

Analyse av not – klasse 0

TR-30743-2474-1

Revisjon 3

Kunde: Egersund Net AS

---

# Klasse 0 - Notanalyse – Spissnot m157

Rapport nr.:	TR-30743-2474-1		
Oppdragsgiver:	Egersund Net AS		
Referanseperson hos kunde:	Geirmund Vik		
Dato denne revisjon:	13.11.2014		
Type sertifisering:	<input checked="" type="checkbox"/> Produktsertifisering <input type="checkbox"/> Hovedkomponentbevis		
Antall sider:	25		
Tilgjengelighet:	Ingen distribusjon uten tillatelse fra kunde eller ansvarlig organisatorisk enhet.		
Utarbeidet av:	Ole Kristian Flønes	Emneord:	Klasse 0
Kontrollert av:	Jørgen Walaunet		

## Sammendrag:

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

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

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

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

3	13.11.2014	okf	jw	Oppdatert tabell 2
2	26.10.2014	okf	jw	Endret rammestørrelse og hanefot
1	08.10.2014	okf	jw	
Revisjonsnr	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Beskrivelse

## Innhold

1	Definisjoner .....	4
2	Analyseprogram.....	5
3	Oppdrag .....	5
4	Modell .....	5
4.1	Flyter .....	5
4.2	Fortøyning .....	6
4.3	Not og utspillingssystem.....	7
4.4	Vekt og oppdrift.....	10
4.5	Miljølaste r .....	11
4.6	Tidssimulering .....	12
5	Kapasitetskontroll .....	13
6	Resultater .....	14
6.1	Resultatet klasse VII .....	14
6.2	Resultater klasse 0 .....	14
6.3	Resultater klasse 0 med brudd i løkke .....	15
6.4	Volumberegninger .....	16
6.5	Resultatplott .....	17
7	Diskusjon .....	19
7.1	Krefter i tauverk og notlin.....	19
7.2	Volum i not.....	20
7.3	Deformasjon av not.....	21
8	Konklusjon.....	22
9	Referanser .....	23
10	Vedlegg 1: Notsertifikat .....	24
11	Vedlegg 2: Notspesifikasjon.....	25

## 1 Definisjoner

<b>Last</b>	Påførte konsentrerte og fordelte krefter som virker på konstruksjonen og påførte forskyvninger eller tøyninger i konstruksjonen.
<b>Vertikal last</b>	Den dekomponerte lasten i et element som virker vertikalt.
<b>Horisontal last</b>	Den dekomponerte lasten i et element som virker horisontalt.
<b>Miljølaster</b>	Laster som påføres det flytende oppdrettsanlegget fra miljøforhold som vind, bølger, strøm og is.
<b>Hs</b>	Dimensjonerende signifikant bølgehøyde
<b>Vc</b>	Strømhastighet
<b>Tp</b>	Bølgeperiode.
<b>Lastfaktor</b>	Partialfaktor for last, som gir uttrykk for mulige avvik for lastene i forhold til karakteristiske kapasiteter.  Redusert sannsynlighet for at forskjellige laster opptrer samtidig med sine karakteristiske kapasiteter og usikkerheter ved modellering av analyse ved bestemmelse av lastvirkning.
<b>Materialfaktor</b>	Faktor som gir uttrykk for mulige avvik i styrke av materialer i forhold til karakteristiske verdier, mulig styrkereduksjon av materialer i konstruksjoner som helhet i forhold til karakteristiske verdier avledet fra prøvinger og usikkerheter ved modellering og bestemmelse av konstruksjonens kapasitet, innbefattet spesifiserte toleranser.
<b>Utnyttelse</b>	Hvor stor andel av en kapasiteten til en komponent som er utnyttet.
<b>MBL</b>	Minste bruddlast

## 2 Analyseprogram

AquaSim er et analyse- og simuleringsverktøy basert på Finite Element Method (FEM). Programmet beregner reaksjoner og respons i slanke, marine konstruksjoner og koblede systemer når de utsettes for dynamiske miljølaster av ulik størrelse og retning.

AquaSim håndterer globale analyser og vurderer interaksjon og kraftoverføring mellom stive og fleksible komponenter av ulike materialer, tverrsnitt og elastisitet.

## 3 Oppdrag

Aquastructures AS er engasjert for å foreta en analyse av en klasse 0 not for Egersund Net AS.

Formålet med analysen er å kontrollere kapasitet i taukomponenter og notlin opp imot krav iht. NS9415. Noten skal kontrolleres opp imot miljølaster i henholdt til produktsertifikat, vedlegg 1.

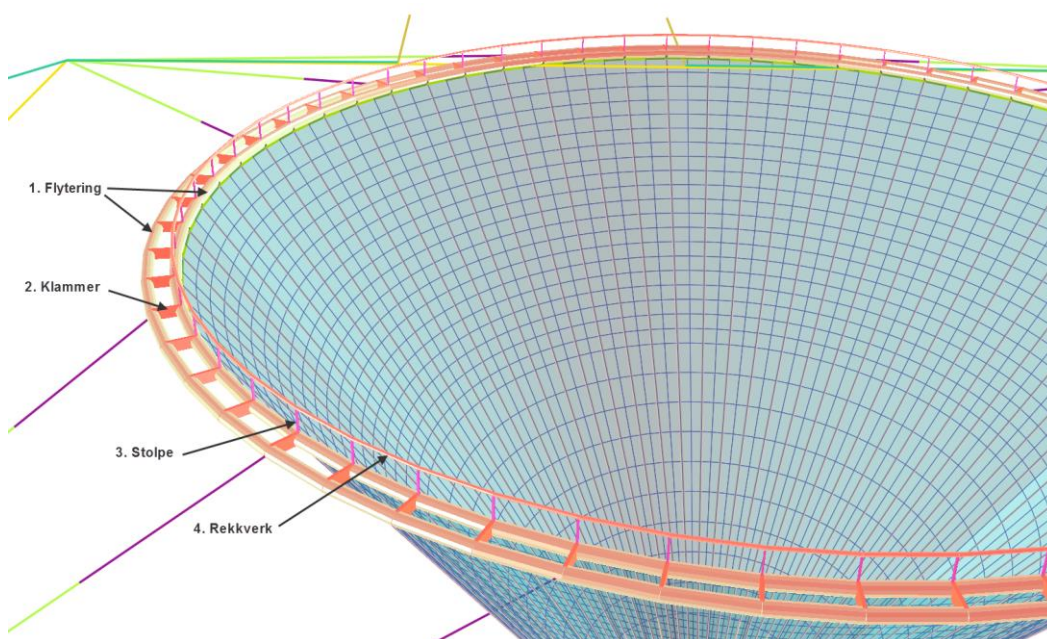
## 4 Modell


Noten er montert til en m157 plastring av typen Aqualine. Se kapittel 4.1 til 4.3 for nærmere beskrivelse av analysemodell.

### 4.1 Flyter

Flyteren er av type Aqualine med omkrets 157 m, rørdiameter 500 mm og SDR 13,6. Det er i alt 60 klammer med klammeravstand 2,62 meter. Høyde på stolpe er 1,2 meter. Videre detaljer er gitt i tabell 2 og figur 3.

Figur 1 viser plassering av komponenter på anlegget. Tverrsnittparametere for komponentene er vist i Tabell 1.



