

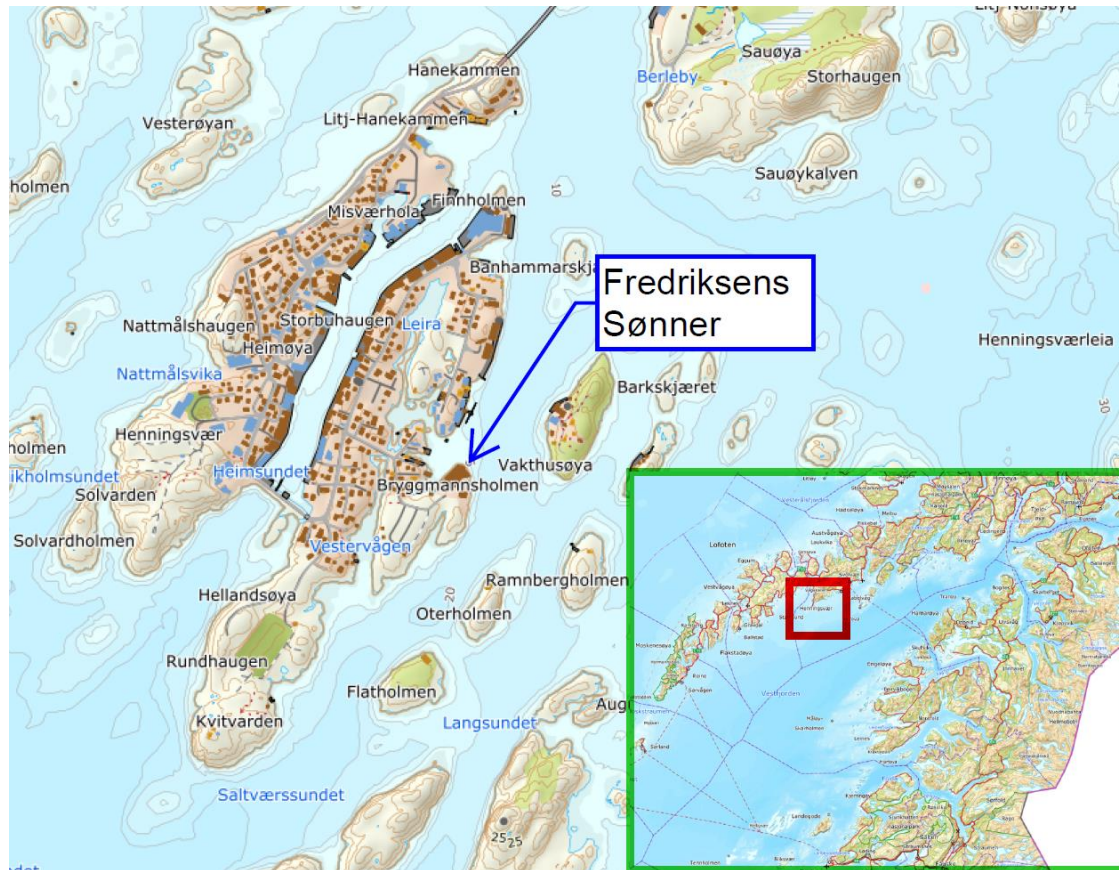
Oppdragsgiver: Henriksen Bygg AS
Oppdragsnavn: Fredriksens Sønner
Oppdragsnummer: 631419-01
Utarbeidet av: Kenneth O. Westeng
Oppdragsleder: Joakim Rydningen Kirkhaug
Tilgjengelighet: Åpen

FREDRIKSENS SØNNER, YTRE PÅVIRKNING FRA SJØ

1. INNLEDNING	2
2. BESKRIVELSE AV OMRÅDET OG EKSISTERENDE ANLEGG	2
3. VURDERING	4
3.1. KRAV.....	4
3.2. VANNSTANDSNIVÅ.....	4
3.3. BØLGER	6
3.3.1. HAVBØLGER	6
3.3.2. VINDBØLGER	6
3.3.3. SAMLET EFFEKT AV BØLGER	7
3.4. STEDLIGE OBSERVASJONER OG LOKALKUNNSKAP	7
3.4.1. OBSERVASJONER.....	7
3.4.2. INNMÅLING.....	8
3.4.3. LOKALKUNNSKAP	9
4. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	10

1. INNLEDNING

Asplan Viak er engasjert av Henriksen Bygg for å gjøre en overordnet vurdering av påvirkning fra sjø mot området hvor det nedlagte fiskeindustrianlegget Fredriksens Sønner befinner seg i dag. Eiendommen ligger på Bryggmannsholmen i Henningsvær i Lofoten.



