

Miljøutfordringer i havbruksnæringen

Tema i dag:

- Havbruk – i nasjonalt perspektiv
 - interaksjon med økosystemet
- Avfallsproduksjon
- Lakselus, sykdom og rømming
- Hva kan gjøres?

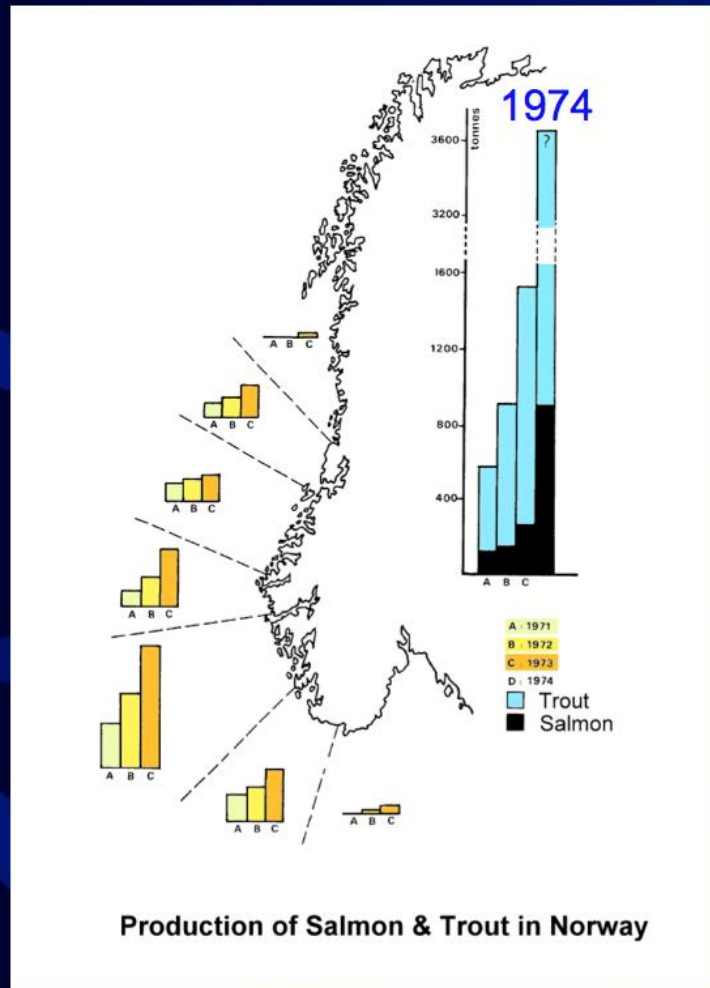
Norsk havbruk – kort historie

- Tusenårig historie i Asia
- I Norge statet med klekkeri for ørret og laks:
 - Første forsøk i 1850
 - Andre forsøk i 1910
 - Jord-dammer - frøs til is om vinteren
- I 1960 åra: Forsøk med Regnbue ørret i sjø
- I 1970 åra: Merdoppdrett i sjø startet



Two major events occurred in the early 70's

➡ Salmon industry take off with a strong research support

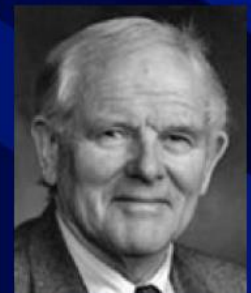


✓ **Oppdrett i sjø i merder**

- ✓ Etablering av avlsprogram (basert på kompetanse fra landbruket)



