

## Stormflo og bølger - konsekvenser for bygg

### Sammendrag/konklusjon

En stormflo-analyse er utført for tomte på Munkegata 64A hvor Ravnkloa AS planlegger å utvide eksisterende fiskehall med flere funksjoner. Det er planlagt et tre-etasjers bygg med kjeller

Resultatene er som følgende:

- Dimensjonerende stormflo nivå i hht Flomklasse F2 i TEK17 er +3,03 m over NN2000. Bygget er planlagt med kjeller og må derfor oppføres vanntett inntil denne høyden + en sikkerhetsmargin, anbefalt totalt 3.15 m NN2000.
- Bygget må oppføres tungt nok til å ikke flyte opp under stigende vann. Kjellergulvet og vegger bygges kraftige nok til å tåle eksternt vanntrykk.
- Bygget er tenkt plassert på terrengnivå som i dag, med ok innvendig gulv på 2.80 m NN2000. Høyde av utvendig (vanntett) mur opp til 3.15 m NN2000 innebærer at det må prosjekteres en brystvegg som innvendig kommer ca 35 cm over golvnivå. Vinduer kan plasseres over dette nivået.
- Åpninger for porter og dører (i plan med innvendig gulv) er brudd i flombeskyttelsen som må ha løsninger for mobilisering og rask tetting ved varslet stormflo. Dører og porter kan bli truet av dimensjonerende storm flo rundt ca 2060, og vi anbefaler enkel løsning fram til da, og at en permanent og mindre arbeidskrevende løsning forberedes i dag for mulig installering før 2060. I hht krav i TEK17 må en *funksjonell* løsning være på plass fra åpning av bygget.
- Når innvendig gulv er prosjektert på 2.80 m NN2000, som er 23 cm under dimensjonerende flomvannstand (Flomklasse F2), betyr det at hele kjelleren vil ligge under ytre flomvannstand. Man regner ikke med at det er en akseptabel løsning for Byggherre å tillate vann i kjeller.
- Med en antatt etasjehøyde i kjeller på 3.0 m vil gulv i kjeller ligge på nivå ca -0.2 m NN2000, tilsvarende ca 0.14 m under middelvann. Kjelleren vil da være utsatt for eksternt vanntrykk på vegger og gulv i mer enn 50 % av tiden. Det betyr også at avløp fra kjeller må pumpes opp til et nivå der det kan gå (med selvføll) videre i kommunalt VA-system.
- Beskyttelse av kjeller mot flom krever at grunnplanet i 1. etasje (golvnivå 2.80 m NN2000) er sikret mot vann-inntrenging opp til nivå 3.15 m NN2000.

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
01	20-10-2025	Til kommentar fra Oppdragsgiver	Arun Kamath	Arne Erling Lothe	Arun Kamath
02	21-01-2026	Utkast endelig	AK	AEL	K K Sandrød

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Ophavsretten 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.

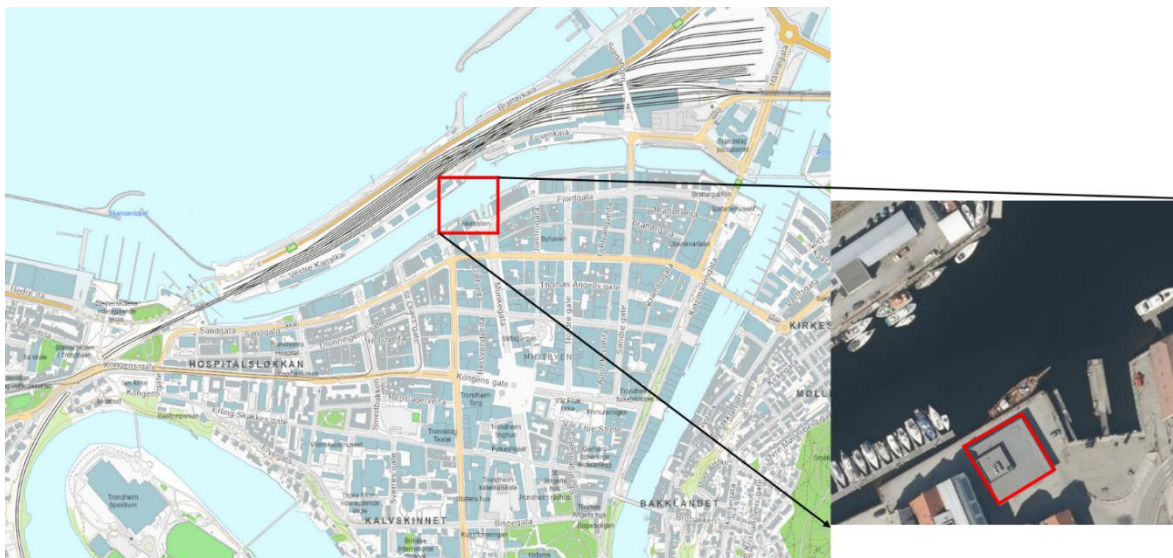
# 1 Innledning

Ravnkloa AS planlegger å utvide den eksisterende fiskehallen ved Munkegata 64A, Trondheim til en tre etasjers bygning med kjeller. I den forbindelse er Norconsult engasjert for å anbefale flomsikring for nybygget.

