

Kystverket

# Fagutredning - Stormflo, bølger og havnivåstigning

Detaljregulering for Værøy Ytre havn

Værøy Kommune, Nordland

Kystsaksnr.: 2022/1257

Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-002 Revisjon: J01 Dato: 2025-11-18



**Fagutredning - Stormflo, bølger og havnivåstigning**

Detaljregulering for Værøy Ytre havn

Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-002 Revisjon: J01

**Oppdragsgiver:** Kystverket  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Bjørn Konopka  
**Rådgiver:** Norconsult Norge AS  
**Oppdragsleder:** Robert Lervik  
**Fagansvarlig:** Robert Lervik  
**Andre nøkkelpersoner:** Halvor Lund Aslaksen, Arne Erling Lothe

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
00	15.10.2025	For intern kontroll	HalAsl		
J01	18.11.2025	For bruk	HalAsl	RobLer	RobLer

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Sammendrag

Kystverket planlegger og regulerer for ny innseiling og utbedring av Værøy Fiskerihavn. Denne rapporten utreder flomrisiko for de planlagte tiltakene for detaljregulering *Værøy Ytre havn*. Tiltakene omfatter ny molo, utdyping og omlegging av seilingsløp og etablering av strandkantdeponi.

Flomrisiko er vurdert iht. kravene i TEK 17 [1] §7-2. Molo og fyllinger omfattes i utgangspunktet ikke av kravene i TEK17, men omfattes dersom det for eksempel tilrettelegges for ferdsel på molo og industri på fyllingsområdene.

Det er antatt at molo skal helt eller delvis tilrettelegges for ferdsel, og at sikkerhetsklasse F2 legges til grunn. Strandkantdeponiet skal også reguleres til næring og faller inn under sikkerhetsklasse F2.

**Dimensjonerende statisk stormflonivå, iht. sikkerhetsklasse F2, er beregnet til kote +5,1 m  $K_0$  (sjøkartnull).**

Bølgeanalysen presentert i «52207515-RIB01 - Designvurdering Innseiling Værøy» [2] presenterer to dimensjonerende sjøtilstander:

1. Dønninger fra sørvest (210 grader) fra storhavet
2. Langperiodisk vindsjø over Vestfjorden (150 grader) ved vindindusert storm over Vestfjorden

Ut ifra bølgemodeller gjennomført i denne rapporten konkluderes det med at 200-års dønninger fra 210 grader fra storhavet er dimensjonerende for prosjekteringen av moloene utenfor Værøy og sjetéen foran deponiet.

De mest utsatte delene av moloene prosjekteres med en signifikant bølgehøyde  $H_s = 5,0$  m og spektral toppperiode  $T_p = 16,0$  s. Mindre utsatte deler av moloen prosjekteres etter lavere bølgehøyder i detaljprosjekteringen.

Byggverk og byggegrunn må sikres tilstrekkelig mot den kombinerte effekten av stormflo og bølger. Trygg oppføring av byggverk og byggegrunn bestemmes etter dimensjonerende stormflo på +5,1 m  $K_0$  pluss tiltak mot bølgeoverskyl.

Største tillatte bølgeoverskyl ved ferdsel av profesjonelt personell er iht. EurOtop [3] på 10 l/(sm), og anses som tilstrekkelig for tiltakene på Værøy (molo og fylling).

Konstruksjoner som moloer tillater betydelig større overskylingsmengder, såfremt det ikke forekommer personferdsel og at moloens dekklag er prosjektert for bølgebelastning over hele molokonstruksjonen.

**Strandkantdeponiet må ha en minste terrenghøyde på +5,1 m  $K_0$ , med en bølgevoll opp til +5.8 m  $K_0$  for å beskytte tilstrekkelig mot bølger. Eventuelt fylles hele deponiet til minimum +5.8 m  $K_0$ . Minste avstand fra fyllingsfront til byggegrense bør være minst 15 m. Ved oppføring av byggverk på det planlagte næringsarealet må den minste gulvhøyden være +5.3 m  $K_0$ .**

Området nord for Sørlandsvågsmoloen skal ha en minste terrenghøyde på +4,0 m  $K_0$  og minste gulvnivåhøyde på +4,2 m  $K_0$  hvis det reguleres for lavt personopphold og sikkerhetsklasse F1 er gjeldende.

Hvis området skal reguleres til næring, boforhold eller lignende, er sikkerhetsklasse F2 gjeldende. Da skal minste terrenghøyde være +5,1 m  $K_0$ , med en bølgevoll mot kysten vest på området (vest for Sørlandsvågsmoloen) oppført til +6,7 m  $K_0$  for å beskytte mot 200-års bølger. På øst-siden av området (øst for Sørlandsvågsmoloen) må en bølgevoll oppføres på +5,5 m  $K_0$  for å sikre mot bølgeoverskyl og F2-stormflo. Minste gulvnivåhøyde på byggverk skal være minimum +5,3 m  $K_0$ .

