

Klimatilpasningsplan 2023



Lemvig Kommune

Klimatilpasningsplan 2023

Klimatilpasningsplanen henvender sig til boligejere, virksomheder og institutioner i Lemvig Kommune

Klimatilpasningsplanen er Kommunalbestyrelsens bud på, hvordan Lemvig Kommune viser rettidig omhu i forhold til de klimaforandringer og forhøjede vandstande, som forventes i det 21. århundrede.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	BAGGRUND OG FORUDSÆTNINGER	5
1.1.	Hvad skal planen bruges til?.....	5
1.2.	Klimatilpasning og kommuneplanlægning	5
1.3.	Forudsætninger for klimatilpasningsplan 2023.....	6
1.4.	Resume.....	8
1.5.	Miljøvurdering	9
2.	FOKUSOMRÅDER	10
2.1.	Planens fokusområder	10
2.2.	Yderligere opmærksomhedspunkter	10
3.	EKSTREM NEDBØR – SKYBRUD OG LÆNGEREVARENDE NEDBØR.....	12
3.1.	Ekstrem nedbør og klimaforandringer	12
3.2.	Ekstrem nedbør og Lemvig kommune.....	13
3.3.	Fremtidige handlinger i forhold til fremtidige ekstreme nedbør 19	
4.	STORMFLOD	20
4.1.	Stormflod og klimaforandringer.....	20
4.2.	Stormflod og Lemvig kommune	20
4.3.	Fremtidige stormflodssituationer på 8 udvalgte lokaliteter.	23
4.4.	Fremtidige handlinger i forhold til fremtidige stormfloder	35
5.	JORDSKRED.....	39
5.1.	Jordskred og klimaforandringer	39
5.2.	Jordskred i Lemvig Kommune - risikobillede	39
5.3.	Fremtidige handlinger i forhold til fremtidige jordskred.....	40
6.	KYSTEROSION	42
6.1.	Kysterrosion og klimaforandringer	42
6.2.	Fremtidig kysterrosion i Lemvig Kommune.....	44
6.3.	Udvalgte strækninger ved Lemvig Kommunes Limfjordskyster44	
6.4.	Fremtidige handlinger i forhold til fremtidig kysterrosion	45
7.	HØJERE GRUNDVANDSTAND	46
7.1.	Højere grundvandsstand og klimaforandringer	46
7.2.	Højere grundvandsstand og Lemvig kommune.....	47
7.3.	Fremtidige handlinger i forhold til fremtidens højere grundvandsstand	47
8.	EKSEMPLER PÅ OMRÅDER MED SAMMENFÆLDENDE HÆNDELSER.....	49
8.1.	Harboøreland, Ferring sø og Vesperne	49
8.2.	Nissum Fjord.....	51
9.	HANDLINGER	56
10.	KILDER.....	59

BILAGSFORTEGNELSE

Nr.	Indhold
1	<i>Vandstandsstatistik i Lemvig kommune - input til klimatilpasningsplan, Rambøll</i>
2	<i>Kysterosion - bidrag til klimatilpasningsplan, Rambøll</i>
3	<i>Jordskred i Lemvig Kommune – Indledende vurdering af risiko. Lemvig Kommune</i>
4	<i>Stormflodsscenarier for 8 lokaliteter i Lemvig Kommune. Lemvig Kommune</i>



1. BAGGRUND OG FORUDSÆTNINGER

Denne klimatilpasningsplan udarbejdes i forlængelse af kommunens arbejdet i DK2020-klimahandlingsplanen – Lemvig Kommunes ambitiøse bud på reduktion af drivhusgasudledninger og tilpasning til klimaforandringerne.

I 2014 lavede Lemvig Kommune sin første og seneste klimatilpasningsplan. Sidenhen er begreberne klimaforandringer og klimatilpasning blevet almindelige og også anerkendt i samfundet som helhed. Lemvig Kommune har siden 2014 arbejdet intenst med klimatilpasning- og beskyttelse både gennem konkrete projekter samt gennem strategi og planlægning.

Der er brug for at se på den samlede indsats og strategi for klimatilpasning- og beskyttelse med både et kort og et langt sigte og derfor har Lemvig Kommune valgt at udarbejde en ny og mere omfattende klimatilpasningsplan end tidligere.

1.1. Hvad skal planen bruges til?

Danmark får i fremtiden et varmere og generelt vådere vejr. Temperaturen vil stige. Vintrene vil blive mildere, og somrene vil blive varmere.

De positive konsekvenser i Danmark ved stigende temperatur er længere vækstsæson og milde vintre med mindre behov for energi til opvarmning. De negative konsekvenser er især knyttet til ekstrem regn, højere havvandstand og kraftigere storme. Klimænderingerne skaber behov for at udvikle løsninger i planlægningen, som kan afhjælpe eller minimere skader på eksisterende værdier, og nye løsninger, der er robuste over for klimænderingerne.

Det er Kommunalbestyrelsens ambition med klimatilpasningsplan 2023 at forberede kommunen og dens borgere og erhvervsliv bedst muligt på de fremtidige klimænderinger, så tab af værdier i videst muligt omfang undgås.

Det er Lemvig Kommunes ansvar, at sikre det vi ejer i fællesskab, som f.eks. kommunale bygninger, som skoler og ældrecentre, bymidte og havneanlæg samt infrastruktur som vej og cykelstier. Private boligejere og erhvervsdrivende har selv ansvaret for klimatilpasning af egen ejendom og jord.

1.2. Klimatilpasning og kommuneplanlægning

Klimatilpasning er allerede en del af kommuneplanen i dag. Kommuneplanen indeholder kort og retningslinjer for oversvømmelser og erosion baseret på kystplanlægger.dk.

På baggrund af Klimatilpasningsplan 2023's udvalgte fokusområder, vil kommuneplanen blive revideret hvor nødvendigt. Klimatilpasningsplan 2023 giver mulighed for at styrke det underliggende datagrundlag for kommuneplanens kort og retningslinjer for klimatilpasning mv.



Etablering af nye klimatilpasnings- og/eller beskyttelsesprojekter
Klimatilpasnings- og/eller beskyttelsesprojekter kræver ofte større anlæg, fx pumper, diger og højvandsmure. Andre anlæg er mindre og rummer som fx lokal afledning af regnvand (LAR-løsninger) eller mindre terrænreguleringer. De fleste af disse løsninger kræver som udgangspunkt tilladelse.

Når en borger, forening, virksomhed eller kommune ønsker at lave et anlæg der indeholder dele med klimatilpasning og/eller -beskyttelse er det en god ide at kontakte kommunen, som kan fortælle om de vilkår, der gælder for projektet.

Særlig opmærksomhed skal der gives i projekter hvor naturen berøres i forbindelse etablering af klimatilpasnings- og/eller -beskyttelses anlæg. Det kan være langs kyster eller vandløb, eller ud mod flere af de naturområder, som Lemvig Kommune rummer. Det kan være nødvendigt at anlægge eller udvide klimabeskyttelse fx diger i naturbeskyttede arealer. Det er derfor vigtigt at være nænsom og kun inddrage de nødvendige arealer.

1.3. Forudsætninger for klimatilpasningsplan 2023

Valg af scenarie RCP8.5 – Robust planlægning

Der findes flere forskellige bud på hvor omfattende klimaforandringer vi vil møde i fremtiden. Det er derfor afgørende at anvende de bud på fremtiden, der er mest sandsynlige og som giver de mest robuste anbefalinger til sikring/tilpasning.

FN's Klimapanel udgiver løbende rapporter med analyser og estimer på fremtidens udfordringer grundet klimaforandringer. I hver rapport angives scenarier for udviklingen i klimaforandringer, som kan bruges som forudsætning for beregning af fx konsekvenser for vandstandsstigninger, stormflodshændelser, tørkeperioder mv. I 2014 da Lemvig Kommune lavede den første klimatilpasningsplan anvendtes scenarie RCP4.5. Scenarie RCP4.5 blev ligeledes anvendt i det regionale Coast to Coast Climate Challenge projektet (C2C CC).

I Danmark er der i 2023 ikke en anbefaling i forhold til valg af klimascenarie ved planlægning for klimatilpasning. DMI anbefaler RCP8.5 for planlægning på tidshorisont ud over 2050 og hvor der er meget høje krav til robusthed. Lemvig Kommune er med sin lange kyst- og fjordstrækning klimaudsat, hvorfor der er brug for en robust langsigtet tidshorisont.

Lemvig Kommune har valgt at bruge scenarie RCP8.5 som forudsætning for Klimatilpasningsplan 2023.

Indsnævring af Thyborøn kanal

Analyserne foretaget i bilag 1 til Klimatilpasningsplan 2023 viser, at såfremt der ikke etableres en indsnævring af Thyborøn kanal, kan der i slutningen af dette århundrede forventes en forøgelse af fremtidige stormflodsvandstande langs Limfjordskysten i Lemvig Kommune på op til ca. 44%. Desuden må det forventes, at nuværende ekstremvandstande ved stormflod fremover kan forventes at forekomme med meget kortere mellemrum.



Figur 1: Indsnævring af Thyborøn Kanal skitseret i C2C CC - C17 Thyborøn By & Havn - Strategi for stormflodsbeskyttelse. SLA A/S

Indsnævringen af Thyborøn kanal til 250 m bredde (Figur 1) kan derimod konkluderes at have en mærkbar gunstig effekt på fremtidige stormflodsvandstande langs Lemvig Kommunes Limfjordskyster. Bl.a. kan det konstateres, at såfremt indsnævringen af Thyborøn kanal etableres, kan denne kompensere for klimaændringers effekt på stormflodsvandstanden i Lemvig Havn. Der må således stadig forventes høj vandstand under storm, men stormflodsvandstanden kan som følge af indsnævringen forventes at være af samme omfang/højde som under den nuværende situation i flere årtier frem – til trods for klimaændringer. Med indsnævringen køber vi tid til at blive kloge på, hvori en klimatilpasningsløsning på den helt lange bane består.



Vestkystaftalen

Fællesaftalen, populært kaldet Vestkystaftalen, er en aftale mellem staten og fire vestkystkommuner om kystsikring af strækningen Lodbjerg – Nymindegab. Kystsikringen udføres primært som sandfodring. Staten er via Kystdirektoratet hovedaktør på Fællesaftalen. Herudover er kommunerne Ringkøbing-Skjern, Holstebro, Thisted og Lemvig aftalepartnere. Fællesaftalen har eksisteret siden 1983 og kan betragtes som en permanent aftale, der dog genforhandles med 5 års intervaller.

Fællesaftalen har en samlet værdi på ca. 200 mio. kr. om året. Heraf betaler Lemvig Kommune ca. 6,8 mio. kr. om året.

Fællesaftalen er prioriteret på allerhøjeste hyld i Lemvig Kommune, da den sikrer værdier i baglandet for mere end 2 mia. kr. alene på Lemvig Kommunes kyststrækning.

På visse kyststrækninger i Lemvig Kommune vil kysten trække sig op til 8 meter tilbage om året, hvis ikke vedvarende sandfodring opretholdes. På hele strækningen skal kysten kunne klare en storm, der i gennemsnit optræder med 100 års mellemrum. Ud for Thyborøn er kravet en 1000 års storm.

Vestkystaftalen betyder, at vestkyststrækningen af Lemvig Kommune allerede er sikret til det samme niveau eller højere end det niveau Lemvig Kommune vurderer, er nødvendigt langs Limfjordens kyststrækning.

1.4. Resume

Mere ekstrem nedbør udfordrer særligt byer og områder der er lavtliggende og hvor vandet har svært ved at komme væk fra. Mere ekstrem nedbør forventes dog i den nærmeste fremtid ikke at give anledning til store udfordringer, der ikke løses ved løbende at forbedre regn- og spildevandsystemet som en del af den løbende drift.

Stormfloder vil i højere grad ramme Lemvig Kommune da flere områder er lavtliggende på kyststrækninger. Ud af 8 udvalgte og undersøgte lokationer vurderes Thyborøn og Lemvig byer og havne at rumme de mest akutte behov for yderligere klimasikring.

I Lemvig By må det forventes at risiko for jordskred vokser i takt med at klimaforandringer tiltager. Foreløbigt er der ikke tilstrækkeligt med data, til at understøtte egentlige prognoser, og derfor påbegyndes en indsamling af data fremadrettet for at kunne følge en eventuel udvikling i jordskred.

Kysterosion foregår i grove træk langs Vestkysten og langs Limfjordskysterne. Vestkystaftalen sikrer at Vestkysten fastholdes og her vil fremtidig kysterosion opleves som mindre væsentlig. Langs Limfjordens kyster vil kysterosion opleves visse steder



opleves mere væsentligt. Tre lokaliteter er dog udvalgt og skal nærmere redegøres for.

Flere faktorer forventes at bidrage til at Lemvig Kommune generelt vil opleve højere grundvandsstand, særligt i de lavtliggende områder. Dette kan være problematisk for lavtliggende naturområder, byområder og landbrug, men vil også påvirke udgifter til bl.a. pumpelag. Grundvandsstanden bliver løbende overvåget via private og offentlige borer og pumper, og data fra denne overvågning bevirker, at det er muligt at lave tiltag før grundvandsstanden når kritiske højder.

En gennemførelse af eksisterende projekt med indsnævring af Thyborøn Kanal har en betydelig effekt på vandstanden under stormfloder og derfor også en stor betydning for det fremtidige sikringsbehov i oversvømmelsestruede områder.

1.5. Miljøvurdering

Klimatilpasningsplan 2023 er ikke udarbejdet således, at den fastlægger rammerne for fremtidige anlægstilladelser til projekter eller medfører krav om en vurdering af virkningen på et internationalt naturbeskyttelsesområde.

Den er således ikke omfattet af kravet om miljøvurdering eller screening herfor.



2. FOKUSOMRÅDER

2.1. Planens fokusområder

I Klimatilpasningsplan 2023 er der udvalgt en række fokusområder, som vurderes i forhold til klimaforandringer. Fokusområderne er emner, der er udvalgt primært grundet Lemvig Kommunes topografi og placering ved fjord og kyst. Alle fokusområderne vurderes at have betydning for hvad der implementeres af nye tiltag og/eller overvåges.

Det er valgt at medtage en række opmærksomhedspunkter, som kan have betydning for fremtidige indsatser. Opmærksomhedspunkterne er beskrevet kortfattet i Klimatilpasningsplan 2023 og kan efter fremtidige nærmere vurderinger, indgå i Lemvig Kommunes kommende arbejde med klimatilpasning og -beskyttelse.

I klimatilpasningsplan 2023 er der valgt at se nærmere på klimaforandringernes betydning for fremtidens:

- Ekstrem nedbør – skybrud og længerevarende nedbør
- Stormflod
- Jordskred
- Kysterosion
- Højere grundvandsstand

Klimatilpasningsplan 2023 sætter derved primært fokus på klimaforandringer i relation til vand – og ikke varme, kulde og vind.

Fokus bliver derved primært på handlinger, som reducerer oversvømmelserne som følge af fremtidens stormfloder, men også på handlinger, som reducerer oversvømmelser fra fremtidens skybrud og længerevarende nedbør.

2.2. Yderligere opmærksomhedspunkter

Lemvig Kommune har valgt at fremhæve to opmærksomhedspunkter, der ikke uddybes yderligere i Klimatilpasningsplan 2023. Opmærksomhedspunkterne fremgår i de følgende afsnit, og er fremhævet grundet deres potentielle betydning og/eller konsekvenser. Det vurderes samtidigt, at opmærksomhedspunkterne i fremtiden skal følges for at vurdere behov for relevante indsatser.

Øget temperatur i vandløb:

Udover at give øget fordampning kan øget temperatur i vandløb have stor betydning for vandløbets potentiale som levested for dyr og planter. Et vandløbs temperatur afgøres af flere emner, såsom lufttemperatur, skygge, vanddybde mv. Øget temperatur i vandløb behandles ikke yderligere i Klimatilpasningsplan 2023, men er et emne der løbende følges og muligt indgå i en fremtidig klimatilpasningsplan.



Tørke:

Det forventes, at særligt somrene bliver tørre, så der fremover vil være perioder med tørke. Det har indflydelse på tilstanden i økosystemer og for landbruget. Eksempelvis havde tørken i sommeren 2018 negative konsekvenser for landbruget, som fik nedsat udbytte af deres høst. Tørke behandles ikke yderligere i Klimatilpasningsplan 2023, men er et emne der løbende følges og muligt indgå i en fremtidig klimatilpasningsplan.



3. EKSTREM NEDBØR – SKYBRUD OG LÆNGEREVARENDE NEDBØR

3.1. Ekstrem nedbør og klimaforandringer

Hyppigere, længerevarende og voldsommere ekstreme nedbørshændelser vurderes at være en konsekvens af klimaforandringerne, bl.a. grundet stigning i havvandsniveauet.

