



Prosjekteringskonklusjon

Kunde: Gilje Byggrådgivning

Utført av Jan Petter Andersen og Geir-Tore Eriksen,

Porsgrunn, 24.3.2023

1. Innledning

Dette dokumentet er en oversikt over de konklusjoner Vik Ørsta AS har trukket på grunnlag av sin Prosjektering, og danner grunnlag for anbefalinger og valg av utstyr.

Forhold som ikke er avdekket og dokumentert i dette dokumentet, samt "VØ Grunnlag for tilbud og Prosjektering av marinaanlegg" bærer kunden ansvar for.

Kunden har et selvstendig ansvar for å kontrollere dokumentet, og de forhold som er omtalt her.

Vik Ørsta AS er kun ansvarlig for innholdet når det foreligger en signert VØ Prosjekteringsavtale.

2. Ansvar

Vik Ørsta skal ha ansvar for følgende

Leveranse av utstyr, kontrakt basert på NL01	
Leveranse og montering av utstyr, kontrakt basert på NLM 02	x
Ansvarlig Søker, iht Plan og Bygningsloven	
Ansvarlig Prosjekterende, iht Plan og Bygningsloven	x
Ansvarlig Utførende, iht Plan og Bygningsloven	x

3. Kartdata

Det er innhentet følgende kart:

Windfinder, Norgeskart, Sjøkart, Kommunekart

Kart har markeringer som viser følgende

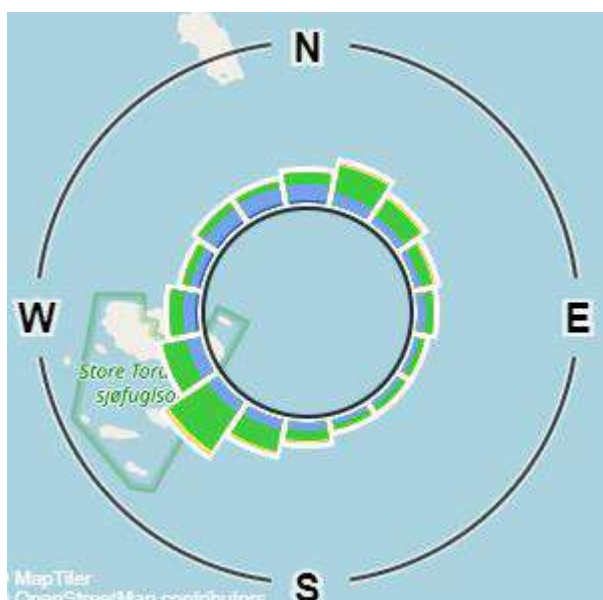
Plassering av anlegg	x
Nabogrenser	x
Reguleringsgrenser	x
Kjente tekniske installasjoner (vann, avløp, tele etc)	
Dybder	x
Fremherskende vindretninger	x
Andre vindretninger	x
Båttrafikk av betydning for Prosjektering	

4. Lokalitetsanalyse

Bruksområdet for utstyret er H_s 0,9m for betongbrygger med returverdi 20 år, og 0,5m for stålbygger og utriggere med returverdi 1 år. Det gis ikke garanti for utstyr som brukes i lokaliteter med kalkuleerte H_s utover bruksområdet.

4.1 Vind

For utsatte anlegg med effektive strøklengder på mer enn 2km, anbefales det å hente inn vindvurderinger fra DNMI. (Det Norske Meteorologiske Institutt) eller andre. På de forskjellige lokasjonene kan den dimensjonerende vinden ved sjøoverflaten opptre svært forskjellig. I områder med lave fjell, eller strypninger, kan vindstyrken bli sterkere. I kuperte områder, kan vinden bli svakere. Lokale fjellformasjoner kan gi uforutsette effekter. Variasjonene fra år til år kan være svært forskjellige. På vanskelige lokasjoner kan det være nødvendig med inngående analyser og ev. målinger. Det vil alltid hefte en del usikkerhet omkring vurderingene



Konklusjon:

Sundet mot sør er smalt og beregnet strøklengde er 0,7 km. Lokasjonen vurderes til god og behovet for ytterligere analyser anses som ikke nødvendig

4.2. Bølger

Vindbølger

Bølgeberegninger tar som oftest utgangspunkt i maksimal vindstyrke på 20m/s. Dette er vind 10 m over havoverflaten i min 10 minutt. Returverdier settes normalt (hyppighet) til 20 år. For utsatte anlegg der disse beregningene gir H_s over 0,7 bør det innhentes parallelle vurderinger fra vår samarbeidspartner SINTEF. Beregningene utført av VØ tar utgangspunkt i den oppgitte dimensjonerende vindstyrke og beregner signifikante bølgehøyder (H_s) med to forskjellige metoder,

hvor det tas utgangspunkt i fjordformasjonene i sjø kartet. Denne analysen munner ut i en effektiv bølgehøyde H_s og frekvens. Tilleggsvurderinger om de lokale bunnformasjoner kan forsterke eller redusere bølgeforholdene i marinaen kan utføres om kunden ønsker dette. Det vil uansett hefte en betydelig usikkerhet med resultatene.

