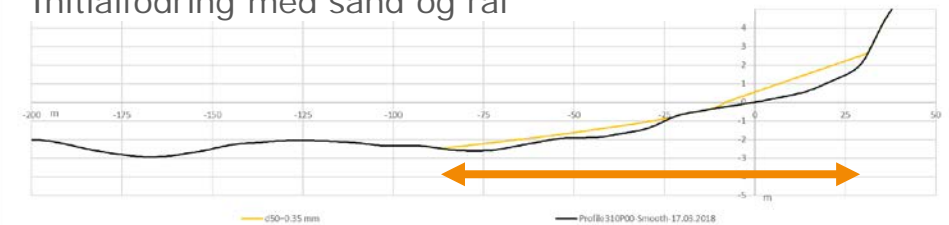
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Optimeret fodringsstrategi

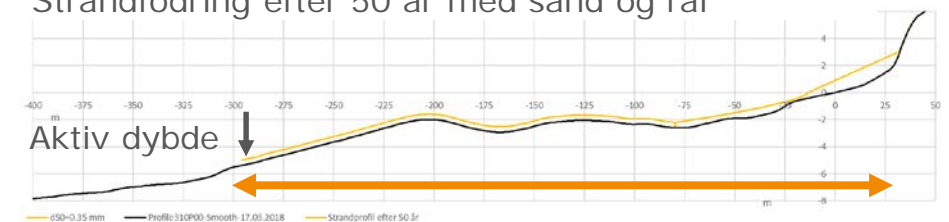
- **Initialfodring og vedligeholdelsesfodringer hvert 5. år.**
- Sandfodring til +1,5m foran skråningsbeskyttelserne mod akut erosion og skabe passage langs kysten.
- Herover sand til vedligeholdelse op til **+2,5m vest for Gilleleje og +2,0m øst for Gilleleje.**
- Sandstranden har hældning på 1 på 15.
- **Initialfodring med 5m³/m ral til minimum +1,2m** for at beskytte mod akut erosion, hvor der kun er sandstrand i dag.
- Højden af ralstrand er +1,5m, hvor der kun fodres med ral.
- Herover **ral til vedligeholdelse op til +1,75m.**
- Ralstranden har hældning på 1 på 10.
- **Vedligeholdelsesfodring med sand** mod kronisk erosion og havspejlsstigning og randeffekter langs alle strækninger undtagen profilstrækningerne **Gilleleje, Nakkehoved og Villingebæk, hvor initialfodring og vedligeholdelsesfodring består af ral.**
- Vedligeholdelsesfodring udføres med ral over inderste 10 m af stranden svarende til havspejlsstigningen langs hele kysten.



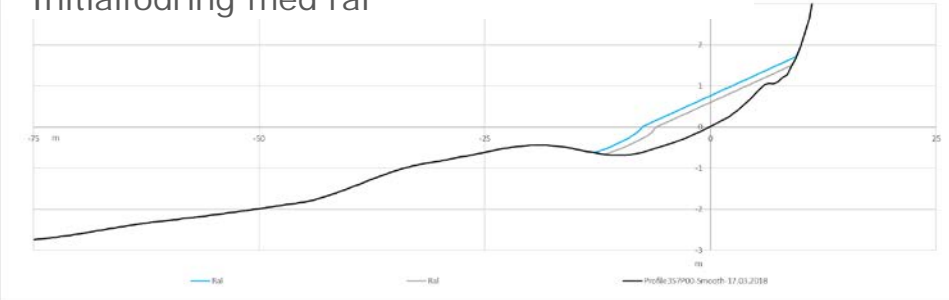
Initialfodring med sand og ral



Strandfodring efter 50 år med sand og ral



Initialfodring med ral



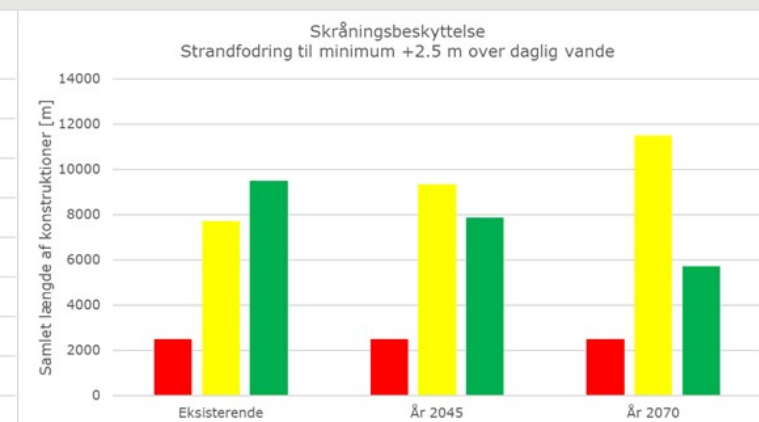
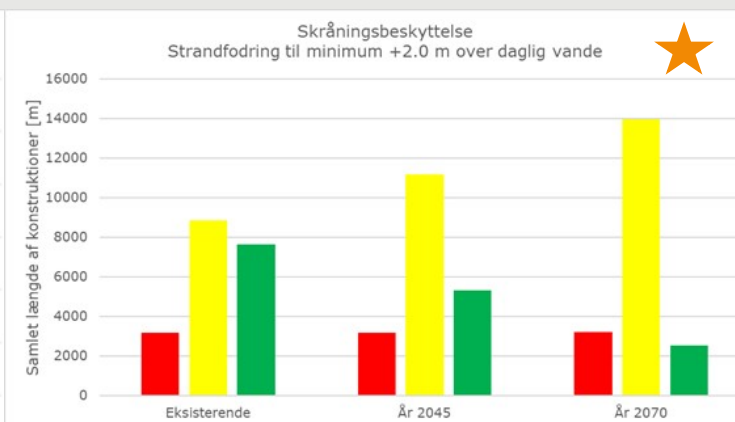
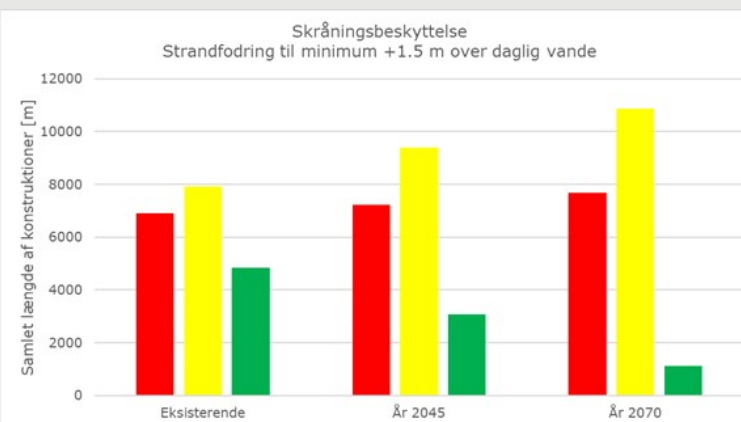
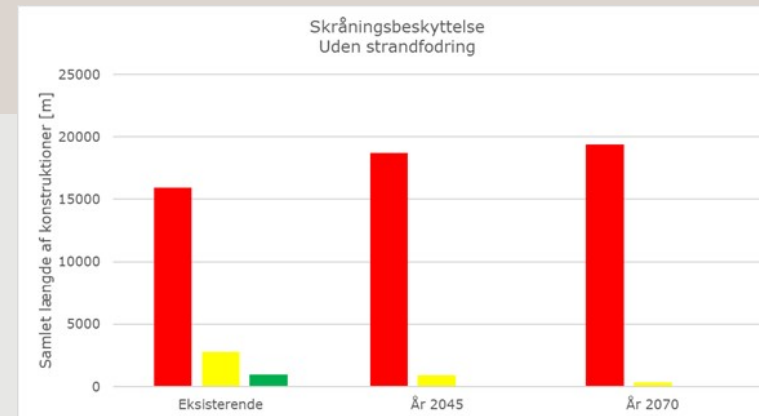
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Myndighedsprojekt

Tilstandsvurdering for skråningsbeskyttelser med strandfodring

Eksisterende skråningsbeskyttelser i dag, om 25 og 50 år
med strandfodring



Strandfodring vil forbedre kystkonstruktionernes robusthed og kystteknisk virkning

Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

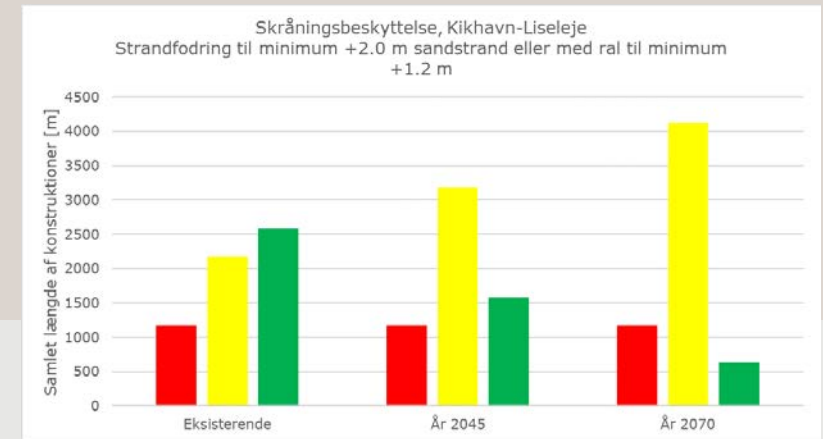
Tilstandsvurdering (Kikhavn-Liseleje)