De senere år har vi flere steder i Danmark men i særdeleshed i Tyskland, Holland og Belgien oplevet hvorledes den ekstreme regn kan påvirke store områder. Særligt områder med store vandoplande og/eller befæstede arealer såsom større byområder oplever de største konsekvenser af de ekstreme regnhændelser.

Ekstrem nedbør kan deles op i 2 grupper. Skybrud hvor der falder en stor nedbørsmængde på kort tid, hvilket primært vil forekomme i sommerperioden. Længerevarende sammenhængende nedbørsperioder, hvor der over flere døgn falder en stor nedbørsmængde, hvilket primært vil forekomme i vinterperioden.

Skybrud opstår når en lokalluftmasse bliver opvarmet og hurtig stiger til vejrs. I den kolde luft højt oppe kondensere vandet fra den varme luft og bliver til nedbør. Der er tale om et lokalt fænomen i et område på få kvadratkilometer som typisk giver massiv regn i 20 – 40 minutter. Der kan godt danne sig flere af disse områder indenfor et område på op til 100 kvadratkilometer, hvorved skybruddet får en varighed på en times tid. Skybrud opstår typisk når et stabilt højtryk bevæger sig fra øst over Danmark.

Længerevarende nedbørsmængder opstår når varm luft fra troperne møder koldt luft fra polerne. Ligesom under skybruddet bliver den varme fugtige tropeluft presset op og kondenserer i de højre luftlag og bliver til nedbør. Tendens til dette øges med stigende temperatur særligt for de tempererede breddegrader som den danske.

Skybrud

Skybrud vil især i tæt bebyggede områder med høj befæstelsesgrad medføre at regnvandsmængderne overskrider kloakkernes kapacitet og at vandet samler sig i lavninger. Det kan medføre at kælderskakter, kældre og stueetager i bygninger i disse områder bliver oversvømmet. Sker skybruddet i et område med stor hældning kan det medføre at vandløb og grøfter fyldes op og løber over kanter og bredder. Dette kan medføre skader på både infrastruktur og veje og risiko for materiel skade, hvor f.eks. vandløbets frie tværsnit begrænses af underføringer under vejdæmninger, broer eller på anden vis er reduceret.

Længerevarende nedbørshændelser

Længerevarende nedbørshændelser vil resultere i en forholdsvis fugtig jord og mange steder tæt på en vandmættet tilstand. Især lavtliggende områder med en høj terrænnær grundvandsstand vil opleve at der står vand på terræn.



Oplandets udstrækning og faldforhold har stor betydning for, hvordan vandet strømmer af, ligesom der i situationer, hvor jorden er vandmættet også, vil ske en hurtigere afstrømning, da jordens overflade så vil virke som en glasplade.

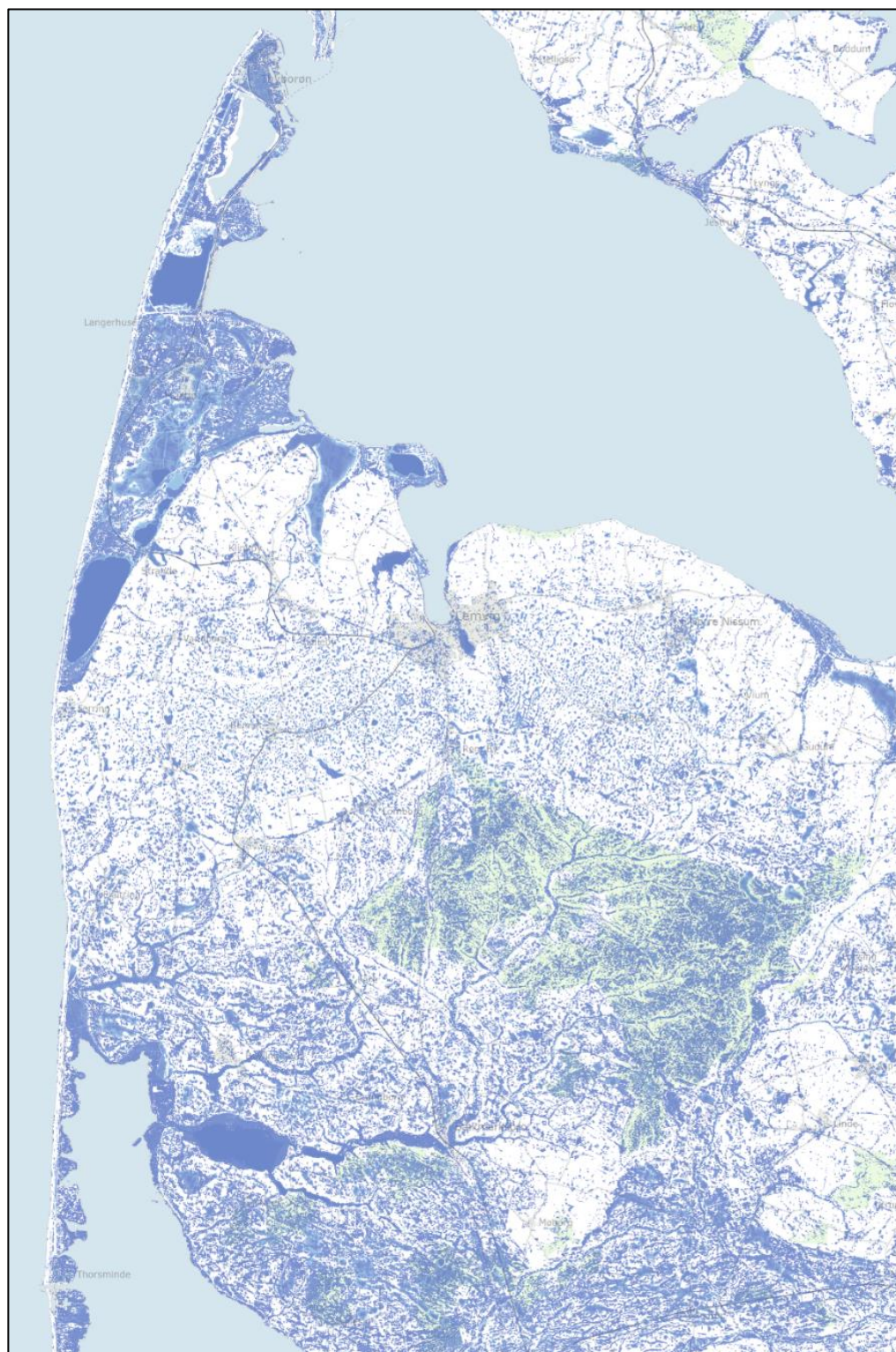
3.2. Ekstrem nedbør og Lemvig kommune

For Lemvig Kommune vil fremtidens ekstreme nedbør også ændre sig. DMI Klimaatlas viser hvorledes den ekstreme nedbør forventes. Se Figur 2. Efterfølgende kort viser hvor i kommunen nedbøren vil lægge sig i lavninger, hvis ikke det bliver ledt bort (Figur 3).

100-årshændelse døggnedbør (mm), Højt CO2-niveau (RCP8.5)

Kommune	Reference (1981 - 2010)	Start århundrede(2011-2040)			Midt århundrede(2041-2070)			Slut århundrede(2071-2100)		
		Median	Nedre: 10- percentil	Øvre: 90- percentil	Median	Nedre: 10- percentil	Øvre: 90- percentil	Median	Nedre: 10- percentil	Øvre: 90- percentil
Lemvig	89.39	95.93	76.94	111.69	98.63	79.19	120.46	108.99	89.77	129.93

Figur 2: Udtæk fra DMI Klimaatlas 2023. DMI



Figur 3: Døgnnedbøren for en 100 års hændelse er 90 mm i Lemvig Kommune for perioden 2011-2040 RCP8.5. DMI



Regnvands- og spildevandssystem – byområder

Håndteringen af regnvand sker i Lemvig kommunes byområder ved, at regnvand og spildevand afledes i 2 separate ledninger, hvor regnvand og spildevand er adskilt. Dette kaldes også et 2 strenget kloaksystem. Lemvig Vand A/S har opgaverne med at håndtere regnvand og spildevand.

Der findes dog indtrængning af uvedkommende vand i både regnvandsledninger og spildevandsledninger. Uvedkommende vand er en samlet betegnelse for vand, der ikke hører hjemme i hhv. regnvandsledningen eller spildevandsledningen. Dette skyldes forhold som f.eks.:

- spildevand, der fejlagtig er koblet på regnvandsledningen
- regnvand, der fejlagtig er koblet på spildevandsledningen
- højtstående grundvand, der indtrænger i utætte spildevands- og regnvandsledninger

Oversvømmelse fra regnvandsledninger under skybrud

De fremtidige skybrud vil øge belastningen på regnvandssystemet. Lemvig Vand A/S arbejder bl.a. derfor målrettet på at reducere mængden af uvedkommende vand. Det sker ved en kombination af opsøgende arbejde i forbindelse med regnvejr, TV-inspektion og fortolkning af data, der er opsamlet i forsyningsselskabets overvågningssystem. Lemvig Vand A/S renoverer og udskifter løbende deres regnvands- og spildevandsledninger. For at tage højde for de forventede fremtidige kraftigere skybrud dimensionerer Lemvig Vand A/S nye regnvandsledninger efter landsdækkende principper. Dimensioneringspraksis er, at regnvandsledninger dimensioneres efter en 5 års gentagelsesperiode tilknyttet en klimasikkerhedsfaktor og hydrologiske reduktionsfaktorer. Med denne dimensionering accepteres en oversvømmelse på terræn, der statistisk vil forekomme, hvert 5. år.

Ved fremtidens skybrud, som optræder oftere end hvert femte år, er regnvandsledninger ikke dimensioneret til at kunne aflede de ekstreme mængder af regnvand i løbet af kort tid. Derfor vil regnvandet løbe på overfladen og samles i lavtliggende områder, som dermed oversvømmes. På den måde vil der opstå lokale oversvømmelser af kældre og huse. Tekniske installationer kan tage skade, og veje og pladser vil kunne blive beskadiget.

Oversvømmelse fra spildevandssystemet under skybrud

Ved fremtidige mere ekstreme skybrud, kan der også opstå en overbelastning af spildevandsledninger og rensningsanlægget. Dette skyldes indtrængning af uvedkommende vand fra regnvandsledninger og højtstående grundvand. Derved kan der opstå risiko for overløb af spildevand f.eks. på terræn samt i kældre, vandløb, søer og havet. Lemvig Vand A/S arbejder løbende på tætning af spildevandsledninger samt opsporing af fejkoblinger af regnvand til spildevandsledninger.



Dimensioneringspraksis for regn- og spildevandsledningerne fremgår af Lemvig Kommunes gældende spildevandsplan.

Undersøgelsesområder

Thyborøn

Klimaudfordringerne i Thyborøn er i perioden primo 2017 til ultimo 2022 undersøgt i det regionale Coast to Coast Climate Challenge projektet (C2C CC), som er støttet af EU Life-programmet. Lemvig Vand og Lemvig Kommune har sammen belyst klimaudfordringerne i Thyborøn, men hvor Lemvig Vand særligt har arbejdet med udfordringerne vedrørende grundvand, nedbør, sætninger med mere. Lemvig Kommune har særligt arbejdet med udfordringerne vedrørende stormflod, hvilket er beskrevet under afsnittet om stormflod.

Lemvig Vand har fået udarbejdet rapporten Klimaudvikling, Nedbør, Grundvand, Vandbalance, Modeller, Sætninger og Levetider. Rapporten belyser vandinfrastrukturen i Thyborøn i dag og fremover i forhold til klimaforandringerne. Grundvandsspejlet står højt i Thyborøn, og der foregår allerede i dag en teknisk nedpumpning af grundvandsspejlet. Dette kombineret med mere nedbør fremadrettet og sætningerne, der kan resultere i bagfald i ledningssystemerne, udgør grundelementerne i udfordringerne. Gennem arbejdet med vandinfrastrukturen er der fremskaffet flere og bedre data, hvorved overblikket over vandkredsforløbet og vandinfrastrukturens funktion i Thyborøn nu er betydelig forbedret. Tillige er der etableret mere nyttige overvågningsmuligheder. På den baggrund konkluderes det, at vandinfrastrukturen i Thyborøn er levedygtig til omkring 2050, men at der efter 2050 frem mod 2100 bliver behov for tilpasninger af vandinfrastrukturen i Thyborøn.

Lemvig Vand har også fået udarbejdet rapporten Klima, kloak og sætninger. Gennem dette arbejde er der lavet nøjagtige højdebestemmelser i Thyborøn, som kan bruges som baseline for fremadrettet satellitdatabaseret overvågning af højdeændringerne, som sker på grund af sætningerne. Derved kan risikostrækninger i ledningssystemet udpeges. Det betyder, at Lemvig Vand i større udstrækning kan øge forsynings sikkerheden ved at overgå til en billigere og mere tilstandsvurderet vedligeholdelse af ledningsnettet. Det er via de opstillede reflektorer i Thyborøn, at det er muligt at modtage satellitdata vedrørende højdeændringerne.

Vandløb

Vandløbene er fra naturens side dannet i lavningerne i terrænet. Vandet har eroderet veldefinerede render i landskabet, som vi i dag ser som større eller mindre vandløb. Vandløbenes størrelse er bestemt af den mængde vand, der løber i dem. I løbet af de seneste ca. 100 år er langt de fleste vandløb i Danmark blevet rettet ud og reguleret for at sikre en bedre og hurtigere afvanding.

Selvom mange vandløb har denne bedre vandafledningsevne, vil der i forbindelse med skybrud eller længere perioder med megen nedbør kunne ske oversvømmelser



langs vandløbene. I denne klimatilpasningsplan er oversvømmelser fra vandløbene ikke medtaget, da det er skønnet, at disse oversvømmelser kun vil give minimal skade på bygninger i forhold til skybrud og stormflod.

Oversvømmelser fra vandløb fra konkrete områder er dog belyst. Da mange byområder også ligger ud til kysten medfører dette, at vandløbene får reduceret deres kapacitet ved denne vandstandsstigning og oversvømmelserne forværres derfor i takt med dette. I Lemvig kommune er det områderne omkring Lemvig sø, områderne langs Nisum Fjord, Remmerstrand og sommerhusområdet på Gjellerodde ved Gjeller sø som vil kunne opleve periodevise oversvømmelser, fordi vandet ikke kan løbe frit i havet under højvandstandsperioder som f.eks. stormflodshændelser. Se Figur 4.

Som det fremgår herunder af afsnittet herunder "Pumpe i Å ledningen ved Lemvig Havn" er der dog, for afløbet fra Lemvig Sø, foretaget foranstaltninger som sikrer muligheden for afledningen af vand fra Lemvig Sø også under stormflod.



Figur 4: Vandløbsoversvømmelser. <https://oversvommelse.kyst.dk/> . Kystdirektoratet

Områder med installeret pumper såsom Lemvig Sø og Gjeller Sø kan håndtere vandmængderne kapacitetsmæssigt, og her bliver vandet pumpet ud af områderne.

Pumpe i Å ledningen ved Lemvig Havn

Lemvig By er beliggende i en delvis vandfyldt tunneldal. Skodbækkens nedbørsopland på 750 Ha afvander gennem Lemvig Sø og å-ledningen til Lemvig Havn. Når vandstanden i Limfjorden er høj, hindres tilbageløb til søen af en kontraklap i udløbet til havnen. I disse situationer stiger vandstanden i å-ledningen og Lemvig Sø, og er højt-vandssituationen langvarig og/eller kombineret med kraftigt regnfald, tøbrud eller bølgeoverslag ved højt vandmuren på havnen, vil det kunne medføre oversvømmelser i Lemvig By.



Der er derfor arbejdet med etableringen af en pumpe i afløbet fra å-ledningen, så der også kan afledes vand fra søen og å-ledningen under højt vandshændelser i Limfjorden, hvor kontraklappen lukker.

Projektet med at etablere et nyt bygværk med ny kontraklap og ny pumpe er etableret i 2022/2023. Projektet er beskrevet som en handling i eksisterende Klimatilpasningsplan fra 2014.

3.3. Fremtidige handlinger i forhold til fremtidige ekstreme nedbør

Fremtidens ekstreme nedbørshændelser vurderes generelt at kunne håndteres i Lemvig Kommune. Enkeltstående skybrud og længerevarende regnhændelser vil dog altid kunne medføre skade på:

- indbo og faste installationer i oversvømmede kældre,
- infrastruktur,
- dyrkede arealer,
- naturværdier,
- kulturværdier og historiske miljøer.

En fortsat vedligeholdelse og opgradering af regnvands- og spildevandssystem som Lemvig Vand allerede arbejder med, er en nødvendighed for at håndtere vandet i byerne.

Lemvig kommune vurderer at fremtidige ekstreme nedbør i udvalgte landområder og sommerhusområder bør analyseres nærmere for at vurdere behovet for yderligere indsatser.



4. STORMFLOD

4.1. Stormflod og klimaforandringer

Stormflod er betegnelsen for en kraftigt forhøjet vandstand langs kysten, som er forårsaget af stormvejr.

