

Vanylven kommune

► Bølgeanalyse og havneplan

Breivika

Oppdragsnr.: 52200163 Dokumentnr.: Kystteknikk-01 Versjon: 01 Dato: 2022-08-05



Oppdragsgiver: Vanylven kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Helge Kleppe
Rådgiver: Norconsult AS,
Oppdragsleder: Pernille Ibsen Lervåg
Fagansvarlig: Arne Erling Lothe, Bjørn Hjelde
Andre nøkkelpersoner: Athul Sasikumar

01	2022-08-05	Til oppdragsgiver	ASa	AEL	PIL
00	2022-08-05	Til KS	Athul Sasikumar		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Sammendrag

Vanylven kommunen ønsker å bygge opp et større landareal for turisme og sjørelatert friluftsliv samt en småbåthavn for fritidsbåter ved Breivika. Målet er å utvikle et attraktivt område med småbåthavn, båtopptrekk, brygge, sjøtrapper, parkområde, badeplass, tursti, lekeplass, aktivitetsapparat, rasteplass, serviceområde og bobilparkering. Området skal innby til opphold og aktivitet både for innbyggerne i Vanylven, men også for tilreisende turister. Tiltaket er tenkt utført med tilførsel av sprengstein fra Stad skipstunnel som er vedtatt utbygd med Kystverket som byggherre.

Norconsult AS er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Breivika småbåthavn. Denne rapporten inneholder en kort oppsummering av utførte bølgeanalyser og stormflo, anbefaling til utforming av utfyllingen, flomvurdering fra sjøen (bølger, stormflo og havnivåstigning), nødvendige blokkstørrelse på erosjonssikring samt mengdeberegning for foreslått utfylling.

Planområdet ved Breivika er utsatt for vindbølger i Vanylvsfjorden fra sørvest til nordvest-retning. Bølgeanalysen viser at de største bølgene kommer fra vest retning, og 200 års signifikant bølgehøyde er estimert til 1,2 m. Dimensjonerende stormflonivå for sikkerhetsklasse F2 er hentet fra *Se havnivå* og ligger på +2,62 m NN2000.



Figur 1 Foreslått Havneplan for Breivika

Den foreslåtte havneplanen omfatter en utfylling som starter rundt dagens kaianlegg i nordøst. Plassering av utfylling er motivert fra et ønske om å skape mest mulig skjerming for småbåthavn fra vindbølgene og dermed tilfredsstille krav til rolighet i havnebassenget. Med foreslått plassering får vi ca. 15 000 m² i brukbart sjøareal på innsiden av moloen med min. dybde på -3.0 Sjøkartnull, og åpner opp for ca. 100 nye småbåtplasser.

Det vurderes som sannsynlig at bølger generert fra vest-nordvestlige stormer kan forekomme samtidig som ekstrem stormflo. Basert på kombinasjonen av stormflo og bølger, anbefaler vi å legge fyllingen på et minimum nivå +3,0 NN2000, forutsatt at det utføres tiltak mot bølger.

Det er utført et grovt kostnadsoverslag på moloen og mudringen ved hjelp av terrengmodulen til Novapoint. I terrengmodellen er det benyttet sjøbunnsdata fra Kartverket [5]. Utfyllingen vil bestå av 1 122 000 m³ samfengt sprengstein, som må erosjonssikres/plastres med ca. 11 200 m³ plastringsstein. Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på ca. 58 500 m² med en maksimal sjødybde på ca. kote -36,0 NN2000.

