

Oppdragsgiver: Stein Hamre arkitektkontor AS  
Oppdragsnavn: Vurdering byggehøyde Skrova  
Oppdragsnummer: 634704-01  
Utarbeidet av: Kenneth O. Westeng  
Oppdragsleder: Kenneth O. Westeng  
Dato: 06.10.2021

# Kuholmen Skrova, påvirkning fra sjø

## 1. INNLEDNING

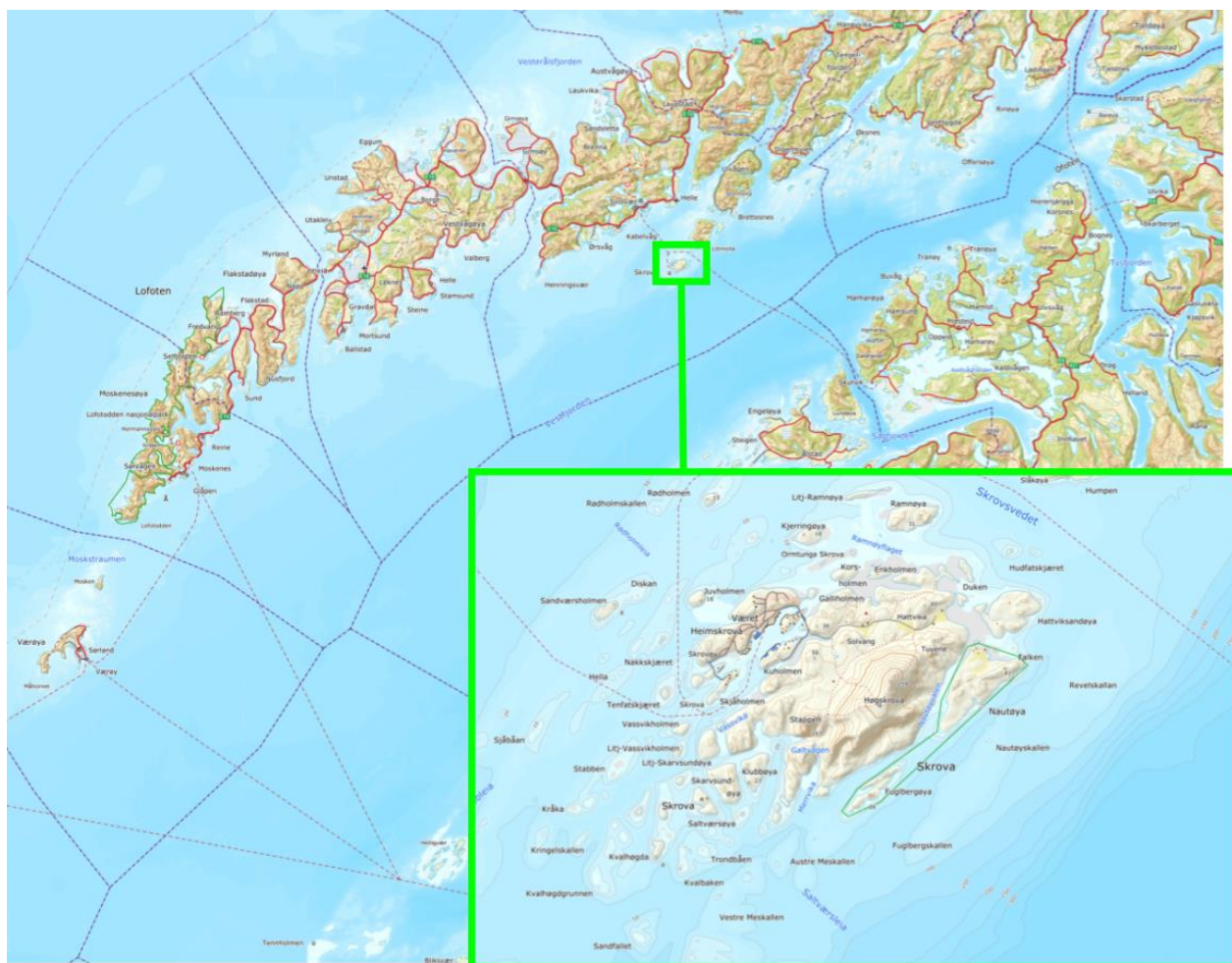
Asplan Viak er engasjert av Stein Hamre Arkitektkontor for å gjøre en overordnet vurdering av påvirkning fra sjø mot området Kuholmen i Skrova. Vurderingen inngår som et vedlegg ifbm. detaljreguleringsplan for området.



