

Markmodellen

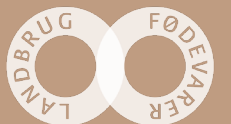
Økonomi-scenarier

Søren Kolind Hvid

December 2019

SEGES

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug



Målrettet kvælstofregulering 2020 (MR2020) (reference for scenarieberegninger)

- 10/14 % pligtige efterafgrøder
- 0-6 % husdyrefterafgrøder (i scenarier er regnet med 2%)
- 80 % græs- og græsefterafgrøder på kvægbrug med over 170 kg N i husdyrgødning
- 30 % målrettede efterafgrøder

Dette indsatskrav gælder i 2020 og 2021 i ca. 70% af landet uanset bedriftssammensætning og kvælstofudledning i det enkelte kystvandopland

Modelbedrifter	Opland P Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning	Opland H Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
Plante 0N 40Maltbyg	25	10
Plante 100N 40Maltbyg	6	10
Plante 0N 15Frøgræs	20	6
Plante 0N 15Roer	10	1
Plante 0N 80Vintersæd	10	10
Svin 140N 20Vårbyg	6	15
Svin 170N 20Vårbyg	2	5
Svin 140N 40Vårbyg	3	10
Fjerkræ 100N 30Vårbyg	2	2
Mink 100N 40Vårbyg	1	1
Kvæg 160N	5	12
Kvæg 210N	1	8
PlanteØko 60N	5	5
PlanteØko 100N	3	3
KvægØko 100N	1	2

SEGES

Bedrifts- sammensætning i to vandoplande (som pct. af oplandsareal)

15 modelbedrifter

Anvendt til scenarie-
beregninger på
oplandsniveau

Opland P: Planteavlsdomineret
Opland H: Husdyrtæt



Byrdefordeling ved skift af reguleringsmodel afhænger af bedriftssammensætningen i oplandet

Fra indsatsbaseret (MR2020) til udledningsbaseret regulering (Markmodel):

	Opland P Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning	Opland H Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
Nitratindeks <u>uden</u> virkemidler	93	99
MR2020 (alle virkemidler)	-16	-19
Nitratindeks <u>med</u> virkemidler	77	80
Nitratindeks-grænse (ens for alle)	77	81

Ved skift til en udledningsbaseret regulering med Markmodellen, der skal have samme effekt som den nuværende kvælstofregulering, bliver nitratindeks-grænsen forskellig i opland P og opland H, fordi udgangspunktet er forskelligt i de to oplande.

Nitratindeks-tillæg for husdyrgødning

Eksempler på tillæg og netto-tillæg for husdyrgødning i to vandoplande:

	Opland P Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning	Opland H Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
Tillæg op til 80 kg N/ha	5,2	5,2
Fradrag alle bedrifter (0-sum)	2,2	4,2
Netto tillæg svinebrug	3	1

At give bedrifter, der anvender husdyrgødning, et tillæg til den nitratindeks-grænse, som de skal overholde, er et 0-sumsspil på vandoplandsniveau. Nitratindeks-grænsen uden husdyrgødning skal sænkes tilsvarende. På vandoplandsniveau er kvælstofudledningen uændret med og uden tillæg for husdyrgødning.

Nitratindeks-grænser efter tillæg for husdyrgødning (80N)

6

Fra indsatsbaseret (MR2020) til udledningsbaseret regulering (Markmodel):

	Opland P Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning	Opland H Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
Nitratindeks uden virkemidler	93	99
MR2020 (alle virkemidler)	-16	-19
Nitratindeks med virkemidler	77	80
Nitratindeks grænse (ens for alle)	77	81
Tillæg husdyrgødning op til 80 kg N	3	1
Nitratindeks-grænse for hhv. husdyrbrug og planteavlsbrug	80 / 74,8	82 / 76,8

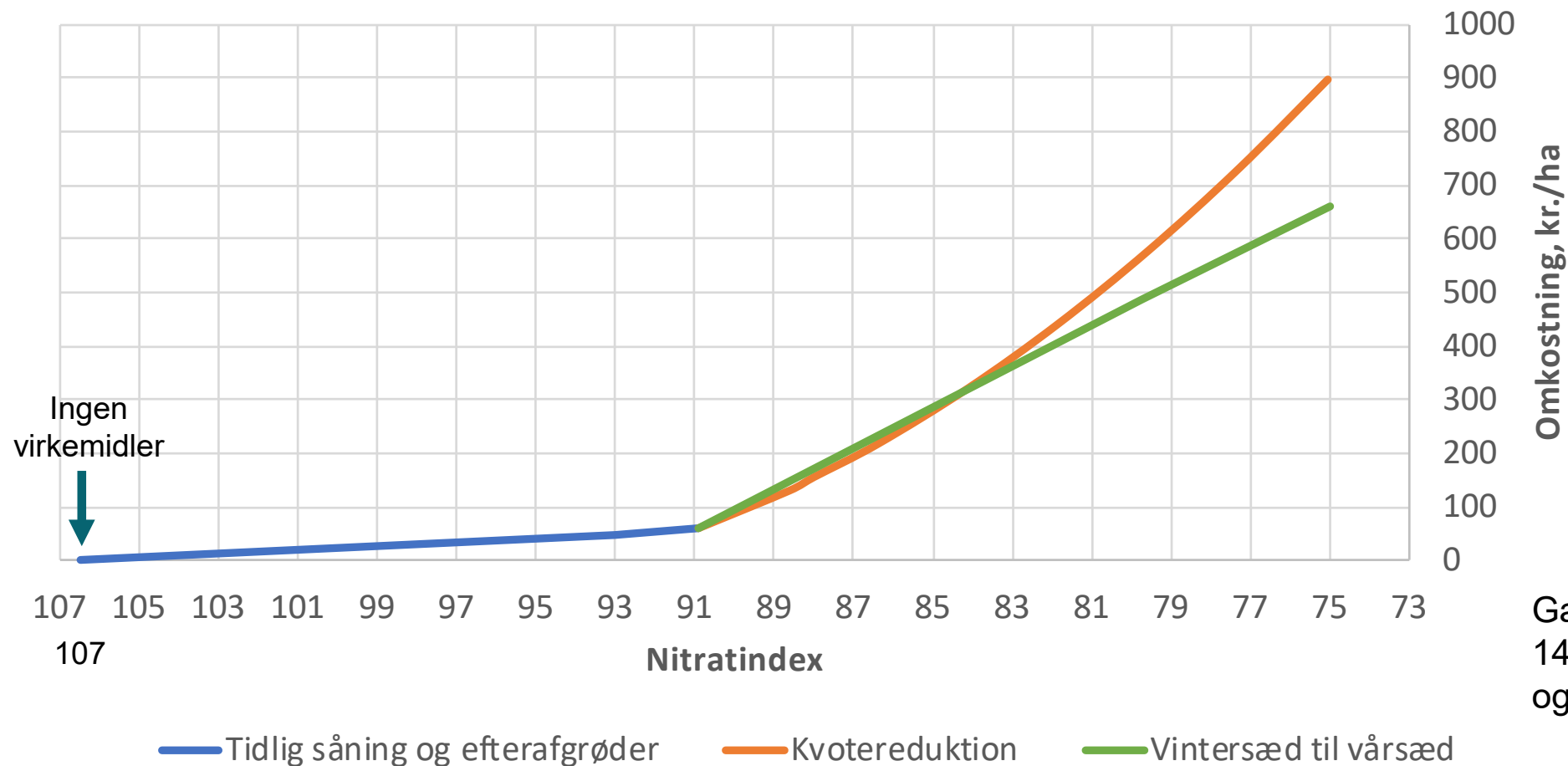
Scenarieberegninger for to modeloplande (1): Ens nitratindeks-grænse for alle i et vandopland

7

- Opland P: Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning
- Opland H: Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
- Virkemidler: Efterafgrøder, tidlig såning (1. års hvede), N-kvoterreduktion og vintersæd til vårsæd
- Reference: Målrettet regulering 2020
- Ens nitratindeks-grænse for alle bedrifter:
 - Nitratindeks 77 i opland P
 - Nitratindeks 81 i opland H

