



Coast to Coast
Climate Challenge



THYBORØN KANAL OG VESTLIGE LIMFJORD

IKKE-TEKNISK RESUMÉ

RAMBOLL

INDHOLD

STORMFLODER	4
THYBORØN KANAL	7
STORME OG VANDSTANDE	9
NATUR OG NATURA 2000	12
BESEJLING AF KANALEN	14
ANALYSE AF INTERESSER	15
ØKONOMISK KONSEKVENNS	16
SAMFUNDSØKONOMI	19

FORORD

De fremtidige klimaudfordringer i den Vestlige Limfjord er undersøgt i et delprojekt under Coast to Coast Climate Challenge projektet, der er støttet af EU LIFE-programmet.

I delprojektet "C9 - Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord" er det belyst, om en indsnævring af Thyborøn Kanal kan resultere i færre og mindre omfattende skader i den vestlige Limfjord i forbindelse med stormflod. Arbejdet er en opfølgning på en undersøgelse fra 2012, som blev foretaget af Kystdirektoratet.

Delprojektets undersøgelser er afrapporteret i 4 rapporter og et ikke teknisk resumé, der udgør en del af grundlaget for det videre arbejde med indsnævring af Thyborøn Kanal. En gennemførelse af projektet vil kræve, at der udarbejdes en egentlig miljøkonsekvensrapport.

Partnerskabet bag delprojektet er de 7 kommuner - Thisted, Morsø, Vesthimmerland, Skive, Holstebro, Struer og Lemvig - og de 7 forsyningsselskaber - Vestforsyning, Morsø Forsyning, Skive Vand, Struer Forsyning, Thisted Spildevand, Vesthimmerland Vand samt Lemvig Vand & Spildevand.

Lemvig Kommune har fungeret som projektledelse.

November 2019.

STORMFLODER

Storme har gennem tiden medført store skader i de byer, der ligger ned til Limfjorden. Der er derfor et stort behov for at beskytte Limfjordens omgivelser mod oversvømmelser i fremtiden.

Kystdirektoratet har beregnet, at en kraftig stormflod, som vil forekomme med 50 års mellemrum i Limfjorden, i dag vil medføre skader på ejendomme på ca. 3 mia. kroner. Et beløb, der vil stige til 3,7 mia. kr. i 2060.

Erosion og klimaændringer

I fremtiden forventes en stigning i vandstanden i havene, ligesom kraftige storme bliver hyppigere og mere alvorlige. Samtidig sker der en udvidelse af tværsnittet af Thyborøn Kanal som følge af naturlig erosion, så der hurtigere løber vand ind i Limfjorden fra Nordsøen under kraftige storme. I fremtiden må det derfor forventes, at endnu større områder vil blive oversvømmet.

Beskyttelse mod stormfloder



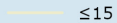




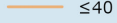
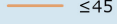


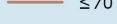
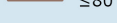
Det er muligt at afbøde effekterne af stormfloder ved at opføre ny lokal kystbeskyttelse eller forstærke og forhøje eksisterende kystbeskyttelse. Men det kan være en dyr løsning, der mange steder kan virke skæmmende på omgivelserne.