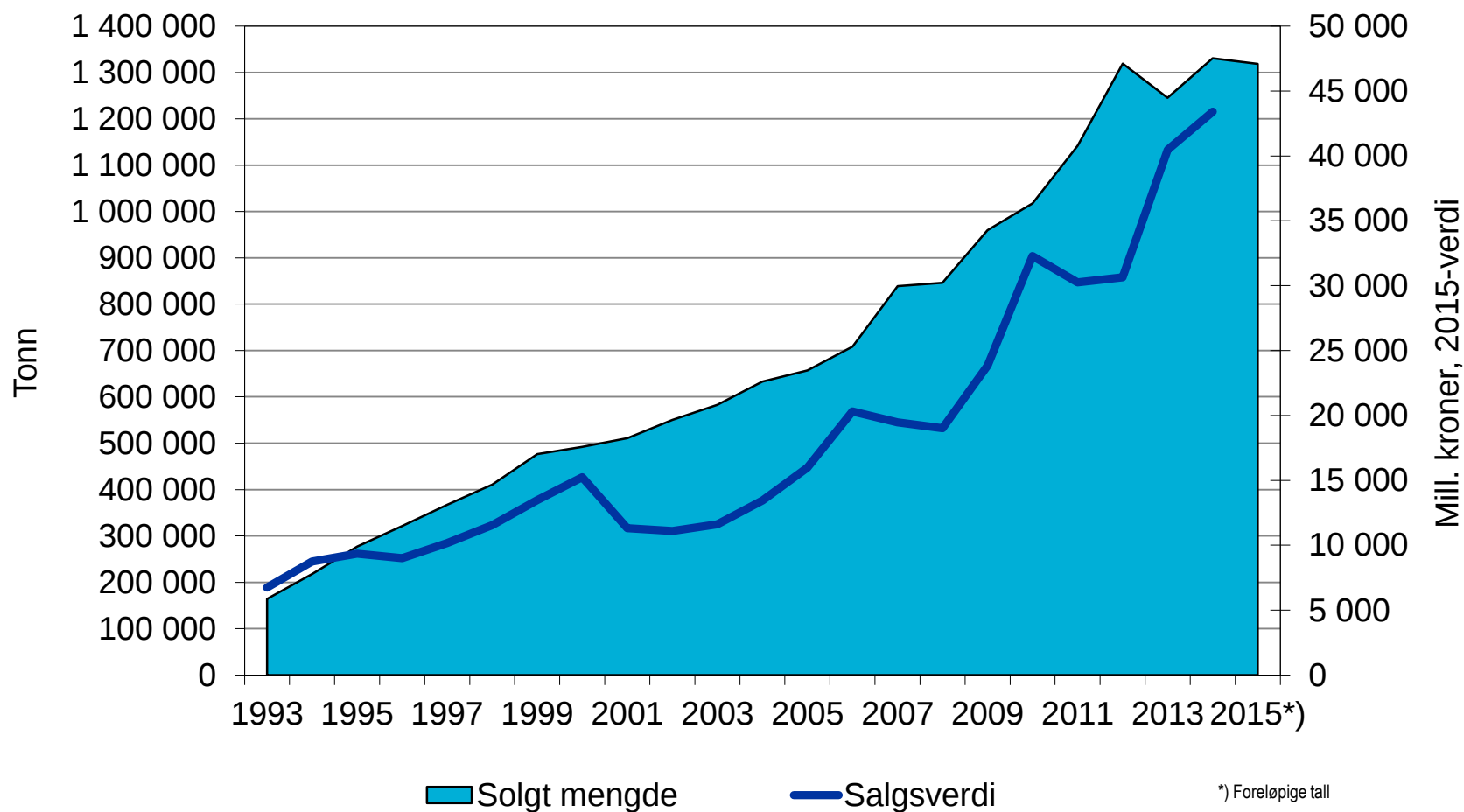
H. Skjervold



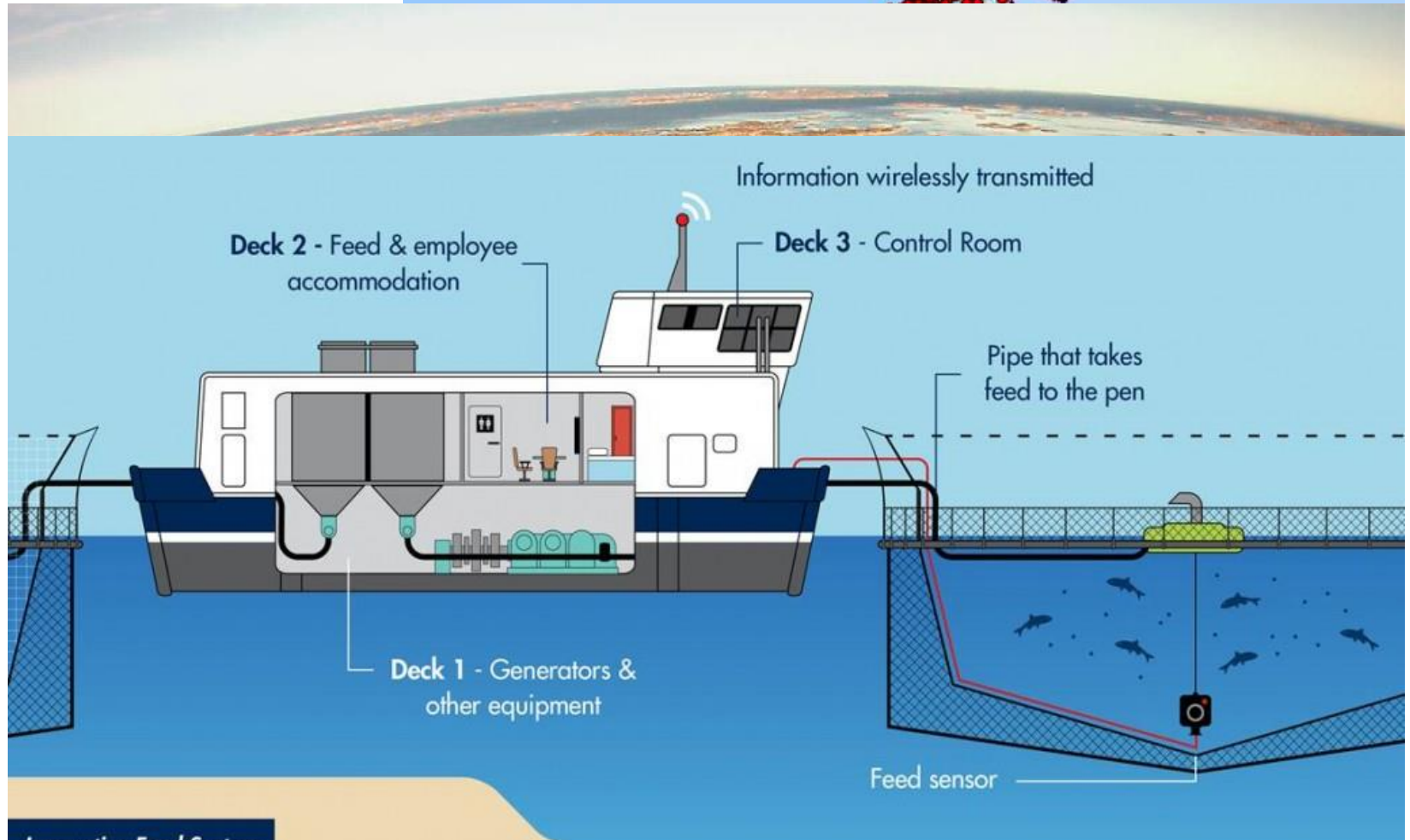
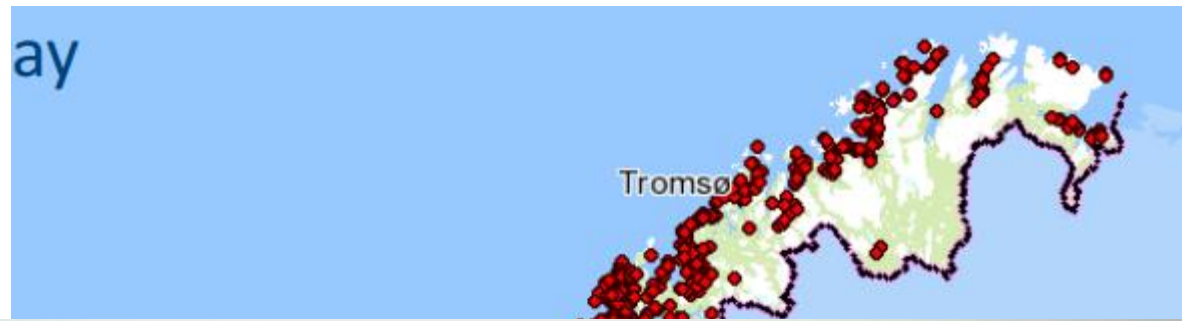
T. Giedrem

Salg av oppdrettet fisk

1992-2015 Kvantum og verdi



Akvakultur – en betydelig aktivitet i hele Norge



Vannrammedirektivet gir noen premisser for menneskelig aktivitet i sjø

- All menneskelig aktivitet i naturen representerer en belastning på vann miljøet
- Spørsmålet er om belastningen påvirker bunnforhold og vannkolonnen innenfor akseptable grenser. Dvs. om endringene av struktur og funksjon av økosystemene er akseptable
- Vi snakker om økosystembasert forvaltning:
 - Havbruk og annen menneskeskapt aktivitet skal ses på som en komponent i økosystemet
 - Vannrammedirektivet krever at havbruk vurderes i hht både kjemisk og økologisk tilstand av bunnforhold og vannkolonnen.