TR-30743 -2474 -1			 Side 6 av 25
Utarbeidet av: okf	Kontrollert av: jw	Revisjon: 3	Utgitt: 13.11.2014

**Figur 1** Figur med komponentnummer, flytekrage

Det er lagt inn en eksenterbjelke fra senterlinjen av indre flytering ved hvert klammer og inn 250mm mot senter hvor noten festes. Dette for å ta var på eksentrisiteten mellom innfesting not og flytering

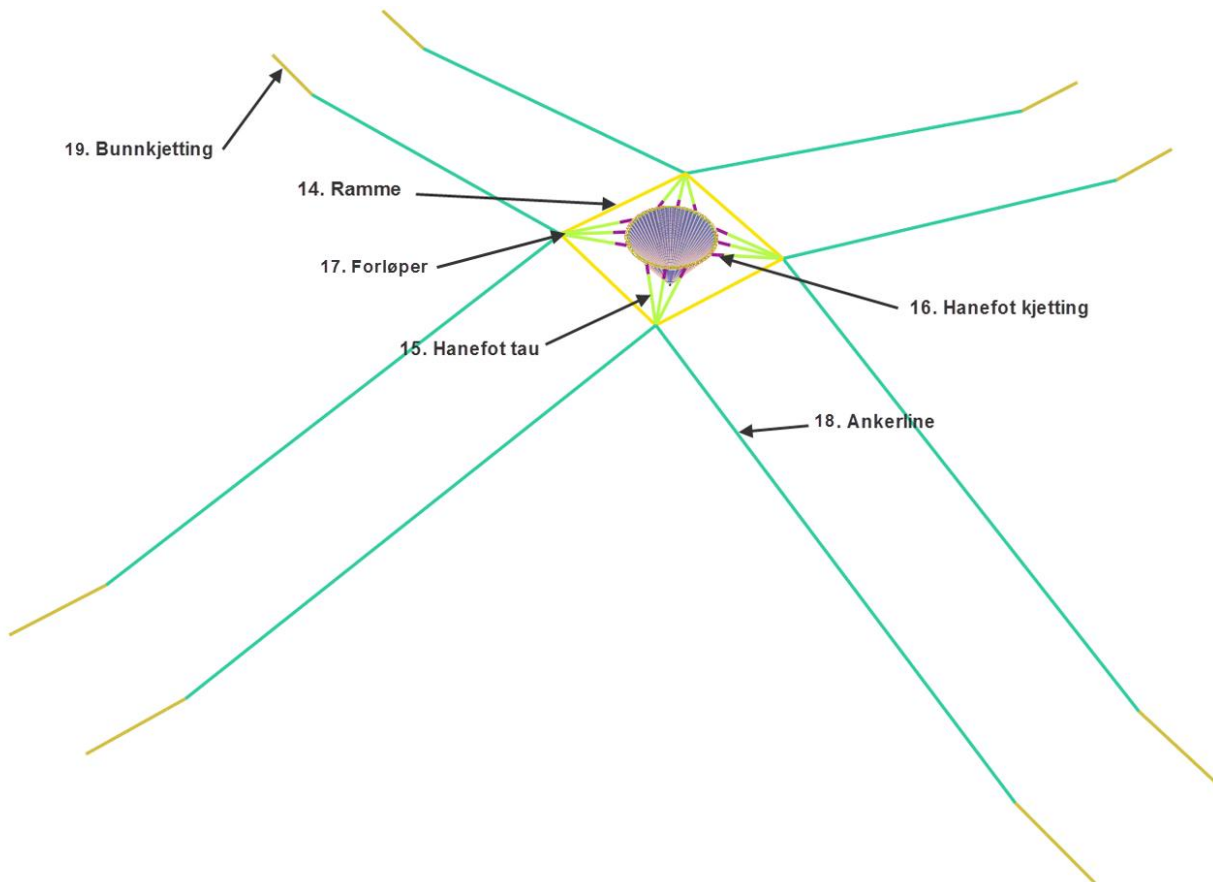
**Tabell 1** Tverrsnittsparemetere, flyter

Navn	Flytering	Klammer	Stolpe	Rekkverk	Eksenter
Nr	1	2	3	4	5
Material	PE	Stål	Stål	PE	-
Flytespenning [MPa]	-	-	-	-	-
Dimensjoner [mm]	Ø500	-	80x60	Ø140	-
Tykkelse [mm]	36,7		10	12,7	-
$I_y$ [m <sup>4</sup> ]	1,44E-3	1,06E-4	7,2E-6	1,03E-5	1,06E-4
$I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,44E-3	4,0E-7	1,1E-5	1,03E-5	4,0E-7
$I_t$ [m <sup>4</sup> ]	2,88E-3	2,13E-7	1,32E-5	2,06E-5	2,13E-7
Areal [m <sup>2</sup> ]	5,34E-2	5,17E-3	2,8E-3	5,09E-5	5,17E-3
Vekt [kg/m]	50,9	40,5	22,4	5,1	0.00

## 4.2 Fortøyning

Fortøyningen består av 8 fortøyningsliner. Det er modellert et standardisert fortøyningsystem med 300 meter utstrekning og 100 meter dybde. Rammen har størrelse 100x100 meter og er plassert 7 meter under havoverflaten. Videre detaljer om fortøyningsystemet er vist i Figur 2 og Tabell 2.

Hanefot består av forløper av 30mm kjetting på 1 meter. 15 meter 19mm kjetting inne ved ring og 5 meter 19mm kjetting før overgang til forløper. Tau i hanefot er 56mm. I kryss er det plassert bøyer med vannareal 1,44 m<sup>2</sup> og maksimal oppdrift 2 m<sup>3</sup>.



Figur 2 Fortøyningskomponenter.

Tabell 2 Fortøyningskonfigurasjon

Navn	Nr	Type	Dimensjon [mm]	Lengde [m]	Dybde [m]	EA [N]	Vekt [kg/m]
Ramme	14	Tau	56	100x100	8	5,17E6	0.0
Hanefot	15	Tau	56	23 / 27	-	2,64E6	0.0
Hanefot	16	Kjetting	19	15 / 1	-	6,24E7	6,5
Forløper	17	Kjetting	30	1	8	1,56E8	18,2
Ankerline	18	Tau	56	316	8 - 300	5,17E6	0.0
Bunnkjetting	19	Kjetting	36	55	300	2,24E8	26,6

