

Solrød Strand Grundejerforeninger – Klimaaften 6. maj 2024

Dagens program

- Kort præsentation af oplægsholder.
- Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover.
- Regn - skybrud og langvarig regn.
- Højvande og stormflod – og lidt om oktober-stormen.
- Kombinerede hændelser - og hvorfor disse er så svære at håndtere.
- Planlagte indsatser – hvad er der sket og hvad sker der i Solrød?
- Sandfodring: Genindvinding, indpumpning eller tilkørsel.
- Hvad kan man selv gøre.
- Spørgsmål og diskussion – ”stik mig en postadresse...”

Solrød Strand Grundejerforeninger – Klimaaften 6. maj 2024

Kort om mig:

- Ingeniør (+håndværker), +43 års erfaring med vandkredsløbet
- Kloakvand, regnvand, havvand, grundvand, drikkevand, kunstvanding
- Naturgenopretning – Skjernå, Arresøplanen, Vest Stadil Fjord o.m.a.
- Klimatilpasning i DK – med til udviklingen ”fra start”
- Erfaren ekspert i ”for meget vand”: Ekstremregn/skybrud, kyst- og stormflodssikring – Kbh 2011, tsunamien i Thailand, Bodil mv.
- Tung erfaring med beredskab og håndtering af stormflodssituationer



Klimatilpasning i Solrød Kommune – Truslen fra **himlen** og **havet**.



Før vi starter:

Et must ifm. vand og klimatilpasning er at vide, hvad kote betyder ?

Koten = et punkts højde over havets normale niveau i meter

Solrød Strand maj 2024 Klimaaften

Klimatilpasning i Solrød Kommune



Truslen fra himlen – særlige udfordringer i Solrød:

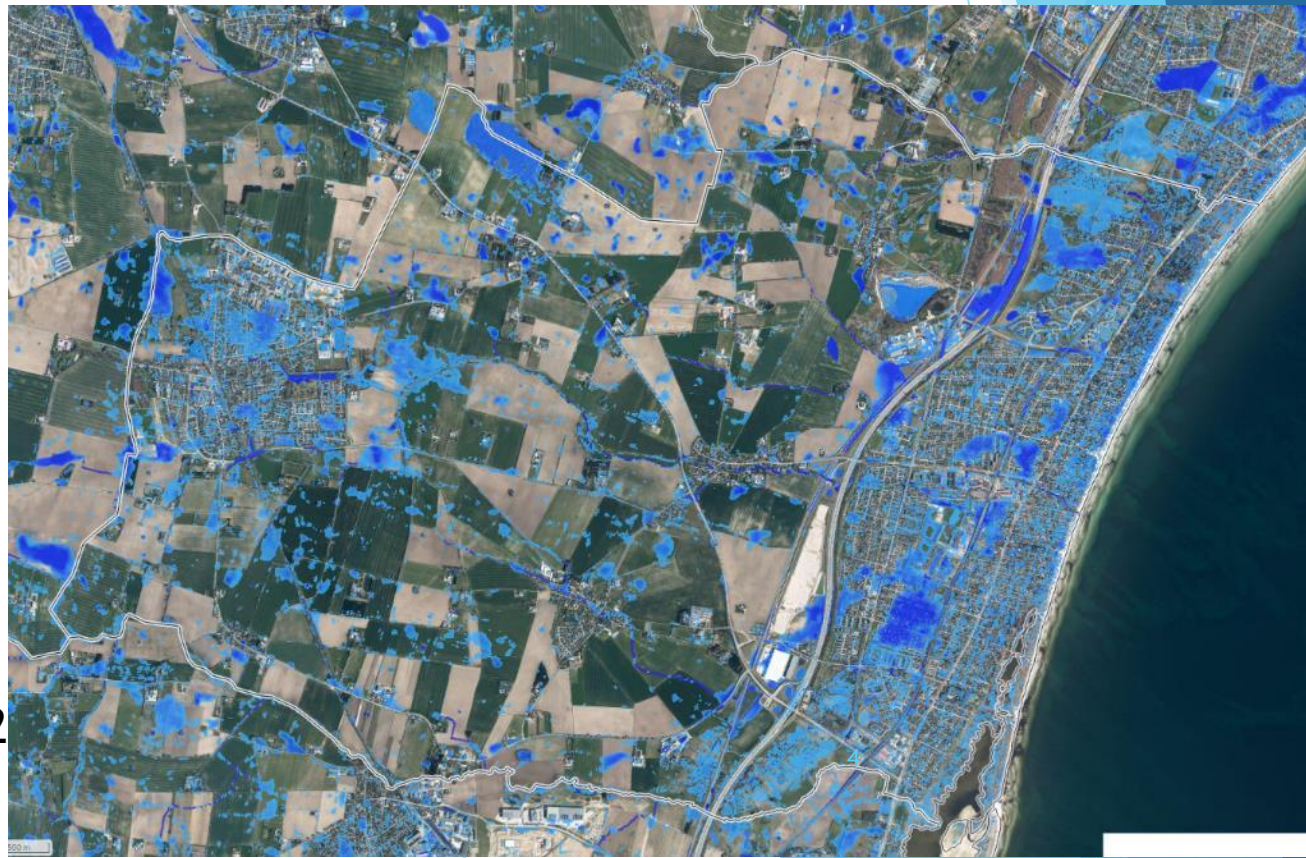
- Kommunens jordbund – moræneler med ringe nedsivningsevne
- 4 vandløb med store oplande gennem urbane områder

Store byområder i Solrød Kommune er truet.

Områder i særlig risiko for oversvømmelse:

- Lavtliggende byområder
- Flade byområder
- Byområder langs vandløb

Solrød Strand maj 202



Klimatilpasning i Solrød Kommune

Generelt om truslen fra himlen:

”Det regner mere end vi regnede med!”

- Regnvandssystemer er bygget før klimaforandringerne
- Svært at varsle kritisk regn – ”som en tyv om natten”

To slags kritisk regn:

1. **Ekstremregn** - Skybrud
2. **Koblede regn** (gentagne regnhændelser)

Konsekvenser ved urbane oversvømmelser:

- Økonomiske tab for samfund, borgere og lodsejere
- Direkte tab ifm. skader (Kbh 2011 ca. 6-7 mia.)
- Indirekte tab ifm. produktions-stop
- Indirekte tab ifm. reduceret ejendomsværdi

Samfundsmæssig vigtigt, at håndtere problemerne – vi har ikke råd til at lade være.



Stednavne har ofte en årsag

Akandevvej

Regnvarst 24.07.2020

Klimatilpasning i Solrød Kommune

1. Ekstremregn – skybrud:

- Normalregn afledes i regnvandskloaker (5/10 års regn)
- Skybrud = regn kraftigere end 15 mm på ½ time eller 30 mm på en time
- Skybrud overbelaster regnvandssystemets kapacitet på kort tid (tagrender, kloaker, bassiner og pumpestationer)
- Øvre jordlag vandmættes af ét skybrud
- Ved skybrud vil regn, der ikke afledes i kloakkerne:
 - Strømme på terræn (= strømningsveje).
 - Stuve via kloaker/dræn til kældre/lavtliggende bygningsdele
 - Oversvømme lavtliggende områder langs vandløb



Klimatilpasning i Solrød Kommune

2. Koblede regn:

- Koblede regn er hændelser, der forekommer hurtigt efter hinanden
- Regnvandskloakker og regnvandsbassiner når ikke at blive tømt
- Jorden vandmættes over tid.
- Når jordens evne til at optage vand er opbrugt vil:
 - Vandløb overbelastes
 - Regnvandskloakker overbelastes
- Ved koblede regn vil vand, der ikke afledes i kloakkerne:
 - Strømme på terræn.
 - Stuve baglæns via kloakker/dræn til kældre eller lavtliggende bygningsdele
 - Oversvømme lavtliggende områder langs vandløb
 - Skabe højtstående grundvandsspejl – forsumpning

Én almindelig (koblet) regnhændelse kan skabe oversvømmelse



Skybrud og koblet regn - Truslen fra himlen

Prioritering ved klimatilpasning:

(for vi har ikke råd til at sikre alting)



1: Ved normale regnhændelser accepteres hverken gener eller skader

2: Ved ekstreme regnhændelser accepteres gener – men ikke skader



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Truslen fra havet – stormflod og forhøjet havvandstand:

- Kommunens topografi
- Lavtliggende byområder nær havet
- 3 vandløbsudmundinger gennem byområder