Eksisterende skråningsbeskyttelser med strandfodring

- I dag



- Om 50 år

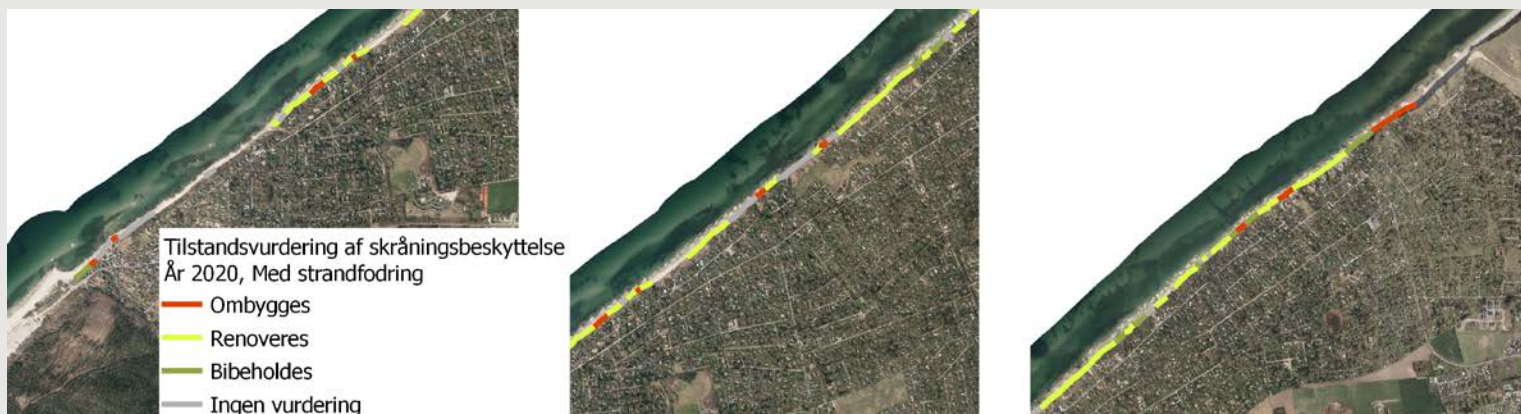


Nordkystens Fremtid

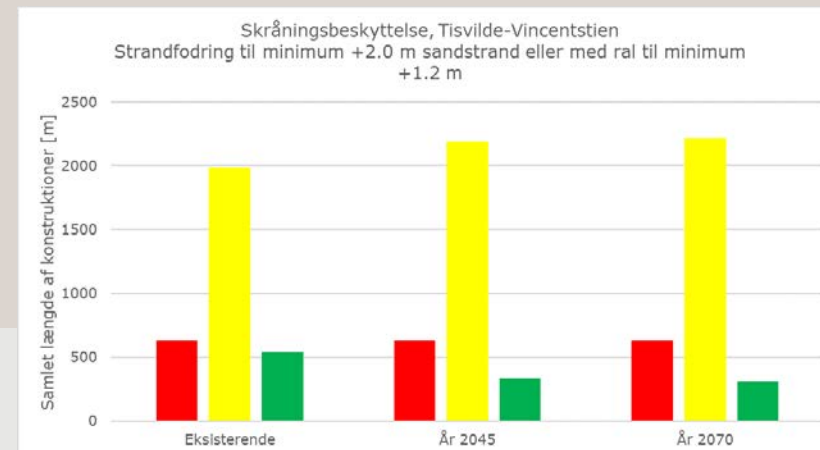
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Tisvilde - Vincentstien) Eksisterende skråningsbeskyttelser med strandfodring

- I dag



- Om 50 år



Nordkystens Fremtid

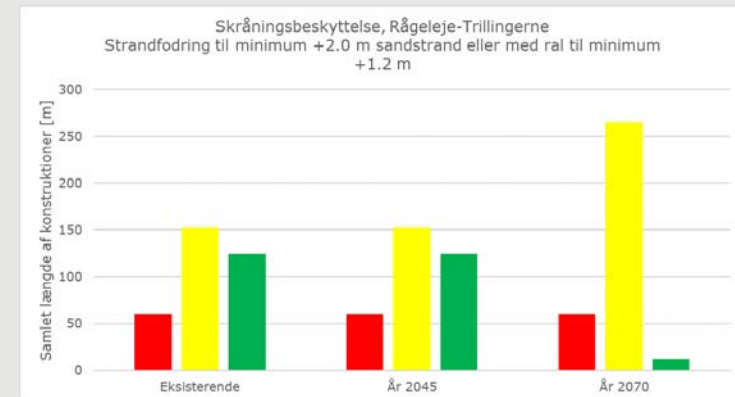
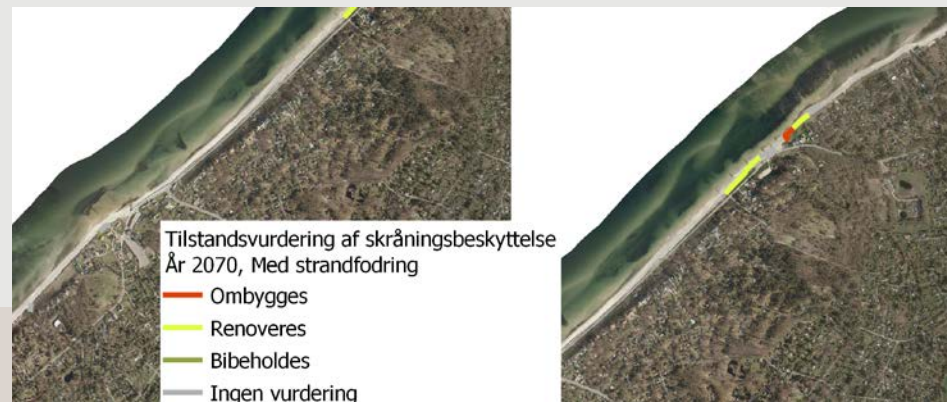
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Rågeleje – Trillingerne) Eksisterende skråningsbeskyttelser med strandfodring

