

Part one: Havstigningernes betydning for kystnaturen

# Hvad sker der med kystnaturen, når vandet stiger?

Torben Ebbensgaard, Biolog og projektchef, COWI  
(Kristian Laustsen, Paula Canal Verges, Lars Frederiksen)

1

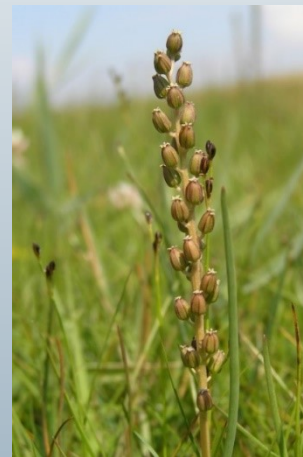
10. NOVEMBER 2021, TORBEN EBBENSGAARD  
HVAD SKER DER MED KYSTNATUREN, NÅR  
VANDET STIGER



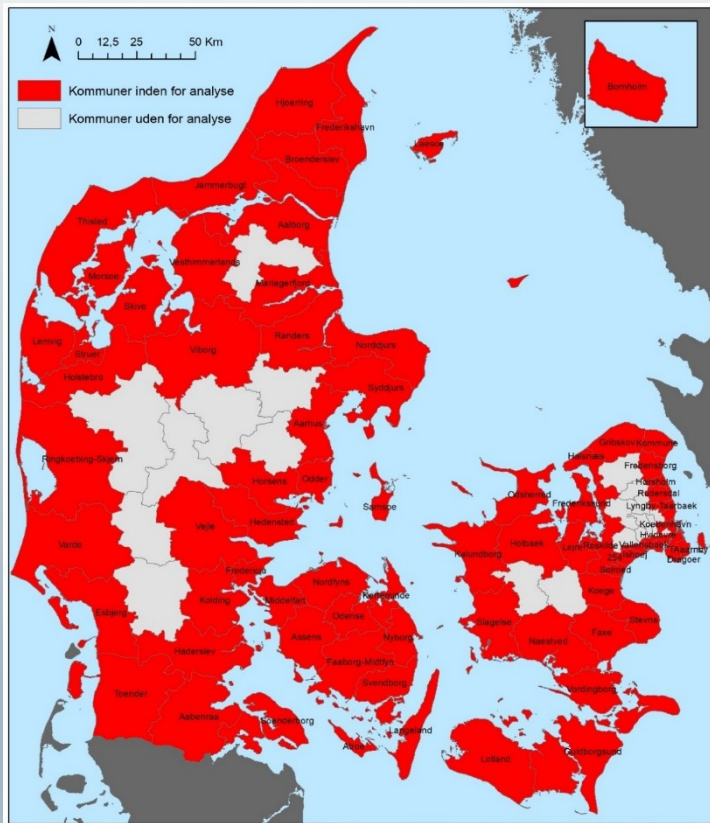
COWI

# Første nationale analyse af *Havstigningernes betydning for kystnaturen*

- › Klimadagsordenen, IPCC-rapporter, stormfloder, og ekstremregn har ført til en intens debat samt et fokus og indsats for beskyttelse af menneskeskabte værdier
- › Men **HVOR ER NATUREN i debatten?**
- › **Hypotese H1:** *De klimainducerede havvandsstigninger udgør en markant, overhængende trussel mod den kystnære natur og biodiversitet i Danmark. En væsentlig del af de internationalt essentielle, kystnære naturtyper samt levesteder for sjældne fugle, padder, planter mm risikerer at forsvinde fra Danmark.*
- › **Arbejdsspørgsmål:** *Kan der udpeges arealer, som ved rettidig omhu og de rette metoder kan ekstensiveres og ved de gradvise havvandsstigninger udvikles til nye strandenge med levesteder for dele af den internationalt truede biodiversitet?*
- › A) Generel stigning i middelhavvandsspejlet ('permanent oversvømmelse') om 50/100 år
- › B) Ekstremhændelser (stormflod, vindstuvning osv. eksemplificeret ved 10-årshændelser)



# Overordnede resultater, 76 kommuner,



	<u>Total areal (ha)</u>	Permanent oversvømmelse (ha)		Permanent oversvømmelse (%)	
		2070	2120	2070	2120
Landbrug	2.292.678	7732	36.897	0,3	1,6
Skov	508.603	727	1.551	0,1	0,3
By	272.087	500	1.621	0,2	0,6
§ 3 natur	366.899	9855	32.551	2,7	8,9
Natura 2000	330.952	10010	36.005	3,0	10,9
Habitatnaturtyper (lys-åbne)	152.584	5812	20.846	3,8	13,7