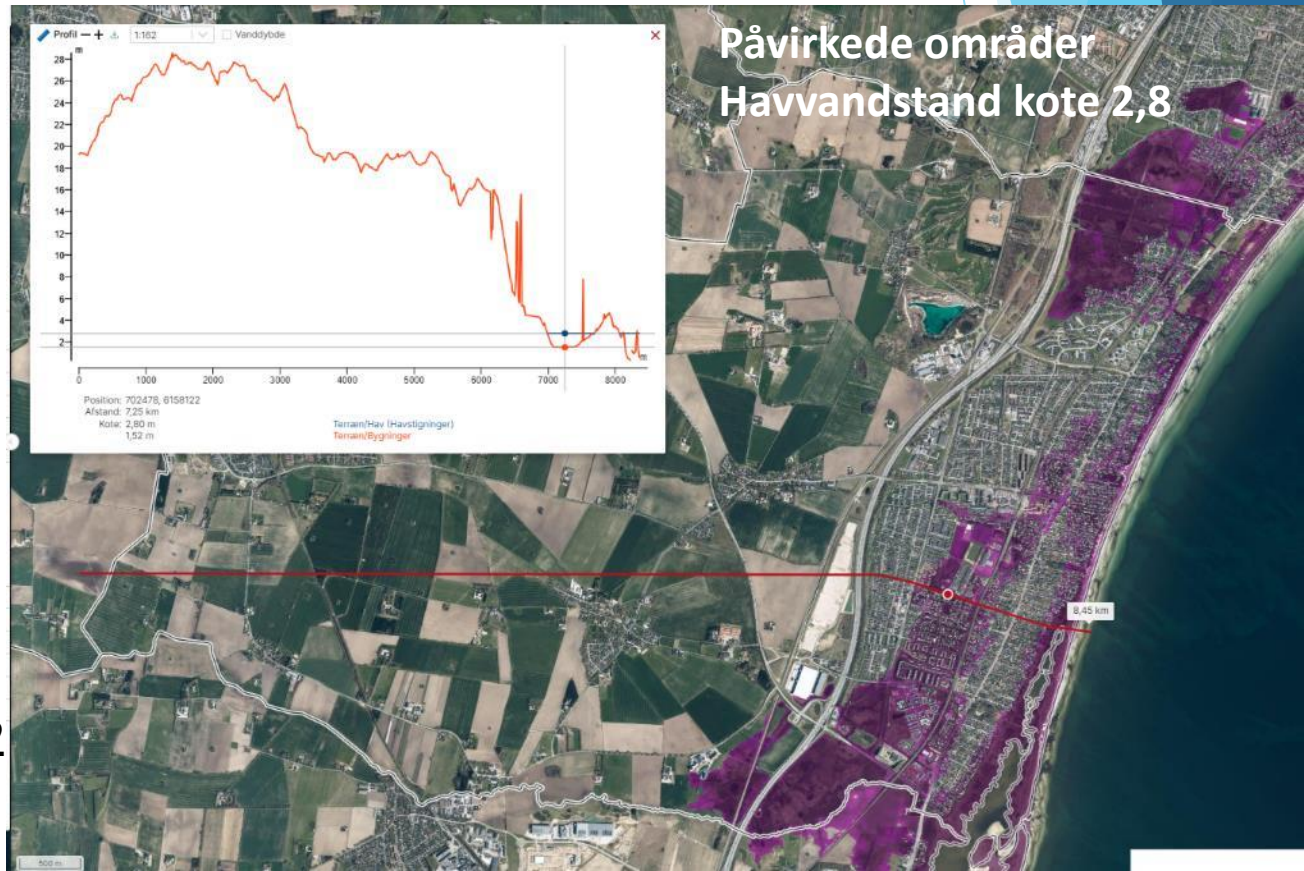
Solrød Strand i høj risiko ifm. stormflod fra øst samt ved stigende havvandstand over de kommende årtier.

Stigende havvandstand => Samme storm, men højere.

Solrød Strand maj 202



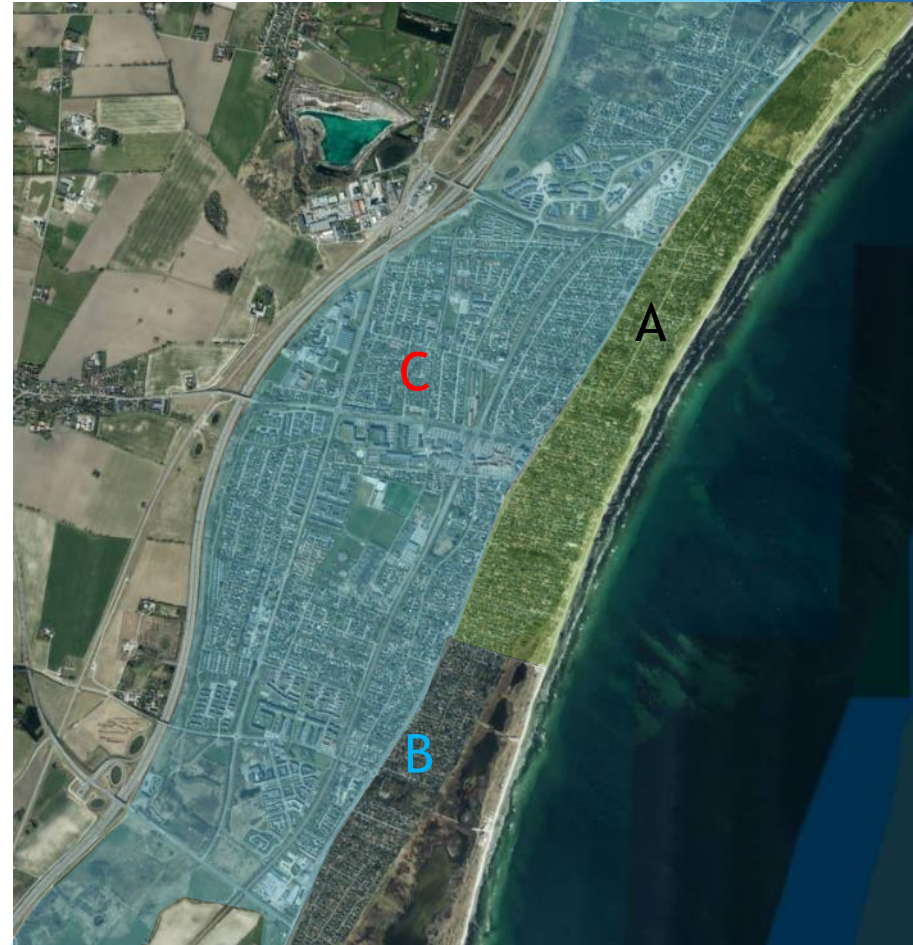
Påvirkede områder
Havvandstand kote 2,8



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Truslen fra havet: Kystsikring i Solrød Kommune i 3 sikringsområder

- ▶ A - Byområder mellem kysten og Strandvejen
- ▶ B - Byområder mellem lagunen og Strandvejen
- ▶ C - Byområder vest for strandvejen



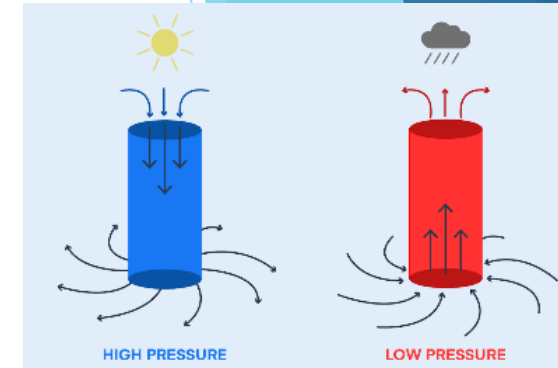
Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Truslen fra havet – stormflod og forhøjet havvandstand:

- Hvorfor opstår stormflod i Køge Bugt?

