



FLYTEKRAGE BRUKERHÅNDBOK

NOFI Document no. / Dokumentnr.:
P419 - M – 640



G	10.12.10	Oppdatert iht. utg. 2 NS 9415	RA	AJ	ES
F	17.04.07	Oppdatering	RA	EB	RA
E	12.04.06	Oppdatering	SK	EB	SK
D	09.02.06	Oppdatering	SK	ØW	SK
C	12.01.06	Oppdatering	SK	RA	SK
B	27.06.05	Oppdatering	SK	RA	RA
A	06.05.05	for søknad om sertifisering	SK	RA	SK
Revision Revisjon	Date (d.m.y) Dato (d.m.å)	Issued for Utgitt for	By Av	Checked Sjekket	Approved Godkjent

Subject to contractual terms to the contrary, this document and its content are the property of NOFI Tromsø AS and may not be reproduced or shown to any third party without our prior written approval
Om ikke annet er avtalt i kontraktsbetingelser er dette dokumentet NOFI Tromsø AS sin eiendom og skal ikke kopieres eller vises tredjeperson uten vår skriftlige forhåndsgodkjenning

Innhold

1.0 Produsent og produktinformasjon	3
2.0 Hovedkomponenten og dens bestanddeler	4
2.1 Sporbarhetsopplysninger	4
2.2 Forutsetninger og begrensninger i bruk	5
2.3 Håndtering av feil	5
2.4 Grensesnitt mot andre hovedkomponenter	5
2.5 Definisjoner	5
2.6 Prefabrikering og montering	5
3. Tillatte laster og lastfordeling	5
3.1 Dimensjonerende last i bruddgrensetilstand	5
3.2 Ulykkeslaster	5
3.2.1 Ising	5
3.2.2 Ankerline brudd	6
3.2.3 Påkjørsel	6
3.2.4 Kritisk mengde død fisk	6
3.3 Reaksjonskrefter fra miljølaster (vind, strøm og bølger)	6
4.0 ID Merking.....	7
5.0 Slep	8
5.1 Inspeksjon etter slep	8
6.0 Innfesting av flytekragen i fortøyning	10
6.1 Innfesting i fortøyning	10
6.2 Hanefotens innfesting på flytekragen	11
6.3 Fjerning av komponenter og monteringshjelpemidler	11
6.4 Kvalifikasjonskrav operatør ved slep og fortøyning	12
6.5 Nødvendig utstyr for innfesting i fortøyning	12
6.6 Inspeksjon etter innfesting i fortøyning	12
7 Innfesting av not	12
7.1 Festing av hoppnett	12
8. Bruk av ekstrautstyr	13
8.1 Nettflottører	13
8.2 Forslanger og forspredere	13
8.3 Notvekt og utspillingsring	14
8.4 Fuglenett	14
8.5 Forautomater	14
8.6 Mindre kasser og lignende, for eksempel til batteri for drift av lys	14
8.7 Gangbaner	14
9.0 Lagring av flytekrager.....	15
10.0 Drift, ettersyn og vedlikehold.....	15
10.1 Vedlikehold	15
10.2 Ombygging og endringer	15
10.3 Krav ved mottak av båt (brønnbåt)	15
10.4 Krav til håndtering under spesiell naturforhold	16
10.5 Levetid	16
10.6 Opplæring av personell	16
10.7 Oversikt over sjekkpunkter	16
10.8 Utskifting av deler og tilgang på reservedeler	17
10.9 Loggføring og dokumentasjon av vedlikehold	17
10.10 Avvik og håndtering av feil	18
10.11 Destruksjon og gjenbruk	19

1.0 PRODUSENT OG PRODUKTINFORMASJON

NOFI Tromsø AS er et innovativt industrikonsern som utvikler, produserer og selger produkter og tjenester over hele verden, i hovedsak innenfor maritim sektor. Fokus på innovasjon og diversifisering er viktige strategier for oss og gjør at konsernet i dag tilbyr spesialkompetanse og kvalitetsprodukter innenfor flere markedsområder. Se vår hjemmeside www.nofi.no for ytterligere informasjon.

Vi har levert egenproduserte flytekrager siden 1998. NOFI leverer komplette ferdig sammensatte flytekrager, og det er ikke lagt opp til at flytekragene skal sammenstilles av bruker. Flytekragene er i all hovedsak laget av Polyetylen (PE). Alle sveiser og sammenstillinger er utført av sertifisert personell med sveisesertifikat for PE rør. Flytekragen er en konstruksjon som er utviklet i samarbeid med bruker. Den har gjennomgått omfattende testing og er under kontinuerlig utvikling. Alle endringer, ombygging, utvidelse og lignende skal utføres av NOFI eller i samråd med oss.

Vår brukerdokumentasjon for flytekrager er beskrevet i dokument nr: **P419 K 605** og det refereres til data ark, oversiktstegning, denne brukerhåndboken og vedlikeholdsplan med tilhørende kontrollskjema.

Ansvarsforhold

Det er viktig at leverandør og kunde har en forståelse for hvor ansvar og hvor formelt disse grensene settes. NOFI bruker **INCOTERMS (eks. EXW, FOB, CIP)** i våre leveringsbetingelser. INCOTERMS er en internasjonal standard som regulerer frakt og assuranceansvar mellom kunde og leverandør. Normalt brukes **NL 01 (ny NL 09)** som generelle leveringsbetingelser.

Det er viktig at det alltid utføres en mottakskontroll når varer kommer fram til bestemmelsesstedet.

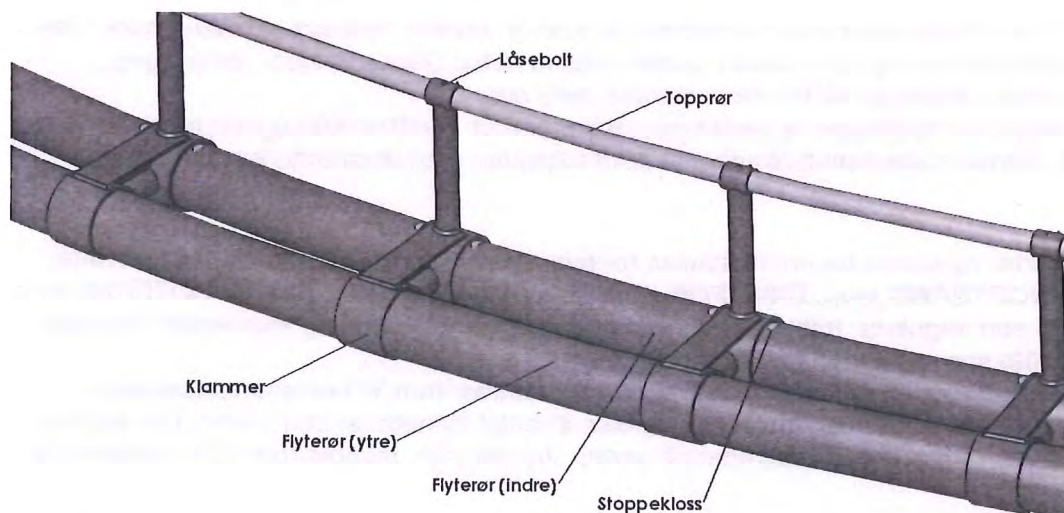
Mottakskontrollen bør utføres både med tanke på å sjekke at antall enheter er som bestilt (iht. tegning og pakkseddel), og at det ikke er transportskader på varen. Ved feil eller mangler må NOFI underrettes.

Kontaktpersoner hos NOFI Tromsø AS:

NOFI Tromsø AS, Eidkjosen		tlf:	77 69 80 00
Vakttelefon NOFI Tromsø AS:		mob:	90 91 06 35
Avdelingsleder havbruk:	Einar Brendeløkken	mob:	97 01 62 20
Produktansvarlig:	Ronald Andersen	mob:	92 80 80 76

2.0 HOVEDKOMPONENTEN OG DENS BESTANDDELER

Flytekragene er en sirkulær rørkonstruksjon i PE (polyetylen). Konstruksjon er satt sammen av 2 flyterør (indre og ytre). Flyterørene bindes sammen med klammer (lenker) som er jevnt fordelt rundt hele omkretsen. Klammene fikseres mot indre flyterør ved hjelp av stoppeklosser. Ytre flyterør ligger fritt i ytre føringsrør på klammene. Klamret består av en rekkestøtte hvor det er sveist på en føringshylse. Gelenderrøret (topprør) tres gjennom føringshyslene på gelenderstolpen og låses med en PE-bolt. Se **bilde 2.0.1**. Se også **punkt 4.0** som omhandler ID-merking.



Bilde 2.0.1 Utsnitt av en typisk flytekrage

2.1 Sporbarhetsopplysninger

Flytekragen er en konstruksjon som er sammensatt av standard komponenter; rør, plater, sveisetråd og isoporstaver. Disse standardkomponentene er alle produsert av produsenter som har kvalitetssystemer med sporbarhet. Flytekragens hovedbæresystem er flyterørene. Disse er produsert iht. NS EN 12201-2 og er merket iht. en standard kode, se **bilde 2.1.1**

NOFI har et innarbeidet kvalitetssystem med integrert sporbarhet. Alle våre produksjoner kan spores på tid, sted, personell, materiell og annet vesentlig for produksjons kvalitet og historikk.

Merking av PE trykkør



Eksempel på merking: NOS2 PE 80 (sertifiseringsmerker) =2224= EN 12201 =2605= PN 12,5 - C 1,25 / PN 10 - C 1,6 =90x8,2= SDR11

Pipelife NOS2	Produksjonssted Pipelife på Stathelle
PE 80	Materialangivelse
Sertifiseringsmerke Nordic Poly Mark	Produktet er underlagt tredjeparts kontroll
Sertifiseringsmerke DS-merke	Dansk sertifisering for bruk som drikkevannsledning
=2224=	Referanse til internkontrollskjema
EN 12201	Produktstandard
=2605=	Produksjonsuke og -år
PN 12,5 - C 1,25	Høy trykkklasse med tilhørende lav design faktor
PN 10 - C 1,6	Lav trykkklasse med tilhørende høy design faktor
=90x8,2=	Diameter og godstykkelse
SDR 11	Entydig klasseangivelse. Tallet er diameter dividert med godstykkelse - se tabell under

Våre PE trykkør er produsert og godkjent i henhold til produktstandarder: NS-EN 12 201 for vannforsyning, NS-EN 13 244 for kloakkpumpeledning og NS-EN 1555 for gasstransport. Minimum krav til merking omfatter bl.a. høyeste trykkklasse. Vi merker med to trykklasser for å synliggjøre ulikhetene. Vi har sendt ut et brev til våre kunder for å forklare dette og annet. [Les derfor mer her](#)

Bilde 2.1.1 Typisk merking PE-rør, ref. www.pipelife.no (se også www.haplast.no)

2.2 Forutsetninger og begrensninger i bruk

Flytekragene er ment brukt til oppdrett av fisk i sjø. Flykragene er en del av et totalsystem (merdsystem) som i tillegg består av en not som henger ned i sjøen. Notas sidetau er festet til flytekragen. Flytekragens hovedfunksjoner er å holde formen på nota, samt å gi den tilstrekkelig oppdrift. Fortøyningen holder de enkelte flytekrager (merder) i posisjon. Nota er den hovedkomponenten som bidrar til de største kreftene i totalsystemet. Disse kreftene overføres via notas sidetau og inn i flytekragens flyterør. Videre overføres kreftene gjennom flyterørene og inn i fortøyningen. Fortøyningen leder kraften gjennom ankerlinene og ned i bunnfeste og/eller landfeste. Våre flytekrager er styrkeberegnet for bruk i rammefortøyning med haneføtter. Det forutsettes at flytekragene brukes innenfor de strømhastigheter, bølgehøyder, notdyp, notvekt og soliditet som er spesifisert i brukerhåndboken og dataark. Dersom flytekragen skal brukes i andre fortøyningssystemer (eks. stigeortøyning) må det utføres beregninger og prosjektering iht. aktuelle lokalitet.

2.3 Håndtering av feil

Feil på en flytekrage som kan være kritisk for dens funksjon er; en eller annen form for brudd, slitasje, deformasjon, dypere sår og rifter, sprekkdannelse og lignende. Utbedring av slike feil krever vanligvis en eller annen form for sveising. Sveising av termoplast krever opplæring, riktig utstyr, egnet sted, riktig temperatur og værforhold. Vesentlige feil og mangler skal utbedres av NOFI, eller den vi godkjenner til å utføre en reparasjon.

2.4 Grensesnitt mot andre hovedkomponenter

Flytekragen grenser mot to andre hovedkomponenter; fortøyning og not. Det er viktig at integrasjon med disse er i samsvar med grunnlaget for styrkeberegningen og beskrivelser fra utstyrleverandørene til disse hovedkomponentene. Beskrivelse av slep, innfesting av not og fortøyning er beskrevet i **punkt 5** og **punkt 6**.

2.5 Definisjoner

Alle definisjoner er iht. **NS9415**.

2.6 Prefabrikkering og montering

NOFI leverer komplette ferdig sammensatte flytekrager, og det er ikke lagt opp til at flytekragene skal sammenstilles av bruker. NOFI har interne tegninger, prosedyrer og andre dokumenter som styrer denne produksjon.

3. TILLATTE LASTER OG LASTFORDELING

Flytekragene er styrkeberegnet av SINTEF Fiskeri og Havbruk og av NOFI Tromsø AS. Referanse: SINTEF analyse: **P419 R 700b med vedlegg A/B** og **NOFI nr. P423 R 700**.

3.1 Dimensjonerende last i bruddgrensetilstand

Se dataark: **P419 F 505**.

3.2 Ulykkeslaster

Ulykkeslaster er krefter som påføres konstruksjonen som følge av en utilsiktet hendelse. Eksempel på ulykkeslaster er ising, påkjørsel, tsunami, snø eller jordskred, sabotasje, massedød av fisk, brudd eller bortfall av forankring. Et utvalg av disse ulykkeslastene er behandlet i påfølgende kapitler.

3.2.1 Ising

Flytekragen (en sirkelformet plastrørkonstruksjon) vil tynges ned av is som bygger seg opp på flyterør, klamre, topprør og hoppnettet. Hoppnettet er meget utsatt for ising. Dette skal henges opp med et system som bryter sammen ved stor belastning, "weekpoint". Våre notkroker i plast er konstruert for å gi etter ved større belastninger. Det er også vanlig å henge hoppnettet opp med et tynnere tau som vil ryke etter som det bygger seg opp is på hoppnettet. Når hoppnettet faller ned i sjøen vil det avises, og kan henges opp igjen når det er isfritt. Det anbefales å banke is fortløpende. NOFI produserer egnede isklubber som er laget i en kombinasjon av tre og plast. Under ekstrem ising på flyterør, hoppnett, klammer og topprør vil flytekragen tynges ned i sjøen og avises av seg selv. Erfaringer viser at

flytekragen tåler slike belastningen. En større nedising er en ekstraordinær hendelse og skal inspiseres iht. vedlikeholdsplan.

