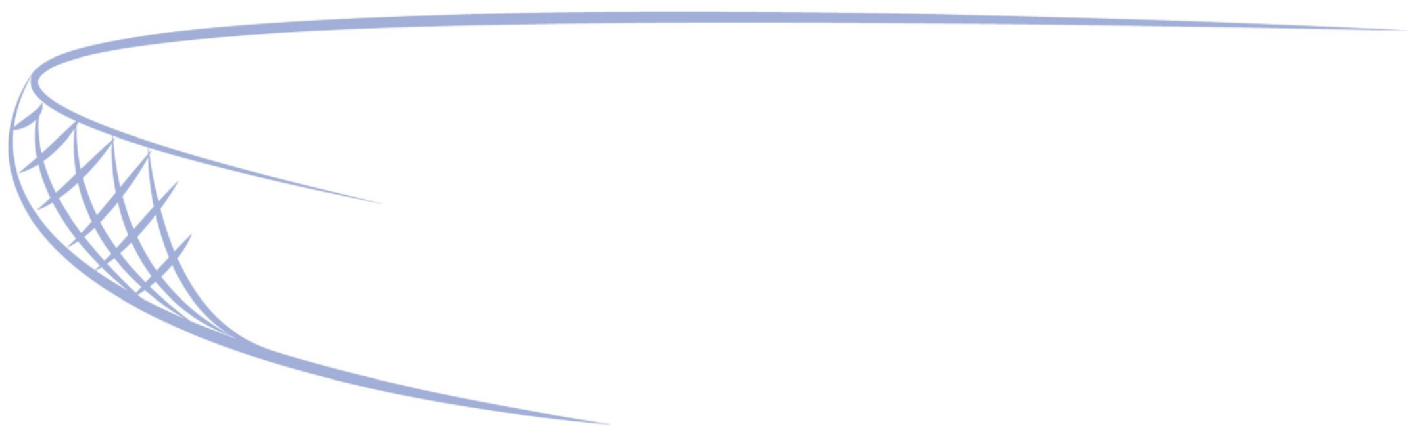




FISKERIDIREKTORATET

Vurdering av rømmingshendelser etter orkanen «Nina»



Rapport fra Fiskeridirektoratet

Tittel: Evaluering av rømmingshendelser etter orkanen «Nina»		År (nr): 2015	Arkivsaksnummer: 15/2123
Saksansvarlig: Tor-Arne Helle	Ansvarlig avdeling: Kyst- og havbruksavdelingen	Dato utgitt: 17.9.15	ISSN/ISSB:
Emneord: Akvakultur, rømming, Nina, Ole, tilsyn, RKA, Rømmingskommisjonen for Akvakultur, rømmingshendelser			Totalt antall sider: 19
Sammendrag: <p>Fiskeridirektoratet, herunder også Rømmingskommisjonen for akvakultur (RKA), har vurdert rømmingshendelser etter ekstremværene «Nina». Fiskeridirektoratet fikk innmeldt ni konkrete hendelser som medførte rømming eller fare for rømming av fisk fra akvakulturanlegg på Vestlandet.</p> <p>Gjennomgangen av de ni hendelsene innmeldt etter «Nina» viser at fem av hendelsene er knyttet til fortøyning, enten ved tap av fortøyning eller drabbing av ankere. Ytterligere to av hendelsene skyldes hull i not, enten ved at gangbane løsner og havner i not eller at ekstrautstyr gir skader i merd. De to siste hendelsene skyldtes pigghå-angrep grunnet feil montering av oppsamlingsutstyr for dødfisk, og den siste en skade som følge av mulig feil ved reparasjon.</p> <p>I tillegg nevnes det to hendelser fra stormen «Ole». En hendelse er knyttet til lukket merd og en hvor et ordinært anlegg flyttet seg. Ingen av disse førte til rømming.</p> <p>I rapporten konkluderes det med at hendelsene under orkanen Nina har vist at svikt i fortøyninger var den viktigste årsaken til at orkanen fikk så store konsekvenser. Under arbeidet er det avdekket feil ved analysene som lå til grunn for dimensjoneringen og utleggingen av fortøyningene og i noen tilfeller ved selve utleggingen av fortøyningene. Det er også oppdaget mangler ved produktsertifisering av oppdrettsnøter og svakheter i monteringen av komponenter og ekstrautstyr.</p> <p>Den videre oppfølgingen av evalueringsrapporten skal utføres av en arbeidsgruppe sammensatt av representanter fra næringen og Fiskeridirektoratet. Arbeidsgruppen skal på bakgrunn av mellom annet resultatene fra evalueringen foreslå konkrete tiltak som skal hindre at en slik situasjonen oppstår igjen.</p>			

Innhold

1.	Faktiske opplysninger	4
1.1.	Været	4
1.2.	Innmeldingen av hendelsene.....	4
1.3.	Lokaliteter og typer anlegg	6
1.4.	Generelle forhold	7
1.5.	Om direktoratets arbeid med hendelsene.....	7
2.	Årsakssammenheng fortøyninger.....	9
2.1.	Bakgrunn.....	9
2.2.	Funn og erfaringer.....	10
2.3.	Konklusjoner	13
3.	Årsakssammenheng produktsertifisering	14
3.1.	Bakgrunn.....	14
3.2.	Funn og erfaringer.....	15
3.3.	Konklusjoner	16
4.	Årsakssammenheng ekstrautstyr og komponenter	16
4.1.	Bakgrunn.....	16
4.2.	Funn og erfaringer.....	17
4.3.	Konklusjoner	19
	Kilder.....	20

1. Faktiske opplysninger

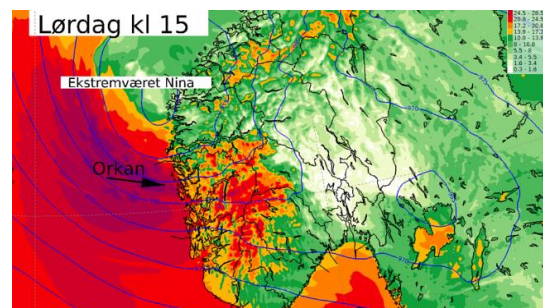
I forbindelse med to kraftige uvær henholdsvis 10. januar («Nina») og 7. februar 2015 («Ole») fikk Fiskeridirektoratet innmeldt 11 konkrete hendelser som medførte rømming eller fare for rømming av fisk fra akvakulturanlegg på Vestlandet og i Nordland.

Denne rapporten vil i hovedsak vurdere hendelsene etter «Nina», men vil også nevne forholdene observert etter stormen «Ole».