Figur 1: Orienteringskart, Fredriksens Sønner

2. BESKRIVELSE AV OMRÅDET OG EKSISTERENDE ANLEGG

Bygningsmassen er opplyst oppført ca. 1950-1960. Anlegget har tidligere blitt benyttet til fiskeindustri, hvor det ble drevet fiskemottak, kjøle- og fryseanlegg. I tillegg finnes det bygg som var avsatt til personalareal og boligrom for både ansatte og fiskere som frekventerte Henningsvær. Per dags dato har eiendommen stått ubrukt i ca. 20 år.

Bryggmannsholmen ligger innenfor Saltværingssundet. Området ligger relativt godt skjult mot åpen sjø, men har åpne felt mot sørvest og øst- sørøst.

Bygningsmassen som ligger mot sundet i østlig retning er mest utsatt for påvirkning fra sjø (bygning 4 i figur 2). Den nordlige og vestlige delen av anlegget er mindre utsatt for bølgepåkjenning. Det befinner seg i dag kaikonstruksjoner ved nord- og vestsiden av anlegget.



- | | |
|------------------|-----------------|
| 1 – Tilbygg vest | 5 – Kjølerom |
| 2 – Sløyeskur | 6 – Fryserom |
| 3 – Tilbygg øst | 7 – Brygge nord |
| 4 – Brygge sør | |

Figur 2: Oversiktsbilde fra tilstandsrapport. Bygning 4 ligger mest utsatt til for påvirkning av sjø og stormflo.

3. VURDERING

3.1. KRAV

Ihht. til Byggeteknisk 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.

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

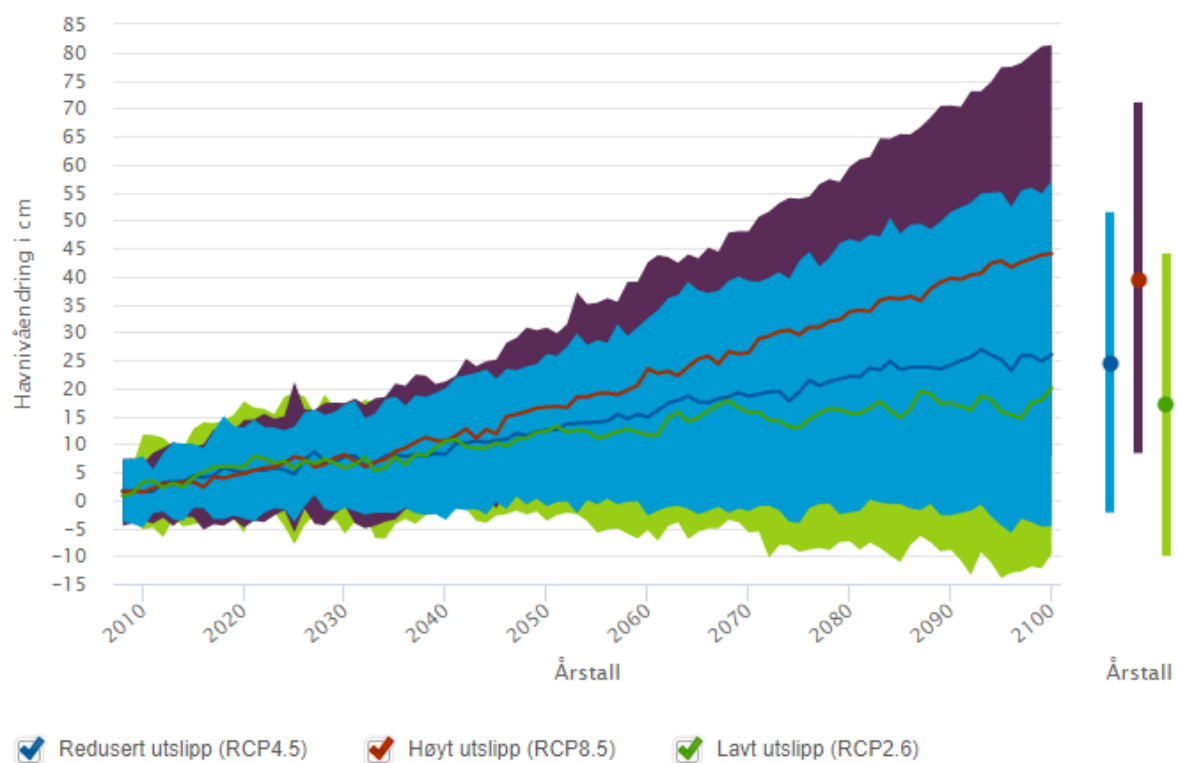
Tabell 1: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område [3].

