

## UTREDNING

# *For stor merd eller for mange fisk?*

## FISKERIDIREKTORATETS OG MATTILSYNETS ANBEFALINGER

## ***Forord***

Mattilsynet og Fiskeridirektoratet takker alle som har levert bidrag til denne utredningen.

Utredningen er basert på innspill fra Fiskeridirektoratet og Mattilsynets regionkontorer, på innspill fra næringsorganisasjonene, på innspill fra forvaltningsstøtteinstitusjonene og på analyser basert på data fra egne databaser.

## Innholdsfortegnelse

Del I – Felles for Mattilsynet og Fiskeridirektoratet .....	6
1. Sammendrag og tilrådninger .....	6
2. Bestilling fra FKD .....	7
3. Bakgrunn .....	9
3.1. Historisk utvikling .....	9
3.2. Teknologiske endringer .....	11
4. Definisjoner .....	12
5. Dagens situasjon.....	15
5.1. Merdstørrelse .....	15
5.2. Smoltutsett pr. merd.....	19
Del II – Fiskeridirektoratets ansvarsområde.....	22
<i>Bør enhetsstørrelsen eller antall fisk i en merd begrenses av hensynet til å redusere rømming av oppdrettsfisk mest mulig?</i> .....	22
6. Risikovurdering og anbefaling .....	22
6.1. Betragtninger – merdstørrelse kontra antall fisk pr. enhet.....	22
6.1.1. Generelle risikobetraktninger .....	22
6.1.2. Flytekrage .....	25
6.1.3. Not .....	25
6.1.4. Flåte .....	28
6.1.5. Båt .....	29
6.2. Mulige Risikoreducerende tiltak – rømming .....	29
6.2.1. Tiltak som kan redusere sannsynligheten for at det oppstår en rømming fra store enheter .....	29
6.2.2. Tiltak som kan redusere konsekvensene av at det rømmer fisk fra store enheter eller enheter med store fiskemengder .....	31

6.2.3.	<i>Administrative og økonomiske konsekvenser av foreslåtte tiltak</i>	32
6.3.	<i>Fiskeridirektoratets anbefalinger</i>	35
Del III – Mattilsynets ansvarsområde		39
7.	Risiko knyttet til fiskehelse og fiskevelferd	39
7.1	<i>Generelle risikovurderinger knyttet til fiskehelse og fiskevelferd</i>	39
7.2	<i>Risikobetraktninger knyttet til utstyr, operasjonalisering og generell drift</i>	40
7.2.1	<i>Overvåking og overvåkingsutstyr</i>	41
7.2.2	<i>Håndtering og stell av not</i>	42
7.2.3	<i>Fôring, fôringssystemer og fôrspill</i>	42
7.2.4	<i>Utsortering og oppsamling av svimere og dødfisk</i>	43
7.2.5	<i>Vannkvalitet og merdmiljø</i>	43
7.2.6	<i>Dødfiskhåndtering</i>	44
7.2.7	<i>Utslakting/destruksjon</i>	44
7.2.8	<i>Annet</i>	45
7.2.9	<i>Tilsynets erfaringer</i>	45
7.3	<i>Risikobetraktninger knyttet til medisinsk behandling/lusekontroll</i>	47
7.3.1	<i>Prosedyrer for telling av lus</i>	47
7.3.2	<i>Badebehandling i merd</i>	47
7.3.3	<i>Badebehandling i brønnbåt</i>	49
7.3.4	<i>Oral behandling</i>	51
7.3.5	<i>Bruk av leppefisk</i>	51
7.3.6	<i>Tilsynets erfaringer</i>	52
7.3.7	<i>Spesielt om risikobildet knyttet til lus</i>	53
7.4	<i>Risikobetraktninger knyttet til effektivt tilsyn</i>	53
7.4.1	<i>Utfordringer knyttet til forvaltning etter funksjonelt regelverk</i>	53
7.4.2	<i>Tilsynets utfordringer generelt</i>	54
7.4.3	<i>Tilsynets spesielle utfordringer knyttet til store merder</i>	54

<i>7.5 Forslag til risikoreduserende tiltak .....</i>	<i>55</i>
<i>7.5.1 Forslag til risikoreduserende tiltak knyttet til utstyr, operasjonalisering og generell drift ..</i>	<i>55</i>
<i>7.5.2 Forslag til risikoreduserende tiltak knyttet til medisinsk behandling/lusekontroll .....</i>	<i>55</i>
<i>7.5.3 Forslag til risikoreduserende tiltak knyttet til effektivt tilsyn .....</i>	<i>56</i>
<i>7.6 Oppsummering og anbefaling .....</i>	<i>56</i>
<i>7.7 Økonomiske og administrative konsekvenser .....</i>	<i>58</i>
<i>7.7.1 Økonomiske og administrative konsekvenser for næringen .....</i>	<i>58</i>
<i>7.7.2 Økonomiske og administrative konsekvenser for Mattilsynet .....</i>	<i>58</i>

## **Del I – Felles for Mattilsynet og Fiskeridirektoratet**

### ***1. Sammendrag og tilrådninger***

Med basis i regjeringens strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring skal Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) utrede behovet for en øvre grense for størrelse på merd eller tilsvarende produksjonsenhet.

FKD har på bakgrunn av dette bedt Mattilsynet og Fiskeridirektoratet om en felles vurdering av behovet for en størrelsesbegrensning av produksjonsenhet, alternativt begrensning på antall individer per produksjonsenhet.

Mattilsynet og Fiskeridirektoratet har i dette dokumentet belyst spørsmålet og gitt sine anbefalinger.

#### **Fiskeridirektoratets vurderinger**

Fiskeridirektoratet er av den oppfatning at *sannsynlighetsreducerende* tekniske tiltak i stor grad skal være ivaretatt av NS 9415 og NYTEK-forskriften. Videre vil Fiskeridirektoratet peke på at problemstillinger knyttet til hva en bør ta hensyn til under ulike driftsoperasjoner best ivaretas gjennom en erfaringsbase som beskriver driftsmessige utfordringer. Framtidens tekniske løsninger vil kunne legge til rette for svært godt tilsyn. Slike tekniske løsninger vil av kostnadmessige årsaker under gitte forutsetninger kunne være enklere å innføre for relativt store enheter.

Sett i forhold til Fiskeridirektoratets forvaltningsansvar vil en grense for *størrelse på enhetene* ikke være et nødvendig virkemiddel med dagens risikoforståelse.

Fiskeridirektoratet vil peke på at dersom en skal redusere risikoen for rømming ytterligere ut over gjeldende og forventede sannsynlighetsreducerende tiltak, må en redusere *konsekvensdelen* av risikobildet.

Oppdretternes egenrapportering viser at ca 96 % av merdene med fisk av alle størrelser inneholder mindre enn 200 000 fisk. En forventet utvikling framover uten regulering vil være at andelen av merder som inneholder mellom 200 000 - 500 000 individer øker.

Fiskeridirektoratet vil anbefale at det settes en øvre grense for antall fisk per merd, uavhengig av merdstørrelse. Grensen foreslås satt til 200 000 individer per enhet. Begrensningen bør evalueres etter en periode på 3-5 år. Et slikt tiltak vil etter Fiskeridirektoratets syn kunne innføres uten å gripe urimelig inn i gjeldende driftsmønstre. Begrensningen vil ikke berøre de som driver med små og middelsstore enheter, og heller ikke de aller fleste av dem som driver med store og svært store merder.

Forslaget om innføring av et tak på 200 000 individer vil påvirke driftsmåten for et mindre antall oppdrettere som har en drift basert på større utsett pr. merd enn dette.. Forslaget forventes å nødvendiggjøre innkjøp av noe mer utstyr for dem dette gjelder.

Det er imidlertid et viktig mål med tiltaket – å ta ned risiko ved å begrense omfanget av de potensielt store rømmingene. Forslaget vil i tillegg favorisere ” alt inn - alt ut ” prinsippet, noe som anses som hensiktsmessig ut fra hensynene til bedre fiskehelse og fiskevelferd.

### **Mattilsynets vurderinger**

Store merder innebærer store utfordringer, særlig knyttet til forsvarlig lusebehandling, og utredningen viser at disse utfordringene ikke er løst. I den gitte situasjonen der resistensproblematikken forsterker problemene, er det enda viktigere at utfordringene er løst innenfor den merdteknologi som benyttes.

Mattilsynet anbefaler ikke at størrelsen på merd begrenses gjennom regelverk, selv om utfordringer knyttet til forsvarlig lusebehandling ikke anses som løst. Mattilsynet er av den oppfatning at man i stedet utarbeider forvaltningspraksis for å ivareta forsvarligheten av merdstørrelse i forbindelse med søknad om etablering og søknad om godkjenning av driftsplaner.

Etablering med, eller bruk av store merder må ikke tillates, uten at det er dokumentert at merdtypen kan og vil bli driftet forsvarlig. Forsvarligheten må følges opp i driftsfasen. Hensynet til forsvarlig lusebehandling må ha spesielt stort fokus i den nærmeste fremtid.

Etablering av forvaltningspraksis samt tilsyn med dette vil både være ressurskrevende og kompetansekrevende for tilsynet.

Mattilsynet er av den oppfatning at Fiskeridirektoratets forslag er ikke egnet til å løse utfordringene knyttet til fiskehelse- og velferd. Mattilsynet kan ikke se at Fiskeridirektoratets forslag vil ha negative konsekvenser knyttet til fiskehelse eller –velferd, men at det derimot sannsynligvis kunne ha positive synergieffekter knyttet til disse hensynene.

## ***2. Bestilling fra FKD***

Denne utredningen er et svar fra Mattilsynet og Fiskeridirektoratet på brev fra Fiskeri- og kystdepartementet datert 13.10.2009 ”Oppdrag – Størrelsesbegrensning av produksjonsenheter” (ref.: 200700165-/RTK)

Departementet viser i sin bestilling til regjeringens ”Strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring” som ble fremlagt 1. april 2009. Der fremgår det at FKD skal utrede behovet for en øvre grense for størrelse på merd eller tilsvarende produksjonsenhet.

I denne sammenheng peker departementet i sitt brev på to hovedhensyn som må vurderes;

- (1) mulighet for behandling og ivaretagelse av god fiskehelse i akvakulturanlegget, og
- (2) risiko for og konsekvenser av mulige rømmingshendelser.

Ettersom problemstillingene favner om forhold som kommer inn under både akvakulturlovens og matlovens forvaltningsområde har departementet bedt Mattilsynet og Fiskeridirektoratet

om å utarbeide en felles vurdering av dette. Mattilsynet har fått i oppdrag å koordinere tilbakemeldingen til departementet.

Det er i lov og forskrift ikke satt noen spesifikk øvre grense for hvor store merdene kan være eller hvor mange individer det kan være i en merd. Utviklingen går i retning av større enheter og flere individer pr. enhet.

På den enkelte lokalitet kan imidlertid Mattilsynet om nødvendig gjennom sitt regelverk begrense merdstørrelsen for å ivareta fiskens helse.

Ut fra hensynet til rømmingsfaren har fiskerimyndighetene ingen tilsvarende adgang. Det er imidlertid oppdretters fulle ansvar å sørge for at driften av akvakulturanleggene er forsvarlig. Ved uhell eller havari med store merder vil det være fare for at større mengder fisk unnslipper enn med bruk av mindre enheter, og konsekvensene kan bli mer alvorlig. Det bør derfor vurderes å sette en øvre grense for akseptabel mengde fisk i en merd. En eventuell innføring av en øvre grense på individantall eller merdstørrelse vil være en tydeliggjøring og spesifisering av forsvarlighetsnormen på dette punktet.

FKD ber i sin henvendelse til Mattilsynet og Fiskeridirektoratet om å gi en oversikt over dagens situasjon mht. merdstørrelse og utforming av merder i ulike regioner, og anmoder om en oppsummering om praktisk erfaringene med drift og tilsyn av anlegg med store merder. Departementet ønsker en beskrivelse av mulige utfordringer knyttet til bruk av store merder og hvilken betydning disse har for helse, velferd og for viltlevende bestander. Departementet vil ha vurdert om risikoreduserende tiltak kan ivareta kravet om forsvarlig drift av anlegg med store merder, eller om det er behov for særskilte reguleringer av merdstørrelse eller største antall fisk for slike anlegg.

### **Fiskeridirektoratets håndtering**

Fiskeridirektoratet har ønsket å belyse forholdene knyttet til dette tema fra ulike ståsteder og har innhentet uttalelser fra samtlige av Fiskeridirektoratets regionkontorer, FHL, NLTH, NSL og fra Rømmingskommisjonen for akvakultur (RKA). I tillegg har en fått innspill fra enkeltbedrifter som Salmar, OCEA og RFG (Refa Frøystad Group AS).

Det er også utført søk og analyser med utgangspunkt i Fiskeridirektoratets biomassedatabase som grunnlag for vurderingene i denne utredningen. For øvrig har en innhentet informasjon i form av en uformell spørreundersøkelse med et titalls norske produsenter av oppdrettsutstyr og flytekrager.

### **Mattilsynets håndtering**

Også Mattilsynet har ønsket å belyse forholdene knyttet til dette tema fra ulike ståsteder og har innhentet uttalelser fra det utøvende tilsyn regionkontorer, Veterinærinstituttet, Havforskningsinstituttet, FHL, NSL, og fra Brønnbåteiernes landsforbund. I tillegg har en fått innspill fra enkeltbedriften Villa Miljølaks.



### **3. Bakgrunn**

#### **3.1. Historisk utvikling<sup>1</sup>**

Oppdretterne på 1950- og 60-tallet drev damoppdrett av regnbueørret i ferskvann. Det var et stort fremskritt da regnbueørreten ble flyttet over i sjøvann, og gjennombruddet kom med utforming av den første oppdrettsmerden.

Tidlig på 1970-tallet ble de første merdene konstruert, men utstyret var hjemmesnekret og svært primitivt i forhold til dagens teknologi. Oppdrett krevde skjermede og rolige lokaliteter, helst i lune viker og steder i ly for vær og vind. Mot slutten av 70-årene så en konturene av en leverandørindustri av betydning, og etter hvert kom det flere leverandører med ulike løsninger og materialer i plast og stål.

Produksjonen av laks og regnbueørret økte og det ble klart at en stod ovenfor en lønnsom vekstnæring. Mange aktører på 1980 – tallet ville produsere utstyr, men utstyret holdt ikke alltid mål. Oppdretterne søkte også mot mer eksponerte lokaliteter som gav bedre tilvekst som følge av bedre miljøforhold for fisken. Dette stilte stadig større krav til at utstyret hadde tilstrekkelig styrke til å tåle de fysiske påkjenningene de ble utsatt for på lokalitetene.

Oppdrettsnæringen fortsatte imidlertid sin vekst utover på 1990-tallet og leverandørindustrien utviklet stadig nytt og bedre utstyr. Merdene ble større for å bidra til en mer effektiv produksjon.

Etter år 2000 har utviklingen med større produksjonsenheter fortsatt. Teknologiutviklingen har gjort det mulig å optimalisere utnyttelsesgraden av tildelte tillatelser og tilgjengelig MTB. Det samme produksjonsvolumet fordeles på færre enheter ved bruk av større merder, og næringen har tatt i bruk plastringer med omkrets på opp til 157 meter, og stålanlegg med bur på 40m x 40m i vannspeilet.

Da plastmerdene kunne økes fra 60 til 90 meter i omkrets (O) ble det betraktet som et stort fremskritt. Likeledes gjorde utviklingen et nytt kvantesprang da utvidelsen fortsatte fra 90- til 120-metringer. Disse sprangene har i stor grad vært basert på prøving og feiling i fullskala.

Størrelsesutviklingen har imidlertid også skapt utfordringer for miljø, fiskehelse og velferd.

Det oppsto etter hvert problemer med driften av anleggene, med rømming av fisk som følge. Samtidig ble det i stadig sterkere grad fokusert på negative miljøvirkninger av rømt fisk, og rømming ble etter hvert et omdømmeproblem for næringen. Hensynet til rømmingsforebygging var ikke i tilstrekkelig grad ivaretatt, og rømt oppdrettsfisk utviklet seg til å bli et mer alvorlig miljøproblem.

Rømming av fisk var tidelig et problem, og på 1980-tallet gjorde oppdrettere, leverandører, forsikringsselskaper og myndigheter forsøk på å få etablert en godkjenningsordning for

---

<sup>1</sup> Opplysningene er i hovedsak basert på artikkel i Norsk Fiskerinæring nr. 10/11 – 2009.

merder for å sikre at design og konstruksjon var sikkert og tilpasset næringens vekst og behov. Dette skulle imidlertid vise seg å bli vanskelig å etablere.

Arbeidet med utvikling av godkjenningsordning for akvakulturnæringen fortsatte utover på 1990-tallet. Først i 2003, da det i regi av Norsk Allmenstandardisering og senere Standard Norge og med finansiering fra Fiskeridepartementet ble etablert en egen teknisk standard for flytende oppdrettsanlegg (NS 9415), ble det stilt krav til tekniske løsninger. Parallelt ble *forskrift om krav til teknisk standard for anlegg som nyttes i oppdrettsvirksomhet* utviklet (NYTEK-forskriften) – basert på Akvakulturloven.

NYTEK-forskriften stiller ikke selv opp de kravene som må innfris for å få dugelighetsbevis eller produktsertifikat, men viser til NS 9415 ”Flytende oppdrettsanlegg. Krav til dimensjonering, utførelse, installasjon og drift”. Her fremgår kravene for å få anleggene godkjent, og NS 9415 er den første tekniske standarden i sitt slag i internasjonal sammenheng. Standarden ble utviklet i regi av Standard Norge i samarbeid med representanter fra næring, forskning og myndigheter.

I 2005 skjedde Norgeshistoriens største enkeltrømming med 500 000 fisk, og næringen har også spesielle utfordringer knyttet til effektiv medisinerings og resistensproblematikk når det gjelder de største merdene. Standarden ble siden revidert og ny versjon (NS 9415:2009) ble fastsatt høsten 2009. Erfaringene med standarden og revisjonen av denne har vist direktoratet at bruk av en konsensusbasert standard som fundament for en forskrift av denne typen gir store og arbeidskrevende utfordringer. Det arbeides også med å få standarden internasjonalsert gjennom International Organization for Standardization (ISO).

De siste årene har en også i økende grad satt fokus på de fiskehelsemessige konsekvensene av å produsere fisk i svært store merder. Det har i denne sammenheng vært fokusert spesielt på utfordringene knyttet til effektive bekjempelsestiltak mot lus og resistensproblematikken.

Det blir i det offentlige rom stilt kritiske spørsmål ved om næringen klarer å håndtere miljø-, fiskehelse- og velferdsaspektene forsvarlig ved bruk av store enheter. Dette åpner for en diskusjon om hvorvidt det er nødvendig ut fra hensynet til miljømessig bærekraft å sette størrelsesbegrensninger på merd, antall fisk per lokalitet og strengere krav til drift av de største enhetene.

All erfaring tilsier at uten begrensninger eller klare krav i regelverket eller på annen måte, vil utviklingen mot større enheter drives fram av inntjeningshensyn i takt med (og i enkelte tilfeller i uforsvarlig grad foran) forsvarlig teknologiutvikling og produksjonsoptimalisering.

### **3.2. Teknologiske endringer**

#### **Flytekrager**

Det har blitt levert plastringer til oppdrettsnæringen siden midten av 1970 - tallet. Disse anleggene har sammen med stålanleggene blitt dominerende og erstattet bruken av andre merdløsninger. Dimensjoneringen av plast- og stålanlegg er oppskalert fra opprinnelige konstruksjoner. Det blir også laget større plastringer enn  $O=157m$ , men disse er så langt ikke godkjent og tatt i bruk i Norge.