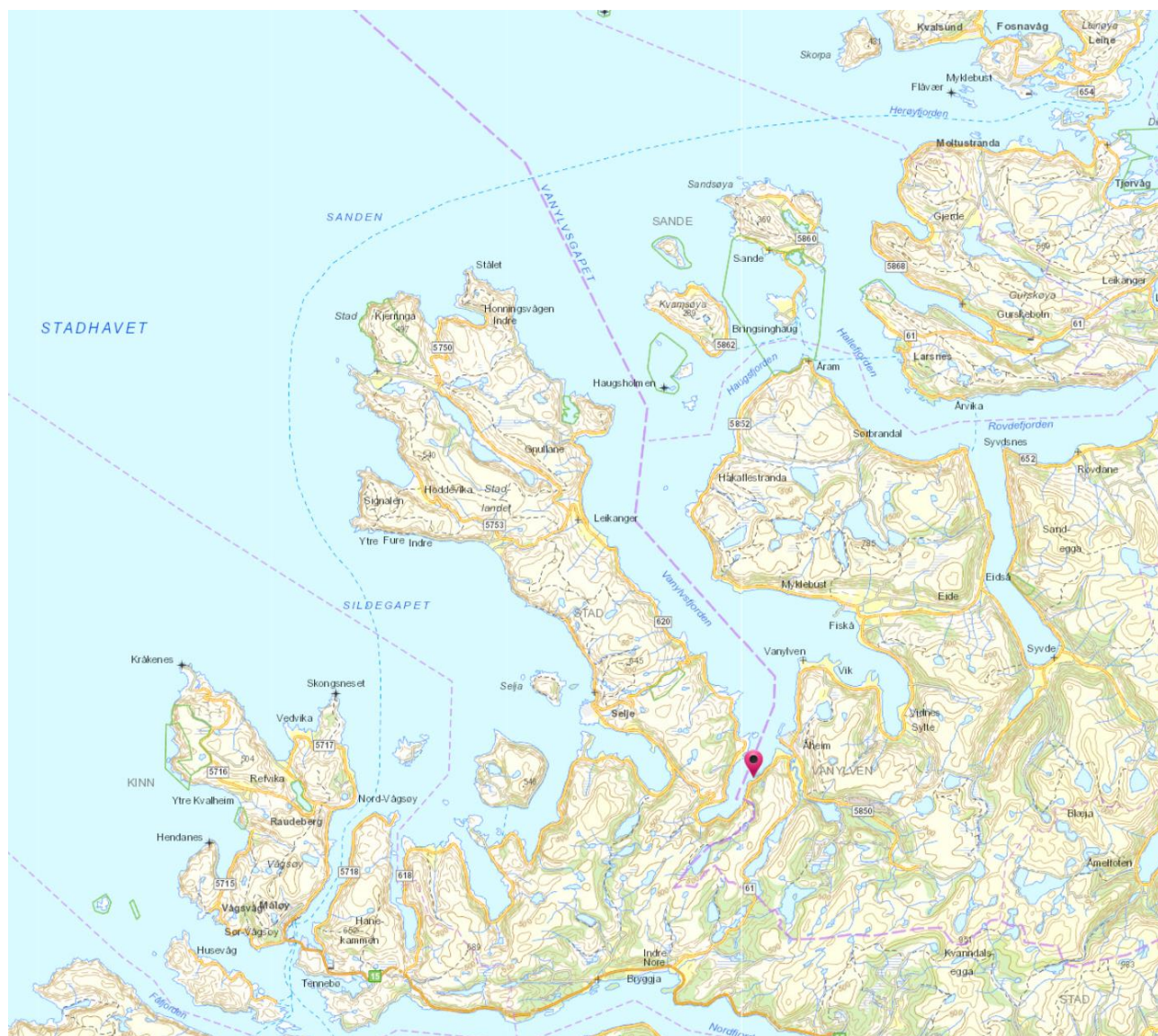
► Innhold

1	Bakgrunn	7
2	Vannstand og bølger	9
2.1	Vannstand	9
2.2	Bølger	11
2.2.1	Vindbølger	12
3	Havneplan	14
3.1	Molo/utfyllingstrase	14
3.2	Havnedimensjoner	15
3.3	Ledninger i grunn	15
3.4	Føringer til reguleringsplan – Flomvurdering og trygge høyder på fyllingen	16
3.4.1	Bebyggelse, antatt permanent menneskelig opphold	17
3.4.2	Bebyggelse, uten permanent menneskelig opphold	18
3.4.3	Kjøreveg, parkering, grøntarealer, park, turstier, promenader, osv	18
3.4.4	Marina, småbåthavn (sjøareal)	18
4	Erosjonssikring av fyllingen	19
5	Mengdeberegning	20
6	Referanser	22

1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av Vanylven kommune som planrådgiver for å utarbeide detaljreguleringsplan for Breivika småbåthavn. Formålet med reguleringsplanarbeidet for Breivika er å få formelt plangrunnlag for å fylle ut i sjøen og utvikle en havn med ulike service- og turistfunksjoner.

Tiltaket som er planlagt ved Breivika er tenkt utført med tilførsel av sprengstein fra Stad skipstunnel som er vedtatt utbygd med Kystverket som byggherre. Planområdet ligger ved Skorge i Vanylvsfjorden, langs Skorgevegen, se Figur 2 og Figur 3.



Figur 2 Oversiktskart. Breivika ligger i Vanylven kommune og er markert med den røde markøren.

Dagens situasjon ved Breivika er vist i Figur 3 hvor de røde linjene angir eiendomsgrense. Område for planlagt havn ligger på vestsiden av fv.620 ved Breivika. Planområdet inkluderer også arealet hvor Orica Mining Services holder til i dag. Det ligger et naust og småbåtanlegg på Høyfarneset, sør for planområdet.



Figur 3 Oversikt over planområdet ved Breivika. Figuren viser eiendomsgrenser med rødt.

2 Vannstand og bølger

2.1 Vannstand

Tidevannsnivåer og stormflonivå er hentet fra Se havnivå [1] for Vanylven kommune. Aktuelle vannstander for Klovningen er vist i cm over NN2000 i Tabell 1 og i Figur 4.

Tabell 1 Tidevannstander og stormflonivå i cm over NN2000 ved Vanylven kommune [1].

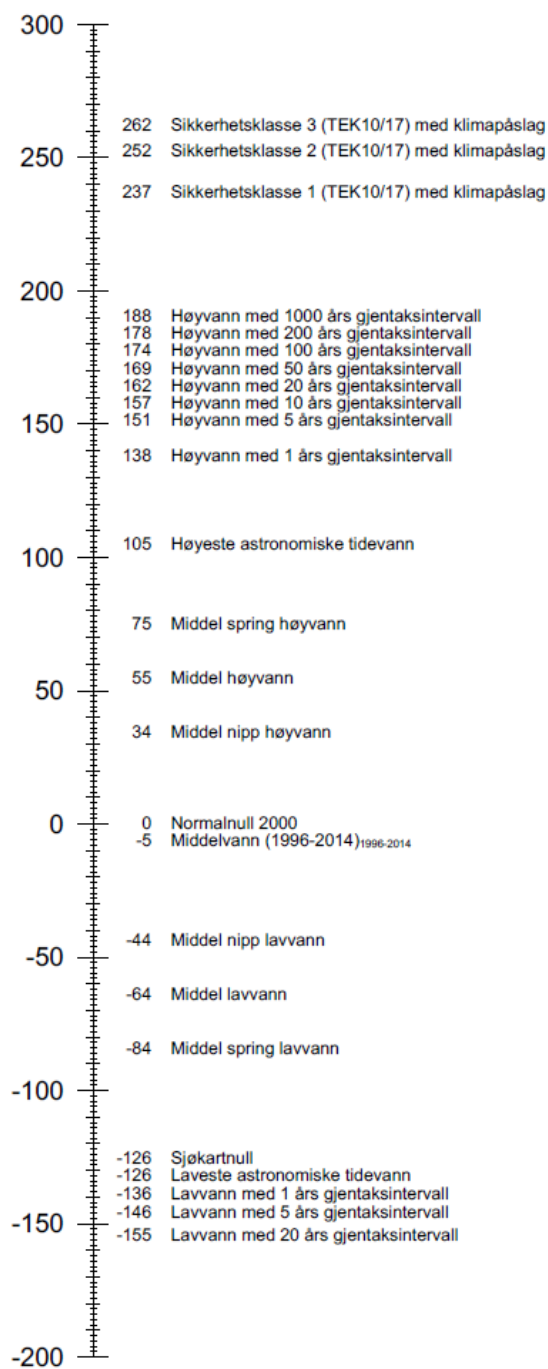
Vannstand	Verdi
200 års stormflo i 2090 (F2)	252 cm
20 års stormflo i 2090 (F1)	237 cm
200 års stormflo i 2022	178 cm
20 års stormflo i 2022	162 cm
Høyeste registrerte vannstand i Måløy	168 cm
Høyeste astronomiske tidevann (HAT)	105 cm
Middelvann (MV)	-5 cm
Laveste astronomiske tidevann (LAT)	-126 cm

N62°6,0' E5°33,4'

