

THYBORØN KANAL OG VESTLIGE LIMFJORD

DEL 4: TEKNISK RESUMÉ



FORORD

Der sker løbende en naturlig udvidelse af tværsnittet af Thyborøn Kanal, der sammen med stigninger i havets vandstand betyder, at fremtidige storme vil medføre højere vandstande og større oversvømmelser i Limfjorden end i dag.

Kystdirektoratet har i perioden 2009 til 2012 undersøgt syv forskellige løsningsmodeller, der tager hånd om udfordringerne. Fordele og ulemper er belyst i forhold til 0-alternativet, hvor Thyborøn Kanal fortsætter sin udvikling. Af Kystdirektoratets rapport fremgår det, at løsningen, hvor hofde 58/59 forlænges og dermed en indsnævring af Thyborøn Kanal, er den mest fordelagtige.

De fremtidige klimaudfordringer i den Vestlige Limfjord undersøges i et af delprojekterne i Coast to Coast Climate Challenge projektet, der er støttet af EU LIFE-programmet. I delprojektet "C9 - Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord" er det undersøgt, om en indsnævring af Thyborøn Kanal kan resultere i færre og mindre omfattende skader i den vestlige Limfjord i forbindelse med oversvømmelser som følge af kraftige storme. Arbejdet er en opfølgning på Kystdirektoratets undersøgelse fra 2012.

Resultaterne af de nye undersøgelser i forbindelse med delprojekt 'C9 - Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord' foreligger i form af 3 rapporter samt et teknisk resumé:

- VVM-lignende redegørelse og interessentanalyse – stormen 2005 (Hovedrapport)
- Udvidet analyse af yderligere 10 storme
- Socioøkonomisk screening
- Teknisk resumé

Et teknisk resumé af de 3 rapporter præsenteres i nærværende rapport.

Partnerskabet bag delprojektet er de 7 kommuner - Thisted, Morsø, Vesthimmerland, Skive, Holstebro, Struer og Lemvig kommuner - og de 7 forsyningsselskaber - Vestforsyning, Morsø Forsyning, Skive Vand, Struer Forsyning, Thisted Spildevand, Vesthimmerland Vand samt Lemvig Vand & Spildevand. Lemvig Kommune fungerer som projektleder for delprojektet. Kommunerne og forsyningsselskaberne i partnerskabet er alle beliggende i den vestlige del af Limfjorden og har derfor store interesser i, at risikoen for alvorlige oversvømmelser omkring fjorden mindskes.

En indsnævring af Thyborøn Kanal vil kræve, at der udarbejdes en egentlig miljøkonsekvensrapport. Det foreliggende materiale i form af de 3 rapporter samt teknisk resumé udgør en del af grundlaget for partnerskabets beslutning om, hvorvidt projektet med en indsnævring af Thyborøn Kanal ved en udbygning af hofde 58/59 skal fremmes.

De 3 rapporter samt teknisk resumé er udarbejdet af Rambøll.

INDHOLD

| | |
|---|-----------|
| STORMFLODER I LIMFJORDEN | 4 |
| INDSNÆVRING AF THYBORØN KANAL | 6 |
| STRØM, BØLGER OG VANDSKIFTE | 10 |
| PÅVIRKNING AF NATUR OG NATURA 2000 | 11 |
| OVERFLADEVAND OG KLIMATILPASNING | 14 |
| BESEJLING AF THYBORØN KANAL | 15 |
| ANALYSE AF INTERESSETER | 16 |
| SOCIOØKONOMISK SCREENING | 18 |

STORMFLODER I LIMFJORDEN

Storme har gennem tiden medført store skader i de byer, der ligger ned til Limfjorden. Samtidig må det forventes, at klimaændringer vil medføre højere vandstand og kraftigere storme i fremtiden. Der er derfor et stort behov for at beskytte Limfjordens omgivelser mod oversvømmelser.

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, og at beløbet vil stige til 3,7 mia. kr. i 2060. Dertil kommer et ukendt beløb til skader på infrastruktur og afgrøder. Beløbet svarer nogenlunde til omfanget af skader på ejendomme på omkring 3 mia. kroner, der var resultatet af den alvorlige storm i 2005, som berørte store dele af Limfjorden.

Erosion og klimaændringer

I fremtiden forventes en stigning i vandstanden i havene, ligesom kraftige storme forventes at blive hyppigere og mere alvorlige. Samtidig sker der en udvidelse af tværsnittet af Thyborøn Kanal som følge af naturlig erosion, så der hurtigere kan løbe vand ind i Limfjorden fra Nordsøen ved kraftige storme. Samlet set vil en højere havvandstand, kraftigere storme og en udvidelse af Thyborøn Kanal derfor medføre, at det i fremtiden må forventes, at endnu større områder vil blive oversvømmet, hvis der ikke findes en løsning.

Beskyttelse mod stormfloder

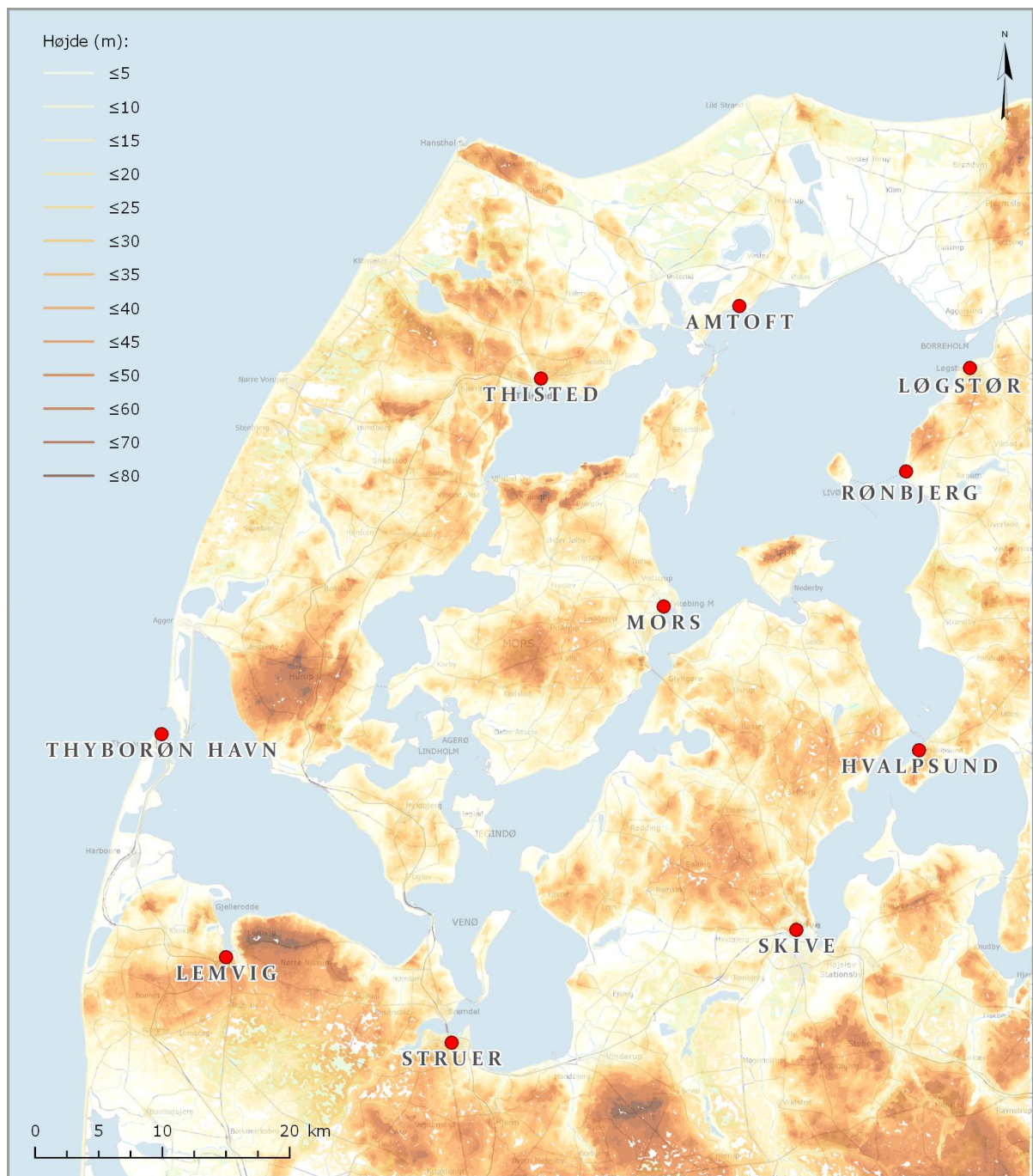
Det er muligt at afbøde effekterne af stormfloder ved at opføre ny lokal kystbeskyttelse eller forstærke og forhøje eksisterende kystbeskyttelse. Løsningen har den fordel, at man målrettet gennemfører kystbeskyttelsen de steder, hvor det er nødvendigt. Men det kan også være en dyr løsning, der mange steder kan virke skæmmende på omgivelserne. Det er derfor interessant at undersøge muligheden for at finde en løsning, der kan bidrage til en generel sænkning af vandstanden i Limfjorden under kraftige storme. Herved mindskes behovet for investering i lokale løsninger.