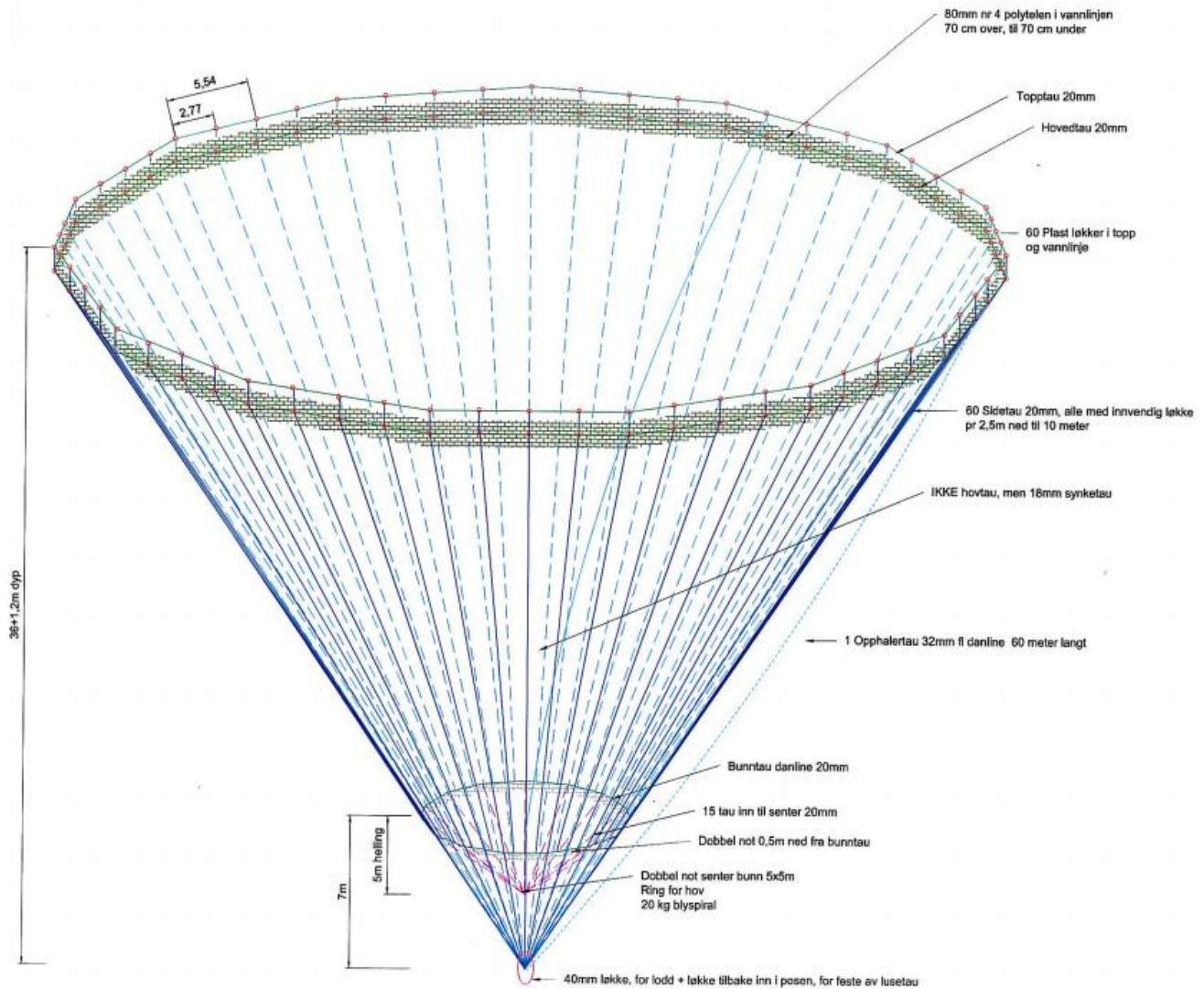
### 4.3 Not og utspillingsystem

Noten er av typen spiss-, spagettinot med dybde 36 meter ned til spiss fra hovedtau, og med falsk bunn som starter 7 meter fra spiss og går ned 5 meter. Se vedlegg 2 for nærmere info.

Topptau og notlin over vann er ikke tatt med i denne analysen.

Trådnr. 36, og halvmaskevidde på 19 mm. Dette gir en soliditet på 25 %. Det tas hensyn til begroing av not i form av at soliditet er økt med 50 %, slik at soliditet inkludert begroing er 38 %.

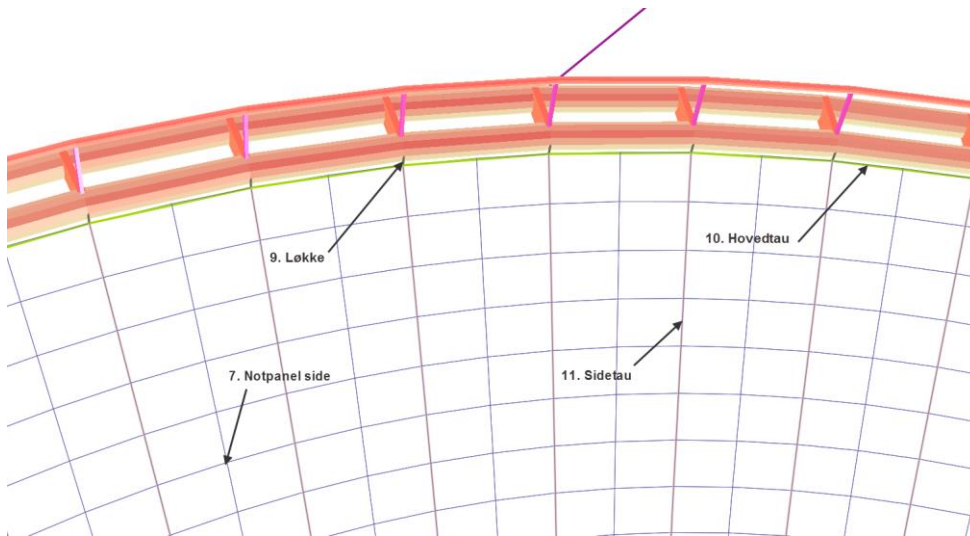




ENCC 157 293436 60

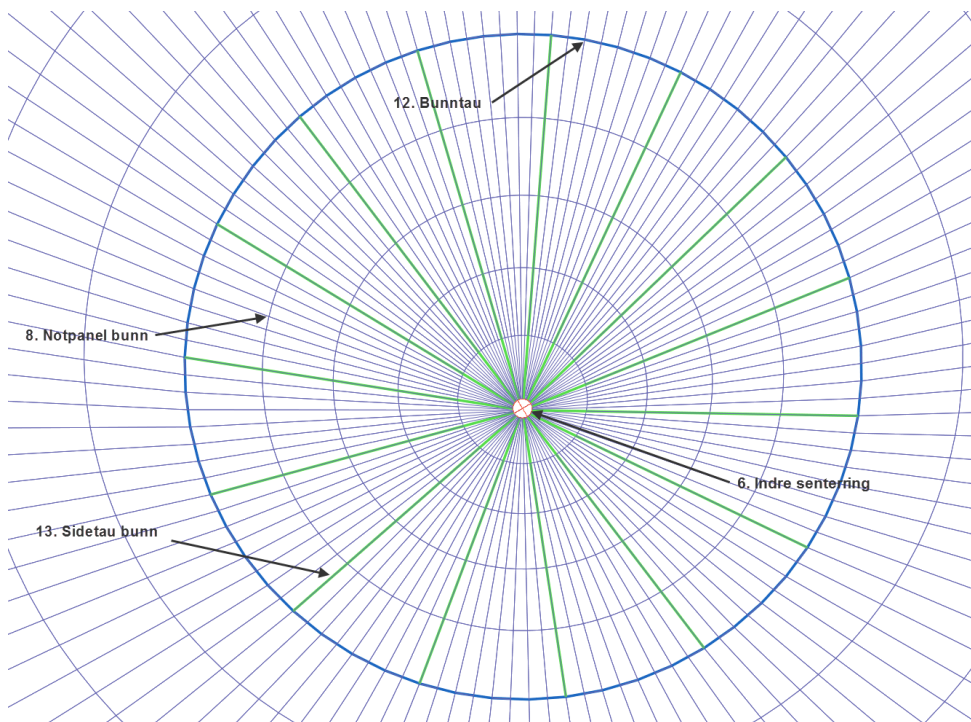
Figur 3: Analysert not





Figur 4: Komponenter i not

15 av de 60 sidetauene går over i falsk bunn, og ned til indre senterring hvor de blir spleiset.



Figur 5 Komponenter i bunn av not

Navn	Nr	Type	Dimensjon [mm]	Lengde [m]	Dybde [m]	EA [N]	Vekt [kg/m]
Løkke	9	Tau	2x14	0,1	0	1,35E5	0
Hovedtau	10	Tau	20	157	0	2,76E5	0
Sidetau	11	Tau	20	41	0 - 36	2,76E5	0
Bunntau	12	Tau	20	30,5	29,2	2,76E5	0
Sidetau bunn	13	Tau	20	6,8	29,7 - 34,2	2,76E5	0

I senter av indre senterring er vekt av liftup system lagt inn som en punktlast på 500 kg (våt vekt).

Nede i spiss er det lagt inn en punktlast på 3,5 tonn.

Not er analysert med lastmodul M1 i AquaSim.

