

# Klimasikring

## BELIGGENHED

Thurøbund Marina er i sin tid valgt som marina og lystbådehavn, fordi der ikke fysisk kan opstå større bølger, da området ligger i læ for de fremherskende stormretninger.

Øen Kidholm 450 m syd for marinaen spærrer for bølger og presser samtidig strøm og højvande enten mod vest op mod Svendborg eller sydpå ud i Sydfynske Øhav uden mulighed for lokal stuvning nær marinaen.

Beliggenheden ved Thurøbund Marina er ideel for Thuriner-Husene, som dermed kan ligge tæt på havet, uden at der er risiko for større bølger, lokale højvande eller stuvnings- og strømfænomener.

Når de større stormfloder kommer til området, bliver maksimal-vandstanden mindre ved Thurøbund Marine end i Svendborg, da lokal vandstuvning ikke forekommer her.

Da "Den stille Stormflod" ankom den 4. januar 2017 med vandudbredelse fra øst i den Botniske Bugt, samtidig med at det blæste fra nord, var maksimal-vandstanden ifølge DMI 1,18 m DVR90 ved Thurøbund Marina, mens Svendborgs vandstand var ca. 5 cm højere.

Torsdag den 20. januar 2022 kl. 20:30 var der igen høj vandstand i området med maksimal vandstand i nærheden af "Den Stille Storm". Lignende episoder med høj vandstand vil kun forekomme oftere i fremtiden!



Som det fremgår af Figur A med angivelse af de to mulige retninger for bølgedannelse, så skal vindretningen komme fra to retninger.

Fra VSV-SSV i et  $33^\circ$  vinkelben med gennemsnitslængde til marinaen på 2,5 km fra modstående vestlige kyst ved Frederiksstad, kan bølger maksimalt blive 0,6 m høje. Samtidig vil vinde fra VSV-SSV blæse vandet i hele det Sydfynske Øhav mod nord i Kattegat og bevirke lavvande. Derfor kan bølgerne ikke anrette skader på området.

Når vinden blæser direkte fra syd ( $177^\circ$ - $183^\circ$ ), er der teoretisk mulighed for, at Thurøbund Marina bliver ramt

af bølger. Det skal dog blive ved med at blæse direkte fra syd i det snævre vinkelben på  $6^\circ$ , for at der kan dannes op til 1,2 m bølger lige sydøst for øen Kidholm.

Vinde fra stik syd vil presse vand fra det Sydfynske Øhav mod nord i Storebælt og videre i Kattegat. Lokalt vil vinde fra syd presse vand fra Thurøbund mod nord til Thurø Sund og videre til Skårupøre Sund eller Svendborg, hvorved der er relativt lavvande ved Thurøbund Marina.

Høj vandstand i kombination med høje pålandsbølger er derved ikke fysisk muligt ved Thurøbund Marina, som derfor har den bedste beliggenhed.

# Klimasikring

## STORMFLODSSTATISTIK OG KLIMAET I FREMTIDEN

Sikringskoten for ThurinerHusene er fastlagt ved at benytte ystdirektoratets højvandsstatistik for den nærmeste havn med beregnet højvandsstatistik. Fåborg Havn er nærmeste havn med beregnet stormflodsstatistik siden år 2000 og har højeste vandstand på 1,68 m DVR90 fra d. 4. januar 2017.

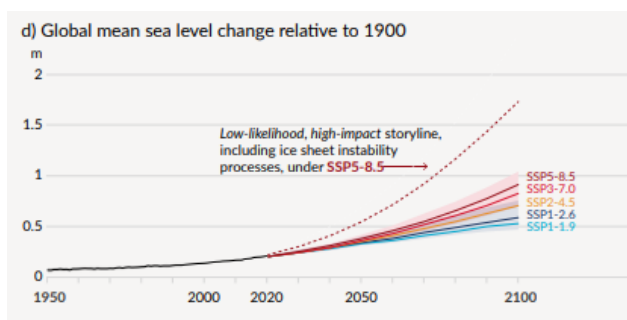
Den statistiske 100 års middeltidshændelse er af Kystdirektoratet beregnet til 1,81 m DVR90 og benyttes til oversvømmelsesbeskyttelse. De 1,81 m DVR90 kommer fra vandstandsmåleren i Fynshav Havn, der har målt siden 1949 og har maksimal-vandstand på netop 1,81 m DVR90 i 1995. Dog har Fynshav Havn målt 1,96 m DVR90 d. 5. januar 2017, men det er ikke medtaget i Højvandsstatikken for 2017, redigeret i 2019 af Kystdirektoratet.

ThurinerHusene har samme forventede statistiske levetid som alle andre huse i Danmark – 80 år. Derfor skal husene kunne klare en statistisk 100 års middeltidshændelse indtil den allersidste dag, som derfor er i år 2022 + 80 år = 2102.