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 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 vannstandsnivåer, og er ofte sett i forbindelse med lavtrykk og dårlig vær (derav navnet).

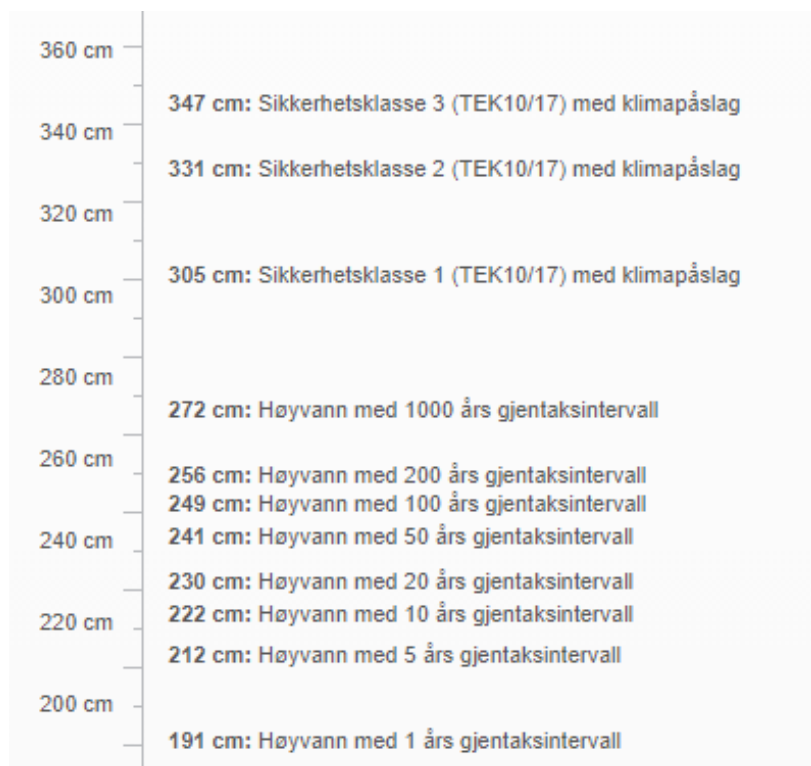
Det er hentet ut vannstandverdier Henningsvær [4]. Nærmeste vannstandsmåler står i Kabelvåg. Som vist i figur 5 er vannstandsnivå med 200 års gjentaksintervall *i dag* beregnet til +2,56 meter (alle kotehøyder i dette notatet refererer til NN2000), mens det ihht. DSBs veiledning skal hensyntas vannstandsøkning som medfører at tilsvarende gjentaksintervall i år 2100 er beregnet til +3,31 meter.



Figur 3: Fremskrivninger, havnivåendring for Henningsvær [4] [2].

Utslippsscenario	Periode 2041 — 2060	Periode 2081 — 2100	År 2100
Redusert utslipp (RCP4.5)	13 cm (-1 — 26 cm)	25 cm (-2 — 52 cm)	26 cm (-5 — 57 cm)
Høyt utslipp (RCP8.5)	16 cm (1 — 32 cm)	39 cm (8 — 71 cm)	44 cm (8 — 81 cm)
Lavt utslipp (RCP2.6)	11 cm (-3 — 26 cm)	17 cm (-10 — 44 cm)	20 cm (-10 — 50 cm)

Figur 4: Fremskrivninger, havnivåendring for Henningsvær [4] [2].



