



KYSTVERKET

Leverandørkonferanse

Bergen-Sognesjøen Merkefundamenter

15. februar 2022

– Vi tar ansvar for sjøvegen



Agenda



KYSTVERKET



Oversiktskart



KYSTVERKET

Oversiktskart



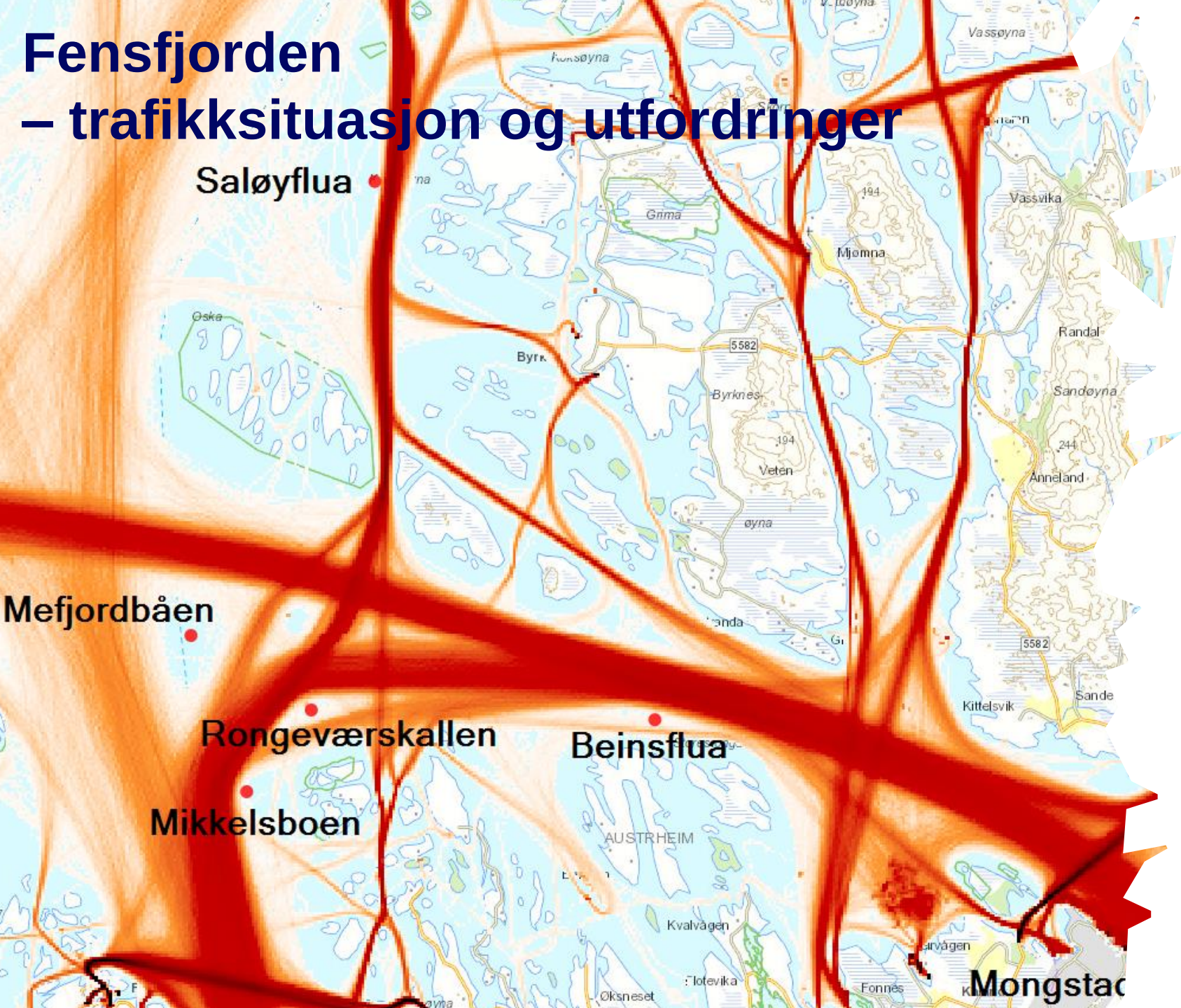
KYSTVERKET

Fensfjorden

– trafikksituasjon og utfordringer



KYSTVERKET



- Trafikkert kryss mellom hovedled nord/sør og trafikk til og fra Mongstad
- 16 655 årlige AIS-registrerte passeringer og en komplisert trafikkbilde
- Mye tung sjø samt umerkede og dårlig merkede grunner.