Miljøinteraksjon havbruk – marint miljø

- Havbruk kan påvirke marine økosystemer ved:
 - Utslipp og spredning av avfall
 - Spredning av sykdom og parasitter
 - Interaksjon med naturlige bestander av villfisk
- Havbruk er sensitiv til menneskeskapte forurensninger
 - Industriutslipp
 - Urbant utslipp

Mulige økologiske risiko-momenter for sjøbasert havbruk

INVASIVE SPECIES

If nonnative species are raised in net-pens, it could lead to introductions of invasive species into the open waters of the Great Lakes.



DRUGS

The addition of antibiotics and growth hormones releases them directly into the Great Lakes where they affect wild fish health and public drinking water supplies.



ESCAPE

Escaped fish compete with wild fish for food, disrupt their natural reproduction, and can interfere with their genetic diversity.



FISH WASTE

Net-pens dump untreated waste directly into the lakes, adding tons of phosphorus and nitrogen each year, and potentially triggering toxic algae outbreaks like the one that shut down Toledo's drinking water source in 2014.



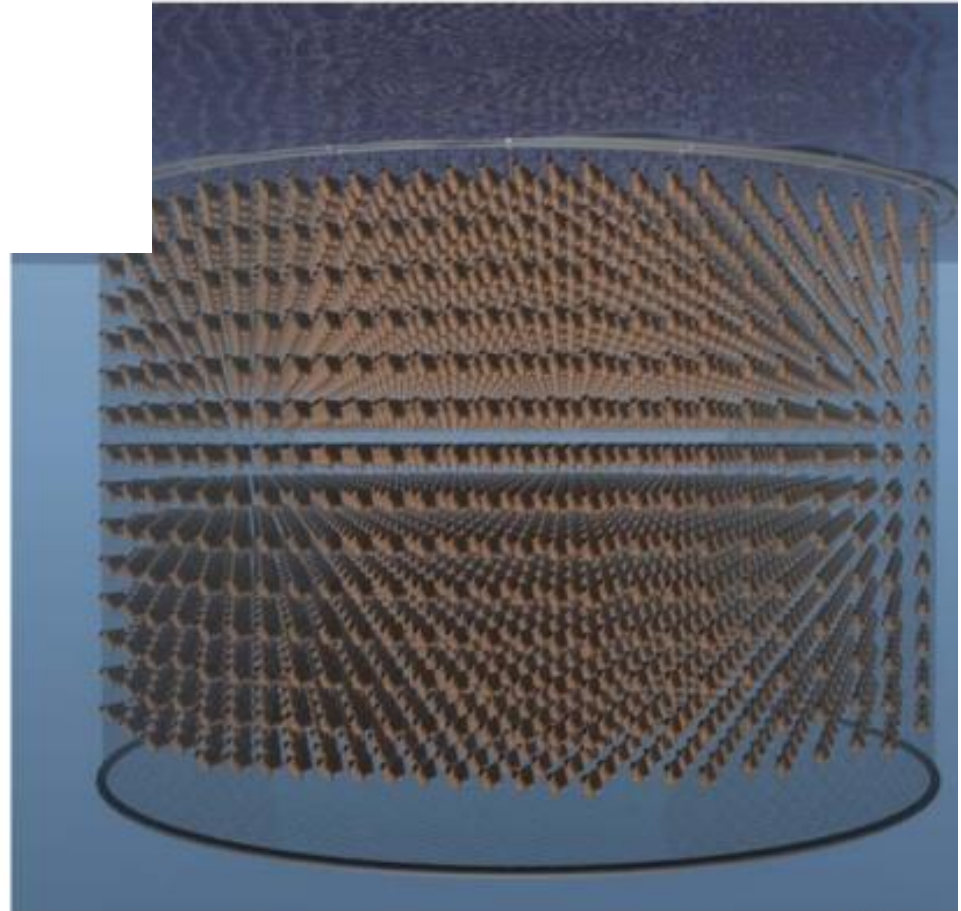
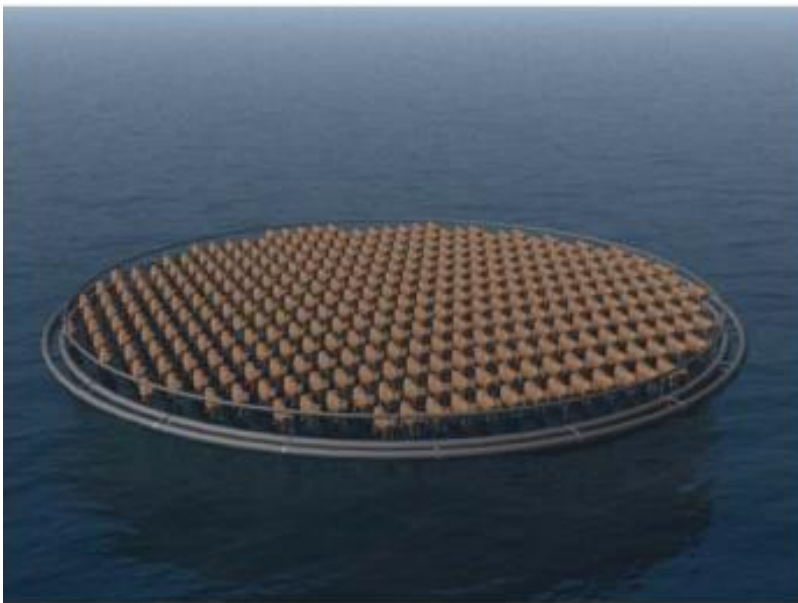
NEW DISEASES AND PARASITES

Crowded fish cages are a breeding ground for disease and parasites that could spread from caged fish to wild populations, putting the Great Lakes fishery, a multi-billion dollar industry, and ecosystem at risk.