Nivåskisse

VANYLVEN KOMMUNE

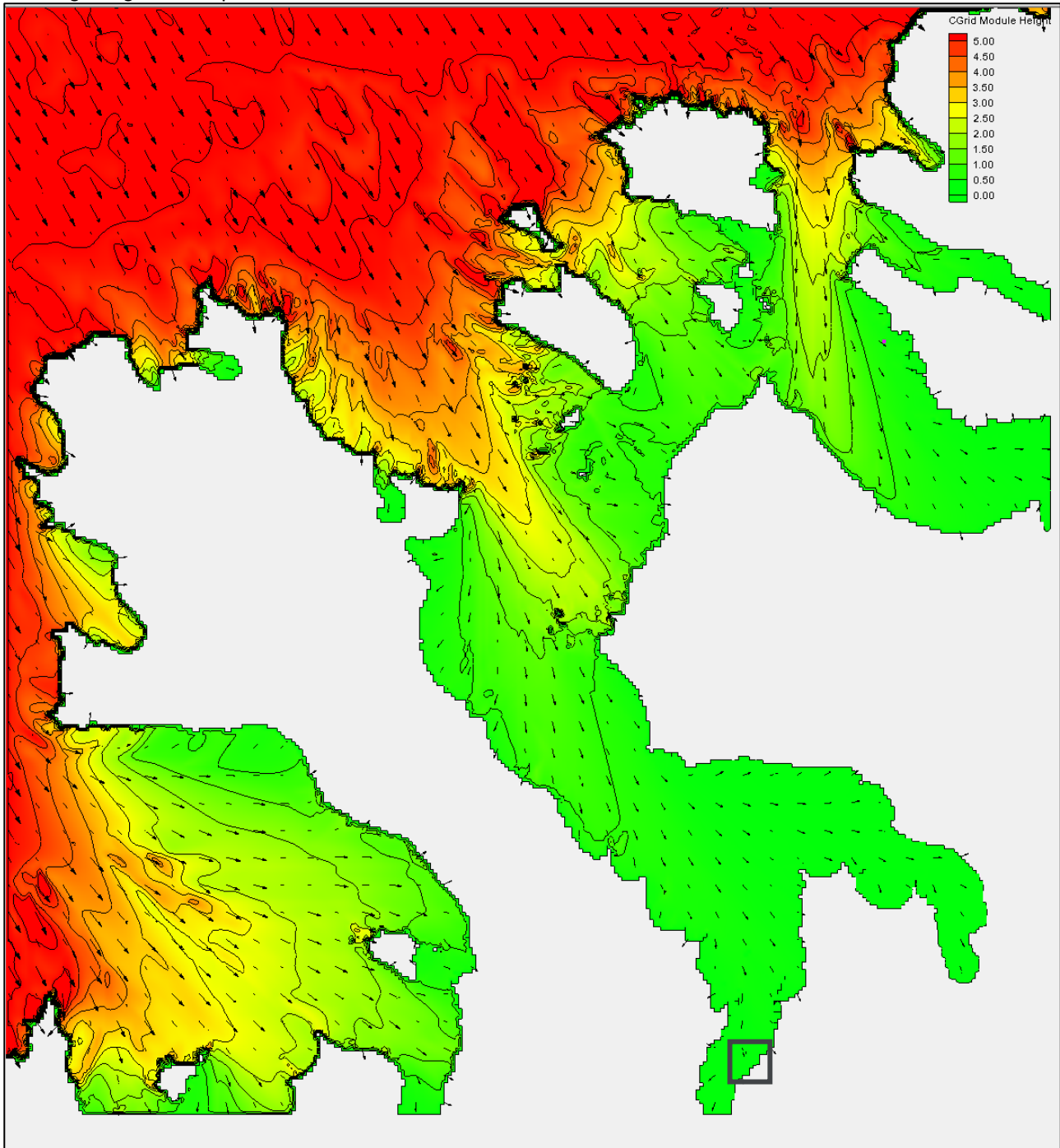
Nivå knyttet til tidevann er hentet fra Måløy, justert med faktor 1,02.



Figur 4 Vannstander hentet fra Se havnivå [1]. Høydereferanse i m over NN2000.

2.2 Bølger

Bølgene som kommer inn mot planområdet ved Breivika vil være lokalt genererte vindbølger med lengste strøklengder mot nord og sørvest. Figur 5 viser forplantningen av havsjø fra åpent hav og inn til Breivika i et tilfelle med $H_{s,inn} = 5,0$ m, $T_p = 14$ s og retning i åpent hav lik 330° . Svært lite av dønningsbølgene fra åpent hav vil kunne nå inn mot Breivika.



Figur 5 Modellerte dønningsbølger for Vanylven kommune.

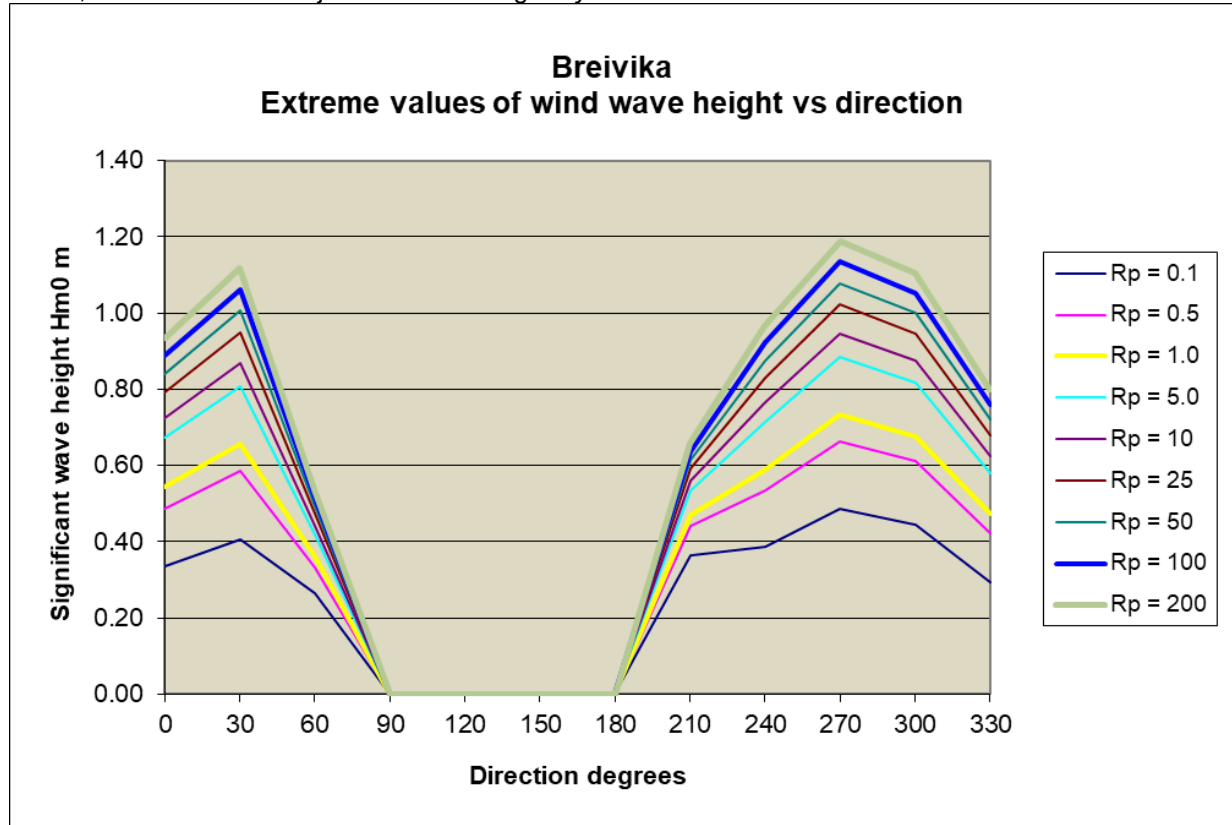
Forklaring til parameterne brukt i beregningen av bølgene er gitt under,

