

# Højvandssikring af Nakskov By

Lolland Kommune

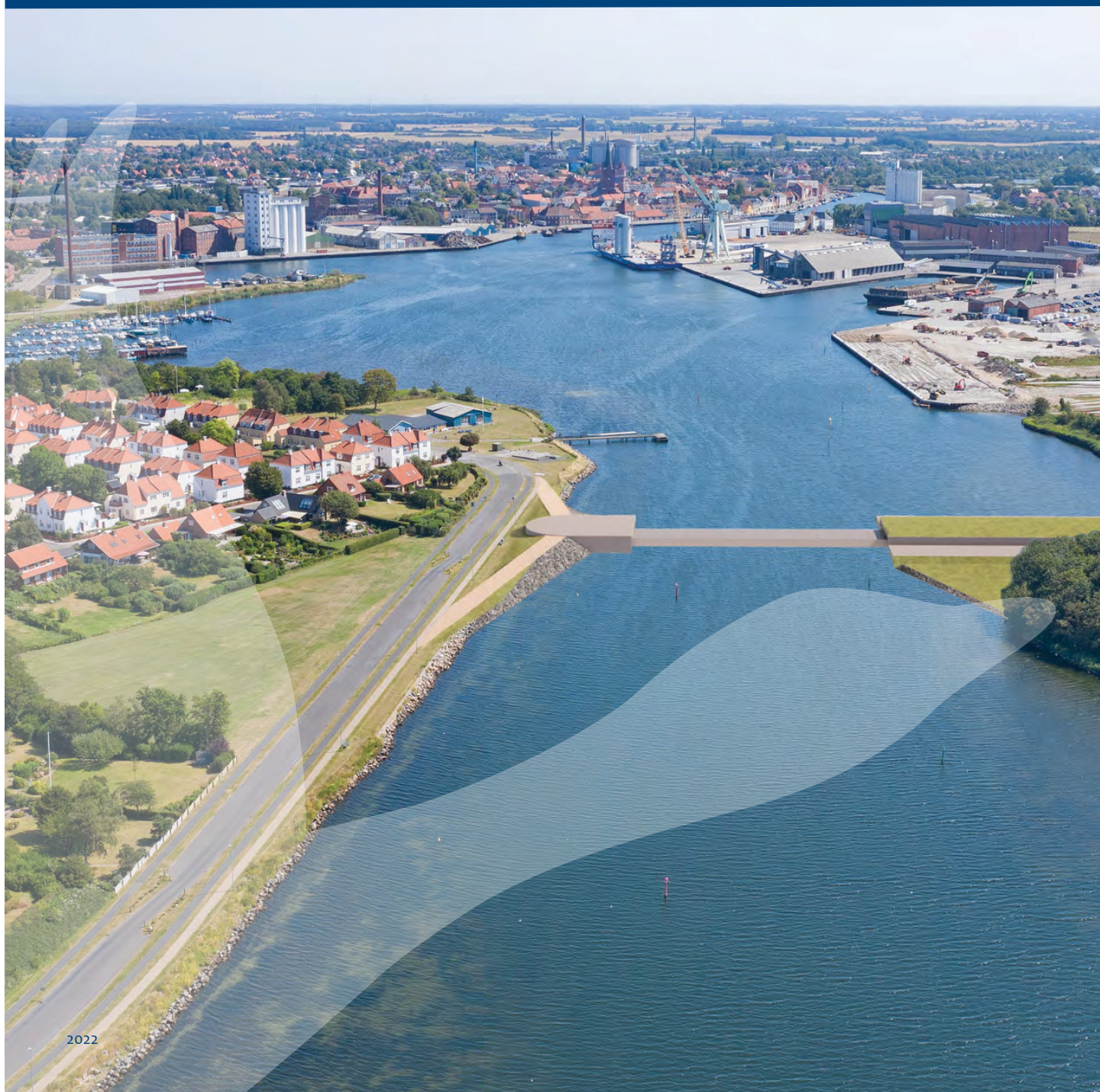




Foto forside: Foreslået højvandssikring ved Nakskov (illustration af Hasløv & Kjærsgaard)

Udarbejdet for Lolland Kommune af Rambøll Danmark A/S, september 2022, tredje udgave.  
Alle figurer og billeder tilhører Lolland Kommune med mindre andet er angivet.

## Indhold

Opsamling.....	4
Hvorfor bygge en højvandssikring?.....	5
Velkommen til Nakskov.....	6
Risiko for oversvømmelse.....	8
Løsning.....	10
Økonomisk analyse.....	17
Miljø- og naturforhold.....	18
Det videre forløb.....	19

# Opsamling

Alle er vokset op med historierne om stormfloden i 1872. Derfor er der stor bevidsthed såvel politisk som hos borgerne om den risiko, som havet udgør – især med klimaforandringer i sigte. Nakskov by er udpeget af Kystdirektoratet som en af de mest udsatte byer i Danmark med høj risiko for oversvømmelser fra stormfloder, både nu og i fremtiden. Lolland Kommune har bedt en række eksperter om at vurdere grundlaget og udvikle mulige tekniske løsninger til højvandssikring af Nakskov by.

Lolland har en mangeårig tradition for at samarbejde om udfordringerne - en tradition for at digelag, pumpelag, landvindingslag, frivillige, beredskabet og kommunen m.fl. sammen gransker udfordringerne og finder løsninger.

