

NOTAT

Oppdrag	Storekorsnes kollektivknutepunkt	Dokumentkode	10261037-RIMT-NOT-001
Emne	Bølgeanalyse	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Finnmark fylkeskommune	Oppdragsleder	Abushet Simanesew
Kontaktperson	Silje Helen Johansen	Utarbeidet av	Abushet Simanesew
Kopi		Ansvarlig enhet	10235042 Seksjon Marint miljø og havbruk

SAMMENDRAG

I forbindelse med reguleringsplan for ny flytekai på Storekorsnes i Alta kommune, er det etterspurt vurderinger av effekten av bølgedemper i forlengelse av molo på bølgeforhold ved planlagt flytekai.

Dette notatet presenterer:

- Bølgesimulering ved dagnes situasjon
- Bølgesimulering med 25 meter lang bølgedemper i forlengelsen av moloen
- Bølgesimulering med 50 meter lang bølgedemper i forlengelsen av moloen
- Dimensjonerende bølgetilstand med 50 års gjentakintervall ved dagens situasjon

Modellen SWAN (SWAN, 2016) er benyttet for å simulere bølgetilstanden ved lokaliteten. For å vurdere dempeeffekten av bølgedemperen ved flytekai, er bølgeforhold ved stiv kuling (vindstyrke 15 m/s) og sterk kuling (vindstyrke 18 m/s) fra retningene N, V og NV lagt til grunn.

Beregningene viser at bølgedemperen gir en god demping for planlagt flytekai ved vindretning fra nord, vest og nordvest. Ved stiv kuling gir bølgedemper med 25 m lengde 10 - 22 % reduksjon i signifikant bølgehøyde ved planlagt flytekai, mens bølgedemperen med 50 m lengde gir 17 - 26 % reduksjon. Ved sterk kuling gir bølgedemper med 25 m lengde 7 - 17 % reduksjon i signifikant bølgehøyde, mens bølgedemperen med 50 m lengde gir 12 - 18 % reduksjon.

Største vindbølgetilstand med 50 års gjentakintervall treffer flytekai fra nord og har en signifikant bølgehøyde på 1.8 m med bølgeperiode på 4.9 s. Ved 50 års bølgetilstand gir bølgedemperen mindre enn 5 % reduksjon i signifikant bølgehøyde.

Bølgedemperen har en god funksjon ved å dempe bølger inn mot kaia ved vindstyrker opptil sterk kuling. Dempingseffekten er imidlertid liten ved dimensjonerende bølgetilstand med 50 års gjentakintervall. Det er kun bølgehøyde som påvirkes av bølgedemperen ved Storekorsnes mens bølgerolighet avhenger av både bølgehøyde og bølgeperiode. En bredere og / eller dypere bølgedemper vil gi noe større demping.

01	29.08.2024	Oppdatert med bølgekart	Abushet Simanesew	Maria C. Sandberg	Abushet Simanesew
00	28.08.2024	Bølgesimulering	Abushet Simanesew	Øyvind Nilsen	Øyvind Nilsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

1 Begreper og definisjoner

Havnivå	Havets gjennomsnittsnivå målt over en lang periode, slik at variasjoner forårsaket av tidevannskrefter og vær ikke påvirker resultatet.
Middelvann	Gjennomsnitt av alle vannstandsmålinger i en 19-årsperiode (1995-2014).
Vannstand	Høyden av vannflaten på et bestemt sted på et gitt tidspunkt. For havet påvirkes vannstanden av tidevann og værrets virkning (vind, lufttrykk, mm).
Gjentaksintervall	Statistisk begrep som beskriver hyppigheten til en hendelse. 20 års gjentaksintervall vil f.eks. opptre i gjennomsnitt hvert 20 år, og ha en 5 % sannsynlighet for å opptre i løpet av et år. Også kalt returperiode.
Signifikant bølgehøyde, H_s	Gjennomsnittlig bølgehøyde for den høyeste tredjedelen av bølgene i en registrering.
Topperiode, T_p	Bølgeperiode der energien i bølgespekteret er størst.
Strøklengde	Avstand fra lokalitet til nærmeste land langs vindretning.

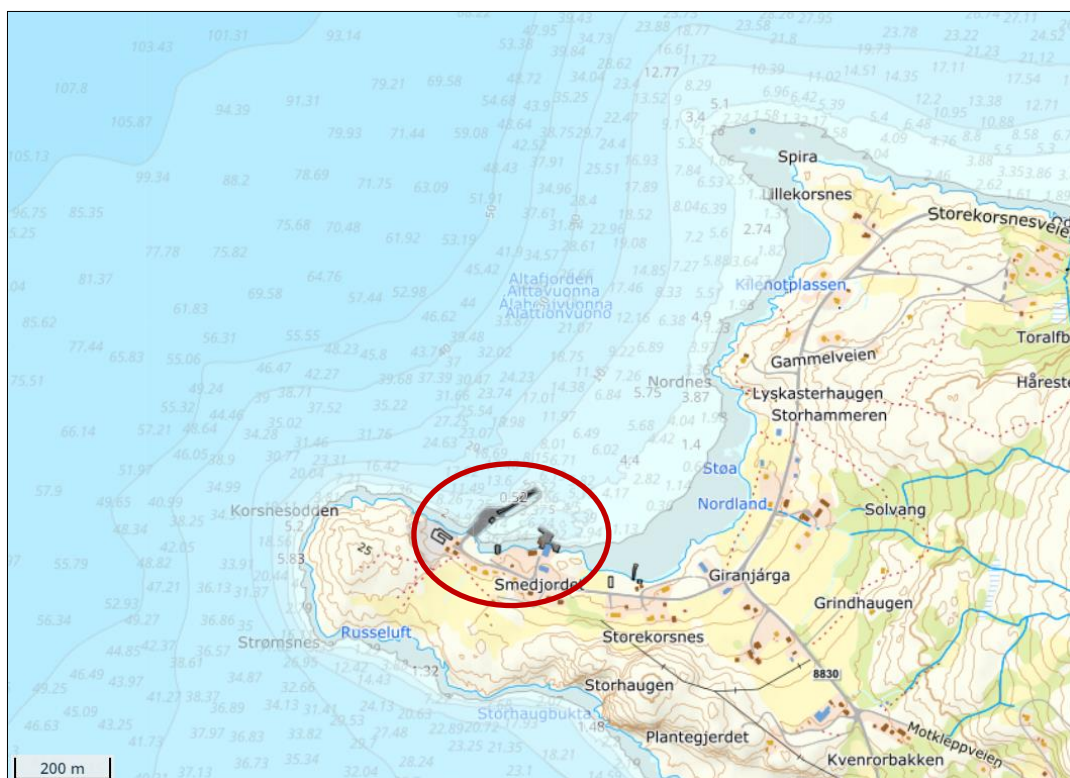
2 Bakgrunn

I forbindelse med arbeid med reguleringsplan for ny flytekai på Storekorsnes i Alta kommune, er det etterspurt vurderinger av effekten av bølgedemper i forlengelse av molo på bølgeforhold ved den planlagte flytekaien.

Dette notatet presenterer:

- Bølgesimulering ved dagnes situasjon
- Bølgesimulering med 25 meters bølgedemper i forlengelsen av molo
- Bølgesimulering med 50 meters bølgedemper i forlengelsen av molo
- Dimensjonerende bølgetilstand med 50 års gjentakintervall ved dagnes situasjon

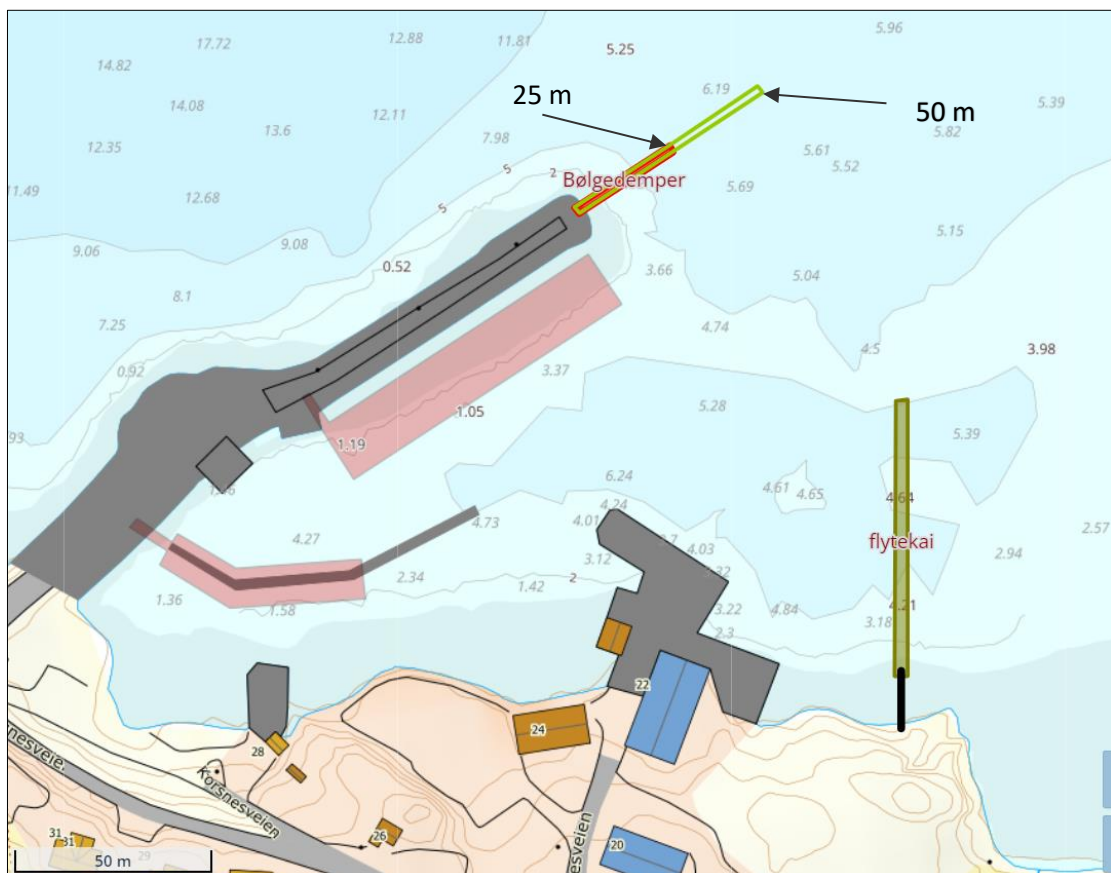
Figur 1 viser oversiktskart med planområdet markert. Figur 2 og Figur 3 viser skisse av plassering av flytekai og bølgedempere.