#### **Nøter**

Nøter har sitt utgangspunkt fra fiskeredskap og er dimensjonert i hovedsak etter empiriske data. Leverandørene har introdusert flere nye typer nøter de senere år. Av disse kan blant annet nevnes Plexus®/Dyneema™, Polyetylen (PE), Aquagrid® og EcoNet™. Produktene er nærmere omtalt i tabell 1. Nylon er fortsatt dominerende med ca. 90 % markedsandel. Nylon finnes i ulike varianter som knuteløst, firkantmasker, sekskantmasker, knute- og tvunnetnot. Utfordringen ligger i å finne et materiale som er like fleksibelt som nylon med samme eller større motstandsdyktighet mot gnag, som samtidig kan understøtte gjeldende driftsformer. Krymping og vekt på store nøter kan bli en begrensende faktor.

NS 9415 stiller spesielle krav til nøter ut fra omkrets og dybde samt ved bruk på spesielt utsatte lokaliteter med bølgehøyde over 2,5 meter, eventuelt dimensjonerende strømhastighet over  $0,75 \text{ cm} \cdot \text{sekund}^{-1}$ . Nøter som havner i denne kategorien må beregnes særskilt.

#### **Utstyr**

I takt med at merdene har blitt større har det kommet mer avanserte systemer for overvåking av anleggene. Det brukes i dag kamerautstyr som overvåker føring og gjør det mulig å fjernstyre lokaliteter. Nye sensorer kan kobles mot eksisterende foringssystemer for å gi optimal utnyttelse av lokalitetene. Måling av bølger, strøm, temperatur, saltholdighet og oksygen er dermed blitt viktige inngangsdata for driftsstyringen av anleggene.

#### **Lokalisering**

Utstyret som ble laget på 70-tallet var utformet og dimensjonert med sikte på de lokalitetene som den gang ble tatt i bruk. I dag stilles det større krav til gode strøm- og bunnforhold foruten beliggenhet før en lokalitet blir godkjent. Akvakulturnæringen har beveget seg lenger ut på kysten, og mengden av fisk i anleggene har økt. Sykdomsbildet har forsterket denne trenden og anleggene er i større grad enn før organisert i grupper (klustere) og sykdomsmessige enheter med stor avstand til andre grupper av anlegg.

#### **Økonomiske forhold**

I dag er Norge en av verdens største eksportører av laks. Eksport av sjømat er en av Norges største eksportnæringer etter olje og gass. Som produsent og leverandør av råvarer har norske

oppdrettere opplevd at prisene svinger sterkt. Den årlige driftsmarginen påvirker hvordan næringen fornyer utstyret (Fig. 1).

### Nyanskaffelse og salg av varige driftsmidler i fiskeoppdrettsanlegg vs driftsmargin



**Figur 1.** Sammenheng mellom driftsmargin og utstyrsinvesteringer i oppdrettsnæringen. Kilde: Norske Leverandører til Havbruksnæringen.

## 4. Definisjoner

**Tabell 1.** Definisjoner og produkter benyttet eller nevnt i teksten

Begrep eller produkt	Forklarende eller utdypende tekst
AIS	er et system for identifikasjon av fartøy til hjelp for målfølgning, informasjonsutveksling og for å gi ytterligere informasjon for å bidra til situasjonsforståelsen ombord. Systemet bruker VHF-radiobåndet for kommunikasjon og i tillegg statisk informasjon fra fartøyet og dynamisk informasjon fra dets sensorer forbundet med AIS- systemet, herunder et globalt satellittnavigasjonssystem, i praksis GPS. På samme måte som en AIS-enhet kan benyttes som et navigasjonshjelpemiddel, kan den teknisk sett benyttes for å merke et akvakulturanlegg.
Aquagrid®	Aquagrid® er en PVC-belagt vevd polyester. Dette er et varemerke for TenCate™ som igjen eies av et nederlandskbasert holdingsselskap, Royal Ten Cate.
EcoNet™	EcoNet™ forhandles i Norge av AKVA group under betegnelsen Polarcirkel EcoNet™. Består av PET (Polyethylene Terephthalate)

Begrep eller produkt	Forklarende eller utdypende tekst
	med lav vekt. Framstilles av Kasutani Fishing Net Mfg. Co Ltd. (Japan).
Mellomstore eller middels store merder	Er i denne utredningen definert som en merd med merdvolum mellom 9 000 m <sup>3</sup> og 19 500 m <sup>3</sup> . En merd med O=90m med 20 m full dybde vil ha et merdvolum rundt 12 900 m <sup>3</sup> .
NS 9415	Norsk standard for flytende oppdrettsanlegg, i visse sammenhenger også kalt NYTEK-standard. Fullt navn er "NS 9415 Flytende oppdrettsanlegg – Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift". Sist oppdatert i 2009 og denne gjeldende versjonen betegnes NS 9415:2009.
NYTEK	NYTEK eller NYTEK-forskriften er "Forskrift om krav til teknisk standard for installasjoner som nyttes til akvakultur" (FOR-2003-12-11-1490). NYTEK kan i noen sammenhenger benyttes på ordningen bestående av NS 9415 (standard) og selve forskriften.
Plexus®	Plexus ® selges i Norge av MøreNot AS og lages av Dyneema™ fiber. Dette er en Ultra-High Molecular Weight Polyethylene (UHMwPE)-fiber. Dyneema™ er et varemerke tilhørende Royal DSM som har hovedkontor i Nederland.
Polyester	Polyester er en plastpolymer. Den kan armeres (glassfiber, karbonfiber) eller brukes som kunstfiber. Verdens nest viktigste tøy materiale etter bomull.
Polyetylen (Polyethylene)	Polyetylen (PE) er den typen plast som det framstilles mest av på verdensbasis. Ved forbrenning av ren PE dannes CO <sub>2</sub> og H <sub>2</sub> O. Framstilles av gassen eten (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ).
PVC	PVC, forkortelse for Polyvinylchloride (polyvinylklorid), er et polymer framstilt av monomeren vinylklorid (kloreten; CH <sub>2</sub> =CHCl). Dette er stivere en PE.
Risiko	Risiko defineres som den antatte sannsynligheten for en gitt hendelse multiplisert med den antatte konsekvensen av den samme hendelsen (R = s·k).  I denne sammenhengen vil tekniske forhold som merdstørrelse (knyttet til konstruksjon og operative forhold, oppskalering av disse etc) i første rekke påvirke sannsynligheten for en uønsket hendelse som rømming, mens antallet fisk i en enhet vil kunne

Begrep eller produkt	Forklarende eller utdypende tekst
	påvirke <u>konsekvensen</u> av en slik teknisk eller operasjonell svikt.
Små merder	Er i denne utredningen definert som en merd med oppdrettsvolum under 9 000 m <sup>3</sup> . En merd med O=60m med 20 m dybde vil ha et merdvolum rundt 5 732 m <sup>3</sup>
Store merder	Er i denne utredningen definert som en merd med oppdrettsvolum mellom 19 500 og 39 000 m <sup>3</sup> . En merd med O=120m med 20 m dybde vil ha et merdvolum rundt 2 2930 m <sup>3</sup> . En merd med O=157m med 20 m dybde vil ha et merdvolum rundt 39 250 m <sup>3</sup>
Svært store merder	Er i denne utredningen definert som en merd med oppdrettsvolum over 39 000 m <sup>3</sup> . En merd med O=157m med 30 m dybde vil ha et merdvolum rundt 58 875 m <sup>3</sup> .

## 5. Dagens situasjon

### 5.1. Merdstørrelse

Fiskeridirektoratet har utarbeidet en oversikt over utviklingen av merdstørrelsen fra 2005 til 2009. Det er tatt utgangspunkt i oktober måned hvert år, som normalt er den måneden med størst biomasse og flest merder i bruk.

Opplysningene i biomassedatabasen er på lokalitets- og merdnivå. Det blir ikke rapportert om hvilken *type* merd som befinner seg på lokaliteten, om den er av plast eller stål, rund eller firkantet. Oppdrettsenhetenes størrelse er rapportert i kubikkmeter (m<sup>3</sup>). På bakgrunn av beregnet volum av kjente merdstørrelser, har en imidlertid dannet seg et bilde av fordeling over tid av de merdstørrelsene som er i bruk.

**Tabell 2. Merdstørrelser og merdvolum i m<sup>3</sup>**

Merdstørrelse	Notdybde			30 m kjele
	10 m	20 m	30 m	
<u>Firkantmerder</u>				
12 m · 12 m	1440	2880	4320	
15 m · 15 m	2250	4500	6750	
20 m · 20 m	4000	8000	12000	
25 m · 25 m	6250	12500	18750	
40 m · 20 m	8000	16000	24000	
50 m · 25 m	12500	25000	37500	
<u>Sirkelmerder</u>				
60 m omkrets	2864	5728	8592	
70 m omkrets	3903	7806	11709	
90 m omkrets	6448	12896	19344	6448
120 m omkrets	11467	22934	34401	11467
157 m omkrets	19625	39250	58875	19625

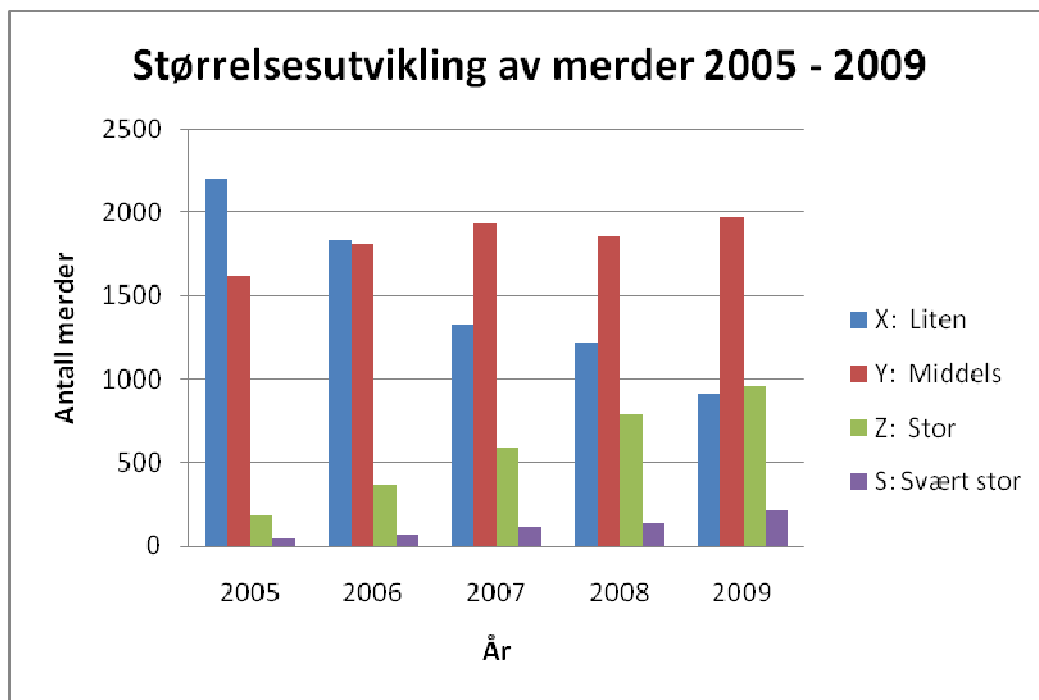
**Tabell 3. Kategorisering av merdstørrelser. Fargekodene er benyttet i tabell 2.**

Betegnelse	Størrelse	Eksempler på merdstørrelser
X: Liten	Opp til 8 999 m <sup>3</sup>	O=60m og 20 - 30m dyp repr. merdvolum fra 5 700 til 8 600 m <sup>3</sup>
Y: Middels	Mellom 9 000 og 19 499 m <sup>3</sup>	O=60m og 35m dyp repr. 10 000 m <sup>3</sup> . O=90m og 30m dyp repr. 19 300 m <sup>3</sup> .
Z: Stor	Mellom 19 500 og 38 999 m <sup>3</sup>	O=120m og 20m dyp repr. 22 900 m <sup>3</sup> . O=157m og 20m dyp repr. 39 300 m <sup>3</sup> .
S: Svært stor	Over 39 000 m <sup>3</sup>	O=120m og 35 m dyp repr. 49 100 m <sup>3</sup> . O=157m og 30m dyp repr. 58 900 m <sup>3</sup> .

Tabell 2 viser at det er en viss overlapping i merdstørrelser. Eksempelvis vil en sirkelmerd med 157 m omkrets og 10 m dyp not, ha mindre volum enn en 120 metring (sirkelmerd med O=120m) med 20 m dyp not. Det er tatt hensyn til dette i forbindelse med kategoriseringen.

Undersøkelsen viser at antallet små merder er redusert med om lag 60 % i angjeldende periode – fra 2209 i 2005 til 906 i 2009. Antallet middels store merder har holdt seg stabilt,

mens antallet store og svært store merder har økt betydelig (se Fig. 2, jfr. tabell 3 for referanse til merdstørrelser). Den største økning i antall ble funnet for gruppen store merder som har økt fra 181 til 959 merder. Dette tilsvarer en økning på 530 % på disse årene.



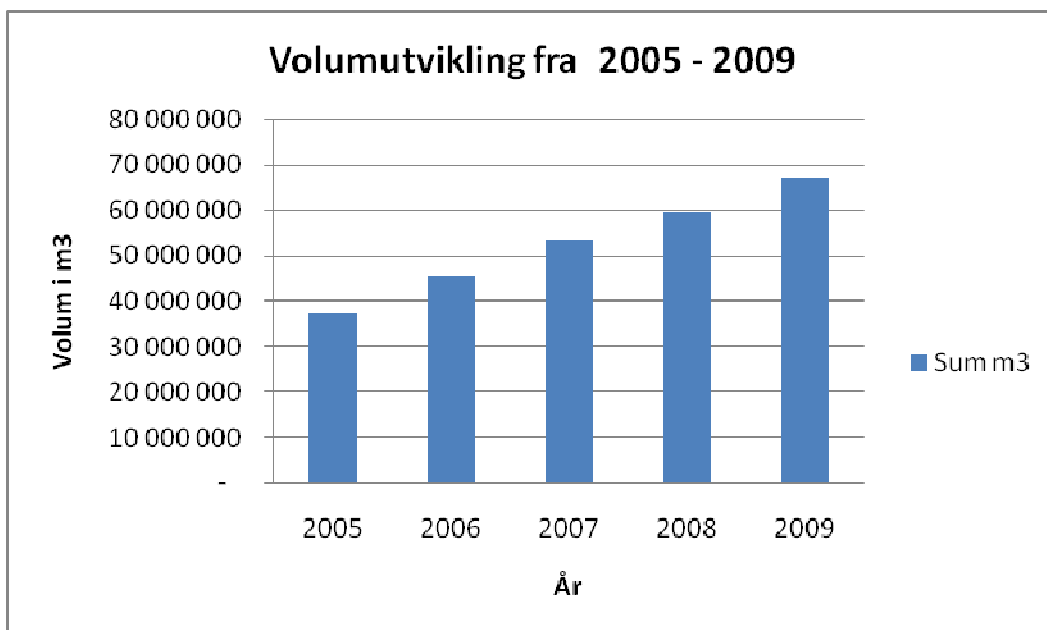
**Figur 2.** Utvikling av oppdrettsvolumet pr merdenhet for laks og regnbueørret 2005-2009. Grunnlaget er månedsrapporteringen fra oppdretter til Fiskeridirektoratet. (Se tabell 3 for forklaring av størrelseskategoriene.)

Antallet svært store merder har og økt betydelig fra 41 til 212 enheter på 5 år. Det gir en økning på 517 %, en tilsvarende økning som for gruppen av store merder.

Antallet merder totalt sett er nokså stabilt i disse årene, rundt 4 000. Dette betyr at driften går fra små til store merder i takt med veksten i produksjonen. Det samlede oppdrettsvolumet har nesten doblet seg i samme periode (Fig.3), fra 37 millioner m<sup>3</sup> til 67 millioner m<sup>3</sup>.

Volumøkningen har funnet sted innen gruppen Stor og Svært stor. I gruppen ”Stor” har volumet økt fra 4 millioner m<sup>3</sup> til 26 millioner m<sup>3</sup> – en økning på 650 %. Innen gruppen ”Svært stor” har volumet økt fra 2 til 11 millioner m<sup>3</sup> – tilsvarende 550 %.





**Figur 3.** Utvikling av det samlede rapporterte oppdrettsvolumet i norske matfiskanlegg som produserer laks og regnbueørret.

Volumet i oppdrett øker, og økningen finner sted ved at det stadig tas i bruk større merder.

### Geografiske forskjeller

Det har tradisjonelt vært forskjell i preferanse mellom landsdelene i forhold til valg av merdsystem. I Sør-Norge har stålanleggene tidligere vært mest brukt, mens plasthanleggene har vært dominerende i Nord-Norge. En hovedforklaring på denne trenden er at plastringer til nå har hatt større kapasitet til å tåle miljøkrefter på lokalitetene. Plastringene har større grad av fleksibilitet, og dette oppfattes av produsenter å være selve nøkkelen til å kunne utnytte de mer eksponerte lokaliteter på kysten.

Fiskeridirektoratet har fått tilbakemeldinger fra samtlige regionkontorer, og det følgende er basert på hvordan direktoratets regioner opplever at næringen har utviklet seg mht valg av merdteknologi i sin region.

Utviklingen i **Finnmark** viser med all tydelighet at en har prøvet å anvende stålanlegg, men at erfaringene har vist at de fleste lokalitetene i fylket er for værutsatte for denne anleggstypen. De stålanleggene som er blitt lokalisert i dette fylket har enten havarert eller blitt faset ut. På slutten av 90-tallet førte storm til at et stålanlegg havarerte og om lag 120 000 fisk rømte. Per i dag er det bare plasthanlegg i Finnmark.

For 10 – 15 år siden ble det benyttet en del 120-metringer i fylket, men de ble relativt hurtig faset ut som følge av havarier og problemer med å drifte ringene. Resultatet ble at en gikk tilbake til 90 metringer. I de siste årene har en imidlertid sett at utviklingen går mot større merder igjen og 140-metringer er ikke lenger uvanlige. Det er også et par anlegg som har gått til anskaffelse av plastmerder med 157 meter i omkrets.

Fra **Troms** meldes det om en liknende utvikling. Merdstørrelsen har gått fra mindre merder til større og til dels store merder (O=157m), for så å gå tilbake til mindre enheter igjen. I dag er det vanlig med 120-metringer. Årsakene til tilbakegangen fra de store merdene til mindre enheter synes å være at støtteteknologien (båter, vinsjer etc) ved drift av de store merdene ikke har vært i samsvar med selve merdstørrelsen. Utviklingen de senere år mot større merder igjen kan tyde på at dette misforholdet er i ferd med å bli lukket.

I **Nordland** foregår en vesentlig del av akvakulturproduksjonen i plastringer fra 80 til 120 meter i omkrets, og to selskaper har den senere tid tatt i bruk ringer på 157 meter på noen av lokalitetene sine. Enkelte lokaliteter benytter imidlertid fortsatt ringer med 70 meters omkrets, men denne gruppen er avtagende. Plastringer har alltid vært den mest brukte flytekragen i Nordland og vil sannsynligvis også være det fremover.

I **Trøndelag** er det et betydelig innslag av 157 meters ringer med 25 meter dype nøter. I en rapport skrevet av Arild Kjærstad fra Havbrukstjenesten som omhandler Sør-Trøndelag, stod 66 % av fisken i slike merder (2007)<sup>2</sup>. I Trøndelag betraktes 120-metringer som relativt små merder, og det relativt sparsomme innslaget av stålanlegg som finnes består vanligvis av 24m·24m bur.

