

## Oppsummerende rapport vedr. rømning fra lokalitet Skorpo NV 10.08.14

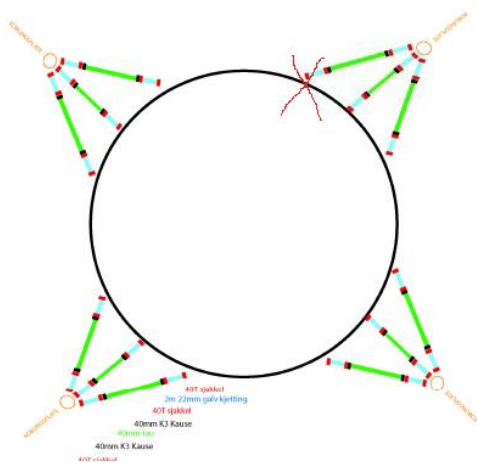
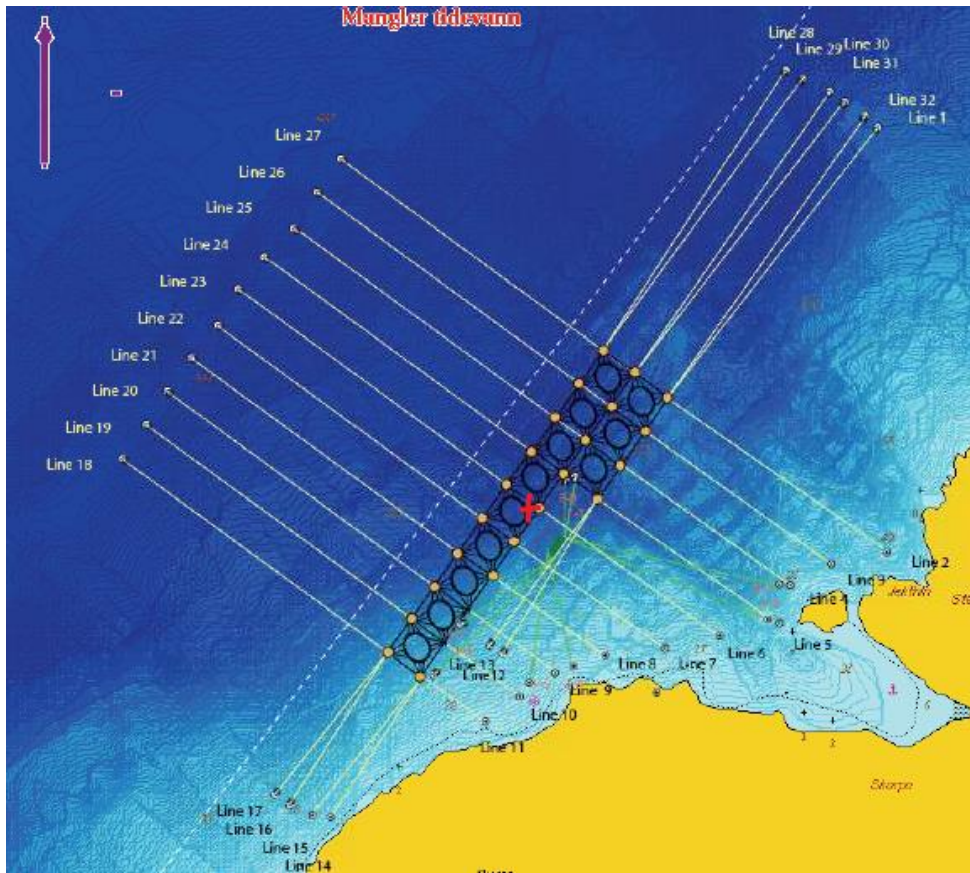


### Innhold:

- 1) Beskrivelse av anlegg, utstyr og skadested
- 2) Årsakssammenheng
- 3) Videre arbeid