Figur 1: Oversiktskart. Planområdet er markert (kart fra kytinfo.no)



Figur 2: Skisse av plassering av flytekai (tegning fra oppdragsgiver)



Figur 3: Skisse av flytekai og bølgedempere (kystinfo.no)

3 Metode

Modellen SWAN (SWAN, 2016) benyttet for å beregne bølgetilstand ved lokaliteten. Modellen er utviklet av Delft Technical University for å beregne utvikling og forplantning av bølger i kystområder.

Bunntopografien brukt i bølgemodellen er basert på topografisk data fra Kartverket (2019) og lokale oppmålinger. Bølgesimuleringen er utført i fire steg (se Figur 4), der resultatene fra ett steg er brukt som inngangsdata til neste steg med økende oppløsning fra 350 m for det største beregningssteget til 2 m for det fjerde og siste beregningssteget (vist i Figur 5).

Bølgesimuleringen er utført

- ved dagens situasjon uten bølgedemper,
- med 25 m bølgedemper i forlengelse av molo (se Figur 3),
- med 50 m bølgedemper i forlengelse av molo (se Figur 3), og
- dimensjonerende bølgetilstand med 50 års gjentakintervall ved dagens situasjon.

For å vurdere effekten av bølgedemperen på lokale bølgeforhold ved planlagt flytekai er bølgeforhold ved stiv kuling (med vindstyrke på 15 m/s) og sterk kuling (med vindstyrke på 18 m/s) fra retningene N, V og NV lagt til grunn. Ifølge statistikken utført i Multiconsult (2021) overskrider vindhastigheten 15 m/s fra retninger mellom 240° og 30° kun 1.4 % av tiden.

Inputvind til beregning av dimensjonerende bølgetilstand er utledet iht. NS-EN 1991-1-4. Stedvind med 50 års gjentakintervall er estimert til 30 m/s for nordlig og 33 m/s for vestlig og nordvestlig retninger basert på referansevind for Alta kommune med terrengruhetsfaktor på 1.17 (Terrengkategori 1, kystnær, opprørt sjø). Retningsfaktorer for Finnmark, vest er benyttet.

Lokaliteten er ikke utsatt til havdønninger.

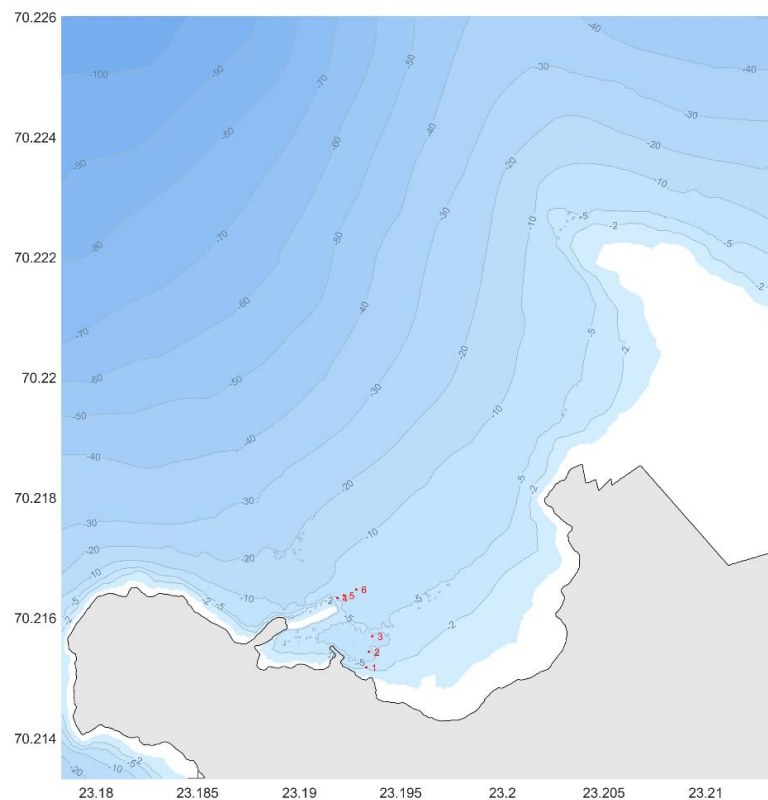
Beregningene er utført med påsatt vannstand i bølgemodellen på 1.8 m. Denne vannstanden tilsvarer middel høyvann for Storekorsnes (<https://kartverket.no>).

Appendiks A gir ytterligere beskrivelse av SWAN-modellen.

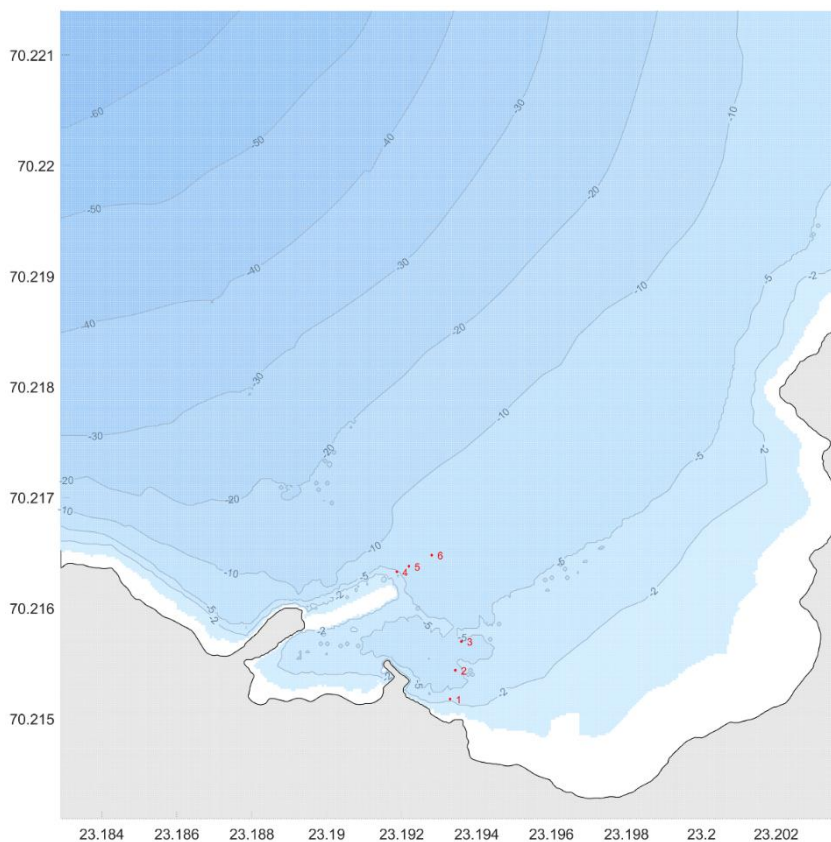
Det er beregnet signifikant bølgehøyde i seks punkter; 3 langs den antatte bølgedemperen og 3 langs den planlagte flytekai (Figur 6).



Figur 4: Beregningsdommene. Blå, grønn og lys blå firkant markerer beregningsgitter med økt oppløsning inn mot det planlagte tiltaksområde. Akser i geografiske koordinater



Figur 5: Bunntopografi for det siste beregningssteget (steg 4). Utsnitt av bunntopografi rundt tiltaket er gitt i Figur 6.

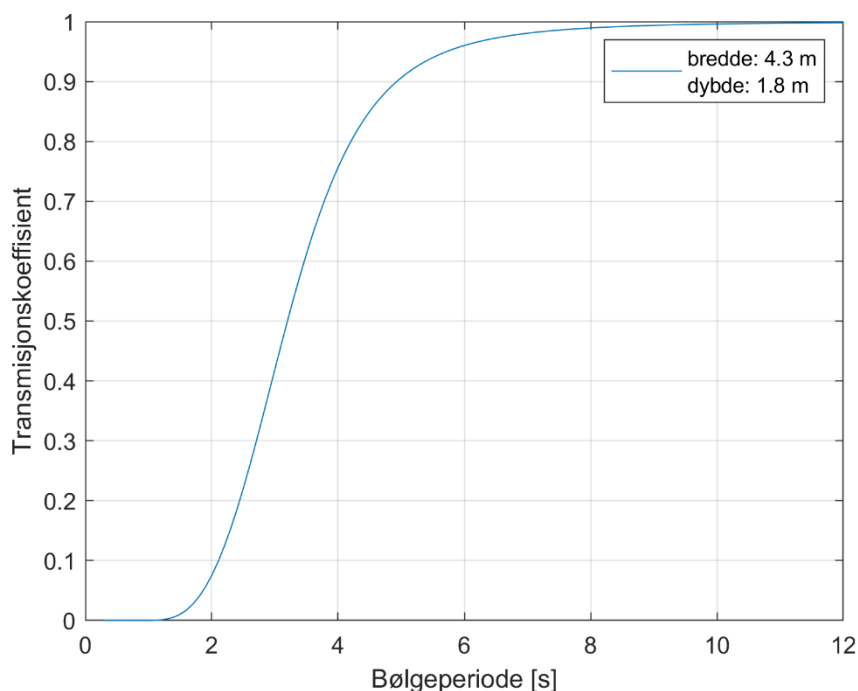


Figur 6: Utsnitt av bunntopografien i siste beregningssteg (steg 4). Punkter for beregning av signifikant bølgehøyde vises med røde punkt. Punkt 3 er det meste utsatte punkt av kai, og punkt 5 og 6 henholdsvis representerer den utsatte enden av bølgedemperen med 25 m og 50 m lengde

4 Resultater

4.1 Transmisjonskoeffisienter

Transmisjonskoeffisient for den aktuelle bølgedemperen er beregnet ved hjelp av Macagno (1953) og visualisert i Figur 8. En typisk dimensjon av bølgedemper med bredde på 4.3 m og dybde på 1.8 m er valgt. Dampingseffekt av bølgedemperen øker med fysisk størrelse og avtar med økende bølgeperiode. Bølgeperioden ved bølgedemperen ligger mellom 3.5 til 4.1 s for stiv kuling, som gir resulterende transmisjonskoeffisient mellom 0.6 og 0.8.