- > §3 i hele DK: 444.071 ha i 2016
- > Analysen rummer 83 % af DK's §3 areal

# Konsekvenser af permanent oversvømmelse

- › Gradvis oversvømmelse ændrer vegetationssammensætning og dermed levesteder for de tilknyttede insekter, fugle, padder mm.
- › Terrestrisk -> marin
- › Oversvømmelse => drukning
- › Saltpåvirkning => forgiftning
- › Ændrede redoxforhold => forgiftning
- › Næringsberigelse => ændrede konkurrenceforhold
- › Sedimentation => skygning og næringsberigelse
- › TAB AF LEVESTEDER - På "resterne af natur" opleves "*coastal squeezing*": Levestederne formindskes og fragmenteres, ringere fødeudbud, øget konkurrence og prædation



# Tab af §3-beskyttet natur

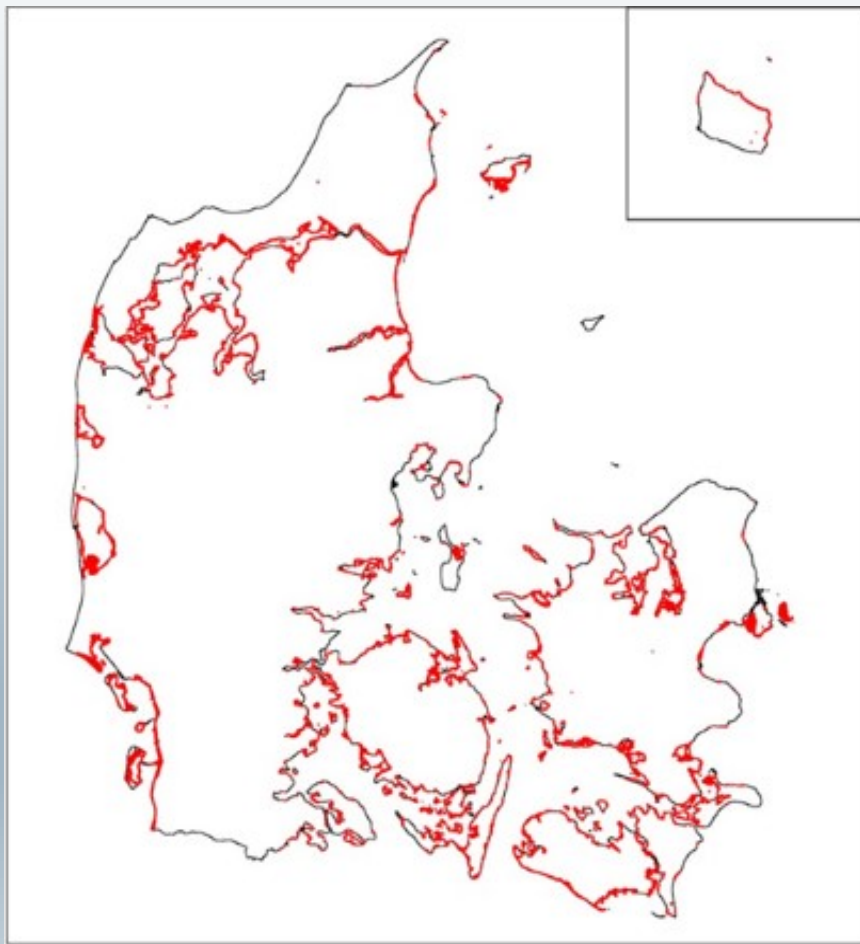
Permanent tab af §3 naturtyper					
Naturtype	Total (ha) i 76 kommuner	Permanent oversvømmelse (ha)		Permanent oversvømmelse (%)	
		2070	2120	2070	2120
Eng	85592	1102	3812	1,3	4,5
Hede	72242	92	311	0,1	0,4
Mose	80462	651	3078	0,8	3,8
Overdrev	31415	89	242	0,3	0,8
Sø	52697	1575	5201	3,0	9,9
Strandeng	44491	6346	19908	14,3	44,7
Total	366899	9855	32551	2,7	8,9

10 kommuner med størst samlet tab af § 3 natur i 2120	
	Tab af §3-natur i 2120 (ha)
Ringkøbing	7599
Vordingborg	1660
Thisted	1548
Aalborg	1505
Læsø	1435
Fanø	1183
Randers	1109
Skive	1066
Morsø	1041
Slagelse	888

Vandløb....