Figur 5: Returnivå ihht. DSBs anbefalinger for Henningsvær (sikkerhetsklasse 1 – 3), samt gjentakintervall ved høyvann for 2020 (alle kotehøyder basert på NN2000) [4].

3.3. BØLGER

Det er i dette notatet gjort en enkel vurdering av bølgepågangen mot området, som er sammenlignet med stedlige observasjoner og beskrivelser fra personer med lokalkunnskap om området.

Bryggmannsholmen ligger relativt godt skjult bak omkringliggende øyer og skjær. Det vil imidlertid både kunne nå vind- og havbølger inn til området.

3.3.1. HAVBØLGER

Havbølger («dønninger») er langperiodiske bølger som oppstår i havområdene utenfor Vestfjorden, og største påkjenning vil kunne nå området primært fra sørvest, hvor bølgene forplanter seg inn Vestfjorden mot Henningsvær og etter hvert nordover i Saltværssundet.

For å vurdere mengden energi som vil nå frem til lokaliteten har vi stort sett kun vurdert størrelsen på åpningene inn mot området, altså skjermingseffektene inn mot lokaliteten. Vi har følgelig sett bort fra f.eks. grunnings- og refleksjonseffekter.

Det er gjort overslag for omfanget av skjermingseffektene først utenfor Henningsvær, deretter i flere omganger videre innover Saltværssundet. Dette gir:

$$H_{s,hav} \approx 1,2 \text{ meter (returperiode} = 100 \text{ år)}$$

3.3.2. VINDBØLGER

Vindbølger vil primært påvirke lokaliteten fra sørvest (sammen med havbølger) samt muligens fra et åpent felt mot øst sørøst.

Det utført en beregning basert på strøklengder i forskjellige himmelretninger i farvannet rett utenfor Henningsvær. Deretter, på samme måte som for havbølger, er skjermingseffekter hensyntatt inn mot lokalliteten.

$V_{b,0}$	29		C_r	1,17		$C_{\text{prob50-100}}$	1,038477	
						$C_{\text{prob50-10}}$	0,90248	
Strøklarighet		180						
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
C_{dir}	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1	1	0,9
$V_{m,10}$	28	28	24	24	28	31	31	28
$V_{m,50}$	31	31	27	27	31	34	34	31
$V_{m,100}$	32	32	28	28	32	35	35	32
$V_{\text{strøk},10}$	24	24	22	22	24	27	27	24
$V_{\text{strøk},50}$	27	27	24	24	27	30	30	27
$V_{\text{strøk},100}$	28	28	25	25	28	31	31	28

Figur 6: Vindberegning lagt til grunn for strøkberegning av vindbølger.

Beregningene gir følgende vindbølger:

$H_{s,\text{vind}} \approx 0,8$ meter (returperiode = 100 år)

3.3.3. SAMLET EFFEKT AV BØLGER

I forbindelse med ekstremvær vil både vindbølger og havbølger opptre samtidig. Ved å kombinere hav- og vindbølger fås en samlet (konservativ) bølgehøyde:

$H_{s,\text{samlet}} \approx 1,4 - 1,5$ meter

3.4. STEDLIGE OBSERVASJONER OG LOKALKUNNSKAP

3.4.1. OBSERVASJONER

Det kan i mange tilfeller være nyttig å observere stedlige forhold for å få en pekepinn på omfanget av bølger og oppskyll. Ved Fredriksens Sønner er det interessant å observere grad av vegetasjon på bergene på Bryggmannsholmen som ligger mot sjø i sørvest, samt langs holmens østlige side. Dessuten kan det opparbeidede området rundt anlegget gi noen indikasjoner på rådende forhold.

De uberørte bergene på Bryggmannsholmen er stedvis grodd over av gress, mose og enkelte mindre busker og kratt etter hvert som en beveger seg bort fra sjøkanten. Der man kan observere sammenhengende vegetasjon er det rimelig å anta at overskylling skjer sjeldent og i et begrenset omfang.

Det observeres ellers at betongplata som ligger på stort sett hele industriområdet mot østsiden bærer preg av utskylling/utspregning/forvitring. Det antas at dette oppstår pga. påvirkning fra bølger ved uvær.