- **Hs, Signifikant bølgehøyde:** Hs er definert som middelveien av den høyeste tredjedelen av alle bølger i en storm eller i en registrering. Innenfor en slik storm vil den høyeste bølgen være ca. $H_{max} \approx 2 H_s$ (målt fra bølgedal til bølgetopp).
- **Tp, Spektral topp-periode:** Tp er definert som den bølgeperioden (tidsavstanden mellom to påfølgende bølgetopper) som inneholder mest energi, dvs den perioden som vil oppfattes som den dominerende.
- **L, Bølgelengde:** Avstanden mellom to påfølgende bølgetopper.
- **Rp, Returperiode (Gjentaksintervall):** De ulike returperiodene for bølger er statistiske beregninger av hvor hyppig bølger av en viss størrelse vil opptre. En ekstrem bølgehøyde med en returperiode på 50 år vil i gjennomsnitt forekomme en gang hvert 50 år.

2.2.1 Vindbølger

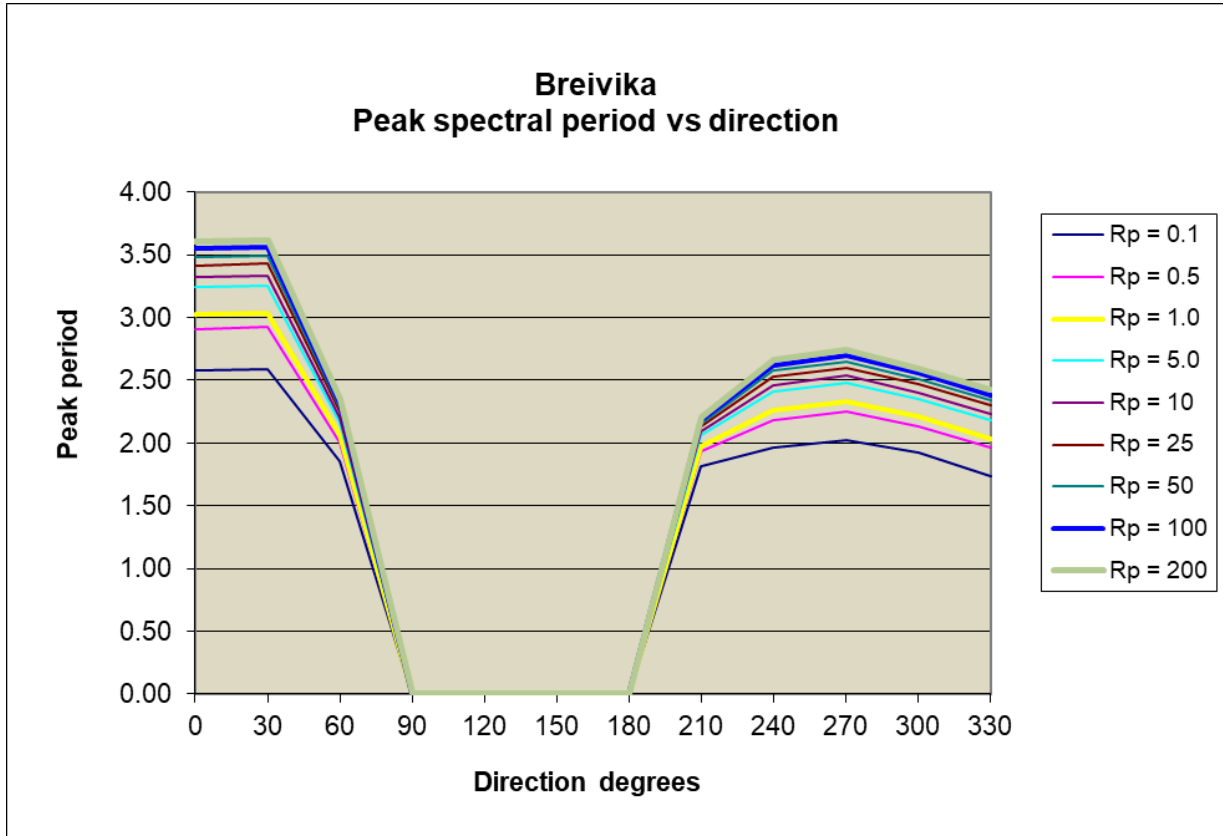
Vindsjø beregnes ved hjelp av en standard metode som er basert på en beregning av ekstremverdier av vind fra en nærliggende målestasjon, og en beregning av bølgene som kan oppstå ved den beregnede vinden. For beregning av lokale vindbølger er det benyttet vind-data fra Svinøy målestasjon i perioden 1992 – 2011.