#### 4.4 Vekt og oppdrift

Vekt og oppdrift og total lengde dette er fordelt på for de forskjellige komponentene er vist i Tabell 3. Forholdet mellom vekt og oppdrift er 1,04.

**Tabell 3 Vekt, oppdrift og total lengde av komponentgrupper**

Komponent nr	Navn	Vekt [N]	Oppdrift [N]	Lengde [m]
1	Flytering	1.62E+05	3.06E+05	3.24E+02
2	Klammer	2.63E+04	0.00E+00	6.60E+01
3	Stolpe	1.58E+04	0.00E+00	7.20E+01
4	Rekkverk	3.25E+04	2.45E+04	1.59E+02
5	Eksenterbjelke	5.97E+03	0.00E+00	1.50E+01
6	Indre senterring	4.07E+01	5.58E+00	1.77E+00
7	Not side	2.02E+04	2.02E+04	4.54E+05
8	Not bunn	2.41E+03	2.41E+03	5.41E+04
9	Løkke	3.52E+01	3.79E+01	1.20E+01
10	Hovedtau	4.61E+02	4.96E+02	1.57E+02
11	Sidetau	7.33E+03	7.88E+03	2.49E+03
12	Bunntau	8.96E+01	9.64E+01	3.05E+01
13	Sidetau bunn	3.02E+02	3.25E+02	1.03E+02
14	Ramme	9.27E+03	8.92E+03	3.60E+02
15	Hanefot tau	5.45E+03	5.06E+03	4.01E+02
16	Hanefot kjetting	5.36E+03	6.99E+02	8.40E+01
17	Ankerline	8.37E+04	8.13E+04	2.51E+03
18	Bunnkjetting	1.15E+05	1.50E+04	4.40E+02
<b>Sum</b>		<b>4.92E+05</b>	<b>4.73E+05</b>	

## 4.5 Miljølaster

Tabell 5 viser lasttilfeller som er simulert for anlegget.

**Tabell 4 Lastkondisjoner**

<i>Lasttilfelle</i>	<i>Hs</i> [m]	<i>TP</i> [s]	<i>Bølgesteilhet</i>	<i>Bølgeretning</i> fra [°]	<i>Strøm 5m</i> [m/s]	<i>Strøm 15m</i> [m/s]	<i>Strømrretning</i> mot [°]	<i>Kommentar</i>
1	2.5	4.62	1/7	0	1.25	1.00	180	Klasse 0
2	2.5	4.62	1/7	22.5	1.25	1.00	202.5	Klasse 0
3	2.5	4.62	1/7	45	1.25	1.00	225	Klasse 0
4	2.5	5.79	1/11	0	1.25	1.00	180	Klasse 0
5	2.5	5.79	1/11	22.5	1.25	1.00	202.5	Klasse 0
6	2.5	5.79	1/11	45	1.25	1.00	225	Klasse 0
7	2.5	4.62	1/7	0	0.75	0.75	180	Klasse VII
8	2.5	4.62	1/7	22.5	0.75	0.75	202.5	Klasse VII
9	2.5	4.62	1/7	45	0.75	0.75	225	Klasse VII
10	2.5	5.79	1/11	45	1.25	1.00	225	Brudd i innfestningstau

#### 4.6 Tidssimulering

Analysene i AquaSim er utført med analyseparameter beskrevet i Tabell 5. Analysene i AquaSim gjennomføres ved først å kontrollere statisk likevekt av konstruksjonen uten strøm eller bølger. Deretter kjøres det et sett initielle steg hvor strøm påføres i inkrement til strømmen er fullt utviklet. Så påføres en bølge hvor bølgehøyde øker lineært til fullt utviklet bølge i løpet av en bølgeperiode. Påfølgende bølger har full amplitude i henhold til det som er angitt i input.

Analysen er utført med regulær sjø, hvor bølgehøyde er lik:

$$H = H_{max} = 1,9 \times H_s$$

Og regulær bølgeperiode er lik pikperiode,  $T_p$ .

**Tabell 5 Nøkkelparametere i tidssimulering**

<i>Antall steg hvor strøm påføres inkrement</i>	<i>Antall bølger som analyseres</i>	<i>Antall steg per bølge</i>
5	2	20

Detaljer angående teori og formuleringer i AquaSim kan sees i [2] [4] og [6]. I disse referanser kan det også finnes videre referanser til relevant litteratur.

## 5 Kapasitetskontroll

Det er utført beregninger for å dokumentere at not tåler krefter som påføres for den gjeldende lokalitetsklasse.

Resultater er tatt ut i form av:

- Krefter i tau
- Krefter i notlin
- Volum av not

Følgende er tatt hensyn til:

- Alle laster fra vekt av anlegg og oppdrift er inklusive.
  - Der anlegget er forspent vil kraften fra denne også være inklusive. Likeledes er kraftvirkningen fra bølge og strøm tatt med.
- Kontroll av aktuell grensetilstand
  - Bruddgrensetilstand
    - Grensetilstand knyttet til brudd eller andre lignende former for konstruksjonsvikt.
    - Tilsvarer vanligvis den maksimale bæreevnen/kapasitet til fortøyning
    -

Utnyttelsesgraden for tau/notlin beregnes med følgende uttrykk:

$$\frac{F_{maks} \times \gamma_f}{\frac{F_{brudd}}{\gamma_m}}$$

**Tabell 6 Forklaringer til uttrykk, last og materialfaktor**

Utrykk	Forklaring	Verdier	
$F_{maks}$	Maks kraft i tau/notlin		
$F_{brudd}$	Bruddkapasitet tau/notlin		
$\gamma_f$	Lastfaktor	1,3	Dynamisk analyse
$\gamma_f$ Ulykkestilstand	Lastfaktor	1	Dynamisk analyse
$\gamma_m$	Materialfaktor	<i>Tau</i>	<i>Tau m knute</i>
		3	5
$\gamma_m$ Ulykkestilstand	Materialfaktor	<i>Tau</i>	<i>Tau m knute</i>
		2	3,33

Alle data er hentet fra NS 9415, Tabell 5 og kapittel 8.6.4. Denne analysen vil i tillegg benytte sikkerhetsfaktorer i henhold til tabellnøter klasse VII hvor noten analyseres for klasse VII miljølaste og de opptredende sikkerhetsfaktorer vil bli benyttet for klasse 0 analysen.

Dersom utnyttelsesgraden havner over 1,0 indikerer dette at maksimalt opptredende kraft er for stor i forhold til de krav som settes i NS 9415. Se ellers anmerkninger i avsnittet der resultater diskuteres.

## 6 Resultater

Påfølgende kapitler viser resultater fra utført analyse.

### 6.1 Resultatet klasse VII

Tabell 7 viser krefter for lastkondisjon 7-9, hvor sikkerhetsfaktorer er regnet ut basert på krav til bruddstyrke på tau og notlin fra tabell 10 i NS9415:2009. MBL som er brukt er hentet fra sertifikater som er oversendt fra kunde. MBL for notlin er oppgitt for maske, mens krefter i notlin er oppgitt per tråd. MBL i tabell 7 - 9 er derfor delt på to.

Tabell 7 Laster i not for lastkondisjon 7 – 9


Komponent	Makslast [N]	Lastfaktor	Dimensjonerende last [N]	Krav klasse VII [kg]	Sikkerhetsfaktor
Notlin side	158	1.3	205	47.5	2.27
Notlin bunn	96	1.3	125	47.5	3.73
Løkke	19510	1.3	25363	5000	1.93
Hovedtau	5222	1.3	6789	5000	7.23
Sidetau	8871	1.3	11532	5000	4.25
Bunntau	4171	1.3	5422	5000	9.05
Sidetau bunn	3432	1.3	4462	5000	10.99

### 6.2 Resultater klasse 0

Tabell 9 viser krefter for lastkondisjon 1-6 hvor materialfaktor er satt til lik sikkerhetsfaktorer i tabell 8. For notlin bunn, hovedtau, bunntau og sidetau er sikkerhetsfaktor satt lik 5 som er materialfaktor for tau med knute iht. NS9415:2009.