Bølge tabell for økende vindhastighet				1 km strøklengde	
Vindhastighet [m/s]	Signifikant bølgehøyde [m]	Bølgeperiode [s]	Bølgelengde [m]		
5		0,07	1,1	2	
10		0,16	1,5	3	
15		0,27	1,7	5	
20,8	Liten storm	0,40	2,0	6	
24,5	Full storm	0,49	2,1	7	
28,5	Sterk storm	0,59	2,3	8	
32,7	Orkan	0,70	2,4	9	

Havbølger

Havbølger har lav frekvens og lang bølgelengde. Disse skaper "drag" i sjøen når de kommer opp på grunnere vann, og kan også bryte på grunt vann. Dette gir store påkjenninger på anlegget. Havbølger kan beregnes/ vurderes av SINTEF, men størrelsen drageffekten kan ikke fastslås med sikkerhet med våre metoder.

Trafikksjø

Det forutsettes at tilfeldig båttrafikk ikke skaper større bølger enn det som værforholdene skaper naturlig. Men i enkelte lokaliteter kan trafikkerende skip ha for vane å ha høy fart og dermed skape større bølger enn naturlig skapte. Hurtigbåter kan skape "drag" i sjøen og bølger som gir betydelig påkjenning.

Konklusjon:

Vindgenererte bølgehøyder fra sør: 0,49 meter, Fra nord 0,33 meter

Bølgelengder hhv 7 og 4 meter

Det er ikke gjort undersøkelser rundt trafikksjø

4.3. Valg av Bølgedemper:

Den anbefalte innvendige maksimale bølgehøyden for en "god marina" er H_s 0,3m, og H_s 0,5 m maksimalt 1 gang per måned. For lokasjoner med H_s over dette anbefales bølgedemper, eller ev. en fast bølgebryter (molo).

Bølgedempere gir god effekt i små bølger. Når bølgene øker, reduseres dempingskoeffisienten, og selv om bølgedemperen økes i størrelse og vekt blir forholdene inne i marinaen dårlig når bølgene (Hs) utvendig passerer 0,8m og oppover.

VØ har utviklet en simuleringsmodell som simulerer bølgedemping ved forskjellige dimensjoner av bølgedempere, og forskjellige bølger og frekvenser. Denne baseres på anerkjente algoritmer fra Norsk Offshore miljø og SINTEF. Algoritmene anvendes på en forenklet modell av en kort bryggepir, og gir tilnærmede resultater. Konfigurasjon av lengre bryggepirer i vinkel vil imidlertid gi bedre faktisk bølgedemping enn simulatoren viser.

Konklusjon:

Det anbefales brygger med minimum bredde 2,4 meter og minimum høyde/ dybde 1,05 meter. Vindstyrke 25 m/s gir bølger på Hs 0,25 meter bak bølgedemper

4.4. Isforhold.

Is kan utgjøre store påkjenninger på et anlegg, og da spesielt is i drift. Store isflak som kommer drivende, har stor masse og det skal store krefter til for å stoppe den. Om våren kan det komme betydelige mengder is fra elver. Store isflak gir punktbelastninger og støt. Utriggere som utsettes for dette kan ryke. Brygger som utsettes for større isflak får store punktbelastninger, og kan påføres betydelige skader. I alvorlige tilfeller kan forankringen forskyves. Dette gir store ekstrabelastninger på koplingene og i verste fall kan et anlegg havarere. Det foreligger sjelden opplysninger eller pålitelige analyser om isforhold i lokaliteter. Det er tilnærmet umulig å beregne de faktiske kreftene fordi man ikke kjenner den faktiske situasjonen på stedet. Lokale beboere sitter gjerne med den beste historiske kunnskapen om dette, og kunden må selv ta ansvar for å bringe dette frem, slik at det ev kan tas hensyn til.

Det er imidlertid en rekke tiltak som kan settes i verk for å minimalisere risikoen for is. Isflak kan knuses ned gjennom å etablere avtaler med isbrytende fartøyer. Isdannelse kan også motvirkes gjennom bobleanlegg. Slike tiltak har kunden selv ansvaret for å iverksette gjennom sine driftsrutiner. Det avtales i det enkelte tilfelle om tilleggsforankring skal legges inn for å motvirke is i drift. Kunden må påregne at det kan bli behov for justeringer / tilleggsforankring når man får erfaring med driften av anlegget.

Konklusjon:

Is kan forekomme og det anbefales vinterklargjøring av anlegget iht FDV

4.5 Strømforhold

Strøm kan medføre en tilleggsbelastning på utstyret og forankringen. Kombinasjonen is og strøm kan gi store påkjenninger. Strøm kan variere gjennom døgnet med tidevann, og årstider som danner varierende overflatestrømmer med ferskvann fra elver etc.