- I dag



- Om 50 år

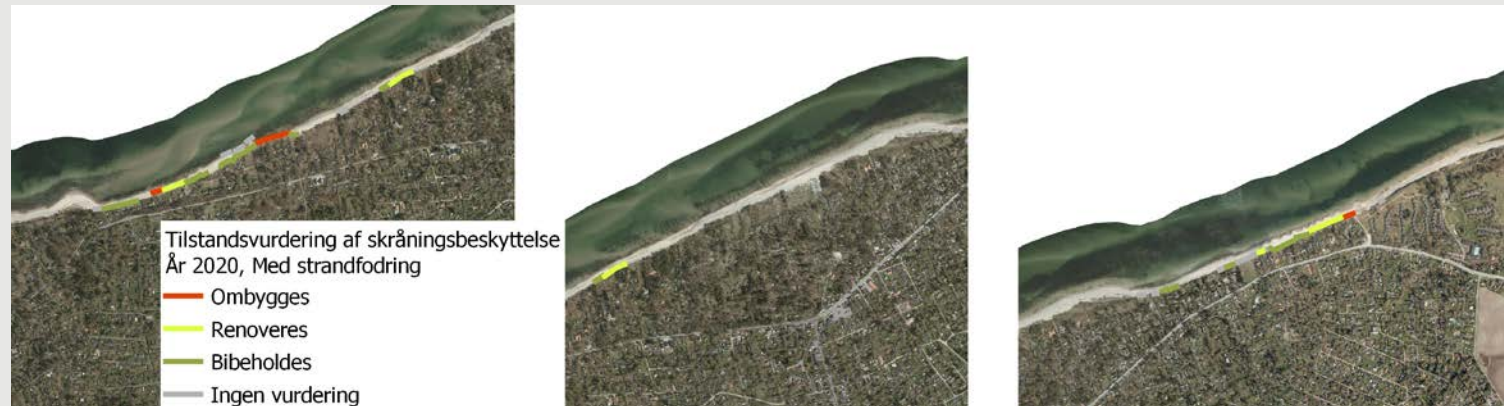


Nordkystens Fremtid

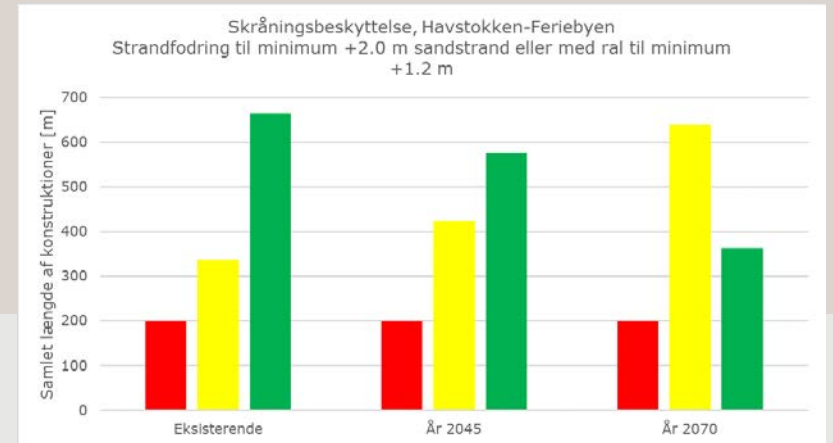
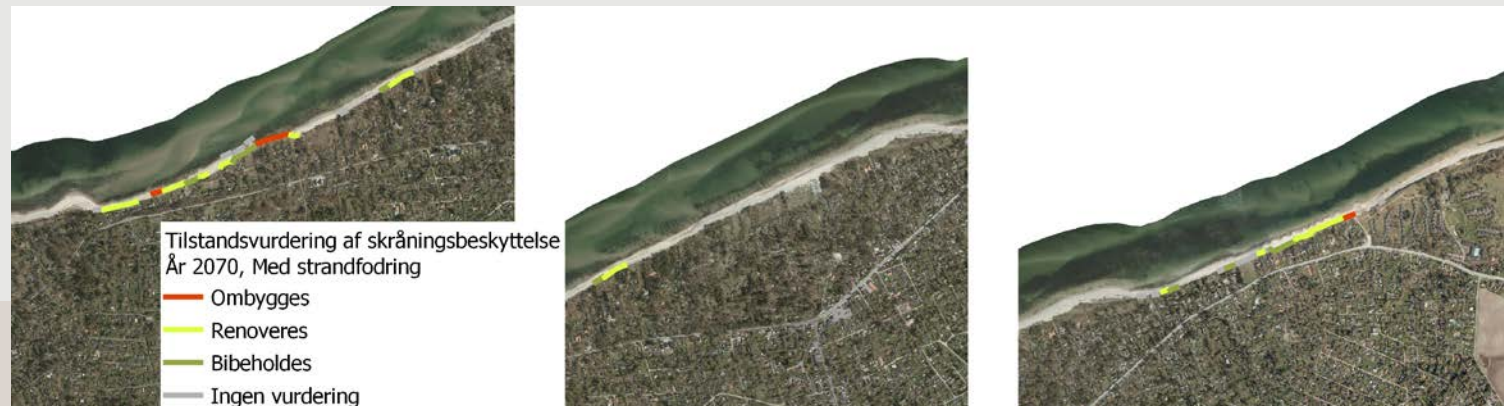
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Havstokken - Feriebyen) Eksisterende skråningsbeskyttelser med strandfodring

- I dag



- Om 50 år

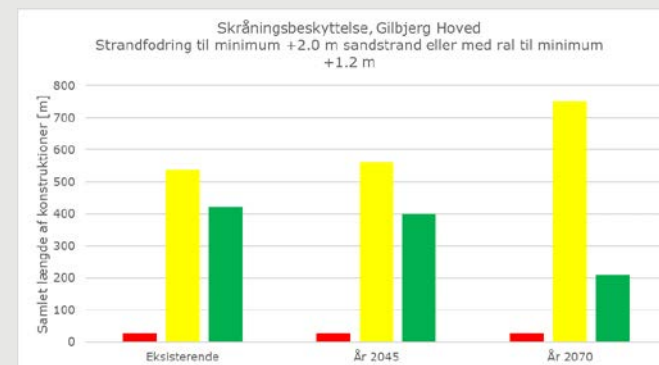


Nordkystens Fremtid

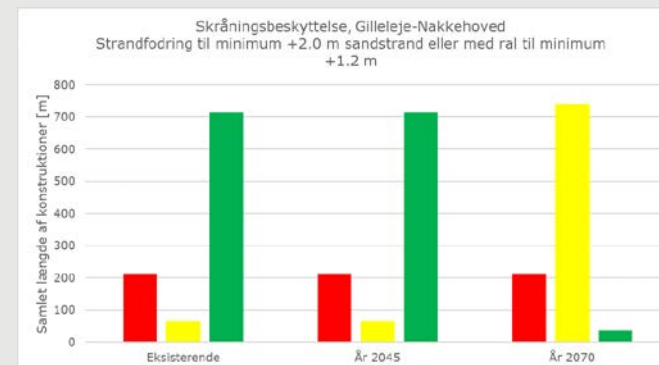
Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Tilstandsvurdering (Gilbjerg Hoved - Nakkehoved)
Eksisterende skråningsbeskyttelser med strandfodring

• I dag



• Om 50 år

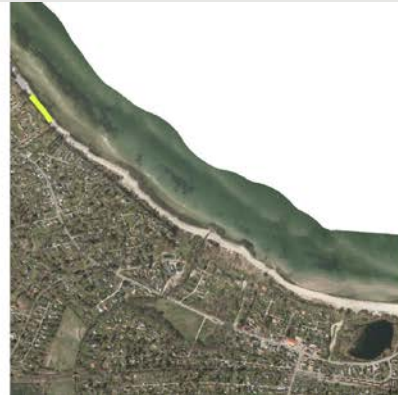


Nordkystens Fremtid

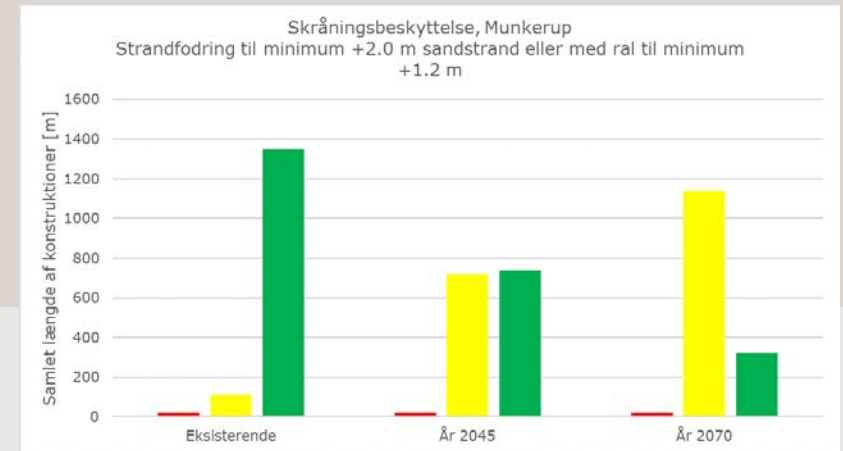
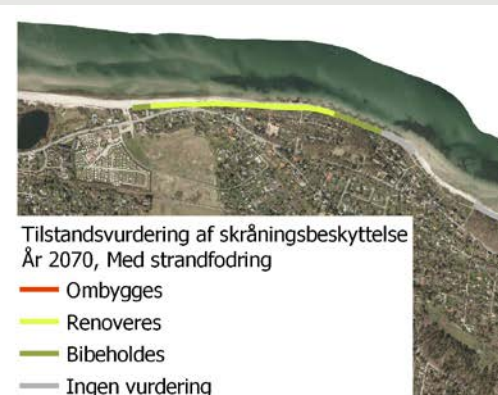
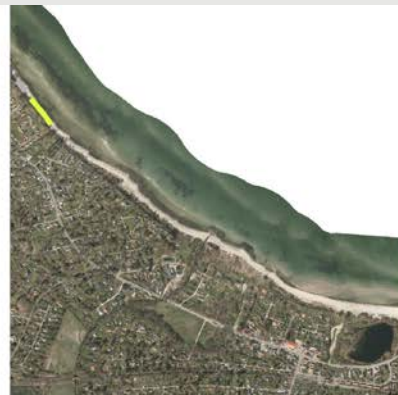
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Tilstandsvurdering (Munkerup – Villingebæk)
Eksisterende skråningsbeskyttelser med strandfodring

- I dag



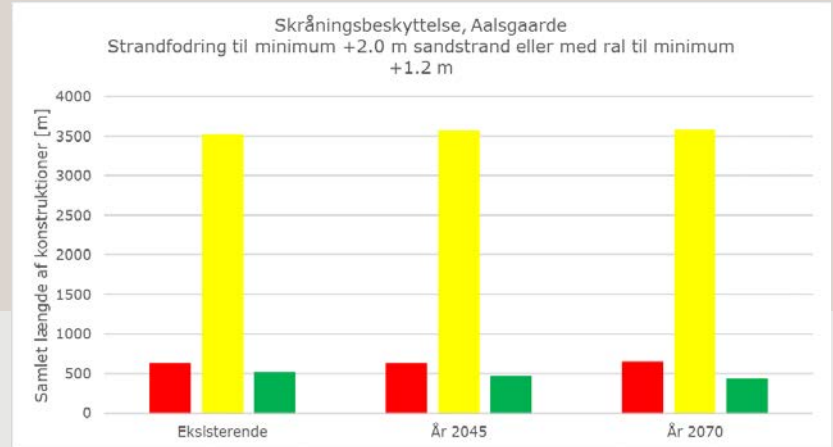
- Om 50 år



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

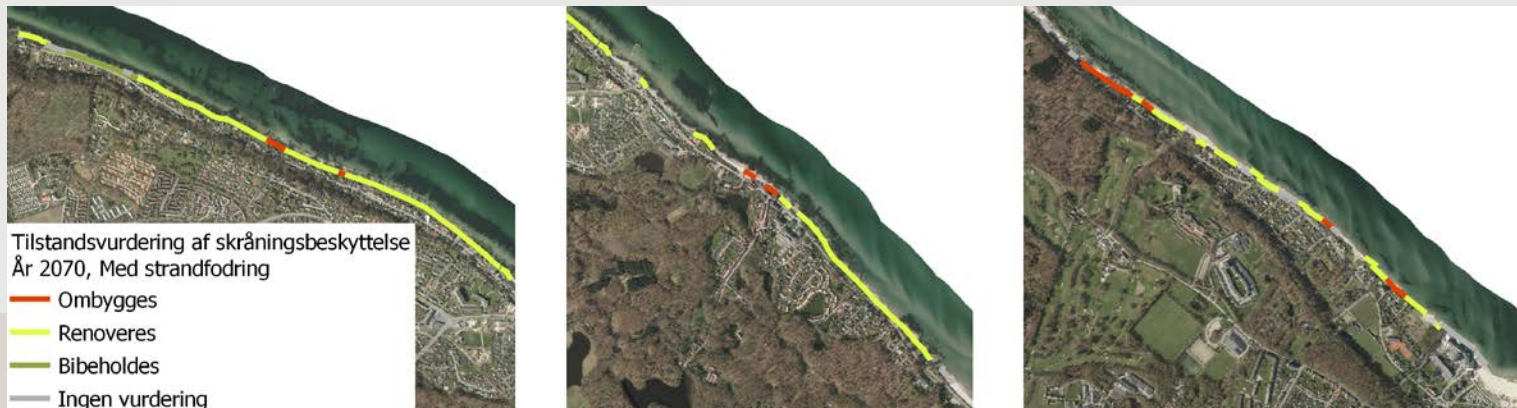
Tilstandsvurdering (Ålsgårde til Helsingør)
Eksisterende skråningsbeskyttelser med strandfodring



