



Rømt oppdrettslaks – Risiko for ytterligere genetisk endring hos villaks

Monica F. Solberg

Seniorforsker, PhD
Populasjonsgenetikk

Seminar om villaks og akvakultur, Bergen 26.10.2023

Nettrapport og nedlastbar PDF

Rømt oppdrettslaks – risikovurdering og kunnskapsstatus 2023

– Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks



Forfatter(e): [Monica F. Solberg](#) , [Kevin Glover](#) , [Øystein Skaala](#) , [Elisabeth Stöger](#) , [Kjell Rong Utne](#) , [Vidar Wennevik](#) (HI), Ola H. Diserud (NINA), Peder Fiske (NINA), Kjetil Hindar (NINA) og Sten Karlsson (NINA)
Redaktør(er): [Ellen Sofie Grefsrud](#) (HI)

Rapportserie: [Rapport fra havforskningen](#) 2023-5 ISSN: 1893-4536 [Risikorapport norsk fiskeoppdrett](#)
Oppdatert: 03.02.2023 Prosjektnr: 15742-02

Forskningsgruppe(r): [Populasjonsgenetikk](#) Tema: [Rømt fisk og genetisk påvirkning](#) Program: [Miljøeffekter av akvakultur](#)
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Lasse Taranger og Karin Kroon Boxaspen Programleder(e): Terje Svåsand

[English summary_](#) ✓



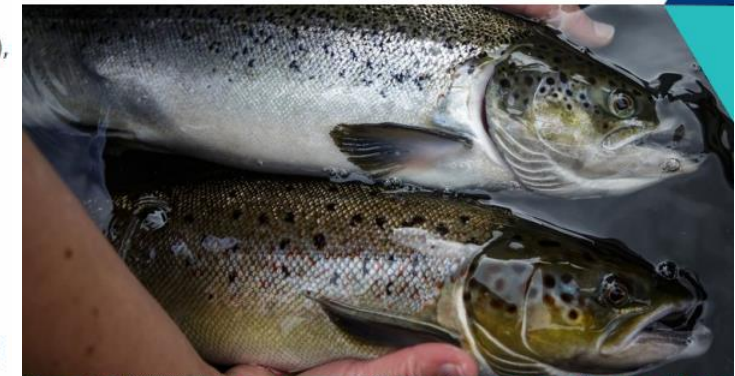
monica.solberg@hi.no



RØMT OPPDRETTSLAKS – RISIKOVURDERING OG KUNNSKAPSSTATUS 2023

Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

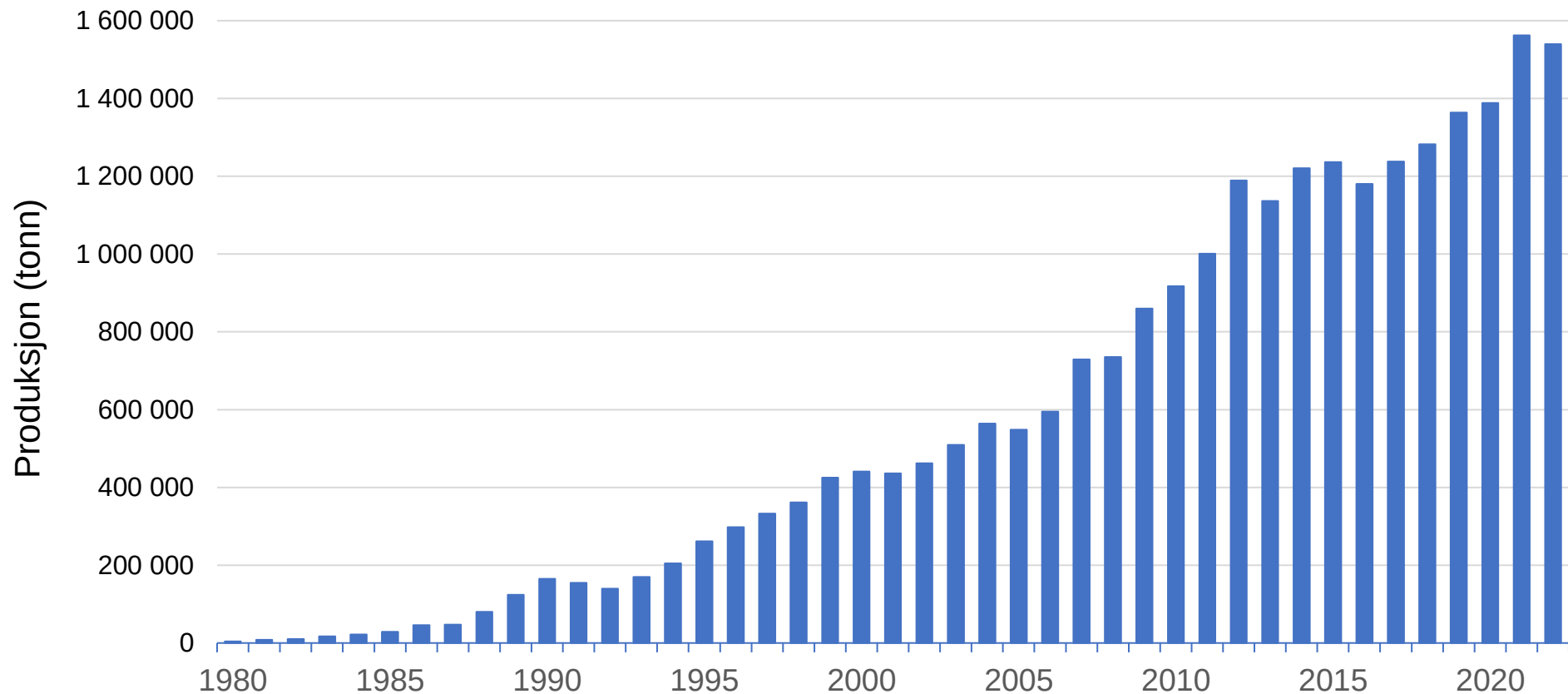
Monica F. Solberg, Kevin Glover, Øystein Skaala, Elisabeth Stöger, Kjell Rong Utne, Vidar Wennevik (HI), Ola H. Diserud (NINA), Peder Fiske (NINA), Kjetil Hindar (NINA) og Sten Karlsson (NINA)
Redaktør(er): Ellen Sofie Grefsrud (HI)



RAPPORT FRA
HAVFORSKNINGEN
NR. 2023-5

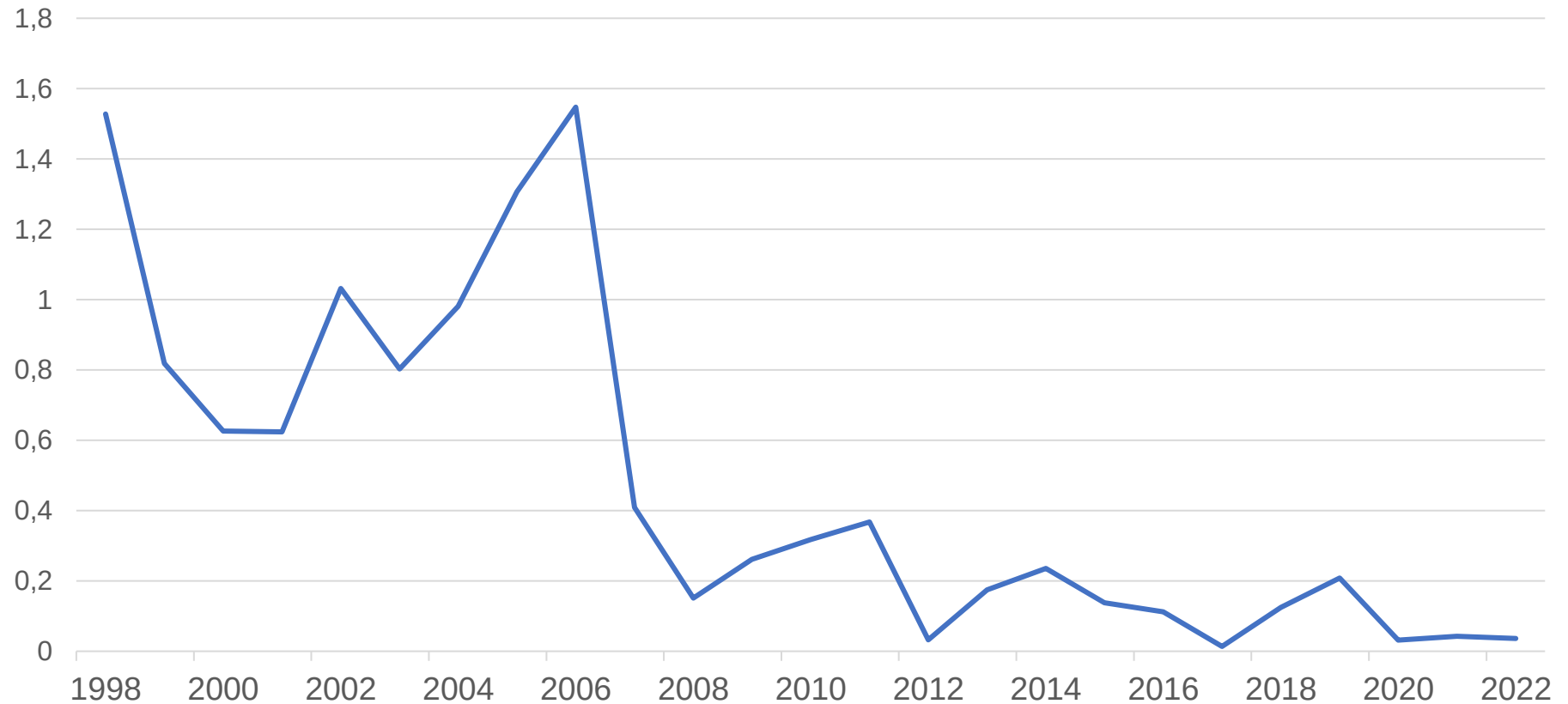
Norsk oppdrettslaks - produksjon

- Norge verdens største produsent av Atlantisk laks:



Norsk oppdrettslaks på rømmen

- Antall oppdrettslaks rapportert rømt per tonn produsert:



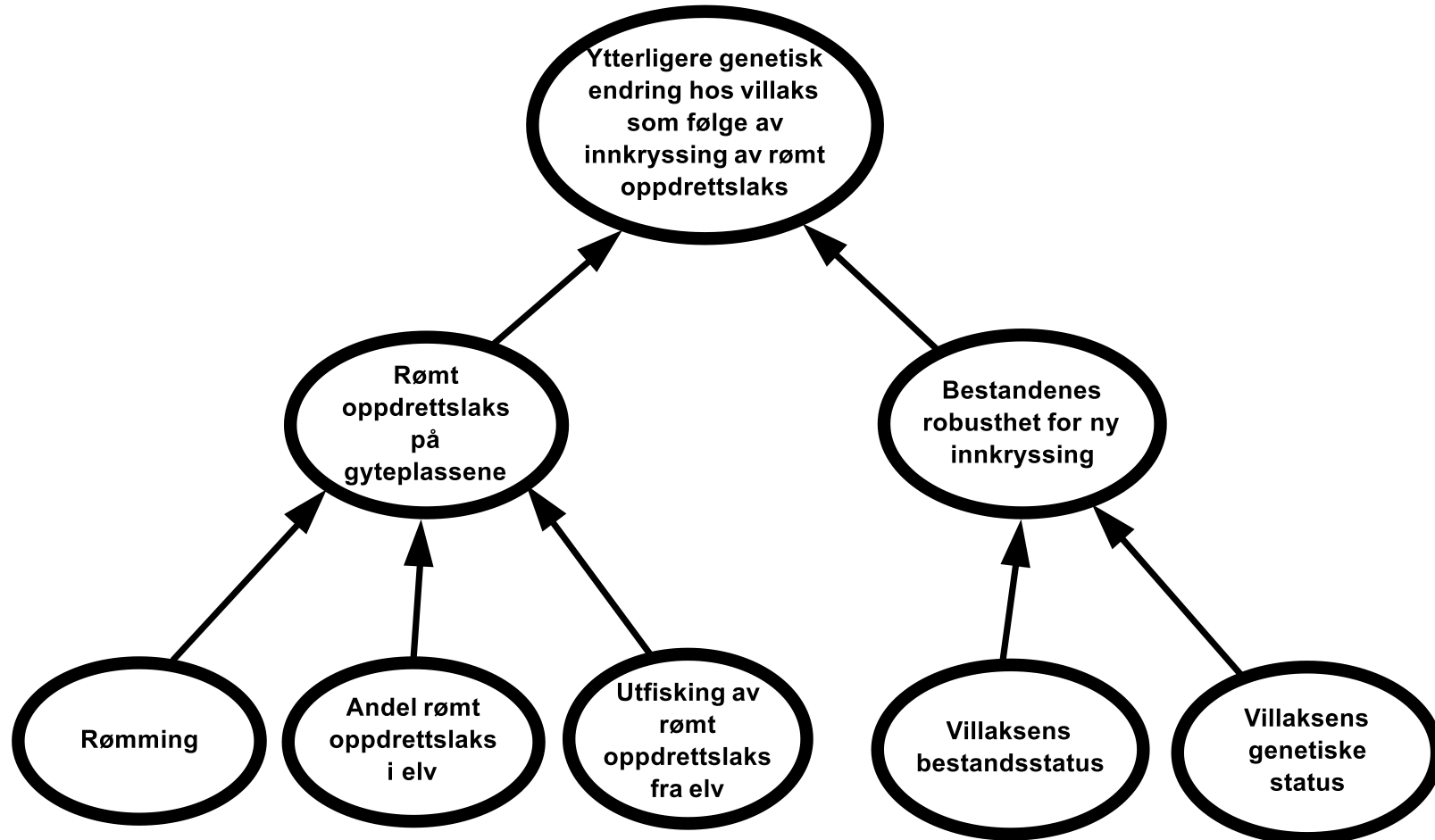
Innkryssing av rømt oppdrettslaks

- Oppdrettslaks er ulik villaks
 - Måltrettet avl og tilpasninger til oppdrettsmiljøet
- Innkryssing fører til endringer i ville bestander
 - Mindre tilpasset livet i sin elv
- Innkrysset laks har lavere overlevelse enn villaks
 - Kan føre til lavere produksjon av villaks
- Innkryssing av rømt oppdrettslaks er dokumentert i mange elver

