

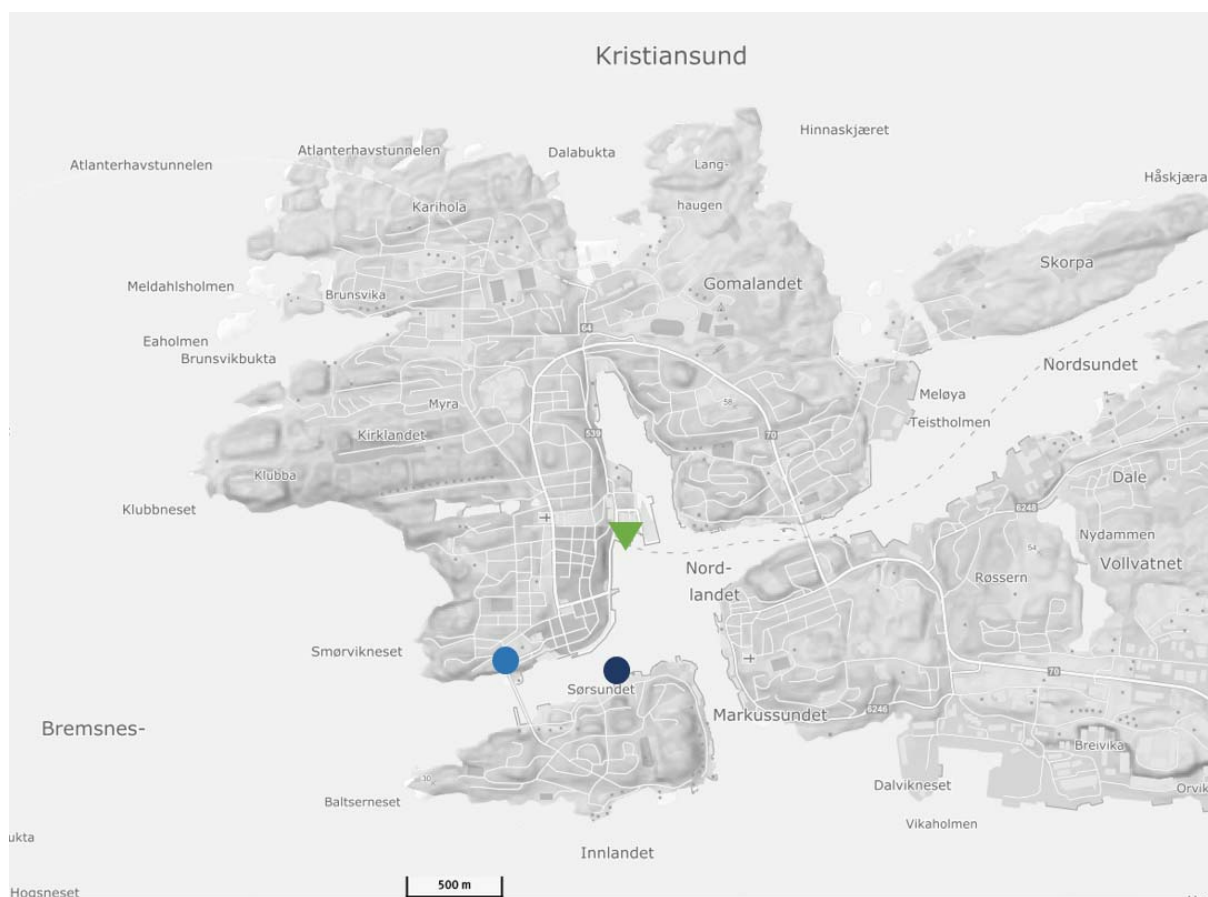
Redegjørelse for havnivå, stormflo, bølgepåvirkning og strømforhold

Generelt

Klimaendringer, herunder havnivåstigning vil få betydning for dagens bebyggelse, for plassering av nye bygninger og for hvilke laster bygningene må tåle. Plan- og bygningsloven med forskrifter skal bidra til at nye bygninger og konstruksjoner tilpasses et endret klima. Teknisk forskrift - TEK17, kapittel 7 har krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger, herunder sikkerhet mot stormflo. Med stormflo menes vannstander høyere enn normal flo i sjø som følge av kraftig lavtrykk og sterk vind.

Det er fastsatt regler for ulike sikkerhetsnivå for regulering og bygging i fareområder. Dersom ikke planen gir tilstrekkelig sikkerhet mot, eller begrenser farer og risikoforhold kan planmyndigheten avslå utbygging i et område.

