





SINTEF RAPPORT

SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Havbruksteknologi

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse:
SINTEF Sealab
Brattørkaia 17C

Telefon: 4000 5350
Telefaks: 932 70 701

E-post: fish@sintef.no
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

TITTEL

Høytrykkspyling av notlin

FORFATTER(E)

Østen Jensen, Andreas Myskja Lien og Stine Wiborg Dahle

OPPDRAAGSGIVER(E)

Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond

RAPPORTNR. SFH80 A106051	GRADERING Åpen	OPPDRAAGSGIVERS REF. Kjell Maroni	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-05100-1	PROSJEKTNR. 860147	ANTALL SIDER OG BILAG 6
ELEKTRONISK ARKIVKODE Høytrykkspyling_notlin_endelig.docx	PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Ulf Winther	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Arne Fredheim	
ARKIVKODE	DATO 2010-09-28	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Jostein Storøy, forskningssjef	

SAMMENDRAG

Formålet med testene var å vurdere endring i styrken til notlin som følge av gjentatt høytrykkspyling. Notlin av nylon fra to forskjellige leverandører ble testet. Det ene notlinet ble testet både i ubehandlet og i impregnert tilstand, mens det andre notlinet ble kun testet i impregnert tilstand. Det ble også testet notlin med Dyneema fiber i impregnert tilstand.

Forsøkene ble delt opp i to serier. I serie 1 ble antall vask variert, mens det i serie 2 ble brukt forskjellige kombinasjoner av vanntrykk og vannmengde.

Testene viste en neglisjerbar endring i styrke selv etter 40 vask ved høyeste trykk og største vannmengde. Det var av tidsmessige årsaker ikke mulig å la notlinet bli begrodd mellom hver vask, men innledende forsøk gjort høsten 2009 hvor panelene var neddykket i to uker mellom hver spyling ga tilsvarende resultater.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Havbruksteknologi	Aquaculture Technology
GRUPPE 2	Forsøk	Experiments
EGENVALGTE	Høytrykkspyling	High pressure cleaning
	Notlin	Netmaterial

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	3
2	Mål.....	3
3	Innledende forsøk.....	3
4	Forsøksoppsett	3
5	Gjennomføring	4
	5.1 Forberedelser	4
	5.2 Høytrykkspyling	4
	5.3 Styrketesting	4
6	Resultater	5
7	Diskusjon og konklusjon.....	5

1 Innledning

En undersøkelse utført ved SINTEF Fiskeri og havbruk AS viste at to tredeler av all fisk som er rapportert rømt, unnslipper gjennom hull i nota. Styrken til notlinet reduseres gradvis over tid. Reduksjon kan ha flere årsaker som for eksempel vasking, impregnering, UV stråling, belastninger fra strøm/bølger, gnag og slitasje.

For å fjerne begroing på nota blir det i dag ofte brukt spesialutviklede vaskeskiver som spylar notlinet med vann under høyt trykk. Notleverandører og oppdrettere har hatt mistanke om at vaskingen med slike vaskeskiver kunne skade notlinet.

Denne rapporten er en leveranse fra prosjektet ”Utvikling av sikre oppdrettsanlegg Fase 2”. Prosjektet er ledet av SINTEF Fiskeri og havbruk AS og finansiert av Fiskeri og Havbruksnæringens Forskningsfond.

2 Mål

Hovedmålet til prosjektet er å bidra til sikrere og mer robuste oppdrettsanlegg gjennom å frambringe ny kunnskap, samt å gjøre eksisterende kunnskap mer tilgjengelig for oppdrettsnæringa.

Formålet med de gjennomførte testene var å undersøke om styrken til notlin ble redusert ved gjentatt høytrykkspyling.