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 langsommere og mindre under kraftige storme. Derfor beskrives løsningen og dens effekter for den Vestlige Limfjord nærmere i det følgende.



Stormflodssituation i Lemvig



Kort over den vestlige Limfjord.

INDSNÆVRING AF THYBORØN KANAL

Det er muligt at forsinke indstrømningen af vand til Limfjorden under kraftige storme ved at indsnævre Thyborøn Kanal. C2C-projektet belyser effekten af at forlænge høfderne 59 og 72 ud for kanalen, så kontakten til Nordsøen reduceres til en 250 m bred og 13 meter dyb åbning.

Kystdirektoratet har i perioden 2009 til 2012 undersøgt, om der findes løsninger, der kan beskytte mod stormfloder uden at medføre andre ulemper. I den forbindelse undersøgte Kystdirektoratet syv forskellige løsningsmodeller for en indsnævring af Thyborøn Kanal. På baggrund af de omfattende analyser fremgår det, at en indsnævring af kanalen ved en forlængelse af høfde 58/59 kunne beskytte mod højere vandstande i Limfjorden frem til år 2060. Løsningen var også den mest fordelagtige økonomisk set og imødegik mulige ulemper ved Thyborøn Kanal.

Partnerskabet bag C2C-C9 delprojektet Thyborøn kanal og Vestlige Limfjord har derfor besluttet at arbejde videre med at belyse effekten af at forlænge høfde 58/59. Det har dog været nødvendigt at tilpasse løsningen igennem en iterativ proces, hvor også stigningerne i havets vandstand er taget i betragtning.

Forlængelse af høfderne

Løsningen, som er undersøgt nærmere, 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 havet på 250 meter. Samtidig fikses bunden i 13 meters dybde for at sikre, at strømmen ikke uddyber indløbet, så der kan passere større vandmasser end tilsigtet. Åbningen på 250 meter er fastlagt ved i en iterativ proces, der er resultatet af et kompromis mellem en effektiv indsnævring af kanalen og hensynet til, at skibe kan sejle ind og ud af Limfjorden ved større vindstyrker. Der er på nuværende tidspunkt ikke foretaget en nærmere projektering af løsningen, som derfor kun bygger på en principskitse. I forbindelse med en eventuel realisering af løsningen skal der tages højde for en lang række fysiske forhold som strømhastigheder, bølgeuro, sandvandring, besejlingsforhold med mere.

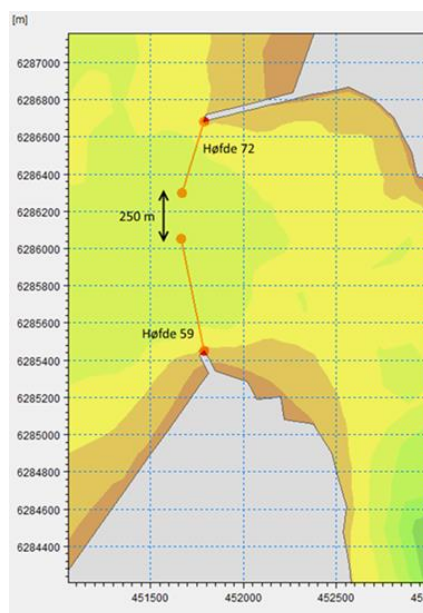
0-alternativet

For at vurdere effekterne af en indsnævring af Thyborøn Kanal, er det nødvendigt at sammenligne med et såkaldt 0-alternativ. Det vil sige den

situation, som vil opstå, hvis man ikke foretager sig noget. Det er derfor valgt at vurdere effekterne af indsnævringen i forhold til det 0-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 i havvandsspejlet på 24 cm.

Indledende miljøvurdering

Effekterne af den fastlagte indsnævring af Thyborøn Kanal i 2060 er vurderet ud fra beregninger på grundlag af højvandstande under de 11 alvorligste storme i Limfjorden gennem de seneste knapt 40 år. Desuden er der gennemført analyse af stormen i 2005, hvor Løgstør by er brugt som eksempel på en mere detaljeret vurdering af oversvømmelsernes omfang. Miljøvurderingerne er afgrænset til påvirkninger af hydrografi og sedimentation, overfladevand og klimatilpasning, marin og terrestrisk natur, besejling og socioøkonomiske forhold, der vurderes at være de områder, der påvirkes mest. Desuden er der foretaget en interesseanalyse for at kortlægge forventninger og bekymringer hos de organisationer og andre parter, der har interesser på spil ved en indsnævring af Thyborøn Kanal.



Skitse over projektet

STORME OG VANDSTANDE

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

For at belyse effekterne af en indsnævring af Thyborøn Kanal, er der foretaget en samlet vurdering af de 11 alvorligste storme i Limfjorden siden 1980. Stormene og deres effekt på vandstande i Limfjorden er analyseret ved hjælp af Rambølls Limfjordsmodel, som bygger på de fysiske parametre, der styrer vandstanden i Limfjorden.

Limfjordens vandstand under storm

Den normale vandstand i Limfjorden styres primært af tidevand. Under storm påvirkes vandstanden derudover af vindhastigheden og vindretningen henover fjorden samt af vandstandene ved fjordens udmundinger i henholdsvis Nordsøen og Kattegat ved Thyborøn og Hals.

De ekstreme vandstande, der optræder under stormflod ved kraftige storme, er en kombination af høj vandstand ved Thyborøn og Hals som følge af vindstuvning på Vestkysten og opstuvning af vand i Kattegat. Samtidig medfører vinden også mere lokal vindstuvning, som forekommer på udsatte lokaliteter inde i Limfjorden afhængigt af vindens retning og styrke. Udover vind og vandstand påvirkes højvandstanden ved stormflod også af den modstand mod gennemstrømning, der gør sig gældende ved fjordens smalle stræder og sunde. Det gælder f.eks. ved Thyborøn kanal, Oddesund og Aggersund, hvor vandstrømmen bremses op på grund af de indsnævrede gennemløb.

De 11 alvorligste storme

For at belyse effekten af en indsnævring af Thyborøn Kanal, er der udvalgt 11 storme, der repræsenterer de 5 højeste vandstande under kraftige storme siden 1980 på 6 lokaliteter. Herunder Thyborøn, Lemvig, Hvalpsund, Løgstør, Skive og Thisted. På grundlag af de 11 storme er det med Limfjordsmodellen muligt at beregne vandstande, der forventes at forekomme én gang per hundrede år (100-års storme) for 10 lokaliteter i den vestlige Limfjord.

Resultaterne er dels beregnet i form af de forventede 100-års vandstande, der ville forekomme ved

stormene i dag, og dels som de forventes at være i 2060, hvor vandstanden er steget 24 cm på grund af klimaændringerne. I 2060 ses på 0-alternativet og en indsnævring af Thyborøn Kanal.

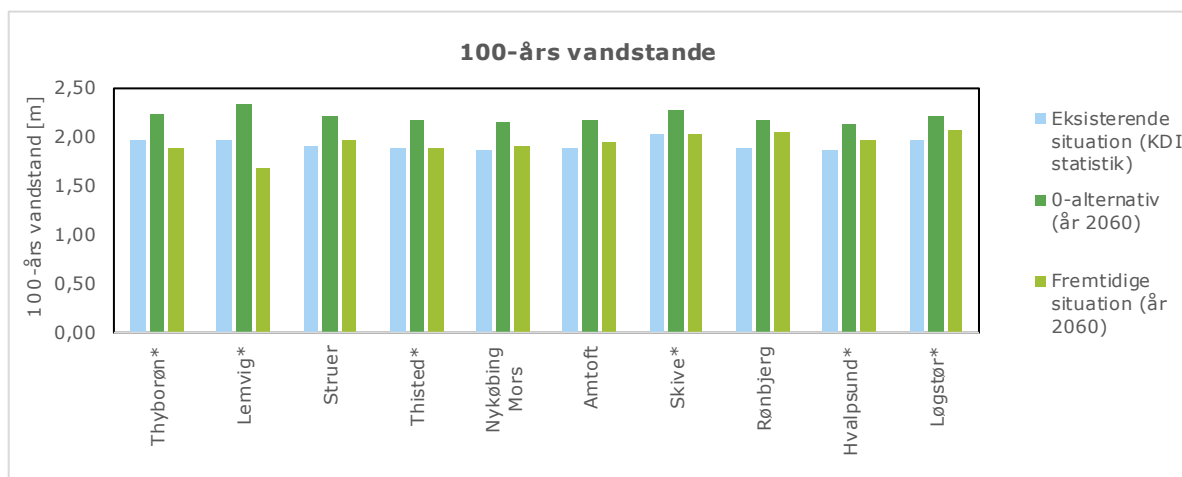
Maksimale vandstande

De maksimale vandstande for den nutidige situation (antaget år 2005) og den fremtidige situation i år 2060 er vist i tabellen herunder. På grund af mindre afvigelser mellem faktisk målte maksimale vandstande og modellerede vandstande bør resultaterne hovedsageligt betragtes ved relativ sammenligning, og ikke som eksakte værdier.

