

## Kommentarer til NS 9415

NS 9415 er en omfattende standard som dekker utforming, dimensjonering, utførelse, installering og drift. Det ville kanskje vært en fordel om den hadde vært delt i flere standarder, i alle fall om det hadde vært en egen standard for drift. Når det nå likevel er én standard, må den nødvendigvis bli ganske omfattende.

Vi forutsetter at hensikten med standarden er å sikre at oppdrettanlegg blir utformet, dimensjonert og installert i henhold til retningslinjer som skal gi en tilfredsstillende sikkerhet mot rømming. Standarden setter krav til hva som skal dokumenteres, men i liten grad hvordan kravene skal oppfylles. Det er for så vidt et greit utgangspunkt, som forutsetter at alle aktører er profesjonelle og vet hva som kreves.

Det er etter vår mening 3 krav til en slik standard som må være oppfylt for at den skal fungere etter hensikten:

1. Den må dekke alle forhold
2. Den må ikke være lett å misforstå
3. Den må være strukturert på en slik måte at det er lett å finne relevant informasjon

Punkt 1 kan se ut til i rimelig grad å være oppfylt. Det anbefales likevel at når alle innspill til standarden er mottatt, så velges det ut flere lokaliteter som standarden kan testes ut på, og dette gjøres før standarden godkjennes. Det kan medføre at man må leve med den gamle standarden en stund til, men det kan være en bedre løsning enn å forsere utgivelse av en ny standard som ikke er gjennomtenkt.

Punkt 2 og 3 kan ikke på noen måte sies å være tilfredsstillt.

På den bakgrunn har RK gått gjennom standarden, og vil i det følgende kommentere ikke bare på det vi anser som feil og mangler, men også på uklarheter, manglende definisjoner, layout. I tillegg stiller vi spørsmål om plasseringen av enkelte avsnitt. Kommentarene er for det meste gitt kapittel for kapittel. Det er ikke kommentert på kapittel 1-4. Mange av kommentarene kan sikkert fortone seg som pirk, men er ikke ment å være pirk for pirkets egen skyld. Det må være et mål å ha en standard som er bygget opp på en måte som gjør at ting ikke blir oversett eller misforstått. Da er struktur og klarhet i dokumentet viktig. Det er ikke bare viktig at alt som er relevant er tatt med i standarden, det er også viktig hvordan det er skrevet og hvor i standarden det står.

Kommentarene er delt i 3: Det er generelle kommentarer til standarden, det er spesielle kommentarer til last- og andre faktorer og til dimensjonering av not. I disse spesielle kommentarene har vi stilt tingene litt på spissen for å illustrere et poeng. Til slutt er det kommentarer på detaljene.

### ***Generelle kommentarer.***

Kapittelinnvidlingen bør gjennomgås med tanke på hvordan man tror de forskjellige aktørene vil forholde seg til de enkelte kapitlene i standarden. Det er for eksempel punkter om notpose i generelle kapitler (se for øvrig detaljkommentarer) og det er et spørsmål om de kan bli oversett av notposeleverandør.

Alle steder der det står ”vurderes” bør endres til ”vurderes og dokumenteres”.

Det må presiseres at underlagsdokumentasjon må foreligge før man innleder en jobb.

Det er fortsatt en del ord og uttrykk som kan forklares.

En bør ha det formål å både forenkle og kutte ned på skrift osv. der dette er mulig. Det kunne også vært presisert hvilken del av standarden som er oppdretters ansvar, utstysleverandør osv.

Det er 2 forhold som ligger i bunnen for alt dimensjoneringsarbeid. Det er lokalitetsundersøkelsen og dimensjonerende laster, hvorav den siste til en viss grad følger av den første. Kapittel 5 i standarden om lokalitetsundersøkelsen er forholdsvis greit å forstå. Det samme kan ikke sies om kapittel 6 om laster og lastkombinasjoner.