Tabell 8 Laster i not for lastkondisjon 1 - 6

Komponent	Makslast [N]	Lastfaktor	Materialfaktor	Dimensjonerende last [N]	MBL	Utnyttelse
Notlin side	204	1.3	2.27	602	70.5	0.87
Notlin bunn	106	1.3	3.73	514	70.5	0.74
Løkke	27560	1.3	1.93	69288	5600	1.26
Hovedtau	5633	1.3	5.00	36615	6200	0.60
Sidetau	12760	1.3	4.25	70553	7200	1.00
Bunntau	3532	1.3	5.00	22958	6100	0.38
Sidetau bunn	3949	1.3	5.00	25669	7200	0.36

TR-30743 -2474 -1			 Side 15 av 25
Utarbeidet av: okf	Kontrollert av: jw	Revisjon: 3	Utgitt: 13.11.2014

### 6.3 Resultater klasse 0 med brudd i løkke

Tabell 10 viser resultater for lastkondisjon 10 med brudd i et innfestningspunkt mot flytering. Lastfaktor er satt til 1 og materialfaktor delt på 1,5 iht. NS9415:2009.

**Tabell 9: Resultater for lastkondisjon 10**

Komponent	Makslast [N]	Lastfaktor	Materialfaktor	Dimensjonerende last [N]	MBL	Utnyttelse
Notlin side	250	1	1.51	378	70.5	0.55
Notlin bunn	86	1	2.49	214	70.5	0.31
Løkke	35420	1	1.29	45666	5600	0.83
Hovedtau	4703	1	4.82	22654	6200	0.37
Sidetau	15610	1	2.84	44262	7200	0.63
Bunntau	3528	1	6.03	21276	6100	0.36
Sidetau bunn	3400	1	7.33	24919	7200	0.35



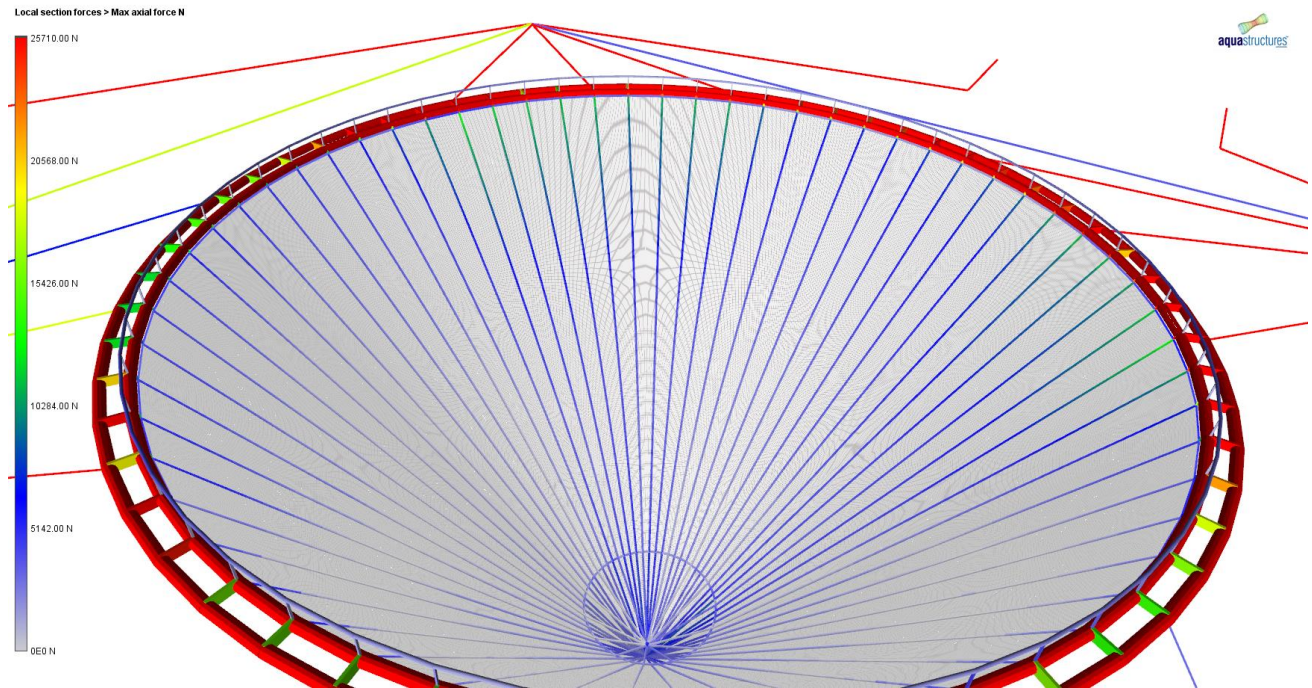
## 6.4 Volumberegninger

Tabell 5 viser volum i not ved opptrapping av strømstyrke opp til 1,25. Det er lagt inn konstant strøm i hele vannsøylen.

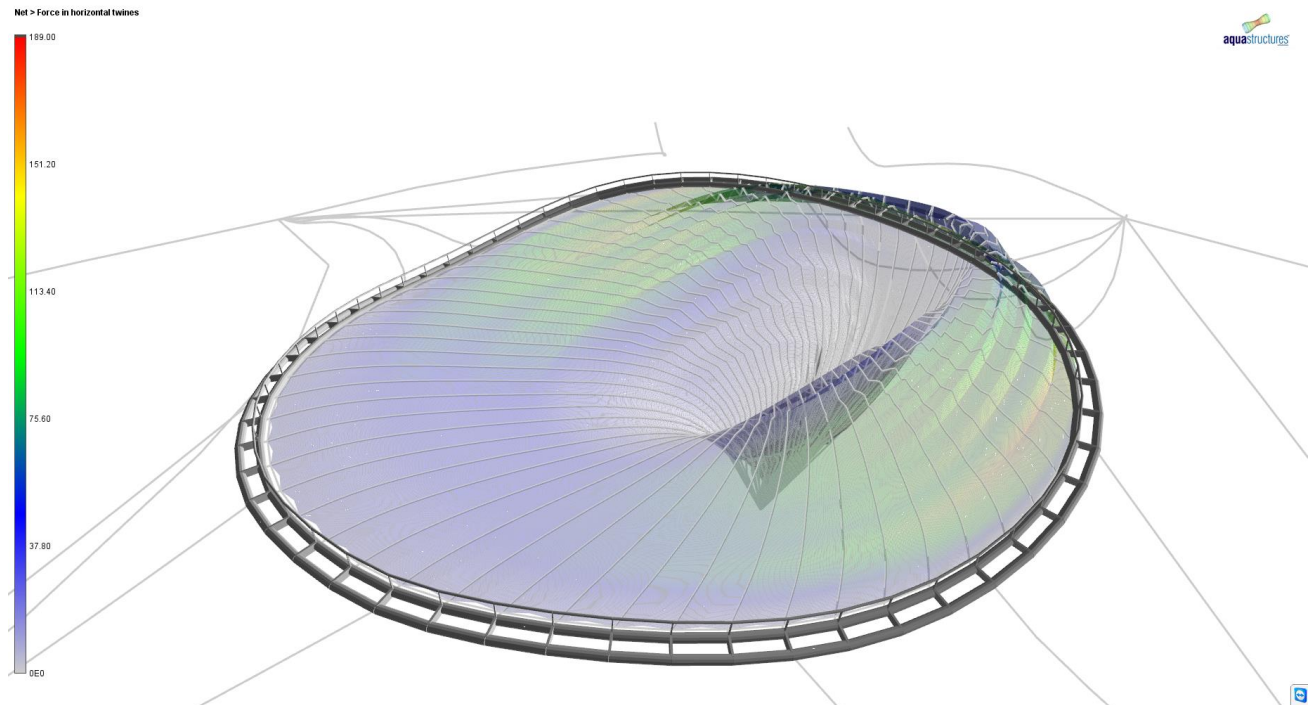
**Tabell 10: Volum i not basert på ulike strømstyrker**