Produksjonsskala i mæ

- Biomasse 200 000 fisk
- Opp mot 1 100 tonn laks
- $\approx$ 2 200 okser



Avfallsproblematikk knyttet til fôring av fiskeoppdrett

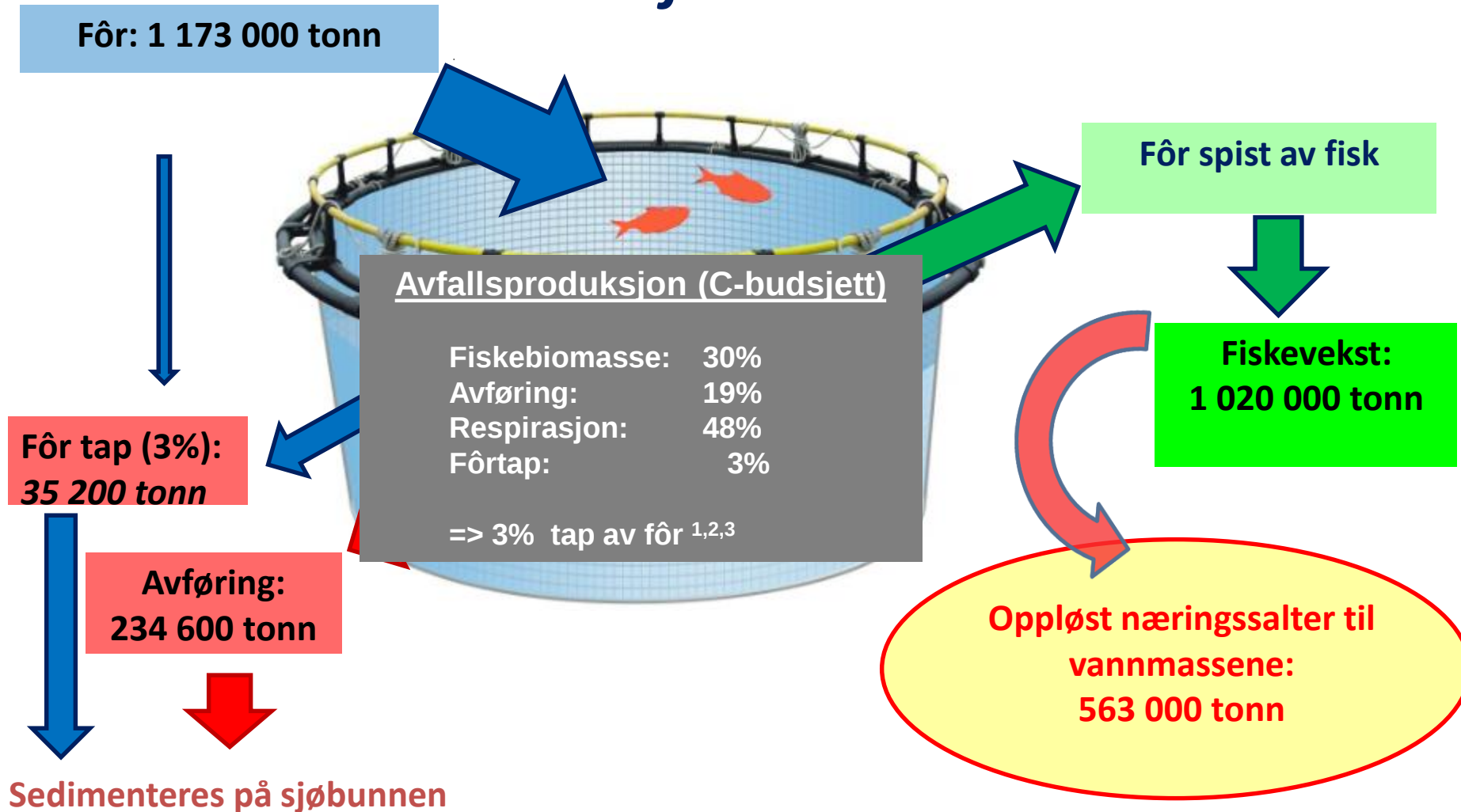
Fiske merd:

- Intensiv fôring
- Ingen direkte kontroll eller overvåking av avfall som produseres
- Høyt utslipp av biologisk avfall
 - Fôrpartikler og avføring
 - Næringssalter fra fiskens respirasjon
- Kjemikalier - medisin



Hva skjer med fôret som brukes i oppdrett

Tall fra 2009



Landbasert smoltproduksjon

Et regne eksempel:

- Utsatt smolt i 2015: 332 786 000
- Antatt vekt ved utsett: 100 gram
=> Biomasse på 33 279 tonn
(Fiskeridirektoratet, 2016)
- Fôrfaktor: 1,0
=> Fôr: 33 279 tonn
(Pers med Biomar)

Basert på samme budsjett som for
fôring av matfisk i sjø:

Avfall ved smoltproduksjon (2016):

- Mengde tørrvekt (basert på C-budsjett):
- Fôrspill: 1 000 tonn
- Avføring: 6 307 tonn
-
-
-

**Utgjør ca 2,5% av totalt
organisk avfall fra norsk
lakseoppdrett**

Slam produsert ved Flatanger settefi



- MYE NITROGEN OG FOSFOR $\Rightarrow$ 6,7 % OG 1,7 % PÅ TØRRSTOFFBASIS
- VELEGNET I FORHOLD TIL PLANTERS BEHOV.

UTFORDRINGER PÅ KVALITET

- INNEHOLDER MYE KADMIUM OG SINK OG GIR DERMED BEGRENSNINGER I BRUK
- KLASSIFISERT I GJØDSELKLASSE 2 PÅ GRUNN AV DETTE.
- ANDRE PARAMETER LIGGER I KLASSE 0

NIBIO HAR LAGET VAREDEKLARASJON PÅ SLAMMET

ORGANISK NP GJØDSEL KLASSE 2

Men dette er også en ressurs.....

- Slam og avfall inneholder både nitrogen og fosfor
- Spesielt fosfor (P) er i dag en begrenset ressurs
 - Resirkulere P?