Ved kraftig pålandsvind vil vandstanden langs en lang, lige kyst stige i takt med vindens styrke og varighed. I mere indelukkede havområder kan også kyster, der ikke direkte er udsat for pålandsvind, blive ramt af stormflod. I første omgang er det kysten, der bliver ramt, herunder havneanlæg. Men hvis vandstanden bliver høj nok, kan havvandet trænge langt ind i landet.

Nogle landområder, som ligger under det normale havniveau, beskyttes af kystsikring. Hvis vandstanden overskyller eller gennembræder kystsikringen, bliver landet bag meget hurtigt oversvømmet. Der kan opstå livstruende situationer, som kan gøre det nødvendigt at evakuere hele det oversvømmede område.

Andre steder kan vandet trænge dybt ind i landet via åer eller floder og brede sig videre ud fra flodbredderne til det omgivende land.

Stormenes højvandssituationer kan også blokere for udstrømmende åer, hvor åvandet hober sig op og forårsager oversvømmelser inde i landet.

Det største bidrag til ændringer i stormflodshøjder forventes at blive den generelle ændring i havniveauet samt flere og kraftigere storme.

4.2. Stormflod og Lemvig kommune

Vesterhavet

Staten har i omkring 150 år stået for kystbeskyttelsen på centrale del af den jyske vestkyst. Siden 1981 har det været gennem "Vestkystaftalen" mellem staten og de fire kommuner ved vestkysten (Thisted, Lemvig, Holstebro og Ringkøbing-Skjern), at vestkysten sikres mod stormflod fra Nordsøen. Aftalen forhandles med 5 års intervaller, hvor den sidste er fra 2020 og udgør en samlet økonomi på omkring 200 mio.kr. om året, hvor staten betaler 90% og de 4 kommuner 10%. Lemvig Kommunes andel udgør ca. 6,8 mio. kr. om året.

Vestkystaftalen er afgørende for Lemvig Kommune, idet uden aftalen vil der forsvinde på til 8 meter om året på de mest udsatte steder til stor fare for mennesker og værdier. Kystbeskyttelsen af vestkysten består i dag primært at sandfordring, men der foregår også en vis vedligeholdelse af høfderne og klitterne.

Limfjorden og Thyborøn Kanal

I klimatilpasningsplanen fra 2014 blev det beskrevet, at der de kommende årtier forventes flere og kraftigere storme, samt at der generelt vil ske en stigning i vandstanden i havet forårsaget af den globale opvarmning. Den morfologiske udvikling i



Thyborøn Kanal blev også beskrevet. De kraftige havstrømme ind i Thyborøn Kanal påvirker havbundens udformning i kanalen, hvor havets kræfter udvider kanalens tværsnit. Ved stormflod presses der yderligere havvand ind i Thyborøn Kanal og hele den vestlige Limfjord som en konsekvens af den morfologiske udvikling.

I perioden primo 2017 til ultimo 2022 har partnerskabet mellem de 7 kommuner og de 7 vandforsyninger ved den vestlige Limfjord deltaget i det regionale Coast to Coast Climate Challenge projekt (C2C CC), som var støttet af EU-Life-programmet. I delprojektet om Thyborøn Kanal og den Vestlige Limfjord er de fremtidige udfordringer med stormflod i hele den vestlige Limfjord nærmere undersøgt. Undersøgelserne bekræfter, at en indsnævring af Thyborøn Kanal vil have en effekt mod stormflod i hele den vestlige Limfjord, som rapporten fra Kystdirektorater i 2012 også viste.

Afrapporteringen fra C2C CC-projektet om Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord, som nu har fået navnet "Åbningen mod Vest" viser, at en indsnævring af Thyborøn Kanal til omkring 250 meter kan reducere vandstanden ved stormflod til det niveau, som vi i dag kender og kan håndtere. Efter omkring 2070 vil der dog blive behov for yderligere klimatilpasning, men en indsnævring af Thyborøn Kanal vil give tid til at blive klogere på klimatilpasningen på den helt lange bane.

De afledte konsekvenser for indsnævringen af Thyborøn Kanal har også været undersøgt, hvor der særligt har været set på vandudskiftningen i Limfjorden. Beregningerne viser, at indsnævringen af hensyn til vandudskiftningen skal etableres i to etaper med første etape fra den sydlige mole i Thyborøn (940 meter) og anden etape ca. 25 år senere fra den nordlige mole i Agger (300 meter). Der er en god samfundsøkonomi i indsnævringen af Thyborøn Kanal, idet skadesomkostningerne ved bare en stor storm kan løbe op i omkring 920 mio. kr. i alt, som er mere end de ca. 700 mio. kr., som indsnævringen i alt er beregnet til. Der arbejdes med at få etableret et interessentskab (IS) mellem de 7 kommuner til at arbejde videre med indsnævringen af Thyborøn Kanal som værn mod stormflod i hele den vestlige Limfjord.

Det primære formål med indsnævringen af Thyborøn Kanal er et værn mod stormflod i hele den vestlige Limfjord, men med de rette greb kan indsnævringen både blive et mønster eksempel på en god fælles klimatilpasning for et større område kombineret med rekreative oplevelser.

Selvom der etableres fælles klimatilpasningsværn, vil det som udgangspunkt alligevel være den enkelte borgers eget ansvar at sikre sig mod stormflod. I C2C CC-projektet er der lavet en pjece samt en film med gode råd om sikring af ejendom mod stormflod.

I C2C CC-projektet blev stormflod belyst for hele den vestlige Limfjord, hvor alene byerne Lemvig og Thyborøn fra Lemvig Kommune indgik direkte i analysen. Lemvig Kommune har efterfølgende nærmere fået undersøgt de mest kritiske lokationer i Lemvig Kommune ved Limfjorden, som er Thyborøn, Landevejen til Thyborøn,



Gjellerodde, Lemvig og Remmerstrand. Undersøgelsen viser tilsvarende C2C CC projektet, at indsnævringen af Thyborøn Kanal har den nødvendige effekt mod stormflod frem mod omkring 2070. En undtagelse er dog Thyborøn by, som allerede i dag ikke er tilstrækkelig sikret mod en 100-års-storm, som kan give en vandstand på op omkring 2 meter, idet der i den nordlige del af byen er områder med en kote på ned til 1,5 meter.

I et af de andre delprojekter i det store C2C CC-projekt er klimaudfordringerne i Thyborøn By og Havn undersøgt i et partnerskab mellem Lemvig Vand og Lemvig Kommune. I projektet er der lavet en Strategi for stormflodsbeskyttelse af Thyborøn, som i januar 2023 blev godkendt i Kommunalbestyrelsen. Strategien, som udgør en strækning i den nordlige del af byen på omkring 750 meter, er dog vedtaget således, at der ved fremtidige konkrete anlægs- og byggeprojekter i området tages endelig stilling til principperne og fastlæggelse af byggekoter.



4.3. Fremtidige stormflodssituationer på 8 udvalgte lokaliteter.

På baggrund af udarbejdet stormflodsvandsstandsstatistik og kendte berørte arealer er der udført en vurdering af 8 lokaliteter. De udvalgte områder er:

- Gjellerodde
- Harboøreland
- Lem Vigs østkyst
- Lemvig by og havn
- Remmerstrand
- Thyborøn
- Thyborønvej
- Vinkelhage

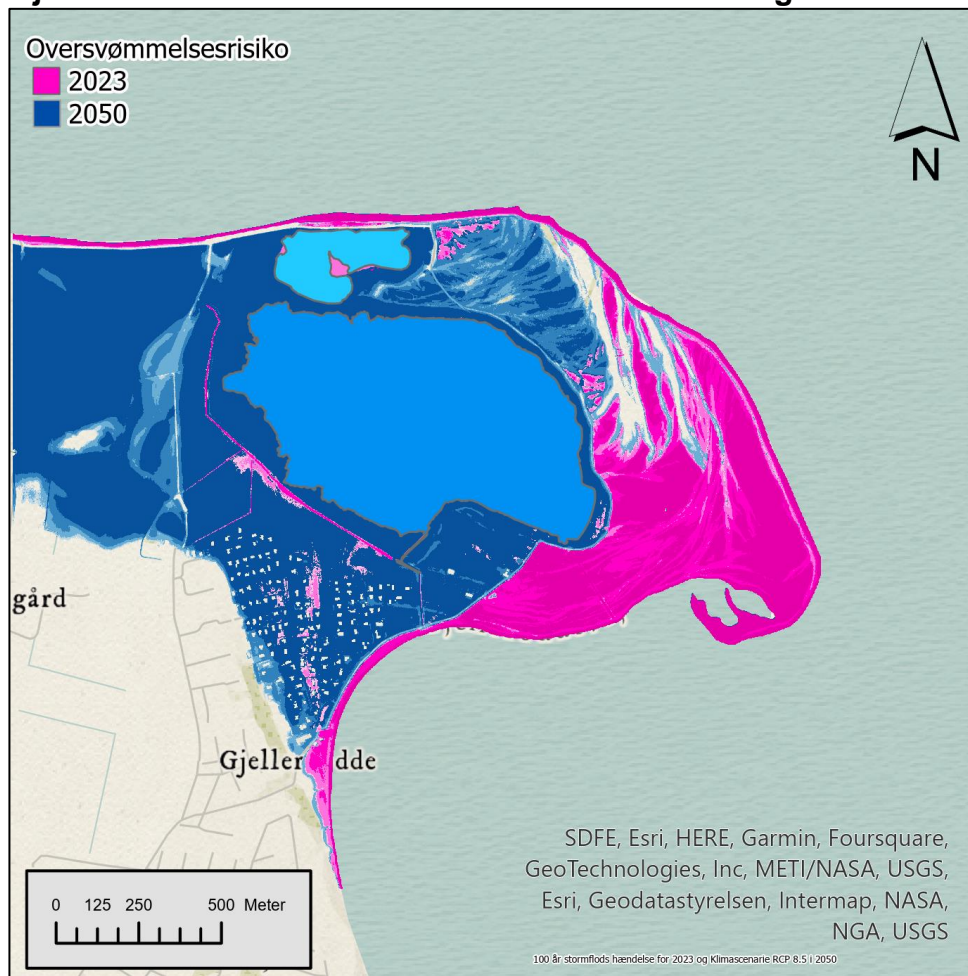
For hvert område er der foretaget en beregning baseret på 4 scenarier af 100 års hændelser:

- Nuværende forhold
- År 2050
- År 2070
- År 2070 – Hvor Thyborøn Kanal er indsnævret som beskrevet i forrige afsnit

I hoveddokumentet præsenteres de to første scenarier og i bilag 4 fremgår alle fire.

Alle områderne præsenteres med et kort, hvor scenarierne fremgår. Scenarier er farvelagt med violet og blå farve hvor intensiteten i farven fortæller, at her står der meget vand under stormflod.

Gjellerodde – 100 års stormflodshændelser 2023 og 2050



Figur 5: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

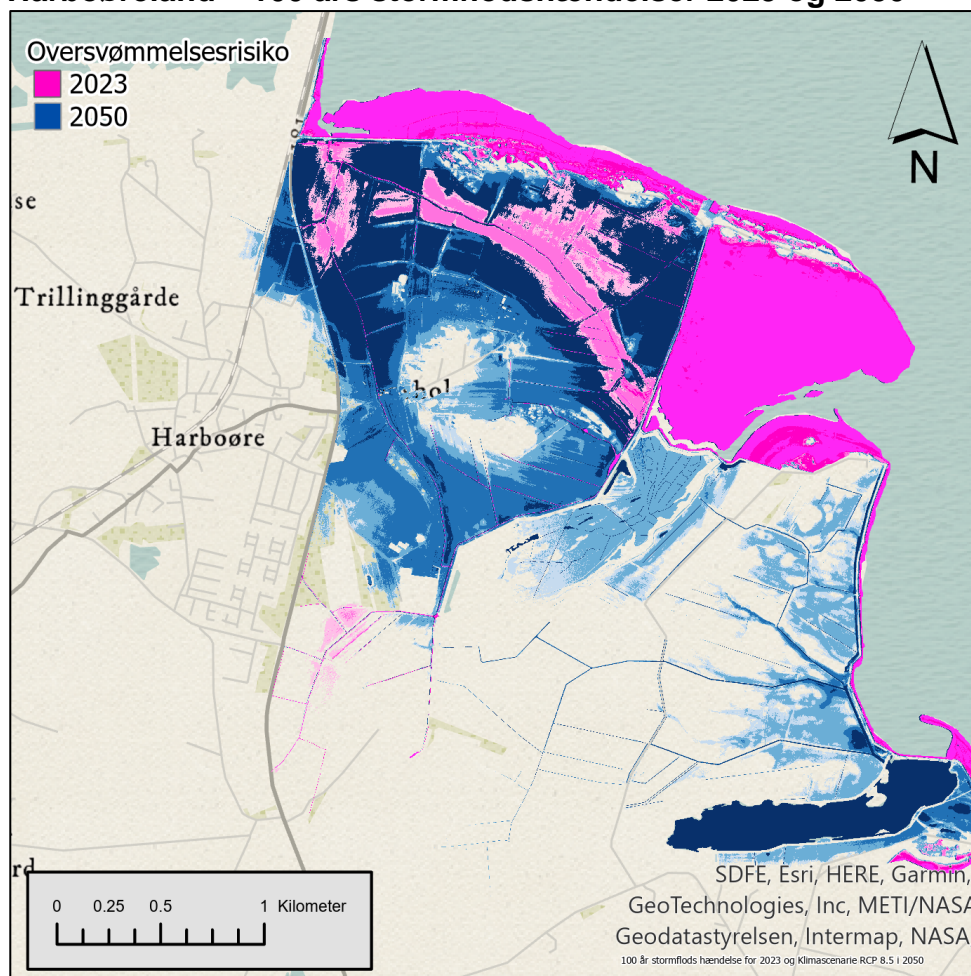
En 100 års stormflodshændelse som påvirker Gjellerodde vil optræde ved en storm som februar-stormen i 1990. Stormen byggede langsomt op med vind fra sydlig retning, og sluttede i nordvest. Kraftigste vindhastighed på 22 m/s var mens vinden kom fra ca. vest. Vandstanden langs kysten nåede op i kote 1.94 m DVR90.

Området er beskyttet mod højvande af et dige.

En stormflodshændelse i 2050 ved klimascenarie RCP8.5 er beregnet til at give en fjordvandstand i kote 2.37 m DVR90. Det laveste sted af diget nede ved p-pladsen ligger i kote 2 m DVR90 og fjordvandet vil herfra oversvømme sommerhusområdet fra Porsevej.

Totalt vil 305 bygninger i området kunne blive påvirket, med en estimeret offentlig bygningsværdi på 93 mio. kr. Oversvømmelserne vil potentielt påvirke 3,9 km vej. (Kamp, Klimatilpasning.dk)

Harboøreland – 100 års stormflodshændelser 2023 og 2050



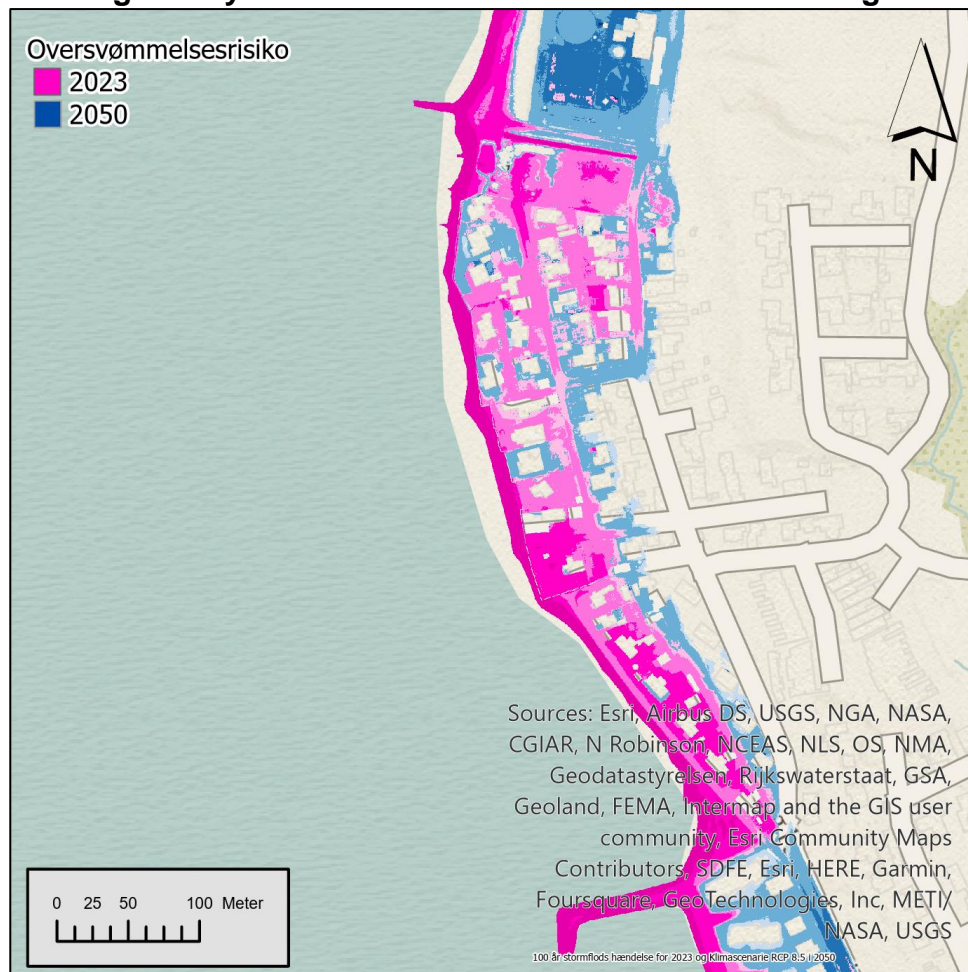
Figur 6: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

En 100 års stormflodshændelse som påvirker Harboøreland vil optræde ved en storm som februar-stormen i 1990. Stormen byggede langsomt op med vind fra sydlig retning, og sluttede i nordvest. Kraftigste vindhastighed på 22 m/s var mens vinden kom fra ca. vest. Vandstanden langs kysten nåede op i kote 1.94 m DVR90.