Strømstyrke m/s	Volum
0	23359
0.125	22296
0.25	21572
0.375	18931
0.5	16571
0.625	14941
0.75	13668
0.875	12585
1	11971
1.125	11140
1.25	11034

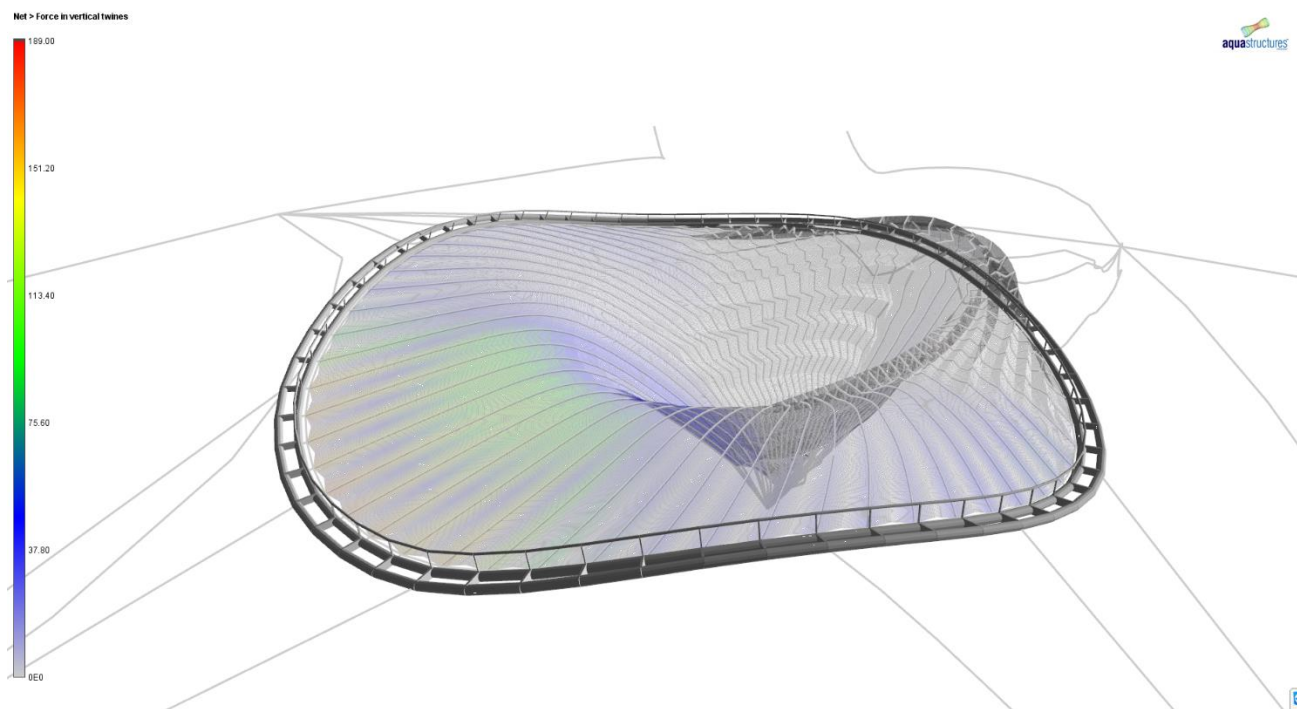
## 6.5 Resultatplott



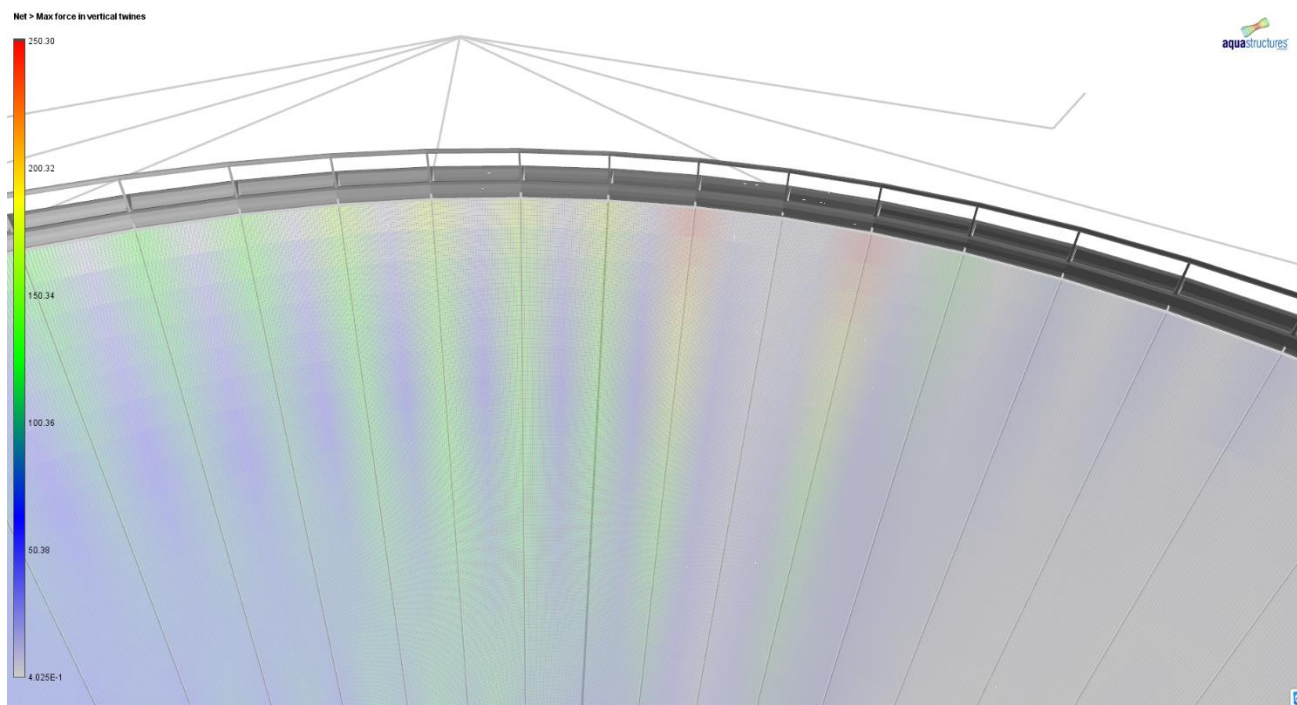
Figur 6 Maksimale krefter i not for lastkondisjon 1 - 6




Figur 7 Maksimale krefter i horisontalt notlin, for lastkondisjon 6



Figur 8 Maksimale krefter i vertikalt notlin, for lastkondisjon 6



Figur 9 Maksimale krefter i notlin, for lastkondisjon 10

TR-30743 -2474 -1			 <small>Safety through technology</small>
			Side 19 av 25
Utarbeidet av: okf	Kontrollert av: jw	Revisjon: 3	Utgitt: 13.11.2014

## 7 Diskusjon

### 7.1 Krefter i tauverk og notlin

Den analyserte nota er kontrollert opp imot tabell 10 i NS9415:2009 med miljølaster iht. dimensjonsklasse VII og miljølaster som spesifisert i produktsertifikatet vedlegg 1.