Figur 1: Illustrasjon fra planbeskrivelse. Viser planlagte fritidsleiligheter og bassengbygg.

## 2. BESKRIVELSE AV OMRÅDET OG PLANLAGT UTBYGGING

Kuholmen ligger i havneområdet på øya Skrova i Vågan kommune i Lofoten. Skrova ligger i indre del av Vestfjorden, med havneinnløp vendt mot sørøst.



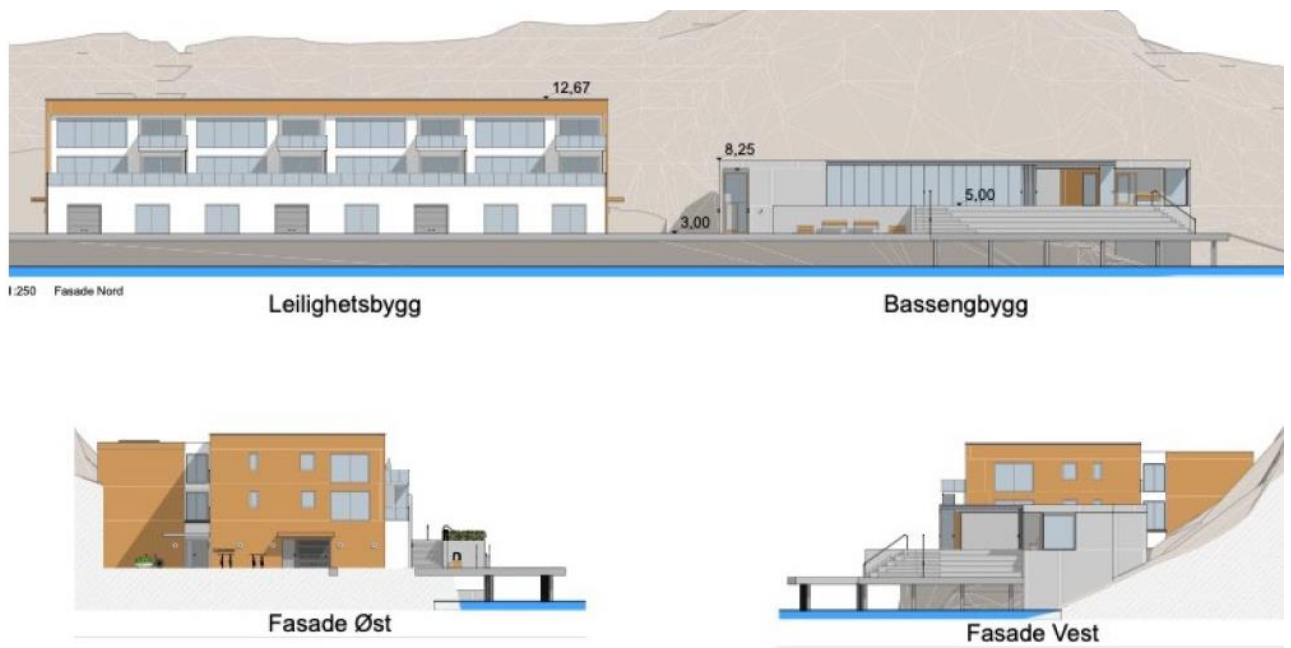
Figur 2: Skrova er en øy i indre del av Vestfjorden.