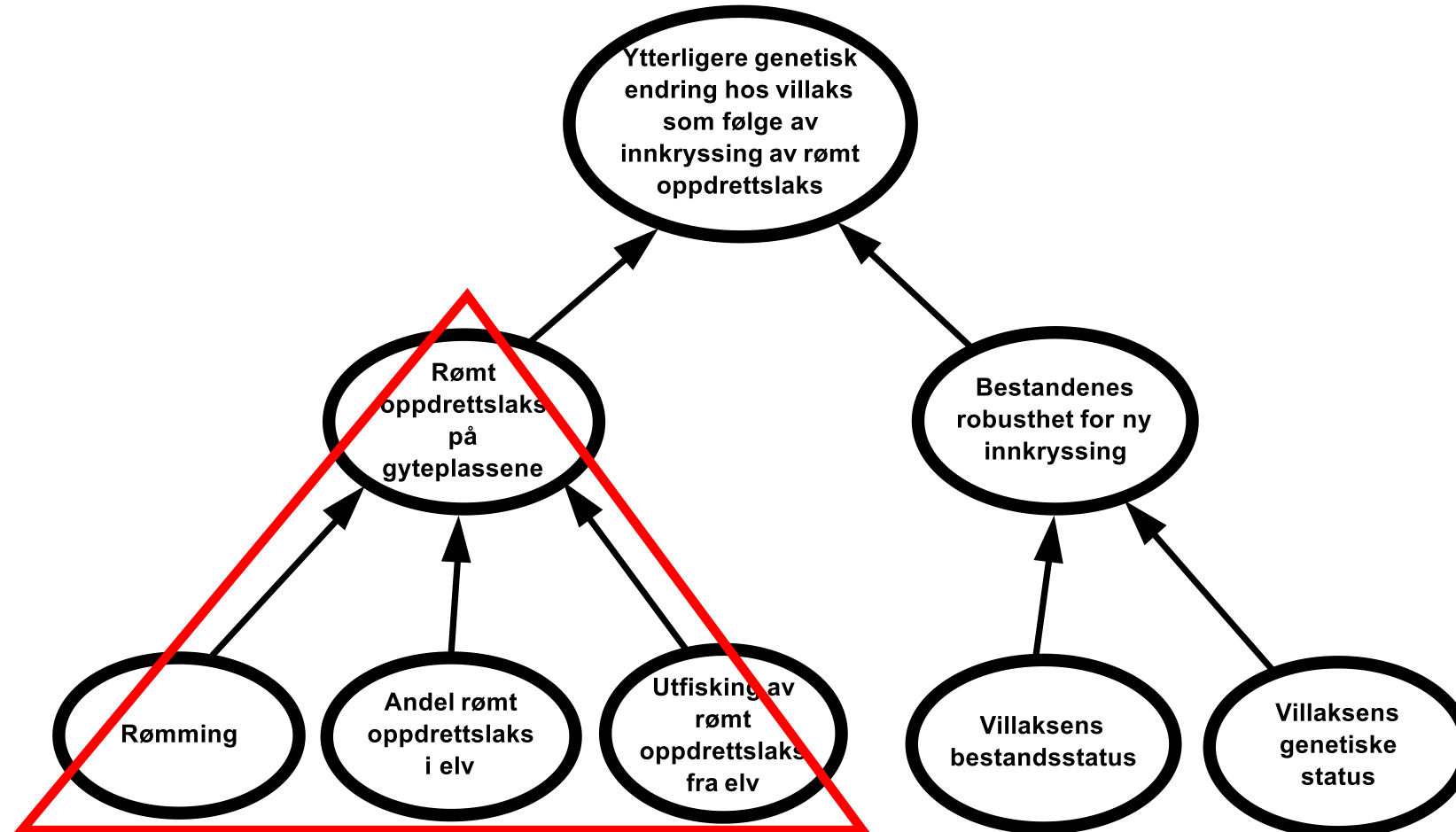


Oppdrett- og villaks av lik alder, i merd. Foto: M.F. Solberg

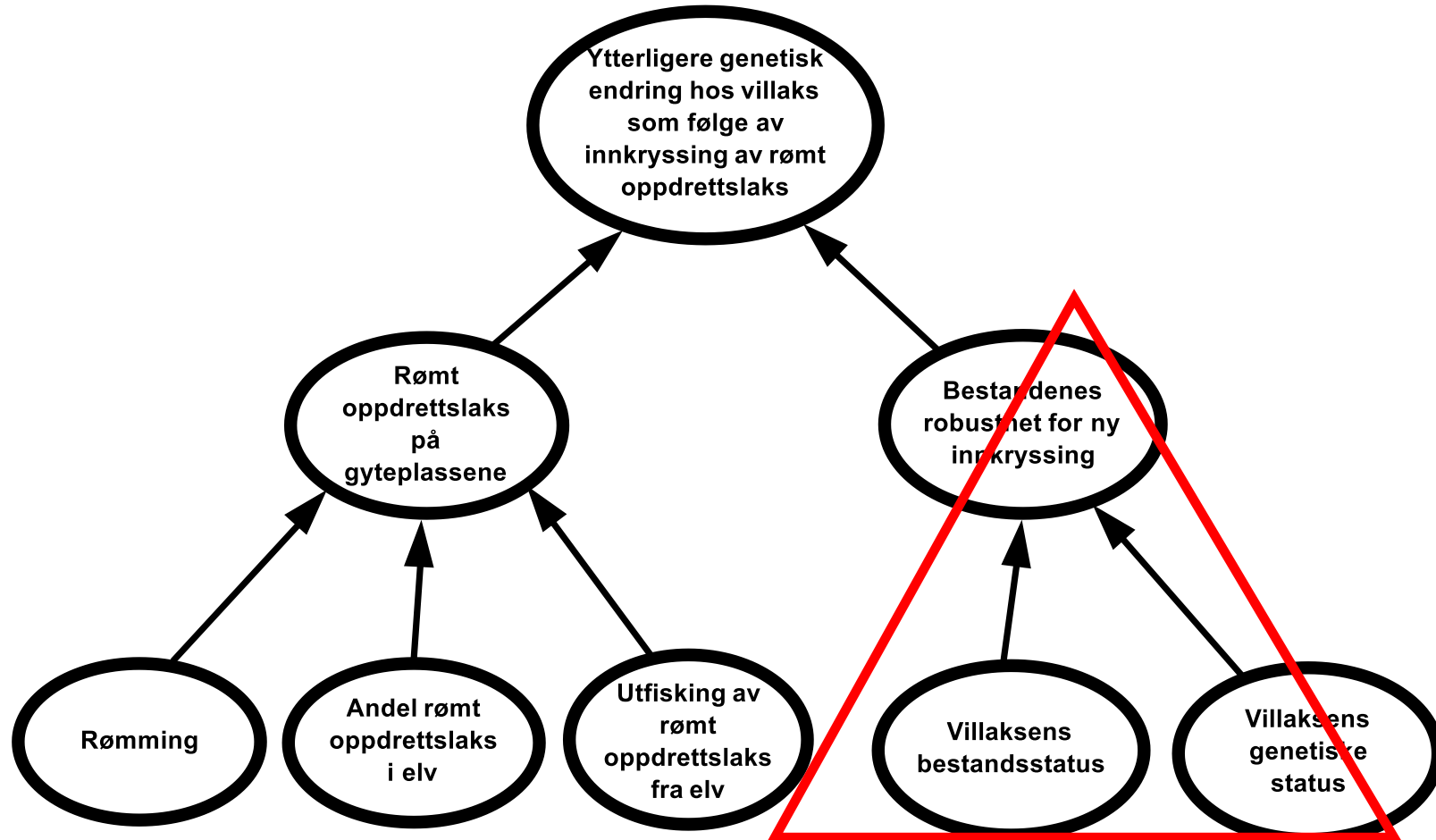
Faktorer som fører til ny innkryssing



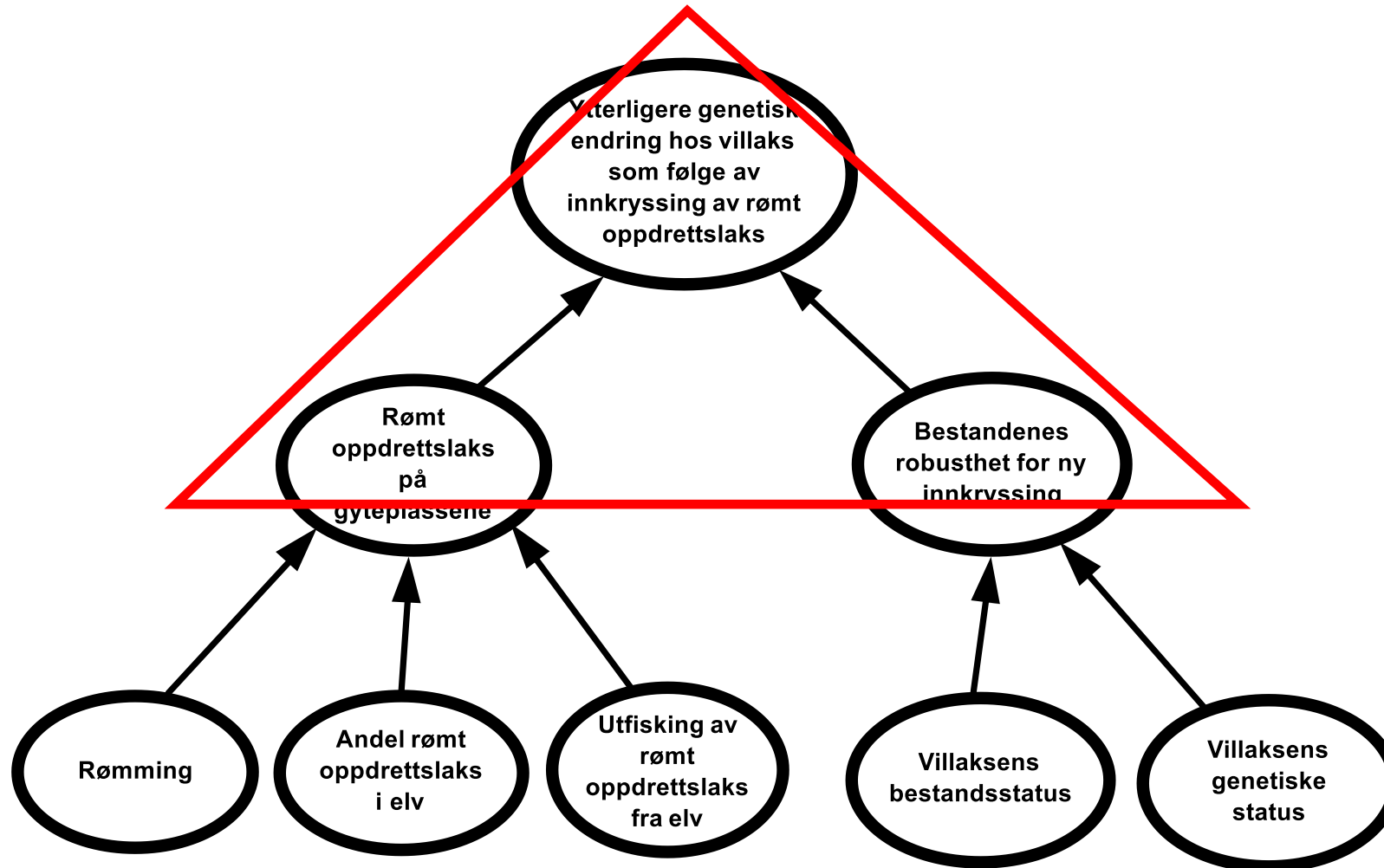
Faktorer som fører til ny innkryssing



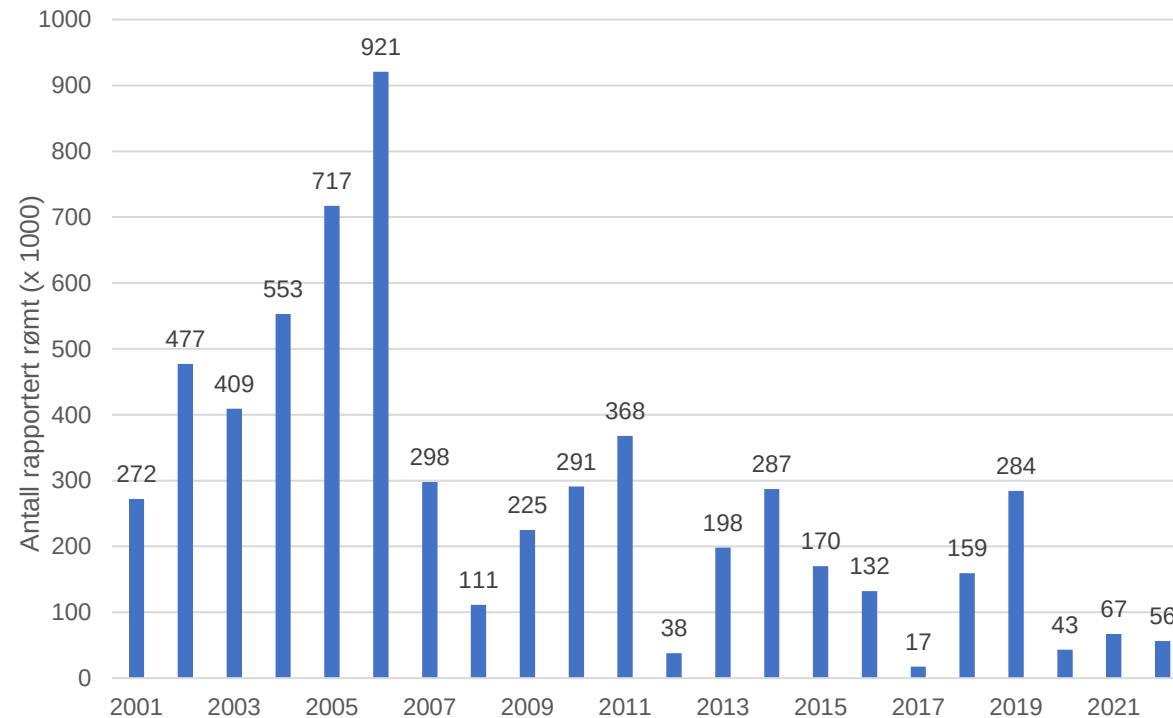
Faktorer som fører til ny innkryssing



Faktorer som fører til ny innkryssing



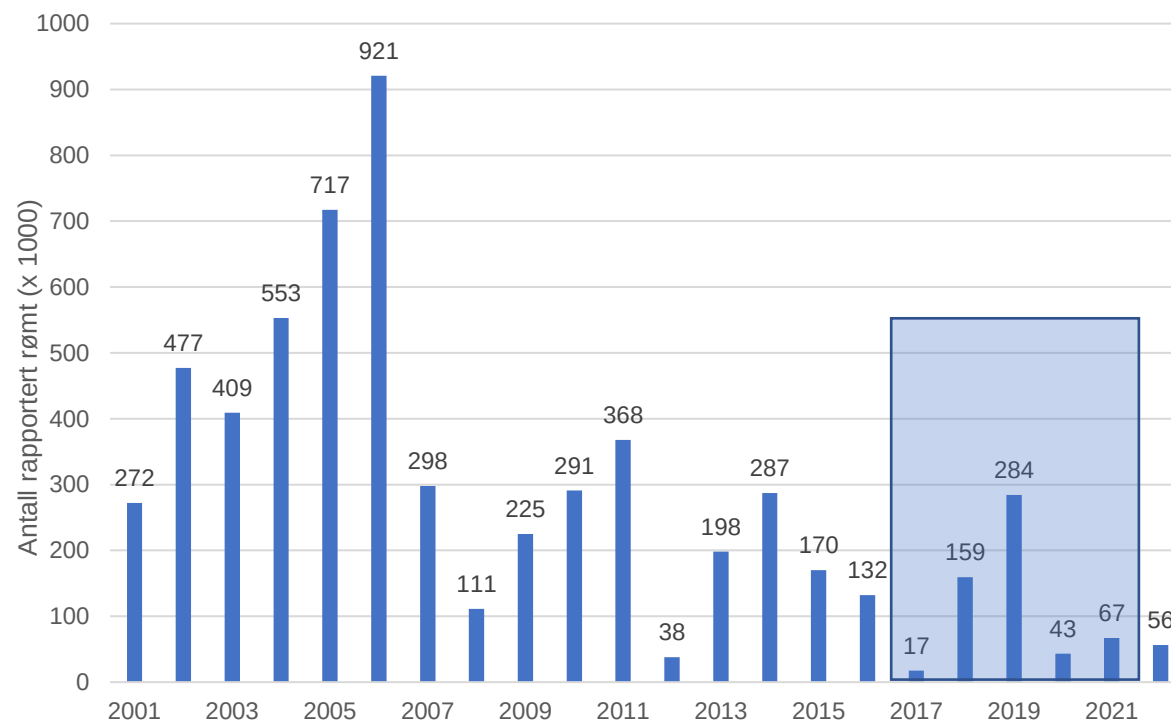
Rapporterte rømmingstall



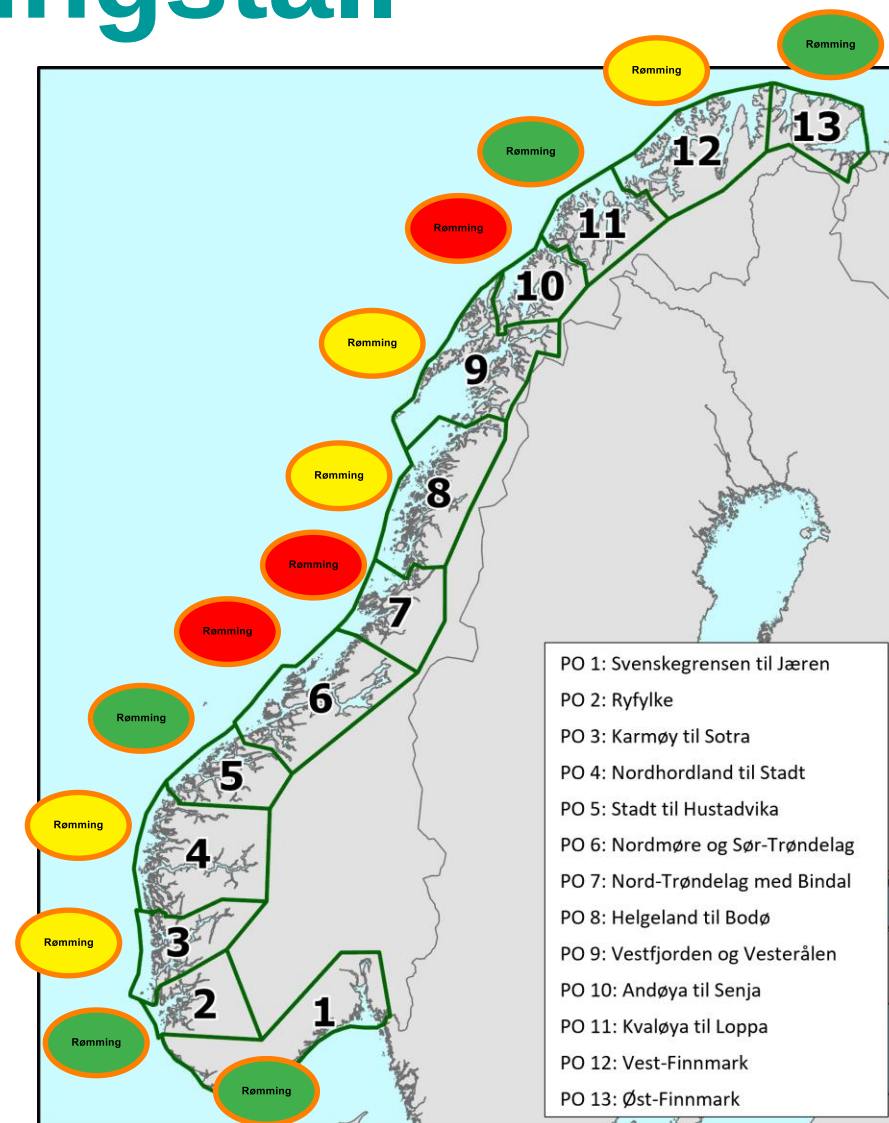
Kilde: Fiskeridirektoratet



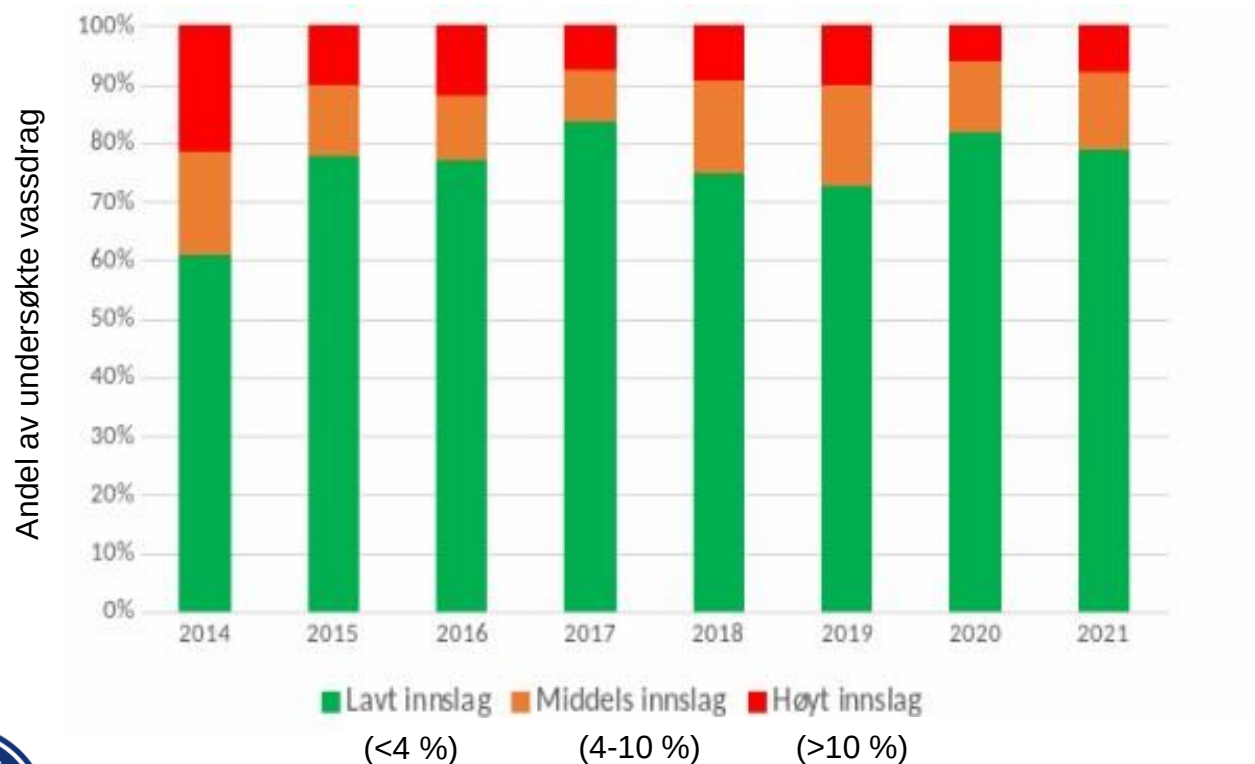
Rapporterte rømmingstall



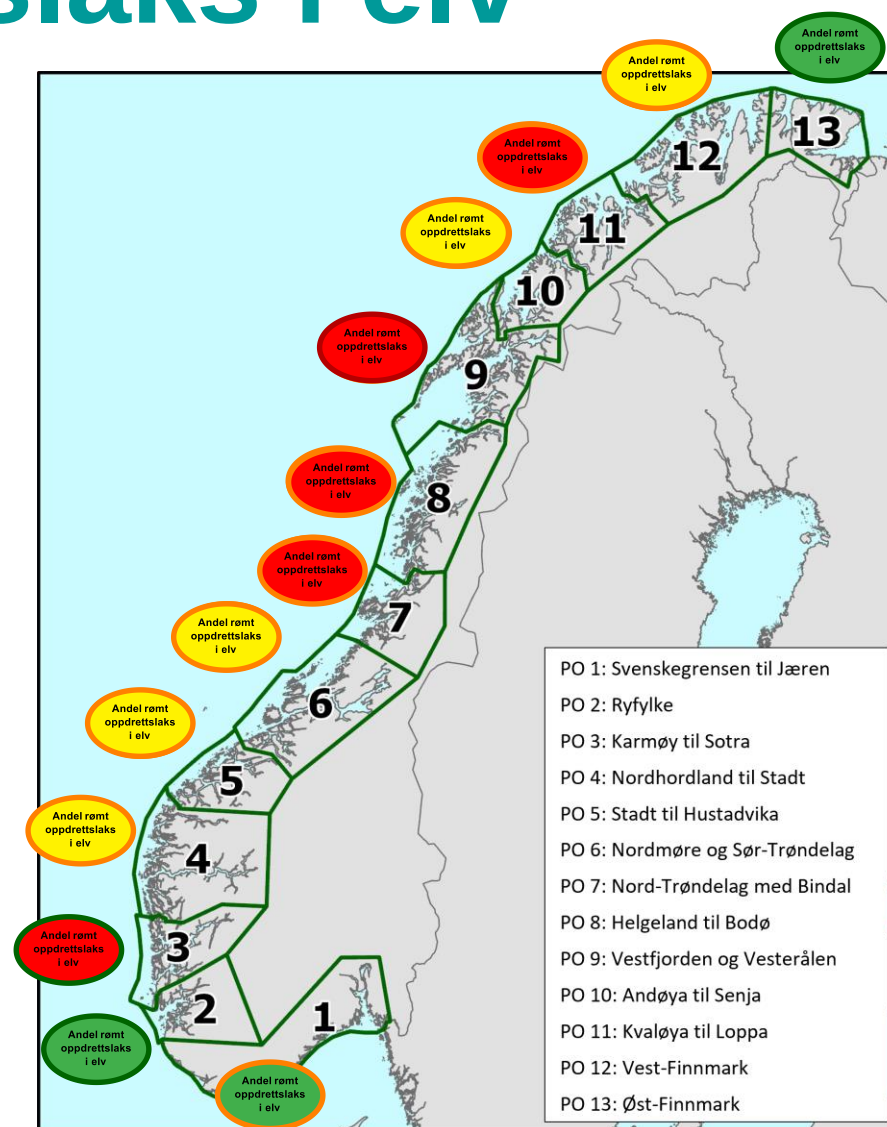
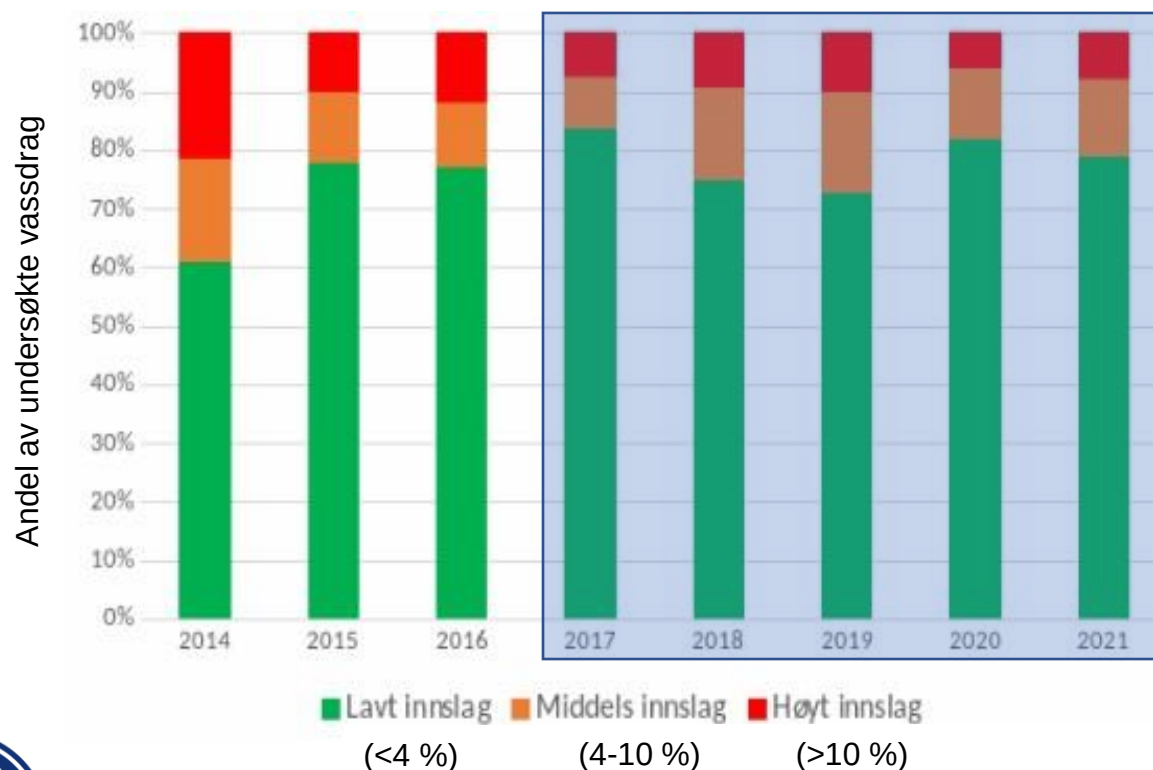
Kilde: Fiskeridirektoratet