Med en lastfaktor på 1,3 varierer sikkerhetsfaktoren med 2,27 – 3,73 for notlin og 1,93 – 10,99 for tauverk i dimensjonsklasse VII. Da tabellverket baserer seg på tradisjonelle nøter er disse faktorene å anse som gyldige for tau og notlin hvor overganger er utført med knuter.

NS9415:2009 spesifiserer materialfaktorer 3 for tau uten knute og 5 med knute.

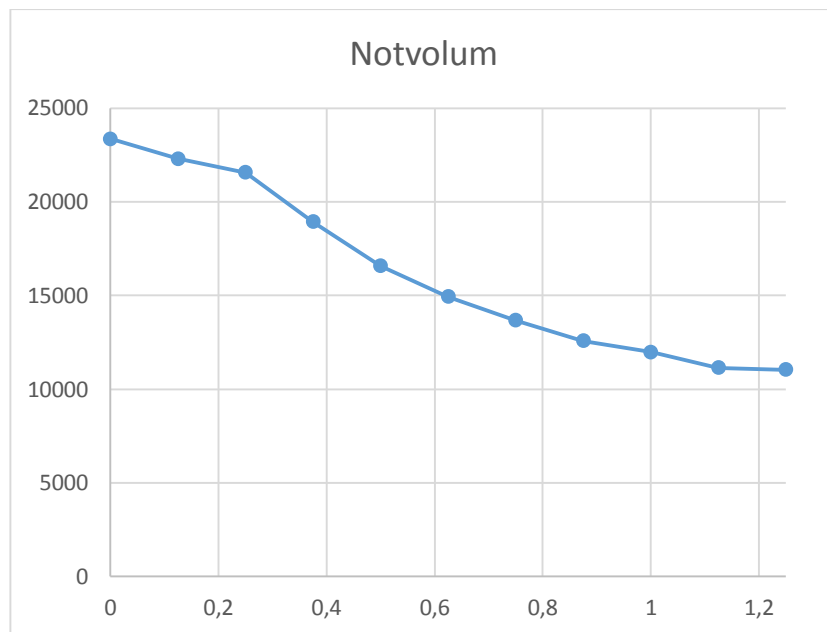
For analyser i dimensjonsklasse 0 (lastkondisjon 1 – 6) er det derfor brukt materialfaktor lik sikkerhetsfaktorer for klasse VII, hvor denne er mindre enn 5 (notlin, løkke og sidetau) og materialfaktor 5 hvor den er større (hovedtau, bunntau og sidetau i bunn). Utnyttelser varierer fra 0,36 til 1,26 med størst utnyttelse i løkke. MBL for løkke er satt etter innspill fra produsent, og baserer seg på MBL for dobbelt tau (MBL 5500kg/tau), med en reduksjon på 45% pga knute.

For brudd i innfestning mot flytering vil krefter i tauverk gå noe opp, mens utnyttelser vil reduseres pga. lavere sikkerhetsfaktorer i NS9415:2009. Økning i laster på notlinet øker ca. 20% sett opp imot lastkondisjon 6.

Både strøm og bølgelaster, er i henhold til produktsertifikatet, 50-års miljølaster. NS9415:2009 setter krav til analyser at disse miljølastene skal kjøres som kombinasjoner 10/50 og 50/10, slik at resultater i denne rapporten vil være noe konservativ.

## 7.2 Volum i not

Tabell 10 angir volum i not for forskjellige strømstyrker.



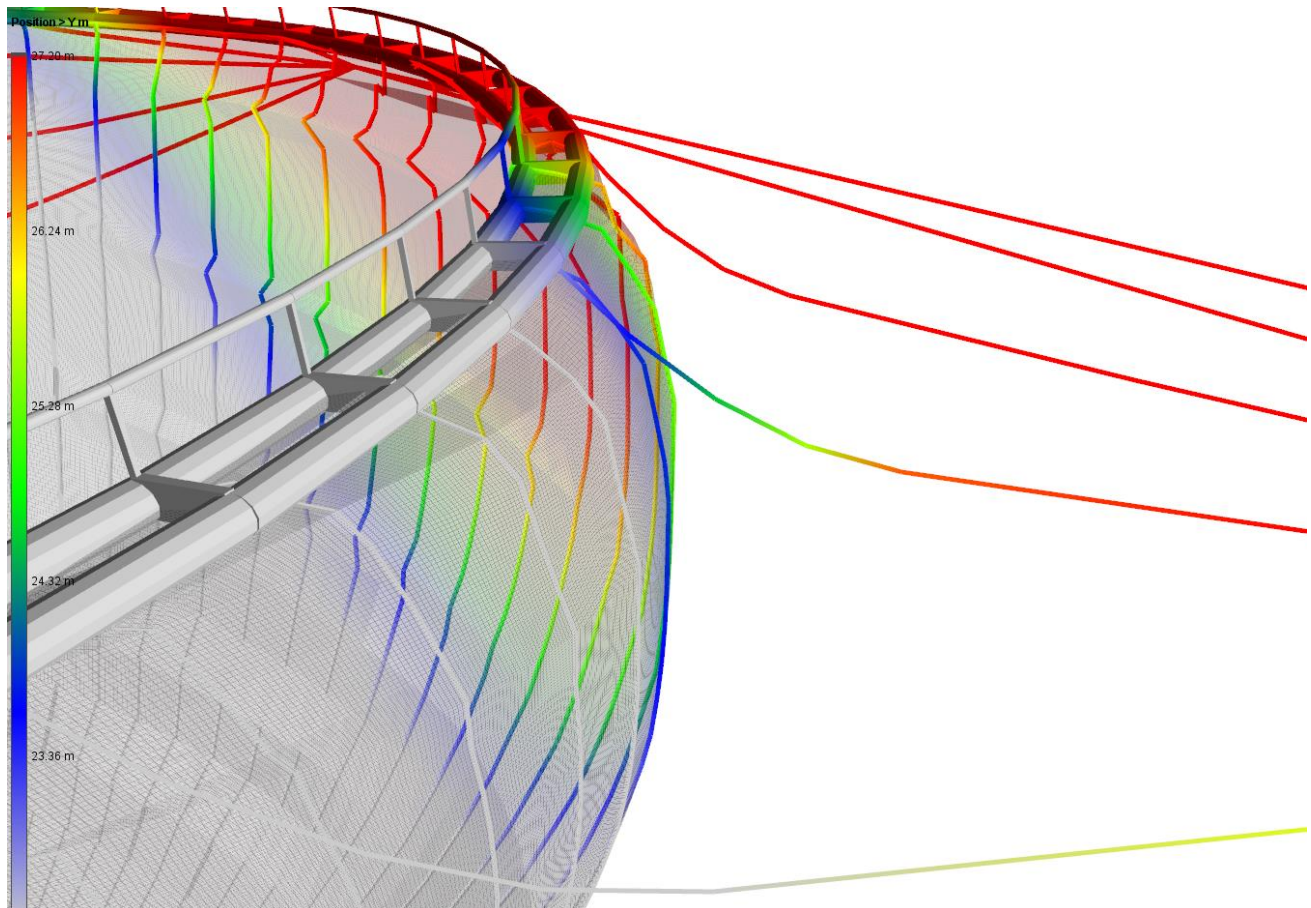
Figur 10 Volumendring i not

Analysene viser en reduksjon på ca 50% med strømstyrke på 1,25 m/s. Da not legger seg i folder på leside av mæren anses resultatene på de høyeste strømstyrkene å være noe usikker.