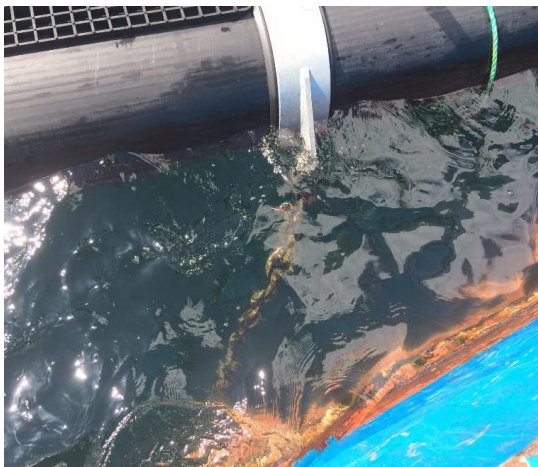
# 1) Beskrivelse av anlegg, utstyr og skadested

Tegning av fortøyningsystem, ringer og flåte på Skorpo. Rømningen skjedde fra merd nr 5 NØ side, merket med rødt kryss.



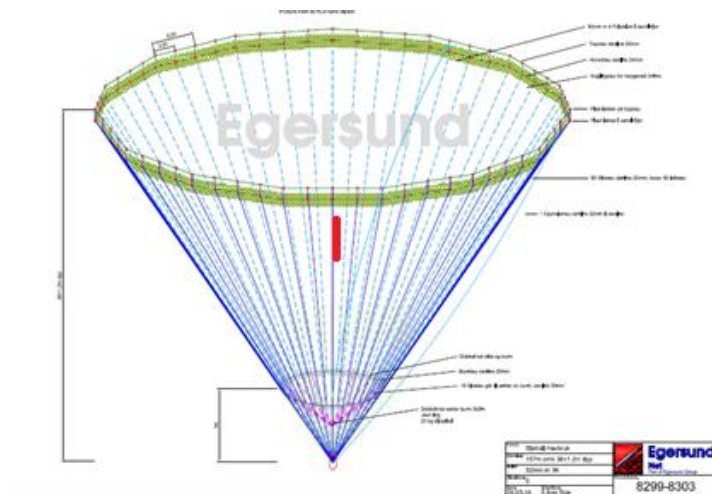
Prinsippskisse for haneføtter, med skadested inntegnet som rødt kryss i NØ

Skadested ved rekkestøtte 46. Her kommer hanefot inn og strømkabel opp mellom flyterørene. Dykker fra Seadive antyder i sin rapport at det kan ha vært kontakt mellom not og kjetting i hanefot. Begrunner dette med at det er et felt på kjettingen som har mindre groe enn resten.



### Not og ring:

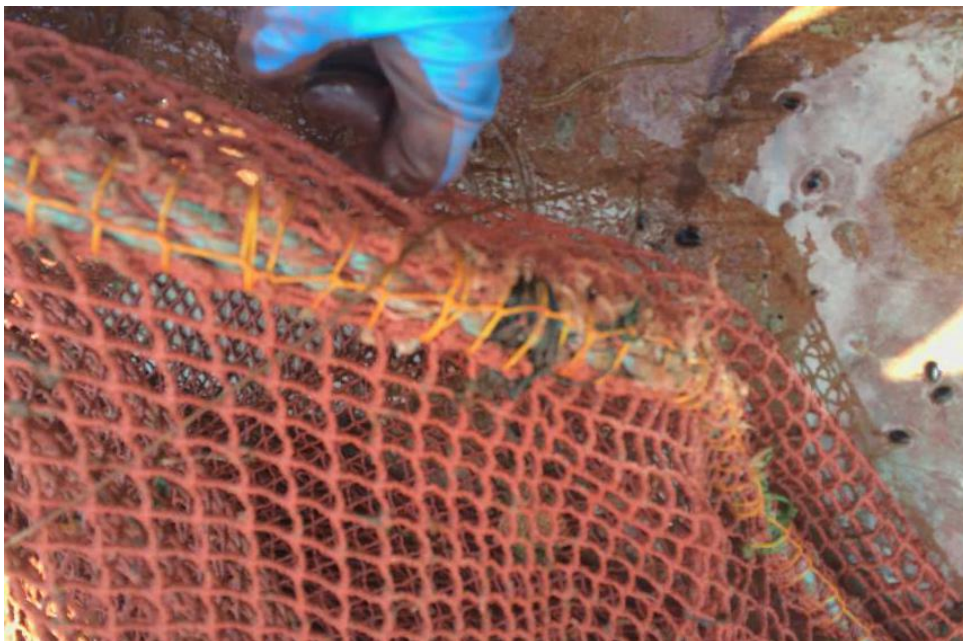
Ny not produsert i mars 2014 fra Egersund Net.