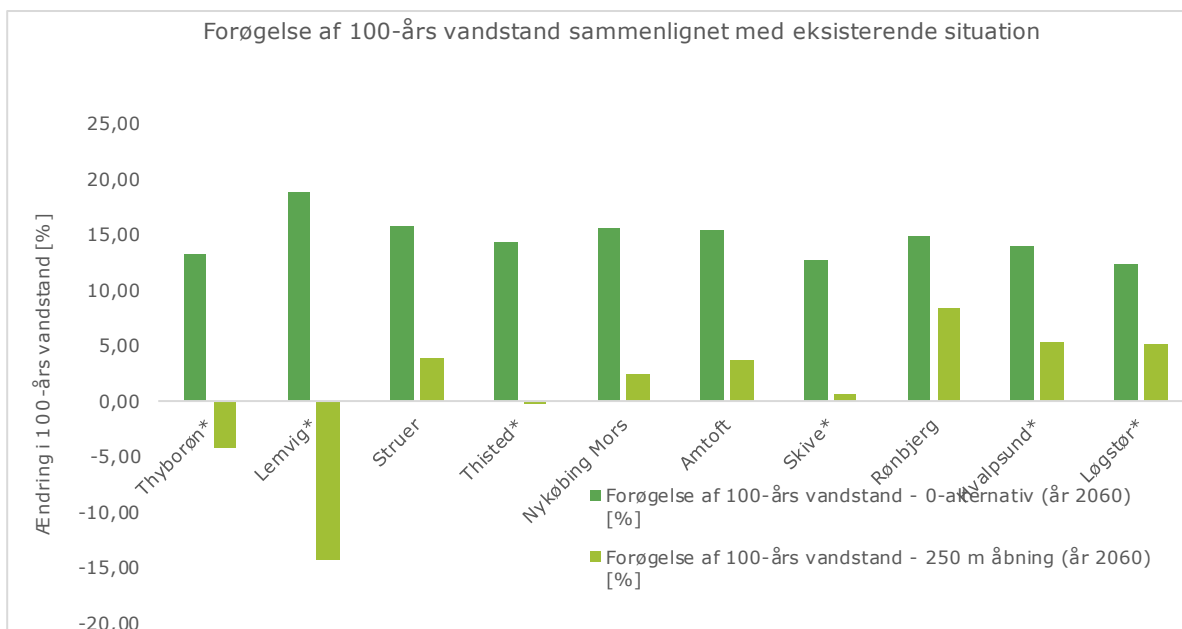
Som det fremgår af tabellen, forventes der i 2060 generelt en reduktion af vandstanden, når Thyborøn Kanal indsnævres set i forhold til 0-alternativet. Indsnævringen er dog generelt set ikke tilstrækkelig til at sikre, at højvandstandene ikke bliver højere end i dag, bortset fra ved Thyborøn og Lemvig. På nogle lokaliteter vil vandstanden derfor, selv når kanalen indsnævres, forøges under stormflod i år 2060 sammenlignet med i dag. Den vigtigste årsag er, at stigningen i havenes vandstand opvejer effekten af indsnævringen.

| 100-års vandstand | | | |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Lokalitet | Eksisterende forhold [m] | 0-alternativ (år 2060) [m] | Fremtidig situation (år 2060) [m] |
| 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 for eksisterende forhold og fremtidige forhold (2060) i tilfældene med/uden høfdeudvidelse. * tilgængelig højvandsstatistik.



Figuren viser de beregnede 100-års vandstande for situationen i dag (eksisterende) og den fremtidige situation i henholdsvis 0-alternativet og med en indsnævring af Thyborøn Kanal. Angivelse af * viser de lokaliteter, hvor der findes en vandstandsstatistik fra Kystdirektoratet, som er brugt ved beregningerne.



Forskell i 100-års vandstand sammenlignet med eksisterende forhold [%], hvor negative værdier viser et fald i vandstanden og positive en stigning.

Relative ændringer

Diagrammerne ovenfor viser relative ændringer i 100-års vandstanden set i forhold til de nutidige forhold for 0-alternativet og situationen med indsnævring af Thyborøn Kanal i år 2060. 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 havvandspejlet 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.

Aftagende effekt

Effekten af en indsnævring af Thyborøn Kanal aftager gradvist ind gennem Limfjorden. Forholdet skyldes, at vandstandene gradvist bliver mere domineret af lokal vindstuvning og modstand mod gennemstrømning af vand ved de smalle sunde i fjorden. Ved Løgstør Bredning og længere mod øst og syd i Limfjorden er indsnævringen af Thyborøn Kanal derfor utilstrækkelig i forhold til at fastholde vandstandene ved stormflod, som de er i dag. Set i forhold til 0-alternativet er effekten dog ganske væsentlig, da vandstanden de fleste steder er ca. 15-25 cm lavere ved en 100-års storm.

Varigheden af stormflod

Udover forskelle imellem den fremtidige og nutidige maksimale vandstand under storm, er varigheden af stormflod også en vigtig parameter, når effekten af en indsnævring skal vurderes. Varigheden er sammen med maksimalvandstanden afgørende for de skader, som stormfloden forårsager. Det skyldes, at vandet kan nå at trænge længere ind i baglandet, når vandet står højt i længere tid.

De nedenstående tabeller viser det antal timer, som de maksimale vandstande ved en stormflod vil overskride varigheden af højvandstande under de nuværende forhold på forskellige lokaliteter i Limfjorden ved 0-alternativet (øverst) og for situationen, hvor Thyborøn Kanal er indsnævret (nederst). Som det fremgår af resultaterne, vil indsnævringen af Thyborøn kanal reducere varigheden af den tid, som vandstanden overskrider de

nuværende højvandstande meget væsentligt. Selv for storm 2 og 3, hvor effekten er mindst, er varigheden af overskridelsen stadig betydeligt mindre på de fleste lokaliteter. I mange tilfælde fastholdes den nuværende varighed af oversvømmelserne, hvor der ellers ville forekomme væsentligt længere varende oversvømmelser.

Vurdering af viden og data

Grundlaget for at vurdere effekterne på de maksimale vandstande og varigheden af højvande ved alvorlige storme ved en indsnævring af Thyborøn Kanal skønnes at være tilstrækkeligt. Men beregningerne giver kun et overordnet billede af betydningen for vandstande under stormfloder i Limfjorden. Der skal derfor gennemføres uddybende studier, hvis det besluttes at gennemføre løsningsforslaget med en indsnævring af Thyborøn Kanal.

| Fremtidige forhold - år 2060 (0-alternativ): Varighed for overskridelse af højvandstand ved eksisterende forhold [timer] | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|------------|
| | Storm 1 | Storm 2 | Storm 3 | Storm 4 | Storm 5 | Storm 6 | Storm 7 | Storm 8 | Storm 9 | Storm 10 | 2005 storm |
| Thyborøn | 26 | 40 | 15 | 18 | 7 | 16 | 5 | 5 | 19 | 15 | 11 |
| Lemvig | 16 | 38 | 31 | 12 | 16 | 20 | 21 | 11 | 9 | 10 | 15 |
| Struer | 27 | 34 | 45 | 17 | 29 | 13 | 22 | 19 | 15 | 11 | 19 |
| Thisted | 22 | 37 | 32 | 21 | 27 | 29 | 19 | 21 | 37 | 16 | 25 |
| Nykøbing Mors | 26 | 38 | 29 | 24 | 30 | 32 | 25 | 26 | 31 | 21 | 24 |
| Amtoft | 24 | 38 | 31 | 33 | 28 | 31 | 19 | 48 | 36 | 26 | 26 |
| Skive | 29 | 34 | 18 | 5 | 28 | 28 | 30 | 28 | 18 | 9 | 10 |
| Rønbjerg | 31 | 36 | 23 | 17 | 37 | 39 | 22 | 51 | 33 | 22 | 25 |
| Hvalpsund | 31 | 34 | 24 | 6 | 36 | 38 | 31 | 30 | 27 | 11 | 20 |
| Løgstør | 32 | 0 | 20 | 7 | 37 | 44 | 21 | 47 | 27 | 4 | 9 |