Figur 3: Havna i Skrova, med Kuholmen og aktuelt område merket. Havnas innløp ligger mot sørvest.

Det aktuelle området på Kuholmen i Skrova består i dag av industribygg relatert til fiskeri som ikke lengre er i bruk. Deler av opprinnelig bygningsmasse er revet. Tiltakshaver ønsker å oppføre leiligheter samt et bassenganlegg innenfor planområdet. Bassenganlegget planlegges trukket noe lengre sørvest enn det som er bebygd i dag. Det planlagte tiltak er planlagt ut fra eksisterende bebyggelse, og man har derfor tatt utgangspunkt i eksisterende kainivå som opplyses til ca. +3,0 (NN2000)





Figur 4: Illustrasjon fra planbeskrivelse. Viser planlagte fritidsleiligheter og bassengbygg.

## 3. VURDERING

### 3.1. Krav

Ihht. til Byggteknisk forskrift (TEK17) §7 kan flom- og stormfloutsatte byggverk deles inn i tre ulike sikkerhetsklasser [3]. Disse tre sikkerhetsklassene gir videre krav til sannsynlighet for at byggverkene faktisk utsettes for en flom. Veiledning til TEK fastslår at klasse F2 bl.a. omfatter boliger og fritidsboliger, og det vil i denne vurderingen følgelig legges til grunn en største nominelle årlige sannsynlighet for stormflonivået tilsvarer 1/200. Se for øvrig diskusjon rundt dette i kapittel om overskylling

| Sikkerhetsklasse for flom | Konsekvens | Største nominelle årlige sannsynlighet |
|---------------------------|------------|--|
| F1                        | liten      | 1/20                                   |
| F2                        | middels    | 1/200                                  |
| F3                        | stor       | 1/1000                                 |

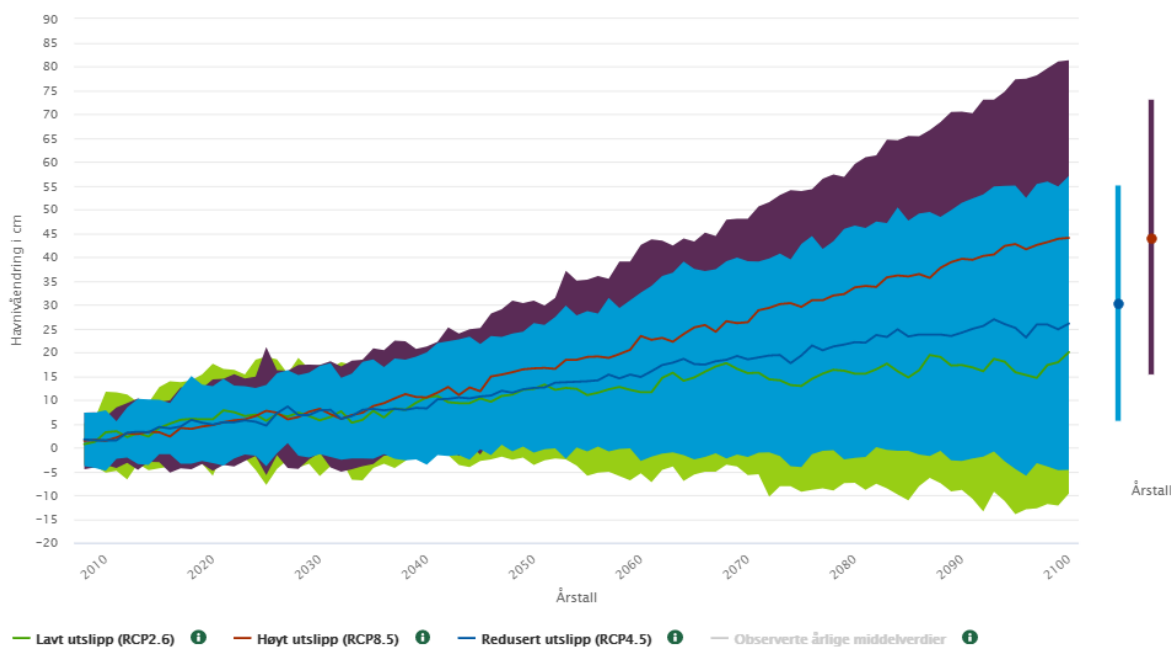
Tabell 1: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område [3].