Harboøreland er beskyttet mod oversvømmelser af diger. Der er oprettet et digelag, Harboøre Digelag, som tager sig af kystbeskyttelsen. Langs den nordlige kyststrækning består en del af kystbeskyttelsen af §3 naturbeskyttede klitter. Klitterne beskytter op mod en fjordvandstand i kote 1,75 m DVR90.

En stormflodshændelse i 2050 ved klimascenarie RCP8.5 er beregnet til at give en fjordvandstand i kote 2.34 m DVR90. Harboøre Renseanlæg er placeret på østsiden af Thyborønvej. Ved en fjordvandstand på 2.10 m DVR90 begynder vandet at løbe ind på renseanlæggets område ved indkørslen. Området vil under sådan en stormflodshændelse risikere at få 1 m. vand på terræn.

Lem Vigs østkyst – 100 års stormflodshændelser 2023 og 2050



Figur 7: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

En 100 års stormflodshændelse som påvirker Lem Vig østkyst vil optræde ved en storm som februar-stormen i 1990. Stormen byggede langsomt op med vind fra sydlig retning, og sluttede i nordvest. Kraftigste vindhastighed på 22 m/s var mens vinden kom fra ca. vest. Vandstanden langs kysten nåede op i kote 1.94 m DVR90.

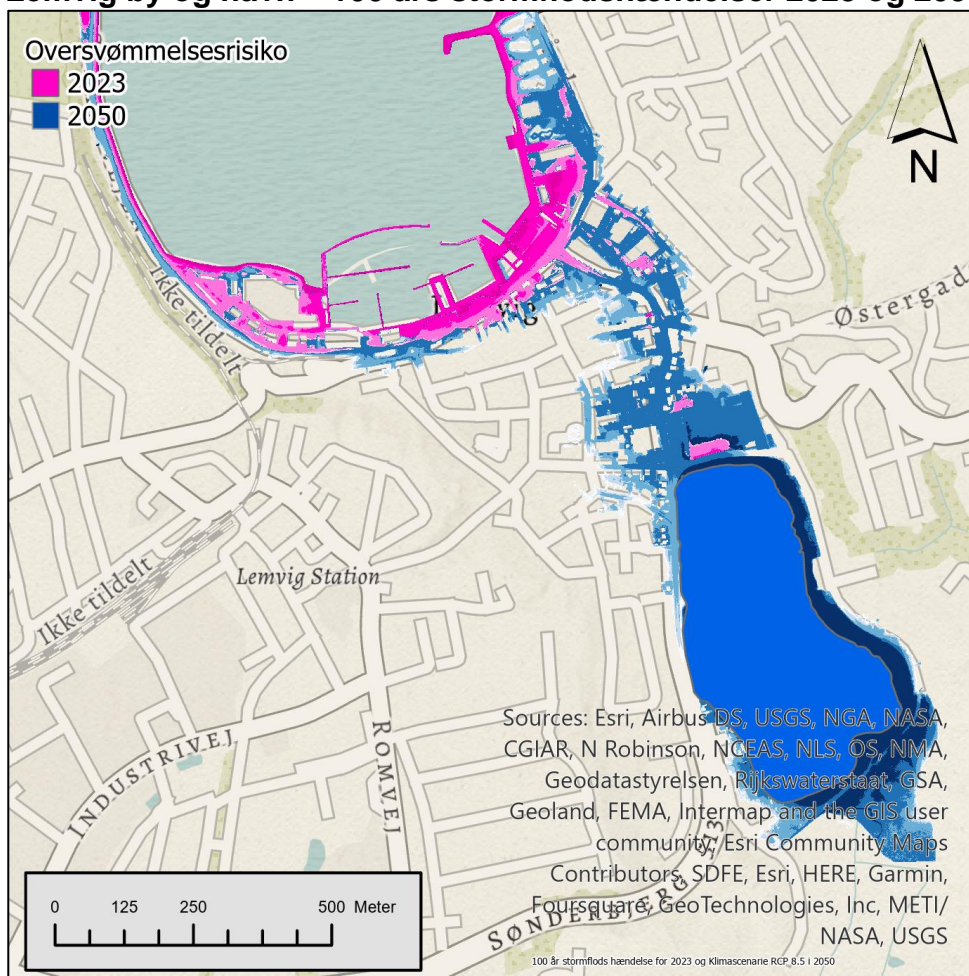
Området består af to villakvarter, Tannebækvej og Fjordvænget. Ejerne langs kysten ved Tannebækvej har oprettet et privat digelag. Der har været gennem årene været problemer med indtrængende højvande i den nordlige ende af Tannebækvej. Der er udarbejdet en lokalplan, hvori problematikken er adresseret, så der fremover ikke trænger vand ind. Højvandsbeskyttelse langs kysten ved Tannebækvej er pt meget forskelligartet. Ved en højvandstand på 1.8 m DVR90 trænger der vand ind i området ved Tannebækvej 5 og 9B. I syd enden af området ved Fjordvænget bliver der presset vand ind over højvandsmuren ved en højvandstand på 1.85 m DVR90.



Totalt vil 103 bygninger i området kunne blive påvirket, med en estimeret offentlig bygningsværdi på 32 mio. kr. Oversvømmelserne vil potentielt påvirke 1 km vej. (Kamp, Klimatilpasning.dk)

Ved en beregnet stormflods vandstand på 2.34 m DVR90 vil yderligere 13 ejendomme kunne blive påvirket således at den estimerede offentlige ejendomsværdi stiger til 38 mio. kr.

Lemvig by og havn – 100 års stormflodshændelser 2023 og 2050



Figur 8: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

En 100 års stormflodshændelse som påvirker Lemvig vil optræde ved en storm som februar-stormen i 1990. Stormen byggede langsomt op med vind fra sydlig retning, og sluttede i nordvest. Kraftigste vindhastighed på 22 m/s var mens vinden kom fra ca. vest. Vandstanden langs kysten nåede op i kote 1.94 m DVR90.

Langs med Lemvig havn er der opført en højvandsmur med en topkote på 2.1 m DVR90 – Le Mur. Langs Lemvig Østhavn er der opført en højvandsmur i kote 2.4 m DVR90.

I den vestlige del af vigen ved kysten bag industribygninger Havnen 70, 7620 Lemvig, kan vandet strømme ind i området ved en højvandstand på 1.4 m. Vandet strømmer hen over Strandvejen langs Isværket og lægger sig bag ved Le Mur ved en højvandstand på 1.7 m DVR90. Derfra strømmer vandet mod vejkrydset Havnevej-



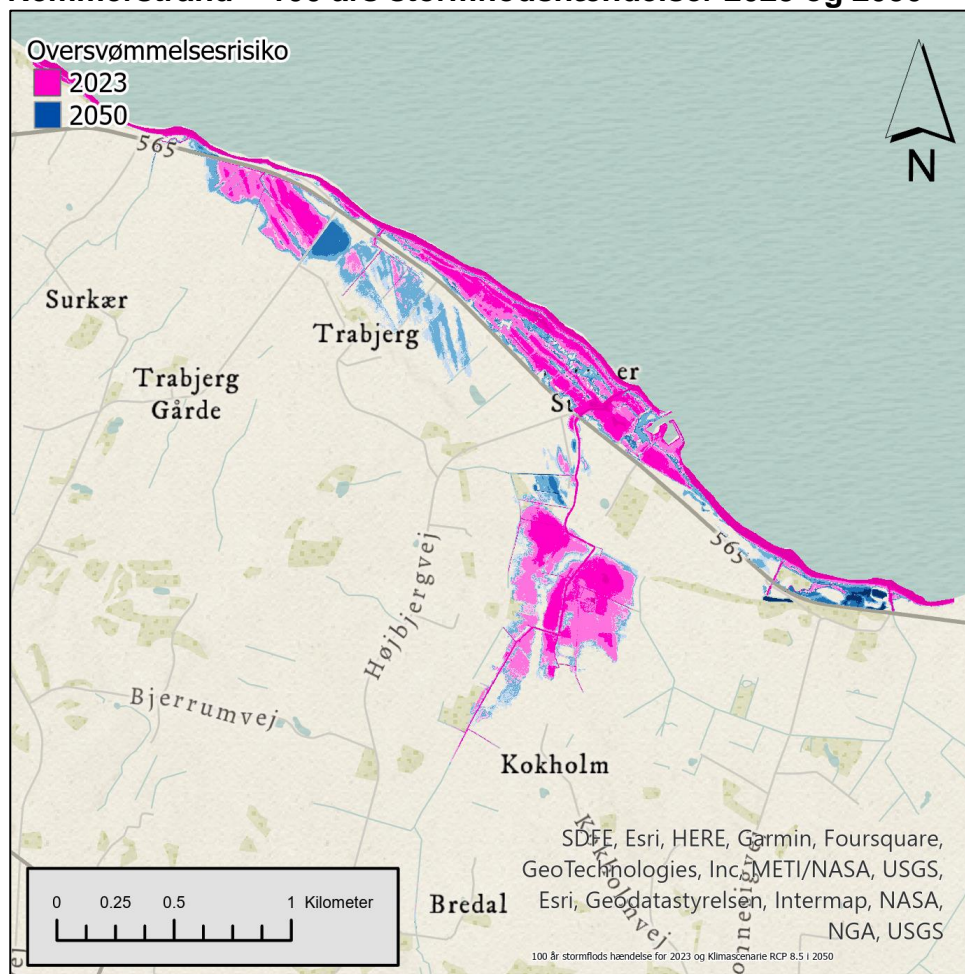
Enghavevej. Ved en højvandstand på over 1.9 m DVR90 strømmer vandet fra krydset ned over Enghavevej mod Lemvig sø.

Også i den nordlige del bag ved Klimatorium Havnen 8, 7620 Lemvig, er der mulighed for højvandet at strømme ind bag om højvandsmuren. Det vil ske når højvandet overstiger 1.75 m DVR90. Vandet vil oversvømme Teglgårdsvej på strækningen ved Klimatorium.

Totalt vil 236 bygninger i området kunne blive påvirket, med en estimeret offentlig bygningsværdi på 297 mio. kr. Oversvømmelserne vil potentielt påvirke 5,2 km vej. (Kamp, Klimatilpasning.dk)

Ved en beregnet stormflods vandstand på 2.34 m DVR90 i 2050 vil yderligere 101 ejendomme kunne blive påvirket således at den estimerede offentlige ejendomsværdi stiger til 388 mio. kr. og 6,4 km vej vil kunne stå under vand.

Remmerstrand – 100 års stormflodshændelser 2023 og 2050



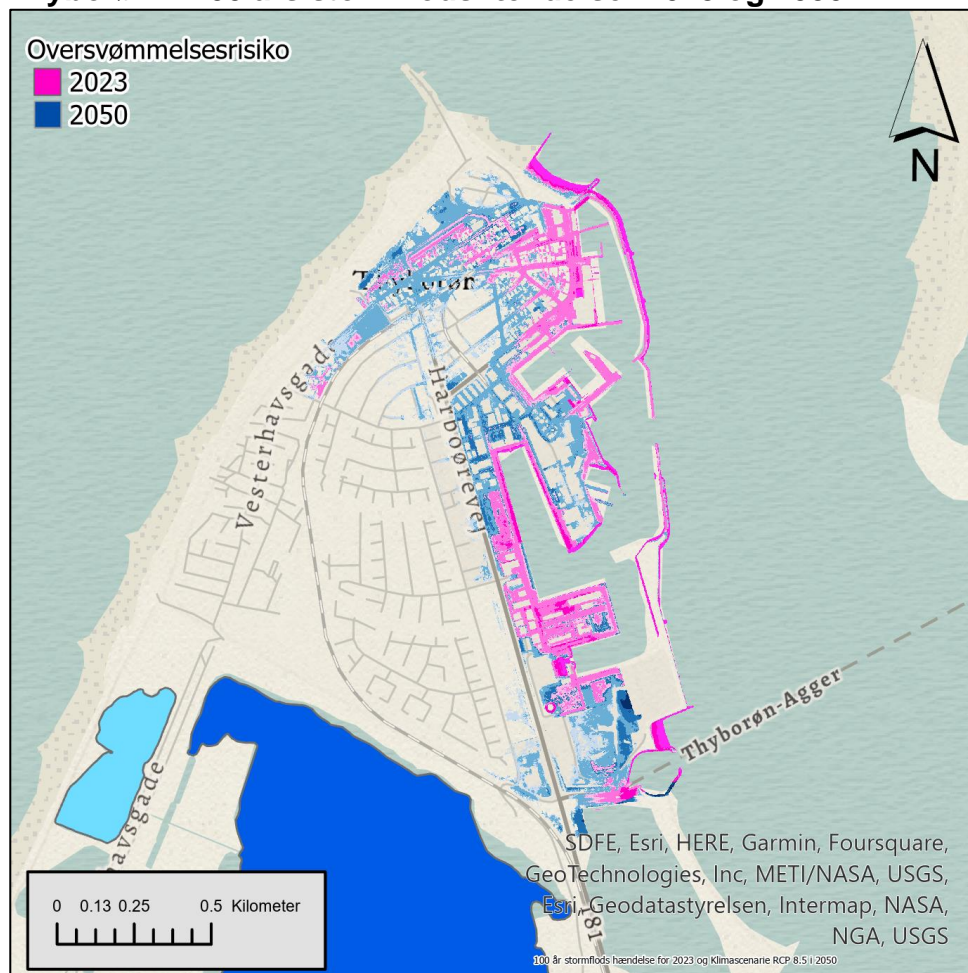
Figur 9: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

En 100 års stormflodshændelse som påvirker Remmerstrand vil optræde ved en storm, som november-stormen i 1981. Stormen byggede op med vind fra sydlig retning som i løbet af stormen drejede om i nordlig retning. Under højeste vindhastighed på 25 m/s var vinden i vestnordvest. Vandstanden langs kysten nåede op i kote 2.18 m DVR90.

Totalt vil 84 af 188 bygninger i området kunne blive påvirket, med en estimeret offentlig bygningsværdi på 16 mio. kr. Oversvømmelserne vil potentielt påvirke 0,5 km vej. (Kamp, Klimatilpasning.dk)

Remmerstrand er beskyttet mod oversvømmelser af en smal klitrække. Klitrækken beskytter mod direkte bølge påvirkning ved stormflod. Højvandet bliver presset ind i området gennem Fald Å udløbet i Limfjorden. Ved en fjordvandstand på 1,5 m DVR90 løber vandet over vandløbsbredninger nord for vejbroen over Remmerstrandvej, hvorfra det oversvømmer området mellem klitrækken og vejen.