Tabel 7. Varigheder for overskridelse af maks. vandstand for eksisterende forhold under tilfældet med fremtidige forhold i år 2060 uden høfdeudvidelse (0-alternativ).

| Fremtidige forhold - år 2060 (inkl. 250 m høfdeudvidelse): Varighed for overskridelse af højvandstand ved eksisterende forhold [timer] | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|------------|
| | Storm 1 | Storm 2 | Storm 3 | Storm 4 | Storm 5 | Storm 6 | Storm 7 | Storm 8 | Storm 9 | Storm 10 | 2005 storm |
| Thyborøn | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lemvig | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Struer | 0 | 13 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Thisted | 0 | 19 | 6 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| Nykøbing Mors | 0 | 21 | 10 | 0 | 5 | 4 | 0 | 0 | 2 | 9 | 3 |
| Amtoft | 0 | 22 | 11 | 6 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 8 | 1 |
| Skive | 0 | 14 | 7 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 |
| Rønbjerg | 0 | 17 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 3 |
| Hvalpsund | 0 | 12 | 11 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 2 |
| Løgstør | 0 | 0 | 11 | 1 | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 2 |

Tabel 8. Varigheder for overskridelse af maks. vandstand for eksisterende forhold under tilfældet med fremtidige forhold i år 2060 inkl. høfdeudvidelse.

STRØM, BØLGER OG VANDSKIFTE

En indsnævring af Thyborøn Kanal kan også få betydning for strømforhold, bølgeuro og vandudskiftning. Ændringerne kan i anden ombæring påvirke sejladsen, naturen og en række andre forhold i Limfjorden.

Indsnævringen af Thyborøn Kanal vil ikke kun påvirke vandstandene i fjorden under storm, men også en række andre vigtige forhold. Derfor er strømmen i Thyborøn kanal og vandskiftet i Limfjorden undersøgt med Rambølls Limfjordsmodel, mens bølgeuro og sandvandring er vurderet på baggrund af eksisterende studier.

Strøm under storm

For stormen i 2005 er det undersøgt, hvordan strømhastigheden vil være i Thyborøn Kanal under nutidige forhold og i 2060 med og uden indsnævring af kanalen. Figurene herunder viser, at forskellen mellem nutidige forhold (til venstre) og situationen i 2060 uden indsnævring (i midten), er begrænset. Det skyldes, at den forhøjede havvandsstand opvejes af et større tværsnit af Thyborøn kanal i 2060. Der forekommer derimod, som forventet, en betydelig forøgelse af strømhastigheden umiddelbart imellem de to forlængede høfder i 2060 (til højre), når kanalen indsnævres. Længere inde i kanalen reduceres strømhastigheden dog igen hurtigt til et niveau, der endda er lavere end i dag.

Strøm under normale forhold

De maksimale strømhastigheder i Thyborøn kanal under normale forhold i løbet af en sommermåned i juli 2005 er også undersøgt. Ved indsnævring af

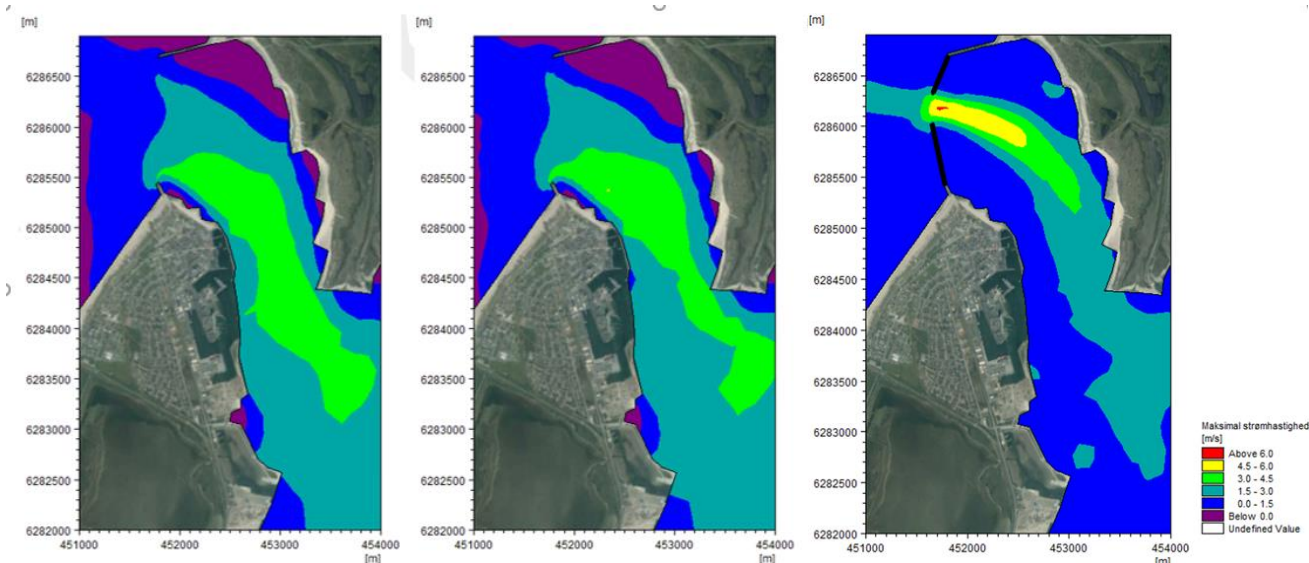
kanalen forekommer der i 2060 den samme tendens, som der ses under storm, hvor strømmen forøges kraftigt mellem høfderne. Den lokale forøgelse af strømhastigheden umiddelbart imellem de to høfder aftager dog også her hurtigt efter passage af indsnævringen.

Bølgeforhold i Thyborøn kanal

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

Vandskiftet i fjorden

Gennemstrømningen af vand er beregnet for en række tværsnit i Limfjorden for juli måned i 2005. Nettostrømningen er, i overensstemmelse med den generelle tendens for fjorden, østgående i den valgte måned. Samtidig indikerer beregningerne, at en indsnævring af Thyborøn kanal i år 2060 generelt set ikke reducerer gennemstrømningen i forhold til det nutidige niveau. En indsnævring vurderes derfor, ud fra de indledende analyser, ikke at ville ændre væsentligt på vandskiftet i Limfjorden i forhold til de nuværende forhold. Analysen bør dog udvides med længere tidsserier for at opnå en mere sikker konklusion.



Maksimalle strømhastigheder under henholdsvis nuværende forhold, i 0-alternativet i 2060 og med en indsnævring i 2060 (fra venstre mod højre).

PÅVIRKNING AF NATUR OG NATURA 2000

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

Det er undersøgt, hvordan en indsnævring af Thyborøn Kanal kan påvirke beskyttet natur, bilag IV arter, fredede og rødlistede arter. Undersøgelsen og vurderingeme er foretaget på baggrund af eksisterende viden om den vestlige Limfjords natur og indsnævringsens effekt på miljøet i fjorden.

Naturgrundlaget

Da der er tale om en indledende vurdering af projektets mulige påvirkning af naturinteresser, beskrives og vurderes kun de naturinteresser, som ligger nærmest Thyborøn Kanal. Det skyldes, at en indsnævring af Thyborøn Kanal især forventes at påvirke forholdene i Nissum Bredning. Bredningen rummer desuden alle de naturtyper, der også findes i den øvrige Limfjord, så påvirkningen her viser, hvordan konsekvenserne ved indsnævringen i værste fald kan blive. Grundlaget for at vurdere påvirkningen af naturen er baseret på vandskiftet i fjorden i en typisk juli måned, der er

repræsentativ for forholdene, når risikoen for iltsvind er størst om sommeren.

Nissum Bredning

Nissum Bredning ligger udsat for vestenvinden, og da vindretningen og tidevandseffekten går i samme retning, gennemstrømmes bredningen det meste af året af vand fra vest mod øst. Det store vandskifte via Thyborøn Kanal giver generelt set optimale betingelser for en stor produktion af bunddyr i Nissum Bredning. Samtidig er området kun sjældent ramt af iltsvind, som kan være ødelæggende for de fastsiddende bunddyr, der danner fødegrundlag for fisk og fugle.

Om sommeren er der dog oftere vindstille, og vandtransporten drives mest af tidevandet. Derfor bliver vandets opholdstid i Nissum Bredning længere, og der opstår ofte en lagdeling af vandet, som medfører en risiko for mere iltfattige forhold.



Thyborøn Kanal og sandgrundene i Nissum Bredning.