Hullet starta ved stavgtau på rekkestøtte nummer 46



Antydning til slitasje på stavtau. Ca 40cm langt felt.



Nota har aldri vore spylt

### Flytekrage

Aqualine nr 2639-14, produsert våren 2014. 500mm flyterør, uten bunnring.

### Lift-up



Standard Lift-up som ikke har vært håndtert.

### Bunnlodd



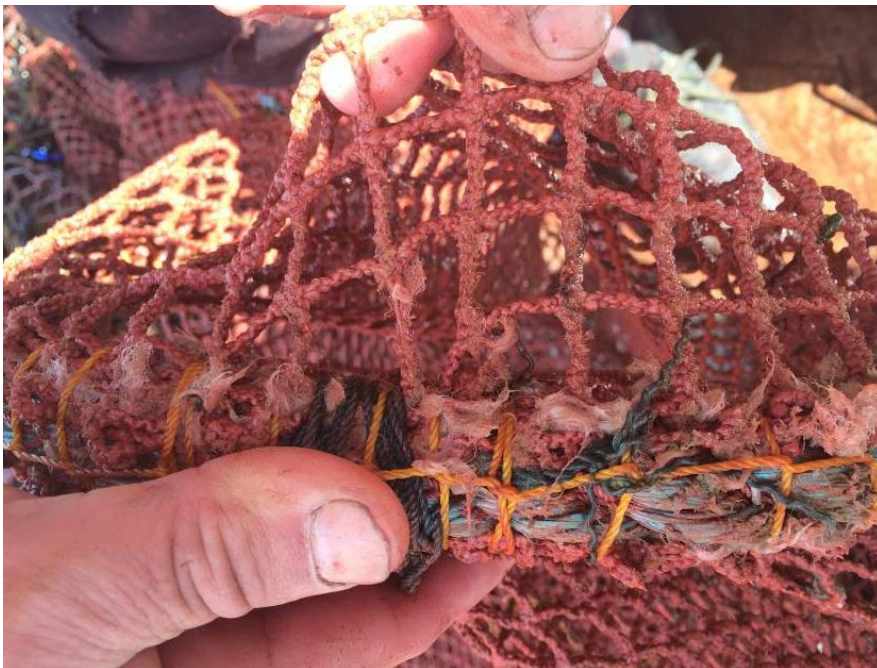
Kjettingklyse vegd til 3.350 kg. Har ikke vært håndtert siden utsett.



Kabel frå flåte og ut til ring nr 5. Kabelen går ut frå flåten like sør for fordelere, henger i de fire svarte bøylene og kommer opp på østsiden av ring 5. Lengden på kabelen er 190m, og avstanden frå flåten til punktet den er festet i ringen er ca 110m i luftlinje. Kabelen har derfor godt med slakke, ca 80m, og henger i buer opp og ned mellom bøylene uten å være festet i andre fortøyningsliner. Det er likevel en mulighet for at dette kan ha påvirket hvordan ringen bevegede seg og eventuelt gitt slakk til aktuell hanefot.

### **Not og inspeksjon av hull**

Slitasje på not på utsida. Ca 40cm.



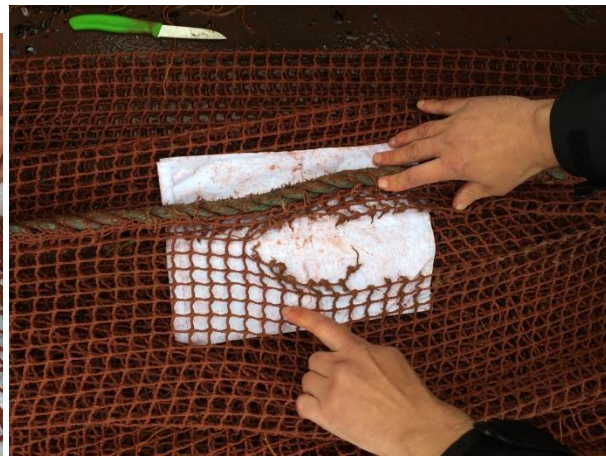
**Fra notinspeksjon på Egersund Rabben:**



Inspeksjon.