Køge Bugt/Solrød Strand er i risiko ved:

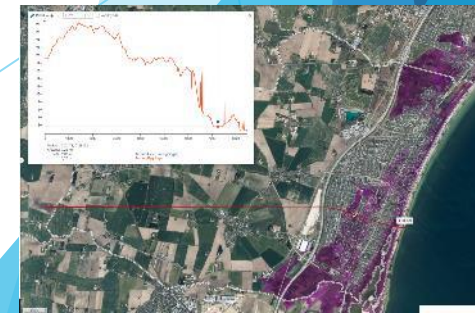
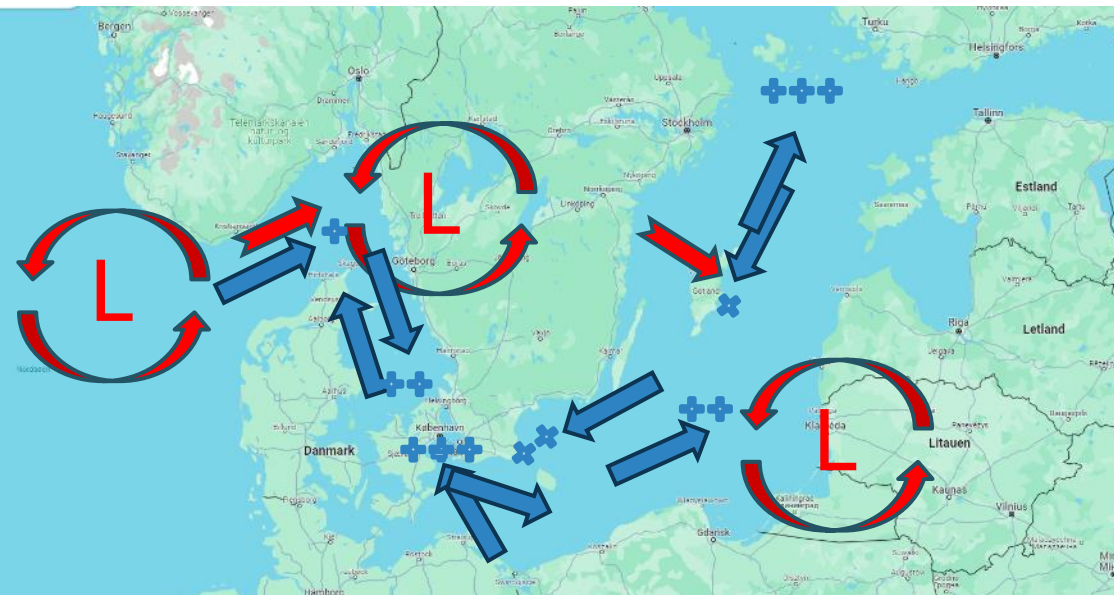
1. Lavtryk fra vest presser vand gennem Kattegat til Østersøen = lavvande
2. Lavtryk i øst kan ændre vindretning fra vestlige til østlige vindretninger
3. => "tilbageskulp" + pålandsvind = højvande + bølger = stormflod
4. Øresund/Storebælt/Lillebælt fungerer som flaskehalse
5. Stormflod er et meteorologisk fænomen – kan oftest varsles med 1-3 døgn



Højtryk = vindretninger med uret
Lavtryk = vindretninger mod uret

Kraftig vind får vand til at stå skråt:

- Lavvande ved fralandsvind
- Højvande ved pålandsvind



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Truslen fra havet – stormflod og forhøjet havvandstand:

- Kystdirektoratet udgiver højvandsstatistik hvert 5. år
- Den nyeste er fra 2017.....
- Høj-vandstande oplyses uden bølger
- Højvandsstatistikker baseres på målinger fra egne målere
- 19-21 okt. 2023: VSP 1,8 m = + 100 års hændelse
- 2-3 januar 2024: VSP 1,4 m = 10 års hændelse

Omkring KD's statistikker

- Forvent hyppigere højvandssituationer
- Forvent værre storme grundet stigende havvandstand

Statistikken er konstant "bagud" – situationen er værre end statistikken viser.

Solrød Strand maj 2024

Klimaaften

60

Datablad

Køge Havn

| Hændelse [år] | 20 | 50 | 100 |
|----------------|-----|-----|-----|
| Vandstand [cm] | 146 | 154 | 159 |

Stationsnummer: DMI 30478/30479, NST
Måleperiode: 01.04.1955 - 01.03.2017
Datalængden: 56,5 år

Datagrundlag for ekstremanalyse

Afskæringsniveau [cm]: III
Detrending faktor ift. middelvandstand i 2017 [cm]: 5,13

Bemærkninger

Manglende data: 09.11.2006 til 22.12.2011, NST måler nedlagt i 2007, DMI måler opsat ultimo 2011.

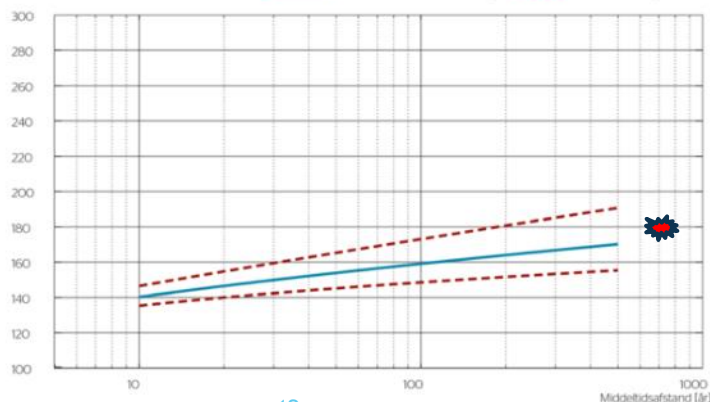
Modelparametre

Weibull fordeling, α : 130,798 β : 11,127



Middeltidshændelser

Vandstand [cm]

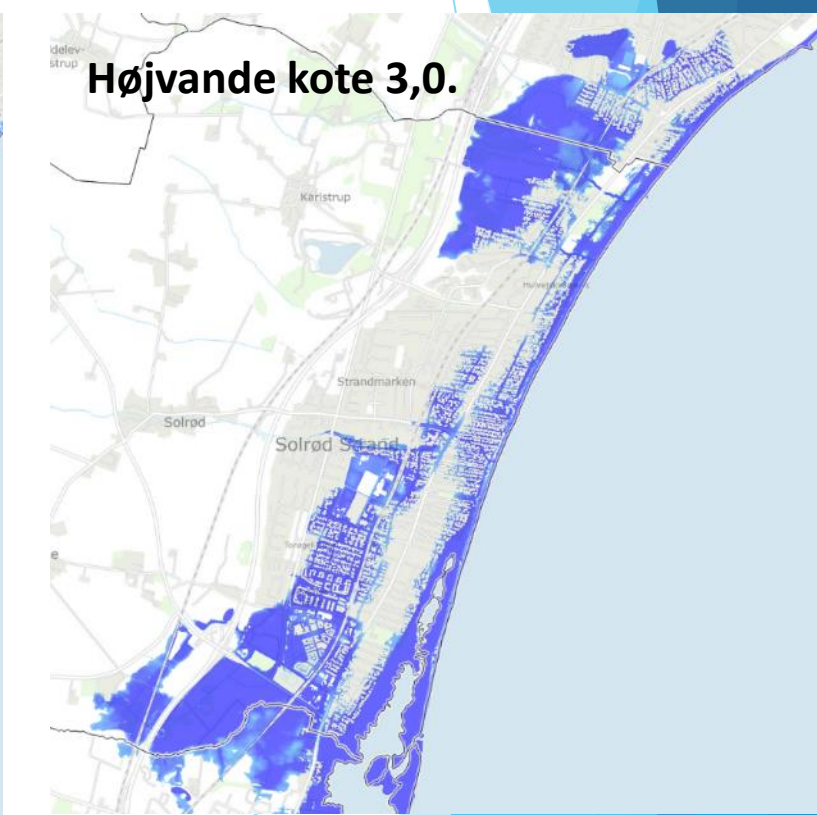
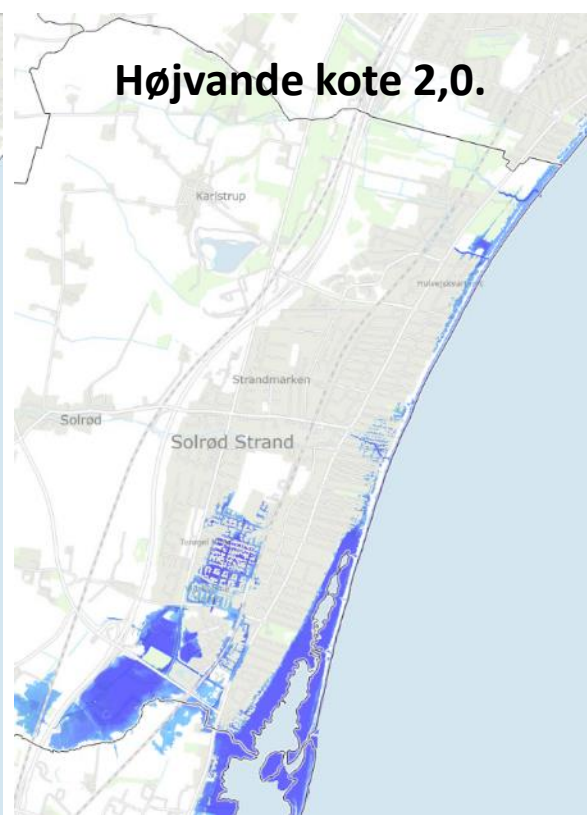
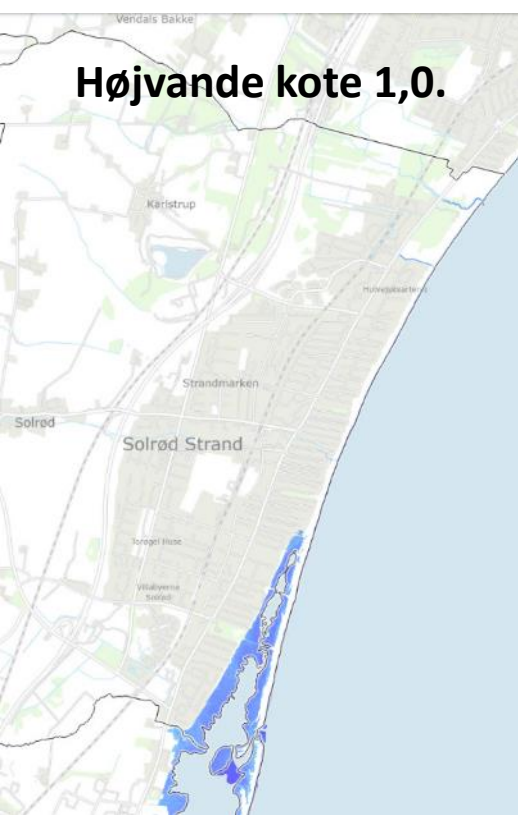