Beregnete signifikante bølgehøyder for alle mulige strøk foran planlagte moloen er vist i Figur 6 og Figur 7. Figuren viser at man finner de høyeste bølgene i sektoren 270° (fra vest), og at disse kan nå opp til 1,2 m med returperiode på 200 år. Som vist i Figur 7 ser vi at dette tilsvarer bølgeperioder i nærheten av $T_p = \text{ca. } 3,0 \text{ s}$ for 200 års returperiode fra vest. Bølgeperioden fra NNØ (30°) er høyere fordi avstanden over sjø er større, men Børholmen skjermer slik at bølgehøyden blir mindre.



Figur 6

Fordeling av signifikant bølgehøyde dannet av lokal vind. Rp = returperiode



Figur 7 Fordeling av spektral topp-periode for vindbølger ved Breivika. R_p = returperiode

3 Havneplan

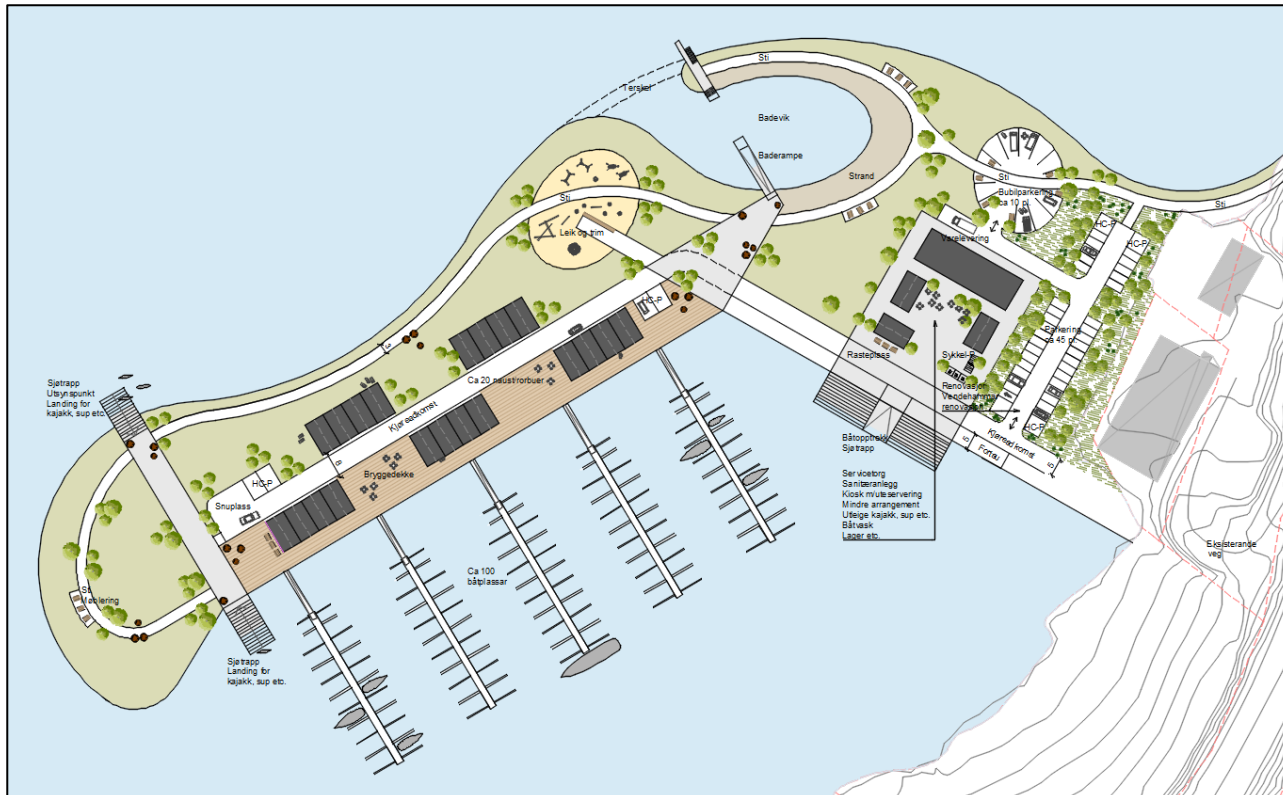
I dette avsnittet er det beskrevet et utkast til havneplan. Kommunen ønsker å bygge opp et større landareal for turisme og sjørelatert friluftsliv. Målet er å utvikle et attraktivt område med småbåthavn, båtopptrekk, brygge, sjøtrapper, parkområde, badeplass, tursti, lekeplass, aktivitetsapparat, rasteplass, serviceområde og bobilparkering. Området skal innby til opphold og aktivitet både for innbyggerne i Vanylven, men også for tilreisende turister.

3.1 Molo/utfyllingstrase

Breivika ligger utsatt mot bølger fra en Vest til Nordøst sektor (Figur 6). Det er derfor ønskelig å beskytte havna mot bølger fra både nordlige og vestlige retninger. De største bølgeene i Breivika er vindbølger som kommer inn fra vest og nordlige sektorer (270° - 30°), og man bør prioritere å gi havna beskyttelse mot disse bølgeene. Beskyttelse mot de vindgenererte bølgeene fra sørvest er også ønskelig, men gis en lavere prioritet.

Foreslått havneplan er vist i Figur 8. Planen omfatter en utfylling som starter rundt dagens kaianlegg ved nordøst. Plassering av moloen er motivert fra et ønske om å skape mest mulig skjerming i havnebassenget fra de største vindbølgeene. Innseiling til havna vil være gjennom sørvest siden av havna. Utfyllingen er modellert med en skråningshelning på 1:2 og i detaljprosjektfasen må det vurderes om det er akseptabelt fra et geoteknisk stabilitetssperspektiv.

Utfyllingen vil kreve store mengder stein og molofoten vil sannsynligvis bli liggende på 30 til 35 meters vanddybde. Dette medfører at hele konstruksjonen vil bli nesten 35 til 40 m høy fra laveste punkt til toppen.