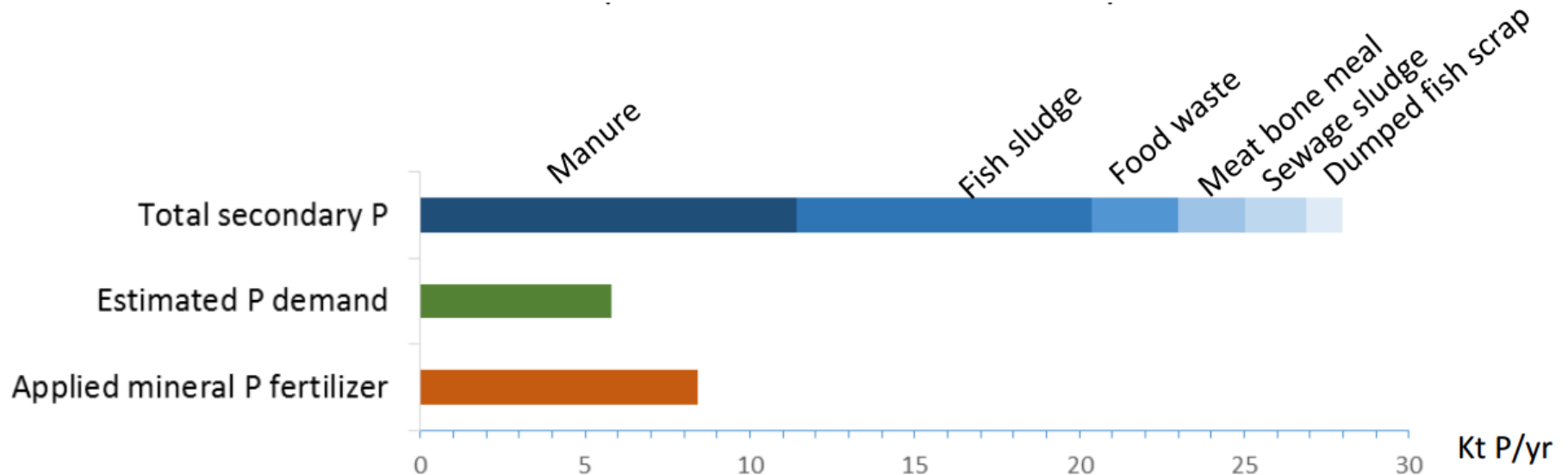
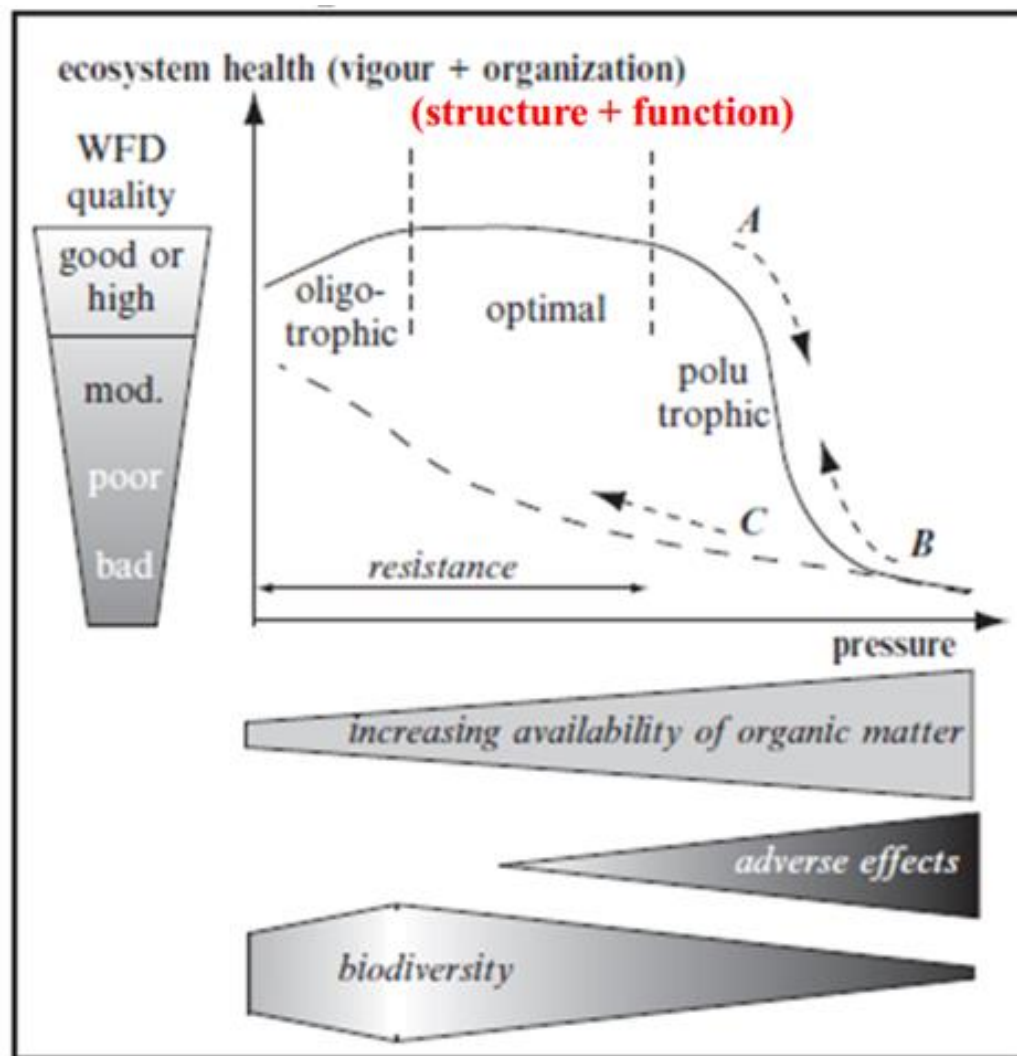


Figure 1. Total secondary P, estimated P fertilization demand (estimated by Hanserud et al., 2016) and mineral P fertilizer applied in 2009-2011 in kt P/yr (adapted from Hamilton et al. 2016).

Effekt av fôring på økosystem-helse av sjøbunnen brukes som vurdering av miljøstatus av oppdrettsanlegg

Økosystem-helse
Sjøbunn



Denne økologiske mekanismen er bakgrunn for systemet vi har i dag for overvåking av matfiskoppdrett

- Norsk Standard NS 9410:2016 *Miljøovervåking av akvakulturanlegg*
- Systemet brukes til å tilpasse belastningen fra matfiskoppdrett
- To typer undersøkelser: B- og C-undersøkelser
- Består av
 - Grenseverdier for påvirkning
 - Et standard overvåkningsprogram
- Hyppigheten av overvåkingen reguleres etter påvirkning



Norsk Standard
NS 9410:2016

ICS 13.020.40; 65.150
Språk: Norsk

Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg

Environmental monitoring of benthic impact from marine fish farms



© Standard Norge. Henviselse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