Figur 7: Beregnet transmissjonskoeffisient som funksjon av T_p for bølgedemper med bredde på 4.3 m og dybde på 1.8 m.

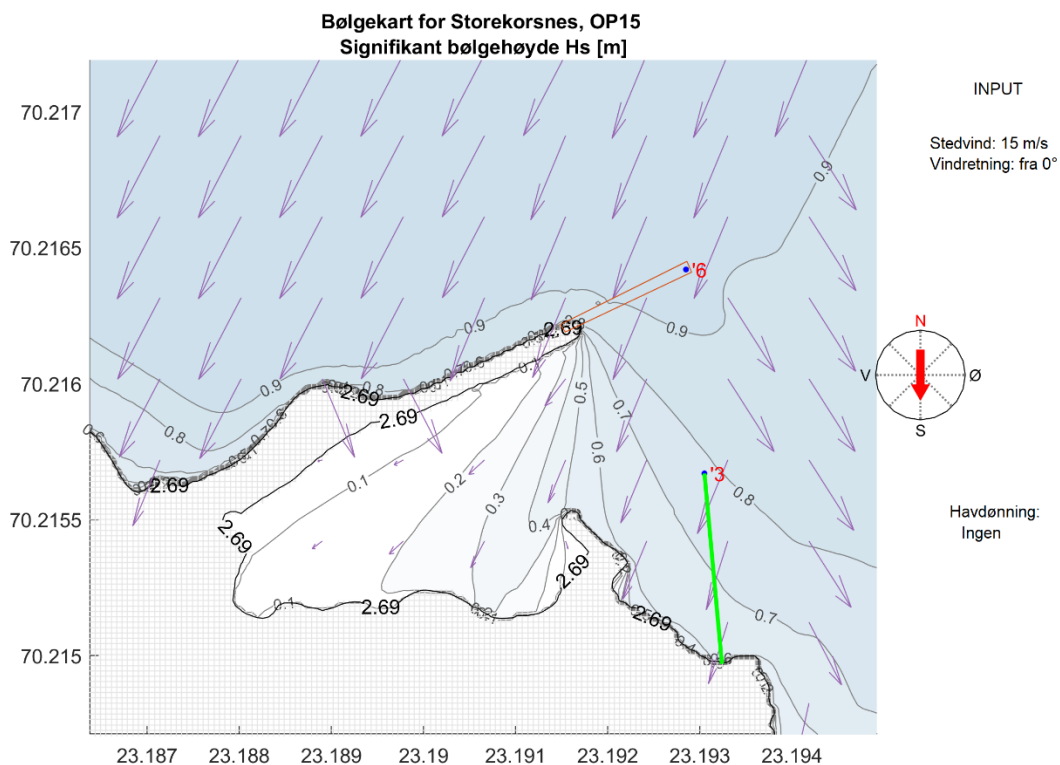
4.2 Stiv kuling med vindstyrke på 15 m/s

Tabell 1 viser bølgeforhold ved planlagt flytekai med og uten bølgedemper ved stiv kuling (med vindstyrke på 15 m/s). Bølgedemperen gir beskyttelse til flytekai for bølger fra nord, vest og nordvest. Beregningene viser at bølgedemper med 25 m lengde gir 10 til 22 % reduksjon i signifikant bølgehøyde ved flytekaia, mens bølgedemperen med 50 m lengde gir 17 til 26 % reduksjon. Bølgeperioden er upåvirket av bølgedemperen.

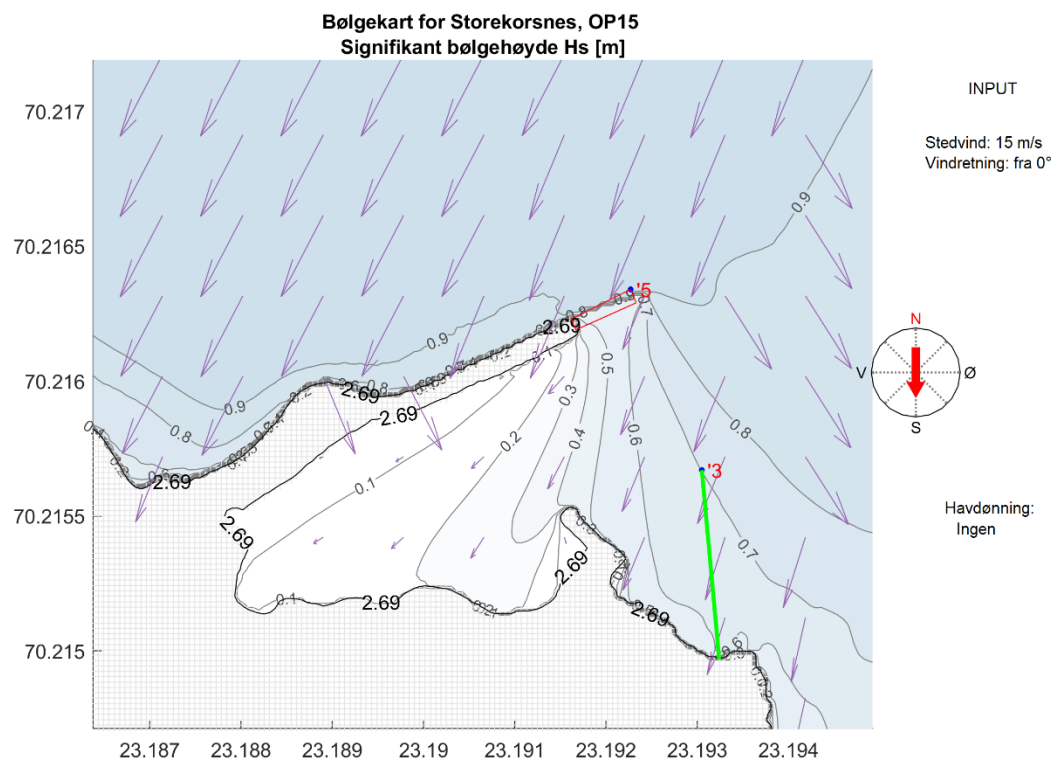
Figur 8, Figur 9 og Figur 10 viser simulerte bølgeforhold ved Storekorsnes ved stiv kuling (vindbølge ved vindstyrke på 15 m/s) fra nord med og uten bølgedemper. Bølgekart for vestlig og nordvestlig vindretning er gitt i Appendiks B.

Tabell 1 Bølgeforhold ved planlagt flytekai med og uten bølgedemper ved stiv kuling (med vindstyrke på 15 m/s).

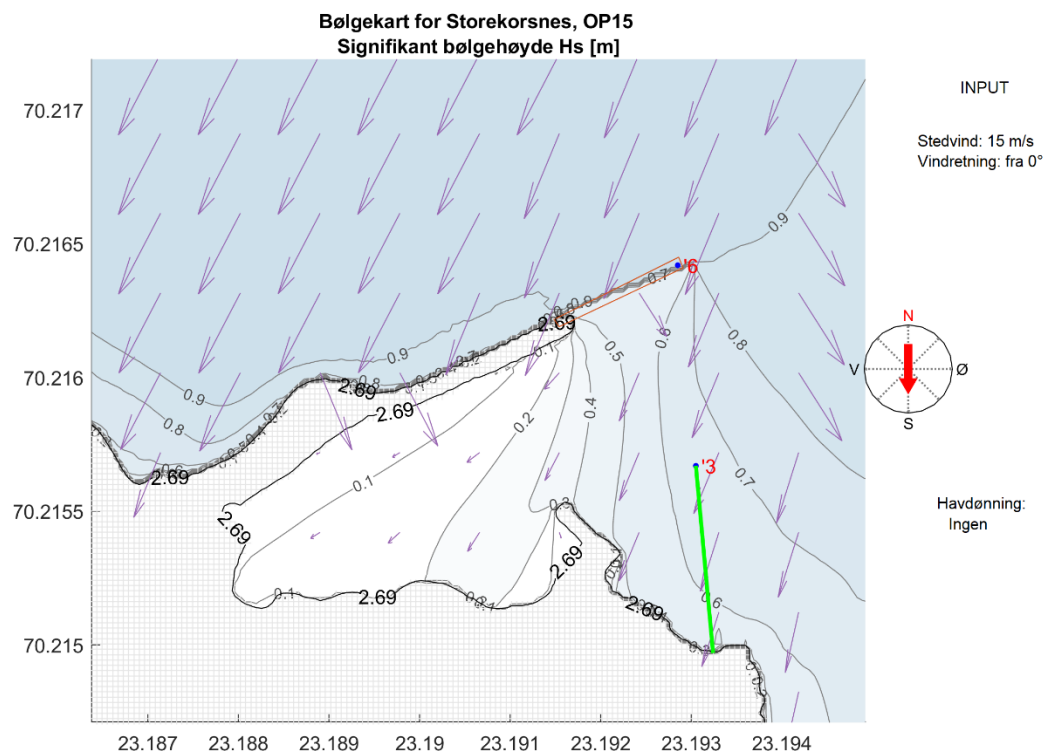
Vindstyrke på 15 m/s	Resulterende bølgeforhold ytterst på flytekaia (punkt 3)										
	Uten bølgedemper			Bølgedemper med 25 m lengde				Bølgedemper med 50 m lengde			
Vindretning fra	Hs	Tp	Retning	Hs	Tp	Retning	Reduksjon	Hs	Tp	Retning	Reduksjon
[grader]	[m]	[s]	[grader]	[m]	[s]	[grader]	[%]	[m]	[s]	[grader]	[%]
0	0.8	3.5	23	0.7	3.4	23	10	0.7	3.4	23	17
45	0.6	3.1	23	0.6	3.1	23		0.6	3.2	23	
90	0.5	3.2	38	0.5	3.2	38		0.5	3.2	38	
135	0.2	1.3	113	0.2	1.3	113		0.2	1.2	113	
180	0.1	1.0	148	0.1	1.0	148		0.1	1.0	358	
225	0.1	3.8	258	0.1	0.8	258		0.1	0.8	258	
270	0.4	3.8	328	0.3	3.8	328	22	0.3	3.8	328	26
315	0.6	4.0	333	0.6	4.0	333	13	0.5	4.0	333	18