Standarden er ikke konsistent med hensyn til hvor man finner lastfaktorer (noen ganger i generelt kapittel, noen ganger i teksten i spesialkapitler). Det bør vurderes å rendyrke kapittel 6 som lastfaktor-kapitlet, og samle alle lastfaktorer der. De bør fortrinnsvis settes opp i tabell. Siden pålitelighetsfaktorene som skal multipliseres med lastfaktorene står i kapittel 7 bør de enten flyttes eller refereres til.

Det må defineres hva som menes med statisk analyse, kvasistatisk analyse og dynamisk analyse, og det må klargjøres hvilke faktorer som inngår i de forskjellige analysetypene, se spesiell kommentar om lastfaktorer og –kombinasjoner.

Materialfaktorer er spredd utover hele dokumentet, noen ganger i tabell, andre ganger gjemt i tekst. Det bør vurderes om også materialfaktorene bør samles på ett sted.

Med et så uoversiktlig dokument, og med mange aktører inne i bilde er det stor fare for at ikke alle forhold fanges opp under prosjektering av et anlegg, selv om de i og for seg er nevnt i standarden.

### *Spesielle kommentarer om lastfaktorer og lastkombinasjoner*

For å kunne ta standpunkt til lastfaktorene hadde det vært greit med en filosofi for hva som tas med i variable funksjonslaster, er det det som normalt kan forventes i drift eller er det hva det maksimalt kan være. Det siste er riktig for lokaldimensjonering, men kan bli i meste laget hvis det skal kombineres med verst tenkelig vær, i tillegg til at det skal legges lastfaktorer på alt.

I tillegg til lastfaktorene skal det legges en ekstrarfaktor ved statistisk analyse på 1.3 for flytekrager og flåter av stål (merknad til tabell 4). Hvis de dynamiske lastene kan betraktes som kvasistatiske skal de statiske lastene multipliseres med 1.5 for stålanlegg (pkt. 6.8.2 om dynamisk belastning). Lastfaktoren skal multipliseres med en pålitelighetsfaktor som for flytekrage er 1.0-1.5 avhengig av antall fisk (pkt. 7.3.1 om pålitelighet og risiko for rømming av fisk).

Hvis det er slik å forstå at merknaden til tabell 4 "Ved statistisk analyse skal alle lastfaktorer multipliseres med 1.3" blir slått i hjel av kapittel 6.8.2 (og i så fall burde den fjernes), kan man tolke det dit hen at lastkombinasjonen for et anlegg på 500000 fisk (pålitelighetsfaktor 1.3) blir:

$$\begin{aligned} &(\text{Permanente laster} + \text{variable funksjonslaster}) * 1.3 * 1.5 * 1.3 + \text{Nатурlaster} * 1.3 * 1.3 = \\ &(\text{Permanente laster} + \text{variable funksjonslaster}) * 2.535 + \text{Nатурlaster} * 1.69 \end{aligned}$$

Hvis det ikke er slik å forstå, og at en statistisk analyse er en analyse med bare statiske laster så blir lastkombinasjonen:

$$\begin{aligned} &(\text{Permanente laster} + \text{variable funksjonslaster}) * 1.3 * 1.3 * 1.3 \\ &\text{Dette virker meningsløst fordi det betyr at den aller enkleste analysemetoden gir laveste dimensjonerende last.} \end{aligned}$$

Hvis det er slik å forstå at en kvasistatisk analyse også er en statistisk analyse og begge faktorer skal tas med blir kombinasjonen:

$$\begin{aligned} &(\text{Permanente laster} + \text{variable funksjonslaster}) * 1.3 * 1.3 * 1.5 * 1.3 + \text{Nатурlaster} * 1.3 * 1.3 * 1.3 = \\ &(\text{Permanente laster} + \text{variable funksjonslaster}) * 3.3 + \text{Nатурlaster} * 2.2 \end{aligned}$$

For et mindre anlegg med pålitelighetsfaktor 1.0 blir det ikke fullt så voldsomt:

$$(\text{Permanente laster} + \text{variable funksjonslaster}) * 2.5 + \text{Nатурlaster} * 1.7$$

Disse faktorene er så store at det er rimelig å anta at de beror på misforståelse av hva standarden mener. Og poenget var nettopp å illustrere det.