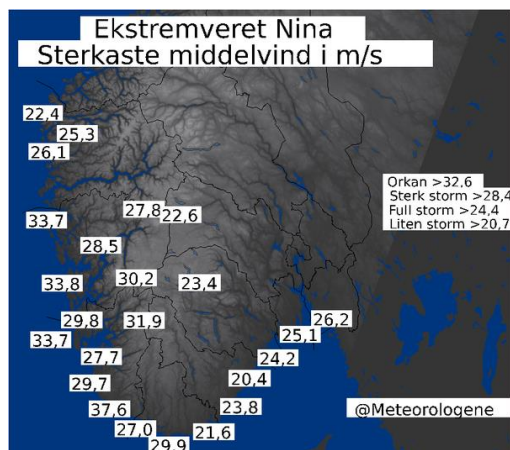
1.1. Været

Meteorologisk Institutt sin oversikt over ekstreme værhendelser i Norge angir så langt to hendelser i 2015 [1], henholdsvis «Nina» og «Ole».

I følge artikkel lagt ut på www.yr.no er «Nina» den sterkeste vinden Vestlandet har opplevd på 20 år [2]. På Fedje ble vindmåleren ødelagt etter to timer,



Figur 1. Værvarels i forkant av "Nina". Hentet fra www.yr.no



Figur 2. Sterkeste middelverdier målt under "Nina"[2]

mens det på Slåtterøy ble målt orkan i fire timer og høyeste 10 minutters middelverdi 10 meter over havet, over var 33,8 m/s. Fiskeridirektoratet ser at vinden har kommet inn fra vest- nordvest, parallelt med de forkastninger man finner sentralt på Vestlandet og at det dermed flere steder var lange åpne områder som vinden fritt kunne blåse og danne store og fullt utviklede bølger.

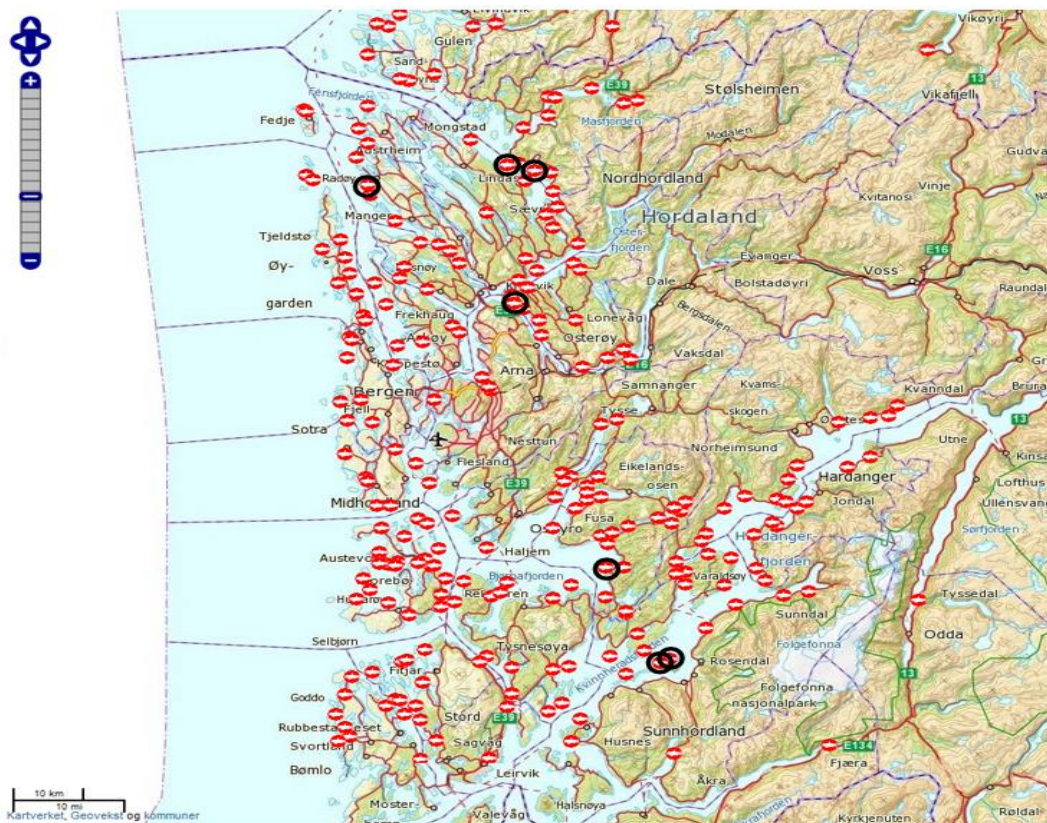
1.2. Innmeldingen av hendelsene

Ni rømmingshendelser er knyttet til orkanen «Nina» lørdag ettermiddag 10. januar. Fiskeridirektoratet fikk først innsikt i omfanget etter hvert som rømmingsmeldinger ble mottatt. Meldingene var gjerne sparsommelig opplyst og kom inn som følger:

Tabell 1 oversikt over tidspunkt for innmelding

Lokalitet	Lok nr	Dato for innmelding	Hva er meldt
Ospeneset	19655	11.01.2015	Melding om anlegg på rek – hull i not
Angelskår	13563	11.01.2015	Fisken er slaktet/flyttet
Leirvika	13699	12.01.2015	Antar at fisk 100 fisk har rømt
Hågardsneset	22095	12.01.2015	Gangrister fra stålanlegg er borte.
Munkholmen	13629	12.01.2015	Hull i not funnet etter dykking
Brandaskuta	12040	14.01.2015	Hull i not funnet etter dykking
Låva	19355	16.01.2015	Slitasjehull i nota like under overflaten
Otterholmen	11738	21.01.2015	ROV inspeksjon – hull i not
Lyngnes	33337	25.01.2015	ROV inspeksjon – hull i not

Ytterligere to hendelser skjedde i forbindelse med stormen «Ole» 7. februar i Nord-Norge. Øyfisk As meldte 7.2 om mulig fare for rømming på grunn av at fortøyninger hadde gitt etter. Fiskeridirektoratet fikk også orientering fra Cermaq Norway om havari på lukket enhet 10.februar ved lokalitet 10518, Horsvågen. Enheten hadde ikke fisk og firmaet anså derfor hendelsen som ikke meldepliktig.



Figur 3. Oversikt over lokalitetene for syv av hendelsene etter "Nina". Hendelsen i Rogaland, på lokalitet Munkeholmen og Låva, ligger utenfor kartet. Lokalitetsoversikt er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy.

1.3. Lokaliteter og typer anlegg

Flere av hendelsene på Vestlandet var i forbindelse med stålanlegg (Tabell 1). Fiskeridirektoratet finner at det er gitt anleggssertifikat til ca. 115 stålanlegg i Hordaland. Hvor mange som faktisk var i drift fremkommer ikke i denne statistikken, men viser at fylket er høyt representert med anlegg i stål.