DSB ga i 2016 ut en veileder for kommunal planlegging som legges føringer for hvordan kommuner skal hensynta vannstandsøkning i havet pga. fremtidige klimaendringer [1]. Veilederen bygger på en rapport [2] bestilt av Miljødirektoratet som angir forskjellige scenarier mtp. utvikling i utslipp og tilhørende vannstandsøkning. DSB har i sin veileder gått for en konservativ behandling av disse framskrivningene, og har valgt 95-persentilen i det verste utslippscenariet «Høyt Utslipp» (RCP8.5) i år 2081 - 2100 som utgangspunkt for en anbefaling for kommunal planlegging.

### 3.2. VANNSTANDSNIVÅ

Tidevann påvirkes av flere forhold; Astronomiske (plassering og avstand til måne og sol), trykk (lavtrykk gir f.eks. høyere vannstand) og klimatiske forhold (vind kan f.eks. «skyve» vann mot land og slik skape høyere vannstand). Stormflo inntreffer når flere av disse faktorene sammenfaller på en slik måte at en får høye vannstandsniåer, og er ofte sett i forbindelse med lavtrykk og dårlig vær (derav navnet).

Det er hentet ut vannstandverdier fra [4]. Nærmeste vannstandsmåler står i Kabelvåg. Som vist i figur 5 er vannstandsniå med 200 års gjentaksintervall *i dag* beregnet til +2,6 meter (alle kotehøyder i dette notatet refererer til NN2000), mens det ihht. DSBs veiledning skal hensyntas vannstandsøkning som medfører at tilsvarende gjentaksintervall i år 2081-2100 er beregnet til +3,31 meter for sikkerhetsklasse F2. For F1 er beregnet vannstandsniå vurdert til å være +3,05.



Figur 5: Fremskrivninger, havnivåendring [4] [2].

### 3.3. Bølger

I tillegg til vannstands nivå må man hensynta påvirkning fra bølger. Bølger som når frem til lokaliteten i en dimensjonerende storm vil være en kombinasjon av dønninger som kommer inn Vestfjorden og vindgenererte bølger som kan oppstå i nærheten av lokaliteten.

#### 3.3.1. Dønninger

For dønninger er det gjort en overordnet vurdering av hvor stor andel av bølgeenergien som når inn til området sørvest for Kuholmen. Det er da kun hensyntatt åpne sektorer inn mot lokaliteten, og andre bølgeeffekter er sett bort fra. I sum antas dette å være konservativt.

$$H_s \approx 0,85 \text{ m}$$

$$T_p \approx 12 - 16 \text{ s}$$

#### 3.3.2. Vindbølger

For vindbølger er det lagt til grunn strøklengder og åpne sektorer fra Heningsvær og Stamsund inn mot innløpet til havna. Aktuelle vindhastigheter er hentet fra [5]. Det er videre gjort en vurdering av åpen sektor innover i havna og inn mot Kuholmen.

$$H_s \approx 0,75 \text{ m}$$

$$T_p \approx 6 - 8 \text{ s}$$

#### 3.3.3. Kombinert bølgetilstand

For den kombinerte bølgetilstanden finnes dimensjonerende bølgehøyde som må hensyntas for det planlagte tiltaket. Dette er bølgehøyden som må hensyntas mtp. oppskyll og påvirkning mot bygningsmasse.

