

07.12.2022

Diktervegen 8
5538 Haugesund
Tel.: 48 311 311
Direkte tel.: 91569438
Foretaksregisteret
NO 971 000 724 MVA

Begrunnet dispensasjonssøknad med ROS analyse

I forbindelse med søknad om tiltak på GBN 15/1042, etablering av bygning for oppføring av krabbe, søkes det her om dispensasjon fra krav i Kommuneplanen vedr høydeplassering:

Kommuneplanen bestemmelser vedr høydeplasseringer for bygninger ved sjø.

Bestemmelse under punkt 5.12 angir følgende krav:

Bygninger ved sjø skal ha laveste golvnivå på kote 2,5 (NN2000). Unntatt fra dette er bygningsarealer der sjøvannsinntrengning ikke vil påføre bygningen skader.

Det søkes om å få etablere bygning med gulvnivå på kote 2,0

Begrunnelse:

Årsak til at en ønsker å legge gulv på kote 2,0

- Dagens kai ligger på kote 1,55 på vestsiden, for logistikk inn og ut av bygning ønskelig med minst mulig høydeforskjell mellom terreng/kai og gulv i bygning.
- I eksisterende bygning med produksjonslokaler for krabbeforedling, ligger gulvnivå på kote 1,4. Det vil bli transportert krabbe mellom ny bygning og eksisterende bygning, og på grunn av denne transporten er det ønskelig med minst mulig høydeforskjell mellom byggene.

Argumenter som vi mener taler for at det bør gis dispensasjon:

- Bygning og tekniske installasjoner vil bli etablert slik at en potensiell sjøvannsinntrengning ikke vil påføre bygning skade. Fundamenter, gulv og yttervegger vil bli etablert i betong og isolasjon som ikke trekker til seg vann. Alle elektriske installasjoner legger over kote 2,5.
- Bruk av bygning: Bygning skal benyttes til oppføring av krabbe, en mulig sjøvannsinntrengning vil ikke skade driften i bygningen.
- Ved eventuelle fremtidige ekstremisituasjoner kan flomålnivå holdes ute ved provisorisk tetting i dør og portåpninger
- Der er et er mulig å øke gulvhøyden i bygning til et høyere nivå, dersom dette er ønskelig i fremtiden, ved f.eks. fremtidig bruksendring
- I ROS analyse nedenfor vedr. oversvømmelses-risiko er fremtidig stormflonivå beregnet til 1,47 moh NN2000 i løpet av 50 års designperiode. Altså godt under omsøkt dispensasjonsnivå. Analysen vurderer også risiko for fremtidig maksimal bølgehøyde og konsekvens av dette som akseptabel. (Se punkt 5 i ROS analyse)

Risiko og sårbarhetsanalyse oversvømmelsesrisiko/stormflonivå Årabrotsholmen Åkrehamn, Karmøy:

1. Beregning fremtidig stormflonivå

«Ref. DSBs Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging»

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		
Bokn	Føresvik	Stavanger	101	115	123	80	8
Eigersund	Eigersund (3)	(Stavanger)	84	107	120	80	8
Finøy	Judaberg	Stavanger	101	115	123	77	8
Forsand	Forsand	Stavanger	102	116	125	78	8
Gjesdal	Frafjord	Stavanger	102	116	125	78	8
Haugesund	Haugesund	Bergen	100	111	118	80	8
Hjelmeland	Hjelmeland	Stavanger	101	115	123	76	8
Hå	Sirevåg (3)	(Stavanger)	87	107	120	80	8
Karmøy	Kopervik	Stavanger	101	115	123	80	8

DSB 2016				
	Konstruksjonssikkerhetsklasse TEK	F1	F2	F3
	Karmøy			
A	Returnivå stormflo cm over middelvann	101	115	123
B	Havnivåstigning år 2100 cm	80	80	80
C	NN2000 cm over middelvann	8	8	8
	Stormflo havnivå år 2122 (100 år) NN2000 =A + B - C	1,73	1,87	1,95

2. Bygningens Sikkerhetsklasse ihht TEK17§7-2

Produksjons-/industribygg som det aktuelle kan plasseres i sikkerhetsklasse F2 eller F1.