Omkostninger til kvælstofindsats på svinebrug

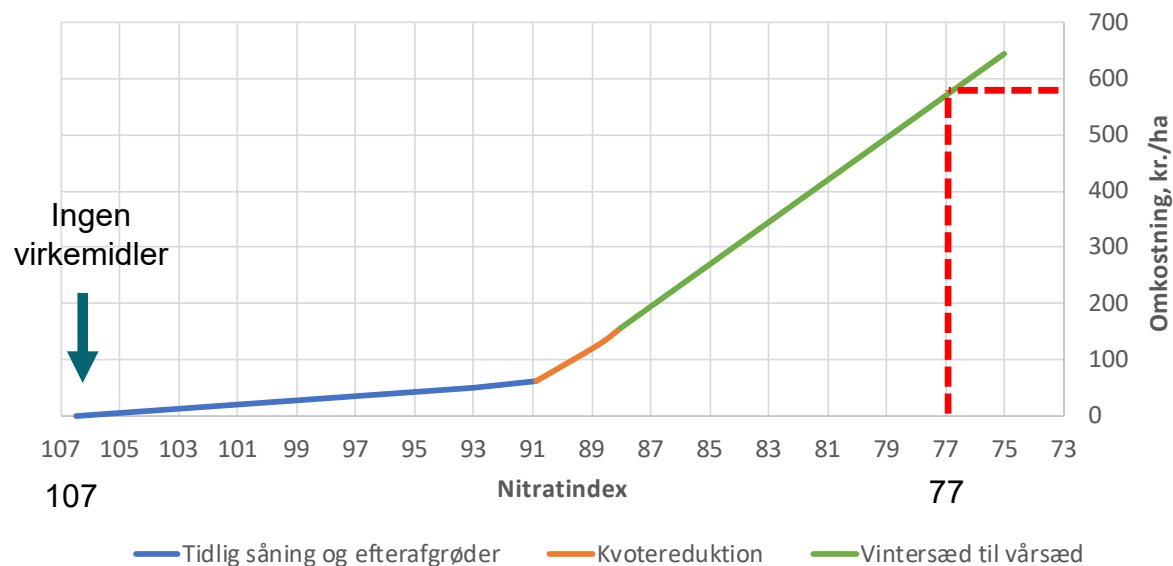
Virkemidler: Tidlig såning (1. års hvede), efterafgrøder før vårsæd, kvotereduktion og vintersæd til vårsæd



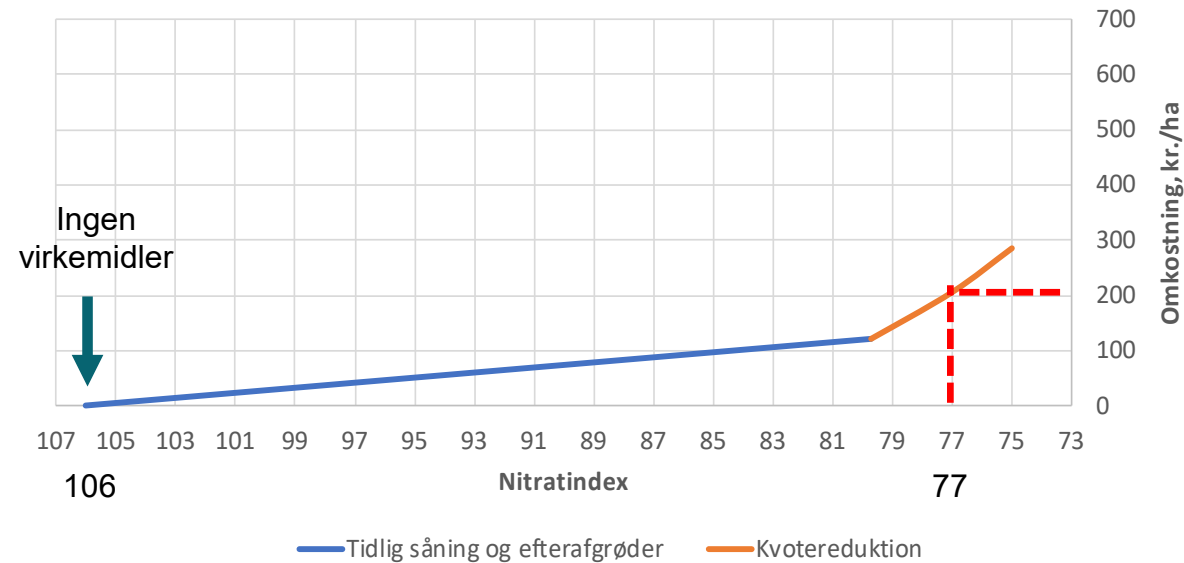
Gælder for svinebrug med 140 kg N/ha i husdyrgødning og 20 pct. vårsæd fra start.

Omkostninger til kvælstofindsats på forskellige bedrifter ⁹

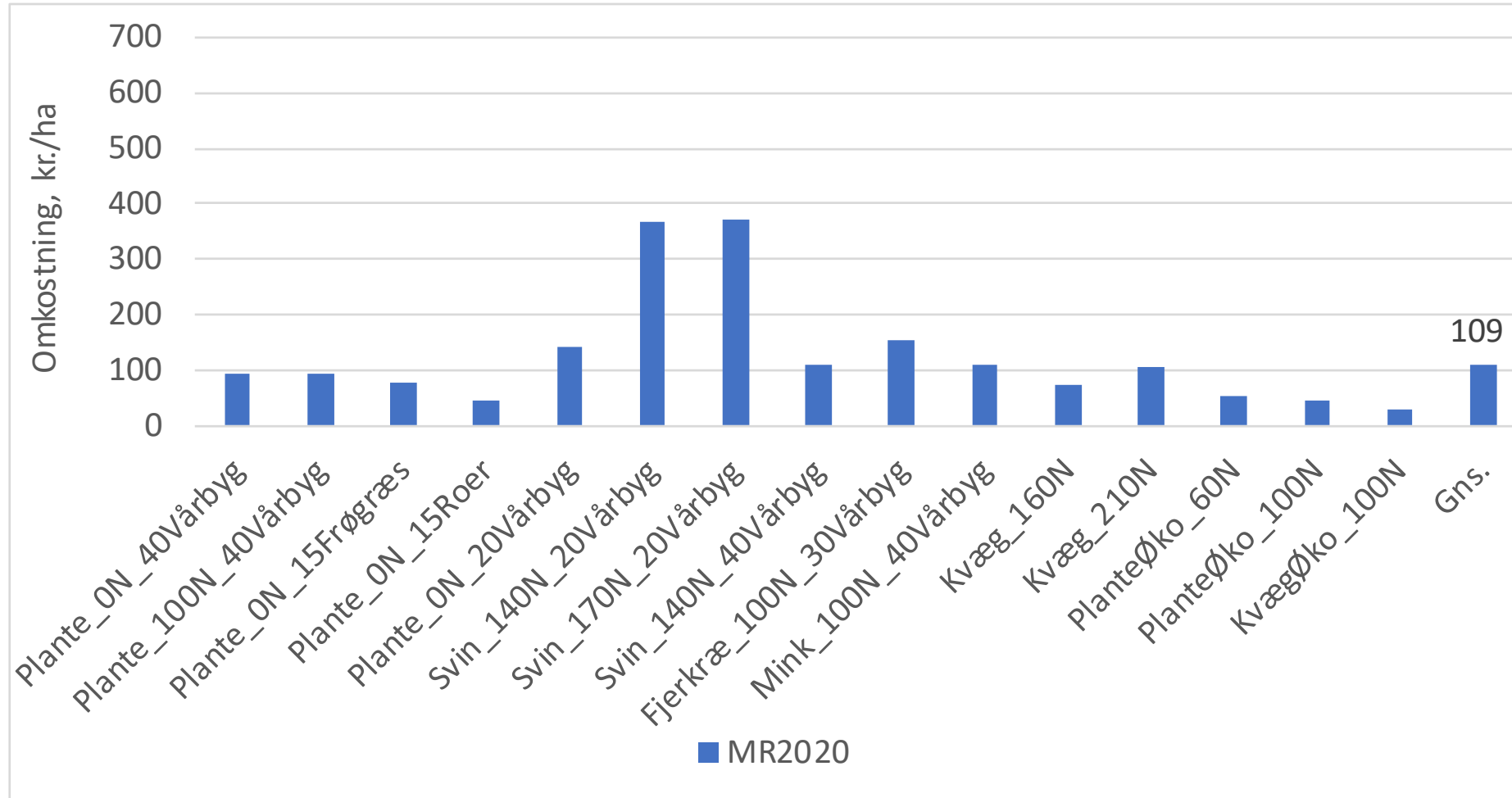
Svinebrug 140N med 20 pct. vårsæd fra start