Det er politisk besluttet, at man vil anbefale en såkaldt skydeport, der kan trækkes hen over havbunden ved indsejlingen til Nakskov Havn og lukke af for vandgennemstrømningen, når der er stormflodsvarsel. En opstuvning af vand fra åerne og Indrefjord vil forekomme, men det er vurderet, at dette vand kan håndteres, mens en stormflod raser uden at gøre skade på baglandet.

Skydeporten anlægges med portkammer, bundkonstruktion samt dæmninger på begge sider. Det vurderes, at det vil koste minimum 190 millioner kroner at etablere en højvandssikring efter det anførte princip. Den årlige drift af højvandsikringen vil koste ca. 200.000 kroner. Ved vurderingen af den foreslåede løsning, er en række væsentlige faktorer taget i betragtning såsom besejling og naturforhold mv.

De foreløbige miljøvurderinger viser, at der kan være midlertidige påvirkninger af havmiljøet i en anlægsfase, men at vandmiljøet ikke forventes at tage langvarig skade ved den foreslåede højvandssikring.

Skadesomkostningerne over en 100-årig horisont vil beløbe sig til 718 millioner kroner, hvis man lader stå til og ikke beskytter byen for stigende risiko for stormfloder. Der er således en økonomisk gevinst over tid under de anvendte forudsætninger.

Højvandssikringen kan nemt suppleres med en stibro til cykler og gående, der har æstetisk og rekreativ værdi for kommunens borgere og de mange turister, der bl.a. er glade for det udbrede netværk af cykelstier rundt om byen.



Indløb til Nakskov by og havn, hvor højvandssikringen foreslås placeret



Foreslået højvandssikring (illustration af Hasløv & Kjærsgaard)

# Hvorfor bygge en højvandssikring?

**Lolland Kommune har besluttet at opføre en højvandssikring bestående af en skydeport med tilhørende landanlæg ved indsejlingen til Nakskov for at sikre byen og havnen mod oversvømmelse ved fremtidige større højvandshændelser.**

Der ønskes en skydeport, som kendes fra en række tyske sluseanlæg, da sådan en type bedst sikrer den krævede indsejlingsdybde og -bredde på henholdsvis 9 m og 60 m. Samtidig undgår kommunen at skærme byen med høje mure langs kajkanterne. Andre løsninger har været vurderet og fundet mindre egnede.

Lolland Kommune har således valgt en løsning, der er velafprøvet og driftssikker.

## Hvorfor investere?

De fleste danske købstæder er udsatte for truslen fra stormfloder. Alle kystnære byer har med klimaforandringerne fået et behov for at udvikle løsninger, der kan sikre deres beboere og virksomheder mod skader og uforudseelige omkostninger. En større stormflodsport som sikring mod klimabetingede stormfloder er en ny løsningsmodel i Danmark.

Ved at bidrage til finansieringen af en højvandssikring i Nakskov kan private, offentlige investorer og fonde bidrage til at sikre en af Danmarks kulturhistoriske perler, sikre boliger og erhverv, samt skabe ny viden om hvordan stormflodsporste kan bidrage til langsigtet beskyttelse af værdier, arbejdspladser, og dansk kulturarv.

Hvis der tilvælges finansiering af en moderne stibro over indsejlingen, kan der endvidere sikres adgang til nye rekreative områder, samt udvikles et nyt visuelt vartegn for Nakskov, til minde om Lollands århundreder gamle tradition for højvandssikring.



Oversvømmelse fra stormflod i Nakskov i november 2006 (foto af Alex Sunding)

# Velkommen til Nakskov

**Nakskov er Lollands største by, der med over 750 års historie forbinder velbevarede købmandsgårde og en af Danmarks ældste gågader med en driftig og nutidig industri.**

Nakskov er en købstad med 12.500 indbyggere (2021) beliggende på vestkysten af Lolland ved Nakskov Fjord.

## Fra vikinger til Vestas

Siden 1200-tallet har Nakskov med sin fordelagtige beliggenhed været et vigtigt knudepunkt for regionen både i forhold til fiskeri og handel med de nordtyske byer.

Fra midten af 1800-tallet tog industrialiseringen fart og med oprettelsen af et skibsværft i

1826 fik Nakskov hurtigt en mangefacetteret erhvervsstruktur. Der blev fast dampskibsfart til København og Kiel, og i 1874 åbnede jernbaneforbindelsen til Maribo og Nykøbing. Havnen blev ligeledes udbygget og uddybet kraftigt i løbet af det 19. århundrede, og maskinindustrien udvidedes med Nakskov Sukkerfabrik i 1882-83 samt flere jernstøberier og maskinfabrikker. I 1916 byggedes Nakskov Skibsværft, som blev byens livsnerve og ubetinget største arbejdsplads gennem de næste 70 år. I 1950 var knap 60 procent af byens erhvervsaktive beskæftiget inden for industri og håndværk.

Siden 1980'erne er meget udvikling flyttet til landets større byer, og skibsværftet er lukket. En ny erhvervspark er dog opstået på de gamle værftsarealer, og store virksomheder som Nakskov Mill Foods, Ortofon, sukkerfabrikken og vindmølleproducenten Vestas beskæftiger fortsat mange nakskovitter.



Nakskov Havn rummer både historiske huse og driftig industri

## Byens fremtidige udvikling

Med den nye, tætte forbindelse til Tyskland over Femern Bælt, får Nakskov snart mange nye muligheder. Derudover er der i et samarbejde mellem Realdania, Lolland Kommune og A.P. Møller afsat 150 millioner kroner til et ambitiøst udviklingsprojekt, Nakskov 2030, der vil sende den gamle købstad og levende industriby godt ind i fremtiden. Målet er en langsigtet positiv udvikling i Nakskov, som skal være en levende og attraktiv by for både borgere, besøgende og erhvervsdrivende. Særligt vil der blive arbejdet på at løfte historien om Nakskov ved at restaurere de historiske huse, skabe nye byrum og styrke forbindelsen til vandet. Der skabes en forbedret adgang til vandet via Honnørkaj og nye aktiviteter faciliteres omkring Hestehovedet vest for Nakskov By.