**Møre og Romsdal** har etter hvert fått mange lokaliteter med stor kapasitet og hvor det er tatt i bruk store merder. Det er nå et mindretall av installasjonene som består av stålanlegg, og noen av disse er under utskifting til plastanlegg. Det er også noen lokaliteter som driver i en kombinasjon av stålanlegg og plastringer i samme fortøyningsystem. Utviklingen i regionen har i løpet av de senere årene gått i retning av stadig større lokaliteter med store produksjonsenheter. Denne utviklingen er kommet lengst på Nordmøre, men også i sørfylket ser en den samme tendensen. Det blir også færre aktører (større selskaper) og de tar i bruk store lokaliteter med store produksjonsenheter.

Også i **Hordaland og Sogn og Fjordane** blir bruken av store plastringer stadig mer fremtredende. De største selskapene fører an i denne utviklingen, og det er særlig plastringer med en omkrets på 157 meter og notdybde fra 30-60 meter som foretrekkes. På lokaliteter godkjent for 3120 tonn MTB har det vært vanlig med 4 ringer, men stadig oftere ser en at det søkes om 6 ringer på slike lokaliteter. Dette synes imidlertid ikke å gi den enkelte fisk større individuell plass. Erfaringene viser at det settes ut like mye fisk i hver merd. Biomassen holdes tilnærmet konstant oppunder biomassetaket ved å sortere ut den største fisken med rist og slakte ut i flere omganger. Stålanlegg blir fortsatt mye brukt i regionen, spesielt i Hordaland. De har vanligvis en burstørrelse på 24m·24m, mens de største har en størrelse på 40m·40m. Noen oppdrettere har valgt å bruke en not over to bur i stålanlegg for på den måten å oppnå dimensjoner som er 24m·50m.

---

<sup>2</sup> Sitert i FHL sitt innspill til Fiskeridirektoratet

## **Leverandørindustriens oppfatning av utviklingen mht. merdstørrelse.**

En enkel rundspørring til et titalls norske produsenter av flytekrager i april 2010 gav følgende bilde av status:

- Det selges få nye stålanlegg til matfiskproduksjon. En del anlegg selges fortsatt til slakterier, trolig fordi størrelse og fiskevekst her betyr mindre enn mulighetene for gode arbeidsforhold og fleksibel integrering i slakterikonseptet.
- Etter en del uheldige ”nestenulykker” synes det å være få oppdrettere som er villig til å ta risiko og kjøpe store stålanlegg. Det virker som om størrelsen på enkeltmerder i stålanlegg avgrenses til 24m·24m og i noen tilfeller 30m·30m.
- En utstysrleverandør tilbyr på sine nettsider plastmerder med 200m omkrets, mens en annen kan levere merder med 200 og 300 meters omkrets. Disse to selskapene er markedsledere når det gjelder salg av plastmerder, og de har levert et betydelig antall 157-metringer. Så langt er det ikke kommet forespørsler om kjøp av merder over 157m omkrets i norsk sammenheng, og slike er heller ikke godkjent i Norge så langt Fiskeridirektoratet kjenner til. Det er imidlertid solgt 300-metringer til tunfiskoppdrett i Middelhavet.
- Få av de øvrige produsentene kan tilby plastmerder med omkrets over 120-130 meter.

De største norske produsentene er ledende internasjonalt, og på spørsmål om det er økende etterspørsel etter store merdtyper i andre land, er svaret negativt.

En del oppdrettere på Vestlandet (spesielt i Møre og Romsdal) synes nå å være i ferd med å kopiere trønderne og kjøper inn 157-metringer. Det er imidlertid fortsatt mange som synes merder på 120-130 meter er store nok og går til innkjøp av nye enheter i denne størrelsesgruppen.

Hovedkonklusjonen når det gjelder salg av plastringer synes å være at det fortsatt er en generell økning i salg av de store størrelsene. Oppdretterne synes imidlertid å ta dette i etapper, fra merder på 90 til 120 meter, fra 120 til 157 meter, og at det fortsatt selges mest plastringer med omkrets rundt 120 meter.

### **5.2. Smoltutsett pr. merd**

Det ble i 2009 registrert flest merder med utsett av smolt i region Vest – totalt 724 merder. Utsettet i denne regionen representerte 1/3 av alle merder med utsett dette året. Nest flest merder med smoltutsett hadde region Nordland med i alt 453 merder.

Smoltutsettenes størrelse pr. merd varierer. I 2009 hadde halvparten av alle merder med smoltutsett dette året under 100 000 individer pr. enhet (Fig.4). I 88 % av merdene var det satt ut færre enn 200 000 individer og 96 % av merdene med smolt hadde færre enn 250 000

fisk. Andelen merder med større utsett enn 250 000 individer, utgjorde vel 4 % - eller om lag 100 av totalt 2 250 merder.

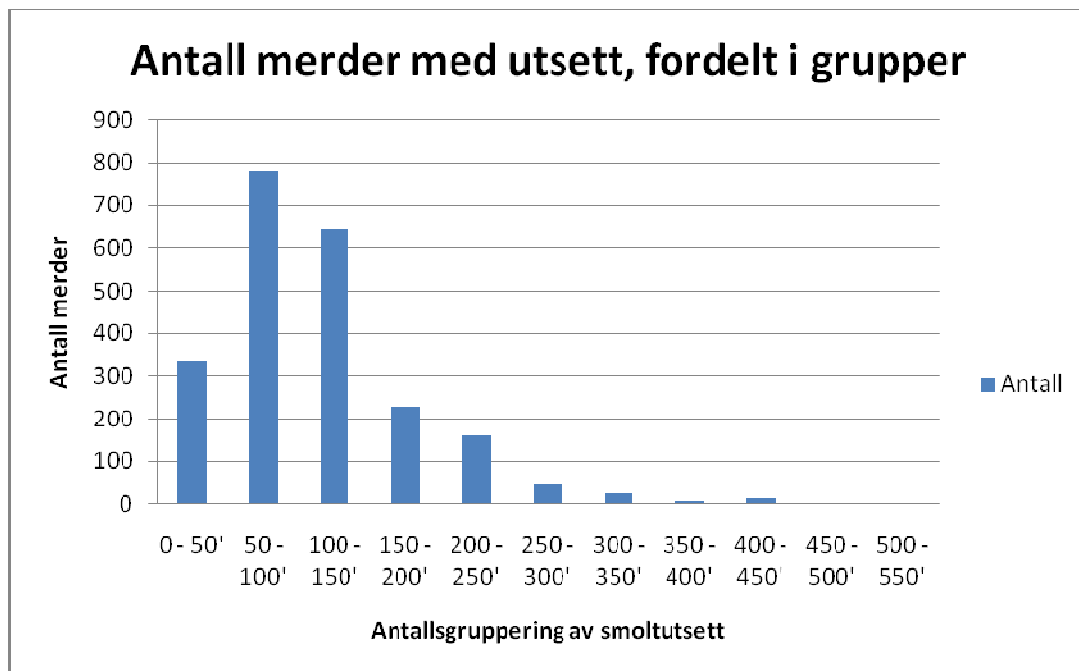


Fig 4. Antall merder med smoltutsett i 2009, sortert i antallsgrupper etter størrelse på utsettene.

Det er klare forskjeller mellom regionene i forhold til utsettens størrelse pr. merd. Alle regionene har merder med utsett større enn 200 000 smolt, men bare region Trøndelag og Møre og Romsdal har mer enn 10 merder med større smoltutsett enn 250 000 individer (hvh. 55 og 27 merder).

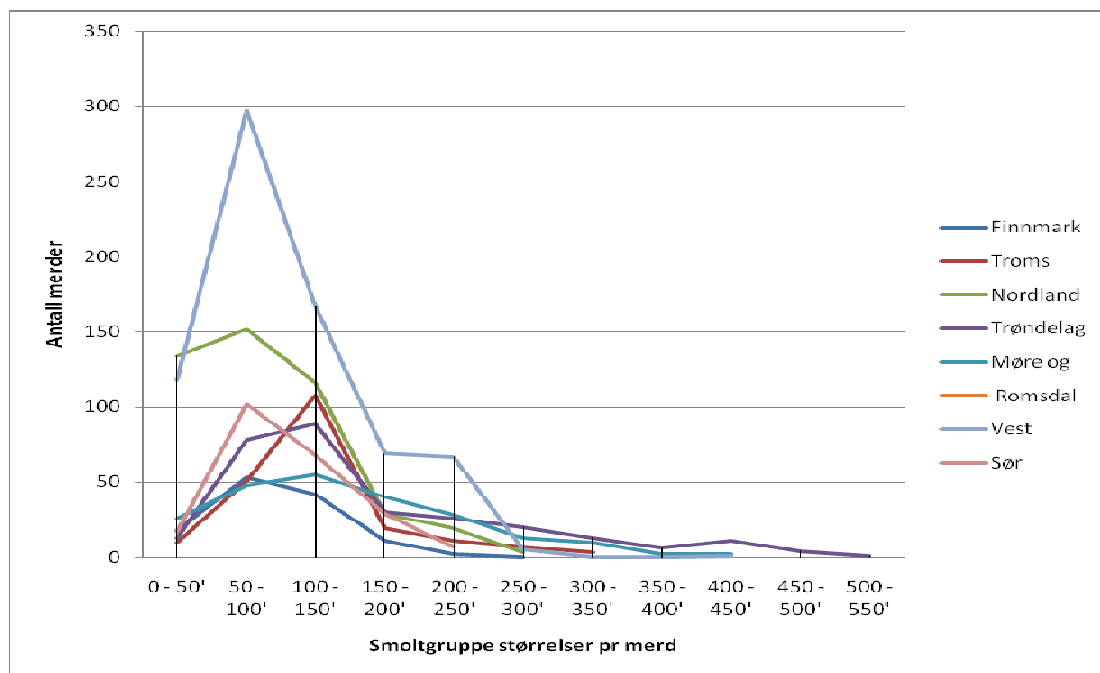


Fig. 5. Regionvis fordeling av antall merder med smoltutsett, sortert i antallsgrupper

Smoltgruppe-størrelsen pr. merd i region Finnmark, Troms og Sør ligger i all hovedsak under 200 000 individer. I Troms er det i 2009 registrert 10 merder med mer enn 250 000 individer.

### **Antall fisk pr. merd**

Antallet fisk pr. merd – uavhengig av fiskestørrelse – har økt de senere årene. I 2005 var det 4 454 merder med laks og regnbueørret i norske oppdrettsanlegg, og halvparten av dem hadde færre enn 50 000 fisk i oktober<sup>3</sup>. I 2009 var antallet merder i bruk avtatt til 4 306 merder, og andelen med færre enn 50 000 fisk hadde gått ned til 30 %, dvs. en reduksjon på 20 %.

I 2005 hadde hele 96 % av merdene færre enn 150 000 fisk, mens denne andelen fire år senere var redusert til 79 %. Det var i 2005 en andel på 4 % ( eller 160 merder) som hadde mellom 150 000 og 250 000 individer, mens under 1% ( eller 13 merder) hadde flere enn 250 000 fisk. Tilsvarende tall for 2009 var hhv. 13 % ( eller 542 merder) og 2 % ( eller 96 merder).

### **Splitting av større grupper fisk**

Det har vært praksis hos enkelte oppdrettere å splitte store grupper fisk i mindre når fisken vokser. Vi har derfor ønsket å se nærmere på hvor utbredt dette er.

Det ble innrapportert at smolt ble satt ut i 2 350 merder i 2008. Dette må imidlertid betraktes som et maksimumstall ettersom en ikke kan utelukke at dette også omfatter fisk satt ut i samme merd over flere måneder slik at denne blir registrert flere ganger. Det totale antallet merder med fisk fra 2008-utsettet var ved årsskiftet 2008/09 til sammenlikning 2 423 merder – en forskjell på 73 merder. Med nevnte forbehold synes splitting av merder det første driftsåret for å ha et relativt begrenset omfang.

Antallet merder med fisk fra 2008-utsettet økte imidlertid utover i 2009 med en topp i juni på om lag 2 650 merder. Dette kan tyde på at splitting er mer vanlig det andre året i sjø.

---

<sup>3</sup> Oktober er den måneden med erfaringsmessig størst biomasse og antall fisk i merdene.

## **Del II – Fiskeridirektoratets ansvarsområde**

***Bør enhetsstørrelsen eller antall fisk i en merd begrenses av hensynet til å redusere rømming av oppdrettsfisk mest mulig?***

### ***6. Risikovurdering og anbefaling***

#### ***6.1. Betragtninger – merdstørrelse kontra antall fisk pr. enhet***

I dette kapitlet diskuteres generelle risikobetraktninger samt ulike rømmingsfarer og risiki knyttet til bruk av store kontra små produksjonsenheter. Det tas utgangspunkt i komponentene; flytekrage, not, fortøyning og flåte samt ekstrautstyr.

##### ***6.1.1. Generelle risikobetraktninger***

På basis av Fiskeridirektoratets rømmingsstatistikk kan en ikke trekke klare konklusjoner om sammenhenger mellom antall rømmingstilfeller eller antall rømte fisk – og merdstørrelsen eller antall individer i enheten. Det er store usikkerheter knyttet til tolkingen av tallmaterialet pga store endringer i perioden, men en har i angjeldende tidsrom med økende merdstørrelse og antall individer pr merd, ikke sett en tilsvarende økning i antallet rømmingsepisoder eller rømt fisk.

Det har også totalt sett vært få store rømmingsepisoder som skyldes kollaps/havari av en hel merd eller av et helt anlegg de senere årene. De hendelsene en har hatt har imidlertid ført til store antall rømt fisk.

Mange forhold har virket sammen og gitt det rømmingsbildet som vi ser. Viktige elementer i denne sammenheng er at utstyret er blitt mer robust og bedre tilpasset lokalitetene (NYTEK). Det er også satt et sterkere fokus på rømmingsforebyggende arbeid på lokalitetene (internkontroll, driftstiltak og økt kunnskap). Dette har igjen resultert i bedre operasjonelle rutiner, hyppigere inspeksjoner av utstyret (risikobasert tilsyn), bedre muligheter for investering i overvåkingsutstyr på enhetsnivå og bedre vedlikeholdsrutiner i bedriftene. Ut fra dette er *sannsynligheten* for at rømming skal skje blitt redusert samtidig med at en i økende grad har tatt i bruk større enheter.

Totalhavari av en enkelt merd med relativt mye fisk vil kunne gi større *konsekvenser* ved at flere fisk unnslipper og påfører miljøet skade sammenlignet med rømming fra en merd med færre individer. Konsekvensen målt som miljøskade vil imidlertid variere i forhold til hvor stor fisken er når den rømmer og når på året dette skjer. Forskning indikerer at smolt som rømmer om våren har betydelig større overlevelse enn om den rømmer om høsten eller vinteren (høstsmolt eller større fisk). Samtidig er størrelsen av merdene som fisken er fordelt i uten betydning dersom hele anlegget på lokaliteten havarerer.

## Kritiske perioder for rømming

Med kritisk periode for rømming menes perioder hvor resultatet av rømmingene antas å gi økt sannsynlighet for betydelig oppgang og påfølgende gyting av oppdrettslaks i vassdrag. Dette må vurderes i forhold til hvor mye fisk som rømmer, tidspunkt på året den rømmer, fiskens livsstadium og sted den rømmer fra. Det er spesielt to kritiske perioder for rømming av oppdrettslaks:

- Forskning indikerer at smolt som rømmer om våren og utover sommeren, i perioden for naturlig smoltutvandring og en periode videre, har betydelig større overlevelse enn fisk som rømmer til andre tider. Fisk som rømmer på dette stadiet har relativt høy overlevelse, antas i stor grad oppføre seg som vill laks og vandre tilbake til det samme geografiske området som den rømte fra. Det er derfor all grunn til å holde særlig fokus på vårutsettet med sikte på å forebygge og begrense rømmingsomfanget.
- Rømming av laks som nærmer seg kjønnsmodning ser ut til å følge strømsystemene, og når de fysiologisk sett må opp i ferskvann, vil de vandre opp og gyte i nærliggende elver.

Umoden laks som rømmer om høsten har relativt lav overlevelse.

Vitenskapelige arbeider indikerer at naturen takler én stor rømming (f.eks hvert femte år) bedre enn like mye rømt fisk i mindre doser jevnt over samme periode

I 2009 var det estimerte villaksinnslaget til kysten 370 000 individer<sup>5</sup>. Anslaget for laks i havet var samtidig omlag 1 000 000 individer.

Fisketettheten i en enhet er begrenset av § 46 i akvakulturdriftsforskriften, og den tilsier at største tillatte tetthet er 25 kg per m<sup>3</sup>. En merd med et bestemt volum har følgelig en øvre tillatt biomasse, og indirekte er det denne som i dag setter øvre grense for lovlig antall fisk av en gitt størrelse i merden. Dersom fisken er liten (eks. nyutsatt smolt) medfører det at det lovlige antallet fisk en kan ha i enheten blir svært stort. Selv om det kanskje ikke er vanlig å sette ut en million fisk eller mer i en merd for en kortere eller lengre periode, er det ingenting i regelverket som i dag er til hinder for dette forutsatt at dette faller inn under forsvarlighetsnormen.

## Faktorer som reduserer risiko ved bruk av større enheter

Når sannsynligheten for at en fisk kan rømme påvirkes, medfører det at rømmingsrisiko (risiko = sannsynlighet · konsekvens) i de aller fleste tilfeller påvirkes samme vei. Under er det listet opp noen elementer som taler for at risikoen ikke nødvendigvis trenger å bli høyere ved bruk av større enheter:

- Over en fast grense på 500 000 fisk pr enhet, stiller NS 9415:2009 strengere formelle krav til kontroll av dimensjonering.

- Økende antall fisk pr enhet medfører at hver merd representerer større verdier. Dette kan gi bedriftene et vesentlig incitament for økt sikkerhetsnivå per merdenhet.
- Relativt store merder gir et høyere merdvolum og kan derfor medføre et høyere antall fisk per m<sup>2</sup> notvegg. Antar vi at sannsynlighet for maskebrudd er konstant per m<sup>2</sup> notvegg for store og små nøter, vil sannsynligheten for at en fisk rømmer som følge av maskebrudd være mindre ved store nøter (gjelder generelt for laks og regnbueørret, gjelder ikke for torsk).
- Få og relativt store merder kan gi mer oversiktlig vedlikehold og færre kontrollpunkter enn for samme oppdrettsvolum ved bruk av flere mindre merder. Relativt store enheter kan således gi grunnlag for sikrere drift og lavere sannsynlighet for rømming. Dersom nøtene er dypere gir det redusert siktmulighet fra overflaten og reduserer fordelene.
- Samme antall fisk på en lokalitet vil ved bruk av store enheter gi færre merder i ett forankringssystem (strek), noe som antas å gi en risikogevinst. Volumet av 7 stk 60-metringar tilsvarer volumet av en 157-metring.
- En driftsoperasjon representerer en i seg selv økt risiko for uhell, skade og slitasje på utstyret. Få store merder gir normalt færre driftsoperasjoner og redusert sannsynlighet for uønskede hendelser med rømming som følge.
- For et gitt antall fisk er det totalt sett mindre notareal for begroing ved store kontra små merder, og et tilsvarende mindre notareal over vann utsatt for ising.
- Færre merder kan gi færre anløp av båt (driftsbåter for daglige rutiner, servicebåter og brønnbåter).
- Færre merder gjør bruk av overvåkingsutstyr mer rasjonelt og gir bedre muligheter for jevnlig oppgradering av slikt utstyr.