I tillegg til økning i selve vannstanden skal det vurderes om bølgehøyder som kan opptre samtidig med stormfloen kan påføre fare og risikoforhold. Det er ofte bølgekreftene som gir de største skadene ved høye sjøvannstander.



Figur 1 Kristiansund havneområde. Devoldholmen med Nordmørskaia er vist med grønn trekant, Sørholmen er vist med lyseblå sirkel og Port Arthur Vest er vist med mørkeblå sirkel.

Sikkerhetsklasser

Teknisk forskrift TEK17 definerer tre sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatte områder, herunder havnivåstigning og stormflo. Hvilken sikkerhetsklasse et byggverk tilhører er avhengig av konsekvensene ved oversvømmelse. Konsekvensene er igjen avhengig av både hvilke funksjoner byggverket har og kostnadene ved skader.

På Devoldholmen planlegges nye by- og gaterom og ny næringsbebyggelse med funksjoner som kontor, undervisning, laboratorier, og boliger.

De planlagte by- og gaterommene plasseres i tiltaksklasse 1 der eventuelle hendelser vil gi små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. By- og gaterommene kan utformes til å tåle hendelser med oversvømmelse, de kan stenges av før slike hendelser, eller de kan lett evakueres ved plutselige hendelser.

Den planlagte bebyggelsen plasseres i tiltaksklasse 2 som omfatter de fleste bygg beregnet for personopphold, inkl. skoler, kontorbygg og boliger. Flomhendelser kan medføre store økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. I ny kommunedelplan for sentrum i Kristiansund er det et krav, om at all ny bebyggelse skal ha et gulvnivå i første etasje på minimum kote +3. Det oppfyller kravet om tilstrekkelig sikkerhet mot havnivåstigning og stormflo, med for bølgepåvirkning må det vurderes egne tiltak.

Det planlegges ikke for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene, og det vurderes derfor at ingen tiltak tilhører tiltaksklasse 3.

Havnivå og stormflo

Framtidig havnivåstigning gjør at stormflo og bølger vil komme lenger inn på land enn i dag. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) ga i 2016 ut en veileder, med informasjon om/hensyn til endringer til havnivå og stormflo. Miljødirektoratet har beregnet endringer i havnivå for steder langs kysten, se tabell under.



Figur 2 Beregnet havnivåstigning inkl. 200 års stormflo i planområdet på Devoldholmen, stiplet linje. Kilde: sehavniva.no

Anbefalte tall fra DSB	Høyder over NN2000
1000-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 3 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)	272 cm
200-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 2 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)	262 cm
20-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 1 i TEK10/17) med klimapåslag (ref. DSB)	246 cm

Figur 3 Tabell fra sehavniva.no viser framskrivinger av havnivå inkl. stormflo, og anbefalte høyder ved ulike sikkerhetsklasser for bygg. Bebyggelse for Devoldholmen vurderes å være i sikkerhetsklasse 2.

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	180	196	206	73	6

Figur 4 Tabell fra DSBs veileder viser stormflottall og havnivåstigning, inkl. anbefalt klimapåslag.

Eksempel:

Beregning av stormflo og havnivåstigning for Alta kommune (nøyaktigheten er ikke på 1 cm nivå, summen avrundes til nærmeste 10 cm):

Sikkerhetsklasse 1: 206 cm (middelverdi) for 20-års returnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 257 cm (avrundes til 260 cm)
Sikkerhetsklasse 2: 224 cm (middelverdi) for 200-års returnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 275 cm (avrundes til 280 cm)
Sikkerhetsklasse 3: 235 cm (middelverdi) for 1000-års returnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 286 cm (avrundes til 290 cm)

Tidevannstabell 2020 viser vannstands nivåer for Kristiansund beregnet 20.9.2019. Her oppgis middelverdi for høyvann å være 198 cm over Sjøkartnull som er nullnivå for dybder i sjøkart og høyder i tidevannstabellen.

Nordmørskaia og de sørlige delene av Devoldholmen ligger i dag på kote 2 - 3 meter over havet. Det vil si at de sørligste delene av planområdet ligger i dag under framtidig beregnet nytt havnivå som kartet over viser.

I kommunedelplan for sentrum er det stilt krav om byggehøyde minimum 3 meter over flomål for å unngå skade på bygninger. I ny reguleringsplan videreføres dette kravet for ny bebyggelse, mens by- og gaterom planlegges på høyde iht. sikkerhetsklasse 2, på kote + 2,62. For å gi mulighet for å få god kontakt mellom land og vann kan deler av nye byrom og kaiområder bygges lavere enn dette.