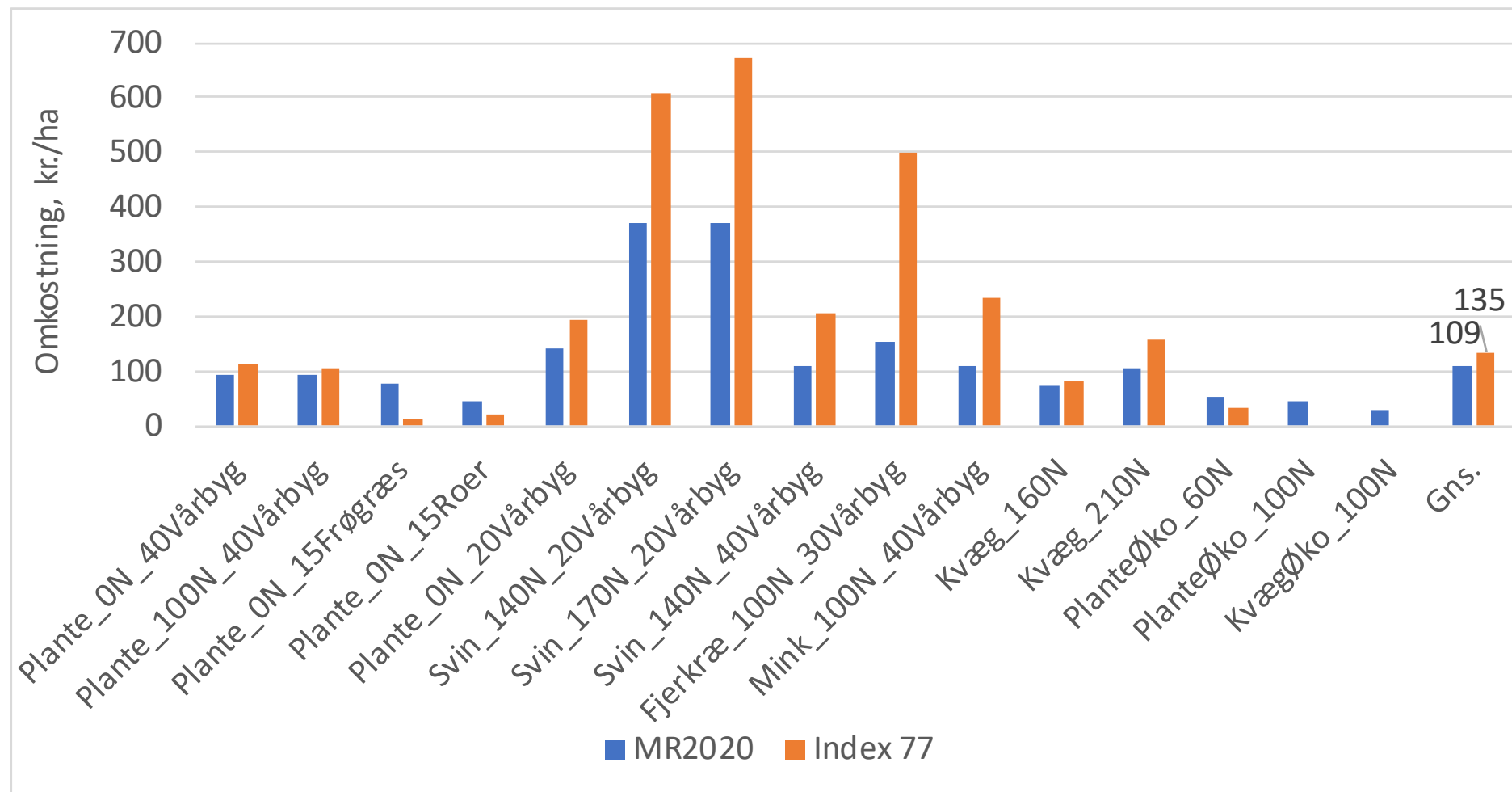
Svinebrug 140N med 40 pct. vårsæd fra start



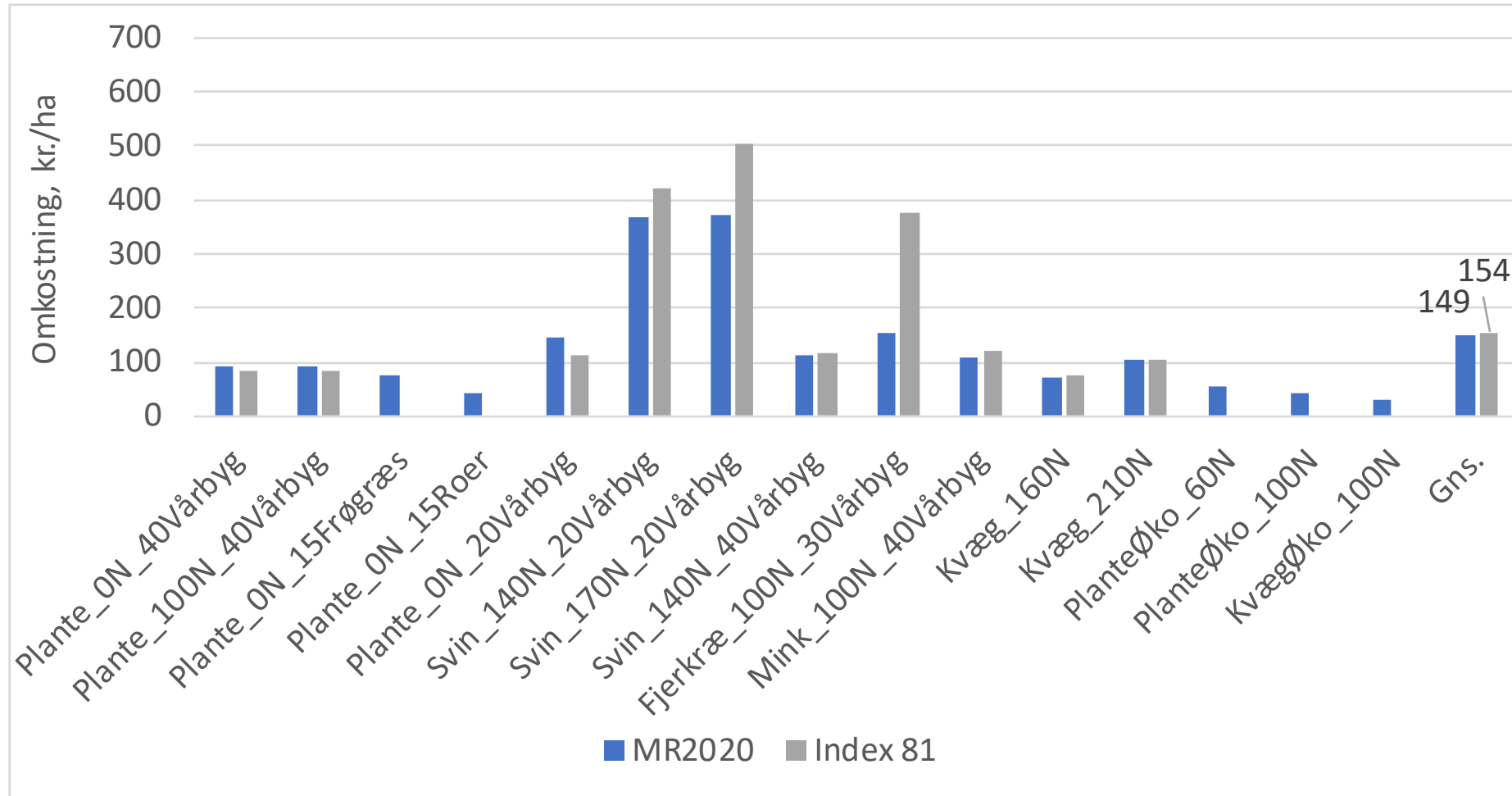
Omkostninger til kvælstofregulering MR2020 i opland P (reference-scenarie)



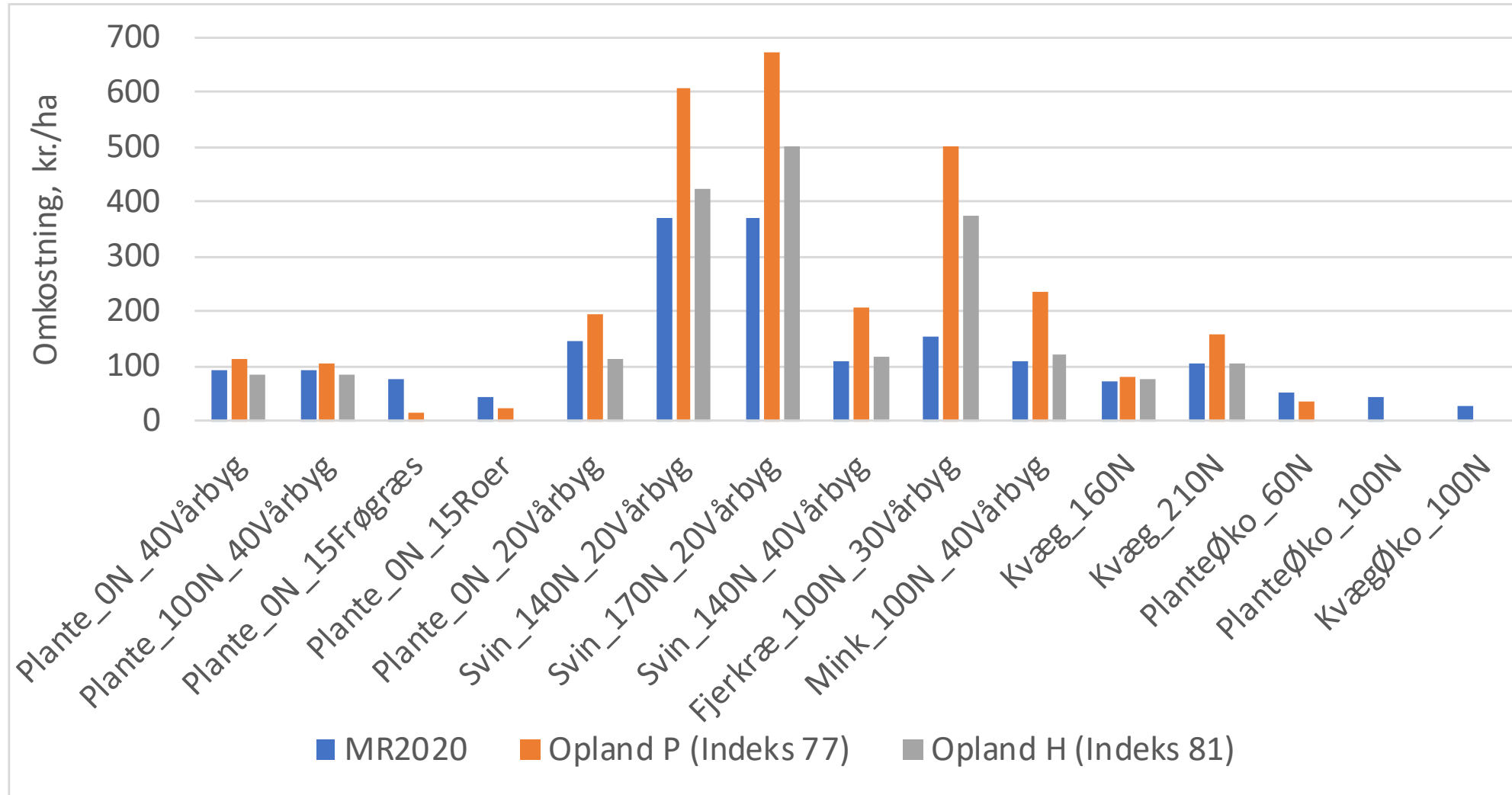
Omkostninger til Markmodel med ens nitratindeksgrænse for alle (indeks 77) i opland P



Omkostninger til Markmodel med ens nitratindeksgrænse for alle (indeks 81) i opland H



Sammenligning af omkostninger i opland P og H



Scenarieberegninger for to modeloplande (2): Med præcisionsjordbrug som virkemiddel

- Opland P: Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning
- Opland H: Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
- Virkemidler: Efterafgrøder, tidlig såning (1. års hvede) og N-kvotereduktion + præcisionsjordbrug
- Reference: Målrettet regulering 2020
- Ens nitratindeks-grænse for alle bedrifter
 - Nitratindeks 77 i opland P
 - Nitratindeks 81 i opland H

Præcisionsjordbrug (pilotprojekt) som virkemiddel

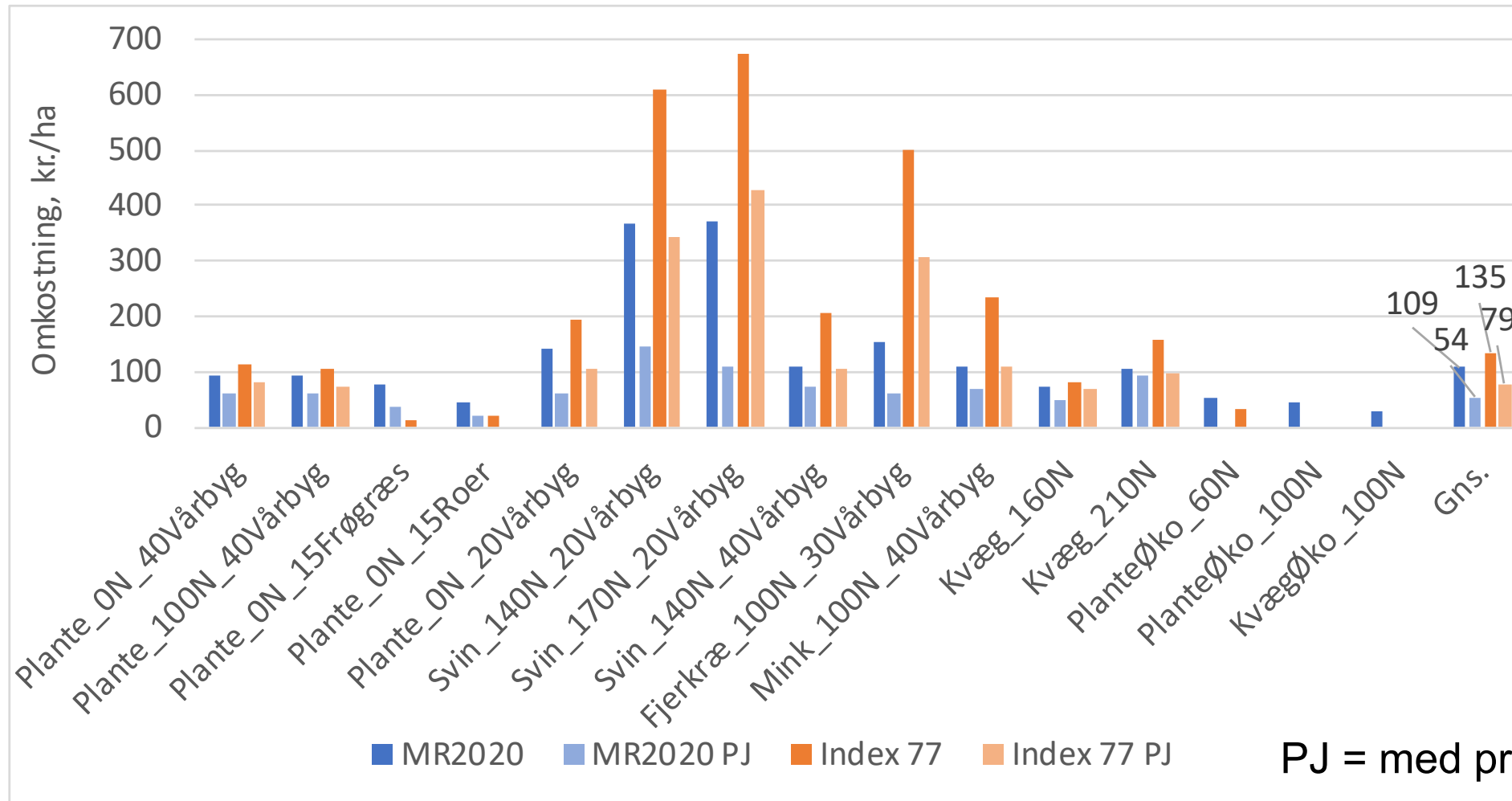
Krav til præcisionsjordbrug i pilotprojekt:

- Fastsættelse af kvælstofbehov for hver mark
- Måle indhold af kvælstof i husdyrgødning
- Spredning af handelsgødning med sektionskontrol
- Positionsbestemt tildeling af handelsgødning

Omregningsfaktor til efterafgrøder (foreløbige):

- Under 80 kg N i husdyrgødning: 1:10 ~ nitratindeks -4,8
- Over 80 kg N i husdyrgødning: 1:8 ~ nitratindeks -6

Omkostninger til MR2020 og Markmodel i opland P, når præcisionsjordbrug er til rådighed som virkemiddel



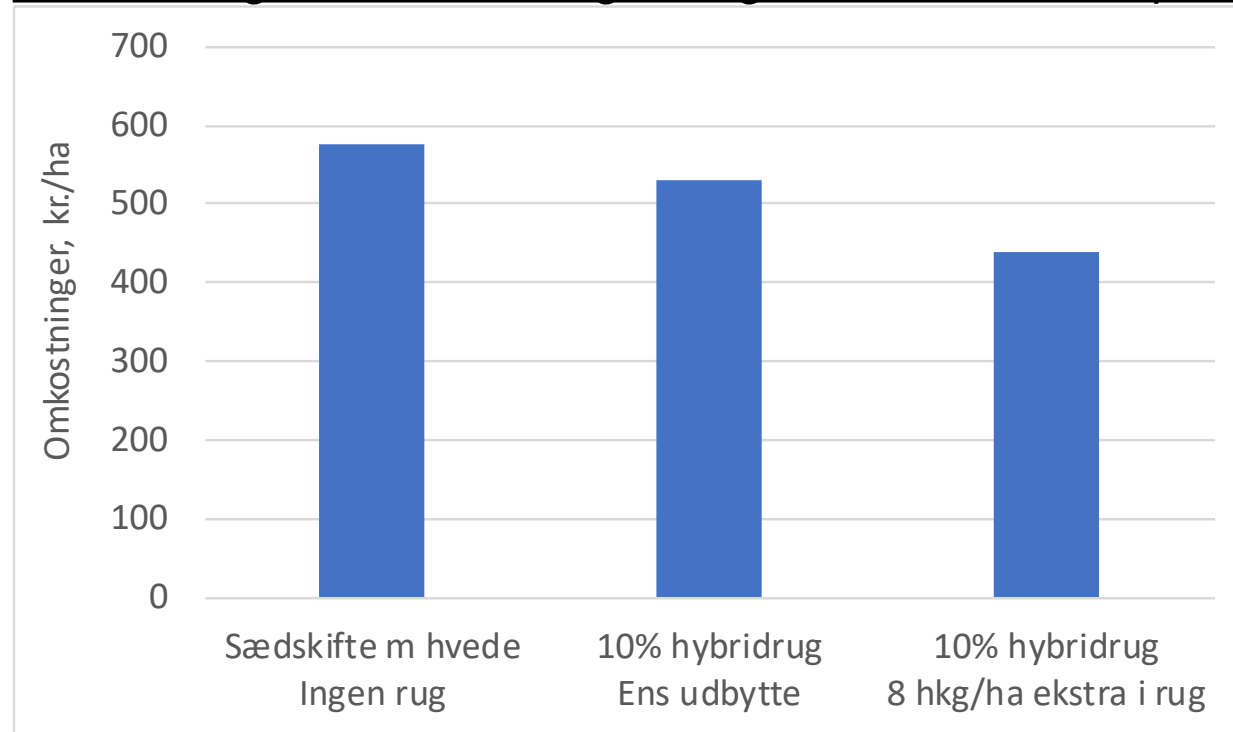
PJ = med præcisionsjordbrug

Eksempel på sædskifte som virkemiddel: Hybridrug i stedet for vinterhvede

På en del arealer – især sandjord og mellemjord – er hybridrug økonomisk konkurrencedygtig med hvede. Hybridrug har nitratindeks 89 og vinterhvede har nitratindeks 100.

Hybridrug på 10% af arealet i stedet for hvede kan erstatte efterafgrøder på ca. 2% af arealet.

Omkostning ved kvælstofregulering til nitratindeks 77 på svinebrug med og uden hybridrug:

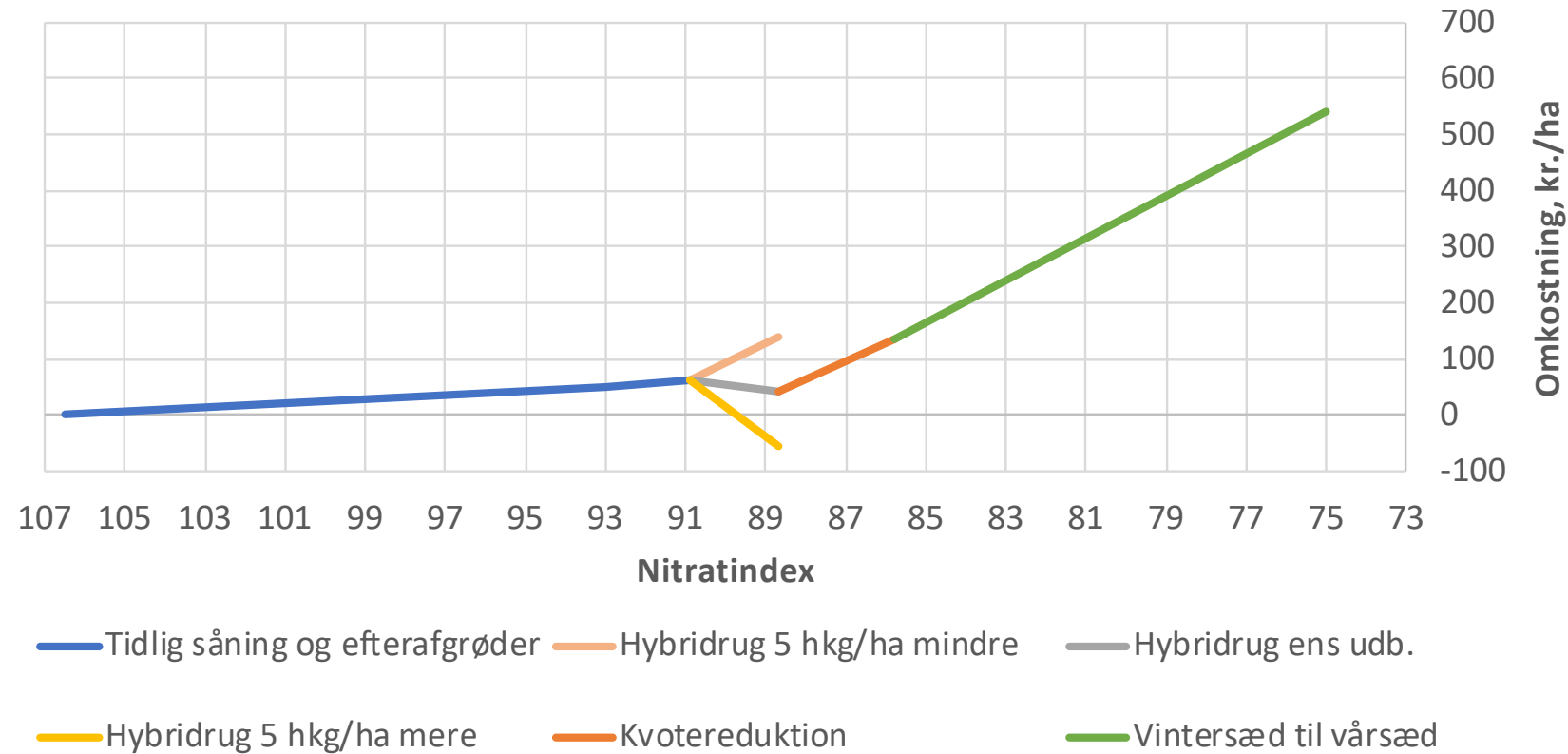


50.000 ha ekstra hybridrug på landsplan kan erstatte ca. 10.000 ha efterafgrøder.