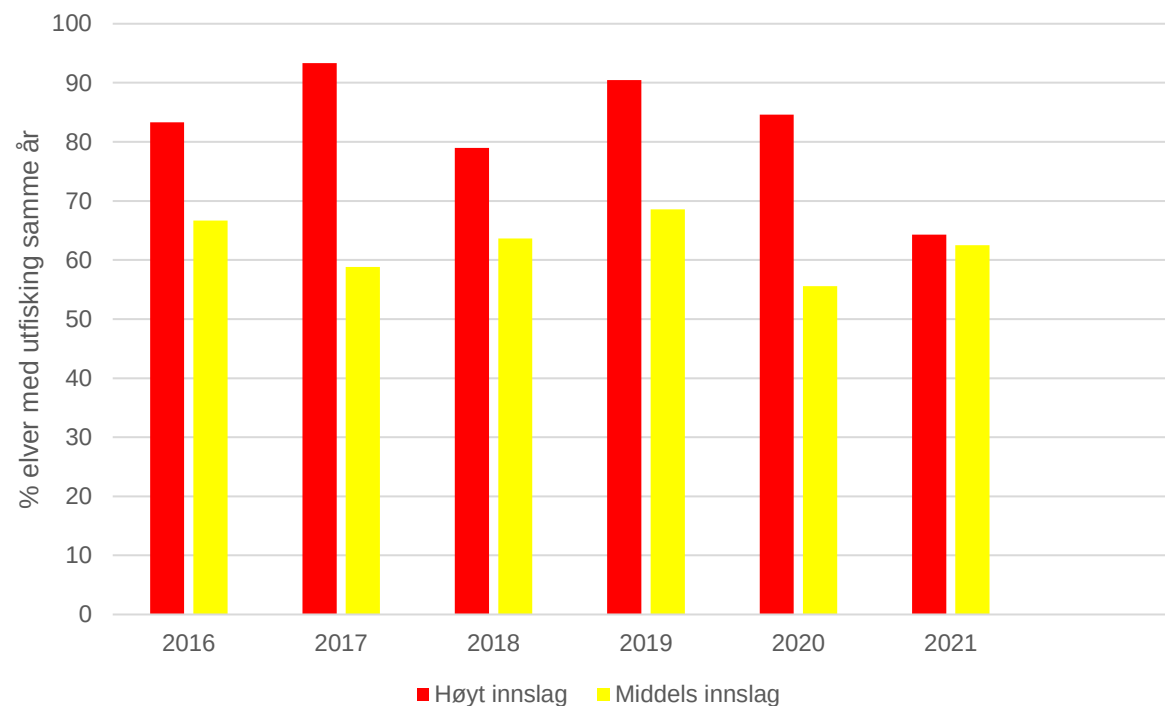
Andel rømt oppdrettslaks i elv



Andel rømt oppdrettslaks i elv



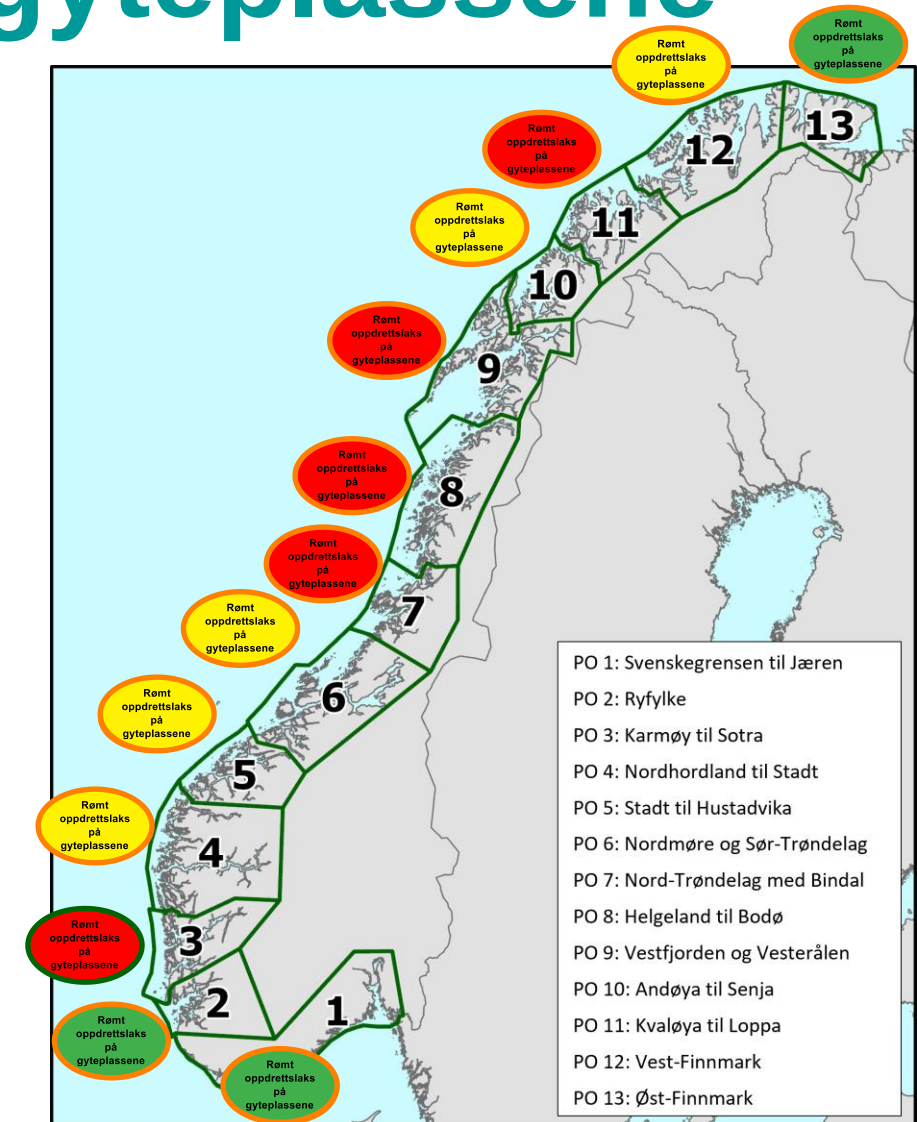
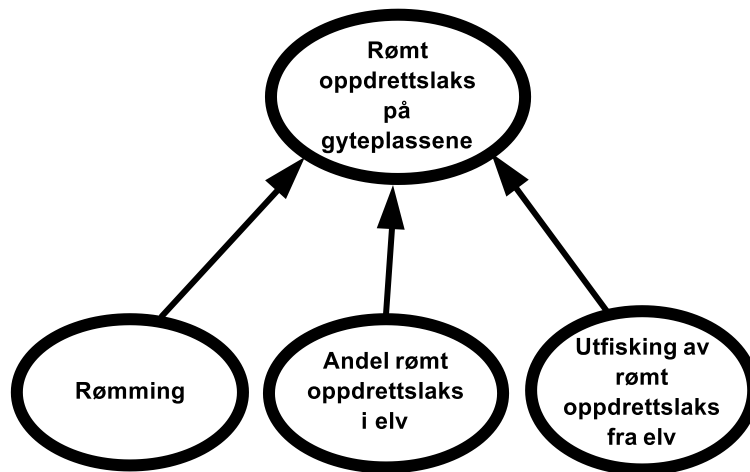
Utfisking av rømt oppdrettslaks



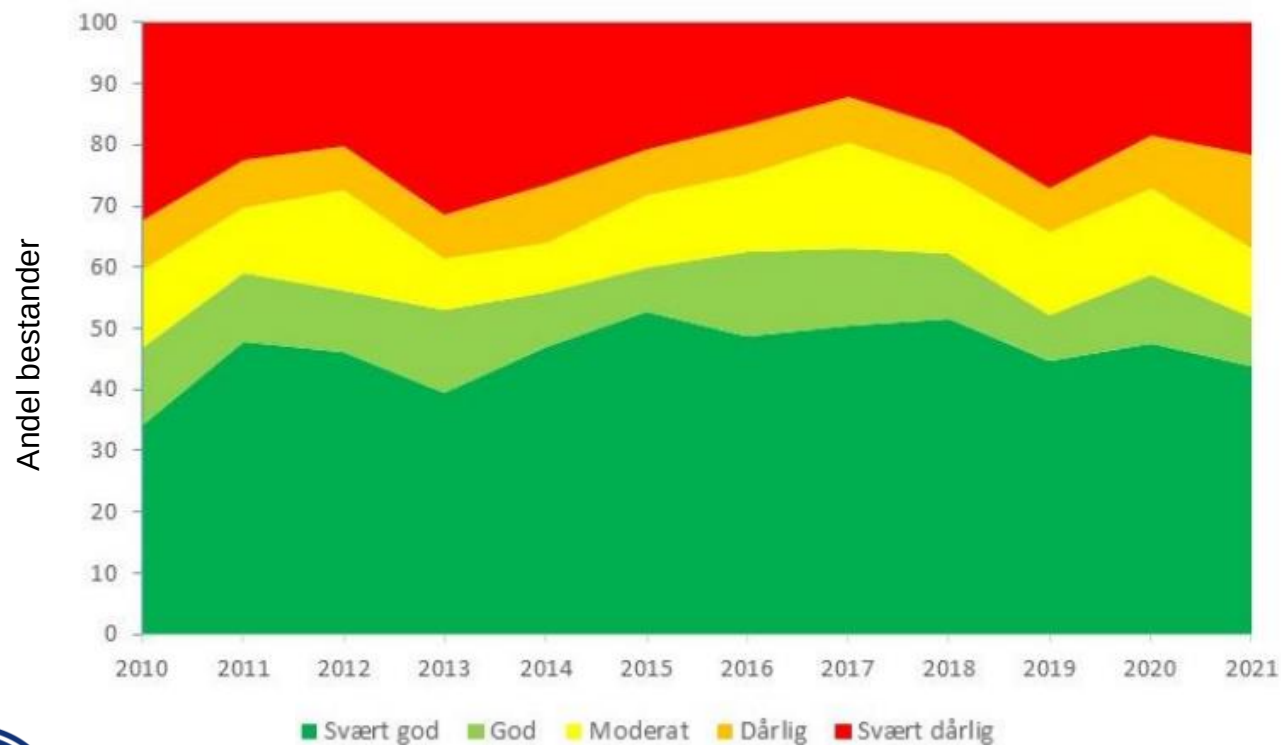
Kilde: Det nasjonale overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og OURO

Rømt oppdrettslaks på gyteplassene

- Høy sannsynlighet : 5 POer
- Moderat sannsynlighet: 5 POer
- Lav sannsynlighet: 3 POer

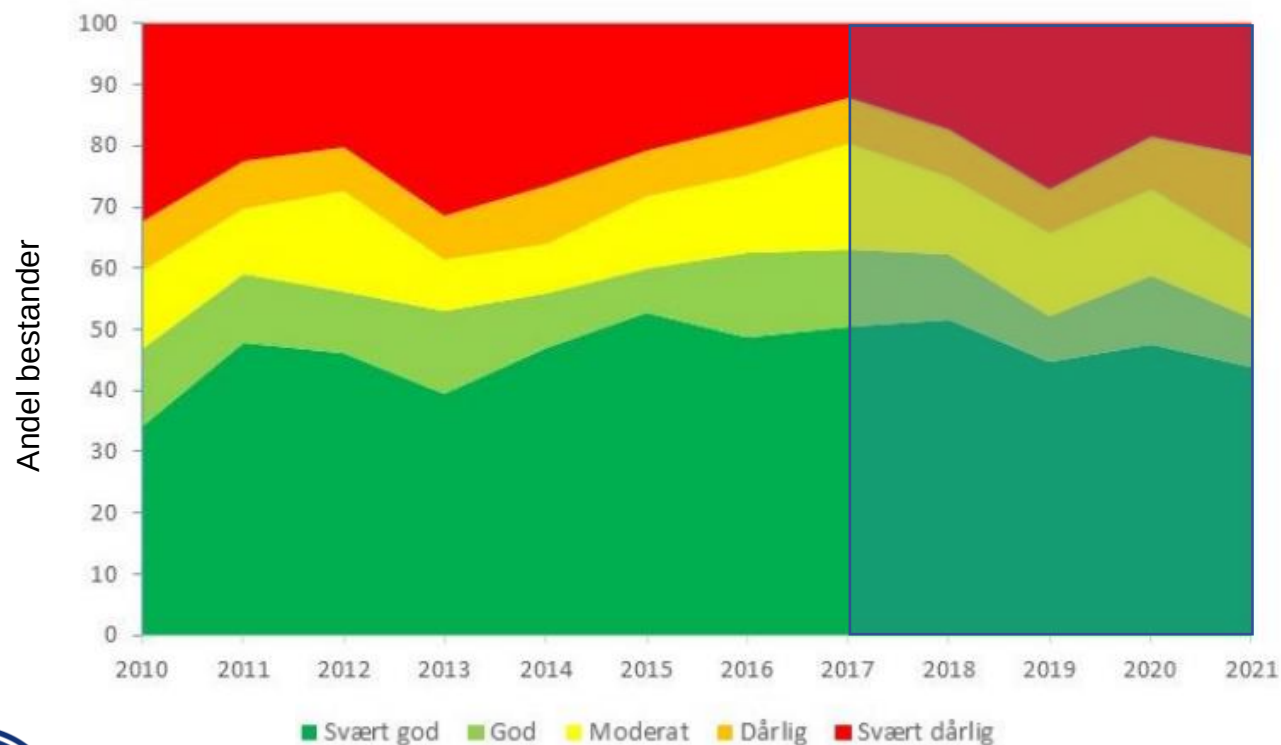


Villaksens bestandsstatus



Vurdering basert på oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd

Villaksens bestandsstatus

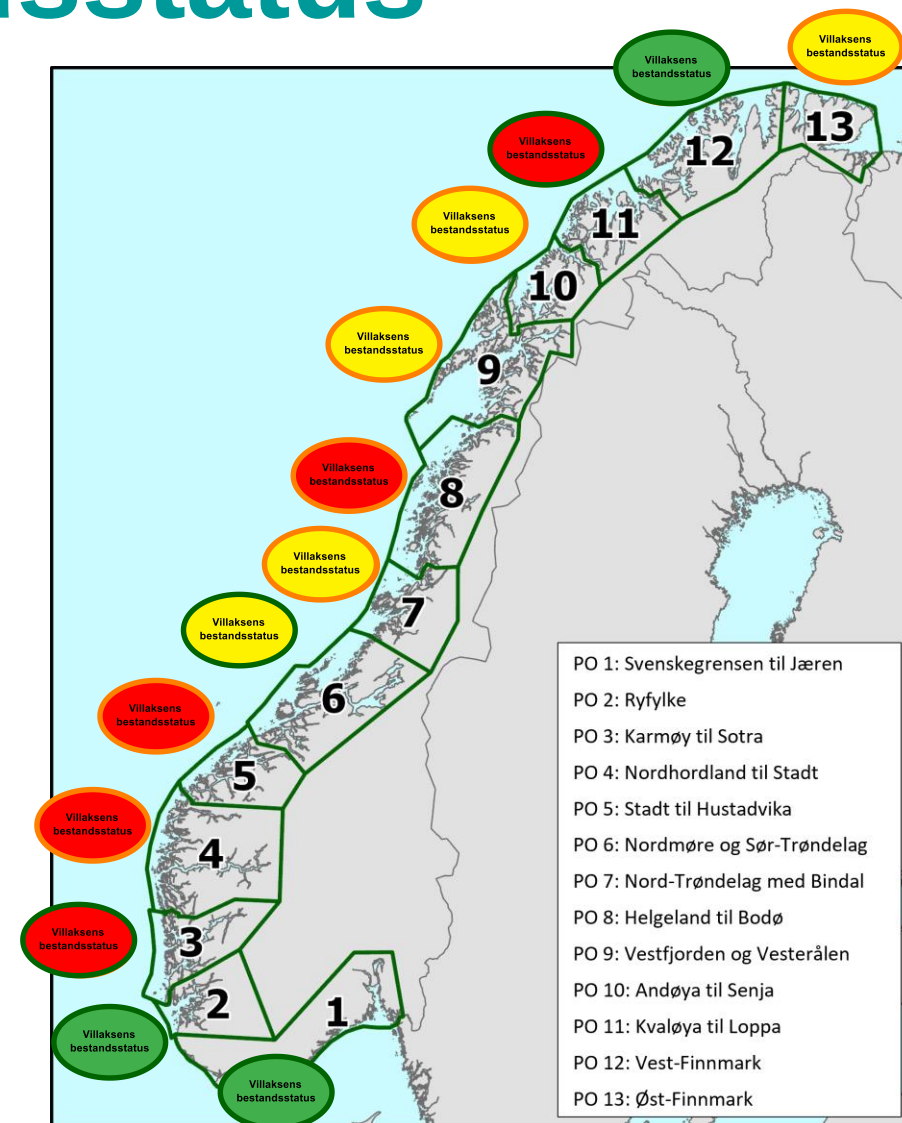


Vurdering basert på oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd



monica.solberg@hi.no

Kilde: **VITENSKAPELIG RÅD**
FOR LAKSEFORVALTNING



Villaksens genetiske status

Grad av genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks (målt med genetiske markører):

Grad av påvirkning	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	Svært god/god
	Store genetiske endringer er påvist	Moderate genetiske endringer er påvist.	Svake genetiske endringer indikert.	Ingen genetiske endringer
	>10 %	4-10 %	1-4 %	<1 %

Bestander: 68 22 69 80

Kilde: Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville bestander
– oppdatert status 2020.



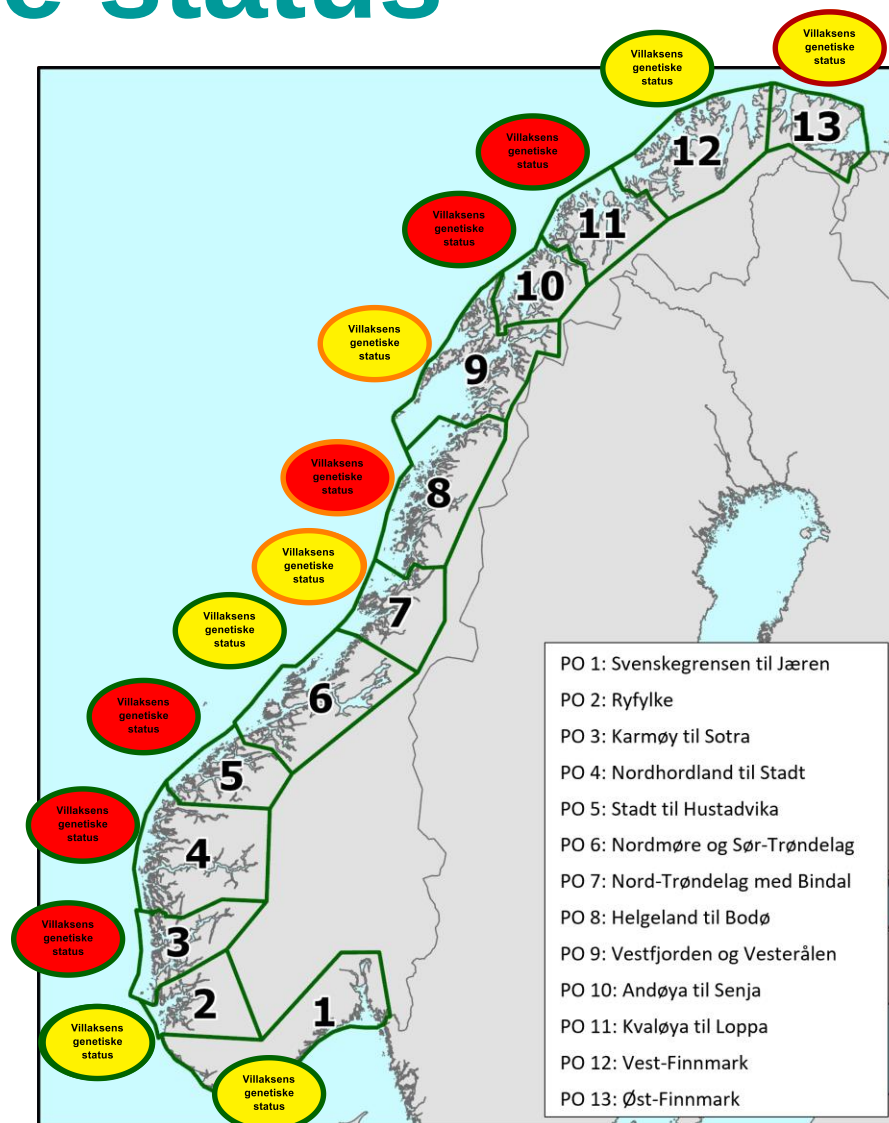
Villaksens genetiske status

Grad av genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks (målt med genetiske markører):

Grad av påvirkning	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	Svært god/god
	Store genetiske endringer er påvist	Moderate genetiske endringer er påvist.	Svake genetiske endringer indikert.	Ingen genetiske endringer
	>10 %	4-10 %	1-4 %	0 %

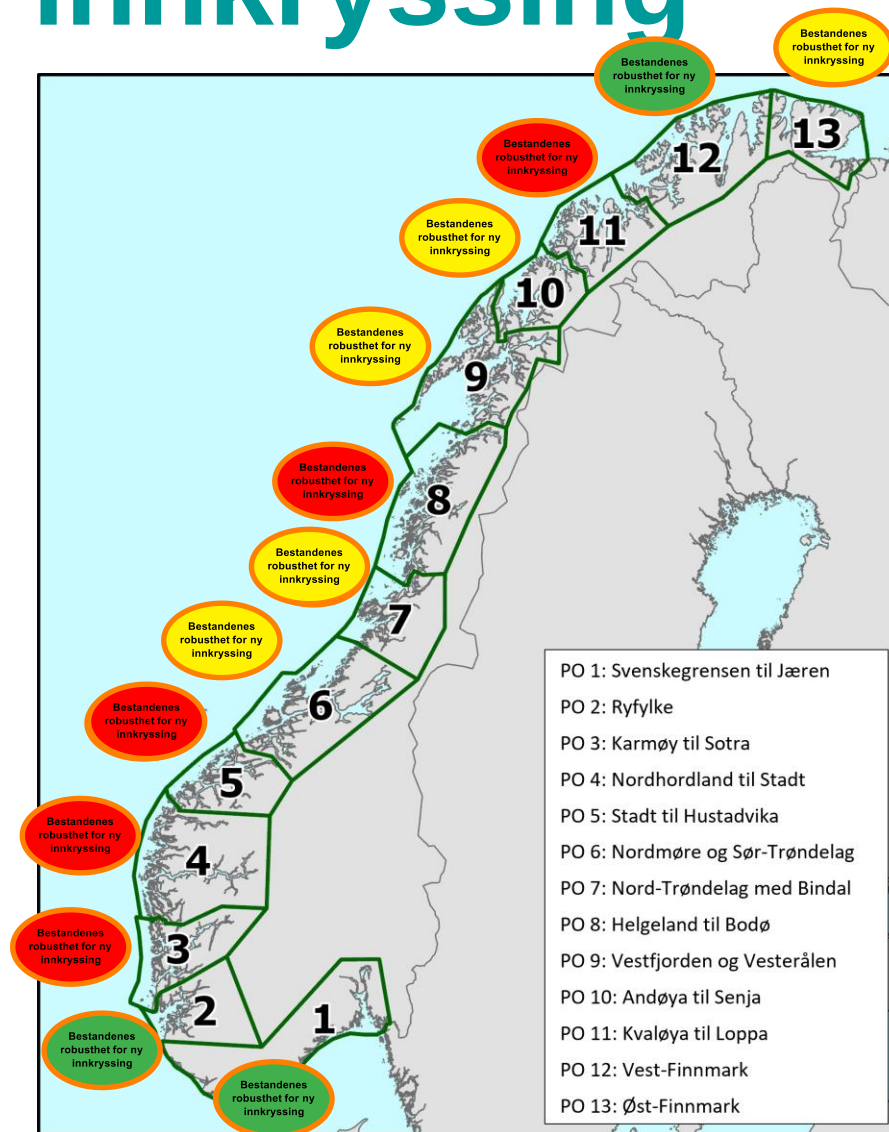
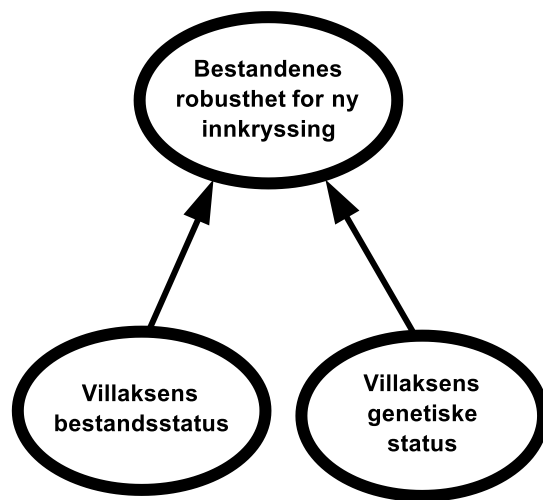
Bestander: 68 22 69 80

Kilde: Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville bestander – oppdatert status 2020.