$$H_s \approx 1,1 \text{ m}$$

$$T_p \approx 12 - 16 \text{ s}$$

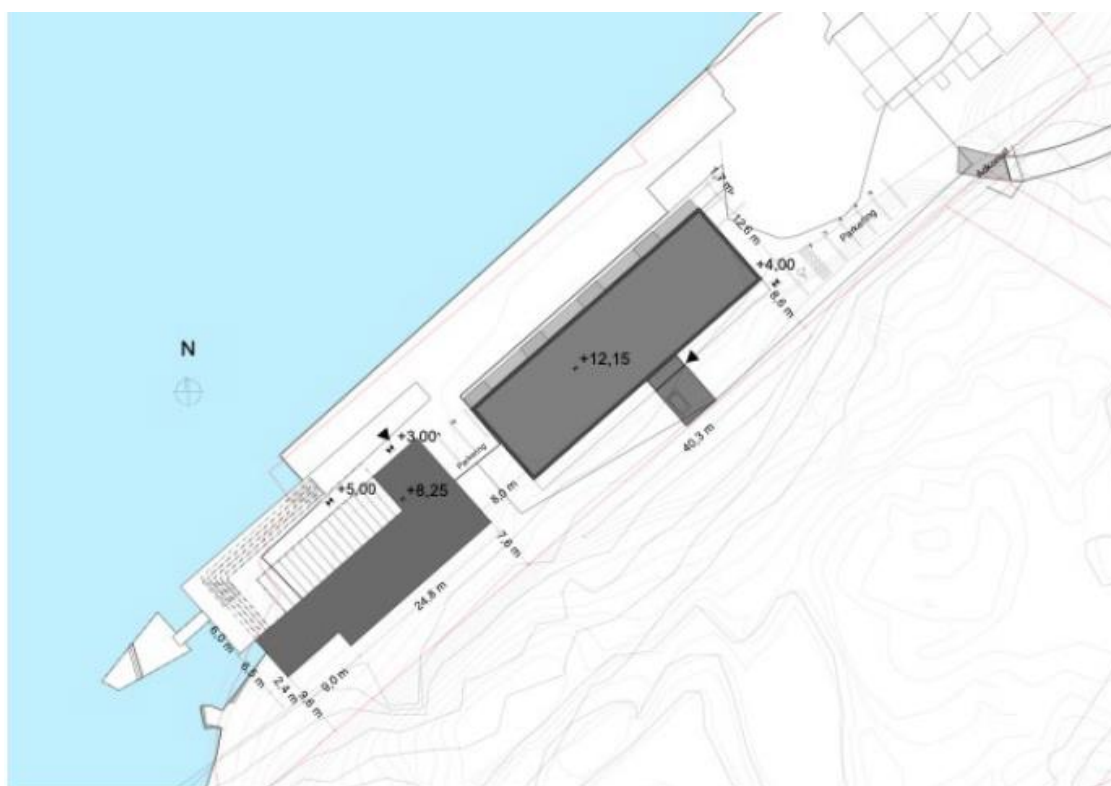
## 3.4. Oppskyll

### 3.4.1. Sørvestlig del av bygningsmasse (basseng)

Planlagt tiltak er skjøvet noe i sørvestlig retning sammenlignet med bygningsmasse som befinner seg der i dag, mot den sørvestlige enden av Kuholmen. Dette er området av Kuholmen med største bølgepåvirkning.

Mot sørvest består planlagt tiltak av et bassengbygg. Deler av den sørvestlige enden kan bestå av en slett vegg (detaljering avklares ikke på nåværende tidspunkt), mens resterende består av en trapp opp fra kainivå +3 meter. Trappa ender og vindusfelt starter på +5,0 meter. Beregning av oppskyll viser at den planlagte høyden for vindusfelt er tilstrekkelig for å oppfylle krav til sikkerhetsklasse F2.

