VIKANES BUNGUM ARKITEKTER AS

STORMFLO OG BØLGEHØYDE SKUTEBERG

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHOLD

1 Bakgrunn 1
2 Stormflo 1
3 Bølgehøyder 2
4 Kombinert stormflo og bølgepåvirkning 2

1 Bakgrunn

Det er satt krav om vurdering av stormflo og bølgepåvirkning for planleggingsområdet ved Skuteberg.

2 Stormflo

Basert på størrelsen på buktene i nord og sør er det ingen grunn til å regne med en høyere stormfloverdi enn den som oppgis fra kartverket. Fremskrevet til 2100 er denne verdien 186 cm, NN2000, for 200 års gjentaksintervall. Det er anbefalt å runde verdien opp til nærmeste 10 cm, som gir stormflo på **190 cm** NN2000 for T=200 år.

For å se på kombinasjon med bølgepåvirkning fra ekstreme vindhendelser brukes en verdi med 1 års gjentaksintervall. Denne blir: Høyvann med 1 års gjentaksintervall + framskrivning til 2100 = 71 cm + 79 cm = **150 cm** NN2000 for T=1 år.

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A134133					

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
	11.2.2020		ERMN		MILI

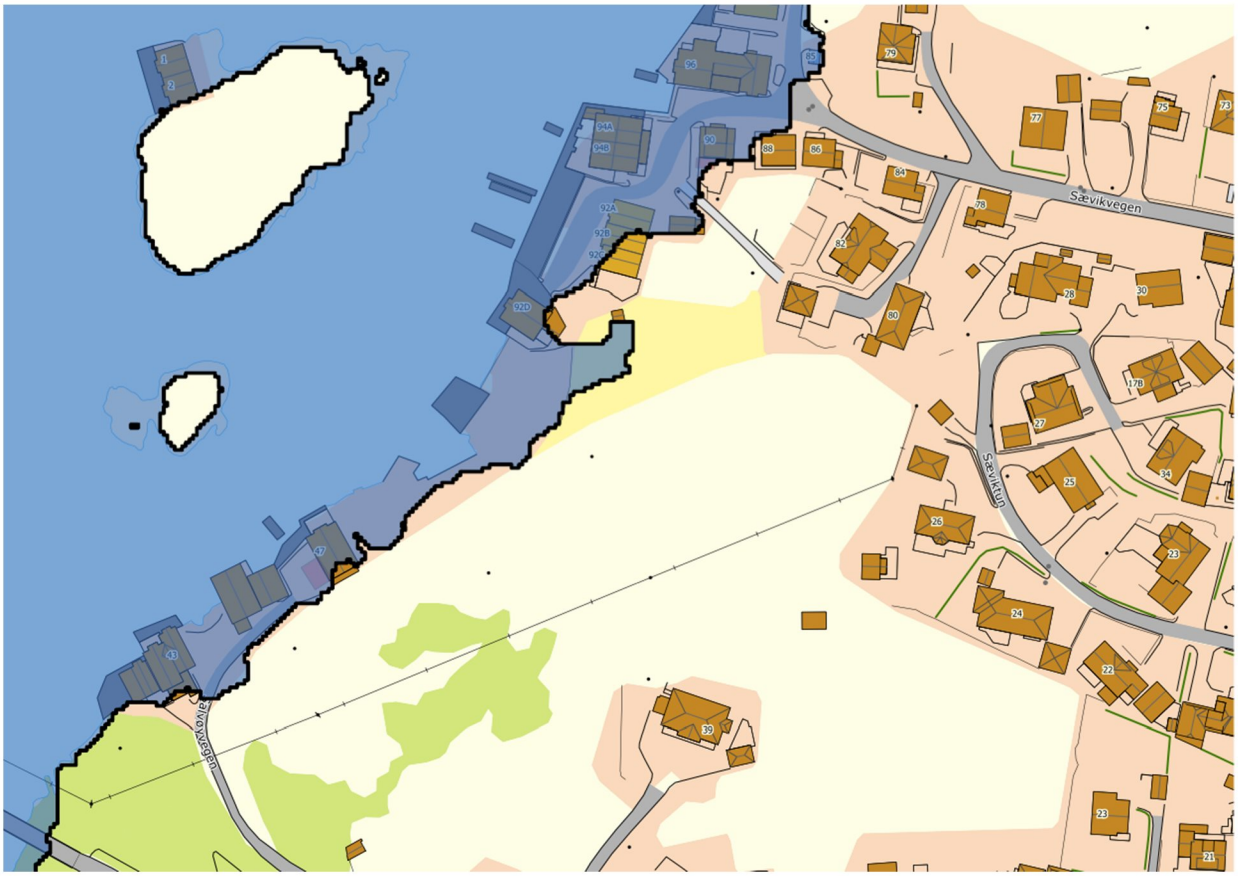
3 Bølgehøyder

Bølgehøydene baseres på vindhastighet, dybde og strøklengder. Dette er hentet fra henholdsvis eklima.no og Kartverket. Beregningene vises i vedlegget. Resulterende dimensjonerende bølgehøyder er **62 cm** for T= 200 år og **42 cm** for T=1 år.