Tabell 2: Oversikt over lokalitetene for de ni hendelsene etter «Nina»

Lokalitet	Lok nr	Dato for hendelse	Hva er observert
Ospeneset	19655	10.01.2015	Anlegg driver bort, fortøyning røk – Hull i not - stålanlegg
Angelskår	13563	10.01.2015	Anlegg knekker i stykker, nøter revner og går under vann, anker har drabbet - stålanlegg
Leirvika	13699	10.01.2015	Hull i not– usikker årsak, drabbing av anker – Stålanlegg
Hågardsneset	22095	10.01.2015	Hull i not, gangrist havner inn i noten

Lokalitet	Lok nr	Dato for hendelse	Hva er observert
			og forårsaker hull, noe drabbing av anker. – Stålanlegg
Brandaskuta	12040	10.01.2015	Hull i not – Drabbing av anker. Stålanlegg. Kontakt not - fortøyning.
Munkholmen	13629	12.01.2015	Hull i not – Flere mindre hull, trolig pigghå – Plastanlegg
Lyngnes	33337	10.01.2015	Hull i not – Skade fra ekstrautstyr (lysarmatur). – Plastanlegg
Otterholmen	11738	10.01.2015	Hull i not – Feil ved not. – Plastanlegg
Låva	19355	10.01.2015	Hull i not. En fortøyningsline har røket. Drabbing av anker og kontakt not-fortøyning – Plastanlegg

1.4. Generelle forhold

Innmelding av rømt fisk eller mistanke om rømt fisk er regulert i forskriften om drift av akvakulturanlegg, § 38. Fiskeridirektoratet får inn opplysninger på et fastsatt skjema fra innehaver av akvakulturtilatelse. Skjemaet finnes tilgjengelig på direktoratets hjemmeside.

Teknisk sikkerhet ved oppdrettsanlegg er regulert i forskrift om krav til teknisk standard for flytende akvakulturanlegg (NYTEK-forskriften)[3]. Forskriften henviser videre til NS 9415:2009 som blant annet angir krav til lokalitetsundersøkelser, fortøyningsanalyser, produktsertifikat og brukerhåndbøker for flytende oppdrettsanlegg. Anleggene skal være dimensjonert for miljøkrefter fra bølger, vind, strøm som statistisk sett opptrer hvert 50. år (returperiode).

1.5. Om direktoratets arbeid med hendelsene

Arbeidet i denne rapporten bygger på rapporter utarbeidet av Fiskeridirektoratets regionkontor [9], samt anleggssertifikat og underliggende dokument levert av akkrediterte organ. I tillegg har informasjon i rømmingsmeldinger blitt vurdert.

Det mangler rapport fra anlegget som drev avgårde, og informasjon fra denne hendelsen bygger på er rapport fra Akvasafe AS. Det har også i ettertid blitt utført tester av flere kjettinger fra samme anlegg av firmaet Sematek AS som legges til

grunn i vurderingen. Denne rapporten skal se på årsaker til hendelsene uten å fordele skyld. Vi har funnet det mest hensiktsmessig å ikke vurdere hver sak for seg, men å fokusere generelt på de mest aktuelle årsakene ut fra den dokumentasjonen vi har.

I denne gjennomgangen har vi ikke i særlig grad berørt organisasjonsmessige faktorer som skal gi støtte til operasjonelt arbeid. Gjennomgangen har heller ikke vurdert hvordan de ulike bedrifter sin organisasjonskultur påvirker etterlevelse av regelverk[8]. Vurdering av organisasjonsmessige og kulturelle forhold bør i større grad inngå i rapporter etter rømming. Metoder for slik tilnærming er foreslått av ulike forskningsinstitusjoner [8].

Vi har lite opplysninger om havariet av lukket merd i Nord-Norge og vil i liten grad gå inn på denne problemstillingen. Tilbakemelding fra firmaet går imidlertid ut på at man på hendelsesdagen ennå var under uttesting og ikke hadde fått montert nødstrømsaggregat. Under uværet sviktet den ordinære strømforsyningen. Dette medførte at enheten ikke kunne «trimmes» med pumpesystemet som forutsatt i prosedyren (uvær). Videre mener vi at problemstilling rundt dimensjonering og



Figur 4: Aquadomen, foto Cermaq Norway.

holdekraft i fortøyningene for det konvensjonelle merdanlegget som forflyttet seg i Nord-Norge blir ivaretatt av vurderinger i forbindelse med stormen Nina på Vestlandet 10. januar.

Hendelsene som er gjennomgått i denne rapporten kan ha andre momenter som ikke er tatt med, de som er tatt med vil ikke alene gi et totalt bilde av behovet

for endringer av forskrifter og tilhørende standarder. Et slik arbeid bør omfatte også andre rømmingshendelser, erfaringer samt ny kunnskap som foreligger.

Manglende innrapportering av nestenhendelser øker faren for at Fiskeridirektoratet ikke får innsikt i omfang av risikomomenter. En slik mangel reduserer også muligheten til erfaringsoverføring fra kritiske hendelser. Manglende dokumentasjon på hva som gikk galt med for eksempel lukket merd vil kunne føre til at samme problemet kan oppstå hos andre produsenter.

Med bakgrunn i hendelsene totalt sett har vi valgt å se nærmere på tre ulike konkrete årsakssammenhenger basert på hva som er fremkommet i tilgjengelige rapporter (fortøyninger, produktsertifisering og ekstrautstyr og komponenter).

2. Årsakssammenheng fortøyninger

2.1. Bakgrunn

For å forklare utfordringene knyttet til fortøyninger vil vi ta for oss prosessen fra lokalitetsundersøkelse frem til utlagt anlegg og peke på noen av de årsakene vi mener kan si noe om hvorfor hendelsene inntraff. NYTEK-forskriften [3] krever en lokalitetsrapport som oppfyller krav fastsatt i NS-9415:2009. NS-9415:2009 viser videre til NS-EN1991-1-4 for beregning av vindlaster.

NYTEK-forskriften krever undersøkelse av lokaliteter som skal brukes til oppdrettsvirksomhet. Norsk standard for flytende oppdrettsanlegg, NS 9415:2009, angir hvilke parametere som inngår og hvilke metoder som skal brukes i forbindelse med disse undersøkelsene. Undersøkelsene skal omfatte blant annet opptredende vindhastigheter, maksimalt opptredende signifikant bølgehøyde, maksimal strøm hastighet for 5 og 15 meter, vurdering av nedising samt vurdering og kartlegging av bunnen slik at man kan velge rett bunnfeste.