**Fagutredning - Stormflo, bølger og havnivåstigning**

Detaljregulering for Værøy Ytre havn

Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-002 Revisjon: J01

	Deponi [m over K <sub>0</sub> ]	Nord for Sørlandsvågsmoloen [m over K <sub>0</sub> ]
<b>Sikkerhetsklasse</b>	<b>F1</b>	
<b>Minste terrenghøyde (Statisk stormflo)</b>	<b>+4,0</b>	
<b>Minste gulvnivåhøyde mot stormflo</b>	<b>+4,2</b>	
<b>Sikkerhetsklasse</b>	<b>F2</b>	
<b>Minste terrenghøyde (Statisk stormflo)</b>	<b>+5,10</b>	
<b>Minste gulvnivåhøyde mot stormflo</b>	<b>+5,30</b>	
<b>Sikringshøyde - bølgeoverskyll og F2-stormflo</b>	<b>+5,80</b>	<b>Vest: +6,70 Øst: +5,50</b>
<b>Sikringshøyde - bølgeoverskyll og F2-stormflo etter fullstendig moloutbygging</b>	<b>+5,80</b>	

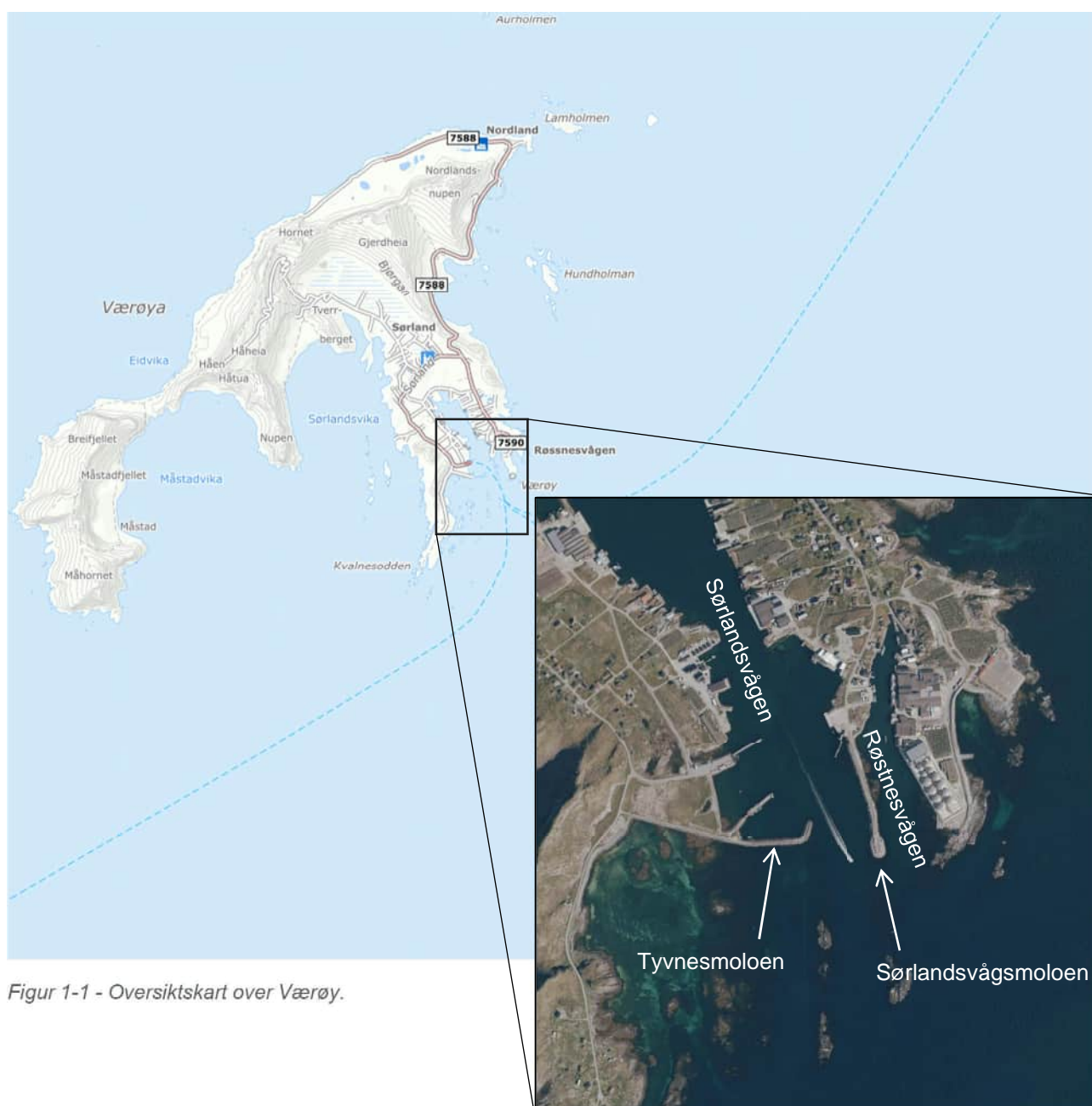
## Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Tiltaksbeskrivelse</b>	<b>6</b>
2.1	Utdyping	7
2.2	Molo	7
2.3	Deponi	7
<b>3</b>	<b>Lovverk</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Stormflo og havnivåstigning</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Bølger</b>	<b>11</b>
5.1	Havsjø	12
5.2	Vindsjø	13
<b>6</b>	<b>Samlet flomvurdering – Bølger og stormflo</b>	<b>14</b>
6.1	Deponi – Flomsikring	14
6.2	Nord for Sørlandsvågsmoloen – Flomsikring	14
6.2.1	Vest	15
6.2.2	Øst	16
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>17</b>

# 1 Bakgrunn

Kystverket skal forbedre dagens innseiling til Værøy. Innseilingen er i dag preget av grunner og skjær i innseilingen mot Sørlandsvågen og Røstnesvågen. Det er et utfordrende bølgebilde, og vindforholdene kan til tider være svært utfordrende. Summen av disse forholdene gjør farleden utfordrende å entre i dårlig vær, og flere fartøy velger andre havner å gå til.