For å unngå misforståelser kunne det være en idé å utvide tabell 7 Lastkombinasjoner til å ta med alle grunnlastene som er med (permanente, variable, naturlast), alle lastfaktorer, dynamiske forsterkningsfaktorer, pålitelighetsfaktorer og faktor for statistisk beregning, og type analysemodell (statisk, kvasistatisk, dynamisk). Det vil bli en omfattende matrise, men det vil kanskje klargjøre hva som er ment. Slik tabellen er i dag står det bare en fotnote om at lastfaktorene settes lik 1.0 for ulykkeslasttilfellene. Det er ikke klart om også pålitelighetsfaktor og dynamisk forsterkningsfaktor skal settes lik 1.0.

### **Spesielle kommentarer om design av notposer.**

Standarden er basert på empiri, og nøtene er inndelt i dimensjonsklasser avhengig av omkrets. Dybden er ingen parameter.

I tabell 11 (s 39), oppgis det dimensjonsklasser for nøter. Disse er en funksjon av omkretsen til nota, og for hver dimensjonsklasse oppgis maks notlineareal. Man kan gjerne ha større nøter enn dette, men da må de dokumenteres særskilt (dimensjonsklasse 0),

Regneeksempelet nedenfor er ment som en illustrasjon på hvilke notstørrelser man kan konstruere basert på empiri, og uten særskilt dokumentasjon:

<b>Omkrets (m)</b>	<b>150</b>	<b>179</b>
<b>Radius (m)</b>	24	29
<b>Diameter (m)</b>	48	57

**Tilgjengelig areal (kvm):** 9500

<b>Spissnot</b>		
<b>Sidekant (m)</b>	127	106
<b>Dybde (m)</b>	124	102
<b>Volum (kvm)</b>	74280	86945

<b>Sylinder</b>		
<b>Areal (kvm)</b>	1791	2551
<b>Dybde (m)</b>	51	39
<b>Volum (kvm)</b>	92061	99034

<b>Kg fisk</b>	2301532	2475845
<b>4 kg</b>	575383	618961

Hvis det er en strømutsett lokalitet (dog under 1 m/s, som er sterk strøm...), kan man med andre ord lage en 102 m dyp spissnot med et volum på ca. 87.000 kvm. Eller en sylindrisk not som er 39 m dyp med et volum på nesten 100.000 kvm. I den sylindriske nota kan oppdretteren ha en maksimal biomasse på nesten 2500 tonn (Driftforskriftens § 41, maks 25 kg/kvm), og da er det ikke regnet med det ekstra volumet man har tilgjengelig på grunn av at bunnen vil bule nedover (et volum som § 41 tillater at man regner med).

Og hva med kapittel 6.5.6.5 som sier at man skal vurdere en situasjon med 25% dødelighet i nota?? Klarer en not en vekt (i vann) av 600 tonn død fisk når nota beveger seg??

Prinsipielle anbefalinger vedrørende notposer:

- Tabell 11 må omarbeides slik at notdybden blir en parameter på lik linje med omkretsen.
- Dimensjonsklasse 0 må benyttes for nøter der man ikke har dokumentert relevant erfaring. (Dvs. ved økende dyp og økende omkrets)

- Standarden må åpne for teknologiutvikling som reflekteres andre steder i standarden. (eksempelvis må man tillate at man regner med 0 begroing på nøter hvis man har utviklet notlinmateriale som ikke begror)

### ***Detaljkommentarer kapittel for kapittel***

#### **5 Lokalitetsundersøkelse.**

Side 17: Målinger skal minst foretas henholdsvis 5 m og 15 m under sjøoverflaten  
Dette er det mulig å misforstå.

Side 17 5.2.3 og 4

Å få til strømmåling i et år er ønskelig men nesten praktisk umulig pga tidsfaktoren og det vil kreve et betydelig antall målere i bruk som vil må føre til innkjøp av egen måler hos oppdretter.

Har kompetent organ /oppdretter foretatt måling en mnd. i periode der det kan dokumenteres sterk vind/strøm kan dette godkjennes i forhold til berekning med faktor 1,32.

