

# Notat

## Oppsummering av Forankringsseminar 2016

---

**SAKSBEHANDLER / FORFATTER**

Andreas Bekkevoll

BEHANDLING	UTTALELSE	ORIENTERING	ETTER AVTALE
------------	-----------	-------------	--------------

---

**GÅR TIL**

Henrik Hareide (Fiskeridirektoratet)			X
Stål Hegglund (Norsk Industri)			X
Aina Valland (Sjømat Norge)			X
Leif Magne Sunde (SINTEF Fiskeri og havbruk)		X	
David Kristiansen (SINTEF Fiskeri og havbruk)		X	
Hans V. Bjelland (SINTEF Fiskeri og havbruk)		X	
Vegard Øgård Aksnes (MARINTEK)		X	
Deltagere på forankringsseminaret		X	

---

**PROSJEKTNR / SAK NR**  
6022522-2**DATO**  
2016-10-04**GRADERING**  
Åpen

---

**Innledning**

Dette notatet oppsummerer innlegg og diskusjoner fra et forankringsseminar som ble avholdt på Radisson Blu Hotel Trondheim Airport, 15. september 2016. Seminaret var et samarbeid mellom SINTEF Fiskeri og havbruk, Fiskeridirektoratet, Norsk Industri og Sjømat Norge for å belyse kunnskapsstatus, utfordringer og muligheter knyttet til forankringssystem for lakseoppdrettsanlegg. En rekke forslag til forbedringsområder innenfor forankring ble identifisert under seminaret, og er listet opp i denne oppsummeringen. Program for seminaret er vedlagt.

**Bakgrunn**

Forankring har vært prioriteringsområde for tilsynsarbeidet hos Fiskeridirektoratet i 2016. Under ekstremværet Ole og Nina i 2015 har linebrudd og dregging av anker vært hovedårsakene til havari på fortøyning. Resultater fra årets tilsyn viser at det er utfordringer med samsvar mellom analyse og utlagt fortøyning, blant annet grunnet forskjellig tolkning av NYTEK §19. For eksempel er det ikke eksplisitt krav i standarden om beregninger av brønnbåtanløp og luseskjørt ved fortøyningsanalyse, og dette gjøres derfor sjeldent.

Fiskeridirektoratet vurderer ny revisjon av standarden NS9415 fra 2009. En ser at NS9415 har hatt stor effekt på å begrense rømming etter at den først ble introdusert i 2003 og implementert i næringen de etterfølgende år. Fiskeridirektoratet er i kontakt med Standard Norge, og arbeidet med revidering av standarden er en prosess som antas å vare i 3 til 5 år. En av utfordringene med standarden er at den er tilpasset konvensjonelle anlegg, og det vurderes hvorledes den skal utformes mer generisk og funksjonsbasert, slik at den kan brukes til design av alle mulige nye anleggstyper. Dette er aktualisert gjennom søknadene om utviklingstillatelser. I løpet av

seminaret ble det tatt opp punkter som vil være aktuelle å revidere ved utarbeiding av standarden. I tillegg til viktig tematikk beskrevet under, går også enkelte tilbakemeldinger på manglende implementering av standarden.

**Nedenfor er det oppsummert viktig tematikk, som framkom som viktige momenter under seminaret.**

- **Strømmålinger**

- Slik strømmålinger utføres i dag, er det rom for forbedringer.
- En må oppnå større presisjon på strømmålinger.
- Korrekte strømmålinger er viktig for dimensjonering av fortøyning, og små forskjeller kan utgjøre store forskjeller når det gjelder prosjektering av fortøyning.
- Det er stor forskjell på målte strømverdier ved bruk av doppler- eller rotormåler.
- Det stilles spørsmål til målemetoden til dopplermålere, hvor snittet baseres på målinger over 1 minutt, og brukes som grunnlag for 10 min strømmålinger.
- Det stilles spørsmål om multiplikasjonsfaktoren for strøm i standarden er fornuftig, og hva den er basert på.
- I analyser og målinger benyttes det strømverdier på 5 og 15 m dyp, men målt strømverdi videre nedover i vannsøylen benyttes normalt ikke i fortøyningsanalysene. Er strøm på 15 m dyp representativ videre nedover i vannsøylen ned til notas spiss på eksempelvis 45 m?

