



## Oplæg til højvands- & stormflodssikring af havneområdet i Roskilde inkl. Vikingskibsmuseet.



Siolit A/S

Fuglebakken 43

DK 5610 Assens

Telefon: +45 6471 1115

Udarbejdet af: Henrik J. Eriksen

E-mail: [Siolit@siolit.com](mailto:Siolit@siolit.com)

Blog: <http://siolit.wordpress.com/>

## Indholdsfortegnelse:

Problemstilling: .....	3
Generel baggrundsviden: .....	4
Grundlag for projektet. ....	5
Beregning af barrierer højde:.....	6
Det aktuelle område:.....	7
Projektoplæg:.....	14
Konkret viden om det aktuelle område: .....	15
Vurdering af de enkelte delstrækninger: .....	16
1 Den østlige kystlinje Nord for Fjordvænget – oplæg til sikring af infrastruktur .....	16
2 Den østlige kystlinje Syd for Fjordvænget og Nord for Himmelev Sognevej – lokal sikring af boliger. ....	18
3 Den østlige kystlinje Syd for Himmelev Sognevej og Nord for det Grønne areal på Frederiksborgvej .....	19
4 Linien mellem Vikingskibsmuseet og det grønne areal på Frederiksborgvej – sikring af kystlinien. ....	20
5 Linien foran Vikingskibsmuseet – alternativt selve Museet.....	22
6 Strækningen vest for vikingskibetshallen inkl museumsøen .....	25
7 Sikring på land langs kystvejen frem til T-krydset vest for oplagsplads for både.....	27
8 Sikring Vest for havneområdet – oplæg til sikring af 2 stk tekniske anlæg. ....	28
Hvad koster det så at få udarbejdet et samlet projektforslag: .....	29
Hvem skal skaffe hvad?: .....	30
Hvad var omfanget af BODIL´s hærgen?.....	31
Hvad koster stormflods- og højvandssikring:.....	32
Overordnet vurdering af barrieretyper:.....	32
Produkter der kan bringes i anvendelse:.....	33
Næste skridt: .....	37
Konklusion. ....	37
Beredskabsstyrelsens vurderinger i deres nylig udsendte rapport, Nationalt Risiko Billede (NRB). ....	38
Bilag A: NRB risikovurdering:.....	39

## Problemstilling:

I de seneste år har Danmark blandt meget andet oplevet stigninger i hændelser der alle falder under betegnelsen ”EKSTREMT VEJRLIG”. Dette dækker skybrud- storme og stormflod, alle hændelser der er registreret i et stærkt stigende antal, med korte intervaller og med meget store omkostninger til følge.

- Dækker stormrådet?
- Dækker forsikringen?
- Hvorfor pumper man ikke bare vandet væk?
- Hvem har ansvaret for at sikre infrastrukturen?
- Hvem har ansvaret for at sikre os?
- Har vi sikret vigtig kulturarv?

Gode fornuftige spørgsmål, men hvor er vores personlige ansvarlighed henne:

- Sikrer vi vores egne værdier på en ansvarlig måde?
- Hvad er vort eget ansvar?

EU har lavet et højvandsregulativ, dette skal alle medlemslandene følge. I langt de fleste lande betragter man sikring imod ekstremt vejrlig som et nationalt anliggende, hvorfor opfyldelse af dette regulativ samt sikring er et nationalt anliggende. I Danmark har man valgt at lægge tingene ud til de enkelte kommuner, dette giver mange udfordringer ikke mindst i relation til de sikringstiltag der burde iværksættes.

Efter de seneste års ekstreme vejrhændelser, senest BODIL med stormflodshændelser der svarer til en 1.000 års hændelse er det tydeligt, at vi som samfund er sårbare. Vores kulturarv er ikke sikret imod vind og vejr således at skader og uerstattelige tab undgås. Netop kulturarven´s beskyttelse kan man slet ikke løfte medmindre dette ophøjes til et nationalt anliggende.

Vi ved af erfaring at permanente løsninger ofte er dem der er sværest at få tilladelser til, den slags skal betales og udføres kommunalt, men tilladelse ligger i nationalt regi. Løsninger med diger, støbte konstruktioner og spuns kan suppleres med glasvægge, som er meget kostbare og tunge løsninger. Demonterbare systemer er dyre, men særdeles effektive i store sikringshøjder. Automatiske skotløsninger er dyre og virker uden betjening når de skal anvendes. Mobile systemer er billigere, kan anvendes andre steder til dagligt og er særdeles hurtigt at udlægge.

Forholdsmæssigt koster mobile systemer ca 40 % af hvad en demonterbar løsning koster.

Dette skal så opvejes og vurderes imod omkostningerne efter en ekstrem vejrligshændelse, hvor den samlede regning ofte kommer lang over 5 milliarder. Kr og indtil videre kun med tab af ganske få menneskeliv.

I Danmark er der ikke tradition for at beskytte sig imod ekstremt vejrlig. Man glemmer helt, at vore nabolande er ganske langt, har 100 af års erfaring og ganske udemærkede normer og produkter.

## Generel baggrundsviden:

I forbindelse med stormfloden over Danmark i december måned 2013, skete der store skader. Mange steder i Danmark var der varslet forhøjet vandstand, flere steder langt over det man tidligere havde set og mål. Vitale samfundsinstitutioner oplevede funktionssvigt i større eller mindre omfang. Visse livsvigtige funktioner var totalt ude af drift, tog blev standset, vigtige indfaldsveje til byen oversvømmet og utallige ejendomme fik stueetager og kældre oversvømmet. Vikingskibsmuseet var meget tæt på en total og uoverskuelig oversvømmelse. Områder beliggende tæt ved kysterne var i højeste beredskab, der blev gjort et meget omfattende arbejde af beredskabskorpset, lokale beredskaber samt borgerne i mange truede områder.



I områderne langs Roskilde Fjord og Isefjorden varslede man vandstande på op til 2.300 mm over DVN90, Dansk normal vandstand, en kote der ikke tidligere er målt eller registret. Kystdirektoratets højvandsstatistik 2012, rev. 15-07-2013 viser for samtlige målesteder i Danmark. De beregnede højder for en 20, 50 og en 100 årshændelse, koter der blandt andet anvendes af Stormrådet ved ekstreme hændelser, når der skal træffe afgørelser om erstatninger efter gældende regler på området. De aktuelle målesteder i fjordene viste følgende:

Målestation	kote ved 20 års	kote ved 50 års	kote ved 100 års	den målte vandstand under Bodil
• 56 Hundested	144 cm	153 cm	160 cm	200 cm
• 57 Holbæk	155 cm	169 cm	179 cm	192 cm
• 58 Roskilde	137 cm	146 cm	153 cm	208 cm

Langt de fleste målesteder i Danmark oplevede hændelser, der flere steder blev beregnet til en 600 års og sågar over en 1.000 årshændelse.

Mange steder var presset på grænsen af hvad, det tilrådighedværende materiel kunne klare. Havde stormen samtidigt medført ekstremt nedbør i større omfang ville situationen have været væsentligt værre. Stormen BODIL var blandt de hændelser vi heldigvis meget sjældent oplever i Danmark, men som vi må se som et fremtidigt scenarie med hyppigere intervaller.

BODIL hørte til det man betegner som en 1.000års hændelse. Skal vi tro på at dette ikke vil gentage sig før om 10-, 50-, 100- eller 1.000 år?

Næste gang kan blive om 5 dage eller om 5 år.

Det er selvfølgelig meget påtrængende, at få iværksat stormflods- og højvandssikring af de truede områder, før der igen opstår en situation som den i december 2013.

## Grundlag for projektet.

Siolit A/S er en specialiseret virksomhed, der som et af de eneste firmaer i Skandinavien har specialiseret sig i produkter til højvandssikring i bred forstand. Vi har et grundigt kendskab til markedets produkter og deres anvendelse i praksis. De produkter vi markedsfører, er alle udvalgt med omhu og med fokus på deres funktion i relation til højvandssikring.

Klimaet ændrer sig med ekstrem nedbør og stigende vandstande til følge. De seneste års begivenheder har klart vist, at dette kan ramme hvor som helst. Der ikke tradition i Danmark for at anvende hverken faste eller mobile barrierer eller højvandssikrede døre og skot. Der er mange steder, hvor vand truer samfundets vitale institutioner, der derfor skal sikres.

Danske byer ligger ofte ved kysterne eller omkring åer, deres topografi følger delvist det oprindelige landskab. Dette betyder, at byerne ofte ligger lavt i forhold til deres opland, at der i større byer vil være ”vandveje”, når ekstremt nedbør falder og vandet truer fra flere sider.

På baggrund af dette er det Siolit A/S opfattelse, at der er et stort behov for at udbrede informationer om de sikringssystemer, man gennem mange år har anvendt i vore nabolande og rundt om i verden.

Vi har valgt, at se på højvandsproblematikken på hele strækningen fra Baunehøjvej på den nordøstlige side af fjorden ud til Sct Hans Hospital. Dette begrundes i, at der på hele strækningen er ejendomme der i større eller mindre grad rammes af oversvømmelser, når vandstande stiger i fjorden. Omkring selve havneområdet i Roskilde samt delområdet ved Vikingskibsmuseet, vil der være behov for samarbejde mellem blandt andet Roskilde Kommune, Vikingskibsmuseet og fredningsmyndighederne, idet disse områder indeholder kulturmæssige følsomme bygninger.



## Beregning af barrierer højde:

Vi anbefaler, baseret på vore egne udenlandske erfaringer, samt de Erfagrupeer vi er involveret i på verdensplan, at man som minimum tillægger 25 % til den højst kendte / varslede vandstandskote.

I visse områder arbejder man samtidigt ud fra både 500 og 1.000 – årshændelser, der så tillægges 25 % som sikringshøjde mod bølgeoverslag. I alle tilfælde undersøger man, og planlægger for ”Plads til vand” bag de kommende sikringslinjer.

I dette område vil vi anbefale, at man tager udgangspunkt i den varslede vandstand kt. 2.300 over normal vandstand, tillægges 25 % som sikkerhed. Dette vil svare til en sikringskote på 2.900, på nedenstående kort kan man se dels den vandstand man nåede under BODIL og dels den kote vi vil anbefale.