3 Innledende forsøk

Høsten 2009 ble det utført innledende forsøk for å se på begroing og endring av styrke til notlin ved høytrykkspyling av notlin. Testene ble utført ved Salmar sitt anlegg på Ørnøya. Rammer med ubehandlede notpaneler ble satt i sjøen og sto ute to uker mellom hver høytrykkspyling. Notlinet ble spylt henholdsvis en, to og tre ganger. Etter å ha blitt spylt ble styrken testet. Resultatet fra disse innledende forsøkene viste ingen reduksjon i styrke.

4 Forsøksoppsett

Notlin av nylon fra to forskjellige leverandører ble testet. Notlinet fra leverandør 1 hadde en halvmaskevidde på 25 mm og var av tråd #32, mens notlin fra leverandør nummer 2 hadde en halvmaskevidde på 25,5 mm og var av tråd #36. Notlinet fra leverandør 1 (N1) ble testet både i ubehandlet og i impregnerert tilstand, mens notlinet fra leverandør 2 (N2) kun ble testet i impregnerert tilstand. Notlinet fra de to forskjellige notlinleverandørene var satt inn med samme type impregnering. Det ble også testet notlin med Dyneema fiber (D1). Dette linet hadde en maskevidde på 22,5 mm og var av tråd #23 og ble kun testet i impregnerert tilstand.

Forsøkene ble delt opp i to serier. I serie 1 ble antall vask variert, mens det i serie 2 ble brukt forskjellige kombinasjoner av vanntrykk og vannmengde. Tabell 1 viser hvilke kombinasjoner av notlin, vaskerepetisjoner, vanntrykk og vannmengde som ble testet. En X indikerer at kombinasjonen ble testet. Det ble gjort tre replikater av hver testkombinasjon.

Tabell 1 Kombinasjoner av notlin, vanntrykk og vannmengde som ble testet.

Notlin	2) ²⁾ Tilstand	Serie 1		Serie 2			
		1) ¹⁾ Vanntrykk/mengde = 290/31		Antall vask = 40			
		Antall vask		Vanntrykk og vannmengde			
		20	40	200/19,3	200/31,1	290/20,6	290/31,1
N1	U	X	X				
	I	X	X	X	X	X	X
N2	I	X	X				
D1	I	X	X				

¹⁾ Første tall er vanntrykket i bar mens andre tall er vannmengde i liter pr minutt.

²⁾ U = ubehandlet og I = impregnert.

5 Gjennomføring

5.1 Forberedelser

Notlinet ble delt opp i paneler på 40x40 cm og lagt i poser som var merket med hvor mange ganger det skulle vaskes og hvilken kombinasjon av vanntrykk og vannmengde som skulle brukes. En ramme med plass til fem notlinpaneler ble satt sammen av PE rør. Notlinpanelene ble spent fast i rammen ved hjelp av strips. En vaskeskive ble festet til en lang stang for enkelt å kunne vaske alle notlinpanelene som var festet til rammen.

5.2 Høytrykkspyling

Notlinet ble høytrykkspyldt ved AKVA Group Idemas sine fasiliteter på Hitra den 23. juni 2010. Rammen med fastspente notlinprøver ble plassert i sjøen og spylt i henhold til spesifikasjoner fra leverandør av vaskeskivene. Skivene ble ført langs rammen med en hastighet på 10 meter pr minutt. Rammen var 2,5 meter lang og inneholdt fem paneler, det tilsvarer at hvert panel ble spylt i ca. tre sekunder. Etter at notlinpanelene var vasket ble de fjernet fra rammen og lagt tilbake i den merkede posen.

5.3 Styrketesting

Maskestyrketester ble utført ved SINTEF SEALab i uke 26, 27 og 28. Maskestyrketestene ble gjort i henhold til ISO 1806:2002, som spesifiserer at en maskestyrketest skal ta 20 ± 3 sekund, det skal testes 10 prøver fra hvert panel og testene skal utføres ved en temperatur på 20 ± 2 °C. ISO 1806:2002 åpner for at testene utføres på vått eller tørt notlin, men det anbefales at de gjøres på vått notlin da det gir det de mest representative resultatene. Testene ble utført på notlin som hadde ligget i bløt i minimum 12 timer som er minstekravet til bløtleggingstid i ISO 1806:2002.