Hybridrug som virkemiddel på svinebrug

Hybridrug i stedet for vinterhvede kan være et økonomisk attraktivt virkemiddel; men potentialet for reduktion af nitratindekset er relativt lille.

Nedenfor er 1/3 af vinterhveden udskiftet med hybridrug (3 udbyttenevauer i fht. vinterhvede)



Hybridrug i 1/3 af hvedearealet reducerer bedriftens nitratindeks med ca. 3.

Eksempel på sædskifte som virkemiddel: Kløvergræs med længere brugstid

Kvælstofudvaskningen fra kløvergræs i brugsårene er lav.
Efter omlægning af kløvergræs kan udvaskningen være meget høj.
Længere brugstid – og dermed færre omlægninger – vil reducere udvaskningen.

Hvis brugstiden for halvdelen af kløvergræsarealet i Danmark øges med 1 år i gennemsnit, så kan det erstatte mindst 15.000 ha med efterafgrøder.

Nogle bedrifter kan opretholde et konkurrencedygtigt udbytte i 3. og 4. års marker
- andre kan ikke.

Eksempel på sædskifte som virkemiddel: Grønbyg med græsudlæg efter kløvergræs

Afgrøde efter kløvergræs	Nitratindeks
Majs uden efterafgrøde	196
Majs med efterafgrøde	142
Grønbyg med græsudlæg	45

Grønbyg med ital. rajgræs eller en græsblanding kan effektivt lukke ”kvælstofhullet” efter kløvergræs.

20.000 ha grønbyg med græs efter kløvergræs kan erstatte mindst 50.000 ha efterafgrøder.

Nye kvælstofvirkemidler (foreløbige tal)

	Nitratindeks	Modenhed	Klima-effekt
Præcisionsjordbrug (< 80 kg N), pr. ha	-4,5*	**	+
Præcisionsjordbrug (> 80 kg N), pr. ha	-6,0*	**	+
Udbytte som virkemiddel, pr. hkg (Balanceregnskab)	-1,5*	**	+
Afbrudte dræn, pr. ha	-40 - -60	***	+

*) Effekter er usikkert bestemt.

Præcisionsjordbrug, udbytte som virkemiddel (balanceregnskab) og afbrudte dræn vil kunne indgå som virkemidler både i den nuværende regulering og i en udledningsbaseret regulering med Markmodellen. Det er kun i Markmodellen, at hele sædskiftet kan indgå som virkemiddel.

Uanset valg af fremtidig kvælstofreguleringsmodel har udvikling og godkendelse af nye kvælstofvirkemidler stor økonomisk betydning.

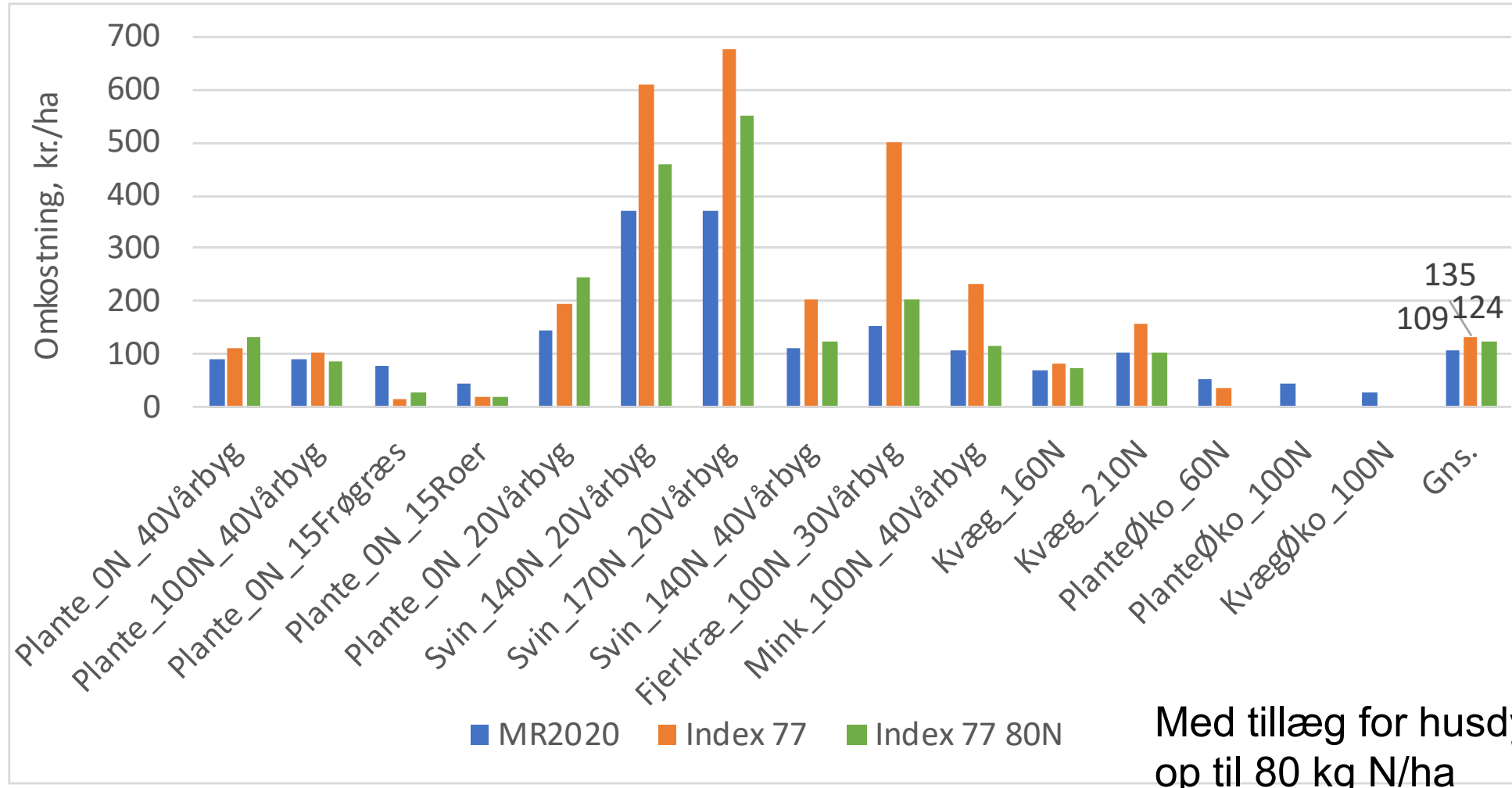
Tre tilpasningsmuligheder mht. byrdefordeling inden for et kystvandopland

- **Nitratindeks tillæg for husdyrgødning (op til xx kg N/ha)**
- Generel regulering som krav for alle (bundkrav)
 - Kravet til alle vil tage toppen af kravet til dem, der skal gøre mest
- Tilskud til kvælstofindsatserne (Eco schemes / LD ordninger)

Scenarieberegninger for to modeloplande (3): Tillæg for husdyrgødning op til 80 kg N/ha