Det velges å plassere Bygningen i Sikkerhetsklasse F2 (se utdrag fra veiledning §7-2 under)

TEK 17 Veiledning § 7-2

Plassering av byggverk i sikkerhetsklasser:

Sikkerhetsklasse F1 omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er:

- Garasje
- Lagerbygning med lite person opphold

Sikkerhetsklasse F2 omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er:

- Bolig, fritidsbolig og campinghytte
- Garasjeanlegg og brakkerigg
- Skole og barnehage
- Kontorbygning
- Industribygg
- Driftsbygning i landbruket som ikke inngår i sikkerhetsklasse F1

3. Dimensjonerende brukstid bygninger/konstruksjoner

I ihht. gjeldende Eurocode. Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner:

Det aktuelle industribygget er i dimensjonerende **brukstidskategori 4** med veiledende **dimensjonerende brukstid 50 år**.

4 Stormflonivå i dimensjonerende brukstid 50 år

Det vises til NERSC Special Report no.89

Bjerknes senteret for klimaforskning, publikasjon. nr. R10, juni 2012.

Her skrives:

..... Kan det forventes en havstigning langs vestlandskysten på mellom 20 og 80 cm mot slutten av dette hundreåret. 50 år fram i tid estimeres det **en tredjedel** av denne havstigningen

Basert på dette legges det til grunn i denne ROS analysen at opp til **halvparten** av havstigningen kan finne sted i løpet av dimensjoneredne brukstid 50 år.

Dimensjoneredne Stormflonivå for bygning blir da **kote 1,47 moh NN2000** (se tabell under for utledning)

Karmøy Kommune Konstruksjonssikkerhetsklasse F2		
A	Returnivå stormflo cm over middelvann	115 cm
B	Havnivåstigning år 2100	80 cm
B50	Havstigningsnivå 50 år frem i tid (justert til 50 %)	40 cm
C	NN2000 cm over middelvann	8 cm
*)	Stormflo havnivå år 2072 (50 år frem i tid) NN2000 = $A + B50 - C = 1,15m + 40cm - 8cm = 147 \text{ cm}$	1,47 moh NN2000

Påvirkning fra bølger

- Bygning/tomt ligger innenfor moloene og Mortholmen som skjermer havnen i Åkrehamn godt mot bølger fra vest og nord. (Se Bilde nr 1 nedenfor)
- I en sektor på opptil 18 grader mot sør/sørvest er det åpen mot hav og lang strøklengde for bølger. (se Bilde nr.2 nedenfor)
- På eksisterende kai er det mot sør etablert en betongbrystning med høyde ca. 1,5m som vil kunne forhindre at bølger slår over kai (Se bilde nr.3A og 3B nedenfor)
- Ifølge kjentfolk på stedet (Svein Ernst Torsen Grunneier), er det ikke observert at sjø eller bølger har gått over kaiens sør vestre side som ligger på kote 1,55. Dette er også observert ved ekstremvær.

Resultat Bølgeberegning:

En beregning av fremtidig teoretisk maksimal bølgehøyde for eksponert tomt/bygning er utført nedenfor.

Oppsummert gir denne beregningen følgende resultat-

- Maks bølgehøyde fra svell/dønninger, redusert p.g.a. grunner sør for molo = 5 m
- Maks bølgehøyde ved tomt, etter redusert bølge-energi til 25% ved passering molo = 0,67 m
- Bidrag fra vindbølger med 200 meter strøklengde = 0,38 meter
- Bølgehøyde kombinert = 0,77 meter. Signifikant bølgehøyde = 0,85 meter. Største enkeltbølge = 1,4 meter
- Del av største enkeltbølge som går over vannivå = 0,86 m
- Maks nivå største enkeltbølge etter 50 år = **2,33 moh NN2000** medregnet stormflo og 50 års havstigningsnivå

5. Risikoevaluering og konklusjon/anbefaling

Eksisterende betongbrysting i sør (se bilde nr 3B) ligger 70 cm over nivået til teoretisk fremtidig største enkeltbølge som vil kunne vil slå inn mot bygning. Denne betongbrystningen vil slå av bølger som treffer og begrense påvirkning til bakenforliggende bygning til sjøsprøyt.