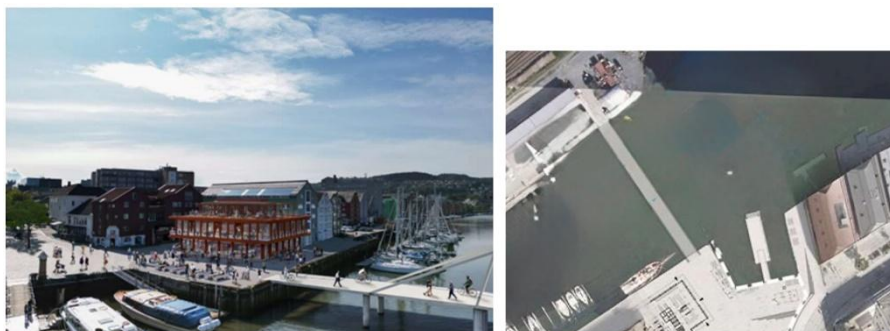
Figur 1 viser planområdet med flyfoto som viser dagens situasjon. Planlagt utforming av den nye fiskehallen og en tilhørende gang- og sykkelbru er vist i Figur 2.

Gang- og sykkelbrua er planlagt med søndre landkar på Frostakaia ved nord-østre hjørne av fiskehallen, men brua vurderes ikke her. Landkar på nordsiden er planlagt ved kai 19 vest for Ravnkløpet som vist i bildet til høyre Figur 1. For brua vises til rapport «Designgrunnlag og konstruksjonsprinsipper (Norconsult)» og notat «Bru og båt-trafikkanalyse (Norconsult)»

## 2 Lovverk for sikkerhet



Figur 1 Oversikt over planområdet, flyfoto viser dagens fiskehall uthevet i rødt. Det nye bygget kommer på samme sted



Figur 2 Planlagt ny fiskehall i Trondheim (venstre) og trasé for ny bru (høyre)

### 2.1 Bestemmelser i TEK17

Byggeteknisk forskrift (TEK17) [1] fastsetter tekniske krav til byggverk, og brukes for vurdering av tiltak som må iverksettes ved konstruksjon av nye bygg. TEK17 §7 omhandler naturpåkjenninger på bygninger, hvor TEK17 §7-2 er den styrende referansen for stormfluvurdering. Det er tre ulike sikkerhetsklasser definert for stormflo som vist i Tabell 1.

Tabell 1 Sikkerhetsklasser for flom

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

Sikkerhetsklassene i Tabell 1 forteller noe om konsekvensen ved en oversvømmelse, hvor personskade og økonomiske skadekostnader er en del av denne konsekvensvurderingen. Den samfunnsmessige funksjonen til bygget er også vurdert.

Sikkerhetsklasse F1 omfatter konstruksjoner som garasjer og lagerbygninger hvor det er lite personopphold. Her er økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser ved skade liten. Fare for personskade eller tap av liv skal være fraværende eller minimal, eller skal kunne unngås.

Sikkerhetsklasse F2 inkluderer de fleste konstruksjoner, som boliger, kontorbygg, skoler og industribygg. Her der det økt personopphold i forhold til F1, og økonomiske konsekvenser ved skader er betydelige. Samfunnskritiske funksjoner er ikke i fare for konstruksjoner i denne klassen.

Sikkerhetsklasse F3 tar utgangspunkt i konstruksjoner som sykehjem, sykehus, brannstasjoner og politistasjoner. Denne klassen av byggverk har en sentral samfunnsrolle i en beredskapssituasjon, og det er viktig at disse ikke blir satt ut av spill på grunn av naturpåkjenninger fra flom.

Fiskehallen med bevertningsvirksomhet er beregnet for personopphold med besøkende kunder og ansatte som jobber i virksomheten. Bygningen ligger innenfor sikkerhetsklasse F2.

Sikkerhetsklasse F2 innebærer at flomfare skal beregnes med returperiode 200 år for en flomsituasjon med estimert netto havnivå-stigning i 2100. Netto hav-nivåstigninger er hevingen av middelvannstand i havet (Trondheimsfjorden) der også landheving er inkludert.

Mulig flombidrag fra bølger skal inkluderes i flomberegningen, og der hvor det er sannsynlig at ekstreme bølger og ekstremt høyvann kan inntreffe samtidig, skal det benyttes 200-års verdi av begge fenomener.