Sørlandsvågen ble tørrlagt og utdypet, og Røstnesvågen ble utdypet rundt år 2009. Tyvnesmoloen, og Sørlandsvågsmoloen er gamle, og Sørlandsvågsmoloen ble blant annet reparert etter stormen Berit i 2011, og utbedret med nytt molohode rundt 2017.



Figur 1-1 - Oversiktskart over Værøy.



## 2.1 Utdyping

Det skal utdypes i fire områder.

**Seiklakkflua** er et hinder for dagens innseiling i dårlig vær og lavvann, og tas ned slik at skip kan gå rett inn. Her det antatt utdyping i berg.

**Utdyping øst**, er ytre del av Røstnesvågen. Her skal deler av dagens Sørlandsvågsmolo og områdene innenfor tas ned og sikre ny innseiling til Røstnesvågen. Her er det utdyping i berg og løsmasser.

**Utdyping Røstnesvågen**. Det utdypes så langt inn mot kaier og konstruksjoner som mulig med tanke på geoteknisk og konstruksjonsmessig sikkerhet. Hvor langt nord i vågen det utdypes fastsettes i detaljprosjekteringen.

**Utdyping vest**, omfatter en bergrygg som strekker seg fra dagens Tyvnesmolo og nordover mot fergeleiet. Denne ryggen er i dag begrensende, med partier på bare -5.7 m seilingsdybde.

## 2.2 Molo

Det planlegges to nye moloer. Molo øst skal gå fra fyreiendommen og ut mot dagens molohode på Sørlandsmoloen, og deretter rett sør mot Seiklakkflua. Molo vest går fra dagens Tyvnesmolo. For begge moloer vil det være aktuelt med delvis tilrettelegging for ferdsel med molodekke og adkomst for Kystverkets maskiner for vedlikehold.

Moloen utformes med kjernemasse av lokal stein fra utdyping. Filtermasse kan knuses fra lokale utdypingsmasser eller hentes eksternt. Plastringsblokk hentes eksternt.

## 2.3 Deponi

Dagens deponi nord for Tyvnesmoloen ble etablert i forbindelse med tidligere utdypinger, og inneholder forurensede sedimenter. Det er planlagt en utvidelse av dagens deponi ut i havnebassenget i tråd med KPA, i tillegg til ytterligere oppfylling av dagens deponi.

Deponi reguleres til næringsareal, men det er ukjent hvilken aktivitet som skal foregå på området.

### 3 Lovverk

Ifølge Byggteknisk forskrift TEK 17 § 7 [1] skal en rekke krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger overholdes. Det gjelder følgende:

- Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.
- Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket.

Regelverket opererer med tre sikkerhetsklasser, henholdsvis F1, F2 og F3 etter økende grad av konsekvens, angitt i Tabell 3-1. Den viktigste utløsende faktor for valg av klasse er graden av personopphold på eller i umiddelbar nærhet til molo eller fylling.

Tabell 3-1 - Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område [1].

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Moloer og utfyllinger i sjøen omfattes ikke normalt av bestemmelsene i regelverket TEK17, men virksomheter som etableres på utfylling eller bak moloer må tilfredsstille kravene. Dermed kommer TEK17 til anvendelse også for moloer. For dimensjonering av fylling og molo er det bestemmelsene i § 7-2 *Sikkerhet mot flom og stormflo* som er gjeldende. Flom er i denne sammenheng enhver uønsket inntrenging av vann, uansett årsak. Årsaken kan være høy vannstand på sjøen, bølger, nedbør eller flom fra elver, bekker og innsjøer.

Tiltak som omfatter mudring for rene masser omfattes ikke av bestemmelsene i TEK17. Arealet på toppen av deponiet må oppføres etter ønsket bruksområde iht. TEK17.

Er det «lite personopphold» og små konsekvenser av flom, kan klasse F1 benyttes. Det vil gjelde f.eks. garasjer, naust, utendørs lager og parkeringsområder osv. TEK17 § 7-2 krever at det benyttes en returperiode på 20 år i beregninger.

Klasse F2 vil omfatte de fleste andre bygg uten samfunnskritisk funksjon der man må regne med personopphold. Det gjelder f.eks. industri-arbeidsplasser, boliger og kontorer. F2 krever at byggverk er sikret mot stormflo og bølger med et gjentakintervall på 200 år. Havnivåstigning skal legges til det totale flomnivået, iht. Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskaps veileder [4]. Tiltak i sikkerhetsklasse F2 faller under utslippsscenario SSP3-7.0, med en 83-persentil av verdiene fram til år 2100.

Moloene, sjetéen og fyllingen på Værøy fiskerihavn skal prosjekteres iht. sikkerhetsklasse F2.

## 4 Stormflo og havnivåstigning

Stormflo, eller ekstremt høyvann, er et fenomen som oppstår ved en kombinasjon av lavtrykk, vedvarende pålandsvind og bølger kombinert med vanlig astronomisk tidevann.