Dimensjonerende strøm skal uansett settes til 0,5 m/s ved måling 1 mnd noe som virker høyt. Her vil det bli mange lokaliteter som blir dimensjonert utover behovet. Det bør vurderes om denne skal settes lavere basert på erfaringstall.

Side 18: Hvis dimensjonerende strøm med en returperiode på 50 år, basert på en måling i én måned blir lavere enn 0,5 m/s, skal den dimensjonerende strømmen (50 års returperiode) på lokaliteten uansett settes til denne verdien. De andre verdiene i strømrøsen skal multipliseres med en tilsvarende faktor.

Dette kunne vært noe klarere formulert.

Side 18 pkt 5.2.5:

Slik dette punktet tolkes vil ingen av de gamle strømmålingene som danner grunnlag for lokalitetsklassifiseringer vi har fram til i dag bli godkjent etter den nye standarden. Dette kan bety en ekstrakostnad for næringen på ca 28 mill. ( 800 lokaliteter x 35 000 kr pr lokalitetsklassifisering )

Vi foreslår dette punktet tas ut, eller det må henvises til 5.2.4.

Side 18 pkt 5.3.1.2:

Ved irregulær sjø brukes jonswap-spekter med  $\_ = 2,5$  for vindsjø og  $\_ = 6,0$  for dønningsjø. Varigheten på en korttids bølgestørrelse skal settes til 3 h.

Det bør være åpning for å bruke andre spekter enn JONSWAP hvis det kan dokumenteres at disse er riktigere for lokaliteten.

Side 18 pkt 5.3.1.4:

Det må være åpning for å bruke andre metoder for å bestemme bølger hvis det kan dokumenteres at de er bedre. Det fins områder hvor det er foretatt bølgemålinger over lang tid.

Side 19

Det bør settes inn et nytt punkt 5.3.3 (Skipsgenererte bølger blir da pkt. 5.3.4) om Refleksjon.

Side 19

#### **5.4.2 Bruk av NS 3491-4**

For bestemmelse av vindhastighet skal NS 3491-4 brukes.

#### **5.4.3 Bruk av vinddata fra meteorologiske stasjoner**

Målinger fra nærmeste eller de to nærmeste værstasjonene<sup>3)</sup> skal brukes.

Det kan se ut som om første linje i 5.4.3 slår i hjel det som står i 5.4.2.

Side 19 pkt 5.5.1: Faren for isdannelse på anlegget skal vurderes. Dette skal gjøres ved å vurdere meteorologiske datasammenholdt med lokal kunnskap for lokaliteten. Så skal lokaliteten klassifiseres i henhold til tabell 3. Lokaliteter i isklasse 4 skal ikke brukes til oppdrett.

Her bør det føyes til i siste linje ”hvis man ikke kan dokumentere at anlegget tåler det”, og det burde brukes romertall når det er gjort i tabell.

I dette punktet burde det kanskje differensieres mellom stål og plast, da myke platanlegg gir seg med islast, isen blir neddykket i vann og smelter. Det skjer ikke nødvendigvis på stål.

Med de gitte islaster vil mesteparten av Norge være uaktuell for oppdrettsnæringen, det må vurderes om det er riktig at standarden gir slike restriksjoner.

## **6 Last og lastkombinasjoner**

Side 23 pkt 6.4: De forskjellige grensetilstandene skal defineres på bakgrunn av erfaringer og en risikovurdering knyttet til flytekragen og resten av anlegget.

Det er ikke klart hva som menes med dette.

Side 25 pkt 6.5.6.3

Spesielt skal det kontrolleres for brudd i følgende:

- Brudd i line med størst last;
- Brudd i line som er kritisk for styrke i konstruksjon/flytekrage;
- Brudd i line som er kritisk for posisjonering av enkeltstående eller gruppe av merder som med felles fortøyning, der forflytning kan føre til skade på tilstøtende anlegg.

Det mest kritiske tilfellet er bortfall av koblingsplate, og det er ikke tatt med. Det bør stå at bortfall av koblingsplate eller lignende skal sjekkes med mindre anlegget er redundant, for eksempel med ekstra koblingsplate eller sammenkobling av kjetting eller lignende.