Strøm bidrar i stor grad til laster på oppdrettsanlegg og vurderes i lokalitetsundersøkelsen. Flere elementer tilsier at målinger av strøm i kun en måned og ved ulike årstider bør evalueres pga. store variasjoner [4]. Variasjoner i løpet av året kan ofte overstige enkeltmålinger gjort i en måned selv om man benytter seg av faktorer for å justere opp strømhastighetene. Dette ble poengtert av SINTEF allerede før NS 9415:2009 ble ferdigstilt [4]. Vi har valgt ikke å rekonstruere de strømforhold som har vært under orkanene ettersom verktøyet til IMR ikke har tilstrekkelig oppløsning til å angi maksimalverdier innenfor korte intervaller. Laster fra strøm har trolig ligget i øvre sjiktet for hva en normalt opplever. Hvorvidt verdiene denne natten oversteg det som er lagt til grunn i analysene har vi ikke tilstrekkelig sikker kunnskap for å kunne vurdere.

NYTEK-forskriften [3] krever videre at en for nye anlegg, basert på resultater fra lokalitetsundersøkelsen, skal bestille en fortøyningsanalyse som skal ta høyde for akkurat det anlegget som skal legges ut på en gitt lokalitet. Når analysen foreligger vil oppdretter kunne gå til innkjøp av utstyr for så å legge dette ut på lokalitet. Utlagt fortøyning skal være i henhold til analyse og dette skal beskrives. Ved eventuelle avvik er det opp til oppdretter å vurdere om man trenger en ny analyse.

Det er en vesentlig konstruksjonsmessig og materialmessig forskjell mellom flytekrager av plast og stålanlegg. Analyser har vist at platanlegg er mer fleksible enn stålanlegg, og dermed også mindre sensitive for lastforskyvninger i

fortøyningene. Fortøyningsarrangementet for disse anleggstypene har forskjellig oppbygning og kan derfor gi ulikt utslag i tilfeller hvor fortøyningene gir etter.

2.2. Funn og erfaringer

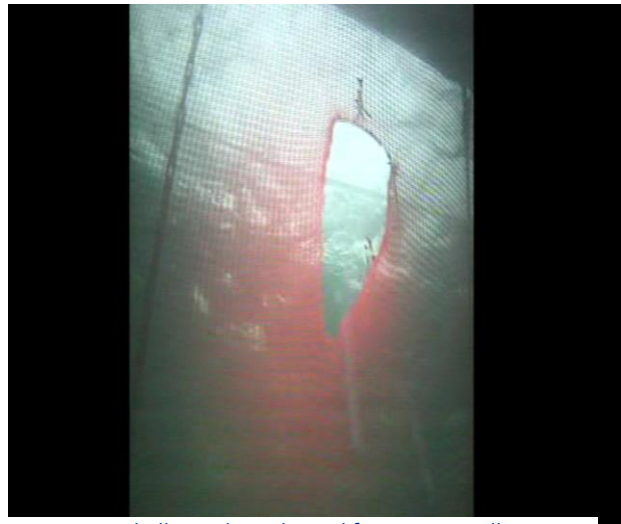
Den utløsende faktoren var været og i flere tilfeller har fortøyningene gitt etter. Dette har ført til følgeskader og igjen ført til rømming i et flertall av tilfellene vi ser på i denne rapporten.

Fem av «Nina» -hendelsene omfattet svikt i fortøyningen. Flere av disse antas å ha påvirket anlegget slik at rømming av fisk har vært mulig. Disse hendelsene har ulike årsaker. Fortøyningene røk helt på ett av anleggene, mens det på to anlegg skjedde en 50 meter forflytting av anker (drabbing) samt at et tau røk på det ene av disse pga. gnag trolig etter forflytning av anker. Ett av resultatene av drabbingen var sammentrykking og havari av stålanlegg. En annen var at komponenter i fortøyningen på et plasthanlegg fikk anledning til å komme i kontakt med not.

Vi har gjennomgått akkrediterte lokalitetsrapporter fra de aktuelle lokalitetene og finner at valg av terrengrhetsfaktor er valgt tilsvarende som for konstruksjoner på land eller ved innsjøer.

Eksempelvis er det i beregninger utført for lokalitet ved Osterøy brukt

25 m/s, 50-års verdi, med terrengkategori 2 hentet direkte fra NS-EN 1991-1-4 som grunnlag for å beregne bølgehøyder. Dersom denne i stedet hadde vært satt i kategori 0, åpen sjø, ville vindstyrken som legges til grunn i beregningen øke med ca. 27% fra opprinnelig verdi 25 m/s, til 31,75 m/s. Ved å endre terrengkategori fra 2 til klasse 0 fikk vi i en utregning en økning i signifikant bølgehøyde på 34%. Vi tror ikke dette alene er utløsende for at anleggene forflyttet seg, men ved å ikke benytte denne verdien rett vil man «spise» av sikkerhetsfaktorer i senere beregninger. Dette gjelder for øvrig også valg av metode for hvordan man beregner vindens evne til å påvirke bølger- dvs. effektiv strøklengde. Vi går ikke inn i en vurdering av dette i arbeidet, men peker på at begge deler kan gi effekt når man skal finne H_s (signifikant bølge) og T_p (pik periode for bølger, tidsavstand mellom bølgetopper).



Figur 5. Viser hull etter kontakt med fortøyning. Hullet var over noten til lusetube og førte ikke til rømming.

Norsk standard NS-EN1991-1-4 angir 10 min middelvei, femtiårs returperiode ved terrengkategori 2 for Norge. Vi kan ikke se at Nina på noen tidspunkt overskred disse verdiene gitt at man faktisk korrigerer for terrengkategori.

Vi finner i minst en av hendelsene at det ikke er samsvar mellom fortøyningsanalysen og faktisk utlagt fortøyning. Det er her ikke benyttet rett type anker. Vinkelen på fortøyningene er i flere tilfeller heller ikke i henhold til fortøyningsanalysen. Ved for bratt vinkel kan dette gi økt løft i anker i stedet for horisontale krefter. Grunnen til manglende samsvar mellom fortøyningsanalyse og faktisk utlagt anlegg kan være flere, blant annet manglende forståelse, feil tilgjengelig utstyr ved utlegging, økonomiske hensyn eller manglende opplæring/brukerhåndbøker. Ansvar for samsvar mellom fortøyningsanalyse og utlagt fortøyning ligger ifølge NYTEK-forskriften hos oppdretter.