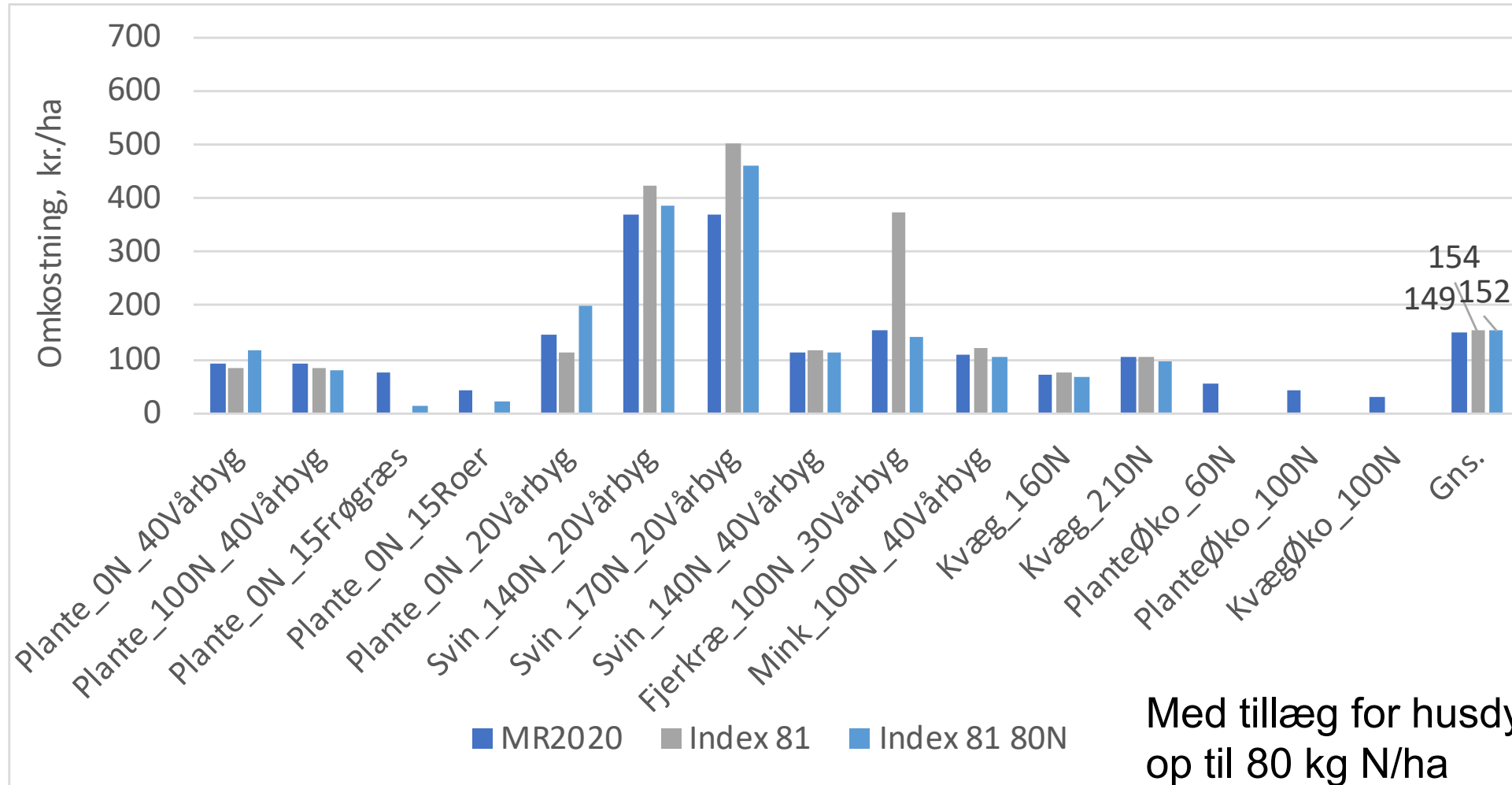
- Opland P: Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning
- Opland H: Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
- Virkemidler: Efterafgrøder, tidlig såning (1. års hvede), N-kvotereduktion og vintersæd til vårsæd
- Reference: Målrettet regulering 2020
- Udledningsgrænser med tillæg for husdyrgødning op til 80 kg N/ha
 - Opland P: Nitratindeks 80 for svinebrug og 74,8 for planteavlsbrug
 - Opland H: Nitratindeks 82 for svinebrug og 76,8 for planteavlsbrug

Omkostninger til Markmodel med tillæg for husdyrgødning op til 80 kg N i opland P



Med tillæg for husdyrgødning op til 80 kg N/ha

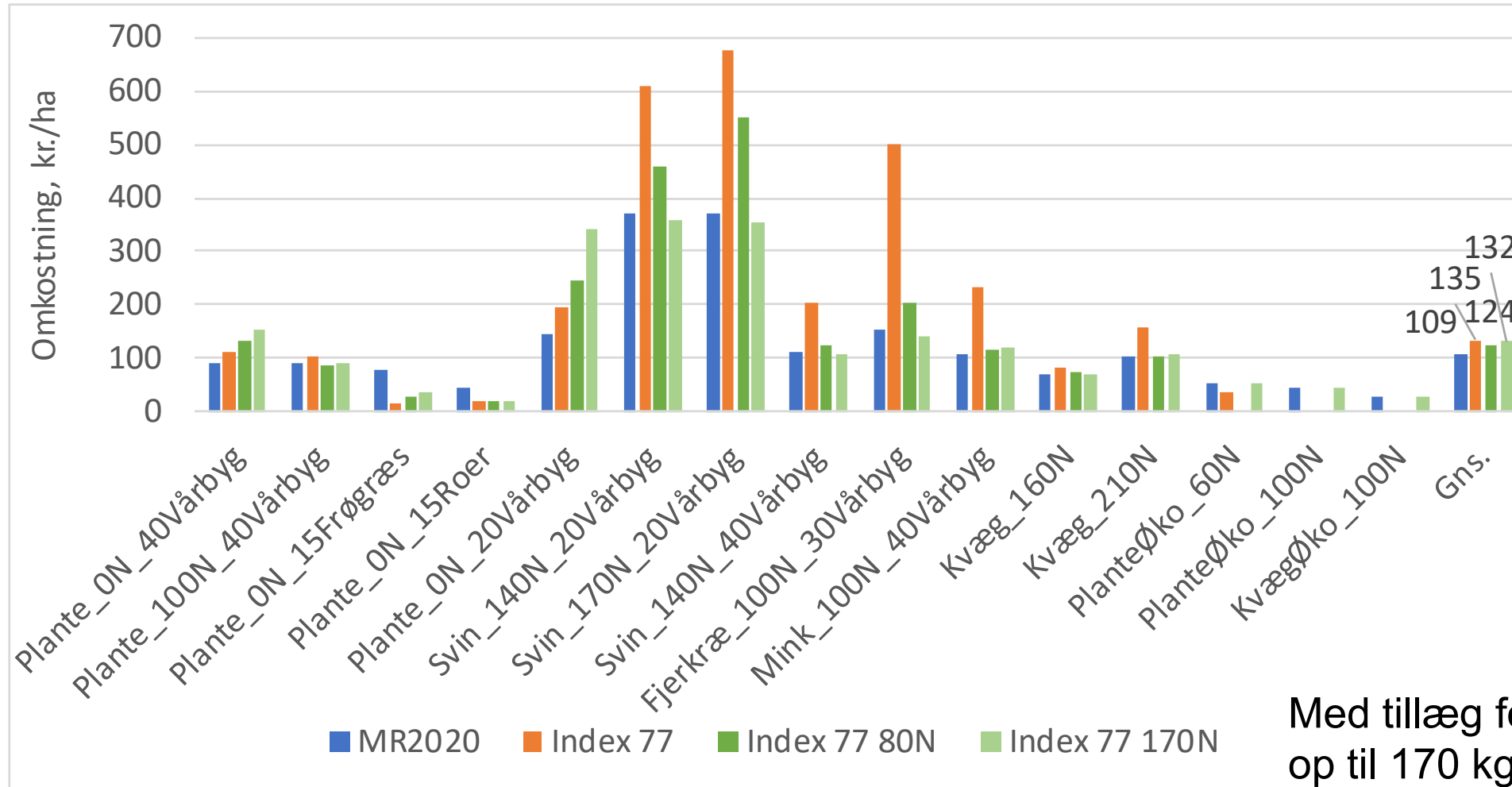
Omkostninger til Markmodel med tillæg for husdyrgødning op til 80 kg N i opland H



Scenarieberegninger for to modeloplande (4): Tillæg for husdyrgødning op til 170 kg N/ha