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 materialer.
- Merbidrag af kvælstof fra skibe og maskiner.
- Sedimentation fra arbejde på havbunden.
- Suspenderet sediment i vandet som følge af anlægsarbejde på havbunden.
- Undervandsstøj ved udlægning af store sten og nedramning af spuns.

Øget sedimentation på havbunden forventes at være ubetydelig i forhold til den naturlige transport af sediment, ligesom merbidrag fra kvælstof ikke forventes at overskride tålegrænserne for natur i området. Visuelle forstyrrelser fra sejlads i forbindelse med arbejdet forventes heller ikke at medføre væsentlige påvirkninger af hverken sæler eller fugle, da der i forvejen forekommer en betydelig trafik i området.

Undervandsstøj kan potentielt påvirke marsvin og sæler i en vis afstand fra anlægsarbejdet, men der forventes at blive iværksat afværgetiltag i form af udkig og langsom opstart af støjende arbejde, så det sikres, at dyr i nærheden ikke skades.

Suspenderet sediment i vandet kan påvirke sælers og marsvins mulighed for at jage lokalt, når sigtbarheden i vandet nedsættes. Begge arter er dog meget mobile og kan søge væk og søge føde andre steder, mens arbejdet står på. Ingen af arterne forventes derfor at blive påvirket væsentligt.

Når høfderne er bygget

Indsnævringen af Thyborøn Kanal kan medføre en række påvirkninger, som kan få betydning for naturtyper og arter i og omkring Limfjorden som følge af:

- Ændringer i det daglige vandskifte i Nissum Bredning som følge af indsnævringen af Thyborøn kanal til 250 meter.
- Ændringer i strømforhold i Nissum Bredning nær Thyborøn som følge af indsnævringen.
- Potentielle ændringer i erosion af kystnære arealer som følge af høfdeudvidelsen.
- Oversvømmelse af fjordnære naturtyper på land ved stormflod.

Modelberegninger for vandskiftet i juli måned i 2005 viser, at det daglige vandskifte i Nissum Bredning vil blive mindre ved en fuld indsnævring af Thyborøn Kanal i dag. Effekten vil dog på sigt blive opvejet af den klimabetingede stigning i havets vandstand, så der i 2060 forventes et vandskifte, der nogenlunde ligger på niveau med det, der findes i dag, selvom kanalen indsnævres.

Natura 2000

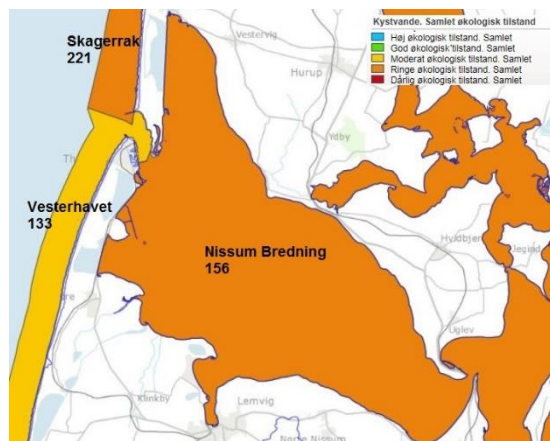
Der er foretaget en indledende vurdering af den mulige påvirkning af Natura 2000-områder i form af en såkaldt væsentlighedsvurdering, der belyser betydningen af en indsnævring af Thyborøn for de beskyttede områder. I væsentlighedsvurderingen er der taget udgangspunkt i Natura 2000-området 'N28 Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø', der grænser direkte op til Thyborøn Kanal, og som omfatter naturtyper både på land og til vands.

Konklusionen fra væsentlighedsvurderingen er, at det ikke kan afvises, at der vil være en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget. Vurderingen skyldes især usikkerheder omkring påvirkningen af især vandkvaliteten i Nissum Bredning, hvis Thyborøn Kanal indsnævres inden 2060. Derfor skal der, hvis projektet skal realiseres, gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering for at undersøge påvirkningerne nærmere.

Vandplaninteresser

Nissum Bredning hører til hovedvandopland 1.2 Limfjorden, som består af vandområde (156) Nissum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak. Miljømålet for vandområdet er god økologisk tilstand senest i 2021. Den samlede økologiske tilstandsklasse for vandområdet er i dag vurderet som ringe i vandområdeplanen 2015-2021. Det skyldes en dårlig tilstandsklasse for klorofyl og ålegræs, bundfauna og dårlig kemisk tilstandsklasse for fisk.

Da betydningen af en indsnævring af Thyborøn Kanal for vandkvaliteten i Limfjorden er usikker, kan det ikke på det nuværende grundlag afgøres, hvordan indsnævringen vil påvirke muligheden for at opnå god økologisk tilstand i vandområdet frem til 2060. Det forventes dog, at forholdene i 2060 vil ligne forholdene i dag, hvis kanalen indsnævres.



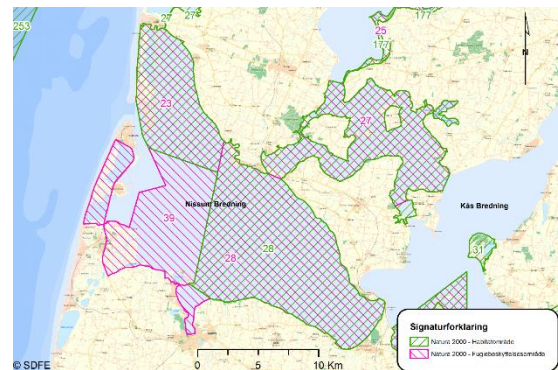
Økologiske tilstand af vandområderne Nissum Bredning (156), Vesterhavet (133) og Skagerrak (221).

§3 Beskyttet natur

Området ved Thyborøn er karakteriseret af Harboøre Tange og Agger Tange, der beskytter Nissum Bredning mod Vesterhavet. På Agger Tange forekommer store områder med § 3-beskyttede strandenge, og på Harboøre Tange findes strandoverdrev og strandenge ud mod kysten. På begge tangere ligger store søområder i form af laguner, der har stor betydning for både trækkende fugle og for lokale ynglefugle. Hyppigheden af oversvømmelser af fjordnære naturtyper i 2060 forventes at blive mindre ved en indsnævring af Thyborøn Kanal, hvor de maksimale vandstande mere vil ligne dem, der forekommer i dag. Hvis kanalen ikke indsnævres (0-alternativet), bliver vandstandene ved storm højere og af længere varighed, så bl.a. strandenge vil blive udsat for en ændret påvirkning. Påvirkningen af §3 naturen forventes derfor at være begrænset, hvis kanalen indsnævres.

Bilag IV-arter

Bilag IV-arter skal ifølge EU's Habitatdirektiv ydes en særlig beskyttelse overalt, hvor de forekommer. Det må forventes, at bilag IV-arterne *marsvin*, *damflagermus*, *vandflagermus*, *troldeflagermus*, *sydflagermus*, *odder*, *birkemus*, *ulv*, *markfirben*, *stor vandsalamander*, *spidssnudet frø* og *strandtudse* forekommer omkring Thyborøn Kanal og Nissum Bredning. Heraf er det især marsvin, som kan blive påvirket af anlægsarbejdet, når høfderne skal bygges, mens de andre arter ikke forventes at blive påvirket væsentligt, hverken før eller efter, at høfderne står færdige.



Natura 2000-område N28 Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Aggerø, bestående af habitatområde nr. 28 samt fuglebeskyttelsesområde nr. 23, 27, 28 og 39.

Fisk

De lavvandede områder i Nissum Bredning er et vigtigt levested for en lang række mindre fiskearter og for yngel af flere fiskearter, der som voksne lever på dybere vand. Især områder med ålegræs er opholdssted for mange fisk. Tidligere har der været en stor forekomst af bundfisk i Limfjorden med blandt andet ål, ålekvabber og arter af fladfisk. Men igennem de sidste mange år er antallet af fisk i Limfjorden faldet drastisk. Årsagene er mange, herunder belastning med næringsstoffer og iltsvind. 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 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. Hvis tilførslen af frisk, salt og koldt havvand fra Nordsøen mindskes i en periode, kan det forøge risikoen for næringsstofbelastning og forringelse af tilstanden i Nissum Bredning til skade for en række marine naturtyper og arter. Men måske kan de mulige negative påvirkninger undgås, hvis høfderne udbygges gradvist i takt med stigningen i havenes vandstand. Forholdet omkring vandskiftet i Limfjorden skal dog under alle omstændigheder undersøges nærmere med mere detaljerede beregninger, som skal baseres på længere tidsserier, før end spørgsmålet kan afgøres på et mere sikkert grundlag.

OVERFLADEVAND OG KLIMATILPASNING

En indsnævring af Thyborøn Kanal kan forbedre forsyningernes mulighed for at udlede overfladevand til Limfjorden under storm. Samtidig mindskes behovet for sikring af forsyningernes bygværker mod stormflod.