## Oversvømmelsessikring

Geografisk er Lolland kendetegnet ved det flade, lavtliggende terræn, og større inddæmmede og tørlagte vådområder omkring Nakskov Fjord. Efter århundredets værste stormflod i 1872, der oversvømmede en tredjedel af Lolland, påbegyndtes opbygningen af diger og pumpestationer m.m. Det lollandske dige strækker sig fra Nybro i Nakskov til Keldskov bag Errindlev og står i dag som Danmarks længste på 63 km med en højde på knap +4,5 m over daglig vande. Nakskov by, havn og omkringliggende områder er aktuelt sikret til vandstande op til kote +1,60 m.



## Nakskov 2030

Investeringsprojektet Nakskov 2030 vil i samarbejde med lokale ildsjæle og investorer bygge videre på det potentiale, der findes i Nakskov. Nakskovs aktive erhvervshavn vidner om byens historie, men inviterer ikke til aktiviteter og ophold i dag. Der er brug for at skabe nye funktioner og oplevelser - bl.a. muligheder for ophold og aktivitet, formidling af havnens karakter m.m. Havnebygningen skal bl.a. sammen med resten af området fungere som et nyt, vigtigt velkomstpunkt for turisterne og samlingspunkt for lokale borgere.

Fra [www.nakskov2030.dk](http://www.nakskov2030.dk)

# Risiko for oversvømmelse

**Nakskov er udpeget som risiko-område jf. EU's Oversvømmelsesdirektiv, hvilket underbygger tidligere og nuværende analyser som indikerer, at Nakskov er en af de mest oversvømmelses-truede områder i Danmark<sup>1,2</sup>.**

Risiko er et produkt af sandsynligheden for at højvande indtræffer, og konsekvenserne af skadevoldende oversvømmelse og kan angives i forventede skadesomkostninger per år. Med forventede havspejlstigninger, ændrede vejrmønstre og øgede værdistigninger, stiger oversvømmelsesrisikoen.

## Sandsynlighed for oversvømmelser

Stormflod opstår som følge af sammenfald af en række meteorologiske og hydrologiske faktorer. Oversvømmelser ved kyster opstår oftest i forbindelse med kraftigt lavtryk og pålandsvind. Stormbetinget vindstuvning og bølger må i den forbindelse ikke undervurderes. Foruden vandspejlets niveau har også højvandets varighed stor betydning for oversvømmelsesudbredelsen.

Nakskov er udsat for oversvømmelser når vandstande +1,60 m indtræffer. Kystdirektoratet har vurderet, at der er høj risiko ved en historisk stormflodsvandsstand på +2,50 m. En ekstrem hændelse svarende til stormen i 1872 bliver med de forventede klimaforandringer til +3,27 m i starten af det næste århundrede.<sup>3</sup>

Foruden truslen fra storme foranlediger regnvand i oplandet oversvømmelser grundet begrænsede dræningsforhold og kapacitet.

Sandsynligheden for sammenfaldende ekstreme hændelser vurderes dog ikke for nuværende tidspunkt at skabe større problemer med opstuvning og oversvømmelse i den indre del af fjorden eller baglandet.<sup>4</sup>

Nuværende højvandsstatistik foreskriver en statistisk 100-års hændelse i dag er stigende fra +1,70 m til +2,50 m over de næste hundrede år grundet havstigninger.<sup>3</sup>

## Forventede skadesomkostninger

Udarbejdede skades- og tabsopgørelser for stormfloder viser, at der er store økonomiske omkostninger forbundet med oversvømmelse. Tidligere skadesberegninger er opgjort for flere værdier som private og offentlige bygninger og veje både i relation til bygningstab og tab af indbo og virksomhedsfortjeneste. Mere u håndgribelige skader og tab for sårbare institutioner, miljømæssige påvirkninger, kulturarv og forsyninger er svære at prissætte.

Skades- og tabsberegninger har afhængig af data og metode svinget betydeligt, hvor Kystdirektoratets analyser er stærkt underestimerede, i forhold til Lolland Kommunes egne beregninger<sup>1,3,5</sup>. Dette er særligt relateret til, at flere forudsætninger og rammer har ændret sig eller fortsat diskuteres i branchen.

I indeværende analyse er risikoen beregnet til 11 mio. kr./år i dag til 161 mio. kr./år om 100 år, hvis man lader stå til og ikke sikrer byen for stigende risiko for stormfloder. Samlet set over 100-årsperioden er nutidsværdien for skades- og tabsomkostninger 718 mio. kr.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> COWI (2017), *Byernes udfordringer med havvandsstigning og stormflod*. Realdania.

<sup>2</sup> Kystdirektoratet (2011), *Endelig udpegning af risikoområder for oversvømmelse fra vandløb, søer, havet og fjorde*. Naturstyrelsen.

<sup>3</sup> Kystdirektoratet (2020), *Metode til kortlægning af fare og risiko for oversvømmelse, Oversvømmelsesdirektivet, anden planperiode*. Miljø- og Fødevarerministeriet.