4 Kombinert stormflo og bølgepåvirkning

Vi ser på to kombinasjoner; T=1 år for stormflo med T=200 år for bølger, og T=200 år for stormflo med T=1 år for bølger. Den første gir H =150 cm + 62 cm = **212 cm.** Den andre gir H = 190 cm + 42 cm = **232 cm.**

Den dimensjonerende hendelsen er derfor 200 års stormflo, fremskrevet til år 2100, med vind/bølger fra vest med 1 års gjentaksintervall. Dimensjonerende høyde er da på **232 cm.**



Figur 1: Faresone for en 200-årshendelse med stormflo og bølgeoppskyll. Viser kote 2.32 uten bygninger.

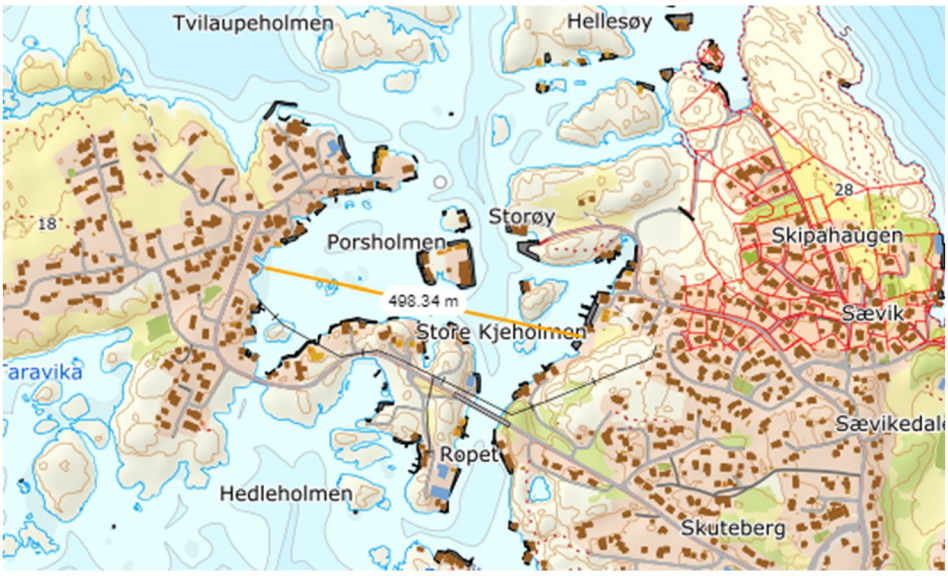
Bilag A Beregninger for bølgehøyde

Kilde: *Coastal Engineering Research Center (1984). Shore Protection Manual. U.S. Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station, Vicksburg Mississippi.*

Bølgehastighet, størrelse og lengde avhenger av vindhastighet og strøklengde. Høyden på bølgen som oppstår kan beregnes fra formelverket i Shore Protection Manual (http://ft-sipil.unila.ac.id/dbooks/S%20P%20M%201984%20volume%201-1.pdf side 3-30 og utover). Formel 3.28a, 3-39, 3-40 og 3-25 er gjengitt her.

Fra statistikk hentet fra eklima.no er største opptredende vindhastighet 35 m/s, og opptrer fra 255-284 grader, ca rett vestfra. Dybden inn mot land er ca 5 meter i følge Norgerskart.no.

På figuren under sees strøklengden fra denne retningen.



Beregninger av største opptredende bølgehøyde

Vindhastighet

$$U_{10} := 35 \ \frac{m}{s}$$

Justert hastighet

$$U_A := 0.71 \cdot U_{10}^{1.23} \cdot \left(\frac{m}{s}\right)^{-0.23} = 56.294 \ \frac{m}{s}$$

Dybde

$$d := 5 \ m$$

Strøklengde

$$F := 500 \ m$$

Bølgehøyde

$$H_s = 0.6 \ m$$

Bølgeperiode

$$T = 1.9 \ s$$

H_s er den signifikante bølgehøyden, gitt som snittet av de 33% høyeste bølgene. De høyeste bølgene man kan forvente at opptrer er omtrent 80% høyere:

$$H_s = 0.62 \ m$$

$$H_{max} := 1.8 \cdot H_s = 1.12 \ m$$

Beregninger av største årlige bølgehøyde

Data fra eklima tilsier at middelvind med et års gjentaksintervall ligger rundt 25 m/s.

Vindhastighet

$$U_{10} := 25 \ \frac{m}{s}$$

Justert hastighet

$$U_A := 0.71 \cdot U_{10}^{1.23} \cdot \left(\frac{m}{s}\right)^{-0.23} = 37.216 \ \frac{m}{s}$$

Dybde

$$d := 5 \ m$$

Strøklengde

$$F := 500 \ m$$

Bølgehøyde

$$H_s = 0.4 \ m$$

Bølgeperiode

$$T = 1.6 \ s$$

H_s er den signifikante bølgehøyden, gitt som snittet av de 33% høyeste bølgene. De høyeste bølgene man kan forvente at opptrer er omtrent 80% høyere:

$$H_s = 0.42 \ m$$

$$H_{max} := 1.8 \cdot H_s = 0.75 \ m$$