Bølger som forsetter innover havnebassenget vil nærmest gå parallelt med vestre kaikant og bygning. Bølger med høyde over nivå 1.55 vil også bryte når de går over kaikant på kote 1,55 og miste høyde og energi. Da OK gulv i omsøkt bygning er planlagt på kote 2.0 og yttervegger er i betong og minst 3 meter fra kaikant, vurderes risiko for skade på bygg for liten og akseptabel.

Anbefalte tiltak og forutsetninger:

1. Betongbrystning sør på tomten beholdes. Tilstand og kapasitet bør sjekkes. Ved fremtidig rehabilitering av denne delen av kaien skal muren opprettholdes eller re-etableres dersom den rives.
2. Bygning trekkes minst 3 meter inn fra kaikant i vest (slik som omsøkt)
3. Elektriske installasjoner i nytt bygg legges på kote 2.5 eller høyere.

Dersom disse 3 forutsetningene er på plass vurderes risiko vurderes risiko for skade på bygg for liten og akseptabel.



Bilde nr 1. Flyfoto som viser tiltak på Årebrotshomen og beskyttende molo i sør og vest



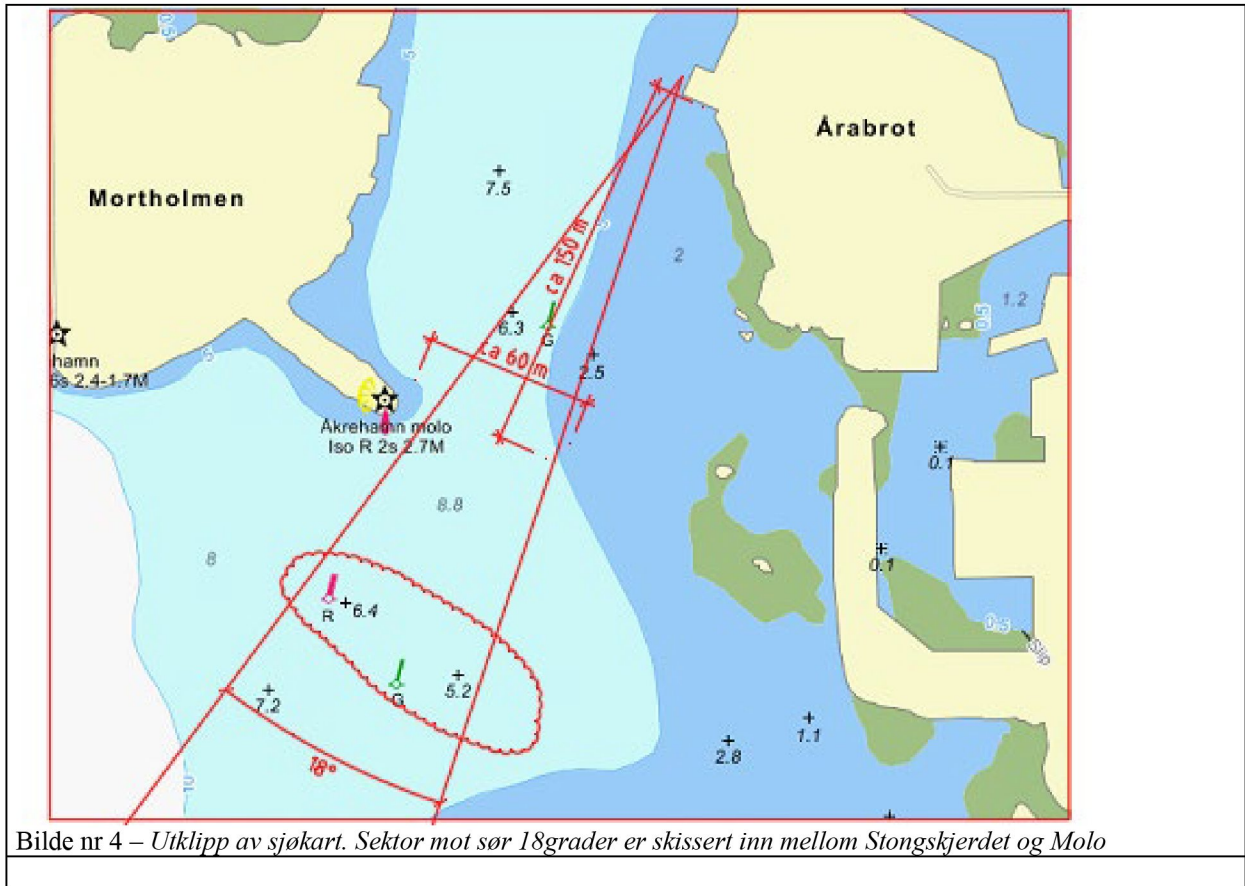
Bilde nr 2 Flyfoto som viser ca 18 graders sektor mot sør mot «åpent hav» molo i sør og vest