Stormflo og vannstands nivåer er offentlig tilgjengelig på Se Havnivå [5]. Dataene fra vannstandsmåleren i Bodø, som er nærmeste vannstandsmåler fra Værøy, er vist i Figur 4-1. Høyeste observerte vannstand i Bodø ligger mellom 200-års og 1000-års stormflo-verdier, og ville trolig også kunne ha blitt observert på Værøy hvis det var en vannstandsmåler her. Den høyeste observerte vannstanden fra Se Havnivå i Bodø indikerer derfor at dataene fra Se Havnivå på Værøy kan være lite konservative.

Alternative ekstreme vannstands nivåer vil derfor bli benyttet for å sikre realistiske stormflonivåer. Disse dataene er hentet fra en tidligere publikasjon av Sjøkartverket. Ifølge Sjøkartverket er dataene beregnet med en Gumbel-fordeling opp til en returperiode på 20 år. Norconsult har ekstrapolert dataene for returperioder over 20 år. Se Tabell 4-1 for dimensjonerende vannstands nivåer for Værøy, inkludert klimapåslag. Til sammenligning er 200-års stormflo, uten havnivåstigning, i Bodø iht. Se Havnivå [5] +4,15 m K<sub>0</sub>.

Dimensjonerende vannstands nivå skal inkludere framtidig havnivåstigning, bestemt iht. til DSB [4]. Ut ifra DSBs anbefalinger benyttes utslippsscenarioet SSP3-7.0. Scenarioet anslår en dobling av klimagassutslipp fram til år 2100, med en 83-persentil av verdiene. Havnivåstigningen, estimert til 75 cm, er presentert sammen med aktuelle vannstands nivå i Tabell 4-1. Data for havnivåstigning er hentet fra Se Havnivå [5].

Tabell 4-1 - Estimerte høyder for vannnivå for Værøy. 200-års verdi er prosessert fra data fra Sjøkartverket. Høyder er oppgitt i cm over sjøkartnull (K<sub>0</sub>).

Vannstands nivå – Beskrivelse	Høyde over K <sub>0</sub> [cm]
<b>Dimensjonerende F2-stormflo TEK17 § 7-2, naturpåkjenninger fra stormflo [1]</b>	<b>+510</b>
Endring i middelvannstand pga. klimaendringer fram mot år 2100, scenario SSP 3-7.0 <i>Middels faglig sikkerhet</i> [4]	75
200-års stormflo på Værøy (Ekstrapolert fra data fra Bodø i publikasjon fra Sjøkartverket)	+432
F1-stormflo TEK17 § 7-2 (20-års stormflo ekstrapolert fra data fra Bodø i publikasjon fra Sjøkartverket)	+395
Høyeste observerte vannstand i Bodø (Berit – 26.11.2011)	+417
Normalnull 2000, Værøy	+190
Laveste observerte vannstand i Bodø (18.3.1980)	-37

# Fagutredning - Stormflo, bølger og havnivåstigning

Detaljregulering for Værøy Ytre havn

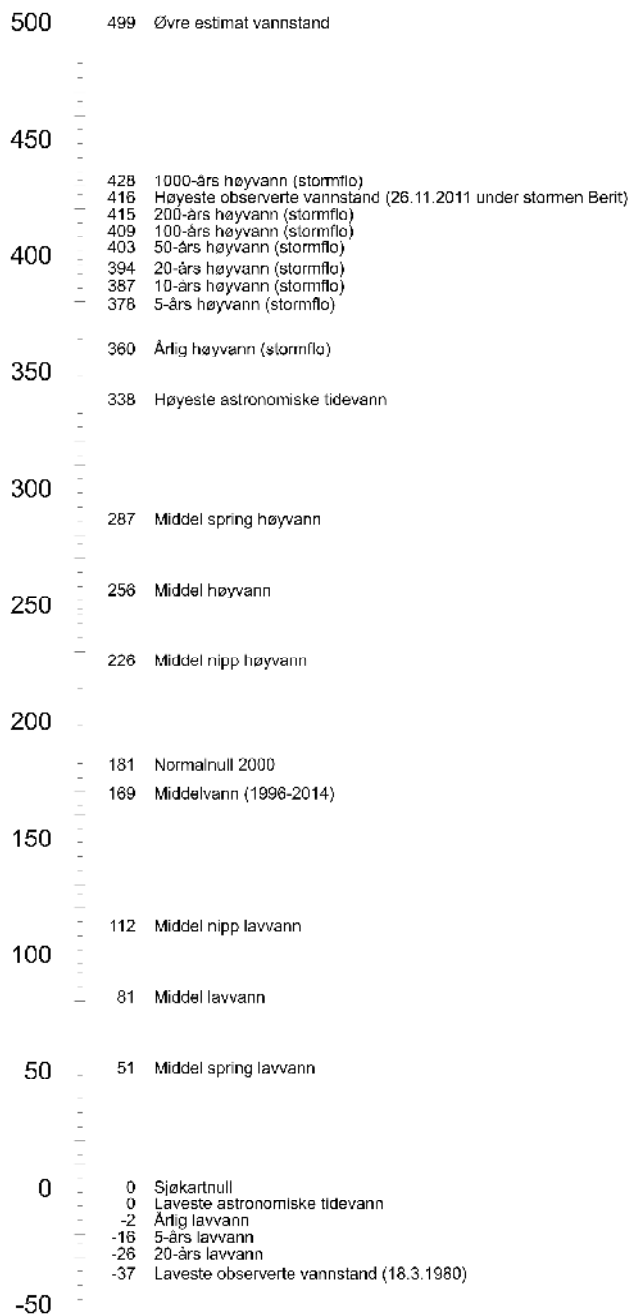
Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-002 Revisjon: J01

N67°17,5' E14°24,0'

Nivåskisse

N67°17,5' E14°24,0'

Nivå knyttet til tidevann er hentet fra Bodø, justert med faktor 1,00.