### 7.3 Deformasjon av not

Noten vil ved strømpåslag legge seg opp i bakkant av mæren. Da hanefot består av kjetting inn i flytering og denne vil kunne få slakk på mærens leside, vil denne kunne komme i konflikt med nota.



Figur 11 Konflikt mellom hanefot og not

Modellen med de forspenninger og dimensjoner/vekt på kjettingen som er brukt viser at konflikt kan oppstå allerede ved en strømstyrke på 0,5 m/s.

TR-30743 -2474 -1			 <small>Safety through technology</small>
			Side 22 av 25
Utarbeidet av: okf	Kontrollert av: jw	Revisjon: 3	Utgitt: 13.11.2014

## 8 Konklusjon


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

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

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

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



TR-30743 -2474 -1			 <small>Safety through technology</small>
			Side 23 av 25
Utarbeidet av: okf	Kontrollert av: jw	Revisjon: 3	Utgitt: 13.11.2014

## 9 Referanser

1. NS9415:2009 Flytende oppdrettsanlegg. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.
2. Aquastructures AS (2006) «AquaSim the Aquastructuresimulator..Theoretical Formulation of structure and load modeling». Report no. Report NO. 2006-FO06.
3. Aquastructures AS (2010)» Teknisk Rapport. Klasse notat utmatting Aquastructures notat prosjekt 1219. 2010-08-10.
4. Aquastructures AS (2012) «Verification and Benchmarking of AquaSim, a Softwaretool for Simulation of Flexible Offshore Facilities Exposed to Environmental and Operational Loads» Report no. 2012-1755-1.
5. Aquastructures AS (2012b) AQUASIM "Manual for working directly in the AquaSim input file (advanced use) 2012 edition" Report FOU-2012-112
6. Berstad et al (2012) "Loads from Current and Waves on Net Structures" Proceedings of the ASME 2012 31st International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering. OMAE2012 July 1-6, 2012, Rio de Janeiro OMAE2012-83757

## 10 Vedlegg 1: Notsertifikat

# PRODUKTSERTIFIKAT

PRODUKSJONS NR. / ID. NR.: **8302** DIMENSJONSKLASSE: **0** PRODUKSJONS MND. / ÅR: **3 / 2014**  
 KUNDE: Sjøtroll Havbttuk ORDRE NR. **3849**

SPESIFIKASJON				MILJØDATA		
Type konstruksjon:	ENCC 157 293436 60	Pålitelighetsklasse:	3	Tilstand 1:	Tilstand 2:	
Godkjenning nr.:	8299	Notposen er beregnet for oppdrett av Laks/Ørret		Bølge $H_h(50 \text{ år}) \leq$	2,5 m	m
Omkrets:	157 m	Lengde:	- m	Strøm (5m) $V_h(50 \text{ år}) \leq$	1,25 m/s	m/s
Dybde side:	29 m	Dybde bunn:	36 m	Strøm (15m) $V_h(50 \text{ år}) \leq$	1,0 m/s	m/s
Areal notlin:	ca 3440 m <sup>2</sup>	Volum:	ca 23540 m <sup>3</sup>	Beregningsrapport nr.:	NR-030214-1-FAV	
Vekt notpose:	ca 3800 kg (inkl. eventuell impregnering)			Volum og areal er kalkulerte verdier med utgangspunkt i oppgitte hovedmål i tørr tilstand, målt fra hovedtau til senter bunn.		

NOTLIN	Type	Tråd nr.	Bruddstyrke	½ maske	Lysåpning	Omfar	Soliditet
Notlin side:	Nylon	36	136 kg	19 mm	32 mm	33	0,25
Notlin bunn:	Nylon	36	136 kg	19 mm	32 mm	33	0,25
Forst. Side\bunn:	Nylon	36	136 kg	19 mm	32 mm	33	0,25
Forst. Senter bunn:	Nylon	36	136 kg	19 mm	32 mm	33	0,25
Forst. Vannlinje	Polyetylen	4	kg	mm	80 mm		

TAU / TRÅD	Type	Dimensjon	Min. bruddstyrke	Antall	INNFESTINGSPUNKT
Topptau:	4-slått danline	20 mm	5000 kg	1 stk	Innfestingspunkt i vannlinjen:
Hovedtau:	4-slått danline	20 mm	5000 kg	1 stk	Maks opptredende last fra notpose til flytekrage:
Sidetau:	3-slått danline	20 mm	5000 kg	60 stk	Innfestingspunkt utspilingsystem:
			Herav løftetau:	30 stk	Maks tillatt last i innfestingspunkt for utspiling:
Bunntau:	4-slått danline	20 mm	5000 kg	1 stk	
Krysstau:	3-slått danline	20 mm	5000 kg	- stk	
Mageband:	Ingen	mm	- kg	stk	
Tråd, eving (m/h):	Nylon	Gral 10/2x18	-/136 kg		
Tråd, felling (m/h):	Nylon	Nr 12/18	-/136 kg		

*m/h = tråd symaskin / tråd håndmontering*

DETALJER	
Impregnering:	Notorius 2
Forsterkning i bunn:	5 x 5 mtr
Forsterkning overgang side bunn:	Dobbel notlin langs hele bunntauet
Forsterkning i vannlinje:	80mm nr 4 polytelen
Senterring:	Stål AISI 329, Ø175 MBL 7,0 tonn
Vedlegg til produktsertifikat:	Brukerhåndbok
Annet:	Posen har 15 tau til senter av bunn, 30 tau som går til bunloddet Maks oppdredene last fra notpose til flytekrage, analyse 2691 kg

Produktsertifikatets gyldighetsperiode starter når notposen er satt i sjø, men høyst 12 måneder etter utstedelsesdato. Dette forutsetter at notposen er håndtert og lagret i henhold til krav i brukerhåndboken, samt at oppdretter kan dokumentere dette. Egersund Net gjør oppmerksom på at en notpose etter 24 måneder skal ha gyldig servicekort som vedlegg til produktsertifikatet. Dimensjonerende brukstid er 36 mnd. og deretter så lenge det er dokumentert at ettersyn og reparasjon er overholdt og at notposen er i henhold til krav i NS 9415. Ettersyn og reparasjon av not skal utføres av sertifisert serviceverksted. En midlertidig utbedring av skade er ikke en reparasjon, produktsertifikatet er ikke gyldig med midlertidige utbedringer.

Produktsertifikatet utfylt av: **Livar Ege** Utstedelsesdato: **03.04.14** GYLDIGHETSPERIODE: **24 mnd.**  
 Egersund Net AS, Svanavågen, 4370 Egersund

Egersund Net bekrefter at notposen er produsert av de materialer som er beskrevet ovenfor, samt at notposen er produsert i samsvar med spesifikasjoner i vår ordrebekreftelse og krav i NS 9415. Notposen er grundig kontrollert under hele produksjonsprosessen. Skader på notposen kan likevel oppstå under transport. Produsent har ikke ansvar for slike skader. Notposen må derfor kontrolleres for hull etc. før det settes fisk i den. Informasjon i dette dokumentet er gyldig bare så lenge krav gitt i brukerhåndbok og NS 9415, er oppfylt.

**NOOMAS**  
 SERTIFISERING

Notposer fra Egersund Net er sertifisert i henhold til NS 9415 og NYTEK av NOOMAS Sertifisering med produktsertifiseringsnummer PRONO 001. NOOMAS Sertifisering er akkreditert av Norsk Akkreditering med registreringsnummer PR00 013.  
 Noomas Sertifisering AS, Repaldergtun17, 5023 Bergen, NORWAY. TE: +47 555 44 555

 **Egersund**  
 Net  
 Part of Egersund Group

## 11 Vedlegg 2: Notspesifikasjon