Sammenheng mellom lokalitetstilstand og undersøkelsesfrekvens

Tabell 3 – Minimumsfrekvens for B-undersøkelse i forhold til lokalitetstilstand

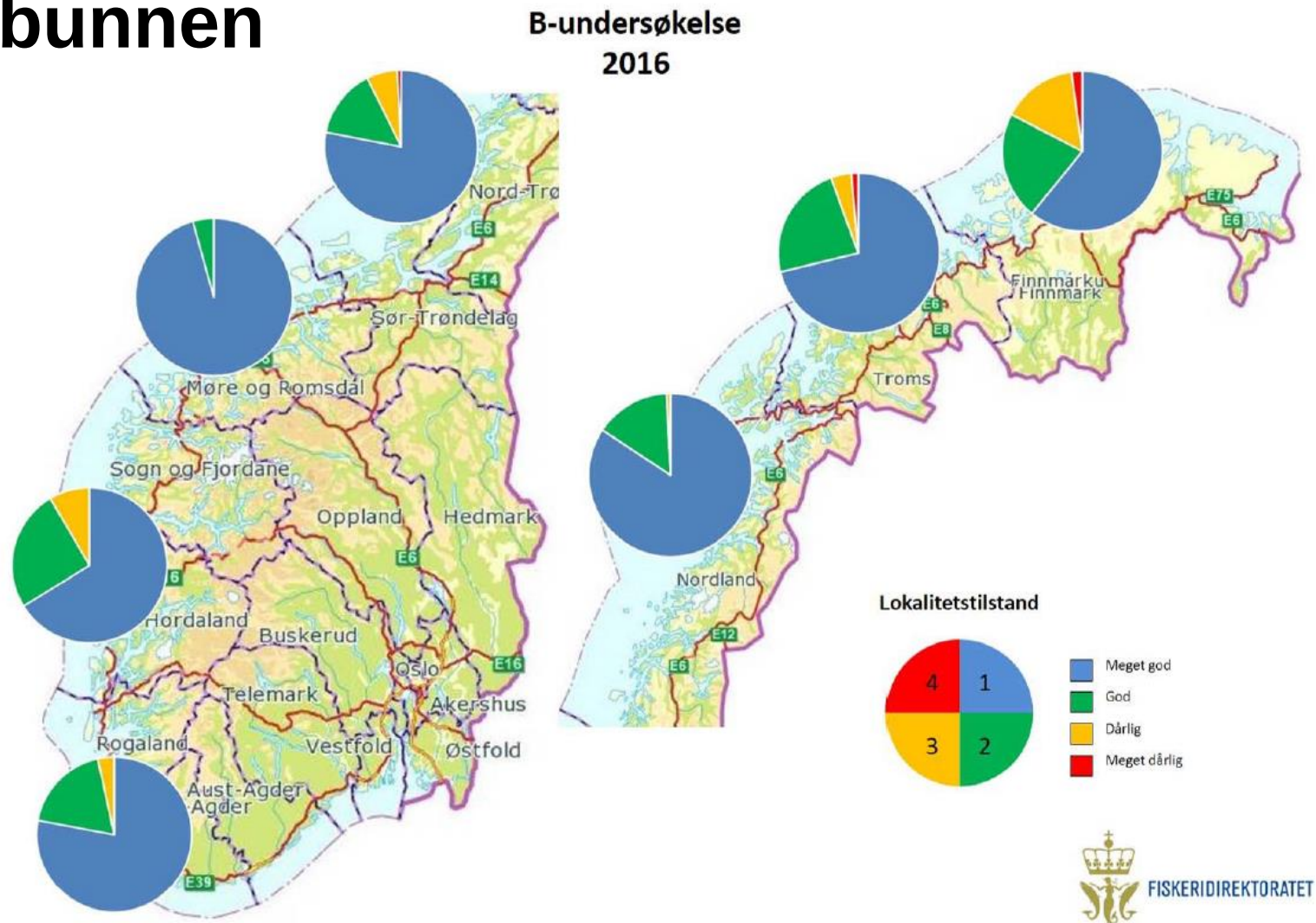
Lokalitetstilstand	Overvåkingsfrekvens for B-undersøkelse
1 – Meget god	Ved neste maksimale belastning.
2 – God	Før utsett og igjen ved maksimal belastning.
3 – Dårlig	Før utsett Dersom undersøkelsen før utsett gir: - tilstand 1 - undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; - tilstand 2 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning; - tilstand 3 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. I forhold til neste produksjonssyklus planlegges tiltak. Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4, vil det være overbelastning.
4 – Meget dårlig	Overbelastning

MERKNAD 1 Maksimal organisk belastning på anlegget inntreffer normalt når 75 % til 90 % av totalt fôr i en produksjonssyklus er utført.

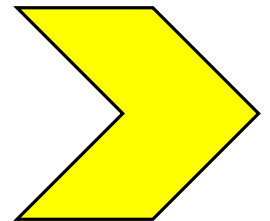
MERKNAD 2 Ved tilstand 4 beslutter myndighetene tiltak.

Utklipp fra Norsk Standard NS
9410:2016

Resultater av miljøundersøkelse av sjøbunnen



Parasitter og sykdom



Parasitic stages

CHALIMUS
2 stages

PREADULT
2 stages

ADULT
male
female

Lakselus *Lepeophtheirus salmonis* er en naturlig parasitt på laksefisk

COPEPODID
1 stage

Det er blitt et stort problem for næringen,
Både økonomisk og for deres omdømme

NAUPLIUS
2 stages

Planktonic stages



Luse behandling 2011 -2017

Virkestoff kategori	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Azametifos	409	691	480	749	616	257	58
Pyretroider	456	1155	1123	1043	662	276	80
Emamectin benzoat	288	164	162	481	523	608	319
Flubenzuroner	23	129	170	195	201	173	79
Hydrogenperoxid	172	110	250	1009	1279	629	214
Sum	1348	2249	2185	3477	3284	1943	750
Medikamentfrie behandlinger		136	110	177	202	1178	1669

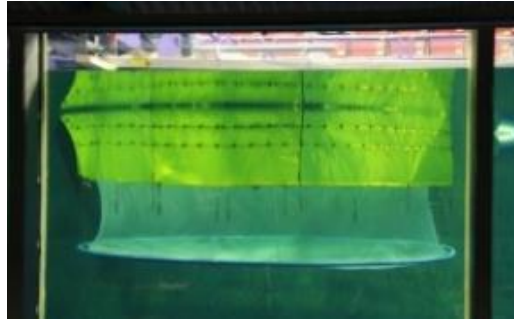
Tabell 7.1.1. Antall rekvisisjoner av en gitt kategori virkestoff til lusebehandling i 2011 - 2017, samt antall innrapporterte medikamentfrie behandlinger.