Højeste registrerede vandstande [cm] i DVR90

| | | | | | | | |
|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|------------------|-----|
| 4. januar 2017 | 157 | 28. november 1989 | 138 | 21. februar 1993 | 130 | 2. december 2013 | 127 |
| 17. januar 1992 | 151 | 18. oktober 1967 | 136 | 29. november 1957 | 127 | 3. november 1997 | 125 |
| 2. december 1986 | 148 | 11. april 1997 | 133 | 8. februar 1983 | 127 | 29. januar 2003 | 125 |
| 6. december 2003 | 143 | 19. januar 1983 | 130 | 2. november 1988 | 127 | 3. januar 1995 | 124 |
| 16. november 2001 | 140 | 31. december 1988 | 130 | 7. december 1989 | 127 | 21. februar 1962 | 122 |

Højvande og stormflod

Køge Bugt/Solrød Strand – områder truet ved højvande
Analysen er vist uden bølgetillæg.



Højvande og stormflod

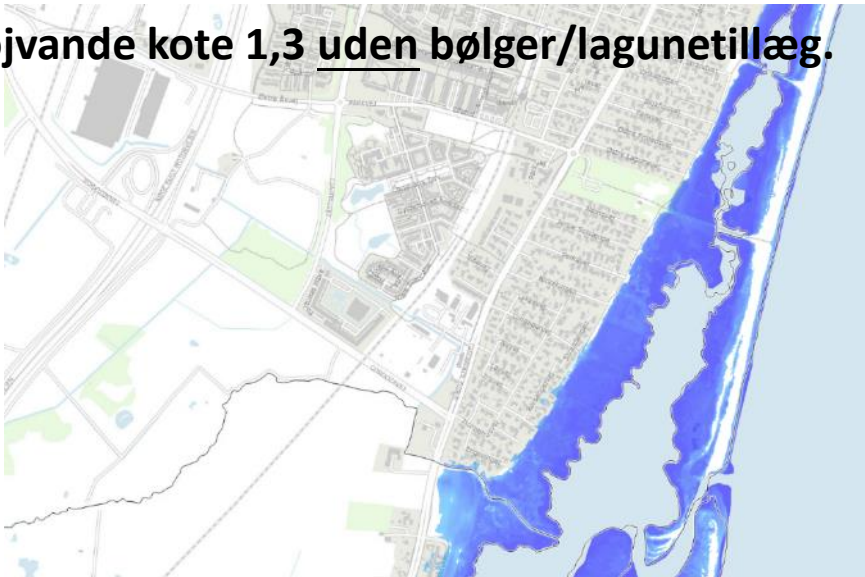


Køge Bugt/Solrød Strand – områder truet ved varierende højvande

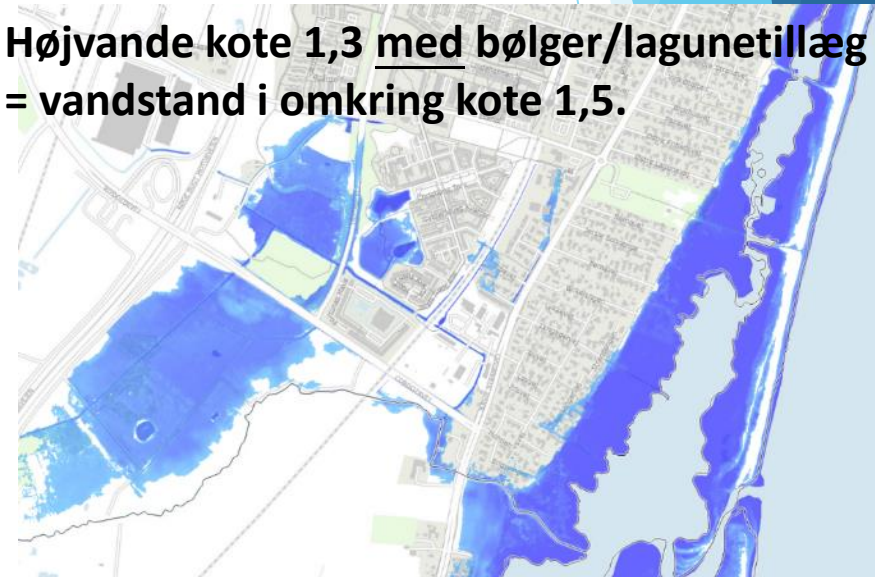
Område B:

Lagunen har sin helt egen dynamik på grund af bølgeoverskyl ved revlen.

Højvande kote 1,3 uden bølger/lagunetillæg.



Højvande kote 1,3 med bølger/lagunetillæg
= vandstand i omkring kote 1,5.

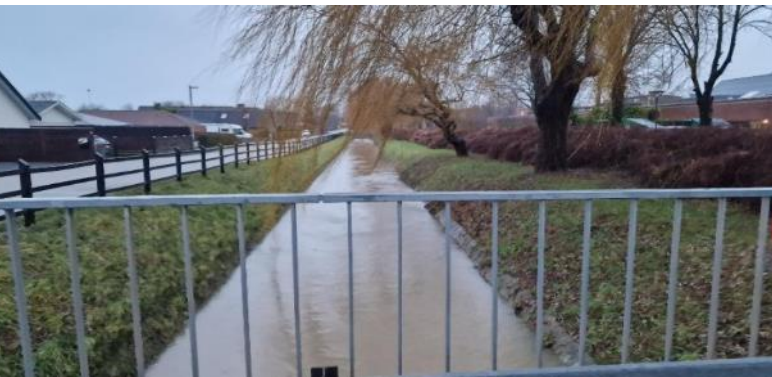


Solrød Strand maj 2024 Klimaaften

Kombinerede hændelser - og hvorfor disse er så svære at håndtere

Højvande + stormflod + høj vandløbsafstrømning + regn.

- Havvand stuver tilbage i vandløb
- Ved højvande + 1,0 eller stormflodsvarsel lukkes sluserne
- Overpumpning skal ske i HELE lukningsperioden
- Overpumpning mulig ved normal afstrømning i vandløb
- Overpumpning umulig ved kraftig afstrømning – der kan ikke skaffes tilstrækkelig pumpekapacitet.



Kombinerede hændelser - og hvorfor disse er så svære at håndtere

Højvande + stormflod + høj vandløbsafstrømning + regn = Beredskabssituation.

Beredskabet prioriterer ud fra: "1) Red liv - 2) Hvorledes reduceres skader mest muligt."

Eksempel: Højvandsvarsel kote 1,5. Afstrømning i 3 vandløb overstiger tilgængelig pumpekapacitet

Mulig løsning:

Sluser på Karlstrup Møllebæk og Karlstrup Mosebæk lukkes ikke, fordi:

- Der er ikke bølgepåvirkning ved bygninger langs disse vandløb
- Vandstand i kote 1,5 ikke vil forårsage bygningskader langs disse vandløb.

Pumpekapacitet flyttes i stedet til sluser på Solrød Bæk og Skensved Å.

Beredskab prioriterer ud fra materiel/mandskab til rådighed og kendskab til bl.a.:

- Opland, topografi, vandløb, grøfter, lavtliggende byområder, infrastruktur
- Online målinger af vandstand i vandløb, regnvandssystemer og havet,
- Inspektioner langs kyst og vandløb, samt i lavtliggende områder.

Beredskabs-beslutninger er sjældent ens, fordi hav og vandløb ikke opfører sig ens.



Klimaaften



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Oktober-Stormen 2023:

19-21 okt. 2023: + 100 års hændelse – kort resumé af forløb og indsatser

- Stormflodsvarsel – varsel om VSP kote 1,4
- Beredskab indkaldt (Kommuner, KLAR, Forstas mv.)
- VSP stiger betydeligt over varslet niveau – når kote +1,8
- Bølger omkring kote +3,0
- Skensved Å, Møllebæk sluser lukkes
- Karlstrup Mosebæk spuns ikke etableret, afspærres på stranden
- Solrød Bæk sluse ikke etableret, afspærres på stranden
- Overpumpning iværksættes
- Område A v. Solrød Bæk oversvømmes ca. kote +1,4, område B oversvømmes ca. kote + 2,0, område C oversvømmes ca. kote 1,5 – det kunne være gået langt værre!!