- I dag



- Om 50 år



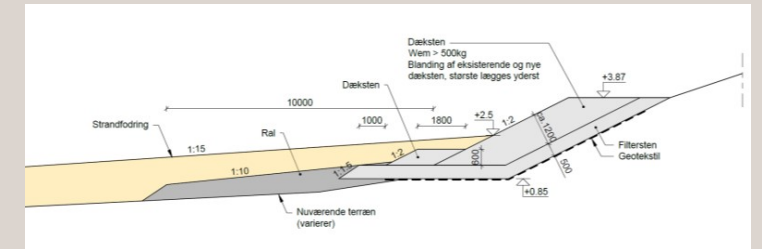
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring

med sand og ral ved **Hald Strand**



Før fodring



Efter strandfodring



Efter storm

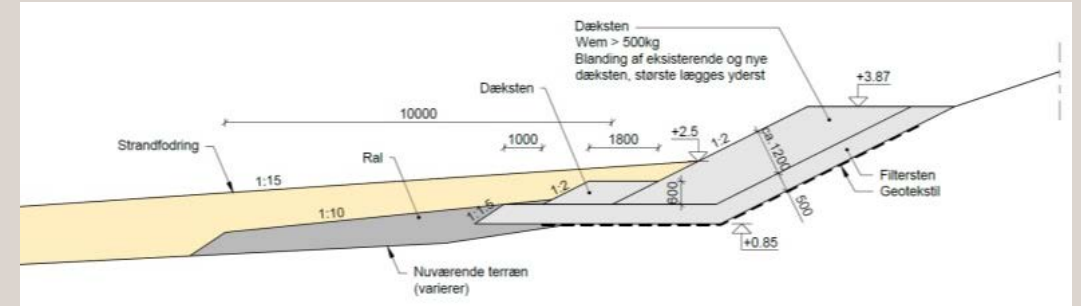


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring med sand og ral ved **Tisvilde**

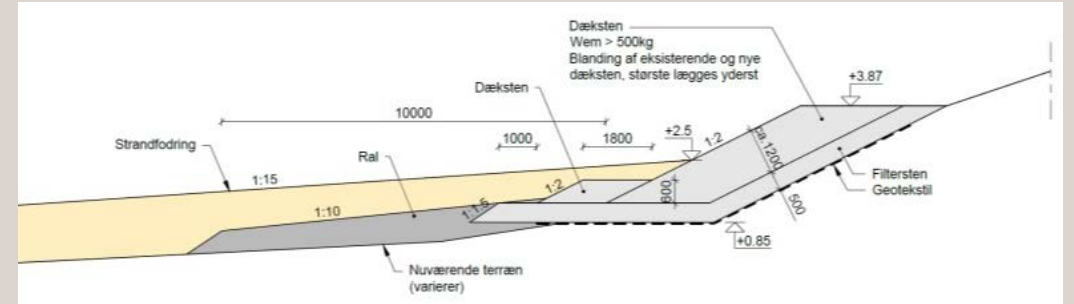


Nordkystens Fremtid

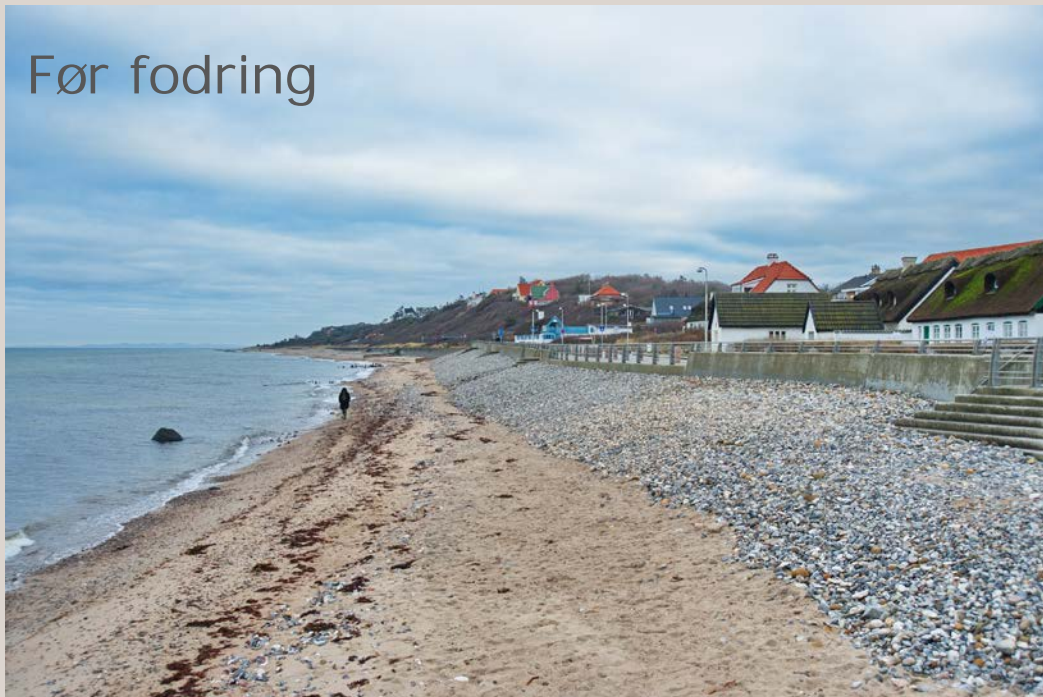
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring med sand og ral ved **Rågeleje**



Før fodring



Efter strandfodring



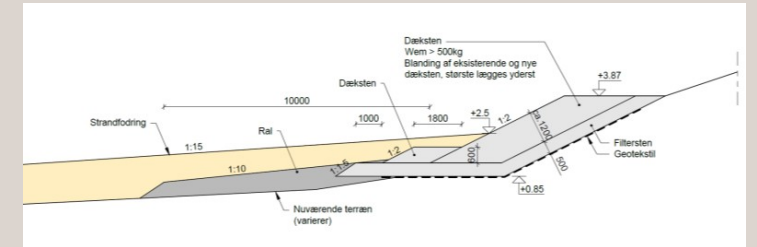
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring

med sand og ral ved **Feriebyen**

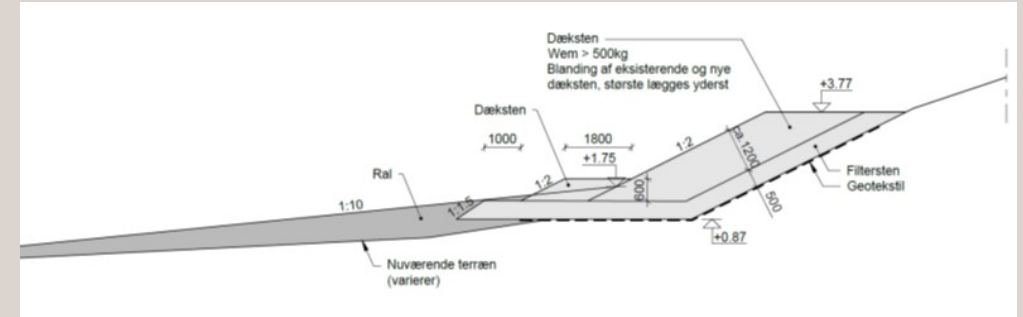


Nordkystens Fremtid

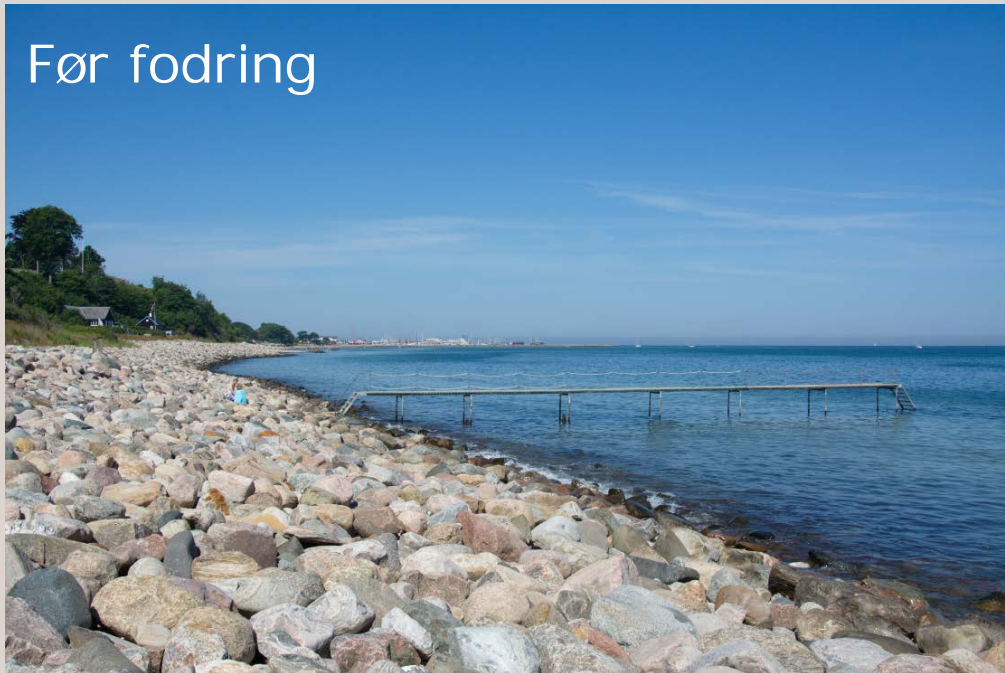
Hvad er Nordkystens Fremtid?

Myndighedsprojekt

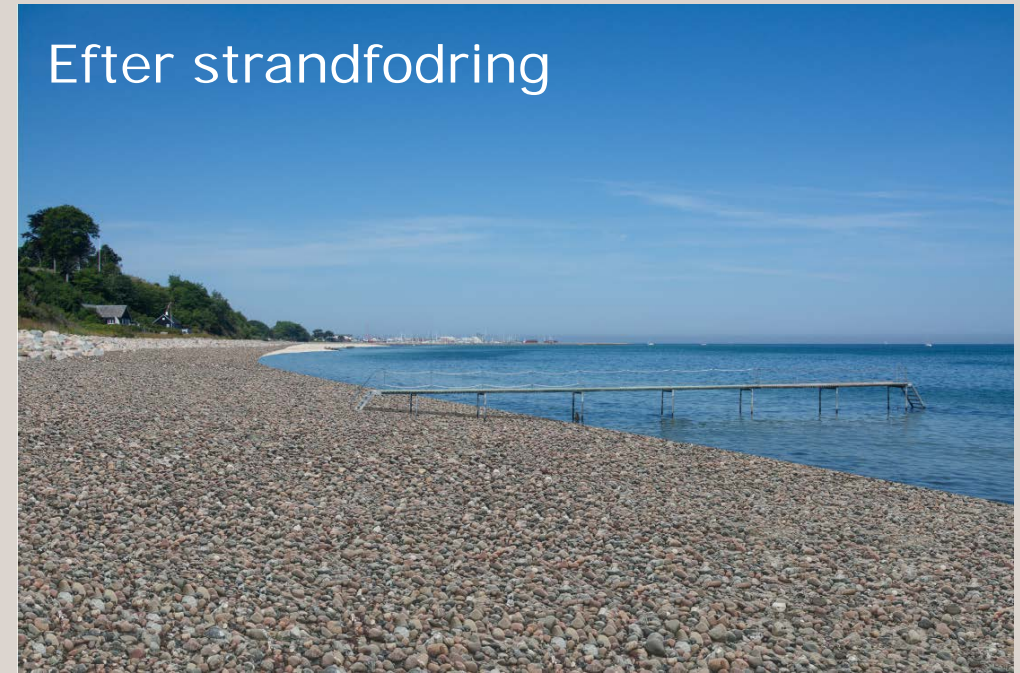
Visualisering af strandfodring
med ral øst for **Strandbakkerne**



Før fodring



Efter strandfodring

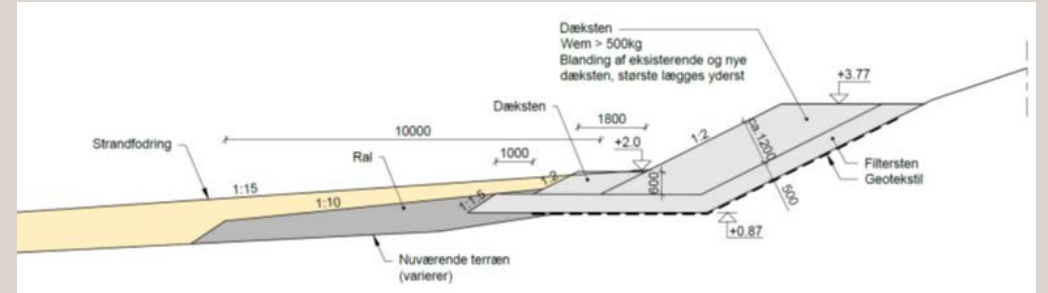


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring
med sand og ral ved **Munkerup**

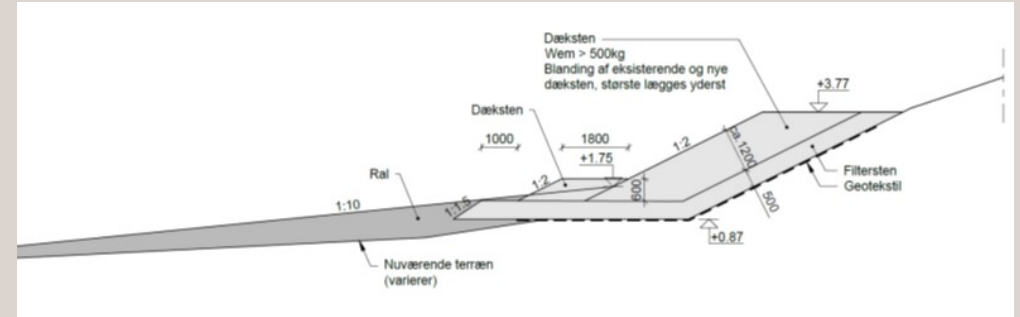


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring
med ral ved **Villingebæk**



Før fodring



Efter strandfodring



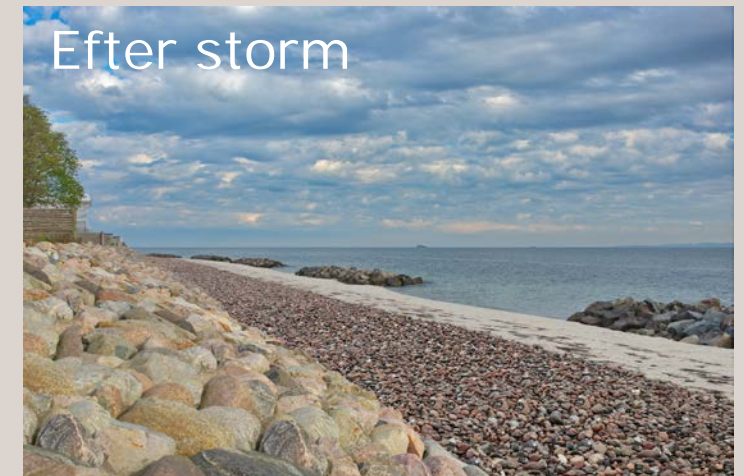
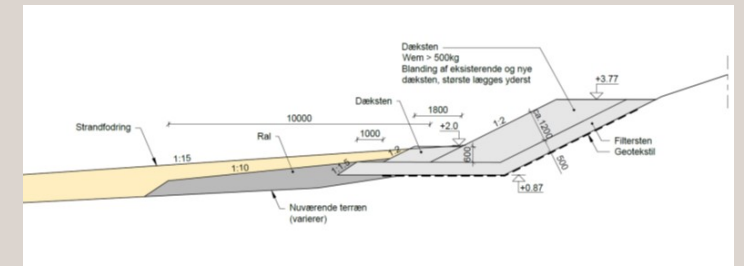
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring

med sand og ral ved **Ålsgårde**



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Myndighedsprojekt

Visualisering af strandfodring

med sand og ral ved **Nationernes Alle**

uden skråningsbeskyttelse

Før fodring



Efter strandfodring



Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Natura 2000-område nr. 195 Gilleleje Flak og Tragten