- **Holdekraft bunnfester / geoteknikk**

- Ankerets faktiske holdekraft er mindre enn oppgitt holdekraft.
- Krav til holdekraft i standarden er ikke godt nok definert i NS9415.
- Bollard pull på fartøyene er som oftest mindre enn oppgitt holdekraft på anker eller spesifisert prøvelast, gitt fra fortøyningsanalysene.
- Få båter har kapasitet over 16 tonn bollard pull, da det inntrer krav om maskinist ved 1000 hk.
- Det utføres test av holdekraft på opptil 15 minutter.
- Erfaring er at anker kan løsne ved prøvelast mellom 3-7 minutter.
- Dynamiske krefter på grunn av bølger kan være utfordrende.
- Kapasitet på fartøy og påkjenning på utstyr er en utfordring.
- Høy prøvelast er også en sikkerhetsrisiko for folk ombord i servicefartøy.
- Ikke alltid det er samsvar mellom valgt ankertype og bunnsedimentet.
- Ideelt skal ankeret og kjetting graves helt ned i bunnsedimentet, men praksis er at det ofte stikker store deler opp.
- Komponenter i forankringslinen kan bli svekket ved for høy prøvelast.
- Fjellbolter satt i dårlig fjell, gjør at bolter eller steiner løsner fra fjellet.
- Bruk av doble fjellbolter med hanefot kan gi dårlig fordeling av krefter, og bør unngås.
- Kunnskap omkring geoteknikk og bunnforhold på lokalitet er nødvendig for å kunne velge best egnet anker og for å kunne estimere kapasitet. Det finnes mange andre typer anker som kan benyttes dersom en har økt kunnskap om bunnforhold og geoteknikk. Eksempelvis sugeanker, torpedoanker, VLA-anker etc. Dette kan derimot gi økte kostnader til bunnundersøkelser.
- Det ønskes mer presis empiri på sammenheng mellom bunntype, ankertype og holdekapasitet.

- **Last fra brønnbåter / fôrbåter inn i fortøyning**
  - Har man god nok kontroll på last fra fartøyene (brønnbåt/fôrbåt) inn i fortøyning?
  - Inspeksjonsorgan for fortøyningsanalyser opplever at kunder ønsker beregninger på fartøy i fortøyning / festet i merd.
  - Last fra fartøy står ikke spesifisert i NS9415, og det kunne vært bedre definert i input i forhold til styrke og belastninger.
  - Brønnbåt/fôrbåt ønsker tilgjengelig info om strømhastighet på lokaliteten, før tilkobling.
  
- **HMS og brukervennlighet**
  - Forankringen av havbruksanlegg bør forenkles, og en bør ha HMS perspektiv på design av løsninger.
  - Arbeid med koblingsplater er for komplisert og utgjør en mulig sikkerhetsrisiko for personell.
  - Det bør utvikles gode løsninger for fjellbolter (bunnfester) ved dybder mer enn 30 m, hvor det ikke kan benyttes dykkere.
  - Hyppighet av fraværsskader per 1000 arbeidstimer er for høyt, sammenlignet med andre næringer, f.eks. offshorenæringen.
  
- **Dokumentasjonsbehov**
  - Samsvar mellom fortøyningsanalyserapport og faktisk utlagt system skal dokumenteres, i henhold til NYTEK §19.
  - Logging av avvik eller endringer på fortøyning, i forhold til prosjektert fortøyningssystem, er viktig ved utsett, slik at dette kan videresendes til analyseorgan for å kontrollere at endringene er OK, eller om det må gjøres en endringsanalyse/ ny fortøyningsanalyse.
  - Det er viktig med god kommunikasjon mellom involverte aktører i fortøyningsdesign og utsett for å sikre at dokumentasjon som utveksles tolkes på riktig måte.
  - Alt arbeid med fortøyning etc. bør logges.
  - Store avvik ved utlegging av forankring kan forekomme.
  - 3d visning bør benyttes ved prosjektering av forankring, for å enklere kunne avdekke ugunstige situasjoner og økt presisjon i design av forankring.
  - Inspeksjon viser ofte at liner krysser hverandre.
  - Logging av prøvelast ved utsett av bunnfester, kan brukes til å si noe om hvordan ankeret oppførte seg.
  
- **Forspenning**
  - Korrekt forspenning er et viktig tema, da det fordeler kreftene i anlegget og påvirker bevegelser.
  - Teori og praksis stemmer ikke alltid.
  - Det vises til hendelser hvor haneføtter var forspent. Før nøtene var montert var flytekragene skadet grunnet bølgebelastninger.
  - Mangler dokumentasjon av forspenning på anlegg.
  - Mange offshore forankringssystemer måler kraft i forankringsliner kontinuerlig.
  
- **Fortøyningsanalyser**
  - Bør det brukes vindspekter i analyser på fôrflåter?
  - Det bør brukes uniform stivhet i forankring for å unngå skjevbelastning.
  - Utmatting og "out-of-plane bøyning på kjetting" i forankringsliner innenfor offshore industrien er en utfordring.

- **Deling av erfaringer**

- Det er mye å lære fra hverandre ved å være åpne og dele erfaringer.
- Det bør etableres en felles møteplass for aktører innen forankring.
- Det bør være åpenhet rundt dregging av anker.
- Det er viktig å få etablert en delingskultur, slik at vi kan lære av hverandres feil.
- Ved nye seminarer er det ønskelig at en lærer fra praksis i Offshore-industrien, hvor de starter seminarer med å gå igjennom siste års havarier.
- Alle ledd har et ansvar for å drive forsvarlig og hindre rømming; myndigheter, leverandører, operatører, oppdrettere etc.

**Oppsummert er følgende punkter de viktigste å jobbe videre med innenfor forskning, standardisering, samarbeid og teknologiutvikling, for å få bedre og mer sikre forankringsløsninger:**

- Bedre kunnskap omkring bunnforhold (geotekniske målinger) og holdekraft på anker.
- Enkle systemer for montering av fjellbolter på dypt vann.
- Økt presisjon på strømmåling og tilhørende ekstremverdier.
- Etablere en møteplass og en åpen delingskultur for aktører innenfor forankring.
- Standardisering og detaljering i forbindelse med revidering av NS9415.