## 2.2 Tilpasninger

Veiledningsteksten til TEK17 inneholder retningslinjer for hvordan byggverk kan tilpasses de lokale flombetingelsene. I veiledning til annet ledd står det (kursiv-tekst og understrekninger er markert av oss):

«Sikkerhetskravene i annet ledd kan oppnås enten ved å plassere byggverket utenfor området der sannsynligheten for flom er mindre enn minstekravet i forskriften, eller ved å sikre det mot oversvømmelse, eller ved å dimensjonere og konstruere bygget slik at det tåler belastningene og skader unngås. Der det er praktisk mulig bør en velge det første alternativet, det vil si å plassere byggverket utenfor området som oversvømmes ved flom med det aktuelle gjentakintervallet.

Forutsetningen for å plassere byggverket i område der sannsynligheten for flom er større enn minstekravet i forskriften, er at det gjennomføres risikoreduserende tiltak slik at sikkerhetskravene oppfylles. Dette kan gjøres ved å sikre byggverket mot oversvømmelse ved sikringstiltak i området, eller ved å dimensjonere og konstruere byggverket slik at det tåler belastningene og skader unngås. De risikoreduserende tiltakene må redusere sannsynligheten for, eller konsekvensen av, flom mot bebyggelsen til det nivået som er angitt i forskriften.

Eksempler på sikringstiltak vil være å heve byggegrunnen til flomsikkert nivå, bygge uten kjeller, eller bygge flomvoller eller andre konstruksjoner som holder vannet unna bebyggelsen.

Der det ikke er praktisk mulig å plassere eller sikre byggverk mot flom, kan en utforme og dimensjonere byggverket slik at det tåler oversvømmelse, og dermed ikke fører til fare for mennesker eller større materielle skader. Ved gjennomføring av sikringstiltak må en være oppmerksom på restrisikoen.

Byggverk som i kraft av sin funksjon plasseres i flomutsatte områder, slik som kaier, bruer, pumpehus og lignende, konstrueres og oppføres slik at de er i stand til å tåle belastningene under flom»

En må anta at fiskehallen i Ravnkloa kommer inn under veiledningens unntak om at det ikke er praktisk mulig å plassere Fiskehallen utenfor flomutsatt område eller å heve byggegrunnen til flomsikkert nivå.

Sekundært kan man i følge regelverket tillate flom og vann i bygget, og dimensjonere bygget deretter.

## 3 Stormflo og havnivåstigning, bølger

### 3.1 Stormflo

Ekstrem stormflo i 2100 estimeres ved å beregne dagens 200-års verdi og addere beregnet havnivå-stigning (for Trondheim) i 2100.

For dagens verdier av ekstremt havnivå kan man benytte Kartverkets tjeneste [sehavnivaa.no](http://sehavnivaa.no). Denne tjenesten viser imidlertid et estimert 200-års nivå i 2025/2026 på 232 cm NN2000. Det står i en viss kontrast til det høyeste observerte nivået på 260 cm NN2000 fra 1971, altså 28 cm høyere.

Vi velger derfor å benytte en alternativ metode som er basert på tidligere publiserte verdier i Tidevanntabellene. Disse verdiene er vist nedenfor i Tabell 2

Beregninger for havnivå-stigning er siste gjeldende versjon utgitt av Norsk Klimaservicesenter [2]. Havnivåstigningen er da beregnet basert på utslippsscenarioet SSP 3-7.0, hvor en 83-persentil er brukt for utfallsrommet. Utregnede verdier er vist i Tabell 2.

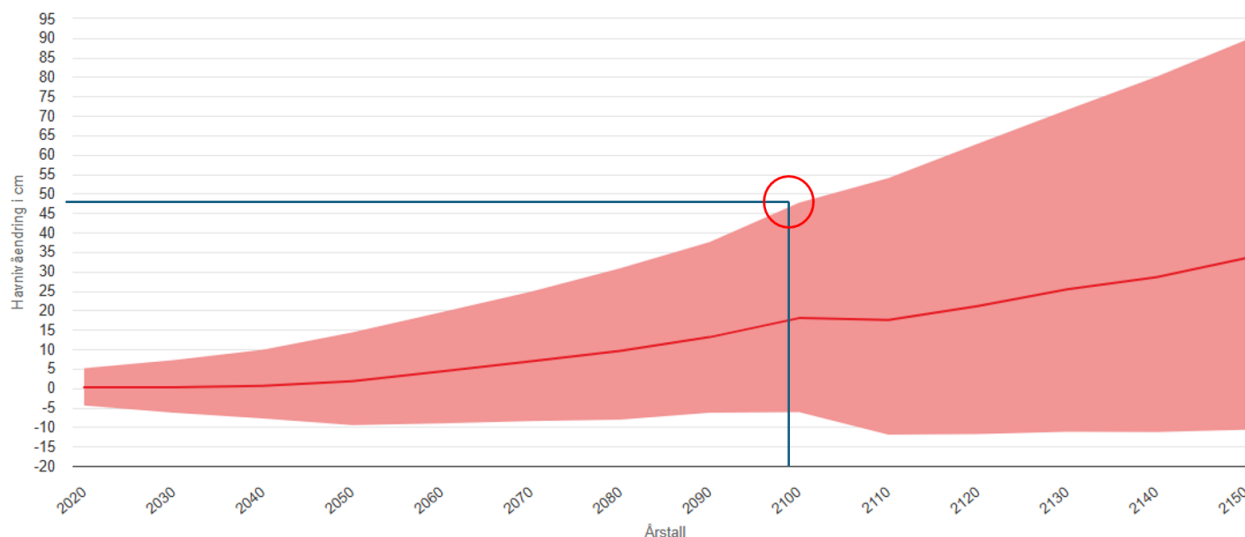
Tabell 2 Utregnede havnivå beregnet etter formler fra Norsk Klimatekst [2]

