

Webinar 20. mai 2025.

Standard Morgen: Ny internasjonal standard for avfallshåndtering fra akvakultur

Arrangør: Standard Norge

Erfaringer fra arbeid med sirkulærøkonomi i akvakulturnæringen

Renée Katrin Bechmann, NORCE



NORCE Norwegian Research Centre AS
www.norceresearch.no

Utredning av sirkulærøkonomien i sjømatnæringen

FHF faglig rapport

Forfatter(e)/Author(s):
Anne Ingeborg Myhr (NORCE), Christian Herheim (Proactima AS), Eivind Opsahl (Proactima AS), Eivind Helland (BluePlanet), Elise Sæle Dahle (Land møter hav/Biotech North), Fiona Provan (NORCE), Jülide Ceren Ahi (NORCE), Line Kjølstrup (Biotech North), Ragnar Tveterås (NORCE/UIS), Renée Katrin Bechmann (NORCE), Torill Blix (NORCE), Ursula Landazuri-Tveterås (NORCE)

Rapport nr. 7-2023, fra NORCE Klima og Miljø



Veikart for sirkulærøkonomi i sjømatnæringen

En del av prosjektet:
Utredning av sirkulærøkonomien i sjømatnæringen

Rapport nr. 10-2023, fra NORCE Klima og miljø

Norsk Standard

NS-ISO 17273:2024

Publisert: 2025-02-26

Språk: Norsk (bokmål)

Avfallshåndtering og -reduksjon fra oppdrett i naturlige vannforekomster
Prinsipper og retningslinjer

Waste management and reduction from aquaculture facilities in natural water bodies
Principles and guidelines

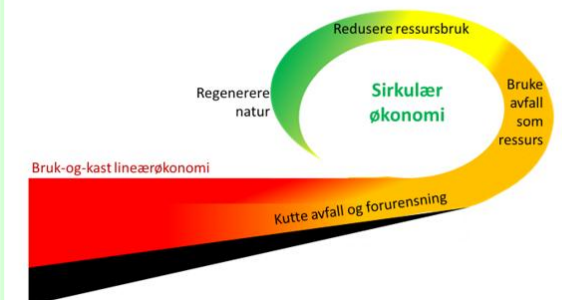


NORCE Norwegian Research Centre AS
www.norceresearch.no

En praktisk tilnærming til måleverktøy for sirkulærøkonomi i sjømatnæringen

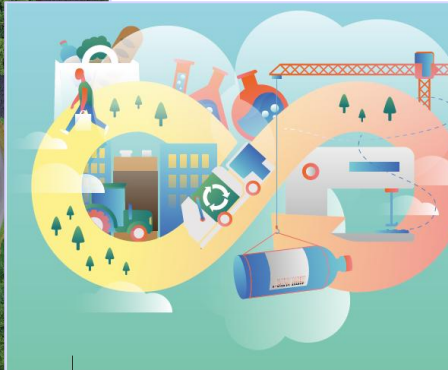
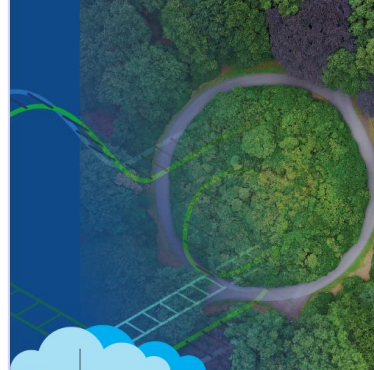
Forfatter: Renée Katrin Bechmann

Rapport nr. 5-2024, fra NORCE Klima og miljø



<https://hdl.handle.net/11250/3174168>

<https://www.norceresearch.no/prosjekter/utredning-for-sirkulaerokonomi-for-sjomat-sirksjo>



Handlingsplan for en sirkulær økonomi
2024–2025



Departementene

Strategi

Nasjonal strategi for ein grøn, sirkulær økonomi

Bakgrunn:

Vi bruker for mye ressurser, taper for mye natur og endrer klima

Mål:

Alt skal produseres på en miljømessig bærekraftig og sirkulær måte med et minimalt klimaavtrykk

- Vi har foreslått en pakke med sirkulære indikatorer for produksjon av oppdrettslaks



International
Standard

«Målet ... er å redusere forsypling og avfall/ressurser på avveie, og bygger på prinsippene om gjenbruk, reparasjon og resirkulering».

ISO 17273

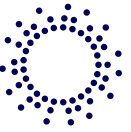
Avfallshåndtering og -reduksjon fra oppdrett i naturlige vannforekomster - Prinsipper og retningslinjer

Waste management and reduction from aquaculture facilities in natural water bodies — Principles and guidelines

**Første utgave
2024-03**

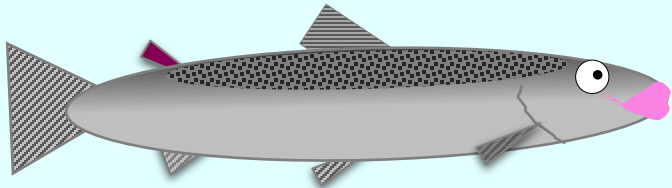
- Jeg har en plan!

- Holder det å ha en «helmax» plan?
- Holder det å overvåke og forske?
- Eller må man også levere resultater?