Side 25:

#### **6.5.6.5 Dødfisk**

Følgende situasjoner skal vurderes:

- dødelighet på 25 % av mulig biomasse.

Det bør refereres til dette punktet i notkapitlet, og det må klargjøres hva det egentlig er som skal vurderes.

Side 25 pkt 6.6: Ved statisk analyse skal alle lastfaktorer multipliseres med 1,3.

Betyr dette at man kan ta hensyn til bølger og vind med en lastfaktor, eller er det noe annet som menes.

Det er ikke uvanlig at det opereres med flere kombinasjoner av lastfaktorer, f.eks 1.3 statisk kombinert med 0.7 dynamisk, og 1.0 statisk kombinert med 1,3 dynamisk. 1.3 i faktor på alt for stålkonstruksjoner kan synes konservativt, litt avhengig av om utgangspunktet er max. mulige last eller max. sannsynlige last.

Lastfaktorene skal multipliseres med pålitelighetsfaktorer fra tabell 8, 9 og 10. Det ville være fornuftig med en henvisning til dette ved tabellene 4, 5 og 6.

Tabell 6 opererer med lastfaktorer for både bemannet og ubemannet anlegg. [Det at et anlegg er bemannet betyr bare at det er muligheter for overnatting der, ikke at det er personer der](#)

kontinuerlig. Teknisk svikt opptrer ofte under ekstreme værforhold. Da er det uansett ikke personell på flåten. Den delen av tabellen som omhandler bemannet anlegg bør strykes, da den trolig er der med tanke på tap av liv.

Side 26, pkt. 6.8.2: Hvis dynamiske laster kan betraktes som kvasi-statiske, kan det tas hensyn til de dynamiske lastvariasjonene, enten direkte i de statiske verdiene eller ved at de statiske lastene multipliseres med beregnede dynamiske faktorer. Se tabell 5 og 6 for dynamisk forsterkningsfaktor for henholdsvis plastanlegg og fortøyning. For stålanlegg og betongkonstruksjoner skal det brukes en faktor på 1,5.

Det er uklart hvordan dette skal forstås. Det er meget uklart hva som er dynamisk forsterkningsfaktor i tabell 5.

Det ville i det hele tatt vært en fordel om det i tillegg til eller i stedet for tabell 7 var satt opp en tabell med alle faktorer som skal være med i forskjellige lasttilfeller, både lastfaktor, pålitelighetsfaktor, DAF og eventuelt annet.

Side 27, pkt 6.9.2: Spenningsvidder skal antas fordelt som en weibullfordeling med en weibullfaktor på 0.8, og største relevante spenning funnet i analyser skal brukes.

På side 48 står det at Weibullfaktoren normalt skal være 1.0. Det er et strengere krav. Er det en grunn til at det står forskjellige krav (den må i så fall forklares), eller er det feil et sted.

Det henvises til NS 3472 for dimensjonering av stålanlegg. Denne har mye om klassifisering av ståldetaljer, men beskriver ikke hvordan man regner utmattingskade basert på Weibullfordeling. NS 9415 er en standard som for det meste sier hvilke krav som gjelder, og ikke gir retningslinjer for hvordan man sikrer seg at kravene er oppfylt. Det er gjort et unntak for levetidsberegning for plastanlegg, og det bør vurderes om det samme bør gjøres for levetidsberegning av stålanlegg. Og fordi det i formelen for beregning av utmattingskade basert på Weibullfordeling inngår gamma-funksjon, kunne man legge en tabell over denne i et vedlegg.

Vi har forstått det slik at kapittel 6 og 7 i standarden er generelle kapitler. Basert på det stilles det spørsmål om pkt. 6.9.4, 6.9.5 og 6.9.6 burde ha stått andre steder. Når det gjeld koblingsplater er det viktig at vi får rydda opp den forvirring/uklarhet som er knytta til ein så ekstremt viktig del av eit fortøyningssystem som denne er. Ivaretar standarden dette ?

