



# Nye artar til oppdrett - arealbehov, miljøomsyn, samfunnsinteresser

---

Lars Olav Sparboe, [los@akvaplan.niva.no](mailto:los@akvaplan.niva.no)

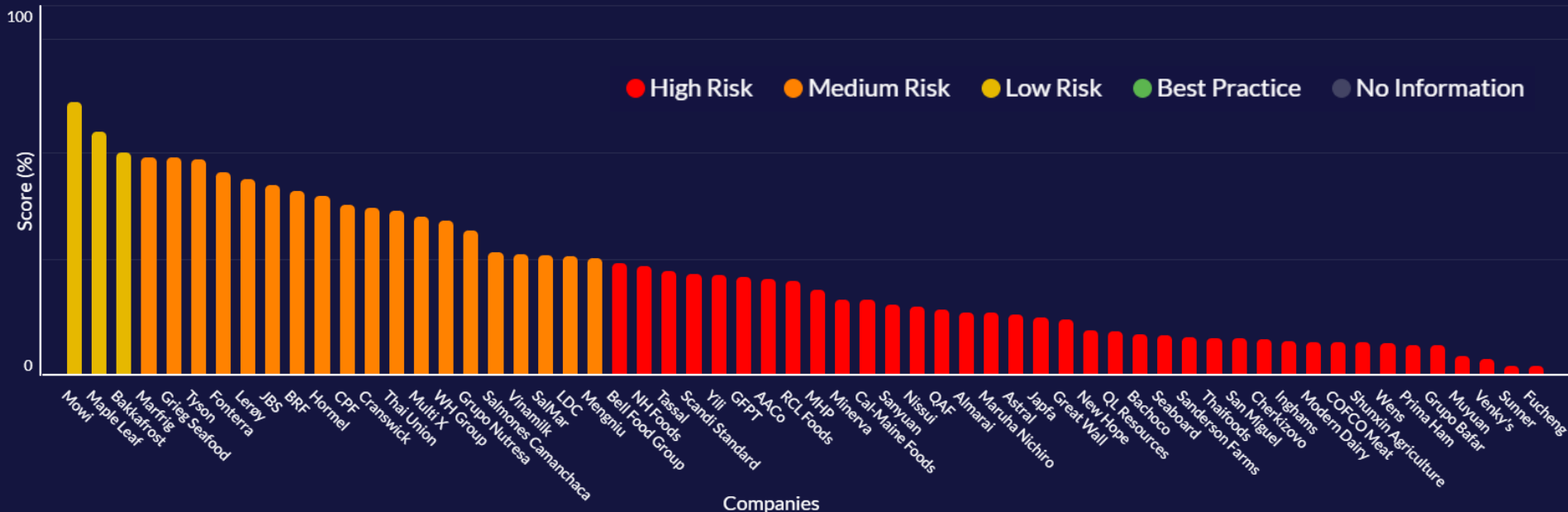
26.-27.10.21

# Sjømat fra norsk havbruk i framtiden



# Havbruk er mye av løsningen – lakseselskaper blant de mest bærekraftige produsenter av animalsk protein

Coller Fairr index – bærekraftsrangering av de 60 største produsentene av animalsk protein i verden



# Utredninger peker på vekst – inkludert nye arter

1999

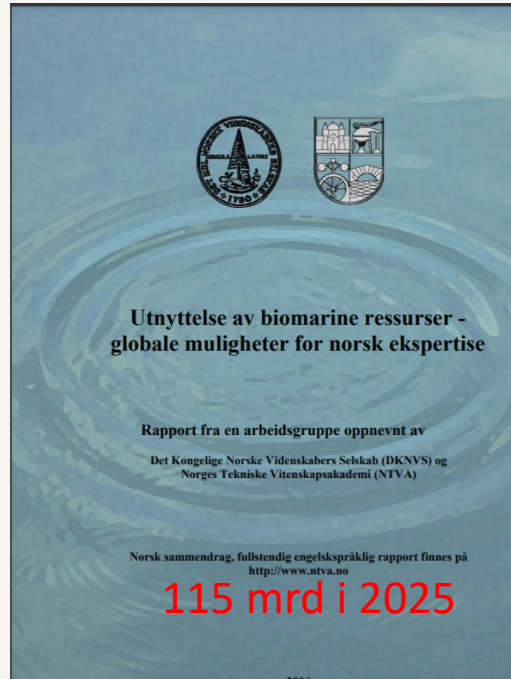
**NORGES MULIGHETER FOR  
VERDISKAPING INNEN  
HAVBRUK**

Utredning fra Arbeidsgruppen for havbruk  
oppnevnt av  
Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab  
og  
Norges Tekniske Vitenskapsakademi

Trondheim Oktober 1999

**250 mrd i 2030**

2006



**Utnyttelse av biomarine ressurser -  
globale muligheter for norsk ekspertise**

Rapport fra en arbeidsgruppe oppnevnt av  
Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab (DKNVS) og  
Norges Tekniske Vitenskapsakademi (NTVA)

Norsk sammendrag, fullstendig engelskspråklig rapport finnes på  
<http://www.ntva.no>