Høyder er i cm over Sjøkartnull som er nullnivå for dybder i sjøkart og høyder i tidevannstabeller. Datagrunnlag sist endret: 17. august 2021. Lastet ned: 21. august 2025.

1

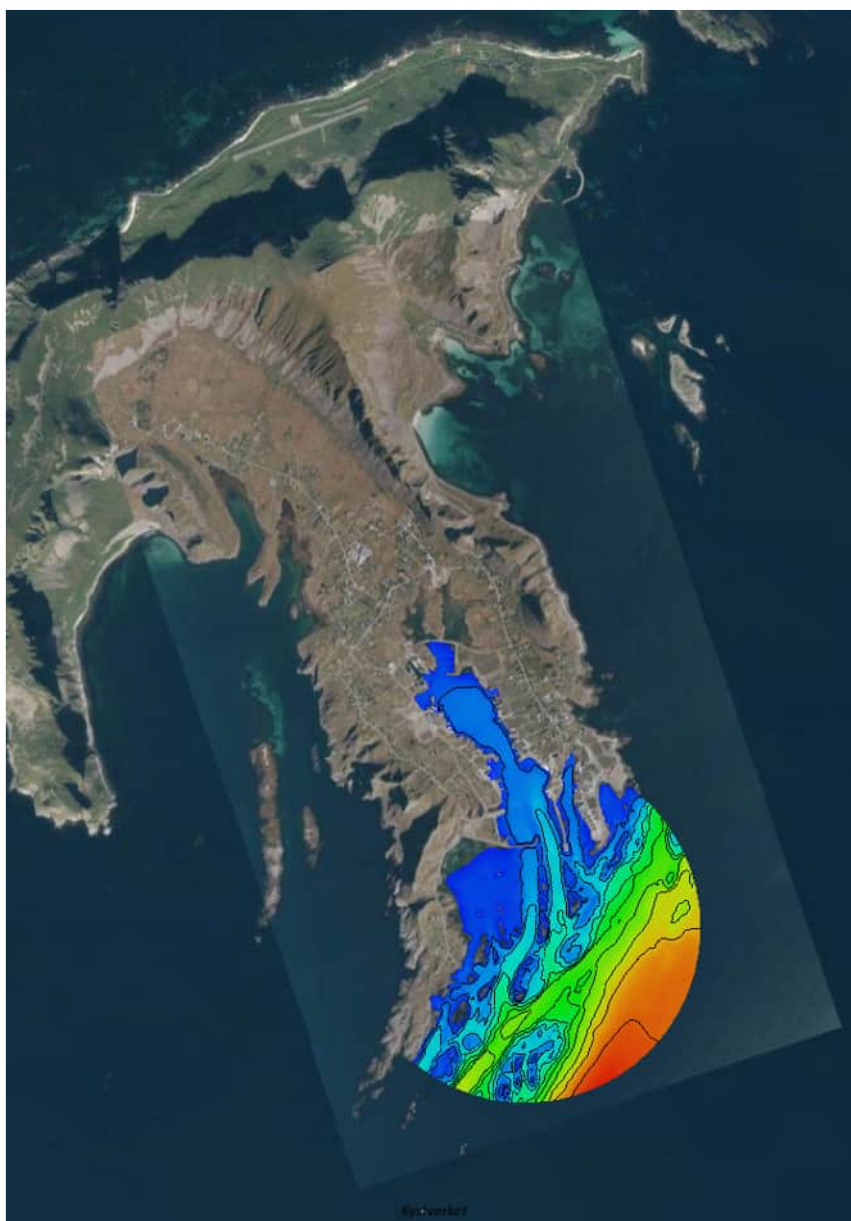
Figur 4-1 - Vannstands nivåer i Bodø med data fra Se havnivå [1].

## 5 Bølger

Værøy fiskerihavn er utsatt for to bølgesituasjoner som er dimensjonerende for forholdene i havnen:

1. Dønninger fra sørvest (210 grader) fra storhavet
2. Langperiodisk vindsjø over Vestfjorden (150 grader) ved vindindusert storm over Vestfjorden

Bølgetilstandene er undersøkt med en høyoppløselig detaljert modell med programvaren CGWAVE, se Figur 5-1. Se «52207515 - Designvurdering Innseiling Værøy» [2] for en oversikt over bølgeanalysene som ligger til grunn for inngangsverdiene brukt i bølgemodellene i denne rapporten. Parameterne brukt i bølespektrene i CGWAVE-simuleringene for havsjø og vindsjø i henholdsvis Tabell 5-1 og Tabell 5-2.