**Vi har foreslått en pakke med
kvantitative indikatorer for sirkulær økonomi
fordi resultater er viktigere enn ambisjoner**

System: Matfiskanlegg



Fokus på mengden ressurser brukt, mengden produkter og materialer sirkulert og mengden natur regenerert

Dokumentasjon av KPI:

- informasjon fra regnskapet til oppdrettsanlegget
- data fra pågående overvåking og rapportering til myndighetene

- Hva må vi gjøre for å få en sirkulær økonomi?

Eliminer avfall og forurensning,
sirkuler produkter og materialer,
regenerer natur

Ellen MacArthur Foundation

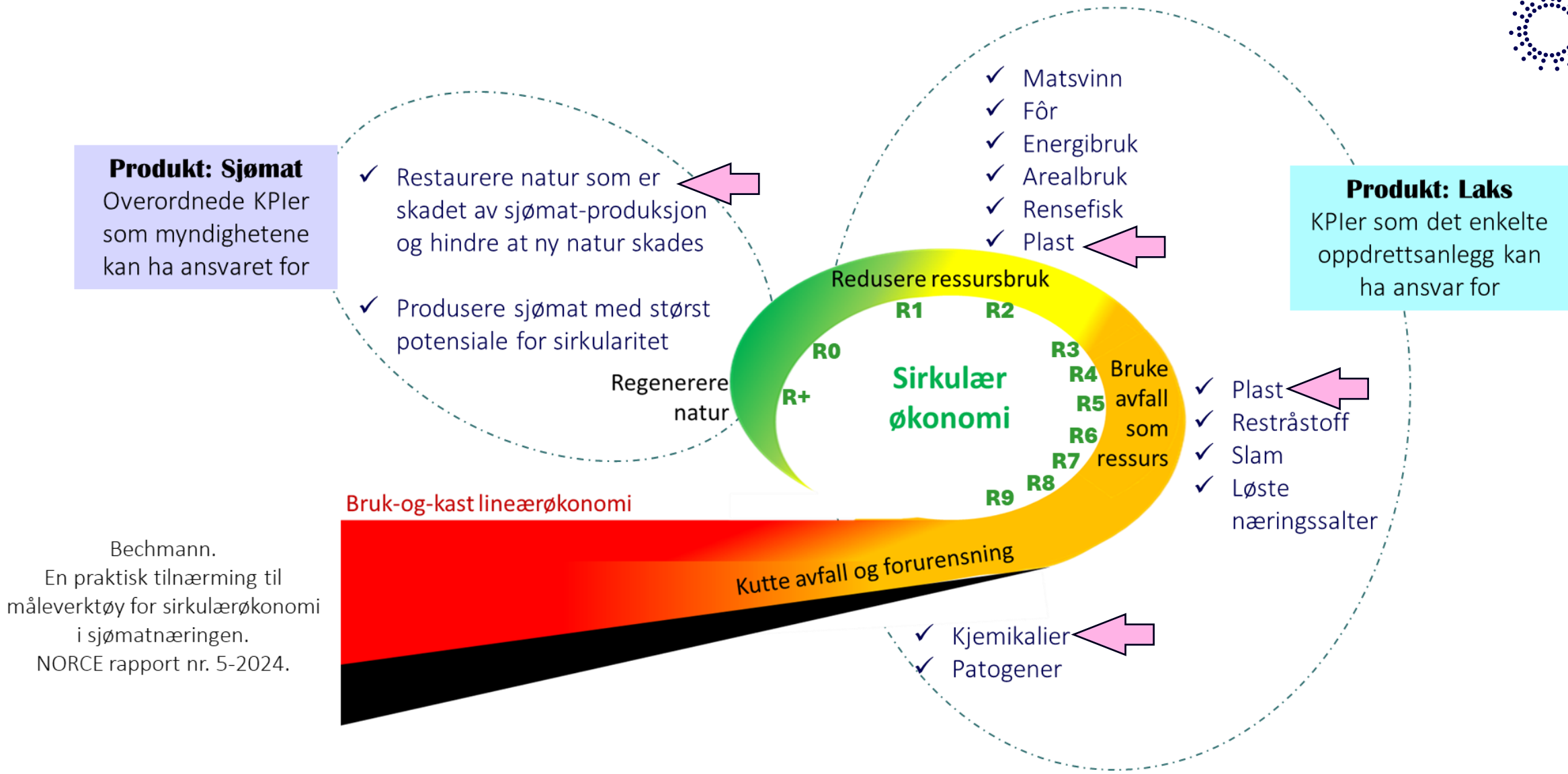
De **kvantitative indikatorene** som er knyttet til hele hierarkiet av sirkulære strategier:



Grad av sirkularitet		R: Sirkulære strategier		Hva betyr de sirkulære strategiene når sjømat er produktet?
Sirkulær-økonomi		R+ Restore	Restaurere natur	Restaurere natur som er skadet av sjømatproduksjon og hindre at ny natur skades
		R0 Refuse	Smartere produksjon og bruk av produktet	Kutte produksjon av sjømat med lavest potensiale for sirkularitet
		R1 Rethink		Benytte smartere produksjonssystemer
		R2 Reduce		Redusere mengden tekniske og biologiske innsatsfaktorer og avfall
		R3 Reuse	Forlenge levetiden til produktet og delene det består av	Forlenge levetiden til tekniske innsatsfaktorer
		R4 Repair		
		R5 Refurbish		
		R6 Remanufacture		
		R7 Repurpose		
		R8 Recycle	Nyttig bruk av materialer	Bruke avfall som en ressurs
		R9 Recover		
Lineær-økonomi		Avfallshåndtering Forurensning	Lineær økonomi	Kutte avfall og utslipp for å gå fra en lineær til en sirkulær økonomi