Rongesundet

- trafikksituasjon og utfordringer



KYSTVERKET

Rongesundet

- Rongesundet er den korteste farleden mellom Øygarden og Hjeltefjorden innaskjærs.
- Alternativ rute er rundt Øygarden og inn Fedjeosen hvilket er ca 40 nautiske mil.
- Trafikkeres av lasteskip, brønnbåter, fiskebåter, fôrbåter og servicebåter med lengde opptil 100 m.
- 800 AIS-registrerte passeringer i 2021.
- Farleden er trang og umerket.
- Værutsatt og ytre del eksponert mot åpent hav.

Mål

Øke sjøsikkerheten i hovedleden fra Bergen og nordover mot Sognesjøen, samt i inn- og utseilinger til og fra industri- og havneområder

Effekter

Redusert risiko for ulykker med:

- personskader og tap av liv
- materielle skader
- utslipp av olje eller andre kjemikalieprodukter

En enklere og ryddigere seilas med visuelle referansepunkt som tydelig markerer grunner og farledens ytterkant



KYSTVERKET

Fordeler med bunnfaste sjømerker



KYSTVERKET

- Bedre synlighet visuelt og på radar
- Større spenn i hvilke funksjoner navigasjonsinnretningene kan ha (indirekte belysning, sektorlykt etc.)
- Større nøyaktighet (flytende merker kan flytte på seg)
- Krever mindre tilsyn og vedlikehold enn flytende merker

Beskrivelse av tiltaket

- Farvannstiltaket Bergen-Sognesjøen innebærer etablering av totalt 19 navigasjonsinnretninger i området.
 - 12 av disse etableres på standardkonstruksjoner av Kystverket.
 - 7 av disse skal plasseres i værutsatte områder og må derfor plasseres på større fundament.
 - På 6 av merkefundamentene skal det etableres hurtigbåtmerke med indirekte belysning (HIB).
 - På 1 av merkefundamentene skal det etableres fyrlykt (Mikkelsboen)