Vannstands nivå	Høyde over NN2000 [cm]
1000-års stormflo i 2025	281
200-års stormflo i 2025	255
20-års stormflo i 2025	220
Havnivåstigning i 2100 etter SPP3 -7.0 (83.-persentil)	48
Havnivåstigning i 2150 etter SPP3 -7.0 (83.-persentil)	90
<b>200-års stormflo med havnivåstigning i 2100 (F2)</b>	<b>255+48 = 303</b>
200-års stormflo med havnivåstigning i 2150	345
Høyeste observerte vannstand (1971)	260

Det noteres at den høyeste observerte vannstand i Trondheim [3] er 5 cm høyere enn beregnet 200-års verdi. Et nivå på 260 cm NN2000 tilsvarer en returperiode på over 200 år. Observasjonene i Trondheim startet i 1900. Denne forskjellen på 5 cm er så liten at den kan tilskrives statistisk variabilitet, dvs. at det i en måleperiode på 125 år kan ha forekommet en verdi som har en returperiode på over 200 år.

**Dimensjonerende flomnivå (inkludert havnivåstigning) for tiltaksområdet som tilfredsstiller kravet til sikkerhetsklasse F2 er derfor +3,03 m over NN2000.**

Tabell 2 angir også en estimert verdi for 2150 på 345 cm NN2000. Verdien er angitt fordi *Trondheim kommunes aktsomhetskart* benytter denne verdien. Forskjellen på estimerer fra 2100 og 2150 skyldes økning i antatt havnivåstigning. Tillegget for 2100 er 48 cm, og for 2150 er tillegget 90 cm. Utviklingen er vist i Figur 3, og kurven viser en akselererende havnivåstigning i utslippsscenarioet SSP 3-7.0 (dobling av utslipp fram mot 2100) og 90 % persentil i estimatet.



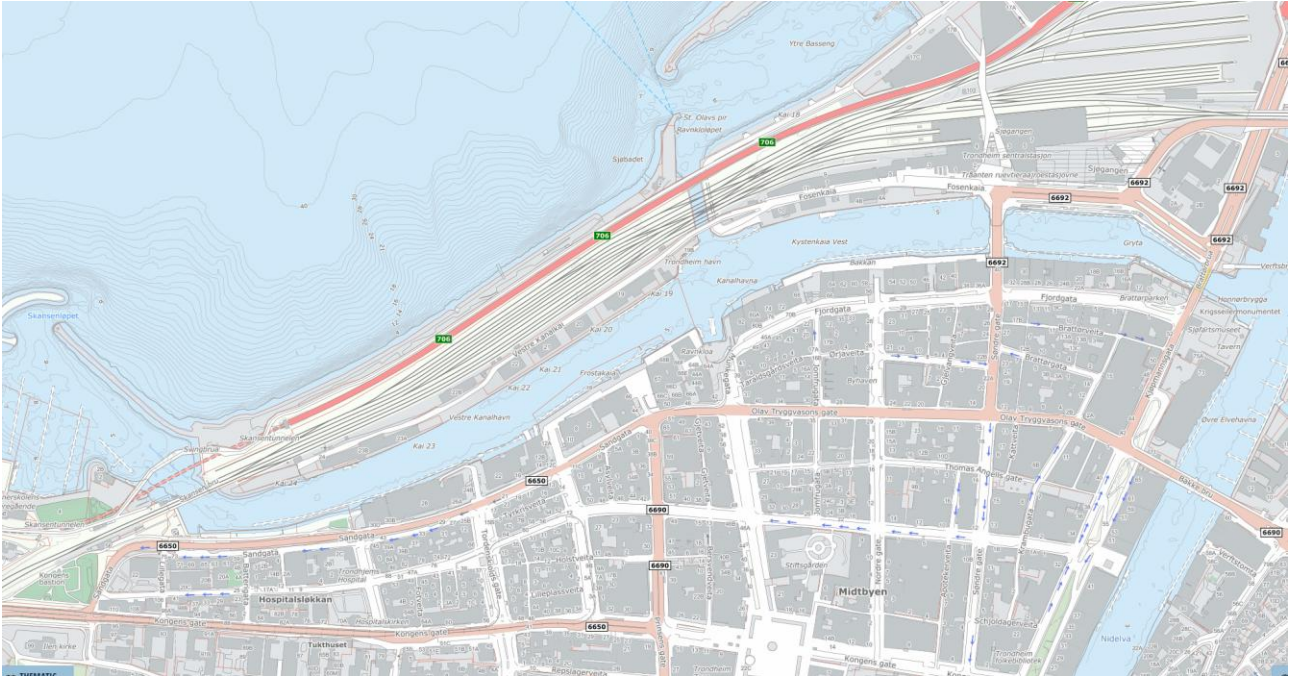
Figur 3 Estimert utvikling i havnivåstigning 2020 – 2150. Tall fra «Sea level rise and extremes in Norway», utgitt i april 2024. TEK17 krever at man benytter øvre grense for det rosa feltet i 2100, markert med rød sirkel. Det rosa feltet viser utfallsrommet for forframskrivinger av scenario SSP 3-7.0 fram til 2150 og mest sannsynlige utfall som rød linje.