### **Faktorer som øker risiko ved bruk av større merder**

Når *konsekvensene* ved rømmingsepisoden blir endret, medfører det at rømmingsrisiko endres tilsvarende. Potensielle miljøkonsekvenser av en rømming vil i tillegg til den direkte konsekvens målt som antall rømte fisk også være påvirket av den aktuelle fiskestørrelsen, tid på året for rømming, lokalisering, osv. Noen elementer som taler for at risikoen kan bli høyere ved bruk av store enheter i risikoperioder og på sårbare lokaliteter er:

- Konsekvensen av et havari fra en stor merd kan bli større enn fra en liten. Den tekniske anleggsstandarden (NS 9415) stiller derfor krav om risikovurdering, der det skal tas hensyn til dette. Bakgrunnen er at hvis risikoen ikke skal øke når konsekvensen øker, må sannsynligheten for uønskede hendelser reduseres.
- Store enheter med større vekt og volum kan gi større fare for uønskede hendelser og påfølgende rømming ved håndtering.
- Avhengigheten av dykkere og egnet ekstraputstyr vil være mer kritisk, noe som f.eks. øker tiden det tar før mistanke om hull i not kan verifiseres.



- Manglende utstyr, erfaringsgrunnlag og prosedyrer når en driftsorganisasjon tar i bruk større enheter.

### **6.1.2. Flytekrage**

De siste årene har det vært få anleggshavarier som skyldes svikt i flytekragen. De havariene en har hatt av denne typen har likevel ført til betydelige rømminger. Eksempler på årsaksforhold som har gitt slike skader er brudd på fortøyingssystemer, for store miljølaster på konstruksjonene, påkjørsel, overbelastning fra notposer og ekstraustyr. Det har også vært flere nestenhendelser som, dersom de hadde fått utvikle seg, hadde endret dette bildet.

Det er imidlertid ikke gitt at bruk av større merder øker sannsynligheten for havari. NS 9415 setter krav til uavhengig kontroll av prosjekteringen for store merder med svært mange individer<sup>5</sup>, men dette vil ikke ha effekt med dagens driftsmønster

Noen utfordringer når dimensjonene økes:

Flytekrager er kompliserte konstruksjoner å beregne. Det er spesielt krevende å oppskalere platanlegg fra f.eks 157 meter til 200 m i omkrets ettersom en mangler erfaringer for dette området. På platanlegg kan det tenkes at noe av fleksibiliteten, som ved dagens anleggsstørrelser er positive egenskaper ved anleggene, reduseres når platen blir tykkere.

Videre er det en risiko for at svært store stålanlegg er lettere utsatt for deformasjoner, og at forutgående beregninger ikke er tilstrekkelige for å fange dette opp. To hendelser (som ikke ble meldt å medføre rømming) på Vestlandet underbygger dette. Det er heller ikke lenge siden det ble gitt bekymringsmeldinger til RKA om egensvingninger i et nytt stålanlegg. Disse hendelsene er antagelig knyttet til oppskaleringsproblematikk, og indikerer at risikobildet ikke er tilfredsstillende håndtert.

Større merder vil kunne kreve større ekstraustyr, og dermed større utfordringer med innfesting til flytekrage. Det kan også tenkes å komme tilleggsbelastninger på flytekrage i form av akselerasjoner og momenter som det ikke tas høyde for i dag. Dette, og andre forhold knyttet til ny kunnskap om store konstruksjoner, må kartlegges, utforskes og tas hensyn til under arbeidet med i fremtidige forbedringer og revisjoner av NS 9415.

### **6.1.3. Not**

Hull i not er den viktigste årsaken til rømming. Det er derfor relevant å vurdere hvilke faktorer ved slik risiko som kan være påvirket av størrelse. Når det gjelder problemområdene ”feildimensjonering og miljøkrefter” gjelder de samme forhold som for flytekrage; de er ikke direkte knyttet til størrelse, men representerer en faglig utfordring til riktig dimensjonering.

---

<sup>5</sup> Fra NS 9415: Ved antall fisk i en enkelt flytekrage eller notpose vil  $n \geq 500\ 000$  gi forhøyet beregning i pålitelighetsklasse 3. Ved antall fisk i felles fortøying vil  $n \geq 1000\ 000$  gi forhøyet beregning i pålitelighetsklasse 3.

Store notposer kan imidlertid gi betydelige belastninger som igjen stiller spesielle krav til notlin og tauverk.

Fysisk påvirkning fra strøm og bølger på store, dype merder vil imidlertid være større enn på mindre og grunnere enheter. Forsøk har vist at strømpåvirkning med overflatestrøm og understrøm i ulike retninger samlet fører til stor mekanisk påvirkning på merden slik at den blir vridd og sammentrykt. Dette utgjør en risiko mht. rømming. Det er derfor viktig å ha god sikkerhetsmargin ved dimensjonering. Dette stiller NS 9415 allerede krav om, og skal være ivare tatt så lenge den blir etterlevd.

### Noen utfordringer knyttet til drift av store og/eller dype nøter

I matfiskproduksjon er det også mange arbeidsoperasjoner tilknyttet håndtering av not som medfører rømmingsfare. Nedenfor er det gitt eksempler på slike arbeidsoperasjoner og diskutert om faren øker eller reduseres med bruk av store merder.

- **Inspeksjon og vedlikehold av nøter**

Dersom oppdretter har mange små merder kan det være mer utfordrende å gjennomføre tilstrekkelig vedlikehold. Oppdretter vil kunne bruke mer tid på inspeksjon og vedlikehold av hver merd med all fisk i åtte merder fremfor 30-40 (gitt samme bemanning).

Antall kvadratmeter notvegg øker forholdsvis mindre enn det antall fisk som nota gir plass til når omkretsen øker (tabell 2). Det blir altså ved normal drift mindre areal not pr. fisk med større merder. Sannsynlighet for at en not skades utenfra (for eksempel drivgods og påkjørsel) øker derfor ikke proporsjonalt med antall fisk i merden. Hvis en tar utgangspunkt i at en skal produsere lik mengde fisk, vil bruk av mindre enheter føre til at en må ha flere enheter, og sannsynligheten for at drivgods skal treffe merdene vil da være større enn ved bruk av store merder.

**Tabell 4.** Egenskaper og lovlig kapasitet for plastringer (runde merder) ved ulike omkretser.

$\emptyset$  = diameter,  $r$  = radius. Det er tatt utgangspunkt i 20 m dyp not med flat bunn.

Ringens omkrets (m)	Not-dybde (m)	Ringens overflate-areal (m <sup>2</sup> )	Beregnet volum (m <sup>3</sup> )	Samlet not-areal (m <sup>2</sup> )	Maksimalt lovlig biomasse Jfr tetthetsregel (tonn)	Maksimalt lovlig antall fisk når den er 5 kg (antall)	Antall fisk pr enhet notoverflate (ind·m <sup>-2</sup> )	Notoverflate pr fisk (m <sup>2</sup> ·ind <sup>-1</sup> )
60	20	283	5 732	1 483	143	28 662	19	0,05
90	20	615	12 898	2 415	322	64 490	17	0,04
120	20	1 134	22 930	3 534	573	114 650	32	0,03
157	20	1 963	39 250	5 103	981	196 250	38	0,03

Det kan også være slik at bruk av en stor merd innebærer en større økonomisk eksponering enn en liten, men den gir også mer lønnsom drift. Slik sett økes både risiko og sannsynlighet for inntjening. Oppdretter må derfor vurdere om en del av mulig merverdi skal anvendes til redusert risiko. Det kan medføre at oppdretter vil være mer påpasselig med vedlikehold og investere mer i overvåkingsutstyr. Men det kan også bety mindre overvåking per fisk dersom bemanningen og hjelpemidlene på et anlegg ikke økes, samtidig som overvåkingen blir mer krevende. Dersom driften blir uforsvarlig som en følge av ensidig prioritering av inntjening på bekostning av risikohåndtering, vil dette innebære brudd på regelverket.

Oppdretter skal i henhold til regelverket ha kontroll med fisken i merdene og sørge for at den ikke rømmer. Han plikter å kunne dokumentere tilstrekkelig bemanning, utstyr, rutiner og inspeksjonsmetoder for alle merder som blir brukt – også enheter med store og dype nøter. Dette gir ofte teknologiske utfordringer. Eksempelvis kan dykkere normalt bare dykke ned til 30 meter og da kun oppholde seg der en kort stund (minutter). Dypdykking gjør at dykkerne raskt bruker opp dykketiden sin, noe som også vanskeliggjør tidkrevende og grundige dykkerinspeksjoner og reparasjoner på anlegg med dype nøter. Kamera har begrenset sikt og ved bruk av ROV er det vanskelig å orientere seg hvor en har vært og ikke vært i merdveggen, med mindre en anvender avansert navigeringsutstyr (GPS).

En ring som er 157 meter i omkrets og 20 meter ned til bunntindelen/bunnringen vil ha et notareal på ca 5 mål. Dette tilsier at det kan være en svært vanskelig oppgave å ha kontroll i så store merder. Det som skjer rundt bunnringen vil erfaringsmessig kunne være vanskelig å oppdage før det er for sent og skaden allerede har skjedd. Rømming konstateres gjerne når røkter oppdager fremmed fisk i merden, oppdretter observerer eller får beskjed om at det fangstes oppdrettsfisk i området, eller når appetitt og beregnet utføring ikke stemmer over ens.

Store, moderne ringanlegg kontrolleres og døgnovervåkes i dag oftest fra flåte vha. overvåkningsutstyr. Ofte kan flere anlegg/lokaliteter overvåkes fra samme base. Dette gjør at personell ikke lenger er like mye fysisk til stede på merdkanten. I dårlig vær er det vanskelig å legge båt inn til ringen på utsatte lokaliteter og gå opp på den for regelmessig fysisk, visuell kontroll. Det er også mindre deler av merden røkter er i stand til å se fra overflaten ved bruk av store og dype nøter, i forhold til mindre og grunne enheter.

Store nøter er også krevende å frakte og håndtere. På bakgrunn av dette er det opprettet en rekke mindre servicestasjoner i forbindelse med gjennomsyn og strekktesting av nøter. Dette innebærer at nøtene ikke lenger blir fraktet til notvaskeriet, men blir kontrollert på små landbaser/servicestasjoner som er godkjent av notleverandørene. Det er ikke sikkert at kontroll på slike stasjoner gir en like god og sikker gjennomgang av nøtene som kontroll på notvaskeriet der de har store innendørs haller og spesialutstyr for håndtering og opphengning.

En annen utfordring er risiko for gnag fra utspilingsystemet. Bunnring er utbredt på store merder, og de spiler ut nota for å sikre fisken et større volum. Samtidig holdes notveggen rimelig stram og slett, noe som gjør inspeksjon og renhold enklere. Gnag fra kjettingen som

holder bunnringen er den hittil største kjente risikoen knyttet til bruk av denne teknologien. Det kan bli utfordrende å hindre denne typen gnag på større merder. Dette er mest sannsynlig relatert til manglende oppstramming på bunnring og dybde på not. NS 9415 stiller også krav til andre notmaterialer, dobbelt not eller liknende hvis det er fare for gnag.

- ***Dødfiskhåndtering.***

Når oppdretter velger å øke notstørrelsen, kan dødfiskhåndtering bli en utfordring både ved massedød forårsaket av sykdomsutbrudd, manetangrep eller algeoppblomstringer. Store/ dype nøter med mye fisk kan gjøre det vanskeligere å håndtere plutselige dødfiskepisoder og representerer økt rømmingsrisiko grunnet vekten. Samtidig øker sannsynligheten for å tiltrekke predatorer som igjen kan lage hull som gir rømming. Det er også konstatert at dødfisksystem har ført til gnag, og i dype merder er det vanskelig å oppdage slikt gnag i tide. Dette har forårsaket rømmingstilfeller. I dype merder kan oppdretter ha vansker med å kontrollere om all dødfisk er fjernet. Dette stiller strenge krav til selskapenes overvåkningsystemer og utstyret de har for å håndtere dette.

- ***Notskift***

Et notskift i store merder kan være en risikofylt arbeidsoperasjon som krever arbeidsbåter med kraftige blokker, løfteutstyr og kraner. Generelt er det mer krevende å håndtere større nøter enn mindre. Det stilles større krav til personell ved slike operasjoner med store enheter for at disse skal foregå på en trygg måte i forhold til rømming. Det er vanskelig å holde oversikt over noten, og lett å rive nøtene under slike operasjoner.

Det er så langt ikke rapportert om mye rømt fisk som følge av at store nøter er vanskelig å håndtere. Enhver håndtering av fisk kan medføre risiko. Trolig håndteres fisk mindre nå enn tidligere, og dette følger av driftskonseptet for bruk av svært store merder.

- ***Avlusning***

I store enheter kan avlusning være en risikofylt operasjon i forhold til rømming. Avlusning krever utstyr i form av båter med kran og annet nødvendig utstyr. Opptørring av merden og trenging av fisken i slike prosesser innebærer en økt risiko, særlig i store merder da det er vanskeligere å håndtere disse enn små merder. Ved hull i noten under trenging kan dette medføre større rømminger med stor merd/store antall enn ved bruk av mindre enheter, fortsatt at hullet blir eksponert. Oppdretter vil ha mindre kontroll med å hindre riving av nøter når store merder skal håndteres. Propellskader vil også kunne utgjøre en risiko. I tillegg er det en viss risiko for massedød under slike prosesser, mellom annet grunnet stress og fare for oksygenmangel, og denne risikoen øker med økende mengde fisk i merdene.

#### **6.1.4. Flåte**

Det er vanskelig å se at merdstørrelsen har noen innflytelse på forhold knyttet til flåte.

### **6.1.5. Båt**

Levering av fisk kan være en mer risikofylt operasjon i store merder. Også her vil det være nødvendig med kranbåt med kraftig hydraulisk utstyr for å få gjennomført operasjonen. Brønnbåtene er også blitt større de senere åra og maskinkraften har økt. Dette medfører større risiko for riving av nøter og skade fra båtpropell i forbindelse med lasting og lossing. Flere virksomheter har en produksjonsstrategi som medfører at en holder seg innenfor lovlig MTB ved stadig utsortering og hyppige leveringer.

Det kreves kystskippereksamen for fører av arbeidsbåter over 14,99 meter. Båter under 15 meter kan ha problemer med å takle visse arbeidsoperasjoner, dersom merdene blir for store.

## **6.2. Mulige Risikoreducerende tiltak – rømming**

Akvakulturnæringen har i de senere årene blitt pålagt en rekke tiltak for å redusere risiko for rømming. Sentrale tiltak har vært innføring av NYTEK-forskriften med tilhørende standard NS 9415 og internkontroll. Fiskeridirektoratet har også innført en tiltaksplan mot rømt oppdrettsfisk. Den inneholder en rekke konkrete tiltak som skal redusere rømming. I dette kapitlet presenteres ytterligere tiltak som kan bidra til å redusere risiko ved bruk av svært store merder.

### **6.2.1. Tiltak som kan redusere sannsynligheten for at det oppstår en rømming fra store enheter**

1. Det kan defineres minimumskrav til hva slags overvåkingsutstyr og overvåkningsintervall oppdretter skal ha ved bruk av større merder. Eksempler på spesifikke krav kan være dykkerinspeksjon ved utsett av fisk, månedlig dykkerinspeksjon, daglig kameraovervåkning og krav om annet overvåkningsutstyr.
2. Det kan defineres minimumskrav for tilstrekkelig bemanning og opplæring ved utførelse av daglig drift og ved håndtering av eventuelle krisesituasjoner.
3. Påkjørsel kan forebygges ved bruk av AIS-merking (Automatic Identification System). Ved bruk av AIS kan anleggene sende ut signaler til skip om hvor de ligger samt anbefalt seilingsavstand, anbefalt innseiling for forbåter, brønnbåter og lignende.
4. Det kan stilles krav om sensorer på fortøyninger som utløser alarm dersom belastningen/kreftene på anker, kjettinger og tau blir for stor. Teknologien er under utvikling, og det kan stilles krav i regelverk og standard om å ta den i bruk når den blir tilgjengelig.
5. Det kan stilles strengere krav i NS 9415 og i regelverket til utstysleverandører, prosjektering og bygging av anlegg. Det kan stilles strengere krav til relevant analyse, uttesting og drift, dersom det introduseres større merdkonstruksjoner enn de som brukes i dag.

6. Det kan stilles strengere krav til utstyrleverandører angående innhold i brukerhåndbøker for store oppdrettsenheter. Det er i denne sammenheng viktig at merd og not er tilpasset hverandre og at brukerhåndbøker tar opp viktige forhold for å forebygge feil bruk av disse to komponentene sammen. Det kan også stilles krav til at utstyrleverandører og oppdrettere i fellesskap må gjennomgå brukerhåndbøker.
7. Det kan også stilles strengere og mer spesifikke krav om beredskap ved krisesituasjoner som rømminger, sykdom og akutt dødelighet ved bruk av store merder. I denne sammenheng kan oppdrettere samarbeide om en felles beredskap som skal fungere i eventuelle krisesituasjoner. Det at de har tilgjengelig et felles garndepot for gjenfangstfiske etter rømminger, og at det ellers er utarbeidet en felles avtale med større kystnotfartøyer om gjenfangst av rømt fisk etter eventuelle store rømminger. Erfaringene så langt tilsier at gjenfangst har begrenset eller særs begrenset effekt, og det er uvisst hvor effektiv denne formen for gjenfangst kan bli.
8. Det kan anvendes større ressurser på forskning og teknologisk utvikling for å stimulere til innovasjon av nye produkter og driftsformer for rømmingssikker produksjon i store merder.
9. Det kan pålegges at alt utstyr for store merder skal ha sekundærsikring. Dobbelsikring kan eksempelvis benyttes for kjetting på flytekrage og not.
10. Økt offentlig tilsyn og kontroll av anlegg som anvender store merder.
11. Økt fokus på internkontroll både fra forvaltning og oppdretterne. Et mer omfattende IK-system kan innføres ved bruk av store kontra små merder. IK- akvaforskriften og akvakulturdriftsforskriften kan også få mer definerte krav, som lettere kan etterprøves og kontrolleres.
12. Fiskeridirektoratets erfaringsbase for rømming – AkvaBest – kan videreutvikles med fokus på store utsett i store merder. Det er viktig at slik kunnskap blir kommunisert og brukt både av oppdretterne og tilsynspersonell. Det kan stilles strenge og tydelige krav til oppdrettere sin risikovurdering mht. bruk av store merder. Det kan videre innføres krav om dokumentasjon av prosedyrer for alle forhold (arbeidsoperasjoner) som omfatter håndtering av levende fisk i de store enhetene. Det medfører at oppdretter må stille strengere krav til eget tilsyn av merdene, blant annet i form av krav til utstyr, krav til kontroll av merdene og krav til kontroll med risikofylte operasjoner.

### **6.2.2. Tiltak som kan redusere konsekvensene av at det rømmer fisk fra store enheter eller enheter med store fiskemengder**

1. Det kan innføres en øvre grense for merdstørrelse.
2. Det kan innføres en begrensning på hvor stor notdybden kan være.
3. Det kan innføres spesielle tekniske krav ved utsett av fisk over et visst antall per produksjonsenhet og/eller i en felles fortøyning. NS 9415 kan til en viss grad ivareta denne problemstillingen. Standarden innebærer at enheter med flere fisk enn 500 000 stk. eller anlegg med mer enn 1 million individer i samme fortøyning, skal beregnes av en uavhengig aktør. En vil fortsatt kunne ha f.eks 2 millioner individer på en lokalitet, men da i separate fortøyninger. Kravet i standarden for den enkelte enhet vil ikke ha konsekvenser i dagens driftsmønster.
4. Det kan settes begrensninger for utsett på maksimalt 200 000 individer pr enhet uavhengig av fiskestørrelse. Med dette antallet fisk, satt ut i en merd på 157 m og 20 m dyp, vil kunne utgjøre 981 tonn (tilsvarende 1,3 tillatelser på 780 tonn, snittstørrelse rundt 5kg avhengig av dødelighet, se tabell 4) uten å komme i konflikt med tetthetsregelen (jfr. § 46 i akvakulturdriftsforskriften).

