



Figur 1. Ising på plast- og stålanlegg. Islast sammen med sterk vind, bølger og strøm, er en kombinasjon som øker risiko for rømming av oppdrettsfisk (Foto: Barlindhaug Norfico AS, Sponfish AS og flextech.no).

Islast i kombinasjon med sterk vind, bølger og strøm øker rømmingsrisiko

Ising på merdanlegg skyldes kraftig vind og lave temperaturer over lengre perioder. Kombinasjonen islast, sterk vind, bølger og strøm øker rømmingsrisikoen. Ising kan eksempelvis føre til brudd av rekkestøtter og rekkverk, eller medvirke til havari av merden. Her beskrives isingsproblematikken i forhold til type anlegg, isingsrate og forholdsregler.

Betydningen av ising for merdanlegg

For både plast- og stålanlegg er det viktig å unngå så store mengder is at anleggets oppdrift blir utilstrekkelig, og deler av anlegget begynner å synke. Isen vil smelte når den senkes i vann, men før dette skjer vil anlegget utsettes for store krefter på grunn av tvungne deformasjoner.

Ising av plastringer rammer i hovedsak rekkestøtter og hoppenett, og kan medføre at indre ring dykker under vann. Dette gir store belastninger på klammer, rekker og rekkestøtter, men er ikke nødvendigvis kritisk hvis ringen ikke klapper sammen eller på annen måte havarer. Hvis et klammer ryker, kan ringen kollapse. Hvis rekkestøtten kollapse og faller ned i noten sammen med rekken og hoppenettet, kan dette føre til problemer med innfesting av noten og gnag på noten. Med en kombinasjon av ising og stor

belastning fra bølger og strøm, kan neddykking føre til kritisk rømmingsfare.

For stålanlegg er det viktig å kontrollere at kollaps av rekkverk ikke fører til økt risiko for rømming. Kollaps er kritisk hvis det fører til at en rekke havner inn i noten fordi dette kan føre til hull i nota og påfølgende rømming. I tillegg kan store ismengder føre til skjevbelastninger.

Isingsrate og ismengder

Isingsrater og dimensjonerende ismengder for forskjellige modeller er sammenlignet i tabell 1. Modellene benytter store variasjoner i verdiene for isingsrate. For en periode på 12 timer medfører dette eksempelvis et spenn i dimensjonerende ismengder på 2,55–173,4 kg/m².

I SINTEF-rapporten "Islaster – isvekst og forslag til tiltak" konkluderes det med at de dimensjonerende ismengdene gitt i NS 9415:2003 er for lave og bør heves. Som en følge stilles det i NS 9415:2009 nye krav til dokumentasjon av ismengder for den enkelte lokalitet.

Tabell 1. Isingsrater og ismengder

Ulike modeller for isingsrater og dimensjonerende ismengder	Isingsrate mm/time	Vekt pr m ² 12 timer	Vekt pr m ² 24 timer	Vekt pr m ² 48 timer
NS 9415:2003 (horisontal)	-	30	30	30
NS 9415:2003 (vertikal)	-	7,5	7,5	7,5
NORSOK	-	127,5	127,5	127,5
Jones [1998] (underkjølt regn)	0,25–9	2,55–91,8	5,1–183,6	10,2–367,2
Fukusako et al. [1989] (sjøsprøyt – sylinder)	2–17	20,4–173,4	40,8–346,8	81,6–693,6
Ryerson [1995] (ising kystvaktskip)	1,3	13,26	26,52	53,04



Figur 2. Knekt gelender som følge av at hoppenett har hengt på stålkroker under en periode med høy ising (Foto: Barlindhaug Norfico AS) og eksempel på hvordan is bygger seg opp på løst tauverk (Foto: Sponfish AS).

Forholdsregler

Det er flere momenter som avgjør om anlegg vil overleve perioder med ising. Nedenfor beskrives mulige tiltak for å hindre anleggssvikt og rømming på grunn av ising.

FJERNE FUGLENETT

Fuglenettet har en svært redusert funksjon om vinteren da de mest "plagsomme" artene trekker vekk fra kysten for å overvintre. Et nediset fuglenett som henger nede i merden, ødelegger langt mer fisk enn fugl vil kunne gjøre.

FESTE NOT SLIK AT DEN IKKE KOMMER UNDER VANN NÅR HOPPENETT SLIPPES NED

Det er viktig at avstanden mellom notas innfestingspunkter ikke blir for stor. Man må forhindre at telner neddykkes, for eksempel ved at man designer og utvikler spesielle nøter for dette formål.