Indsnævringen af Thyborøn Kanal vil påvirke afstrømningen af overfladevand under storm og behovet for klimatilpasning. Betydningen er vurderet med Løgstør by som eksempel. Undersøgelsen er baseret på beregninger for en storm i 2060, der er bygget på data fra den kraftige storm i 2005, som medførte en omfattende oversvømmelse i byen.

Kortere og mindre oversvømmelse

Med en indsnævring af Thyborøn Kanal vil den maksimale vandstand ved en simuleret stormflod i 2060 nå op til kote 2,25 m. Det svarer til en reduktion på 8 cm i forhold til 0-alternativet, hvor kanalen ikke indsnævres. Varigheden af en højt vandstand over kote 2,1 m, der svarer til højt vandssikringen i Løgstør, reduceres samtidig fra omkring 26 timer til omkring 7,5 timer, altså en reduktion på ca. 18,5 timer.

Reduktionen i den maksimale vandstand forventes dermed at være begrænset ved den aktuelle storm, mens tidsrummet, hvor den eksisterende højt vandssikring overskrides bliver væsentligt mindre. Det vil sige, at behovet for beredskab til hindring af oversvømmelse af vand i huse og andre kritiske steder i høj grad mindskes. Desuden vil gener og skader - alt andet lige - være mindre ved en kortere og mindre oversvømmelse.

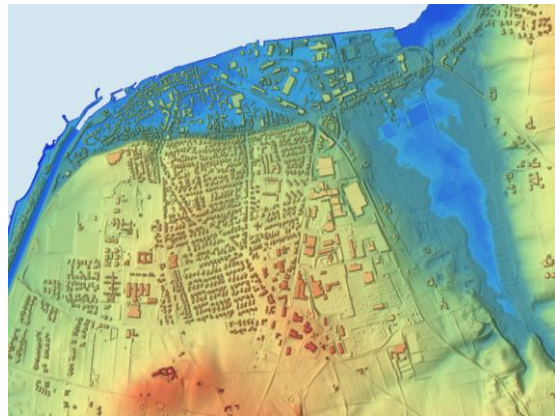
Kloakforsyning og vandafledning

Løgstør afleder byens regnvand via udløb til Limfjorden eller til Smakmølle Å. Det har derfor en positiv effekt på vandafledningen, når højt vandstanden reduceres med 8 cm, samtidig med at varigheden mindskes.

Bassiner, dæksler og spildevandspumper i områder, der oversvømmes, kan medføre indtrængning af saltvand i spildevandskloakken. Resultatet kan blive, at opblandet spildevand løber ud i Limfjorden, og at effektiviteten af de biologiske processer på renseanlægget kan blive nedsat i lang tid efter oversvømmelsen.

Behov for klimatilpasning

Løgstør Renseanlæg ligger tilstrækkeligt godt beskyttet mod den beregnede stormflod. Det anbefales dog, at udløb fra regnvandskloakken og renseanlægget klimasikres, ligesom spildevandspumper sikres mod oversvømmelse. Tilsvarende vil det være nødvendigt, at gennemføre en generel klimasikring, hvis fremtidige oversvømmelser skal undgås. I Løgstør bør klimasikring derfor gennemføres uanset, om Thyborøn kanal indsnævres, men kravet til højvandsbeskyttelsen vil være mindre, hvis det sker.



Oversvømmelse af Løgstør by ved en beregnet stormflod i 2060 efter indsnævring af Thyborøn Kanal.

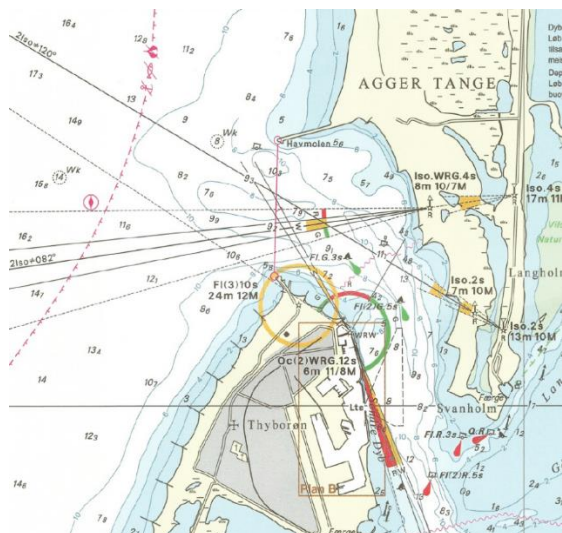
Andre byer

Klimatilpasning vil også være nødvendig for forsyningerne i andre byer i den Vestlige Limfjord, selvom kanalen indsnævres. Det er dog især byerne i fjordens vestligste del, hvor stormflodsvandstanden øges 5-15 cm, der vil være udsatte. I Thyborøn og Lemvig, hvor stormflodsvandstanden falder, er behovet tilsvarende mindre. Stormflodsvandstandene og deres varighed vil dog under alle omstændigheder blive væsentligt lavere og af kortere varighed i alle byerne end ved 0-alternativet, hvor den maksimale vandstand stiger 25-37 cm i forhold til i dag i den Vestlige Limfjord, når kanalen ikke indsnævres.

BESEJLING AF THYBORØN KANAL

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

Som det fremgår af søkortet for "Limfjorden, Thyborøn og Mors", er der i dag to markerede muligheder for indsejling til Thyborøn kanal; En nordlige (retning 120°) og en sydlige (retning 82°). Hele indsejlingen, der spænder fra Høfde 59 og 72 nord og syd for indsejlingen, er i dag cirka 1.600 m bred.



Søkort over indsejlingen til Thyborøn kanal,
© Geodatastyrelsen 320-0147.

Mens høfderne bygges

Det forventes, at anlægsarbejdet planlægges, så skibstrafikken kan opretholdes, mens høfderne udbygges. Det kan for eksempel ske ved at gennemføre projektet i etaper, så en tilpas stor del af den nuværende indsejling er åben, indtil den nye indsejling og den nye sejladsmarkering er etableret. Herefter kan skibstrafikken flyttes til den nye indsejling, mens høfderne færdiggøres. Præcis, hvordan det kan gøres, kan først fastlægges, når arbejdet planlægges i detaljer.

Når høfderne er færdige

Den nye, smallere indsejling til Limfjorden kan påvirke skibstrafikken på flere måder. Påvirkningerne bør derfor undersøges nærmere ved simulering af sejladsforholdene, før end høfdernes udformning planlægges i detaljer.

Kollision med bunden

Høje strømhastigheder i åbningen mellem høfderne skaber 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 ved sammenstød med bunden. Ulempen kan eventuelt undgås med en større 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, som medfører vanskelige besejlingsforhold i nærheden af indsejlingen. For eksempel forøges strømhastigheden, der i dag ligger på 2 m/s (4 knob) under normale forhold, med mellem 0.5 og 1 m/s (1 til 2 knob), når indsejlingen indsnævres.

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 fra tidligere projekter viser, at der i dag passerer et væsentligt antal skibe, der er længere, og at havnene i området kan modtage skibe på op til 130-40 meters længde. Forholdene skal derfor undersøges nærmere, hvis løsningen skal realiseres.

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. Mindre skibe vil formentlig godt kunne passere hinanden umiddelbart før og efter åbningen. Men når større skibe på omkring 50 meter eller derover skal passere, vil der formentlig ikke være plads til andre skibe, og der kan opstå kø og i yderste instans risiko for kollision.

ANALYSE AF INTERESSENER

En række vigtige interessenter har fremført deres synspunkter om effekterne af en indsnævring af Thyborøn Kanal på 3 workshops for erhverv, myndigheder og civilsamfund. Inddragelsen har peget på udfordringer, der skal undersøges nærmere inden en realisering af projektet.

Formålet med at gennemføre en analyse af interessenter har været at få et overblik over de interesser, der knytter sig til en klimasikring af Limfjorden ved at indsnævre Thyborøn Kanal. Der blev derfor afholdt 3 workshops for interessenter, hvor relevante myndigheder, erhvervsorganisationer og foreninger deltog. Deltagerne fremgår af tabellen herunder.