<sup>4</sup> COWI (2015), *Pumpestationer og overfladevand i sammenhæng med højvandsbeskyttelse i Nakskov*. Lolland Kommune.

<sup>5</sup> Paludan, Birgit K. (2021), *Vurdering af gevinsterne ved stormflodssikring i Nakskov*. Lolland Kommune.





Oversvømmelsesudbredelse i Nakskov ved højvande +2,5 m

# Løsning

## Løsningen består af en skydeport og tilhørende anlæg. Designsikringshøjden er minimum +2,5 m.

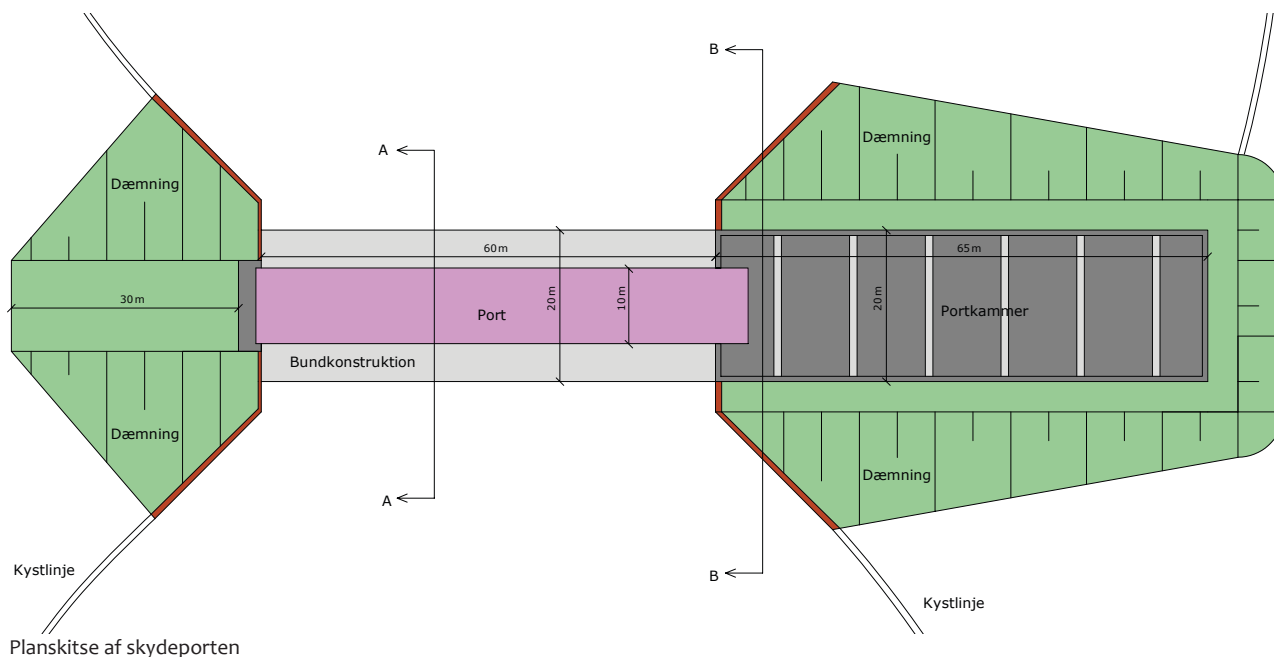
Portløsningen kan opdeles i flere hovedelementer bestående af selve stålporten, bundkonstruktionen, portkammeret og tilstødende dæmninger for at indsnævre bredden til 60 m svarende til sejlrunden<sup>6</sup>. Hovedelementerne i portløsningen vises i en planskitse nedenfor, mens tværsnit af løsningen ses på højre side. En nærmere teknisk beskrivelse gives i det følgende.