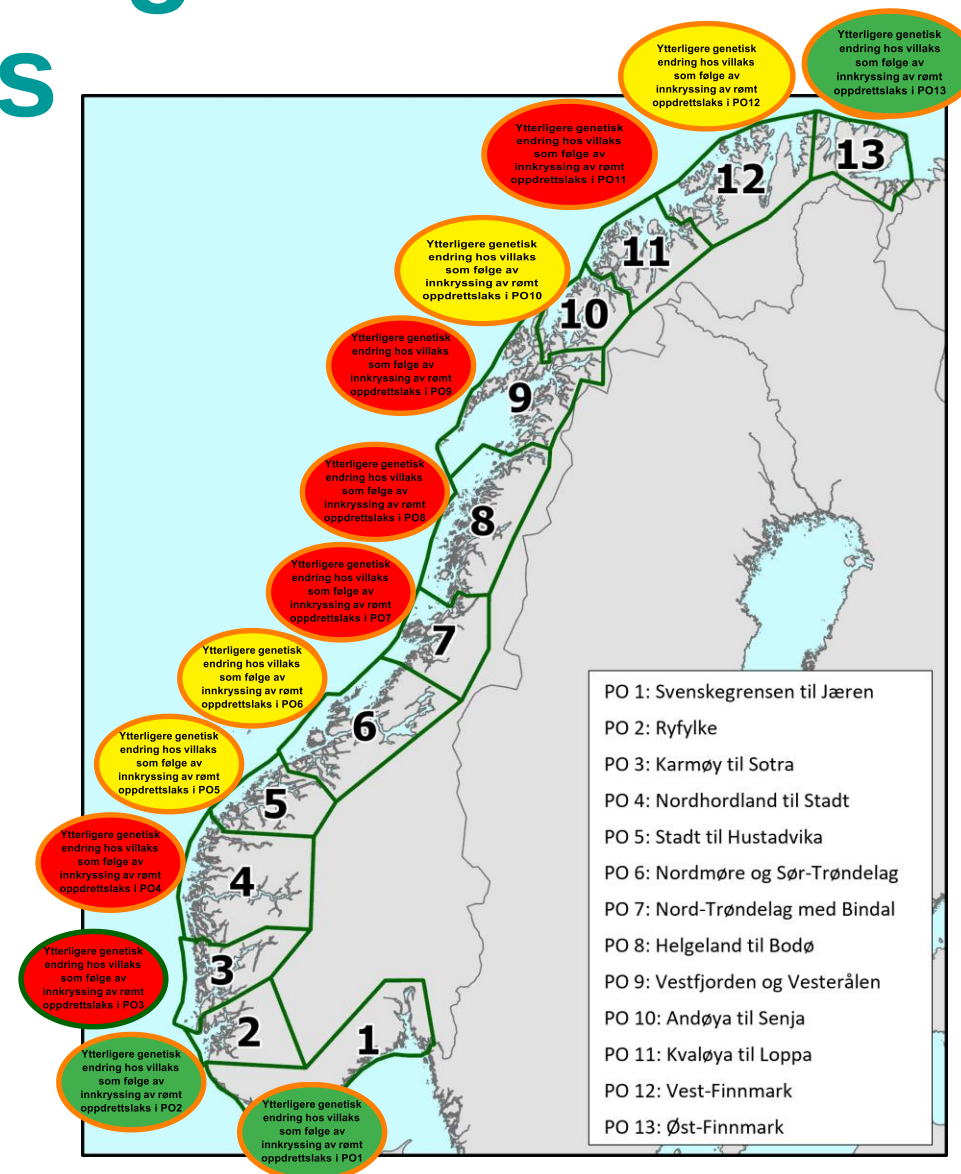
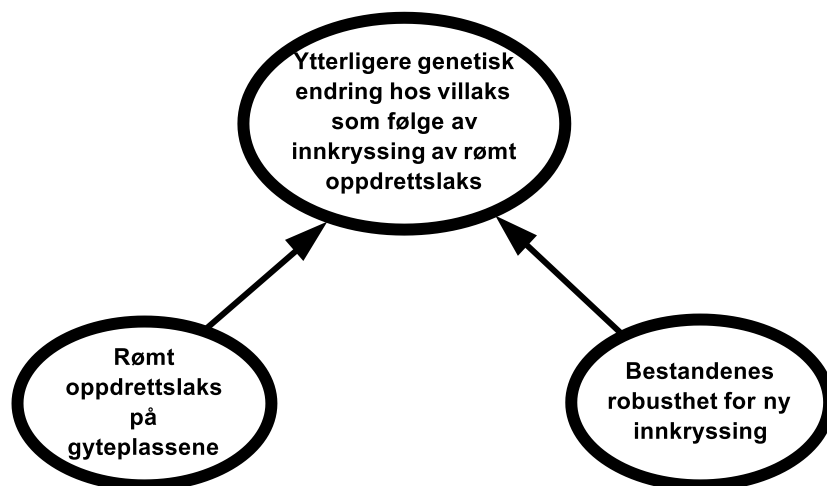
Villaksen robusthet mot innkryssing

-  : 5 POer
-  : 5 POer
-  : 3 POer



Risiko for ny innkryssing av rømt oppdrettslaks

- Høy sannsynlighet: 6 POer
- Moderat sannsynlighet: 4 POer
- Lav sannsynlighet: 3 POer



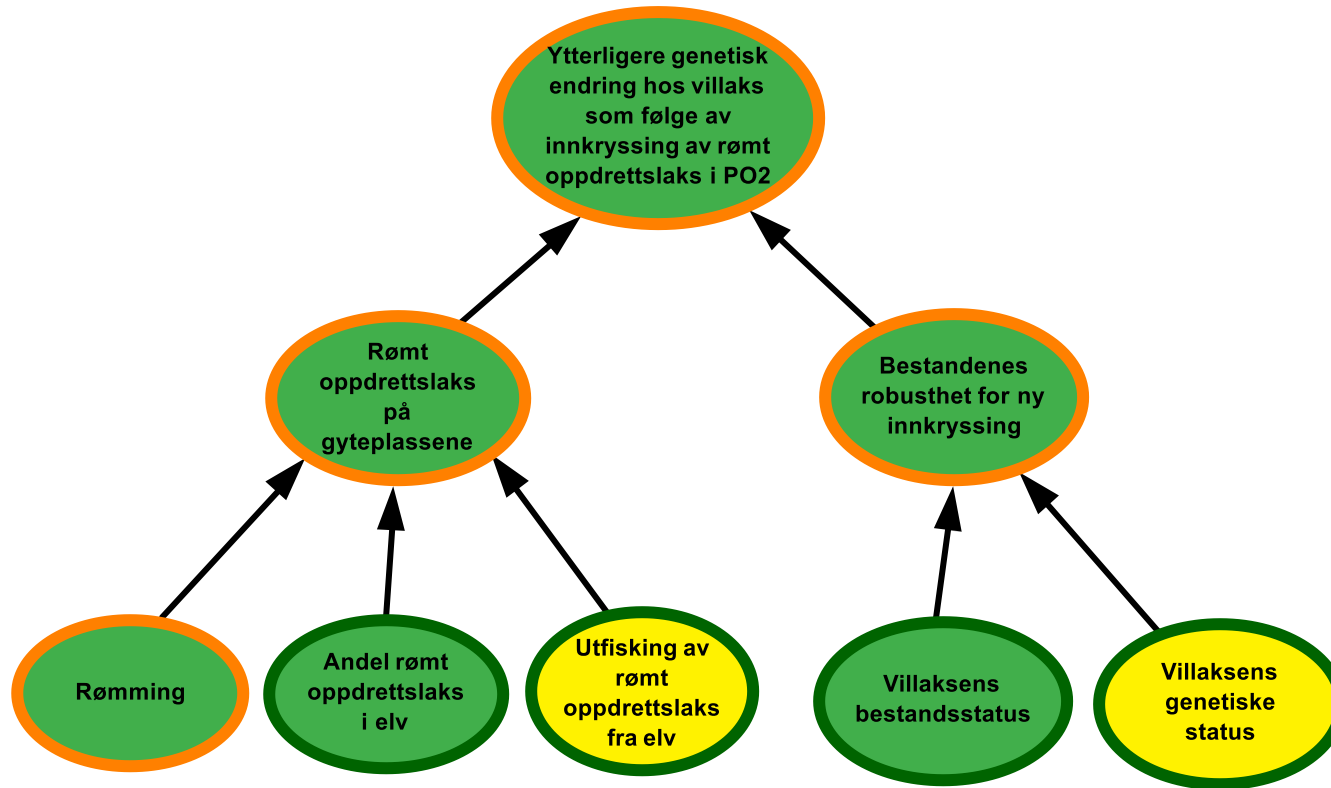
Oppsummering – rømt oppdrettslaks

- Sammenheng mellom % rømt oppdrettslaks i elv og innkryssing
- To-tredjedeler av undersøkte elver er innkrysset
 - endrer villaksen og kan føre til lavere produksjon av villaks
- ↓ i rapporterte rømmingstall og andel rømt oppdrettslaks i elv
- Moderat-høy sannsynlighet for ny innkryssing i 10 av 13 POer
 - Likt som i 2019-2022 – men ett PO justert ned fra høy til moderat

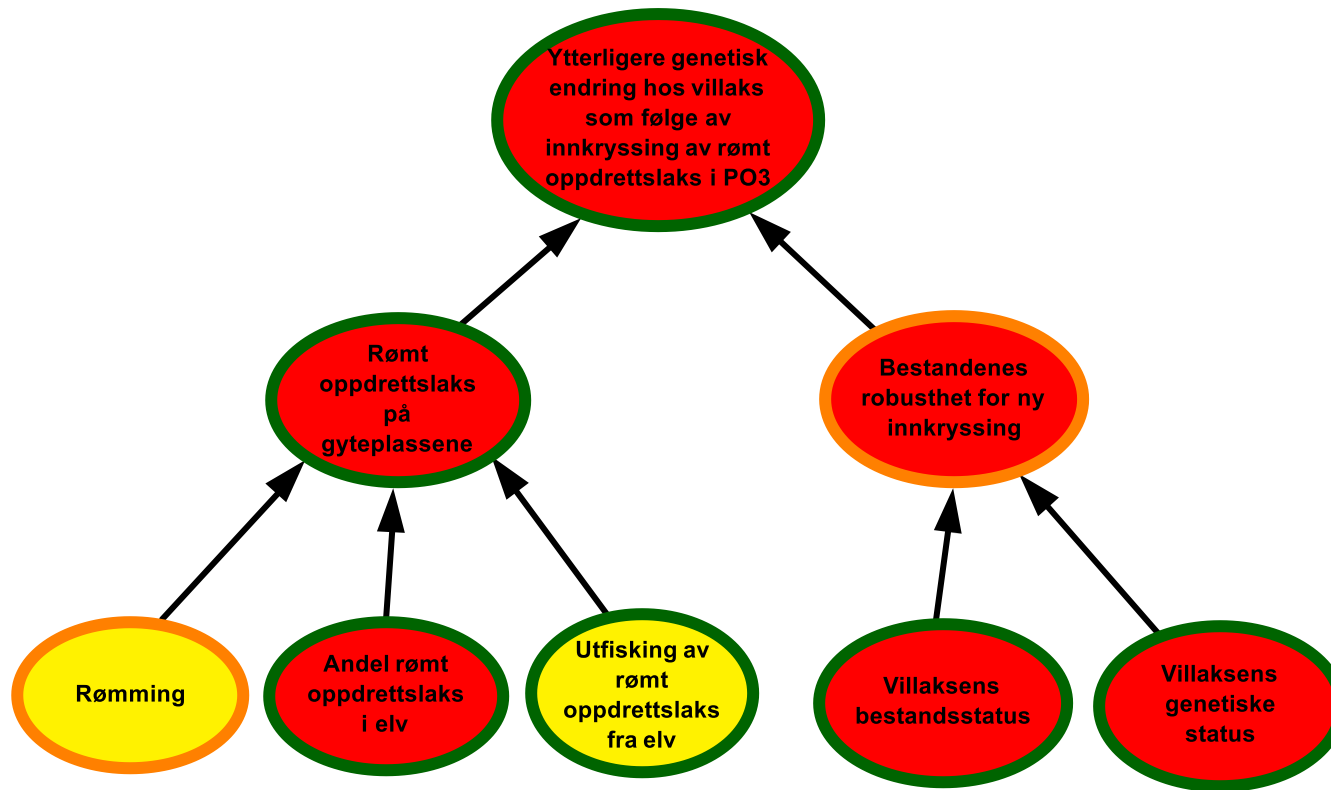




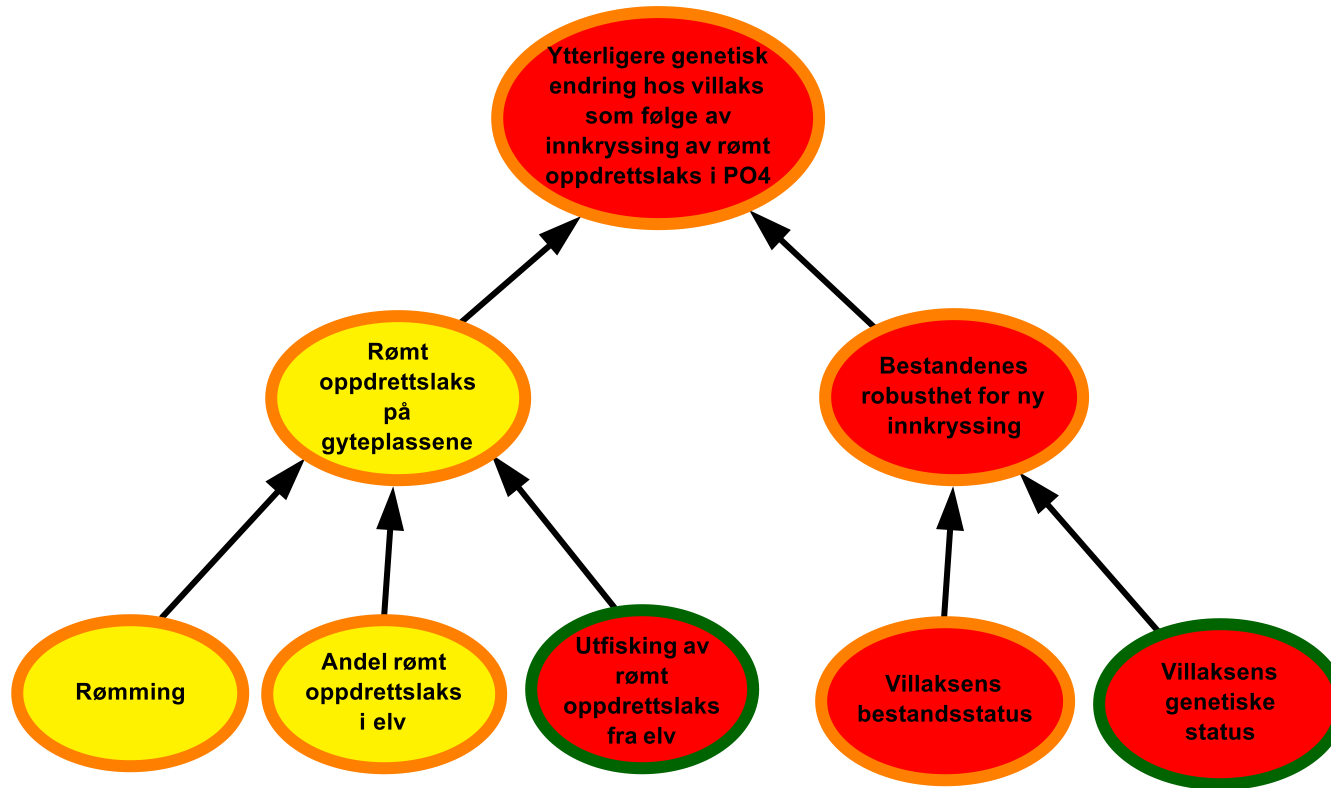
PO 2



PO 3



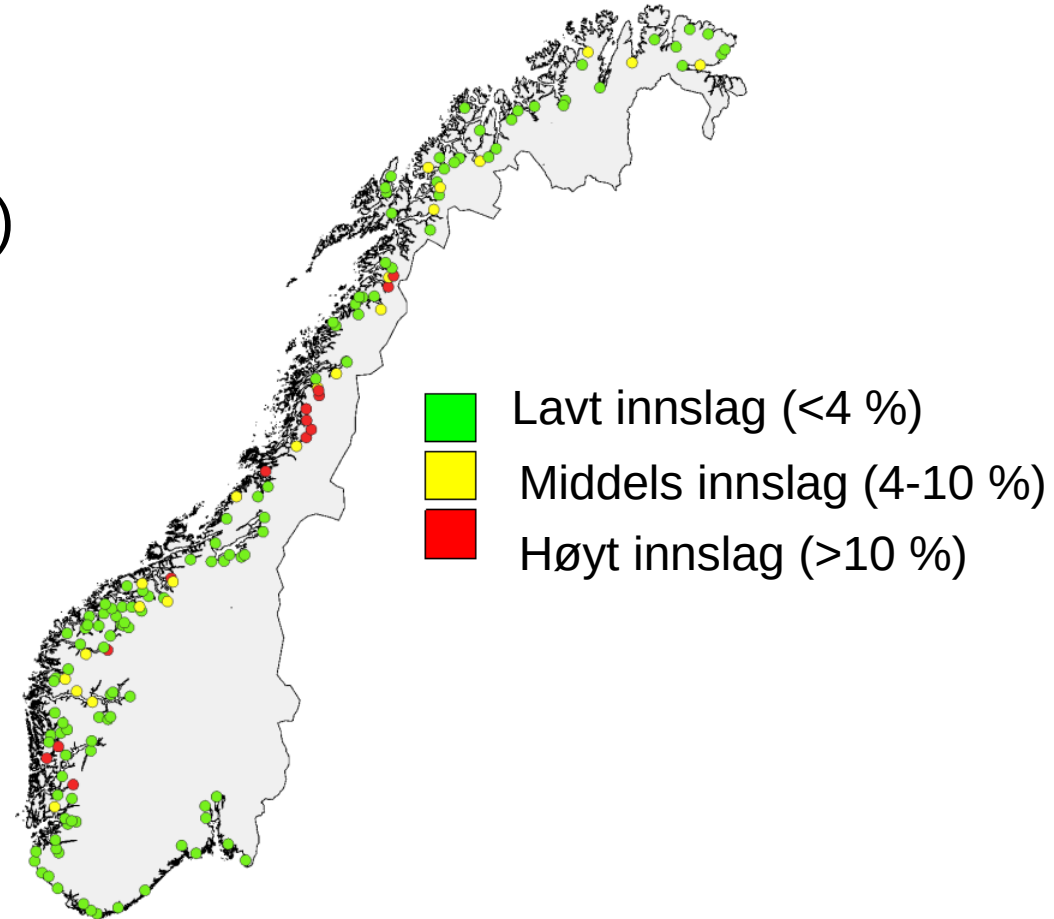
PO 4



Rømt oppdrettslaks i norske elver

- 2021: 178 elver undersøkt (218 elver i 2020)
 - 79 % lavt innslag
 - 14 % medium innslag
 - 8 % høyt innslag

PO 3	PO 4
Mosneselva	Loelva
Oselva	
Tysseelva	



Innkryssing av rømt oppdrettslaks

- Nivå (%) av innkryssing beregnet med genetiske markører
- Innkryssing i to av tre undersøkte bestander
- Totalt 239 bestander klassifisert i 2020:
 - 80 bestander - 33.5 %
 - 69 bestander - 29 %
 - 22 bestander - 9 %
 - 68 bestander - 28.5 %

- Ingen genetiske endringer observert
- Svake genetiske endringer indikert
- Moderate genetiske endringer er påvist
- Store genetiske endringer er påvist