### 3.2 Effekt av bølger

Effekt av bølger skal medregnes i den alminnelige flomberegningen. Potensialet for bølger med flomeffekt er imidlertid ikke-eksisterende ved Ravnkloa.

- Det er ikke fysisk mulig for bølger fra Trondheimsfjorden å komme inn til Ravnkloa, se Figur 4
- Bølger som dannes inne i kanalen har en strekning på 100 – 200 m å bygge seg opp på, og det gir bølger størrelse  $H_s = 0.2 - 0.3$  m ved ekstreme vindhastigheter, og tilhørende bølgeperiode 1 – 2 s. Slike bølger har en rekkevidde på 2 – 3 m innover land og gir ingen flomfare utover vannsprut.
- Skipsgenererte bølger kan teoretisk forekomme. De større fartøyer som kan forekomme er tilknyttet Kystlaget, og den største av disse er veteranferga MF Holger Stjern med lengde 38.5 m. Fartøy av denne størrelsen og generelt over ca 15 m er imidlertid tvunget til å holde lav fart i trangt farvann, og ved hastigheter under ca 5 knop skaper slike fartøyer knapt merkbare bølger. Mindre, mer moderne og kraftigere motoriserte fartøyer som eksempelvis cabincruisere, sjarker, arbeidsbåter og vann-scootere kan imidlertid oppnå høyere fart og fortsatt ha en viss kontroll, og det kan gi bølger anslått opp til  $H = 0.4$  m. Trondheim Havn har imidlertid fastsatt en fartsgrense på 5 knop (tilsvarende 2.5 m/s) i kanalen, og ved den hastigheten vil båt-genererte bølger ikke overstige 0.2 – 0.3 m, tilsvarende de maksimalt oppnåelige vindbølgene. Et typisk trekk ved båt/skips-bølger er at alle bølgene er svært like i høyde, og at antall bølger ved en passering vanligvis er i størrelse 6 – 8 bølger.

Fra dette konkluderer vi at bølger ikke utgjør noen flomfare for Fiskehallen.



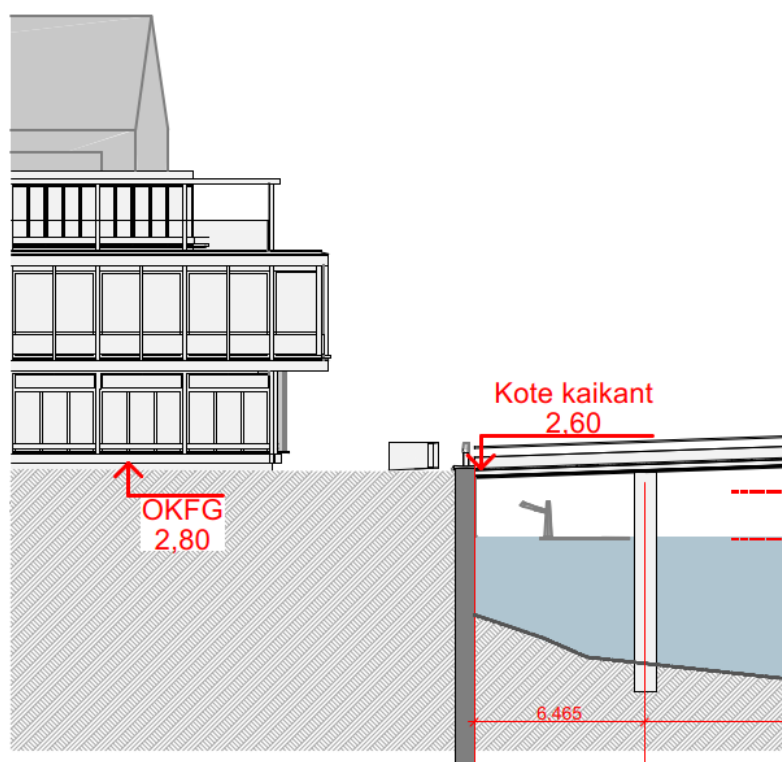
Figur 4 Områdekart som viser ingen mulige innløp for bølger fra fjorden til kanalen