3.2.2 Ankerline brudd

Flytekragen er dimensjonert for at en line i en hanefot kan falle bort. Dersom hele hanefoten mot en ekstremstusjon av strøm (og eller bølger) faller bort, vil dette være kritisk for flytekragen. Flytekragen vil "klappe sammen" og det vil sannsynligvis medføre masse død av fisk. Flyterørene vil nødvendigvis ikke knekke og få fullstendig sammenbrudd. De vil nødvendigvis heller ikke springe lekk. Flytekragen vil kunne motstå en mindre størrelse av strøm og bølger ved bortfall at en hel hanefot. Ved prosjektering av fortøyning vil det være viktig å bruke koblingsskiver, i fortøyningens knutepunkt, med tilstrekkelig antall hull for innfesting av hver enkelt line (også hanefot) uten bruk av forløper.

3.2.3 Påkjørsel

En påkjørsel av et større fartøy vil sannsynligvis skade flytekrage, og det kan medføre havari. Det er viktig å merke anlegget med for eksempel lys, radarreflektor og markeringsbøyer for å forebygge påkjørsel. I tillegg vil det være viktig å bidra til å oppdatere sjøkart med lokaliteter hvor det drives havbruk.

3.2.4 Kritisk mengde død fisk

Egenvekt til laks i luft er anslått til ca:		1080 kg/m ³ .
Egenvekt til død laks i sjø er anslått til ca:	54	kg/m ³ i sjøvann. (5% av vekt i luft).
Maks tillatt biomasse (laks) i en enkel not:	25	kg/m ³ (vekt i luft).

Beregninger viser at en kan ha relativt store mengder med dødfisk i en flytekrage uten at det er fare for at den synker. Dette avhenger av størrelsen på nota (volum), notvekt, diameter på flyterør, omkretsen på flytekragen og hvor mye biomasse nota inneholder. Bruker skal ha rutiner for overvåkning av fisken og rutiner for håndtering og uttak av fisk ved massedød. Dersom en legger opp til rutiner med maksimal død biomasse på 50% i en not, vil en ha relativt god sikkerhet mot restoppsdrift i en flytekrage.

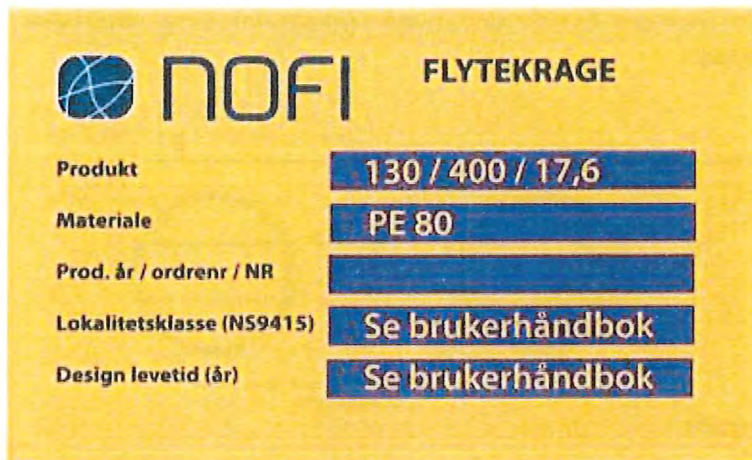
3.3 Reaksjonskrefter fra miljølast (vind, strøm og bølger)

Notdrag er de kreftene som overføres til flytekragen via notas sidetau som festes inn på flyterørene. Totalt antall sidetau er normalt 16 stk. eller flere. Denne lasten har tidligere vært oppgitt til ca. 3 kN pr. meter. karakteristisk last for 90m flytekrager. Denne lasten avhenger av notstørrelsen. NOFI mener at denne lasten ikke kan oppgis eksakt som jevnt fordelt rundt flytekragen. Lastfordelingen er blant annet forskjellig fra en spissnot med senterlodd til en sylindernot med enkeltlodd på hver rammetau. Dette er tatt hensyn til i våre styrkeberegninger og vi finner det ikke hensiktsmessig å oppgi denne lasten. Vi har oppgitt maks kraft i ankerliner (hanefot) som tilsvarer maksimalt tillatt bølge og strøm. Dette skal være tilstrekkelig for å kontrollere våre krav opp mot en styrkeberegning av en fortøyning, samt kontroll av totalanlegg.

Dimensjonerende ankerlinekraft fra innfesting, hver hanefot med 2 liner; se dataark P419 F 505. Maksimal tillatt bølgehøyde (signifikant, H_s) og strøm (V_c) som flytekragene er godkjent for er angitt i dataark P419 F 505.

4.0 ID MERKING

Hver flytekrage er merket med ID skilt (se bilde nedenfor). Dette er festet på et av klamrene.



Bilde. 4.0.1 ID skiltet.

Produkt: 130/400/SDR 17,6

Forklaring: 130m er omkretsen på flytekragen.
 D400 er diameter på flyterør
 SDR 17,6 er en faktor for beregning av godstykkelse på flyterør.

Materiale: PE 80

Forklaring: PE 80 er et bestemt polyetylen materiale.
 PE 100 er en annen type polyetylen som har en del andre egenskaper enn PE 80. Det tåler blant annet større strekkspenninger.

Prod.år/ordrenr/NR: 2010 / 15121 / 104

Forklaring: 2010 er det året flytekragen er produsert og sammensatt.
 15121 er NOFI sitt interne ordrenummer. Dette er et unikt ordrenummer som danner grunnlag for blant annet vår lagring og sporbarhet på dokumenter som inngår i produksjonen.
 104 er et unikt stigende nummer som refererer hvilke merden dette er i NOFI sin totale flytkrageproduksjon.

Lokalitetsklasse: Se brukerhåndbok

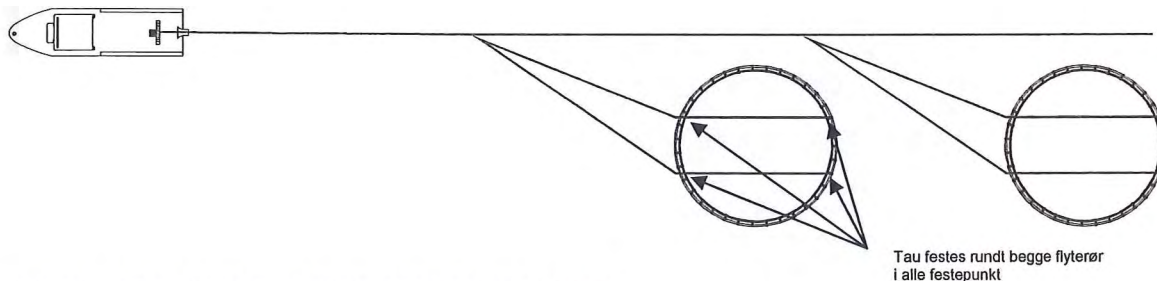
Det vises til brukerhåndbok og beskrivelse av tillatt strøm og bølgehøyde på den enkelte lokaliteten, **punkt 3.2**. I tillegg må det tas hensyn til notdyp, not vekt, soliditet og at alle andre betingelser er innefor de krav vi har gitt i vår brukerdokumentasjon og iht. NS9415. Se også dataark **P419 F 505**

Design levetid: Se brukerhåndbok

Se **punkt 10.5**

5.0 SLEP

Under slep skal slepeliner innfestes med hanefot, forlenges og festes diametralt i flyterør, se **figur 5.0.1**. Slepelinere skal gå rundt begge flyterør både på fremre og bakre festepunkt. Spredning på haneføtter og lengde utføres visuelt tilnærmet lik **figur 5.0.1**. Tau skal festes rundt begge flyterør (indre og ytre) i alle festepunkt. Se **punkt 6.2** for veiledning på knute.



Figur 5.0.1 Skisse av slep med flytekrager etter en felles slepeline.

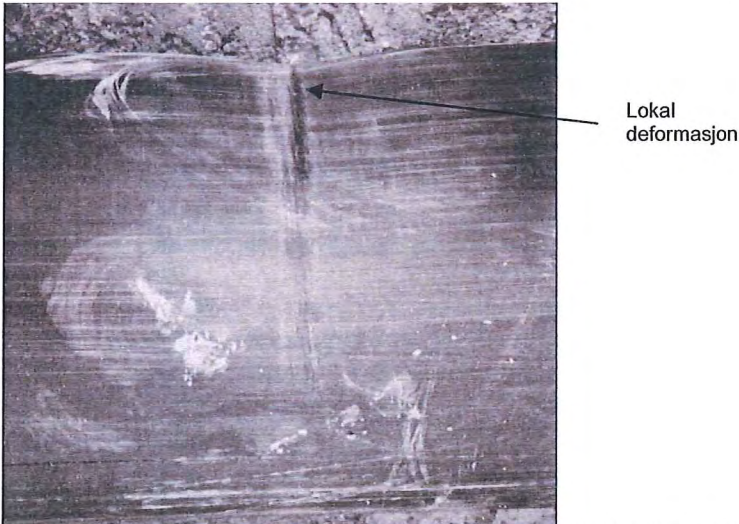
Slepehastighet med tom flytekrage: 2-3 knop. Hastigheten må ikke være så høy at ringen presses ned og under vann, da dette kan føre til deformering og skader på flytekrage. Bølgehøyde bør ikke overstige 1 m. Dette må vurderes ved å observere at det er jevnt drag i slepere og ikke rykk og napp som vil oppstå når det er bølger.

5.1 Inspeksjon etter slep

Etter slep skal flytekragen inspiseres visuelt for skader. Gjenstander som flyter i sjøen kan ha forårsaket kutt og sårskader på flyterørene. Overbelastning i slepere kan forårsake lokal bukling i flyterørene der sleperne er festet inn på flytekragen. Sjekk at alle stoppeklosser til klamrene på indre flyterør er til stede. Klamrene sjekkes at de er hele og ikke har brudd i sveiser. Sjekk at de sitter løst på flyterør og ikke har kilt seg. Topprør sjekkes for skader og at låsebolt er på plass. Sjekk sveisen på flyterørene, og at det ikke er visuelt synlige sprekker eller deformasjoner. Normalt er det kun en sveis pr. flyterør på flytekrager som er levert av NOFI. Flyterørene er satt sammen av hele lengder. Det anbefales ikke å slepe flytekrager med notposer montert. Bildene nedenfor viser skader på flyterør.



Bilde 5.1.1 Eksempel på sterk overbelastet flyterør med lokal bukling. Flyterørene behøver ikke være revet av eller lekk.



Bilde 5.1.2 Eksempel på en lokal deformasjon på flyterør som skyldes store krefter fra tau

Bildet nedenfor viser viktige sjekkpunkter på flytekragen.



Bilde 5.1.3 Viser typiske sjekkpunkter på flytekrage etter slep og i daglig drift.

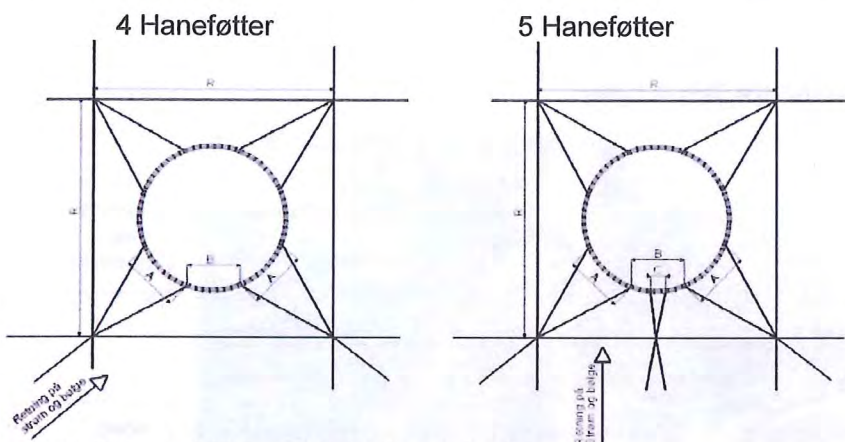
6.0 INNFESTING AV FLYTEKRAGEN I FORTØYNING

Dette avsnittet beskriver de føringer vi legger til grunn for samspill mellom andre hovedkomponenter (not og fortøyning), samt et utvalg av ekstrastyr.

6.1 Innfesting i fortøyning

Det skal avsettes nok plass for innslep og montering for å unngå unødvendig belastning / klemming av flytekragen ved plassering i fortøyningen. Flytekragen leveres ferdig sammensatt fra NOFI. Bortsett fra slepelinjer og tau som benyttes under slep, er det ikke annet som skal fjernes før bruk.

NOFI flytekragen kan innfestes med 4 eller 5 haneføtter. Med 5 haneføtter menes at flytekragen monteres med en ekstra hanefot i lo. Dette vil øke styrken og kapasiteten i flytekragen til å tåle større strøm og bølgehøyder. Det er de fremste merdene mot strømrretningen, som kan ha en ekstra hanefot. Denne hanefoten må da ha en fortøyningsline tilkoblet. De bakenforliggende merdene vil ha redusert strøm og bølgekrefter på grunn av skyggevirking fra de fremste merdene. Strømrretning må være langs med anlegget for å ivareta denne effekten. Se **figur 6.1.1** og tegning **P419 A 200**.

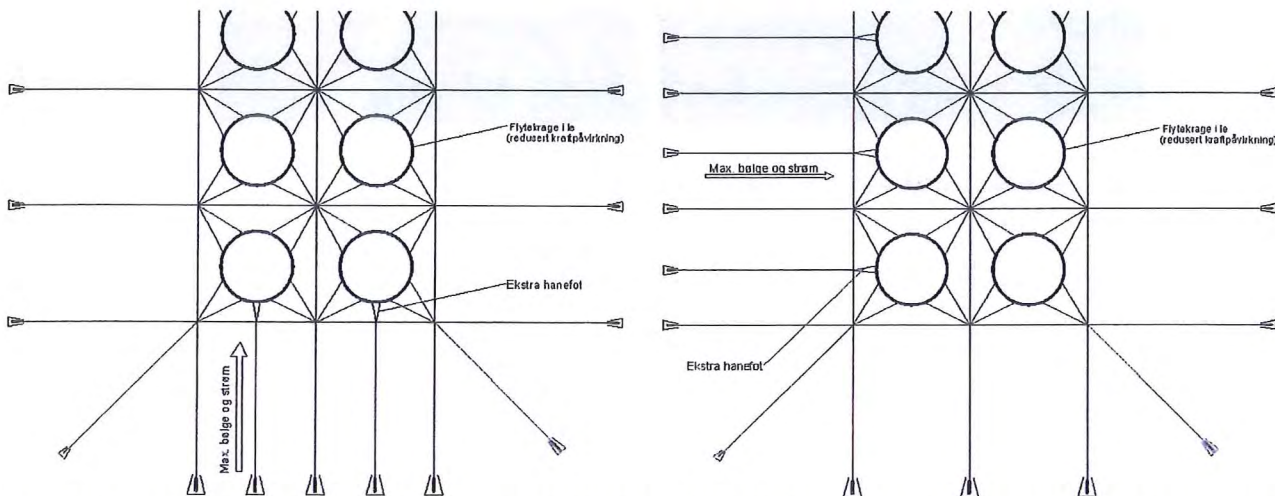


Figur 6.1.1. Skisse av flytekragen innfestet i hovedfortøyning.