Tauverket i nye fortøyninger kan forlenges med ca. 10 prosent ved belastning. Utskifting av fortøyninger har vært utført ved svært mange anlegg etter at NYTEK-forskriften trådte i kraft og kan således være en faktor som påvirker posisjonen til et oppdrettsanlegg. For flere av anleggene som fikk skader var ikke fortøyningene byttet. Det er dokumentert ved ROV-tjenester at fortøyninger ved Angelskår ikke holdt fast posisjon. Andre anlegg har også tatt inn slakk i fortøyningene etter uværet.

Fortøyning som legges ut skal, i henhold til NS 9415:2009, holde oppdrettsanlegget i riktig posisjon og i tredimensjonal stilling.

Fortøyningen skal ikke påvirke resten av det flytende oppdrettsanlegget på en slik måte at faren for rømming av oppdrettsfisk øker. Dette innebærer at fortøyningen skal konstrueres ut fra lokalitetens miljøforhold og bruk, samt de karakteristikkene som er gitt

av produsent av flytekragen. Fortøyningen skal konstrueres ut fra opplysninger om tilleggslaste fra notposer og eventuelt ekstrautstyr, samt opplysninger om hvordan disse beveger seg under bruk og under alle miljøforhold som kan oppstå. Utgangspunktet for kravene til fortøyningen skal hentes fra de dimensjonerende verdiene gitt i lokalitetsundersøkelsen. Vi anser at dette er ivaretatt i stor grad. Dersom fortøyningen derimot ikke opprettholder sin form, kommer alt dette i spill siden lastene ikke lenger blir riktig fordelt.



Figur 6. Hull i not på lokalitet Leirvika

Det stilles krav til at ankerets evne til å holde anlegget i posisjon skal dokumenteres. Dette kan gjøres både teoretisk og ved faktisk prøving. Vi ser i de fleste tilfeller at det benyttes en teoretisk tilnærming til dette kravet.

Det er begrenset med dokumentasjon på faktisk utlagte fortøyninger for flere av hendelsene. Vi har opplevd usikkerhet hos flere av innehaverne om hva som faktisk ligger ute av fortøyningskomponenter. Dette kan være siden flere av anleggene har eldre fortøyninger. Disse skulle vært vurdert opp mot tidligere utførte analyser. Vi kan ikke se at en slik vurdering er mulig uten å vite hva som faktisk ligger på lokaliteten. En teoretisk vurdering av holdekraften til ankeret er forutsetter korrekt type anker i forhold til substrat (reelle bunnforhold). Vi ser at holdekraft kun har blitt teoretisk vurdert og at fysiske tester i liten grad foreligger for flesteparten av anleggene som inngår i hendelsene.

I forbindelse med at deler av et anlegg slet seg, viser rapport utført av AkvaSafe AS at kjettingen ikke holdt den styrken som var oppgitt i produktvedlegget. Det er utført strekkprøving av kjetting benyttet i øvre deler av fortøyning fra dette anlegget. Dette avdekket feil i sveis som igjen har medført betydelig reduksjon i kjettingens styrke. Slagseighetstester av kjettingen i sveiseområdet viser at kjettingen ikke har tilfredsstillende egenskaper og at kjettingen derfor i utgangspunktet ikke var av tilstrekkelig kvalitet. Dokumentasjon til denne kjettingen angir en bruddlast på 73,95 tonn. Prøving utført av Sematek AS viser at tester av kjetting hentet fra anlegget har bruddlast helt ned til 22,375 tonn. Høyeste oppnådd last ved prøving fra kjetting hentet fra seks ulike liner viser 44,963 tonn. Bruddene oppstår i sammensveisingen. Resultatene fra testene viser vesentlig lavere styrke enn den oppgitte dokumentasjonen skulle tilsi.

Kjettingen som røk slik at anlegget drev avgårde var anskaffet før kravet til produktsertifikat ble innført ved NYTEK-forskriftens [3] ikrafttredelse 1.1.2012. Det er ikke krav om at fortøyning skal byttes ut med mindre den oppdaterte fortøyningsanalysen viser endrede laster som overstiger dimensjoneringen på eksisterende anlegg. Det kan derfor være flere fortøyninger av eldre dato som ligger ute i dag.

Vi har videre undersøkt hvordan de impliserte anleggene på Vestlandet har målt strøm for sine lokaliteter. Hovedregelen i NS 9415:2009 er at man skal måle strøm i et helt år. Kun på en av lokalitetene har strøm vært målt i 12 måneder. Vi vet ikke om verdiene ville ha endret seg ved ettårs målinger, men lokalitetene Hågardsneset og Brandaskuta ligger side om side i Hardanger med ulike målte verdier hvor ettårsmålingen har størst utslag i øvre vannsjikt.

Tabell 3. Oversikt over tidspunkt for måleperioder for strøm på lokalitet. I løpet av en 50 årsperiode kan man forvente at disse verdiene opptrer. Strøm gir vesentlig bidrag til lastene i et anlegg. Lokalitetene Hågardneset og Brandaskuta (markert med rødt) ligger like ved hverandre i Hardanger. Målingen på 5m dyp for lokalitet Brandaskuta gjort over et helt å, viser vesentlig sterkere strøm enn for lokalitet Hågardneset.

LOKALITET	LOK.NR.	MÅLING START	MÅLING SLUTT	50 år 5m dyp (m/s)	50 år 15 m dyp (m/s)
Ospeneset	19655	16.06.2010	21.07.2010	0,76	0,56
Angelskår	13563	16.12.2012	29.01.2013	0,63	0,52
Leirvika	13699	24.09.2012	24.10.2012	0,56	0,72
Hågardneset	22095	04.03.2010	09.04.2010	0,63	0,50
Brandaskuta	12040	04.01.2011	05.01.2012	0,99	0,39
Munkholmen	13629	07.05.2013	04.06.2013	0,73	0,48
Låva	19355	25.05.2014	27.06.2014	0,72	0,47
Lyngnes	33337	31.05.2013	05.07.2013	0,66	0,48
Otterholmen	11738	09.12.2012	30.03.2012	0,76	0,59

2.3. Konklusjoner

Vi mener at en fysisk verifisering av holdekraft til fortøyning ville ha avdekket svakheter som dårlig ankerfeste i sediment, svake kjettinger eller andre uforutsette risikoer ved fortøyning. Enkelte selskap har gjort tester av andre anlegg våren 2015 og funnet at disse ikke holder de lastene som er vurdert i analysene. Dette viser at slike tester kan avdekke flere av de funnene vi peker på innledningsvis i dette kapitlet. Flere av kravene framgår allerede i NS 9415:2009 som NYTEK-forskriften viser til, men det kan se ut som om ikke alle kravene er blitt fulgt.