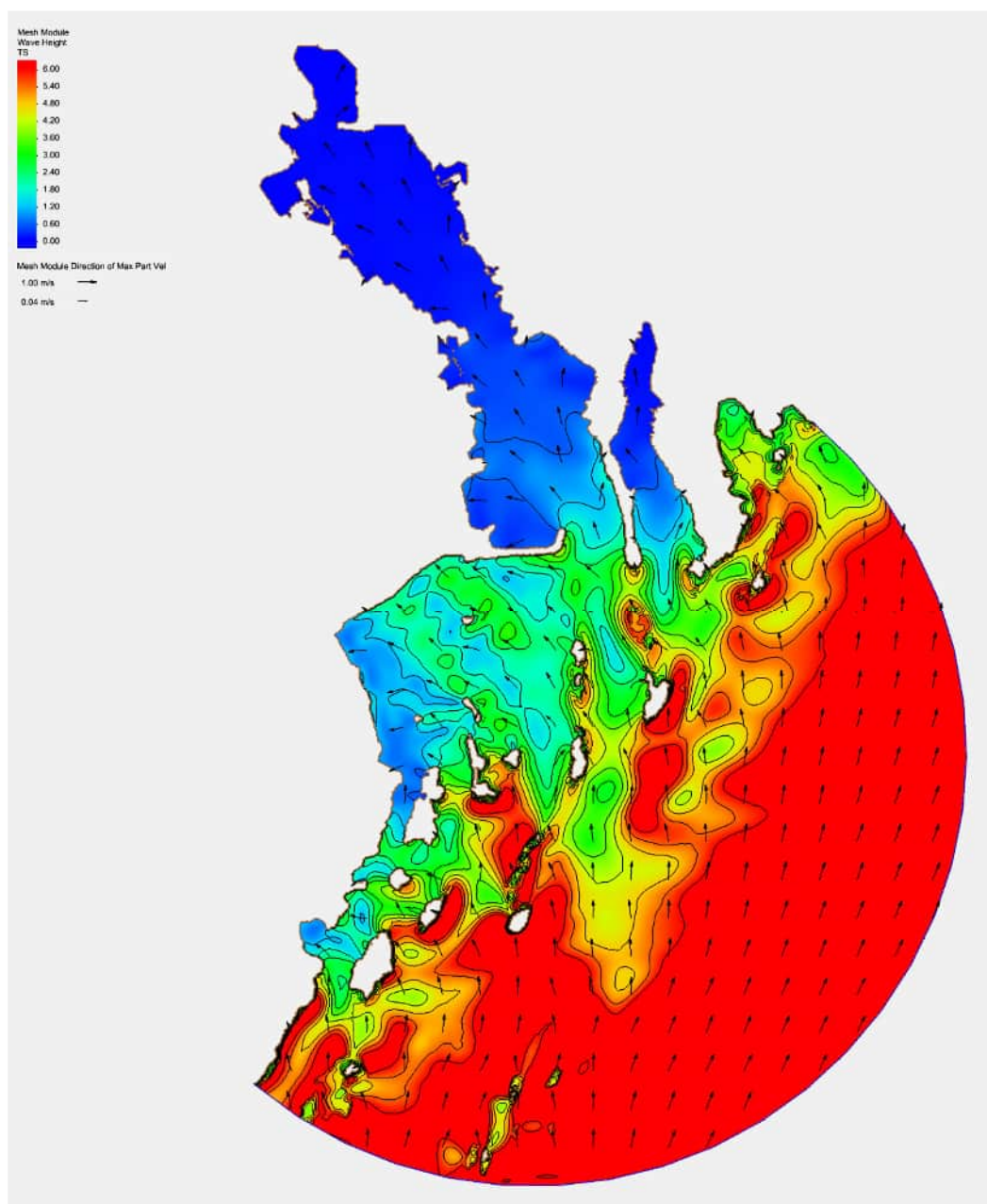


Figur 5-1 - Detaljert CGWAVE-modell rundt Værøy havn ved dagens situasjon.

## 5.1 Havsjø

Tabell 5-1 - Parametere for bølgespekter i åpent hav brukt i bølgemodell.

	1-års returperiode	200-års returperiode
Signifikant bølgehøyde, Hs	6.6 m	9.4 m
Retning (i åpent hav)	210°	210°
Spektral topp-periode	14.0 s	16.0 s