KYSTVERKET

Oversiktskart





KYSTVERKET

Oversiktskart



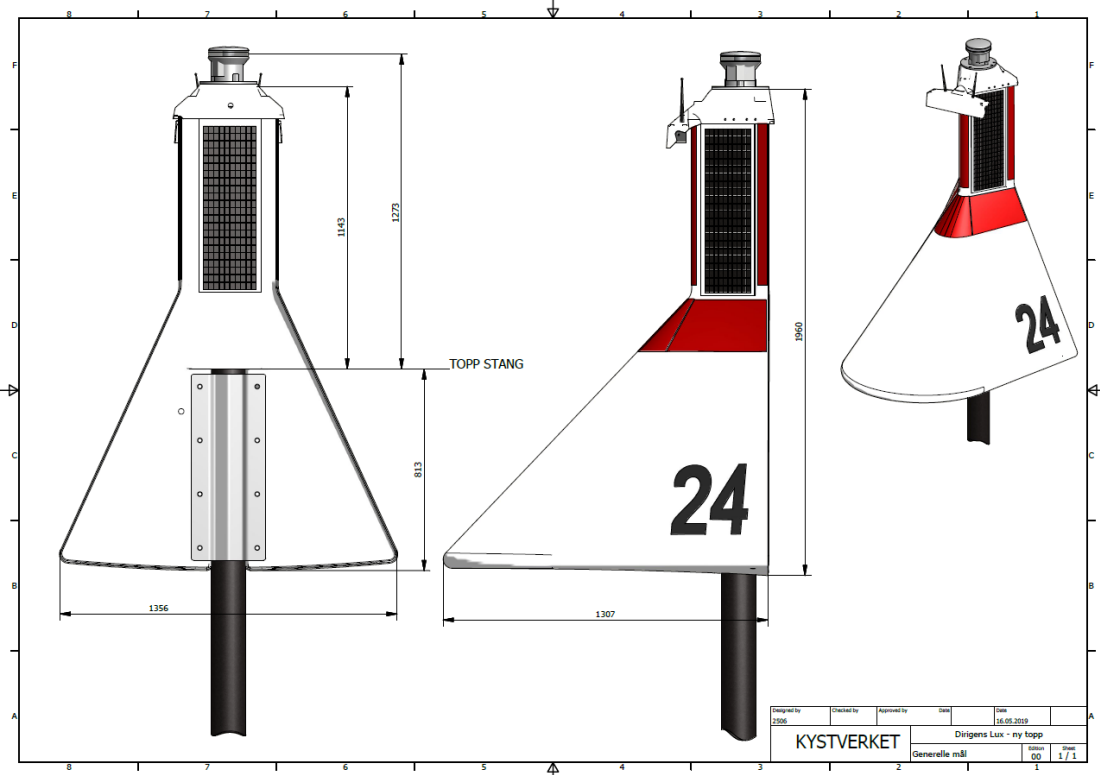


KYSTVERKET

Navigasjonsinnretning på fundament

Sted	Navigasjonsinnretning
Rongesundet sør (Kista)	Hurtigbåtmerke med indirekte belysning (HIB)
Rongesundet nord (Lisla Helleskjeret)	Hurtigbåtmerke med indirekte belysning (HIB)
Mikkelsboen	Fyrlykt med indirekte belysning
Beinsflua	Hurtigbåtmerke med indirekte belysning (HIB)
Rongeværskallen	Hurtigbåtmerke med indirekte belysning (HIB)
Mefjordboen	Hurtigbåtmerke med indirekte belysning (HIB)
Saløyflua	Hurtigbåtmerke med indirekte belysning (HIB)

Fyrlykt og HIB



Fyrlykt og HIB



KYSTVERKET



Anskaffelsesprosess og kontraktsform

- Konkurransen kunngjøres på Doffin og TED
- Konkurransen med forhandling
 - Trinn 1: kvalifisering
 - Kvalifikasjonskrav: eks. referanseprosjekter og dokumenterbare erfaringer
 - Trinn 2: tilbud- og forhandling med et begrenset antall prekvalifiserte
 - Tildelingskriterier: eks. laveste pris, tekniske løsninger, gjennomføringstid
- Kontraktsformen er totalentreprise
 - Kontraktsbestemmelser baseres på NS 8407, med nødvendige tilpasninger



KYSTVERKET

Planlagt fremdrift, tentative datoer





KYSTVERKET

Dimensjoneringsforutsetninger - grunnforhold

- Detaljert sjøbunns/dybdata finnes for alle lokasjoner.
- ROV-undersøkelse av alle lokasjoner.
- Antatt fast berggrunn med mye begroing/påvekst av marine organismer.

Dimensjoneringsforutsetninger - bølger

- Bølgehøyder på hvert sted er beregnet i en to-trinnsprosess:
 - 1) Bølgehøyder regnet fra åpent hav fram til et punkt på dypt vann 100 – 300 m foran det ønskede punktet
 - 2) Detaljert bølgetransformasjon fra dypt vann og fram til brytningspunktet på den aktuelle grunnen
- Plassering på utsatte punkter eksponert mot delvis åpent hav – brytende bølger over underlag og fundament
- Dimensjonerende tilstand for alle belastninger er en tilstand med 50 års returperiode
- Bølgehøyden er brytningsbegrenset



KYSTVERKET





KYSTVERKET

Dimensjoneringsforutsetninger - bølger

Tabell 1 viser bølger foran punktet (før brytning)

Tabell 1 Estimerte verdier av signifikant bølgehøyde H_{m0} (m), spektral topp-periode T_p (s) og lokal retning ved 0.1, 1 og 50 års returperiode. Verdier er oppgitt for den retning som har størst bølgehøyde.