Det har vært stilt spørsmål om det er stålanlegg som er hovedårsaken til hendelsene under «Nina». Vi mener at fortøyning som forflytter seg uansett kan utgjøre en risiko. Stålanlegg er trolig mer utsatt dersom fortøyning gir etter, da anlegget kan gå i brudd eller bli trykt sammen. I begge tilfeller kan kjetting komme i kontakt med noten på le side dersom noten blir presset utover mens kjettingene faller slakt ned på noten. Selv om alle anlegg er utsatt for svikt i fortøyningssystemet, vil gjerne stålanlegg være mer sensitive for episoder med

drabbing av anker.

Ser vi bort fra kjettingene som røk på halve styrken av det de skulle holde og tauet som ble gnagd av, gikk ingen av fortøyningene eller utstyret i brudd pga. uværet alene. Vi anser derfor utstyret og komponenter som tilstrekkelig styrkemessig dimensjonert og at de lastene som opptrådte ikke oversteg komponentenes styrke. Dersom konklusjonen til Meteorologisk institutt stemmer var dette et fenomen som opptrer hvert tjuende år. Standarden skal ivareta femtiårshendelser. Vi mener at bruk av terrengkategori må evalueres. Bruk av terrengklasse 0 ville gitt økte sikkerhetsmarginer og sikre at konstruksjonene faktisk håndterer de belastninger som kan forekomme i et femtiårsperspektiv.

NS 9415:2009 stiller i kapittel 11.3.6.2 og 11.9 krav til utlegging av fortøyning og dokumentasjon på holdekraft, men ikke fysisk testing. Fysisk testing av holdekraft til fortøyning vil redusere risikoen for svikt i fortøyning. Dette kan gjennomføres for utlagte anlegg som er sensitive for endringer i fortøyningslinjer.

I hvilken grad strømmåling i en måned er tilstrekkelig bør vurderes opp mot kjente målinger eller evt. modeller. Valg av måleperiode bør ut fra dette evalueres i en revidering av standarden NS-EN 9415.

3. Årsakssammenheng produktsertifisering

3.1. Bakgrunn

Kravet til produktsertifisering trådte for fullt i kraft med den nye NYTEK-forskriften 1.1.12. For fortøyning gjelder dette kun for konstruksjonsdeler som ble levert ny fra leverandør og tatt i bruk etter 1. januar 2013 (dersom den utgjør en rømmingsfare). Forskriften angir krav til sertifisering av produkter som flytekrage, notpose, flåte og fortøyning. Selve sertifiseringen skal gjøres av produktsertifiseringsorgan som er akkreditert av Norsk Akkreditering eller annet tilsvarende organ. Produkter skal ha et produktsertifikat og leverandøren skal levere dette sammen med brukerhåndbok til forbruker ved salg av produkter. På den måten kan man velge produkter som håndterer de forutsetninger som er gitt for den enkelte lokalitet (lokalitetsrapport). NS 9415:2009 regulerer ikke ombygging av eksisterende utstyr.

For nøter vil man ved ombygging av utover beskrevne tegninger og dokumentasjon normalt kreve ny produktsertifisering. Hvis en not er inne til reparasjon og reparasjonen ikke fører til endringer av konstruksjonen, anses det ikke nødvendig med nytt produktsertifikat. Endringer i selve konstruksjonen i

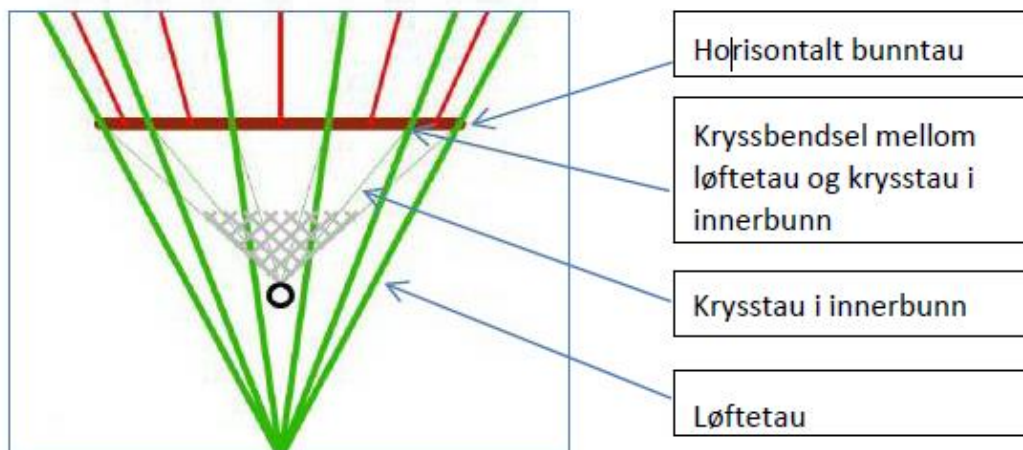
forhold til produktsertifikatet (tegninger, dimensjoner osv.) slik at man får en ny konstruksjon, utløser krav til nytt sertifikat. Hva som er en ombygging og hva som er reparasjon vil derimot måtte avgjøres der jobben utføres.

Dersom et produkt endres utover det som er beskrevet i dokumentasjonen til produktet er det å anse som et nytt produkt og må følgelig vurderes på nytt. Et eksempel på hvordan en modifikasjon kan gi katastrofale følger er påmonteringen av hydrofon på plattformen «Alexander Kielland». Modifikasjonen svekket konstruksjonen og utløste tretthetsbrudd og havari under en storm [10].

3.2. Funn og erfaringer

To nøter på samme lokalitet har nesten like skader etter uværet «Nina». Dette ble bekreftet med både ROV- og dykkerinspeksjon. Begge nøtene er av typen spisspose med en omkrets på 120 meter og total dybde på 38 meter. Det er montert en ekstra innerbunn i spissposene. Innerbunnen er utformet som en mindre spisspose. Den ekstra innerbunnen er montert i nederste del av spissposen, nærmere bestemt ved bunntau på 30 meters dybde. Når noten var i bruk var dødfiskoppsamleren plassert i innerbunnen.

Fiskeridirektoratet beskriver i sin i åstedsrapport etter inspeksjon at notlinet var raknet i punktene hvor krysstau i innerbunn og løftetau i spissposen er sammenkoblet med det horisontale bunntauet.



Figur 7.. Skisse av notdel som ble reparert. Hentet fra rapport fra notprodusent [7]

Svakheter i konstruksjonen bekreftes av produsent. Produsent har i ettertid hatt en intern gjennomgang av hvordan de monterer innerbunn – samtidig som de så gjennom analyseresultatene og produksjonsordrene for å se om det var noe feil mht. dimensjonering. Det ble konkludert med at metoden som brukes til å

sammenkoble krysstau i innerbunn og løftetau i not ikke var optimal og burde endres.