Klimaaften



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Oktober-Stormen 2023:

19-21 okt. 2023: + 100 års hændelse – kort resumé af indsatser

Nogle – men ikke alle beredskabsindsatser:

- Klitrækken gennemgås og vurderes – 2,7 km
- Lavninger (vej/sti-gennemgange) sandfyldes
- Strandvagt hver time med ATV/gravemaskiner
- Sandfodring gennem natten med sand fra Køge – lastbiler i pendulfart
- Vandstand topper om natten, Sandfodring standser lørdag morgen kl. 02.
- Sandfodring 2023 og beredskabsindsats forhindrede en katastrofe i område A
- Flere lavtliggende/ikke sikre ejendomme oversvømmet (især område B)
- Uden sikring og beredskab vil område A, B og C få hver sit vandstands niveau!



Område C, VSP ca. 1,9 pga. Havvandstand+tilbagestuvning undgået
Oversvømmet til 1,5



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Oktober-Stormen 2023:

19-21 okt. 2023: + 100 års hændelse – kort resumé af forløb og indsatser

- Stormflodsvarsel – varsel om VSP kote 1,4
- Beredskab indkaldt (Kommuner, KLAR, Forstas mv.)
- VSP stiger betydeligt over varslet niveau – når kote +1,8
- Bølger omkring kote +3,0
- Skensved Å, Møllebæk sluser lukkes
- Karlstrup Mosebæk spuns ikke etableret, afspærres på stranden
- Solrød Bæk sluse ikke etableret, afspærres på stranden
- Overpumpning iværksættes
- Område A v. Solrød Bæk oversvømmes ca. kote +1,4, område B oversvømmes ca. kote + 2,0, område C oversvømmes ca. kote 1,5 – det kunne være gået langt værre!!



Klimaaften



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Oktober-Stormen 2023:

Kort resumé om stormen 19-21 okt. 2023: + 100 års hændelse



Stormen bygger op



Beredskab v. Karlstrup Mosebæk



Watertubes fungerer - men kun, hvis de er tætte



Dagen derpå

aften



3 m fra katastrofen - uden beredskab var det gået galt

Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Januar-Stormen 2024:

2.-3. jan. 2024: + 10 års hændelse – kort resumé af indsatser

- Stormflodsvarsel – varsel om VSP kote 1,4 – VSP topper omkring 1,4
- Beredskab indkaldt (Kommuner, KLAR, Forstas mv.)
- Bølger omkring kote +2,5 – bryder før sikringszonen
- Havet stuver i vandløb – topper under kritisk kote område C.
- Havvandstand topper omkring 1,4.



Område A, B og C:

- A: Vandløbsoversvømmelse til kote ca. 2,3 undgået, VSP ca. kote 1,5
- B: Oversvømmet til ca. kote 1,6 – ikke påvirket af vandløb
- C: Vandløbsoversvømmelse til kote ca. 2,3 undgået, VSP ca. kote 1,5



Område A. Katastrofen, der blev undgået. VSP 2,3

Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Januar-Stormen 2024:

2.-3. jan. 2024: + 10 års hændelse – kort resumé af indsatser

Nogle – men ikke alle beredskabsindsatser:

- Klitrækken er nyetableret, sikringszonen er på plads
- Lavninger (vej/sti-gennemgange) gennemgås – er OK
- Meget kraftig vandløbsafstrømning pga. koblede regn
- Overpumpningskapacitet kan ikke skaffes - Sluser lukkes IKKE
- Karlstrup Mosebæk og Solrød Bæk afspærres ikke på stranden
- Beredskabet beslutter at lade havet stuve baglæns ind i vandløb
- Suppleringspumpning etableres i Solrød Bæk – begrænset effekt
- Konstant monitoring af vandspejlsudvikling i hav og vandløb



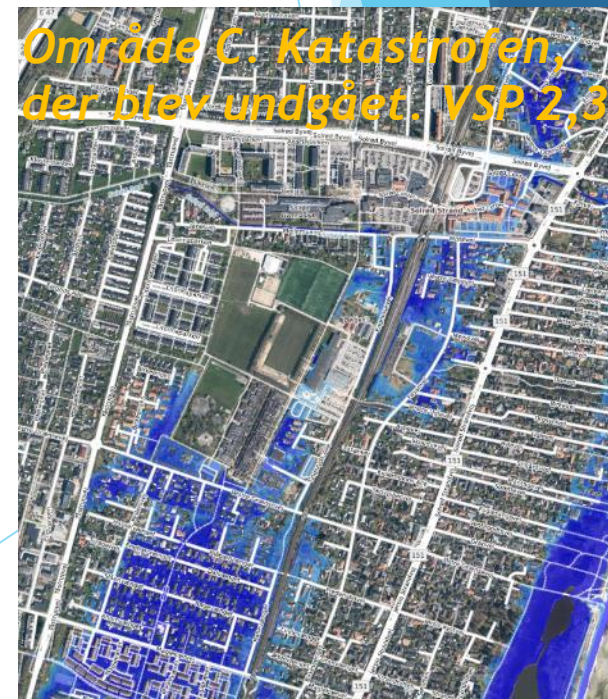
OBS:

Beredskabsindsats forhindrede en katastrofe i område A (igen!) og C.

Lukning af sluser/vandløb ville give oversvømmelser fra vandløb til sikringskote i område A – derover løber vandet over klitterne.

Ved at holde sluser/vandløb åbne blev kun få bygninger påvirket.

Solrød Strand maj 2024 Klimaaften



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Truslen fra havet – Efter stormen:

Oktober!! Vi havde travlt – stormflodssæsonen var kun lige begyndt!!

Planlægning af genopbygningen

Forarbejder, projektering og tilsyn:

- Genopbygning aftalt opstartet - dagen efter stormen
- 3D-Terrænmodel af kysten (før stormen) tilvejebringes
- Kystlinjen overflyves og opmåles med drone 3 dage efter stormen
- Aftale med KD om sandfodring og genindvinding

- Projekt baseres på gendannelse af forhold før stormen
- Udbud til projekterende rådgivere udsendes ugen efter stormen
- Tilbud modtages, aftale med teknisk rådgiver indgås medio november 2023
- Projektering for genopbygning er klar til opstart ult. november 2023
- Tilsyn med sandfodring er færdig før jul, genplantning delvis, alle er glade, stolte og trætte.

- Storme 2.-3. januar + 9-10. februar "æder" foden af nye de klitter + 10% af planterne
- Projektering for gen-genopbygning medio februar 2024
- Tilsyn med gen-genopbygning april 2024
- Stranden og udplantning klar primo maj 2024.

Solrød Strand maj 2024 Klimaaften



Klimatilpasning i Solrød Kommune -truslen fra himlen og havet nu og fremover

Truslen fra havet – stormflod og forhøjet havvandstand:

Genopbygningen – og gen-genopbygningen

Udførelse - anlægsarbejder

- Aftale indgås med vindende entreprenør medio november 2023
- Opstart ult. november 2023 – genopbygning af ca. 13-15.000 m³
- Sandfodring færdig før jul 2023, genplantning delvis klar.



- 2 nye storme, 2.-3. januar + 9-10. februar 2024
- "Æder" foden af nyetablerede klitter + 10% af planterne
- Nyt projekt til entreprenøren – en delvis "ommer"
- Genopbygning ved genindvinding – ca. 5.000 m³ aftalt
- Plantning, hegning, skiltning - stranden klar primo maj 2024.
- Måske DK's mest effektive kystsikring nogensinde?