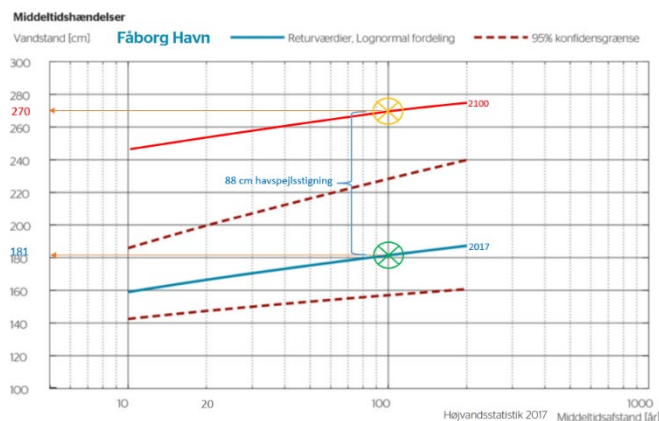
FN's internationale klimapanel, IPCC, har forudsagt den forventede havspejlsstigning i år 2100 ved forskellige scenarier. For at være tilstrækkeligt konservative er "fortsat globalt normalliv" SSP5-8.5 valgt. Den høje ende inde for normalen af denne havspejlsstigning er aflæst til +88 cm. Det betyder, at havets middelvandstand vil stå 88 cm højere i år 2100. Landet forventes at hæve sig 7,2 cm i samme periode, men er konservativt udtaget.

ThurinerHusene bliver altså stormflodssikret til kote +2,7 m DVR90, der er en statistisk 100.000 års middeltidshændelse nu, men som forventes at falde til en statistisk 100 års middeltidshændelse i år 2102.

Kystdirektoratets højvandsstatistik for Fåborg Havn i år 2017 er vist på Figur C. Den statistiske 100 års middeltidshændelse er 1,81 m DVR90 (grønt kryds).



FIGUR B



FIGUR C

FN's internationale klimapanel, IPCC, har forudsagt den forventede havspejlsstigning frem til år 2100, se Figur B. Den mørkerøde streg markerer den aflæste høje ende af normalspektret for SSP5-8.5. Det er forudsigtelsen for et fremtidigt klima, hvor den globale befolkning ikke har nået at bremse CO<sub>2</sub> og andre udledningsgasser rettidigt.

Derved parallelforskydes nuværende højvandsstatistik opad med 88 cm (røde skrå linje), og den fremtidige 100 års middeltidshændelse aflæses (orange kryds på røde linje, se Figur C). ThurinerHusene bliver altså stormflodssikret til kote +2,7 m DVR90, hvilket jo er over 1 m højere end højeste målte vandstand i lokalområdet!

Nedbøren er også forudsagt af IPCC for år 2100 (se Figur B), og sommerperioden forventes at indeholde kun lidt ekstra nedbør i forhold til i dag. Til gengæld sker næsten al nedbør som kraftig regn og skybrud afbrudt af tørkelignende perioder. De fremtidige vintre forventes at være betydeligt vådere med omkring 40 % mere nedbør end nu – og hvor det næsten aldrig sner.

# Klimasikring

## HUSENES INDBYGGEDE KLIMASIKRING MOD STORMFLOD OG SKYBRUD

ThurinerHusene er designet med indbygget fremtidssikring også i form af klimasikring mod vandpåvirkning fra stormflod og regn/skybrud.

Den rød/grønne linje på Figur D viser stormflodsbeskyttelsen, der går fra skrænten i vest, foran husene og hen til skrænten i øst med sikringshøjde hele vejen til kote +2,7 m DVR90, der er en statistisk 100.000 års middeltidshændelse nu, men som forventes at falde til en statistisk 100 års middel- tidshændelse i år 2102.

Langs skrænten er markeret med lilla pile, at al nedbør fra baglandet og skrænten bliver samlet i et rørsystem (blå stiplelinje) og løber ned i havet via store rør med tilbageløbssikring, se Figur D.

Hvis der forekommer de nu sjældne episoder med kombinerede hændelser af skybrud og stormflod samtidigt, så lukkes de grønne mobile højvandsbeskyttelser, og nedbør indenfor området pumpes beredskabsmæssigt ud via regnvandssystemet med tilbageløbssikring som afvander P pladser og kørevej i bebyggelsen.

Terrænet indenfor boligområdet er så højt, at det eventuelt stigende grundvand ikke forventes at kunne give anledning til gener i husenes levetid.

## THURINERHUSENE ER KLIMASIKREDE I HELE LEVETIDEN



FIGUR D

Foreløbig situationsplan over området. Der tages forbehold for ændringer.

# Klimasikring

## SNIT AF THURINERHUSENE