Thyborøn – 100 års stormflodshændelser 2023 og 2050

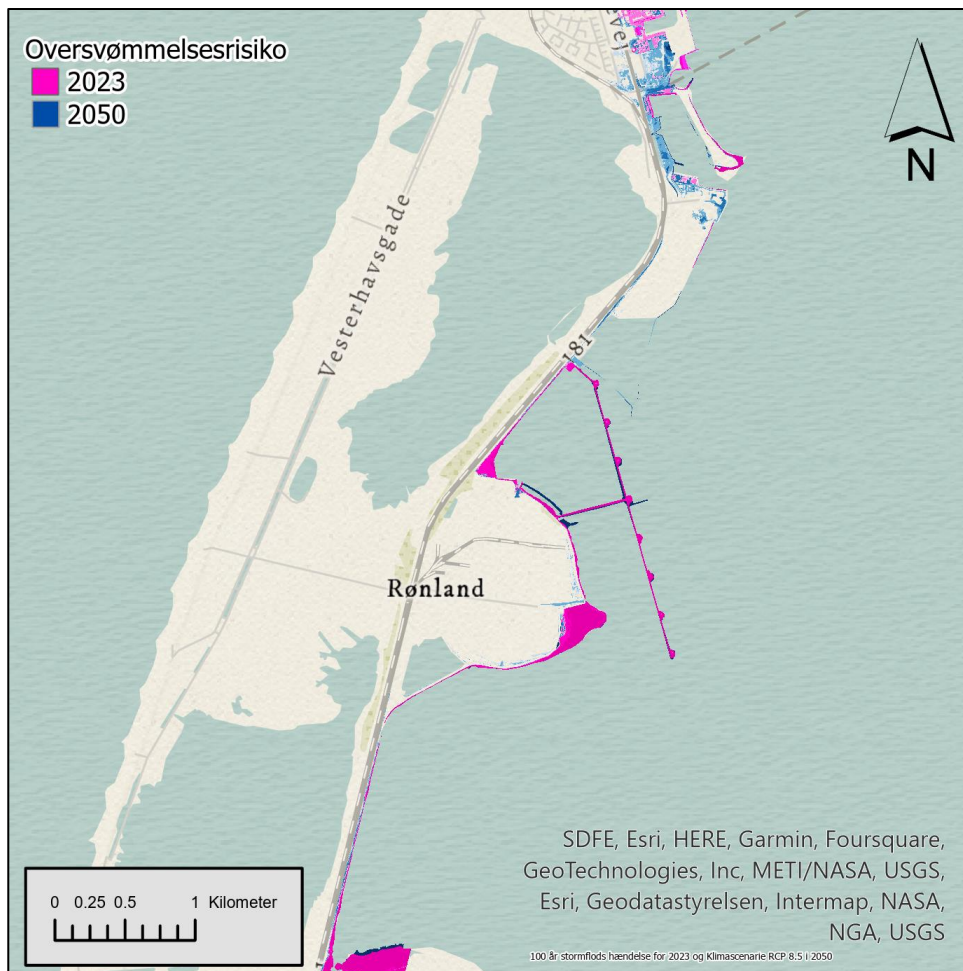


Figur 10: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

En 100 års stormflodshændelse i Thyborøn vil optræde ved en storm som stormen Gudrun i januar 2005. Stormen byggede op med relativ kraftig vind fra vestsydvest over en længere periode, og vindhastigheden var op i 32 m/s ved vindretning fra vest. Vandstanden i havnen nåede op i kote 1.94 m DVR90.

Thyborøn by er mod vest beskyttet af et dige mod stormflod fra Vesterhavet. Ved storme fra sydvest bliver vandet presset ind i havnen. Når vandstanden når en højde på 1.6 m DVR bliver det presset ud over kajkanten i det nordlige havnebassin. Derfra strømmer det ned gennem Vesterhavsgade, Bredgade og Jernbanegade mod vest. Ved en vandstand på 2 m DVR90 står det meste af havneområdet under vand.

Thyborønvej og Rønland – 100 års stormflodshændelser 2023 og 2050



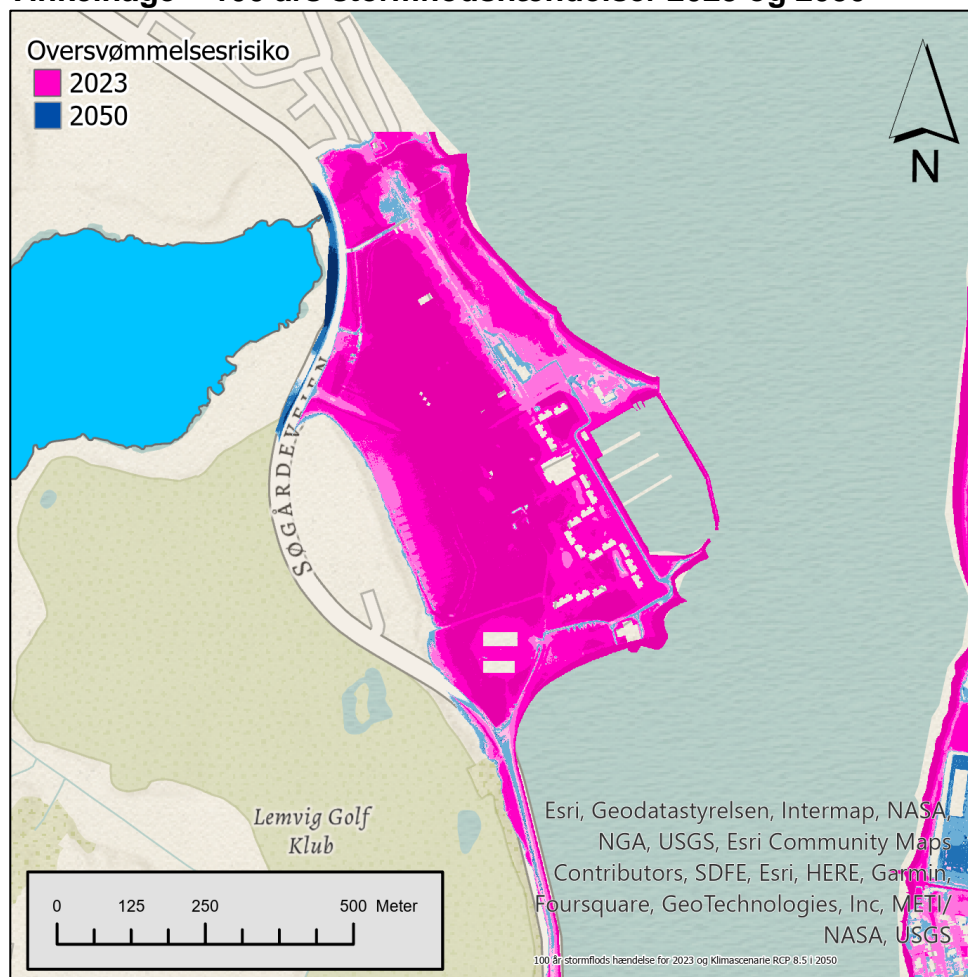
Figur 11: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

En 100 års stormflodshændelse som påvirker Thyborønvej og Rønland vil optræde ved en storm som februar-stormen i 1990. Stormen byggede langsomt op med vind fra sydlig retning, og sluttede i nordvest. Kraftigste vindhastighed på 22 m/s var mens vinden kom fra ca. vest. Vandstanden langs kysten nåede op i kote 1.94 m DVR90.

Langs strækningen er det i den nordlige ende ved færgehavnen at vandet bliver presset ind over land og oversvømmer færgeområdet. På den østlige side af Rønland vil vandet ved en vandstand over kote 1.6 m DVR90 løbe ind.

FMC beliggende på Rønland oplyser at de i deres sikkerhedsplan har indført en kontrolmåling af digerne hver 5. år. Hver 10. år gennemfører de en revision af kystbeskyttelsen og nødvendigheden for at øge dige koterne inden næste revision. Næste revision bliver gennemført i 2033.

Vinkelhage – 100 års stormflodshændelser 2023 og 20250



Figur 12: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vandybde.

En 100 års stormflodshændelse som påvirker Vinkelhage vil optræde ved en storm som februar-stormen i 1990. Stormen byggede langsomt op med vind fra sydlig retning, og sluttede i nordvest. Kraftigste vindhastighed på 22 m/s var mens vinden kom fra ca. vest. Vandstanden langs kysten nåede op i kote 1.94 m DVR90.

På Vinkelhage ligger Lemvig Marina, Lemvig Feriecenter, Lemvig Camping, Lemvig sejklub og Lemvig Roklub. Området er delvist beskyttet mod højvande af diger og en klitrække langs kysten ved Lemvig Camping. Højvandsbeskyttelsen er ikke sammenhængende, og højvandet kan derfor løbe ind i området.

Ved en fjordvandstand på 1.8 m DVR90 vil vandet ved afløbet fra Horn Sø strømme ind på campingpladsen. Når vandstanden op i kote 1.85 løber vandet via dige overkørslen bag ved roklubben ind i feriecenterområdet.



En stormflodshændelse i 2050 ved klimascenarie RCP8.5 er beregnet til at give en fjordvandstand i kote 2.37 m DVR90 og vil medføre at hele området bliver oversvømmet.

Totalt vil 43 bygninger i området kunne blive påvirket, med en estimeret offentlig bygningsværdi på 6,8 mio. kr. Oversvømmelserne vil potentielt påvirke 1,9 km vej. (Kamp, Klimatilpasning.dk)



4.4. Fremtidige handlinger i forhold til fremtidige stormfloder

Udover at der skal være et velfungerende beredskab i forbindelse med, særligt arealer hvor der bor mennesker, er det gennemgående, at der med fordel kan laves afbødende/beskyttende foranstaltninger ved alle otte lokaliteter. Alle otte lokaliteter rummer både offentlige og private arealer og interesser så derfor vil fremtidige klimatilpasningsprojekter skulle kunne rumme en god dialog mellem de aktuelle interessenter, om hvilke foranstaltninger der er mest hensigtsmæssige på henholdsvis kortere sigt og på lang sigt.

Gennemgang af områder

Nedenstående gennemgang af de undersøgte områder forklarer de handlinger der kan iværksættes for at afbøde/forhindre problemer i forbindelse med stormflod.

Gjellerodde

Naturområdet Gjellerodde og mindre del af sommerhusområde kan blive oversvømmet ved en 100 års-hændelse i dag. Naturområdet er lavtliggende og oversvømmes delvist jævnligt.

Det vurderes ikke nødvendigt med særlige handlinger for beskyttelse af naturområdet.

Sommerhusområdet er privat og derfor skal der findes løsninger blandt de lokale sommerhusejere for at forhindre oversvømmelse.

Harboøreland

Naturområdet, Haarum Havn og 5-10 boliger/sommerhuse kan blive oversvømmet ved en 100 års-hændelse i dag. Naturområdet er lavtliggende og oversvømmes delvist jævnligt.

Det vurderes ikke nødvendigt med særlige handlinger for beskyttelse af naturområdet.

Boliger/sommerhuse er private og derfor skal der findes løsninger blandt de lokale lodsejere for at forhindre oversvømmelse.

Det vurderes nødvendigt, at der i fremtiden foretages en nærmere vurdering af stormflodsbeskyttelsen af Haarum Havn herunder særligt bygninger på havnen.

Lem Vigs østkyst

Et større boligområde med offentlige veje kan blive oversvømmet ved en 100 års-hændelse i dag. Teglgårdsvej er eneste vej ind og ud af området og er derfor kritisk infrastruktur.

Det vurderes nødvendigt at fortsætte de igangværende analyser af muligheder for etablering af værn mod fremtidige stormfloder her. Grundet den store andel af private



lodsejere i området skal løsninger findes både hos de private lodsejere samt hos Lemvig Kommune.

Lemvig by og havn

Et større by- og havneområde kan blive oversvømmet ved en 100 års-hændelse i dag. Gennemgående offentlige veje, offentlige pladser og faciliteter er beliggende i dette område.

Området har, på trods af det velafprøvede højvandsværn Le Mur, en del udfordringer med vand, der kan oversvømme området fra både vestlig og østlig side.

Det vurderes nødvendigt snarligt at få belyst nærmere hvor og hvordan en sammenhængende stormflodsbeskyttelse kan etableres her.

Remmerstrand

Et mindre by- og sommerhusområde bliver delvist oversvømmet ved en 100-årshændelse i dag. Årsagen til store dele af oversvømmelsen vurderes at komme fra et å-udløb, når Limfjorden presser vandet tilbage.

Det vurderes nødvendigt, at der i fremtiden foretages en nærmere analyse af området for at understøtte en lokal stormflodsbeskyttelse sandsynligvis langs med Fald å og Remmerstrandvej. Løsningen vurderes at skulle findes helt eller delvis hos private lodsejere.

Thyborøn

Et større by- og havneområde kan blive oversvømmet ved en 100 års-hændelse i dag. Havnefunktioner, gennemgående offentlige veje, offentlige pladser og faciliteter er beliggende i dette område.

Hidtidige analyser har identificeret at en strækning på ca. 750m er årsagen til truslen om stormflod ind i Thyborøn by. Der er truffet en strategisk beslutning om at dette hul i stormflodsbeskyttelsen skal lukkes, med en snarlig beslutning om hvordan og mere præcist hvor på arealerne.

Thyborønvej og Rønland

Mindre dele af Rønland samt Thyborønvej kan blive oversvømmet ved en 100-årshændelse i dag.

Thyborønvej er beliggende på et tilstrækkelig højt dige, hvilket sikrer den kritiske infrastruktur, som vejen er, som den eneste vej til og fra Thyborøn.

Rønland har et tilstrækkelig højt dige rundt om området ud mod Limfjorden, som lods-ejeren er forpligtet til ofte at gennemgå.



Det vurderes ikke nødvendigt med anlægsmæssige handlinger i dette område på baggrund af stormflod alene.

Vinkelhage

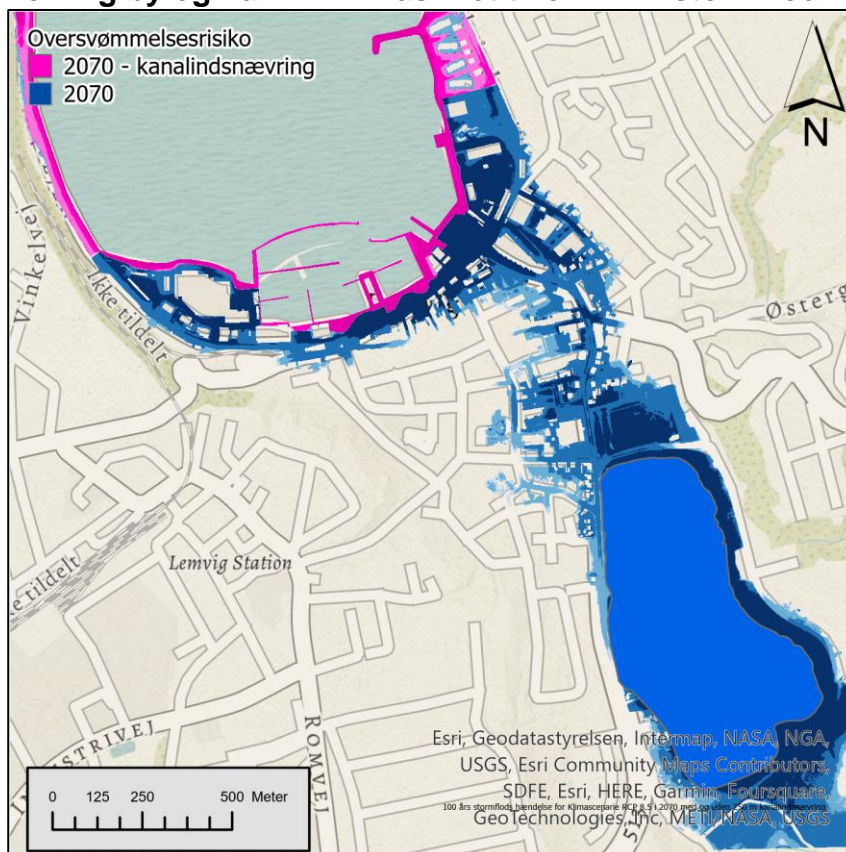
Et større område til ferie- og fritidsformål vil blive oversvømmet ved en 100-årshændelse i dag. Oversvømmelsen vil ske fra både fjordsiden og via Horn Sø, hvorfor løsninger til stormflodsbeskyttelse i området skal findes flere steder.

Det vurderes nødvendigt at der i fremtiden foretages en nærmere analyse af området for at understøtte en lokal stormflodsbeskyttelse i et samarbejdet mellem områdets aktører og Lemvig Kommune.

Eksempel på fremtidige handlinger for fremtidige stormfloder

Som et eksempel på en fremgangsmåde for fremtidig stormflodsbeskyttelse er der udarbejdet et kort for Lemvig By og Havn, der er sikret til 2,4m dvs. beskyttet i forhold til en 100 årshændelse i 2070.

Lemvig by og havn – klimasikret til en 2.4m stormflod



Figur 13: Oversvømmelsesrisiko op fra 20 centimeter vand på terræn. Farveintensiteten angiver tiltagende vanddybde.

Fjordvandstanden ved en 100-års hændelse i 2070 ligger på 2.61m DVR90. Det er også derfor at byen er oversvømmet vist med blå farve. Ved en kanalindsnævring til 250 m derimod vil fjordvandstanden ligge på 2,28 m DVR90 og en højvandsikring til kote 2.4 m DVR90 vil holde byen fri for oversvømmelser vist med violet farve. Se figur 13.



5. JORDSKRED

5.1. Jordskred og klimaforandringer

Jordskred er bevægelsen af materiale (jord/sediment) under tyngdekraftens påvirkning. En række faktorer har betydning for forekomsten af jordskred, herunder: terrænhældning, geologi/undergrund, vandmætning og kysterosion.