## 4 Flomsikring av bygg

### 4.1 Sikring mot flom

I prosjektet er det ønske om å beholde dagens terrengnivå for bygget, og etablere OverKant Ferdig (innvendig) Golv OKFG på kote 2.80 m NN2000. Kjeller kommer i tillegg under dette nivået. Denne høyden er valgt for å tilpasse bygget til eksisterende bygg og gateplan, og skape en jevn overgang til framtidig gangbru.

Med en slik utforming vil vannet ved dimensjonerende tilfelle (antar TEK17, flomklasse F2) stå mot utvendig vegg 3.03 m – 2,80 m = 23 cm høyere enn innvendig golv.



Figur 5 Snitt gjennom bygget ved kaikant og kobling til (framtidig) gangbru

**Hovedprinsippet** for flomsikring anbefales som en *vanntett betongstøp fra kjellergolv opp til kote 3.15 m NN2000* (3.03 m + 12 cm sikkerhetsmargin). Dette innebærer en brystning eller knevegg opp til 35 cm over innvendig golv, og noe høyere over terrenget på utsiden. (Alternativt kan det benyttes vinduer helt ned til golvnivå, men den løsningen krever spesielle vinduer og innfuging mellom vegg og vindu og mellom vinduer).

## 4.2 Dimensjonering for å tåle flom

I noen tilfeller tillater man at (en begrenset mengde) vann kommer inn i bygget. Dette er brukt i f.eks. parkeringskjellere, der man forutsetter evakuering av biler etc før en varslet hendelse, og der man plasserer sensitivt utstyr (teknisk utstyr, el-anlegg etc) over sikkert nivå i kjelleren.

I Fiskehallen vil imidlertid vannet stå over golvet i grunn-etasjen (bakkeplan) slik at hele kjelleren vil bli fylt og all innredning og utstyr der kommer under vann.

Vi anser at dette ikke vil være en akseptabel løsning for Byggherren, og utreder den ikke videre.

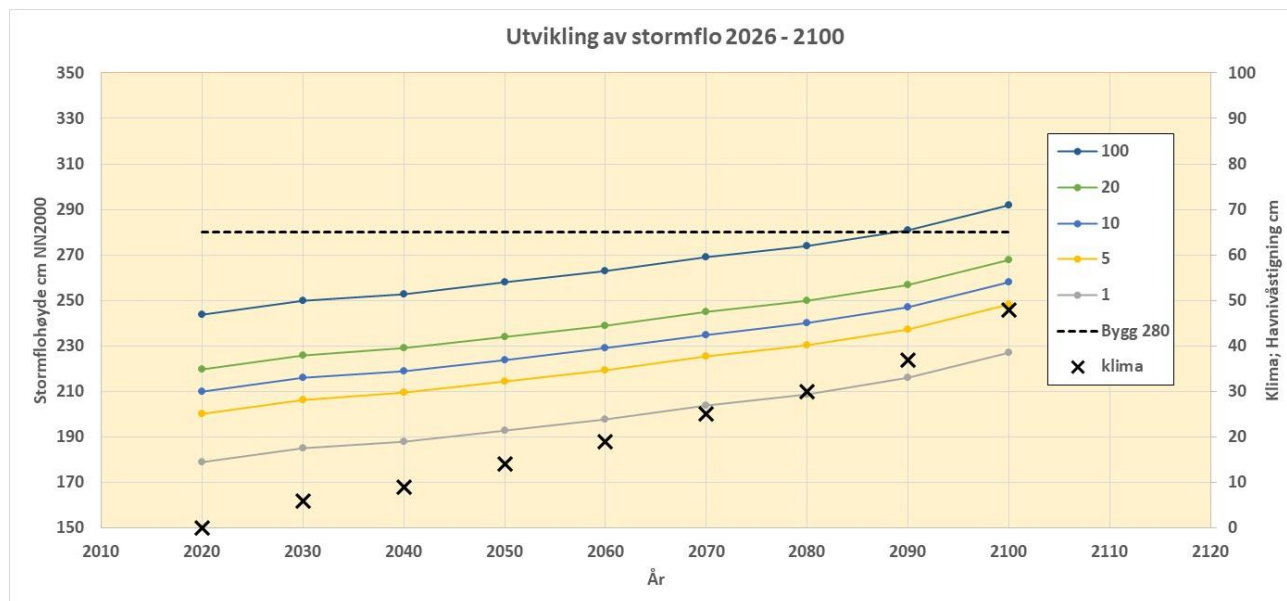
## 5 Scenarier fram mot 2100

På basis av kjent statistikk og forventet økning av middelvannstand i havet (Trondheimsfjorden), er det mulig å estimere antall årlige hendelser, spesifikt overskridelse av gitte nivåer. Datagrunnlaget er gitt eller referert til i avsnitt 3.1.