## **7. Generelle krav til flytende oppdrettsanlegg**

Side 28:

### **7.2 Risikoanalyse**

Risikoanalyse skal utføres i forbindelse med konstruksjon installering og drift av oppdrettsanlegget.

Hva skal denne risikoanalysen føre til?

Side 29, pkt 7.3.1: MERKNAD Påliteligheten til anlegget bestemmes av antall fisk som kan rømme ved svikt eller kollaps. Risiko for rømming varierer etter hvilken hovedkomponent som svikter. Kollaps i fortøyning vil kunne føre til at all fisk i anlegget rømmer, kollaps i not til at fisken i notposen rømmer.

Det skal vel være pålitelighetsfaktoren som bestemmes av antall fisk. Slik det står er det en forklaring på hvorfor pålitelighetsfaktorene er lavere for notposer enn for fortøyning, men det er ikke opplagt hvorfor de er betydelig lavere for fortøyning enn for flytekrage når det eksplisitt sies at kollaps i fortøyning kan føre til at all fisk rømmer.

I tabell 8 skal det stå enkeltmerd i staden for anlegg i overskrift. ( avklart på møte at dette er skrivefeil )

Er det riktig at det skal være samme pålitelighetsfaktor (1.0) for notposer i dimensjonsklasse I-VII (tabell 10)?

Side 30 pkt. 7.3.2: For å oppnå tilstrekkelig pålitelighet skal installasjonen være plassert, orientert og utformet i henhold til forholdene på lokaliteten, den skal være prosjektert i henhold til kravene i NS 3490 eller tilsvarende og den skal være utført, driftet, ettersett og vedlikeholdt i henhold til kravene i denne standarden.

Det er ikke 100% klart at "denne standarden" i siste setning er NS 9415, det kan misforstås til å peke tilbake på NS 3490.

Side 30, pkt. 7.4.1: Hovedkomponenter skal beregnes i åtte retninger,...

Dette er ikke en god setning. Det bør vel stå noe i retning av at hovedkomponenter skal dimensjoneres etter beregninger med bølger, vind og strøm i 8 retninger, hvis det er det som menes.

Pkt. 7.4.5 med 3 underpunkter dreier seg alle om not. Burde disse heller stått i kapittel 9? Er det heldig at lastfaktorer står gjemt inne i teksten her? Det samme gjelder materialfaktorer, men det er nokså gjennomgående for dokumentet.

Side 34, pkt. 7.8.2: burde dette stått i kapittel 9? Intensjonen i punktet er god, men det er et spørsmål om det med dagens metoder er mulig å unngå kontakt mellom loddsystem og not. Det er uheldig hvis næringen blir utsatt for krav som ikke lar seg gjennomføre.

Side 34, pkt 7.9:

Vi forutsetter at konklusjonen på hvem som skal utføre inspeksjon av totalanlegg skal være oppdretter/eier av lokaliteten.

Her må oppdretter innhente utstyr (eks ROV eller dykker for kontroll under vatn ) og kompetanse etter behov for at oppdretter selv kan signere et dokument at alt er levert i tråd med brukerhandbok/bestilling/kart.

Siste avsnitt som beskriver at ny analyse skal foretas har alt for små avvik og vil føre til en umulighet å etterleve. 10 % avvik på fortøyningstau eksempelvis på 300 m er ikke mer enn 30m. Når en skal få et anker på ujevn bunn til å sitte fast er avvik på 10 % ofte umulig og unngå. Dette er et uoppnåelig krav og påvirker ikke målet om å unngå rømming. Målet er jo at fortøyningene skal sitte fast på best egnet bunn der det ikke kommer i gnag.

Prosedyren bør være som følger: Fortøyning beregnes og legges ut etter disse krav. Firma som har beregnet fortøyning får tilbake beskrivelse av hvordan fortøyning faktisk ble lagt ut og vurderer som dette er OK eller om noen må endres. Denne prosessen dokumenteres.

#### Side 35: **7.10.1.5 Sertifikater til konstruksjonsdeler**

Alle sertifikater til sertifiserte konstruksjonsdeler skal være tilgjengelige.