Figur 7: Mot øst er betongplate på grunn tidvis utvasket langs ytterkant. Bildet er tatt i retning nord.

3.4.2. INNMÅLING

Asplan Viak har i forbindelse med utarbeidelsen av dette notatet gjort en enkel punkttinnmåling med GPS, samt benyttet offentlig tilgjengelig kartdata for å kunne si litt om hvilke høyder vegetasjonen befinner seg på. Innmålingen av området viser følgende:

- Bryggmansholmen sørøstlige del har sammenhengende vegetasjon ved kotehøyde på ca. +5,5 meter. Mot sør har bergene en slak helning.
- Langs østsiden ble det målt krattvekst og sammenhengende vegetasjon fra ca. +3,8 meter. Mot øst går berget tilnærmet vertikalt ned mot sjø.
- Anleggsområdet ligger på ca. +3,2. Der betongplata er vasket ut måles ca. +3,0 meter. Det var på befaringen ikke mulig å måle kaikonstruksjonens høyde nøyaktig, men den antas å ligge på i underkant av +3,0 meter.



Figur 8: Ca. kotehøyde for vegetasjon på østsiden av sundet. Målt til ca. +3,8 meter. Bildet er tatt i retning nord.

3.4.3. LOKALKUNNSKAP

I forbindelse med utarbeidelsen av dette notatet har Asplan Viak innhentet beskrivelser fra en kilde med god kjennskap til området [7]. Vedkommende beskriver at bygningen som ligger vendt mot øst tidligere har blitt skadet under storm, bl.a. har porten i bygning 4 blitt slått inn. Sannsynligvis pga. overskylling inn på området. Videre ble det beskrevet at det er bølgeinntrengning fra sørøst, og da spesielt ved «drag» (havbølger) som har gitt skader på bygninger.

Det beskrives mindre omfattende påvirkning ved vind fra øst, hvor et åpent felt gir åpning for vindbølger. Havbølger fra denne retningen kan for øvrig mer eller mindre neglisjeres.

4. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Anlegget Fredriksens Sønner ligger i dag slik til at i hvert fall deler av bygningsmassen ved ekstremvær er utsatt for påvirkning fra sjø. Det har tidligere inntruffet skader på bygningsmasse, og betongplate på grunn på østlig side bærer preg av en viss overskylling.

Observasjoner av vegetasjon i nærheten av anlegget sammenfaller stort sett med overordnede bølgevurderinger og beskrivelse av tidligere hendelser hvor bygningsmassen mot øst har blitt påført skade. Bygningsmassen ligger på ca. +3,2 meter, mens sammenhengende vegetasjon observeres ved ca. +3,8 meter sør for anlegget. Bølgehøyden i nærheten av lokaliteten anslås å være opp mot $H_s \approx 1,5$ meter.

Uten å hensynta vannstandsøkning må det for østlige deler av bygningsmassen uansett gjennomføres tiltak som hindrer at skader på bygningsmassen kan oppstå. Selv om bygningsmassen beviselig har stått på stedet i over 50 år vil evt. endret bruk fra industri til personhopp hold senke terskelen for hva som kan aksepteres av overskylling. Beskrivelser at tidligere hendelser bekrefter behovet for tiltak.

Ved å hensynta havnivåendring som beskrevet i kap. 3.1 og 3.2 (ihht. DSBs anbefaling – 200 års returperiode i år 2100 = 3,31) vil hele området slik det fremstår i dag typisk stå 10 – 30 cm. under vann ved stormflo. Det vil innebære at all bygningsmasse under dette nivået må kunne tåle å stå under vann. I tillegg må det gjennomføres betydelige tiltak for å hindre at bølger kan gjøre skade på bygningsmassen. En slik vannstand vil også kunne påvirke byggenes fundamentering.

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 internettsider
5. NS-EN 1991-1-4 Eurokode 1: Laster på konstruksjoner, Vindlaster
6. Molohåndboka, Kystverket
7. Uttalelser fra kjentmann Tom Eilertsen på telefon 07.12.20. Driver rorbuanlegg rett nord for Fredriksens Sønnner.

01	10.12.20	Nytt dokument	KOW	JVJ
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS