



Bilde fra Fonnakart

Storasund Havn

Teknisk rapport nr. 21070-01

Underlag for molo og småbåthavn
i tilknytning til revisjon av reguleringsplan nr. 4012-4

Revisjons Nr.	Revisjon dato	Beskrivelse revisjon	Utført/ Egen kont	Kontroll Intern	Kontroll Ekstern
A	20.12.21	Etter gjennomgang med oppdragsgiver og int. rev.	IK	AS-H	
0	16.09.21	Utkast for foreløpig orientering til prosjektet	IK		

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		Side 2 av 13	
Utarbeidet av: IK		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

PETTER J. RASMUSSEN AS
RÅDGIVENDE INGENIØRER
OG ARKITEKTER

Innhold

1.	Innledning.....	3
2.	Havnivåstigning	3
3.	Konsekvens for strøm- og bølgeforhold ved etablering av molo	6
3.1	Strøm	6
3.2	Bølger.....	9
4.	Konstruksjon og plan molo for småbåthavn	10
4.1	Bølgebelastning	10
4.2	Utforming av molo	11

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Side 3 av 13	
			Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
Utarbeidet av: IK			Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

1. Innledning

Rapporten er utarbeidet som teknisk støtte for plan småbåthavn i forbindelse med revisjon av reguleringsplan 4012-4, Storasund havn.

Følgende tema omhandles i rapporten:

- Vurdere innvirkning av havnivåstigning på planområdet
- Konsekvenser for strøm- og bølgeforhold innenfor og utenfor planområdet ved etablering av fast molo med steinfylling
- Skissere typisk molotverrsnitt og plan basert på beregnet bølgehøyde
- Foreslå justering av reguleringsplangrensen i sjøen for yttergrense fyllingsfot på sjøbunn

2. Havnivåstigning

Data for havnivåstigning er hentet fra Kartverket. Det anbefales her at det benyttes data for 2090 for framskrivning av havnivå for planlegging. Figurer med angitt havnivå er hentet fra «Se havnivå i kart». Havnivåstigning for Karmøy kommune for år 2090 er beregnet til 79 cm.

Det planlegges ikke for ny bebyggelse i områder som må regnes som utsatt for flom og stormflo, men tilførselsvei til planlagt bebyggelse ligger i slikt område. Som kommentert under punkt T18 i oppstartmøtereferatet må dette hensyntas. Havnivå 2090 og 20-års stormflo viser at det meste av veien ved eksisterende småbåthavn vil stå under vann, ref. Fig. 2.3

For dimensjonering av molo og fastsettelse av bølgelaster legges framskrevet havnivå for 2090 til grunn. Planlagt molo bygges primært for å gi trygg havn for småbåter og settes i sikkerhetsklasse F1 i henhold til tabell i TEK17 §7-2. 20-års stormflo legges til grunn.

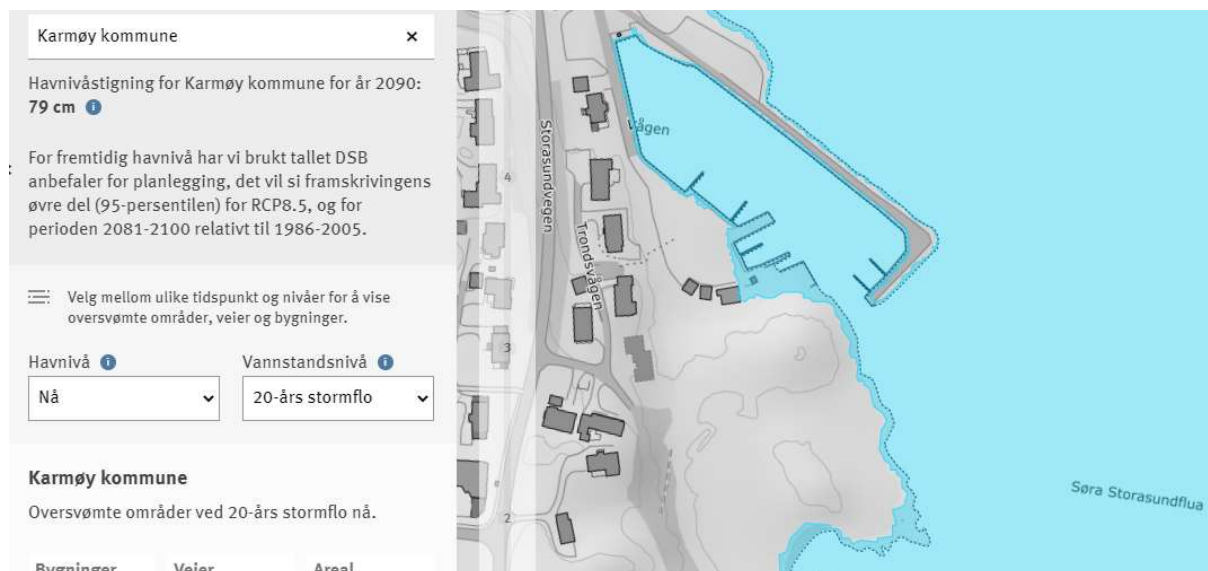
Tabell: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

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

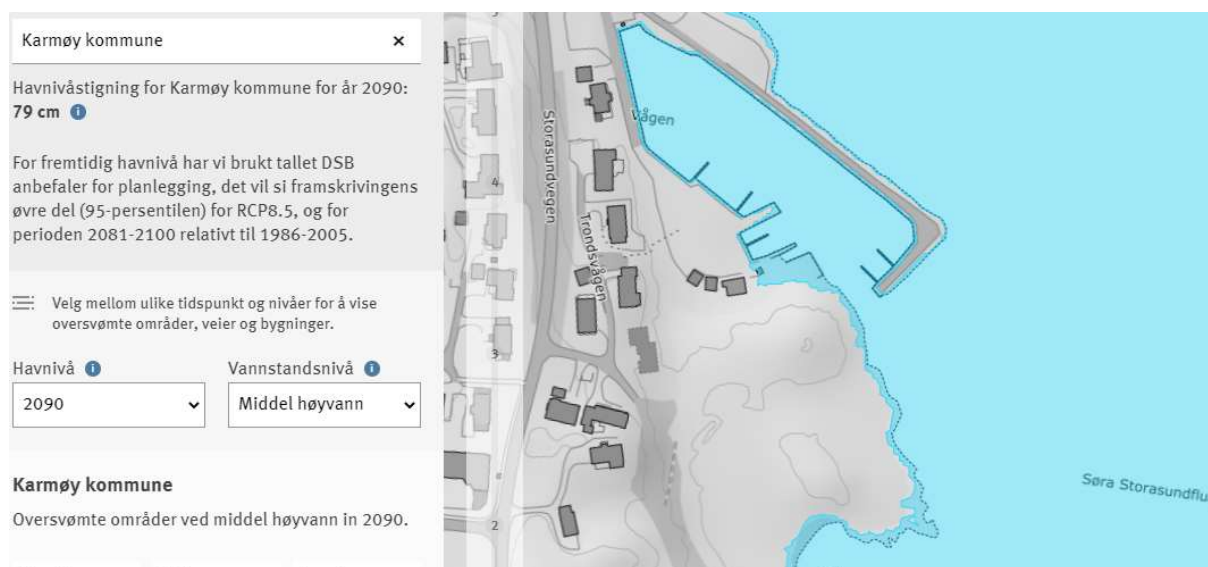
Tabell fra TEK17

Etterfølgende figurer viser ulike senario med forventet vannstand i dagens situasjon og for 2090.

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		Side 4 av 13	
		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

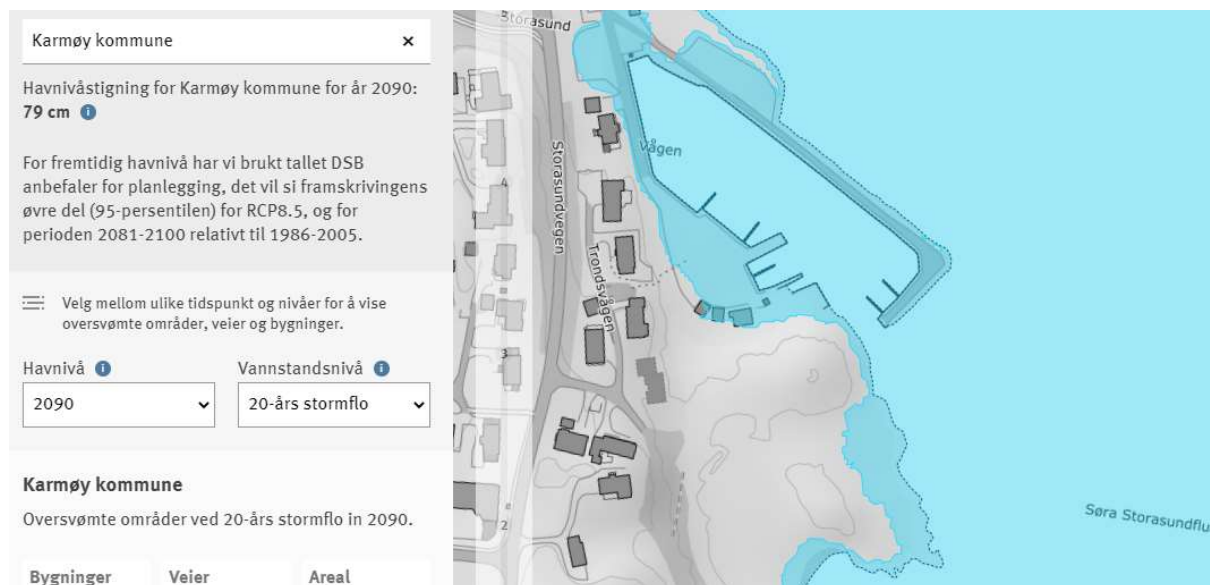


Figur 2.1 Havnivå nåsituasjon og 20-års stormflo



Figur 2.2 Havnivå 2090 og middel høyvann

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		Side 5 av 13	
		PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Rapport nr. 21070-01 Dato 16.09.2021
Utarbeidet av: IK		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021



Figur 2.3 Havnivå 2090 og 20-års stormflo

Tallene gjelder for Karmøy kommune. I modellen har man tatt utgangspunkt i Kopervik.

Bruk av framskrivinger av havnivå for planleggingsformål

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gir råd til kommuner og andre om hvordan havnivåendring og stormflo skal håndteres i planleggingsarbeid. Tabellen gir kommunevis tall for sikkerhetsklasser med klimapåslag basert på det nyeste datagrunnlaget for vannstand og stormflo. DSB anbefaler at tallene rundes av til nærmeste 10 cm før bruk i planlegging.

Sikkerhetsklasse 1 (TEK10/17) med klimapåslag	172 cm over NN2000	Sikkerhetsklasse 2 (TEK10/17) med klimapåslag	186 cm over NN2000	Sikkerhetsklasse 3 (TEK10/17) med klimapåslag	195 cm over NN2000
---	---------------------------------	---	---------------------------------	---	---------------------------------

Dette er tilsvarende tall som finnes i DSBs veileder Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging (2016), ferdig regnet om i forhold til NN2000, men med oppdaterte tall for stormflo. Som klimapåslag for fremtidig havnivå har man brukt framskrivingens øvre del (95-persentilen) for RCP8.5 (se under), og for perioden 2081-2100 relativt til 1986-2005.

Figur 2.4 Framtidig havnivå i tabellform relatert til NN2000

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		Side 6 av 13	
		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
Utarbeidet av: IK		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

3. Konsekvens for strøm- og bølgeforhold ved etablering av molo

3.1 Strøm

Observasjoner på stedet den 26.08.21 ca 2 timer etter høyvann viser et tydelig skille mellom den sterke tidevannsstrømmen i Karmsundet og det mer stillestående vannet inn mot land på Storasund. Ved Sørå Storasundflua ligger dette skillet anslagsvis 15-20 meter utenfor staken. Fra sjøbunnskartet, ref. figur 3.1.2 ser vi at dette skillet ligger omtrent der sjøbunnen går bratt nedover på østsiden av Sørå Storasundflua. For å unngå at etablering av molo påvirker tidevannsstrømmen i området må en unngå fylling som strekker seg utenfor den bratte sjøbunnen øst for flua. Fylling nordover fra flua legges også slik at den ikke bygger opp volum lenger øst enn den bratte sjøbunnen ved flua.



Bilde 3.1.1 Fra eksisterende molo i retning sørøst mot Sørå Storasundflua, 26.08.21 kl. 15.55

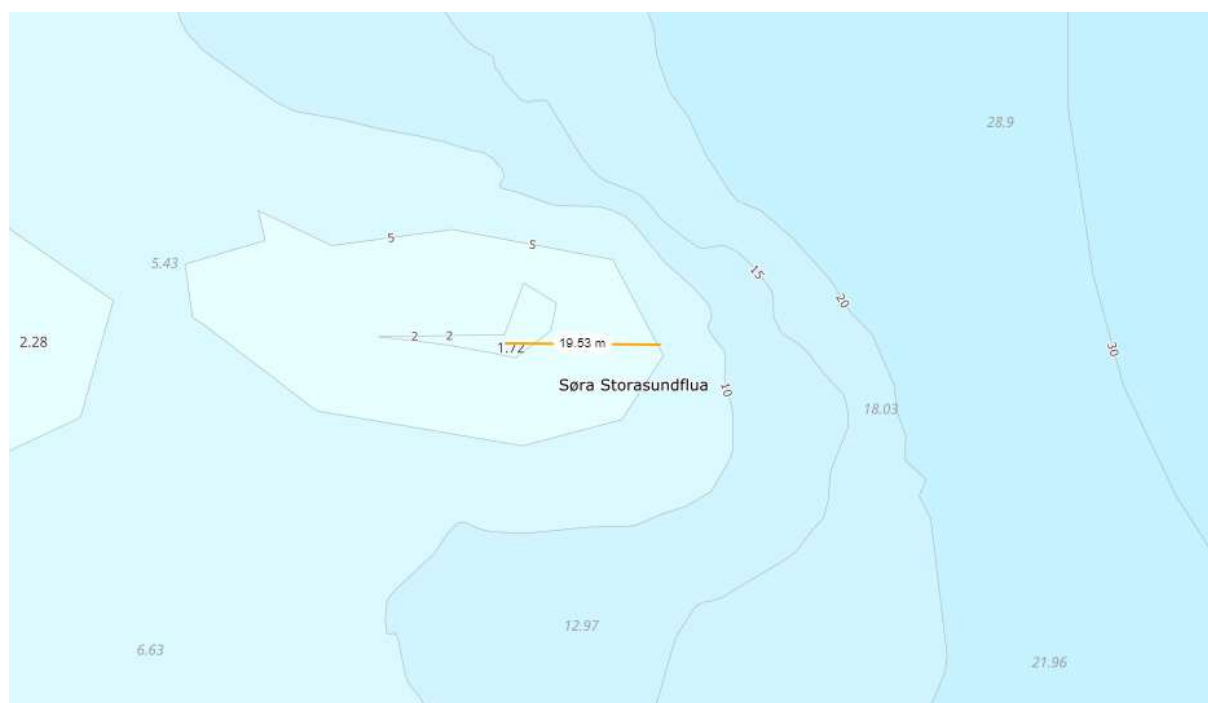


Bilde 3.1.2 Fra eksisterende molo i retning nord, 26.08.21 kl. 15.54

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Side 7 av 13	
			Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
Utarbeidet av: IK			Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