FESTE HOPPENETT I FLEKSIBLE KROKER / MED TRÅD
Disse krokene eller trådene skal ha den egenskapen at de brister eller løser seg ut ved gitt belastning. Hoppenettet vil da ha frihet til å falle i vannet ved en definert ismengde. Slik unngår man overbelastning av rekkestøtter og ringer under nedising, som vist i figur 2. Det vil være en begrenset fare for rømming av enkeltfisk, men den strukturelle integriteten til anlegget ivaretas.

SIKRE HOPPENETT MED ISBAND

Med isband menes et tynt tau, strikk eller lignende som hindrer hoppenettet i å komme lengre ned enn ca 20 cm over vannoverflaten. Scenarioet blir da som følger: Hoppenett iser over, faller ned, og blir stoppet av isbandet ca 20 cm over vann. Hoppenett tiner rent og kan henges opp igjen.

FESTE HANEFØTTER PÅ RINGENS UNDERSIDE

Dette vil medføre redusert overflate av tauverk som vil akkumulere is, og ved beskyttelse av tauverk vil dette minske risiko for brudd ved påkjenning av dravis.

FJERNE LØST TAUVERK FRA RINGENE

Dette må gjøres for å redusere overflater som utsettes for ising. Tau til notlodd e.l. bør festes nede på ringen. Et 10 mm tau som henger ned fra gelenderet kan, i en isingsperiode, fort oppnå en betydelig diameter (50 cm) som vist i figur 2.

FJERNE FÖRAUTOMATER OM VINTEREN

Förautomater vil akkumulere store mengder is og dermed påføre ringen store krefter. Eventuelt må man ha egne rutiner for fjerning av is slik at man sikrer at nedising av förautomater ikke fører til havari av anlegg.

FJERNE UNØDVENDIG UTSTYR FRA ANLEGGET

For eksempel anleggs id. som ofte er store metallplater som henges på gelender.

UTSTYR FOR Å FJERNE IS FRA ANLEGGET

Med utstyr for å fjerne is menes for eksempel egnede klubber og sjøvannspyling.

Design og dimensjonering må sees i sammenheng med driftsrutiner. Det er viktig å kartlegge isingsfaren på lokaliteten. Dette må være samordnet med lokalitetsklassifiseringen, deretter må det vurderes hvilke rutiner som passer lokaliteten best. Slike rutiner bør baseres på regelen om at jo mindre overflate man har over vannet, jo mindre isen har å feste seg på. Gode driftsrutiner muliggjør oppdrett i isingsutsatte områder.

Medvirkende organisasjoner

FHF **Forskningsfondet FHF**
FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS FORSKNINGSFOND
tar initiativ til og finansierer forskning og utvikling på vegne av fiskeri- og havbruksnæringen. Sammen med næringen utformer FHF strategiske handlingsplaner, omsetter planene til prosjekter og tilgjengeliggjør resultatene for hele næringen, blant annet på www.fhf.no.

Fiskeri- og havbruksnæringens
Forskningsfond (FHF)
Postboks 429 Sentrum
0103 Oslo
Tlf. 23 89 64 08
post@fhf.no
www.fhf.no

fhl **Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening**
(FHL) er en medlemsstyrt organisasjon tilknyttet Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO). Medlemmene består av omlag 500 bedrifter med 8 000 ansatte innen fiskeindustri, havbruk, fôrproduksjon og marin ingrediensindustri.

Fiskeri- og havbruksnæringens
landsforening (FHL)
Postboks 5471 Majorstuen
0305 Oslo
Tlf. 99 11 00 00
irmapost@fhl.no
www.fhl.no

SINTEF SINTEF Fiskeri og havbruk skal bidra til å finne løsninger på utfordringer langs hele den marine verdikjeden – fra biologisk grunnlag for marin produksjon, via oppdrett og fangst til foredling og distribusjon. SINTEF er Skandinavias største uavhengige forskningsorganisasjon.

SINTEF Fiskeri og havbruk
7465 Trondheim
Tlf. 40 00 53 50
fish@sintef.no
www.sintef.no/fisk

For mer informasjon se www.fhf.no
prosjektnummer 543024

Kontaktpersoner

Østen Jensen
Forsker, SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Tlf. 996 04158
osten.jensen@sintef.no

Kjell Maroni
Fagsjef FoU havbruk, FHF
Tlf. 907 47 890
kjell.maroni@fhf.no

Dette faktaarket baserer seg på følgende rapporter:

- Jensen, Ø. (2006). SINTEF rapport: *Islaster - isvekst og forslag til tiltak.*
- Barlindhaug Norfico AS, Barlindhaug Consult (2008). *Sikkerhet mot is og nedising.*