1926
NINA Rapport

Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – oppdatert status 2020

Ola H. Diserud, Kjetil Hindar, Sten Karlsson,
Kevin A. Glover & Øystein Skaala



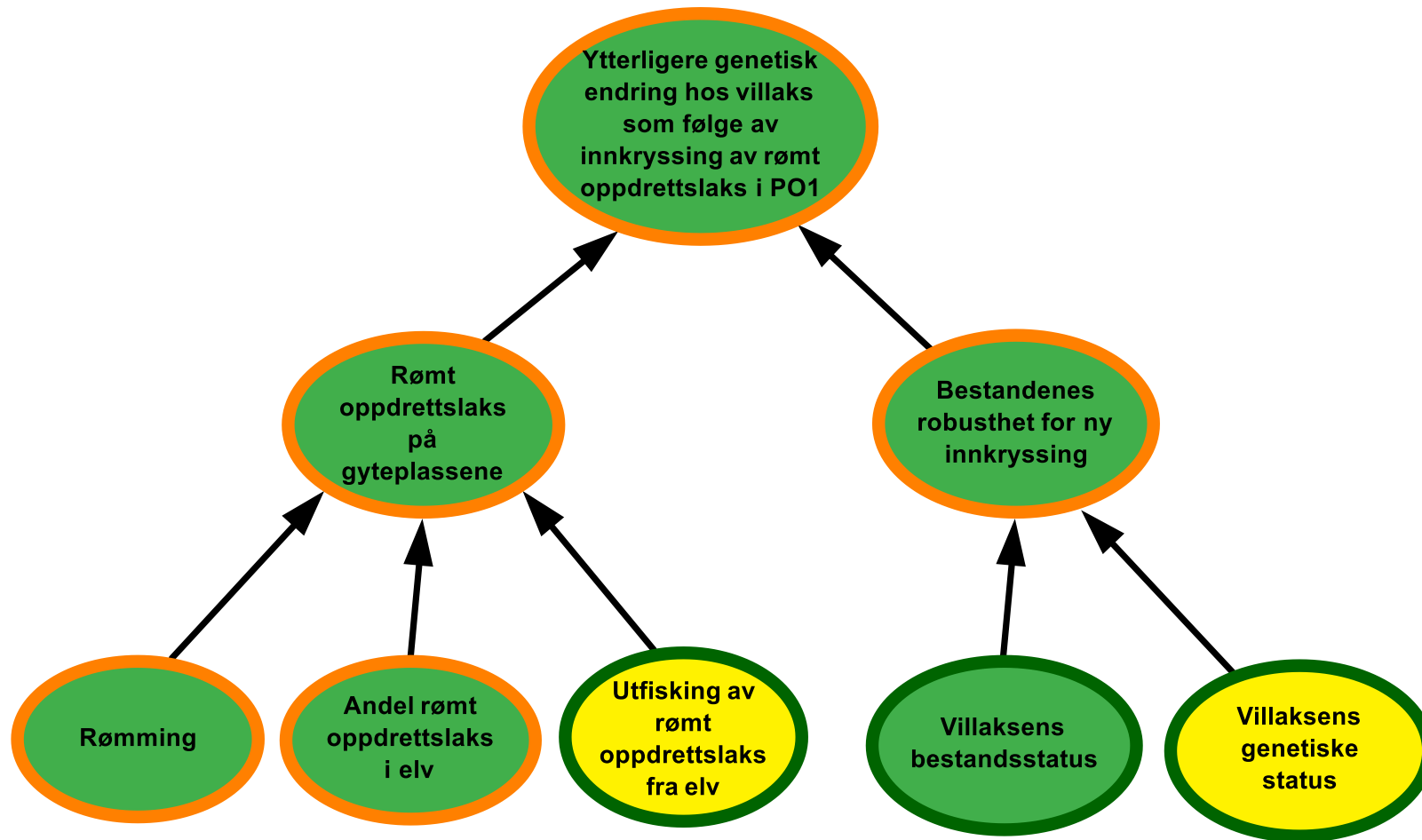
Innkryssing av rømt oppdrettslaks

P.O.	L.V.	GBM	Grønn			Gul			Oransje			Rød			Genetisk innkr.	
			Ant.	And.	GBM	Ant.	And.	GBM	Ant.	And.	GBM	Ant.	And.	GBM	Gj.sn.	GBM
1	24	47981	16	0,667	0,576	4	0,167	0,060	3	0,125	0,325	1	0,042	0,039	0,016	0,020
2	16	8714	8	0,500	0,676	6	0,375	0,219	0	0,000	0,000	2	0,125	0,104	0,034	0,013
3	12	3621	1	0,083	0,117	0	0,000	0,000	1	0,083	0,118	10	0,833	0,765	0,162	0,148
4	33	19771	4	0,121	0,095	11	0,333	0,163	3	0,091	0,394	15	0,455	0,348	0,092	0,073
5	27	15256	8	0,296	0,160	12	0,444	0,220	1	0,037	0,047	6	0,222	0,573	0,056	0,118
6	29	83820	7	0,241	0,392	12	0,414	0,505	1	0,034	0,058	9	0,310	0,045	0,074	0,022
7	6	25120	3	0,500	0,188	1	0,167	0,038	1	0,167	0,743	1	0,167	0,032	0,053	0,042
8	11	14763	3	0,273	0,020	3	0,273	0,185	0	0,000	0,000	5	0,455	0,796	0,097	0,120
9	20	3838	16	0,800	0,743	1	0,050	0,039	1	0,050	0,030	2	0,100	0,187	0,022	0,030
10	15	11476	4	0,267	0,124	4	0,267	0,147	2	0,133	0,037	5	0,333	0,692	0,078	0,083
11	9	7523	1	0,111	0,485	1	0,111	0,057	1	0,111	0,024	6	0,667	0,434	0,223	0,156
12	9	25168	1	0,111	0,109	4	0,444	0,813	1	0,111	0,004	3	0,333	0,073	0,075	0,035
13	16	74902	3	0,188	0,816	6	0,375	0,073	6	0,375	0,106	1	0,063	0,004	0,045	0,007

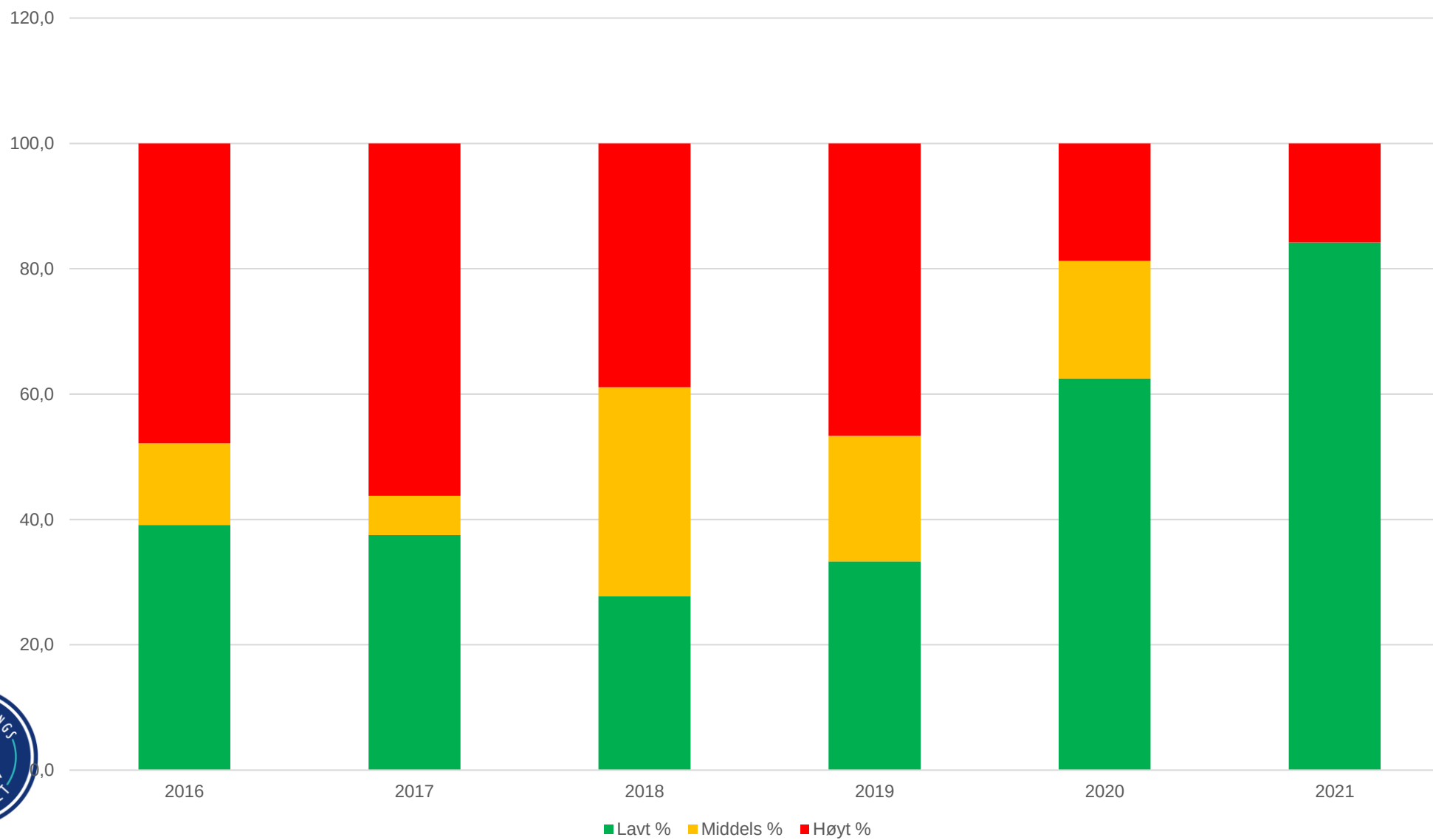
PO 3	PO 4
Etne	Arna
Frugard	Daleelva
Uskedal	Vosso
Rosendal	Ekso
Jondal	Vikja
Opo-	Flåm
Kinso	Hæreid
Granvin	Fortun
Steinsdal	Sogndal
Tysseelva	Årøy
Fjellvdr	Daleelva
	Jølstra
	Gloppen
	Stryn
	Eidselva