Thyborøn Kanal som flaskehals

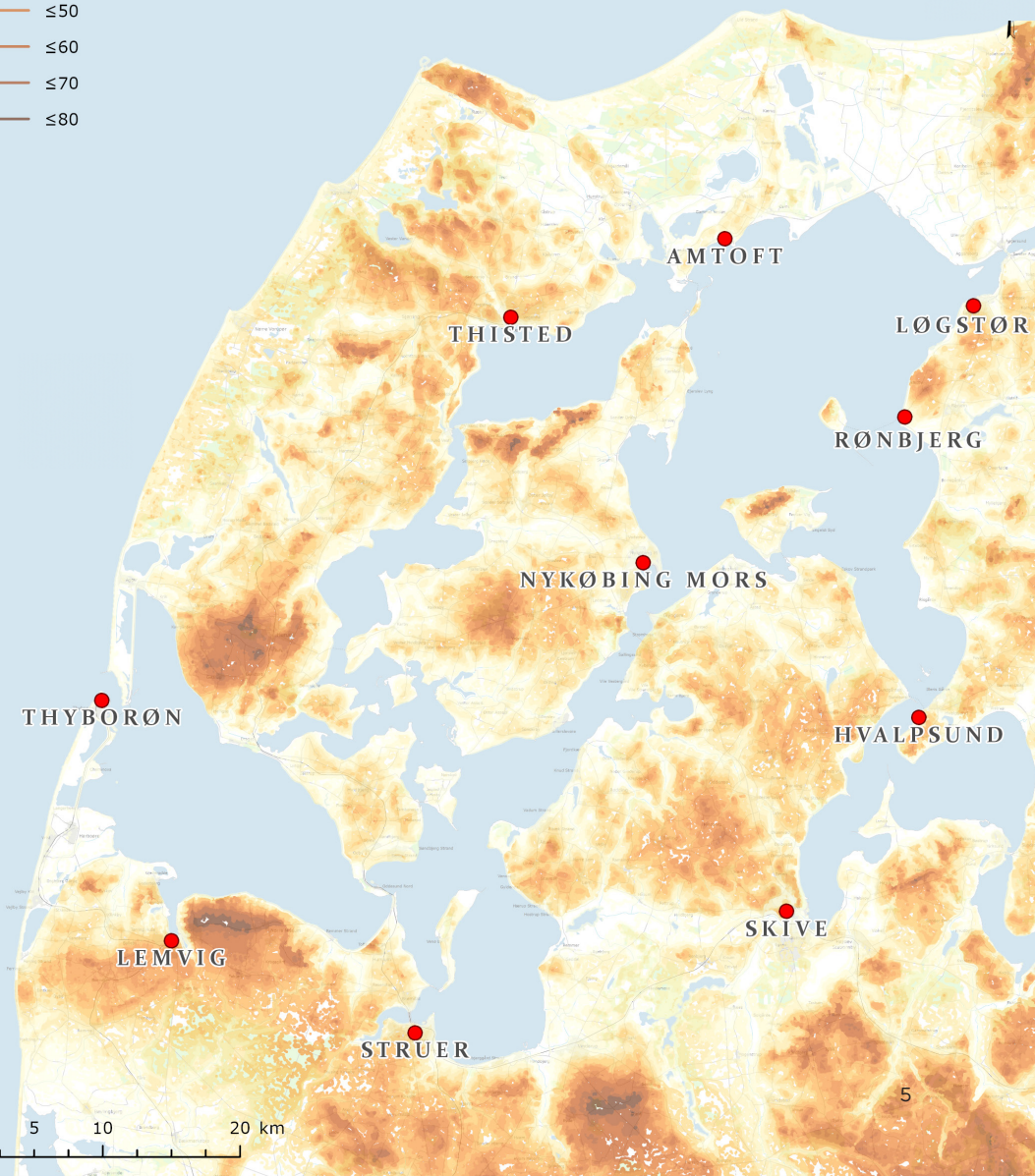
Et alternativ til lokal beskyttelse mod oversvømmelser kan være at mindske indstrømningen af vand til Limfjorden fra Nordsøen under kraftige storme. Det kan ske ved at indsnævre Thyborøn Kanal, så vandstanden i Limfjorden stiger langsomere og mindre i de kritiske situationer.



Højde (m):

-  ≤ 5
-  ≤ 10
-  ≤ 15
-  ≤ 20
-  ≤ 25
-  ≤ 30
-  ≤ 35
-  ≤ 40
-  ≤ 45
-  ≤ 50
-  ≤ 60
-  ≤ 70
-  ≤ 80

Kort over den vestlige Limfjord.



0 5 10 20 km

5



6

THYBORØN KANAL

C2C-projektet belyser effekten af at forlænge høfderne 59 og 72 ud for Thyborøn Kanal, så indstrømningen af vand til Limfjorden under kraftige storme formindskes.

Kystdirektoratet har i perioden 2009 til 2012 undersøgt, om der findes løsninger, der kan beskytte mod stormfloder i Limfjorden. Analyserne viste, at en indsnævring af Thyborøn Kanal ved forlængelse af høfde 58/59 kan beskytte mod højere vandstande i Limfjorden.