Solrød Strand maj 2024

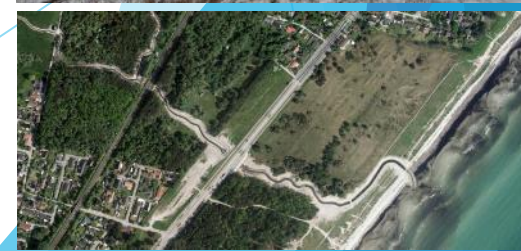
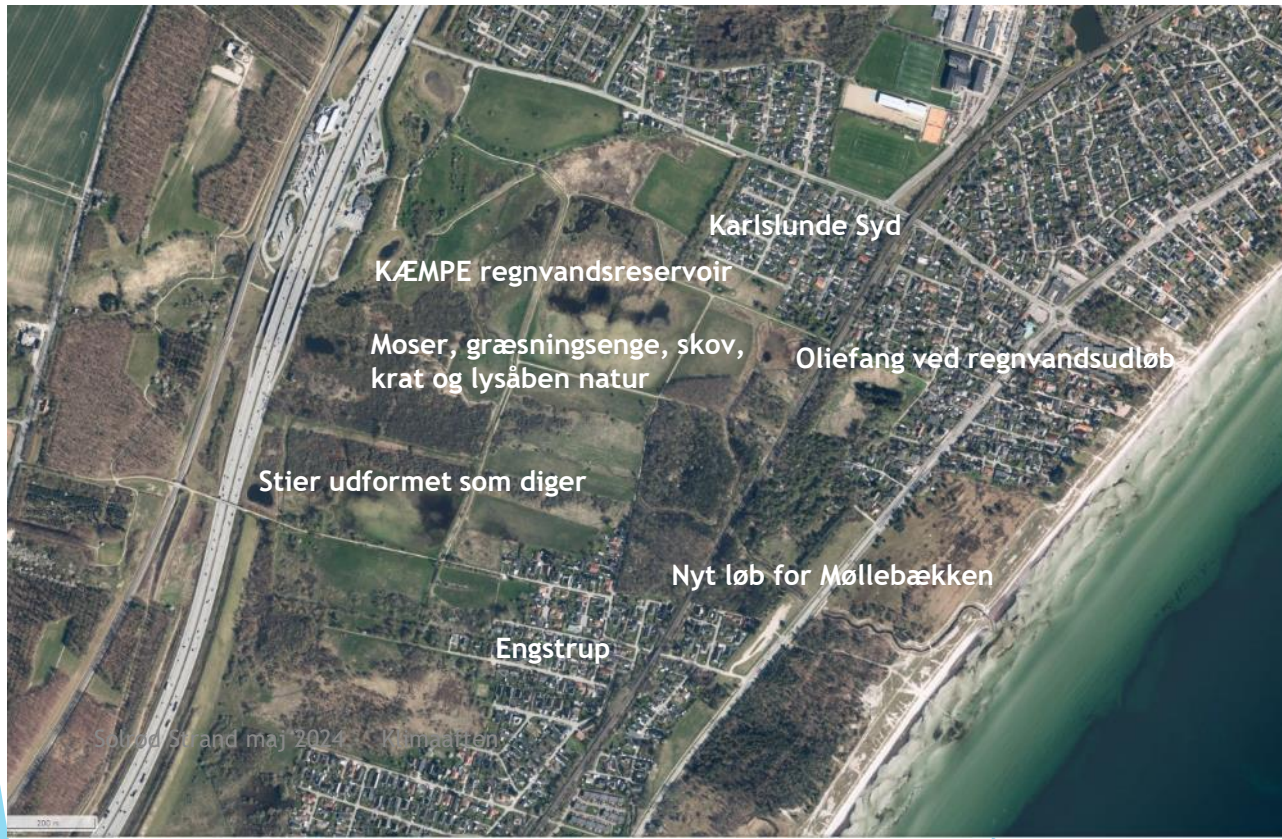
Klimaaften



Planlagte indsatser – hvad sker der i Solrød?

Karlstrup Mose - Regnvandsteknisk anlæg ”forklædt” som natur

- Stort Moseområde med natur og rekreative stier indviet i 2014
- Men også et regnvandsreservoir med meget stor kapacitet
- Sikrer Karlslunde Syd og Engstrup mod oversvømmelse fra hav og himmel
- Simple, billig drift, der kombineres med S3-pleje



Planlagte indsatser – hvad sker der i Solrød?

Regnvandskloak, klimatilpasning og forbedret beredskab

- Regnvandssystemer udbygges og forbedres
- Lokale tiltag ved udsatte punkter/områder
- Beredskabs-log's etableret
- Actioncards for lokale indsatser
- Erfaringer fra beredskabssituationer registreres løbende, anvendes fremadrettet

Solrød Strandpark / Ole Hansen Parken, Duevej 2680 Solrød Strand

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| Afhentningssted for sand og plastdug. | Aktioner, som skal udføres ved vandstand kote 1,5-2,6. | Beredskabsindsatser: |
| | <p>Aflæsning og sækkedyldning må ikke blokere adgang til toilet</p> <p>Udlevering af plastdug:</p> <p>Aflæsning af sand, påfyldning af sandsække</p> | <p>Sandsække og udlevering af plastfolie, Se beredskabsplan</p> <p>2 beredskabsfolk</p> <p>Øvrigt:</p> <p>Ind- og udkørselsskilte opstilles.</p> <p>Der må ikke udleveres tomme sandsække eller hele ruller plastfolie. Max 10 fyldte sandsække pr. afhentning.</p> |

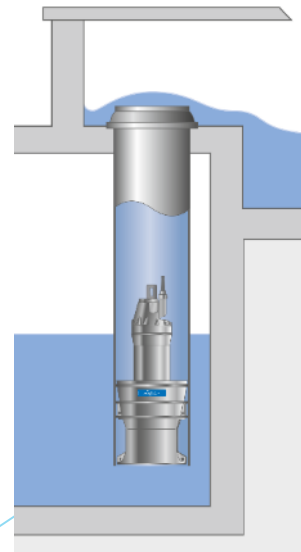
Indstøvsvergi for beredskabsoptimering - Solrød Kommune.

| Subtil | Denne Side | Problevet / Uvædsituation | Subst. Formulare | Privat | SLU Afvejning / Mulige indsatser | Målt i indbyrds Rensning |
|--------|------------|---------------------------|------------------|--------|----------------------------------|--------------------------|
| 1 | 1 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 2 | 2 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 3 | 3 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 4 | 4 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 5 | 5 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 6 | 6 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 7 | 7 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 8 | 8 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 9 | 9 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 10 | 10 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 11 | 11 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 12 | 12 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 13 | 13 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 14 | 14 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 15 | 15 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 16 | 16 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 17 | 17 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 18 | 18 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 19 | 19 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 20 | 20 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 21 | 21 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 22 | 22 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 23 | 23 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 24 | 24 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 25 | 25 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 26 | 26 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 27 | 27 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 28 | 28 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 29 | 29 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 30 | 30 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 31 | 31 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 32 | 32 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 33 | 33 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 34 | 34 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 35 | 35 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 36 | 36 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 37 | 37 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 38 | 38 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 39 | 39 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 40 | 40 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 41 | 41 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 42 | 42 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 43 | 43 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 44 | 44 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 45 | 45 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 46 | 46 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 47 | 47 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 48 | 48 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 49 | 49 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |
| 50 | 50 | Kloakledningsforstyrrelse | | | Se Høj (eller lav) vandstand | 1000 liter |

Planlagte indsatser – hvad sker der i Solrød?

Højvandssluser er nu etableret på alle vandløbsudmundinger

- Sikring mod tilbagestuvning af havvand gennem vandløb
- Forhindrer oversvømmelse af urbane områder ved storm eller høj havvandstand
 - Karlstrup Møllebæk (med Greve Kommune)
 - Karlstrup Mosebæk
 - Solrød Bæk ved Strandvejen (område C)
 - Solrød Bæk ved udløb (Område A)
 - Skensved Å (med Køge Kommune)
- Indkøb af overpumpningskapacitet over en kort årrække



Planlagte indsatser – hvad sker der i Solrød?

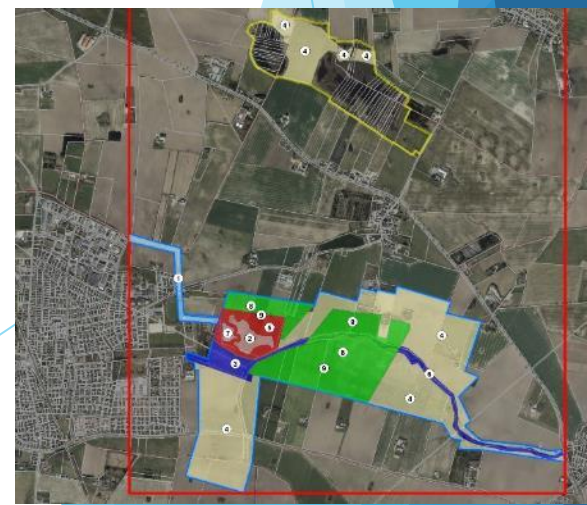
Naturprojekt Solrød Bæk

- Regnvandsafløb fra Havdrup belaster Solrød Landsby og Solrød Strand
- Natur- og klimatilpasningsprojekt planlægges, indsatser:
 - Genopretning af Tykmosen
 - Ændret regnvandsafløb fra Havdrup, etablering af stort opsparevolumen
 - Øget robusthed i Solrød Bæk
 - Forbedrede forhold for eksisterende natur
 - Ny skov, enge, moser og overdrev
 - Nye stiforbindelser langs åen
 - Reduceret udledning af klimagasser
 - Ophør af landbrugsdrift - reduceret forurening af vandmiljøet
 - Øget beskyttelse af grundvandsressourcer ved Havdrup Kildeplads
- Realisering i samarbejde mellem Solrød Kommune, KLAR Forsyning, HOFOR, Naturstyrelsen og lokale lodsejere.