Figur 6 viser hvordan ekstremverdier av stormflo vil øke i takt med estimert heving av middelvannstand (se Figur 3) fram til 2100. I grafen er returperiodene markert 1 – 100 år.

Returperiode er et begrep som illustrerer hvor ofte man i gjennomsnitt kan forvente overskridelse av en viss hendelse. Eksempelvis vil man over en periode på 100 år forvente ca 10 overskridelser av 10-årsverdien, og ca 4 overskridelser av 25-årsverdien. Men en overskridelse av 100 årsverdien trenger ikke komme innenfor de samme 100 år. En returperiode på under 1 år vil forekomme flere ganger årlig. Returperiode  $1/10 = 0.1$  år er for eksempel 10 ganger pr år.

Tallgrunnlaget for Figur 6 er vist i Tabell 3. Her er hendelser som overstiger *terrenget* (dvs adkomsten) på 260 cm NN2000 markert med gult, og hendelser som overstiger 280 cm (golvnivå i fiskehallen) markert med rødt. Eksempelvis ser vi at terrenget eller kaikanten på 260 cm NN2000 blir oversvømt en gang pr 20. år i 2100.



Figur 6 Utvikling av ekstremverdier for stormflo i Trondheim

Tabell 3 Utvikling av ekstremverdier for stormflo i Trondheim (tallgrunnlaget for Figur 6). Hendelser over terreng på 260 cm NN2000 markert med gult, og over golvnivå på 280 cm NN2000 i rødt.

ÅR	Klimatillegg cm	Returperiode år					
		1	5	10	20	100	200
2020	0	179	200	210	220	244	255
2030	6	185	206	216	226	250	261
2040	9	188	209	219	229	253	264
2050	14	193	214	224	234	258	269
2060	19	198	219	229	239	263	274
2070	25	204	225	235	245	269	280
2080	30	209	230	240	250	274	285
2090	37	216	237	247	257	281	292
2100	48	227	248	258	268	292	303

Fra Tabell 3 kan vi finne estimater som vist i Tabell 4.

Tabell 4 Illustrasjon av forventet hyppighet av flom på terreng og flom høyere enn innvendig golv .

Årstall (ca)	Overskridelse av nivå 260 cm NN2000 (terreng)	Overskridelse av nivå 280 cm NN2000 (innvendig golv)
2020 - 2030	mindre enn 1 x pr 200. år	mindre enn 1 x pr 200. år
2030	1 x pr 200. år	mindre enn 1 x pr 200. år
2060	1 x pr 100. år	mindre enn 1 x pr 200. år
2070		1 x pr 200 år
2100	1 x pr 20. år	1 x pr 100 år

## 6 Detaljering av flomsikring (for anbefalt løsning)

I Trondheim er middelvann 6 cm under NN2000. Hvis vi antar at OverKant Kjellergolv ligger 300 cm under golvet i grunnetasjen, betyr det at kjellergolvet blir liggende permanent under middelvann (14 cm).

Kjellergolv og vegger må derfor utføres vanntett opp til sikker høyde. 200-års stormflo i 2026 er 255 cm NN2000, og tillegget for klimaendringer fram til 2100 er 48 cm.

En utforming med vanntett kjellergolv og -vegg + brystvegg opp til 3.15 m NN2000 som anbefalt over (avsnitt 4.1), gir visse praktiske utfordringer for byggdimensjoneringen. Noen av disse er nevnt nedenfor. Komplett dimensjonering må utredes i detalj-prosjekteringen.