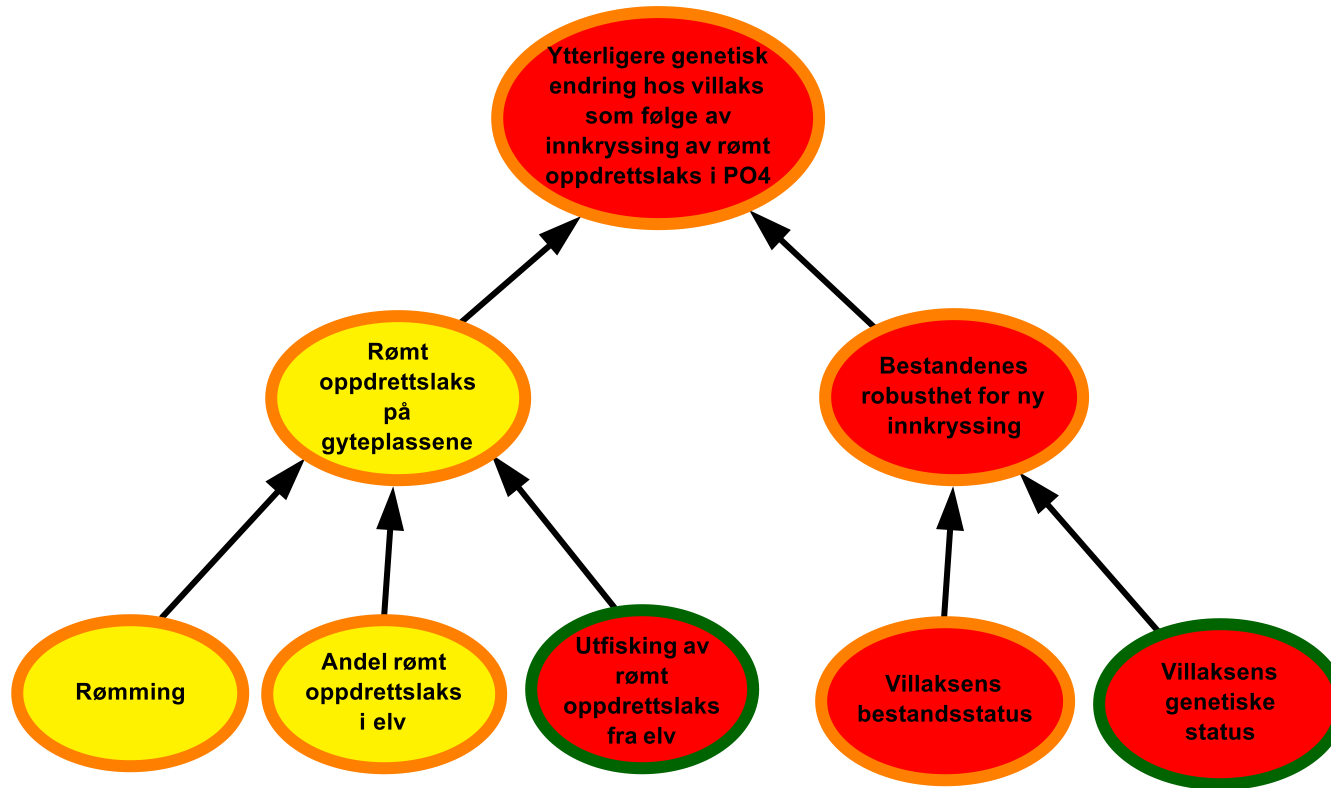
PO 1



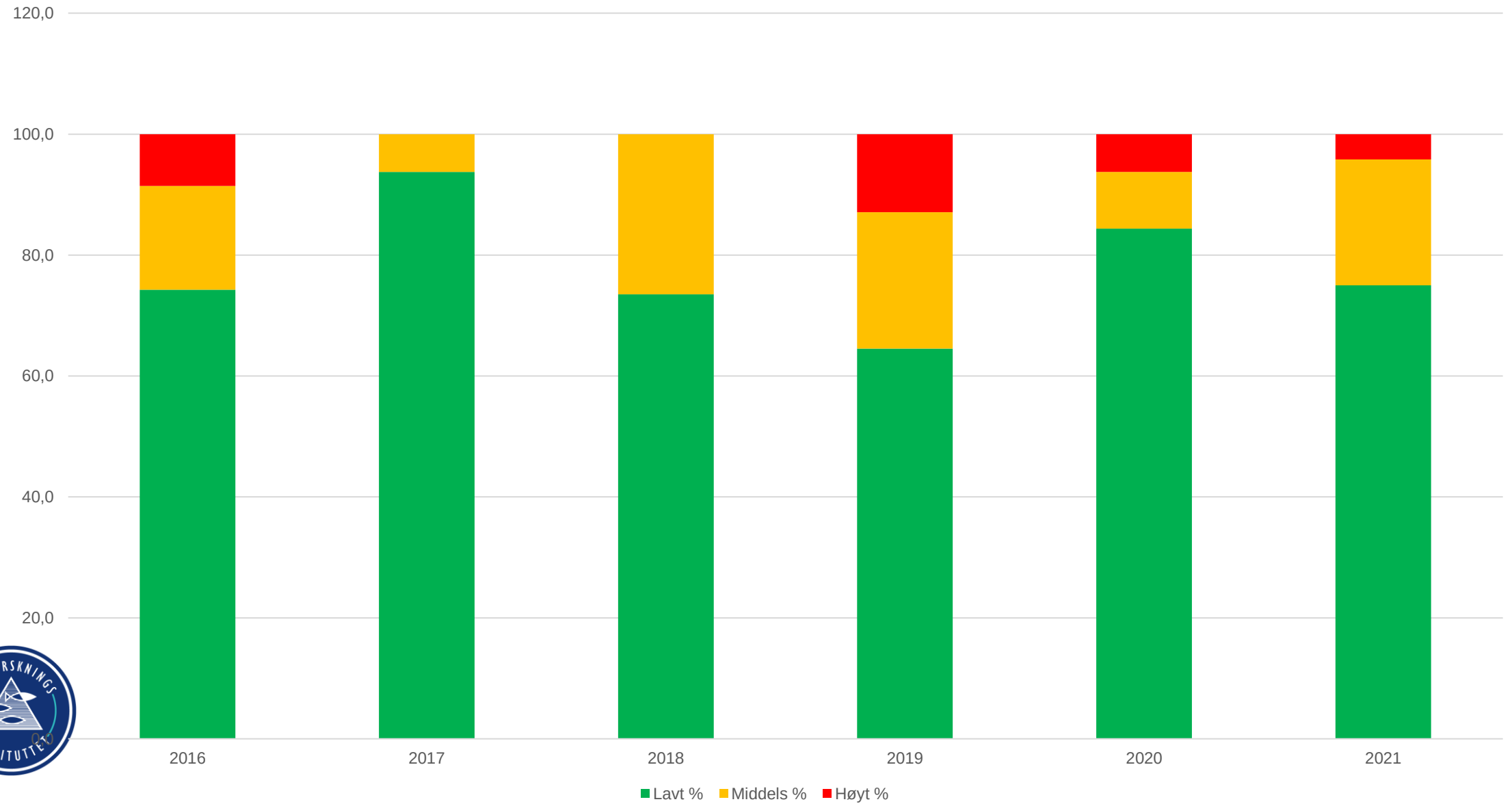
PO 3



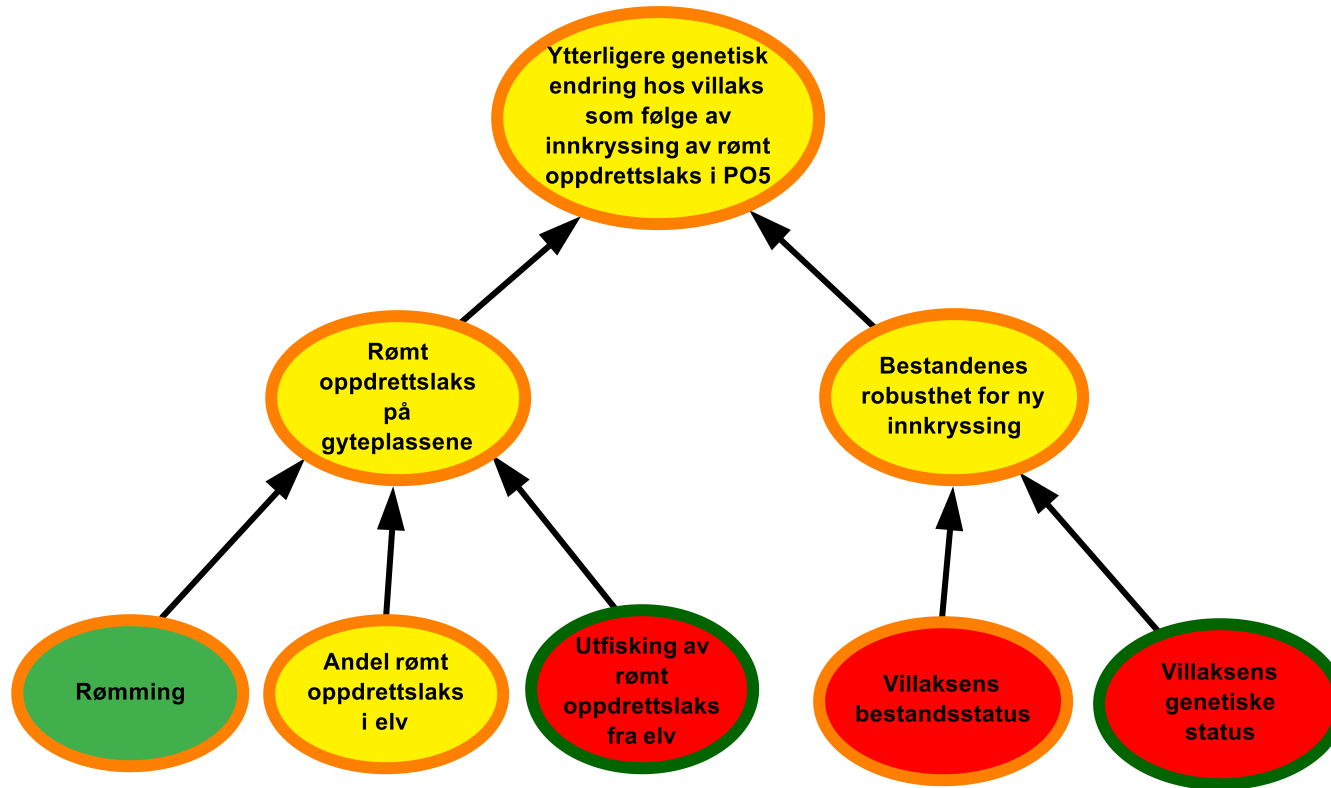
PO 4



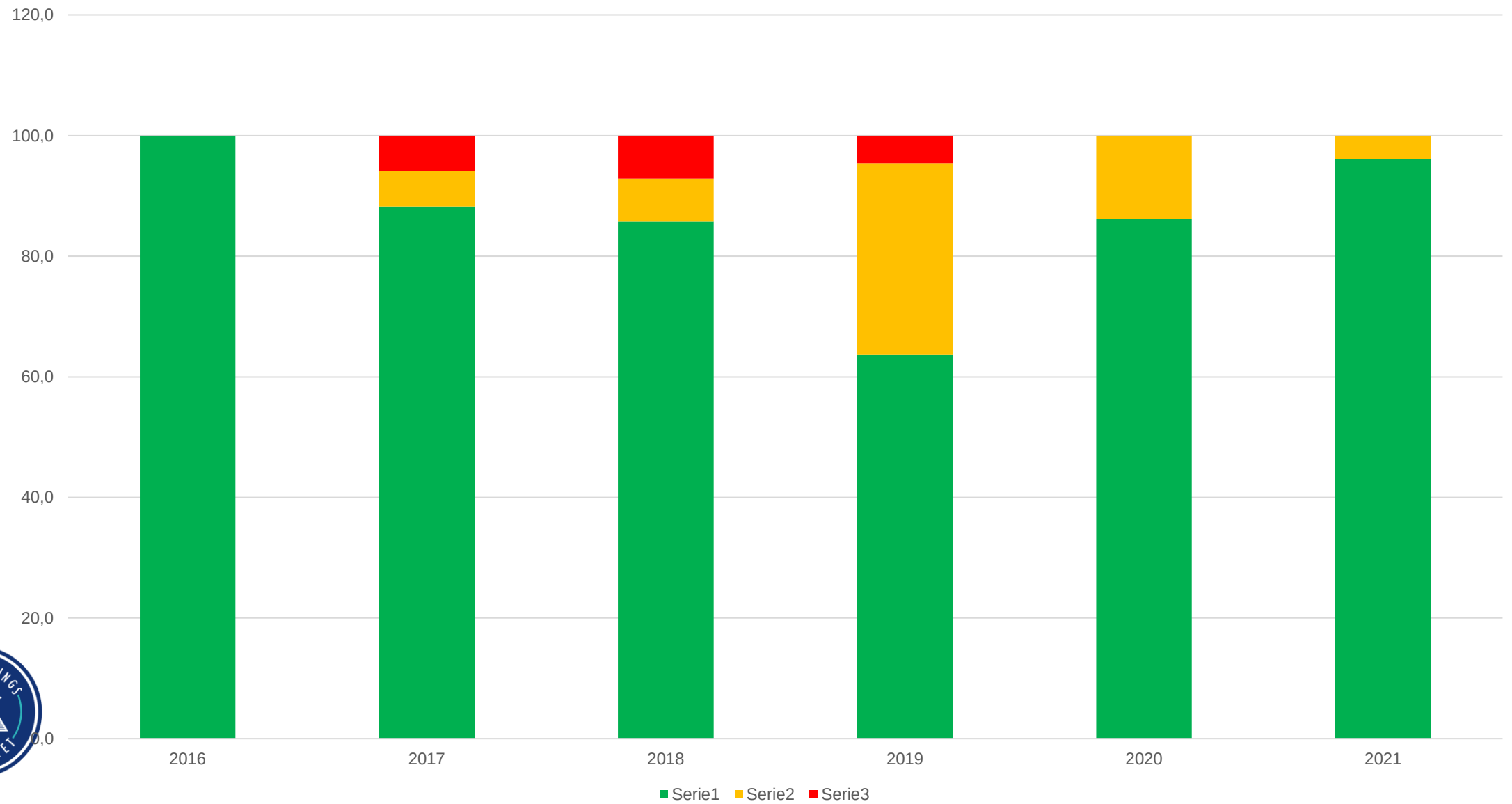
PO4



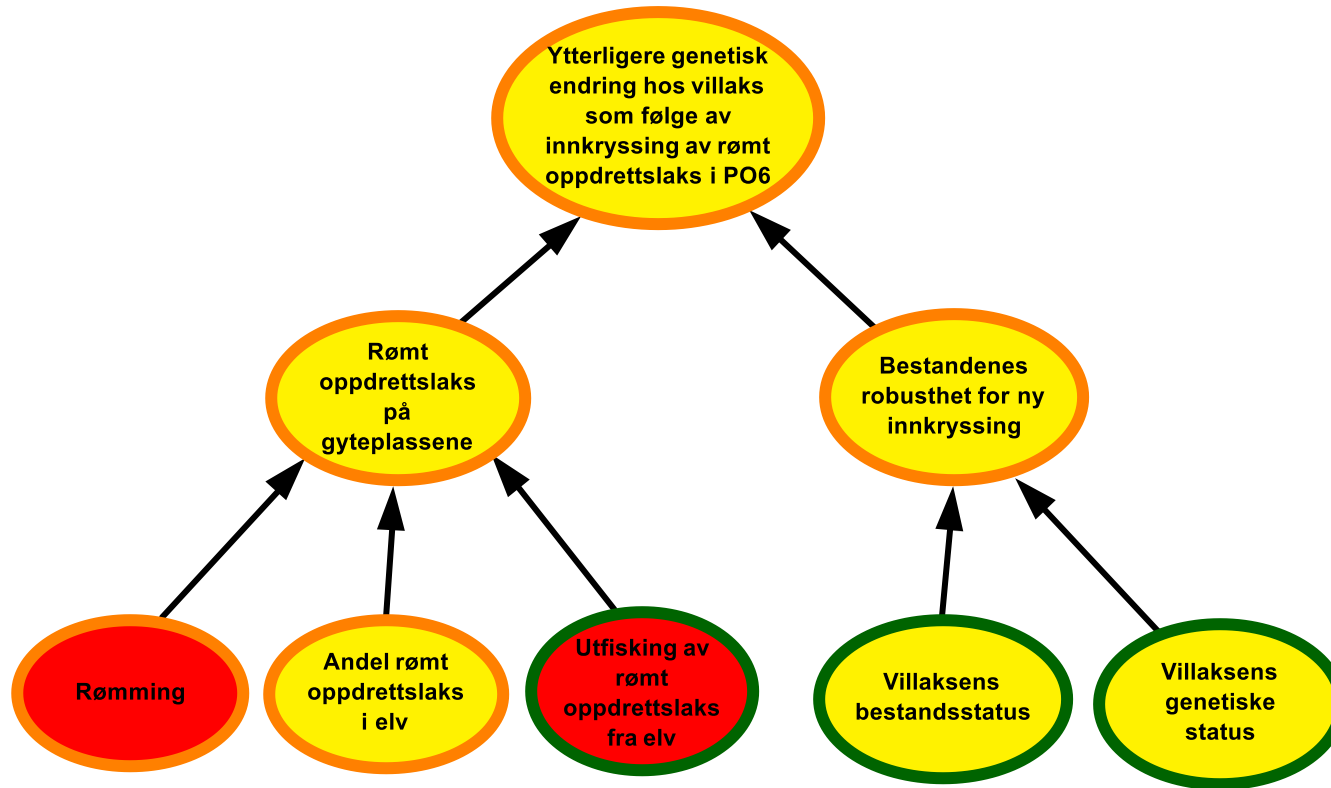
PO 5



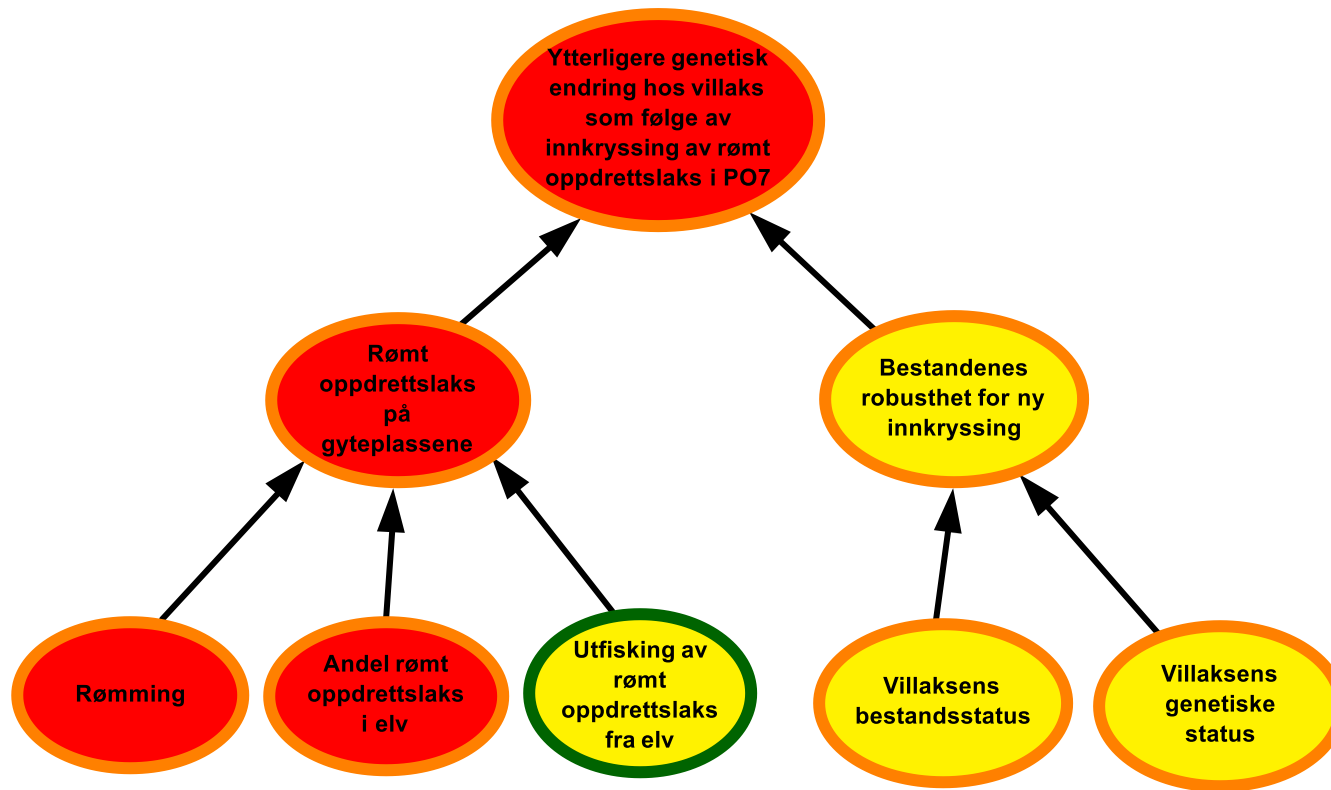
PO5



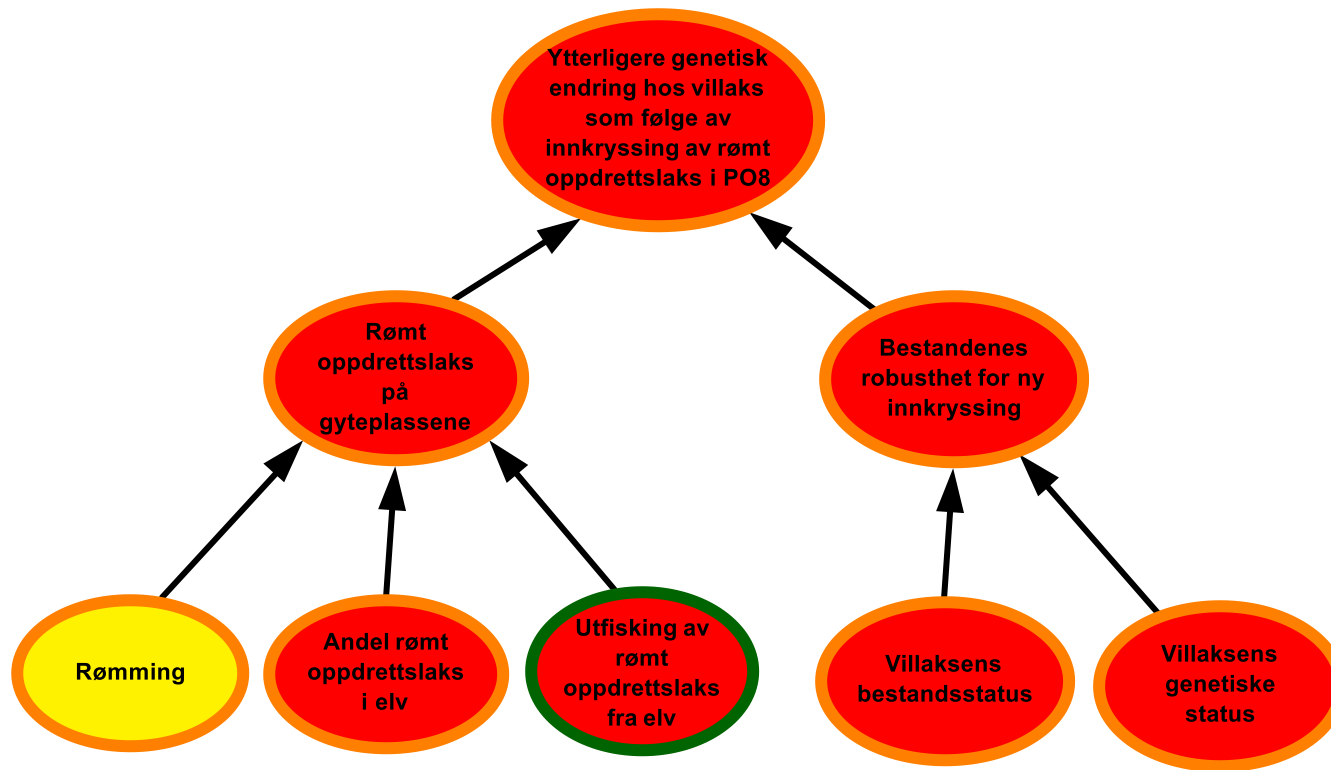
PO 6



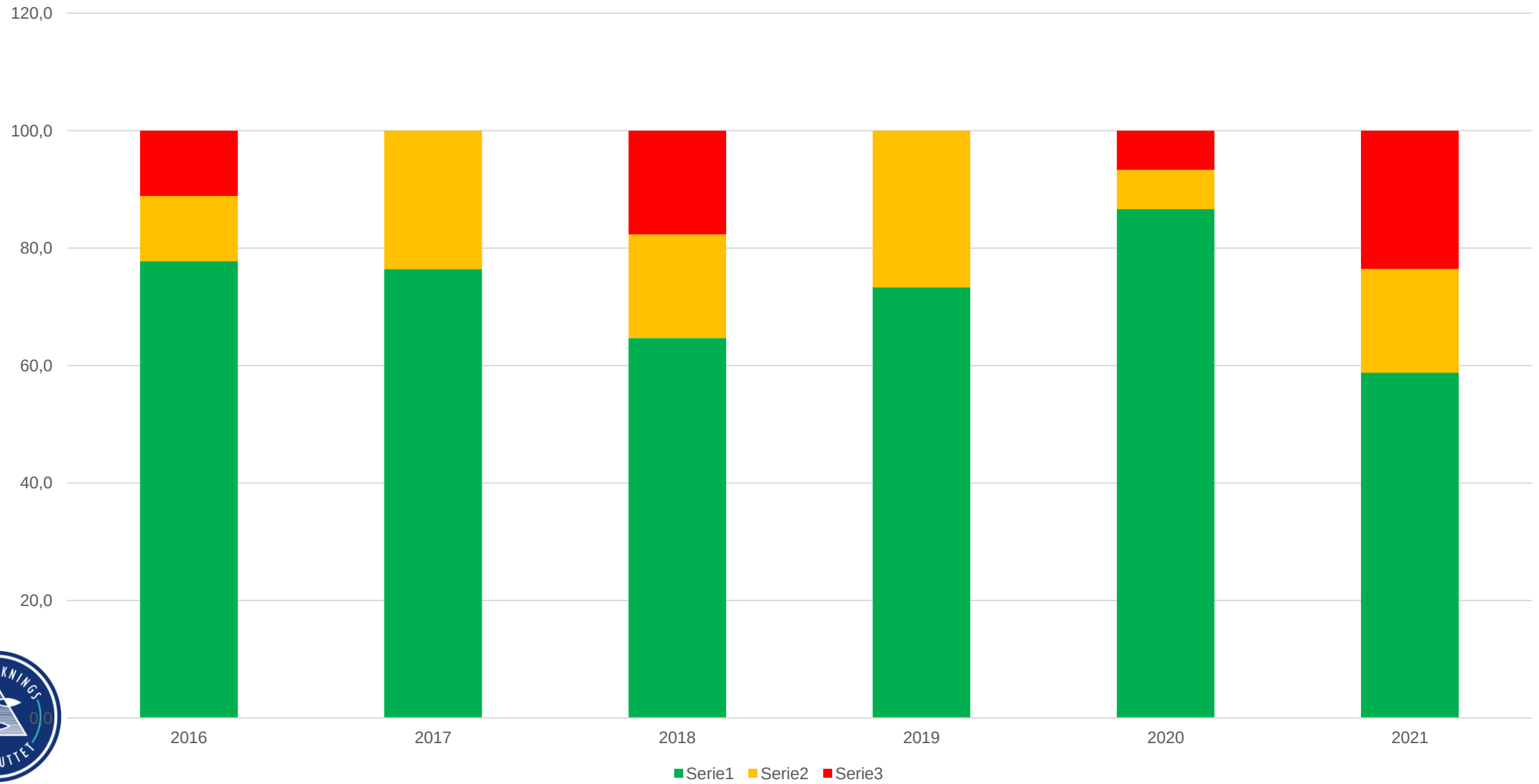
PO 7



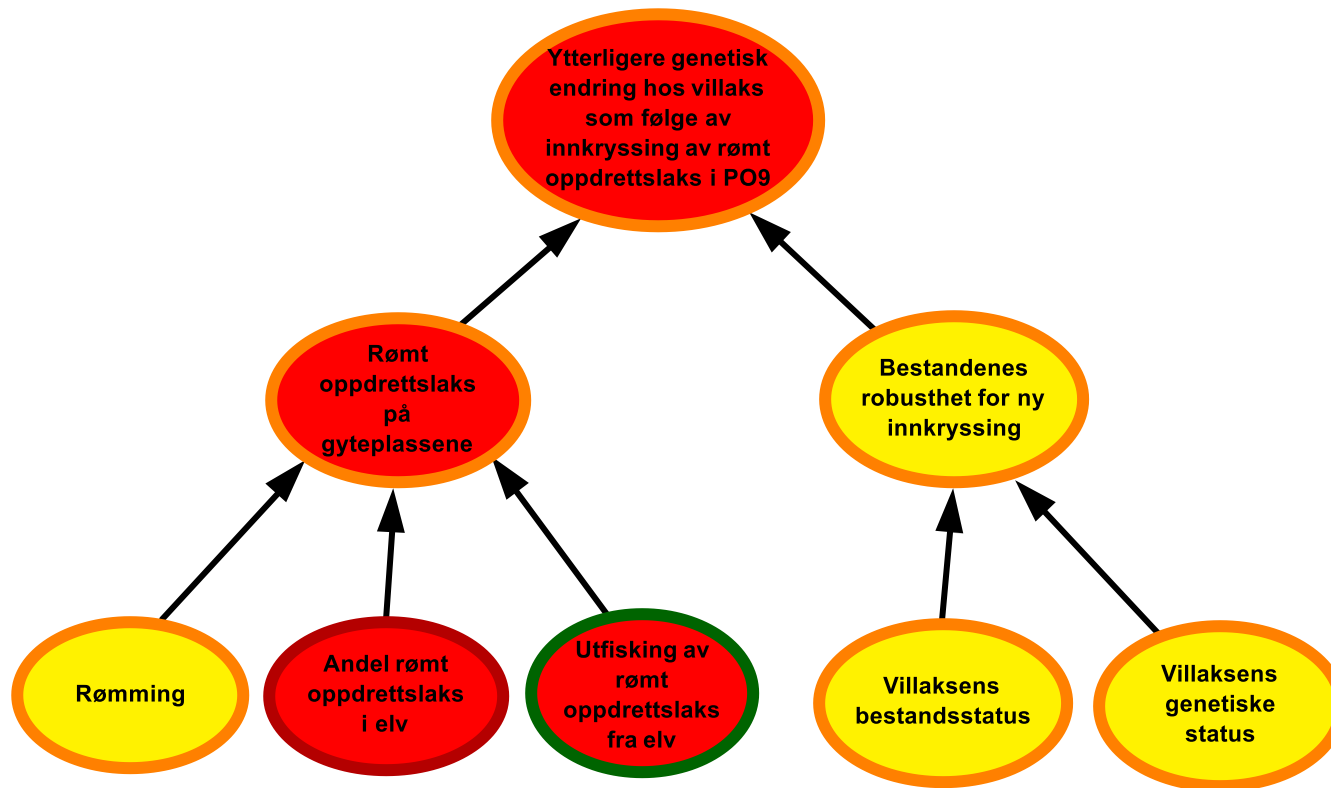
PO 8



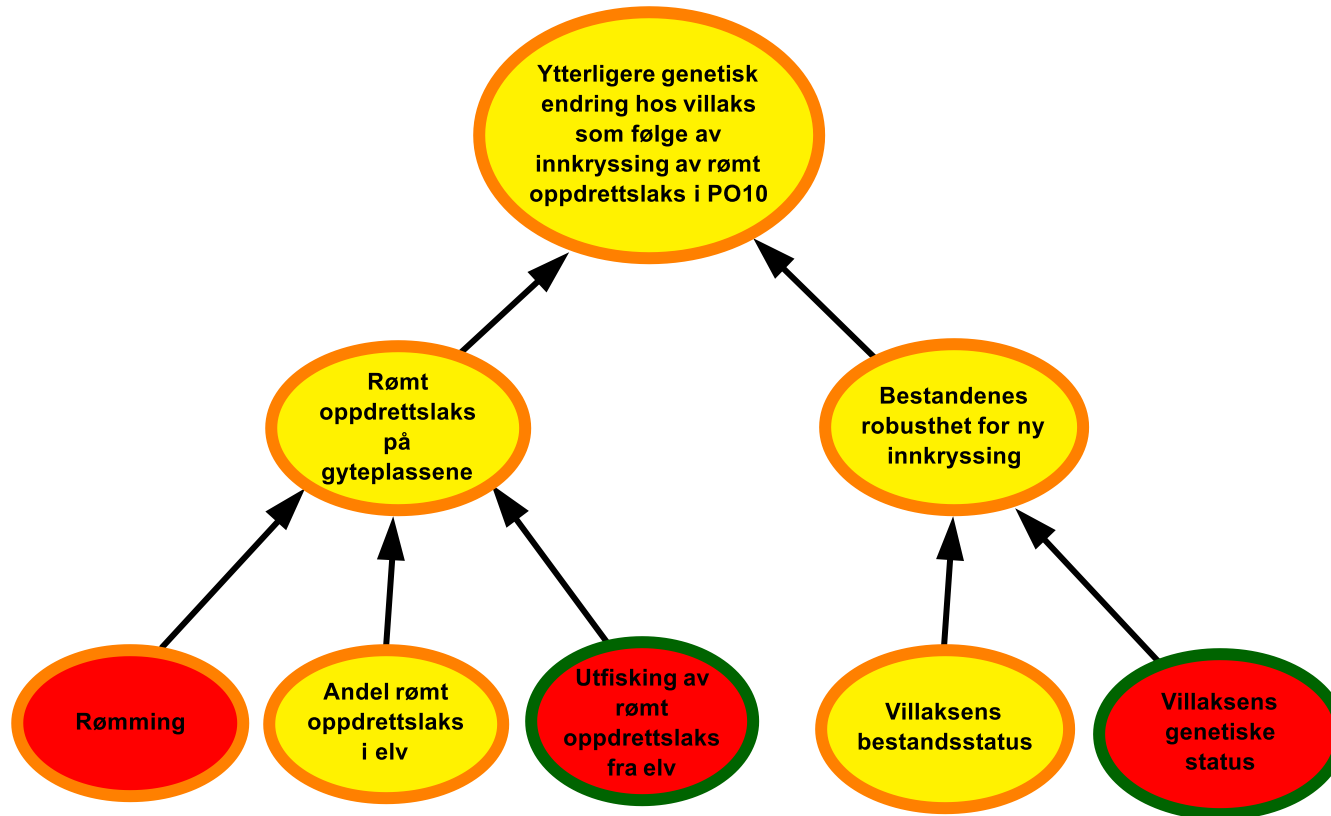
PO8



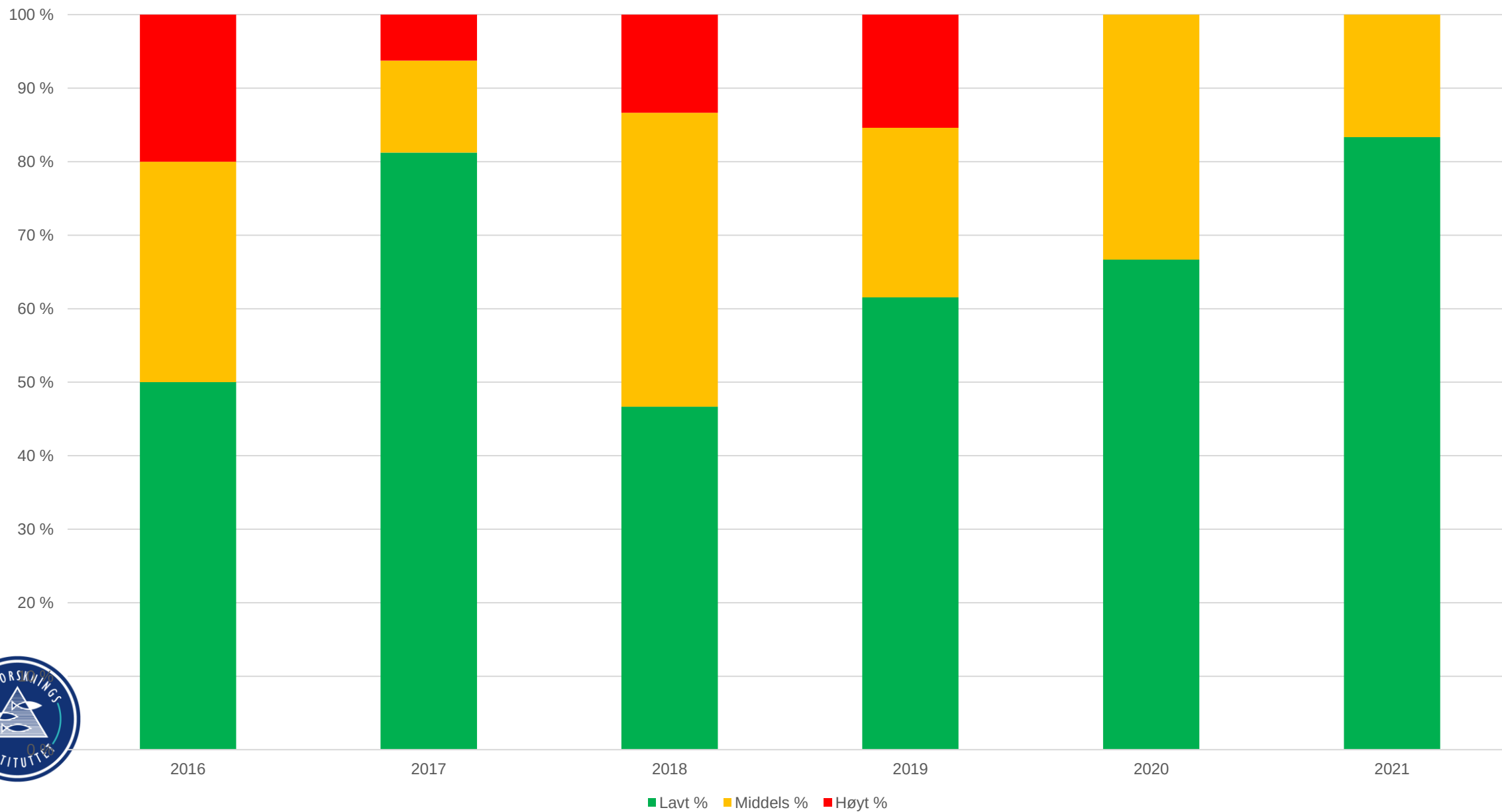
PO 9



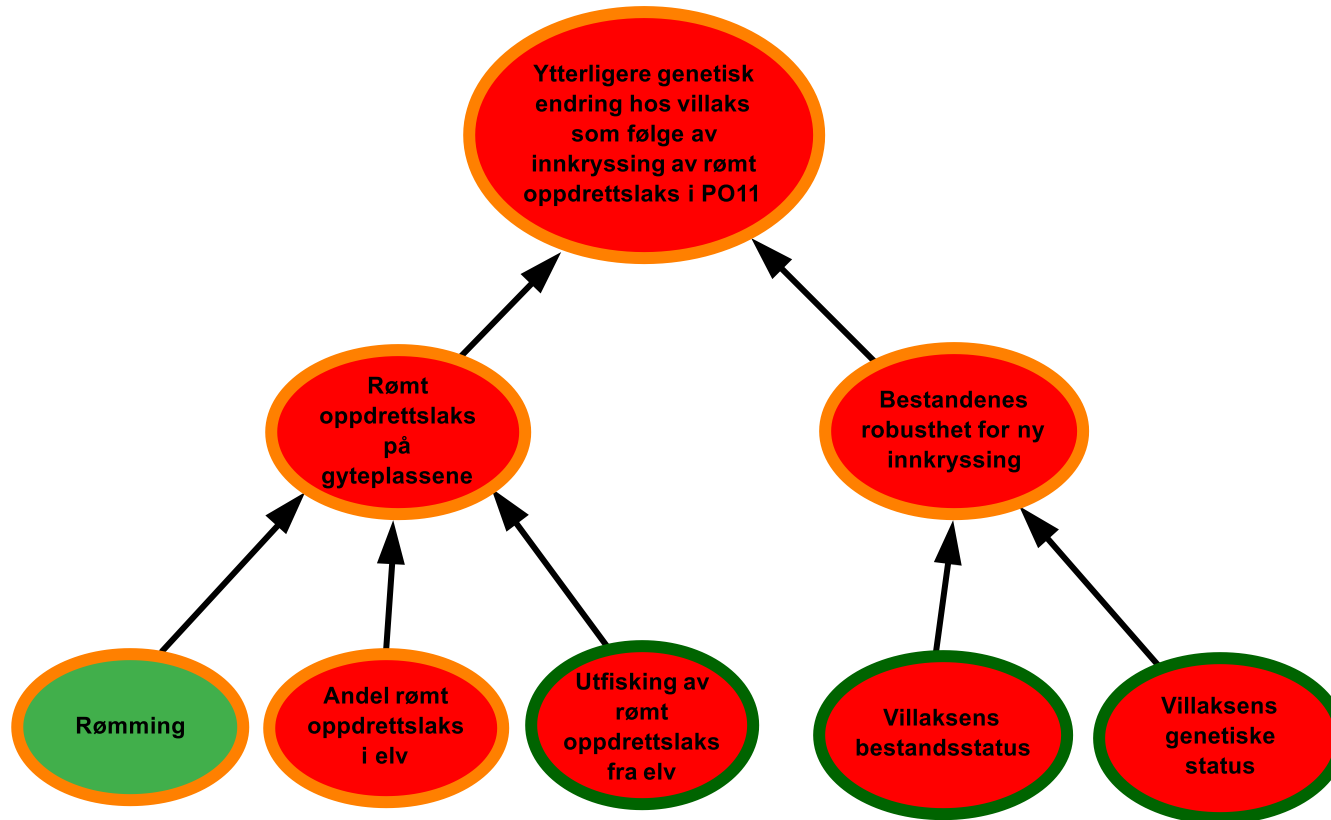
PO 10



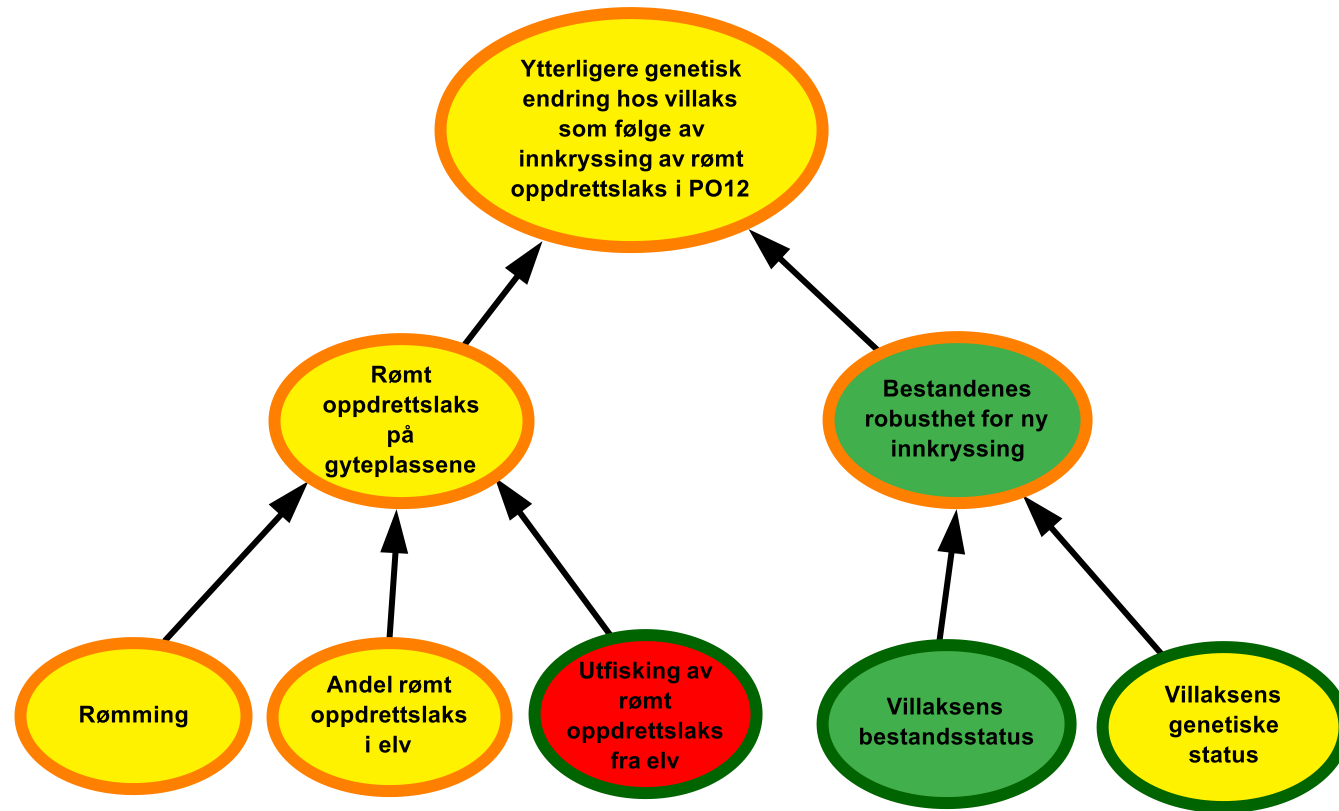
PO10



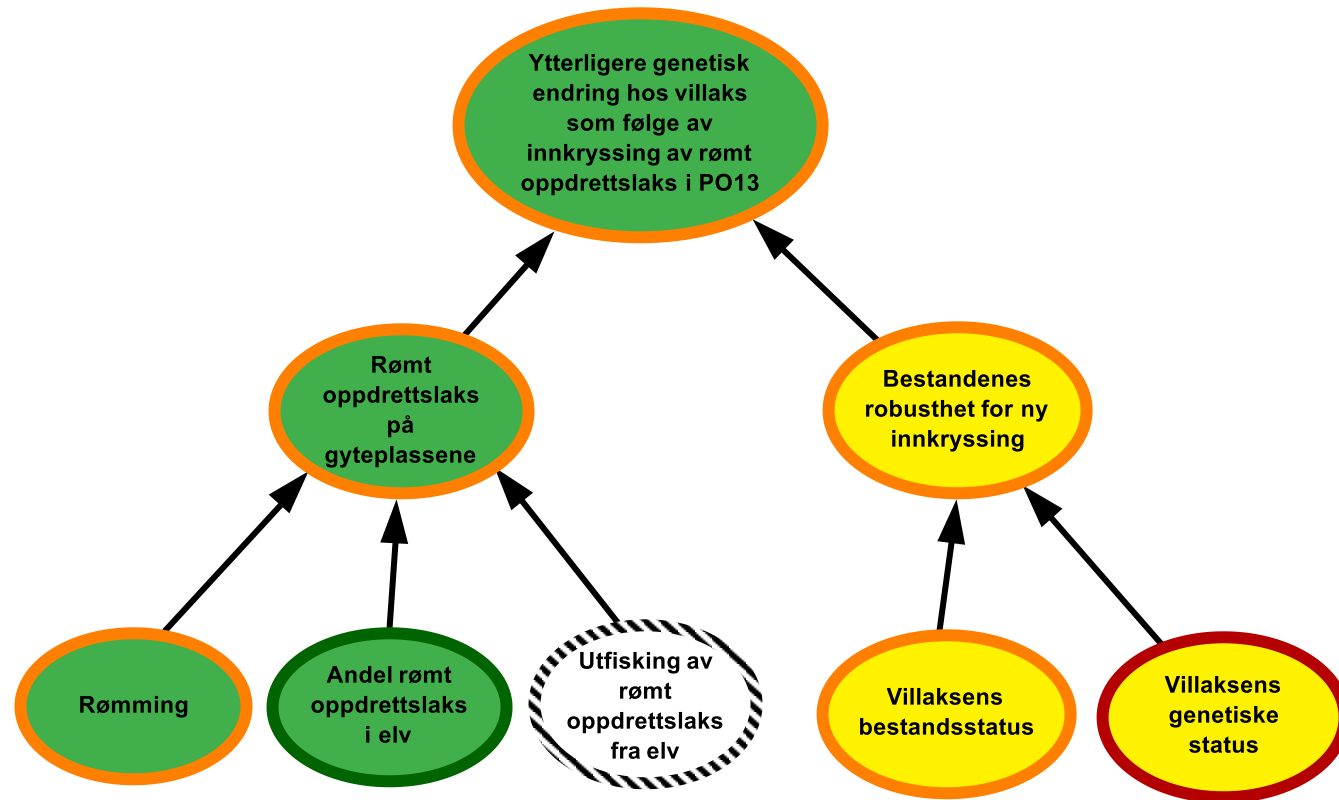
PO 11



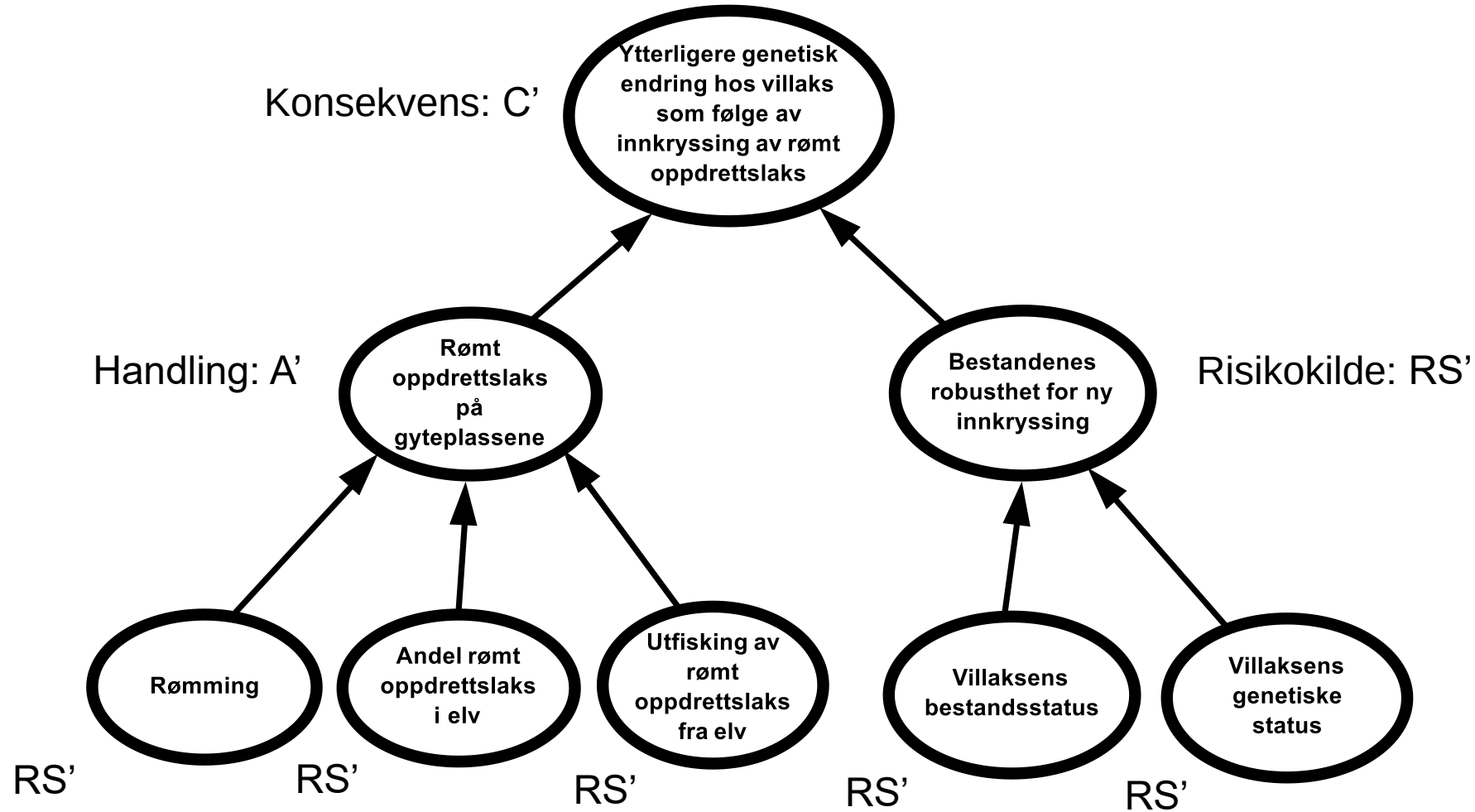
PO 12



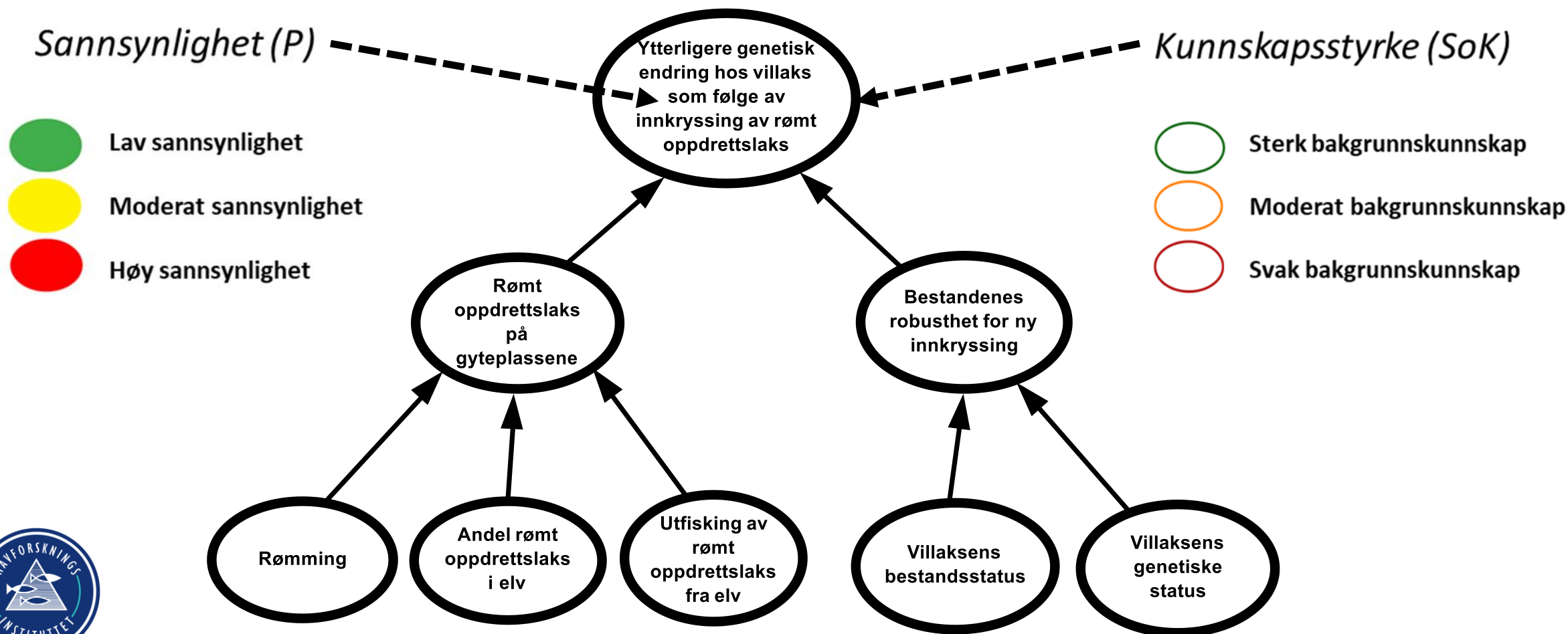
PO 13



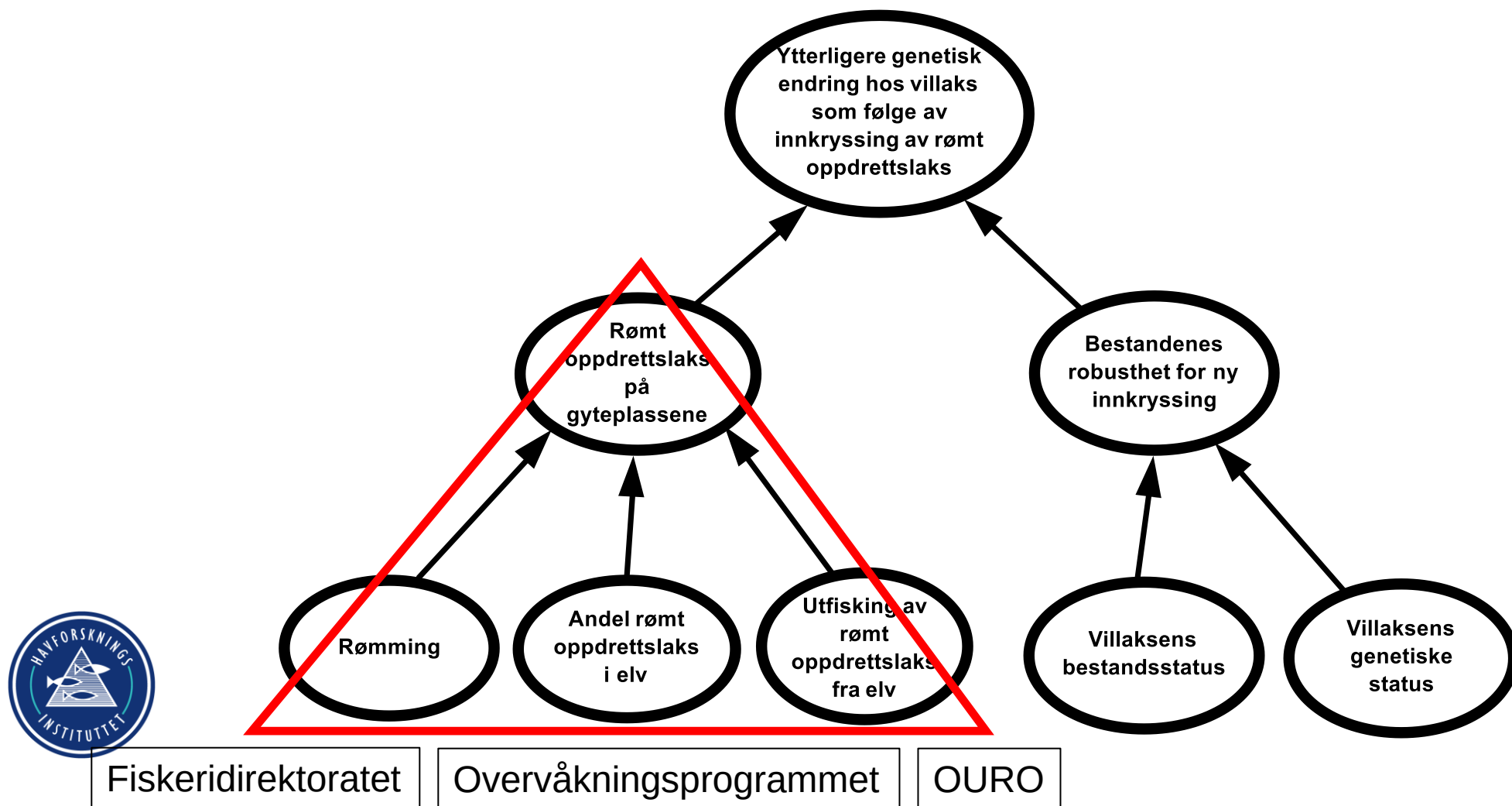
Faktorer som fører til ny innkryssing



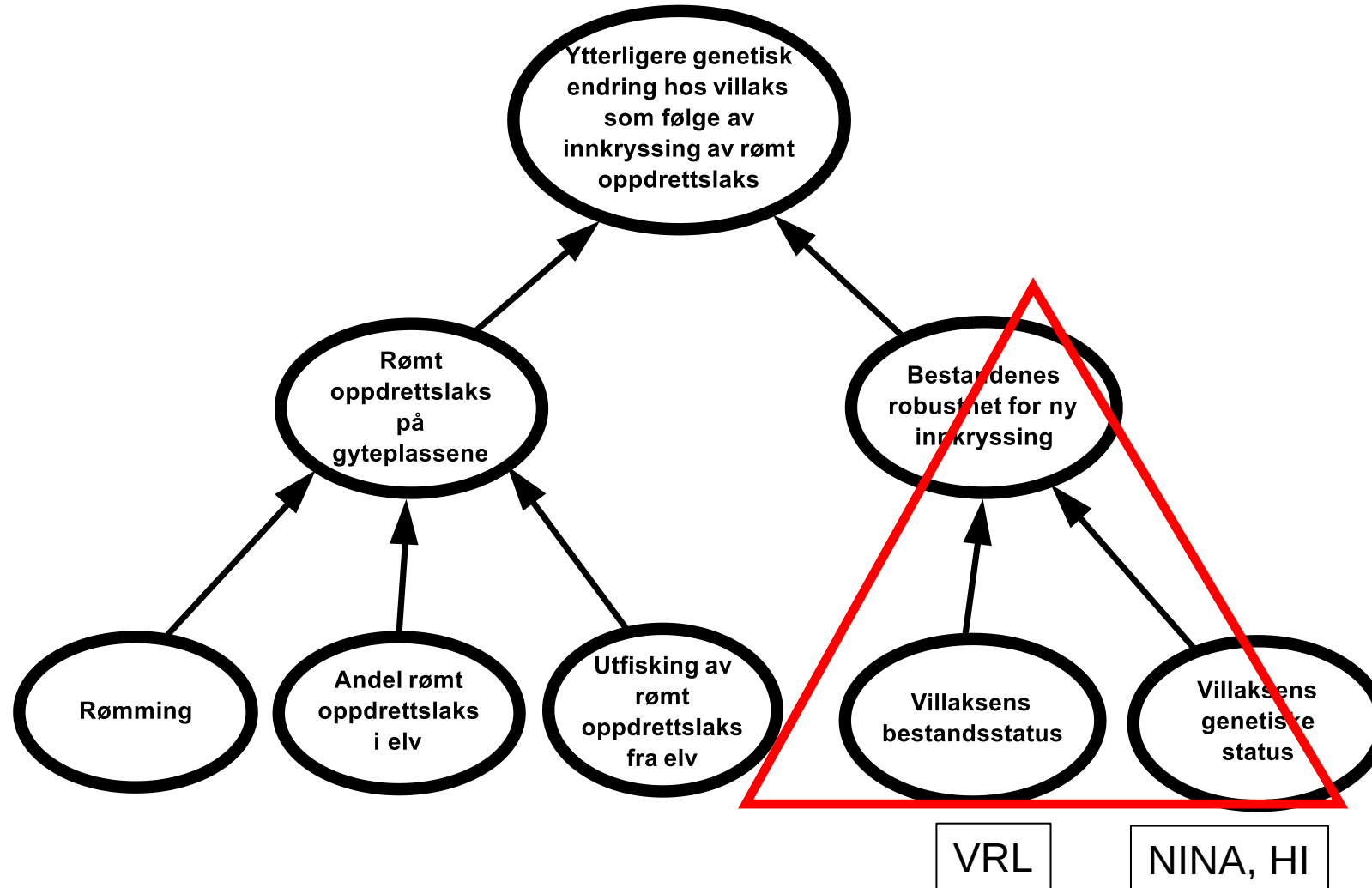
Faktorer som fører til ny innkryssing



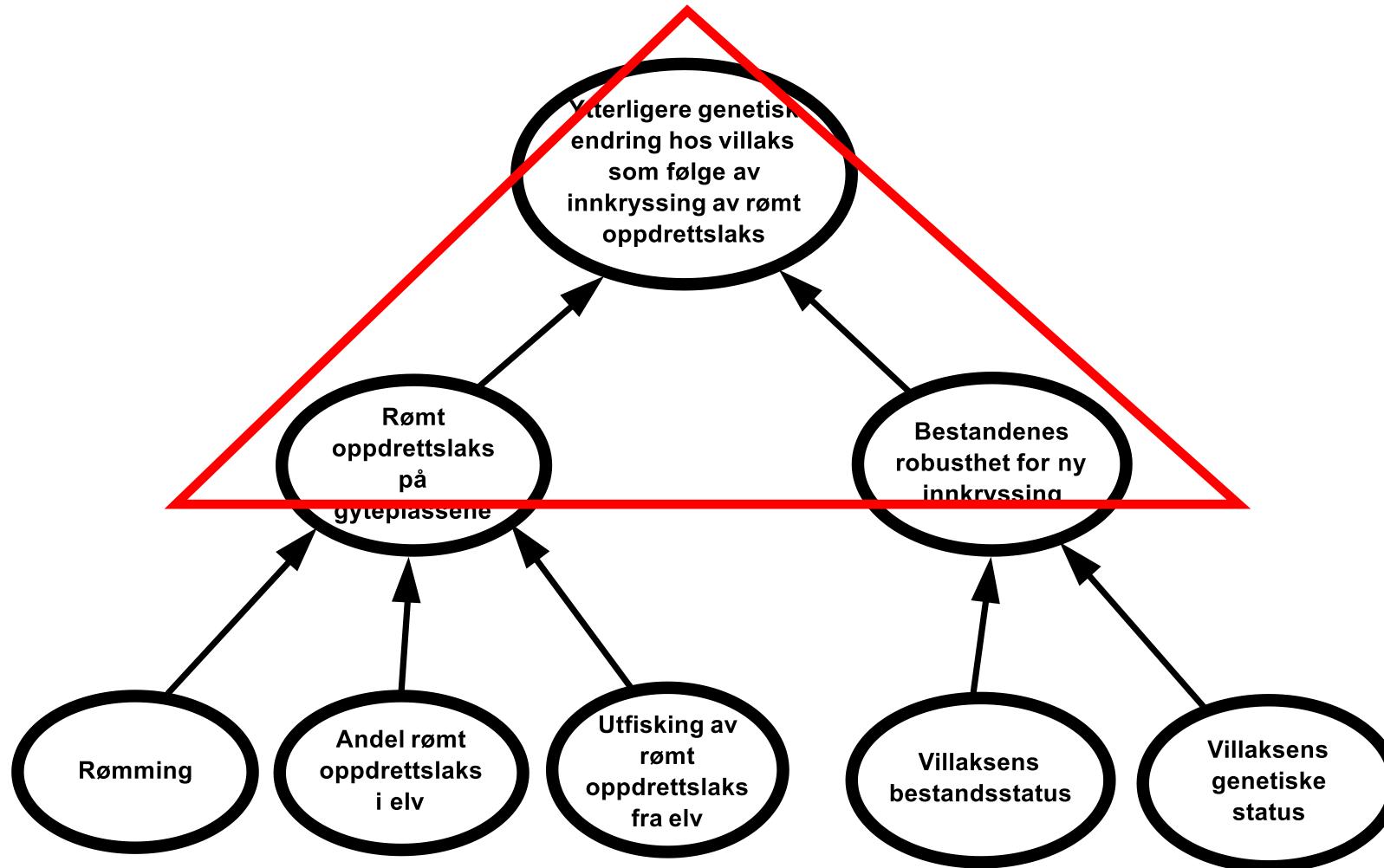
Faktorer som fører til ny innkryssing



Faktorer som fører til ny innkryssing

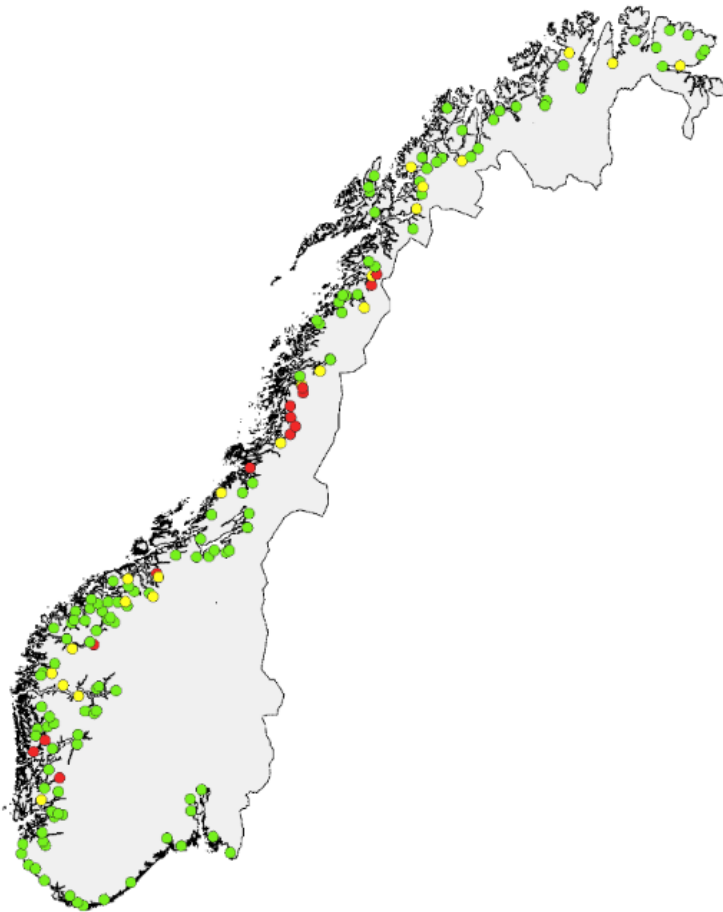


Faktorer som fører til ny innkryssing



Rømt oppdrettslaks i norske elver

2021



Klassifisering av bestandsstatus