Nedre del av hullet.

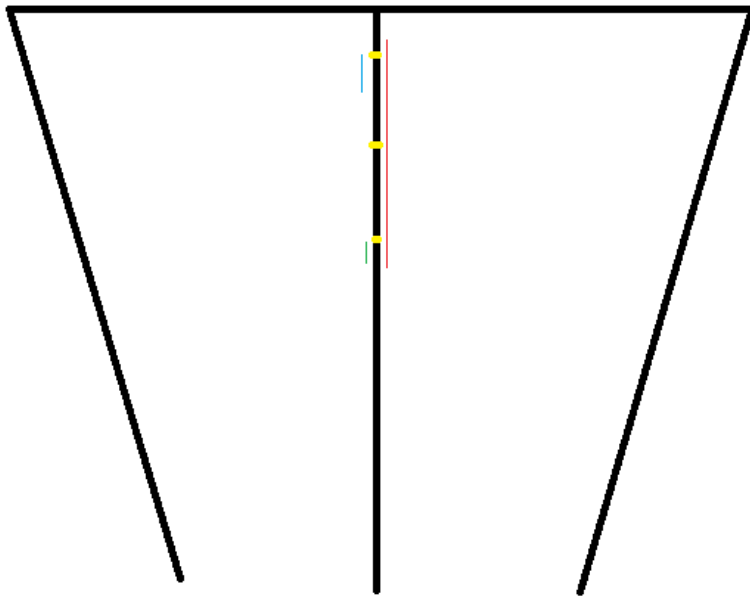


10 cm langt hull nede på motsatt side av staven / 40 cm langt hull oppe på motsatt side av staven.



Innfestingsløkke for aktuelt stavtau. Ingenting som tyder på sterke krefter. Ring ikke deformert, stav ikke vridd.

Styrke på not målt til over 190 kg 10cm fra skadested. Nytt notlin oppgitt til 136 kg.



Beskrivelse av hull:

Rød: starter 2,7m under hovedtelne. Er 4,6m langt.

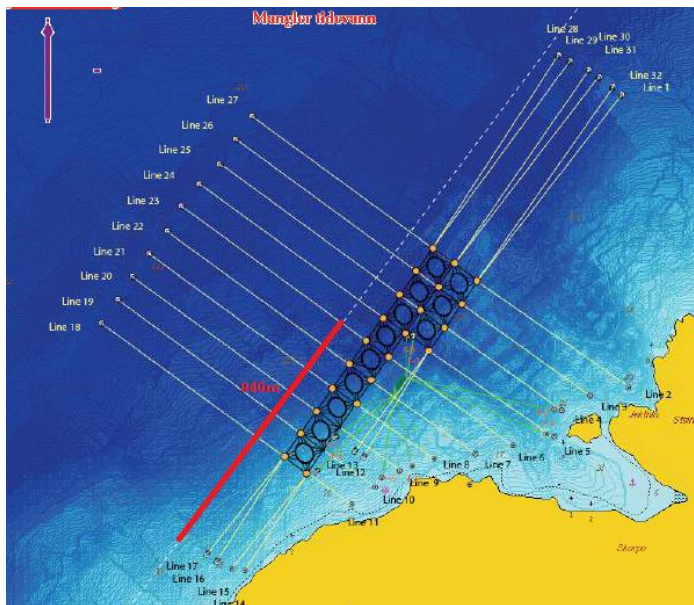
Blå: 40cm langt. På motsatt side av staven. Nesten helt oppe der rødt starter.

Grønn: 10cm langt. På motsatt side av staven. Nesten helt nede der rødt slutter.

Gul: innvendige løfteløkker. På alle de tre løkkene som er i nærheten av staven ser vi slitasje på selve løkken, pluss i overkant på selve stavtauet. Merkbart, men ikke betydelig. Her har vært kontakt med «noe».

Dykkere har inspisert resten av nøtene på Skorpo av denne typen (merd 1-5). Samtlige nøter ble inspisert på samme sted som skadestedet på M5 uten å finne avvik. I tillegg inspiserte de ramme, alle haneføtter, koblingsplate, kjetting opp til bøye, samt bøye for å avdekke eventuelle gnagsteder eller punkt der impregneringen har satt spor av kontakt. Ingenting avdekket, alt normalt.