I tillegg til å styrketeste alle notlinpanelene som hadde vært vasket ble det også gjort tester av uvasket notlin som en referanse.

6 Resultater

I tillegg til maskestykke ble også forlengelse registrert. Disse resultatene er ikke tatt med da de ikke er av interesse med tanke på formålet med testene som var å dokumentere eventuell reduksjon i styrke ved høytrykkspyling av notlin. I Tabell 2 og Tabell 3 er middelerdi og standardavvik i maskestykke for henholdsvis Serie 1 og Serie 2 gitt.

Tabell 2 Maskestykke, referanse og notlin vasket ved 290 bar og med 31 liter/minutt.

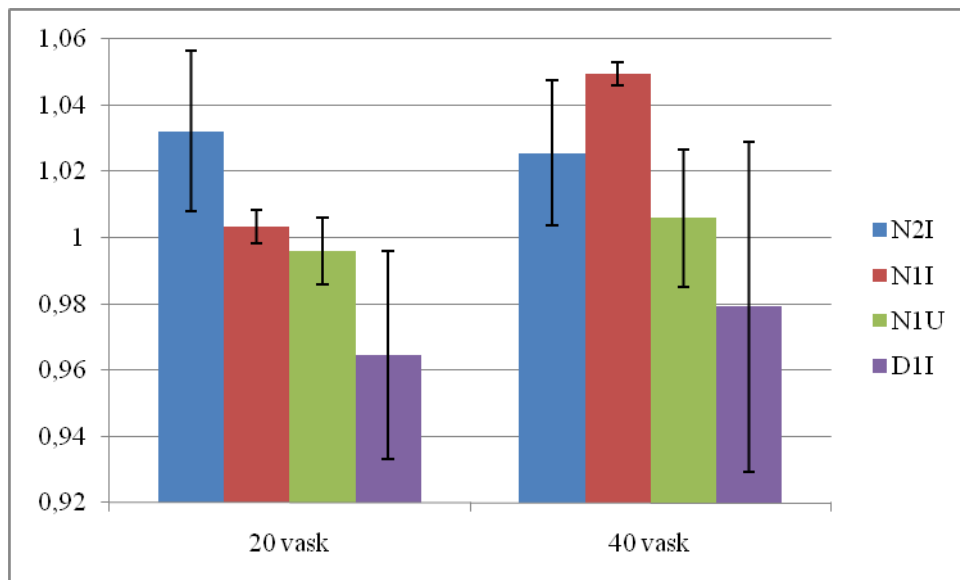
Material	Tilstand	Replikat	Middelerdi			Standardavvik		
			Referanse	20 vask	40 vask	Referanse	20 vask	40 vask
N1	U	#1	755 N	760 N	765 N	35 N	35 N	60 N
		#2		751 N	742 N		36 N	38 N
		#3		745 N	772 N		45 N	41 N
N1	I	#1	666 N	665 N	702 N	34 N	30 N	37 N
		#2		671 N	697 N		31 N	23 N
		#3		670 N	699 N		32 N	28 N
N2	I	#1	1162 N	1188 N	1208 N	65 N	44 N	51 N
		#2		1178 N	1204 N		72 N	30 N
		#3		1231 N	1162 N		39 N	63 N
D1	I	#1	1553 N	1454 N	1502 N	80 N	85 N	92 N
		#2		1491 N	1606 N		119 N	77 N
		#3		1550 N	1455 N		109 N	130 N

Tabell 3 Maskestykke material N1I, referanse og notlin vasket 40 ganger (tre replikater).