Bilde nr 3 Flyfoto der sektor mot sør er indikert med røde streker.



Bilde nr 3B Bilde viser etablert betongbrystning i sør på tomten (høyde ca 1,5m fra terreng på kote 1.55)



Bølgeberegning

Beregning for maks bølgehøyde ved tomt/bygning

Dønninger/svell:

Tomten er beskyttet av molo og Mortholmen mot Nord og Vest og delvis mot Vår
 Mot sør er det en sektor på ca 18 grader, der havet står rett på uten beskyttende holmer eller molo.

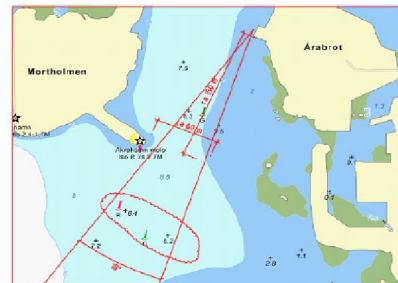
Dybde sør for molo, der bølger fra sør vil komme inn mot tomt, er mellom 6.4 og 5.2 meter (se utklipp sjøkart til høyre)
 Bølgehøyde for dønninger/svell og vindsjø vil derfor begrenses/brytes ned til 0,78 x dybde når ølger passerer her
 Maksimal bølgehøyde innefor disse grunnene estimeres derfor til : **5,02 m**
 (Bruker her dybde 6,4 meter)

Reduksjon i Bølgeenergi og bølgehøyde ved innsnevring av havnebasseng ved molo
 Ref. "Guide to wave Analysis and Forecasting" 2018

Når bølger passerer molo vil energi og bølgehøyde ytterligere reduseres frem til angrepspunkt ved vår tomt

Åpning mellom "Akrehamn molo" østre ende og grunne på 2,5 østforbi meter er ca 60 meter 60 m
 Lengde inn til eksponert tomt/bygning er ca 150 meter 150 m
 Forhold "n" mellom lengde og bredde er her 2,5

Bølge energien vil bli redusert til 25% på grunn av denne strupingen (se figur til høyre)	
Rest-energi i prosent	25 %
Energitalp i prosent	75 %
Bølgehøydereduksjon i prosent	86,60 %
Rest-bølgehøyde i prosent	13,40 %
Reusert bølgehøyde ved tomt, som følge av struping ved molo	0,67 meter



As illustrated in Figure 3.3, a point P will receive wave energy from points all along the front of the fetch. It is possible to compute the sum of all the contributions. Figure 3.4 shows results for a cosine-squared distribution of energy at the fetch front. At any fixed frequency, the curved lines in this diagram represent the percentages of the wave energy from the fetch front that reaches there. These are the angular spreading factors. The spatial coordinates are expressed in terms of the width AB of the fetch area. For example, at a distance of 2.5AB along the predominant swell direction, the wave energy has decreased to about 25% of the energy per unit area that was present at the fetch front AB. The reduction in wave height due to angular spreading is by the square-root of this percentage. These heights are the maximum heights that the swell may attain.