Gjeldende forvaltningsregime setter i dag ingen spesifikke grenser for antall fisk i en not og i prinsippet kan en for kortere eller lengre perioder sette ut flere millioner fisk i samme enhet, gitt at forsvarlighetskravet ikke brytes.

Taket på 200 000 kan vurderes endret etter en grundig risikovurdering etter for eksempel 3-5 år.

5. Det kan innføres et mer differensiert system som stiller strengere krav til tetthet i store enn i små merder. Undersøkelser gjennomført av Havforskningsinstituttet viser at fisketettheten i store merder må være betydelig lavere enn i små for å kunne opprettholde god vannutskifting. Det vises til at risikoen for at det oppstår ugunstige oksygenivå derfor øker med størrelsen på merden. Tillatt fisketetthet ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) i merden kan være en funksjon av strømhastighet og posens omkrets.

Problemstillingen faller imidlertid bort dersom Mattilsynet realiserer oksygentilgjengelighet som tetthetsbegrensende størrelse i henhold til de omforente tilrådingene som lå til grunn ved bortfallet av fôrkvotene og forenklingen av avgrensingsordningene for matfiskoppdrett (MTB-regimet).

### **6.2.3. Administrative og økonomiske konsekvenser av foreslåtte tiltak**

- **Administrative og økonomiske konsekvenser av foreslåtte sannsynlighetsreducerende tiltak spesielt for næringen (jfr 6.2.1):**

1. Det vil medføre økonomiske konsekvenser for næringen ved høyere krav til overvåkning. Det er relativt kostbart å foreta en dykkerinspeksjon av en enhet. Gevinsten av et slikt tiltak vil være redusert rømmingsfare og redusert økonomisk risiko.
2. Dersom kravene til bemanning ved spesielt store enheter eller antall overstiger normal bemanning vil det påføre aktuelle oppdrettere ekstra kostnader i forhold til at bemanning ikke økes. Gevinsten av et slikt tiltak vil være redusert rømmingsfare og redusert økonomisk risiko.
3. Investeringene for å redusere risikoen for påkjørsel ved bruk innføring av AIS vurderes å være overkommelige. Antall påkjørsler er få, men sannsynligheten for slike vil bli redusert med tiltaket. (Kystverket er ikke konsultert for å vurdere andre konsekvenser av et slikt tiltak, dette forutsettes gjort dersom dette skal utredes videre.)
4. Sensorer på fortøyninger er under utvikling og det er ikke kjent hvilket prisnivået slikt utstyr vil ligge på.
5. Stilles det strengere krav til prosjektering vil dette medføre økte kostnader for oppdretterne i form av økt pris på utstyret men samtidig større sikkerhet for korrekt dimensjonering og dermed lavere sannsynlighet for rømming og redusert økonomisk risiko.
6. Strengere krav til innhold i brukerhåndbøker vil trolig ikke medføre store kostnader og kan gi signifikant redusert rømmingsrisiko.
7. Strengere krav til beredskap vil kunne medføre økte kostnader med hensyn til bemanning, lagring av utstyr og til båtberedskap. Økonomisk risiko og rømmingsfare for oppdretter vil ikke bli påvirket. Miljøgevinsten er uviss.
8. Næringen vil måtte bidra i større grad enn i dag med finansiering av forskning gjennom FHF og på andre måter. Dette vil på sikt kunne gi redusert rømmingsfare og redusert økonomisk risiko for næringen samlet sett.
9. Sekundærsikring kan fordyre produksjonen vesentlig, for eksempel ved dobbelsikring av not. Gevinsten vil være en meget betydelig reduksjon i rømmingssannsynligheten og men mer uviss redusert økonomisk .

- **Administrative og økonomiske konsekvenser av foreslåtte sannsynlighetsreducerende tiltak spesielt for forvaltningen (jfr 6.2.1):**

Ad 10 – 12. Fiskeridirektoratet ha behov for økte resurser for å styrke og kvalifisere regionalt personell til å kunne utføre og følge opp de nye oppgavene. Det vil også kreve et utvidet elektroniske rapporteringssystemer (via AltInn) og en tilsynsdatabase



for innlegging av data for videre bearbeiding og analyser, og for generering av relevante rapporter. Dette vil gi en varig og betydelig samfunnsmessig gevinst.

- **Administrative og økonomiske konsekvenser av foreslåtte konsekvensreducerende tiltak spesielt for næringen (jfr. 6.2.2) :**

Ad 1 og 2. Innføring av begrensninger mht merdstørrelse og notdyp kan gi en uventet kostnad for de som allerede har investert og innført driftsmessige systemer som ikke tar hensyn til disse grensene. Det vil begrense næringens antatte muligheter for realisering av stordriftsfordeler. Begrensning av tillatt notdyp vil også kunne redusere oppdretternes muligheter for individuelle tilpasninger av driften til miljøforholdene på lokalitetene. Gevinsten vil være redusert rømmingsfare.

Næringen kan miste noen av de antatte teknologiske fordelene ved at en bremses eller utsetter utvikling av ny teknologi av denne typen. En negativ følge av dette forslaget vil kunne være at visse former for teknologisk utvikling stagnerer. Et slikt argument gjelder ikke dersom fullskala uttesting skjer i betryggende forskningssammenheng utenom kommersiell drift og at grensene heves etter at risiko med å innføre ny teknologi er grundig vurdert. Om noen år kan en teknologisk og operativt være kommet så langt at større merder, overført offshoreteknologi og nye overvåkningssystemer innenfor de fastsatte normer for risiko og konsekvens kan bli godtatt.

Ad 4. Det kan ligge et betydelig element av en overordnet vurdering bak det å stille krav til et største tillatt antall fisk i en merd. Det vil i praksis innebære at en må samle seg om en norm rent samfunnsmessig for hva en kan godta som største konsekvens ved en rømming.. Dersom en slik norm skal bli etablert, vil det å fastsette et øvre tak for antallet fisk per merd være bedre enn alternative former for avgrensinger da det ikke er så direkte inngripende i teknologivalg som avgrensing av merdstørrelse.

Tiltaket vil kunne påvirke driftsmåten for et mindre antall oppdrettere som setter ut mer enn 200 000 fisk pr enhet, og vil nødvendiggjøre innkjøp av mer brukskapasitet for denne gruppen oppdrettere. Forslaget vil imidlertid bidra til å ta ned risiko for miljøet ved å redusere potensielle skadevirkninger av rømming. Det vil styrke bærekraftprofilen for næringen og favorisere ”alt inn - alt ut ” prinsippet - noe som anses som smitteforebyggende gunstig.

- **Administrative og økonomiske konsekvenser av foreslåtte konsekvensreducerende tiltak for forvaltningen (jfr. 6.2.2):**

Ad 1 og 2. Tilsyn ved innføring av maksimalgrense for størrelse av merder vil for deler av tilsynet kreve større ressurser enn ingen grensesetting. Men både risikovurdering ved tilsyn med større enheter og inspeksjon ved rømminger fra større enheter kunne bli mer omfattende enn for rømminger fra mindre enheter og derfor trolig kreve mer tid og ressurser fra forvaltningens side. Det vil trolig medføre økte

utfordringer med å avdekke forhold som ikke kan ses fra overflaten. Tilsyn og kontroller utføres i dag som en kombinasjon av manuelle observasjoner og bruk av teknisk utstyr som kamera, ROV, dykker etc. Med større enheter og redusert notoverflate vil det være mulig å bruke betydelig større ressurser til overvåking av kritiske punkt pr enhet for en gitt produksjon. Med økende merdstørrelse vil en kunne øke kvalitet til tilsynet, men vil trenge økte ressurser i takt med næringens produksjonsvekst.

Ad 4. Ved antallsbegrensning må forvaltningen ha verktøy til å gjennomføre et effektivt tilsyn av dette.

Innføring av en grense for utsett på 200 000 fisk vil omfatte ca. 200 enheter (oktober 2009) og kunne medføre behov for flere enheter på enkelte lokaliteter, eventuelt flere lokaliteter. Dette vil få administrative konsekvenser for fylkeskommunene i form av flere søknader og føre til et noe større arealbeslag først og fremst hvis antall lokaliteter øker.

En innvending i forhold til innføring av en maksimal grense for antall individer i en enhet kan være at myndighetene med dette indirekte sier noe om hva som er en akseptabel rømming. Dersom grensen for antall fisk i en enhet er 200 000, vil det kunne oppfattes som om dette er en akseptabel konsekvens – og ta fokus bort fra tiltak som kan redusere antall rømte fisk. Sett hen mot et tilsvarende resonnement dersom det ikke settes *noen* begrensning faller argumentet etter Fiskeridirektoratets vurdering.

Dagens mulighet til å kontrollere eller kontrolltelle antall fisk i en enkelt merd er ikke tilfredsstillende sett ut fra et praktisk synspunkt. Betydningen av ha sikre metoder for å kontrollere antall fisk i en enhet øker. Antallskontroll er likevel enklere enn dagens biomassekontroll. Biomassen endrer seg kontinuerlig og er en funksjon av både antall og individvekt. Slik sett bør tilsynet med en antallsgrense kunne driftes med mindre omlegginger av dagens systemer.

Et regelverk som begrenser antall fisk i hver merd og i tillegg avgrenser adgangen til å flytte sjø satt fisk ytterligere, vil trolig stimulerer oppdretter til å fokusere mer på smoltkvalitet, fiskens overlevelse og helse/velferd.

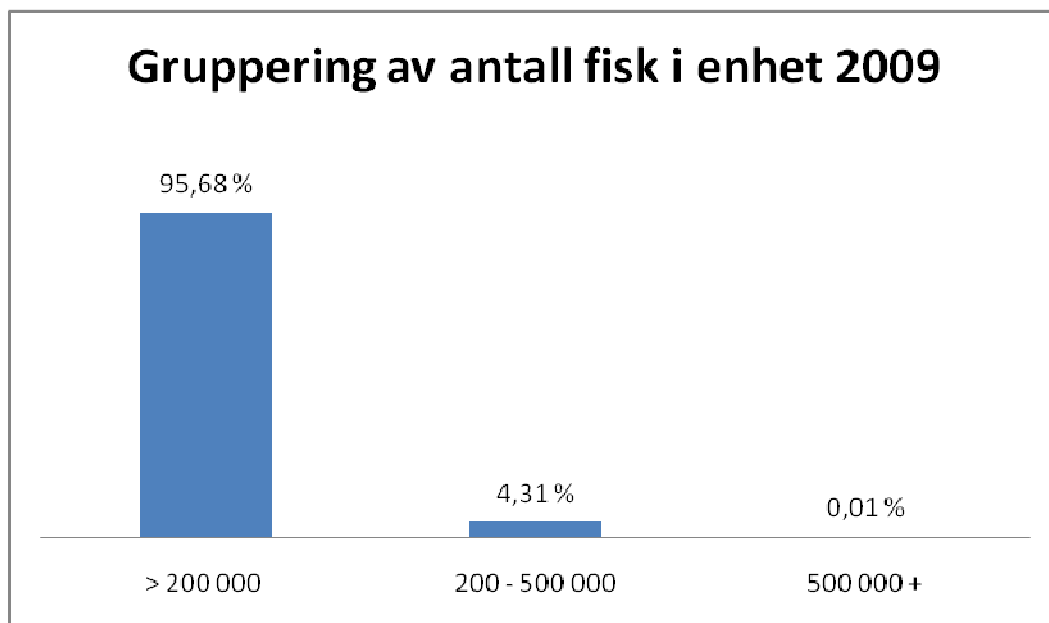
Innføring av maksimalt antall fisk per produksjonsenhet vil muligens kreve tydeligere pålegg om telling av fisk ved overføring av levende individer mellom aktører som settefiskprodusenter, fisketransportører, matfiskoppdrettere og slakterier. Oppfølging av dette vil kunne kreve ressurser i forvaltningen, for en periode på noen år vil dette kunne medføre en betydelig merinnsats. Dette innebærer imidlertid et kvalitetsfokus som må settes framover uansett innføring av antallsbegrensning eller ikke, men da primært av hensyn til tilsynet med biomasseavgrensingen.

### 6.3. Fiskeridirektoratets anbefalinger

**Sannsynlighetsreduserende** tekniske tiltak skal i stor grad være ivaretatt av NS 9415 og NYTEK-forskriften. Videre har Fiskeridirektoratet pekt på problemstillinger gjennom en erfaringsbase<sup>6</sup> som beskriver driftsmessige utfordringer og hva en bør ta hensyn til under ulike operasjoner. Det pågår utvikling av tekniske løsninger for tilsyn med kontinuerlig overvåking av merder med kamera over og under vann; også fra landbase (vær-uavhengig). Framtidens tekniske løsninger vil dermed kunne legge til rette for svært godt tilsyn. Slike tekniske løsninger vil av kostnadmessige årsaker kunne være enklere å innføre for store enheter for oppdretter. For forvaltningen vil slike løsninger kreve økte ressurser, både i form av investeringer og drift av utstyr, samt spesialkompetanse. Som en konsekvens av det samlede risikobildet vil det også være nødvendig å styrke forvaltningens teknologiske kompetanse, spesielt inn mot NS 9415.

Sett i forhold til Fiskeridirektoratets forvaltningsansvar vil en grense for størrelse på enhetene ikke være et nødvendig virkemiddel med dagens risikoforståelse så lenge en etterlevelse av kravene sikres.

Fiskeridirektoratet vil påpeke at dersom en skal redusere risikoen for rømming ytterligere ut over gjeldende og forventede sannsynlighetsreduserende tiltak, må en redusere **konsekvensdelen** av risikobildet.



**Figur 6.** Fordeling av antall fisk pr enhet i oktober 2009. På landsbasis er det i snitt 4 333 merder i bruk gjennom dette året. Av disse inneholder 96 % av de rapporterte enhetene mindre enn 200 000 individer. Høyeste registrerte antall individer i en merd i 2009 er 519 666 stk.

<sup>6</sup> [www.fiskeridir.no/akvakultur/erfaringsbase-roemming](http://www.fiskeridir.no/akvakultur/erfaringsbase-roemming)

Oppdretternes egenrapportering viste at ca 96 % av merdene i oktober 2009 inneholdt mindre enn 200 000 fisk (Fig. 6). En forventet utvikling framover uten regulering vil være at andelen av merder som inneholder mellom 200 000 - 500 000 individer øker.

**Fiskeridirektoratet vil anbefale** at det settes en øvre grense for antall fisk per merd, uavhengig av merdstørrelse. Grensen foreslås satt til 200 000 individer per enhet. En slik grense vil etter Fiskeridirektoratets syn kunne innføres uten å gripe urimelig inn i gjeldende driftsmønstre. Begrensningen vil ikke berøre de som driver med små og middelsstore enheter, og heller ikke de aller fleste av dem som driver med store og svært store merder.

Forslaget om innføring av et tak på 200 000 individer vil være inngripende overfor et mindre antall oppdrettere som har en drift basert på større utsett pr. merd enn dette. Det kan forventes å nødvendiggjøre innkjøp av noe mer utstyr (flere enheter) for dem dette gjelder.

Det er imidlertid en viktig gevinst med tiltaket – det reduserer risiko ved å begrense omfanget av de potensielt store rømmingene. Forslaget vil i tillegg favorisere ” alt inn - alt ut ” prinsippet, noe som anses som hensiktsmessig ut fra hensynene til bedre fiskehelse og fiskevelferd.

I 2009 ville bare 4,3 % av merdene blitt påvirket av en slik ordning. Vi mener dermed at dette er en akseptabel løsning som kan innføres når dette kombineres med en påfølgende evaluering etter 3-5 år. (Fiskeridirektoratet kan subsidiært anbefale at det gis anledning til å dispensere for oppdrettere som gjør rede for behov for et større antall i en merd og som samtidig kan dokumentere tilstrekkelig kompetanse. Kriterier for dispensasjon bør være gitt av både Mattilsynet og Fiskeridirektoratet. Dette vil gi et betydelig merarbeid, og krever mer ressurser).

Det vil være viktig at forvaltningen i sitt tilsyn er fokusert på at oppdrettsbedriftene har utstyr som er egnet for å håndtere anleggene slik regelverket krever i forhold til daglig drift og beredskapssituasjoner. Dette må imidlertid gjelde uavhengig av størrelse på merdene.

### **Argumentasjon til støtte for forslaget**

Det er mange brukere av kystsonen. Virksomheter, transport og aktiviteter kan medføre at kritiske situasjoner kan oppstå. Uforutsette hendelser, ulykker, påvirkninger, menneskelige og tekniske feil eller sabotasje kan aldri utelukkes fullt ut. Det er derfor ikke mulig å stille vanntette garantier for at rømming ikke kan skje fra oppdrettsanlegg, selv med de aller beste sannsynlighetsreducerende tiltak iverksatt.

Antall fisk som rømmer er en viktig del av konsekvensdelen av risikobildet når hendelsen først skjer. Det naturlige gyteinnsiget av villaks til norskekysten varierer, mellom anslagsvis 400 000 og 600 000 individer i nyere tid. I tillegg regner en at samlet mengde fisk av ville laksebestander tilstede i havet utgjør om lag 1000 000 individer. Dette tilsvarer i størrelsesorden det antallet fisk som med regelverkets spesifikke grenser kan settes ut i en

enkelt merd. 1 million individer i flere enheter i samme rammefortøyning er grensen for pålitelighetsklasse 3 i NS 9415:2009.

Ved innføring av et tak på 200 000 individer pr. produksjonsenhet, vil en kunne begrense de potensielle konsekvensene av rømming etter totalhavari av en enkelt merd. For rømmings-episoder som skjer i perioder hvor resultatet av rømmingene antas å gi økt sannsynlighet for oppgang og gyting av oppdrettslaks i vassdrag, vil dette målrettet kunne begrense skadevirkningene. Dette fordi det er i første fase av matfiskoppdrett (ved vårutsett) at fisken antas å ha størst potensiale for miljøskade, og det er i første fase av matfiskproduksjonen hvor spesielt store utsett er aktuelle.

Med dagens reguleringer kan en i verste fall få en rømming fra en enkeltmerd tilsvarende 500 000 til 1000 000 fisk. Slike potensielle enkeltrømminger representerer en mengde tilsvarende summen av all rapportert rømming fra norske oppdrettsanlegg i ett – eller flere år – til sammen. Det oppfattes som en ytterligere forsterkning av trusselbildet for sårbare villfiskbestander at dette representerer en punktrømming – og ikke er rømming fordelt over en lang kystlinje. En antallsbegrensning av utsett i en enkeltmerd, vil etter Fiskeridirektoratets oppfatning redusere denne trusselfaktorens størrelse i vesentlig grad.

Om tiltaket blir iverksatt på det nåværende tidspunkt, vil ikke et uforholdsmessig høyt antall oppdrettsbedrifter bli berørt. Utviklingen mot større utsett per merd går imidlertid raskt, og om få år vil trolig langt flere ha valgt større utsett dersom det ikke blir satt noen beskrankning. Kostnadene ved å iverksette tiltaket nå vil derfor i liten grad være en ulempe for driftsstruktur næringen har i dag. Dette bildet vil relativt raskt kunne endre seg dersom en velger å vente med innføring av tiltaket, med mindre næringen selv utvikler en risikoforståelse som tilsier at store utsett ikke er fornuftig. Dersom enn større del av oppdretterne har gått over til utsett større enn 200 000 fisk per merd, vil flere da måtte gjennomføre omstilling av produksjonen ved en senere beskrankning på samme nivå.