Eksempel på bruk av ekstra hanefot (5 haneføtter)

Nedenfor er det vist prinsippskisser som illustrerer bruk av ekstra hanefot mot dominerende strøm og bølger. Ekstra hanefot vil fordele kreftene som virker på flytekragen på en fordelaktig måte. Dette vil øke kapasitet i flytekragen til å motstå krefter fra bølger og strøm.

I tabellen for tillatt strøm og bølger er dette omtalt som "5 haneføtter", se dataark **P419 F 505**.



Figur 6.1.3 Til venstre vises ekstra hanefot for dominerende bølge og strøm på langs med anlegget. Til høyre vises hanefot for dominerende bølge og strøm på tvers av anleggsretning.

Hanefot med 3 eller flere liner

Det har vært en gjengs oppfatning at kraftoverføringen gjennom de enkelte liner i haneføttene varierer etter som merden beveger seg i bølger og strøm. Det kan variere fra nesten ingen strekk i en line mens nabolinen i hanefoten har all kraft. I neste øyeblikk kan dette kraft bildet ha endret seg til lik kraftoverføring, og et en går over til det motsatte kraftbildet. NOFI har fulgt anbefalingene til SINTEF og har dimensjonert flytekrage etter dette. Vi dimensjonerer også haneføttene i fortøyningsanalyser ut fra at det er kun en line i en hanefot som tar all kraft. Bruk av flere liner i hanefoten, vil gi et mindre bidrag til jevnere kraftfordeling. En kan selvsagt argumentere for en sikrer innfesting med tanke på brudd i enkeltliner. Modellering og analyser kjørt i programvaren Aquasim viser en jevnere lastfordeling med bruk av flere liner i en hanefot.

6.2 Hanefotens innfesting på flytekragen.

Det skal aldri brukes kjetting direkte på rørene. Kun tau eller stropper skal brukes.

Avstanden mellom hvert festepunkt skal være slik at kreftene som virker inn på flytekragen fordeles så jevnt som mulig over hele flytekragen. Det er viktig å stramme opp linene (forspenne), anbefalt forspenning er 150 til 300 kg.

Innfestning av haneføtter på flyterør er vist på bilder nedenfor.

1)



2)



3)



4)



4)



5)



6.3 Fjerning av komponenter og monteringshjelpemidler

Det er ingen spesielle komponenter som skal fjernes fra flytekragen før den kan tas i bruk. Unntaket kan være div. tau som er brukt i forbindelse med slep.

6.4 Kvalifikasjonskrav operatør ved slep og fortøyning

Slep og innfesting av flytekrager i fortøyning må sees i sammenheng med fortøyningsarbeid. NOFI mener at det bør dokumenteres relevant erfaring på minst 5 år for å kunne lede og utføre operasjoner med å slepe, plassere, feste inn flytekragen i fortøyningen og kontrollere arbeidet i etterkant.

6.5 Nødvendig utstyr for innfesting i fortøyning

Denne operasjon utføres normalt med en standard driftsbåt.

6.6 Inspeksjon etter innfesting i fortøyning

Se vedlikeholdsplan P419 N 683 og sjekkliste P419 N 685 med tilhørende registreringsskjema P419 N 684. Se også punkt 5.1 Inspeksjon etter slep.

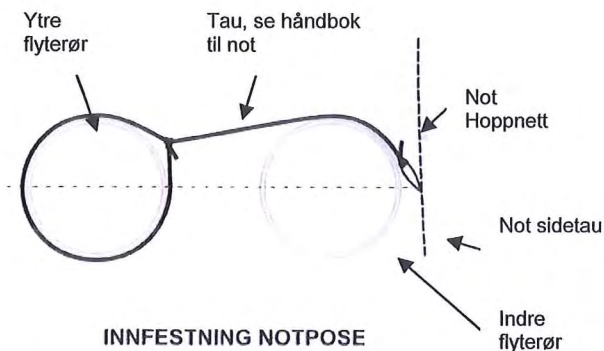
Nedenfor er et eksempel på bruk av registreringsskjema for inspeksjon utført etter utsett.

Objekt: Flytekrage nr. 20 Lurevika		Kontroller: Ola Nordman		Dato: 10.10.2010
Aktivitet: Inspeksjon etter utsett		Firma: Egenkontroll		Signatur: Ola N
KOMPONENT	TILSTANDSKODER / STATUS		MERKNADER	DATO FOR UTBEDRING
	FØR	ETTER		
Innfesting	I	V	Feil utført knute på en hanebol. rettet	
Flyterør	V	V	Noen riper i rør som er funnet ubetydelig	
Klammer	I	1	Mangler 1 stoppekloss på 2 klammer	31.12.10
Not	V	V		

Skisse 6.6.1 Eksempel på bruk av registreringsskjema til inspeksjon etter utsett.

7 INNFESTING AV NOT

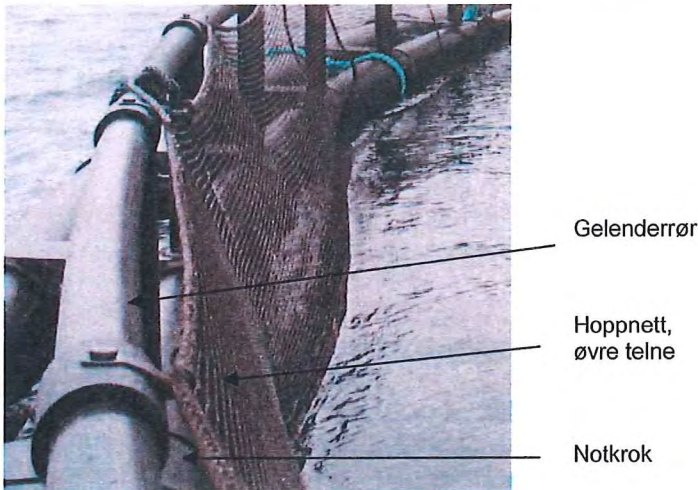
Notas sidetau festes inn over indre flyterør og rundt ytre flyterør. Det skal brukes minimum 16 stk sidetau som skal være jevnt fordelt rundt hele flytekragen. Bruk kun syntetisk tau eller stropper. Se figur nedenfor.



Figur 7.0 Skisse av innfesting not . Tauet kan også gå under ytre flyterør .

7.1 Festing av hoppnett

Hoppnettet henges på notkroker som er plassert på toppen av hvert klammer. Nota kan også henges opp på stålkroker eller med tau rundt gelenderrør (topprøret). Hoppnettet er utsatt for ising og skal henges opp eksempelvis våre notkroker i plast. Disse er konstruert for å gi etter ved større belastninger, slik at hoppnettet faller ned i sjøen. Se bilde nedenfor.



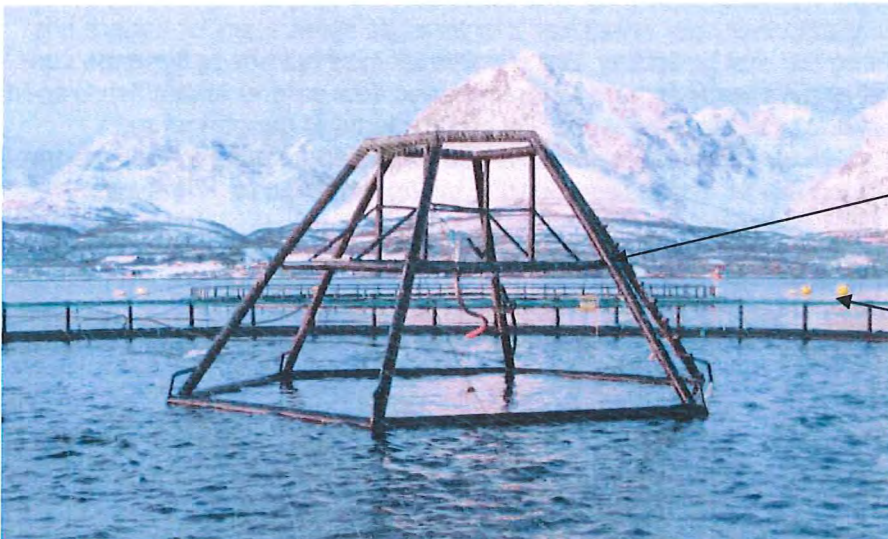
Bilde 7.1.1 Typisk innfesting av hoppnett

Som tidligere nevnt er det også vanlig å henge hoppnettet opp med et tynnere tau som vil ryke etter som det bygger seg is på hoppnettet. En 2 mm. fletta nylontråd med bruddstyrke på ca. 130kg kan anbefales (Nofi art. nummer 418002).

8. BRUK AV EKSTRAUTSTYR

8.1 Nettflottører

Nettflottør er en innretning som brukes til å holde fuglenettet oppe og vekk fra vannet. Nettflottører er ofte laget som en sekskant. Det anbefales å bruke 6 innfestingstau til flytekragen for å skape symmetri i kraftoverføring og kraftvirkning både på flytekragen og nettflottøren. Tauene kan festes inn på gelenderrøret eller over gelenderrøret og ned på indre flyterør.



Bilde 8.1.1 NOFI Tussøy nettflottør mer integrert forspeder.

8.2 Forslanger og forspedere

Forslanger av PE kan legges inn på flytekragen på mest hensiktsmessig måte i forhold til ønsket funksjon. Det må tas hensyn til blant annet vekt, gang og slitasje. Det forutsettes at leverandøren av forslanger og forspedere har tilpasset sitt utstyr til de enkelte flytekragene. Dersom det ikke følger med hensiktsmessig montasjeveiledning må bruker finne en egnet måte å integrere dette på, gjerne i samarbeid med leverandør av not og flytekrage. Stålkomponenter, stålarmerte slanger etc. kan forårsake lokal slitasje på PE rør og må unngås. Se **NOTE 1** nederst i avsnittet.

8.3 Notvekt og utspilingsring

Notvekt kan være enkelt lodd som festes til notas sidetau. Vekten skal være jevnt fordelt rundt hele nota. Det kan også benyttes en utspilings ring (bunnring) med integrert vekt. Bunnringen skal festes med minimum 16 tau eller stropper til ytre flyterør. Se **NOTE 1** nederst i avsnittet.

8.4 Fuglenett

Det er opp til bruker å ta de nødvendige hensyn med bruk av fuglenett. Normalt vil det ikke være noen fare for flytekragens funksjon ved bruk av fuglenett. Se **NOTE 1** nederst i avsnittet.

8.5 Forautomater

Forautomater til hver enkelt flytekrage benyttes ikke i like stor grad som tidligere. Foring i dag skjer i all hovedsak fra ekstern forankret forflåte og via forslanger. Påmonterte forautomater brukes i all hovedsak i forbindelse med foring av smolt. Det anbefales ikke at disse festes direkte på flytekragen, enten det er med stålklaiver eller med forankringstau. Dersom de må innfestes direkte til flytekragen skal dette skje i samråd med NOFI og leverandøren av forautomatene, og vurderes for den enkelte lokalitet. Dersom det er aktuelt å bruke forautomater og det kan dokumenteres at flytekragen tåler denne ekstra lasten, anbefales vi å montere forautomater på le side av flytekragen. Se **NOTE 1** nederst i avsnittet.

8.6 Mindre kasser og lignende, for eksempel til batteri for drift av lys

Vi stiller ingen spesiell krav til dette. Normal mekanisk innsikt og praksis forutsettes lagt til grunn. Andre komponenter må avtales spesielt.

8.7 Gangbaner

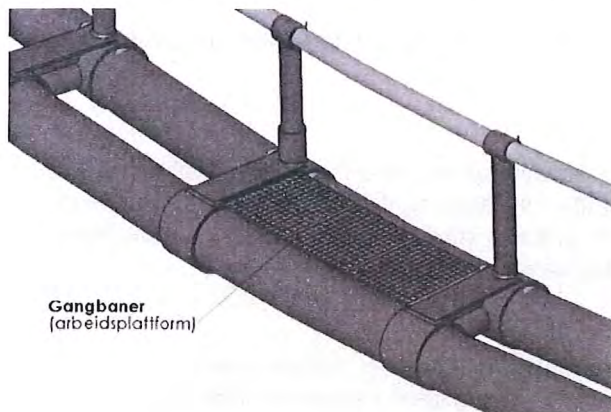
Det er i den senere tid kommet krav om et mer fokus på sikkerhet til personell som skal utføre arbeidsoppdrag på flytekragene. NOFI har utviklet gangbaner som kan ettermontere disse på gamle flytekrager, samt de er tilpasset for effektiv montasje under sammenstilling av nye flytekrager. Gangbanene (gitterristene) er i sin helhet laget av PE. De monteres ved hjelp av PE-rør som tres under stålpata på klamrene. Gangbanene kan monteres rundt hele flytekragen, eller de kan monteres i mindre seksjoner på ønsket sted, hvor det skal utføres arbeidsoperasjoner. Eksempelvis kan en montere gangbaner der hvor en vanligvis leger til med driftsbåt, og hvor personell entrer flytekragen til og fra båt. NOFI har også utviklet løse arbeidsplattformer som enkelt kan monteres på flytekragen for kortere tids bruk. Gitterristene er lette, fleksible og har stor lysåpning. Det er minimalt med hulrom og lignende som vil fange opp forrester, skitt etc. Det er gjort vurderinger på at gangbanen ikke påfører ekstra flytekragen krefter som er nødvendig å ta hensyn til i styrkeberegningen. En ser imidlertid at gangbaner øker mengden og sensitiviteten i forhold til ising. Dette kan medføre mer arbeid med banking av is. Dersom en større isklump løsner fra flytekragen kan en se for seg at denne blir liggende inn mot nota og kan forårsake gnag i havoverflata. Se bilde nedenfor.



Bilde 8.7.1 Is på gangbaner

Flytekragen er i utgangspunktet en åpen rørkonstruksjon som er oversiktlig og lett å inspisere, både selve flytekragen, samt innfestinger av not og fortøyning. Flytekragens flyterør er også relativt enkel å rengjøre for groe og skjell. Når en dekker til store deler av flytekragen med gangbaner vil tilgangen til visuell inspeksjon av kritiske punkter forringes betraktelig. Dette gjelder spesielt innfesting av not og fortøyning (hanefot). Det er også viktig å påse at gangbanen ikke er i kontakt med disse tauene da dette

vil føre til gang. Rengjøring av flyterør vil også bli vanskeligere med påmonterte gangbaner. NOFI mener det er opp til bruker å ta hensyn til ovennevnte momenter ved bruk av gangbaner og å ta hensyn dette i sine drifts og vedlikeholdsrutiner. Se prinsippmodell nedenfor, bilde 8.7.2.



Bilde 8.7.2 Eksempel på gangbane montert på flytekrage

NOTE 1: Det er kun tillatt å bruke tau/fiberstropper til innfesting av utstyr direkte på flyterør. Kjetting, stålklaiver og annet som kan skape gnag og slitasje skal ikke brukes. Eventuelt må dette avklares med NOFI.