Videre har produsent antatt at innerbunnen normalt ikke vil generere mye krefter til «hovednota», men bruk av en stor dødfiskoppsamler på 700 kg, kombinert med bevegelser i bunnloddet i høye bølger har i dette tilfellet fått linet til å rakne ved krysspunktene. Ved riktig montering ville disse kreftene blitt tatt opp av taufellingene og nota ville ikke fått overbelastning i disse områdene. Nota var dimensjonert og godkjent for denne type dødfisksystem og bunnlodd – og tauet hadde god margin til å ta opp disse kreftene. Produsenten konkluderer derfor med at hullene i notposene skyldes feil ved skifte av innerbunn.

Videre beskriver ikke brukerhåndboken til noten noen begrensninger i bruk av ekstrautstyr og oppdretter kan derfor vanskelig avgjøre effekten av innsetting av ekstrautstyr. NS 94515:2009 stiller krav til at brukerhåndbok skal oppgi begrensninger i valg, dimensjoner, laster og bruk av ekstrautstyr i kapittel 7.14.2.6.

3.3. Konklusjoner

Endring av produkter bør utløse krav til ny produktsertifisering. En kvalitetsvurdering av akkreditert organ ville trolig ha avdekket de problemene som er kommet fram etter hendelsen. Vi anbefaler at all endring av produkt utløser krav om resertifisering. Det bør tydeliggjøres at servicestasjoner ikke kan utføre endringer på konstruksjonen.

Vi finner feil ved ombygginger av nøter som har vært inne hos norske serviceverksteder. Servicestasjoner er sertifisert for å utføre service på nøter. Servicestasjoner er ikke akkreditert for å utføre ombygginger/utstede nye produktsertifikat uten oppdatering av dokumentasjonene av annen part. Grensen mellom reparasjon og ombygging bør beskrives slik at det klart går frem hvem som kan gjøre hva.

Brukerhåndbøkene skal støtte bruken i montering, drift og vedlikehold. Brukerhåndbøkene må på en bedre måte angi grensesnitt og begrensninger opp mot andre hovedkomponenter slik at man unngår feil kombinasjon av ulike produkt.

4. Årsakssammenheng ekstrautstyr og komponenter

4.1. Bakgrunn

Ekstraustyr til bruk i forbindelse med merdbasert oppdrett av fisk omfatter svært mange forskjellige typer utstyr. Dette kan være alt fra lys i merd, lusetuber til store lusepresenninger som omkranser merder. Ekstraustyr og komponenter kan påvirke anlegget og nøter sin evne til å opprettholde stabilitet.

NYTEK-forskriften definerer ekstraustyr på følgende måte i § 5:

ekstraustyr: teknisk utstyr, fastmontert eller flyttbart, som brukes til å utføre operasjoner på et akvakulturanlegg, hvor svikt eller mangler ved utstyret kan føre til rømming.

Fiskeridirektoratet har de siste årene funnet at forholdsvis «uskyldig» ekstraustyr, under gitte forutsetninger, har ført til betydelige rømminger av fisk.

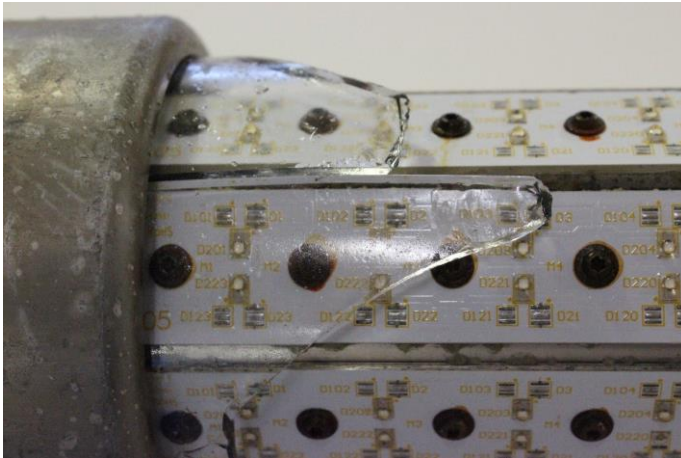
Erfaringene vi har gjort oss viser at bruk av noen typer ekstraustyr krever tilpasninger/endringer på andre typer utstyr eller hovedkomponenter. Montering og ikke minst bruk (drift, vedlikehold) av ekstraustyr i og/eller i umiddelbar nærhet av not/flytekrage har i mange rømmingssaker vært et svært sentralt tema.

På stålanlegg finner vi blant annet at det er flere deler på selve anlegget som kan demonteres. De siste årene har det også blitt montert gangbaner av plast på plasthanlegg. Gangbaner i form av rister utgjør ikke en bærende konstruksjon, men er nødvendig for å kunne drifte anlegget. Dersom disse løsner og havner i noten kan de utgjøre en risiko for hull.

4.2. Funn og erfaringer

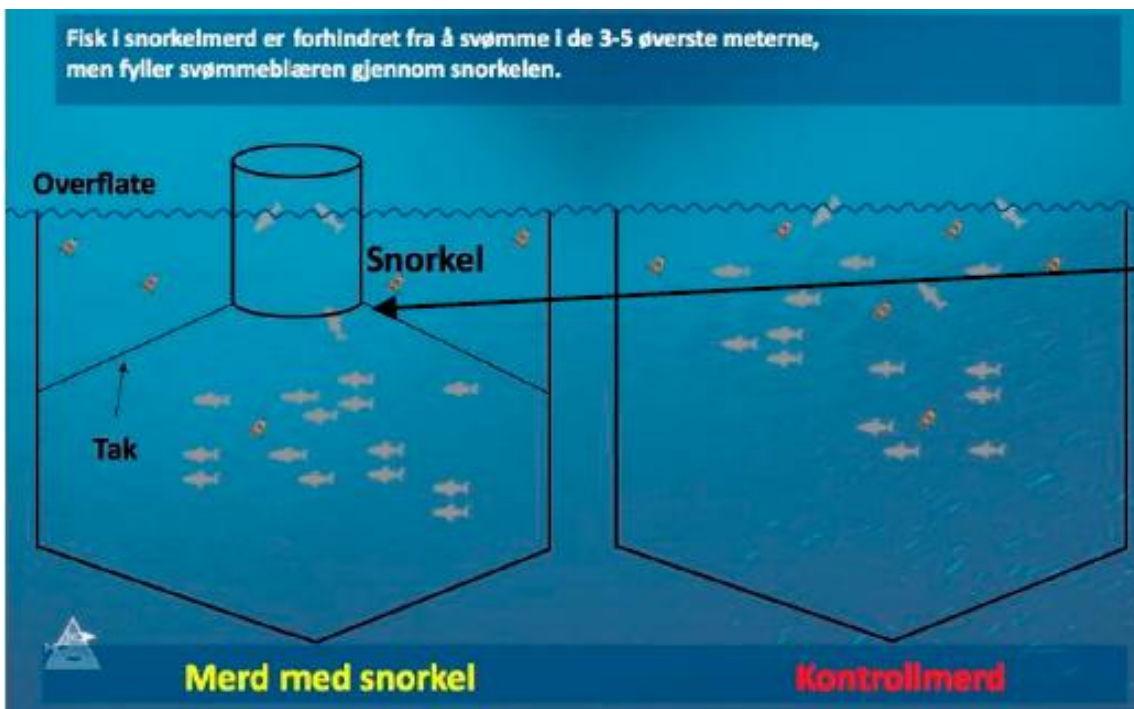
Bruken av ekstraustyr på lokalitetene varierer, blant annet etter årstid og størrelse på fisken. Bruk av lys kan være vanlig i vintermånedene, mens veierammer benyttes når fisken har nådd en viss størrelse.