**115 mrd i 2025**

2012

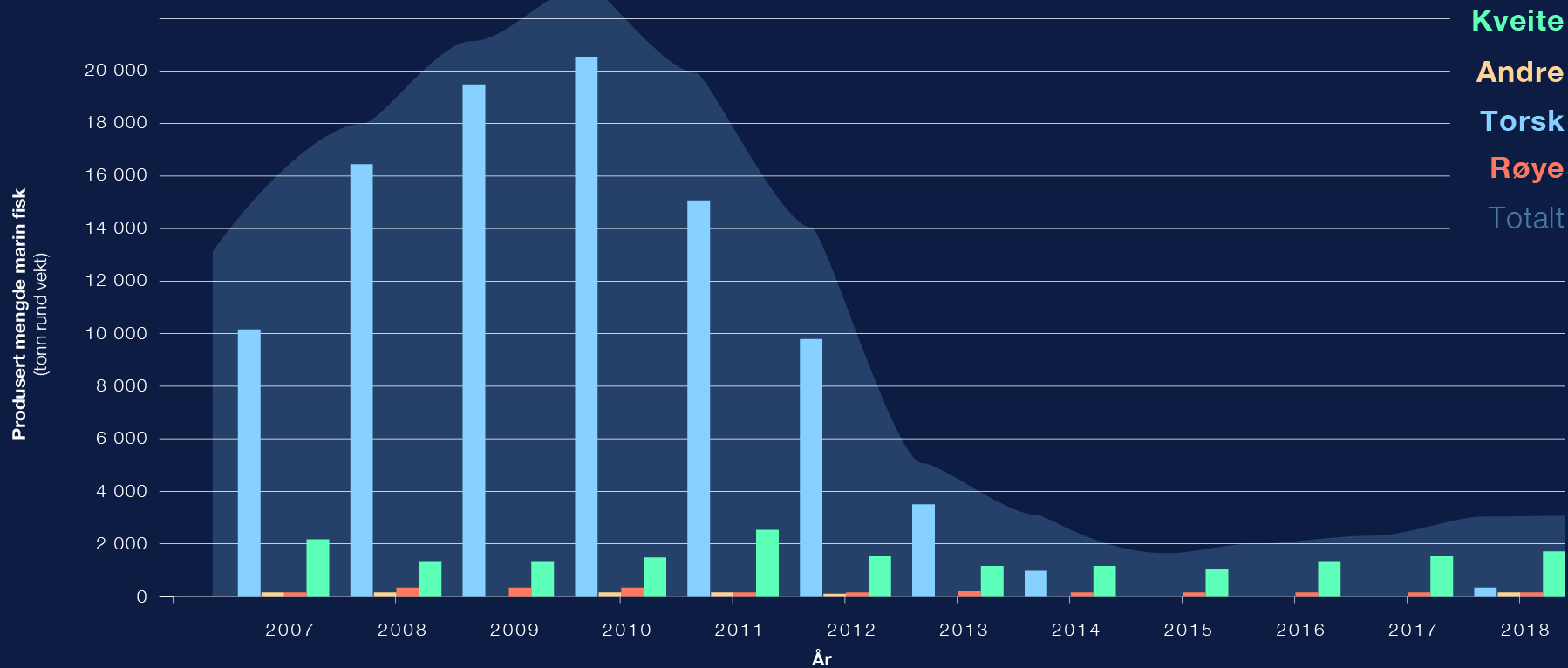


**Verdiskaping basert på  
produktive hav i 2050**

**550 mrd i 2050**

2012  
Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab (DKNVS)  
og Norges Tekniske Vitenskapsakademi (NTVA)

# Produksjon nye arter



# Det etableres bedrifter for stadig flere arter

Er det nå (de neste 10 år) det eksploderer?

- Torsk
- Sukkertare
- Rognkjeks
- Stør
- Berggyllt
- Røye
- Kveite
- Kråkeboller
- Piggvar
- Flekksteinbit
- Blåskjell
- Kamskjell
- Østers
- Hummer
- Tigerreke
- Børstemark
- Sekkedyr
- **Rødspette?**
- **Kingfish?**
- **Barramundi?**



**Sjømatpulsens: To aktører satser friskt på nye arter i norsk fiskeoppdrett**

De satser til tross for katastrofale erfaringer gjort av selskaper før dem.

# Nye arter-rapporten (2019)



SNF

NIVA

Akvaplan  
niva

# Evaluering av 30 arter

Fem kriterier **vektet**

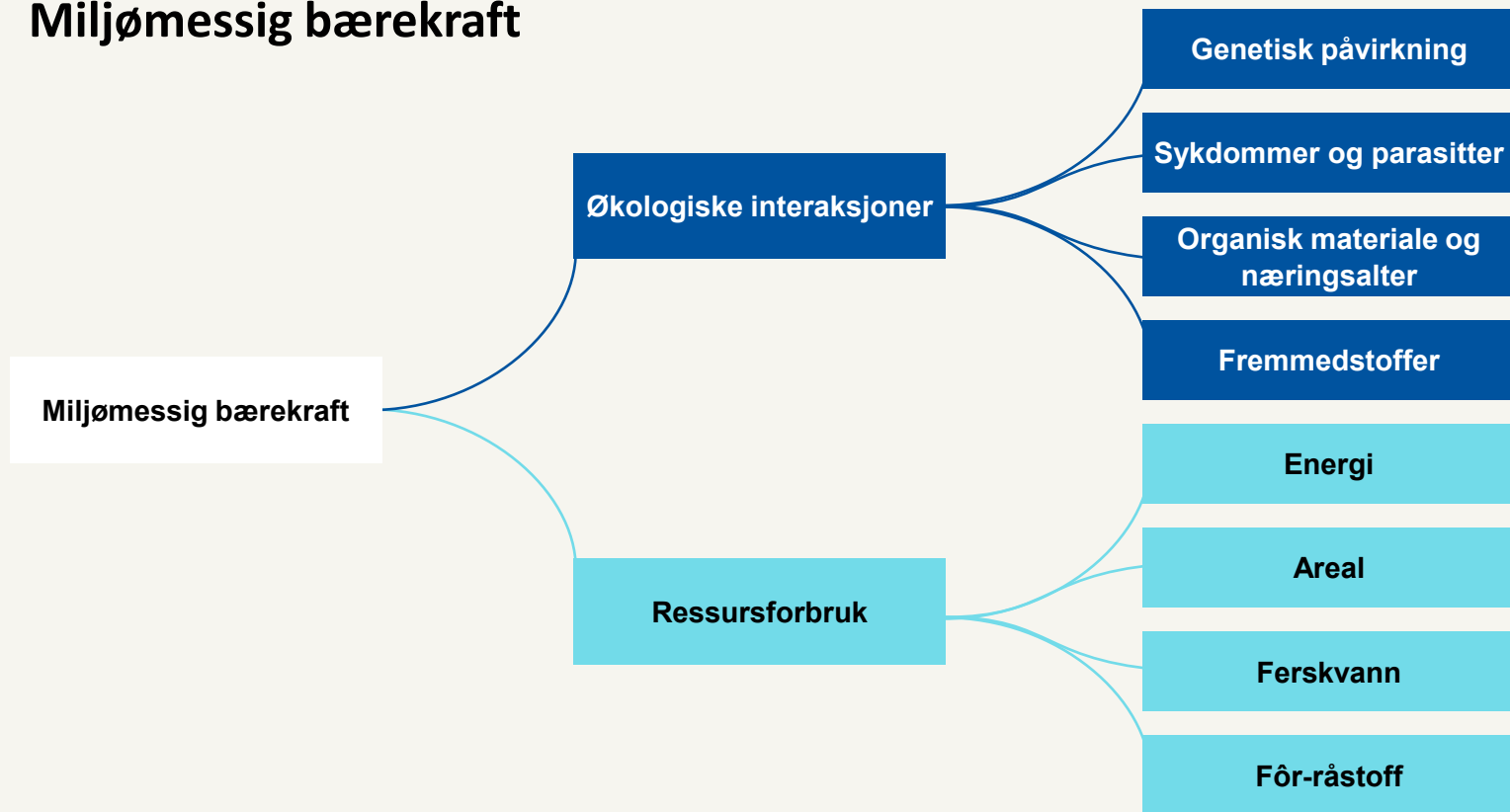
- Marked **25 %**
- Lønnsomhet **25 %**
- Miljømessig bærekraft **25 %**
- Utnyttelse av Norges fortrinn **10 %**
- Utviklingsstatus **15 %**