Noen eksempler på mekaniske og biologiske tiltak og hinder mot lakselus

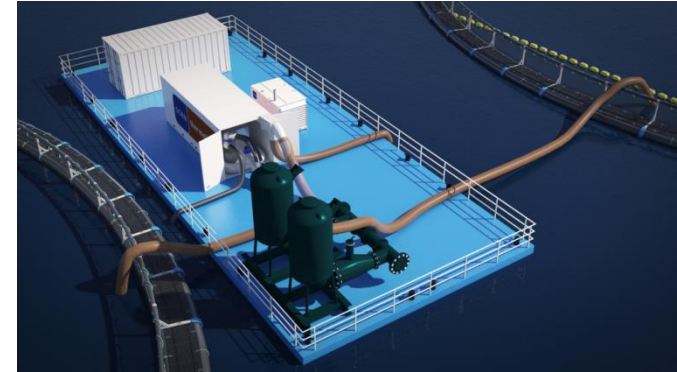
(Fra Sjømat Norge)



Laser



Skjørt



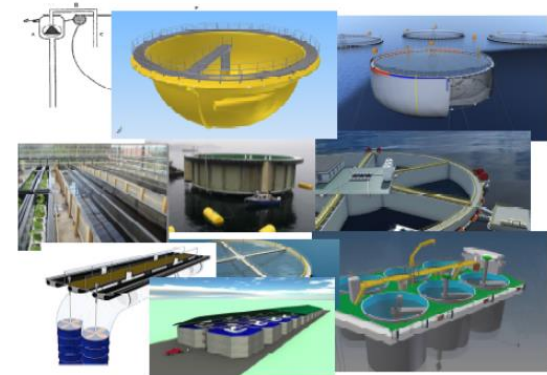
Thermolicer



Spyling



Rensefisk



"Lukket løsninger"

Strategier for bekjempelse av lakselus

Mål: Lave lusnivåer uten bruk av legemidler

Strategi:

1. Hensiktsmessig geografisk plassering
2. Koordinerte brakkleddkontroller
3. Ikke-medikamentell bekjempelse
4. Koordinert **reduksjon** av lus og eventuell medikamentell behandling i henhold til omforente kriterier.
5. Full åpenhet: www.lus.no

2017 var et merkeår for rensefisk

- Tilgang av rensefisk økte fra 40 **til 60 mill** fisk
- For første gang i historien :
Oppdrettet rensefisk > «vill rensefisk»
- Oppdrettet rognkjeks **passerte 30 mill fisk**



Produksjonsområder

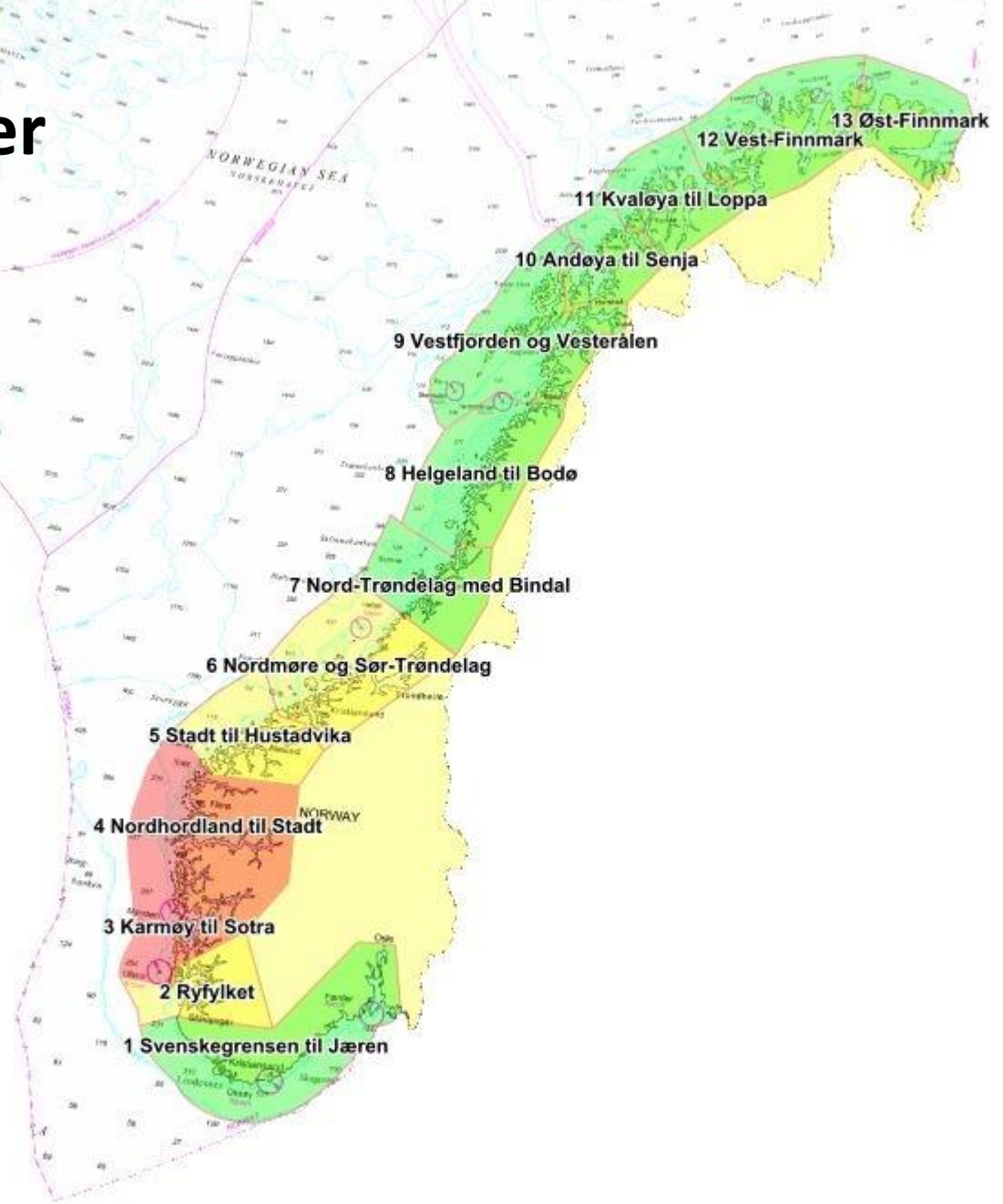


-
6%



+
6%

Hvert 2. år



Litt om sykdomssituasjonen i oppdrett

Tabell 1.1. Oversikt over liste 2- og 3-sykdommer med antall påvisninger.