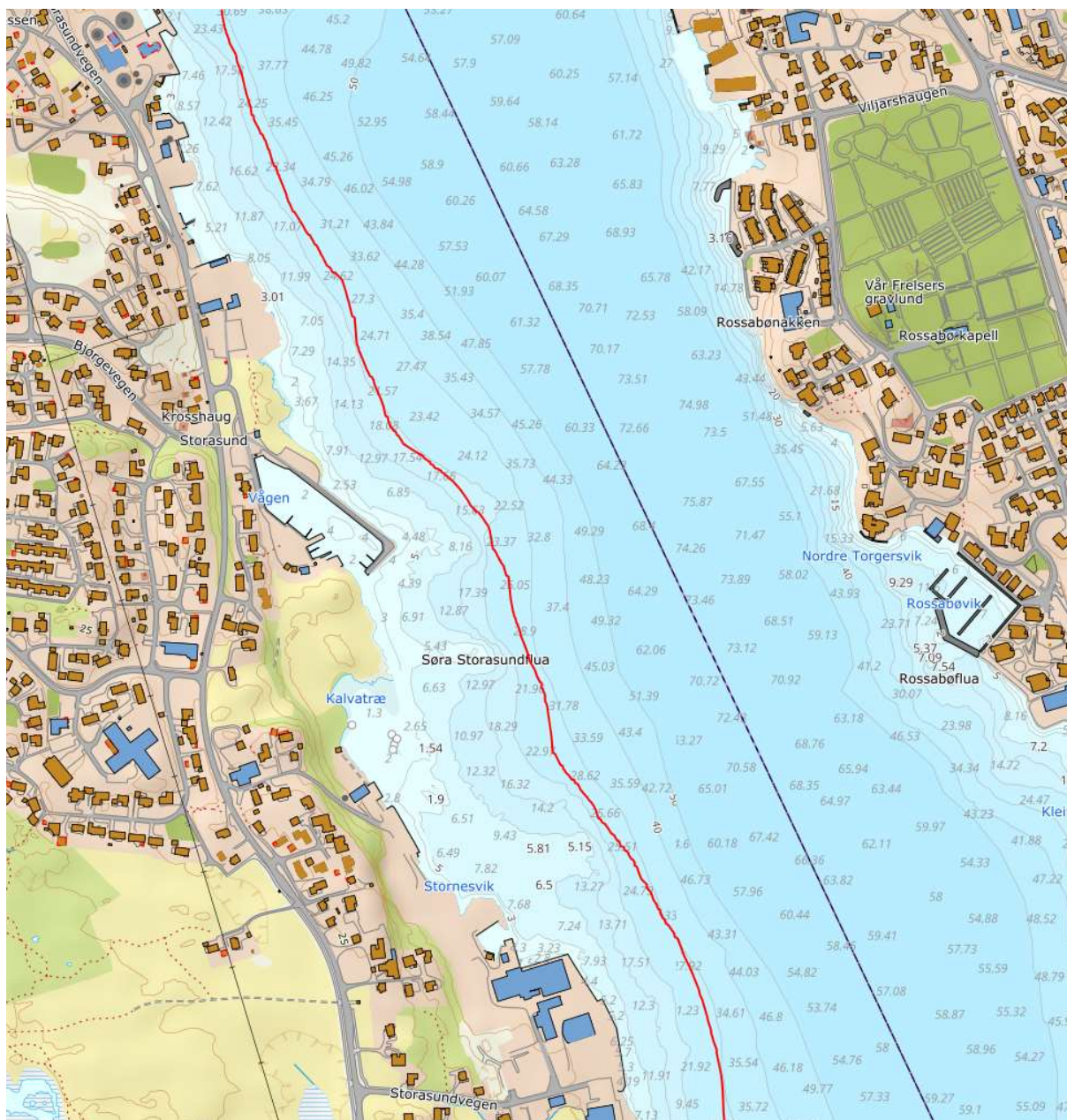
Til 26 aug, 2021		Velg nullniva Sjøkartnull 		
Høyvann (flo)		Lavvann (fjære)		
kl. 13:54 93 cm		kl. 19:47 45 cm		

Figur 3.1.1 Fra tidevannstabell. Observasjoner/bilder fra stedet er ca. 2 timer etter høyvann.



Figur 3.1.2 Dybder sjøbunn fra Norgeskart

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		Side 8 av 13	
		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
Utarbeidet av: IK	PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021



Figur 3.1.3 Observasjoner på stedet viser at hovedstrømmen i Karmsundet har en markert kant der sjøbunnen stiger bratt opp mot land. Kanten som er markert med rød strek går like utenfor Sør Storasundflua.

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		Side 9 av 13		
Utarbeidet av: IK		PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
			Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