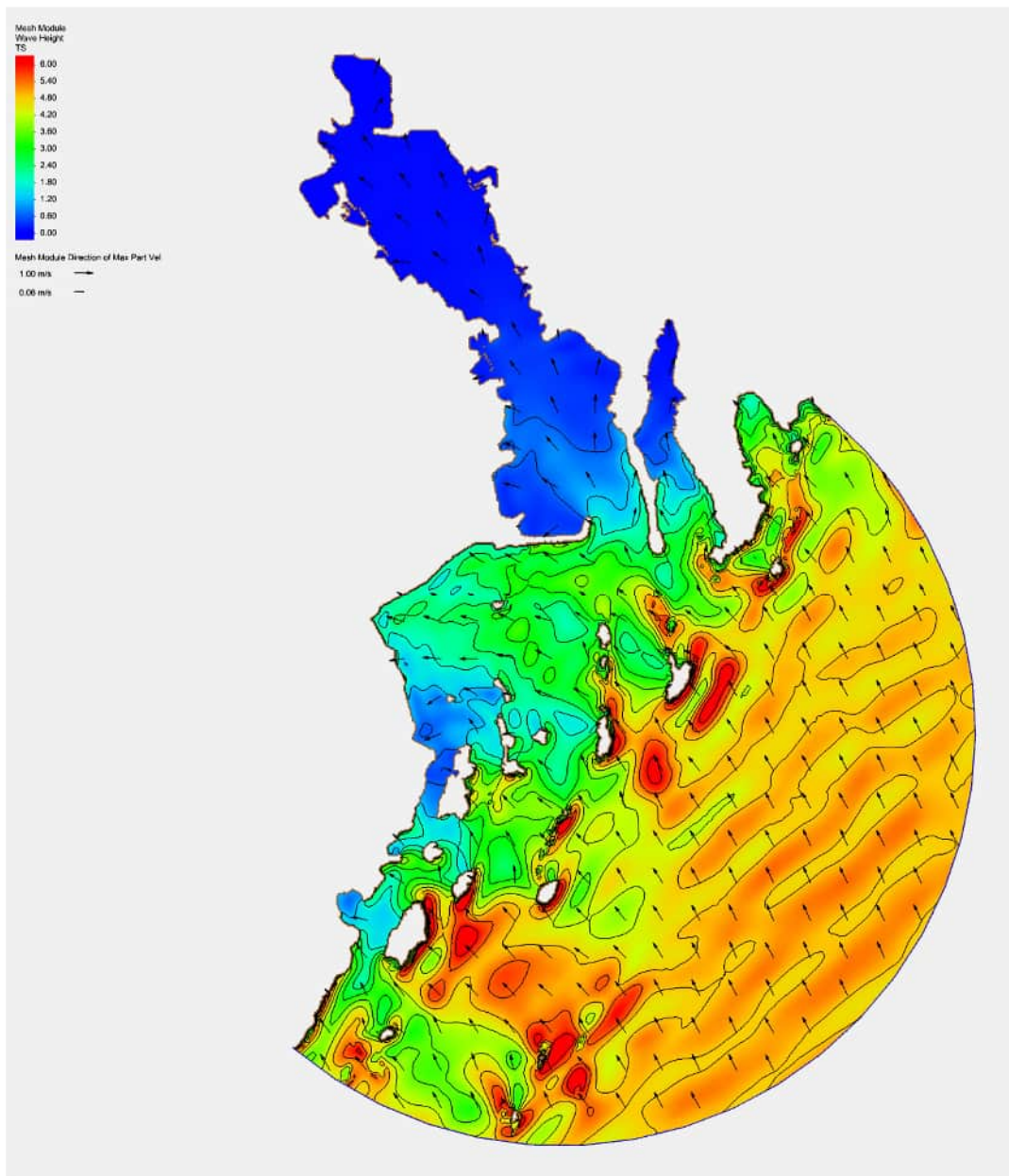


Figur 5-2 - Resultater fra CGWAVE-modell for  $R_p = 200$  år og bølgeretning fra 210 deg.

## 5.2 Vindsjø

Tabell 5-2 – Parametere for bølgespekter fra vindbølger i Vestfjorden brukt i bølgemodell.

	1-års returperiode	200-års returperiode
Signifikant bølgehøyde, Hs	3.4 m	5.0 m
Retning (i åpent hav)	150°	150°
Spektral topp-periode	12.0 s	14.0 s



Figur 5-3 - Resultater fra CGWAVE-modell for  $R_p = 200$  år og bølgeretning fra 150 deg. Samlet flomvurdering – Bølger og stormflo

## 6 Samlet flomvurdering – Bølger og stormflo

TEK17 § 7-2 sier at nye byggverk og byggegrunn skal sikres tilstrekkelig mot den kombinerte effekten av stormflo og bølger. Med flom refereres det til all form for uønsket vanninntrengning, inkludert stormflo, bølger, overvann, flom i vassdrag osv. Flom fra overvann vurderes ikke videre i dette notatet.

F2-stormflonivå ligger på +5,1 m  $K_0$  og vil påføre et statisk trykk på konstruksjoner med stor evne til å trenge igjennom åpninger. Nye byggverk skal, i tillegg til dimensjonerende stormflo, sikres tilstrekkelig mot effekt av bølger. Tiltak kan enten være å:

1. Sette opp byggverk på en sikker kotehøyde, som inkluderer sikkerhet mot stormflonivå og overskyllingen fra bølger.
2. Endre terrenget mellom byggverk og sjø slik at bølgeroverskyll er tilstrekkelig redusert i en dimensjonerende situasjon. Et eksempel på dette er oppføring av et brystvern på fyllingskant.

Videre må terrenget utformes med en helning ut mot sjøen, slik at vann overskylling ikke magasineres inntil byggverk og kan renne bort.

Minste sikringshøyde mot bølger beregnes med formelverk fra Van der Meer i EurOtop manual [3]. En største tillatte overskyllingsmengde defineres i formelverket, som angir antall liter vann per sekund, per løpemeter molo/fylling  $l/(sm)$ . Ved ferdsel av profesjonelt/trent personell anbefaler EurOtop [3] en overskyllingsgrense på 10  $l/(sm)$ . Dette anses som akseptabelt for byggverk i kyst-sonene i Norge.