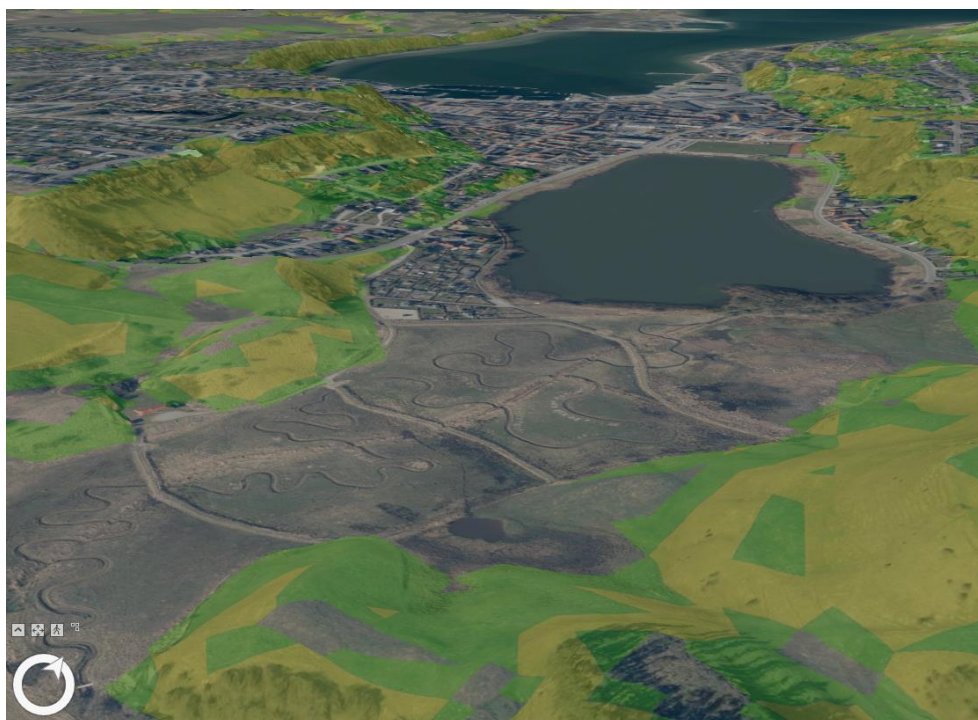
Der er således et klart overlap mellem de faktorer, som fremmer jordskred, og de øvrige emner som behandles i klimahandlingsplanen. Fremtidens klima med øget nedbør, forhøjet grundvandsstand og havniveau, må forventes at forøge risikoen for jordskred.

5.2. Jordskred i Lemvig Kommune - risikobillede

Lemvig Kommune har foretaget en indledende vurdering af risikofaktorerne for jordskred. Der er desuden foretaget en kortlægning/registrering af jordskred i kommunen. Begge dele er nærmere beskrevet i bilag 3 *"Jordskred i Lemvig Kommune – Indledende vurdering af risiko"*.

Konklusionen på den indledende vurdering af risikofaktorer er, at der er en tydelig sammenhæng mellem forekomsten af jordskred og terrænhældningen. Alle de registrerede skred findes således på arealer med mere end 6 graders hældning, heraf de fleste i områder med mere end 12 graders hældning. Kort med angivelse af kortlagte skred samt terrænhældningen findes i Bilag 3. Se også figur 14.

De fleste skred forekommer langs kystskrænter (f.eks. Bovbjerg og skrænterne v. Nisum Bredning), og disse steder findes ikke væsentlig infrastruktur (huse, veje mm.), som er potentielt truet. Anderledes er situationen imidlertid i Lemvig by, hvor der findes stejl topografi i tæt bymæssig bebyggelse, og hvor der er registreret adskillige skred. Lemvig by udgør derfor et fokusområde for kommunens håndtering af risikoen for jordskred.



Figur 14: Udsnit af 3D model for Lemvig by. I forgrunden sødalen med Skødbæk. I baggrunden anes Gjellerodde. Områder med mere end 6 graders hældning er grønne, mens gul angiver mere end 12 graders hældning (skærmudsnit fra ArcGIS Pro. Der er overhøjet med 50 % for at fremhæve terrænforskellene).

5.3. Fremtidige handlinger i forhold til fremtidige jordskred

Nedenstående er fundet i det indledende arbejde med en vurdering af risikofaktorerne for jordskred og sigter mod at sænke risikoen for skred ved at mindske sandsynligheden for at de forekommer samt reducere konsekvensen af dem:

- Arealer med mere end 12 graders hældning vurderes at være i risiko for jordskred og bør i størst mulig grad friholdes for fremtidigt byggeri.
- Såfremt der skal bygges på arealer med mere end 12 graders hældning (f.eks. i forbindelse med udvidelse/ombygning på eksisterende ejendom), skal det vurderes om der skal foretages geotekniske undersøgelser og risikovurdering, som betales af bygherre. Evt. tiltag til minimering af skredrisiko (dræning, fundering, stabiliserende mure, bortgravning mm.) betales ligeledes af bygherre.
- Nedsivning af regnvand bør i udgangspunktet ikke foregå på arealer med mere end 6 graders hældning. Der kan evt. dispenseres efter en nærmere vurdering
- Hvis der opstår et jordskred, hvor jord spredes på vejareal eller ved offentlig sti, foretager Lemvig Kommune i første omgang oprydning for at sikre trafikale forhold mm. Efterfølgende tages der stilling til om der er grundlag for at placere et ansvar for skredet



- Hvis et jordskred spreder materiale fra én ejendom til en anden, vil der være tale om et forhold mellem de involverede grundejere og deres forsikringselskaber.

Lemvig Kommune registrerer vha. GIS løbende alle skred, som indrapporteres af medarbejdere og borgere. Dette vil medvirke til at skabe et bedre vidensgrundlag, som fremadrettet kan anvendes i planlægningen

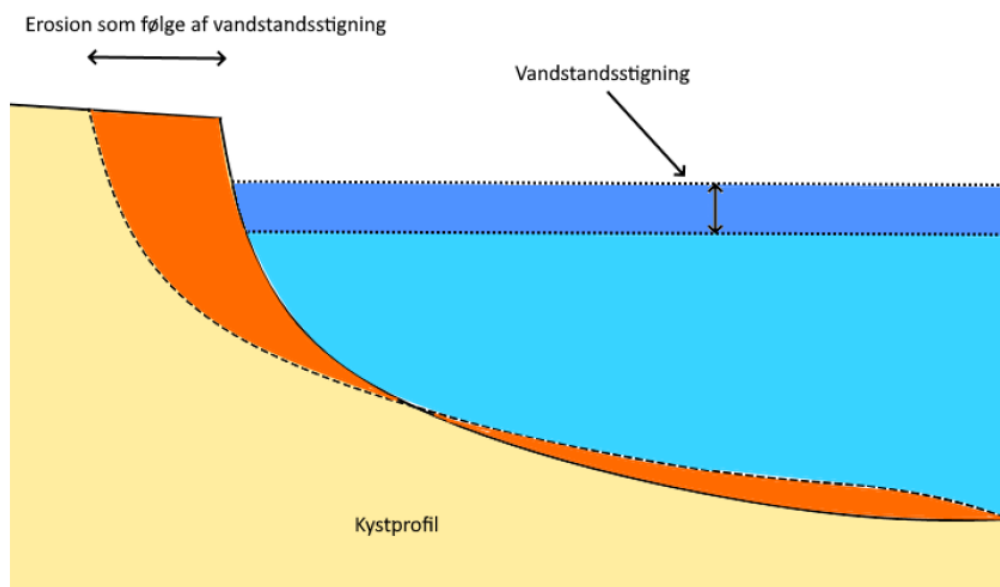
6. KYSTEROSION

6.1. Kysterrosion og klimaforandringer

Når strømmen og/eller bølgerne langs en kyststrækning medfører, at der fjernes mere materiale/sand fra et område end der tilføres, opstår der erosion. Erosion opdeles typisk i hhv. "kronisk erosion" og "akut erosion".

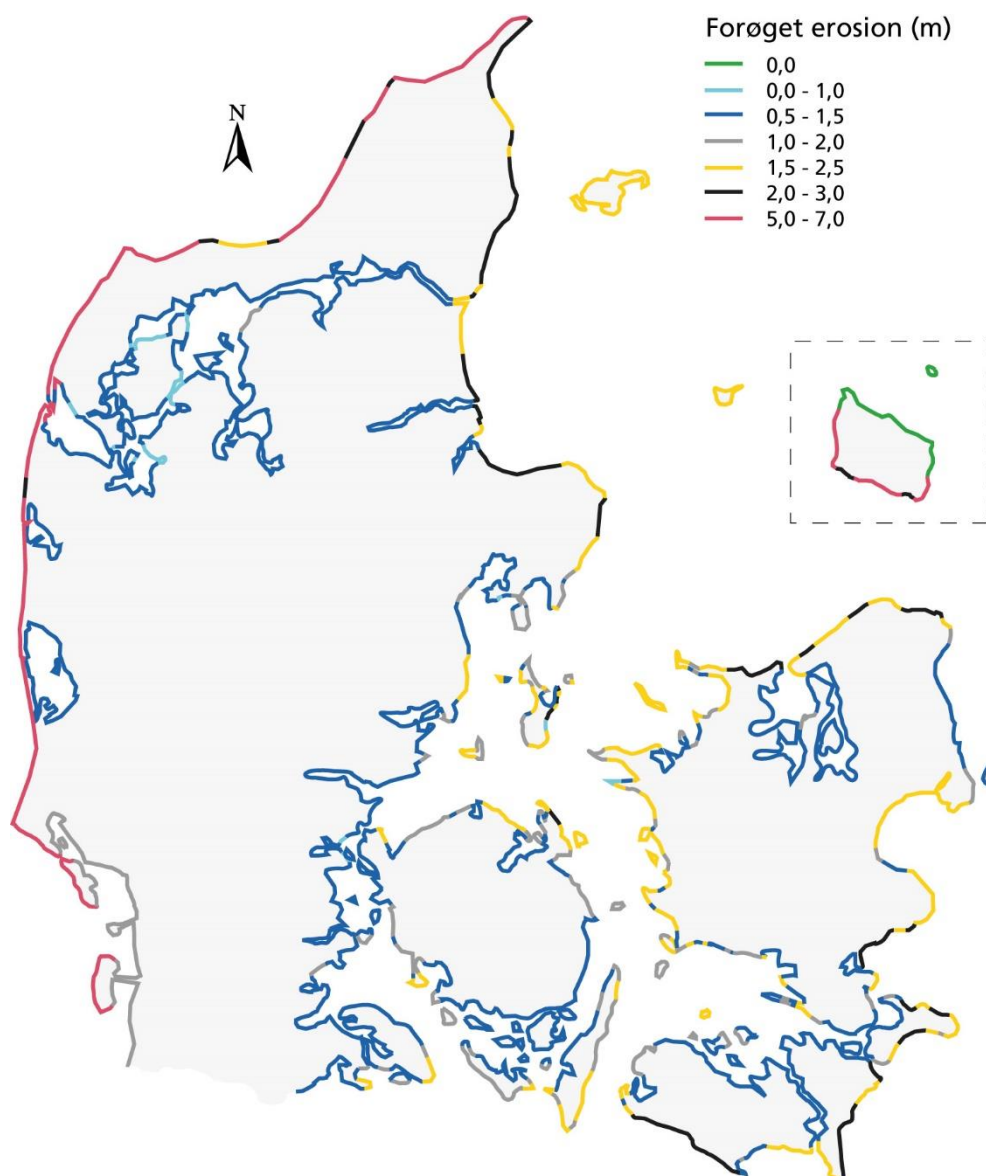
Den kroniske erosion skyldes, at der selv på en "stabil" kyst, forekomme variationer i kystlinjen fra år til år som følge af vekslende vandstands- og bølgeforhold, men såfremt tendensen over en længere årrække viser et netto-tab af sediment, kan erosionen benævnes som kronisk. Bl.a. kan stigende vandstand som følge af klimaændringer medføre en kronisk erosion, jf. Bruuns regel (Kystdirektoratet, 2021), se nedenstående figur. Stigende vandstand medfører, at bølgerne angriber kystprofilen i en højere kote sammenlignet med tidligere, hvilket medfører erosion.

Herunder ses en principskitse (figur 15) for forøget erosion som følge af vandstandsstigning.



Figur 15: Ovenstående principskitse er taget fra *Kysterrosion - bidrag til Klimatilpasningsplan*, Rambøll (bilag 2) og illustrerer kronisk erosion som følge af vandstandsstigning pga. klimaændringer.

Akut erosion, forekommer i forbindelse med stormflodshændelser, hvor en kombination af vandstands- og bølgeforhold kan give anledning til en pludselig- og signifikant erosion af kysten. Her vil transportretningen være på tværs af kysten og den op-hvirvlede sediment aflejres typisk længere ude i kystprofilen. Den akutte erosion er synlig umiddelbart efter en stormflodshændelse, hvorimod den kroniske erosion er mindre synlig på kort sigt.



Figur 16: Ændringer i den danske kystlinje frem til 2050 såfremt der ikke foretages kystbeskyttelse.

Klimatilpasning.dk 2022

En fremtid med højere vandstande, flere og mere ekstreme storme og øget nedbør fører til øget erosion af kysterne. Som det fremgår af ovenstående figur, vil den forøgede erosion kunne bevirke at kysten langs store dele af Jyllands Vestkyst trækker sig 5 - 7 meter tilbage i alt i perioden frem til 2050 - hvis der vel at mærke ikke bliver foretaget nogen kystbeskyttelse. Se figur 16.



6.2. Fremtidig kysterosion i Lemvig Kommune

Lemvig Kommune har i forbindelse med udarbejdelse af denne Klimatilpasningsplan ønsket at undersøge, hvilke risici der kan forventes i en planlægningshorisont på ca. 50 år, når der tages højde for den forventede stigning i havvandsstanden sammenholdt med en forventning om hyppigere storme. Det må forventes, at den højere havvandstand medfører, at der forekommer en forøget vandmasse, der kommer i bevægelse i forbindelse med stormflod og samtidig vil bølgehøjden kunne blive højere. Problematikken er screenet til at kunne være kritisk. Lemvig Kommune har derfor valgt at undersøge om denne fysiske påvirkning af kysten skal forventes at give anledning til erosion af områder med samfundsmæssig vigtig infrastruktur.

Til estimering af de fremtidige stormfloder er der taget udgangspunkt i vandstands målinger, som er målt i forbindelse med de 10 højeste vandstande, der er registrerede under stormfloder i Lemvig Kommune.

Der er planer om indsnævring af Thyborøn Kanal, således at åbningen reduceres til 250 m. Hvorvidt projektet realiseres, og inden for hvilken tidshorisont det vil ske, kendes ikke på nuværende tidspunkt. Ved en indsnævring af Thyborøn Kanal vil vandstanden i Limfjorden, under stormfloder, være lavere end hvis indsnævringen ikke realiseres, da indsnævringen vil reducere vandindtrængningen i Limfjorden.

Det har derfor været nødvendigt at undersøge den forventede erosion ud fra begge scenarier.

Erosion på Vestkysten

I denne klimatilpasningsplan undersøges der ikke på erosion på vestkysten, da denne er sikret igennem den aftale som en række vestkystkommuner har indgået med Kystdirektoratet om sikring af Vestkysten i forhold til erosion. Aftalen kaldes Vestkystaftalen og inkluderer forskellige værktøjer mod kysterosion i form af f.eks. høfder og ikke mindst sandfodring. Læs mere om Vestkystaftalen i afsnit 1.3.

6.3. Udvalgte strækninger ved Lemvig Kommunes Limfjordskyster

Ud fra lokalkendskab til tidligere erosionshændelser i kommunen samt højdekurver fra Danmarks Højdemodel (DHM) som indeholder detaljeret information om højdeforholdene i Danmark og giver mulighed for at producere detaljerede og præcise kort, har det været muligt at identificere områder, som er interessante at undersøge nærmere vedr. kritisk erosion af Limfjordskysten.

Det er herefter valgt at undersøge 3 områder, hvor den forøgede erosion vurderes at kunne være kritisk i forhold til kommunens infrastruktur i form af f.eks. veje, huse og virksomheder. Undersøgelsen er gennemført for en planlægningshorisont på ca. 50 år. Dog er der også inkluderet vurdering af kystudvikling for en længere tidshorisont.



Undersøgelsen er afrapporteret i en særskilt rapport som ligger som bilag 2 i denne Klimatilpasningsplan. Rapporten omhandler screening af fremtidige erosionsforhold på disse tre kyststrækninger langs Lemvig Kommunes Limfjordskyst; "Vejen mod Thyborøn", "Plet Enge", samt "Remmer Strand". De fremtidige erosionsforhold er analyseret med-/uden indvirkningen fra den planlagte indsnævring af Thyborøn kanal til 250 m. I analyserne inkluderes den forventede indvirkning fra fremtidige klimaændringer.