# Strandenge i DK

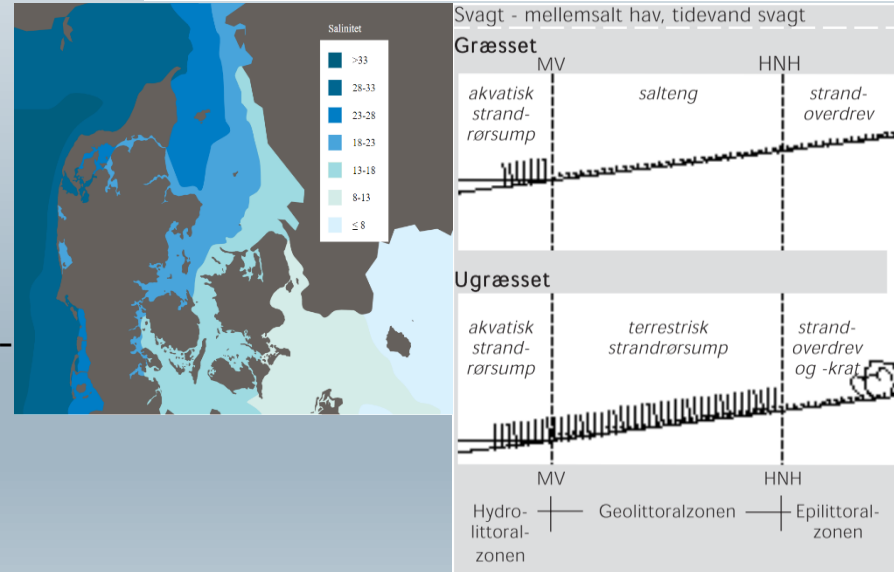
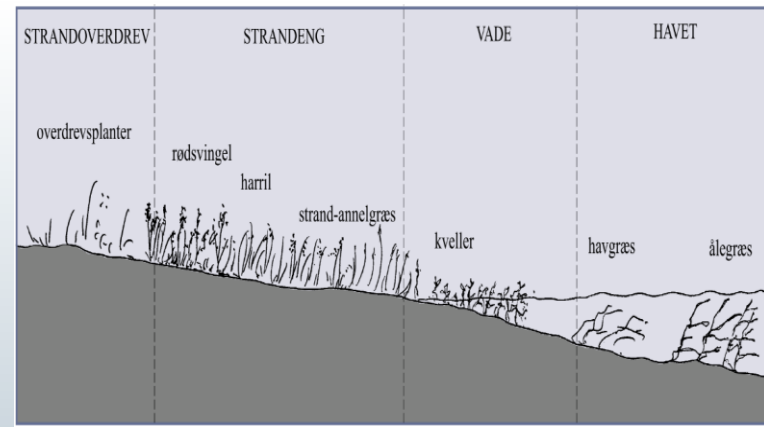


## Permanent tab af §3 Strandeng, 2120

Kommune	Areal (ha)
Ringkøbing	2219
Vordingborg	1441
Læsø	1325
Aalborg	1132
Fanø	1118
Thisted	956
Morsø	727
Guldborgsund	637
Varde	607
Slagelse	597
Skive	575
Randers	473
Vesthimmerland	446
Jammerbugt	437
Norddjurs	401
Frederikssund	392
Frederikshavn	381
Lolland	367
Næstved	365
Middelfart	346
Mariagerfjord	328
Struer	319
Assens	291
Svendborg	282
Kalundborg	260