9.0 LAGRING AV FLYTEKRAGER

Ved tom lagring på sjø (uten not) skal flytekragen være fortoynd med en hanefot på svai, eller som i ordinær rammefortøyning. Ved bruk av en enkelt hanefoten på svai, skal hanefoten videreføres diametralt over flytekragen og festes over begge flyterør, se **punkt 5**, slep.

Vi anbefaler at flytekrage oppbevares på sjøen i hele levetiden. Ved oppsett og håndtering på land vil det være fare for å påføre flytekragen store lokale påkjenninger som kan føre til skader. Typiske skader er riper og dype sår på flyterørene fra steiner og annet. Det er lett å få store lokale påkjenninger fra slepetau / løftestropper som kan føre til lokale deformasjoner og bukling av flyterørene. Vridninger og hekking kan føre til skader på klammer og at stoppeklosser løsner.

Dersom det absolutt er nødvendig å ta flytekragen på land skal den ligge mest mulig plant og med jevn understøtte. Oppsett og utsett bør gjøres i en kombinasjon av løfting og trekking.

Ved trekking må en unngå steder med ujevnt og steinete underlag. Samt at tau/sleper festes diametralt som ved slep på sjø.

10.0 DRIFT, ETTERSYN OG VEDLIKEHOLD

10.1 Vedlikehold

Se vedlikeholdsplan **P419 N 683** og kontrollark for utførelse av ettersyn og vedlikehold **P419 N 684** og **P419 N 685**. I tillegg vises det til sammenstillingstegning av flytekragen og denne brukerhåndboken.

10.2 Ombygging og endringer

Ombygging, utvidelser eller lignende arbeid på flytekragen skal utføres av NOFI eller i samråd med NOFI. Alle endringer som gjøres skal dokumenteres.

10.3 Krav ved mottak av båt (brønnbåt)

Det er viktig å ha kontroll på operasjoner med større fartøyer som operer nært flytekragen (eller havbruksanlegget generelt). Dette er for å unngå ekstraordinære belastninger eller skader. Eksempel på skade kan være en propell som kommer i kontakt med flyterør. Skipsføreren skal på forhånd ha mottatt informasjon om fortøyningen (plassering og dybde) og alle vesentlige komponenter som inngår i det totale havbruksanlegget. Han skal videre planlegge operasjon ut fra opplysninger basert på for eksempel; tegningen, kart, værforhold (vind, strøm, bølger og sikt), skipes manøvreringsegenskaper og manøvreringsmuligheter. Til overvåking og et hjelpemiddel til kontroll av operasjon kan en bruke GPS-utstyr og kartplotter med "tracking". Brønnbåt legges til flytekragen på en slik måte at den utøver så lite

kraft / skade som overhode mulig på flytekragen. Etter lasting/lossing med brønnbåt kontrolleres flytekragen og fortøyning for skader som kan ha oppstått. Se flytskjema **P419-N-683** for inspeksjon.

10.4 Krav til håndtering under spesiell naturforhold

Det forventes at bruker har beredskapsplan for slike hendelser. Eksempel på spesielle naturforhold kan være som følger:

Drivis og innfrysing

Is kan skade flyterør og flytekragen generelt, i tillegg til at fortøyning og not er spesielt utsatt for skade fra is. Drivis kan ledes bort før det legger seg rundt anlegget. Nødslep og flytting av merder kan også være en mulighet. Derom det er fare for innfrysing kan en bryte is med båt rundt anlegget. Lokalitetens egnethet må vurdere dersom dette er et problem. For ising se **punkt.3.2.1**.

Ekstrem vind og bølger

Ekstrem vind kan medføre store bølger med påfølgende krefter i flytekragen. Flytekrageene er dimensjonert for å tåle ekstremvær som med en gitt sannsynlighet opptrer i løpet av 50år. Det vil allikevel være naturlig å inspisere flytekrageene etter en storm. Ekstreme bølger kan også forårsakes av ras (både snø og jordras).

10.5 Levetid

Bruksslitasje

Det som vil være med på bestemme levetiden vil være slitasje som oppstår i bruk. I tillegg vil utilsiktede skader i drift og under håndtering påvirke levetiden. Eksempel på normal slitasje kan være: gnag fra tauverk som er festet til flytekragen, slitasje fra driftsbåter som legger til flytekragen og for eksempel ved skraping av groe på flyterør. Eksempel på utilsiktede skader kan være: dype sår i flyterør som skyldes skarpe steiner ved opptrekking på land, feil innfesting av slepe tau ved opptrekk på land som kan føre til stor punktbelastning med påfølgende bukling av flyterør, og ikke minst direkte påkjørsler fra båter.

Utmatting

Det er for tiden ikke mulig å framskaffe tilstrekkelig dokumenterte SN kurver (Wöhler kurver) til materialet PE. Av denne grunn er det ikke mulig å beregne levetid med tradisjonell utmattingsteori. NOFI antar at våre flytekrager av PE vil ha en levetid på 20 år mot utmatting.

Levetid materiale

Polyetylen er et plastmateriale som har lang levetid. Konstruksjoner i PE omtales ofte som vedlikeholdsfrie sammenlignet med andre materialer som eksempelvis stål, aluminium og GRP. UV stabilisert PE brukt i sjøvann, delvis flytende, har vist seg å ha svært lang levetid mot generell materialteknisk nedbrytning og korrosjon. PE er meget godt egnet til resirkulering og gjenbruk. Materialet er meget motstandsdyktig mot en rekke kjemikalier, kloakk og sjøvann. PE har vært brukt i rør i over 50 år. Erfaringer fra vann og avløpsindustrien viser at en kan regne med levetid på over 200 år i enkelte omgivelser.

10.6 Opplæring av personell

Flytekrager er en enkel teknisk innretning som ikke krever noen spesiell opplæring fra NOFI. Ved bruk av ovennevnte brukerdokumentasjon skulle det være tilstrekkelig med grunnlag for at bruker kan utføre intern opplæring med bakgrunn i denne dokumentasjon. For å utføre hovedettersyn bør det legges til grunn minst 5-års relevant erfaring.

10.7 Oversikt over sjekkpunkter

Se **punkt 5.1** i denne brukerhåndbok, vedlikeholdsplan **P419 N 683** og kontrollark for utførelse av ettersyn og vedlikehold **P419 N 684** og **P419 N 685**. I tillegg vises det til sammenstillingstegning av flytekragen.

10.8 Utskifting av deler og tilgang på reservedeler

Det er ingen deler som skal skiftes ut basert på driftstid. Utskifting utføres på grunnlag av inspeksjoner og tilstandsvurdering. Se vedlikeholdsplan. Det er opp til bruker å vurdere hvilke reservedeler, og tilgangen på disse, som anses som kritisk for driften. Et anlegg som ligger geografisk langt vekk fra leverandøren, hvor det i tillegg kan være begrenset med utbygde logistikkjenester, må vurdere sitt delerlager annerledes med hensyn til dette. NOFI har normalt deler på lager eller kan levere disse innen rimelig tid.

Erfaringsmessig kan stoppeklosser til klamrene slås av og det må sveises på nye. Dette arbeidet kan utføres av en ikke sertifisert sveiser og i samråd med NOFI. Notkroker i plast henger fast på låsebolten for topprøret. Dersom notkroken knekker må låsebolten også byttes. Dette utføres ved at en skjærer av hodet på gammel bolt og presser underdelen ned i gelenderstolpen, før en slår i ny låsebolt med notkrok. Se figur 2.1 og figur 5.1.3, samt sammenstillingstegning P419 A 200 og P419 A 201.

10.9 Loggføring og dokumentasjon av vedlikehold

Vedlikehold skal loggføres og dokumenteres. Hvordan dette utføres for det enkelte selskap må vurderes etter materiellmengde, organisasjonsstruktur, driftsstruktur og lignende. NOFI vil med dette gi eksempel på loggføring og dokumentasjon. Det refereres til hovedplan for vedlikehold P419 N 683, denne brukerhåndboken, registrerings skjema for vedlikehold P419 N 684, tilstandskoder P429 N 685. I tillegg vises det til sammenstillingstegning. Vedlikeholdet må planlegges og koordineres med andre driftsaktiviteter. Dette bør sammenfattes i eksempelvis en årsplan for drift og vedlikehold. Planverket kan også deles opp i mer spesifikke aktivitetsplaner, eksempelvis en egen for vedlikehold (NOFI definerer inspeksjon, ettersyn, reparasjoner og utbedringer som vedlikehold). Intervallene for vedlikehold er å anse som et minimum. Mange oppdrettere har rutiner på vedlikehold (ettersyn) som er mer tilpasset driftssykluser og driftsaktivitet og ikke konsekvent på tid. Eksempel på dette er at en gjennomfører ettersyn på en flytekrage ved notskift. Flytekrage rengjøres ofte ved notskift. De løftes opp av vannet og en kan enkelt inspisere eksempelvis flyterørene. Det brukes ofte dykker for å inspisere øvre del av nota som ikke like lett kan sees med kamra nede i merdene. Det vil da være passende med en inspeksjon av eksempelvis flyterør og hanefot. Nedenfor er vist et eksempel på en årsplan for vedlikehold.

Årsplan for vedlikehold 2010-2011													
Anlegg: _____													
Skrivet av: _____			Dato: _____			Rev: _____							
Daglig ettersyn er ikke tatt med i denne plan													
Hovedkomponent	2010					2011							
	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April
Rammefortøyning til flytekrager	Utsett /insp			1/4 årlig			1/4 årlig			1/4 årlig			Årlig
Førtøyning til forflåte	Utsett /insp												Årlig
Flytekrage nr. 1	Utsett /insp						1/2 årlig						1/2 årlig
Flytekrage nr. 3	Utsett /insp						1/2 årlig						1/2 årlig
Flytekrage nr. 4	Utsett /insp						1/2 årlig						1/2 årlig
Flytekrage nr. 5	Utsett /insp						1/2 årlig						1/2 årlig
Flytekrage nr. 6	Utsett /insp						1/2 årlig						1/2 årlig

Skisse 10.9.1 Eksempel på årsplan for vedlikehold (daglig ettersyn er ikke med).

Ved eksempelvis et 1/2-årlig ettersyn kan aktiviteten registreres på skjema P419 N 684. Se eksempel nedenfor.

Objekt..... Flytekrage nr. 20 Lurevika		Kontrollør..... Ola Nordman		Dato:..... 10.10.2010	
Aktivitet..... 1/2-årlig inspeksjon		Firma..... Egenkontroll		Signatur..... Ola N	
KOMPONENT	TILSTANDSKODER / STATUS		MERKNADER	DATO FOR UTBEDRING	
	FØR	ETTER			
Innfesting	1	v	Feil utført knute på en hanefot. rettet		
Flyterør	v	v	Noen riper i rør som er funnet ubetydelig		
Klammer	1	1	Mangler 1 stoppekloss på 2 klammer	31.12.10	
Not	v	v			

Skisse 10.9.2 Eksempel på utfyllt registrerings skjema for vedlikehold (ettersyn).

10.10 Avvik og håndtering av feil

Drift og vedlikeholdsrutiner skal avdekke feil som kan medføre til en hendelse med et konsekvensnivå. Feil og mangler vil ofte oppdages under daglig arbeid og uten at det er underlagt en formell vedlikeholdsrutine eller kontroll. En feil kan være en teknisk feil eller en operasjonell feil. Når en feil oppdages må en ta stilling til hva en skal gjøre med denne. Først må strakstiltak vurderes og eventuelt iverksettes alt etter hvilken konsekvens feilen har medført eller kan medføre. Deretter må eventuelle utbedringer og korreksjoner som kan utføres på sikt vurderes og planlegges. Til slutt må korrektive tiltak (tiltak for å forebygge gjentakelse) vurderes og iverksettes. Det vil i mange tilfeller være nødvendig å kontakte leverandøren av utstyret under en avvikshåndtering. Bedriftens driftsrutiner må ha implementert avviksbehandling og registrering av avvik. Feil kan med graderes etter alvorlighet (konsekvens) og deles inn i: nesten uhell / feil, mindre alvorlige feil og alvorlige feil. Hvordan disse skal rapporteres og behandles må beskrives i bedriftens driftsrutiner og ledelsesfilosofi. Det gjøres oppmerksom på at avvikssystemet kommer i tillegg til vedlikeholdssystemet hvor en også vil registrere feil og mangler. Hvordan vedlikeholdssystemet skal brukes sammen med avvikssystemet blir opp til bruker å vurdere. Et prinsipp kan være at en ikke iverksetter avviksbehandling uten at det skal iverksettes korrektive tiltak. Eksempel på korrektive tiltak kan være prosedyreendring, tegningsendring, iverksette opplæring og lignende. NOFI kan på forespørsel være behjelpelig med å utarbeide rutiner rundt avvikshåndtering. Skisse 10.10.1 og 10.10.2 viser en typisk avviksmelding og avviksjournal til bruk ved avvikshåndtering. I tillegg er det vist en typisk hendelseslogg i skisse 10.10.3 som kan være til hjelp i den daglige driften på anlegget.

Avviksmelding

Anlegg: _____	Avvik nr: _____	Dato: _____	
Hovedkomponent: _____	Skrevet av: _____		
Alvorlighetsgrad:	Mindre alvorlig <input type="checkbox"/>	Alvorlig <input type="checkbox"/>	Kritisk <input type="checkbox"/>
Beskrivelse av avviket:			
Beslutning om strakstiltak:	Tidsfrist:	Ansvarlig:	
Planlagt tiltak fram i tid:	Tidsfrist:	Ansvarlig:	
Korrektivt tiltak	Tidsfrist:	Ansvarlig:	

Skisse 10.10.1 Eksempel på avviksmelding

Avviksjournal

Avvik nr.	Dato	Kategori -teknisk -operasjonell -administrativt	Stikkord	Frist	Lukket Dato	Sig.

Skisse 10.10.2 Eksempel på avviksjournal

Hendelseslogg

Nr.	Dato	Hendelse	Tiltak	Sign.

Skisse 10.10.3 Eksempel på typisk hendelseslogg, Dersom et avvik skal iverksettes vil en notere dette i rubrikken for tiltak.

10.11 Destruksjon og gjenbruk

Flytekragen er produsert i materialet polyetylen (PE). Dette er en resirkulerbar termoplast. I tillegg inneholder flytekragen isoporstaver i indre flyterør. Det finns en rekke bedrifter som resirkulerer og gjenbraker begge disse materialene. For destruksjon og avhending av utrangerte flytekrager vises det til vertskommunens avfallshåndtering. PE består av ingen farlige stoffer/kjemikalier og kan brennes i for eksempel forbrenningsanlegg.

Det kan være aktuelt på bytte hovedbæresystem (flyterør) på brukte flytekrager. Klammer og topprør er sekundær elementer som kan gjenbrukes og/eller slitte enkelt komponenter kan byttes ut. NOFI kan i enkelte tilfeller ta flytekrager i retur for gjenbruk til andre formål. Dette er ingen permanent ordning og må avtales i hvert enkelt tilfelle.