Det er for øvrig viktig at konstruksjoner som er under dette nivået dimensjoneres for å ivareta slag og sprut fra bølger. Spesielt en evt. loddrett vegg mot sørøst vil måtte ivareta impuls krefter når bølger slår mot overflaten, samt være vanntett. Det samme gjelder for kaikonstruksjonen som kan bli utsatt for impuls krefter fra undersiden når bølger slår opp i kaidekket.



Figur 6: Situasjonsplan fra planbeskrivelse.



### 3.4.2. Øvrig bygningsmasse

Forbi det sørvestlige feltet vil bølgepågangen bli noe mindre, samtidig som bølgene i stor grad vil gå langs kaifronten. Dette vil i sum medføre at man nordøst for bassenget vil få mindre påvirkning fra bølger enn for den sørvestre delen. Imidlertid må man også her hensynta en slik påvirkning.

En av tankene bak planbeskrivelsen har ifølge oppdragsgiver vært å beholde fotavtrykk og kainivå slik de fremstår i dag. Planene som foreligger beskriver boder etablert på +3. I de overliggende etasjer etableres leiligheter. Uten tiltak vil en gulvhøyde på +3 meter medføre oversvømmelse for både sikkerhetsklasse F1 og F2, se oversikt i figur 7 og 8.

| <b>Sikkerhetsklasse F1 (RP 20 år)</b> |            |
|---------------------------------------|------------|
| Vannstands nivå                       | 3,05       |
| Bidrag fra bølger                     | 0,45       |
| Nødvendig byggehøyde (uten tiltak)    | <b>3,5</b> |

Figur 7: Vannstands nivå og bidrag fra bølger for F1.

| <b>Sikkerhetsklasse F2 (RP 200 år)</b> |             |
|--|-------------|
| Vannstands nivå                        | 3,31        |
| Bidrag fra bølger                      | 0,55        |
| Nødvendig byggehøyde (uten tiltak)     | <b>3,85</b> |

Figur 8: Vannstands nivå og bidrag fra bølger for F2.

I utgangspunktet vil bygningsmassen falle inn under sikkerhetsklasse F2, hvor man bl.a. må hensynta et vannstands nivå på +3,31 meter. Bodareal i første etasje kan imidlertid isolert sett hevdes å falle inn under sikkerhetsklasse F1, som gjelder for bygningsmasse med begrenset personopphold. Dette gir noe lavere vannstands nivå og bidrag fra bølger enn for F2, og vil innebære mindre grad av tiltak for første etasje.

Det er imidlertid viktig å bemerke at leilighetene uansett må oppfylle sikkerhetsklasse F2 (RP=200 år), slik at bærekonstruksjoner på kainivå må kunne motstå stormflo og bølger iht. F2. Man tillater med andre ord at bodarealet i seg selv oversvømmes ved forhold som overstiger F1, men det vil være et krav at dette ikke påvirker bærekonstruksjoner

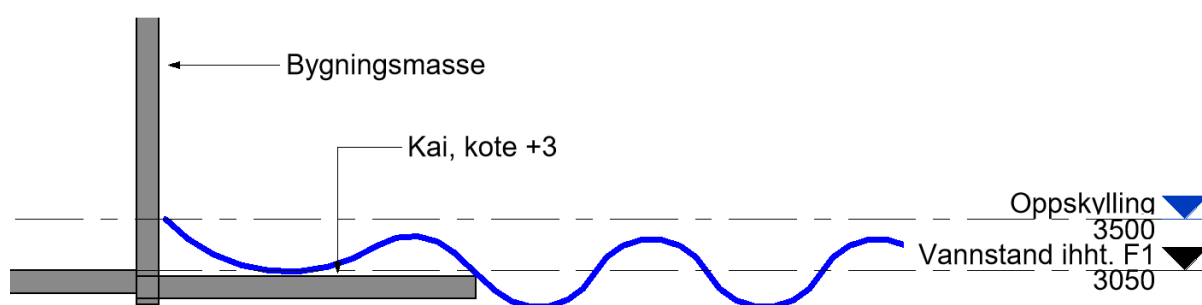
tilhørende de overliggende leilighetene. Hvorvidt det aksepteres at bygningsmassens sikkerhetsklasser differensieres på denne måten må avklares mot bygningsmyndigheten.