# Om strandenge

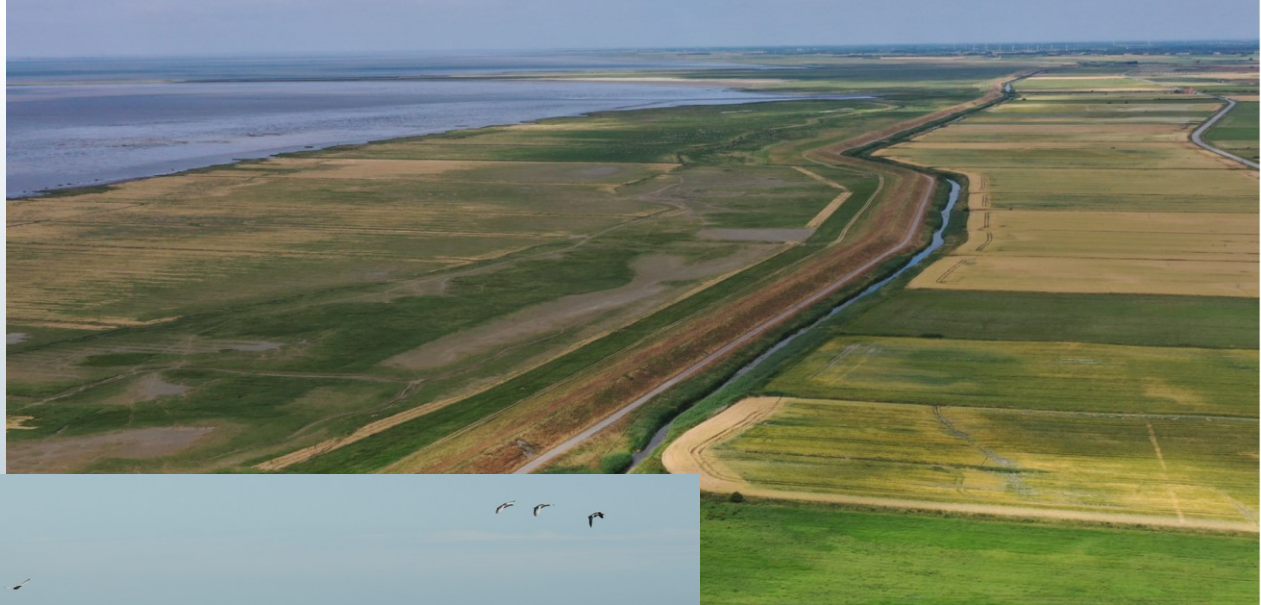
- *Lavtliggende, tidvist oversvømmede saltvandspåvirkede naturarealer langs beskyttede kyster.*
- *Strandengenes vegetation består af salt- og fugtighedstolerante planter som danner et mere eller mindre sammenhængende plantedække*
- *Omfatter både lavtvoksende, engagtig vegetation (salteng) og rørsump.*
- 77 % af DK's strandenge ligger i Natura 2000-områderne







## Variation øst-vest



- > 75 % af Jammerbugt Kommunes strandenge *under* kote 0 -> Dige beskytter natur!
- > 75 % af Esbjerg Kommunes strandenge omvendt ligger højere end kote 1,0

# Habitatnaturtypen **Strandeng - atlantic salt meadow, 1330**

- > 75 % af det danske areal af strandenge ligger i Natura 2000-områderne,
- > Strandeng, 1330, er den mest udbredte habitatnaturtype i Danmark med 29.814 ha kortlagt.
- > 67 af landets 261 habitatområder har habitatnaturtypen strandeng (1330) på udpegningsgrundlaget.
- > Overvågningsdata viser tegn på en forringelse af tilstanden i strandeng (1330) siden igangsætning af det nationale overvågningsprogram, NOVANA.
- > Danmark rummer hele 78,5 % af det samlede Europæiske strandengsareal 1330 i den kontinentale zone og 14,5 % i den atlantiske zone (Eionet)

Legend:   Favourable   Unknown   Unfavourable-Inadequate   Unfavourable-Bad

Current selection: 2013-2018, Coastal habitats, 1330 Atlantic salt meadows (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*), Continental. [Show all Coastal habitats](#)

## Member States reports

MS	Range (km <sup>2</sup> )				Area (km <sup>2</sup> )								Structure and functions (km <sup>2</sup> )						Future prospects				Overall assessment				
	Surface	Status (% MS)	Trend	FRR	Min	Max	Best value	Type est.	Method	Status (% MS)	Trend	FRA	Good	Not good	Not known	Status	Trend	Range prosp.	Area prosp.	S & f prosp.	Status	Curr. CS	Curr. CS trend	Prev. CS	Prev. CS trend	Status Nat. of ch.	CS trend Nat. of ch.
DE	16351	<span style="background-color: #90EE90;">37.88</span>	=	16351	40.08	51.11	45.99	estimate	b	<span style="background-color: #FF6347;">15.77</span>	=	>>	23.07 - 33.46	12.13 - 22.52	N/A - 5.52	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	=	good	bad	bad	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	=	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	-	noChange	method
DK	16810	<span style="background-color: #90EE90;">38.95</span>	=	=	N/A	N/A	227	estimate	b	<span style="background-color: #FF6347;">78.53</span>	u	=	53.49 - 117.64	109.36 - 173.51	N/A - N/A	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	-	good	good	bad	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	-	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	=	N/A	N/A
PL	2300	<span style="background-color: #90EE90;">5.33</span>	=	=	N/A	N/A	3.45	estimate	b	<span style="background-color: #90EE90;">1.19</span>	=	=	1.22 - 1.63	1.83 - 2.24	N/A - N/A	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	-	good	poor	poor	<span style="background-color: #FFD700;">U1</span>	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	-	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	+	noChange	knowledge
SE	7700	<span style="background-color: #90EE90;">17.84</span>	=	=	N/A	N/A	13	estimate	b	<span style="background-color: #90EE90;">4.50</span>	=	=	6.50 - 6.50	6.50 - 6.50	N/A - N/A	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	=	good	good	bad	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	=	<span style="background-color: #FF6347;">U2</span>	=	noChange	noChange