Vand og Naturprojekt Solrød Bæk

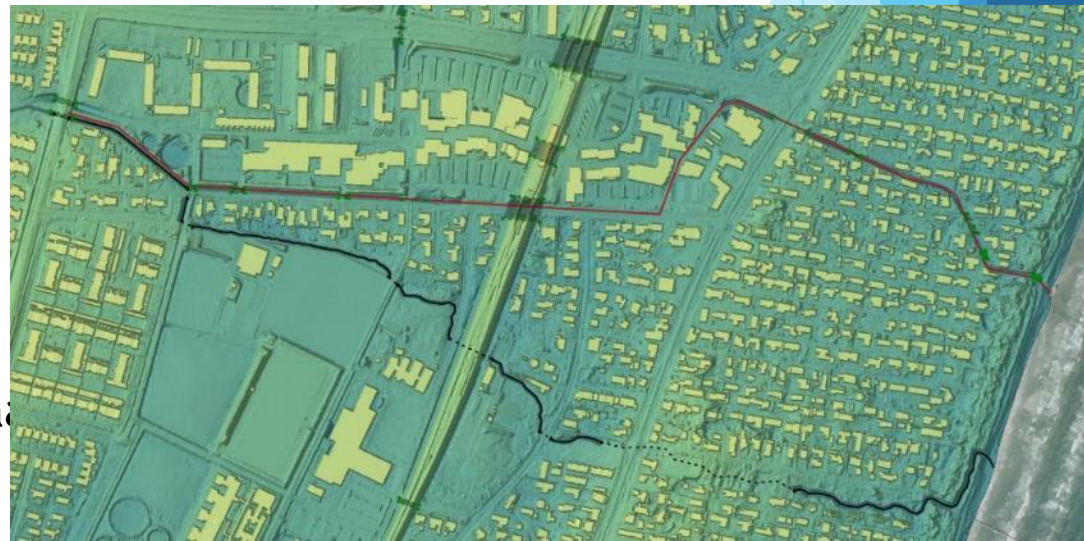
Projektkatalog



Planlagte indsatser – hvad sker der i Solrød?

Omlægning af Solrød Bæk - en overvejelse værd

- Mulig omlægning af nedre løb gennem Solrød Strand, formål:
 - Øget hydraulisk kapacitet i regnvandssystemet
 - Reduceret behov for regnvandsbassiner i midtbyen
 - Øget sikring mod oversvømmelser
 - Bedre forhold for naturen langs Solrød Bæk
 - Nyt bynatur-element
 - Væsentlige besparelser for KLAR
 - Økonomiske gevinster ved grundsalg
- Realisering i samarbejde mellem Solrød Kommune, KLAR Forsyning, BaneDanmark, Fredningsstyrelsen, Kystdirektoratet, NGO'er og lodsejere.



Sandfodring: Genindvinding, indpumpning eller tilkørsel

Sandfodring og opbygning af klitdige er valgt løsning for område A

| Metode | ↓ | Klitdige ved sandfodring | Stendige | Sanddækket stendige | Højvandsmur |
|------------------------------------|---|--|--|---|---|
| Placering | | I eksist. klitrække | Langs/på klitfod mod stranden | Indbygget i klitfod mod stranden | Udenfor strandbesk.linjje på private matrikler |
| Materialer | | Sand og klitplanter | Fiberdug, natursten | Fiberdug, natursten, sand og klitplanter | Beton, armering, tætninger, demonterbare mure |
| Normal drift og vedligehold | | Bi-årlig kontrol, sand efter behov | Bi-årlig kontrol, Slid langs toppen, stier, nedgange | Bi-årlig kontrol, Sand efter behov | Bi-årlig kontrol af gennemgange, årlig beredskabsøvelse, overfladebehandling af betonflader |
| Indsats ifm. storm | | Genopbygning af sikringszone ved erosion, sandfodring. | Kontrol efter storm, evt. reparation ved skade på stenkastning | Genopbygning af klitfod ved erosion, kontrol af stendige, evt. reparation af stenkastning | Kontrol efter storm, evt. reparation, overfladebehandling af betonflader |
| Robusthed | | Kræver genopbygning efter storme. Kan retableres på 1-2 måneder. | Kræver måske genopbygning efter storme. Kan retableres på 1-2 måneder. | Kræver genopbygning efter storme. Kan måske retableres på 1-2 måneder. | Kræver måske genopbygning efter storme. Kan ikke retableres på 1-2 måneder. |
| Etableringsomkostninger | | Dige er etableret | 27-38 mio. kr. | 30-43 mio. kr. | 32-45 mio. kr. |
| Årlige drifts-omkostninger | | Kr. 430-510.000,- | Ukendt | Kr. 270-350.000,- | Ukendt |
| Landskab | | Uændret | Markante ændringer | Højere klitter | Uændret langs stranden, markante ændringer langs str.besk.linje |
| Natur | | Uændret | Ændring/Forringelse | Uændret | Forringelse, ny faunaspærring, |
| Rekreative værdier | | Uændret | Forringelse | Uændret, dog højere klitter | Uændret på strand, forringelse landværts |



Figur 1-1 Solrød Strand under stormen 19. oktober 2021. Foto fra Hvedekærmark.

Sandfodring: Genindvinding, indpumpning eller tilkørsel?

1. **Genindvinding:** Sandfodring med borteroderet sand umiddelbart efter storm
2. **Indpumpning:** Sandfodring med hav-sand, indvundet med sandsuger
3. **Tilkørsel:** Sandfodring med indkøbt sand fra depot

Genindvinding:

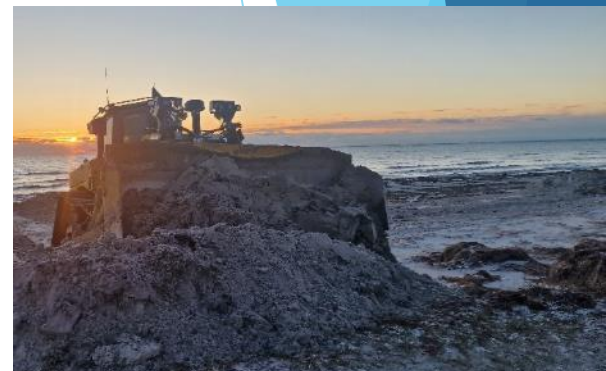
- Billigste metode – ca. 150 kr/m³
- Må kun ske på land – højere end normalt havvandspejl
- Sand opgraves på stranden, indbygges med entreprenørmaskiner

Indpumpning:

- Dyreste metode – ca. 800 kr/m³, kræver specialskib mv.
- Indvinding bør ske mindst 3 sømil fra kysten
- Sand indpumpes på stranden, indbygges med entreprenørmaskiner

Tilkørsel:

- Middel omkostning – 300-500 kr/m³ afhængig af transportafstand
- Sand køres til stranden og indbygges med entreprenørmaskiner



Hvad kan man gøre selv?

1. Skybrud og koblet regn - Truslen fra himlen
2. Stigende havvandstand og stormflod – Truslen fra havet

OBS:
Vi ved (næsten) ALT
på cm-niveau.

Der er ingen gode
undskyldninger for
ikke at sikre værdier!



Solrød Strand maj 2024 Klimaaften

Hvad kan man gøre selv?

Skybrud og koblet regn - Truslen fra himlen

Sikring af eksisterende ejendomme

Hvis der er tvivl om ejendommen er truet:

- Screening – let og billigt (det kræver kun din postadresse)

Hvis der ikke er tvivl om, at ejendommen er truet:

- Skaf erfaring fra tidligere oversvømmelser
- Skaf teknisk info: Afløbsledninger, bygnings- & fundamentstegning mv.
- Kortlæg eksist. topografi
- Kortlæg kloakken: Fælleskloak/separat. Opland, pumper mv?
- Vurder og vælg sikringsniveau (højde/frekvens). Sikringsniveauet er den højde eller hyppighed, hvortil oversvømmelse accepteres.



Solrød Strand maj 2024 Klimaaften

Hvad kan man gøre selv?

Skybrud og koblet regn - Truslen fra himlen



Sikring af eksisterende ejendomme

Når oversvømmelsestrussel er konstateret :

- Vedligehold tagrender, sandfangsbrønde, omfangsdræn m.v.
- Kortlæg ejendommens risikopunkter
- Sæt ind



Indsats og sikringsniveau afvejes med værdi/udgifter

- Vælg simple løsninger frem for højteknologiske løsninger
- Håndter så meget vand som muligt på terræn
- Man kan ikke sikre sig mod alt – det er for dyrt!



Hvad kan man gøre selv?