	Returperiode 1/10 år H_{m0} m	Returperiode 1 år H_{m0} m	Returperiode 50 år H_{m0} m	T_p s mest sannsynlige	retn °
Mefjordbåen	4.0	6.0	9.11	14.0	290
Mikkelsbåen	3.4	5.2	7.82	14.0	294
Rongeværskallen	3.8	5.7	8.58	14.0	294
Beinsflua	2.6	4.0	6.46	14.0	291
Saløyflua	3.0	4.5	8.00	14.0	295
Rongesund M	1.2	1.8	5.20	14.0	255

Tabell 2 viser bølger over foreslått plassering for hvert punkt.

Tabellen viser kun maksimal enkeltbølge fordi bølgen i alle tilfeller er brytningsbegrenset. Signifikant bølgehøyde er derfor ikke et anvendelig begrep.

Tabell 2 Oversikt over foreslått plassering, dybder og bølger for alle merker

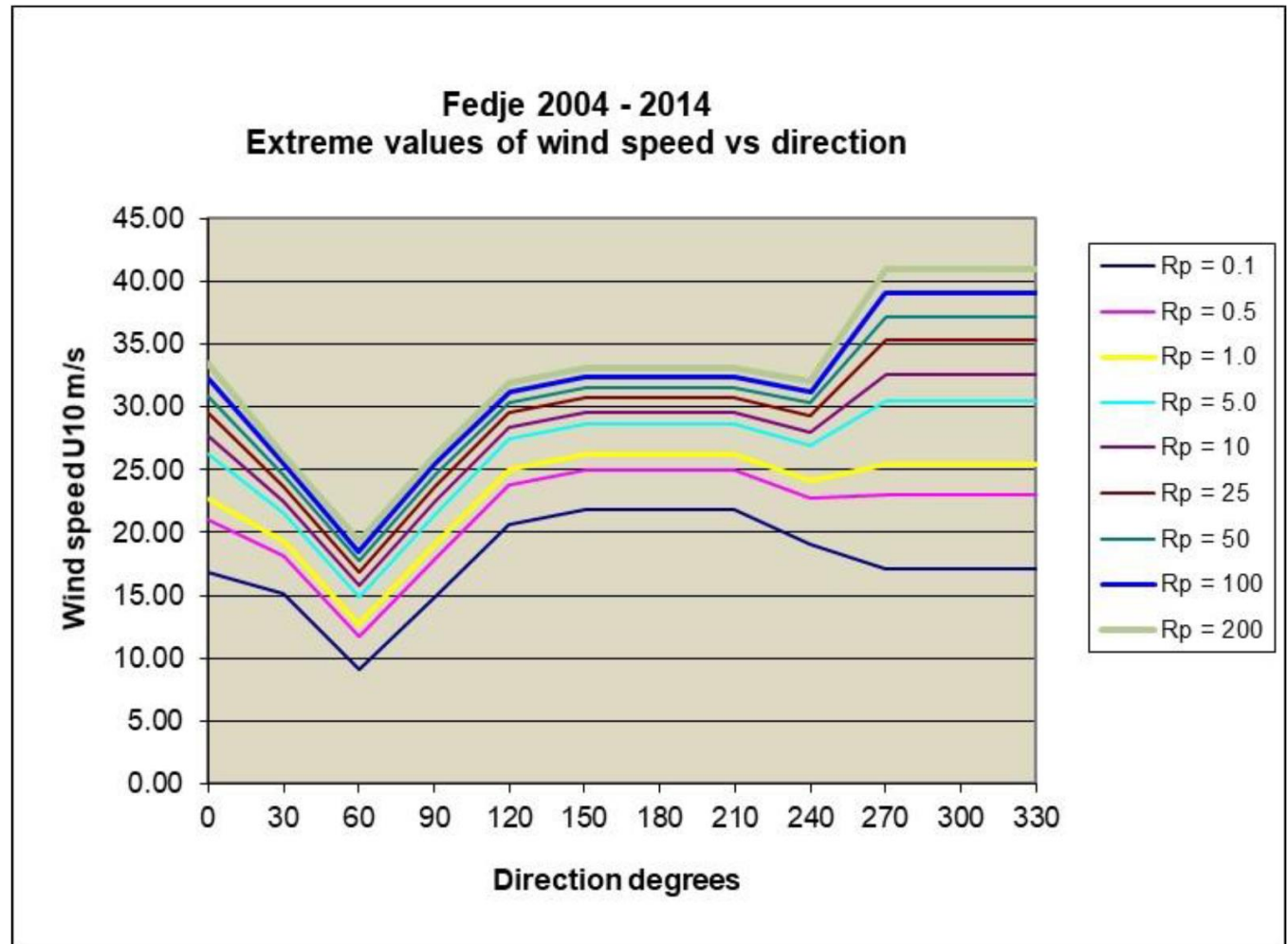
Sted	Posisjon	Dybde under LAT [m]	Dimensjonerende enkelt bølge H [m]	Dimensjonerende periode T [s] variasjon
Mefjordboen	Posisjoner er anvist i Figur 6 - Figur 16	-4.8	4-5	14-18
Saløyflua		-12.0	10	14-18
Rongesund Nord		-5.0	4	14-18
Rongesund Sør		-6.0	4	14-18
Beinsflua		-7.2	6	14-18
Mikkelsboen		-7.4	7	14-18
Rongeværskallen		-9.0	7	14-18