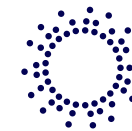
Lagt til i Sirksjø-prosjektet

Et hierarki av sirkulære strategier
R'er



KPIene for **Plast** og **Kjemikalier** kan være nyttige for å følge med på om et oppdrettsanlegget når målet om å redusere forsøpling og avfall/ressurser på avveie (målet med NS-ISO 17273).

KPI for kjemikalier



For å gå fra en lineær til en sirkulær økonomi må man kutte avfall som ikke kan sirkuleres

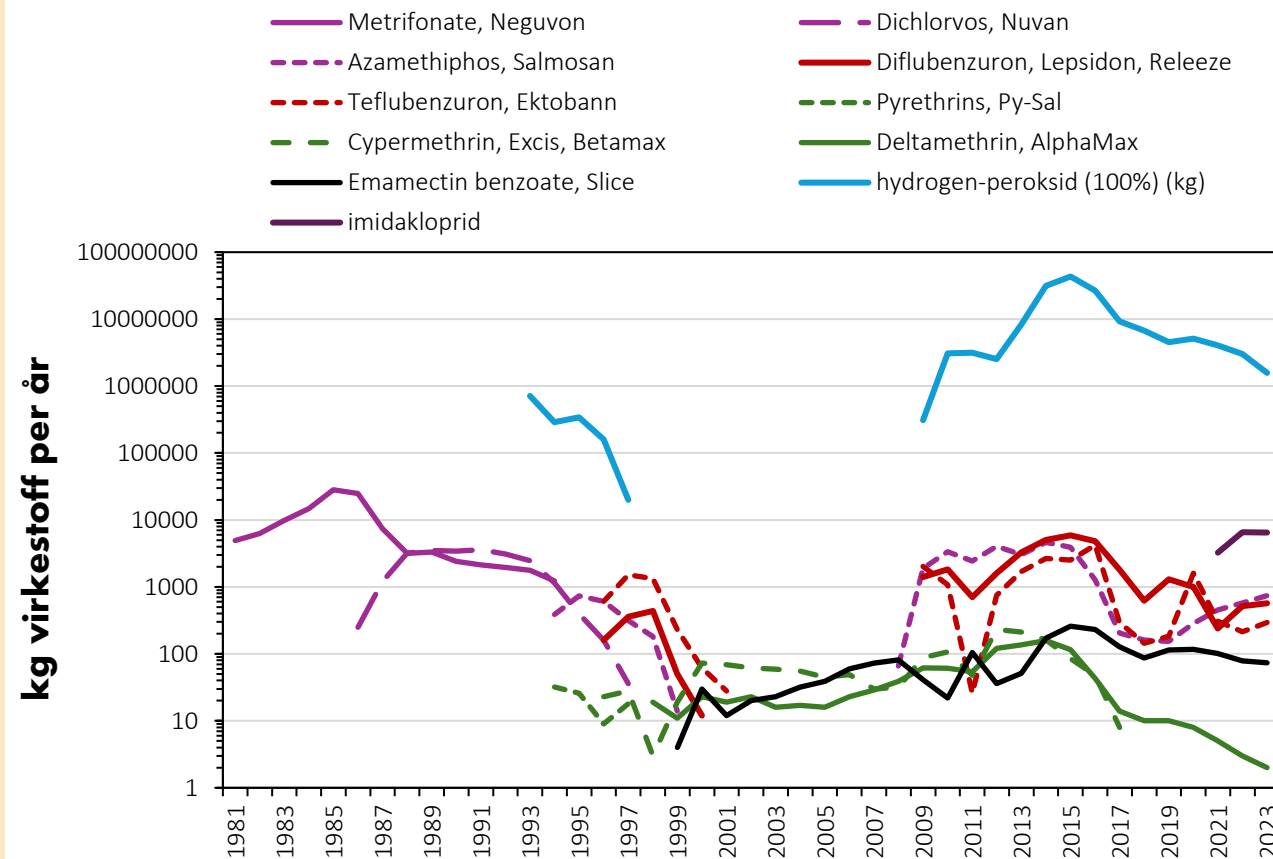
Kjemikalierester kan redusere muligheten til å utnytte ressurser i sidestrømmer (avfall)
og kan påvirke marint liv, så de bør ikke sirkuleres

KPI Kjemikalier: Legemidler og antibegroingsmidler*

- Mengde legemidler kjøpt inn til hvert anlegg og brukt i brønnbåt.
- Antall ganger fisken behandles med legemidler.
- Mengde antibegroingsmidler kjøpt inn til hvert anlegg inkludert mengde brukt på nøtene av produsenten og mengde brukt til re-impregnering av nøtene.
- Antall ganger nøter med antibegroingsmidler har blitt spylt.