Skybrud og koblet regn - Truslen fra himlen

Sikring af eksisterende ejendomme

Skal – skal ikke?



Altid sikre, hvis oversvømmelse påvirker ejendommens værdi!

- Hvis forsikringsdækning bortfalder/reduceres, selvrisiko forhøjes mv.
- Hvis stueetage/beboelse/erhvervslokaler oversvømmes
- Hvis ejendommens værdi forringes



Måske sikre, hvis kun kælderen oversvømmes. Afhænger bl.a. af:

- Rummer kælder værdier (produktion, fælleslokale, opbevaring)?
- Rummer kælder installationer (serverrum mv.)? Kan de flyttes?
- Nødvendig kælderfunktion (adgang, elevatorbrønde mv.)?
- Påvirker truet kælder andre værdier/steder/funktioner?
- Hvor ofte sker det? Hvad koster det?
- De fleste kældre bør sikres



”Follow the money” - Indsatsen bør give merværdi

- Merværdi kan være forbedrede udearealer, bedre udnyttelse af ejendommen mv. – individuelt for ejendommen

OBS: *”Ejendommen er klimasikret”* => Merværdi ved salg

Hvad kan man gøre selv?

Skybrud og koblet regn - Truslen fra himlen

Sikring af nye ejendomme

- Krav om regnvandshåndteringsplan for planlagt byggeri
- Sikring mod skader – både normal og ekstrem regn

Håndregler ved planlægning af byggeri:

- Undlad at placere bygninger/værdier i lavninger
- Undlad at blokere strømningsveje – eller byg dine egne.
- Undlad kælder i lavtliggende/flade områder
- Gå op før du går ind – opkanter virker
- Terræn skal hælde væk fra facader
- Kældre/vådrom sikres med højt vandlukker – evt. med pumpe
- Husk at tekniske løsninger kræver vedligehold

”Alt kan lade sig gøre – men alt er ikke lige smart”

Solrød Strand maj 2024

Klimaaften



36

Hvad kan man gøre selv?

Skybrud og koblet regn - Truslen fra himlen



Sikring af ejendomme mod oversvømmelse – huskeregler:

- Klimasikring af ejendomme er ejerens ansvar – og til ejerens gavn
 - Klimasikring skal kunne håndtere **alle slags vand** – det skal kunne betale sig.
 - Klimasikring betaler sig i de fleste ejendomme.
 - Klimasikring bør samtænkes med andre indsatser – kan give store besparelser.
 - Klimatilpasning af planlagt/nyt byggeri er nemt og billigt.
 - Klimatilpasning af eksisterende byggeri kan være svært og dyrt.
-
- Vand opfører sig som det plejer – der er bare mere af det!
 - Vand finder altid den letteste vej og det har mange kræfter.
 - Vand respekterer ikke administrative/geografiske grænser.
 - Kloakken skal ved skybrud betragtes som en trussel – ikke en løsning.
 - LAR og kloakker fungerer til hverdagsregn –ikke som skybrudsløsning.
-
- Optimale skybrudsløsninger findes på terræn – ikke under jorden.
 - Der er altid en løsning. Prioriter de simple tiltag.
 - Check stednavnet (Mosedraget, Rørdrumvej, Åvænget, Havstokken....).
 - Det er lige dyrt, uanset om det er ferskvand, saltvand eller morgendug.
 - ”Man skal ikke bygge, hvor bonden vil sælge”.

Hvad kan man gøre selv?

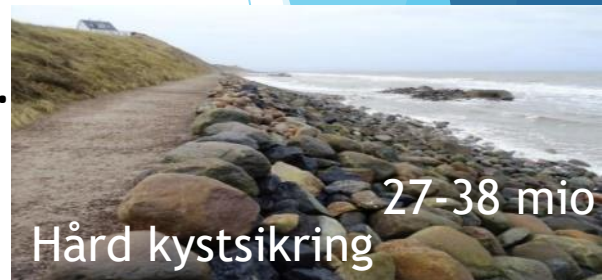
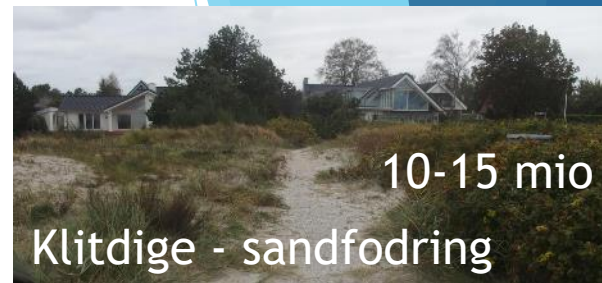
Stigende havvandstand og stormflod – truslen fra havet



Sikring mod oversvømmelse:

- Valg af metode afhænger af lokalitet
- Politisk holdning til metode i KD
- Nogle metoder kan ikke godkendes lokalt
- Metoder kan konflikte med natur, fredninger mv.
- Stor prisforskel mellem metoder
- Stor prisforskel på vedligeholdelse
- Kræver ofte involvering af flere lodsejere
- Kræver ofte at anlæg placeres på privat grund (måske har vi bygget for tæt på??)

- Enkeltlodsejere kan ofte ikke sikre sig selv



Solrød Strand maj 2024 Klimaaften



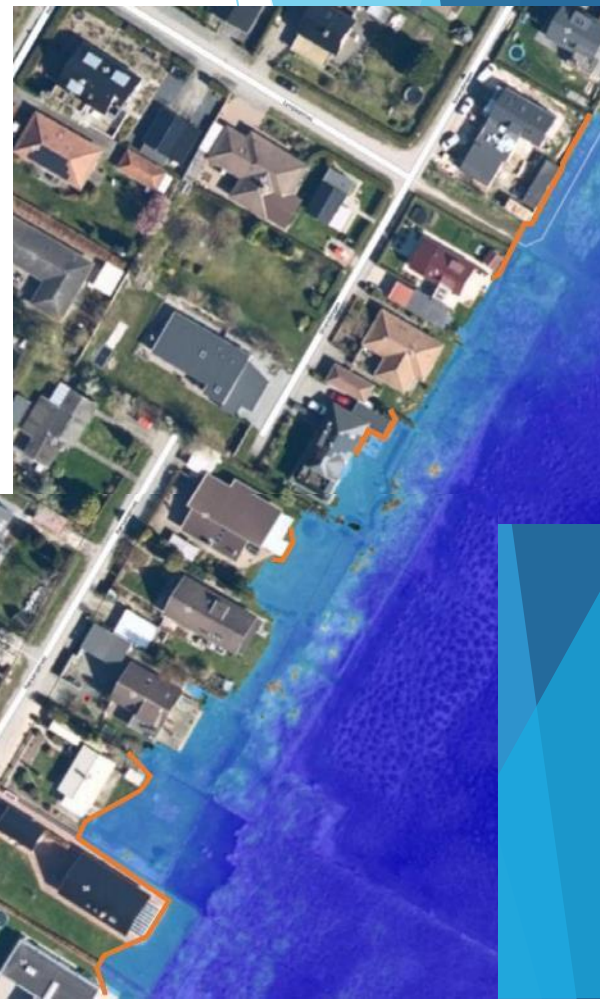
Hvad kan man gøre selv?

Stigende havvandstand og stormflod – truslen fra havet



Sikring mod oversvømmelse:

- ” Ét hul i hækken er nok”
- Sikring kræver oftest indsats på tværs af skel
- Sandsække etc. er ofte ikke nok
- Individuel permanent sikring er kompliceret:
 - Tung lovgivning og lang godkendelsesproces
 - Tvivl om løsning, sikringsniveau mv.
 - Kræver lang tid
 - De, der beskyttes, skal betale.
 - Lodsejer ansvarlig for vedligehold
- De positive sider ved fælles løsninger:
 - Ofte simple løsninger
 - Ofte billigt pr. ejendom ift. skybrud
 - Men flertallet skal opnå enighed



TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

LYNGHUS' HUSKEREGLER OM VAND – SOM DESVÆRRE OFTE GLEMMES

Husk: Det er det samme vand!

1. Vand er en ressource
2. Vand er del af et kredsløb
3. Vand finder altid den letteste vej
4. Hav respekt for vandet - det har mange kræfter
5. Vand løber nedad – men skal håndteres på tværs
6. Vand opfører sig som vandet altid har gjort – det er samfundets regler, der gør det svært at håndtere
7. Vand respekterer ikke "vores" grænser – hverken faglige administrative, eller organisatoriske
8. Regnvand skal kun i kloakken, hvis det er nødvendigt
9. "Man skal ikke bygge, hvor bonden vil sælge"
10. Undgå pumper - De varer evigt.

Solrød Strand maj 2024

Klimaaften

Henrik Lynghus



SPØRGSMÅL OG DISKUSSION

Hvis der er tid - eksempel på screening