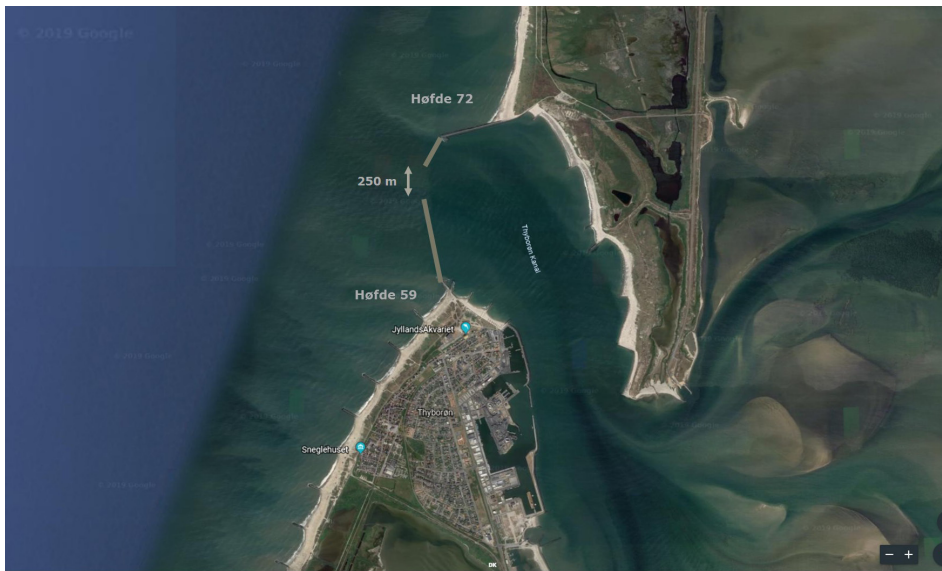
Forlængelse af høfderne

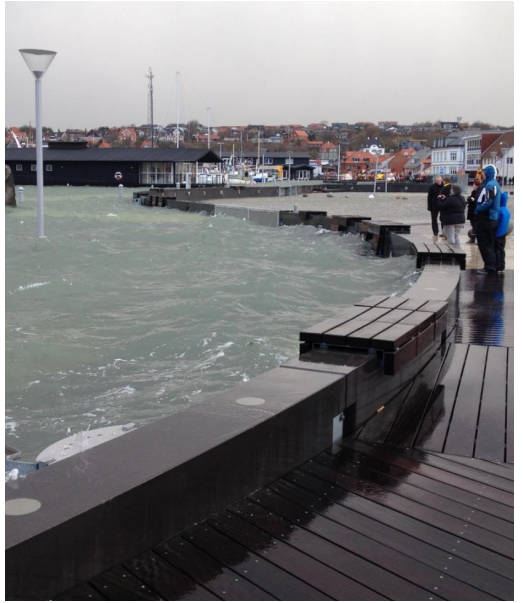
Løsningen, som er undersøgt nærmere af C2C-projektet, omfatter en indsnævring af Thyborøn Kanal, som vist på figuren herunder. Her forlænges både høfde 59 og høfde 72, så der efterlades en åbning mod Vesterhavet på 250 meter. Samtidig fikseres bunden i 13 meters dybde. Åbningen

på 250 meter er valgt som et kompromis mellem at sikre forholdene for skibsfarten og klimasikre Limfjorden.

O-alternativet

For at vurdere effekterne af en indsnævring af Thyborøn Kanal, er det nødvendigt at sammenligne løsningen med et såkaldt O-alternativ. Det vil sige den situation, som vil opstå, hvis man ikke foretager sig noget. Der er valgt det O-alternativ, der forventes i 2060, hvis kanalen ikke indsnævres. Dermed tages de forventede havstigninger også i betragtning, da der frem til 2060 forventes en stigning på 24 cm i vandstanden i Nordsøen.





STORME OG VANDSTANDE

Hvis Thyborøn Kanal indsnævres, vil vandstanden og varigheden af oversvømmelser ved Limfjorden under alvorlige storme blive mindre. En analyse af de 11 alvorligste storme giver et indblik i effekten.

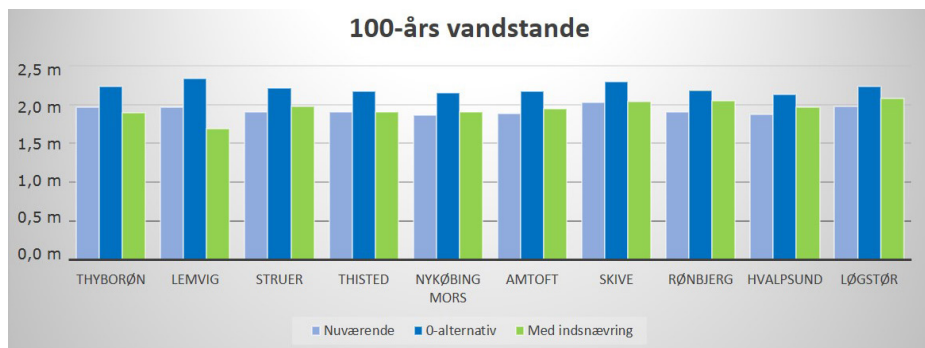
For at belyse effekten af en indsnævring af Thyborøn Kanal, er der udvalgt 11 storme. Stormene repræsenterer de 5 højeste vandstande, der er målt under kraftige storme siden 1980 på 6 lokaliteter i den vestlige Limfjord. På baggrund af data fra stormene, er det beregnet, hvor højt vandet vil stå ved 100-års storme i dag og i 2060, hvor havvandstanden er steget 24 cm som følge af klimaændringerne. Resultaterne er beregnet for 10 lokaliteter i den Vestlige Limfjord.