Naturlig store bestander (Gytebestandsmål > 250 hunner):

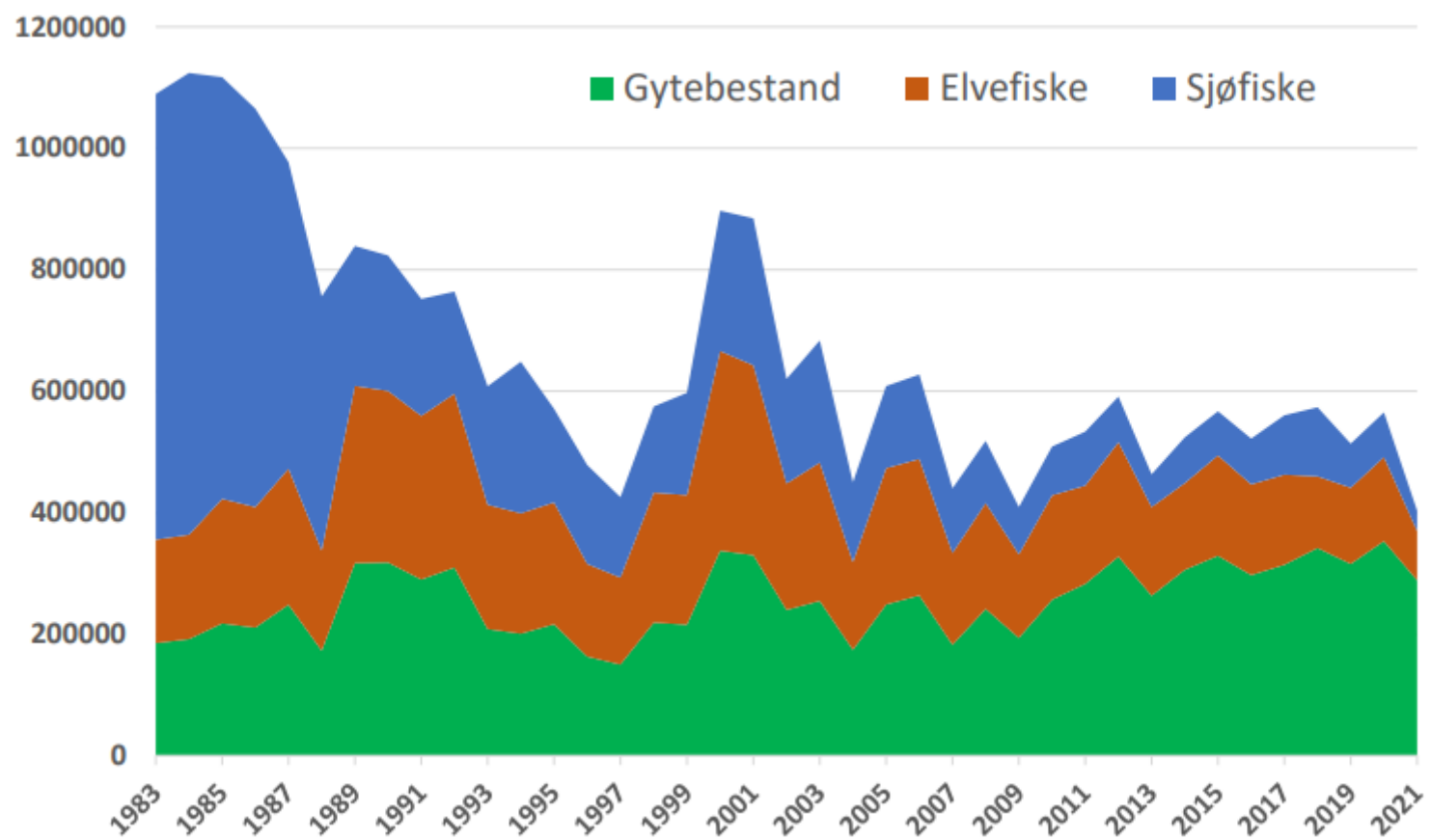
Høstingsnivå i % av normalt			Oppnåelse av gytebestandsmål i %				
			Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
			< 50	50-69	70-79	80-90	> 90
	Normalt	> 90					
	Redusert	80-89					
	Lavt	60-79					
	Svært lavt	< 60					

Middels store bestander (Gytebestandsmål 25-250 hunner):

Høstingsnivå i % av normalt			Oppnåelse av gytebestandsmål i %				
			Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
			< 60	60-69	70-89	90-95	> 95
	Normalt	> 90					
	Redusert	80-89					
	Lavt	60-79					
	Svært lavt	< 60					

Små bestander (Gytebestandsmål < 25 hunner):

Høstingsnivå i % av normalt			Oppnåelse av gytebestandsmål i %				
			Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
			-	-	<100	100	100
	Normalt	> 90					
	Redusert	80-89					
	Lavt	60-79					
	Svært lavt	< 60					



Utfisking av rømt oppdrettslaks

- Rømt oppdrettslaks fjernes fra elvene
- Utføres gjennom OURO:
 - Pålagt i forskrift 5. februar 2015, nr. 89
 - Pliktig å delta for innehavere av akvakulturtillatelser
- Utføres i alle elver med høy innslag av rømt fisk året før – ofte flere
 - 49 elver i 2020
 - 31 elver i 2021

OURO

Oppdrettsnæringens