1 av 5 kriterier:

## Miljømessig bærekraft

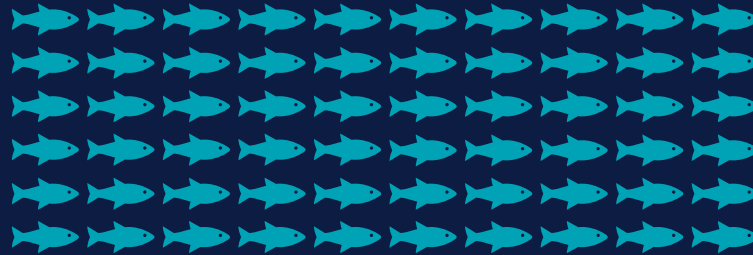


# Intervjuet 17 superinformanter



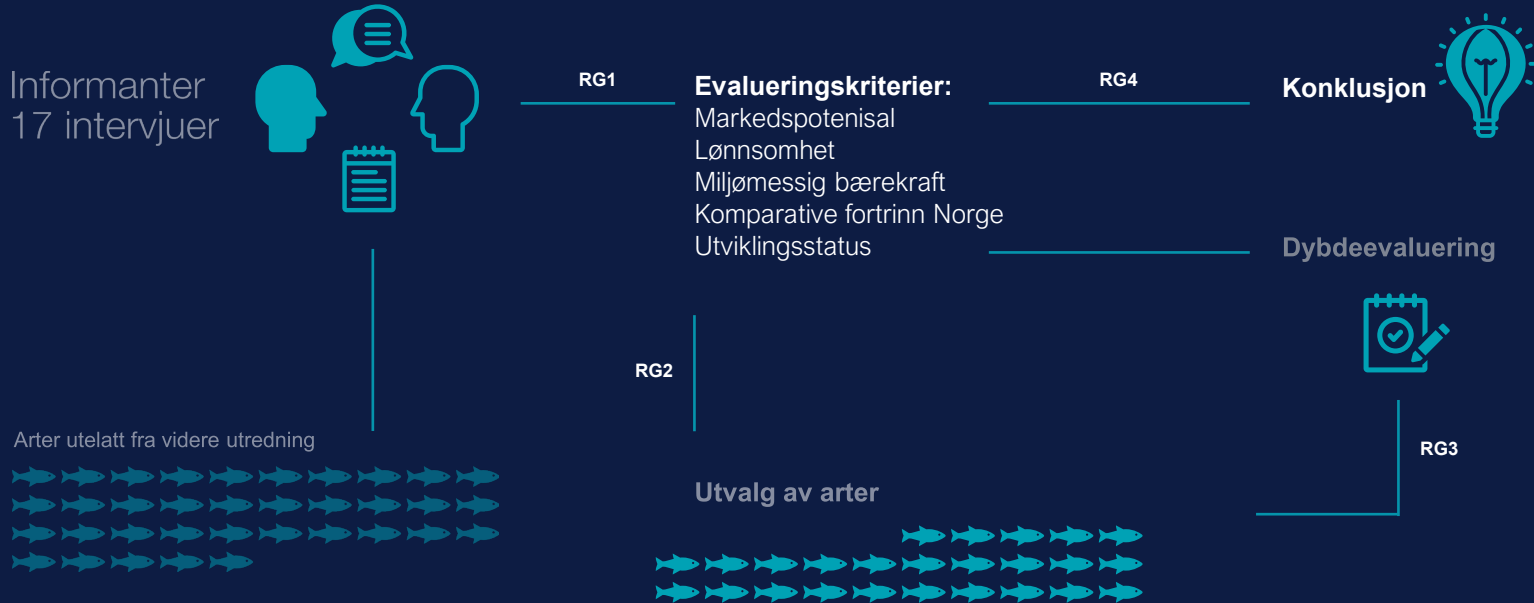
# Prosjektets aktiviteter

Startet med 60 arter



60 arter

# Prosjektets aktiviteter



# 30 utvalgte arter evaluert

## Marine arter

Torsk

Kveite

Røye

Piggvar

Flekksteinbit

Havabbor

Lysing

Lomre

Smørflyndre

Rødspette

Breiflabb

St. Petersfisk

Hummer

Makrellstørje

Tunge

## Ferskvannsfisk

Gjørs

Lake

Sik

Stør

## Lavtrofiske arter, mat

Blåskjell konsum

Kråkebolle

Flatøsters

Kamskjell

Rød sjøpølse

Gullskjell / teppeskjell

## Lavtrofiske arter, biomasse

Blåskjell biomasse

Sekkedyr

Børstemark

## Lavtrofiske arter, makroalger

Sukkertare

Butare

Søl

# Evaluering av artene – hovedleveransen. Alle vurderinger for hver art i samme tabell.

Torsk (Cod)							Totalscore:	2,17	
Markets (25%)	Markets		Market potential		Substitutes		Risk assessment	Kommentarer	Delscore
	Existing 20%	Potential markets 10%	Product diversification 10%	Market access 10%	Wild 5%	Farmed 5%	Risk 40%		
	A large market for cod 3	A controlled production process provides opportunities for developing existing markets and new markets. 3	Farmed cod will have a lower use potential than wild due to lower quality. High price also salted. 2	A well established market network for wild cod that can be utilized for farmed. 3	This is the real threat. Meanwhile I can have fresh Norwegian cod for less than €8 per kilo, why I would pay more? 1	A number of white fish species can compete with cod in the market (pangasius etc.) 1	System risk. Several 2 factors that are uncertain.	There is a conflict potential here. What would be the reaction of cod fishermen if the Government supports competition from aquaculture? Creating and stimulating a competitor to Norwegian wild cod may be a bad strategy.	2,3
Profitability (25%)	Current profitability		Expected development	Expected development in production cost			Risk assessment	Kommentarer	Delscore
	Price 10%	Cost of production 10%	Price 20%	Scale effects 10%	Efficiency 10%		Risk 40%		
	3	High production cost, low fillet yield. 1	A large existing market implies a limited price effect if high volume. Wild cod and substitutes represent uncertainty/risk. 3	3	3		Risk related to increased cod production and substitutes. 1		2
Sustainability (25%)	Genetic influence		Ecological interactions		Ecological interactions, releases to the environment		Risk evaluation	Kommentarer	Delscore
	10%	Infection spread 10%	Larvae, juveniles and stock fish 10%	Organic 5%	Legemidler/medication 5%	Toxins 10%	Risk 40%		
	Spawns in the cages, vulnerable coastal cod stocks. Escapes still a challenge. 1	Risk of spread of several pathogens and parasite agents to rainbow trout, coastal cod and marine species in general. 1	Access to wild fish for breeding programs is good. Will not have any significant ecosystem effects. 3	Similar to any other 2 open cage production.	Can anticipate use of medicals in a period. 2	The use of copper for impregnation of nets. Fish feed can contain environmental toxins and marine feed ingredients have a higher level of toxins than vegetable. 2	High probability for 1 spawning in cages and genetic interaction with wild cod unless this is solved through regulation or technology it represents a high risk. VHS	For all fish farming one can anticipate pathogen infection and use of medicals for a period of time. Known diseases are often battled with vaccination. Parasites will be handled by preventive (vaccines), treating (medicines and chemicals) or physical barriers.	1,54
Energy 3%		Resursforbruk							