Det å sette grenser for antallet fisk satt ut i en enhet vil langt på vei være et nøytralt tiltak i forhold til påvirkning av den teknologiske utviklingen av utstysproduksjonen og merdstørrelser. Det vil imidlertid gi klare og innskjerpende signaler til næringen i forhold til et bærekraftsperspektiv. Ettersom det ligger et evalueringselement i forslaget vil en også kunne slippe opp igjen på et senere tidspunkt om en finner det forsvarlig og formålstjenlig.

Så langt har arbeidet for å redusere risiko vært knyttet til sannsynlighetsdelen av risikobildet. Skal risikonivået videre ned er det nødvendig å sette inn tiltak på konsekvenssiden. Selv med en lav sannsynlighet vil risiko for miljøet være stor om konsekvensdelen er tilstrekkelig stor nok. Etter Fiskeridirektoratets oppfatning er rømming av 500 000 – 1000 000 fisk fra en enkelt merd i en fjord med sårbare lakse- og sjøaurebestander svært alvorlig. Det er viktig og riktig ut fra målet om en miljømessig bærekraftig oppdrettsnæring å ta ned denne risikoen, men det vil være en samlet avveining å bestemme hva som er en akseptabel størrelse for en slik konsekvens. Etter Fiskeridirektoratets oppfatning er dagens ordning uten tydelig

beskrankning, ikke er forenlig med det som bør være kravene til en bærekraftig havbruksforvaltning.

### **Argumenter mot forslaget**

Ved å øke størrelsen av oppdrettsenhetene trengs færre enheter til å produsere samme mengde fisk og driften blir mer rasjonell. Merdene er blitt mer robuste og dette har åpnet mulighetene for å ta stadig mer eksponerte lokaliteter i bruk. Forslaget om tak på utsett vil kunne virke begrensende for de bedrifter som velger å benytte seg av så store utsett, og setter klare begrensinger for bedriftenes driftstrategi.

## **Del III – Mattilsynets ansvarsområde**

### ***7. Risiko knyttet til fiskehelse og fiskevelferd***

I dette kapitlet diskuteres generelle risikobetraktninger som kan ha innvirkning på fiskehelse og fiskevelferd ved bruk av store og svært store merder versus mindre merder. Videre pekes det kort på mulige risikoreducerende tiltak, herunder også økonomiske og administrative konsekvenser.

Forvatningstøtteinstitusjonenes innspill og tilsynets erfaringer er sentrale i denne gjennomgangen. I tillegg er det innhentet innspill fra næring som også i noen grad er innarbeidet.

Det presiseres at det ikke bare er den faktiske størrelsen på merden som kan ha innvirkning på fiskehelse og –velferd, men også merdkonstruksjon. Eksempelvis vil det kunne være andre utfordringer knyttet til kompaktanlegg enn til sirkelmerder. I denne utredningen har man først og fremst vurdert problemstillinger knyttet til de største sirkelmerkene, men konklusjonene knyttet til hvordan Mattilsynet skal håndtere utfordringene gjelder like fullt for alle typer produksjonsenheter.

#### ***7.1 Generelle risikovurderinger knyttet til fiskehelse og fiskevelferd***

Både Veterinærinstituttet (VI) og Havforskningsinstituttet (HI) har i sine innspill peker på at mange av utfordringene til økende merdstørrelse synes å være knyttet til at nødvendig teknisk utstyr og prosedyrer til å operere de store produksjonsenhetene, ikke har vært gjenstand for tilsvarende utvikling og oppskalering som selve produksjonsenhetene. Det pekes spesielt på utfordringer knyttet til effektiv lusebekjempelse. Det pekes videre på at det er store mangler i forskningsbasert kunnskap knyttet til utfordringer, effekter og optimal drift av de største produksjonsenhetene.

Tilsynet har varierende erfaringer med etablering av store produksjonsenheter. Det er Mattilsynets inntrykk at annet utstyr og metoder ikke alltid har blitt oppskalert i samme takt som økning i merdstørrelser. Hovedinntrykket er imidlertid at de fleste som driver med store merder nå, i hovedsak har tilpasset driften både utstys- og metodemessig til merdstørrelsen, og at disse anleggene i stort sett også er godt drevet. Hovedutfordringen er imidlertid knyttet til forsvarlig lusebehandling, der Mattilsynets erfaringer tilsier at økende merdstørrelser forsterker problemene med effektiv og forsvarlig lusekontroll. I tillegg synes gjenstående utfordringer også å være knyttet til konsekvenser ved uhell samt å sikre at fremtidige etableringer ikke skjer uten at alt utstyr og alle metoder er tilpasset den spesifikke driftsform.

Næringen selv er av den oppfatning at det er mange fordeler knyttet til bruken av større merder, og peker bl.a. på at myndighetenes ønske om bruk av færre og større lokaliteter også kan innebære behov for bruk av større produksjonsenheter, og at virksomhetenes valgfrihet her er viktig. Samtidig erkjennes det at det er utfordringer knyttet til bruk av økende merdstørrelser, særlig mht metoder for bekjempelse av lakselus. Det pekes også på at stadig

større merder medfører at oppdrettere mister noe av sin ”fingerspisskontroll” med det som skjer i merdene, og at dette må oppveies av teknisk overvåking. Videre erkjennes det at det kan være utfordringer knyttet til tekniske hjelpemidler tilpasset en viss produksjonsstørrelse, og at dette kan innebære at det i en fase etter overgang til større produksjonsenheter kan forekomme at det benyttes utstyr som ikke er optimal for enhetene. Næringen er av den oppfatning at de fleste utfordringene kan løses ved at man sikrer proporsjonalitet mellom merdstørrelse og størrelse/kapasitet på utstyr, metoder, kompetanse etc.

Generelt bemerkes at det ofte kan være vanskelig å skille mellom effekter av store merder og effekter av store lokaliteter, ettersom dette ofte synes å henge sammen. Overgang til større produksjonsenheter er ofte en naturlig følge ved overgang til større lokaliteter, både ut fra hensynet til arealbeslag, effektivitet, bedriftsøkonomiske vurderinger med mer.

En generell trend er at store firma i større grad enn mindre lokaliserer seg på lokaliteter som klareres for stor biomasse. Stor produksjon på lokaliteten krever at lokaliteten har god kapasitet både mht resipient og god gjennomstrømming, og ofte er dette eksponerte lokaliteter. Mattilsynet har inntrykk av at de fleste aktører erkjenner at overgang til store lokaliteter setter andre krav til utstyr og strengere krav til kompetanse for at produksjonen skal ivaretas på en god måte.

Det observeres i noen grad ulike tradisjoner i ulike regioner mht både lokalitetsstørrelse, merdstørrelse, utstyr- og metodevalg, annen infrastruktur med mer. Dette kan både skyldes tradisjoner i næringsstrukturen i ulike regioner, men kan også være koblet opp mot tilgang på gode lokaliteter etc. Ulike aktører/firma kan også ha ulik praksis mht dette.

Både positive og negative erfaringer tilsynet har med ulike konsepter kan som følge av dette skyldes andre ting enn bare merdstørrelse. Tilsynets erfaringer vil således både være uttrykk for subjektive betraktninger og vurdering av objektive effektmål.

Forvatningsstøtteinformasjonene har med basis i sin fagkunnskap gitt objektive vurderinger der det foreligger forskningsbasert kunnskap, og har gitt mer subjektive vurderinger der forskningsbasert kunnskap ikke foreligger.

## ***7.2 Risikobetraktninger knyttet til utstyr, operasjonalisering og generell drift***

På et generelt grunnlag kan man påstå at større merder stiller høyere krav til annet utstyr som skal benyttes og kunnskap om bruken av dette. Utstyr og metoder som var funksjonelle i mindre merder, er ikke nødvendigvis egnet i større merder.

Utstyr som kreves, ikke minst for håndtering, vil vokse i størrelse og krav til kvalitet og kompetanse vil øke.

Større merder innebærer nye utfordringer knyttet til stell og røkt av fisken både mht tekniske løsninger, logistikk med mer. Videre innebærer det andre utfordringer mht å overvåke og ivareta fiskehelse og velferd, samt nye utfordringer knyttet til merdmiljø



Dersom utstyr, bemanning og kompetanse ikke er tilpasset merdstørrelsen, vil forsvarligheten bl.a. mht fiskehelse, - velferd og miljø kunne bli skadelidende. Dessuten vil uforutsette hendelser kunne få større konsekvenser, bl.a. fordi flere individer rammes.

For å imøtekomme kravene til forsvarlig drift, anses det derfor som helt avgjørende at virksomheten gjennomfører en grundig analyse mht hvilke utfordringer de vil bli stilt overfor ved en eventuell økning i størrelse på produksjonsenheten, herunder også de spesielle lokale utfordringer som for eksempel vind, strøm, bølger etc. Videre er det avgjørende at virksomheten i forkant av etablering av større produksjonsenheter og med basis i risikovurderingen, skaffer seg tilgang på nødvendig utstyr, bemanning og kompetanse til å drifte disse på en forsvarlig måte.

Den enkelte virksomhet må bl.a. tilpasse og eventuelt oppskaleres følgende før de tar i bruk større merder:

- Båter og kranutstyr
- Utstyr og metoder for overvåking
- Utstyr og metoder for fôring
- Utstyr og metoder for skifte og rengjøring av nøter med mer
- Tilstrekkelig kompetanse, herunder økt teknisk kompetanse i takt med at det tas i bruk mer teknisk avansert utstyr i driften.
- Nok tilgang på personell både i normalsituasjon, ved spesielle operasjonelle arbeidsoppgaver og for krisehåndtering/beredskap

I tillegg må metoder for stell og røkting av fisken tilpasses de store enheten, slik at dette skjer på en fiskehelse- og velferdsmessig forsvarlig måte.

Nedenfor er det listet opp noen utfordringer, samt tilsynets erfaringer

### **7.2.1 Overvåking og overvåkingsutstyr**

God overvåking av utstyr, miljø og enkeltindivid er avgjørende for å oppdage og forebygge sykdom og for å ivareta fiskens velferd i oppdrettssituasjonen. Jo større og dypere merdene er jo mer utfordrende er det å drive en forsvarlig overvåking, både mht utstyr og kompetanse.

For å kunne sikre at miljøet tilfredsstillende artenes krav, må virksomhetene måle og logge de viktigste fysiske parametre som fisken opplever med høy nok grad av oppløsning i tid og rom. I tillegg må en kunne observere fiskens atferd i merden.

God helseovervåking krever bl.a. god kontroll med dødelighet og dødfisk, samt mulighet til å gjennomføre representative uttak av fisk. Økende merdstørrelse kan innebære andre krav knyttet til representative uttak av fisk, (omhandles også i kap 7.3.1). I tillegg kan økende merdstørrelse innebære nye utfordringer knyttet til å samle opp og registrere dødfisk.

Også god kontroll med utfôring og fôringsatferd er viktig både ut fra et helse- og velferdsperspektiv. Direkteobservasjon av fôringsatferd gjennom overflateaktivitet er

vanskelig i store merder, mens effektiv observasjon gjennom videoobservasjoner først og fremst er avhengig av tilstrekkelig og korrekt utplassert utstyr og tilstrekkelig kompetent personell.

Forsvarlig overvåking vil bl.a. være avhengig av:

- Tilstrekkelig antall kamera, skjermer etc til å overvåke hele produksjonsenheten.
- Bruk av nye automatiske systemer for å overvåke levestandard.
- Tilstrekkelig personell både antallsmessig og kompetansemessig.

### **7.2.2 Håndtering og stell av nøt**

Effektivt renhold av nøter er viktig for funksjonalitet, herunder å sikre god vanngjennomstrømming og for effektiv bruk av leppefisk. Samtidig er det viktig at håndtering og rengjøring av nøter foregår på en slik måte at fisken i minst mulig grad utsettes for stress.

Håndtering og stell av nøter i store produksjonsenheter er mer utfordrende i store merder enn i mindre.

- Nøtene er mindre håndterbare i form av økt størrelse, dybdeplassering og tyngde.
- Håndtering av nøter krever større utstyr og bruk av mer krefter som igjen kan få større konsekvenser dersom noe går galt.
- Arbeidsdybdene er ofte større og vanskeliggjør arbeid med rengjøring og kontroll av nøter
- Notvasking og andre arbeidsoperasjoner med dykkere er fremdeles mulig på større dyp, men er mer komplisert og risikofyllt enn ved mindre dyp.
- Maskinell notvask lar seg gjøre på notvegger, men med redusert kontroll med dyp.
- Normalt vil det være mindre begroing med dypet i forhold til noen begroingsarter, men flere arter vokser uavhengig av dyp eller erstattes av andre arter på større dyp, slik at det kan være behov for betydelige begroingsreducerende tiltak også ved store dyp
- Tørring av not for å redusere begroing kan være vanskeligere

### **7.2.3 Fôring, fôringssystemer og fôrspill**

Tilgang til nok fôr til alle individer i merden er viktig både ut fra et fiskehelse- og velferdsperspektiv.

Større merder vil kreve at utfôringssystemene er tilpasset størrelsen på merden, både mht overflate og dybde. Utfôringen kan innebære:

- behov for andre systemer for utfôring for å sikre god nok spredning av fôret
- gode fôringssystemer, god utfôringkontroll og god kontroll med fôrspill er viktig ved medikamentell behandling, bl.a. for å sikre korrekt dosering til enkeltindividene

- nyutsatt smolt vil kunne ha større tilvenningsproblemer mht å ta til seg fôr pga spredning av fôret

#### **7.2.4 Utsortering og oppsamling av svimere og dødfisk**

Det vil kunne innebære nye eller økte utfordringer å sortere ut svimere for avlaving eller sykdomskontroll (metodeutfordring) i store merder, både fordi det vil være vanskeligere å observere disse jo større merdene er og fordi det vil være vanskeligere å fange dem. Dette vil kunne innebære forsinket sykdomskontroll og vil kunne være et velferdsproblem og brudd på forskriftsfestet plikt å avlive syk fisk.

Større merder kan føre til større svinn av dødfisk. Om dette ikke fanges opp og kompenseres kan det bidra til mer unøyaktig helseovervåking.

#### **7.2.5 Vannkvalitet og merdmiljø**

##### Oksygenmiljø

Periodiske eller vedvarende lave oksygenivåer i produksjonsvannet vil kunne føre til periodisk eller kronisk hypoxi. Dette utgjør både et helse- og velferdsproblem og vil i tillegg ha negative effekt på produksjonsresultatet gjennom dårlig appetitt, dårlig fôrutnyttelse og redusert sykdomsmotstand.

Gitt samme lokalitet og fisketetthet vil risiko for redusert oksygenmiljø og hypoxi være større i store merder kontra mindre fordi:

- Vanngjennomstrømning pr vannvolum blir dårligere jo større diameter meden har. Dette vil resultere i mindre oksygentilførsel og dårligere utvasking av avfallsprodukter
- Flere individer, som det normalt er i store merder, bruker mer oksygen slik at oksygenet raskere blir oppbrukt
- Større fiskebiomasse reduserer vannstrømmen inne i nota ved at fiskekroppene virker som en "bremse" på vannstrømmen og slik at oksygentilførsel avtar
- Problemene vil øke ved økende temperatur siden oksygeninnholdet i vannet avtar ved økende temperatur samtidig som fiskens oksygenforbruk/behov øker ved økende temperatur

På bakgrunn av ovenstående vil økende merdstørrelse stille høyere krav til gjennomstrømning og kan innebære redusert bæreevne mht fisketetthet. Dette må tilpasses til den enkelte lokalitet.

##### Spesielle forhold knyttet til svært dype merder

Utviklingen knyttet til økende størrelse har bidratt til at omkretsen på merden har økt. Samtidig har også dybden økt. En videre størrelsesutvikling er derfor ikke nødvendigvis knyttet utelukkende til større omkrets, men kan også innebære enda dypere merder.

Dypere merder vil i utgangspunktet gi fisken større valgfrihet mht hvor i vannsøylen den vil oppholde seg, og kan være gunstig, særlig ved ugunstige miljø- eller temperaturforhold. Det bør imidlertid vurderes om fisken i praksis utnytter like stor prosentdel av merdvolumet i dype merder, kontra mindre dype merder, for å avgjøre om man kan bruke samme kriterier for beregning av tetthet, jf forskriftsfestet øvre grense for maksimal tillatt tetthet, i disse. Preferanser mht hvor fisken vil oppholde seg kan være knyttet til lys, sult, tetthet, oksygen, temperatur med mer. Fisk med lukket svømmeblære vil dessuten kunne få problemer med oppdriften ved større dyp, noe som vil innebære at den må bruke mer energi på å holde seg på et gitt dyp. Om det av en eller annen grunn "tvinges" fram atferd som innebærer at fisk holder seg dypere enn hva den normalt ville valgt, kan dette tenkes å ha uheldige konsekvenser. På den annen side må en anta at det å tilby fisken valgfrihet vil være positivt. Det er ikke gjort forsøk på konsekvenser og hva som eventuelt er kritiske dyp eller tetthetsvurderinger knyttet opp mot dette.

### **7.2.6 Dødfiskhåndtering**

I en akutt sykdomssituasjon er det vesentlig å få fjernet død fisk fra merden fortløpende. I en stor merd vil mengden, og dermed også vekten, av dødfisk fort kunne bli svært stor, med påfølgende fare for at nota revner og syk fisk rømmer.

Dødfiskhåndtering ved massedød er en utfordring både på lokalitetsnivå og på merdnivå. Jo mer fisk det er både i en merd og på en lokalitet jo mer utfordrende er det å håndtere situasjoner med massedød. Utstyr både for oppsamling i not, uttak og videre håndtering (herunder båter, pumper, håver etc) må både ha stor nok kapasitet til å håndtere og kunne tåle de mengdene dødfisk som kan oppstå. I tillegg må det være tilstrekkelig tilgang på trent personell og det må være gode og realistiske beredskapsplaner.

### **7.2.7 Utslakting/destruksjon**

Biomassen i en stor merd kan være så stor at det ikke er mulig å sende all fisken til slakt samtidig. Dette kan innebære at brønnbåt må hente fisk fra samme merd i mange omganger, noe som igjen kan innebære at tømning av en stor merd med mye fisk tar lengre tid.

Utslakting av merd over lang tid vil kunne innebære lengre sultperioder noe som igjen kan anses som et velferdsproblem, et eventuelt brudd på bestemmelser om fôring i akvakulturdriftforskriften og et potensielt helseproblem, avhengig av hvor lang sultperioden blir.

Rask utslakting eller destruksjon av all fisk i en merd (eller lokalitet) kan i noen tilfeller være påkrevet for å hindre andre negative hendelser (sykdomsspredning, havari etc). Planlegging og beredskapsplaner for rask utslakting/destruksjon mht både brønnbåt- og slaktekapasitet (eventuelt destruksjonskapasitet) vil derfor av flere årsaker kunne være spesielt viktig for store merder med mye fisk.

### 7.2.8 Annet

- større utfordringer å klare å sette ut homogene smolt grupper i hver merd, ettersom man setter ut mye flere individer pr merd
- større utfordringer ved medikamentell behandling (omhandles i kapittel 7.3 om lusekontroll)

### 7.2.9 Tilsynets erfaringer

#### Positive erfaringer

- Færre enheter er lettere å håndtere enn mange.
- Mange anlegg har godt med overvåkingsutstyr for eksempel fast installerte kameraer som overvåker fisken. Det samme gjelder utstyr for overvåking av merdmiljø, eksempelvis miljøstasjoner for kontinuerlig logging av oksygen og temperatur. Slikt utstyr er mer utbredt i anlegg med store merder i forhold til øvrige anlegg.
- Ofte har slike anlegg store fôrflåter med fôrlager, dødfiskkvern(er), kontorrom og sosiale rom.
- Ofte godt med personell til normal drift og jevnt over god kompetanse på personellet på anlegg med mye fisk og store merder.
- Store merder gir fisken større valgfrihet mht plassering. Selv om fisken ofte ikke utnytter denne valgfriheten optimalt kan det være gunstig i gitte situasjoner, eksempelvis kan fisken i større grad unngå ugunstige miljøforhold som alger, maneter etc.