Figur 8: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes uten bølgedemper ved stiv kuling fra nord. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



Figur 9: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (25 m i lengde) ved stiv kuling fra nord. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



Figur 10: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (50 m i lengde) ved stiv kuling fra nord. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

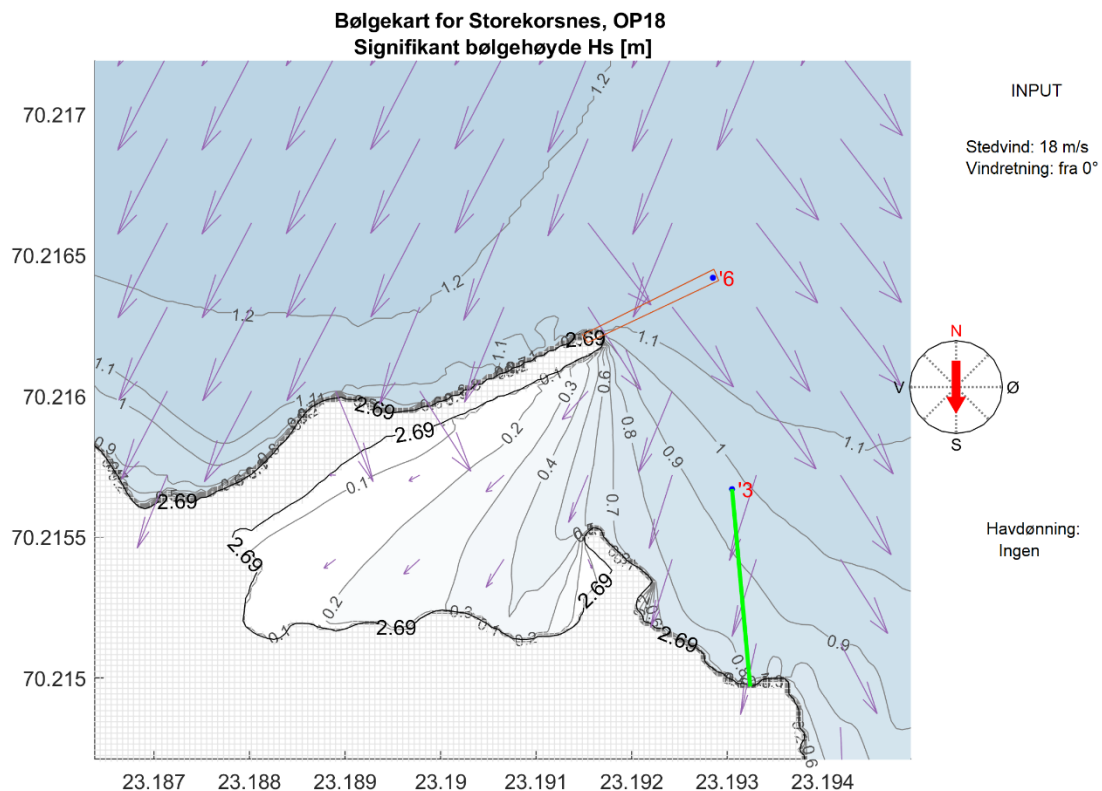
4.3 Sterk kuling med vindstyrke på 18 m/s

Tabell 1 viser bølgeforhold ved planlagt flytekai med og uten bølgedemper ved sterk kuling (med vindstyrke på 18 m/s). Beregningene viser at bølgedemper med 25 m lengde gir 7 til 17 % reduksjon i signifikant bølgehøyde ved flytekai, mens bølgedemperen med 50 m lengde gir 12 til 18 % reduksjon.

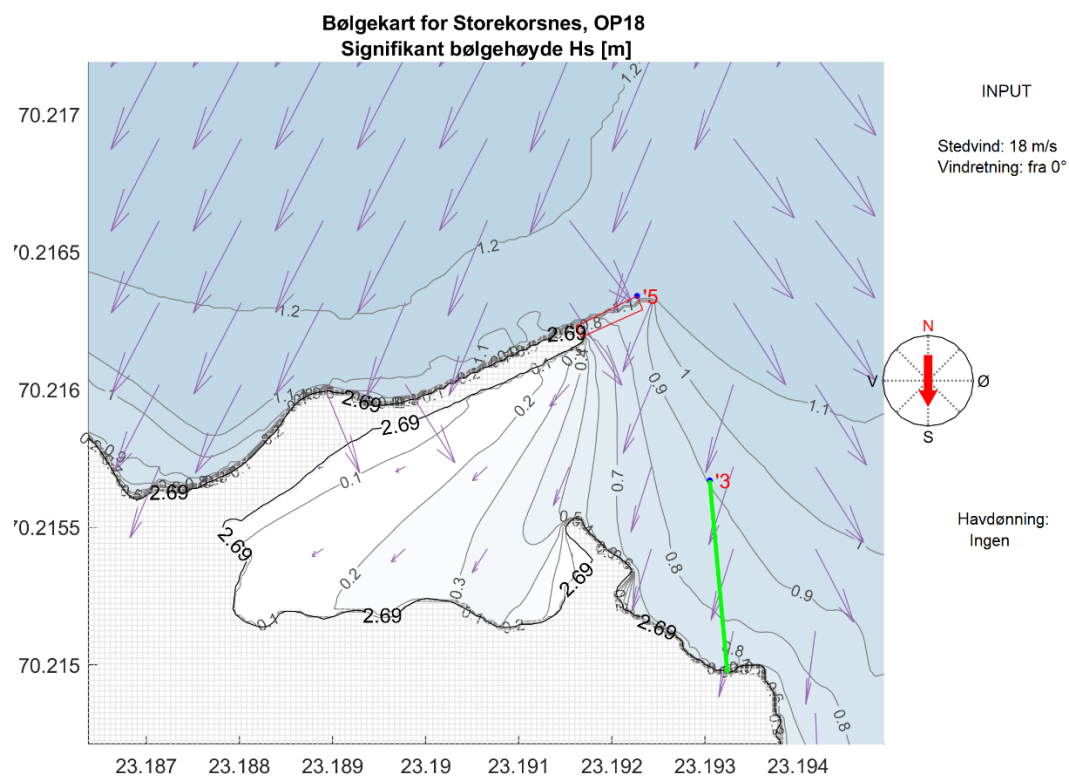
Figur 11, Figur 12 og Figur 13 viser simulerte bølgeforhold ved Storekorsnes ved sterk kuling (med vindstyrke på 18 m/s) fra nord med og uten bølgedemper. Bølgekart for vestlig og nordvestlig vindretning er gitt i Appendiks C.

Tabell 2 Bølgeforhold ved planlagt flytekai med og uten bølgedemper ved sterk kuling (med vindstyrke på 18 m/s).

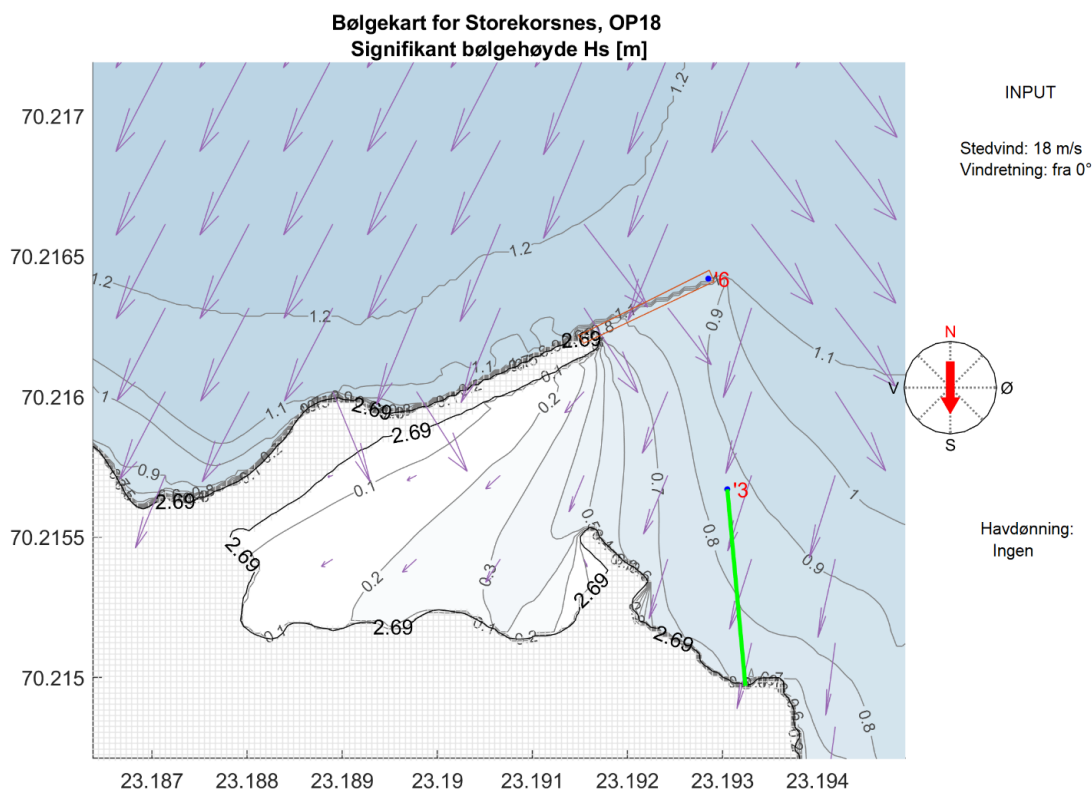
Vindstyrke på 18 m/s	Resulterende bølgeforhold ved punkt 3										
	Uten bølgedemper			Bølgedemper med 25 m lengde				Bølgedemper med 50 m lengde			
Vindretning fra	Hs	Tp	Retning	Hs	Tp	Retning	Reduksjon	Hs	Tp	Retning	Reduksjon
[grader]	[m]	[s]	[grader]	[m]	[s]	[grader]	[%]	[m]	[s]	[grader]	[%]
0	1.0	3.8	18	0.9	3.8	18	7	0.9	3.8	18	12
45	0.9	4.1	13	0.8	4.1	13		0.8	4.1	13	
90	0.6	3.6	33	0.6	3.6	33		0.6	3.6	33	
135	0.2	1.4	118	0.2	1.4	118		0.2	1.4	118	
180	0.1	1.1	148	0.1	1.1	148		0.2	1.1	358	
225	0.2	4.2	318	0.1	4.2	258		0.1	4.2	258	
270	0.4	4.0	328	0.4	4.0	328	17	0.4	4.0	328	18
315	0.8	4.2	328	0.7	4.2	333	11	0.7	4.2	328	15