3.2 Bølger

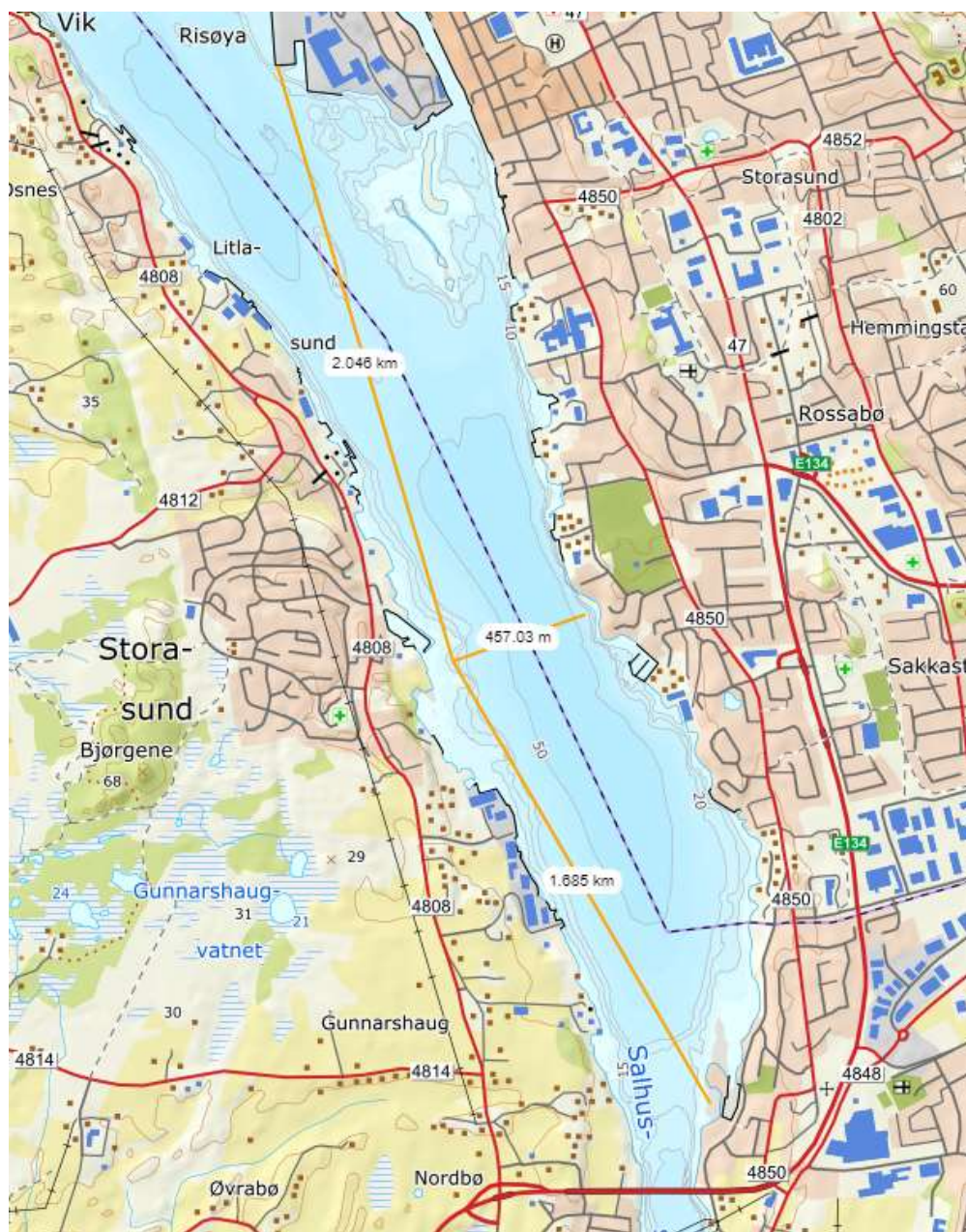
Havdønninger vil i liten eller ingen grad være relevant for vurderinger her i skjermet farvann.

Figur 3.2.1 viser strøklengder for oppbygging av lokale vindgenererte bølger. Den lengste avstanden er fra nord med 2,0 km fra sørvestre enden av Risøya.

Dette gir en beregnet bølgehøyde på 0,7 meter, ref. beregninger i kapittel 4.1.

Molo planlegges utført av sprengstein med utforming og plastring i toppen slik at den i stor grad tar opp energien fra bølgene og i liten grad reflekterer bølgene ut igjen. Dette hindrer at det oppstår uønsket forverring av innseiling til eksisterende småbåthavn. Med vindretning fra sør til sørøst vil planlagt molo forbedre innseilingen til eksisterende småbåthavn.

Planlagt molo vil heller ikke gi forverrede bølgeforhold for eiendommene i sør.



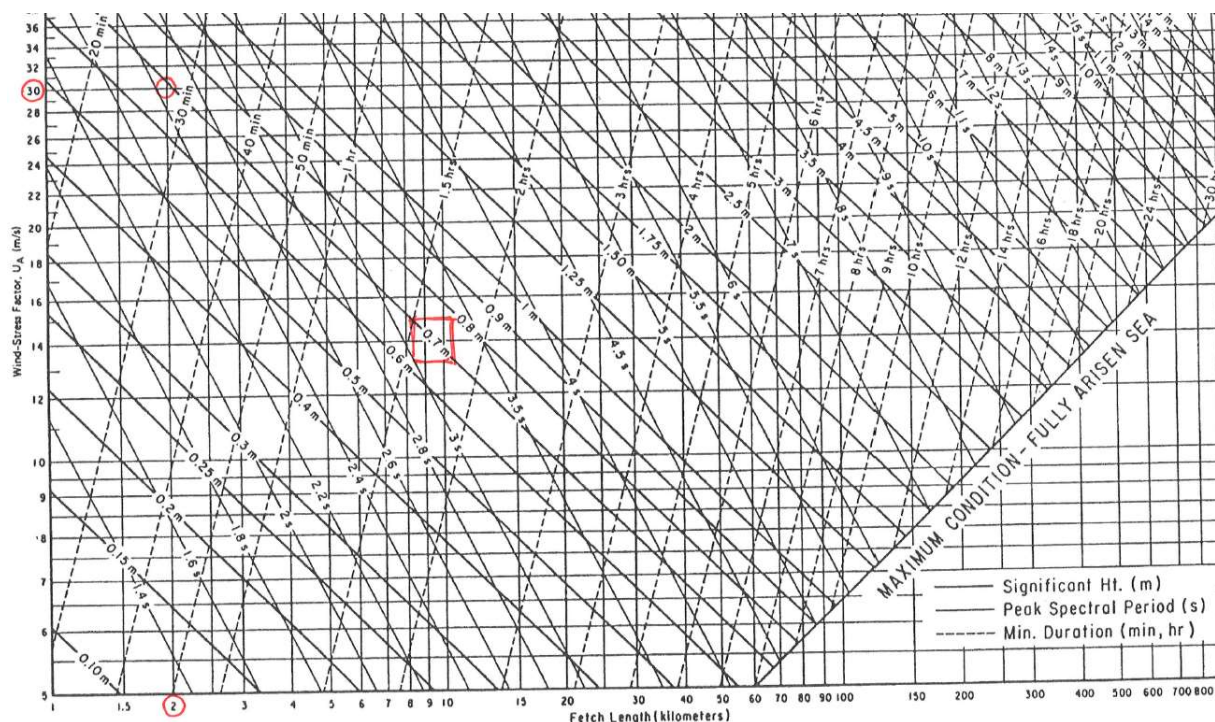
Figur 3.2.1 Strøklengder for oppbygging av bølger målt på Norgeskart