Maksimale vandstande

Indsnævringen af kanalen vil i 2060 medføre en klar reduktion af 100-års vandstandene sammenlignet med situationen i 0-alternativet, hvor vandstandene ved stormflod falder mellem 65 cm ved Lemvig og 13 cm ved Rønbjerg. Stigningen i havvandsspejlet betyder dog, at det kun er i Thyborøn og Lemvig, at der sker en reduktion af 100-års vandstanden i forhold til niveauet i dag. Andre steder stiger vandstanden ved stormflod op til 15 cm.

LOKALITET	100 ÅRS VANDSTAND (M)		
	NUTIDIG	0-ALTERNATIV	FREMTIDIG
THYBORØN	1,97	2,23	1,89
LEMVIG	1,97	2,34	1,69
STRUER	1,91	2,21	1,98
THISTED	1,90	2,17	1,90
NYKØBING MORS	1,86	2,15	1,91
AMTOFT	1,88	2,17	1,95
SKIVE	2,03	2,29	2,04
RØNBJERG	1,90	2,18	2,05
HVALPSUND	1,87	2,13	1,97
LØGSTØR	1,98	2,23	2,08

100-års vandstande i dag og i 2060 ved 0-alternativet og situationen med en indsnævring af Thyborøn Kanal.



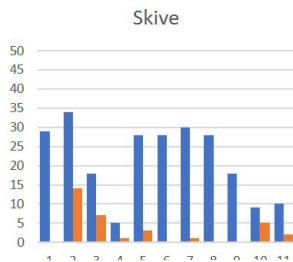
Figuren viser de beregnede 100-års vandstande for situationen i dag (nuværende) og den fremtidige situation i 2060 for henholdsvis 0-alternativet og situationen med en indsnævring af Thyborøn Kanal.

Varigheden af stormflod

Varigheden af en stormflod er sammen med den maksimale vandstand afgørende for de skader, som sker ved oversvømmelser. Graferne herunder viser, at indsnævringen af Thyborøn kanal vil reducere varigheden af det antal timer, som vandstanden ved 0-alternativet (blå søjler) overskrider de nuværende højvandstande, reduceres meget væsentligt ved de 11 storme, når Thyborøn Kanal indsnævres (røde søjler).



Graferne viser, hvor mange timer (y-aksen) de maksimale vandstande vil være overskredet i 2060 forhold til i dag ved hver af de 11 storme (x-aksen) for de 10 undersøgte lokaliteter ved Limfjorden ved 0-alternativet (blå) og i situationen, hvor Thyborøn Kanal indsnævres (rød).





NATUR OG NATURA 2000

En udbygning af høfderne ved Thyborøn Kanal kan påvirke naturen i og omkring Limfjorden. Det gælder både, mens det store anlægsarbejde står på, og når høfderne er fuldt udbyggede.

Påvirkninger fra anlægsarbejde

Mens byggeriet af høfderne gennemføres, vil der især forekomme forskellige påvirkninger af de nærtliggende naturområder i form af:

- Sejlads i forbindelse med transport af byggematerialer.
- Merbidrag af kvælstof fra skibe og maskiner.
- Omlerjing af sand på havbunden.
- opslemning af sand i vandet ved arbejde på havbunden.
- Undervandsstøj ved udlægning af store sten og nedramning af spuns.

Arbejdet forventes ikke at påvirke naturen væsentligt, da området i forvejen er præget af dynamiske forhold og forholdsvis tæt skibstrafik. Desuden kan de mest

udsatte dyrearter som sæler og marsvin hurtigt bevæge sig væk fra området, hvis de forstyrres.

Når høfderne er bygget

Indsnævringen af Thyborøn Kanal kan medføre følgende påvirkninger af naturen:

- Ændringer i det daglige vandskifte i Nissum Bredning som følge af mindre gennemstrømning i kanalen.
- Ændringer i strømforhold i Nissum Bredning nær Thyborøn.
- Ændret mønster i oversvømmelser af fjordnære naturtyper på land.

Modelberegninger for vandskiftet i den Vestlige Limfjord viser, at vandskiftet i Nissum Bredning vil blive mindre, hvis høfderne ved Thyborøn Kanal udbygges



fuldt ud i dag. Effekten vil dog på sigt blive opvejet af stigninger i havets vandstand, så der i 2060 forventes et vandskifte, der er på niveau med det nuværende.

Natura 2000: Det kan ikke afvises, at der vil være en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områder i den Vestlige Limfjord. Det skyldes især usikkerheder omkring påvirkningen af vandkvaliteten i Nissum Bredning, hvis Thyborøn Kanal indsnævres inden 2060.

Vandplaninteresser: Miljømålet for vandområderne er god økologisk tilstand senest i 2021. Men det er usikkert, hvordan en indsnævring af Thyborøn Kanal vil påvirke muligheden for at opfylde målet. Det forventes dog, at forholdene i 2060 nogenlunde vil ligne forholdene i dag.

§3 Beskyttet natur: Påvirkningen af §3 naturen forventes at være begrænset.

Bilag IV-arter: Bilag-IV arterne forventes ikke at blive påvirket væsentligt, hverken før eller efter, at høfderne står færdige.

Fisk: Det er med den nuværende viden usikkert, om fiskene vil blive påvirket positivt eller negativt ved en indsnævring af Thyborøn Kanal.

Usikker effekt frem til 2060

Da det ikke er fastlagt, hvor hurtigt høfderne ved kanalen eventuelt skal udbygges, er det ikke muligt at sige, om der i en årrække inden 2060 vil forekomme en negativ påvirkning af Limfjorden på grund af forringet vandskifte. Men de mulige negative påvirkninger kan formentlig undgås, hvis høfderne udbygges gradvist i takt med stigningen i havenes vandstand.



BESEJLING AF KANALEN

Med en 250 m bred indsejling til Limfjorden gennem Thyborøn Kanal kan der opstå problemer for sejladss med større skibe. Der kan også opstå trængsel, når flere skibe skal ind og ud af Limfjorden på samme tid.

Den nye, smallere indsejling til Limfjorden kan påvirke skibstrafikken på flere måder.

Kollision med bunden

Højere strømhastigheder i indsejlingen ved storm kan skabe et lavt vandtryk mellem et skib og indsejlingens bund, som kan betyde, at skibet suges dybere ned i vandet. Hvis bunden består af f.eks. granitblokke, kan der opstå skader på skibene. Ulempen kan mindskes med en bredere indsejling, eller et specielt design af indsejlingen.

Reduktion i skibsstørrelse

Størrelsen af skibe, der kan besejle Limfjorden fra vest, kan blive reduceret på grund af kraftig strøm i kombination med vind og bølger. En åbning på 250 m vil teoretisk set betyde, at det kun er sikkert og komfortabelt for skibe på op til 78 m i længden at passere. Erfaringer viser, at

der i dag passerer et større antal skibe, der er længere, og at havnene i området modtager skibe på op til 130-40 meters længde.

Trængsel ved indsejlingen

Den nuværende udformning af Thyborøn kanal giver plads til, at flere skibe kan sejle ind og ud af Limfjorden på samme tid. Hvis indsejlingen reduceres til 250 m, kan der opstå situationer, hvor nogle skibe må vente på, at indsejlingen bliver fri for andre skibe, inden de kan passere.

Bølgef forhold i Thyborøn kanal

Bølgeforholdene i Thyborøn Kanal forventes at blive reduceret, hvis høfderne forlænges. Det skyldes dels den mindre åbning mod vest, og dels den højere strømhastighed i indsejlingen, som vil medføre en udjævning af bølgerne, der brydes eller forlænges af strømmen.

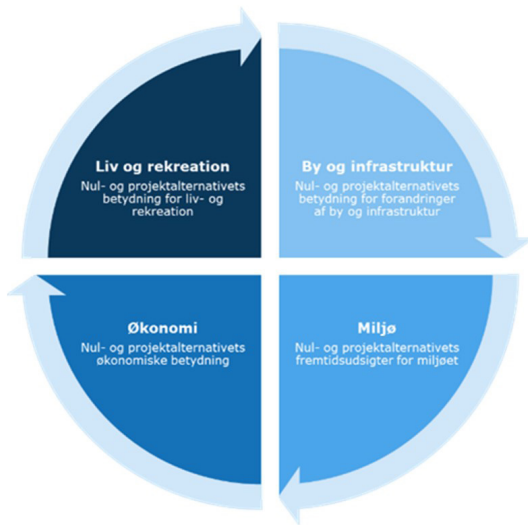


Søkort, der viser indsejlingsforholdene ved Thyborøn Kanal (Geodatastyrelsen 320-0147)

ANALYSE AF INTERESSER

En række vigtige interessenter har fremført deres synspunkter om effekterne af en indsnævring af Thyborøn Kanal på 3 workshops for erhverv, myndigheder og civilsamfund.

Der er gennemført en analyse af interessenter for at få et overblik over de interesser, der knytter sig til en klimasikring af Limfjorden ved at indsnævre Thyborøn Kanal.



By og infrastruktur

Der er en generel forståelse blandt interessenterne om, at en indsnævring af Thyborøn Kanal vil medføre mindre oversvømmelser under stormflod.

Interessenter fra skibsfarten forudser en række udfordringer på grund af den forøgede strøm, der opstår i indsejlingen ved indsnævring af kanalen.

Interessenter fra digelag er bekymrede for beskadigelser på diger som resultat af, at vandstanden vil falde langsommere efter en storm, hvis kanalen indsnævres.

Miljø

Der er særligt bekymring for, om ændret saltindhold og lavere vandcirkulation kan medføre iltmangel og negative påvirkninger af flora og fauna i og omkring Limfjorden.

Økonomi

Interessenter fra forsyningerne fremhæver de positive økonomiske konsekvenser som resultat af, at der vil være langt mindre belastning af forsyningsledninger ved oversvømmelser. Der peges også på mulige erhvervsøkonomiske konsekvenser for landbruget og erhvervsfolkere.

Liv og rekreation

Særligt interessenterne inden for turisme ser muligheder i at tilføje Thyborøn en rekreativ merværdi med de forlængede høfder som platform for lystfiskeri, et udsigtstårn eller lignende.

Turismeinteressenterne fremhæver også, at projektet er et vigtigt element i at sikre sommerhusturismen omkring Limfjorden, da mindre oversvømmelser gør området mere attraktivt.

O-alternativet

Nogle interessenter har fokus på de økonomiske konsekvenser ved O-alternativet, da manglende beskyttelse mod stormflod vil medføre store økonomiske omkostninger for private og kommuner.

Friluftsrådet fremhæver, som den eneste interessant, at O-alternativet kan medføre positive muligheder, fordi man forudser en forringelse af vandmiljøet, hvis Thyborøn Kanal indsnævres

ØKONOMISK KONSEKVENNS

En investering i klimasikring af Limfjorden ved indsnævring af Thyborøn Kanal vil have en række positive og negative økonomiske konsekvenser.

Oversvømmede bygninger

Det er anslået, hvor mange bygninger, der i 2060 forventes at blive oversvømmet med og uden en indsnævring. På den baggrund er de samlede omkostninger ved en 100-års stormhændelse i 2060 beregnet til henholdsvis 0,5 og 1,41 mia. kr. med og uden en indsnævring af Thyborøn Kanal.

OMRÅDE VED LIMFJORDEN	ANTAL OVERSVØMMEDE BYGNINGER (FORVENTET*) I 2060	
	UDEN INDSNÆVRINGEN	MED INDSNÆVRINGEN
AMTOFT	757	561
HVALPSUND	122	59
LEMVIG	879	0
LØGSTØR	1.032	914
NYKØBING	2.988	2.516
RØNBJERG	199	178
SKIVE	1.022	948
STRUER	1.600	1.235
THISTED	1.409	0
THYBORØN	8.042	0
I ALT	18.050	6.411



* En bygning anses for oversvømmet, når vandstanden på grunden er 10 cm.

Andre konsekvenser

Udover omkostningerne ved oversvømmelser, kan der forekomme andre positive eller negative effekter, som ikke er fastsat nærmere på nuværende tidspunkt.

Fjordvand i ledningsnettet: Oversvømmelser ved stormflod presser vand fra Limfjorden ind i byerne, hvor det trænger ned i kloakkerne i store mængder og medfører skader på ledningsnettet og rensningsanlæg.

Påvirkning af besejlingsforhold: En indsnævring af Thyborøn kanal vil have betydning for besejlingsforholdene i kanalen med konsekvenser for skibsfarten.

Landbrugets udledning af næringsstoffer: Hvis vandkvaliteten ændres i fjorden kan det betyde, at landbruget skal begrænse udledningen af næringsstoffer med forrinnet indtjening til følge.

Fiskeri i Limfjorden: Ændringer i vandgenemstrømningen i Limfjorden kan også have betydning for vandmiljøet og påvirke muligheden for fiskeri.

Sygdom, stress og angst: Oversvømmelser kan også medføre stress, angst og generel utryghed, når boliger og byområder berøres.

Ejendomspriser: Færre oversvømmelser og øget tryghed i et område kan bidrage til en større efterspørgsel og værdi på ejendomme.