MØRENØT
AQUACULTURE

Brukerhåndbok Fortøyning

Mørenot Aquaculture AS

NO-6280 Sjøvik

Tlf: +47 70 20 95 00

E-post: aquaculture@morenot.no

Revisjons nr.

3

Dato:

01.01.2013

Revidert av

Yngve Askeland



Innholdsliste

1. Produsent og produktinformasjon	2
1.1 Produsentinformasjon.....	2
1.2 Produktinformasjon.....	3
1.3 Identifikasjon av produkt	3
1.4 Krav til endring eller ombygging av fortøyning	4
2. Hovedkomponenten og dens bestanddeler	4
3. Transport og lagring	5
3.1 Krav til hvordan utstyret skal pakkes, transporteres, flyttes og lagres	5
4. Montering.....	6
4.1 Monteringsanvisning for enkeltdeler i fortøyningssystem	6
4.2 Krav til vær.....	8
4.3 Plassbehov	9
4.4 Behov for ekstraredskap til montering samt bruk av disse.....	9
4.5 Tegninger for å lette montering, drift og vedlikehold.....	9
5. Grensesnitt mot andre hovedkomponenter	16
6. Krav til planmessig vedlikehold	16
6.1 Risikovurdering knyttet til montering og drift av fortøyningssystemet.....	16
6.2 Ettersynsprogram	17
6.3 Periodisk ettersyn.....	18
6.4 Hoved ettersyn	19
6.5 Hendelses initiert ettersyn	20
6.6 Funksjonsettersyn	20
6.7 Levetider og utskiftingsfrekvenser	20

Figurliste

Figur 1 - utdrag fra produktsertifikat.....	3
Figur 2 – prinsippskisse rammefortøyning	10
Figur 3 – prinsippskisse av stålanlegg fortøyning.....	10
Figur 4 – prinsippskisse fortøyning av flåte / lekter	11
Figur 5- kobling av rammefortøyning med koblingsplate i stål.....	12
Figur 6- kobling av rammefortøyning med Flexilink.....	13
Figur 7 – fjellbolt med sikringsbolt	14
Figur 8 – anker med motvekt og trekantplate	14
Figur 9 – kjetting motvekt foran anker.....	15
Figur 10 – ekstra bøye på ankerline	15
Figur 11 – risikoanalyse - eksempel.....	17

1. Produsent og produktinformasjon

1.1 Produsentinformasjon

Mørenot Aquaculture AS er en internasjonal leverandør av utstyr og tjenester til sjøbasert fiskeoppdrett. Gjennom systematisk kvalitetsarbeid og satsing på FoU kan vi tilby våre kunder innovative løsninger og best mulig kvalitet til konkurransedyktige priser.

Mørenot AS er ISO 9001 sertifisert og vårt utvalg av notposer og fortøyningskomponenter er produktsertifisert i henhold til NS 9415:2009. I tillegg er vår konsulentavdeling akkreditert for å utføre fortøyningsanalyser.

Les mer på: www.morenot.no

Foruten våre 7 avdelinger i Norge er vi representert i Canada, GB, Spania, Tyrkia og Kina. Selskapets hovedkontor er på Sjøvik i Haram kommune

Mørenot Aquaculture AS

NO-6280 Sjøvik, Norway

Tel: +47 70 20 95 00

Fax: +47 70 20 95 10

aquaculture@morenot.no



1.2 Produktinformasjon

Brukerhåndboken beskriver montering, drift og vedlikehold av fortøyningens enkeltkomponenter og fortøyningssystemet som helhet. Det er en forutsetning for opprettholdelse av sertifisering at veiledning og krav i brukerhåndboken etterfølges ved installasjon / montering og i driftsfasen.

Brukerhåndboken er generell for alle typer fortøyningssystem og det er derfor svært viktig at også fortøyningssystemet legges til grunn for dimensjonering og utforming av fortøyningssystemet. Analysen kan også i enkelte tilfeller gi føringer for levetid på komponenter som overprøver krav i brukerhåndboken.

1.3 Identifikasjon av produkt

Det er et krav i Nytek forskriften at alle enkeltkomponenter som skal brukes til fortøyning av fiskeoppdrett skal være produktsertifisert. Mørenot Aquaculture AS utsteder produktsertifikat for hver fortøyningssystemkomponent for å dokumentere at produktet tilfredsstiller alle gjeldende krav. Produktsertifikatet skal inneholde nødvendig informasjon for å foreta korrekt identifikasjon og dimensjonering av komponenten.

PRODUKTSERTIFIKAT				MØRENOT	
Konstruksjonsdeler til fortøyning				AQUACULTURE	
Sertifikat nr	PS-000				
Konstruksjonsdel	Kjetting				
ID merke	B-400-459				
<hr/>					
<i>Dette sertifikatet bekrefter at produktet tilfredsstiller krav til styrke og sikkerhet av oppdrettsanlegg i henhold til NS 9415:2009.</i>					
Produkt	Stolpeløs kjetting G-40 ubehandlet	Dimensjoner	30x180x108		
MBL	47655kg	Prøvelast	23873kg		
Produsent	Organisasjonsnr: 963 291 698	Spørbarhet	Originalsertifikat B400-B459		
Brukerhåndbok ref.	Mørenot revisjon 3 - 2012	Produksjonsår	2012		
Produktsertifisering	PROD 010	Bruksområde	Fortøyningssystem		

Figur 1 - utdrag fra produktsertifikat

ID merket som sertifikatet henviser til skal være godt synlig på komponenten. Merket kan være i form av stempel eller en godt synlig merkeetikett. Hvis merket mangler eller er skadet må leverandør underrettes slik at nye ID merker kan monteres.

1.4 Krav til endring eller ombygging av fortøyning

Leverandør / produsent av fortøyningssystemet skal kontaktes ved følgende endringer:

- Endring i miljødata som danner grunnlag for fortøyningsanalyse
- Endring i not størrelse eller maskestørrelse / trådtykkelse – utover grunnlaget til fortøyningsanalysen.
- Endring i merdstørrelse / type.
- Økt loddvekt til not – utover grunnlaget til fortøyningsanalysen
- Økning i antall merder – utover grunnlaget til fortøyningsanalysen
- Endring av brutto vekt eller areal av flåte
- Endring i plassering av bunnfester
- Endring av anleggets orientering
- Endring av innfestningspunkt fra fortøyning til flyter

Det er ikke nødvendig å kontakte leverandør / produsent ved vanlig vedlikehold eller utskifting av enkeltkomponenter - så fremt nye komponenter er produktsertifisert og er dimensjonert i henhold til fortøyningsanalysen.

2. Hovedkomponenten og dens bestanddeler

Fortøyningssystemet skal kun sammensettes av konstruksjonsdeler som er produktsertifisert i henhold til Nytek forskriften og tilfredsstiller kravene i NS 9415:2009.

Mørenot Aquaculture AS leverer følgende produktsertifiserte komponenter:

- Sjakkler, kauser og ringer.
- Fibertau – 3 slått og 8 slått av PP og PE
- Anker, lodd og fjellbolter
- Koblingsplater i stål
- Kjetting – galvanisert og ubehandlet
- Bøyer
- Flexilink ramme eller enkeltstroppe

Hvis det er tvil om komponenten er produktsertifisert må leverandør kontaktes før delen monteres inn i fortøyningssystemet.

3. Transport og lagring

3.1 Krav til hvordan utstyret skal pakkes, transporteres, flyttes og lagres

Kravene under gjelder i tillegg til generelle sikkerhetskrav for løft og transport



Komponent	Krav til håndtering	
Fibertau og fiberstroppler (Flexilink)	Pakking:	Hele kveiler pakkes inn med beskyttende plast / wrapping fra produsent. Ferdig målt / spleist tau pakkes i storekk / eske – eller kveiles opp på pall og beskyttes med krympeplast eller tilsvarende
	Transport:	Tauet kan transporteres på pall, i sekk eller som hele kveiler – løst på bil, båt etc.. Under transport må tauet eller fiberstroppene beskyttes mot fil, gnag eller annen mekanisk eller kjemisk påvirkning.
	Flytting:	Tau og fiberstroppler skal i utgangspunktet lagres på pall og flyttes med truck på ordinær måte. Delene kan også flyttes med kran hvis det brukes løfteutstyr som er godkjent for formålet. Løftestropp / slings skal da tres igjennom hele kveilene. Tau som er brukt til sammenbinding av taukveilen skal ikke brukes til løft. Det er viktig ved flytting å påse at tau eller fiberstropp ikke files / slites mot underlaget.
	Lagring:	Tau og fiberstroppler skal i utgangspunktet lagres innendørs – for best mulig beskyttelse mot sollys. Unntaket er hvis delene er tildekket av presenning eller innpakket i et materiale som hindrer direkte påvirkning av sol.
Kjetting	Pakking:	Kjetting pakkes på pall eller buntet sammen med godkjent wire / løftestropp
	Transport:	Ingen spesielle forhåndsregler for transport utenom sikring av last
	Flytting:	Kjetting som er buntet sammen med stropp / wire skal løftes etter denne og ikke i kjettingløkke. Kjetting på pall flyttes med truck eller kran.
	Lagring:	Ingen spesielle krav til lagring
Sjakkell Koblingsplater Fjellbolter	Pakking:	Pakkes på pall eller buntet sammen for løft
	Transport:	Ingen spesielle forhåndsregler for transport utenom sikring av last
	Flytting:	Skal ikke utsettes for slag under håndtering / flytting
	Lagring:	Ingen spesielle krav til lagring
Bøyer	Pakking:	Ingen spesielle krav til pakking
	Transport:	Ingen spesielle forhåndsregler for transport utenom sikring av last

Komponent	Krav til håndtering	
	Flytting:	Bøyer skal løftes i løfteøye eller i kjetting som går igjennom bøyekropp. Bøyer kan også flyttes med truck, men bøyen må ikke utsettes for slag eller annen påvirkning som kan føre til sprekker / hull i bøyekroppen.
	Lagring:	Ingen spesielle krav til lagring av bøyer
Anker	Pakking:	Ingen spesielle krav til pakking av anker
	Transport:	Ingen spesielle forhåndsregler for transport utenom sikring av last
	Flytting:	Anker skal løftes i innfestningspunkt for sjakkell – eller i hull på stamme som er beregnet for nedsenking av anker
	Lagring:	Ingen spesielle krav til lagring av anker


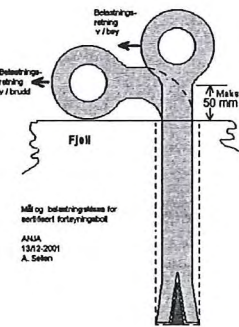
4. Montering

Monteringsmetoder og sammensetting av komponenter vil være noe forskjellig i forhold til hvilken type konstruksjon som skal forstøyes. Det må tas hensyn til forstøyningsanalyse samt krav og anvisninger i brukerhåndbok fra forstøyningsleverandør og flytekrageleverandør ved montering og installasjon.

4.1 Monteringsanvisning for enkeltdeler i forstøyningsystem

Konstruksjonsdel	Monteringsanvisning
Fibertau og kause 	<p>Kause skal monteres på tau for beskyttelse mot gnag og slitasje. Tau skal ikke knyttes direkte i sjakkell eller andre komponenter uten at dette er beskrevet i forstøyningsrapporten og nødvendig sikkerhetsfaktor er lagt til i dimensjonering av fibertau</p> <p>Spleising av tau skal alltid utføres / godkjennes av erfarent personell. Det skal alltid være minimum 4 innstikk av hver kordel ved bruk av 3 slått tau og minimum 6 innstikk ved 8 flettet tau. Kausen skal sikres mot å falle ut ved bruk av bendsletråd eller tilsvarende (gjelder ikke ved bruk av rørkauser).</p> <p>Ved montering av forstøying må ikke tauet utsettes for gnag / slitasje / unødig belastning</p>
Kjetting 	<p>Kjetting skal alltid monteres i forstøying via sjakkell eller andre godkjente koblings-elementer. Sjakkell må alltid kobles inn i kjettingløkkens kortside. Kjettingen er ikke testet og godkjent for belastning på løkkens langside.</p> <p>Ved låring av kjetting fra båt til sjø skal kjettingen ikke utsettes for sidespenninger eller vridninger.. Når kjettingen har påmontert vekt er det viktig at utsettingshastigheten er under kontroll slik at kjettingen ikke utsettes for rykk.</p>

Konstruksjonsdel	Monteringsanvisning
<p>Sjakkell</p> 	<p>En fortøyningssjakkell består av 3 separate deler – bøyle, bolt og mutter. Det skal i tillegg medfølge låsesplint som skal monteres ved siden av mutter – som sekundærsikring. Det skal kun benyttes låsesplint som leveres med sjakkell. Bruk av feil låsesplint kan føre til raskere korrosjon og forringelse av komponenten. Mutter skal trekkes godt til. Selv om bøylene innsnevres blir ikke styrken i sjakkelen redusert. Sjakkelen skal kun belastes i lengderetning – dvs. i topp av bøylene og i bolt.</p>
<p>Koblingsplater</p> 	<p>Koblingsplater levert av Mørenot gruppen er konstruert / beregnet for at sjakkell er siste punkt inn mot koblingsplaten. Det er viktig å påse at sjakkell bolt settes nedover i platen (mutter og splint på undersiden). Dette for å unngå at bolt faller ut hvis sjakkellmutter skrur seg ut / korroderer. Det leveres forskjellige koblingsplater i forhold til bruksområde og styrke, men prinsippet er det samme i alle plater levert av Mørenot gruppen</p> <p>Det er tillagt feste i midten av platen for bøyeinnfesting. Dette punktet er ikke beregnet til fortøyningsslinjer og skal kun benyttes til innfesting av bøyer.</p>
<p>Flexilink ramme</p>  	<p>Flexilink ramme består av spesialtilpasset rundslings som er sammenkoblet med Danline tau. Korrekt metode for sammenkobling er kritisk for at tauet skal beholde opprinnelig MBL og for at materialfaktor 3 kan benyttes i dimensjonering av tauverk. Godkjent sammenkoblingsmetode er en løkke i løkke kobling med spleist øye på tauet.</p>
<p>Bøyer</p> <p>Løfteøye</p>  <p>Innfesting til fortøyning</p>	<p>Bøyer skal festes i innfestingsbøyle eller i kjetting. Løfteøye skal ikke brukes til innfesting i fortøyning. Sjakkell skal benyttes i overgang mellom bøye og fortøyning.</p>