Figur 11: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes uten bølgedemper ved sterk kuling fra nord. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



Figur 12: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (25 m i lengde) ved sterk kuling fra nord. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



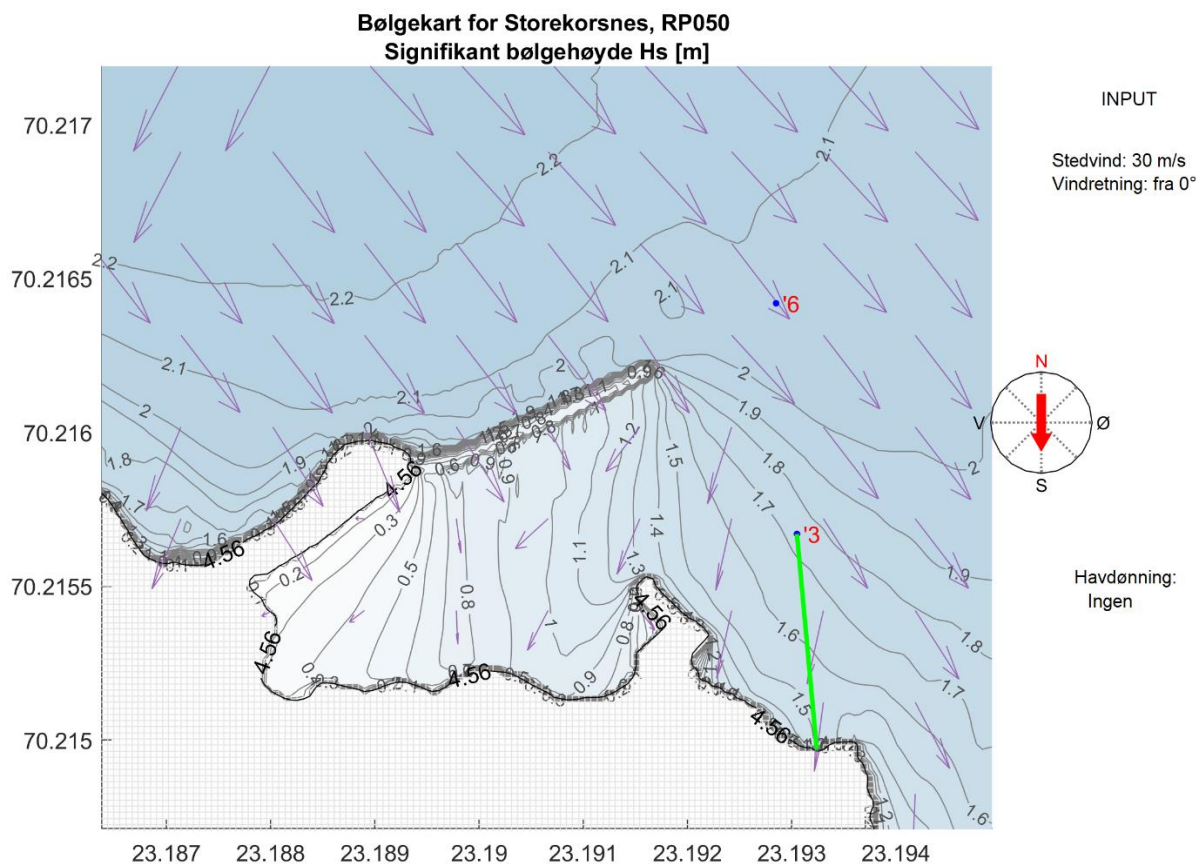
Figur 13: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (50 m i lengde) ved sterk kuling fra nord. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

4.4 Bølgetilstand med 50 års gjentaksintervall

Tabell 3 lister opp vindbølgetilstand ved punkt 3 for 50 års gjentaksintervall. Største vindbølgetilstand mot planlagt flytekai kommer fra nord og har en signifikant bølgehøyde på 1.8 m og topperiode på 4.9 s. Figur 14 viser vindbølgetilstand ved Storekorsnes med 50 års gjentaksintervall fra nord. Bølgedemperen forventes å ha lite dempningsseffekt for 50 års gjentaksintervall.

Tabell 3 Vindbølgetilstand med 50 års gjentaksintervall (punkt 3)

Vind retning fra [grader]	Hs [m]	Tp [s]	Bølgeretning [grader]
0	1.8	4.9	13
45	1.3	4.4	13
90	0.9	4.4	23
135	0.4	1.7	118
180	0.3	1.5	148
225	0.5	5.6	313
270	1	5.3	328
315	1.6	5.6	328



Figur 14: Vindbølgetilstand fra nord med 50 års gjentakintervall. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av planlagt flytekai er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

5 Oppsummering

Det er vurdert dempeeffekten av en 25 m og 50 m bølgedemper på bølgeforhold ved planlagt flytekai ved Storekorsnes. Til vurderingen er bølgeforhold ved stiv kuling (vindstyrke 15 m/s) og sterk kuling (vindstyrke 18 m/s) fra retningene N, V og NV lagt til grunn. I tillegg er dimensjonerende bølgeforhold med 50 års gjentakintervall undersøkt.

Beregningene viser at bølgedemperen har en god funksjon ved å dempe bølger inn mot kaia ved vindstyrker opptil sterk kuling. Dampingeffekten er liten ved dimensjonerende bølgeforhold med 50 års gjentakintervall. Ved sterk kuling gir bølgedemper med 25 m lengde 7 til 17 % reduksjon i signifikant bølgehøyde, mens bølgedemperen med 50 m lengde gir 12 til 18 % reduksjon. Bølgedemperen gir imidlertid mindre enn 5 % reduksjon ved dimensjonerende bølgeforhold med 50 års gjentakintervall.

Det er kun bølgehøyde som påvirkes av bølgedemperen ved Storekorsnes mens bølgerolighet avhenger av både bølgehøyde og bølgeperiode. En bredere og / eller dypere bølgedemper vil gi noe større damping.

6 Referanser

Kartverket. (2019A). Sjøkart - Dybdedata.

Leenknecht, D. A., Sherlock, A. R., & Szuwalski, A. (1992). Automated Coastal Engineering System – Technical Reference, Chapter I: Windspeed Adjustment and Wave Growth. *Coastal Engineering Research Center, Department of the Army Waterways Experiment Station, Corps of Engineers*.

Macagno, E. O. (1953). Fluid mechanics: experimental study of the effects of the passage of a wave beneath an obstacle. *Proceedings of the Academic des Sciences, Paris, France*.

Multiconsult. (2021). *Vind- og bølgevurdering, 10223621-RIMT-NOT-001*.

NORSOK N-003. (2007). *Actions and action effects*. NORSOK STANDARD.

NS-EN-1991-1-4:2005+NA. (2009). *Laster på konstruksjoner. Del 1-4. Almenne laster. Vindlaster*.

SWAN. (2016). *Technical documentation – SWAN Cycle III version 41.01A*. Delft University of Technology.

APPENDIKS A Bakgrunnsinformasjon om modellen

Modellen SWAN (SWAN, 2016) er benyttet for å beregne bølgetilstand ved lokaliteten. Modellen tar hensyn til mange bølgeprosesser, så som:

- Avbøyning pga dybdeendringer (refraksjon)
- Avbøyning pga landformasjoner (diffraksjon)
- Grunningseffekter og brytning
- Bølge-bølge-interaksjon

Modellen er en spektralmodell som beregner generering og forplantning av en bølgetilstand som består av flere bølgeperioder.

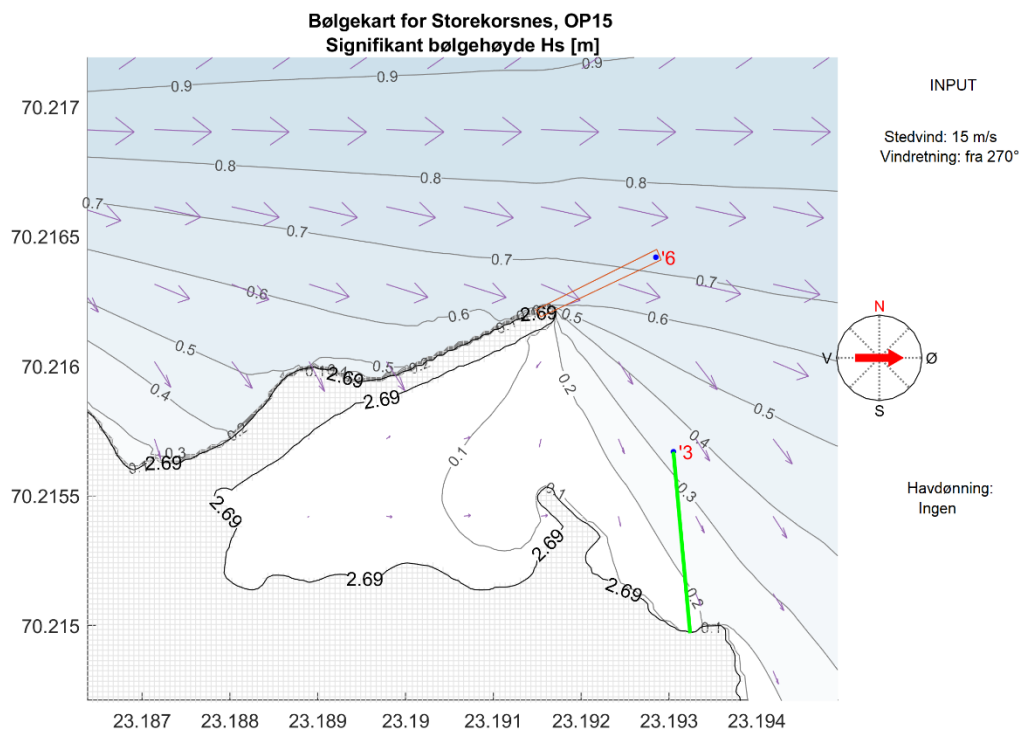
På grunn av at SWAN kjøres i stasjonær modus modifiseres vindhastigheten til en såkalt "strøkvind", dvs. den midlere vindhastigheten i tidsperioden fram til bølgefeltet blir stasjonært. Denne tidsperioden finnes ved å beregne den korteste tiden det tar for bølgefeltet til å bli strøkbegrenset (Leenknecht et al., 1992). Strøkvinden beregnes som middelvind over denne perioden i henhold til NORSOK N-003. For retninger med korte strøk, vil strøkvinden være midlet over kortere tid (f.eks. 10 minutt) enn for retninger med lange strøk (f.eks. 3 timer).