	Juvenile production 2 in closed cages on land. Further process open cages 2	Fish production in open sea pens is area effective 3	Marine species 3	Feed ingredients 3%	Carnivor 2				
Advantages (10%)	Competence		Natural given				Risk assessment	Kommentarer	Delscore
	Species 15%	General 15%	Space 15%	Clean water 15%			Risk 40%		
	Substantial knowledge base 3	Substantial experience 3	Available area 3	The largest part of the production process is in open sea pens 3			Well tested species 3		3
Development status (15%)	Development status						Risk assessment	Kommentarer	Delscore
	Species 60%						Risk 40%		
	Several small companies produce cod today. The production has been reaching 20' tons 2,5						Experience from 3 industrial production.		2,7



# Torsk

							Totalscore: 2,09								
Marked (25%)	Marked		Markedspotensial		Substitutter		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score						
	Eksisterende 25%		Potensielle markeder 15%	Produktdiversifisering 10%	Ville 5%	Opprettede 5%	Risiko 40%								
	Stort marked for torsk 3	3	Kontrollert produksjonsprosess gir store muligheter for å videreutvikle markeder samt skape nye	3	Smlare anvendelse enn vill 2 torsk grunnet kvaliteten.	1	En rekke hvitfisker kan konkurrere med torsk (pangasius m.fl)			1	Systemisiko - flere spørsmål som må avklares 2	Kan kanskje skape konflikt mellom villfangst og oppdrett, noe en ser for ulike arter i enkelte land.	2.3		
Lønnsomhet (25%)	Nåv. lønnsomhet		Forventet prisutvikling		Forventet utvikling i prod. kost		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score						
	Pris 10%		Prod.kost 10%		Pris 20%		Skalaeffekter 10%			Effektivitet 10%	Risiko 40%				
	Høy pris på tross av stort kvantum 3	3	Høy produksjonskostnad. 1	1	Stort marked gir begrenset priseffekt av betydelige volum. Villfiske og substitutter gir usikkerhet.	3	Vil vente skalaeffekter ved oppskalering av produksjonen.			3	Grunnlag for bedre effektivitet.	3	Usikkerhet med hensyn til substitutter ved øking i produksjonen.	1	2
Bærekraft (25%)	Økologiske interaksjoner			Økologiske interaksjoner, utslipp			Risikovurdering	Kommentarer	Del-score						
	Genetisk påvirkning 10%		Smittespredning 10%	Organisk 10%	Legemidler 5%	Miljøgifter 3%	Risiko 40%								
	Gyter i merd, sårbare kystbestander og rømming er fortsatt en utfordring. 1	1	Muligheter for spredning av flere patogener og parasittere agens til regnbueørret kysttorsk og marine arter generelt	1	Som annet sjøbasert oppdrett	1	Forventet bruk av legemidler ved sykdom. 2			2	Bruk av impregnering av neter. Fiskefor kan inneholde miljøgifter, blant annet har marine råstoffer høyere innhold av slike enn vegetabiliske.	1	Det er stor samsynlighet for 1 gyting og konsekvens for genetisk interaksjon. Hvis ikke dette løses med regelverk eller teknologi, er dette risiko.	1	1,24
	Ressursforbruk														
Energi 5%		Areal 5%	Ferskvann 2%	Førråstoff 10%											
Yngelfase på land etterfulgt 2 av merdproduksjon	2	Fisk i merd er effektiv unyttelse av areal	3	Marin art	3	Damvot, trenger høy proteinandel i fôret. Høy førfaktor.	1								
Fortrinns Norge (1,0%)	Kompetanse		Naturgitte			Risikovurdering	Kommentarer	Del-score							
	Arter 15%		Generelt 15%		Areal 15%				Risiko 40%						
	Betydelig kunnskap fra tidligere satsninger. 3	3	Betydelig erfaring fra tidligere satsninger. 3	3	Areal tilgjengelig. 3	3			Størstedelen av livssyklusen i merd.	3	Velutprøvd art	3			
Utviklingsstatus (15%)	Utviklingsstatus						Risikovurdering	Kommentarer	Del-score						
	Arter 60%						Risiko 40%								
	Flere mindre bedrifter i dag, har vært oppe 120 tusen tonn. 2.5	2.5					3			God erfaring med industriell produksjon	3	2.7			