Konstruksjonsdel	Monteringsanvisning										
<p>Anker</p> 	<p>Anker skal monteres med sjakkell og kjetting mot fortøyningsline. Utsett av anker skal foregå kontrollert på posisjon beskrevet i fortøyningsrapport. Når anker er i posisjon skal installasjonsfartøy trekke ankeret i retning mot flyter med en kraft som bør være lik dimensjonerende kraft i fortøyningslinen. Hvis ankeret ikke holder påsatt last må det prøves med ny ankerposisjon – evt. vurdere om ankertypen er kompatibel med bunnforhold.</p> <p>Test av ankerholdekraft bør loggføres av mannskap på installasjonsfartøy.</p>										
<p>Fjellbolt</p> 	<p>Fjellbolt som bunnfeste til forankring leveres i størrelser 32 – 45mm. Hulldiameter til hver bolt fremgår av tabell under</p> <table border="1" data-bbox="486 779 1364 851"> <tr> <td>Bolt diameter</td> <td>32mm</td> <td>35mm</td> <td>38mm</td> <td>45mm</td> </tr> <tr> <td>Hull diameter</td> <td>36mm</td> <td>39mm</td> <td>42mm</td> <td>49mm</td> </tr> </table> <p>Både kilebolter og bolter beregnet for gysing kan benyttes Ved montering av kilebolter skal vedlagt kile 6x70mm brukes. Det må kontrolleres at kilen har fått den inntrengning som kreves for at bolten utvides tilstrekkelig. Fjellets styrke og struktur er av vesentlig betydning for at kilebolt skal ha optimal funksjon. Bruker / montør må vurdere fjellet grundig før installasjon. Hvis det er usikkerhet om fjellets struktur og styrke bør fortøyningsbolt for gysing benyttes. Ved gysing må bruksanvisning for gysemasse følges, men bruker / montør må vurdere fjellets egnethet for montering av gysebolt.</p> <p>Øyebolt monteres med øye ned til fjell. T-bolt monteres maks 2 x leggdiameter fra fjell til T. Bolten kan belastes først 24 timer etter montering.</p>	Bolt diameter	32mm	35mm	38mm	45mm	Hull diameter	36mm	39mm	42mm	49mm
Bolt diameter	32mm	35mm	38mm	45mm							
Hull diameter	36mm	39mm	42mm	49mm							
<p>Lodd / motvekt på anker</p>	<p>Der det er nødvendig å motvirke oppløft / vertikal kraft på anker må det påmonteres ekstra vekt – tilsvarende beregnet vertikal kraft (se fortøyningsrapport). Som motvekt kan det benyttes kjetting eller betonglodd. Lodd / kjetting som monteres slik at den blir en del av fortøyningslinens totale styrke må være godkjent og dimensjonert for dette.</p>										

4.2 Krav til vær

Dårlig vær eller naturtilstander som strøm, is etc. kan ha avgjørende betydning for kvaliteten på fortøyningsinstallasjonen og vil derfor også ha betydning for om hovedkomponenten oppfyller sine spesifikke krav. Mannskap på installasjonsfartøy og oppdragsgiver må hele tiden vurdere om værforholdene er slik at det planlagte arbeidet kan utføres mht sikkerhet og kvalitet.

Størrelse og stabilitet på installasjonsfartøy stort sett avgjørende for om vær-situasjonen er tilfredsstillende til fortøyningsarbeid. Unntaket er ved utsett av anker i sterk strøm. Uavhengig av båt må det påses at strømforholdene ikke fører til avdrift av anker før det når bunn ved oppgitt posisjon.

4.3 Plassbehov

Det er varierende plassbehov under montering og installasjon av fortøyningssystemer. Det kreves god plass for hele tiden å ha oversikt alle delene i systemet. Det er viktig med god oversikt for å kunne avdekke eventuelle feil eller mangler på et tidlig tidspunkt. Det er ofte begrenset dekkplass om bord i installasjonsfartøy og det er derfor en fordel med lagringsplass på kai i nærhet til lokalitet hvor fortøyningssystemet skal installeres. Med lagerplass i tillegg til installasjonsfartøy kan en planlegge plassbehovet om bord til for eksempel en halv eller en hel dag – avhengig av båtstørrelse og prosjektets omfang.

4.4 Behov for ekstraredskap til montering samt bruk av disse.

Det kreves at låsemutter på sjakkel strammes med fastnøkkel eller pipesett. Rørtang kan brukes dersom størrelsen tilsier at resultatet blir like godt som ved bruk av førstnevnte.

Mutter og bolt til fortøyningssjakkel har følgende dimensjon:

28t MBL	32mm
40t MBL	36mm
60t MBL	41mm
90t MBL	50mm

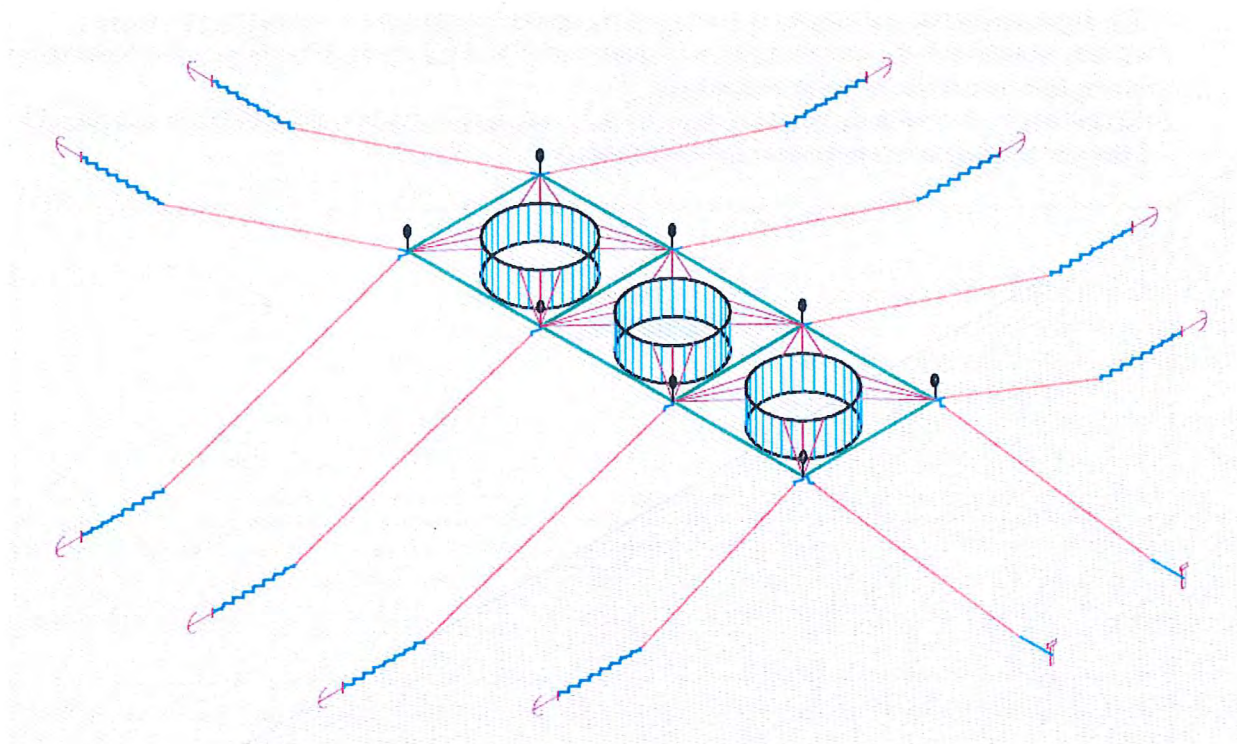
Andre ekstraredskaper: Kniv, tape, bendsletråd, løftestropper og låsetau (eks.24mm danline).

4.5 Tegninger for å lette montering, drift og vedlikehold

Mørenot Aquaculture leverer fortøyningssystem til følgende flytekragekonstruksjoner:

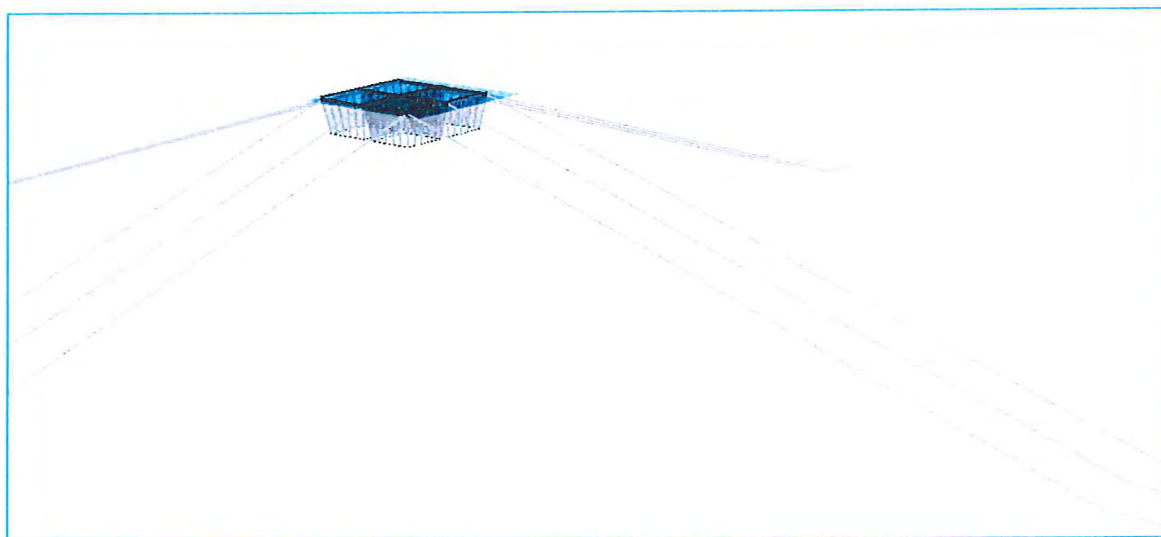
- Sirkulære plastringer
- Oppdrettsanlegg av stål
- Alle typer flåter og lektere inkludert flytebrygger

Tegningene under viser forskjellige linekonfigurasjoner som kan benyttes for alle typer anlegg. Valg av fortøyningsskjema må baseres på en helhetsvurdering som tar høyde for krav i fortøyningsanalysen, bunntopografi, bunnhardhet, lengder og vinkler på ankerliner og krav i flytekragens brukerhåndbok.



Figur 2 – prinsippskisse rammefortøyning

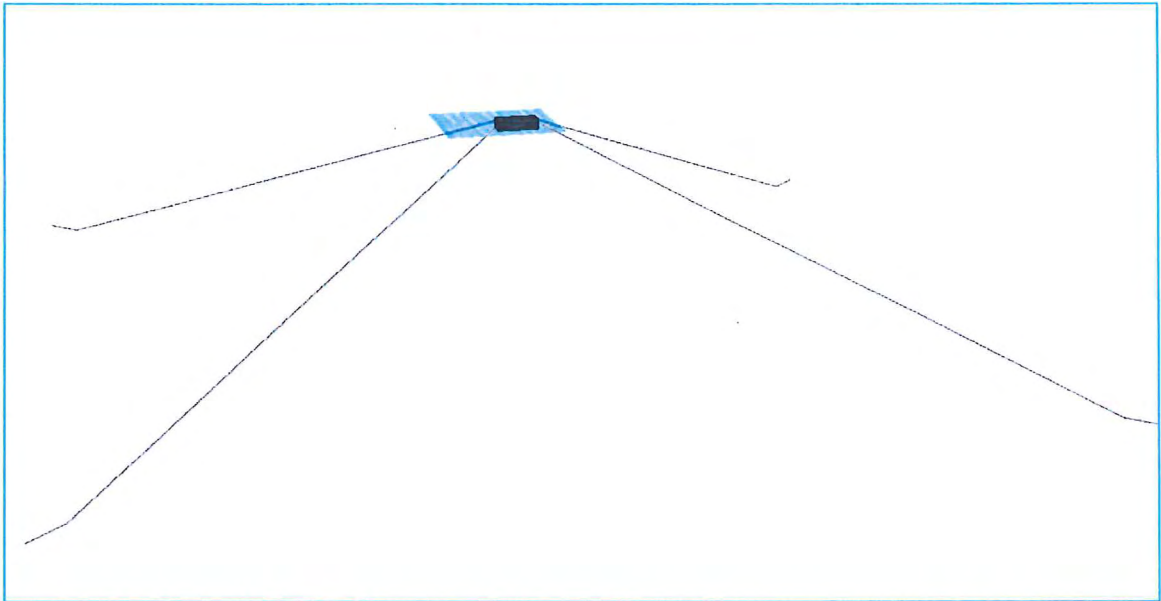
Rammen senkes ned på 6-9m dybde og strammes opp med ankerliner festet i bunnfester som fjellbolt eller anker / lodd. Minimumskrav til rammestørrelse skal oppgis i brukerhåndbok for flytekrage, men det anbefales at rammen monteres større enn minimumskravet.



Figur 3 – prinsippskisse av stålanlegg fortøyning

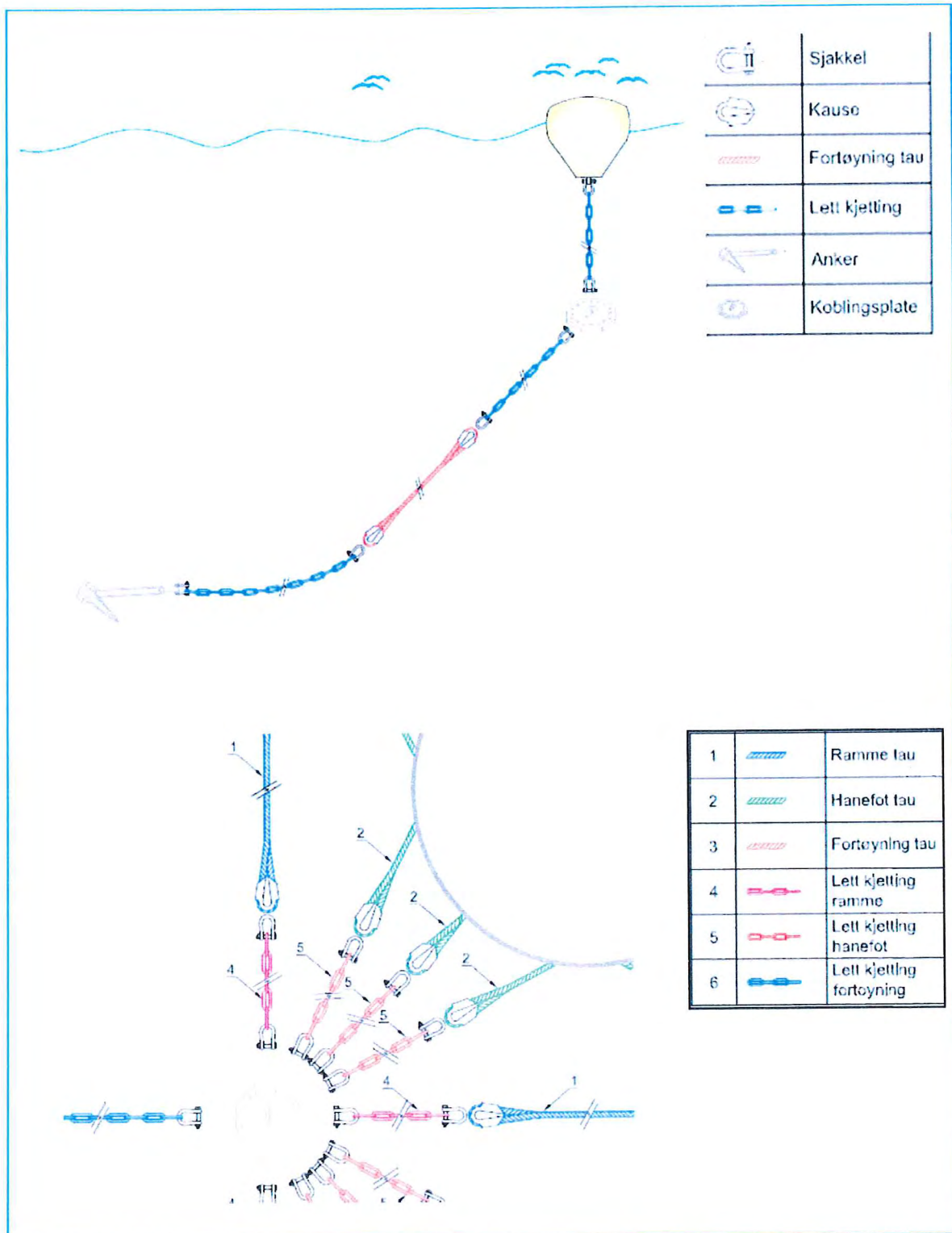
Stålanlegg monteres med ankerliner festet direkte i godkjente festepunkt i anlegget. For de fleste stålanlegg anbefales det å montere bøyer på ankerlinen 15-25m fra anlegget. Dette gir ekstra oppdrift og finere og jevnere belastning inn på stålanlegget.