Omkostninger og gevinster

En indsnævring af Thyborøn Kanal kan herudover medføre en række økonomiske konsekvenser for Limfjordens opland, som er opgjort på baggrund af erfaringstal. De er anslået i tabellen herunder.

OMKOSTNINGER OG GEVINSTER VED INDSNÆVRING AF THYBORØN KANAL	
INVESTERINGSOMKOSTNINGER	700 MIO. KR.
SPAREDE OMKOSTNINGER TIL KYSTBESKYTTELSE VED AGGER TANGE OG HARBØRE TANGE PR. ÅR	11 MIO. KR.
SPAREDE SKADESOMKOSTNINGER VED EN 100-ÅRS HÆNDELSE I 2060	909 MIO. KR.
SPAREDE OMKOSTNINGER FOR VANDFORSYNINGERNE VED EN HÆNDELSE	7 MIO. KR.
SPAREDE OMKOSTNINGER FOR VANDFORSYNINGERNE VED LOKALE TILTAG VED EN HÆNDELSE	100 MIO. KR.





SAMFUNDSØKONOMI

En indledende samfundsøkonomisk beregning viser, at der kan være en positiv gevinst ved at investere i en indsnævring af Thyborøn Kanal.

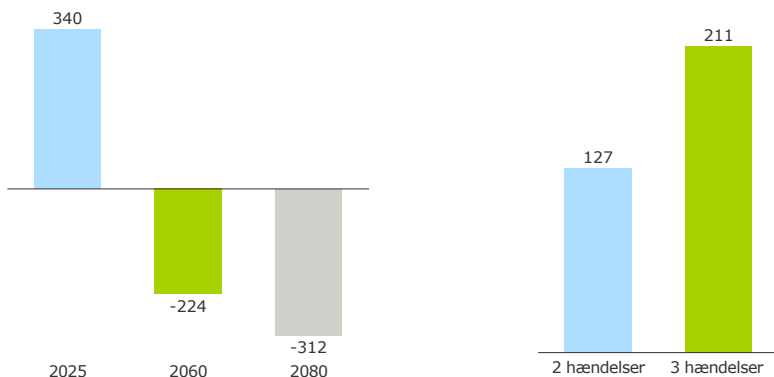
Der er gennemført en samfundsøkonomisk beregning, som er baseret på de omkostninger og gevinster, der er anslået på forrige side. Beregningen viser en opgørelse af samfundsøkonomiske konsekvenser over en 100-årig periode for én 100-års hændelse i enten 2025, 2060 eller 2080, som vist på figuren til højre.

Tidspunktet for hvornår 100-års hændelsen indtræffer, har som det ses stor betydning for analysens resultater.

For at illustrere betydningen af, at flere hændelser indtræffer, viser nedenstående figur til højre de socioøkonomiske konsekvenser, hvis der sker henholdsvis to eller tre 100-års hændelser i perioden.

Som det fremgår af figuren, vil der være en socioøkonomisk gevinst på henholdsvis 127 og 211 mio. kr., hvis en 100-års hændelse indtræffer 2 eller 3 gange.

Analysen medtager ikke konsekvenserne ved andre hændelser – f.eks. 50 års-hændelser, hvor indsnævringen af kanalen også vil have en effekt på effekten af oversvømmelser. Analysen viser derfor heller ikke det fulde billede af de økonomiske konsekvenser ved en indsnævring af Thyborøn Kanal.



Socioøkonomiske konsekvenser over en 100-årig periode, når der indtræffer én 100-årshændelse i enten 2025, 2060 eller 2080 (mio. kr.).

Socioøkonomiske konsekvenser over en 100-årig periode ved 2 100-års hændelser i 2040 og -60 eller 3 hændelser i 2040, -60 og -80 (mio. kr.).

ENGLISH SUMMARY

This non-technical summary describes the future challenges in relation to storm surges and flooding in the Western Limfjord, which has been investigated as part of the project 'Coast-to Coast Climate Challenge' funded by the EU-LIFE Program.

The present subproject 'C9 - Thyborøn Channel and the Western Limfjord' specifically investigates a possible solution to mitigate the combined effect of the natural widening of Thyborøn Channel, which connects the Limfjord to the North Sea (see page 5), and the prognosed climate changes in the coming years up to 2060,

During time there has been an increased number of severe storms, which have resulted in extensive flooding in the western part of the Limfjord. Damages caused by a single storm may cost several billion DKK, and floodings may become even worse in the future due to the continued widening of the channel and the rise in the seawater level.