Tallene bygger på data fra Veterinærinstituttet.

Sykdom	Liste	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Oppdrettsfisk (laksefisk)								
ILA	2	1	2	10	10	15	12	14
VHS	2	0	0	0	0	0	0	0
PD	3	89	137	100	142	137	138	176
Furunkulose	3	0	0	0	1	0	0	0
BKD	3	3	2	1	0	0	1	1
Oppdrettsfisk (marine arter)								
Francisellose (torsk)	3	3	2	1	1	0	0	0
VNN/VER	3	0	1	1	0	0	0	0
Furunkulose (rognkjeks)	3	0	0	0	0	1	4	0
Viltlevende laksefisk (vassdrag)								
<i>Gyrodactylus salaris</i>	3	2	0	1	1	0	0	0
Furunkulose	3	1	0	0	0	2	1	2

Myten om antibiotika

Classes/active substance	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	1,215	1,478	648	941	1,313	649	549	1,591	972	511	273	201

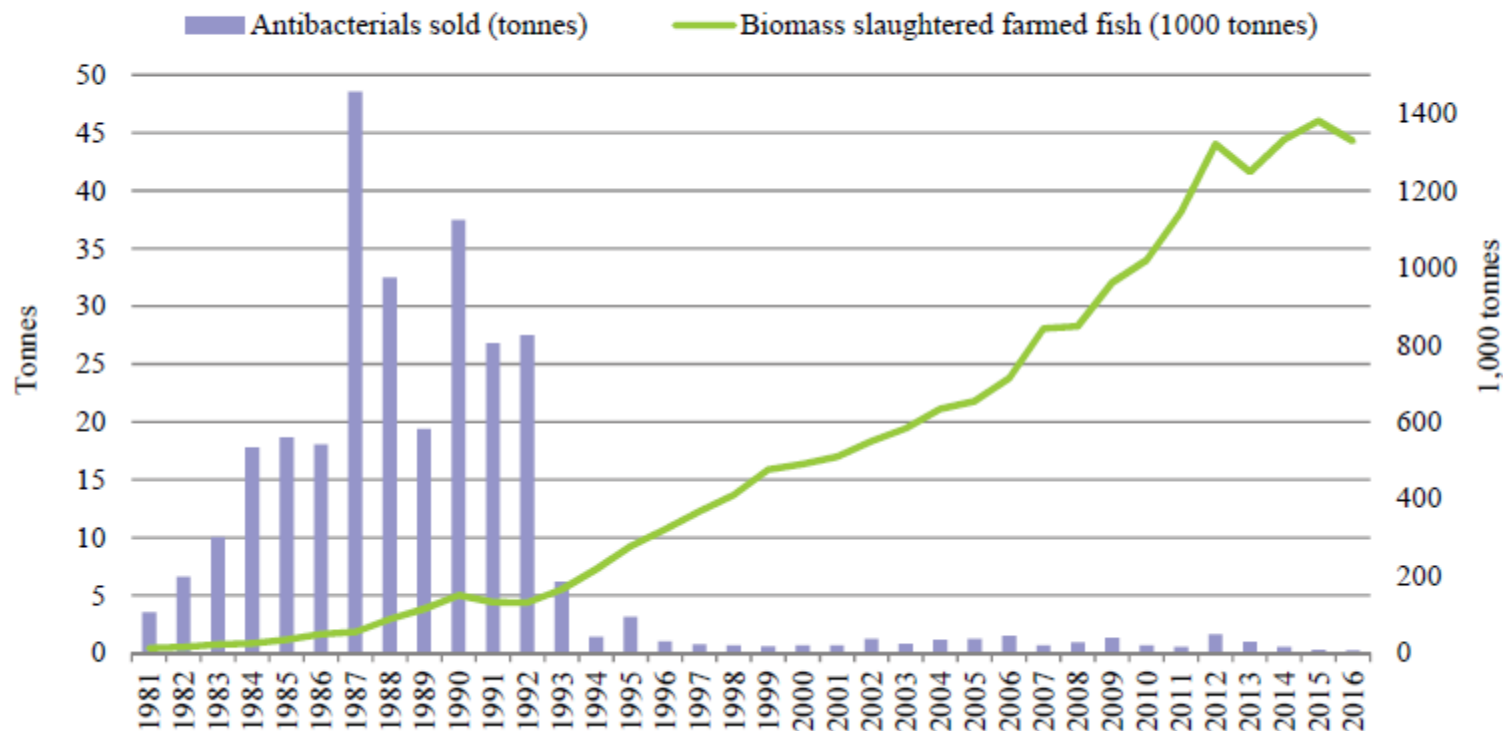


FIGURE 6. Total sales, in tonnes of active substance, of antibacterial veterinary medicinal products (VMPs) for therapeutic use in farmed fish in Norway in the period 1981-2016 versus produced biomass (slaughtered) farmed fish in 1,000 tonnes. For 1981-2014 the data represent sales data provided by the Norwegian Institute of Public Health; for 2015 and 2016 data represent prescription data obtained from the Veterinary Prescription Register. Data on slaughtered biomass farmed fish were obtained from Statistics Norway.

Rømming



Oppdrettslaks skal være her

og



ikke her



SjømatNorge
har en nullvisjon
for rømming.

Rømming 2001-2018



ICS 65.150; 67.260
Språk: Norsk

Flytende oppdrettsanlegg Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoaanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift

Marine fish farms
Requirements for site survey, risk analyses, design, dimensioning,
production, installation and operation



© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

Effekter av rømt oppdrettlaks

- Genetisk interaksjon med ville populasjoner
- Bekymring om effekter på bestanden av laks i elver
- Spredning av sykdom og parasitter
- Effektene er avhenting av størrelsen på rømt fisk.

Dyrking av arter for å resirkulere avfallstrømmer fra sjøbasert oppdrett av laksefisk



A large, rectangular floating fish farm structure is visible in the middle of the ocean. The structure is made of a dark metal frame with green netting. In the center of the structure, there is a tall, conical cage. The water is dark blue with white foam from the boat's wake in the foreground. The sky is bright blue with scattered white clouds. In the background, there are low mountains or hills. The text "Takk for oppmerksomheten" is overlaid in the lower-left quadrant of the image.

**Takk for
oppmerksomheten**