Hvor og for hvem skal de være tilgjengelig?

## **8 Drift**

Side 38 pkt. 8.3

Siste setning bør endras til --og utskifting skal utføres *i henhold til brukerhandbok.*

I dag står det *utføres av personer med dokumentert kompetanse.*

Side 38 pkt. 8.3.1

-vedlikehold av lokalitet utenfor selve totalanlegget  
Kva meiner ein her ?

Generelt bør det vurderes om kapittel 8 burde utvides med en del av det som nå står i kapittel 9, for eksempel er en del av pkt 9.1 av en slik karakter at det kunne passe bedre under drift, eller kanskje til og med i en brukerhåndbok.

## 9 Notpose

Kapitlet burde het "Krav til notpose" hvis det skal være konsistent med de øvrige spesialkapitlene. Noe av det som står hadde kanskje vært mer relevant for en brukerhåndbok enn for standarden.

Side 38 pkt 9.1:

*Begroing av notposen skal aldri overstige en mengde som gir mer enn 50 % økning av soliditeten( trådtykkelsen ) til noten som helhet.*

Hvordan skal oppdretter forholde seg til dette ???

Hvilken type begroing snakker vi om, blåskjell er som kjent mye tyngre enn alger/tare.??

Skal en måle vekt eller volum på groe ??

Blåskjell har stor tyngde mens eksempelvis hydroider har stort volum men liten tyngde.

Dvs at en blåskjell grodd not med 2 mm. tykk groe vil fortsatt ha god gjennomstrømming men vil ha en betydelig tyngde og kan være vanskelig å handtere, mens en not grodd med hydroider som er like tung vil omtrent være tett i groe og ha minimalt med gjennomstrømming og vil fungere som et seil i sjøen. dvs "samle opp strømmen".

Det er behov for å fokusere på groe men skal en ha det med må det forklares bedre ellers må det ut.

Side 41 angir lastfaktorer for notpose, mens det for fortøyning og flytekrage står dette i generelt kapittel. Pålitelighetsfaktorer for notpose står i generelt kapittel. Dette virker rotete.

Side 39 pkt. 9.4.3

Burde det ligge en form for risikoanalyse til grunn for en tabell som tabell 11.

Pålitelighetsfaktoren er den samme for alle klasser, er det fornuftig? Dimensjoneringskravene i pkt. 9.4.4 i form av tabell 12 og 13 er for lite differensier. Se spesielle kommentarer til beregning av notpose.

Side 43: **9.6.6 Andre materialer**

Andre materialer kan benyttes hvis det dokumenteres at de minst tilfredsstillende funksjonskrav som kan utledes av denne standarden.

Hva menes med "funksjonskrav" her?

## 10 Krav til flytekrage

Side 48, pkt. 10.8.2: Det skal foretas en forenklet utmattingsanalyse, der Weibullfaktoren settes til 1,0. For katamarananlegg reduseres den til 0,8 forutsatt at spenning i hovedretning er minst 20 % lavere enn spenning som benyttes i utmattingsanalysene.

Som tidligere kommentert er dette ikke i overensstemmelse med det som står på side 27.

Burde katamarananlegg defineres?

Side 48, pkt. 10.8.3: Lastfaktorer skal være i henhold til tabell n.

Tabellnummer må korrigeres.

## Side 48 **10.9 Spesielle krav til fleksible anlegg**

### **10.9.1 Generelt**

Med fleksibelt anlegg forstås det i denne standarden anlegg laget av polymerer, først og fremst plast. Er det andre polymerer enn plast? Er dette gjort unødvendig komplisert?

Side 49, pkt 10.9.2.1:

Man skal sjekke flytekragen for deformasjon, det vil si at den ikke endrer formen på en måte som varig reduserer styrken. Dette skal sjekkes at det ikke oppstår verken lokal flyt eller lokal knekking. (evt NS ENISO 9969).

- E-modul;
- Flytespenning;
- Knekking;
- Brudd;
- Utmatting.

Fortøyningslaster, stabilitet og oppdrift skal sjekkes i den grad det er aktuelt.