Under uværet «Nina» løsnet et oppheng (innfestningen) til lysarmatur inne i en notpose. Dette har fått kontakt med et annet lys og glasset ble knust. Knust glass fra lysarmatur ser ut til å ha fått kontakt med notlin og forårsaket hull i noten. Vi finner at dette ekstraustyret ikke er montert i henhold til de spesifikasjoner som er anbefalt av produsent. Et element som økte risikoen for rømming, var at det tok selskapet hele 14 dager før de avdekket feilen, riktig nok var kapasiteten på dykkertjenester sprengt i dette tidsrommet.



Figur 8. Knust lysarmatur.

Monteringing av snorkel, dvs et system som gjør at fisken ikke kommer seg til overflaten uten å gå inn i en tube, er definert som ekstrautstyr av leverandør. Det ble avdekkett hull i selve takkonstruksjonene til snorkelen samt hull i notveggen over snorkelområdet hvor det ikke var fisk. Hullene i hovednota var laget av fortøyningen, men fisk kunne ikke komme ut til dette området.



Figur 9. Hentet fra en presentasjon laget av IMR. Illustrerer hvordan lusetuben holder fisken nede i en merd. Skader på nøter fantes i hovedsak i området uten fisk. Under overflaten er noten sydd med et tak og en snorkel. Selve snorkelen og taket er i notlin og er eva/sydd i nota Prinsippet bak lusetuben er at fisken skal gå opp og snappe luft i snorkelen. Presenningen skal gjøre at det ikke kjem lus på laksen.

Et annet tilfelle under uværet oppstod ved et stålrørlegg levert av Bømlo Construction og Vestprodukt. Anlegget har gangbanerister (grating) av stål som hver veier mellom 150-200 kg og er 1m bred samt 6m lang.

Ristene var skrudd fast i anlegget med shims («metallklips»). På anlegget ble det benyttet to forskjellige shims. Den ene typen har en rund metallskive over risten, mens den andre typen har ei avlang metallskive som var bøyd over risten. På to av burene ble 9 rister slitt løs fra anlegget under uværet. Disse ristene var festa inn i anlegget med avlange metallskiver. Vi antar at kraftige bølger har slått opp under anlegget og bøyd opp eller slitt løs festeanordningene (shims'ene) slik at ristene har løsnet. Den ene risten ble funnet hengende fast på utsiden av notposen og er trolig årsaken til hull i not.

4.3. Konklusjoner

Ekstrautstyr blir levert med brukerhåndbøker, men brukere benytter seg nødvendigvis ikke av disse. Vi vet ikke om dette er for å få til nødvendige tilpasninger i merden, men vi registrerer også andre steder at brukerhåndbøkene ikke blir fulgt. Dette fører trolig til unødvendig forhøyet risiko for rømming av fisk.

Innfesting av ekstrautstyr er kritisk. Vi mener at valg av knuter og tautype er essensielt i forbindelse med innfesting av utstyr. Innfestingen av rister og gangbaner bør anses som en del av konstruksjonen, og det må derfor dokumenteres at den kan motstå laster innenfor angitt bruksområde.

Kilder

1. www.met.no, ekstreme værhendelser, lastet 13.6.15:
<http://met.no/Norske+ekstremv%C3%A6r+f%C3%A5r+navn.9UFRjO2L.ips>
2. www.yr.no, «Så sint var Nina», lastet 14.6.15:
<http://www.yr.no/artikkel/sa-sint-var-nina-1.12143639>
3. NYTEK-forskriften, lastet 14.6.15:
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-08-16-849>
4. Grunnlag for NS 9415:2009 - Miljølaster, lastet 18.6.2015:
<http://www.tekmar.no/tema/ns9415.asp>
5. Akvasafe AS, Teknisk rapport – Oppsummering av hendelse – Ospeneset, rapport TR-12001-017, 2015
6. MSC Aqua, Aquadomen skadet i stormen Ole, lastet 11.8.15:
<http://mscaqua.no/aktuelt/skadet.html>
7. Produsent av not, Rapport etter avvik på notpose nr. XX 1309 og XX 1310 Blom Fiskeoppdrett AS, 9.2.15
8. Hudson and Hudson, Ontology Modeling in Physical Asset Integrity Management, kapittel 6, integrating Cultural and Regulatory factors in the Bowtie: Moving from hand-waving to rigour. Link:
https://books.google.no/books?id=KZpwCAAAQBAI&pg=PA171&lpg=PA171&dq=HUDSON+and+HUDSON+integration+cultural&source=bl&ots=GvwZgF3era&sig=Iiq3kqpO6sV2Yzbcf1gov_09jRQ&hl=no&sa=X&ved=0CEAQ6AEwCWoVChMIpvPH67OjxwIVSCZyCh3LjAag#v=onepage&q=HUDSON%20and%20HUDSON%20integration%20cultural&f=false
9. Interne rapporter, Fiskeridirektoratets regionkontor.
10. Aleksander Kielland ulykken, ulykkesårsak, lastet fra Wikipedia 14.8.15 :
[https://no.wikipedia.org/wiki/Alexander_L._Kielland_\(plattform\)](https://no.wikipedia.org/wiki/Alexander_L._Kielland_(plattform))
11. Flytende oppdrettsanlegg - Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift. lastet 14.8.15:
<http://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=402400>



Telefon: 03495

Faks: 55 23 80 90

Adresse: Postboks 185 Sentrum, 5804 Bergen

Besøksadresse: Strandgaten 229, Bergen

E-post: postmottak@fiskeridir.no

www.fiskeridir.no

Livet i havet – vårt felles ansvar