#### Observerte utfordringer

- Store og svært store merder stiller andre krav til utstyr ved håndtering enn mindre merder, og er for tunge for manuell håndtering.
- Det kreves gode båter med passende kranutstyr. Mange steder har dette ikke vært på plass, men situasjonen er i ferd med å bedre seg nå.
- I store merder er det vanskeligere å observere syk fisk fra overflaten. I tillegg vil større deler av merden komme utenfor hovens rekkevidde. I praksis er det derfor ikke mulig å ta ut bestemte individer før de er så svekket at de står passivt ved notveggen. Men dette gjelder i praksis for de fleste merdtyper som er i bruk i dag og problemet med observasjon og uttak endres kun i teorien av størrelsen på merd.
- Tilsynet, både for virksomheten selv og for Mattilsynets inspektører, vanskeliggjøres i store merder, særlig i perioder med nedsatt matlyst, på mørke dager med lite lys og i de mørkeste vintermånedene da det er vanskelig å inspisere dyrene i merdene. Utfordringen er relevant også for mindre merder.
- Enkelte merder er så dype, at dykkere ikke kan jobbe før de er linet opp. I tillegg er nøtene så tunge at opplining gjøres minst mulig. Dette er spesielt problematisk når det blir problemer med dødfiskkurven, dens innfesting eller hull i bunnen av nota.

- Spissposer kan ikke lines opp på tradisjonell måte, men loddet må heises opp på utsiden med dertil egnet spesialutstyr. Mattilsynet har på tilsyn erfart at enkeltaktør ikke har hatt utstyr til dette og at noten derfor ikke kunne lines opp.
- Værforhold generelt, vind, bølger, strøm og nedising er alltid utfordrende, men ekstra utfordrende på store enheter. Et konkret eksempel er bruk av fuglenett og problemer med ising. Gitt samme lokalitet kan tilsvarende være problematisk i mindre enheter.
- Fugl som henger seg fast i nettet over merden kan ikke løses uten at man bruker båt inn i merd.
- Dødfisk bruker lengre tid til for å samle seg i dødfiskhoven. Dette viser seg at ved mye ”gammel” dødfisk, som har ligget i store lommer i nota ( $> 3 \text{ m}^3$ ), plutselig kommer i dødfiskhåven, eksempelvis etter perioder med urolig sjø. Større nøter gir mulighet for større lommer, derved mer dødfisk i lommene og dårligere miljø i deler av merden. Oversikten over situasjonen i merden blir også vanskeligere å vurdere. Det er anført at dårlig opplodding av nøter gir samme effekt og at dette også kan forekomme på mindre merdtyper.
- Ved sykdomsutbrudd er opptak av og videre logistikk for dødfisk et kritisk punkt. Et distriktskontor viser bl.a. til et anlegg som på det verste hadde 30 tonn dødfisk i døgnet under et sykdomsutbrudd, og tilstrekkelig kapasitet til opptak og videre håndtering var i dette tilfellet en stor utfordring.
- I store produksjonsenheter er kontroll med dødfisk en stor utfordring. En har erfart at økning i dødfisk over en viss mengde har medført at håven ikke kunne dras.
- Biomassen i enheten blir så stor, at det kan ta flere uker å slakte ut en merd (avhenging av slaktekapasitet). Dette kan utgjøre et velferdsproblem gjennom potensielle skaller og stress påført ved gjentatte episoder med opplining og trengning. Tilsynet har sett eksempler på at kvaliteten på fisken til slakting i slike tilfeller har gått ned, og at det har skjedd en oppblomstring av fisk med sår i merden forårsaket av skader påført ved trenging og som har fått utvikle seg.
- Beredskapsplanene skal være tilpasset den enkelte lokalitet. Fra reelle beredskapssituasjoner har Mattilsynet varierende erfaringer mht realismen i planene. Det er vårt inntrykk at det svært ofte er mangler ved beredskapen ved uønskede hendelser, som for eksempel alvorlig fiske sykdom og andre hendelser som medfører massedød. Det er liten tilgjengelig reservekapasitet for eksempelvis kverning av dødfisk, lagring av dødfisk på lokalitet, transport av slaktefisk, slakting samt transport, bearbeiding og lagring av dødfiskensilasje. Mattilsynet gjennomfører nå tilsynskampanjen med beredskapsplaner for akvakulturanlegg, som ferdigstilles i år. Vår foreløpige vurdering er at det som er anført av ressurser i beredskapsplanene, ofte kan være vanskelig å mobilisere ved en alvorlig hendelse. Mye av ressursene er bundet opp til ordinær drift. Omprioritering som monner ved en alvorlig hendelse, koster, og krever stor grad av solidarisk tenkning. Det er ikke alltid enkelt for tilsynet å avdekke manglende realisme i beredskapsplaner.
- Medisinsk behandling av fisk i store merder er en utfordring (se kap 7.3 )

### **7.3 Risikobetraktninger knyttet til medisinsk behandling/lusekontroll**

Effektiv medisinsk behandling krever at virksomheten har god kjennskap til helsetilstanden (jf. kapittel 7.2.1) samt at de har vilje og evne til å gjennomføre behandling på en forsvarlig måte.

Hensynet til ville bestander av laksefisk, innebærer at det er spesielt viktig å ha god kontroll med lus på oppdrettsfisk. Lusesituasjonen den siste tiden har synliggjort utfordringene til medisinsk behandling i store produksjonsenheter. Nedenfor belyses utfordringer knyttet til forsvarlig lusekontroll. Dette vil i stor grad også belyse problemstillinger knyttet til annen medisinsk behandling.

Effektiv lusekontroll krever at virksomheten til enhver tid vet hvor mye lus som er i anlegget, hvordan lusepåslaget vil utvikle seg mot kjønnsmoden lus og hvorvidt man har vilje og evne til å holde lusenivået under de til enhver tid fastsatte grenser.

#### **7.3.1 Prosedyrer for telling av lus**

Korrekt anslag av lusemengden i anlegget er viktig, både for at virksomheten skal kunne planlegge, iverksette og gjennomføre kontrolltiltak til rett tid og for at forvaltningen skal kunne føre effektivt tilsyn med dette, herunder også iverksette tiltak.

Uttak av fisk for telling av lus anses i dag i prinsippet ikke som representativ, selv ikke i de noe mindre enhetene. Jo større og dypere merdene er, jo mindre representativt forventes uttak av fisk å være. Bl.a. er det sannsynlig at lusepåslaget på den enkelte fisk kan variere med fiskens svømmedyp, kondisjon, størrelse etc.

Imidlertid har man indikasjoner på at telling under praktiske forhold samsvarer godt med det faktiske lusepåslag.

Med bakgrunn i det overstående konkluderes det likevel med at det er et behov for mer kunnskap om metoder for lusetelling i store / svært store enheter. Det er også behov for kunnskap om hvordan lusetelling skal brukes der man har svært lave tiltaksgrenser.

Gjennom det pågående NFR finansierte prosjektet Topilouse (2010-2012) vil en del av spørsmålene knyttet til lusetelling bli belyst i en av arbeidspakkene.

#### **7.3.2 Badebehandling i merd**

Medikamentell behandling i merd har tradisjonelt vært en av de viktigste metodene i bekjempelse av lus. Til tross for at det har vært enighet blant fagfolk om at behandling må gjennomføres i lukket behandlingsenhet for å oppnå terapeutisk dose og korrekt behandlingstid, har de fleste anlegg utført behandling med presenning som bare dekker sidene av merden, ikke bunnen. Når behandling gjennomføres på denne måten, risikerer en både dårligere behandlingseffekt og utvikling av resistens. Nytt regelverk krever at all badebehandling skal gjennomføres i lukket behandlingsenhet fra 1. januar 2011, og det er også kun slik badebehandling som anses som forsvarlig.

Utfordringene knyttet til forsvarlig badebehandling i produksjonsenheten øker med økende merdstørrelse. Nedenfor er ulike aspekter ved dette belyst.

### Effekt

Generelt er det større utfordringer knyttet til effektiv behandling i store og svært store produksjonsenheter enn ved mindre. Dette har tidligere ført til at enkelte aktører har unngått badebehandling i sitt arbeid med lusekontroll. Videre har det bidratt til suboptimale badebehandlinger der man har hatt mindre kontroll med terapeutisk dose og virketid. Det er imidlertid nå utarbeidet prosedyrer for avlusing med hel presenning i merder med omkrets på inntil 157 m og dette legges til grunn for den videre vurderingen ettersom lukket behandlingssenheter blir et krav fra 2011. Nedenfor er noen av utfordringene listet opp:

- Tekniske og operasjonelle utfordringer, risiko for uhell og risiko for redusert behandlingseffekt ved avlusing i hel presenning øker med økende merdstørrelse.
- Nødvendig opplining av store og dype merder er mer utfordrende enn ved mindre og grunnere merder.
- Utfordringer knyttet til vær, strøm etc er større ved avlusing i store enn i mindre merder.
- Korrekt dosering (beregning av reelt behandlingsvolum) og jevn fordeling av legemiddelet er en større utfordring ved avlusing i store enn i mindre merder
- Avlusing med hydrogenperoksid foregår i dag først og fremst i brønnbåt. Hvorvidt det vil være ønskelig og mulig å utvikle metode for behandling med hydrogenperoksid i merd er uvisst, men Mattilsynet stiller seg tvilende til om dette vil være mulig å gjennomføre på en effektiv og forsvarlig måte i store og svært store merder.

### Velferdsmessige utfordringer

- mangelfull dokumentasjon på velferdsmessig egnethet, eksempelvis variasjoner i oksygenverdier – kan løses ved oksygensensorer og kamerabruk
- fjerning av legemiddelet fra merden kan være mer utfordrende i store enheter fordi:
  - legemiddel fjernes ved hjelp av vannstrøm gjennom nota
  - ved lav strøm på behandlingstidspunktet kan en få overdosering og fiskedød pga sen vannutskifting
  - det bør derfor utvikles prosedyrer for vannutskifting, eksempelvis ved bruk av propellstrøm etc, og bruk av dette bør inngå i virksomhetens planer

### Utstyr, metoder, personell

Avlusing i store produksjonsenheter stiller store krav til spesialutstyr, metoder og kompetent avlusningspersonell. Det bør kreves at følgende forutsetninger skal være til stede før en virksomhet øker størrelsene på produksjonsenhetene:



- metode for avlusing i aktuelle produksjonsenhet må være utviklet
- nødvendig spesialutstyr til avlusing i den aktuelle behandlingsenhet må være utviklet, utprøvd og tilgjengelig
- virksomheten må ha skaffet seg tilgang på slikt utstyr og kompetanse i metode/bruk
- virksomheten må ha tilstrekkelig antall personell med tilstrekkelig kompetanse til å gjennomføre forsvarlig avlusning

#### Spesielle tekniske utfordringer knyttet til rettidig behandling

- siden avlusing i store og svært store merder anses å være mer teknisk krevende er det sannsynlig at denne typen merder vil være mer sårbar mht ugunstige vær- og hydrografiske forhold, noe som igjen kan virke inn på evne til rettidig behandling
- ved etablering er det viktig å vurdere hvorvidt ønsket merdtype er egnet for de særegne forholdene ved lokaliteten
- dersom erfaring etter etablering tilsier at merdtypen er for sårbar, må virksomheten tilpasse utstyr slik at de er i stand til å etterleve kravene, eventuelt må Mattilsynet endre eller trekke tilbake tillatelse

#### **7.3.3 Badebehandling i brønnbåt**

Med basis i overstående, d.v.s. pga problemer knyttet til avlusing i store produksjonsenheter, kan det tenkes at enkelte anlegg er avhengig av å benytte brønnbåt ved avlusing, enten som standard prosedyre eller som beredskap dersom værforhold, bemanning på anlegg, medikamentvalg etc tilsier at de ikke er i stand til å behandle i produksjonsenheten. Dette aktualiserer nye utfordringer:

#### Effekt av behandling

- Til tross for at en har antatt at det skulle være lett å beregne korrekt dose og oppholdstid har en erfart at korrekt fordeling av legemiddel i brønn er en teknisk utfordring.
  - Ved bruk av pyretroider i brønnbåt har stikkprøver vist at konsentrasjon av legemiddelet var mindre enn forventet. Samtidig har oppdrettere og helsetjenester rapportert om dårligere effekt av pyretroider i brønnbåtbehandling sammenlignet med behandling i merd.
  - Ved bruk av hydrogenperoksid i brønnbåt er det dokumentert store konsentrasjonsforskjeller i vannmessene.
  - Modifisering av brønnbåten er nødvendig for å oppnå optimalt fordelingsmønster og effekt.
- Prosjektet Topilouse inneholder en egen arbeidspakke knyttet til brønnbåt der det bl.a. vil bli studert spredning av legemiddel i brønnbåt, knyttet opp mot arbeidet som er utført i forbindelse med forbedret fordeling av hydrogenperoksid i brønnbåt.

## Fiskehelse og – velferd

- Generelt vil all behandling som sulting, trenging, pumping, håving, fluktuerende miljøforhold (temperatur, oksygen, ammonium, karbondioksid, avlusingsmiddel) som fisken blir utsatt for være stressende hver for seg, og summen av dem er meget stressende for fisken. Ettersom behandling i brønnbåt innebærer flere håndteringsoperasjoner enn behandling direkte i produksjonsenheten må det antas at dette kan være mer belastende for fisken.
- Enkeltstående behandling i brønnbåt som alternativ til behandling i merd må antas å være forsvarlig ut fra hensynet til fiskevelferd. Tilsynet uttrykker imidlertid bekymring mht hyppig gjentatte brønnbåtbehandlinger (som vil kunne bli en realitet framover), og er redd for at dette vil innebære en vesentlig og ikke akseptabel risikofaktor mht fiskehelse og velferd.
- Det er også relevant å være kritisk til de smittehygieniske sidene ved økt bruk av brønnbåt til håndtering av fisk i produksjonsperioden i sjø, både mht fare for smittespredning og risiko for utbrudd av latent sykdom etter håndteringsstress ved avlusing.
- På den annen side vil korrekt avlusing i brønnbåt kunne gi en optimal trygghet for fisken som følge av bedre overvåkings- og styringssystemer, samt den spesialkompetansen brønnbåtenes personell etter hvert vil tilegne seg mht behandlingsprosedyrer.
- Når det skal avluses med hydrogenperoksid brukes det normalt brønnbåt. Mattilsynet kjenner ikke til om det har vært gjennomført regulære behandlinger med dette middelet direkte i merd, men dersom det er mulig å utarbeide prosedyrer for dette, må det antas at problemer både mht effekt og fiskevelferd vil kunne øke. Det vises i denne sammenheng til at det er observert etseskader på fisken etter bruk av hydrogenperoksid.

## Brønnbåttilgjengelighet og avlusingskapasitet

- I følge Brønnbåteierernes forening kan en brønnbåt kan avluse om lag 1000 tonn fisk pr. døgn.
- Deres vurdering er videre at den samlede kapasiteten i dag ikke er stor nok dersom det skulle bli massivt behov for avlusing samtidig i flere regioner, men det påpekes at brønnbåtnæringen relativt raskt kan installere nødvendig utstyr dersom deres oppdragsgivere gir de nødvendige føringer for dette.
- Dersom en virksomhet baserer seg på bruk av brønnbåt til rutinemessig avlusing eller som beredskap dersom avlusing i merd ikke er mulig, må realismen i dette synliggjøre i drifts- og beredskapsplaner gjennom realistiske avtaler med brønnbåter som sikrer rettidig behandling.

## Sikkerhet

- Selv om avlusing i brønnbåter normalt anses som mindre vær- og strømvhengig enn avlusing i merd, vil det også være knyttet utfordringer til bruk av brønnbåt ved slike

lokaliteter, og derfor må også dette aspektet medregnes om man baserer avlusing på at dette skal skje i brønnbåt.

#### **7.3.4 Oral behandling**

Selv om det anses som mindre utfordrende å behandle fisken oralt i store merder, er det utfordringer knyttet også til dette:

- For å oppnå tilsiktet effekt må all fisk ha tilgang på fôr og det må sikres et fôropptak som gir terapeutisk dose. Utfordringer vil bl.a. være knyttet til:
  - hensiktsmessig distribuering av fôr, god utfôringskontroll og god kontroll med eventuelt fôrspill (jf. pkt 7.2.3)
  - manglende medisinerings av syk fisk m dårlig appetitt
  - individuell preferanse mht når på døgnet ulike individer spiser
- Eventuell overfôring av medisinfôr kan være et potensielt fiskehelse-, miljø- eller mattrygghetsproblem
- Utfordringene over vil kunne øke med økende merdstørrelse, og det anbefales forskning som knytter administrasjon og oralt opptak av virkestoff til merdstørrelse

#### **7.3.5 Bruk av leppefisk**

Bruk av leppefisk er et biologisk alternativ til farmasøytiske legemidler. Luskekontroll i anleggene har de siste 10 årene i større grad båret preg av tradisjonell skadedyrbekjempelse enn sykdomsbehandling. Effektiv skadedyrbekjempelse krever kombinasjon av medikamentell og ikke medikamentell bekjempelsesstrategier. Bruken av leppefisk som biologisk bekjempelse er økende. Bruk av leppefisk i store produksjonsenheter er komplisert og forsøk og erfaringer tilsier at effekten av leppefisk avtar ved økende merdstørrelser. Oppsummeringen nedenfor oppsummerer erfaring og belyser utfordringene, og bygger i hovedsak på Villa Miljølaks sin forskning og erfaring på området:

- Det har vært gjennomført vellykket kontroll med lakselus fra utsett og frem til slaktemoden fisk både i 120 m og 140 m i omkrets merder (stor)
- En kjenner ikke til om det er gjennomført forsøk ved bruk av leppefisk i svært store produksjonsenheter eller i enheter med 157 meters omkrets
- Erfaringen viser at det er mye lettere å holde kontroll med lakselus ved hjelp av leppefisk i mindre enhetene enn i dagens store enheter på 140 m i omkrets og mer.
- Effektiv bruk av leppefisk krever innsyn, omtanke og kompetanse, slik at man både er i stand til å vurdere kvaliteten på leppefisken man setter ut og i merden og at man er i stand til å ivareta leppefiskens spesielle behov slik at den virker og overlever i oppdrettsbetingelsene. Utfordringer knyttet til å ivareta leppefiskens spesielle behov (fiskehelse og fiksevelferd) øker med økende merdstørrelse.
- Effektivt renhold av nøter (jf. problemstillinger knyttet til renhold av nøter i store produksjonsenheter i kap 7.2.2), er helt avgjørende for å få tilfredsstillende effekt av

leppefisk, ettersom leppefisken vil velge å beite på begroingsorganismer dersom dette er tilgjengelig.

- Effekt av leppefisk avtar ved økende merdstørrelse også fordi:
  - leppefisken foretrekker å være på, eller ikke så langt fra, notveggen
  - leppefisken jobber derfor mest effektivt i områder fra notveggen og 5-7 meter innover i noten, og leppefiskens mest aktive arbeidsområde blir i dette vannvolumet
  - det blir dermed en ”kjerne” av vannvolumet, som øker med merdstørrelse, der leppefisken ikke er aktiv eller er lite aktiv
  - resultatet blir dårligere kontroll med lakselus enn ønsket
  - problemet kan muligens reduseres ved å plassere rikelig med leppefiskskjul mer sentralt i nota, i tillegg til skjul langs notveggen, men dette må i så fall testes ut

### **7.3.6 Tilsynets erfaringer**

#### Positive erfaringer

- I mange anlegg gjennomføres lakselusbehandling som badebehandling med dokumentert god effekt. I Nord-Trøndelag er det gjennomført en serie med behandlinger (over 100 behandlinger) med lukket presenning på store merder. De største merdene er 157 m i omkrets, men er ikke så dype.
- Ett distriktskontor bemerket at lusetall pr fisk synes mindre i store merder. Dersom dette er reelt kan det muligens skyldes at fisken kan gå noe dypere og dermed utsettes for lavere smittepress.