## Fortøyning



Fortøyningslinene i sør er 440m lange, rammene er 100m hver. Total lengde fra anker til skadestedet er dermed 940m. Under påstand kan vi anta at linene har strekt seg 2-3%, altså inntil 28m i retning NV. Det er også sannsynlig at ringene 7-12 har strekt seg mindre fordi her er en stivere rammesammensetning (doble rammer, samt at 10-12 har kortere liner og ligger i le).

Etter stormen ble det tatt inn på tre av fortøyningslinene (line 19, 32 og 1), og lengde er antydnet til ca 15m på line 19 og 1, mens line 32 var så slakk (30-40m) at den ble flyttet.

At vi i anlegget har liner som har hatt mindre holdekraft pga «drabbing» i tillegg til lange liner som gir stor elastisitet, vil kunne ha medført slakk på haneføtter på leside og mulighet for kontakt med not.

Fortøyningsbåten «Molly» gikk over alle fortøyninger i uke 38:

- Etterstrekt med 18t trekk på vinsj i 15-20 min på alle fortøyninger med anker
- Ikkje 32, 1, 12 og 13 for de er tatt tidligere (rett etter hendelsen)
- Line 21 kom etter, og er lagt ut på nytt.
- Sett i 1meter kjetting i hanefot på nordsida på merd1, og 2meter i sørsiden.
- Stammet inn line 16 ca 2meter.
- Sett i 2meter kjetting i ramme mellom merd 9 og 10, og strammet inn 2meter på line(line 3)



## 2) Årsakssammenheng

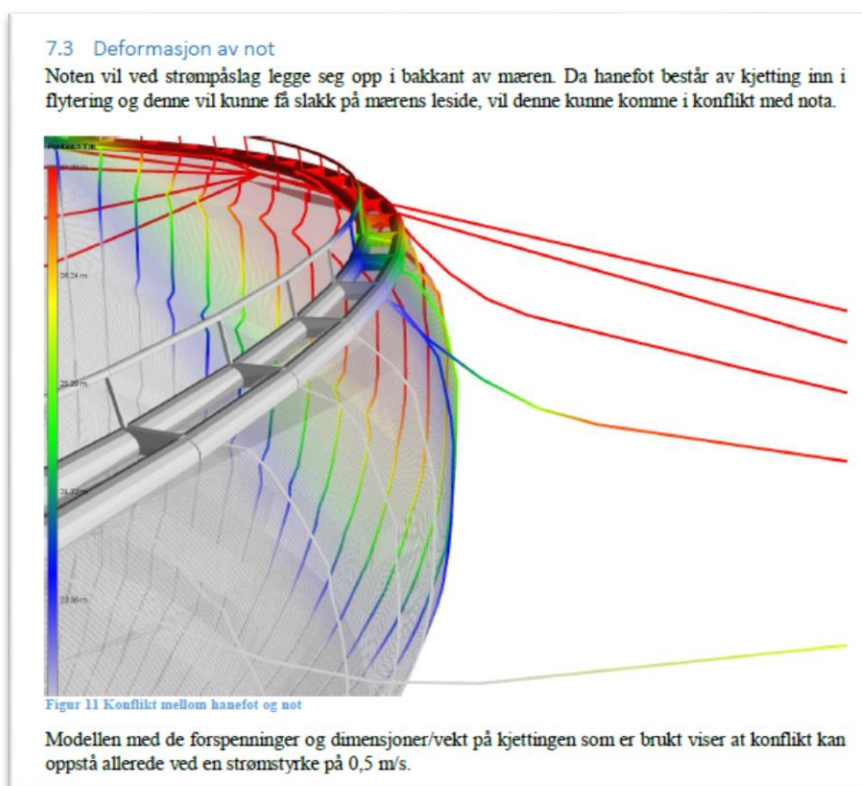
### Notdesign:

Riften i nota går mellom de innvendige løfteløkkene og vi ser at det er slitasje på løkkene. Vi vet ikke hvor hullet har startet, eller om løkkene har påvirket hvordan hullet har utviklet seg. Vi fjerner løfteløkkene på innsiden av noten på nye produksjoner.