Det er noe i dette avsnittet som ikke virker meningsfullt.

Side 49, pkt. 10.9.2.2: – ved ikke-lineær materialdeformasjon og/eller stor geometriendring skal FEM-analyse benyttes

Bør det være ”ikke-lineær FEM-analyse”?

## **11 Krav til flåte**

Side 54:

### **11.1.1 Generelt**

MERKNAD Kravene i dette kapitlet gjelder for flåte som benyttes i forbindelse med oppdrett, og som kan ha vesentlig påvirkning på de andre hovedkomponentene til anlegget. Kravene gjelder i tillegg så langt det passer for flytende tilleggsutstyr som opptar krefter direkte slik de er definert i lokalitetsundersøkelsen, og viderefører disse til anlegget.

Med denne definisjonen kan for eksempel en forflåte også være omfattet av kravene i kapittel 11. Er kravene relevante for alle flåtene som defineres i merknaden, eller bør det gjøres avgrensninger?

Side 54, pkt. 11 1 3 1: Lastfaktorer og lastkombinasjoner skal settes i henhold til NS 3490.

Burde dette stått i på side 25 der lastfaktor for stålfåte står?

Side 55, pkt 11.2.1: Før levering skal det gjennomføres en sluttkontroll.

Sluttkontroll av hva?

Side 55, pkt 11.2.2: Dersom flåten skal kunne opereres i farvann hvor det er fare for nedising, skal flåten betegnes med "i1" for flåter beregnet på isklasse 1 og tilsvarende for flåter i isklasse 2, 3 og 4, alt i henhold til tabell 3.

Uklart.

Side 56, pkt. 11.2.4: Følgende permeabiliteter benyttes;

Bør permeabiliteter defineres?

## **12 Krav til fortøyning**

Side 61, pkt 12.1.2:

- brudd i en fortøyningsline. Skal kontrolleres sammen med påsatt 50 års vindstrøm og bølger.

Materialfaktor divideres med 1,5 og lastfaktor divideres med 1,15;  
– springflo. Anlegget skal tåle en vannstandsheving på 1 meter i tillegg til vindstrøm og bølger.  
Materialfaktor divideres med 1,5 og lastfaktor divideres med 1,15.  
Burde dette stått der lastkombinasjoner står, og burde det vært satt i tabell?

Side 61, pkt. 12.2.3: Koblingspunktene skal dimensjoneres mot første flyt i materialet. Se også 6.9.7.  
Pkt 6.9.7 fins ikke, det skal trolig være 6.9.6.

Side 63 pkt 12.1.4.2: Alternativt kan en dynamisk beregningsmetode benyttes, forutsatt at den er nøyaktig dokumentert.  
Hva menes egentlig med dette?

Side 65, pkt 12.2.6.3: Fjellbolter skal være smidd, seigherdet og varmforsinket med en minste bruddstyrke tilsvarende minst Grade 60 (  $R_m = \text{min. } 600 \text{ N/mm}^2$  ).  
Definisjon av  $R_m$ ?

Side 65 pkt 12.3:

I tabell 16 må koblingsplater inn.

Det er etterlyst av mange oppdrettere dette at koblingsplater som er en ekstremt viktig bestandel i ei rammefortøyning ikke var kommet med her. Materialfaktoren bør settes til 4. Når det gjeld matrialfaktor på fjellbolt og andre bunnfester er denne endra fra 2 til 3 av ukjent grunn. Denne bør settes tilbake til 2, da det ikke er påvist svakheter i disse konstruksjonsdelene.

Side 66, pkt 12.4: For alle komponenter av stål i fortøyning skal det antas skal det antas at tykkelse reduseres.....  
Fjern ett av ”skal det antas”.

**Side 66 12.5 Anlegg på svai**

Det skal dokumenteres at fortøyningssystemet til svaianlegg har minst samme sikkerhet som fortøyningssystem til anlegg utformet på bakgrunn av denne standarden.

Hvis et anlegg på svai har bare én line, kan det umulig ha samme sikkerhet ved linebrudd. Er dette et meningsløst punkt?