#### Observerte utfordringer

- Medisinsk behandling av fisk i store produksjonsenheter er utfordrende, og tilsynet har erfaring med at dette er mer problematisk enn i mindre enheter.
- Dette har i praksis ført til at bademedisinering i store merder ofte ikke har vært førstevalg, og kun har blitt nyttet dersom oral behandling ikke fungerer.
- Mange anlegg mangler egnet utstyr til badebehandling av fisk i store/svært store merder.
- Ett distriktskontor melder om at problemene knyttet til avlusing i store enheter har ført til at oppdrettere har unnlatt å bruke badebehandling og at tilsynet har vært nøtt til å høyne prioritering av tilsyn for å fange opp dette.
- I Trøndelag ble tilnærmet all behandling i våravlusingen i 2010 gjennomført i brønnbåt.
- Problemstillinger knyttet til fiskehelse og fiskevelferd som sannsynligvis skyldes en kombinasjon av medikament, stress og håndtering knyttet til brønnbåtavlusing er observert. Bl.a. er skader på fisk og sykdomsutbrudd observert i etterkant av våravlusing i brønnbåt.

- Større utfordringer knyttet til stell og bruk av leppefisk observeres.

### **7.3.7 Spesielt om risikobildet knyttet til lus**

Utfordringer knyttet til forsvarlig lusebehandling øker med økende merdstørrelse.

Risikobildet mht å oppnå forsvarlig lusebehandling er ytterligere skjerpet grunnet den aktuelle resistensproblematikken mot de mest effektive medikamentene. Situasjonsbeskrivelsen kan oppsummeres som følger:

- Resistenssituasjonen innebærer at man i enkelte områder ikke har tilfredsstillende effekt av de mest effektive medikamentene mot lus.
- I enkelte områder har dette ført til at man den siste tiden kun har avlurt med hydrogenperoksid i brønnbåter.
- Det er grunn til å forvente at resistensproblemet både mht geografisk spredning og effekt vil øke i tiden framover.
- Forsvarlig lusebehandling i den gitte lusesituasjonen er en utfordring som ikke anses å være løst.

## **7.4 Risikobetraktninger knyttet til effektivt tilsyn**

### **7.4.1 Utfordringer knyttet til forvaltning etter funksjonelt regelverk**

Mattilsynets regelverk er i stor grad gitt i form av funksjonskrav. Funksjonskrav stiller krav til hva en vil oppnå med bestemmelsene i stedet for å sette konkrete grenser og grenseverdier. Bestemmelsene knyttet til at forskriftsfestet funksjonalitet oppnås, gjelder dermed uavhengig av teknologisk utvikling eller andre endringer i næringen.

Regulering gjennom funksjonskrav stiller store utfordringer både for den enkelte næringsaktør som skal tolke hva regelverket innebærer for bedriften, og for forvaltningen som skal avgjøre om bedriften imøtekommer kravene. Fordelen med funksjonskrav er at enhver endring i næring, eksempelvis i teknologiutviklingen, ikke trenger å følges opp av endringer i regelverket. Funksjonskrav bidrar således til en bedre dynamikk mellom regelverket og den aktiviteten som regelverket skal regulere. Funksjonskrav tar også høyde for den enkeltes evne til å oppnå funksjonen, blant annet mht utstyr, kompetanse, lokalisering etc. Videre vil endringer i situasjonsbildet i næringen, som for eksempel resistensproblematikken knyttet til legemidler mot lus, kunne innvirke på forutsetningene for hva som skal til for å imøtekomme funksjonskravene, herunder forutsetninger knyttet til utstyr og metoder. Funksjonskrav vil dermed på den ene siden bidra til å unngå at forvaltningen legger unødige hindringer for utvikling av utstyr, metoder og teknologi, samtidig som det vil kunne bidra til å utdatere bruk av utstyr, metoder og teknologi dersom funksjonaliteten ikke lengre kan ivaretas ved slik bruk.

Regelverket legger ikke opp til at Mattilsynet skal ha egne godkjenningsordninger, dette blant annet for å sikre skjønnsutøvelsen knyttet til funksjonalitet. Det vil derfor være det enkelte

tilsynspersonell på distriktskontornivå som i første instans må avgjøre forvaltningens syn på hvorvidt forsvarlighetskravene oppnås i den enkelte virksomhet, herunder om utstyret som brukes er forsvarlig.

De skisserte utfordringene knyttet til funksjonelt regelverk kan innebære store økonomiske konsekvenser for den enkelte virksomhet. Dette setter svært høye krav til tilsynets kompetanse og ressurser, slik at en både sikrer at forsvarlighetskravene etterleves, samtidig som hensynet til likebehandling ivaretas.

Når det gjelder regelverket som skal regulere hva slags merdstørrelse som kan brukes, er dette først og fremst regulert gjennom funksjonskrav i etableringsforskriften og akvakulturdriftforskriften, men også mer indirekte gjennom luseforskriften. Kravene i regelverket skal bl.a. sikre at utstyret, herunder produksjonsenhetene, til enhver tid er tilpasset slik at driften kan være forsvarlig både ut fra hensynet til fiskehelse, fiskevelferd og miljø (lakselus).

Utfordringene knyttet til funksjonelle krav generelt, og dermed også til regelverket som skal regulere merdstørrelse, er dels knyttet til forståelsen av hva som er god nok funksjonalitet og forsvarlighet, da dette ikke alltid er ren objektiv forståelse men ofte også vil kunne være subjektive oppfatninger og skjønner. Videre er det en utfordring å innarbeide dette i forvaltningens praksis mht myndighetsutøvelse. Forståelsen av hva som anses som forsvarlig, vil også kunne endre seg med tid, situasjon og kunnskap.

#### ***7.4.2 Tilsynets utfordringer generelt***

- å vurdere og kontrollere realismen i virksomhetens egne vurderinger av om funksjonskravene vil kunne oppfylles og om de i praksis blir oppfylt
- å vurdere hva som er god nok funksjon
- å sikre likebehandling

#### ***7.4.3 Tilsynets spesielle utfordringer knyttet til store merder***

- å vurdere hvorvidt merdtypen i prinsippet vil være forsvarlig i bruk, herunder at annet nødvendig utstyr og metoder for å drifte enhetene er utviklet, funnet forsvarlig og tilgjengelig
- å kontrollere at virksomheten selv har gjennomført en risikovurdering mht om bruk av merdtypen med tilhørende nødvendig utstyr vil være forsvarlig på den spesifikke lokalitet, samt å evaluere realismen i denne risikovurderingen
- å føre tilsyn med at virksomheten har skaffet seg tilgang på nødvendig utstyr, metoder og kompetanse før merdtypen tas i bruk
- å føre tilsyn med at driften faktisk er forsvarlig og at beredskapsplaner er realistiske etter at utstyr er tatt i bruk
- å innarbeide praksis for å sette krav til produksjonsutstyr i Mattilsynets myndighetsutøvelse, herunder innarbeide praksis for å vurdere produksjonsenhetens egnethet ved etablering og drift og eventuelt å trekke tilbake tillatelsen til bruk av

spesifikk produksjonsenhet dersom virksomheten ikke kan å dokumentere forsvarlig drift.

## **7.5 Forslag til risikoreducerende tiltak**

### **7.5.1 Forslag til risikoreducerende tiltak knyttet til utstyr, operasjonalisering og generell drift**

Mattilsynets regelverk inneholder bestemmelser som skal sikre at driften til enhver tid er forsvarlig, herunder at utstyr som produksjonsenheter er egnet til formålet.

For å redusere risiko for at etablering av nye merdtyper resulterer i uforsvarlig drift bør følgende forutsetninger være oppfylt før nye merdtyper tas i bruk:

1. annet nødvendig utstyr og metoder for å drifte enhetene er utviklet, testet ut og tilgjengelig
2. merdtypen er testet ut og funnet forsvarlig i bruk, herunder med retningslinjer mht hvilke forutsetninger som skal oppfylles for at bruken skal være forsvarlig, herunder også begrensinger knyttet til lokalitet
3. virksomheten selv må gjennomføre en risikovurdering mht om bruk av slikt utstyr på den spesifikke lokalitet vil være forsvarlig
4. virksomheten må ha skaffet seg tilgang på nødvendig utstyr, metoder og kompetanse innen utstyret tas i bruk

Mattilsynet bør etablere en forvaltningspraksis, fortrinnsvis med basis i eksisterende regelverk, som sikrer at disse forutsetningene er oppfylt før etablering. Videre må Mattilsynet til enhver tid etterstrebe og drive et best mulig tilsyn med at dette fortsatt er ivaretatt i driftsfasen.

For at Mattilsynet skal klare å føre tilfredsstillende tilsyn med forsvarligheten samtidig som hensynet til likebehandling ivaretas, bør det kreves dokumentasjon av at nye merdtyper som tas i bruk kan driftes på en forsvarlig måte, jf pkt 1 og 2 over.

### **7.5.2 Forslag til risikoreducerende tiltak knyttet til medisinsk behandling/lusekontroll**

Tilsyn med anlegge med store merder (etablering og drift) må ha et spesielt fokus på funksjonskravene og det må dokumenteres at de systemene man legger opp for lusebehandling er tilfredsstillende.

Mattilsynet bør ikke godkjenne etablering med større merder enn hva som kan dokumentes som forsvarlig på den enkelte lokalitet i den gitte eller forventete situasjon. Det har til nå ikke vært noen enhetlig tradisjon i Mattilsynet til å vurdere egnetheten av ulike merdtyper ved etablering, og fokus på dette må eventuelt innarbeides i Mattilsynets strategier og praksis for myndighetsutøvelse, og kommuniseres tydelig både i eget tilsyn og overfor næringen.

### **7.5.3 Forslag til risikoreduserende tiltak knyttet til effektivt tilsyn**

Det krever store ressurser og helt spesiell kompetanse ved Mattilsynets distriktskontorer for å føre godt tilsyn med at virksomhetene drifter anleggene på en forsvarlig måte samtidig som krav om likebehandling ivaretas. Det denne utredningen påpeker at Mattilsynet i større grad enn tidligere bør følge opp næringens ansvar for å dokumentere at de etterlever dagens funksjonskrav.

Dokumentasjon av at nye merdtyper er egnet ut fra et forsvarlighetsperspektiv, herunder at annet utstyr og prosedyrer samt personell/kompetanse, er tilpasset drifting av den aktuelle merdtypen, bør være sentralt tilsynsfokus med forsvarlighetskravene. Mattilsynet har i liten grad praktisert et slikt krav i sitt tilsyn hittil. Å praktisere dette vil være både ressurskrevende og faglig utfordrende og vil kreve økt ressursbruk i tilsynet både sentralt og lokalt.

### **7.6 Oppsummering og anbefaling**

Utredningen har avdekket at det både er positive og negative erfaringer med bruk av store merder.

De positive erfaringene er knyttet til:

- mer effektiv utnyttning av lokaliteter
- mer effektiv drift
- mer valgfrihet for fisken mht plassering i not/vannsøylen

Selv om det har vært en tendens til at utstyr og metoder ikke alltid har vært godt tilpasset de store produksjonseenhetene i den første perioden etter omlegging, er det Mattilsynets erfaring at det meste av dette etter hvert har kommet på plass. Selv om dette ikke er alltid er tilfelle er hovedinntrykket at de fleste aktører som bruker store merder erkjenner at overgangen setter andre krav til utstyr, personell og kompetanse, og at driftsrutiner mht utstyr og metoder i det meste er tilpasset dette.

Store merder innebærer større utfordringer mht fiskehelse- og velferd. Disse utfordringene er knyttet til:

- utstyr, operasjonalisering og generell drift
- medisinsk behandling/lusekontroll
- tilsynsutfordringer

Når det gjelder fiskehelse- og velferdsutfordringer knyttet til utstyr, operasjonalisering og generell drift anses disse i hovedsak å kunne løses gjennom eksisterende funksjonskrav knyttet til forsvarlig drift i Mattilsynets regelverk.

Hensynet til ville bestander av laksefisk innebærer at det er spesielt viktig å ha god kontroll med lus hos oppdrettsfisk. Utfordringene med effektiv og forsvarlig lusebekjemping anses ikke å være løst, og utfordringene øker med økende merdstørrelse. På bakgrunn av dette og



med basis i risikobildet knyttet til forsvarlig lusebekjemping og resistensproblematikken, anses det som lite ønskelig å etablere drift med større merder enn det som er i bruk i dag.

Denne gjennomgangen av problemstillingen omkring store merder gjør det tydelig at tilsyn med etterlevelse av funksjonskravene er en utfordring for Mattilsynet. Dokumentasjon av at nye merdtyper er egnet ut fra et forsvarlighetsperspektiv, herunder at annet utstyr og prosedyrer samt personell/kompetanse er tilpasset drifting av den aktuelle merdtypen, bør være sentralt tilsynsfokus med forsvarlighetskravene. Mattilsynet har hittil ikke i tilstrekkelig grad praktisert et slikt krav i sitt tilsyn og sine godkjenningsprosedyrer. Å praktisere dette vil være både ressurskrevende og faglig utfordrende og det vil kreve økt ressursbruk i tilsynet både sentralt og lokalt.

### **Mattilsynets vurdering av Fiskeridirektoratets forslag**

Fiskeridirektoratets forslag er ikke egnet til å løse utfordringene knyttet til fiskehelse- og velferd, og om forslaget tas til følge kan det ikke hjemles i Mattilsynets regelverk

Mattilsynet kan ikke se at Fiskeridirektoratets forslag vil ha negative konsekvenser knyttet til fiskehelse eller –velferd. Forslaget vil derimot sannsynligvis kunne ha positive synergieffekter knyttet til disse hensynene. En antallsbegrensning som foreslått vil bl.a. kunne bidra til økt bruk av en driftspraksis der fisken ikke splittes underveis (alt inn – alt ut), noe som anses som en smittehygienisk gunstig driftsform. Videre er det lite sannsynlig at næringen vil ta i bruk større merdtyper enn det som er i bruk i dag, dersom det innføres antallsbegrensning som foreslått. Nye utfordringer knyttet fiskehelse- og velferd som følge av videre størrelsesøkning vil i så fall heller ikke realiseres eller måtte løses.

### **Mattilsynets anbefaling knyttet til sitt forvaltningsområde**

Mattilsynet anbefaler i utgangspunktet ikke at størrelsen på merd begrenses gjennom regelverk, men at man i stedet ivaretar forsvarligheten av merdstørrelse i forbindelse med søknad om etablering og søknad om godkjenning av driftsplaner.

Etablering med, eller bruk av store merder må ikke tillates, uten at det er dokumentert at merdtypen kan og vil bli driftet forsvarlig. Forsvarligheten må følges opp i driftsfasen og tillatelsen trekkes tilbake dersom forsvarligheten ikke lengre kan ivaretas. Hensynet til forsvarlig lusebehandling må ha spesielt stort fokus i den nærmeste fremtid. Mattilsynet vil ha spesielt fokus på de utfordringene vi ser mht lusebehandling i store merder.

Etablering av forvaltningspraksis samt tilsyn med dette vil både være ressurskrevende og kompetansekrevene for tilsynet, og det vil kreves vesentlig økt ressursbruk både sentralt og lokalt i Mattilsynet for å sikre at forsvarlighetskravene etterleveres samtidig som hensynet til likebehandling ivaretas. Dette er beskrevet nærmere under kapittel 7.7.2

## **7.7 Økonomiske og administrative konsekvenser**

### **7.7.1 Økonomiske og administrative konsekvenser for næringen**

Siden det ikke foreslås nytt regelverk eller andre former for reguleringer, skulle anbefalingene og videreføringen av dette arbeidet i prinsippet ikke innebære vesentlige konsekvenser for næringen i forbindelse med selve driften.

På den annen side vil en skjerpet praksis fra tilsynets side, både ved etablering og i driftsfasen kunne innebære at det i større grad erkjennes og avdekkes driftsformer som ikke er forsvarlig ut fra et fiskehelse- og velferdsperspektiv, med påfølgende innskrenkninger mht hva som tillates. Dette kan både være innskjerpnings- og driftssøknader, men også tilbaketrekking av tillatelse til spesifikk merdtype/størrelse etter etableringsforskriften. I den grad Mattilsynet ved et sterkere fokus på disse forholdene avdekker vesentlige forhold som må utbedres, vil dette påføre næringen ekstra kostnader. Dette er imidlertid utgifter som allerede er pålagt dem i gjeldende regelverk og som ikke er et resultat av nye tiltak fra Mattilsynet.

Videre innebærer forslagene at Mattilsynet etablerer praksis mht krav om dokumentasjon når nytt utstyr tas i bruk. Dette vil innebære noe merarbeid for virksomhetene. Videre vil dette kunne innebære økonomiske konsekvenser i forbindelse med produktutvikling. Størrelsen på de økonomiske konsekvensene dette vil medføre kan ikke angis før Mattilsynet har utarbeidet retningslinjer mht hva som må inngå i slik dokumentasjon.

Hensikten ved å kreve dokumentasjon av at funksjonskrav kan ivaretas fremfor å forby merder over enn viss størrelse, er blant annet å stimulere til produktutvikling. Mattilsynet mener at en ved en slik praksis kan bidra til en fremtidsrettet næring som vil være bedre i stand til å møte fremtidige utfordringer og omstruktureringer.

### **7.7.2 Økonomiske og administrative konsekvenser for Mattilsynet**

Mattilsynet har i innspill til statsbudsjett for 2010 gjort rede for behovet for å øke innsatsen på fiskehelseområdet. *I den anledning har Mattilsynet behov for å styrke innsatsen når det gjelder forvaltning av fiske sykdommer. Konkret er det behov for å styrke revisjoner og inspeksjoner med oppdrettsanlegg, brønnbåter og slakterier samt anlegg som prosesserer avfall og biprodukter fra oppdrettsnæringen. I tillegg er det behov for å styrke arbeidet med bekjempelsesplaner for en rekke sykdommer som skaper problemer i oppdrettsnæringen. Mattilsynet må også skjerpe kontrollen med næringens håndtering av lakselusproblemet.*

Resultatene av undersøkelsene vi nå har gjort omkring store merder sammenfaller i stor grad med de vurderingene som ble gjort den gang. I tillegg til at lakselusproblemet har eskalert, viser denne utredningen at Mattilsynet har behov for å styrke sin revisjons- og tilsynsaktivitet betydelig. For å møte de utfordringene vi nå ser spesifikt for store merder, vil det være behov for å gjøre et betydelig arbeid med utarbeidelse av retningslinjer, faglig oppdatering og annen aktivitet knyttet til de utfordringene vi har avdekket.

Vårt innspill om behovet for friske midler til dette arbeidet er aktualisert ytterligere. Her er det behovet vi meldte fra om til 2010 budsjettet.

**Tabell 4. Beregning av kostnader**

<b>Tiltak</b>	<b>Kostnad</b>
17 ekstra årsverk à 550 000 kr*	9,5 mill kr
Driftsutgifter per årsverk à 70 000 kr	1,2 mill kr
Opplæring	1,3 mill kr
Overvåking og kartlegging	3-6 mill kr

Mattilsynet har allerede omprioritert strengt av egne midler for å løse de store utfordringene vi ser på fiskehelseområdet. Det er ikke realistisk å gjøre det løftet for vår tilsynsaktivitet som vi mener er nødvendig uten at det tilføres ekstra ressurser.