* Kan utvide med andre kjemikalier som er relevante for NS-ISO 17273

Salg av kjemikalier brukt mot lus (kg virkestoff)

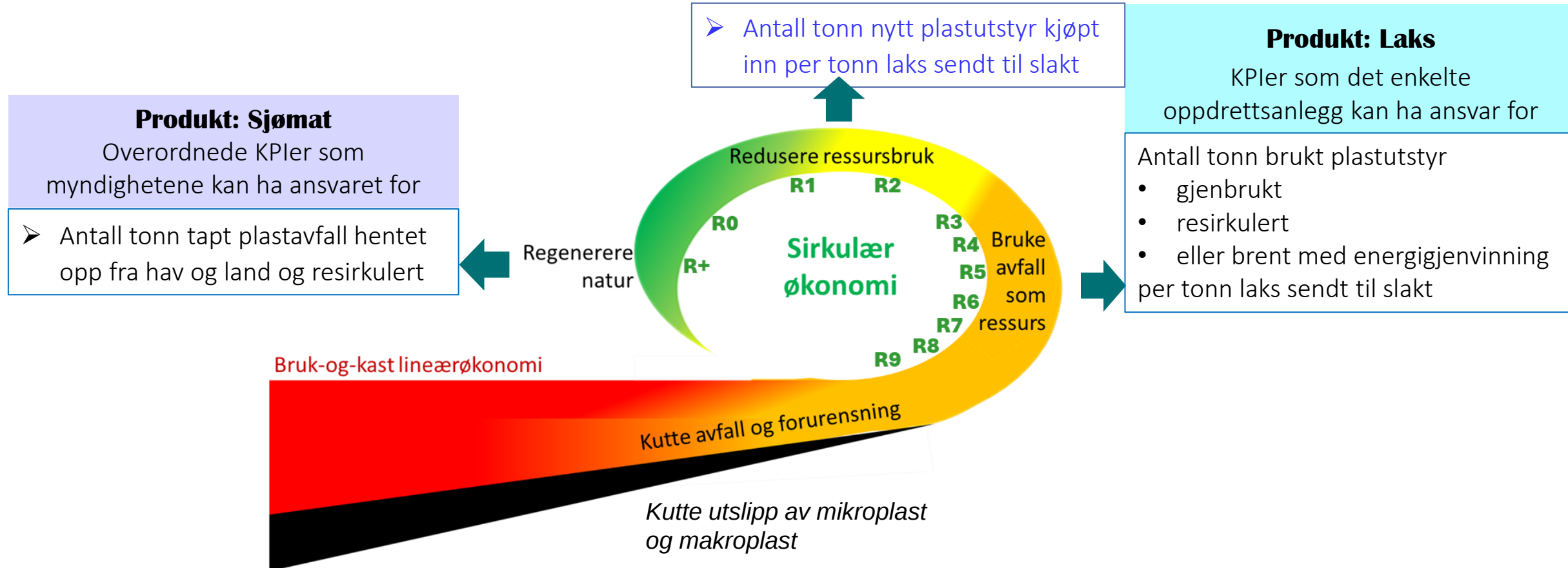


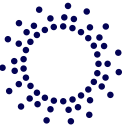
Plastutstyr brukt til lakseoppdrett som eksempel på en teknisk innsatsfaktor



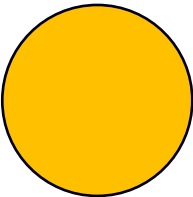
Mål: Redusere forbruk av plast

- Det meste av plasten lages av olje og bidrar til CO₂ – fotavtrykket.
- Plastavfall er en ressurs, men tapt plastavfall fører til spøkelsesfiske og mikroplastforurensning som påvirker marint liv.





- Hvert matfiskanlegg rapporterer om ressursbruk og om hvordan ressurser i avfall utnyttes fra smolt settes inn til laksen slaktes.
- Ansvar for å dokumentere hva platen brukes til og hvor langt den blir transportert ligger hos det firma der platen leveres inn, men kan etterspørres av oppdrettsanlegget.



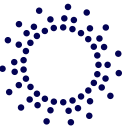
Små sirkler
er best!



Plastutstyr brukt og gjenvunnet per tonn laks sendt til slakt	Tonn plast	km transport
KPI-16: Antall tonn nytt plastutstyr kjøpt inn (R2 - REDUCE)		
KPI-17: Antall tonn brukt plastutstyr sendt til oppsirkulering, resirkulering eller forbrenning med energigjenvinning:		
o Plastutstyr brukt lenger i anlegget istedenfor å kjøpe nytt (R3 - REUSE)		
o Plastutstyr reparert og brukt lenger (R4 - REPAIR)		
o Plastutstyr pusset opp og fornyet for å brukes lenger (R5 - REFURBISH)		
o Gammelt plastutstyr brukt som deler i nytt utstyr med samme funksjon (R6 - REMANUFACTURE)		
o Gammelt plastutstyr brukt som deler i nytt utstyr med annen funksjon (R7 - REPURPOSE)		
o Materialgjenvinning. Smelte om platen i utstyret og lage noe nytt som reduserer behovet for mer ny plast (R8 - RECYCLE)		
o Plastutstyr brent med energigjenvinning (R9 - RECOVER)		
o Lineær økonomi: Avfallshåndtering. Forbrenning eller deponering		