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg	 PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Side 10 av 13	
Utarbeidet av: IK		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

4. Konstruksjon og plan molo for småbåthavn

4.1 Bølgebelastning

Med henvisning til figur 3.2.1 ser vi at den største strøklengden for oppbygging av bølger er ca. 2,0 km med retning fra nord. Direkte inn på moloen fra øst har vi en tilsvarende lengde på ca. 0,4 km og på skrå fra sørøst ca. 1,7 km. Referansevindhastighet for Karmøy er 30 m/s. Fra figur 4.1.1 får vi da en bølgehøyde på 0,7 m. Denne bølgehøyden sammen med framskredet havnivå 2090 benyttes til å bestemme moloens høyde over vann og til dimensjonering av minimum steinstørrelse i plastringen på moloen.



Figur 2.4.5 Strøklengde/variethetsdiagram for SMB bølgevarsling.[1].

Figur 4.1.1 Diagram for beregnede bølgehøyder basert på vindstyrke og strøklengde

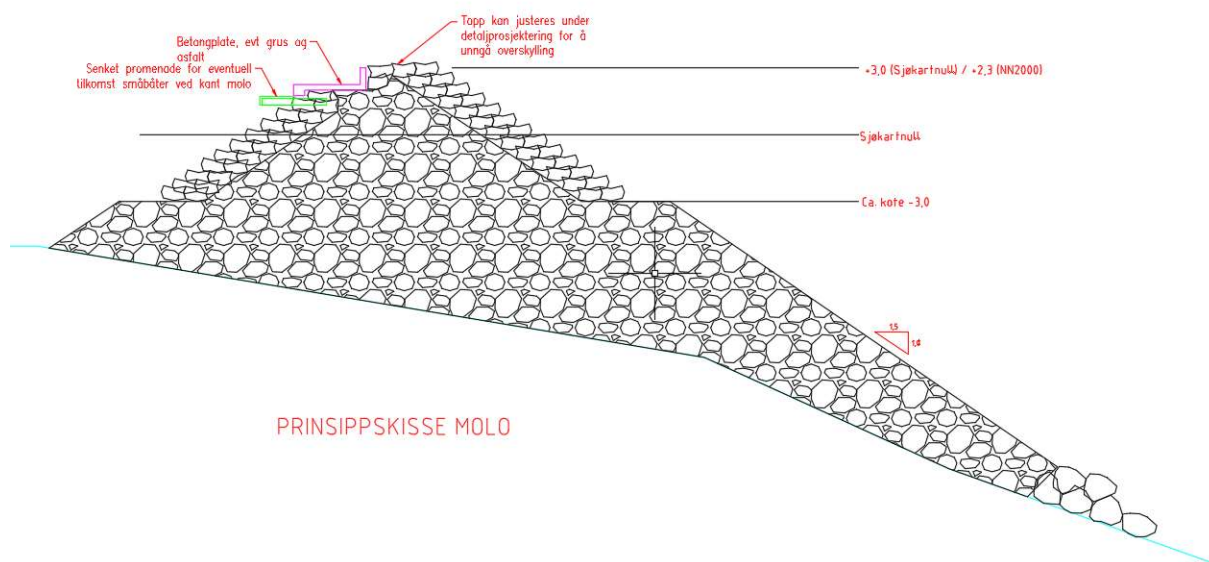
Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg	 PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Side 11 av 13	
Utarbeidet av: IK		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

4.2 Utforming av molo

Molo anbefales utført som fylling med middels til grov sprengstein. Massene må være rensset for finstoff, plastrester etter sprengning og eventuelt annen forurensning. For stabil oppbygging av molo anbefales det at fyllingsfot etableres først med grov sprengstein før en fyller videre med middels til grov sprengstein. Øvre del av moloen plastres med sortert stein på både utsiden og innsiden. Foreløpige beregninger av størrelse av plastringsteinen basert på beregnet bølgebelastning gir en min. størrelse på 1 tonn.