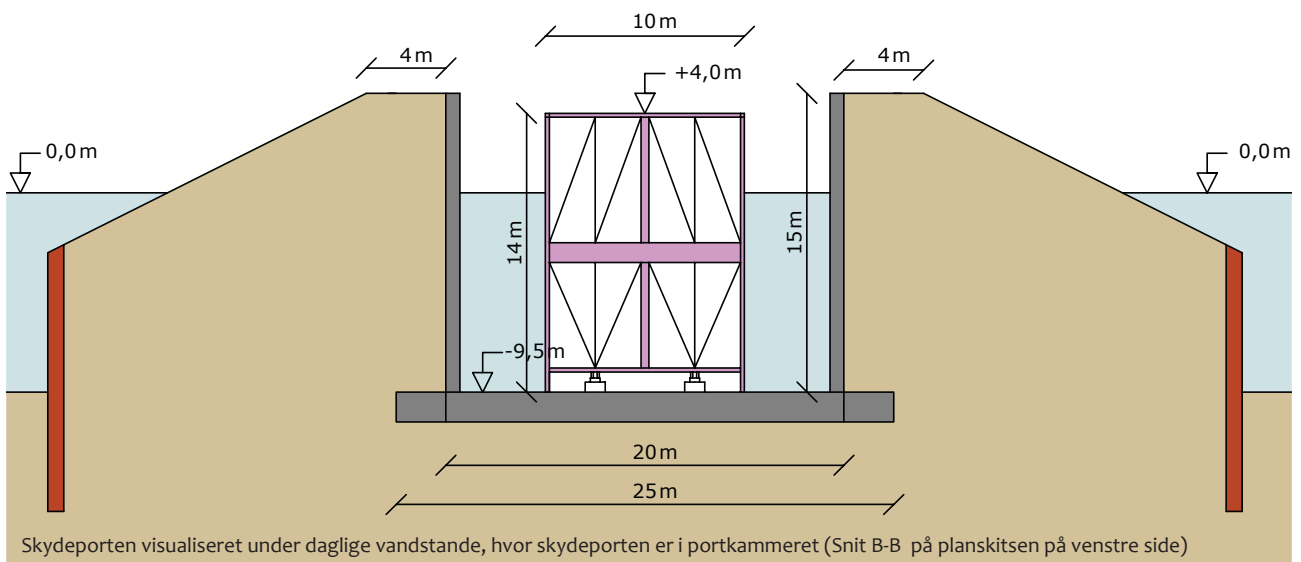
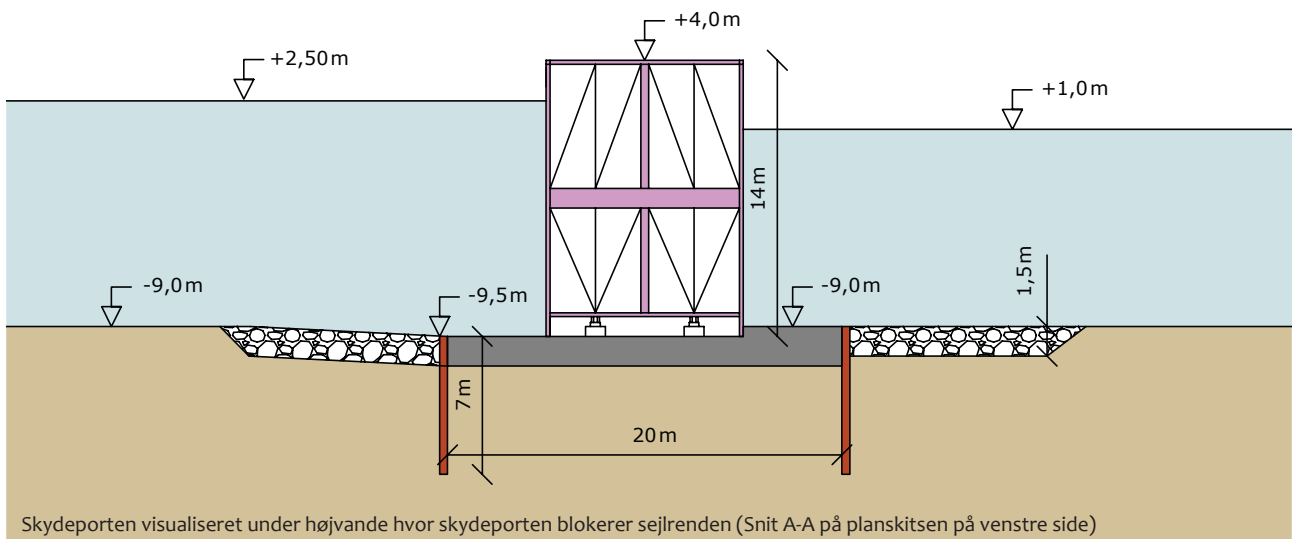
Skydeporten udføres som en opsvejst stålport, som sikrer lukning af den 60 m brede sejlrunde ved varsling af højvande. Skydeporten er, når den ikke er i brug, placeret i et portkammer på sydsiden af indsejlingen, vest for den nye havnekaj. Skydeporten føres fra portkammeret tværs over sejlrunden på skinner, som er monteret i portkammerets bund samt langs bundkonstruktionen i sejløbet. På modsatte side af portkammerets placering er der en betonkonstruktion med fals til porten, således den slutter tæt. Portkammeret kan etableres som tørdok eller våddok. Ved etablering som våddok vil portkammeret som udgangspunktet

være vandfyldt, men kan tørlægges ved evt. større vedligehold eller reparation af porten eller kammeret. I dette tilfælde vil portkammeret aflukkes med en separat port, som ikke er en fast del af konstruktionen.

Bundkonstruktionen ligger på tværs af sejlrunden og har til formål at sikre et stabilt og plant underlag for skydeportens lukning hen over sejlrunden. Bundpladen tænkes udført i armeret beton, som støbes under vand. Skydeporten monteres på drivværk med to eller flere vogne, som kører på skinner langs bundkonstruktionen og i portkammeret. Disse vogne er fastholdt af skinnerne og guider skydeporten, mens selve skydeporten glider henover, for at undgå at blive fastklemt samt for at kunne modstå trykanslaget, når differenstrykket virker på porten.

Skydeporten selv, trækkes frem og tilbage gennem et motorhus på toppen af portkammeret, hvor elektriske motorer med tandhjul drifter en eller to tandstænger, som er fastmonteret på toppen eller siden af porten. Disse dele er placeret over vandet. Denne løsning er meget driftssikker samt der er fri adgang for vedligehold af disse dele.





Design af landanlæg er endnu ikke fastlagt, men udvikles i samarbejde med Nakskov 2030.

Anlæg af en højvandssikring er tidligere vurderet ikke at skabe skadesvoldende oversvømmelse i havnen og Indrefjord. Det blev vurderet, at varigheden af højvandshændelser sjældent er over 12 timer, og at de mest sandsynlige hændelser ikke vil skabe oversvømmelser i havnen og Indrefjord inden for 12 timer.<sup>7</sup> De tre scenarier analyseret er: a) en vintermiddelvandføring i åerne koblet med en 100-års højvandshændelse, b) en 2-års vandføring i åerne koblet med en 10-års højvandshændelse og c) en 2-års vandføring i åerne koblet med en 1-års vandstand i havet.

Afvanding fra baglandet og eventuel opmagasinering i højvandssituationer er ligeledes blevet undersøgt tidligere, hvilket kortlagde at de fleste pumper modtager drænvand og regnvand fra befæstede arealer. Pumpestationerne Strandpromenaden, Oksebækrenden, Byfogedsøen, Avnede Strand og Ryde Å pumper betydelige drænvandsmængder fra det naturlige hydrologiske opland. I højvandssituationer, hvor regnvand ikke kan afledes, kan der ske opstuvning i kloaksystemet med oversvømmelser til følge. Fokus på at undgå driftstop er derfor vigtigt, hvorfor afværgeforanstaltninger skal ske.<sup>7</sup>

Beredskabsplaner og evt. beredskabstiltag justeres og tilpasses den nye højvandssikring og øvrige afværgetiltag.

<sup>6</sup> Rambøll (2020), *Nakskov Stormflodssikring*. Lolland Kommune.

<sup>7</sup> COWI (2015), *Pumpestationer og overfladevand i sammenhæng med højvandsbeskyttelse i Nakskov*. Lolland Kommune.



Foreslået placering af højvandssikringen, hvor skydeporten blokerer sølrenden

## Det rekreative potentiale

Et vigtigt tiltag i Lolland Kommunes plan for de rekreative muligheder omkring Nakskov er "Ringstien", der i øjeblikket omkranser byen undtagen ved fjorden. Højvandssikringen kan derfor kombineres med en stibro hen over åbningen, hvilket vil give mulighed for større rekreativ udnyttelse af området, da passage på tværs af fjorden vil være mulig. Stibroen formår derfor at forbinde "Ringstien" på begge sider af fjorden med hinanden – en stor forbedring i forhold til nu hvor ringen er brudt. Stibroen kan med fordel opføres samtidig med anlægget af højvandssikringen.

Det endelige strukturelle design og samvirkning er ikke skitseret endnu, men foreløbige kravspecifikationer er fastsat<sup>8</sup>. Stibroen vil være en dobbelt skråningsbro efter koncept lignende Universitetsbron i Malmö. Broen installeres på to cylindriske pyloner. Broen skal kunne åbnes og lukkes, alt efter behov fra skibstrafik i indsejlingen og gående/cykeltrafik på broen. Det skal derfor afklares, om stibroen skal være parkeret i åben stilling med fri passage for skibstrafikken eller i lukket stilling med fri passage for gående og cyklister. Der forventes en åben-/lukketid på ca. 5 minutter.

Undersiden af stibroen vil være beliggende således, at gennemsejlingshøjden under stibroen ved normale vandstande er på max. 4,25 m. Det vil sige, at alle sejlførende både og større motorbåde skal have broen åben ved passage. Broens frihøjde kan evt. forhøjes uden de store konsekvenser for projektet. Der skal tages stilling til åbningsprocedurer og teknik, og der er mange muligheder. Eksempelvis kan proceduren være afhængig af årstiden således at broen er prioriteret i lukket stilling vinterhalvåret og i åben stilling i sommerhalvåret.

Designet for den 3 m brede gangpassage og cykeltrafik indebærer at stibroen, når den er tværs over sejllobet, kobler det ene brofag med det andet brofag ved den udkragede del,



samt at brofagene sikres ved pylonområderne. Ved samlingen mellem brofagene og ved landfæsterne udføres "fikseringen" ved hjælp af låserigler, der skubbes på plads ved hydrauliske donkrafte. Pylonområderne fastholdes ved, at broen hviler af på særlige lejer, der også fastholder broen i vandret plan.

Ramper med grønne skrænter på begge sider skaber overgang til landanlægget og adgang til stibroen. Der vil være handicapadgang via lange ramper.

<sup>8</sup> Rambøll (2020), *Stibro over indsejling til Nakskov Havn*. Rambøll.



Visualisering fra vest kiggende mod øst, når skydeporten og stibroen er i lukket stilling ved højvande (illustration af Hasløv og Kjærsgaard)



Visualisering fra vest kiggende mod øst, når skydeporten er i portkammeret ved normale vandstande, og stibroen er i lukket stilling, så der er fri passage over stibroen for gående og cyklister og under stibroen for mindre fartøjer (illustration af Hasløv og Kjærsgaard)



Visualisering fra vest kiggende mod øst, når skydeporten er i portkammeret ved normale vandstande, og stibroen er i åben stilling, så der er fri passage for gennemsejling (illustration af Hasløv og Kjærsgaard)

## Visuelt udtryk

Udformningen af det samlede anlæg med stibro og højvandssikring er udformet med ens karaktertræk på begge sider af sejløbet. Afrundede former gør, at anlægget fremtræder arkitektonisk smukkere og bevirker mindre farlige forhold i sejløbet. De landfaste konstruktioner, brofæster og portkammer opføres i stål og beton, som evt. kan beklædes. Skydeport og stibro regnes udført i stål og fremtræder umalet.

Skydeporten er som udgangspunkt placeret i portkammeret under daglig vande og kun trukket for ved de ekstreme højvandshændelser og vil derfor ikke blokere for gennemsyn på stedet under normale omstændigheder.

Landanlægget er ikke endeligt designet, men vil knyttes sammen med den øvrige del, således en samlet, robust højvandssikring skabes. Fokus på multifunktionalitet vil øge den rekreative værdi samt sikre forbindelse mellem byen, havnen og Hestehovedet.