KYSTVERKET

Dimensjoneringsforutsetninger – vind

- Angitt vindhastighet er den antatt høyeste 10 min middelvind som kan forekomme under en ekstrem storm med varighet på 3 timer
- Vinden er sterkest fra vest (270 grader) og nordvest.



Dimensjoneringsforutsetninger – strøm

- Det er ikke foretatt strømmålinger eller strømmodellering
- Antatt dimensjonerende strøm er basert på data fra den norske los og Fiskeridirektoratets database over strøm og bølger ved norske oppdrettsanlegg.
- Strømmen i området er dominert av tidevannsstrøm som er nordgående ved fløende sjø og sørgående ved fallende sjø.

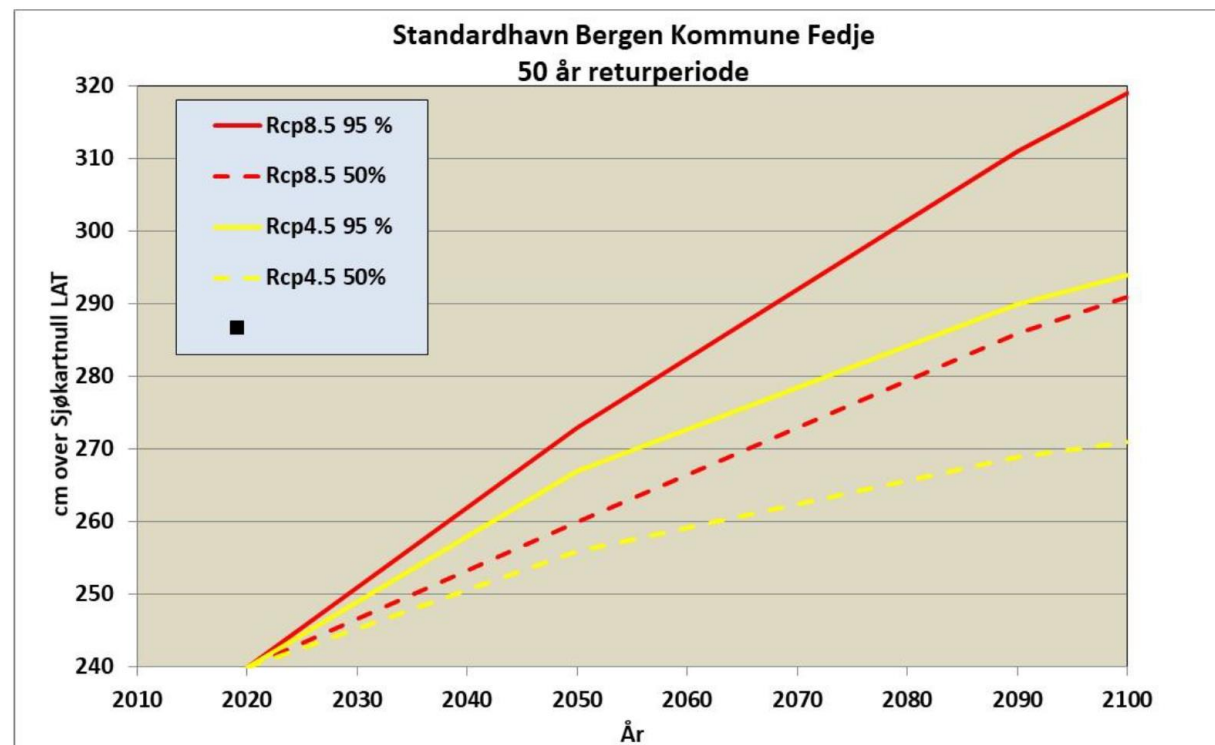
Sted	strømhastighet 1 år cm/s	strømhastighet 50 år cm/s
Alle bortsett fra Rongesund	100	120
Lokalitet 6 og 7 Rongesund	150	180