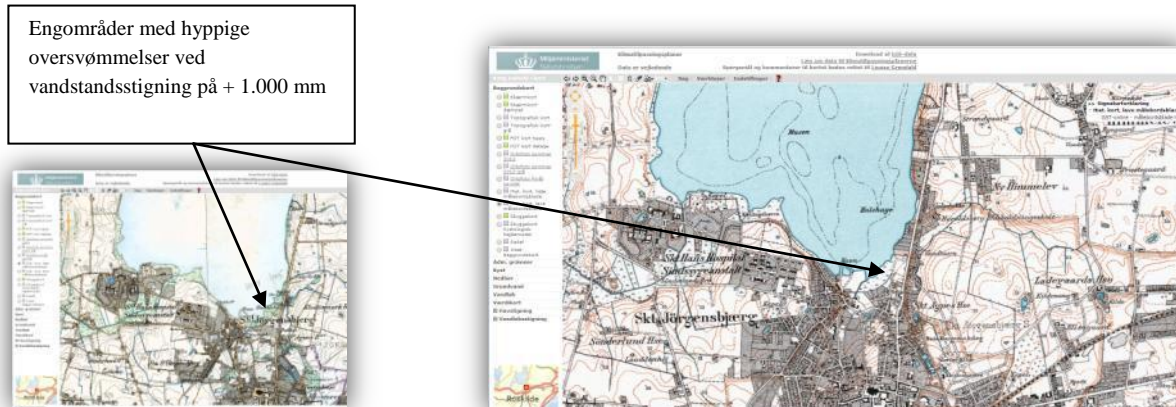
Billeder taget efter BODIL og venligst udlånt © Simon Friedrichsen

## Det aktuelle område:

Havneområdet i Roskilde, som tidligere var en havn og dels et åbent eng areal. Siden 1950 har det skiftet status til lystbådehavn, et omfattende museums areal og boliger.

Vi har valgt at se på området under et, hvor man samlet planlægger og udfører en sikringslinje.

Historisk er området, som det fremgår af nedenstående kort oprindeligt et havneareal, lavtliggende enge og græsningsarealer.



Arealer hvor museet og en del af haven ligger, var som det fremgår af kortene fra 1890 og 1940 ubebyggede engarealer.

Vores kendskab til lokalområdet er personligt og relativt omfattende.



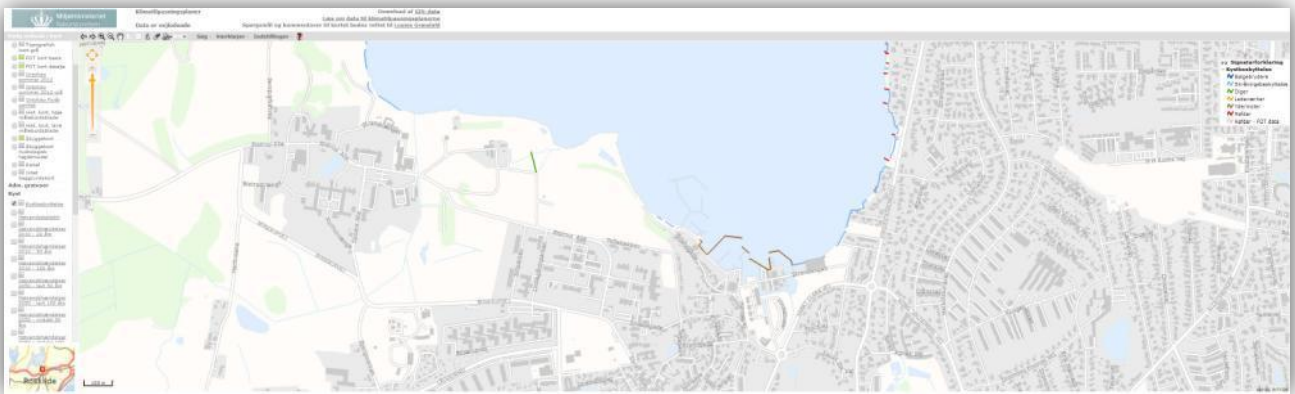
Vi har i oplægsfasen alene set på området både elektronisk, via miljøgis.dk, lokale kort, google earth m.v. og ved besigtigelser på stedet.

**Kort af det aktuelle område:**

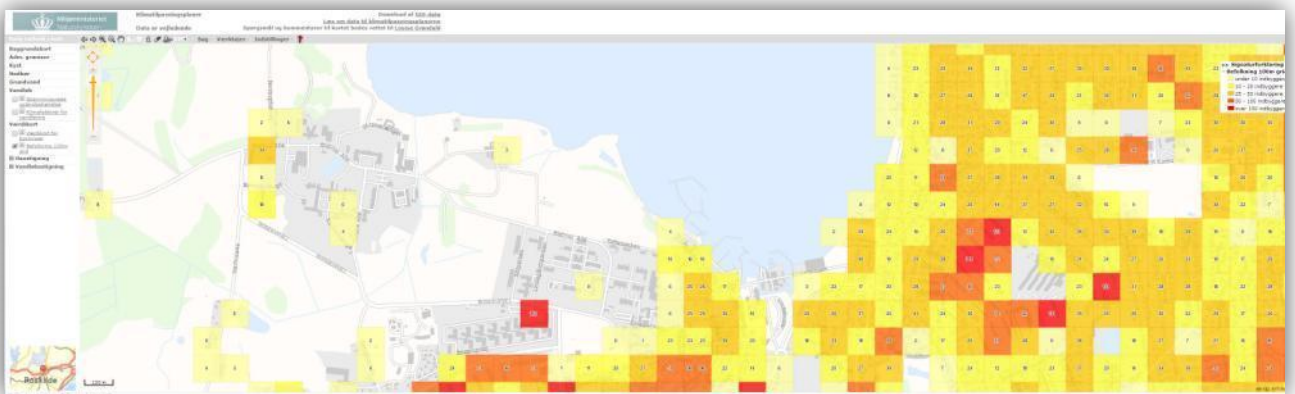
Kortene af området giver et overblik over de væsentlige ting, herunder infrastruktur, befolkningstæthed, samt blue spot og lavninger der indikerer hvor vandet samler sig under ekstremt nedbør i området.



**Eksisterende kystsikring**



**Oversigt over befolkningen i området**

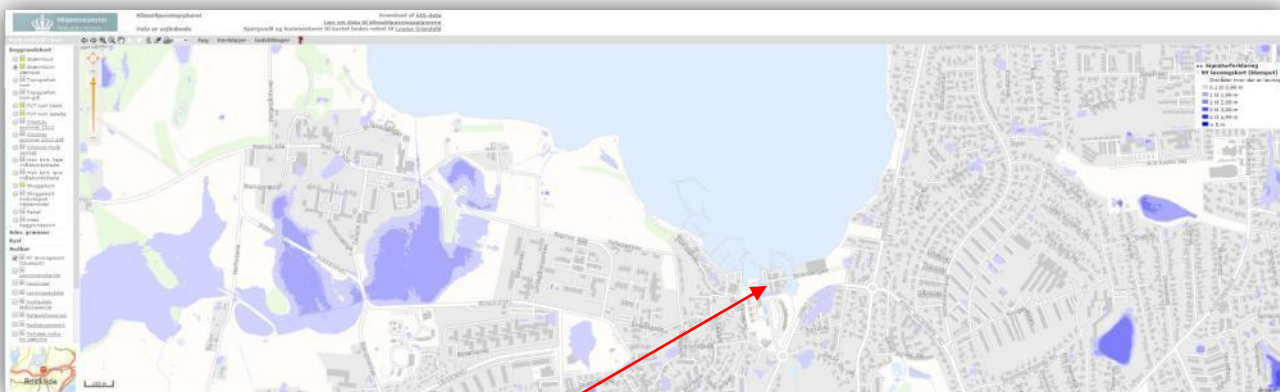




## Vurdering af risikoen for opstuvning, og steder hvor ekstremt vejr vil påvirke området.

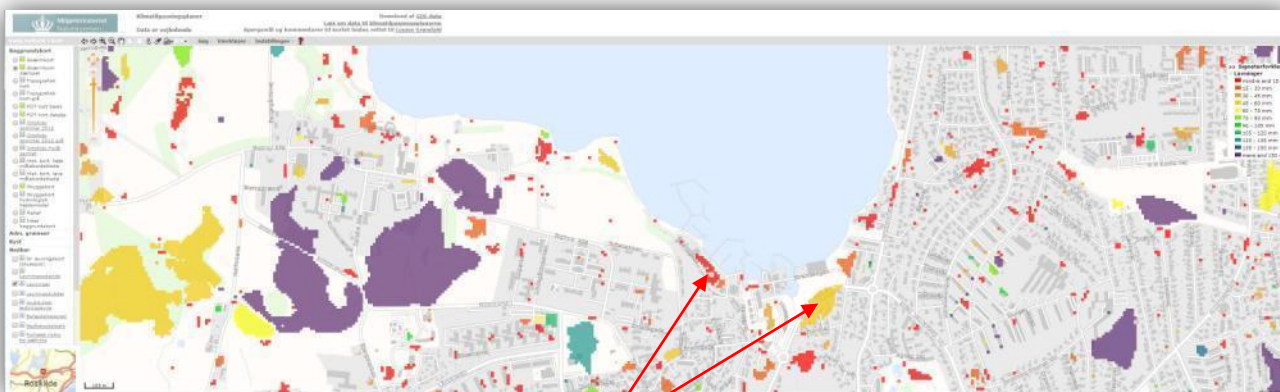
Disse data anvendes blandt andet til planlægning af sikringslinier, område- og bygningssikring. Placering af sikringslinier er ofte kompliceret og indeholder blandt andet en vurdering af eventuelle bygninger, der ”efterlades” udenfor den valgte sikringslinie. Det skal i den forbindelse erindres, at erstatninger i Danmark ikke gives til bygninger udenfor diger og sikringslinier, som reglerne er i dag.

### Blue spot steder



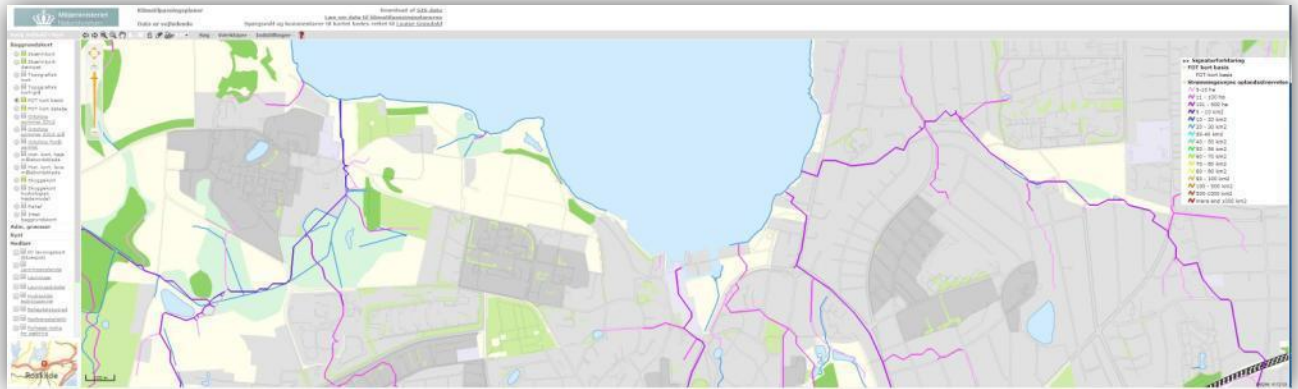
Når vi vurderer et større område ser vi på kulturarv, fredninger og meget mere, idet der kan være særlige forhold der skal tilgodeses. Derudover udfylder vi altid, se bilag, det af Beredskabsstyrelsen udarbejdede skema således at jeres områdes forhold i relation til DNS (Det Nationale Sikkerhedsbillede) også er klarlagt

### Lavninger



Areal der indeholder stor risiko for opstuvning i dette område. Historisk hen lå området som eng mellem byen og fjorden. Afløbet fra disse områder skal kortlægges ligesom dræn-, regnvands- og kloakledninger skal fastlægges.