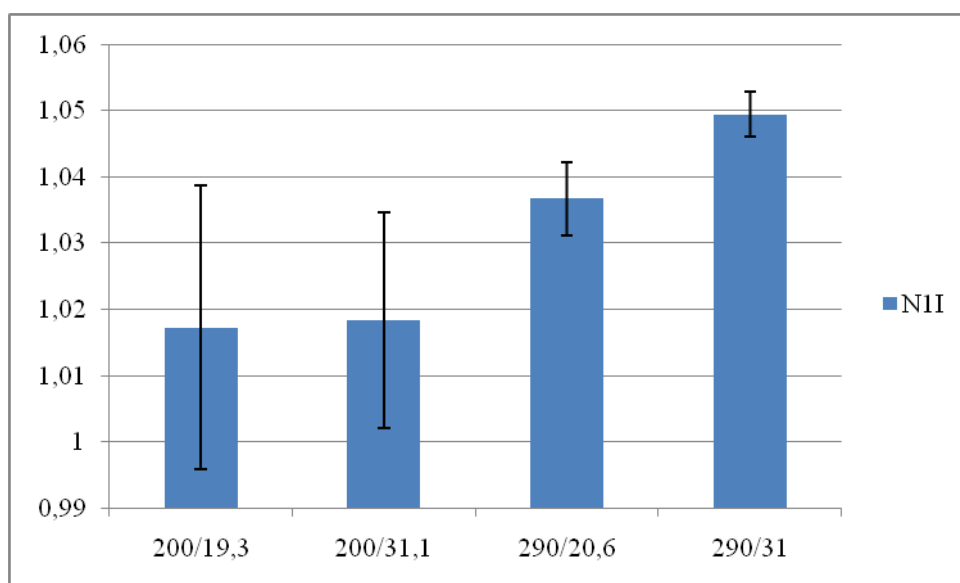
Referanse	Middelerdi				Referanse	Standardavvik			
	200/19	200/31	290/21	290/31		200/19	200/31	290/21	290/31
	687 N	686 N	688 N	702 N		29 N	33 N	47 N	37 N
666 N	662 N	684 N	695 N	697 N	34 N	34 N	27 N	34 N	23 N
	685 N	666 N	690 N	699 N		45 N	35 N	35 N	28 N

7 Diskusjon og konklusjon

Formålet med testene var å vurdere reduksjon i styrke som følge av gjentatt høytrykkspyling av notlin. I Figur 1 og Figur 2 blir resultatene fra testene oppsummert som forholdet mellom styrken til vasket notlin og referansetestene. En styrke på 1,0 tilsvarer med andre ord ingen endring i styrke, mens styrke mindre enn 1,0 tilsvarer en reduksjon og styrke større enn 1,0 tilsvarer en økning i styrke. I tillegg til gjennomsnittlig maskestykke er også standardavviket presentert for å vise variasjonen i styrke. Standardavviket er normalisert på samme måte som middelstyrken.



Figur 1 Relativ endring i maskestyrke som en funksjon av antall vask.



Figur 2 Relativ endring i maskestyrke etter 40 vask ved forskjellig vanntrykk og mengde.

Som figurene viser så er endringen i styrke ubetydelig selv etter 40 vask ved høyeste trykk og største vannmengde. Det var av tidsmessige årsaker ikke mulig å la notlinet bli begrodd mellom hver vask, noe som kan ha hatt noe innflytelse på resultatene. Begroing i form av f.eks. blåskjell vil muligens kunne redusere styrken til notlinet når de spyles løs, forutsatt at de får vokse til en størrelse hvor de er såpass store og robuste at de kan kutte filamenter når de spyles av. I de innledende forsøkene gjort høsten 2009 var panelene neddykket i to uker mellom hver spyling. Det var da hovedsaklig påslag av alger og hydroider, men dette vil være lokalitetsavhengig. Det var noen få blåskjell som festet seg men disse var meget små og styrken til notlinet ble ikke redusert ved vasking.

Trondheim

Adresse: 7465 Trondheim

Telefon: 73 59 30 00

Fax: 73 59 33 50

Oslo

Adresse: P.O. Boks 124, Blindern, 0314 Oslo

Telefon: 22 06 73 00

Fax: 73 06 73 50