Strøkvinden er beregnet med utgangspunkt i 10 minutters middelvind i 10 m høyde og strøkgeometrien.

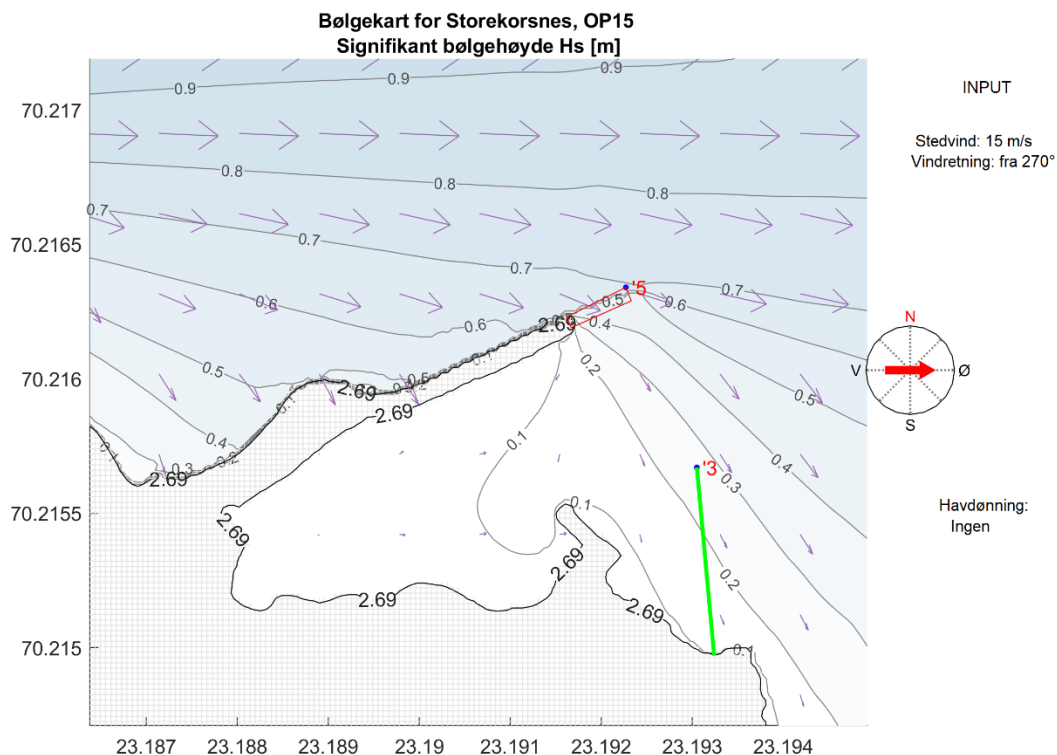
For å ikke overestimere vindbølgene for lange åpne strøk er vind først introdusert i modellsteg 2. Modellgridet i modellsteg 2 er valgt så avstanden på det lengste åpne strøket tilsvarer ca. 30 km. En strøklengde på 30 km tilsvarer en varighet på ca. 3 timer for 30 m/s vind.

APPENDIKS B Bølgekart for stiv kuling med vindstyrke på 15 m/s

Bølgekart for vestlig vindretning

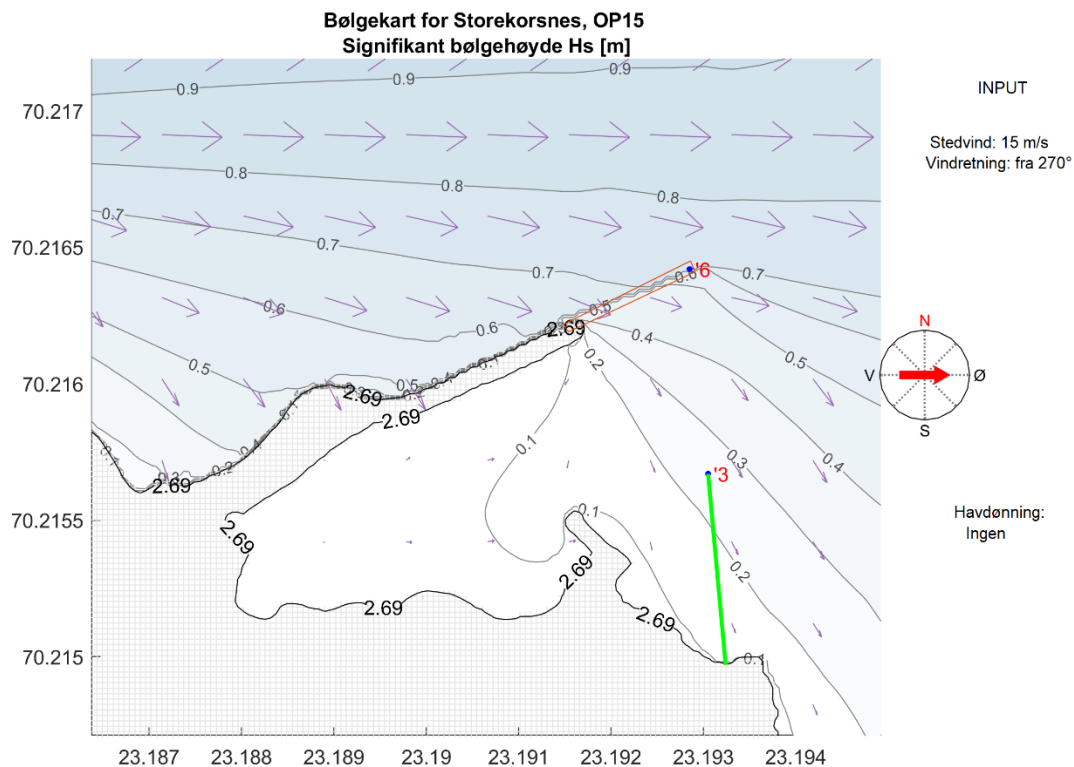


Figur 15: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes uten bølgedemper ved stiv kuling fra vest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



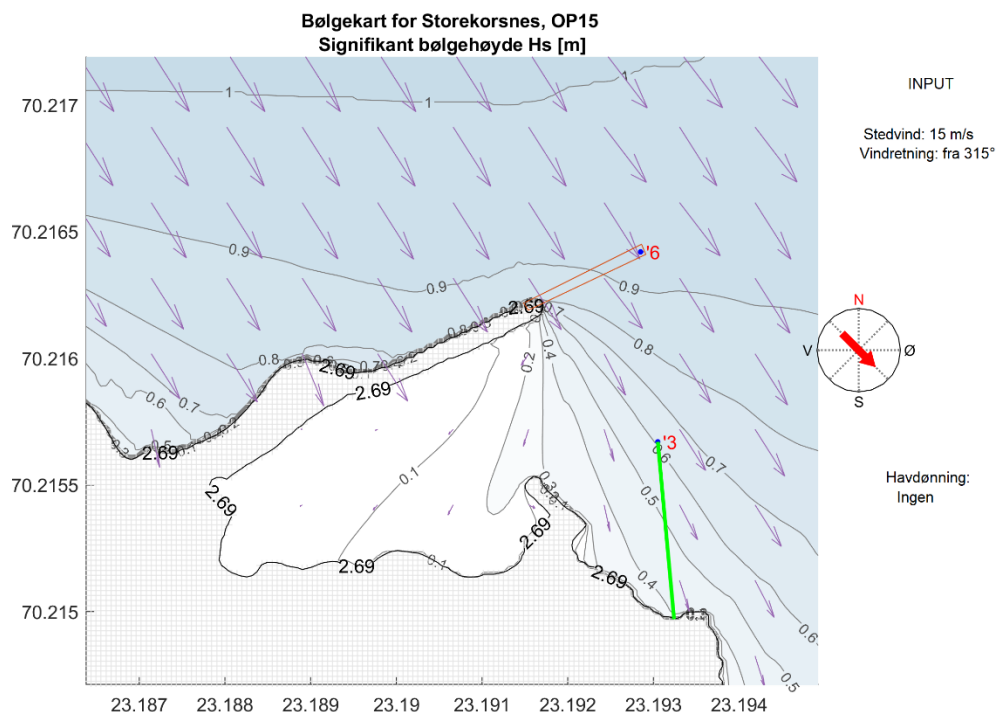
Figur 16: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (25 m i lengde) ved stiv kuling fra vest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