Screeningerne, der er gennemført viser, at der for de tre udpegede kyststrækninger må forventes en forholdsvis stor kysterosion i fremtiden - primært som følge af klimaændringernes påvirkning af middelvandstanden. Således kan der på de tre kyststrækninger forventes en tilbagerykning på ca. 9 m ved "Vejen mod Thyborøn" og "Plet Enge", og ca. 24 m ved "Remmer Strand" i 2070. Hertil kan der forventes yderligere ca. 4 m erosion ifm. kraftig storm (en 100-års hændelse). Sådanne kysttilbagegninger kan medføre tab af privat ejendom og infrastruktur, samt potentielt oversvømmelse i baglandet.

6.4. Fremtidige handlinger i forhold til fremtidig kysterosion

Konklusioner fra rapporten beskriver fremtidige erosionsforhold og danner fagligt grundlag til at planlægge, hvorvidt der bør foretages en eventuel opgradering af eksisterende kyst- eller højvandsbeskyttelse på de 3 lokaliteter.

Det er undersøgt, hvorvidt en indsnævring af Thyborøn kanal til 250 m kan have en indvirkning på fremtidige erosionsforhold. Hertil er det konkluderet, at der kun på strækningen ved "Remmer Strand" kan forventes en potentiel effekt – og det kun ift. den akutte erosion. Alle tre lokaliteter påvirkes dog berørt af bl.a. fremtidens stormflodshændelser og derfor indgår mindskelse af kysterosion fremadrettet i som en grundforudsætning for nærmere planlægning i de berørte områder.



7. HØJERE GRUNDEVANDSTAND

7.1. Højere grundvandsstand og klimaforandringer

I takt med klimænderingerne vil der ske ændringer i grundvandsstanden. Fremtidens klima med øget nedbør, vil påvirke grundvandsstanden, ligesom det stigende havniveau vil påvirke grundvandsstanden i kystnære og lavtliggende områder. Dvs. at mange af de emner som behandles i klimahandlingsplanen, griber ind i og påvirker hinanden.

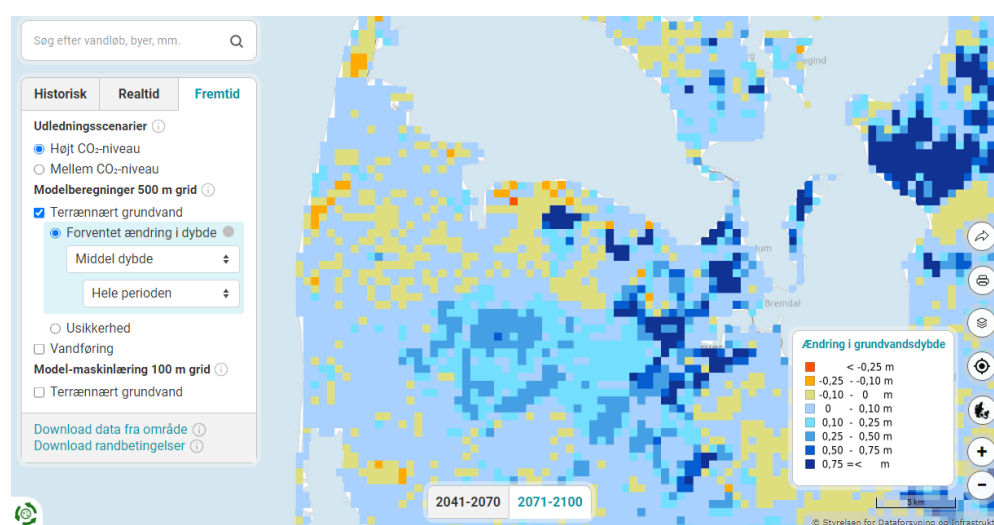
Højere nedbør og havniveau må umiddelbart forventes at resultere i højere grundvandsstand. Den præcise effekt på grundvandsstanden er imidlertid kompleks og afhænger af en række faktorer, f.eks.:

- Jordbundsforhold. Er der tale om sand- eller lerjord? Hvordan er fordelingen af jordlag ned gennem jordprofilet? Disse forhold påvirker f.eks. fordampning, grundvandsdannelse og overfladeafstrømning.
- Arealanvendelse. Er der tale om landbrugsarealer, skov eller bymæssig bebyggelse? Dette vil f.eks. påvirke fordampning, overfladisk afstrømning og grundvandsdannelse.
- Nedbørsfordeling. Det er væsentligt hvordan og hvornår nedbøren falder. Kommer nedbøren i korte, intense skybrud eller over en længere periode? Falder der mest nedbør om sommeren eller om vinteren? Disse forhold er med til at afgøre, hvor meget der fordampes, strømmer af på overfladen eller nedsives til grundvandet.
- Pumpe/digelag (som er almindeligt forekommende i Lemvig Kommune). Driften af disse vil i sagens natur påvirke grundvandsstanden.
- Hvordan klimaet reelt udvikler sig. Hvordan ændres nedbørsforholdene, hvor varmt bliver det og hvor meget stiger havvandsstanden?

7.2. Højere grundvandsstand og Lemvig kommune

GEUS har ud fra deres landsdækkende DK-Model udarbejdet et prognoseværktøj HIP (Hydrologisk Informations- og Prognosesystem, <https://hip.dataforsyningen.dk>), som bl.a. giver et bud på fremtidige grundvandsniveauer under en række forskellige klimascenarier. HIP inkluderer således fremtidige scenarier for perioderne 2041-70 og 2071-2100 med anvendelse af to forskellige CO₂-udledningsscenarioer fra DMI (mellem udledning (RCP4.5) og høj udledning (RCP8.5)).

Et eksempel på resultater fra HIP (figur 17) fremgår neden for.



Figur 17: Skærmudsnit fra HIP. Der kan vælges mellem forskellige visninger (periode, årstid, CO₂-udledning mm.)

Resultaterne fra HIP viser som forventet et blandet billede. Den overordnede tendens er imidlertid at grundvandsstanden stiger i størstedelen af kommunen – især i perioden 2071-2100. Det skal påpeges at modeldata, som dem der præsenteres i HIP, er behæftet med usikkerheder. GEUS peger selv på at de relativt store ændringer ved Fabjerg-Nr. Nissum samt i den østlige del af kommunen er usikre.

7.3. Fremtidige handlinger i forhold til fremtidens højere grundvandsstand

Fremtidens forhøjede grundvandsstand vurderes generelt at kunne håndteres i Lemvig Kommune. Konkrete områder kan dog være særlig berørt af en forhøjet grundvandsstand som medfører en række påvirkninger, der skal håndteres i forskelligt regi. Disse omfatter (men er ikke begrænset til):

- Vådere dyrkningsarealer (specielt i lavtliggende områder)
- Potentielt større grundvandsindsivning i kloaksystemet, kældre mm.
- Højere risiko for jordskred
- Større driftsudgifter i pumpelag
- Håndtering af vand i lavtliggende bebyggede områder



En fortsat vedligeholdelse og opgradering af særligt lokale pumpelag, er en nødvendighed for at håndtere problematiske stigninger i grundvandsstanden.

Lemvig kommune vurderer at fremtidige stigninger i grundvandsstanden bør indgå som analysedel i sammenhæng med klimatilpasningsplanens andre temaer.

8. EKSEMPLER PÅ OMRÅDER MED SAMMENFALDENDE HÆNDELSER

8.1. Harbøreland, Ferring sø og Vesperne

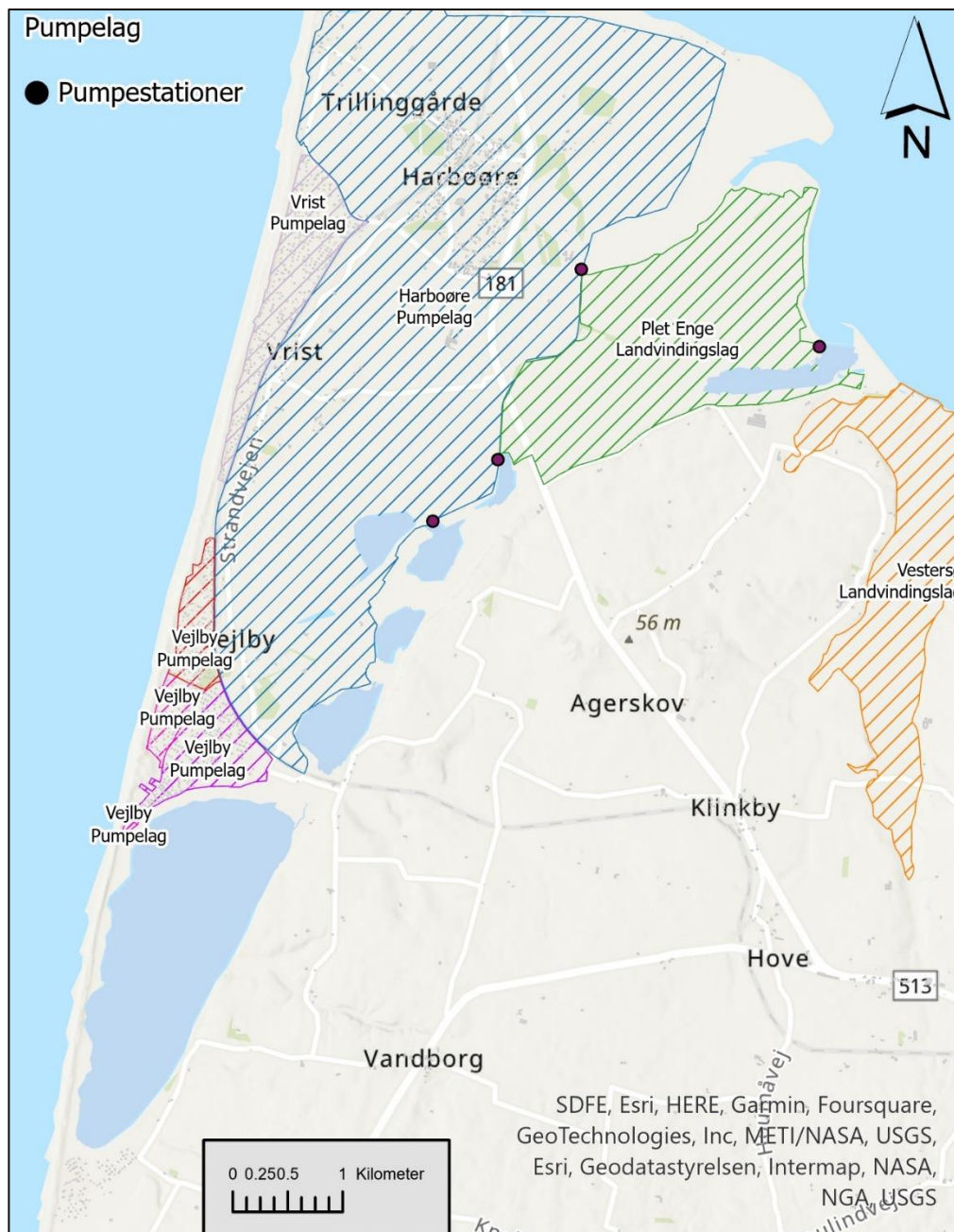
Ferring Sø, Søndervese, Møllevese, Smedshavsvese og Nørrevese er sammenhængende lavvandede brakvandsøer som afvander et vandopland på ca. 3.480 ha, der hovedsagligt består af landbrugsjord og enge.

Afvandingen fra søerne til Limfjorden sker via Hygum Nor – Ferring Sø landkanalen og vandet løber ud gennem slusen med kontraktklapper, som er opsat for enden af Hygum Nor mod Nissum Bredning. Kontraktklapperne fungerer som højvandslukker, hvor portene lukker når vandstanden i Limfjorden overstiger vandstanden i Hygum Nor. Kontraktklapperne lukker dog ikke altid helt tæt, og der løber ind i mellem vand baglæns ind i Hygum Nor fra Limfjorden. Vandstanden i Hygum Nor kan dog generelt holdes lavere end vandstanden i Limfjorden ved kraftig blæst og højvande i Nissum Bredning, men påvirkes af det tilstrømmende vand fra oplandet til søerne i vesesystemet. Se Figur 18.



Figur 18: Oversigt over søer i Harbøreland.

I hele Harbøreland findes fire pumpelag (Vejlby, Vrist, Plet Enge, og Harbøre pumpelag) som har udløb til Vesperne, Noret og Hygum Nor. Samlet set pumper de fire pumpelag vand fra godt 5.600 ha inklusive oplandet til Ferring Sø og Vesperne. Se pumpelagene på figur 19.



Figur 19: Oversigt over pumpelag og pumpestationer i Harboøreland.

Vejlby og Vrist pumpelag pumper grundvandet fra primært sommerhusområder, mens Harboøre pumpelag pumper vand fra Harboøre by samt et større landbrugsmæssig opland. Vandet fra Vejlby og Plet Enge pumpelag pumpes til Ferring Sø – Hygum Nor landkanal. Vandet fra Vrist pumpelag pumpes til Harboøre pumpelag. Harboøre Pumpelag er det største pumpelag med tre pumper, med to pumpestationer som pumper vandet til Nissum Bredning (Bruns Nor Pumpestation og Sandholm pumpestation) og en pumpestation som pumper vandet til Ferring Sø – Hygum Nor landkanal (Normark



Pumpestation). Derudover findes der tre mindre markpumper (Engbjerg, Rosdal og Smedshave pumpestationer) som afvander til Ferring Sø – Hygum Nor landkanal.

Disse lavtliggende arealer er drænedede og består af en blanding af landbrug, bysamfund, fritidsboliger og rekreative områder. Fælles for de forskellige arealanvendelser er afhængigheden af, at arealerne holdes drænedede i rimeligt omfang, ved at nedbør og indsvivende havvand via vandløb, rørledninger og pumpestationer udledes til Limfjorden.

Målinger viser, at vandmængden, der skal bortledes fra Harbøreland, består af lige dele nedbør og havvand. Afvandingssystemet består af kanaler og pumpeinstallationer.

Afledningen af vand fra området vanskeliggøres under stormflod som medfører forhøjet vandstand i Nissum Bredning ved Plet enge.

I tilfælde af en længerevarende kraftig nedbør i vandoplandet vil afledningen til Nissum Bredning blive vanskeliggjort som følge af den forhøjede vandstand på Nissum Bredningssiden under stormflod. Det øverste grundvandsspejl vil derfor stige i det bagved liggende vandopland.

Der er foretaget simuleringer af effekten af ovenstående problematik. Der er indlagt en forudsætning i simuleringen af vandstigningen i baglandet, at den eksisterende pumpekapacitet kan håndtere den eksisterende mængde højtstående grundvand, men at bidraget af vand fra nedbørssituationen medfører hævnning af vandstanden i forhold til varigheden af stormfloden og nedbørsmængden.

Den undersøgte hændelse hvor det er undersøgt, hvilke arealer der oversvømmes i tilfælde af længerevarende kraftig nedbør i vandoplandet samtidig med en stormflodshændelse i Nissum Bredning, er udført som en simulering med 4 døgns periode med ekstremregn – 4 skybrud som den i København, juli 2011 - og lukket sluse i Hygum Nor. Slusen i Hygum Nor forudsættes lukket på grund af høj vandstand i Nissum Bredning i forbindelse med stormflod.

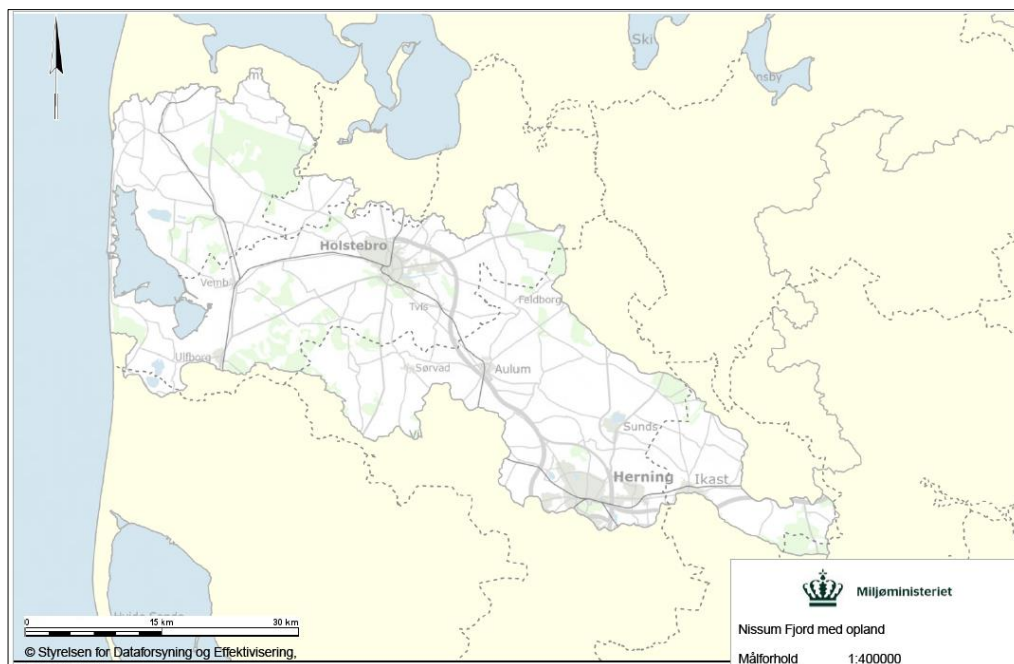
Analysen viser at de store veje og jernbanen ikke bliver påvirket i en sådan ekstrem situation. Det er primært landbrugs- og naturarealer som bliver oversvømmet.