Egersund har kontrollmålt nota, og funnet den i overensstemmelse med tegning.

Aquastructures har kjørt 3. parts verifisering av notdesign og styrke, resultatet viser at med de laster som vi antar har vært på Skorpo NV vil det kunne bli kontakt mellom not og hanefot.

Bilde og kommentarer er hentet fra Aquastructures sin rapport punkt 7.3 og konklusjon punkt 8



## 8 Konklusjon

På bakgrunn av resultatene i kapittel 6 og diskusjonen i kapittel 7 er det funnet utnyttelser i nota fra 0,36 til 1,26. Utnyttelser baserer seg på lastfaktor 1,3 og sikkerhetsfaktorer som spesifisert i tabell 7 hvor not er sammenliknet opp imot sikkerhetsfaktorer for dimensjonsklasse VII noter. Størst utnyttelse får vi i innfestningstau mot flytering.

Volumberegninger viser at noten vil kunne få en reduksjon på opp imot 50% med fullt strømpåslag ( $V_{c-5\text{meter}} = 1,25 \text{ m/s}$   $V_{c-15\text{meter}} = 1,0 \text{ m/s}$ )

Det anmerkes at det pga deformasjoner i nota vil det kunne komme konflikt mellom hanefot (kjetting) og not ved strømpåslag.

Analysen er foretatt på grunnlag av spesifikasjoner presentert i Kapittel 3, og not, flyter og fortøyning som beskrevet i Kapittel 0.

I tillegg ble det gjennomført modellforsøk i SINTEF sin tank i Hirtshals i samarbeid med Egersund Net, for å prøve å finne ut mer om hvordan nota beveger seg under sterk strøm. Også her ser vi at det er mulig kontakt mellom not og hanefot. Dette oppstår når en får både strøm og bølger fra samme retning.



SINTEF ble bedt om å foreta en vurdering av mulig årsak til hull i not. Heidi Mo Førre inspiserte den skadde nota hos Egersund Rabben og gjennomgikk dokumentasjonen som var samlet inn. Ut fra dette er det skrevet en egen rapport, der konklusjonen er gjengitt her som punkt 4.

#### **4 Konklusjon**

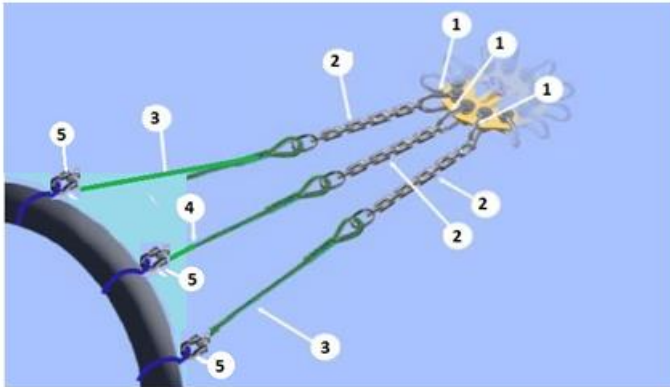
Det er sannsynlig at skade på not skyldes at not har vært i kontakt med kjetting i hanefot. Modellforsøk og analyser viser at kontakt mellom not og hanefot med kjetting kan inntreffe innenfor dimensjonerende miljøbelastninger. Det er også mulig at slakk i deler av forankringssystemet har ført til slakk i hanefot og dermed økt risikoen for konflikt med kjetting i hanefot ved merd 5. Det mest sannsynlige hendelsesforløpet er at hullene i nota oppsto som følge av at kjettingen har gnagd på og hektet i notlinet. Det store hullet kan ha utviklet seg over tid ved at kjettingen kan ha blitt liggende inne i hullet og at endene av riften kan ha hektet for eksempel mellom løkkene til kjettingen. Et alternativt hendelsesforløp er at nota har hektet i sjakkel som fester hanefot til flytekrage og at det har blitt revet hull.

**Fra Sjøtroll Havbruk sin side er vi enige i at dette er den mest sannsynlige årsaken til hendelsen.**

### 3) Videre arbeid – hva har vi lært

#### Hanefot:

Ut fra det vi ser har det vært en form for gnag på nota, sannsynligvis har nota hatt kontakt med kjettingen i hanefoten. Selv om vi ikke har opplevd gnagskader på not av denne årsak tidligere, ønsker vi å eliminere denne risikoen. I samarbeid med bl.a Aqualine har vi designet ny type hanefot, uten kjetting i enden mot noten. Denne typen hanefot vil bli standard på lokaliteter i Lerøy Sjøtroll.