International
Standard



ISO 17273

**Avfallshåndtering og -reduksjon fra
oppdrett i naturlige
vannforekomster - Prinsipper og
retningslinjer**

*Waste management and reduction from aquaculture facilities in
natural water bodies — Principles and guidelines*

Første utgave
2024-03

Norsk Standard

NS-ISO 17273:2024

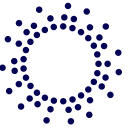
Publisert: 2025-02-26

Språk: Norsk (bokmål)

**Avfallshåndtering og -reduksjon fra oppdrett i naturlige
vannforekomster
Prinsipper og retningslinjer**

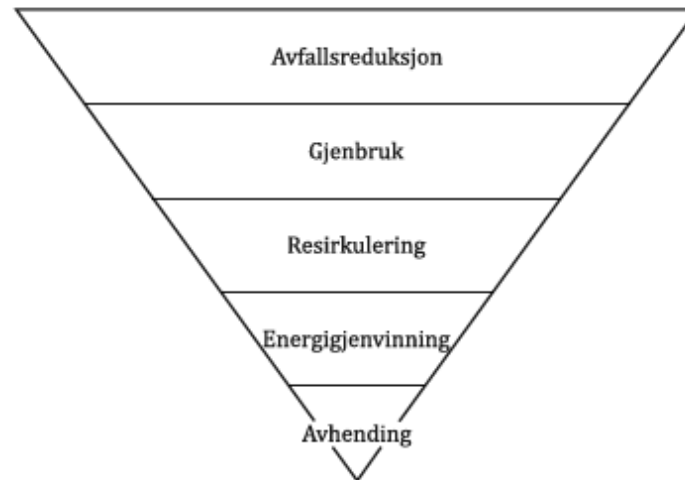
*Waste management and reduction from aquaculture facilities in
natural water bodies
Principles and guidelines*

- **46 x bør** er litt i overkant uforpliktende for en amatør som meg, men antagelig er det vanlig?
- Indikatorene (KPlene) «mine» kan være nyttige for å følge med på om et oppdrettsanlegget når målet om å redusere forurensning og avfall/ressurser på avveie (målet med NS-ISO 17273).
- KPlene for plast passer for alle tekniske innsatsfaktorer og KPlene for kjemikalier kan tilpasses NS-ISO 17273.



Det jeg liker best...

4.3.4 Bruke avfallshierarkiet ved planlegging og prioritering



Figur 1 — Avfallshierarki

5.6 Overvåking av avfall

Materialer som skal gjenbrukes, resirkuleres eller kastes, bør måles og registreres både i total mengde og over tid. Dette gjør det enklere å følge opp beste praksis, vurdere effekten av nye tiltak og oppnå besparelser.

Passer godt med KPlene

Det jeg liker minst...

5.3 Håndtering av farlig avfall

Farlig avfall* bør lagres og brukes på en trygg måte. Utslipp av kjemikalier i nærheten av sårbare habitater bør unngås.

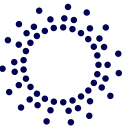
7.2 Utslipp til akvatiske og andre miljøer

Utslipp til akvatiske og andre miljøer bør unngås hvis utslippet kan føre til negative miljøpåvirkninger.

Flotte mål, men ikke lett for oppdretter å ha full kontroll på hvordan summen av alle de lokale utslippene kan påvirke all slags (sårbar) natur i nærheten.

Forslag til en mer miljøvennlig formulering:
«Utslipp av kjemikalier bør unngås»

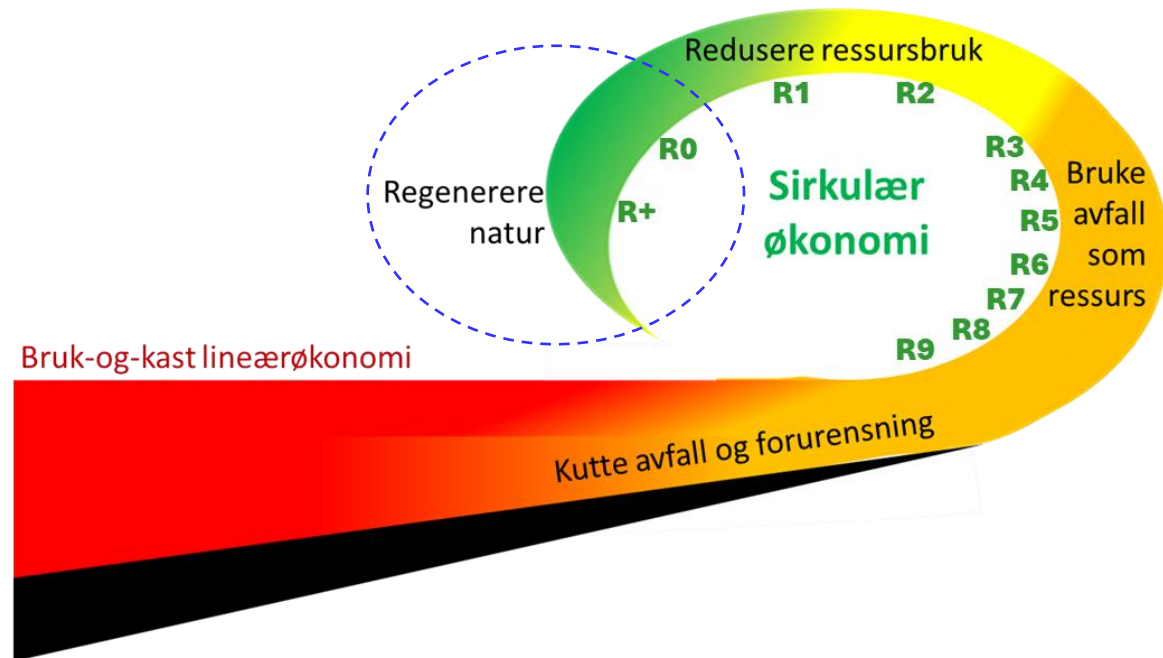
**Giftige materialer inkluderer batterier, maling, kjemikalier, medisinsk avfall osv.*