Stibroen vil være udformet som en drejebro med et design båret af slanke pyloner og tynde stag, som ikke har til hensigt at dominere udsynet fra fjorden eller Hestehovedet til byen og omvendt. Rampeanlæggene i tilknytning til stibroen er med til at gøre indtrykket af anlægget mindre teknisk da de grønne skrænter kommer til at pryde landanlægget. Portkammeret kan evt. overdækkes med oplukbart sedum-tag.

## Besejling

Nakskov Fjord er ivrigt benyttet til fritidssejllads og erhvervssejllads. Sejlrenden gennem Nakskov Fjord og ind til havnen er for nuværende garanteret uddybet til kote -8,50 m. Men efter dialog med Nakskov Havn om de fremtidige planer for højvandssikring er der ønsket en vanddybde til kote -9,0 m. Designkriterierne afspejler derfor dette.

Lodserne fra Danpilot anbefaler en gennemsejlingsbredde på minimum 60 m, samt etablering af afviserværk/ledeværk samt diverse tilpasninger af sejlrenden, herunder ekstra bundbredde på et par skibslængder på begge sider af højvandssikringskonstruktionen.

Der er endnu ikke vurderet risiko ift. påsejling. Det skal undersøges nærmere, om det er mest fordelagtigt at etablere ledeværker, særskilt påsejlingsbeskyttelse eller at dimensionere anlægget, så påsejling kan tåles.

## Anlæg og drift

Ved varsel om højvande kan skydeporten trækkes hen over sejlrenden for at sikre havnen og byen mod oversvømmelse. Selve driften af porten er forholdsvist simpel, i og med at den trækkes på vogne hen over sejlrenden. Lukningen kan foretages manuelt gennem elektrisk styring eller fjernstyring. Den lave hyppighed for lukning giver ikke anledning til at udvikle automatisk styring.

Der er meget få bevægelige dele på skydeporten. Primært er det hjulene på vognene under porten, som sammen med tandhjul, tandstænger og gear til motorerne skal vedligeholdes. Disse skal smøres og vedligeholdes. Derudover skal skinnerne og bundkonstruktionen på tværs af sejlrenden renholdes i nødvendigt omfang. Her skal sedimenter aflejret på bundkonstruktionen renses op.

Det kan være nødvendigt at udføre vedligehold og reparation af skydeporten. Afhængig om portkammeret anlægges som tørdok eller våddok, kan portkammeret tørlægges, så der kan laves en hel eller delvist tør inspektion af skydeporten, og skader kan udbedres.

Skydeporten skal testes med jævne mellemrum for at sikre, at der ikke er mekaniske dele, som sætter sig fast. Denne test kan lejlighedsvist

indebære dykkerinspektion af eksempelvis tætningslisterne under vand samt sikring af bundkonstruktionen efter skydeporten er åben igen.

Levetiden på skydeporten forventes at være minimum 50 år ved anvendelse af katodisk rustbeskyttelse. Uden større omkostninger kan de øvrige anlægskonstruktioners levetid øges til 80-100 år.

## Finansiering

Lolland Kommune arbejder med en række forskellige finansieringsmodeller, der kan komme i spil i forbindelse med finansiering af højvandssikringen. Finansieringsmodellerne involverer i større eller mindre grad fonde, forsikringsselskaber, staten, erhvervslivet, lodsejer og kommunen.

Fordelingen af finansiering tager udgangspunkt i en række principper, som skal yderligere afdækkes. I Kystbeskyttelsesloven anvendes begrebet bidragsfordeling om fordeling af udgifter til kystbeskyttelsesprojekter ved opkrævning af økonomisk bidrag fra lodsejere og andre, der opnår beskyttelse eller anden nytte ved en foranstaltning. At udgifterne til et projekt finansieres gennem pålæg af bidragspligt udelukker ikke, at der kan ske en delvis finansiering af et projekt fra anden side.

## Anlægsoverslag for skydeporten

Skydeporten designet til en højvandshændelse på +3,17 m med tilhørende portkammer og dæmningskonstruktioner er prissat til 155 mio. kr. inklusiv projektering på 16 mio. kr. Der er afsat yderligere 30 % til uforudsete anlægsudgifter, hvilket bringer det totale anlægsoverslag til ca. 200 mio. kr.

For en designhændelse på +2,50 m vurderes anlægget 5 % billigere, hvilket bringer anlægsoverslaget til 190 mio. kr.

Drifts- og vedligeholdelseskostninger er estimeret til 200.000 kr. om året.

## Anlægsoverslag for stibroen

Stibroen, designet som en skråtagsbro med to cylindriske pyloner, er prissat til 42 mio. kr., inklusiv 10% for uventede udgifter.

Drifts- og vedligeholdelseskostninger for stibroen er ikke estimeret.





# Økonomisk analyse

## En økonomisk analyse af højvandssikring af Nakskov By og Havn er udarbejdet med den nyeste viden om vandstandsstatistik og skadesdata.

Den økonomiske analyse er sammenholdt med omkostninger forbundet med oversvømmelse og implementering af tiltag til beskyttelse. Resultaterne er samlet i en cost-benefit-analyse, og tilbagebetalingstiden er vurderet.

Udarbejdelse af cost-benefit-analysen følger gældende praksis. Finansministeriet har per 7. januar 2021 sat diskonteringsrenten ned, sådan at man nu skal anvende 3,5% de første 35 år af ens planlægningshorisont, 2,5% de efterfølgende 35 år og 1,5% de sidste 30 år. Det betyder, at nutidsværdien af de samlede skader er større end ved de tidligere beregninger. Finansministeriet anbefaler, at man medregner nettoafgiftsfaktoren og skatteforvridningsfaktoren, når man gennemfører samfundsøkonomiske analyser. Nettoafgiftsfaktoren er 28% og skatteforvridningsfaktoren er 10%.