# Tab af andre terrestriske habitatnaturtyper

- Analyserne viser, at det er den bedste del af naturtyperne tabes (naturtilstand og HNV)

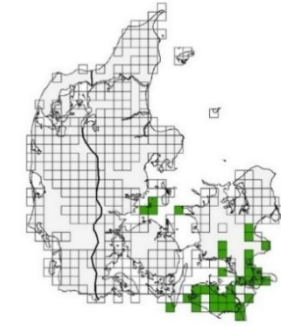
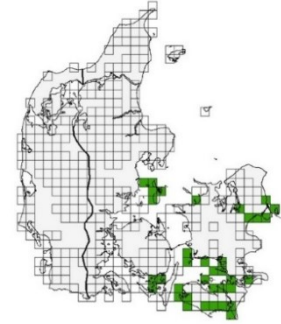


Habitat-naturtype	Kode	Total areal (ha)	Permanent tab af habitatnatur			
			Permanent oversvømmelse (ha)		Permanent oversvømmelse (%)	
			2070	2120	2070	2120
Strandvold med enårige	1210	162	12	57	7,6	35,5
Strandvold med flerårige	1220	801	55	240	6,8	30,0
Kystklint/klippe	1230	349	11	31	3,2	8,8
Enårig strandengsvegetation	1310	3806	503	2614	13,2	68,7
Vadegræssamfund	1320	52	21	36	40,5	69,2
Strandeng	1330	29814	4876	15466	16,4	51,9
Indlandssalteng	1340	16				
Forklit	2110	894	14	103	1,6	11,5
Hvid klit	2120	2052	16	52	0,8	2,5
Grå/grøn klit	2130	22604	50	423	0,2	1,9
Klithede	2140	27454	10	139	0,0	0,5
Havtornklit	2160	2171	13	84	0,6	3,9
Grårisklit	2170	4588	56	152	1,2	3,3
Klitlavning	2190	12621	15	137	0,1	1,1
Enebærklit	2250	1365	0	2	0,0	0,2
Visse-indlandsklit	2310	1095				
Revling-indlandsklit	2320	2233				
Græs-indlandsklit	2330	211	0	0	0,0	0,0
Våd hede	4010	5567	0	30	0,0	0,5
Tør hede	4030	7951	0	63	0,0	0,8
Enekrat	5130	728	0	0	0,0	0,1
Tør overdrev på kalkholdigt sand	6120	155	0	3	0,0	2,0
Kalkoverdrev	6210	2083	6	68	0,3	3,2
Surt overdrev	6230	6004	49	342	0,8	5,7
Tidvis våd eng	6410	4889	50	460	1,0	9,4
Urtebræmme	6430	0				
Højmose	7110	2442	0	0	0,0	0,0
Nedbrudt Højmose	7120	1224	0	0	0,0	0,0
Hængesæk	7140	1296	0	2	0,0	0,1
Tørvelavning	7150	1076	0	0	0,0	0,0
Avneknippemose	7210	117	0	0	0,0	0,4
Kildevæld	7220	199	0	4	0,1	2,2
Rigkær	7230	2821	52	336	1,8	11,9
Indlandsklippe	8220	147	0	0	0,0	0,0

# Padder, permanent tab

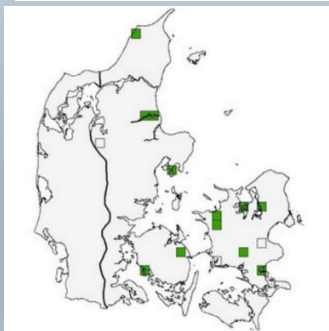
Permanent tab af kendte levesteder/overvågningslokaliteter for padder

Art	Totalareal (ha)	Permanent oversvømmelse (ha)		Permanent oversvømmelse (%)	
		2070	2120	2070	2120
Grønbroget tudse	152	27	49	17,7	32,3
Løgfrø	43		0	0,0	0,2
Løvfrø	8		0	0,0	4,4
Spidssnudet frø	233	0	5	0,2	2,2
Springfrø	30	0	0	0,4	1,6
Stor vandsalamander	183	0	2	0,0	1,3
Strandtudse	233	25	90	10,7	38,4
Klokkefrø	48	0	3	0,9	5,5
<b>Total</b>	<b>960</b>	<b>52</b>	<b>149</b>	<b>5,4</b>	<b>15,5</b>