Erhvervslivsworkshop

Dansk A kvakultur
Lemvigegnens Landboforening
Thyborøn Havn
Limfjord Pilot
Thyborøn-Harboøre Turistforening
Skive Havn
Lemvig Havn
Geopartner

Myndighedsworkshop

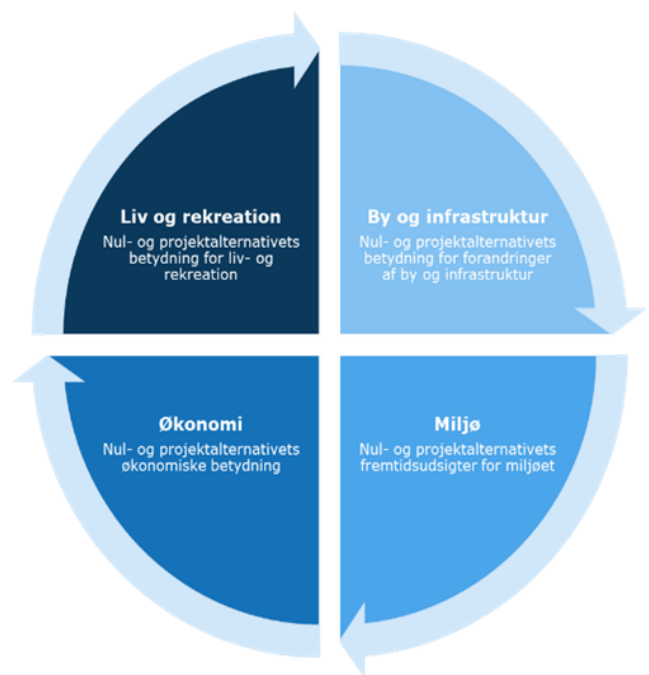
Lemvig Kommune
Lemvig Vand og Spildevand A/S
Kystdirektoratet
Holstebro Kommune
Morsø Kommune
Skive Kommune
Region Midtjylland
Miljøstyrelsen
Limfjordsssekretariatet
Vestforsyning Spildevand A/S
Morsø Spildevand A/S
Struer Forsyning, spildevand
Vestthimmerlands Vand A/S

Civilsamfundsworkshop

Dansk Sejlunion
Thyborøn Sejlkлуб
Struer Sejlkлуб
Vrist Pumpelag
Harboøre Digelag af 2015
Friluftsrådet
Grundejerforeningen Åbne Vidder (Ejsingholm)
Grundejerforening Ejsingholm
Danmarks Naturfredningsforening
Grundejerforeningen Hostrup Hovedgaard O mråde 2
Handbjerg Marina

Synspunkter

Formålet med interessentanalysen er, at inddrage interessenternes synspunkter i de videre overvejelser og konkrete handlinger. Det gælder både, hvis man vælger at arbejde videre med en indsnævring af Thyborøn Kanal, og hvis man vælger 0-alternativet. Analysen behandler 4 hovedaspekter ved indsnævringen af Thyborøn Kanal, som fremgår af figuren nedenfor.

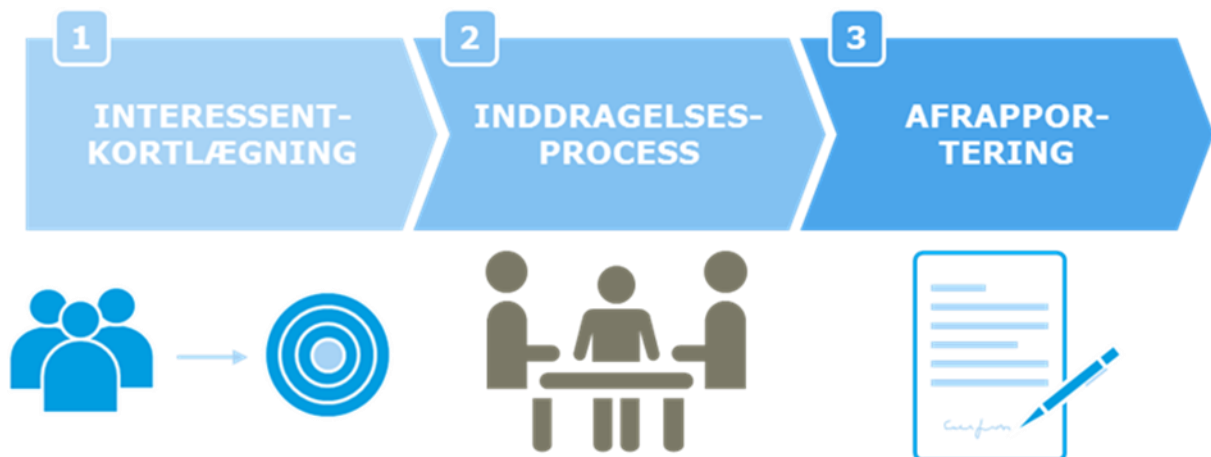


By og infrastruktur

Der er en generel forståelse blandt interessenterne om, at en indsnævring af Thyborøn Kanal vil medføre mindre oversvømmelser under stormflod og dermed mindske omfanget af efterfølgende skader på bygninger og ejendomme.

Interessenter fra skibsfarten forudser en række udfordringer på grund af den forøgede strøm, der opstår i indsejlingen ved indsnævring af kanalen. Det vil især være tilfældet, hvis der ikke sikres en tilstrækkelig vanddybde, og hvis indsejlingen bundsikres med granitblokke eller beton.

Interessenter fra digelag er bekymrede for beskadigelser på diger som resultat af, at vandstanden vil falde langsommere efter en storm, hvis kanalen indsnævres. Det skyldes, at digeme ofte ikke er beklædt med klæg, men er jorddiger, hvor vandet kan trænge igennem, når vandpresset er højt.



Miljø

De fleste interessenter har bekymringer og spørgsmål omkring de miljømæssige konsekvenser ved indsnævringen af kanalen. Særligt er der bekymring for, at ændret saltindhold og lavere vandcirkulation kan medføre iltmangel og negative påvirkninger af flora og fauna i og omkring Limfjorden. Landbrugsinteressenterne er opmærksomme på de konsekvenser, som ændringer i vandstand mm. kan have for landbrugets mulighed for udledning til i vandmiljøet.

Økonomi

Interessenter fra forsyningerne fremhæver de positive økonomiske konsekvenser som resultat af, at der vil være langt mindre belastning af forsyningsledninger ved oversvømmelser. Det giver besparelser i forhold til investeringer til sikring af fortsat udløb fra renseanlæg og lavere omkostninger til beredskab ved stormflodssituationer. En bekymring er imidlertid lovgivningsmæssige barrierer, der forhindrer forsyningerne i at investere i en indsnævring af Thyborøn Kanal.

Der peges på erhvervsøkonomiske konsekvenser for landbruget og erhvervsfiskere. Landbruget er opmærksomme på ændringer i udledningskrav som konsekvens af potentiel mindre gennemstrømning og vandskifte. Erhvervsfiskerne er bekymrede for samme konsekvenser i forhold til øget algevækst, der vil påvirke fiskeriet negativt.

Liv og rekreation

Særligt interessenterne inden for turisme ser muligheder og potentiale i at tilføre bylivet i Thyborøn en rekreativ merværdi med udbygningen af høfderne som platform for lystfiskeri, et udsigtstårn eller som hotspot for formidling af klimatilpasningsprojekter.

Der er imidlertid også bekymringer for påvirkningen af de rekreative aktiviteter i forbindelse med en potentiel forværring af vandmiljøet.

Turismeinteressenterne fremhæver, at projektet er et vigtigt element i at sikre sommerhusturismen omkring Limfjorden, da mindre oversvømmelser gør området mere attraktivt. Struer Sejlklub påpeger, at kraftigere strømforhold kan få negativ betydning for mindre lystfartøjer og den relaterede turisme, da det kan blive sværere at sejle ind og ud af kanalen.

0-alternativet

Det er interessenternes forventning, at hvis der ikke gøres noget for at reducere omfanget af stormfloder i Limfjorden, så vil det medføre hyppigere oversvømmelser og tiltagende skader ved kystnære bebyggelser. Herunder fremhæves havnearealer, byhuse, sommerhuse og virksomheder som særligt udsatte.

Miljøinteressenter er interesserede i yderligere viden om positive og negative konsekvenser for ferse enge og strandenge som følge af den øgede saltvandspåvirkning ved 0-alternativet. Nogle interessenter har fokus på de økonomiske konsekvenser ved 0-alternativet. Forventningen er, at manglende beskyttelse mod stormflod vil medføre store økonomiske omkostninger for private og kommuner på grund af tiltagende skader på værdier nær fjorden. Friluftsrådet fremhæver, som den eneste interessent, at 0-alternativet kan medføre positive muligheder for nye rekreative interesser, sommeraktiviteter og turisme. Det skyldes, at man forudser en forringelse af vandmiljøet, hvis Thyborøn Kanal indsnævres.

SOCIOØKONOMISK SCREENING

En investering i klimasikring af Limfjorden ved indsnævring af Thyborøn Kanal vil have en række positive samfundsøkonomiske effekter som følge af færre oversvømmelser. Forringelse af Limfjordens tilstand og forstyrrelse af sejladsen kan dog virke i den modsatte retning.