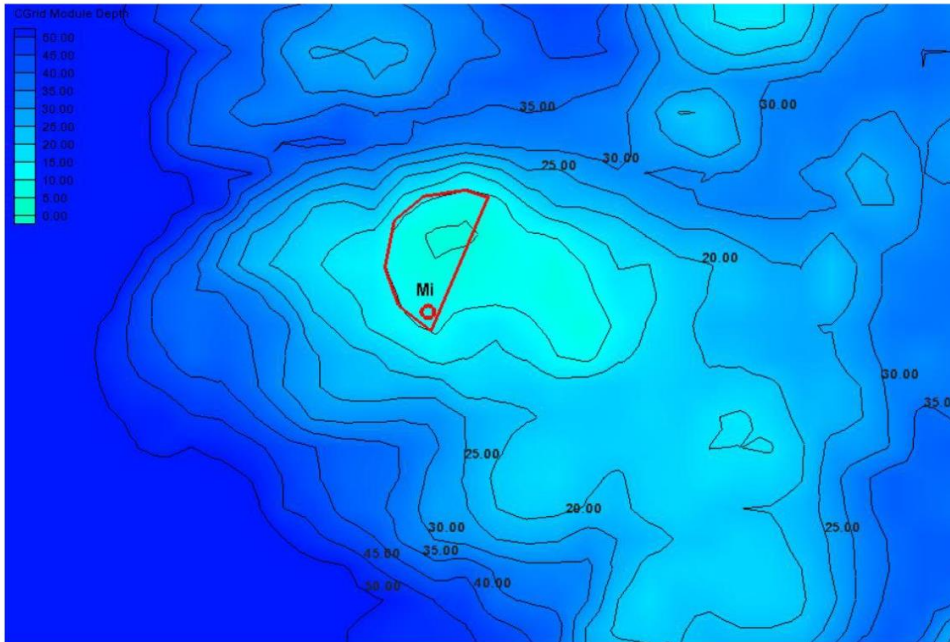
KYSTVERKET

Dimensjoneringsforutsetninger – vann-nivå

- Kystverkets installasjoner skal dimensjoneres for ekstremverdier av stormflo med 50 års returperiode
- Stormfloverdier for 50 år frem i tid (høyt utslippsscenario heltrukken rød linje) benyttes