I tillegg til alle KPlene som det enkelte oppdrettsanlegg kan rapportere på så må myndighetene ta ansvaret for «**Refuse**» og «**Restore**»

Produkt: Sjømat

- Produsere sjømat med størst potensiale for sirkularitet (R0)*
- Restaurere natur som er skadet av sjømat-produksjon og hindre at ny natur skades (R+)



* Her kan forbrukerne også påvirke

- Hva slags mat krever minst ressurser å produsere, gir lavest klima- og miljø fotavtrykk og er best for helsen?



Foto: Mari Hult, <https://www.vegetarbloggen.no/>



Peanøttkake



Polenta med grillet tomat og aioli

Mest plantebasert kost

→ EAT-Lancet-Kommisjonen

→ Nye nordiske kostholdsråd



Foto: Hanne Lene Dahlgren, <https://vegetarentusiast.no/>



SIRKULÆR STRATEGI: RO - REFUSE:

Kutte produksjon av sjømat med lavest potensiale for sirkularitet.
Å dyrke arter som ikke trenger fôr krever mindre ressurser og gir mindre avfall

Mer sjømat* og mye mindre kjøtt

... men all sjømat har ikke like stort potensiale for sirkulærøkonomi

*FAO, Ocean panel, norske myndigheter, Sjømat Norge m.fl. vil produsere mer sjømat



Meny



nrk



MatPrat



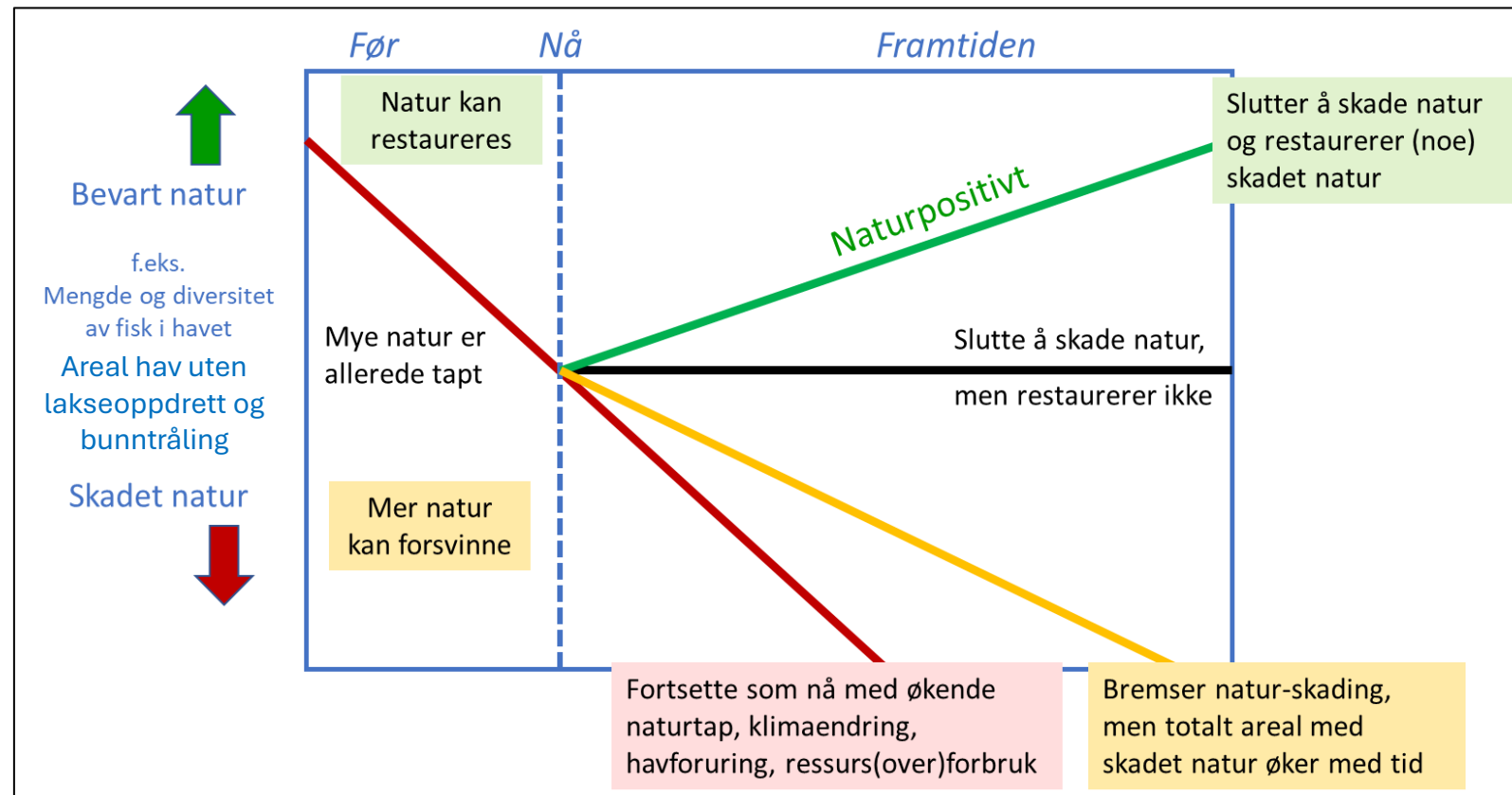
Nasjonal KPI:

Mengde oppdrett av lavtrofiske arter (skjell) vs mengde oppdrettsfisk

Restaurere natur som er skadet av sjømatproduksjon og hindre at ny natur skades (R+ Restore)



Gå i retning **naturpositivitet**: Hva betyr det?



Forslag til relevante globale og nasjonale KPI

Fiskeri og oppdrett påvirker marine økosystemer.

KPI: Areal hav vernet (IUCN kategori I-III).

Bruken av soya i fôr kan bidra til avskoging.

KPI: Areal intakt, vernet og restaurert regnskog

Oppdrett av laks (rømt laks og lakselus) påvirker ville laksefiskbestander.

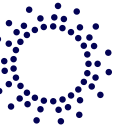
KPI: Andel norske bestander av laksefisk med god bestandsstatus

KPI: Andel rømt oppdrettslaks i norske vassdrag

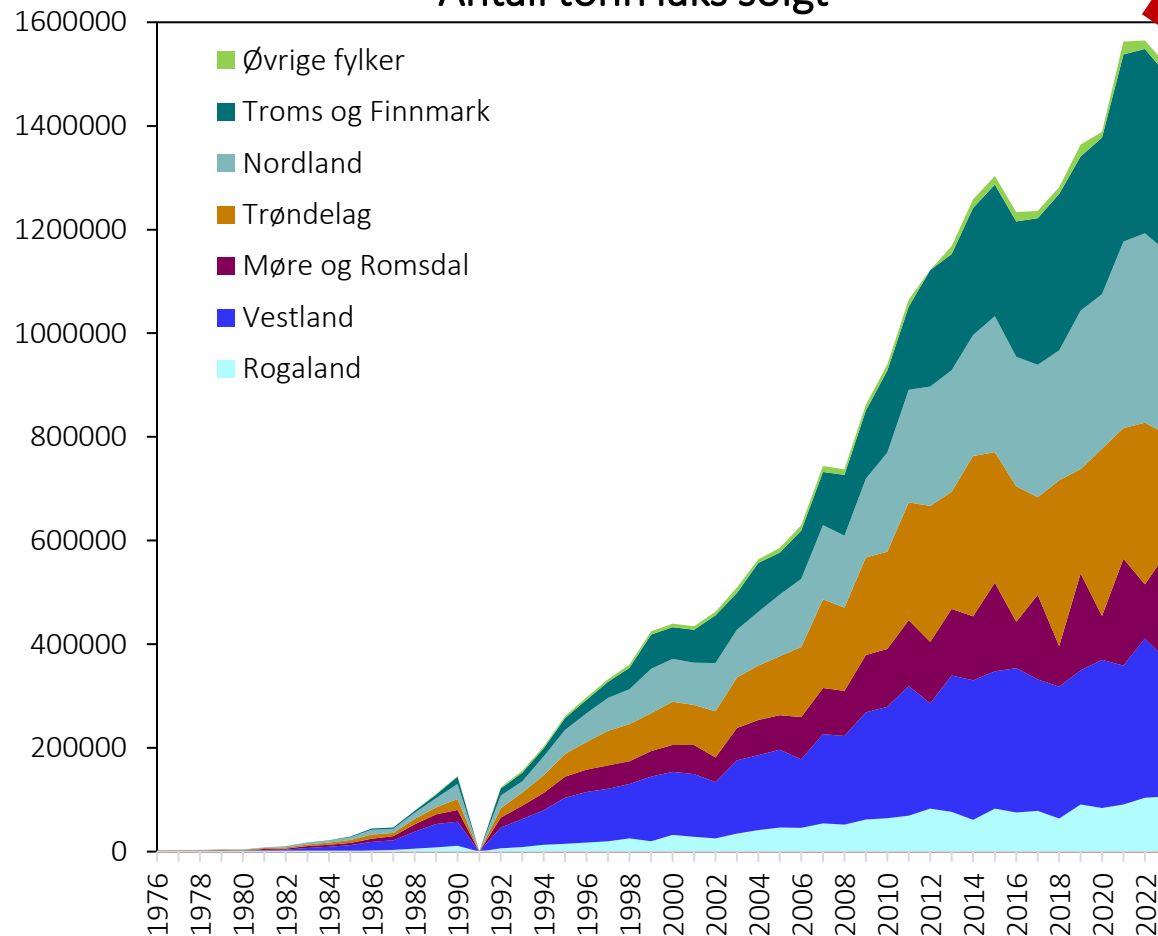
Vi bruker for mye både fornybare og ikke-fornybare ressurser

- Hvor mye vekst i havnæringene tåler egentlig havet?