Der er gennemført en overordnet screening af de socioøkonomiske forhold med udgangspunkt i de eksisterende principper og krav til socioøkonomiske analyser, der er fastlagt af Finansministeriet. Formålet er at få et indtryk af, om indsnævringen af Thyborøn Kanal vil være økonomisk fordelagtig. Analysen dækker den vestlige Limfjord, hvor effekten af indsnævringen af kanalen forventes at blive størst. Der er kun set på overordnede forhold, og der er derfor ikke taget hensyn til særlige lokale forhold.

Mindre alvorlige oversvømmelser

For at anslå værdien af skader ved oversvømmelser er der gennemført en GIS-analyse. Ved analysen anslås det, hvor mange bygninger, der i dag og i 2060 forventes at blive oversvømmet med og uden en indsnævring ved maksimale vandstande under storm. I analysen antages bygninger at være oversvømmet, hvis de oversvømmes med mere end 10 cm vand. Resultatet fremgår af tabellen herunder.

| 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 |

* Antal bygninger er et estimat baseret på hydrauliske modelleringer. Tallene skal derfor læses som forventede værdier, hvorfor der kan være beregningsmæssige usikkerheder.

Det antages, at skaderne per oversvømmet bygning med 10 cm vand er ca. 108.500 kroner i gennemsnit. Tallet dækker både omkostninger for skader og oprydning for private boliger og for erhvervsbygninger. Skadesomkostningen er baseret på enhedsprisen fra det offentlige priskatalog PLASK, der her er omregnet ud fra antagelser om oversvømmelsesgraden og bygningsmassen med mere. I tabellen nedenfor ses de samlede omkostninger ved en oversvømmelse i 2060 med og uden en indsnævring af Thyborøn Kanal i 2060.

| | Uden | Med |
|------------------------------------|------|-----|
| Skadesomkostninger 2060 (mia. Kr.) | 1,41 | 0,5 |

Konsekvenser for forsyningerne

Oversvømmelser ved stormflod kan resultere i omkostninger for forsyningerne, fordi der presses vand fra Limfjorden ind i byerne, der derefter trænger ned i kloakkerne i store mængder.

Samlet set vil det indtrængende vand medføre øgede omkostninger for forsyningerne. Konsekvenserne for forsyningerne kan omfatte følgende:

- Påvirkning af biologiske processer på renseanlæg som følge af saltvand
- Oversvømmelser af udlignings/slamstabiliseringsbassiner
- Øget driftsbehov af pumper pga. indsivning af saltvand i kloakken
- Nedbrud af pumper
- Beredskab hos forsyningerne ved stormflod

De syv forsyninger har estimeret at deres omkostninger i forbindelse med en 100-års hændelse vil beløbe sig til ca. 7 mio. kr.

Det er samtidig forsyningernes erfaring, at de vil opleve et efterfølgende pres for hurtigt at gennemføre lokale tiltag, der skal sikre, at nye oversvømmelser i fremtiden medfører færre skader. De lokale tiltag vil primært bestå i investeringer i pumpestationer og ledninger til at transportere

vand væk fra de berørte områder. De forventede investeringer efter en hændelse har forsyningerne vurderet til ca. 100 mio. kr. I tilfælde af høfdeudvidelsen vil der være en gevinst for forsyningerne, da den fælles løsning i sig selv reducerer oversvømmelserne og dermed forsyningernes behov for at gennemføre lokale tilpasninger.

Andre konsekvenser

Udover omkostningerne ved oversvømmelser, er der foretaget en screening af andre potentielt positive eller negative effekter med konsekvens for samfundsøkonomien:

Påvirkning af besejlingsforhold: En indsnævring af Thyborøn kanal vil have betydning for besejlingsforholdene i kanalen, som kan blive forringet på grund af strøm og trængsel.

Landbrugets udledning af næringsstoffer: Når vandkvaliteten ændres i fjorden, kan medføre krav om reduceret udledning fra landbruget.

Fiskeri i Limfjorden: Ændringer i vandgennemstrømningen i Limfjorden kan have betydning for vandmiljøet og påvirke muligheden for fiskefangster.

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

Tryghedsfølelse: Udsigten til voldsomme oversvømmelser skaber utryghed for de boligejere, der bor i risikoområderne. Øget tryghed i et område kan derfor bidrage til en større efterspørgsel og værdi på ejendomme.

Anlægs- og driftsudgifter

Anlægsudgifterne til udvidelsen af høfde 59 og 72 forventes at udgøre i omegnen af 700 mio. kr., som skal holdes op imod de forventede positive effekter. Det er antaget, at anlægsomkostningen fuldt ud indtræffer i år 2020. De driftsmæssige omkostninger er ikke vurderet, da de forventes at være relativt begrænsede

Høfdeudvidelsen vil medføre mindre erosion af nærliggende strande, som reducerer omkostningen til sandfodring. Kystdirektoratet har i en tidligere analyse opgjort et reduceret behov for kystfodring af Agger Tange og Harboøre Tange til en værdi af ca. 11 mio. kr. pr. år.

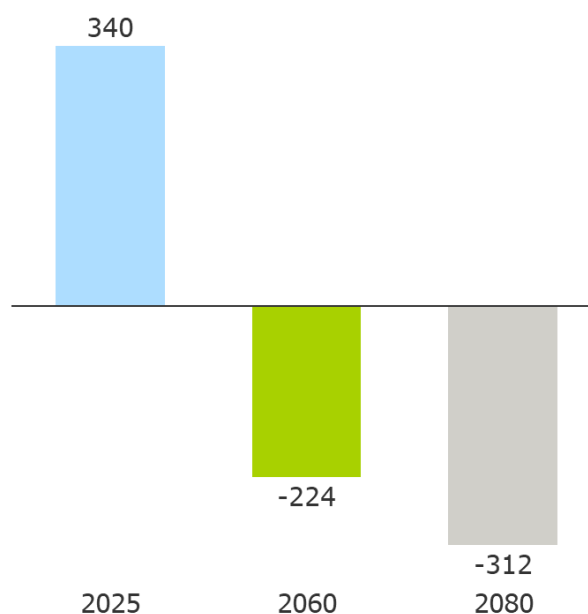
Samfundsøkonomisk vurdering

En indsnævring af Thyborøn Kanal medfører, som beskrevet i de foregående afsnit, en række konsekvenser for Limfjordens opland. De kvantificerede konsekvenser fremgår af nedenstående tabel.

| Omkostninger | |
|---|--------------|
| Investeringsomkostninger | 700 mio. kr. |
| Sparede omkostninger til kystbeskyttelse ved Agger Tange og Harboøre Tange pr. år | 11 mio. kr. |
| Sparede skadesomkostninger ved én 100-års hændelse i 2060 | 909 mio. kr. |
| Sparede omkostninger for vandforsyningerne ved én hændelse | 7 mio. kr. |
| Sparede omkostninger for vandforsyningerne ved lokale tiltag ved en hændelse | 100 mio. kr. |

En samlet opgørelse af de beregnede samfundsøkonomiske konsekvenser over en 100-årig periode fremgår af figuren nedenfor. Det er i analysen antaget, at der frem mod 2119 forekommer én 100-års hændelse i enten 2025, 2060 eller 2080. Som det fremgår af figuren, vil en indsnævring af kanalen medføre en negativ samfundsøkonomisk gevinst, hvis hændelsen indtræffer i 2060 og 2080, mens der vil være en positiv gevinst, hvis hændelsen indtræffer i 2025.

Figur 1: Socioøkonomiske konsekvenser over en 100-årig periode, når der indtræffer én 100-års hændelse i enten 2025, 2060 eller 2080 (mio. kr.).



Kilde: Rambøll

Forskellen skyldes, at projektets gevinster vil have større værdi, jo hurtigere de indtræffer. Tidspunktet for hvornår 100-års hændelsen indtræffer, har dermed stor betydning for analysens resultater.

For at illustrere betydningen af, at flere hændelser indtræffer, viser nedenstående figur de socioøkonomiske konsekvenser, hvis der sker henholdsvis to eller tre 100 års hændelser i perioden. Som det fremgår af figuren, så vil der være en socioøkonomisk gevinst på hhv. 127 og 211 mio. kr., hvis en 100-års hændelse indtræffer hhv. 2 eller 3 gange.

Analyserne i det foregående indregner ikke konsekvenserne ved andre hændelser, f.eks. 50 års hændelser, som også vil have en effekt på hyppigheden af oversvømmelser. Der er derfor en række sparede skadesomkostninger, som ikke kendes, og som derfor ikke er medregnet.

Figur 2: Socioøkonomiske konsekvenser over en 100-årig periode ved 2 eller 3 100-års hændelser i henholdsvis 2040 og 2060 for to hændelser og i 2040, 2060 og 2080 for tre hændelser (mio. kr.).