# Bilag II/IV- og rødlistede planter (Atlas Flora Danica – RE, CR, EN, VU)

Bilag II/IV- art	Total areal (ha)	Permanent oversvømmelse (ha)		Permanent oversvømmelse (%)	
		2070	2120	2070	2120
Blank seglmos	14	0	1	0,0	4,8
Gul stenbræk	4	0	0	0,0	0,0
Mygblomst	33	0	1	0,0	4,4
Enkelt månerude	3 bestande	0	1	0	33,3
Krybende sumpskærm	uddød	-	-	-	-



13

10. NOVEMBER 2021, TORBEN EBBENSGAARD  
HVAD SKER DER MED KYSTNATUREN, NÅR  
VANDET STIGER P

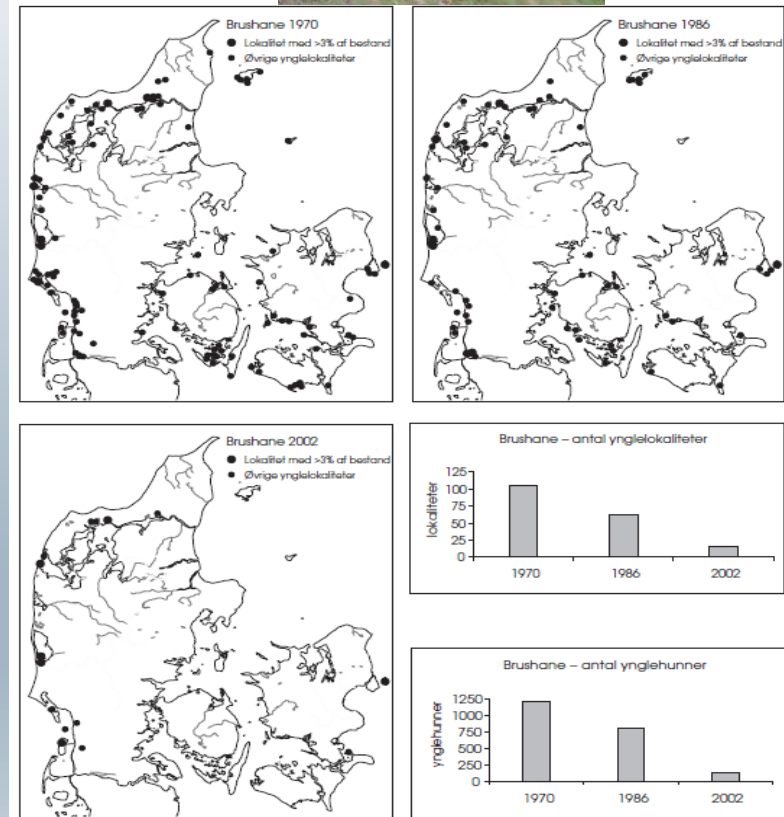
Permanent tab af forekomster af rødlistede plantearter						
Art	Lat. Navn	Forekomster (antal)	Permanent oversvømmelse (forekomster)		Permanent oversvømmelse (%)	
			2070	2120	2070	2120
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	Smalbladet hareøre	71	6	51	8,5	71,8
<i>Centaurium littorale</i> var. <i>glomeratum</i>	Nøgleblomstret Tusindgylden	6	0	0	0,0	0,0
<i>Centaurium littorale</i> var. <i>littorale</i>	Strand-Tusindgylden	55	1	13	1,8	23,6
<i>Cerastium subtetrandrum</i>	Øresunds-Hønsetarm	1	0	1	0,0	
<i>Dianthus armeria</i>	Kost-Nellike	18	0	1	0,0	5,6
<i>Gentianella baltica</i>	Baltisk Ensian	25	0	0	0,0	0,0
<i>Gentianella uliginosa</i>	Eng-Ensian	66	0	6	0,0	9,1
<i>Holosteum umbellatum</i>	Skærmarve	15	0	0	0,0	0,0
<i>Iris spuria</i>	Blå Iris	8	1	4	12,5	50,0
<i>Limonium humile</i>	Lav Hindebæger	23	4	14	17,4	60,9
<i>Odontites litoralis</i>	Strand-Rødtop	15	1	9	6,7	60,0
<i>Parapholis strigosa</i>	Spidshale	72	8	28	11,1	38,9
<i>Serratula tinctoria</i>	Eng-Skær	29	3	7	10,3	24,1
<i>Stellaria crassifolia</i>	Tykbladet Fladstjerne	24	1	2	4,2	8,3
<i>Trifolium micranthum</i>	Spæd Kløver	28	1	10	3,6	35,7