Det anbefales å presette ankerliner i hovedstrekk før anlegget slepes bort til lokalitet slik at anlegget kan settes i rett posisjon før resterende ankerliner installeres.

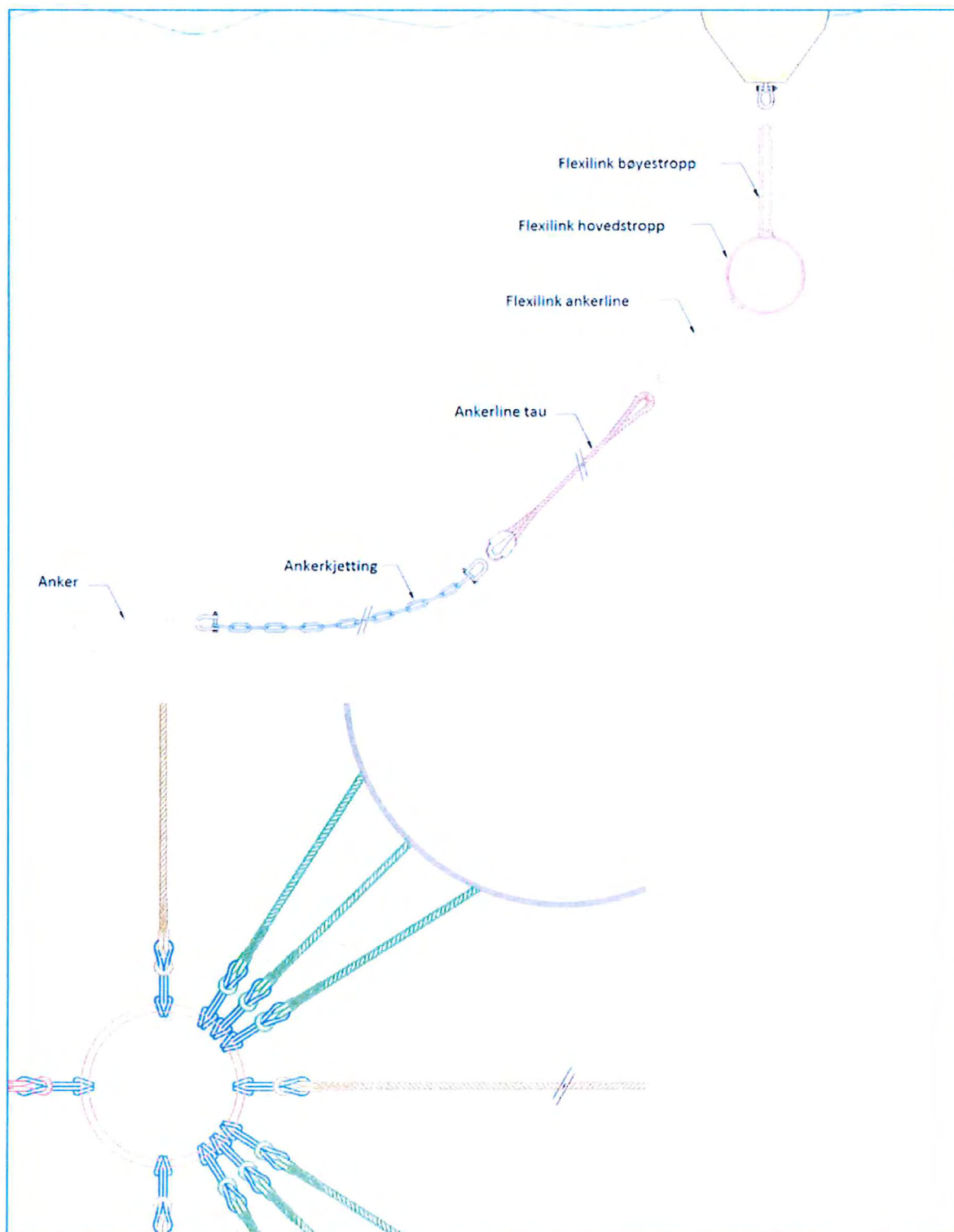


Figur 4 – prinsippskisse fortøyning av flåte / lekter

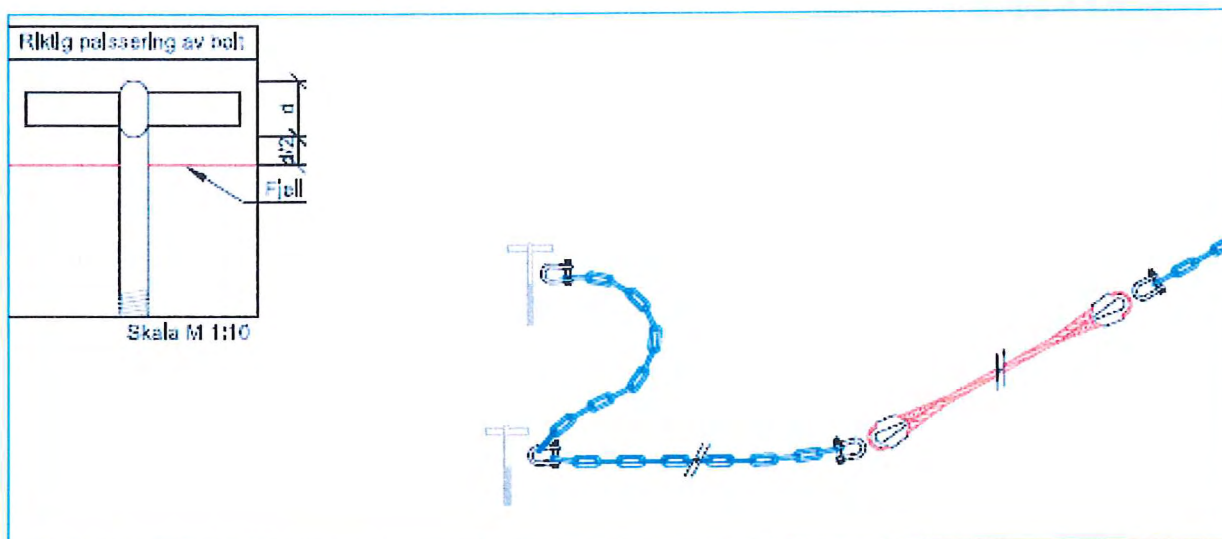
Flåter kan fortøyres enten som et stålanlegg med direkte forankring eller i rammefortøyning.



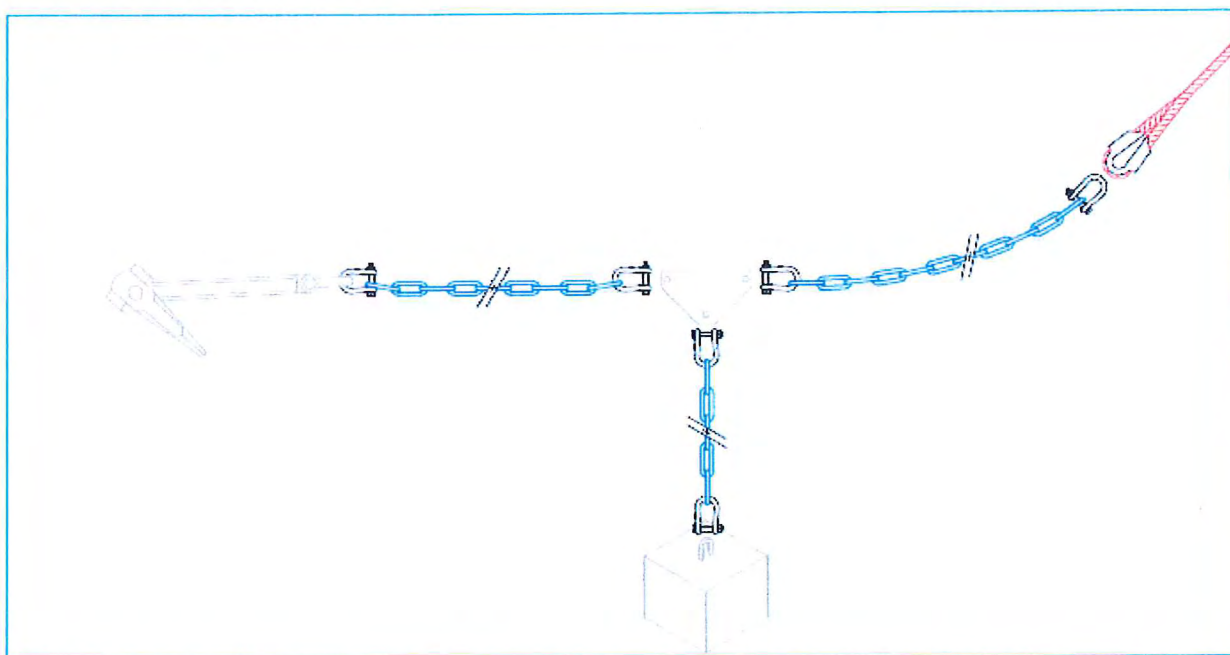
Figur 5- kobling av rammeortøyning med koblingsplate i stål



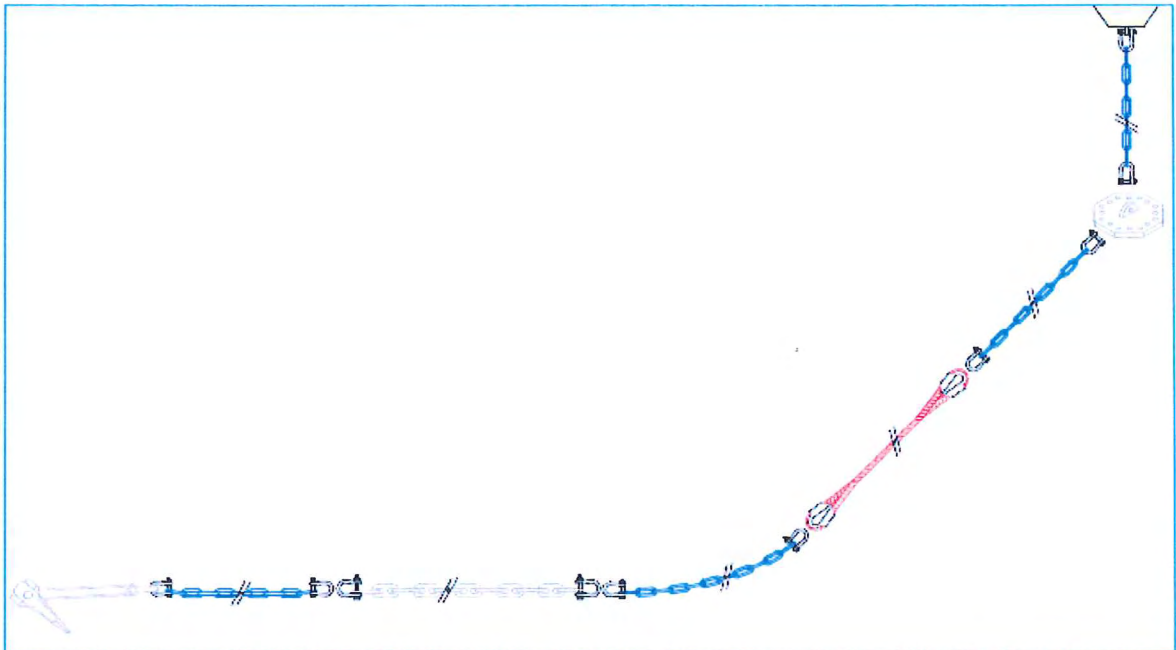
Figur 6- kobling av rammefortøyning med Flexilink



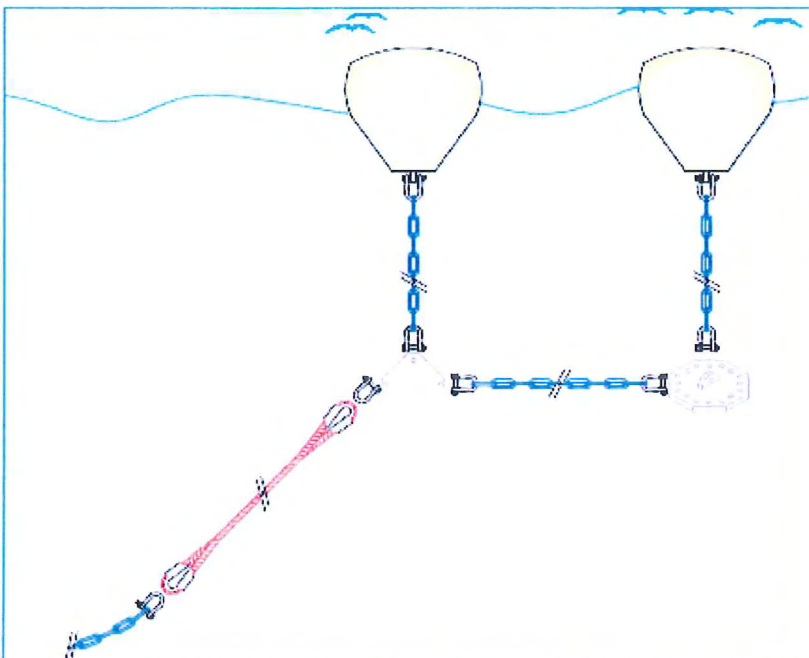
Figur 7 – fjellbolt med sikringsbolt



Figur 8 – anker med motvekt og trekantplate



Figur 9 – kjetting motvekt foran anker



Figur 10 – ekstra bøye på ankerline

5. Grensesnitt mot andre hovedkomponenter

Konstruksjonsdeler til fortøyning skal kun kobles sammen med andre produktsertifiserte komponenter. Innfestingspunkt i flytekrage / flåte må ha kapasitet til å tåle lastene som påføres fra fortøyningssystemet. Lastene i innfestingspunkt er oppgitt i fortøyningsanalysen og kapasitet til innfestingspunktet er oppgitt i flytekragens brukerhåndbok.