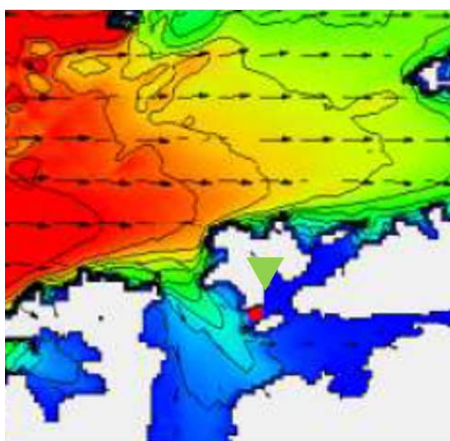
Vurdering

Devoldholmen er berørt av havnivåstigning og stormflo. Med krav i planbestemmelsene om minimum gulvhøyde på kote +3 i første etasje på bygg, og at det forutsettes at dette følges opp ved utbygging, vil ny bebyggelse ikke være risikoutsatt for havnivåstigning og stormflo. Ved utbygging av nye by- og gaterom og ny bebyggelse, må det i byggesak dokumenteres at det er tatt hensyn til havnivåstigning og stormflo i konstruksjon og utforming.

Bølgepåvirkning

Bølgepåvirkning varierer med vindretninger og andre klimatiske forhold. Devoldholmen ligger skjermet fra storhavet og dønninger derfra, og ligger utenfor «storbølgeområdet». I Notat – Flomsikringshøyder Sørholmen, Norconsult, 20.12.2018 er det gjort en vurdering av bølgepåvirkning ved Sørholmen, et areal på nordsiden av Sørsundet, ca. 1 km sørvest for Devoldholmen. Her er det gjort en simulering av bølgepåvirkning fra vest som viser at områdene øst for brua har havbølger/dønninger med høyde ca. 30 cm, og vindbølger på 40 cm. I notat – Bølgevurdering, Asplan Viak, 24.11.2017 er det gjort vurderinger for et areal på sørsiden av Sørsundet, med andre beregningsmetoder. Resultatene her gir en bølgepåvirkning med vind- og havbølger på opptil 1 meter.

Klimatiske og meteorologiske data viser at de sterkeste vind- og bølgepåvirkningene kommer med vestavær. Det er derfor grunn til å anta at bølgepåvirkning inne i Vågen vil være omtrent som påvirkningen som i notatene over er beregnet vest for brua, eller mindre enn denne.



Figur 5 Bølgemodell vist ved bølger fra vest. Grå flater er landareal, fargede flater er sjøareal med bølgehøyde/styrke der rød er kraftigste bølger og mørk blå minst bølger. Vågen og Devoldholmen er markert med grønn trekant. Kilde: Notat – Flomsikringshøyder Sørholmen, Norconsult, 20.12.2018

I notat fra Asplan Viak 12.2.2021 er det gjort nye beregninger av bølgepåvirkning på Devoldholmen. En enkel vurdering av bølgepågangen, med beregning basert på strøklengder i forskjellige himmelretninger i farvannet rett utenfor Devoldholmen viser at i framtidige ekstremværsituasjoner med vind og bølger fra sør/sørvest, kan vindbølger slå over kote +3. Havdønninger vil ikke påvirke Devoldholmen i særlig grad.

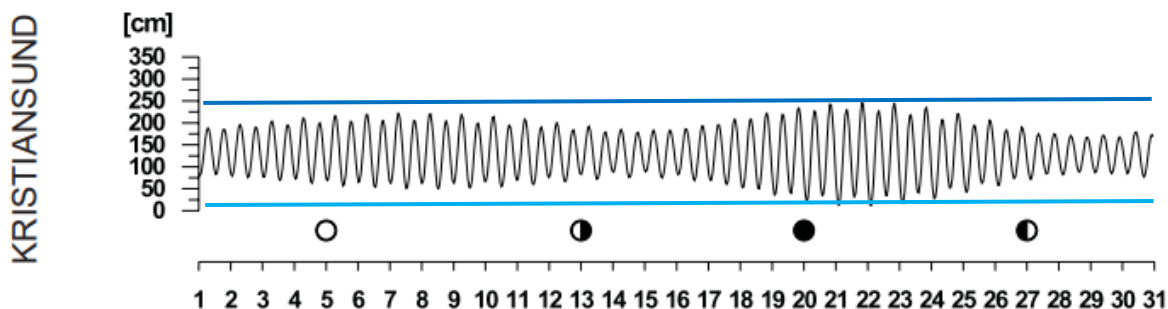
Ny vurdering viser at et helt generelt krav til gulvhøyde på +3 meter uten noen forbehold eller ekstra tiltak, vil ikke gi tilstrekkelig beskyttelse iht. DSBs anbefalinger for vannstands nivå i år 2090. Dette fordi bølger i teorien vil kunne slå opp mot konstruksjoner som ligger nært sjøfronten.