Strømningsveje:

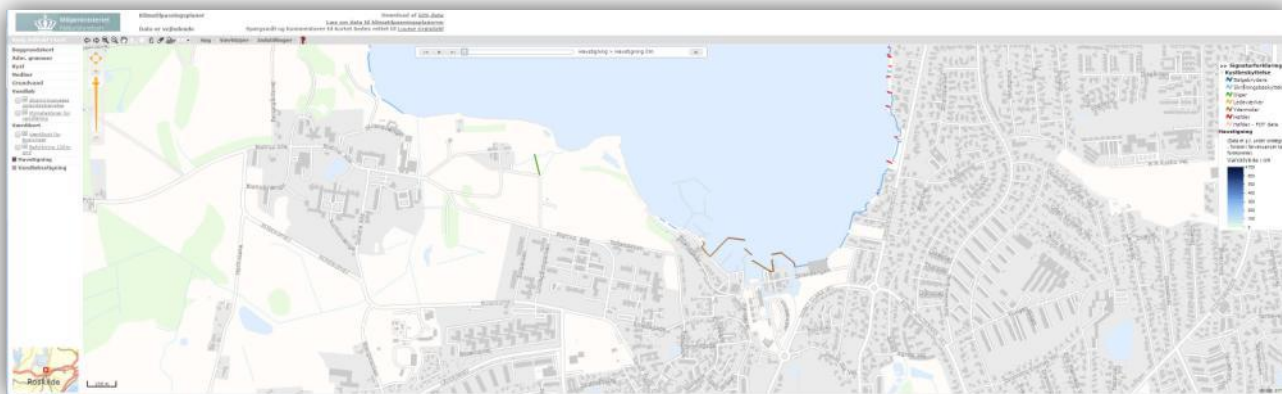


Der er i området flere udløb fra åbne å løb, flere rørlagte åløb med dertilhørende pumpe bygninger.

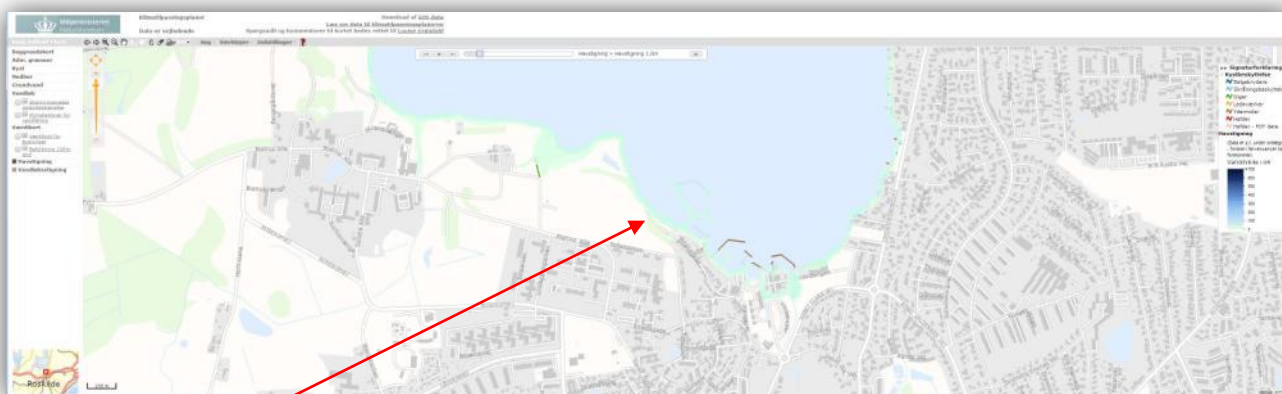
## Kort med vandstand

Data med forskellige vandstande vurderes. Disse anvendes til at vurdere hvor store muligheder der er for at skabe ”plads til vand”, hvilke områder der bliver ramt, og ved hvilke vandstande. Ved at lave en samlet vurdering baseret på den nu opsamlede viden, kan man begynde at overveje hvilke muligheder der er for at sikre i området.

### Kort med normal vandstand KT: 0.000

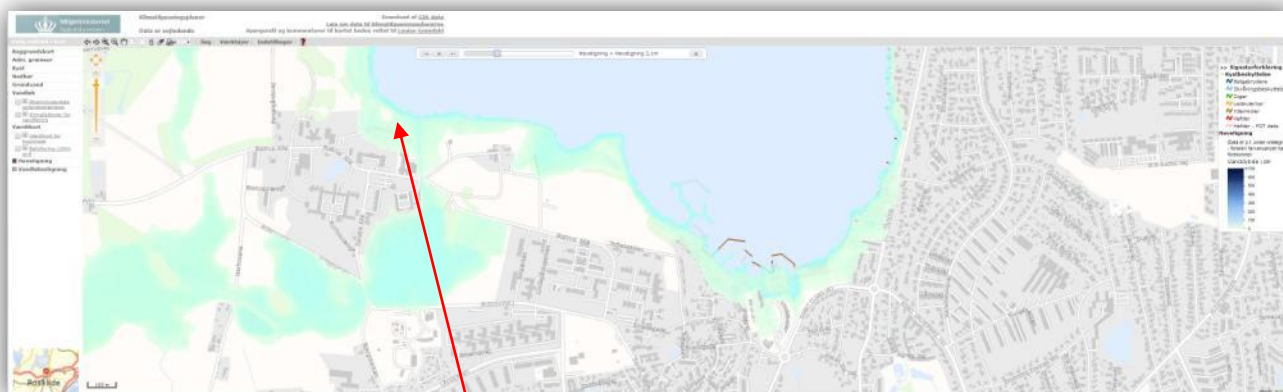


### Kort med vandstand KT: 1.000



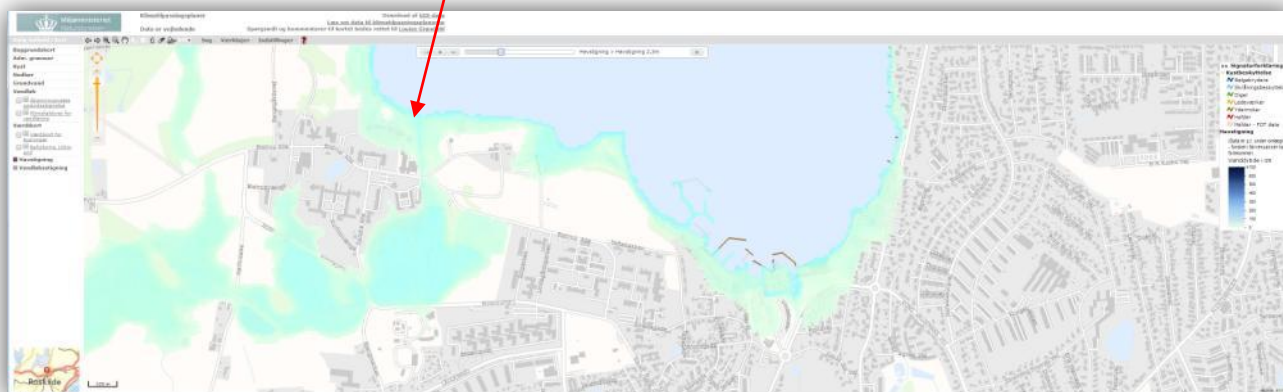
På det aktuelle kort er vist en vandstand på 1,00 m over normal DVN90. En vandstand der forekommer ofte og som hele området bør være 100 % robust overfor.

Kort med vandstand kt 2.100 – vandstanden under orkanen ”BODIL”

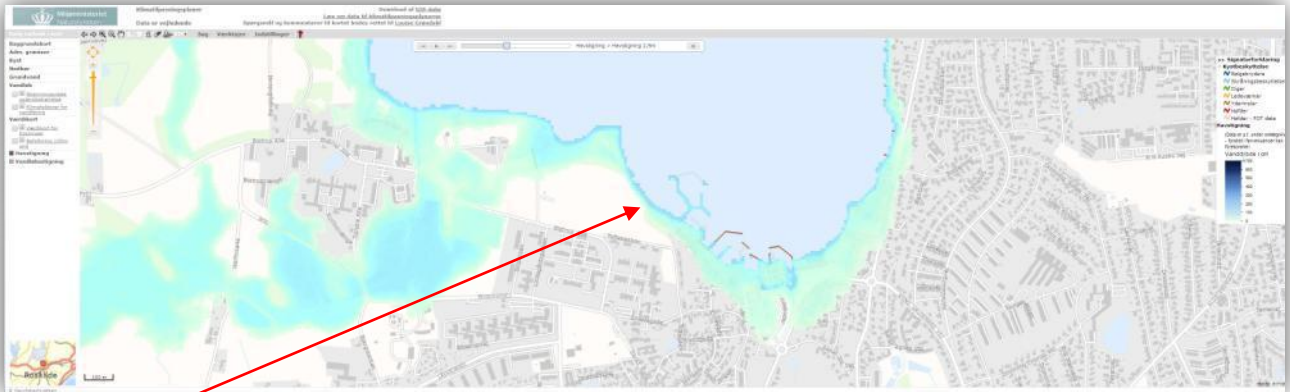


På det aktuelle kort er vist en vandstand på 2,10 m svarende til vandstanden ved ”Bodil” i december 2013. Altså en kendt højeste vandstand, med basis i dette kort, kan man fastlægge det område der bør indgå i en planlægning.

Vandstanden på kt 2.300 var den højde der var varslet under Bobil: Heldigvis gik det ikke så galt og mange værdier blev skånet for vandet!