Figur 8 Foreslått havneplan i Breivika

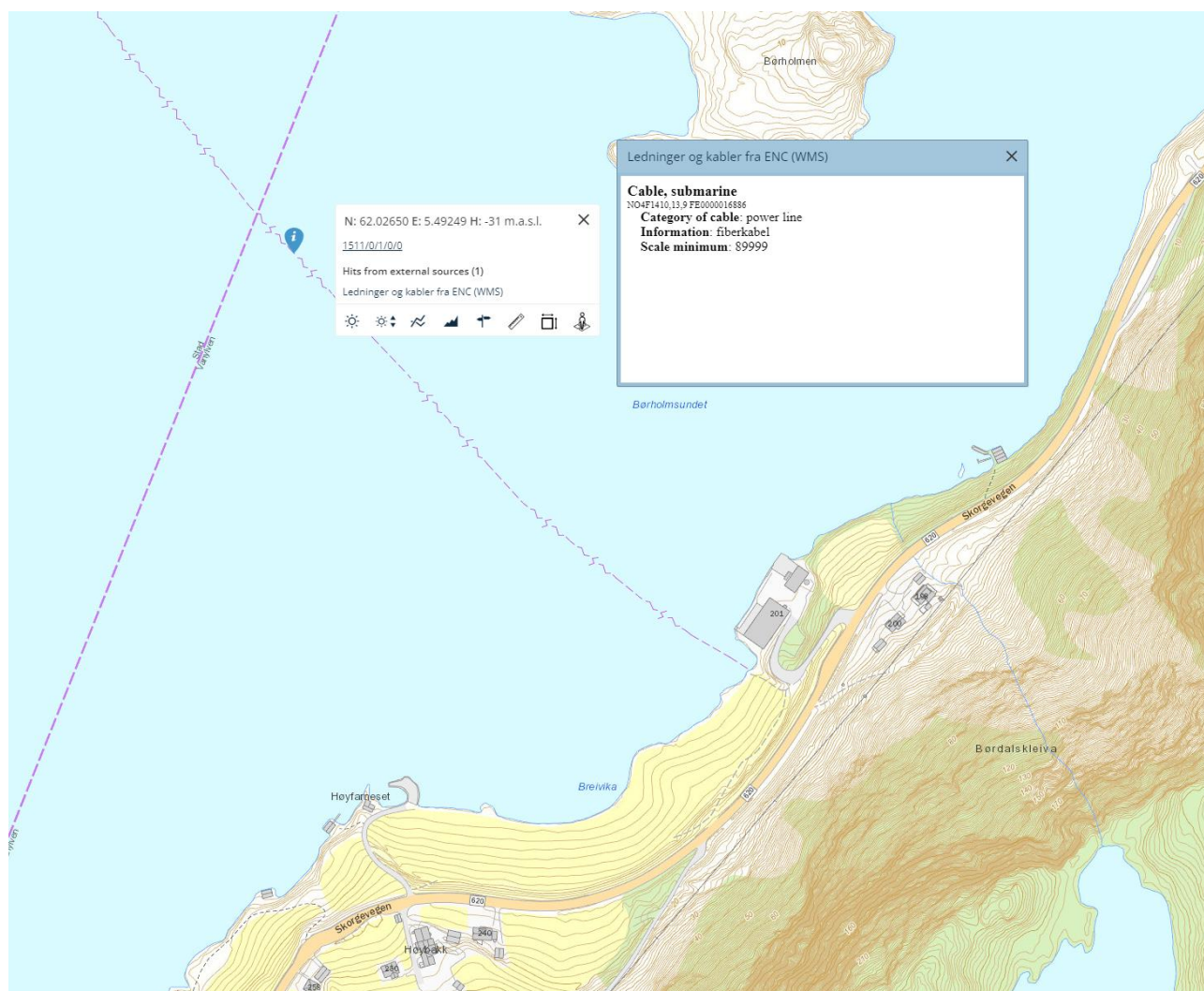
3.2 Havnedimensjoner

Med foreslått plassering får vi ca. 15 000 m² i brukbart sjøarealer på innsiden av moloen med min. dybde på -3.0 Sjøkartnull. Bredden på innseilingskanalen er ca. 50,0 m ved -3,0 m Sjøkartnull.

Figur 8 viser forslag til plassering av flytebrygger og båter i havnebassenget. Illustrasjonen er brukt til å bestemme antall båtplasser. Lengder og bredder på flytebryggene, samt bredden mellom bryggefingrene bør ses i sammenheng med leverandørers standardmål og dimensjonerende båter. Figur 8 viser at foreslått havneplan åpner opp for ca. 100 nye småbåtplasser.

3.3 Ledninger i grunn

Fiberkabel merket i Figur 9 kommer i konflikt med foreslått utfylling og må flyttes før start av arbeidet.



Figur 9 Ledninger i grunn ved Breivika

3.4 Føringer til reguleringsplan – Flomvurdering og trygge høyder på fyllingen

Nye konstruksjoner langs kysten må tilfredsstille kravene til TEK 17 § 7-2 [2] angående naturpåkjenninger fra bølger og stormflo. TEK 17 stiller forskjellige krav til nye konstruksjoner basert på konsekvensene ved oversvømmelse. Byggeforskriften TEK17 [2] sier generelt i § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo skal klassifiseres i Klasse F1, F2 eller F3 (Tabell 2),

- **Klasse F1** omfatter midlertidige konstruksjoner og steder uten permanent menneskelig opphold og med små eller ingen konsekvenser for miljøet ved skader, og benytter 20 års returperiode. F.eks. Turstier og parker, friområder, naust og garasjer.
- **Klasse F2** omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold og innebærer at flomrisiko skal estimeres for 200 års returperiode. F.eks. boliger, kontorbygg.
- **Klasse F3** omfatter samfunnskritisk infrastruktur, og gjelder konstruksjoner som må fungere også under en krise, dvs. brannstasjoner, politistasjoner og helseinstitusjoner. Her skal det benyttes 1000 års returperiode.

Den viktigste utløsende faktor for valg av klasse er graden av personopphold. Er det «lite personopphold» og små konsekvenser av flom, kan klasse F1 benyttes. Det vil gjelde f.eks. garasjer, naust, utendørs lager og parkeringsområder osv. Klasse F2 vil omfatte de fleste andre bygg der man må regne med at personer skal oppholde seg permanent eller over lengre tid. Det gjelder f.eks. industri-arbeidsplasser, hoteller, boliger, fritidsboliger og kontorer.

Tabell 2 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

Det er planlagt ulike type infrastruktur i Breivika for turisme og sjørelatert friluftsliv. Fra gjeldende illustrasjonsplan (Figur 8) kan man inndele den planlagte utnyttelsen av området i 5 kategorier som vist i Tabell 3.