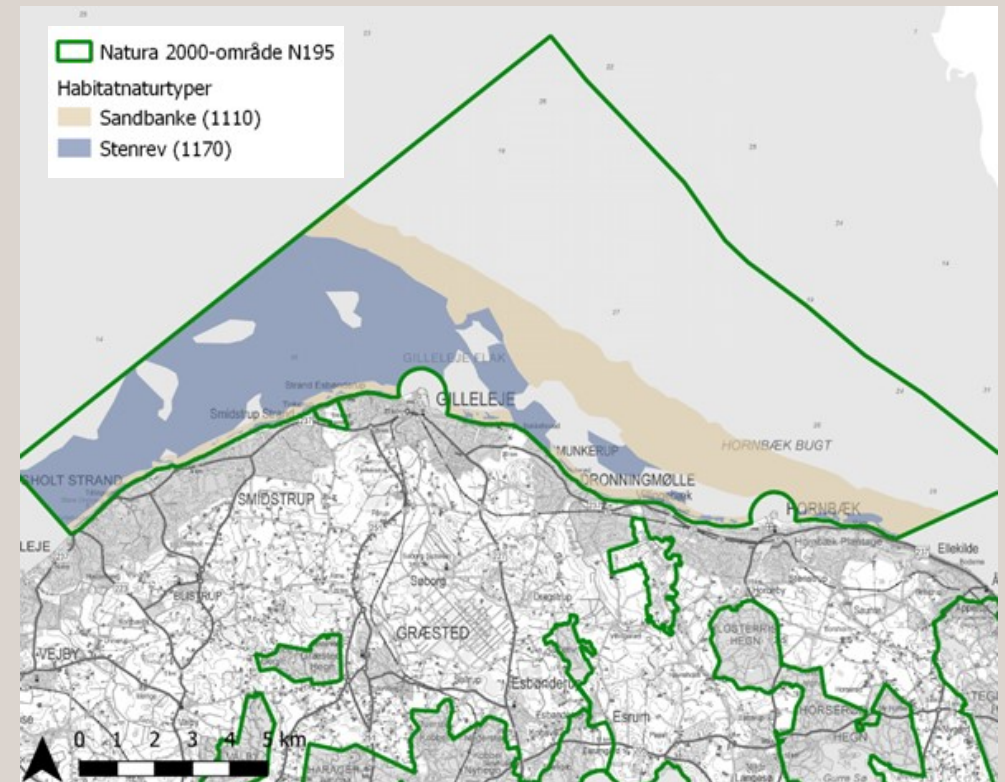
Udpegede naturtyper:

Rev (1170) 3.513 ha :

Stentæthed over 25 % samt arealer i forbindelse hermed med stentæthed over 10 %, som rager op fra havbunden på dybt eller lavt vand. Biologisk eller geologisk oprindelse

Sandbanke (1110) 2.827 ha :

Hovedsagelig sandede sedimenter, som ikke blottes ved lavvande

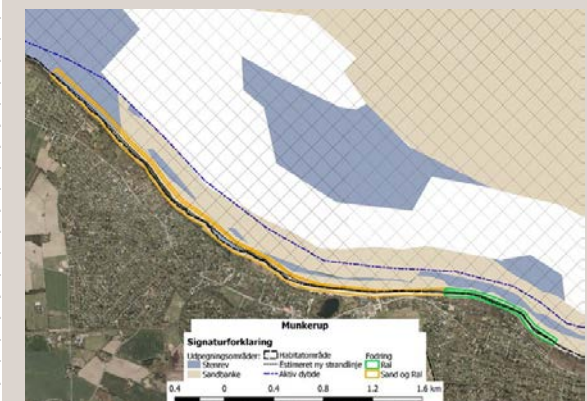
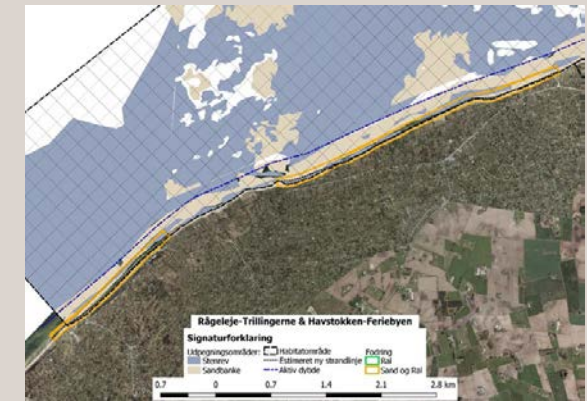


Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Natura 2000-område nr. 195 Gilleleje Flak og Tragten

Udstrækning af udpegede naturtyper og tildækning med sand- og ralfodring i 2020 og 2070



Påvirkede strækninger i N2000 Område 195	Længde	Stenrev tildækning				Sandbanke tildækning		
		Stenrev der bliver til land Eksisterende strandlinje til fremtidig strandlinje	Minimum tildækning Eksisterende strandlinje til yderkant af initialfodring i 2020	Maksimum tildækning		Sandbanke der bliver til land Eksisterende strandlinje til fremtidig strandlinje	Minimum tildækning Eksisterende strandlinje til yderkant af initialfodring i 2020	Maksimum tildækning Eksisterende strandlinje til yderkant af initialfodring i 2070
	(m)	(ha)	(ha)	"Best Case" Eksisterende strandlinje til yderkant af strandfodring i 2070 (ha)	"Worst Case" Eksisterende strandlinje til aktiv dybde (ha)	(ha)	(ha)	(ha)
Fodringsstrækning								
Rågeleje-Trillingerne	1966	0.1	3.4	4.0	7.0	0.0	3.7	0.0
Havstokken-Feriebyen	3877	1.7	10.3	10.8	22.4	0.6	11.9	0.0
Gilbjerg Hoved	1799	0.8	1.5	2.1	6.5	0.2	2.1	0.5
Gilleleje-Nakkehoved	1740	0.1	0.3	0.8	4.2	0.3	0.3	1.3
Munkerup	4851	1.2	3.5	4.8	28.7	0.5	4.3	2.2
TOTAL FODRINGSSTRÆKNINGER	14233	3.9	18.9	22.5	68.7	1.6	22.3	4.0
TOTAL FODRINGSSTRÆKNINGER (% af total natur)		0.11%	0.54%	0.64%	1.96%	0.06%	0.79%	0.14%
Mellemstrækning								
Trillingerne-Havstokken	1545	-	-	0.0	11.7	-	-	-
Feriebyen-Gilbjerg Hoved	916	-	-	0.0	3.0	-	-	-
Gilbjerg Hoved-Gilleleje	758	-	-	0.0	0.0	-	-	-
Nakkehoved-Munkerup	1085	-	-	0.0	6.6	-	-	-
Munkerup-Ålgårde	5862	-	-	0.0	30.2	-	-	-
TOTAL MELLEMSTRÆKNINGER	10166			0.0	51.5			
TOTAL MELLEMSTRÆKNINGER (% af total natur)				0.00%	1.47%			
TOTAL BEGGE STRÆKNINGSTYPER				22.5	120.2			
TOTAL BEGGE STRÆKNINGSTYPER (% af total natur)				0.64%	3.42%			
Total STENREV (ha)	3513							
Total SANDBANKE (ha)	2827							

Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid?

Myndighedsprojekt

Fodringsmængder

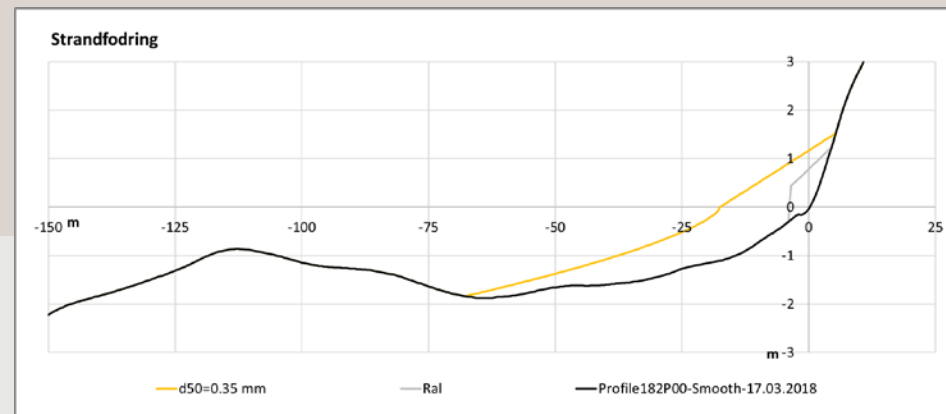
Strandfodring med 5m³/m ral til minimum +1,2m og sand til minimum +1,5m mod akut erosion plus vedligeholdelse til henholdsvis +2,5m og +2,0m

Ralfodring for hele Nordkysten

- Initialfodring 155.000 m³
- Vedligeholdelse 17.000 m³/5år

Sandfodring for hele Nordkysten

- Initialfodring 1.500.000 m³
- Vedligeholdelse 670.000 m³/5år



		Kikhavn-Liseleje	Tisvilde-Vincentstien	Rågeleje-Trillingerne	Havstokken-Feriebyen	Gilbjerg hoved	Gilleleje-Nakkehoved	Munkerup	Aalsgaarde	I alt
Ralfodringsmængder										
Ralbuffer mod akut erosion	m ³	25300	28500	4500	8500	9000	10700	13700	38500	139000
Ralbuffer mod kronisk erosion	m ³ /5år	0	0	0	0	2500	2500	1400	0	6000
Ralbuffer mod havspejlsstigning	m ³ /5år	2200	1700	600	1100	500	500	1400	2200	10000
Ralbuffer mod randeffekter	m ³ /5år	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Initialfodring	m ³	27500	30100	5100	9600	12000	13700	16500	40700	155000
Vedligeholdelsesfodring	m ³ /5år	2200	1700	600	1100	3000	3000	2800	2200	17000