1. Oppdrift. Bygget må sikres mot *global* oppdrift i et tilfelle der vannet står opp til 3.15 m NN2000 på utsiden av bygget. Dette gjøres vanligvis ved at bygget er tungt nok til å motvirke oppdriften. Ved lave bygg kan tyngden av bygget være for liten, og løsningen er da å øke tykkelse og vekt av bunnplaten (kjellergolvet). Alternativt kan bygget sikres ved peling til berg og forankrede peler, men det ansees som lite aktuelt her.  
Sikring mot oppdrift omfatter også sikring mot *lokalt* utvendig trykk på golv og vegger fra vannet.
2. Sikre vann og avløp mot tilbakeslag. Avløps-systemer må sikres mot tilbakeslag i ledninger. Kjelleren blir uansett liggende under middelvann, og må derfor ha pumpeløsninger som løfter avløpsvannet over sikker høyde for videre behandling i kommunalt avløps-system.
3. Unngå (tilfeldige) gjennomføringer i golv og vegger. Det må sikres at det *etter bygging* ikke kommer gjennomføringer i golv og vegger uten at disse er forsvarlig sikret og tettet.
4. Dører og vinduer på bakkeplan. Vi anbefaler at det benyttes en vanntett brystningsvegg opp til nivå 3.15 m NN2000, og at vinduer i grunnplanet monteres over denne veggen. Inngangsdører og vareinntak må nødvendigvis ha underkant i tilnærmet samme nivå som utvendig terreng og innvendig golv. For disse anbefales tilpassede løsninger for å tette slike åpninger i de tilfeller da høy vannstand (opp mot 260 cm NN2000) er varslet. Tilpassede løsninger kan variere fra enkle lemmer som utplasseres ved behov, motoriserte dører eller barriærer, til helautomatiske løsninger.

Det må utarbeides en flomsikkerhetsplan som inngår i den generelle FDV-planen for bygget.

Flomsikkerhetsplanen må inneholde viktige punkter som:

- Rutiner for overvåking av varslede hendelser. Ekstremt vann-nivå er en hendelse som pr i dag kan varsles 24 – 36 timer på forhånd, og tiltak som kan settes inn er evakuering av publikum, stenging av bygget, sikring av spesielle verdier og mobilisering av tettingstiltak.
- Jevnlig testing av essensielt utstyr for flomsikring. Dette gjelder spesielt utstyr for lukking av dører og porter og pumper for avløpsvann.

Dersom bygget sikres slik som anbefalt, må de fleste tiltakene implementeres på *permanent basis* ved byggingen. Det gjelder følgende:

- a. Høyde av vanntett kjeller og grunnmur/vegger (3.15 m NN2000)
- b. Sikring av fungerende avløp (pumpeløsning og løftehøyde)
- c. Sikring mot oppdrift og utvendig trykk

Sikring mot inntrenging av vann gjennom dører og porter anbefales løst ved at det ved byggingen prosjekteres en enklere løsning som kan mobiliseres manuelt ved behov, men som kan oppgraderes i framtiden når behovet kan oppstå oftere. Den alminnelige tolkning av TEK17 er at en *funksjonell løsning dimensjonert etter relevant flomklasse* må være på plass fra byggets åpning, men løsningen kan oppgraderes eller skiftes ut ved endrede behov eller som følge av utskifting ved endt levetid.

Med den utviklingen som er gjeldende for havnivåstigning fram til 2150, vil en 200-års flom i Trondheim kunne nå opp til ca 274 cm NN2000 en gang rundt 2060 (ref Tabell 2 og Figur 3). Det betyr at bygget ikke vil utsettes for stormflo (med 200 års returperiode) før dette tidspunktet, og at eventuelle tiltak som installeres i dag ikke vil være aktuelle å ta i bruk før om ca 35 år.

Prognosen for heving av middelvannstand i havet er en prediksjon som har usikkerheter. Estimatet oppdateres jevnlig, inntil ca hvert 6. år. Forutsetningene kan derfor endre seg i begge retninger.

Vi anbefaler derfor at det fram til ca 2050 benyttes enkle tiltak, som f.eks. tilpassede porter som lagres tilgjengelig, og som monteres opp manuelt ved varslet stormflo. Ved dette tidspunkt (2050) vurderes andre former for flombeskyttelse som bør være enklere å ta i bruk, og som kan ha en eller annen grad av automatisering. Dersom slike tiltak installeres i dag, vil tiltakene med antatt levetid 20 – 30 år være modne for utskifting uten at de noen gang har vært brukt.

## 7 Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» 2017.
- [2] M. J. Simpson, J. E. Nilsen, O. R. Ravndal, K. Breilli, H. Sande, H. P. Kierulf og O. Vestøl, Sea level change for Norway: past and present observations and projections to 2100, Norwegian Centre for Climate Services, 2015.
- [3] Kartverket, «Se havnivå i kart - en karttjeneste for stormflo og havnivåstigning,» [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>.
- [4] Statens Vegvesen, «Håndbok N400 Bruprosjektering,» Vegdirektoratet, Oslo, 2015.
- [5] Kystverket, «Farledsnormalen: Instruks for Kystverkets planlegging, prosjektering og vurdering av arealbehov for farleder».
- [6] Kystverket, «Kystdatahuset,» 2025. [Internett]. Available: <https://kystdatahuset.no/>.
- [7] Kystverket, «Lasthåndbok for kystverkets faste installasjoner KV-2006-01-REV4-03.03.08,» Kystverket, 2008.