Tabell 3 Inndeling av klassifiserte områder på fyllingen

Anvendelse		Sikkerhetsklasse
1. Bebyggelse, antatt permanent menneskelig opphold	Rorbuer, bygg for fritid og turisme, bygg for overnatting, kiosk og utleielokale	F2
2. Bebyggelse, uten permanent menneskelig opphold	Servicebygg med sanitæranlegg, naust, sjøhus, småbåtanlegg anlegg på land, båtøpptrekk	F1
3. Kjøraveg og parkering	Bil, bobil og sykkelparkering	F1
4. Grøntarealer	Park, turstier, promenader, osv.	F1
5. Marina, småbåthavn	Sjøareal	F1/F2

Den generelle vurderingen er at Sikkerhetsklasse F1 er en lite anvendelig klasse. Her skal det benyttes en returperiode på 20 år, og det betyr at flom kan inntreffe med jevne mellomrom, og at flom er et fenomen man må regne med. For moderne bygg er det imidlertid mindre aktuelt fordi det benyttes mer elektriske anlegg, tette byggematerialer med isolasjon og fuktsensitive materialer i bygg og innredning. Dersom man velger å benytte klasse F1 for flomfare med 20 års returperiode, må man imidlertid velge en annen og høyere klasse for de øvrige deler av bygget, som f.eks. statisk stabilitet og fare for oppdrift.

Planen inneholder ingen nye anlegg som på dette tidspunkt kan identifiseres som samfunnskritisk infrastruktur (Sikkerhetsklasse F3).

Det er sikkerhetsklasse F2 som gjør seg gjeldende for planlagte tiltak i Breivika. Tilstrekkelig beskyttelse mot stormflo i klasse F2 i dette tilfellet vil være å sikre anlegget opp til kote +2,62 m NN2000.

Det anbefales å plassere fyllingen på +3,0 m over NN2000 forutsatt at det utføres tiltak mot bølger.

3.4.1 Bebyggelse, antatt permanent menneskelig opphold

Sikkerhetsklasse F2 gjelder typisk for bebyggelse hvor konsekvensen av oversvømmelse anses som middels. TEK 17 krever her at det benyttes et gjentakelsesintervall på 200 år. For å tilfredsstille TEK 17 § 7-2 må bebyggelsen sikres mot stormflo til kote + 2,62 m over NN2000 (Klasse F2). I tillegg bør det legges til en sikkerhetsmargin på 0,5 m i fastsettelse av laveste gulvhøyde. Det vil si at nederste etasje / parkeringskjeller bygges vanntett opp til minimum +3,1 m NN2000 og at gulvnivået i 1. etasje legges over dette nivået.

I tillegg må byggene langs kysten sikres mot bølger. Det finnes flere metoder for å beskytte anlegget mot bølger. Man kan f.eks. installere en mur mellom sjøen og anlegget, bygge en tilstrekkelig høy erosjonssikring, opprette anlegget lenger inn på fastlandet (typisk en halv bølgelengde). Det er benyttet formelverk av van der Meer [3] i vurderingene for bølgeoverskylling og det settes en maksimal overskyllingsgrense på 10 liter per sekund per løpemeter, utgitt av EurOtop [4].

Dersom fyllingshøyde er satt på +3,0 m NN2000 anbefaler vi å plassere bygningene som faller i sikkerhetsklasse F2 min. 15,0 m fra vannkanten. Eventuelt kan man heve erosjonssikring eller sette opp en mur til +4,0 m over NN2000.

Bølgebelastningen langs innsiden av fyllingen er mye lavere sammenliknet med utsiden, og man kan her plassere bygninger i sikkerhetsklasse F2 min. 2,0 - 3,0 m fra vannkanten.

Det må sikres tilstrekkelig drenering av vann tilbake til sjøen og man må unngå at vann kan magasineres inntil bygninger/installasjoner.

3.4.2 *Bebbyggelse, uten permanent menneskelig opphold*

Et naust eller et bygg for oppbevaring av båter og fiskeredskaper uten permanent menneskelig opphold normalt faller i sikkerhetsklasse F1. Slike bygg må nødvendigvis ligge nær sjøen, og skal muligens ligge på et lavere nivå. For bygg som bygges etter Flomklasse F1 med 20 år returperiode, må det påregnes at de utsettes for flom flere ganger i sin levetid. Derfor bør bygget dimensjoneres og konstrueres slik at økonomiske skader holdes til et minimum ved oversvømmelse. Løsninger kan innebære bevisst materialvalg på gulv og vegger, samt å installere elektriske anlegg over sikkerhetsklasse F2 på kote + 2,62 over NN2000.

Hvis det er et bygg med menneskelig opphold f.eks. et administrativt bygg må det brukes sikkerhetsklasse F2 og gulvnivået på nederste etasje bygges vanntett opp til minimum +3,1 m NN2000.

3.4.3 *Kjøreveg, parkering, grøntarealer, park, turstier, promenader, osv*

Utendørsanlegg som park, turstier, parkering og promenader kan sikres på nivå F1. Dersom hele fyllingen er lagt på +3,0 m over NN2000 er det sikret mot stormflo i klasse F1 og F2.

3.4.4 *Marina, småbåthavn (sjøareal)*

Planlagt småbåthavn er plassert på innsiden av utfyllingen og ligger beskyttet mot bølgene og bølgeoverskylling.

4 Erosjonssikring av fyllingen

Planlagt utfylling i sjøen skal erosjonssikres for å beskytte mot vindbølgene. Da høy vannstand ofte er forbundet med sterke stormer, er det antatt at ekstrem stormflo kan opptre samtidig med dimensjonerende bølger. I tillegg må man ta hensyn til at middelvannstanden i havet vil øke fram mot år 2081 – 2100.

Nødvendig median blokkvekt, W_{50} i plastringslaget er funnet ved hjelp av van der Meers formelverk utgitt i blant annet Molohåndboka [3]. Av beregnet W_{50} følger minste tillatte steinstørrelse, W_{min} og at 5 % av blokkene skal være tyngre enn W_{50} . I beregningene er det antatt at blokkens egenvekt er $2,7 \text{ tonn/m}^3$. Nødvendig blokkstørrelse langs utsiden av fyllingen er beregnet til 2,0 tonn. Plastringen føres ned til minimum – 5,0 m NN2000 og skal strekke seg rundt fyllingen mot sørvest før steinstørrelsen kan reduseres på leside/innsiden av fyllingen. Ved lesiden kan det plastres med $W_{50} = 1,0$ tonn.