# Torsk

							<b>Totalscore: 2.09</b>		
Marked (25%)	Marked		Markedspotensial		Substitutter		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score
	Eksisterende 25%		Potensielle markeder 15%	Produktdiversifisering 10%	Ville 5%	Opprettede 5%	Risiko 40%		
	Stort marked for torsk 3	Kontrollert produksjonsprosess gir store muligheter for å videreutvikle markeder samt skape nye	Smalere anvendelse enn vill 2 torsk grunnet kvaliteten.	Betydelig konkurranse fra villfangst 1	En række tvilliskarter kan konkurrere med torsk (gangasus m.fl)	Systemrisiko - flere spørsmål som må avklares 2	Kan kanskje skape konflikt mellom villfangst og oppdrett, noe en ser for ulike arter i enkelte land.		
Lønnsomhet (25%)	Nåv. lønnsomhet		Forventet prisutvikling	Forventet utvikling i prod. kost		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score	
	Pris 10%	Prod.kost 10%	Pris 20%	Skalaeffekter 10%	Effektivitet 10%	Risiko 40%			
	Høy pris på tross av stort kvantum 3	Høy produksjonskostnad 1	Stor marked gir begrenset priseffekt av betydelige volum. Villfiske og substitutter gir usikkerhet.	Vil vente skalaeffekter ved oppskalering av produksjonen.	Grunnlag for bedre effektivitet. 3	Usikkert med hensyn til substitutter ved økning i produksjonen.			2
Bærekraft (25%)	Økologiske interaksjoner		Økologiske interaksjoner, utslipp			Risikovurdering	Kommentarer	Del-score	
	Genetisk påvirkning 10%	Smittespredning 10%	Organisk 10%	Legemidler 5%	Miljøgifter 3%	Risiko 40%			
	Gyter i merd, sårbare kystbestander og rømming er fortsatt en utfordring. 1	Muligheter for spredning av flere patogener og parasittære agens til regnbueørret kysttorsk og marine arter generelt.	Som annet sjøbasert oppdrett 1	Forventet bruk av legemidler ved sykdom. 2	Bruk av impregnering av netter. Fiskefôr kan inneholde miljøgifter, blant annet har marine råstoffer høyere innhold av slike enn vegetabiliske.	Det er stor samsynlighet for 1 gyting og konsekvens for genetisk interaksjon. Hvis ikke dette løses med regelverk eller teknologi, er dette risiko.			1.24
	Ressursforbruk								
Energi 5%	Areal 5%	Ferskvann 2%	Førråstoff 10%						
Yngstefase på land etterfulgt 2 av merdproduksjon	Fisk i merd er effektiv unyttelse av areal 3	Marin art 3	Dampvot, trenger høy proteinandel i fôret. Høy førfaktor. 1						
Fortrinns Norge (10%)	Kompetanse		Naturgitte		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score		
	Arter 15%	Generelt 15%	Areal 15%	Rent vann 15%	Risiko 40%				
	Betydelig kunnskap fra tidligere satsninger. 3	Betydelig erfaring fra tidligere satsninger. 3	Areal tilgjengelig. 3	Størstedelen av livssyklusen i merd. 3	Velutprøvd art 3			3	
Utviklingsstatus (15%)	Utviklingsstatus					Risikovurdering	Kommentarer	Del-score	
	Arter 60%					Risiko 40%			
	Flere mindre bedrifter i dag, har vært oppe 120 tusen tonn. 2.5					God erfaring med industriell produksjon 3			2.7