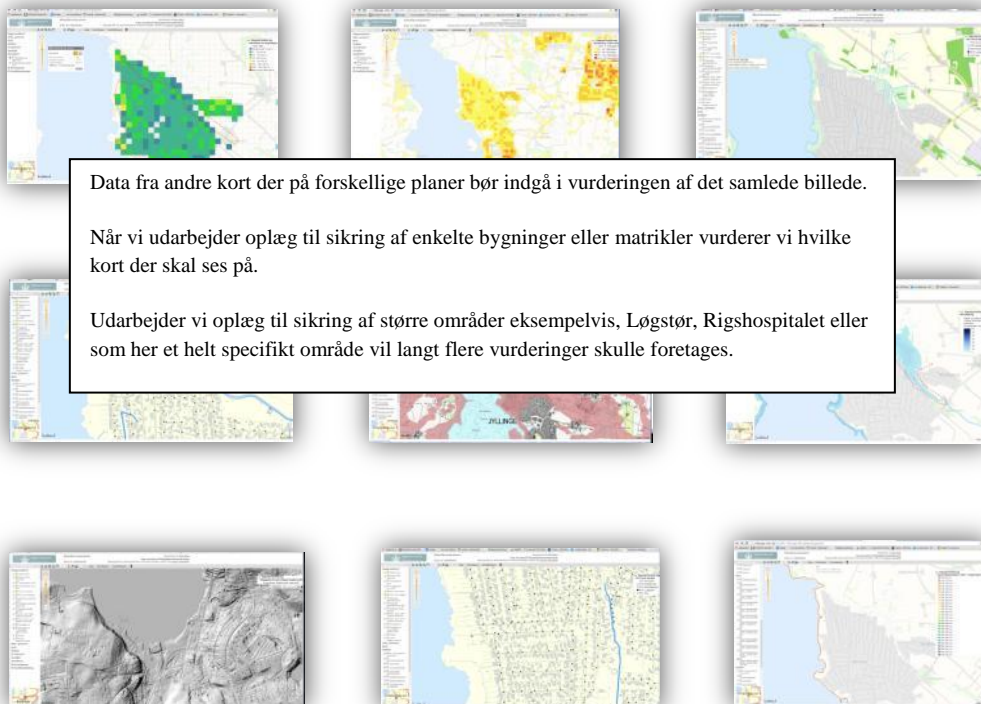
### Vores anbefalede sikringskote



På det aktuelle kort er vist en vandstand på 2,90 m svarende til vandstanden ved ”Bødil” i december 2013 + 25 %.

På dette kort kan man fastlægge udstrækningen af det areal der vil blive berørt ved en alvorlig hændelse. Sammen med andre højdekort fastlægges den endelige sikringshøjde.

### Andre kort med data der kan/bør indgå i en vurdering



Data fra andre kort der på forskellige planer bør indgå i vurderingen af det samlede billede.

Når vi udarbejder oplæg til sikring af enkelte bygninger eller matrikler vurderer vi hvilke kort der skal ses på.

Udarbejder vi oplæg til sikring af større områder eksempelvis, Løgstør, Rigshospitalet eller som her et helt specifikt område vil langt flere vurderinger skulle foretages.

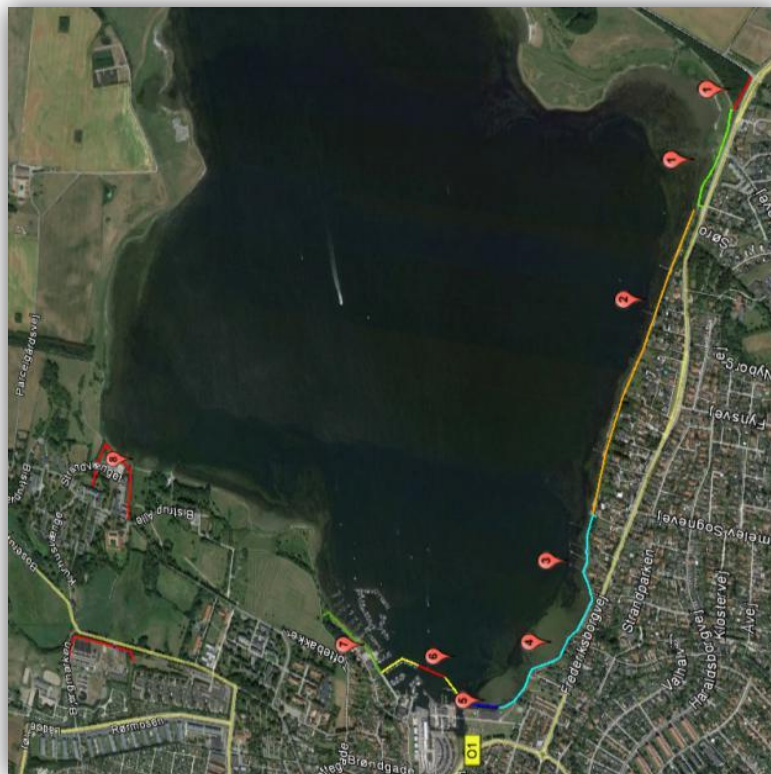
Bemærk kortene er alle eksempler på indhold – ikke nødvendigvis relateret til dette område.

## Projektoplæg:

Da stormflod er en hændelse der med stadigt stigende intensitet har ramt Danmark har vi valgt at se på området i et lidt større perspektiv. Dette begrundes i at man ikke isoleret og entydigt kan opdele de enkelte områder langs en kystlinie, og betragter fe enkelte strækninger hvor det er en myndighedsopgave at sikre eller en strækning hvor den enkelte matrikkelejer skal sikre. Der er betydelige sammenfald.

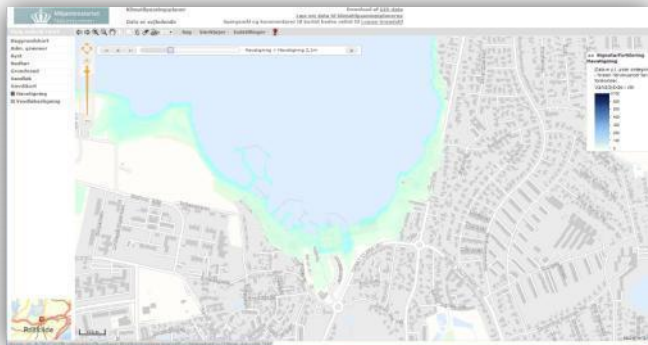
### Derfor er dette opdelt i følgende hovedområder:

1. Den østlige kystlinje Nord for Fjordvænget – oplæg til sikring af infrastruktur
2. Den østlige kystlinje Syd for Fjordvænget og Nord for Himmelev Sognevej – lokal sikring af boliger.
3. Den østlige kystlinje Syd for Himmelev Sognevej og Nord for det Grønne areal på Frederiksborgvej – sikring af kystlinien.
4. Linien mellem Vikingskibsmuseet og det grønne areal på Frederiksborgvej – sikring af kystlinien.
5. Linien foran Vikingskibsmuseet – alternativt en bygningssikring af museet
6. Strækningen vest for vikingskibetshallen inkl museumsøen
7. Sikring på land langs kystvejen frem til T-krydset vest for oplagsplads for både
8. Sikring Vest for havneområdet – oplæg til sikring af 2 stk tekniske anlæg.



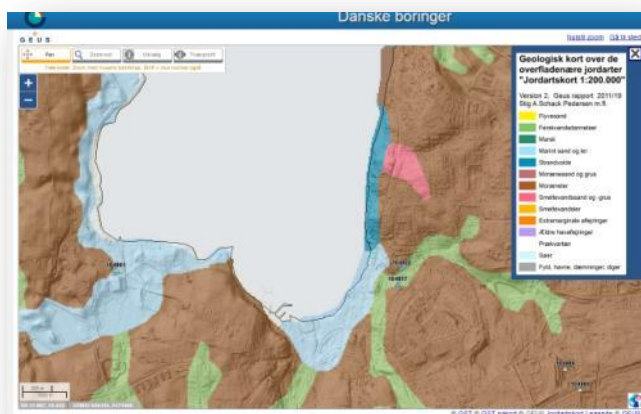
## Konkret viden om det aktuelle område:

### Vandstanden under ”BODIL” december 2013 kt. 2.100



Dette kort viser den aktuelle højeste vandstand i Roskilde fjord under ”BODIL” – vandstanden danner grundlag for vores vurdering af hvilke sikringsmetoder der vil blive anbefalet.

### De geologiske forhold:



Dette kort viser de geologiske forhold i det aktuelle område, og danner grundlag for vores anbefalinger omkring risiko for underløb af barriere, demonterbare- 24/7 skot eller demonterbare barriere og skot.

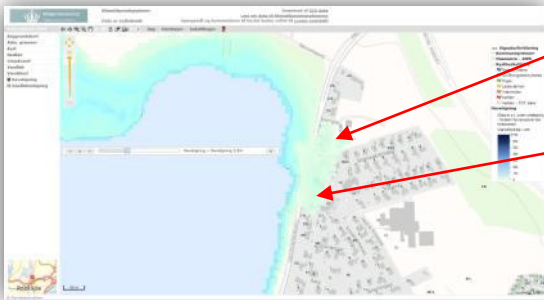
Grundlæggende forudsætter vi altid at der enten allerede er eller bliver etableret sikring af kloaksystem imod opstuvning. Vi anbefaler altid at denne aflukning sker udenfor bygninger. Derudover skal man vurdere om der er andre installationsindføringer i fundamenter/kælderydervægge.

Da bundforholdene indikerer risiko for underløb på flere strækninger skal der tages højde for dette i relation til valg af type, placering og udstrækning af barriere.

## Vurdering af de enkelte delstrækninger:

### 1 Den østlige kystlinje Nord for Fjordvænget – oplæg til sikring af infrastruktur

Området er umiddelbart ikke truet før ved en vandstand på over kt 2.300, hvor der vil være risiko for oversvømmelse af dels kloakrensningsanlæg og dels boliger i området. Kloakanlægges fortsatte drift også ved lavere vandstande bør vurderes.



Dette område indeholder et rensningsanlæg der bør vurderes for fortsat drift allerede ved langt lavere vandstande i fjorden.

Bebyggelserne bør såfremt man vælger partielt at sikre det tekniske anlæg have vejledning i sikring bygninger imod ekstremt vejrlig.



Dette område indeholder tydeligt en del bluespot områder hvor ekstremt vejrlig vil skade bygninger.

I samme områder vil en stigende vandstand i fjorden medføre risiko for tilbageløb i kloaksystemet.



Visse boliger i området vil være udsat for indtrængende vand ved ekstremt nedbør og disse bør man anbefale sikring af kloaksystem og en sikring af facader med skot imod indtrængende overfladevand.



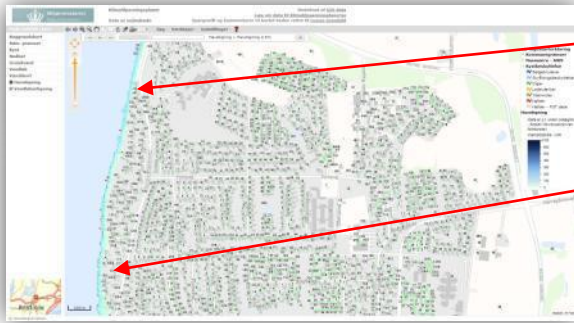
Sikring kan udføres med:

- Etablering af et dige med topkote kt 2.900, den eksisterende cykelsti føres op og placeres på kronen. Dette vil fremtidssikre en forhøjelse af sikringskoten idet der så kan placeres et mobilt barriere system. Risikoen for underløb vurderes.
- Alternativt udføres diget således at den eksisterende cykelsti føres gennem en åbning i diget. Denne åbning sikres med en manuel eller 24/7 virkende barriere. Ellers som ovenfor beskrevet.