# Fugle, permanent tab af levesteder



Permanent tab af kendte levesteder/overvågningslokaliteter for ynglefugle					
Art	Total areal (ha)	Permanent oversvømmelse (ha)		Permanent oversvømmelse (%)	
		2070	2120	2070	2120
Dværgmåge	59	0	0	0,0	0,0
Engfugle (Engryle og Brushane)	8084	611	1964	7,6	24,3
Engryle	12399	1492	4898	12,0	39,5
Fjordterne	6773	135	494	2,0	7,3
Havterne	15960	2073	6029	13,0	37,8
Hedehøg	3006	0	0	0,0	0,0
Hjejle	150	106	138	70,4	92,0
Hvidbrystet præstekrave	6407	76	1346	1,2	21,0
Klyde	16140	1320	4480	8,2	27,8
Pletted rørvagtel	15551	18	504	0,1	3,2
Skestork	247	13	129	5,3	52,4
Sortterne	298	0	0	0,0	0,0
Splitterne	1396	478	866	34,2	62,0

> Data for 'kortlagte levesteder' *potentielle yngleområder* peger samme vej.



# Tab af retentionskapacitet ved tab af strandenge

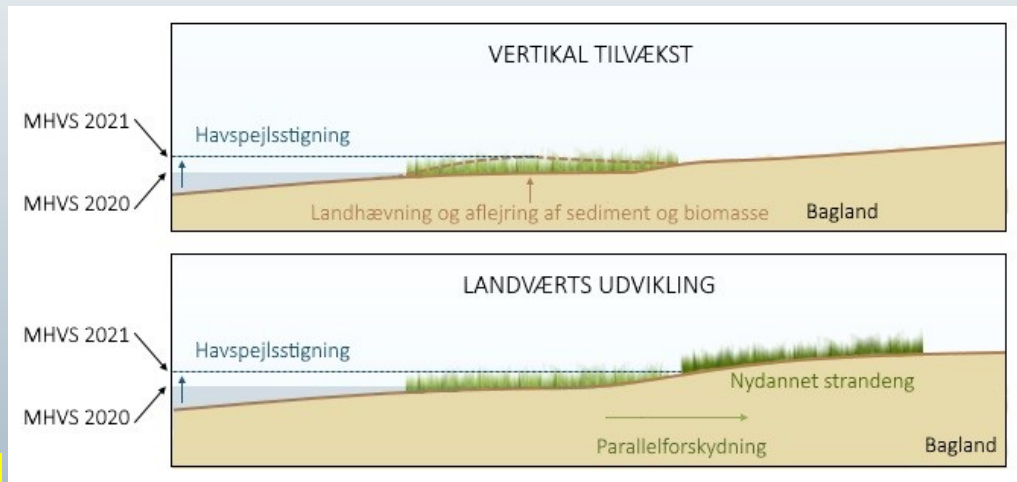
- > Tabt strandengsareal \* gennemsnitlig C-deponering for en række strandengsplanter (1,67 kg C /m<sup>2</sup>/år) = 78.016 i 2070 hhv. 247.465 ton/år i 2120.
- > For kvælstof (N) (gennemsnitligt 0,14 kgN/m<sup>2</sup>/år) fås tilsvarende en tabt tilbageholdelse (= øget udledning på 7.733 og 22.039 tonN/år i hhv. 2070 og 2120.
- > Nationalt vandplansmål = 13.100 tonN/år
- > UDEN medregning af tab af øvrige naturtyper



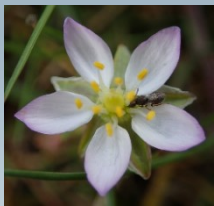
# Usikkerheder –vertikal vækst og data

## Omfang af vertikal vækst:

- > Litteratur og ekspertvurderinger : Strandenge ved Vadehavet kan i et vist omfang modsvare havvandsstigningerne ved 'vertikal tilvækst', dvs. løbende aflejring af sediment. (2-4 mm mod 10 mm/år).
- > Store tidevandsbevægelser, store mængder sediment, mange større oversvømmelser.
- > Indre farvande: Den løbende, vertikale tilvækst << havvandsstigningerne. Størrelsen af tabet af strandenge og deres levesteder vil være tæt på analysernes forudsigelser.
- > Lokale forhold har stor betydning.
- > Usikkerheder, manglende præcision og overlap i data.
- > Overlap ml. landbrugsarealer og §3-natur