The Danish Coastal Directorate investigated different solutions to mitigate the effects of the widening Channel during 2009-12. Based on a thorough analysis the Directorate suggested that the most effective solution would be to extend the piers at the entrance to the Limfjord at Thyborøn Channel. This would make the channel an effective bottleneck, that would slow down the flow of seawater into the Limfjord during storms.

In the present project a detailed, step-wise analysis showed that the entrance to the Limfjord should be narrowed down to a 250 meter broad and 13 meter deep opening in order to ensure acceptable water levels during storm surges in 2060, taking both the widening of the channel and the changing climate into consideration. The solution will reduce the water flow and retain a nearby status quo compared to the present conditions, and it may be facilitated by an extension of piers 59 and 72 at Thyborøn Channel (see page 7).

The effect of narrowing down Thyborøn Channel was then investigated through detailed analysis of 11 severe storms causing the five highest storm surge water levels at six locations in the Western Limfjord since 1980. Based on data from these storms, the water levels during storm surges was simulated at ten locations (shown at page 5) in the fjord during a 100-year storm with and without extension of the piers.

The results show that the the water levels during storm surges in 2060 will be from 65 cm lower at Lemvig to 15 cm lower at Rønbjerg, when the entrance of the channel is narrowed down as compared to the do-nothing scenario (0-scenario), where the channel will have become wider than today. Compared to the present-day situation, the water levels during storm surges in 2060 will be lower at Thyborøn and Lemvig, whereas levels will be up to 15 cm higher at other locations (see page 9).

An important effect of reducing the water flow into Limfjorden during severe storms will be that the duration of storm surges and floodings will be reduced considerably. This means, that the period with peaking water levels peaks will be shortened for all of the 11 storms and 10 locations in the analysis. In the most severe situations it may be reduced with up to 50 hours (see page 10).

A preliminary impact assessment reveals that the construction work, that must be carried out to extend the piers at Thyborøn Channel, may potentially affect nature in the area in a number of ways. This includes sea and surface transport of building materials, disturbance of the sea floor, suspension of sediment in the water and underwater noise, which may affect marine flora, fish, birds, seals, porpoises a.o. However, none of these disturbances are considered to be significant.

When the piers are extended to narrow down the entrance to Limfjorden, it may affect the day-to-day water flow through the fjord and the exchange with cold, salty seawater. This may in turn lead to changes in living conditions for sea-weeds, fish, birds and mammals. Meanwhile, initial analysis of the water exchange indicates that the potential reduction of the flow and exchange of water may be counteracted by the raising seawater level, so that the situation in 2060 may be more or less similar to the present.

Since the timing and possible phasing of the construction of the extended piers are not known at present, it is not possible to assess if there will be a negative impact on nature. This means that it will be obligatory to carry out a full Environmental Impact Assessment and an Appropriate Assessment of the impact of Natura 2000 areas around the western Limfjord before it can be decided, if the entrance to the fjord can be narrowed down.

In order to investigate social impacts, the project conducted 3 workshops for representatives from various interest groups, including businesses, authorities and NGOs. Generally, most of the interest groups expect that an extension of the piers will result in less severe floods and reduced economic costs. Businesses and NGOs foresee new possibilities to increase recreational opportunities and tourism, whereas fishermen are worried about their income, if fish populations are harmed.

Economic analysis shows that the investment in narrowing the entrance to Limfjorden may cost around 700 mio. DKK. The positive effect will be a reduction of costs of around 909 mio. DKK related to flooding damages on buildings in one 100-year storm in 2060. Furthermore, utilities expect to reduce costs with around 107 mio. DKK in case of a 100-year storm, and 11 mio. DKK can be saved yearly on sand nourishment at the North Sea coastline around Thyborøn Channel (see page 16-17).

A simple socio-economic analysis shows that the return of the investment is highly dependent on when one or more 100-year storms occurs. If one 100-year storm occurs in 2060 the result will be -224 mio. DKK, whereas it will be 340 and -312 mio. DKK, if the storm occurs in 2025 and 2080, respectively. If two or three 100-year storms occur in 2040 and -60, or in 2040, -60 and -80, the result will be 127 and 211 mio. DKK, respectively. Additional 50-year storms that may occur could improve the result even further.

The subproject 'C9 - Thyborøn Channel and the Western Limfjord' has been carried out by seven municipalities - Thisted, Morsø, Vesthimmerland, Skive, Holstebro, Struer, og Lemvig - and seven utilities - Vestforsyning, Morsø Forsyning, Skive Vand, Struer Forsyning, Thisted Spildevand, Vesthimmerland Vand and Lemvig Vand og Spildevand. Lemvig Municipality has been responsible for managing the project.



RAMBOLL