Produkter: Water-Gate mobil barriere, DPS2000 Demonterbar søjle – bjælke barriere, anhamm 24/7 automatisk klapskot. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.

## 2 Den østlige kystlinje Syd for Fjordvænget og Nord for Himmelev Sognevej – lokal sikring af boliger.

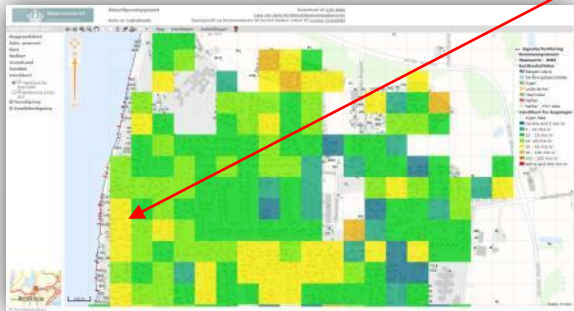
Området er umiddelbart ikke truet ved en vandstand på over kt. 2.000, der vil dog være risiko for oversvømmelse af enkelte boliger og mindre sekundære bygninger opført tæt på kystlinien.



Dette område rummer kun enkelte bygninger der rammes af direkte højvande, men en samtidig hændelse som ekstremt skybrud vil medføre alvorlige opstuvningskader.

Man bør opfordre ejerne til at tage skridt til etablering af tilbageløbssikringer og sikring af egne bygninger med skot på de lavest placerede huse..

Værdien af bebyggelsen i dette delområde viser bygninger der er vurderet meget højt. Ved en oversvømmelseskade vil værditabet være katastrofalt for ejerne,



Disse boliger i området vil være udsat for indtrængende vand ved højvande og disse bør man anbefale sikring af kloaksystem og en sikring af facader med skot imod indtrængende vand.

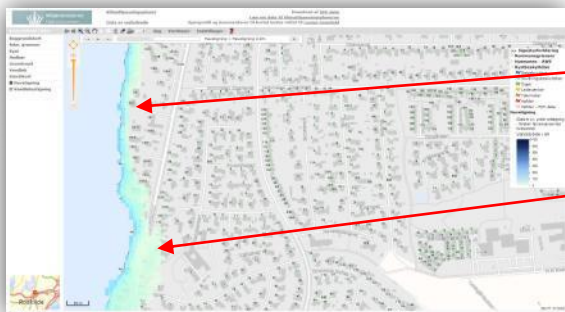
Sikring kan udføres med:

- I dette område sikrer den enkelte lodsejer samt offentlige myndigheder kloakledninger ved montage af tilbageløbssikringer. Disse skal efter vores vurdering altid placeres udenfor bygninger i en brønd.
- Den enkelte matrikkelejer sikrer egne bygninger med barrieren enten mobile (ved træbygninger), eller montage af løse skot foran åbninger i facaderne.
- Der anbefales at man lader bygningen gennemgå i relation til oversvømmelse og klimasikring..

Produkter: Water-Gate mobil barriere, DPS2000 Demonterbar søjle – bjælke barriere, WHS magnetskot, anhamm 24/7 automatisk klapskot. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.

### 3 Den østlige kystlinje Syd for Himmelev Sognevej og Nord for det Grønne areal på Frederiksborgvej

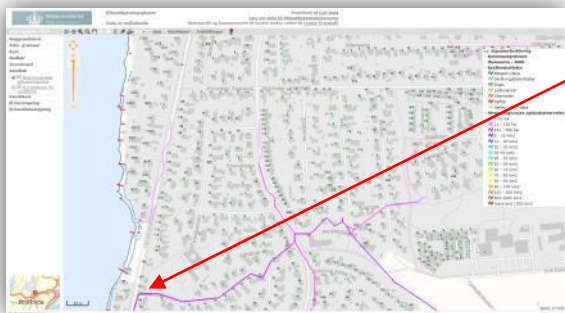
Området vil være truet ved en vandstand på over kt 1.500, hvor der vil være risiko for oversvømmelse af enkelte boliger og mindre sekundære bygninger opført tæt på kystlinien.



Dette område rummer flere bygninger der rammes af højvande, dette begrundet vort valg af sikringsmetode for denne delstrækning.

Man bør opfordre alle ejerne vest for Frederiksborgvej om, at tage skridt til etablering af tilbageløbssikringer og sikring af egne bygninger med skot på de lavest placerede huse.

Strømningsveje ned gennem området skal man tage højde for i planlægningen af sikringslinien. Der skal på udsatte steder være mulighed for at pumpe vandet ud over sikringslinien.



Boliger i område vil være udsat for indtrængende vand ved højvande, det anbefales at etablere en sikring af kystlinien, samtidigt med at man anbefale sikring af kloaksystem og en sikring af lavtliggende facader med skot imod indtrængende vand.

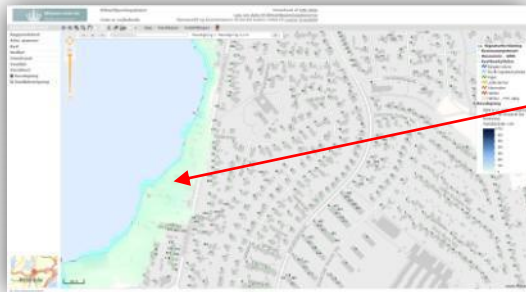
Sikring kan udføres med:

- I dette område sikrer man kysten ved etablering af et dige eller en spuns der placeres således at man sikrer den eksisterende kystlinie op imod de eksisterende matrikler. Denne linie placeres med en topkote på xxx og forberedes til en forhøjelse.
- Den enkelte lodsejer samt offentlige myndigheder sikrer kloakledninger ved montage af tilbageløbssikringer. Disse skal efter vores vurdering altid placeres udenfor bygninger i en brønd.
- Den enkelte matrikkelejer sikrer derudover egne bygninger med barrieren enten mobile (ved træbygninger), eller montage af løse skot foran åbninger i facaderne.
- Der anbefales at man lader bygningen gennemgå i relation til oversvømmelse og klimasikring.

Produkter: Spunsvæg udført i komposit, Water-Gate mobil barriere, WHS magnetskot, m.v.. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.

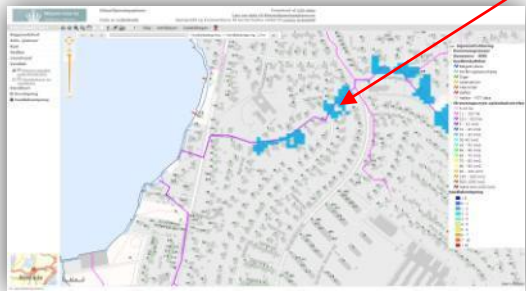
## 4 Linien mellem Vikingskibsmuseet og det grønne areal på Frederiksborgvej – sikring af kystlinien.

Området vil være truet ved en vandstand på over kt. 1.400, hvor der vil dog være risiko for oversvømmelse af boliger og kloakpumpestation.



Dette område rummer mange bygninger der rammes af direkte højvande allerede ved lave vandstande., men en samtidig hændelse som ekstremt skybrud vil medføre alvorlige opstuvningskader.

Det fremgår af dette kort at der i denne strømningsvej vil være betragtelige problemer med opstuvning i kloaksystemet ved ekstremt nedbør.



Boliger i område vil være udsat for indtrængende vand ved højvande, det anbefales at etablere en sikring af kystlinien, samtidigt med at man anbefale sikring af kloaksystem og en sikring af lavtliggende facader med skot imod indtrængende vand.



Der er tilsyneladende et opstuningsproblem i den rørlagte å oppe fra Himmelev og ned til det Grønne område. Her vil enkelte bygninger oppe i baglandet kunne risikere en oversvømmelse ved en opstuvning som følge af ekstremt nedbør.

Sikring kan udføres med:

- I dette område sikrer man kysten ved etablering af et dige eller en spuns der placeres således at man sikrer den eksisterende kystlinie op imod de eksisterende matrikler. Denne linie placeres med en topkote på kt 2.000 og en DPS200o løsning til montage når forholdene kræver det.
- I dette område sikrer den enkelte lodsejer samt offentlige myndigheder kloakledninger ved montage af tilbageløbssikringer. Disse skal efter vores vurdering altid placeres udenfor bygninger i en brønd.
- Den enkelte matrikkelejer anbefales derudover at sikrer egne bygninger med barrieren enten mobile (ved træbygninger), eller montage af løse skot foran åbninger i facaderne.
- Der anbefales at man lader bygningen gennemgå i relation til oversvømmelse og klimasikring.

Produkter: Spunsvæg i system TIDEWALL, Water-Gate mobil barriere, WHS magnetskot, m.v.. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.

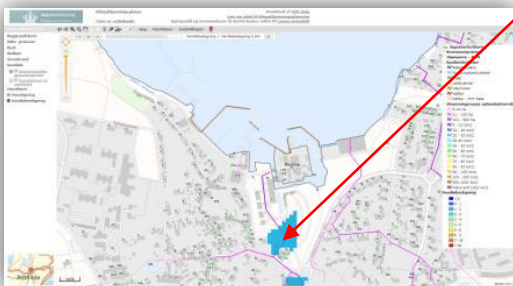
## 5 Linien foran Vikingskibsmuseet – alternativt selve Museet

Dette var under orkanen ”BODIL” meget tæt på en alvorlig oversvømmelse. Museet er fredet som en samlet enhed. Dette medfører at der ikke umiddelbart kan etableres sikringer på bygningen eller ude i havet foran museet da dette vil ændre det arkitektoniske helhedsbillede. I den forbindelse har vi søgt, at fremskaffe de originale tegninger af de store markante facadepartier imod havet, dette arbejde pågår stadig.

Området vil være truet ved en vandstand på over kt. 1.400, hvor der vil dog være risiko for oversvømmelse af hele området.



Udløbet fra den rørlagte å er en del af det arkitektoniske billede og kan derfor ikke forlænges eller ændres.



Dette område rummer mange bygninger der rammes af direkte højvande allerede ved lave vandstande., men en samtidig hændelse som ekstremt skybrud vil medføre alvorlige opstuvningskader.

Det fremgår af dette kort at der i denne strømningsvej vil være betragtelige problemer med opstuvning i kloaksystemet ved ekstremt nedbør.

Dette medfører at der skal være tilstrækkelig pumpekapacitet bag den planlagte sikringslinie.