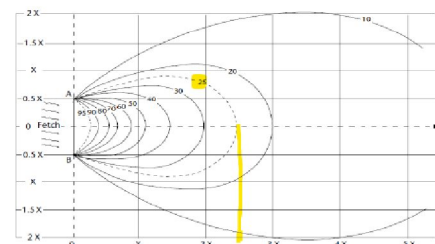


Figure 3.4. Angular spreading factors (as percentages) for swell energy

Bølger generert av vind - Vindsjø

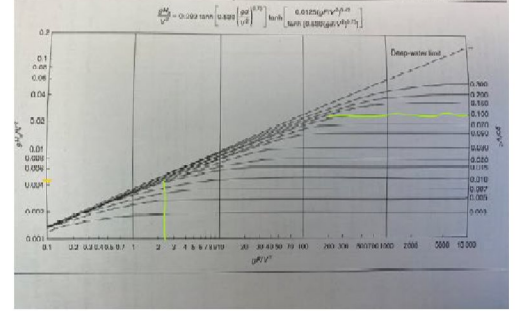
I smal sektor (18 grader) mot åpent hav mot sør, har vi "uendelig" lang strøklengde for oppbygging av vindbølger. Reduksjon av bølgeenergi og maks høyde bølger for swell, vist ovenfor, vil også gjelde for bølger generert av vind. Det må imidlertid medregnes et bidrag fra vindbølger, som genereres fra molo og nordover til tomt

Her er det relativt grunt vann (5 til 2 meter)

Figur 2.10 i Prt designers Handbook brukes til å estimere Hs

g	9,81 m/sek ²	gravitasjon
V	28 m/sek	Vindstyrke
d	4 meter	Dybde
F	200 meter	Strøklengde bak grunner
gd/V ²	0,1	
gF/V ²	2,5	
gHs/V ²	0,0047 Avlest av tabell	
Hs	0,38 meter	

Figure 2.10 Significant wave height as a function of the fetch and unlimited wind duration for intermediate and shallow water of constant depth

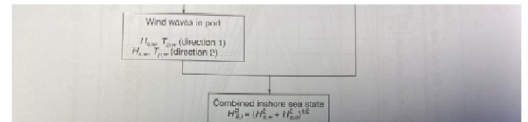


Kombinert/summert bølgehøyde Swell og vindsjø

lhht. Port designers Handbook side 60

Karakteristisk bølgehøyde utregnet for vindsjø	H _{kwind}	0,38 m
Karakteristisk bølgehøyde utregnet for dønninger /swell	H _{kswell}	0,67 m
		0,59
Kombinert bølgehøyde (lhht Figur 2.11 i Port designers Handbook) H _{kcomb}		0,77 m

Verdi signifikant bølgehøyde H _{komb} *1,1	0,85 m
Verdi Maks Bølgehøyde (største enkeltbølge) = H _{kcomb} * 1,86	1,4 m
60% av bølgehøyde vil gå over vannspeil/vannstand	0,86 m
Nivå på bølgetopp største enkeltbølge swell, blir da 1,47 moh + (0,6 * max bølgehøyde) =	2,33 moh NN2000



Local wind waves and ocean waves are traditionally calculated separately and combined by adding the energy components of the two sea states:

$$H_{1o} = (H_{1w}^2 + H_{2o}^2)^{0.5}$$

where the subscript *i* denotes combined inshore waves, *w* denotes wind waves and *o* denotes ocean waves.

If one of the wave types is totally dominant over the other, one may choose to ignore the contribution from the lesser component.

2.2.2 Breaking waves

Wave breaking occurs when the wave crest travels faster than the rest of the wavetorm and becomes separated from it. From the port designer's point of view, wave breaking induced by a limited water depth is the most relevant type of breaking.

Øyvind Vikse