Bølgesimulering

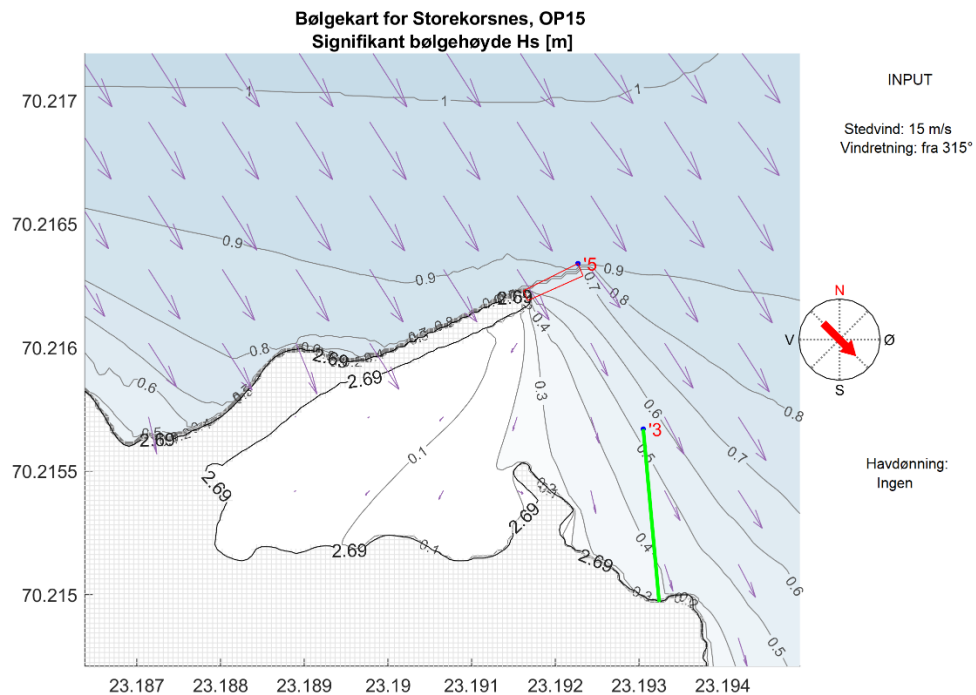


Figur 17: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (50 m i lengde) ved stiv kuling fra vest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

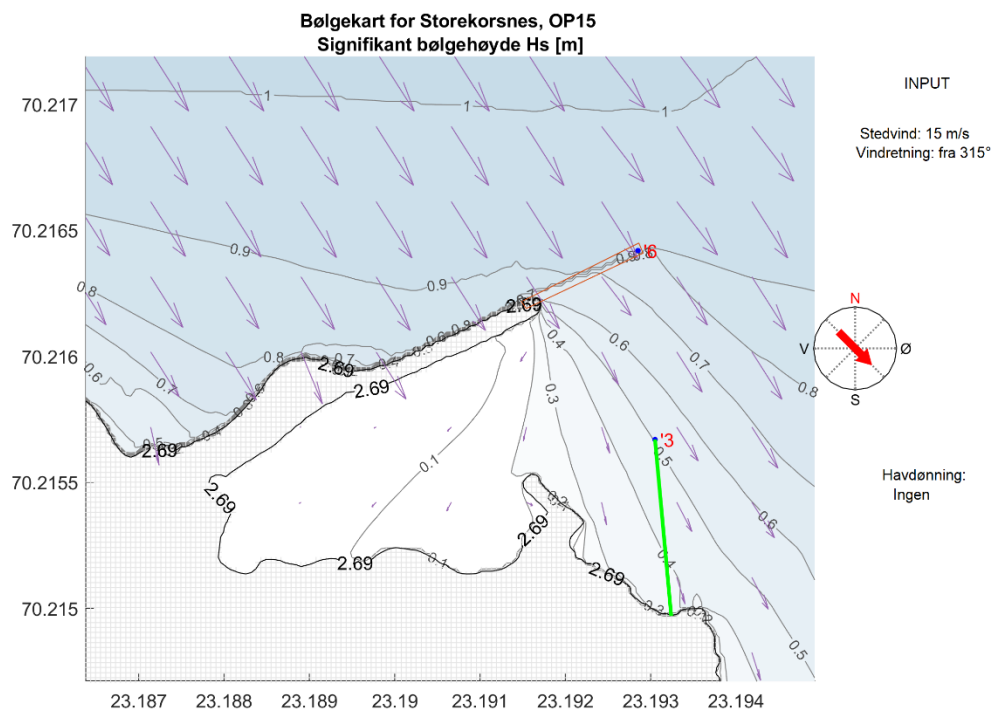
Bølgekart for nordvestlig vindretning



Figur 18: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes uten bølgedemper ved stiv kuling fra nordvest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



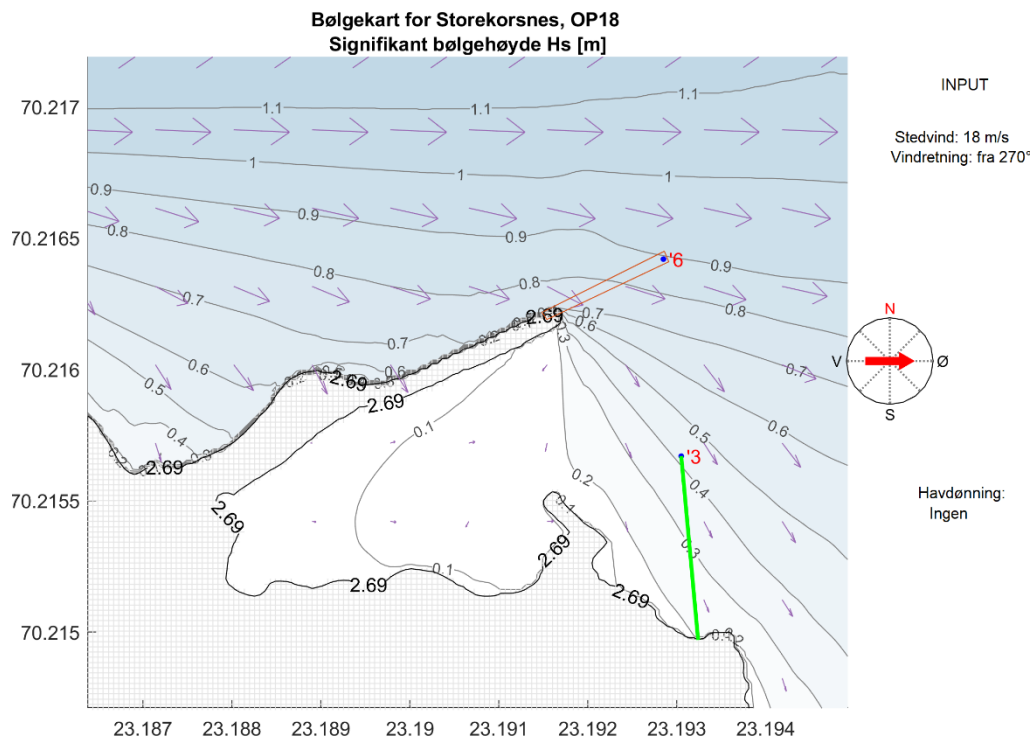
Figur 19: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (25 m i lengde) ved stiv kuling fra nordvest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



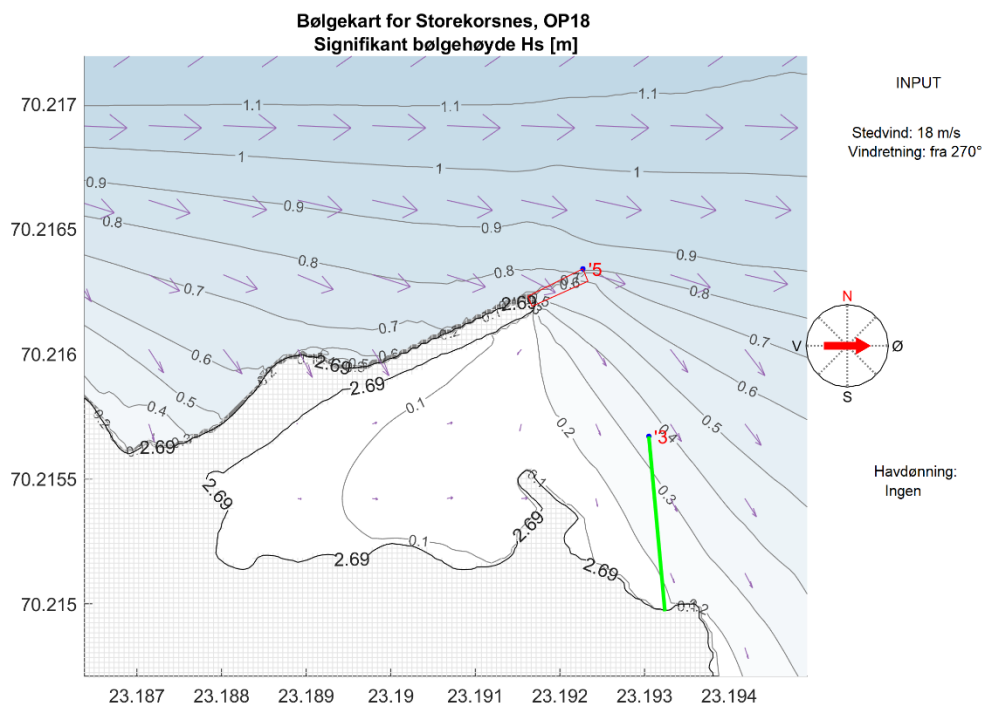
Figur 20: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (50 m i lengde) ved stiv kuling fra nordvest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