8.2. Nissum Fjord

Nissum Fjord er en ca. 64 km² lavvandet brakvandsfjord, med en gennemsnitsdybde på ca. 1 meter, med de dybeste steder i fjorden på 2-2,5 meters dybde. Fjorden er inddelt i 3 bassiner, Yder Fjord, Mellemfjord og Felsted Kog. De tre bassiner er adskilt af lavvandede passager, hvor man, selv med en fladbundet båd, skal kende sejlrendes placering for ikke at støde på grund mellem bassinerne. De snævre passager gør, at

opblandingen mellem de tre bassiner, på trods af vinden, er relativt lille, og giver forskellige saltholdigheder i de tre bassiner.

Nissum Fjord har i forhold til sin størrelse et stort opland på 1.615 km², svarende til ca. 4 % af Danmarks areal. Oplandet strækker sig ca. 85 km mod sydøst mellem Ikast og Silkeborg.



Figur 20: Nissum Fjord med opland. De stiplede grå streger er kommunegrænser.

Storåen, der har sit udløb i Felsted Kog leverer 80 % af det ferskvand, der føres til Nissum Fjord. Desuden fører Ramme Å, Fåre Mølleå, Bækmarksbro Å, Damhus Å og en række mindre vandløb til fjorden. Vandets opholdstid i fjorden er om vinteren ca. 20 dage og stiger om sommeren til omkring 40 dage.

Slusen

Udveksling af vand med Vesterhavet foregår gennem slusen i Thorsminde. Slusen blev bygget i 1931 og består af 12 mindre sluseporte og en kammer-sluse, hvor der er gennemsejling mellem fjord og hav. Slusen blev oprindeligt bygget som afvandrings-sluse for at sikre baglandet mod oversvømmelser ved højvande og storme.

Ved at regulere på sluserne styres fjordens vandstand og saltholdighed. Et sluseudvalg mødes to gange årligt for at fastsætte den kommende periodes slusedrift og rådgive ministeren om slusedriften. Der er opstillet kontinuerte vandstandsmålere ved indløbet til Indfjorden i den nordlige ende, ved Kloster Havn i Felsted Kog samt på både fjord- og havsiden af slusen i Thorsminde.



I den vedtagne slusepraksis står, at vandstanden skal ligge i intervallet -10 – +20 cm DVR90, et interval, som har ligget fast i mange år. Indimellem er vandstanden dog højere. Det er den hovedsageligt når det ikke er muligt at lukke vand ud af slusen, eksempelvis når det regner meget og vestenvinden er kraftig, ved høj vandstand i Vesterhavet, ved oprensning af sejlrender i havnebassinet, eller af hensyn til besejling af havnen.

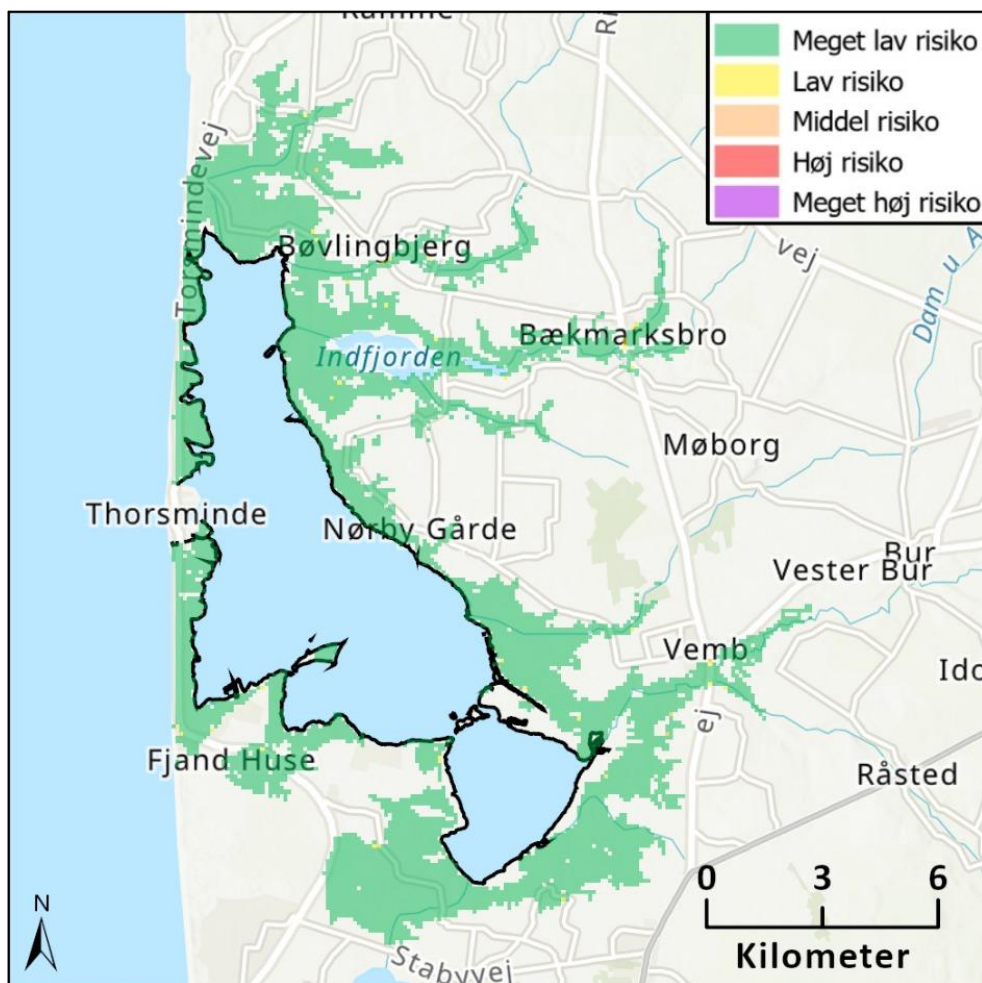
Landskabet

Landskabet rundt om Nissum Fjord består mod vest mest af strandenge og klitter, nord og syd for fjorden er store arealet inddiget og indgår i store pumpelag, mod øst er kystlinjen en blanding af tagrør, strandenge, sommerhuse og landbrugsarealer.

Fremtidige vandstandsstigninger

Stigende havvandstand som følge af klimaforandringer, vil også medføre stigende vandstande i Nissum Fjord.

Kystdirektoratet har i beregninger på Kystplanlægger.dk angivet, hvor oversvømmelserne vil forekomme de næste 100 år. De områder som bliver påvirket ved fremtidige stormflodshændelser, er tegnet ind med grønt på nedenstående kort. Kystdirektoratet har beregnet en risikoscore ud fra en kombination af fare for oversvømmelser ved stormflod x sårbarhed i form af hvilke værdier, som oversvømmes. Kystdirektoratet vurderer risikoen de næste 100 år rundt om Nissum Fjord som værende meget lav. Dog vurderes det, at der ved Thorsminde kan der være behov for tiltag til at afbøde risici. Se figur 21.



Figur 21: Risiko for oversvømmelser omkring Nissum Fjord. Kystplanlægger.dk

Allerede i dag kan der i ekstremssituationer forekomme hændelser hvor vandstanden i fjorden i kortere perioder overstiger +80 cm DVR90. Hvorhenne i fjorden vandstanden er højst, afhænger af vindretningen, da det er vindstuvningseffekten, der giver de meget høje vandstande.

Det er endnu ikke nøjere kortlagt, hvilke konsekvenser de generelle klimaforandringer og forhøjet havvandstand i Nissum Fjord vil have på landarealerne omkring fjorden og langs vandløbene, der fører til Nissum Fjord. Der vil dels være en daglig påvirkning ved at vandstand i fjorden, grundvandet og vandløbene stiger, og dels en øget risiko for påvirkninger længere ind i baglandet ved ekstremvejr med megen nedbør og kraftig blæst, der støver fjordens vand sammen.

Stigende havvandstand i Vesterhavet vil gøre det vanskeligt at opretholde en lav fjordvandstand. Mere voldsom nedbør i oplandet medfører større ferskvandsafstrømning til fjorden. Kombinationen af de to faktorer påvirkning på det omkringliggende landskab



bør belyses og kan eventuelt vurderes ved at arbejde videre med eksisterende modeller for opland, vandstand og vandskifte i Nissum Fjord.

For at minimere risikoen for ekstreme vandstande i Nissum Fjord, med heraf følgende uønskede oversvømmelser, er det nødvendigt at sikre en optimeret styring af vandstanden i Nissum Fjord. Ved driften af slusen er der samtidig flere hensyn som skal iagttages som f.eks. hensynet til vandrende fisk og saltholdighed i Nissum Fjords 3 bassiner.

Klimaproblemstillinger i Nissum Fjord behandles ikke yderligere i Klimatilpasningsplan 2023, men er et område der løbende følges og muligt indgå i en fremtidig klimatilpasningsplan.



9. HANDLINGER

Klimatilpasningsplan 2023 gennemgår både områder og temaer i forhold til at forstå risiko, omfang og konsekvenser af klimaforandringerne for Lemvig Kommune.

I det følgende er alle klimatilpasningsplanens områder og temaer samlet, for at vurdere det samlede behov for handlinger i hvert område.

Gjellerodde

Området ved Gjellerodde dækker både naturområde og sommerhusområde. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at de lavtliggende områder oplever problemstillinger med ekstrem nedbør og stormflod.

Initiativet til løsninger vurderes at ligge hos private lodsejere i området.

Harboøreland (Plet Enge, Ferring Sø, Veserne mv.)

Området Harboøreland rummer ud over større sommerhusområder, landbrugsarealer og byområder herunder Harboøre by, en række naturområder, som er omfattet af forskellige typer af beskyttelse. Herudover er der flere større søer og vandløb, der går på tværs af området. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at Harboøreland oplever problemstillinger med ekstrem nedbør, stormflod, stigende grundvandsstand og kysterosion ved en del af Limfjordskysten.

Det vurderes, at området er tilstrækkeligt sikret i forhold til de undersøgte aspekter af klimaforandringer. Der kan dog ske sammenfald af hændelser samt en generel udvikling der gør, at alle temaer bør følges løbende. Da der er en del pumpeaktivitet i området, vil netop deres funktioner kunne monitoreres og bruges som indikator på om udviklingen bliver som ventet.

Lem Vigs østkyst

Området Lem Vigs østkyst rummer et større boligområde. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at området oplever problemstillinger med stormflod.

Teglårdsvej er eneste vej ind og ud af området og er derfor kritisk infrastruktur.

Det vurderes nødvendigt at fortsætte de igangværende analyser af muligheder for etablering af værn mod fremtidige stormfloder her. Grundet den store andel af private lodsejere i området skal løsninger findes både hos de private lodsejere samt hos Lemvig Kommune.

Evt. tiltag i området skal vurderes i sammenhæng med naboområdet Lemvig by og havn. Inden egentlig anlæg opføres bør det sikres at det samlede beredskab har opdateret viden og handlemulighed, hvis området fx rammes af stormflod.



Lemvig by og havn

Området Lemvig by og havn rummer udover boliger og virksomheder en del offentlige veje, pladser og faciliteter er beliggende i dette område. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at området vil opleve problemstillinger med ekstrem nedbør, stormflod og jordskred.

Der findes ikke nok data til at understøtte egentlige handlinger for at reducere jordskred i Lemvig. Det vurderes dog, at Lemvig Kommune fortsat bør sætte begrænsninger i planlægningen på, hvor det er muligt at bygge og hvor det ikke muligt.

Der bør snarligt igangsættes analyser der nærmere vurderer hvor og hvordan en sammenhængende stormflodsbeskyttelse kan etableres her. Ekstrem nedbør skal vurderes samtidigt da nye tiltag til at holde vand ud samtidigt vil holde fx regnvand inde. Dvs. at sammenfaldende hændelser bør være en del af analysen her.

Evt. tiltag i den lavtliggende del af området skal vurderes i sammenhæng med naboområdet Lem Vigs østkyst. Inden egentlig anlæg opføres bør det sikres, at det samlede beredskab har opdateret viden og handlemulighed, hvis området fx rammes af stormflod.

Nissum Fjord

Området Nissum Fjord dækker både landarealer og vandområderne. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at der i fremtiden vil opleve problemstillinger med ekstrem nedbør, stormflod og den generelle havvandsstigning.

Stigende havvandstand i Vesterhavet vil gøre det vanskeligt at opretholde en lav fjordvandstand. Mere voldsom nedbør i oplandet medfører større ferskvandsafstrømning til fjorden. Kombinationen af de to faktorer påvirkning på det omkringliggende landskab bør belyses og kan eventuelt vurderes ved at arbejde videre med eksisterende modeller for opland, vandstand og vandskifte i Nissum Fjord.

Initiativet til løsninger vurderes at ligge primært hos Lemvig Kommune og Kystdirektoratet.

Remmerstrand

Området ved Remmerstrand omfatter et mindre bolig- og sommerhusområde. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at de lavtliggende områder oplever problemstillinger med ekstrem nedbør og stormflod.

Initiativet til løsninger vurderes at ligge primært hos private lodsejere i området.



Thyborøn

Området Thyborøn rummer både byområder og havneareal. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at Thyborøn vil opleve problemstillinger med ekstrem nedbør, stormflod samt højere grundvandsstand.

Den højere grundvandsstand og problemer med ekstrem nedbør giver udfordringer for regn- og spildevandssystemet i Thyborøn. Det monitoreres løbende af Lemvig Vand efter gennemførte analyser i regi af C2C CC (Projekt C17). Det eksisterende regnvands- og spildevandssystem vurderes at være levedygtigt frem til omkring 2050.

Der er identificeret, at en strækning på ca. 750 m er årsagen til truslen om stormflod ind i Thyborøn by. Der er truffet en strategisk beslutning om, at dette hul i stormflodsbeskyttelsen skal lukkes, med en snarlig beslutning om hvordan og mere præcist hvor på arealerne.

Initiativet til handlinger for klimatilpasning i Thyborøn ligger hovedsageligt hos Lemvig Kommune og Lemvig Vand. Mange lokale lodsejere og aktører vil dog blive inddraget herunder særligt Thyborøn Havn, som er den største lodsejer i Thyborøn.

Thyborønvej og Rønland

Området Thyborønvej og Rønland, rummer primært havnearealer og erhvervsområde. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at området vil påvirkes af stormflod og kysterosion, dog i en ikke-alarmerende grad.

Grundet den kritiske infrastruktur i området og typen af erhverv beliggende på Rønland vurderes det relevant at have en løbende dialog med vejdirektoratet og lodsejeren på Rønland.

Vinkelhage

Området Vinkelhage rummer et større område til ferie- og fritidsformål. Klimatilpasningsplan 2023 påpeger, at området vil opleve problemstillinger med stormflod. Oversvømmelsen vil ske fra både fjordsiden og via Horn Sø, hvorfor løsninger til stormflodsbeskyttelse i området skal findes flere steder.

Det vurderes nødvendigt at i fremtiden foretage en nærmere analyse af området for at understøtte en lokal stormflodsbeskyttelse i et samarbejde mellem områdets aktører og Lemvig Kommune.



10. KILDER

Kristensen, Kronvang, Thodsen & Rasmussen, artikel i fagtidsskriftet Vand og jord 4. november 2009, ”Små og sårbare – Livet i mindre vandløb i et fremtidigt klima”.

C2C CC – Thyborøn Kanal og den Vestlige Limfjord, Rambøll fra 2019 og 2022 samt en mindre pjece ”Åbningen mod Vest” fra 2022 om de to afreporteringer.

C2C CC – Thyborøn Kanal og den Vestlige Limfjord, Klædt På, 2022 – Film og pjece ”Klar til Vandet”

Rambøll – Vandstandsstatistik i Lemvig Kommune, 2022.

C2C CC – Strategi for stormflodssikring af Thyborøn, SLA 2022

DMI Rapport 21-02. John Cappelen (ed.)

DMI's klimatlas www.dmi.dk/klimatlas

C2C CC – C17 Thyborøn By og Havn – Klima, kloak og sætninger, juni 2020, Geopartner

C2C CC – C17 Thyborøn By og Havn – Klimaudvikling, Nedbør, Grundvand, Vandbalance, Modeller, Sætninger og Levetider, Lemvig Vand, 2022

COWI - Ekstremnedbør, en perspektivering af de store oversvømmelser i Tyskland til danske forhold (Region Midtjylland), 2021

Sørensen, Per - Erosion: Kystprofilen ændrer sig – Klimatilpasning.dk 2022