1. Sjakkel
2. Kjetting 15m
3. Tau (Lengde tilpasses størrelse på ramme. På 100x100 35m)
4. Tau (Lengde tilpasses størrelse på ramme. På 100x100 31m)
5. Sjakkel med plastsplint

#### Fortøyning- oppfølging – dokumentasjon:

Anlegget ble fortøyd i månedsskifte mars/april 2014 av mannskap fra Lerøy Sjøtroll. I etterkant ble linene inspisert med ROV og avvik som ble avdekket rettet opp. Det tok altfor lang tid før alle liner var ROV inspisert.

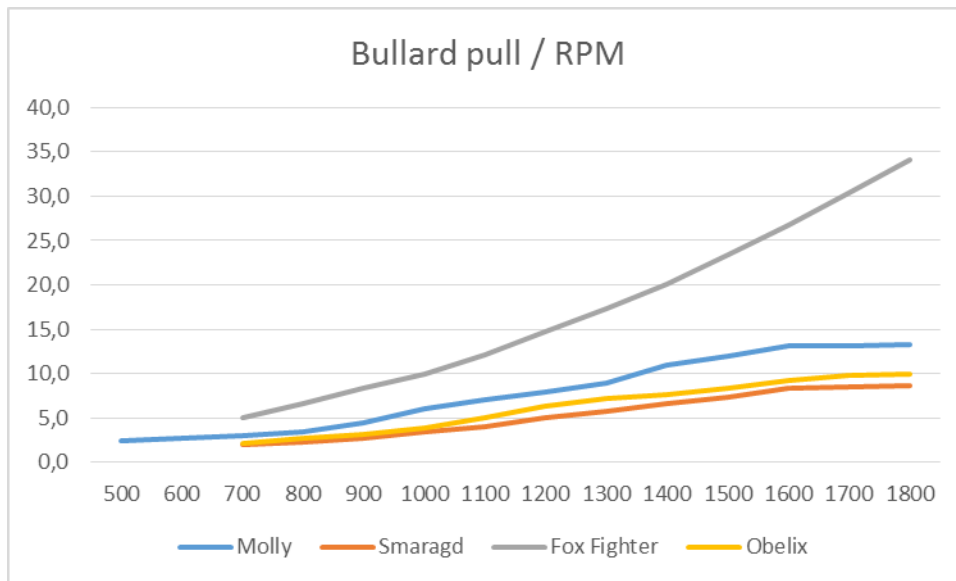
Det er erfarne og kunnskapsrike personer som har utført fortøyningsarbeidet, men vi ser at vi har for dårlige rutiner for dokumentasjon. Vi vil innføre:

- ROV filming samtidig som vi legger ut fortøyninger. Fortøyningsbåten som går for oss har nå ROV om bord. Har etablert skriftlige prosedyrer for hvordan ROV-inspeksjonen skal utføres og hvordan den skal rapporteres.

## Føring ROV-tjenester / dykking: fortøyningsinspeksjon levert til LSG

- Leverandørs personell skal ha dokumentert opplæring i vurdering av fortøyningskomponenter og anleggsoppbygging.
  - Leverandør skal ha et kvalitetssikrings-system som dokumenterer dette.
- Kontrollere innfesting i koblingsplate/flåte.
  - Påse at det ikke er snurr eller mulighet for kontakt?
- Tilstand sjakler og kauser skal vurderes opp mot opprinnelig form.
  - Er sekundærsikring på plass?
- Det skal vurderes stramheten i fortøyningsliner, er anlegget jevnt strammet?
  - Er det spesielle liner som skiller seg ut?
- Avstand til kabler, notposer, andre fortøyningsliner skal være trygg, også ved miljøbelastning.
  - Der man visuelt kan se en annen line skal det vurderes om linene har groeavskrapping som indikerer kontakt.
  - Unormal groeavskrapping skal kommenteres som merknad i rapporten.
- Overgang bunnkjetting – tau skal ikke være nærmere enn 2m til bunn.
  - Dersom lina er mindre enn 5m fra bunn skal det kontrolleres for avtrykk i bunn.
- Sjekk at bolt er uskadet og at den alltid er tilkoblet sikringsbolt.
  - Er bolt helt nede?
  - Der det er øyebolt skal fortøyningslinens retning kontrolleres i forhold til bolt.
  - Hvordan vurderes bergfestet?
- Sjekk at anker har feste i bunn.
  - Står anker rett?
  - Er kjetting oppstrammet?
  - Hvilken type bunnsediment står ankeret i?
- Rapportering skal skje fortløpende og senest 1 uke etter fullført oppdrag. Dersom man finner avvik skal dette rapporteres umiddelbart til driftsleder lokalitet.