Mellom blokkene og fyllingsmassen må det legges ut et filterlag. Hensikten med filterlaget er å hindre at fyllingsmassen vaskes ut gjennom dekklaget, den og må derfor tilpasses blokkstørrelsene. Beregningene viser at D_{50} i filterlaget skal være mellom 200 – 250 mm, hvor standard fraksjonen 120/300 ivaretar dette kravet. Lagtykkelsen settes til 0,6 m mellom blokkene og kjernemassene på utsiden og 0,5 m på innsiden. Toleransen for utlegging av filterlaget settes til $\pm 0,25$ m. Oversikt over blokkstørrelsen er gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Nødvendig steinstørrelse i plastringslaget og lagtykkelse. Det er antatt at blokkene har en egenvekt på $2,7 \text{ tonn/m}^3$.

Lag/plassering	W_{min} (tonn)	W_{50} (tonn)	$W_{5\%}$ (tonn)	Lagtykkelse (m)
Plastring utsiden	1,4	2,0	2,8	1,7
Plastring innsiden	0,7	1,0	1,4	1,4

5 Mengdeberegning

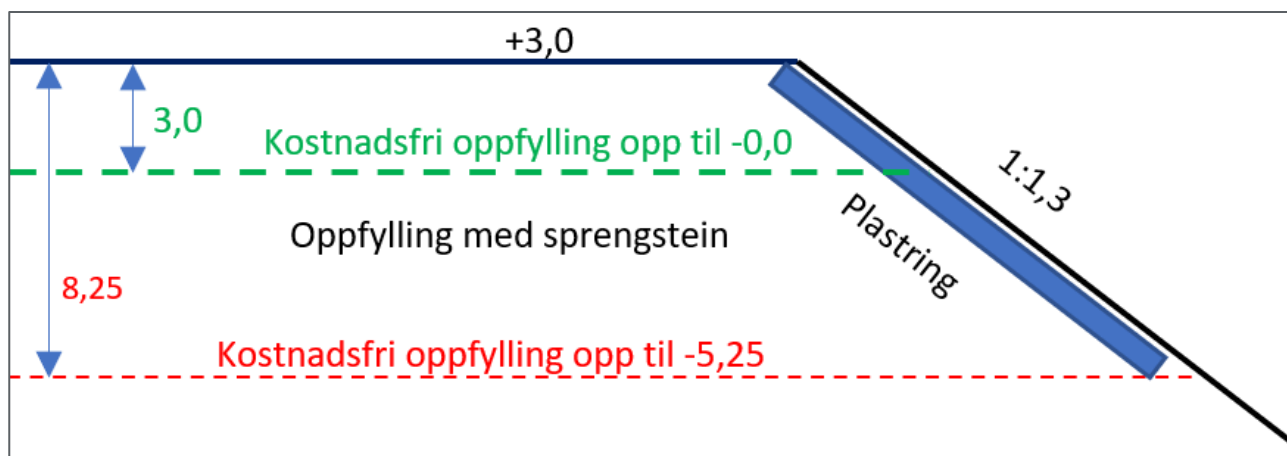
Tiltaket som er planlagt ved Breivika er tenkt utført med tilførsel av sprengstein fra Stad skipstunnel som er vedtatt utbygd med Kystverket som byggherre. Planlagt byggestart for Stad skipstunnel er tidligst i 2023 og prosjektet skal ferdigstillest i løpet av tre til fire år. Tiltaket vil generere et stort masseoverskudd på ca. 3 million kubikkmeter sprengsteinmasser.

Det forutsettes at utfyllinger kan gjennomføres uten spesielle tiltak i grunnen (eksempelvis masseutskifting og motfyllinger), og at det ikke er forurensede sedimenter på sjøbunn som krever spesielle tiltak. Det ses nærmere på to alternative leveranser av sprengstein til moloen, begge er uten kostnader for Vanylven kommune:

- en med bruk av splittlekter og levering opp til kote -4,0 Sjøkartnull, tilsvarer kote -5,25 NN2000.
- en med levering opp til kote 0 NN2000, som også inkluderer plastring av molo/utfylling opp til dette nivået.

Kommunen må dekke kostnadene med å flytte sprengstein fra leveringsnivå og opp til ferdig nivå.

Merk at man ved vanlig drift av tunneler ikke kan regne med å få ut stein som er egnet til plastring. Stein til plastring må derfor anskaffes utenfra. Stein til filter kan produseres ved å sortere levert tunnel-masse, men det er en prosess som medfører kostnader.



Figur 10 Molofylling med angivelse av aktuelle nivåer som Kystverket fyller opp til.

Oppgraving av stein som Kystverket har dumpet opp til 5,25 m under middelvann, krever utstyr med vertikal rekkevidde i størrelsesorden 8 m ved høyvann. Med en gravemaskin stående på en lekter med kjørebri til land, kan sprengstein lastes rett i lastebiler som så kjører massene ut på området. Det vil være leveransen fra Kystverket som bestemmer hvilken kapasitet kommunen må sette inn.

Det er utført et grovt kostnadsoverslag på moloen og mudringen ved hjelp av terrengmodulen til Novapoint. I terrengmodellen er det benyttet sjøbunnsdata fra Kartverket [5].

Tabell 5 viser estimerte utfyllingsmengder. Verdiene er basert på oversiktstegningen i Figur 8 og man må regne med at verdiene kan avvike med $\pm 20\%$. Utfyllingen vil bestå av 1 122 000 m³ samfengt sprengstein, som må erosjonssikres/plastres med ca. 11 200 m³ plastringsstein. Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på ca. 58 500 m² med en maksimal sjødybde på ca. kote -36,0 NN2000.

Tabell 5 Mengdeestimat for Breivika

Leveringsnivå Kystverket	Totalvolum	Volum Kystverket	Mengde Vanylven kommune	Plastring Vanylven kommune
Kote -5,25	1 122 000 m ³	840 000 m ³	282 000 m ³	11 200 m ²
Kote 0,0	1 122 000 m ³	1 025 000 m ³	97 000 m ³	4 500 m ²

6 Referanser

- [1] Kartverket, «Se havnivå,» [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk, Kapittel 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger, TEK 17».
- [3] Kystverket, «Molohåndboka,» 2007.
- [4] EurOtop, ««Wave overtopping of sea defences and related structures: assessment manual,»,» 2007.
- [5] Kartverket, [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.