# Torsk

							Totalscore: 2.09			
Marked (25%)	Marked		Markedspotensial			Substitutter		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score
	Eksisterende 25%		Potensielle markeder 15%	Produktdiversifisering 10%	Ville 5%	Opprettede 5%	Risiko 40%			
	Stort marked for torsk 3	Kontrollert produksjonsprosess gir store muligheter for å viderutvikle markeder samt skape nye	Smalere anvendelse enn vill 2 torsk grunnet kvalitet.	Betydelig konkurranse fra villfangst 1	En røkke hvitfiskerter kan konkurrere med torsk (pangasius m.fl)	Systemrisiko - flere spørsmål som må avklares 2	Kan kanskje skape konflikt mellom villfangst og oppdrett, noe en ser for ulike arter i enkelte land.	2.3		
Lønnsomhet (25%)	Nåv. lønnsomhet		Forventet prisutvikling	Forventet utvikling i prod. kost		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score		
	Pris 10%		Prod.kost 10%	Pris 20%	Skalaeffekter 10%	Effektivitet 10%			Risiko 40%	
	Høy pris på tross av stort kvantum 3	Høy produksjonskostnad. 1	Stort marked gir begrenset priseffekt av betydelige volum. Villfiske og substitutter gir usikkerhet.	Vil vente skalaeffekter ved oppskalering av produksjonen.	Grunnlag for bedre effektivitet. 3	Usikkerhet med hensyn til substitutter ved øking i produksjonen.			2	
Bærekraft (25%)	Økologiske interaksjoner			Økologiske interaksjoner, utslipp			Risikovurdering	Kommentarer	Del-score	
	Genetisk påvirkning 10%		Smittespredning 10%	Organisk 10%	Legemidler 5%	Miljøgifter 3%	Risiko 40%			
	Gyter i merd, sårbare kystbestander og rømming er fortsatt en utfordring. 1	Muligheter for spredning av flere patogener og parasitter re agens til regnbueørret kysttorsk og marne arter generelt. 1	Som annet sjøbasert oppdrett 1	Forventet bruk av legemidler ved sykdom. 2	Bruk av impregnering av nøter. Fiskefôr kan inneholde miljøgifter, blant annet har marine råstoffer høyere innhold av slike enn vegetabiliske. 1	Det er stor sannsynlighet for gyting og konsekvens for genetisk interaksjon. Hvis ikke dette løses med regelverk eller teknologi, er dette risiko. 1	124			
	Ressursforbruk									
Energi 5%		Areal 5%	Ferskvann 2%	Førråstoff 10%						
Yngellfase på land etterfulgt 2 av merdproduksjon	Fiski i merd er effektiv unyttelse av areal 3	Marin art 3	Garnivor, trenger høy proteinandel i fôret. Høy førfaktor. 1							
Fortrinn Norge (1.0%)	Kompetanse		Naturgitte		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score			
	Arter 15%		Areal 15%		Risiko 40%					
	Betydelig kunnskap fra tidligere satsninger. 3	Betydelig erfaring fra tidligere satsninger. 3	Areal tilgjengelig. 3	Størstedelen av livssyklusen i merd. 3	Velutprøvd art 3			3		
Utviklingsstatus (15%)	Utviklingsstatus					Risikovurdering	Kommentarer	Del-score		
	Arter 60%					Risiko 40%				
	Flere mindre bedrifter i dag, har vært oppe 120 tusen tonn. 2.5					God erfaring med industriell produksjon 3			2.7	



# Torsk

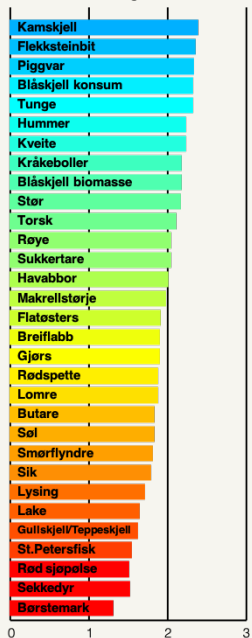
		Totalscore: 2.09													
Marked (25%)	Marked		Markedspotensial			Substitutter		Risikovurdering		Kommentarer	Del-score				
	Eksisterende 25%		Potensielle markeder 15%	Produktdiversifisering 10%		Ville 5%	Opprettede 5%	Risiko 40%							
	Stort marked for torsk	3	Kontrollert produksjonsprosess gir store muligheter for å videreutvikle markeder samt skape nye	3	Smalere anvendelse enn vill 2 torsk grunnet kvaliteten.	2	Betydelig konkurranse fra villfangst	1	En række hvitfiskarter kan konkurrere med torsk (pangasius m.fl)			1	Systemisiko - flere spørsmål som må avklares	2	Kan kanskje skape konflikt mellom villfangst og oppdrett, noe en ser for ulike arter i enkelte land.
Lønnsomhet (25%)	Nåv. lønnsomhet			Forventet prisutvikling		Forventet utvikling i prod. kost			Risikovurdering		Kommentarer	Del-score			
	Pris 10%		Prod.kost 10%	Pris 20%		Skalaeffekter 10%	Effektivitet 10%		Risiko 40%						
	Høy pris på tross av stort kvantum	3	Høy produksjonskostnad.	1	Stort marked gir begrenset priseffekt av betydelige volum. Villfiske og substitutter gir usikkerhet.	3	Vil vente skalaeffekter ved oppskalering av produksjonen.	3	Grunnlag for bedre effektivitet.	3			Usikkerhet med hensyn til substitutter ved økning i produksjonen.	1	2
Bærekraft (25%)	Økologiske interaksjoner			Økologiske interaksjoner, utslipp					Risikovurdering		Kommentarer	Del-score			
	Genetisk påvirkning 10%		Smittespredning 10%	Organisk 10%		Legemidler 5%	Miljøgifter 3%		Risiko 40%						
	Gyter i merd, sårbare kystbestander og rømming er fortsatt en utfordring.	1	Muligheter for spredning av flere patogener og parasittere agens til regnbueørret kysttorsk og marine arter generelt	1	Som annet sjøbasert oppdrett	1	Forventet bruk av legemidler ved sykdom.	2	Bruk av impregnering av neter. Fiskefôr kan inneholde miljøgifter, blant annet har marine råstoffer høyere innhold av slike enn vegetabiliske.	1			Det er stor sannsynlighet for 1 gyting og konsekvens for genetisk interaksjon. Hvis ikke dette løses med regelverk eller teknologi, er dette risiko.	1	1.24
	Ressursforbruk					Førråstoff 10%									
Energi 5%		Areal 5%	Ferskvann 2%		Førråstoff 10%										
Yngelfase på land etterfulgt 2 av merdproduksjon	2	Fisk i merd er effektivt unyttelse av areal	3	Marin art	3	Garnvot, trenger høy proteinandel i fôret. Høy førfaktor.	1								
Fortrinn Norge (10%)	Kompetanse			Naturgitte			Risikovurdering		Kommentarer	Del-score					
	Arter 15%		Generelt 15%	Areal 15%		Rent vann 15%	Risiko 40%								
	Betydelig kunnskap fra tidligere satsninger.	3	Betydelig erfaring fra tidligere satsninger.	3	Areal tilgjengelig.	3	Størstedelen av livssyklusen i merd.	3			Velutprøvd art	3	3		
Utviklingsstatus (15%)	Utviklingsstatus								Risikovurdering		Kommentarer	Del-score			
	Arter 60%								Risiko 40%						
	Flere mindre bedrifter i dag, har vært oppe 120 tusen tonn.	2.5							God erfaring med industriell produksjon	3			2.7		