Konstruksjoner som moloer tillater betydelige høyere overskyllingsmengder, såfremt det ikke forekommer ferdsel av personer og at moloens dekklag prosjekteres for bølgebelastning på inn- og utside.

Maks dimensjonerende bølgehøyde for moloene er beregnet til signifikant bølgehøyde  $H_s = 5,0$  m og spektral topp-periode  $T_p = 14,0$  s. Minste og største molohøyde er henholdsvis +7,3 m  $K_0$  og +9,1 m  $K_0$  basert på bølgeverdiene fra bølgemodellene.

### 6.1 Deponi – Flomsikring

Deponiet er planlagt å føres opp til en høyde på mellom +5,4 m og +5,9 m  $K_0$ , og vil oppføres med en sjeté på linje med fergekaia sørover. Deponihøyden tilsvarer 0,3 til 0,8 m over dimensjonerende F2-stormflonivå.

Minste terrenghøyde skal ligge på +5,1 m  $K_0$  for å ta høyde for stormflo iht. F2 alene. Bølger må tas hensyn til i tillegg til dette. Minste tillatte gulvnivåhøyde er +5,3 m  $K_0$ .

Den minste aktuelle deponihøyden på +5,4 m  $K_0$  sikrer tilstrekkelig mot dimensjonerende stormflo, men vil ikke være tilstrekkelig å for å sikre mot bølgeoverskyll i tillegg. Ved den eksisterende situasjonen vil bølger dreie av rundt tuppen av Tyvnesmoloen og angripe den planlagte sjetéen rett på. Bølgemodeller viser at signifikant bølgehøyde  $H_s = 0,7$  m og spektral topp-periode  $T_p = 16,0$  s foran det planlagte deponiet og den planlagte sjetéen. Beregninger, iht. EurOtop [3], viser at nødvendig sikker høyde mot den kombinerte effekten av F2-stormflo og 200-års havbølger fra 210 grader er +5,75 m  $K_0$ .

Strandkantdeponiet bør føres opp til minimum +5,3 m  $K_0$ , med en bølgevoll på fyllingskant opp til minimum +5,8 m  $K_0$ . Alternativt føres hele deponiet og fyllingsfronten opp til minimum +5,8 m  $K_0$ . Byggverk bør oppføres minst 15 m fra fyllingskant, og med minste gulvnivåhøyde på +5,3 m  $K_0$ .

### 6.2 Nord for Sørlandsvågsmoloen – Flomsikring

Hvis området nord på Sørlandsvågsmoloen, se Figur 6-1, skal reguleres i sammenheng med dette prosjektet, må eventuelle utbygginger gjennomføres iht. TEK17 mot stormflo og bølger.



Figur 6-1 - Skissert område i grønt som kan reguleres for bruk i sammenheng med dette prosjektet. Blå linje viser til område vest og rød linje viser område øst. Bølgeforldene vil være ulike på de to delområdene.

Minste terrenghøyde skal ligge på +5,1 m  $K_0$  for å ta høyde for stormflo, hvis området reguleres for næring og økt personopphold, iht. sikkerhetsklasse F2. Minste tillatte gulvnivåhøyde er +5,3 m  $K_0$ . Bølger må tas hensyn til i tillegg til dette.

Ved F1-stormflonivå er minste terrenghøyde på +3,95 m  $K_0$ . Minste tillatte gulvnivåhøyde er da +4,15 m  $K_0$ . Disse nivåene gjelder hvis området blir regulert for lavt personopphold iht. sikkerhetsklasse F1.

### 6.2.1 Vest

Ved den eksisterende situasjonen vil bølger bevege seg langs Sørlandsvågsmoloen og angripe vest-siden av det aktuelle området rett på. Bølgemodeller viser at signifikant bølgehøyde  $H_s = 1,35$  m og spektral topp-

periode  $T_p = 16,0$  s foran vest-siden av området. Beregninger, iht. EurOtop [3], viser at nødvendig sikker høyde mot den kombinerte effekten av F2-stormflo og 200-års havbølger fra 210 grader er +6,7 m  $K_0$ .

### **6.2.2 Øst**

Ved den eksisterende situasjonen vil bølger bevege seg langs Sørlandsvågsmoloen og angripe øst-siden av det aktuelle området rett på. Bølgemodeller viser at signifikant bølgehøyde  $H_s = 0,45$  m og spektral toppperiode  $T_p = 16,0$  s foran vest-siden av området. Beregninger, iht. EurOtop [3], viser at nødvendig sikker høyde mot den kombinerte effekten av F2-stormflo og 200-års havbølger fra 210 grader er +5,5 m  $K_0$ .

## 7 Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, TEK17. Veiledning om tekniske krav til byggverk. Kapittel 7: Sikkerhet mot naturpåkjenninger.
- [2] Norconsult Norge AS, «Designvurdering Innseiling Værøy,» Trondheim, 2023.
- [3] J. v. d. Meer, N. Allsop, T. Bruce, J. De Rouck, A. Kortenhuis, T. Pullen, H. Schüttrumpf, P. Troch og B. Zanuttigh, «EurOtop Manual on wave overtopping of sea defences and related structures. An overtopping manual largely based on European research, but for worldwide application.,» 2018.
- [4] «Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2024.
- [5] «Se havnivå,» [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>.