APPENDIKS C Bølgekart for sterk kuling med vindstyrke på 18 m/s

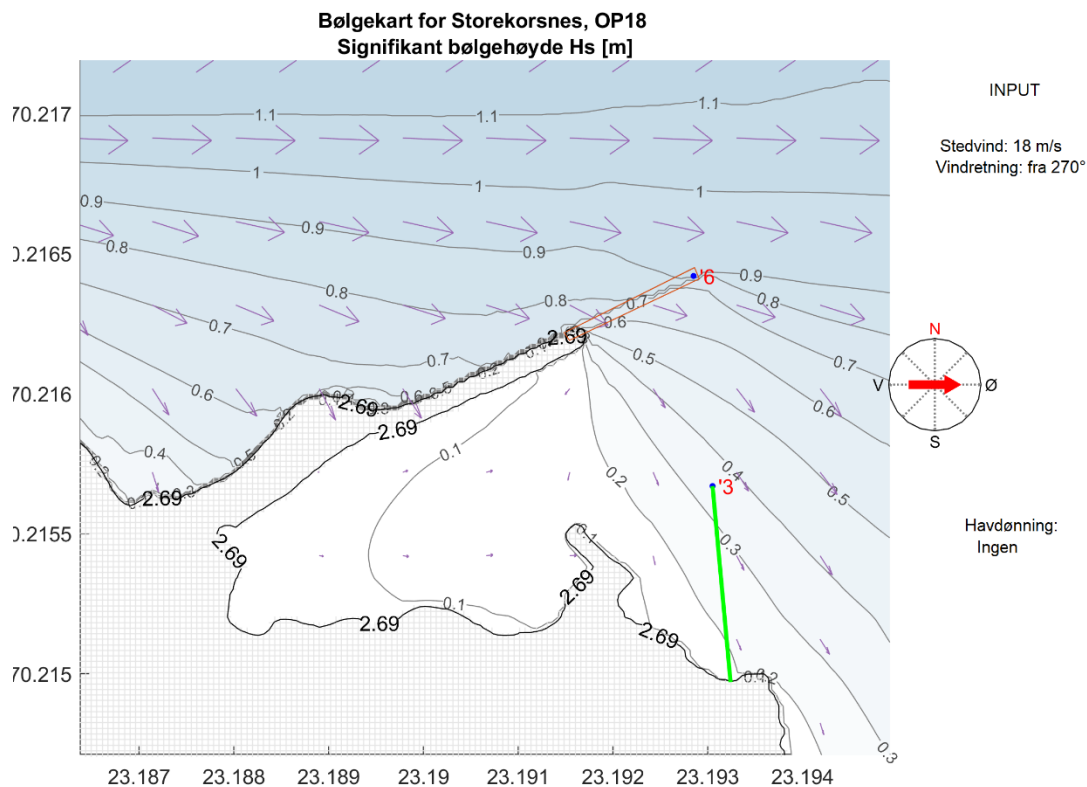
Bølgekart for vestlig vindretning



Figur 21: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes uten bølgedemper ved sterk kuling fra vest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

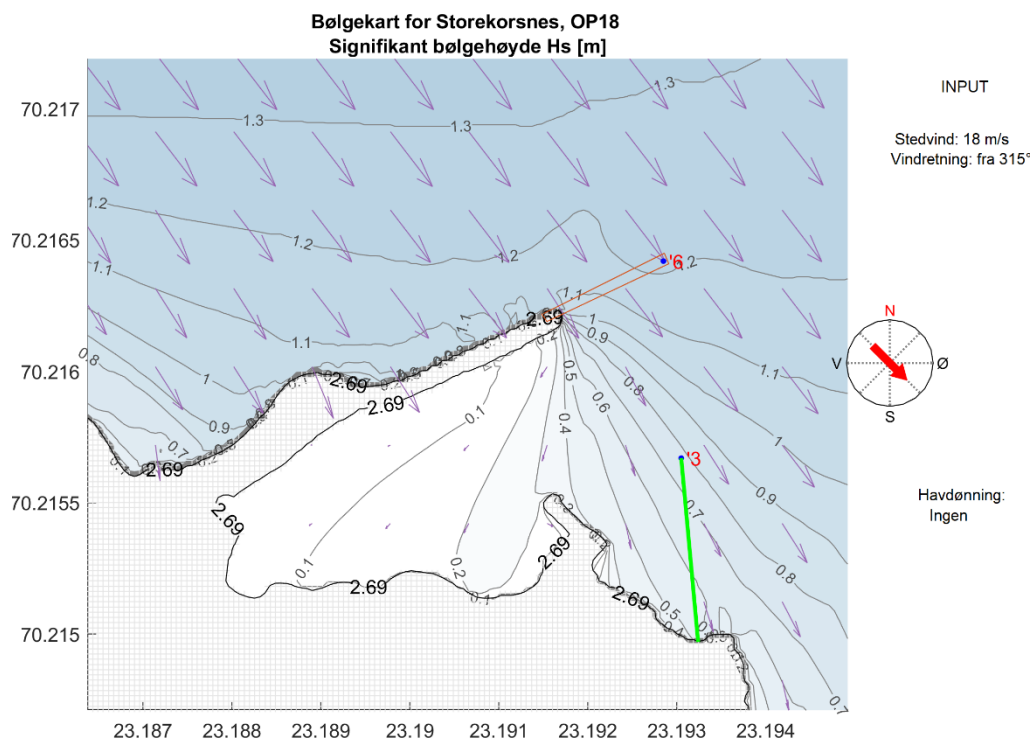


Figur 22: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (25 m i lengde) ved sterk kuling fra vest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



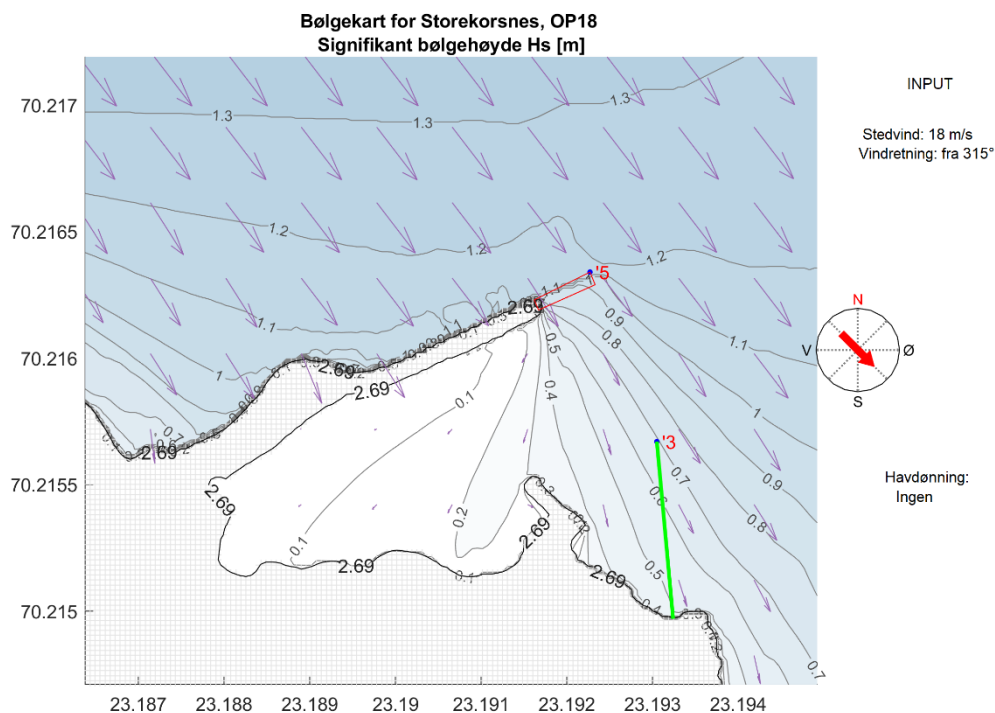
Figur 23: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (50 m i lengde) ved sterk kuling fra vest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

Bølgekart for nordvestlig vindretning

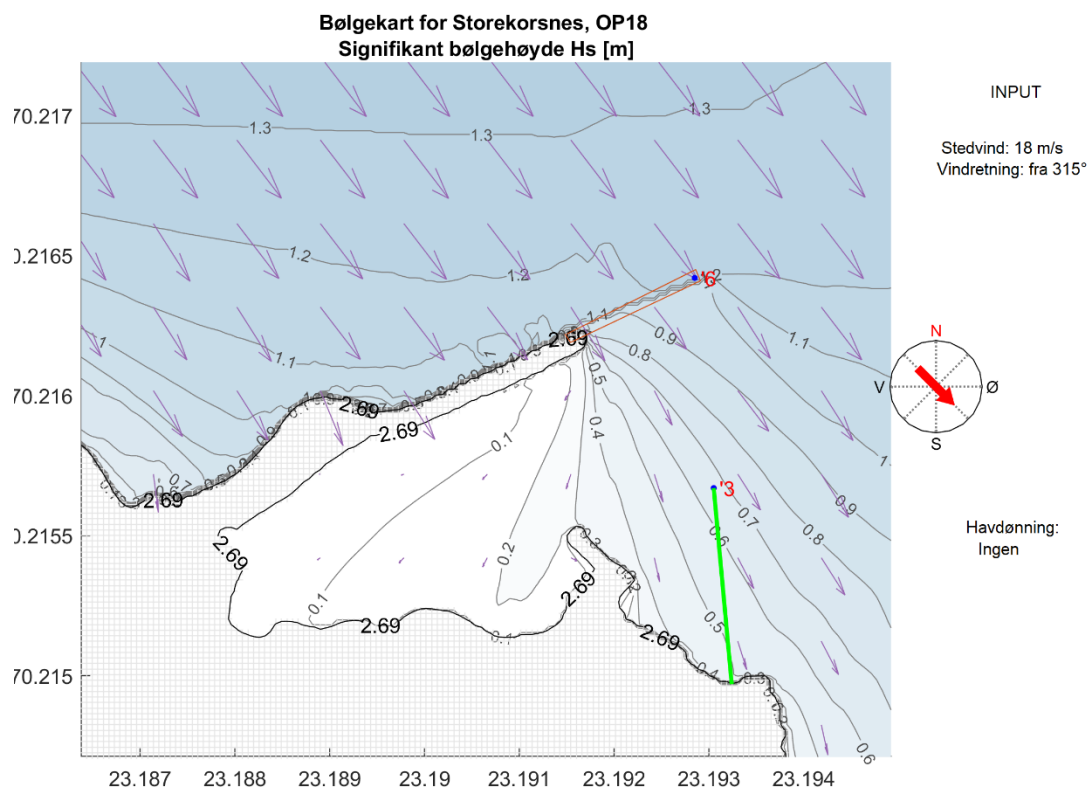


Figur 24: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes uten bølgedemper ved sterk kuling fra nordvest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.

Bølgesimulering



Figur 25: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (25 m i lengde) ved sterk kuling fra nordvest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.



Figur 26: Vindbølgetilstand ved Storekorsnes med bølgedemper (50 m i lengde) ved sterk kuling fra nordvest. Konturer angir signifikant bølgehøyde og piler angir dominerende bølgeretning. Plassering av kai og bølgedemperen er antydnet. Akser i geografiske koordinater.