Funksjonsbeskrivelse og tekniske krav



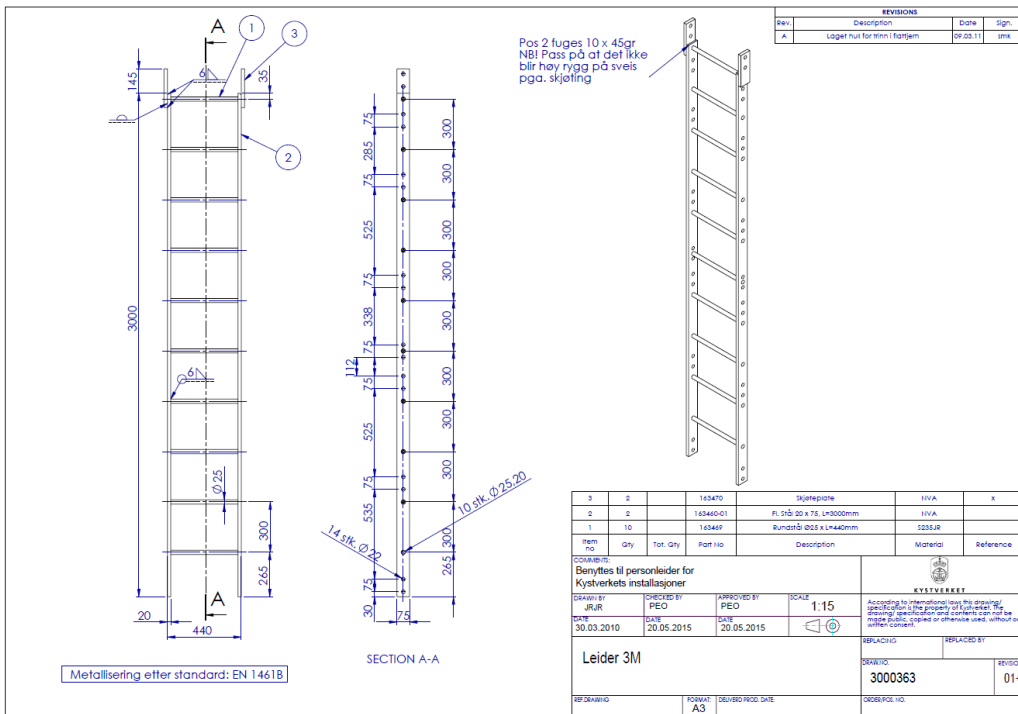
- **Plassering av fundament**
 - Krav på plassering angis av en sone for hver lokasjon.
 - Gunstigst plassering mht bølgekrefter er angitt med en punkt.
 - For å sikre av selve navigasjonsobjektet blir godt synlig kan det vara nødvendig å plassere det «off center» jf. fundament.
- **Høyde på fundament**
 - Kystverket angir krav for høyde av innfestning av navigasjonsobjekt (HIB og fyrlykt).

Funksjonsbeskrivelse og tekniske krav



- **Grensesnitt**
 - Entreprisen omfatter alt arbeid unntatt montering av selve navigasjonsobjektet (HIB/fyrlykt)
 - Kystverket vill levere innfestningsmateriell til navigasjonsobjektene
 - HIB: Jernstang 140 mm (4,0-12,0 m lengde)
 - Fyrlykt: 6 fjellbolter M48
 - Materiell skal innfestas etter Kystverkets monteringsveileder.
 - Selve navigasjonsinnretninger (HIB samt fyrlykt) monteres av Kystverket

Funksjonsbeskrivelse og tekniske krav



- **Levetid**
 - Fundamentene skal dimensjoneres for en minste levetid på 50 år.
- **Adkomstløsninger (leider, arbeidsplattform og rekkverk)**
 - Skal sikre en god arbeidsmiljø for Kystverkets vedlikehold av navigasjonsobjekt
 - Skal utformes etter dimensjonerende laster
 - Skal utformes iht Kystverkets standardprogram





KYSTVERKET





KYSTVERKET







KYSTVERKET



KYSTVERKET



KYSTVERKET



KYSTVERKET



KYSTVERKET



KYSTVERKET



KYSTVERKET

Utfordringer og muligheter

Kort værvindu

Store bølgekrefter

Arbeidsmiljø og
sikkerhet

Kystverket håper på
innovative og
kostnadseffektive
løsninger

Kystverket vill prøve å
holde
funksjonsbeskrivelsen
så «ren» som mulig

Mulighet for flere
kontrakter fremover

Kystverkets portefølje av merkefundamenter

- Kystverket handlingsprogram er en konsekvens av NTP 2022-2033
- I Kystverkets portefølje (handlingsprogram) ligger det ca 30-40 stk større merkefundamenter spredt over mange ulike farledsprosjekter
- Kystverket ser på muligheten for å i samme entreprise «samle» merkefundamenter fra flere forskjellige farledsprosjekter som sammenfaller i tid og/eller lokasjon



KYSTVERKET

Takk for oppmerksomheten

<https://www.kystverket.no/bergensognesjoen>

www.kystverket.no