sammenslutning
for utfisking av rømt oppdrettsfisk



Lovpålagt



Vi tar miljøansvar



Målrettede tiltak



Alle deltar



Innkryssing av rømt oppdrettslaks

- Rømt oppdrettslaks gyter i naturen og får avkom
- Nivå (%) av innkryssing beregnes med genetiske markører

(Glover med flere 2013, Karlsson med flere 2014, 2016)

- Innkryssing i to av tre undersøkte vassdrag
- Totalt 239 vassdrag klassifisert i 2020:
 - 80 bestander - 33.5 %
 - 69 bestander - 29 %
 - 22 bestander - 9 %
 - 68 bestander - 28.5 %



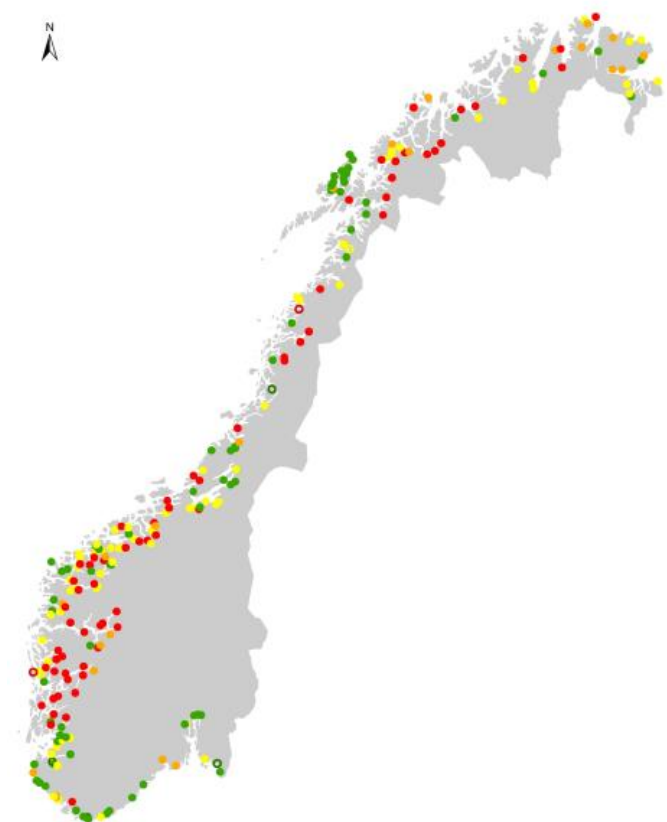
monica.solberg@hi.no



1926
NINA Rapport

Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – oppdatert status 2020

Ola H. Diserud, Kjetil Hindar, Sten Karlsson,
Kevin A. Glover & Øystein Skaala



Konsekvenser av innkryssing

- Endring i ville bestander:
 - Voksen laks klekket i elv, med genetisk påvirkning fra oppdrettslaks:
 - Endret alder og størrelse ved kjønnsmodning
 - Laks fra 62 elver undersøkt
 - Bolstad med flere 2017
 - Laksunger med oppdrettsopphav har høyere dødelighet
 - Påvist i Altaelven
 - Wacker med flere 2021
 - Også dokumentert i Canada
 - Wringe med flere 2018, Sylvester med flere 2019
- Pågående arbeid viser endringer også i andre norske elver