Den økonomiske analyse er alene udarbejdet for en højvandssikring med en designkote på +2,5 m DVR90, da der er politisk opbakning hertil, men kan gentages ved ønske om højere fælles sikringsniveau og større integration af værdiskabende rekreative aktiviteter.

Omkostninger dækker anlæg, drift og vedligehold af højvandssikringen samt fortsatkom-

mende skader. Højvandssikringen i form af skydeport inkluderende tilhørende konstruktioner vurderes som nævnt på forrige side at koste 190 mio. kr. Omkostninger til drift og vedligehold estimeres til 200.000 kr./år. Der regnes konservativt med en reinvesterings på denne del af anlægget inden for 50 år, men endelig afklaring af anlæggets levetid vil blive afklaret i projektforslagsfasen.

Skades- og tabsomkostninger med højvandssikring er vurderet til 10% af skades- og tabsomkostninger uden højvandssikring (718 mio. kr. jf. kapitlet "Risiko for oversvømmelse"). Skades- og tabsomkostningerne er begrænset til bygningsmassen. Skader og tab i form af utryghed, faldende ejendomsværdier, elsvigt, trafikale forsinkelser, faldende rekreativ værdi af områder og lignende er ikke medtaget i skadesberegningen. Det betyder, at skadesreduktionen ved etablering af højvandssikring i denne sammenhæng sandsynligvis vil være undervurderet, og nettonutidsgevinsten samt tilbagebetalingen vil således ikke blive overvurderet.

Analysen viser på nuværende tidspunkt at massive omkostninger kan undgås, hvis der investeres i højvandsikring. Reduktion af skadesomkostningerne for bygninger, opvejer alene omkostninger til etablering og drift af højvandssikring.

Til trods for at gevinsterne er størst stigende mod slutningen af dette århundrede, er det en god investering allerede nu. Tilbagebetalingstiden for højvandssikringen er estimeret til ca. 40-50 år.

Omkostninger	Nutidsværdier
Skades- og tabsomkostninger med højvandssikring	72 mio. kr.
Samlede højvandssikringsomkostninger	320 mio. kr.
Gvinster	
Samlede undgåede skades- og tabsomkostninger med højvandssikring	646 mio. kr.
Benefit-Cost ratio	
	2,02
Nettogeavnst	
	326 mio. kr.

# Miljø- og naturforhold

## Nakskov Fjord er en åben fjord med meget lavvandede områder og mange forskellige bundforhold lige fra rev til sandbanker.

Fjorden er kendetegnet ved mange øer og holme, der indeholder et rigt fugleliv med både ynglende fugle, rastende trækfugle og overvintrende fugle. I fjorden findes også den strengt beskyttede hvalart, marsvin. Nakskov Indrefjord er en brakvandssø, der ligger syd for Nakskov by. Brakvandssøen har forbindelse til Nakskov fjord via sluseporte.

Havneområdet og de nærliggende landarealer indeholder ikke særligt beskyttede miljømæssige forhold, som f.eks. § 3-områder efter naturbeskyttelsesloven eller fredskov efter skovloven. Dele af Nakskov Fjord og Indrefjord er udpeget som et Natura 2000-område, særligt pga. det rige fugleliv samt marsvin. Natura 2000 indeholder særlig værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-område nr. 179 Nakskov Fjord og Indrefjord består af habitatområde nr. 158, der dækker Nakskov Fjord og fuglebeskyttelsesområde nr. 88, der dækker både Nakskov Fjord og Indrefjord.

Højvandssikringen beliggende i indsejlingen til Nakskov Havn er uden for Natura 2000-afgrænsningen, men der er for indeværende skitsering af højvandssikringen lavet en Natura 2000-væsentlighedsvurdering samt en VVM-screening af anlæggets potentielle påvirkninger. Som følge heraf er det konkluderet, at der fremadrettet skal udarbejdes en miljøkonsekvensvurdering efter miljøvurderingsloven samt en Natura 2000-konsekvensvurdering efter habitatbekendtgørelsen.




Landdelen af højvandssikringen ligger i øvrigt inden for strandbeskyttelseslinjen.

## Nakskov Fjord og Indrefjord udlagt som vildtreservat

Nakskov Indrefjord har været vildtreservat siden 1944, og i 2000 blev også Nakskov Fjord udlagt som vildtreservat for at beskytte især vandfuglene. Det betyder bl.a., at jagt er forbudt i den centrale del af fjorden. Reservatet dækker 4.111 ha. Heraf er de 278 ha landarealer. Nakskov Fjord er desuden beskyttet efter Natura 2000-reglerne.

Fra [www.naturstyrelsen.dk](http://www.naturstyrelsen.dk)



-  Højvandssikring
-  Natura 2000 - fuglebeskyttelsesområde
-  Natura 2000 - habitatområde

# Det videre forløb

Lolland Kommune vil i de kommende år arbejde videre med det endelige design af højvandssikringen og en stibro, samt gennemføre de nødvendige miljøkonsekvensvurderinger af projektet. Relevante myndighedsforhold

vil blive klarlagt og tilladelser indhentet, sådan at en investering kan foretages inden for nær fremtid. Samtænkning med kommunens øvrige planlægning og visioner skal sikre mere turisme, rekreativitet og udvikling.





Lolland Kommune  
Torvet 3  
4930 Maribo  
[www.lolland.dk](http://www.lolland.dk)