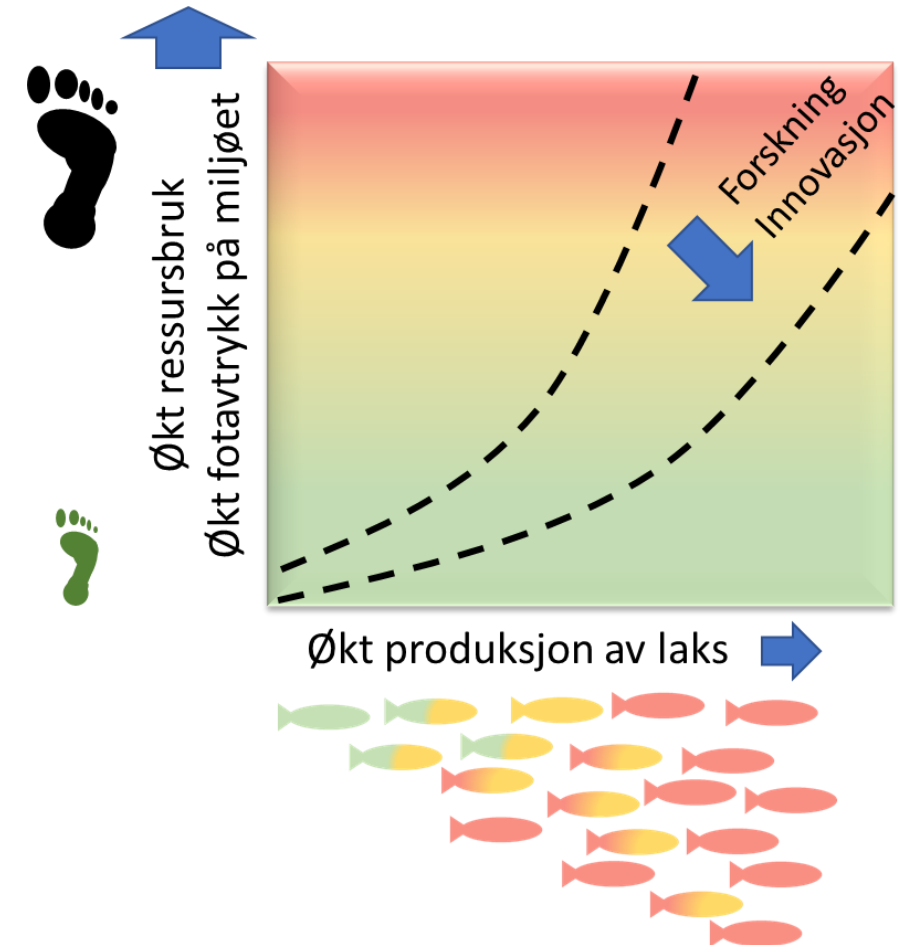
Hva lønner seg på kort sikt vs hva lønner seg for kommende generasjoner



Antall tonn laks solgt



Alt skal produseres på en miljømessig bærekraftig og sirkulær måte med et minimalt klimaavtrykk



BIOSIRKEL - Økt innovasjonskapasitet og innovasjonstakt for sirkulær bioøkonomi på Vestlandet

Forskningsrådet #332012, FORREGION-Forskningsbasert innovasjon i regionene. Prosjektleder **Gro Elin Kjærang Bjerga, NORCE**



Universitetet i Bergen, Universitetet i Stavanger, Grieg Seafood, Clara, Agri-E, Arctic Seaweed, FishGlobe, Gas2Feed, Blueplanet, Elkem, Fiskå Mølle, BIR, Ragn-Sells, EWOS, Risavika biopark, Bergen Næringsråd, Næringsforeningen i Stavanger, Ocean Innovation - Norwegian Catapult Centre, Klimapartnerne, Sitep

Bechmann. 2025. En praktisk tilnærming til måleverktøy for sirkulærøkonomi i sjømatnæringen. Rapport 5-2024 NORCE Klima og miljø.

SIRKSJØ - Utredning av sirkulærøkonomi for sjømat

FHF 901772 - Finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF). Prosjektleder **Anne Ingeborg Myhr, NORCE**



Biotech North



Anne Ingeborg Myhr
Fiona Provan
Jülide Ceren Ahi
Renée Katrin Bechmann
Torill Blix
Ursula Landazuri-Tveteraas
Ragnar Tveterås (NORCE/UIS)

Christian Herheim
Eivind Opsahl

Line Kjelstrup | Elise Sæle Dahle

Eivind Helland

Myhr et al. 2023. «Utredning av sirkulærøkonomien i sjømat-næringen». Rapport nr. 7-2023 fra NORCE Klima og Miljø.

Myhr et al. 2023.«Veikart for sirkulærøkonomi i sjømatnæringen», Rapport nr. 10-2023 fra NORCE Klima og Miljø.