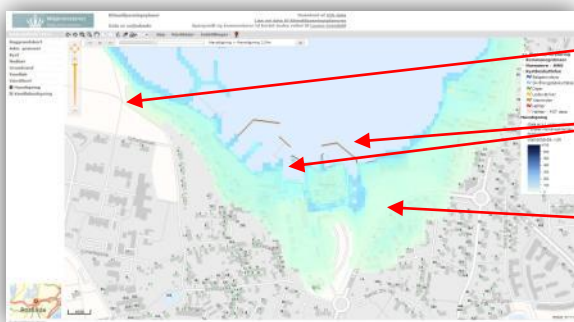
Da museet er en del af vores kulturarv bør der ske en sikring der ikke alene og isoleret ser på den vandstand ”BODIL” medførte men som udgangspunkt enten sikres op til den af os foreslåede kote eller sikres med et system der er forberedt og dimensioneret til denne kote.

**Sikring kan efter vores opfattelse ske på en af følgende måder:**

**A Sikring af selve museumsbygningen:** Det vil være teknisk muligt at sikre bygningen bærende konstruktioner, facadepartier, murværk, ventilationsafkast samt kloaksystem m.v i forbindelse med den renovering der er planlagt.

- Betonkonstruktionen skal i givet fald renoveres og derefter sikres med Sinnodur silikatbaserede produkter. Denne sikring bør ske ikke kun i relation ekstremt vejrlig men som en sikring af hele bygningens betonoverflader. Sikringen sker mindst for alle konstruktioner under kt. 3.000.
- Kloaksystemet og det store udløb fra den rørlagte å, forsynes med højvandslukkere, ledninger sikres imod indtrængende vand ved opstuvning, herunder stående vandtryk fra opstrøms hændelser samtidigt med en højvandshændelse.
- Der etableres pumpesum, med tilhørende dobbelt pumpesystem på mindst 1 lavt sted i nygningen, dette anbefales udført uanset den sikringsmodel der vælges.
- De udmurede felter genopføres og behandles som beskrevet under betonkonstruktioner.
- Ventilations åbninger renoveres og der integreres underlag for WHS magnetskot for manuel højvandssikring af disse.
- Adgangsdøre, vinduer og porte, enten sikres disse med WHS magnetskot eller erstattes med højvandssikre typer.
- De store facadepartier fornyes med nye højvandssikre typer, disse vil kunne udføres i design der matcher de eksisterende. Vi har drøftet med vores leverandør hvilke problematikker der eventuelt ville være, en af de punkter der nævnes er kuldebro-isolering og de oplukkelige partier. Det første betragter vi som en problematik der allerede er med de eksisterende partier og de gående partier må kunne løses i en detailprojektering.
- Imod øst føres sikringssystemet i område 4 helt frem til museet
- Imod vest fortsættes med sikringssystemet foreslået under område 6

Produkter: Sinnodur silikatbaserede produkter, WHS magnetskot, højvandssikre døre og Glasvægge højvandssikre partier. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.



Dette område rummer mange boliger der rammes af direkte højvande allerede ved lave vandstande.

Området rummer Vikingskibshallen, museumsøen, disse bygninger indeholder betragtelige museale værdier.

Derudover er der en del boliger i området syd for museet.

**B sikring udenfor Vikingskibshallen:** i forbindelse med vore besigtigelse af området, gennemgang af tilgængeligt materiale kan det konstateres at der er særdeles lavvandet foran selve bygningen. I dette område kunne man placere en sikringslinie.

- Det vil være muligt at placere fundamenter for DPS2000 søjle – bjælkesystemet således at overkanten ligger under den normale vandstandskote. I vinterhalvåret kunne man så vælge at have monteret søjlerne og ved varsel om ekstremt vejrlig så montere bjælkerne.
- Alternativet til dette ville være en lodret kørende barriere, i dette tilfælde ville det handle om en modificeret type af allerede eksisterende type idet også denne placeres under vandlinien. Den aktiveres og lukkes når situationen kræver det.
- Begge systemer rummer fordele, idet man ikke berører vikingskibshallen. Det vil være nødvendigt at etablere en pumpemulighed til tømning af området mellem Vikingskibshalle og barrieren idet tilløb fra land vil fylde dette.
- Denne sikringslinie skal imod øst sammenbygges / kunne lukke tæt imod område 4.
- Imod vest vil der i denne sikringslinie skulle forlænges helt hen til den eksisterende østmole i havnen.

I forbindelse med denne løsning vil der være løbende vedligeholdelsesarbejder, omkostningerne til disse skal vurderes op imod de skader på bygninger og i særdeleshed tab af uerstatelig musseale værdier.

Produkter: Sinnodur sillikatbaserede produkter, nødvendig fundering for DPS200 søjle – bjælkebarrieren, lodretkørende skot med tilhørende fundering og konstruktioner. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.



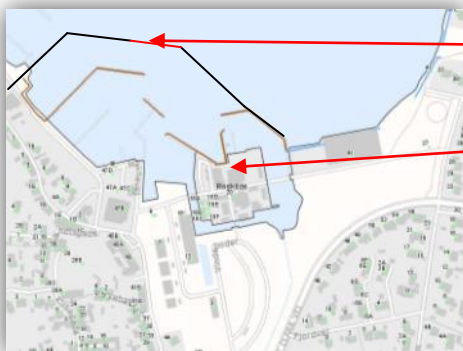
## 6 Strækningen vest for vikingeskibetshallen inkl museumsøen

Museumsøen, en vigtig og arbejdende del af Vikingeskibsmuseet var under orkanen ”BODIL” ramt af alvorlige oversvømmelser. Hele det samlede kompleks kan selvfølgelig overvejes flyttet til en anden mere sikker placering, men uanset sådanne betragtninger er værftet og hele ideen netop at funktionerne og oplevelsen er kystnær og i tilknytning til Vikingeskibsmuseet.

Området vil være truet ved en vandstand på over kt. 1.000.



Da samtlige bygninger er påført som lette trækonstruktioner placeret på en ø med gravede kanaler omkring er det det ikke umiddelbart muligt at sikre de enkelte bygninger eller øen som en samlet enhed.

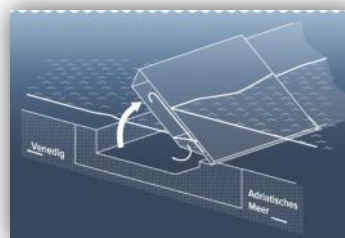


Oplæg til sikringslinie, med højvandssikker port.

Museums øen og samtlige bygninger i havne området vil med denne sikringslinie være beskyttet.

Samtlige bygninger er udført som lette træbygninger beklædt med brædder.

Den foreslåede port til lukning af havnen med en lodret kørende port indebærer en ret enkel stærk løsning. Man er netop ved at etablere en lukning af lagunerne ud for venedig med sådanne løsninger.



Der er så de 2 følgende senarier der skal tages stilling til.

**1: Dette er den meget vanskelige** beslutning, man fravælger museumsøen samt bygninger placeret udenfor den på nedenstående kort viste linie.



En beslutning der ikke er nem at tage, i vort netværk er der mange eksempler på sådanne valg, det der er nærmest er Hamburg hvor man har fastlagt sikringslinierne, samtidigt med at man støtter de ejere der bygger eller har bygninger udenfor sikringslinien. Denne løsning vil vi IKKE anbefale idet der vil være rigtig mange værdier der enten skal sikres, placeres andetsteds eller som i en givensituation vil gå tabt.

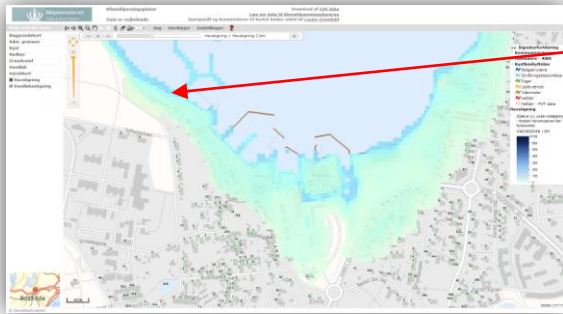
**2 en sikringslinie der indeslutter en del af havnen inkl. Museumsøen:** Denne sikring udføres med en spuns udført i plast nedtrykket på ydersiden af de eksisterende moler, disse forlænges således at der alene bliver indsejling i en langt mindre bredde en på nuværende tidspunkt. Vi er bekendt med at der er udarbejdet planer for udvidelse af havnen i den vestlige del. Her bør man overveje om denne skal sikres. Når situationen opstår, rydder man de havnepladser der ligger udenfor sikringslinien- samtlige både rykkes ind i de sikrede havneområder og ”porten” lukkes. Den foreslåede ”sluseport” påtænkes udført som en lodret oplukkelig port placeret hvilende på bunden i den aftalte indsejling. (Løsningen er kendt fra eksempelvis Venedig sikringen). De steder molerne forlænges udføres de i samme bredde som allerede udførte moler.

Det vil være nødvendigt at etablere en pumpeløsning som beskrevet under strækning 5, denne kan eventuelt etableres som en fælles enhed.

Produkter: Spuns i system TIDEWALL, DPS2000 demonterbar søjle bjælke barriere, Water-Gate mobil barriere, WHS magnetskot, m.v.. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.

## 7 Sikring på land langs kystvejen frem til T-krydset vest for oplagsplads for både

Området vil være truet ved en vandstand på over kt 1.500, hvor der vil dog være risiko for oversvømmelse af bygninger, klubhuse, boliger og lagerpladsen for både samt vendeplads for trafik.



Oplagsplads til både, klubhuse og boliger  
Samtlige bygninger led overlast under ”BODIL”

Bygningerne i område vil være udsat for indtrængende vand ved højvande, det anbefales at etablere en sikring af kystlinien, samtidigt med at man anbefale sikring af kloaksystem og en sikring af lavtliggende facader med skot imod indtrængende vand.



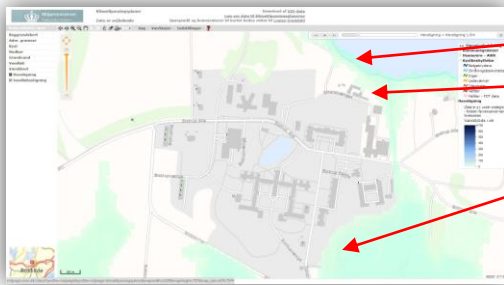
Sikring kan udføres med:

- I dette område sikrer man kysten ved etablering af enten et demonterbart barriersystem eller en mobil bat vurderes at der ikke vil være mulighed for at etablere et dige.
- I dette område sikrer den enkelte lodsejer samt offentlige myndigheder kloakledninger ved montage af tilbageløbssikringer. Disse skal efter vores vurdering altid placeres udenfor bygninger i en brønd.
- Den enkelte bygnings- og matrikkelejer anbefales derudover at sikrer egne bygninger med barrieren enten mobile (ved træbygninger), eller montage af løse skot foran åbninger i facaderne.
- Der anbefales at man lader bygningen gennemgå i relation til oversvømmelse og klimasikring.