Som for arealet rundt bassenget må også kaiarealet for denne delen av planområdet dimensjoneres for bølgepåvirkning, spesielt mot undersiden. Dette da bølger kan slå opp mot dekket.

I det følgende er vist eksempler på tiltak som kan gjennomføres for å få gulvnivå ned mot eksisterende kainivå. Det er tatt utgangspunkt i F1, se figur 8 for relevante tall for F2.

1) Ingen tiltak på kaiarealet, bygningsmassen motstår bølge- og vannstandsforhold:

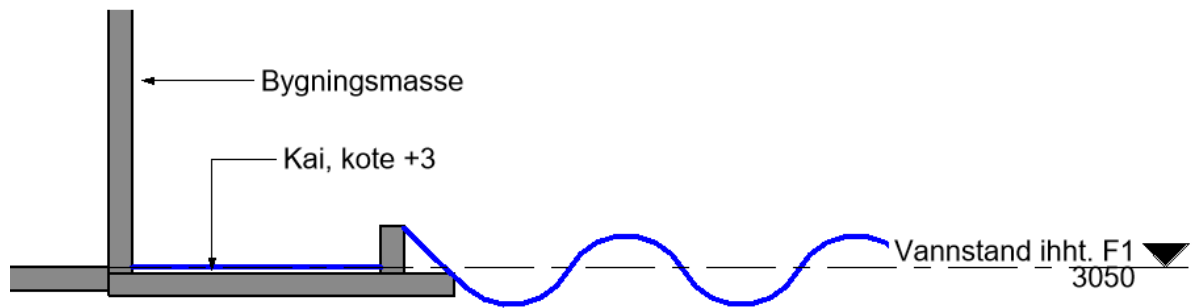
Vanntett og bølgebestandig konstruksjon under angitt minimumshøyde 3,5 (sikkerhetsklasse F1). Dette vil gjøre det vanskelig å etablere åpninger (dører, vinduer osv.) under dette nivået, i hvert fall på fremsiden av bygget.



Figur 9: Prinsippkisse, bygningsmassen motstår påvirkning fra sjø.

2) Hindre bølger å nå bygningsmassen:

Etablere vanntett konstruksjon under vannstands nivå +3,05 (F1), og samtidig hindre bølger å nå frem til bygningsmassen. Dette vil kunne senke nivå for ordinære dører o.l. ned mot dette nivået. Bølgene kan f.eks. hindres ved at det etableres en kant/mur på kaiarealet foran bygningsmassen. Krav til en slik kant avhenger av avstand bygningsmasse, utforming, oppbygning osv. Dette kan avklares i en detaljeringsfase.



Figur 10: Prinsippkisse, bygningsmassen tåler vannstandnivå, bølger hindres.

### Versjonslogg:

|             |             |                    |           |           |
|-------------|-------------|--------------------|-----------|-----------|
|             |             |                    |           |           |
| 01          | 06.10.21    | Nytt dokument      | KOW       | JVJ       |
| <b>VER.</b> | <b>DATO</b> | <b>BESKRIVELSE</b> | <b>AV</b> | <b>KS</b> |

## Kilder

1. "Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging", DSB, 2016
2. "Sea Level Change for Norway- Past and Present Observations and Projections to 2100", Nansensenteret/Bjerknessenteret og Kartverket, 2015
3. Byggteknisk Forskrift (TEK17), Direktoratet for Byggkvalitet
4. Kartverkets nettsider
5. NS-EN 1991-1-4 Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Vindlaster
6. Molohåndboka, Kystverket