Vurdering

Det vurderes at bølgepåvirkning ved Nordmørskaia ved Devoldholmen i framtidige ekstreme situasjoner ikke vil medføre stor risiko for omgivelsene, men vindbølger kan medføre skade på bygninger og konstruksjoner. For å unngå materielle skader på nye bygg må det gjøres bygning- og/eller anleggsmessige tiltak (på kaikonstruksjon) i tillegg til gulvhøyde på kote +3 i første etasje på bygg. Tiltak kan være utforming av fasader, økt gulvhøyde eller bred kai foran ny bebyggelse, ev. med bølgedependende tiltak/skjerming.

Strømforhold

Havnebassenget i Kristiansund er påvirket av tidevannsstrømmer i dag. Forskjellen mellom lavvann og høyvann er i snitt i underkant av 1,5 meter, men kan være mer enn 3 meter i ekstreme situasjoner med sjeldne gjentaksintervall (sjeldnere enn hvert 5. år).



Figur 6 Eksempel på tidevannsvariasjon i Kristiansund, januar 1996. Høyder er gitt i cm over sjøkartnull. Kilde: Tidevannstabell 2020.

Den norske los beskriver havneforholdene i Kristiansund som en rommelig havn som gir beskyttelse for fartøyer i allslags vær, og at den alltid er isfri. Strømmen i Nordsundet (mellom Nordholmen og Bjørnahaugen) er den sterkeste strømmen. Strømforholdene veksler med tidevannet, og er mest merkbar utover, det vil si nordøstover ut av sundet. Også i Sørsundet kan det være strøm som skifter med tidevannet. I tillegg til tidevannet har vindforholdene innflytelse på strømsettingen.

Nordmørskaia på Devoldholmen ligger utenfor rekkevidde av de nevnte strømmene. Hos Kristiansund og Nordmøre havn er det opplyst at det ikke er observert strømforhold av betydning ved Nordmørskaia, og at kaia ligger lunt og fint til.

Vurdering

Det er ikke strømmer ved Nordmørskaia ved Devoldholmen som er av betydning for de tiltakene som foreslås i ny reguleringsplan for Devoldholmen. Ved utbygging av ny kaifront og utfylling eller fundamentering for nye anlegg og ny bebyggelse er det ikke funnet dokumentasjon for at det må tas særlige hensyn til strømforhold.

Kunnskapsgrunnlag og kilder

Det finnes flere offentlige nettsted der temaene havnivå, stormflo, bølgepåvirkning og strømforhold beskrives. Her finnes det også beregninger og estimater for ulike vannstands- og stormflonivåer, i dag og for framtiden.

I denne redegjørelsen er det benyttet følgende kilder fra nett:

- Teknisk forskrift, TEK17; <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>
- Miljødirektoratets nettsider om havnivå; <https://www.klimatilpasning.no/klimautfordringer/havniva/>



-
- Kartverkets nettside om vannstands nivå; <https://www.kartverket.no/sehavniva/data-pa-sehavniva/Viktige-vannstands-niva/>
 - Tidevannstabell 2020; <https://www.kartverket.no/globalassets/nautiske-publikasjoner/tidevannstabeller-norske-kyst-svalbard.pdf>
 - DSBs veileder om håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging Havstigningsnivå og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging (2016); <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>
 - Den norske los, Kartverkets nettsider https://dnl.kartverket.no/point_of_interest

I Kristiansund som kystby med stor havneaktivitet og byutvikling i sjønære områder, er det gjort flere utredninger og vurderinger av temaene havnivå, stormflo og bølgepåvirkning.

Dokumenter fra følgende tidligere planarbeid er også benyttet som grunnlag for vurderingene:

- Plandokument fra reguleringsplan for Port Arthur Vest, Notat – Bølgevurdering, Asplan Viak, 24.11.2017, planbeskrivelse 8.3.2018, korrespondanse med Fylkesmannen
- Plandokument fra reguleringsplan for Sørholmen, Notat – Flomsikringshøyder, Norconsult, 20.12.2018
- Plandokument fra detaljreguleringsplan for Bolgneset næringsområde, korrespondanse med Fylkesmannen