Det er også viktig å påse at konstruksjonsdelen som festes i flyter passer fysisk på mål og at materialegenskapene ikke fører til at materialene svekkes (eks. korrosjonshastighet).

6. Krav til planmessig vedlikehold

Eier av fortøyningssystemet plikter å utføre vedlikehold som beskrevet i brukermanual og produktsertifikat. Vedlikeholdet skal sikre at enkeltkomponenter og totalanlegget er i best mulig stand i løpet av systemets levetid.

De enkelte konstruksjonsdelene vil ha varierende levetid i forhold til de lastene de blir utsatt for i driftsperioden. Det er derfor svært viktig at eier / bruker utfører egne risikoanalyser som baserer seg på erfaringer fra hver spesifikk lokalitet. Disse risikoanalysene vil være et supplement til kravene i brukerhåndbok / produktsertifikat og kan fange opp elementer som ikke er med i en generell vurdering.

6.1 Risikovurdering knyttet til montering og drift av fortøyningssystemet

Eier av fortøyningssystemet plikter å gjennomføre en risikovurdering som dekker inn punktene; montering og drift. Vurderingen skal dekke inn spesifikke punkter som gjelder for hver enkelt lokalitet og driftsform. Risikovurderingen skal baseres på en systematisk risikoanalyse

Risikovurderingen kan og bør føre til endringer i drift og vedlikeholdsprogram som er fastsatt i brukermanualen. Det kan ikke gjøres endringer som reduserer antall inspeksjoner eller reduserer antall objekter som skal inspiseres. Egne risikovurderinger kan heller ikke gi økt levetid på enkeltkomponenter utover det som er fastsatt i brukermanual eller i produktsertifikat.

Eksempelvis vil en hanefotinnfesting som består kun av tau være mer utsatt for sol og propellskader enn en hanefot som har kjetting de øverste meterne mot flytekrage. Dette bør i risikoanalysen trigge en hyppigere inspeksjon og eventuelt en lavere levetid på tauverket. Ellers bør det tas hensyn til spesielle miljøforhold som bølge / strøm, erfaringer med korrosjonshastighet og lignende.

Risikoanalysen skal lede til en handlingsplan der tiltakene beskrives og settes i system.

Eksempel på risikoanalyse:

Lokalitet	Testesundet	Hs 50 år	2,7m	Fra retning	270°	Vc 50 år	0,92m/s	Mot	180°
Mulig hendelse	Årsak	Frekvens	Konsekvens	Forslag til tiltak					
Propellskade på rammetau	Rammetau flyter opp når det er mye strøm fra nord	Ca 1 gang per måned	Brudd i rammetau. Mulig rømming	- Øke inspeksjonsfrekvens på rammetau til en gang per måned.					
Fjellbolt løsner	Dårlig fjell (historikk)	Ca 1 gang per år	Brudd i 1 line, men kan føre til progressivt brudd og rømming	- Sikringsbolt - Inspeksjon hver 6. måned					
Hanefot løsner (alle liner)	Mutter på sjakkel i koblingspate skrur seg ut	Ved langvarig kuling fra vest	Havari på 1 ring Stor rømming	- Bruke koblingsplater med minimum 12 hull - Inspeksjon av koblingsplate i etterkant av dårlig vær					

Figur 11 – risikoanalyse - eksempel

6.2 Ettersynsprogram

Inspeksjonsintervall og omfang av inspeksjonene avhenger av type fortløyningsystem som er installert på lokaliteten. På grunn av forskjellig risiko knyttet til de forskjellige systemene er det nødvendig å differensiere ettersynsprogrammet for følgende typer fortløyningsystem.

- ✓ Rammefortøyning med 8 hulls koblingsplater
- ✓ Rammefortøyning med 12 – 16 hulls koblingsplater
- ✓ Rammefortøyning med Flexilink system
- ✓ Fortøyningsystem til flåter og stålanlegg

Ettersynsprogrammet er delt inn i 4 forskjellige typer ettersyn:

- ✓ **Periodisk ettersyn** - skal utføres i faste intervaller og med faste sjekkpunkter
- ✓ **Hoved ettersyn** - skal utføres i faste intervaller eller i etterkant av større endringer.
- ✓ **Hendelses initiert ettersyn** - skal utføres i etterkant av hendelser som kan ha ført til skader eller svekkelser på systemet
- ✓ **Funksjonsettersyn** – skal utføres ved behov for å teste kapasitet til en eller flere komponenter.

For alle typer fortløyningsystem er det et krav i Nytek forskriften om at det gjennomføres inspeksjon med ROV eller dykker etter installasjon og før utsett av fisk.

6.3 Periodisk ettersyn

Ettersynet kan utføres av internt personell som har sitt daglige virke på anlegget eller av bedriftens interne eller innleide serviceteam. Ettersynet skal loggføres og avvik skal utbedres så snart det er praktisk mulig.

Hvis noen av delene som skal inspiseres er begrodd må delene rengjøres før inspeksjon.

Fortøyning	Hyppighet / frekvens	Sjekkpunkt	Kontrolleres spesielt for:	Hjelpemiddel
Ramme med 8 hulls koblingsplater	Kontroll hver 3.mnd.	Alle koblingsplater og alle deler inn mot koblingsplate (sjakkel, kjetting etc..) Rammetau	Manglende splint i sjakkelbolt. Løs mutter på sjakkelbolt Slitasje på tau i området rundt koblingsplate. Korrosjon, utmating i stålkomponenter	Dykker, ROV eller kamera. Koblingsplate kan også heises opp ved bruk av kran / vinsj.
Ramme med 12 – 16 hulls koblingsplater	Kontroll hver 9.mnd.	Alle koblingsplater og alle deler inn mot koblingsplate (sjakkel, kjetting etc..) Rammetau	Manglende splint i sjakkelbolt. Løs mutter på sjakkelbolt Slitasje på tau i området rundt koblingsplate. Korrosjon, utmating i stålkomponenter	Dykker, ROV eller kamera. Koblingsplate kan også heises opp ved bruk av kran / vinsj.
Ramme med Flexilink system	Kontroll hver 12.mnd.	Alle koblingsringer (hovedstropp) og alle koblinger som er festet inn på ringen. Rammetau	Slitasje eller skader på fiberstropp og tau. Blå farge på hovedstropp indikerer slitasje. Hvis kappene er slitt helt ned (hvit farge) må hovedstropp skiftes.	Dykker, ROV eller kamera. Koblingspunkt kan også heises opp ved bruk av kran / vinsj.
Ankerliner	Kontroll hver 12.mnd	Øverste del av alle ankerliner til ramme eller stålanlegg / flåte	Kontroller innfestinger mot koblingspunkt. Se om noen av ankerlinene er spesielt slappe eller spesielt stramme. Ved mistanke om avvik må hele linen kontrolleres	Dykker, ROV eller kamera.
Haneføtter / innfestinger mot flytekrage / flåte	Kontroll hver 12.mnd.	Alle innfestinger mot flytekrage / flåte	Kontroller innfestinger mot koblingspunkt og mot flytekrage. Sjekk hele lengden til hanefot for å se om det er slitasje eller skader forårsaket av båt etc.	Dykker, ROV eller kamera. Koblingspunkt kan også heises opp ved bruk av kran / vinsj.

6.4 Hoved ettersyn

Hoved ettersyn er en full gjennomgang av hele fortøyningssystemet. Ettersynet kan med fordel sammenfalle med brakkleggingsperiode på lokaliteten. Inspeksjonen skal gjennomføres av rutinert personell som kan dokumentere kompetanse og erfaring på området. Rapport fra inspeksjon skal være utfyllende og det skal dokumenteres med bilder at hver fortøyningssline er kontrollert. Alle avvik skal registreres og lukkes så snart det er praktisk gjennomførbart

Hvis noen av delene som skal inspiseres er begrodd må delene rengjøres før inspeksjon.

Fortøyning	Hypighet / frekvens	Sjekkpunkt	Kontrolleres spesielt for:	Hjelpemiddel
Ramme med 8 hulls koblingsplater	Kontroll hvert 4. år	Alle koblingsplater og alle deler inn mot koblingsplate (sjakkel, kjetting etc.) Rammetau	Manglende splint i sjakkelbolt. Løs mutter på sjakkelbolt Slitasje på tau i området rundt koblingsplate. Korrosjon, utmating i stålkomponenter	Dykker, ROV eller kamera. Koblingsplate kan også heises opp ved bruk av kran / vinsj.
Ramme med 12 – 16 hulls koblingsplater	Kontroll hvert 4. år	Alle koblingsplater og alle deler inn mot koblingsplate (sjakkel, kjetting etc.) Rammetau	Manglende splint i sjakkelbolt. Løs mutter på sjakkelbolt Slitasje på tau i området rundt koblingsplate. Korrosjon, utmating i stålkomponenter	Dykker, ROV eller kamera. Koblingsplate kan også heises opp ved bruk av kran / vinsj.
Ramme med Flexilink system	Kontroll hvert 4. år	Alle koblingsringer (hovedstropp) og alle koblinger som er festet inn på ringen. Rammetau	Slitasje eller skader på fiberstropp og tau. Blå farge på hovedstropp indikerer slitasje. Hvis kappene er slitt helt ned (hvit farge) må hovedstropp skiftes.	Dykker, ROV eller kamera. Koblingspunkt kan også heises opp ved bruk av kran / vinsj.
Ankerliner	Kontroll hvert 4. år	Alle ankerliner til ramme eller stålanlegg / flåte	Kontroller innfestinger mot koblingspunkt. Se om noen av ankerlinene er spesielt slakke eller spesielt stramme. Se etter slitasje eller skader. Kontroll av anker og fjellbolter. Sjekk spesielt om det har vært eller er kontakt mellom tau og bunn.	Dykker, ROV eller kamera. Hele linelengden skal kontrolleres.
Haneføtter / innfestinger mot flytekrage / flåte	Kontroll hvert 4. år	Alle innfestinger mot flytekrage / flåte	Kontroller innfestinger mot koblingspunkt og mot flytekrage. Sjekk hele lengden til hanefot for å se om det er slitasje eller skader forårsaket av båt etc.	Dykker, ROV eller kamera. Koblingspunkt kan også heises opp ved bruk av kran

6.5 Hendelses initiert ettersyn

Gjennomføring av hendelses initiert ettersyn baseres på vurderinger som gjøres i etterkant av hver hendelse. Eksempel på hendelser som bør trigge et ettersyn utenom det fastsatte regimet er:

- ✓ Langvarig periode med høye bølger og / eller sterk strøm
- ✓ Kort periode med ekstremvær
- ✓ Mistanke om drabbing av ankerline – anlegg ute av posisjon
- ✓ Kollisjon med brønnbåt eller andre større fartøyer
- ✓ Varsel fra leverandør eller andre om feil eller mangler på enkeltkomponenter i fortøyning

Ettersynet skal gjennomføres av rutinert personell – om nødvendig med ROV eller dykker. Hendelses initiert ettersyn skal loggføres og alle avvik skal registreres og lukkes så snart det er praktisk gjennomførbart.

6.6 Funksjonsettersyn

Funksjonsettersyn skal gjennomføres ved mistanke om at en enkeltkomponent eller flere deler samlet ikke holder nødvendig kapasitet. Dette kan være aktuelt i følgende tilfeller:

- ✓ Bunnforhold som ikke er optimale for valgt ankertype
- ✓ Manglende eller feil dokumentasjon på bruddlast
- ✓ Mistanke om feil eller mangler på enkeltkomponenter

Test kan gjennomføres ute på lokalitet eller på egnede testlokaler. Mørenot Aquaculture kontaktes i forkant for å sikre at riktige prosedyrer brukes ved gjennomføring av funksjonsettersyn.

6.7 Levetider og utskiftingsfrekvenser

På bakgrunn av erfaringsdata og usikkerhetsmomenter knyttet til korrosjonshastighet, UV påvirkning og slitasjegrاد settes en generell levetid på 8 år for alle fortøyningskomponenter levert av Mørenot Aquaculture AS. Denne levetiden kan reduseres på bakgrunn av utmatingsanalyse eller på bakgrunn av risikovurdering utført av oppdrettsselskapet.

Hvis komponenten testes i henhold til Mørenot Aquaculture`s prosedyrer kan levetiden forlenges og det kan fastsettes en sannsynlig restlevetid på komponenten. Kontakt Mørenot Aquaculture AS for nærmere beskrivelser.

Oversikt over levetider og utskiftingsfrekvenser for fortøyningskomponenter

Komponent	Antatt levetid år	Kriterier for forlengelse av levetid	Kriterier for kassering (et eller flere av punktene)
Tauverk danline kvalitet	10 år	Utvalgte liner testes i testbenk. Reduksjon i bruddlast sammenlignes med krav i analysen	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon MBL - Synlig slitasje
Flexilink koblingsring	10 år	Koblingsring som har vært mest belastet i rammen testes i testbenk.	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon MBL - Slitasje igjennom begge kappene slik at fiberet er synlig
Flexilink ankerline rundslings	10 år	Mest belastet ankerline rundslings testes i testbenk.	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon MBL - Slitasje på duk slik at polyester fiber er synlig
Flexilink hanefot rundslings	10 år	Mest belastet hanefot rundslings testes i testbenk.	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon MBL - Slitasje på duk slik at polyester fiber er synlig
Kjetting galvanisert G70 Sjakkell galvanisert Koblingsløkker galvanisert	5 år ved bruk i overflaten og 10 fra -15m dybde. Sjekk levetid i utmatingsanalyse	Det antas 0,4mm reduksjon i godstykkelse per år. Ny bruddlast regnes ut på bakgrunn av areal og stål kvalitet.	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon i MBL - Skader eller rustgroper - Deformasjon
Kjetting svart G40 (bunnkjetting)	10 år eller i henhold til utmatingsanalyse	Det antas 0,4mm reduksjon i godstykkelse per år. Ny bruddlast regnes ut på bakgrunn av gjenstående areal og stål kvalitet.	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon i MBL - Skader eller rustgroper - Deformasjon
Koblingsplate stål	10 år eller i henhold til utmatingsanalyse	Måling av godstykkelse og flate for sjakkell anlegg. Ny bruddlast regnes ut på bakgrunn av areal og stål kvalitet	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon i MBL - Skader eller rustgroper - Deformasjon
Fortøynings-sjakkell	5 år ved bruk i overflaten og 10 år ved -15m	Det antas 0,4mm reduksjon i godstykkelse per år. Alternativt kan godstykkelse måles. Ny bruddlast regnes ut på bakgrunn av gjenstående areal og stål kvalitet.	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon i MBL - Skader eller rustgroper - Deformasjon
Fjellbolt	5 år ved bruk i overflaten og 10 år ved -15m	ROV / Dykkerinspeksjon Test av holdekraft opp mot dimensjonerende last	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon i MBL - Skader eller rustgroper - Deformasjon
Anker plog og patent	10 år	ROV / Dykkerinspeksjon Test av holdekraft opp mot dimensjonerende last Areal rundt innfestning	<ul style="list-style-type: none"> - 30 % reduksjon i MBL - Skader eller rustgroper - Deformasjon