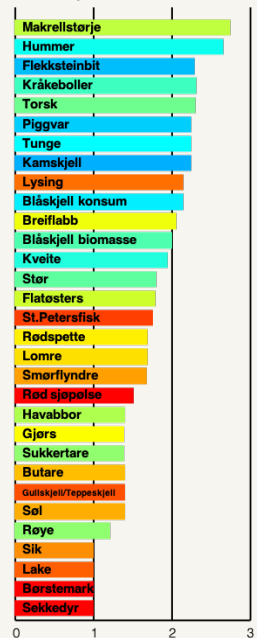
# Torsk

							Totalscore: 2.09		
Marked (25%)	Marked		Markedspotensial		Substitutter		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score
	Eksisterende 25%		Potensielle markeder 15%	Produktdiversifisering 10%	Ville 5%	Opprettede 5%	Risiko 40%		
	Stort marked for torsk 3	Kontrollert produksjonsprosess gir store muligheter for å viderutvikle markeder samt skape nye	Smalere anvendelse enn vill 2 torsk grunnet kvaliteten.	Betydelig konkurranse fra villfangst 1	En række hvitfiskarter kan konkurrere med torsk (pangasius m.fl)	Systemisiko - flere spørsmål som må avklares 2	Kan kanskje skape konflikt mellom villfangst og oppdrett, noe en ser for ulike arter i enkelte land.		
Lønnsomhet (25%)	Nåv. lønnsomhet		Forventet prisutvikling	Forventet utvikling i prod. kost		Risikovurdering	Kommentarer	Del-score	
	Pris 10%		Prod.kost 10%	Pris 20%	Skalæffekter 10%	Effektivitet 10%			Risiko 40%
	Høy pris på tross av stort kvantum 3	Høy produksjonskostnad. 1	Stort marked gir begrenset priseffekt av betydelige volum. Villfiske og substitutter gir usikkerhet.	Vil vente skalæffekter ved oppskalering av produksjonen.	Grunnlag for bedre effektivitet. 3	Usikkerhet med hensyn til substitutter ved økning i produksjonen. 1			2
Bærekraft (25%)	Økologiske interaksjoner			Økologiske interaksjoner, utslipp			Risikovurdering	Kommentarer	Del-score
	Genetisk påvirkning 10%		Smittespredning 10%	Organisk 10%	Legemidler 5%	Miljøgifter 3%	Risiko 40%		
	Gyter i merd, sårbare kystbestander og rømming er fortsatt en utfordring. 1	Muligheter for spredning av flere patogener og parasittere agens til regnbueørret kysttorsk og marine arter generelt	Som annet sjøbasert oppdrett 1	Forventet bruk av legemidler ved sykdom. 2	Bruk av impregnering av netter. Fiskefôr kan inneholde miljøgifter, blant annet har marine råstoffer høyere innhold av slike enn vegetabiliske. 1	Det er stor samsynlighet for 1 gyting og konsekvens for genetisk interaksjon. Hvis ikke dette løses med regelverk eller teknologi, er dette risiko.	1.24		
	Ressursforbruk								
Energi 5%		Areal 5%	Ferskvann 2%	Førråstoff 10%					
Yngelfase på land etterfulgt 2 av merdproduksjon	Fisk i merd er effektivt unyttelse av areal 3	Marin art 3	Garnvot, trenger høy proteinandel i fôret. Høy førfaktor. 1						
Fortrinns Norge (10%)	Kompetanse		Naturgitte		Risikovurdering		Kommentarer	Del-score	
	Arter 15%		Generelt 15%		Risiko 40%				
	Betydelig kunnskap fra tidligere satsninger. 3	Betydelig erfaring fra tidligere satsninger. 3	Areal tilgjengelig. 3	Størstedelen av livssyklusen i merd. 3	Velutprøvd art 3	3			
Utviklingsstatus (15%)	Utviklingsstatus			Risikovurdering			Kommentarer	Del-score	
	Arter 60%			Risiko 40%					
	Flere mindre bedrifter i dag, har vært oppe i 20 tusen tonn. 2.5			God erfaring med industriell produksjon 3					2.7