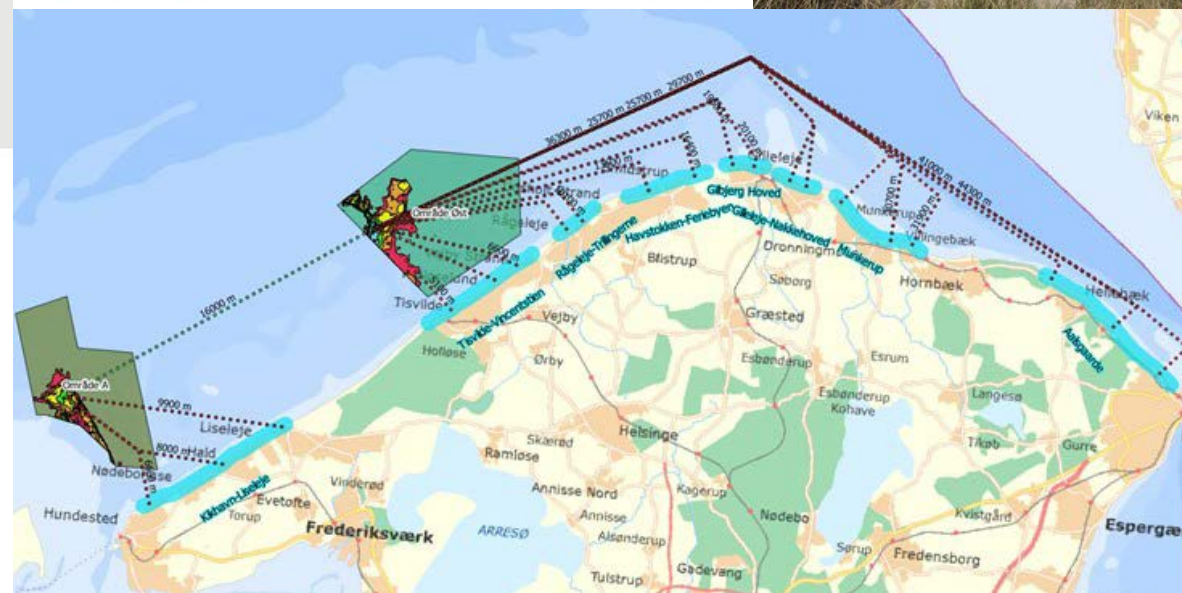
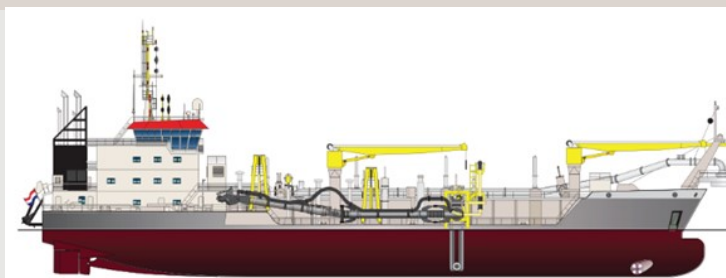
		Kikhavn-Liseleje	Tisvilde-Vincentstien	Rågeleje-Trillingerne	Havstokken-Feriebyen	Gilbjerg hoved	Gilleleje-Nakkehoved	Munkerup	Aalsgaarde	I alt
Sandfodringsmængder										
Sandbuffer mod akut erosion	m ³	107000	365000	52000	2000	27000	0	11000	269000	
Sandbuffer mod kronisk erosion	m ³ /5år	139000	105000	37000	70000	15000	3000	25000	58000	
Sandbuffer mod havspejlsstigning	m ³ /5år	26000	29000	10000	26000	6000	3000	14000	22000	
Sandbuffer mod randeffekter	m ³ /5år	10000	25000	14000	7000	7000	1000	4000	13000	
Initialfodring	m ³	282000	524000	113000	105000	55000	7000	54000	362000	1500000
Vedligeholdelsesfodring	m ³ /5år	175000	159000	61000	103000	28000	7000	43000	93000	670000

Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Myndighedsprojekt Anlægsoverslag

- Sand 49,5 kr/m³ sejlafstand < 15km
- +1 kr/m³/km sejlafstand > 15km
- 49,5-80kr/m³
(skibsmål inkl. + 10%)
- Ral 330 kr/m³



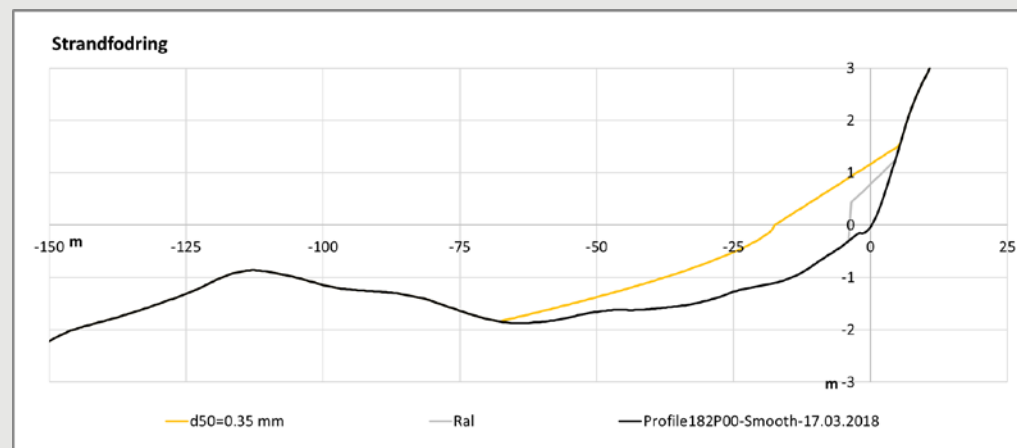
Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Myndighedsprojekt

Anlægsoverslag for strandfodring

Strandfodring med 5m³/m ral til minimum +1,2m og sand til minimum +1,5m mod akut erosion plus vedligeholdelse til henholdsvis +2,5m og +2,0m



- Initialfodring:
135,3 mio. kr + moms
- Vedligeholdelse hvert 5 år:
41,8 mio. kr/5 år + moms

	Kikhavn-Liseleje	Tisvilde-Vincentstien	Rågeleje-Trillingerne	Havstokken-Feriebyen	Gilbjerghoved	Gilleleje-Nakkehoved	Munkerup	Aalsgaarde	Samlet pris
Fodringsstrækning									
Initialfodring Ral, kr.	9,100,000	9,900,000	1,700,000	3,200,000	4,000,000	4,500,000	5,500,000	13,400,000	51,300,000
Initialfodring Sand, kr.	14,000,000	25,900,000	5,600,000	5,200,000	2,800,000	400,000	3,300,000	26,800,000	84,000,000
Initialfodring Ral og Sand, kr.	23,100,000	35,800,000	7,300,000	8,400,000	6,800,000	4,900,000	8,800,000	40,200,000	135,300,000
Vedligeholdelsesfodring Ral, kr./5år	700,000	500,000	200,000	400,000	1,000,000	1,000,000	900,000	700,000	5,500,000
Vedligeholdelsesfodring Sand, kr./5år	8,700,000	7,900,000	3,000,000	5,200,000	1,400,000	400,000	2,700,000	7,100,000	36,200,000
Vedligeholdelsesfodring Ral og Sand, kr./5år	9,400,000	8,400,000	3,200,000	5,600,000	2,400,000	1,400,000	3,600,000	7,800,000	41,800,000

Nordkystens Fremtid

Hvad er Nordkystens Fremtid og hvorfor er strandfodring en god ide?

Stranden er væk ved Svalevej



Ny strandfodring ved Vincentstien



nordkystensfremtid.dk

Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar



Natura 2000 / Fodring med ral øst for Strandbakkerne

- Kan hensynet til Natura 2000 området ikke varetages fuldt ud ved at strandfodre på den angivne strækning (øst for Strandbakkerne) med materiale af samme karakter og sammensætning som den nuværende i stedet for væsentligt at forringe stranden ved udelukkende at anvende ral?
- Vi vil derfor gerne spørge, om det vil være muligt at få ændret planerne, så der overgås enten til ren sandfodring - også på denne strækning eller ral i bunden og sand på toppen.
- Hvor går grænsen mellem de 2 dele?

NIRAS: Strandfodring med sand kombineret med ral stopper øst for strandbakkerne, hvor der øst herfor udelukkende fodres med ral foran skråningsbeskyttelsen, og vest herfor med ral overlejret med sand

Det vurderes, at de **kysttekniske forhold og hensynet til Natura 2000 området og herunder udpeget stenrev på denne strækning vejer meget tungt** og derfor er projektet tilpasset her. Stranden er forsvundet på en stor del af strækningen, hvor det foreslås at fodre med ral alene og skråningsbeskyttelsen gå således helt ud i vandet. Der er **stor vanddybde ud for strækningen og der er en stor gradient i den kystparallelle sedimenttransport**, hvilket medfører, at fodring med sand vil skulle have en stor bredde og dermed vil tildække stenrev og derudover skal vedligeholdes betydeligt.

Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar

Overfladevand/Heatherhill og erfaringer med strandfodring

- Det ser ikke ud til at havet "spiser" vores skrænter, men derimod voldsomme regnskyl og kildeudspring i skrænterne. Skulle vi ikke beskytte mod det?

NIRAS: Der er problemer med erosion af skrænterne som følge af udsivende grundvand langs Nordkysten nogle steder. **Projektet har ikke til formål at afhjælpe dette problem**, som skal håndteres af de private lodsejere. Nordkystens Fremtid kan være med at stabilisere skråningerne og er herved med til på sigt at reducere problemerne med udsivende grundvand efterhånden som skråningerne stabiliseres og vegetationen dækker skrænterne.