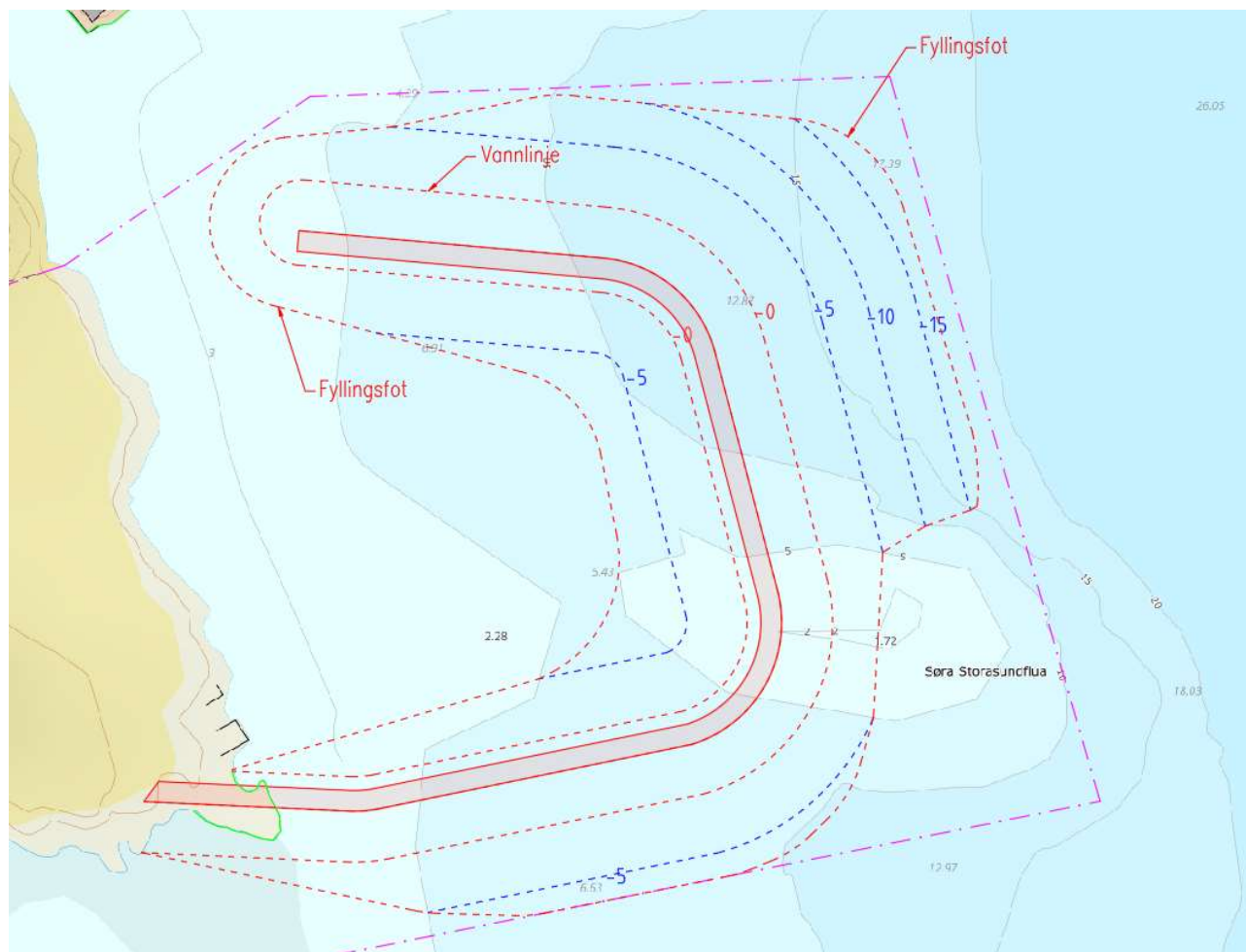
På topp av molo etableres tilkomst med fast dekke (betong eller asfalt). Denne legges med en bredde tilsvarende min. bredde for gang og sykkelvei.

Der det planlegges for båtplasser direkte mot molo må det etableres en smalere gangvei/promenade som stikker ut over plastringen og på et lavere plan enn topp molo.