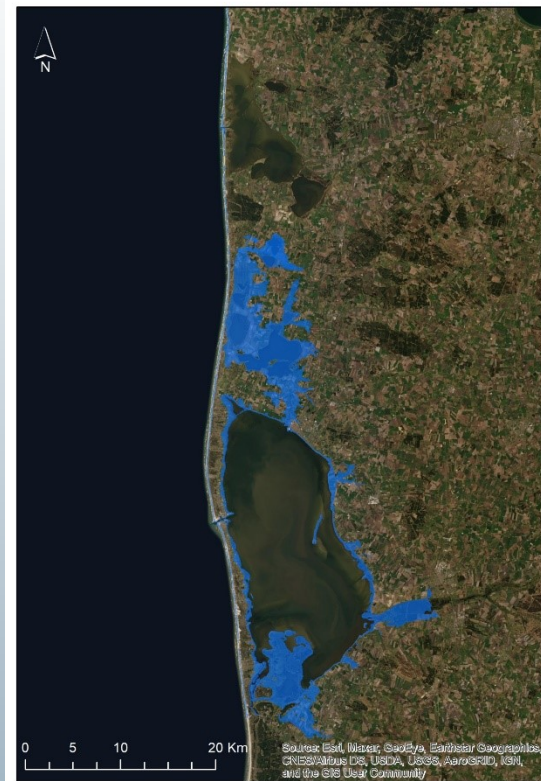
III. Af strandengens to generelle mekanismer: Vertikal vækst (øverst), hvor strandengen teoretisk set holder trit med havspejlsstigningen, og landværts parallelforskydning (nederst), hvor strandengen flytter sig landværts i takt med havvandsstigninger. MHVS=Middelhøjvandspejl (Figur COWI).



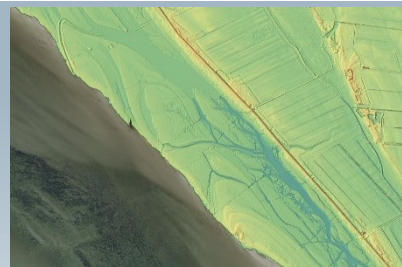


## Usikkerheder 2 – inddigede områder

- › Inddigede områder: Mgl. Nationalt datalag for sluser, klapper, diger – og flooding analysens mangler.
- › Supplerende analyser viser ca. 158.500 ha i kystkommunerne ligger under kote 1,00. (2x beregnet tab).
- › Dette areal vil således forsvinde inden 2120, såfremt beskyttelsen med diger, pumper og sluser ikke opretholdes og udbygges.
- › Nogle steder *beskytter* digerne værdifulde levesteder mod oversvømmelser.



Permanent oversvømmelse 2120



# Konklusioner

- > 76 kommuner vil påvirkes – af et meget stort tab, arealmæssigt og relativt, af nationalt og internationalt essentielle, truede, kystnære naturtyper samt levesteder for sjældne fugle, padder og planter. Disse vil forsvinde gradvist men permanent under havets overflade i løbet af de næste 100 år.
- > 32.500 ha §3-beskyttet natur (§3) oversvømmes inden 2120 - især i nord- og vestjyske kommuner samt i det sydøstligste Danmark
- > Tab af 21.000 ha lysåbne, terrestriske habitatnaturtyper svarer til 14 % af det samlede areal af Danmarks bedste, lysåbne natur i de 76 kystkommuner.
- > 52 % af 1330 - strandene forsvinde - vi har 79 % af Europas areal af strandeng i den kontinentale, biogeografiske zone.
- > Omkring eller mere end halvdelen af *eksempelvis* kendte og potentielle yngleområder for dværgterne, havterne, splitterne, engryle, klyde, skestork og hjejle vil forsvinde inden 2120.
- > Det samme gælder 1/3 af de rødlistede strandengsplanter samt levesteder for Bilag IV-padderne strandtudse og grønbroget tudse.
- > Oversvømmelsen af strandene og ferske naturområder har også meget stor betydning for tabet af klimagasser, udvaskningen af næringsstoffer og livet i de marine områder.
- > Den nationale analyse leverer **størrelsesordener** for problemstillingen – Mere Nøjagtige værdier vil kræve mere specifikke lokale analyser, beregninger, undersøgelser (Paula, senere oplæg)
- > Tallene er **underestimeret** pga. oversvømmelser af inddigede områder fra landsiden og manglende inddragelse af ekstremregn og grundvandets betydning
- > ALLE strandene vil blive presset – og dermed alle arter tilknyttet strandene - ikke kun i DK, *and it goes on...* (2-5 m I løbet af 200-300 år)
- > Der bliver behov for store diskussioner, prioriteringer, beslutninger i kystzonen – og NATUREN SKAL INDTÆNKES!