### Hovedevaluering



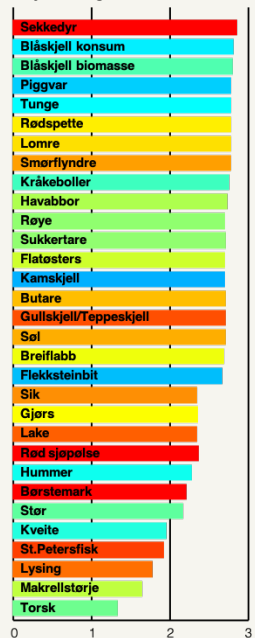
### Markedspotensial



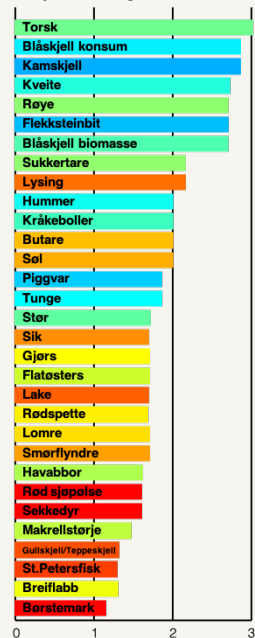
### Lønnsomhet



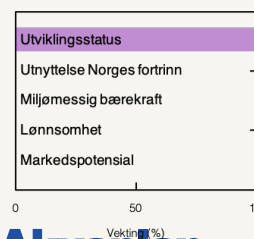
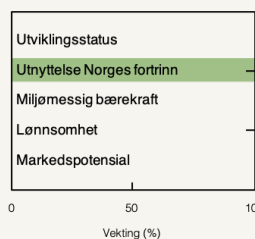
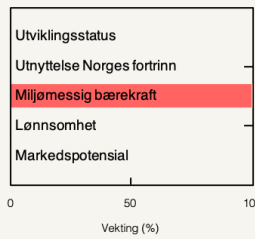
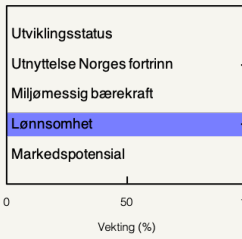
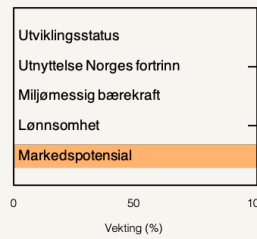
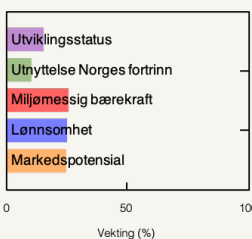
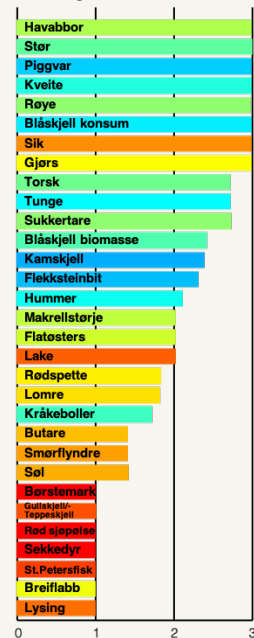
### Miljømessig bærekraft



### Utnyttelse Norges fortrinn



### Utviklingsstatus



To aktuelle eksempler

Torsk

Tare

# Arealbeslag

## Torsk

200 tonn i 2020

80 000 tonn i 2026  
(foreliggende planer)

40 lokaliteter

1 mill. tonn i 2050

Andøya i areal



## Tare

185 tonn 2020

? tonn i 2026

? lokaliteter

10-20 mill. tonn i 2050

Hardangervidda i areal



# Hvor stor miljøpåvirkning vil en ny art ha?

Artene kan kategoriseres

Vanntype	Organismetype	Intensitet	Vann/slamutveksling med omgivelsene
Ferskvann	Fisk Torsk	Intensivt Torsk (alt fôr tilføres)	RAS Torsk?
Marint Torsk Tare	Evertebrater	Semi-intensivt (fødetilbudet i naturen suppleres med fôr)	Semi-lukket (noe vann utveksles og slam samles opp) Torsk?
Brakkvann	Planter Tare	Ekstensivt Tare (organismen lever utelukkende av fødetilbudet i naturen)	Åpent Torsk Tare

# Miljøpåvirkning torsk

- Driftsform ligner lakseoppdrett mht. utslipp og arealbeslag
- Genetisk påvirkning av vill torsk
  - Rømming og gyting
- Påvirker vandringsmønster hos villtorsk?
- Smitte mellom vill- og oppdrettsfisk (bla. Franciselliose, nodavirus, skottelus)
- Høyere risikoprofil enn laks grunnet kysttorsken
- Flere prosjekter på gang for å undersøke miljøpåvirkning
- Risikoreduserende tiltak: All-female og andre, bedre kunnskap





# Miljøpåvirkning tare

Lite erfaringsgrunnlag storskaladrift – forskning (KELPPRO) viser lite miljøavtrykk

- Stor arealbeslag for de visjonene som eksisterer: 20 mill. tonn i 2050.  
Lokalisering?
- Økosystemtjenester: Habitat for andre arter, CO<sub>2</sub>-binding med flere
- Utslipp av organisk materiale: 8-13 % under normal drift - uproblematisk
- Liten konkurranse om næringsalter med andre arter (mikroalger)
- Skyggelegging for andre arter?
- Genetisk påvirkning på ville tarearter?
- Habitat for invasive arter?



# Lokalitetsutvikling: Store utfordringer for både næring og forvaltning

- Lokalpolitikk vs. nasjonale mål og vyer
- Gamle arealplaner
  - ikke godkjente
  - har ikke andre arter enn laks
  - små arealer
- Tidkrevende rullering av arealplaner og dispensasjon (opp til 4 år)
- Lav aksept for dispensasjoner for en næring i en tidlig fase (spesielt torsk, bedre for tare)
- Regelverk som trenger utvikling

# Mange nye arter inn i den Blå åkeren? Hva må til?

- Øke arealene og "romslige" formålskategorier
- Styrke arealplanlegging
- Styrke forvaltningen
- Øke forskning
- Utvikle og ta i bruk nye kraftfulle verktøy
  - Strømmodellering kan vise spredning av utslipp, smitte, kjemikalier, osv.
- Strukturere utvikling av nye arter



Figur 6.25 Kartet er et temakart som viser et område der det vurderes å avsette et nytt areal for akvakultur (Eksempelet er fiktivt)



# Nasjonal satsing på nye marine arter i akvakultur

*Kommersialisering av nye marine arter i akvakultur gjennom  
næringsrettet forskning, avl og pilotproduksjon*

*Initiativ fra*

*NOFIMA, UIT Norges arktiske universitet, Nord universitet, NIVA og Akvaplan-niva*