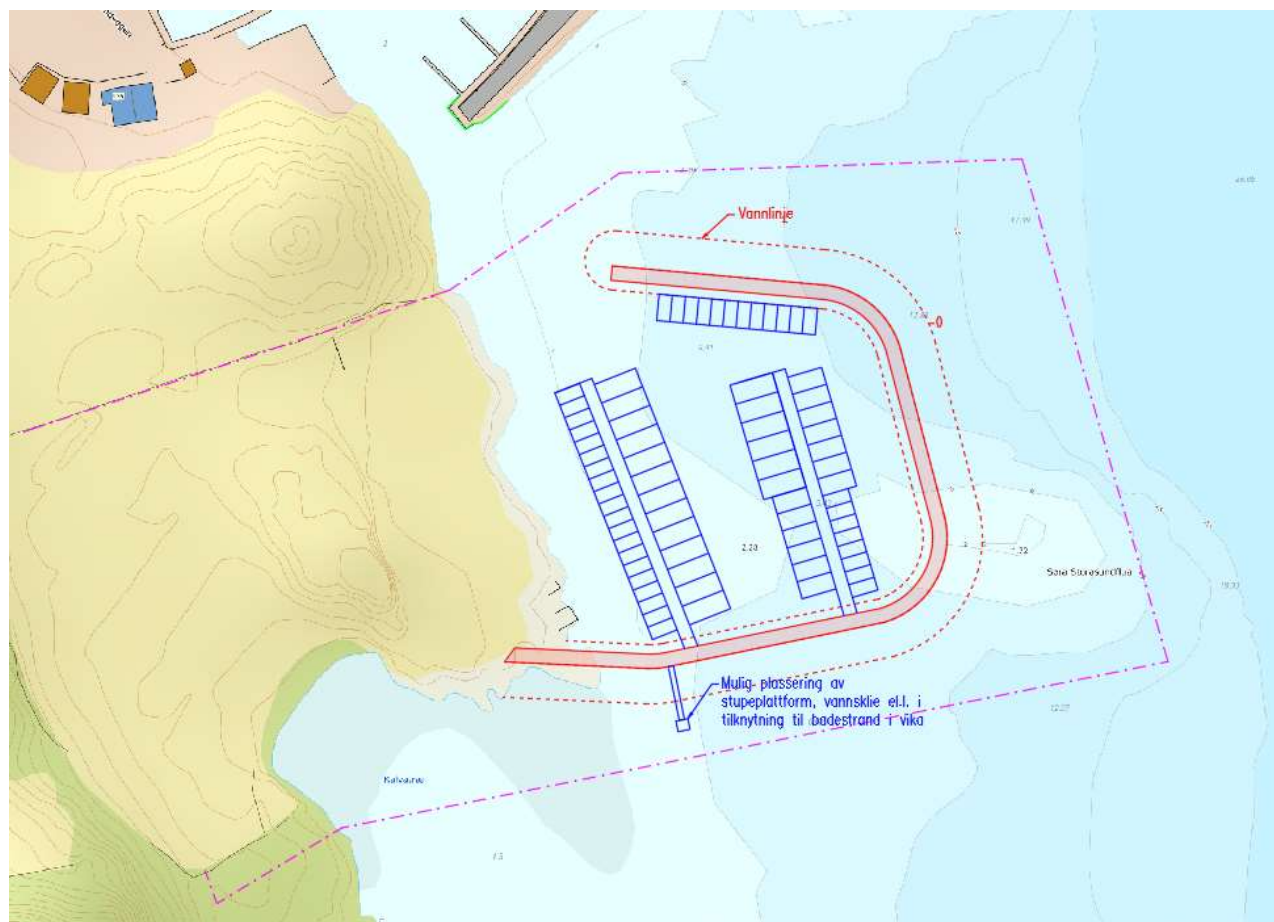
Figur 4.2.1 Prinsippskisse molotverrsnitt

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg		Side 12 av 13	
		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021

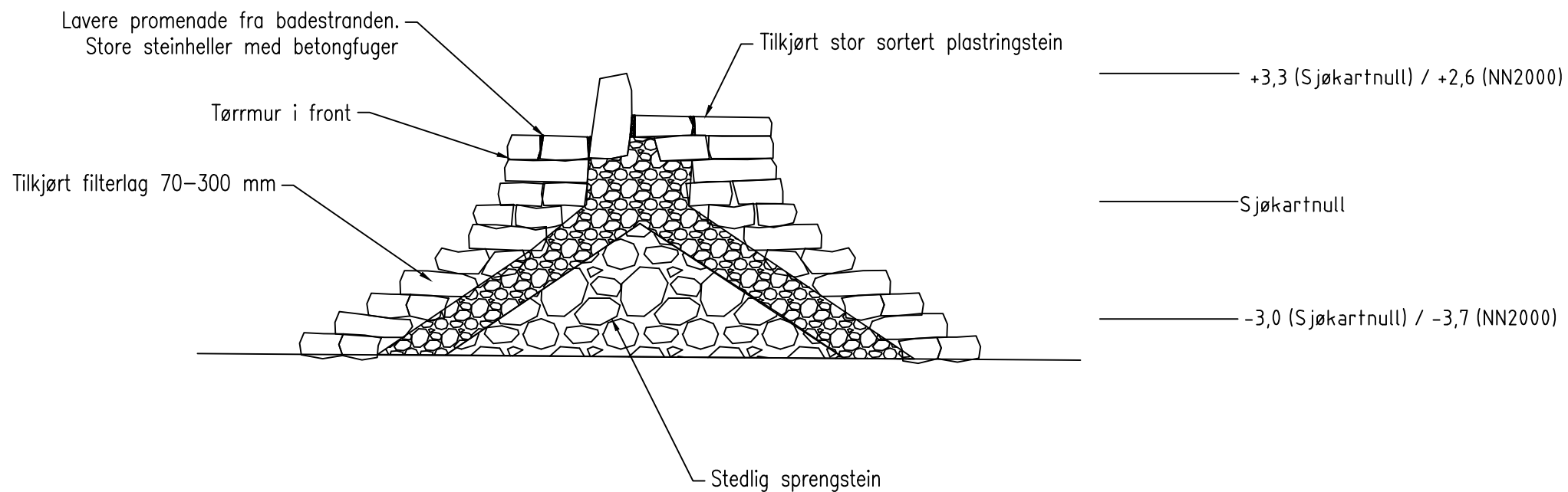


Figur 4.2.2 Plan molo med fyllingsfot ved sjøbunn angitt.

Prosjekt 21070 Storasund Havn Oppdragsgiver: Engelsen Bygg	 PETTER J. RASMUSSEN AS RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER	Side 13 av 13	
Utarbeidet av: IK		Rapport nr. 21070-01	Dato 16.09.2021
		Rev.nr. A	Rev. Dato 20.12.2021



Figur 4.2.3 Plan molo med skisse til plan småbåthavn.



ALTERNATIV MOLO FRA LAND OG UTOVER TIL STUPETÅRNET
(EVT. OGSÅ Lenger utover)