Produkter: DPS2000 demonterbar søjle bjælke barriere, Water-Gate mobil barriere, WHS magnetskot, m.v..  
De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.

## 8 Sikring Vest for havneområdet – oplæg til sikring af 2 stk tekniske anlæg.

Området indeholder 2 tekniske anlæg, kloakrensning. Det ene er beliggende tæt på kystlinien og er truet allerede ved en vandstand på kt 1.100. Det andet er beliggende længere inde i landet, men er alligevel truet ved en vandstand på over kt. 2.000. Det vurderes at sikringen her alene er et offentligt anliggende. Kloak anlægges fortsatte drift også ved lavere vandstande bør vurderes.



Placeringen af den nedre anlæg

Sct Hans Varmecentral og teknisk område,

Placeringen af det øvre anlæg

Visse bygninger i området vil være udsat for indtrængende vand ved ekstremt nedbør og disse bør man anbefale sikring af kloaksystem og en sikring af facader med skot imod indtrængende overfladevand.

Sikring kan udføres med:

- Etablering af et dige med topkote 2.900, den/de eksisterende cykelstier føres op og placeres på kronen. Dette vil fremtidssikre en forhøjelse af sikringskoten idet der så kan placeres et mobilt bariere system. Risikoen for underløb vurderes.
- På det kloakanlæg der ligger inde i landet etableres der et dige, eneste åbning er indkørslen der sikres med en 24/7 løsning.
- Alternativt udføres diget således at den eksisterende cykelsti føres gennem en åbning i diget. Denne åbning sikres med en manuel eller 24/7 virkende barriere. Ellers som ovenfor beskrevet.

Produkter: Water-Gate mobil barriere, DPS2000 Demonterbar søjle – bjælke barriere, anhamm 24/7 automatisk klapskot. De enkelte produkter er kort beskrevet i produktafsnittet bagerst.

## Hvad koster det så at få udarbejdet et samlet projektforslag

Vi betragter området som et pilotprojekt og vil tilbyde jer at udarbejde et konkret projektforslag på følgende vilkår:

- Udarbejdelsen af projektforslaget udføres til en fast pris efter nærmere aftale.
- Projektforslaget udarbejdes elektronisk og placeres på en dertil oprettet blogside.
- Udlæg og reproduktion betales efter aftale.
- Kørsel/ broafgift afregnes efter statens regler.
- Beslutter man, at realisere projektet refunderes fastprisbeløbet fuldt og helt på slutregningen.

## Hvem skal skaffe hvad?:

For at man kan tage stilling til hvordan man sikrer dette område skal følgende informationer fremskaffes:

### Siolit fremskaffer og yder:

- Indsamling af tilgængelig viden
- Besigtiger området for en nærmere vurdering af placeringsmulighederne for en sikringslinie
- Deltager i møder med relevante myndigheder, lodsejere m.v.
- Deltager i diverse møder og præsentation for de berørte borgere i området.
- Samler, vurderer og udarbejder et projektforslag
- Fremstiller oplæg til foldere, blogside m.v.
- Deltager i fastlæggelse af sikringskoter, sikringslinieplacering m.v..
- Udarbejder i samarbejde med beredskabet i Roskilde en beredskabsplan for området.

### Roskilde kommune fremskaffer og stiller følgende materiale til rådighed for Siolit A/S

- Ledningsinformationer for området som helhed.
- Afklarer med andre myndigheder om der er krav til etablering af permanent sikring langs de berørte arealer.
- Afklarer om der er krav fra andre myndigheder til etablering af mobile sikringsystemer langs de berørte arealer.
- Deltager i møder med relevante myndigheder, lodsejere m.v.
- Deltager i diverse møder og præsentation for de berørte borgere i området.
- Fremstiller foldere og informationsmateriale til omdeling på oplæg fra Siolit A/S
- Deltager i fastlæggelse af sikringskoter, sikringslinieplacering m.v..

### Vikingskibsmuseet fremskaffer og yder:

- Udarbejder en komplet liste og hvilke genstande og bygninger der skal sikres, deres placering i området, listen prioriteres.
- Deltager i afklaring med andre fredningsmyndighederne, hvilke krav der stilles ved etablering af en permanent sikring langs de berørte arealer og bygninger.
- Deltager i møder med relevante myndigheder, lodsejere m.v.
- Deltager i diverse møder og præsentation for de berørte borgere i området.
- Fremstiller foldere og informationsmateriale til omdeling på oplæg fra Siolit A/S
- Deltager i fastlæggelse af sikringskoter, sikringslinieplacering m.v..
- Stiller lokal viden, foto m.v. til rådighed.
- 

### Lodsejerne / grundejerforeningerne fremskaffer og yder:

- Stiller lokal viden, foto m.v. til rådighed.
- Deltager eventuelt i besigtigelser af området
- Deltager i møder med relevante myndigheder, lodsejere m.v.
- Deltager i diverse møder og præsentation for de berørte borgere i området.
- Fremstiller oplæg til foldere, blogside m.v.

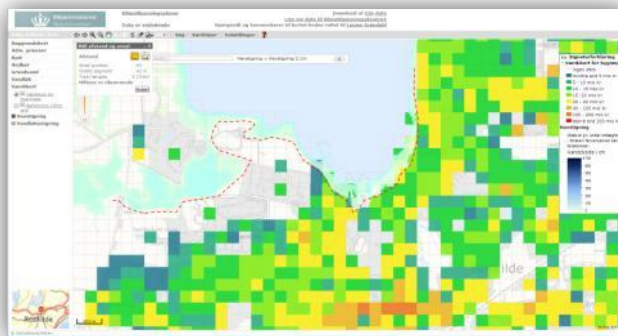
- Deltager i fastlæggelse af sikringskoter, sikringslinieplacering m.v..

## Hvad var omfanget af BODIL's hærgen?

Overordnet har vi vurderet hvilke konsekvenser BODIL (kt. 2.100 over DNV90) havde på området, samt set på hvilke mulige produkter der kan anvendes i det aktuelle område.

- Antal berørte ejendomme i området er optalt til ca 100 matrikler
- Den samlede længde af strækningen der var berørt under Bodil var:
  - Langs den linie der blev oversvømmet 2.500 meter
  - Omkredsen af museumsøen, ikke opmålt xxx meter
  - Ejendomsværdien i.h.t kort oplysninger mere end 300,0 mill kr.
  - Værdi af skadet indbo m.v. skønnet 50.0 mill kr.
  - Skader på museet er ikke opgjort / tilgængelige ?
  - Tab af kulturarv ikke kendt ?
  - Indsatsomkostninger – beredskab, pumpning m.v. ?
  - Personlige langsigtede konsekvenser – PTS m.v. ?
  - Tab af ejendomsværdi i området ?

Alle ovennævnte tal er skønnet eller optalt på tilgængeligt materiale.



Værditabskortet, bemærk den stiplede linje som markerer vandstanden under BODIL

I forbindelse med dette kort er der ikke i systemet medtaget værdierne for Vikingeskibsmuseet og museumsøen, vi har derfor registreret ejendomsvurderingerne for disse og skønnet en samlet bygningsværdi på mere end 25,0 mill. kr.

## Hvad koster stormflods- og højvandssikring:

Vi ved af erfaring, at permanente løsninger ofte er dem der er sværest at få tilladelser til. Mange lokale vil yde modstand, idet man ”stjæler” deres havudsigt. Løsninger med diger, støbte konstruktioner og spuns er meget kostbare og tunge løsninger.

Demonterbare systemer er særdeles effektive i store sikringshøjder.

Automatiske skotløsninger virker 24/7.

Mobile systemer er effektive og særdeles hurtige at udlægge. De kan anvendes andre steder til dagligt.

Forholdsmæssigt koster mobile systemer 40 % af en demonterbar løsning hvis disse er placeret på fast underlag, løsninger som de her skitserede vil vi sammen med vore samarbejdspartnere og leverandører gerne medvirke til bliver realiserbare ved allerede at samarbejde i projekteringsfasen.

## Overordnet vurdering af barrieretyper:

I forbindelse med udarbejdelsen af dette oplæg, herunder besigtigelse på stedet, gennemgang og vurdering af GIS kortmateriale samt en ”overflyvning” af området på Google earth vurderes mulighederne for at sikre området ved anvendelse af nedenstående systemer:

- A. Udlægning af mobil barriere Water-Gate i højder tilpasset det aktuelle sted og besluttet sikringshøjde.
- B. Sikring af hele eller dele af strækningen med det demonterbare barrieresystem DPS2000.
- C. Kombineret sikring med anvendelse af diger, demonterbare systemer, permanente konstruktioner og mobile barrierer.
- D. 24/7 sikring af adgangsveje gennem sikringslinierne – udføres med en anhamm løsning
- E. Etablering af permanente sikringer som diger, støbte eller spunsede vægge eventuelt påbygget ”Glassystemet”.
- F. Sikring af private ejendomme bag sikringslinjer samt blue spot områder.



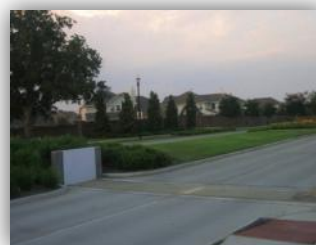
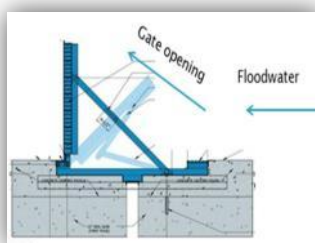
## Produkter der kan bringes i anvendelse:

De produkter der kan komme i anvendelse vil være nedenstående. I den næste fase indarbejdes og vælges endegyldigt de produkter der skal anvendes. Samtlige produkter er udvalgt ud fra det kriterie, at de er bedst egnede, gennemtestede og har bevist deres værd over en længere årrække. Produkterne kan alle indgå i sikringslinier enten alene eller i en kombination med et eller flere andre af vores barrierer. Vi har valgt at vise enkelte eksempler på hvad de enkelte produkter er blevet anvendt til, yderligere informationer kan rekvireres hos vores projektansvarlige medarbejder.

På de følgende sider er der en kort teknisk beskrivelse af de enkelte produkter.

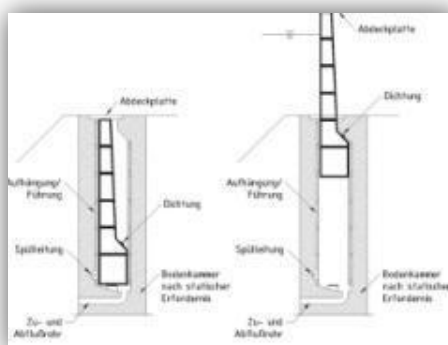
- **Automatisk 24/7 klapskot:**

Barrieren er en aktiv 24/7 automatisk fungerende og de 2 typer, vi kan tilbyde ligger begge vandret i inaktiv tilstand. Når vandet kommer lukker skottet.



- **Automatisk 24/7 lodretvirkende barrierer.**

Denne fungerer som overstående, den eneste forskel er at denne er lodret stående.



- **Water-Gate mobil barrieresystem**, anvendes på strækninger, hvor der er tilstrækkelig fri flade.

Dette er verdens hurtigste mobile barriere, med sikringshøjder på op til 1.000 mm, kan der udlægges op til 19,0 km/timen. Barrieren kræver en fri bredde på 4 gange den sikringshøjde den dækker. Den kan udlægges på de fleste underlag.



Udlægning i allerede oversvømmede områder er muligt.

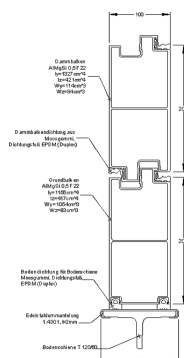
- **Højvandssikre glasfacader:**

Facaderparti udføres som 100 % højvandssikre i en højde op til mere end 5.000 mm.. Afhængigt af glasfelternes størrelse. Karmprofilerne vil i dette tilfælde kunne udformes som de eksisterende. Glasset er udført som en lamineret konstruktion.



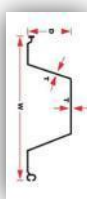
- **DPS2000 demonterbart søjle – bjælkebarriere:**

Dette system har gennem utallige indsatser rundt om i verden bevist sit værd. Sikringshøjder op til 2.000 mm kan udføres uden skråstivere, over dette og op til 5.000 mm udføres der skråstivere beregnet til netop det aktuelle indbygningssted. Barrieresystemet kan opstilles i oversvømmede pnråder såfremt søjlerne er monteret korrekt tidligt i forløbet. Der leveres færdige statiske beregninger som en del af leverancen.



- **TIDEWALL Vinyl seawalls:**

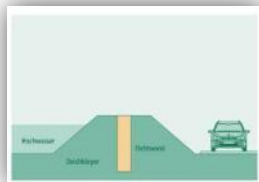
Man har erfaret at selv de bedste dæmninger over tid risikerer et underløb eller en opbrødning. Derfor forsynes mange eksisterende diger med en lodret sikring fra dige krone og ned til fast bund. Denne sikring kan udføres som en TIDEWALL løsning.



Der ydes livvarig garanti på produktet.

- **Nedfræsning af betonit som underløbssikring**

Løsningen er anvendt til inddæmning af forurenede grunde, holdbarheden er principielt uendelig. Metoden anvendes desuden til sikring af eksisterende diger imod underløb, produktet kommer fra den danske leverandør, Dantonit i Odense.



- **Sinnotec produkter til beskyttelse af betonkonstruktioner m.v.**

Produkterne omfatter et komplet betonreoveringssystem. Produkterne har bevist deres effective beskyttelse af betonkonstruktioner selv i aggressive miljøer. Blandt andet er de anvendt til betonkonstruktioner, på Operahuset I Sydney, piller i broer, vandtætning af kældre under ambassade i Berlin hvor der konstant er stående vandtryk på kælderydervæggene. Kontakt Christian Jensen for yderlige informationer.



### Produkter fra vore samarbejdspartnere:

- Bygross: Permeable belægninger, afvandringsrender m.v.
- Grundfoss pumper
- Kloak tilbageløbssikringer fra KESSEL

En del af disse produkter, herunder automatiske skot skal efterses rutinemæssigt for funktion af fabrikantens montører.

## Næste skridt:

På baggrund af projektoplægget besluttes, hvilken løsning der ønskes til sikring af området. Den videre procedure fastlægges i samarbejde med de relevante parter.

Der kan ligeledes være tale om et OPI samarbejde eller lignende.

I næste fase indhenter vi faste tilbud på den del af projektet, der relaterer sig til vore produkter, og samtidigt lader vi udarbejde overslag på nødvendige arbejder.

## Konklusion.

Boligområder skal sikres og fungere under de værst tænkelige højvandshændelser.. Mange personlige tragedier vil ramme selv velfungerende familier efter de er ramt af stormflod, personlige tragedier som man ved anvendelse af de rigtige løsninger kan undgå. Kulturarven skal sikres imod enhver form for skader som følge af ekstremt vejrlig. Hvis man ikke foretager sig noget, kan skaderne være uoprettelige på kulturarven

Med venlig hilsen

Siolit A/S  
Fuglebakken 43  
DK 5610 Assens  
Tlf: +45 6471 1115  
Cvr. 19359581

Administrerende direktør  
Christian Jensen  
Mobil: +45 2019 2316  
E-mail: [siolit@siolit.com](mailto:siolit@siolit.com)

Projektansvarlig  
**Henrik J. Eriksen**  
**Tlf: +45 5044 9544**  
**E-mail: [hjeriksen@hotmail.com](mailto:hjeriksen@hotmail.com)**

Rev 1 mindre skøhedsfejl rettet d. 4. februar 2014 HJE

## Beredskabsstyrelsens vurderinger i deres nylig udsendte rapport, Nationalt Risiko Billede (NRB).

Beredskabsstyrelsen har d. 9. april 2013 udsendt en samlet risikovurdering af forhold internt i Danmark (NRB), Det er første gang styrelsen udsender en sådan. I denne er mange forhold og hændelser gennemgået. Der er opstillet scenarier for hvilke konsekvenser eksempelvis skybrud, stormflod, orkaner og andre naturfænomener kan have, og hvad de tidligere hændelser har påført samfundet.

Skybrud, stormflod og orkaner ligger meget højt prioriteret i relation til de hændelser, der er med i planen. Der henvises specifikt til skybruddet i København 2011, hvor store dele af byen blev meget hårdt ramt.

Efter at have læst den første udgave af NRB er det klart, at vi har en kompetent civil beredskabsstyrelse.

Under ”BODIL” og i dage efter var store dele af Beredskabsstyrelsens pumpekapacitet i gang på de ramte steder, der blev ydet en meget omfattende og kvalificeret indsats.

### Udvælgelseskriterier

Et vigtigt kriterium for udvælgelsen var, at hændelsestypernes konsekvenser skal kunne være meget betydelige i størrelse, geografisk udbredelse og/eller varighed set i et nationalt perspektiv. Konsekvenserne skal som udgangspunkt ikke kunne håndteres alene på lokalt niveau, men kræve beredskabsmæssig assistance. Konsekvenserne skal bredt kunne ramme værdier som liv, helbred, velfærd, ejendom, økonomi og miljø samt én eller flere kritiske samfundsfunktioner. Betegnelsen kritiske samfundsfunktioner refererer her til de aktiviteter, varer, tjenesteydelser mv., som udgør grundlaget for samfundets generelle funktionsdygtighed.

Da der er tale om et nationalt risikobillede, var et andet væsentligt kriterium, at alle konsekvenserne skal kunne gøre sig gældende inden for Danmarks grænser. Hændelsestyper, som er usandsynlige i eller nær Danmark, fx større jordskælv, er ikke udvalgt, uanset om disse hændelser vil kunne have konsekvenser for danskere og danske interesser i udlandet. Risici af mere global, diffus eller langsigtet karakter er ligeledes fravalgt, fx finanskriser, internationale væbnede konflikter, spredning af masseødelæggelsesvåben eller knappe naturressourcer pga. befolkningsvækst, urbanisering, klimaforandringer mv.

Til brug for identifikationen af de mulige konsekvenser anvendte Beredskabsstyrelsen følgende tjekliste.

<i>Skader på liv, helbred og velfærd</i>	<i>Skader på ejendom og økonomi</i>	<i>Skader på miljø</i>
<input type="checkbox"/> Døde	<input type="checkbox"/> Materielle ødelæggelser	<input type="checkbox"/> Forurening af landmiljø
<input checked="" type="checkbox"/> Sårede	<input checked="" type="checkbox"/> Finansielle tab	<input checked="" type="checkbox"/> Forurening af vandmiljø
<input checked="" type="checkbox"/> Syge/inficerede/kontaminerede	<input checked="" type="checkbox"/> Tab af intellektuelle rettigheder	<input checked="" type="checkbox"/> Skader på dyreliv
<input checked="" type="checkbox"/> Angst/utryghed/frygt	<input checked="" type="checkbox"/> Ødelagt/tabt kulturarv	<input type="checkbox"/> Skader på planteliv
<b><u>Vigt eller ekstremt pres på tilgængeligheden af kritiske samfundsfunktioner</u></b>		
<input type="checkbox"/> Energi: Forsyning af elektricitet, naturgas, råolie, brændstof mv.		
<input checked="" type="checkbox"/> Informations- og kommunikationsteknologi (IKT): Telefoni, internet, informationsnetværk, databehandling, datatransmission, navigation, satellit-, radio- og tv-transmission, post- og kurérservice mv.		
<input type="checkbox"/> Transport: Afvikling, overvågning og kontrol af persontrafik og godstransport (vej, bane, luft, sø), overvågning og kontrol af infrastruktur (broer, tunneler, stationer, lufthavne, havne) mv.		
<input checked="" type="checkbox"/> Vand: Drikkevandsforsyning og håndtering af spildevand.		
<input checked="" type="checkbox"/> Fødevarer: Fødevarerforsyning, overvågning af fødevarerikkerhed, overvågning og indsats i forbindelse med smitsomme husdyrsygdomme og zoonoser.		
<input type="checkbox"/> Finans: Betalingsformidling og overførsler, bank- og forsikringsvirksomhed, værdipapirhandel mv.		
<input checked="" type="checkbox"/> Redningsberedskab, politiopgaver, forsvarets hjælp til civile myndigheder mv.: Alarmering og varsling, koordinerende og teknisk skadestedsledelse, afspærring, brandslukning, redning (land/sø/luft), evakuering (inkl. modtagelse, indkvartering og forplejning), miljøindsats, stormflodsberedskab, sneberedskab, ordenshåndhævelse, ammunitionsrydning, kontrol med produktion, opbevaring og transport af farlige stoffer (kemiske, biologiske, radiologiske, nukleare og eksplosive stoffer) samt indsats ved hændelser som involverer eller kan involvere farlige stoffer.		
<input checked="" type="checkbox"/> Sundheds- og socialektoren: Det præhospitale område, hospitaler, praktiserende læger, lægemiddelproduktion og -distribution, overvågningssystemer, dag- og døgninstitutioner, hjemmepleje mv.		
<input type="checkbox"/> Forsvar, efterretnings- og sikkerhedstjeneste: Militært forsvar og suverænitets håndhævelse, kontra-terrorisme, kontraekstremisme, kontrapionage, personbeskyttelse mv.		
<input type="checkbox"/> Myndighedsudøvelse (alle niveauer): Krisestyringskapacitet, opretholdelse af Folketingets, regeringens, centraladministrationens, domstolens samt kommuners og regioners myndighedsudøvelse.		

7