- Erfaringerne med Strandfodring andre steder? Gode og dårlige.

NIRAS: **Der er gode erfaringer med strandfodring på Nordfyn og langs den jyske vestkyst.** Der er rigtig mange gode erfaringer med strandfodring i udlandet, hvor det mange steder er et krav, at der fodres når der udføres hård kystbeskyttelse. Det har ligeledes tidligere været Kystdirektoratets administrationspraksis at kræve sandfodring foran forstærkede og nye skråningsbeskyttelser. Strandfodring er den eneste metode der kan erstatte underskuddet i sedimentbalancen langs kysten og derved kan forhindre, at stranden eroderer væk foran skråningsbeskyttelserne.

Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar

Pilotprojekter

- Mit spørgsmål er hvad resultatet af disse pilotprojekter er, fx. hvor længe sandet blev liggende mv.

NIRAS: Der er ikke planer om at udføre pilotstrandfodring langs Nordkysten. Der er tidligere udført strandfodring ved **Liseleje og ved Hald Strand**. Erfaringerne fra Liseleje er at der **kan skabes gode beskyttende strande**, når der fodres over længere sammenhængende strækninger. Erfaringerne er også, at **strandfodring skal vedligeholdes** for at opretholde beskyttelsen af baglandet. Erfaringerne fra Hald Strand er, at det er **vigtigt at fodre over længere sammenhængende strækninger** for at strandfodring virker efter hensigten, da sandet spredes ud langs kysten. Det er vigtigt at forstå, at **strandfodring erstatter den erosion af strandprofilet som ellers foregår naturligt. I tilfælde af man ikke strandfodre vil stranden og kystprofilet rykke tilbage naturligt**. Det er derfor også nødvendigt løbende af vedligeholde stranden med fodring.

Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar

Sandfodring i Tisvilde/Stenrev

- Hvordan kan man påstå, at sandfodring er en fordel for os, når prisen er så meget højere med sandfodring, end med de faste anlæg, som vi har nu?

NIRAS: Strandfodring er **nødvendig for at vedligeholde stranden**. Den **hårde kystbeskyttelse kan ikke modvirke den kroniske erosion, men omfordeler erosionen langs kysten**. Det er derfor vigtigt, at strandfodring udføres over lange sammenhængende strækninger uanset, hvilken hård kystbeskyttelse, der er der i forvejen.

- Overvejer kommunen at undersøge muligheden for at etablere stenrev i stedet for sandfodring?
- Er der lavet en VVM redegørelse for sandfodringen?

NIRAS: Der er ved at blive udarbejdet en miljøkonsekvensrapport (tidl. VVM-redegørelse) for projektet. I miljøkonsekvensrapporten vurderes konsekvenserne af stenrev som en del af kystbeskyttelsen som alternativ til det valgte projekt. Der er **typisk både høj vandstand og store bølger langs Nordkysten, når der er stormflod** og skråningerne er under pres. **Stenrev ligger under vandet og er derfor ikke i stand til at forhindre, at bølgerne når ind til skråningerne** og derved skader ejendommene/skrænterne langs Nordkysten. Det anbefales derfor at foretage strandfodring kombineret med skråningsbeskyttelser for at opnå den bedste beskyttelse af ejendommene langs Nordkysten mod stormflod. Stenrev kan udgøre et ekstra element på de strækninger, hvor det på sigt viser sig svært at opretholde den målsatte højde af stranden, men dette er ikke en del af hovedprojektet som miljøvurderes.

Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar

VVM/miljø og leveringstilbud

- Opstilles der miljøregnskab for den samlede periode, i henhold til brændstofforbrug/CO2 udledning, kørselsbelastning i området, mm.? (Alt, hvad der kan belyses, skal belyses.)

NIRAS: I miljøkonsekvensrapporten indgår der en **vurdering af forbruget af fuelolie i forbindelse med sejlads samt dieselolie i forbindelse med brug af entreprenørmaskiner** på land som følge af projektet. Disse oplysninger er grundlag for beregninger af CO₂-emissioner.

- Har man kommentarer til biologer og fiskeres meddelelser om fladfiskenes leve/ynglesteder og lystfiskerforeningernes indsigelse mod, at å-opgangene for havørred og andre vandre fauna, forhindres?

NIRAS: Det er en forudsætning for miljøkonsekvensvurderingerne, at **strandfodringen udføres således, at vandløb med udløb i Kattegat ikke forstyrres og at opgang af fisk i vandløbene ikke hindres**. Der er i projektet udført vurdering af, hvorledes åernes udløb opretholdes og herunder bevarelse af opgang for fisk.

- Hvor mange leveringstilbud, fra forskellige sider, er foretaget, for at kunne lægge en sammenlignelig pris, pr. deltager?

NIRAS: **Der er endnu ikke indhentet priser på strandfodringen langs Nordkysten**. Prisoverslagene bygger på erfaringstal fra tidligere udførte projekter rundt i landet. Der vil på et senere tidspunkt blive udarbejdet udbudsmateriale for projektet, som sendes i EU- udbud, hvorefter den faktiske pris kendes.

Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar

Havmiljø og økonomi

- Hvordan sikrer I, at sandstrands etablering og specielt vedligehold ikke ødelægger det spændende kystnære havmiljø?

NIRAS: Vi foreslår at strandfodre med en blanding af sand og eller ral svarende til den naturlige sediment-sammensætning langs kysten. **I princippet strandfodrer vi på samme måde som en kraftig storm vil tilføre nyt sediment til stranden fra skrænterne.** Derudover genskaber vi strandene som de så ud før der blev anlagt hård kystbeskyttelse langs Nordkysten. Projektet arbejder således med naturlige processer og naturlige materialer, der passer ind i naturen. **I miljøkonsekvensvurderingen indgår detaljerede vurderinger af projektets påvirkning på havmiljøet** med henblik på at sikre, at projektet ikke har utilsigtede konsekvenser.

- På hvilket grundlag vurderer I, at vi kan opnå kystbeskyttelse på vores ejendom i et omfang, så der er belæg for at sende regningen til os?

NIRAS: **Strandens højde er afgørende** for, hvor store bølger der når skrænterne og skråningsbeskyttelserne foran. **Strandens højde hæves med strandfodringerne med sand og eller ral** og herved beskyttes eksisterende skråningsbeskyttelser og skrænter bedre mod bølger og erosion. **Hård kystbeskyttelse kan ikke afhjælpe kronisk erosion**, der fortsætter uanfægtet foran. Herved **forsvinder stranden gradvist og der skabes læsideerosion foran naboerne mod øst.** Det er derfor **vigtigt, at alle bidrager til at vedligeholde stranden og strandprofilet** for at sikre en langsigtet beskyttelse af hele kysten og undgå at skabe læsideerosion. **Strandfodring medfører, at eksisterende hård kystbeskyttelse beskyttes og fungerer bedst muligt på kort og lang sigt.**



Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar

Vedligeholdelsesfodringer og havmiljø

- Hvordan sikrer man at der bevares tilstrækkelig højde af stranden og at der "hurtigt" kan påfyldes sand når der er behov (f.eks. efter en 50 års hændelse) samt at der er penge til at dække for dette?

NIRAS: Strandfodringen sikrer, at stranden og det indre strandplan hæves med sand og eller ral for at beskytte skråningsbeskyttelser og skråninger bagved. **Sand og ral vil omfordeles som følge af stormflod mv. Strandplanet vil dog stadig være hævet betydeligt og derved opretholdes beskyttelsen også selv om der løbende forekommer stormflod.** Der vedligeholdes med 5 års interval for at sikre, at strandplanet er højt nok som målsat.

- Kan der vedligeholdes eller påfyldes, hvis der er behov imellem de 5-årige planlagte påfyldninger på udsatte strækninger?

NIRAS: Det vurderes at være **tilstrækkeligt at vedligeholdelsesfodre med 5 års interval for at reducere enhedsprisen**, da mobilisering af sandsuger og pumperør er bekosteligt. Der kan være udsatte strækninger, hvor stranden eroderer hurtigere end målsat og hvor det derfor **kan blive nødvendigt at udbygge bølgebrydere, høfder, rev eller flak for at holde yderligere på sand og ral.**

- Er der planer om i denne forbindelse at etablere kunstige rev eller sten længere ude i havet til sikring af fortsatte gode forhold for mini-økosystemer?
- Er der lavet undersøgelser af de havmiljømæssige konsekvenser af denne øvelse i forhold til anlægsarbejde og længere effekt?

NIRAS: Der er ved at blive udarbejdet en omfattende miljøkonsekvensrapport (tidl. VVM-redegørelse) for projektet. Når miljøkonsekvensvurderingerne er færdige, vil kommunerne overveje, om der skal anlægges kompenserende stenrev.

Nordkystens Fremtid

Spørgsmål og svar

Sandfygning

- Hvilken indflydelse har sandfodringen på sandfygningen, der har været stærkt tiltagende de sidste par år?

NIRAS: Der er høje skrænter langs en stor del af Nordkysten. Det forventes ikke betydelige gener som følge af sandfygning langs de strækninger der strandfodres og hvor der er høje skrænter. Der kan opstå sandfygning og mindre gener langs de strækninger, der har et lavere liggende bagland. Her kan sandfygning reduceres med beplantning med klitvegetation eller andet vegetation, endvidere fodres med sand, der har en lidt større kornstørrelse.