Konklusjon

Det er ikke strømforhold som vil påvirke bryggeanlegget

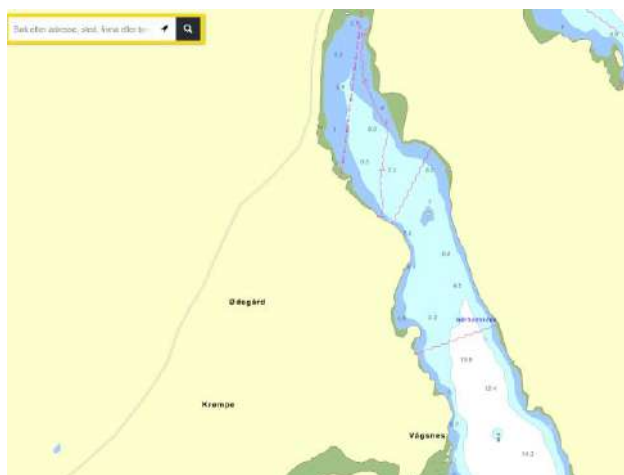
4.6 Bunnforhold.

Bunnen under en marina kan ha forskjellig beskaffenhet. Det viktige er at den har nok friksjon til å ta opp forankringskreftene uten å forskyve seg. Dybdeforholdene og topografien med skrenter og høyder under vann må være slik at forankringen lar seg gjennomføre. Bratte skråninger i bunnen, kan gjøre det urealistisk å få til en god forankring. Bunnloddinger kan være tilstrekkelig som dokumentasjon hvis bunnen er enkel og tilnærmet flat. Er bunnen variabel bør det fremskaffes et ordentlig bunnkart, slik at det kan lages en god forankringsplan. Skarpe steiner/kanter kan gi gnag på forankringslinjer. Dette sjekkes normalt ikke uten det er spesielt avtalt. Det er derfor viktig å gjennomføre tilstandskontroll og sjekke forankringslinjene etter første storm, og regulært hvert år.

Konklusjon

Det er ikke tatt sedimentprøver av havbunn

4.7 Tekniske installasjoner på bunnen og på land.



Konklusjon:

Forankring kan komme i konflikt med eksisterende sjøkabel. Kabel må merkes og forankring må detaljprosjekteres

4.8 Valg av brygger og forankring

Hvis ikke annet er avtalt forutsettes normalt betongbrygger for bølgedemping, og stålbygger med tredekke og plastpontong som bryggepirer inne i marinaen, eller i skjermede lokasjoner. Ønsker fra kunde mht forankring må klarlegges.

Konklusjon:

Det anbefales bruk av betongbrygger mot øst og stålbygger vil være et godt alternativ inne i havnen

4.9 Båstørrelser.

Antall båtplasser, båstørrelse og typer av båt er avgjørende for valg av utstyr

Konklusjon:

Fritidsbåt inntil 50 fot

4.10 Landganger

Viktige avklaringer for valg av landgang er antall, bredde, dekketype, krav til universell utforming. Videre er høyde på landfundament viktig å avklare.

Høyde på fundament bestemmes slik, målt fra sjøkartnull

Vannhøyde midt mellom Høyeste Astronomiske Tidevann (HAT) og Høyeste observerte vannstand
 + Fribord brygger
 + Bølgehøyde, vurdert for hver lokalitet

Grimstad (data fra kystvERKet.no)

153 cm + 121 cm

----- + 50 cm fribord + 20 cm bølgehøyde = 207 cm høyde over sjøkartnull, 156 cm over Middelvann
 2

164 cm: Høyvann med 200 års gjentakintervall
 159 cm: Høyvann med 100 års gjentakintervall
 153 cm: Høyvann med 50 års gjentakintervall
 146 cm: Høyvann med 20 års gjentakintervall
 141 cm: Høyvann med 10 års gjentakintervall
 134 cm: Høyvann med 5 års gjentakintervall

121 cm: Høyvann med 1 års gjentakintervall

74 cm: Høyeste astronomiske tidevann

63 cm: Middel spring høyvann

61 cm: Middel høyvann

59 cm: Normalnull 2000

58 cm: Middel nipp høyvann

51 cm: Middelvann (1996-2014)

43 cm: Middel nipp lavvann

41 cm: Middel lavvann

38 cm: Middel spring lavvann

20 cm: Laveste astronomiske tidevann

0 cm: Sjøkartnull

-0 cm: Lavvann med 1 års gjentakintervall

-7 cm: Lavvann med 5 års gjentakintervall

-13 cm: Lavvann med 20 års gjentakintervall

Konklusjon:

Lengde landgang 6 meter. Ved krav til UIO må landgangen forlenges og rampe monteres mot bryggen

4.12 Spesialtilpasninger

Utstyr som ikke er standard må konstrueres og beregnes frem til prisgrunnlag, og vil normalt ha lenger leveringstid.

Konklusjon:

Ingen

5. Tilkomst og riggområdet.

Effektiv installasjon av en marina krever god tilkomst med tilstrekkelig akseltrykk, bredde, og et kaiområde å arbeide på og legge ut brygger ifra. Dette bør være i rimelig nærhet til marinaen. Det forutsettes at tilkomstveien har min 10t akseltrykk og min 3m bredde og en maksimal stigning på 10 %. Videre kreves tilstrekkelig areal for mellomlagring og montering på land.

Konklusjon:

Ikke vurdert