- Dokumentasjon av holdekraft på anker. Alle våre fortøyningsbåter har utført sertifisert holdekrafttest ved CCB base Ågotnes. Laget prosedyrer og skjema for å dokumentere holdekraft.



- Sluttrapport på utlagte fortøyninger, som sammenholdes med fortøyningsanalysen. Som et ledd i de nye skriftlige føringene av ROV-inspeksjon, samt nye prosedyrer for utlegg av fortøyningsliner, skal vi lage en sluttrapport på endt oppdrag. Alle endringer skal sendes tilbake til leverandør av fortøyningsliner og lokaliteten analyseres på nytt

### Strømkabel:

Strømkabelen som går fra flåten ut på ringene kommer opp på merd nr 5. Dette utgjør en forskjell mellom merd nr 5 og de andre ringene i anlegget. Vi ser at rutinene våre for å integrere

strømkabelen i anlegget må bedres, eventuelt at de må tas med i fortøyningsanalysen. Og at vi bør ha en mer standardisert måte å henge de opp på. Fortøyningsanalysene som vi får fra vår nye leverandør Løvold AS har et eget kapittel som omhandler samspillet mellom flåte og ramme. Integrasjon av strømkabel i dette har imidlertid gitt utfordringer da programmet pr i dag ikke kan analysere dette. Vi har fortsatt intensjon om å få dette på plass og er i dialog med leverandører av fortøyningsanalyser og flytekrager om dette.

### **Måle miljøkrefter i anlegget:**

Under uværet «Lena» har det vært store naturkrefter i sving, i form av strøm og vind/bølger. For å få mer kunnskap om hvilke krefter som er i anlegget, vil det bli montert inn lasteceller i en del av hovedfortøyningslinene. Det har imidlertid vist seg å være vanskelig å få sertifiserte komponenter til dette, så utførelsen har blitt utsatt. Problemet er nå løst, og lastecellene vil bli levert til oss i begynnelsen av oktober 2015.

I tillegg har vi satt ut strømmålere for å logge strøm i en 1-års periode på lokaliteten. Vi har satt ut på flere eksponerte lokaliteter i selskapene. På lokalitet Skorpo NV har vi nå målt siden januar 2015. Ut fra dette håper vi å kunne avdekke flere detaljer om miljøkrefter og hvordan de påvirker anlegg.

### **Notdesign:**

Erfaringene fra tankforsøket i Hirtshals viser at forholdet mellom omkrets og dybde på nota påvirker hvordan nota er utspilt og beveger seg i strøm og bølger. Lerøy Sjøtroll vil gå over på spissnøter med 55m djupe til spiss, da dette designet har vist seg å gi mindre deformasjon av nota.

### **LSG forbedringsarbeid :**

I starten av 2015 etablerte Lerøy Seafood Group Faggruppe Miljø og Sikkerhet. Gruppen består av representanter fra alle Lerøyselskapene, og skal primært jobbe med rømmingssikring og personsikkerhet. Ved å ha en arena for å diskutere felles utfordringer skal gruppen sikre at kompetanse overføres mellom selskapene.

Det er svært beklagelig når rømning skjer, og vi jobber kontinuerlig med å forbedre rutiner og arbeidsmetoder for å hindre dette. Ved gjennomgang og utredninger av denne hendelsen har vi kommet frem til en del risikopunkter og forbedringsområder som vi tar med oss i videre arbeid.

25.09.15

Kenneth Samland

Hildebjørg Åsvang