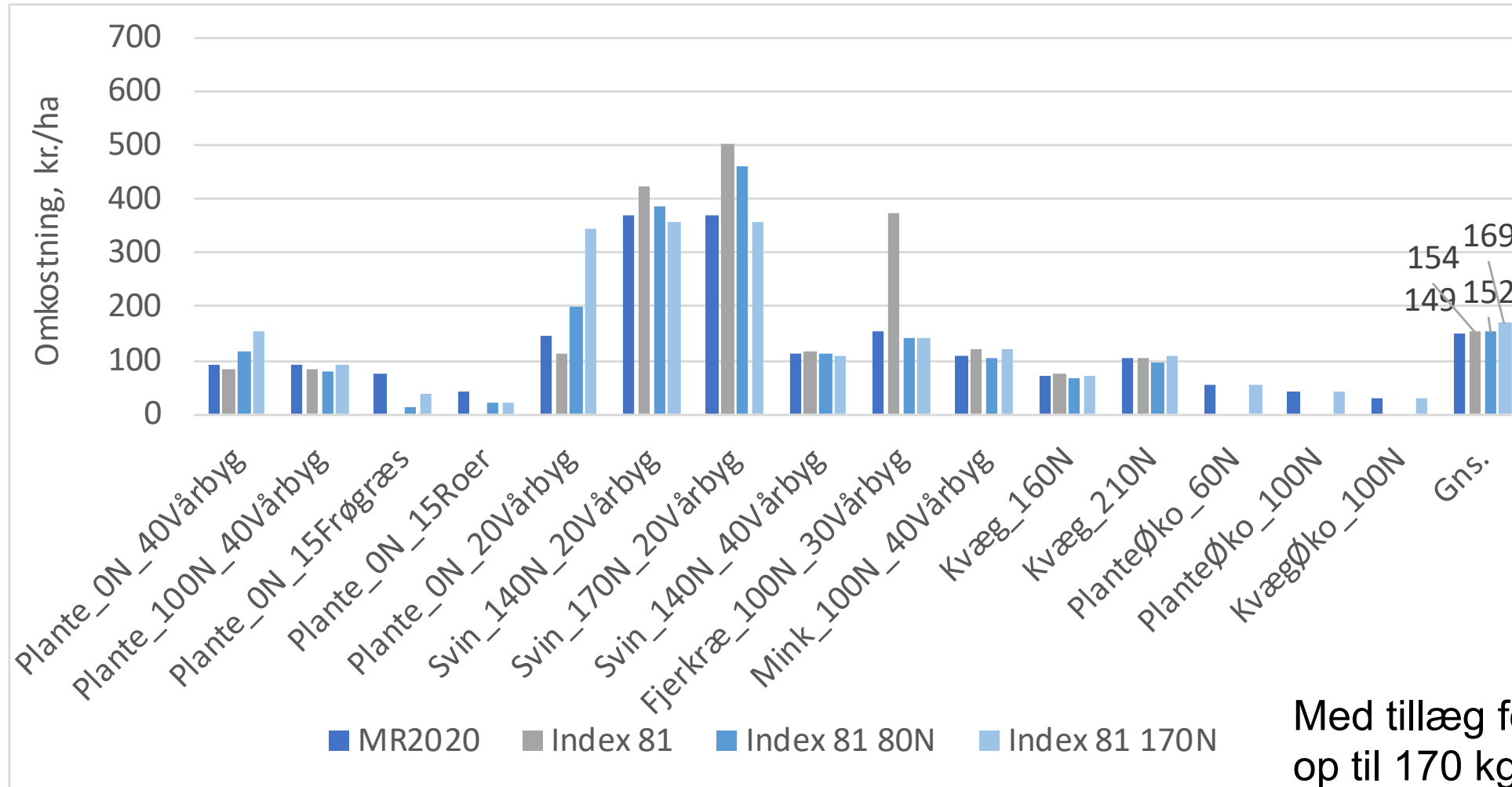
- Opland P: Gns. 40 kg N/ha i husdyrgødning
- Opland H: Gns. 100 kg N/ha i husdyrgødning
- Virkemidler: Efterafgrøder, tidlig såning (1. års hvede), N-kvotereduktion og vintersæd til vårsæd
- Reference: Målrettet regulering 2020
- Udledningsgrænser med tillæg for husdyrgødning op til 170 kg N/ha

Omkostninger til Markmodel med tillæg for husdyrgødning op til 170 kg N i opland P



Med tillæg for husdyrgødning op til 170 kg N/ha

Omkostninger til Markmodel med tillæg for husdyrgødning op til 170 kg N i opland H



Med tillæg for husdyrgødning op til 170 kg N/ha

Tre tilpasningsmuligheder mht. byrdefordeling inden for et kystvandopland

- Nitratindeks tillæg for husdyrgødning (op til xx kg N/ha)
- **Generel regulering som krav for alle (basiskrav)**
 - Kravet til alle vil tage toppen af kravet til dem, der skal gøre mest
- Tilskud til kvælstofindsatserne (Eco Schemes)

Tilpasning med basiskrav

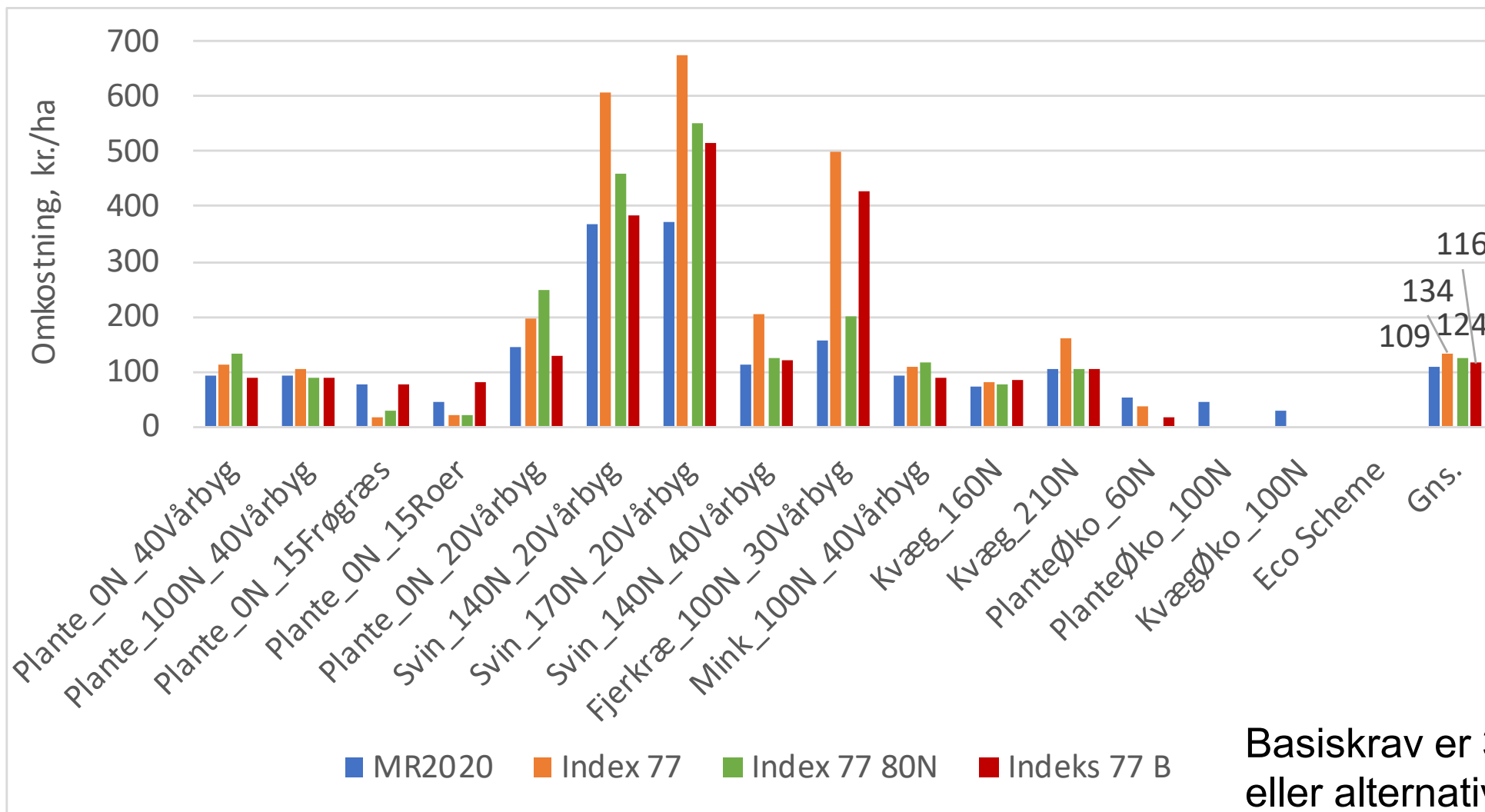
Der er regnet på 2 niveauer for minimumsindsats i opland P (nitratindeks 77):

- Minimum 20 pct. efterafgrøder (eller alternativer) - basiskravet rammer kun frøavls- og roemodelbedrifter
- Minimum 30 pct. efterafgrøder (eller alternativer) – basiskravet rammer kun frøavls- og roemodelbedrifter

	Min. 20% efterafgrøder eller alt. som basiskrav		Min. 30% efterafgrøder eller alt. som basiskrav	
	77 (ens)	77 + 80N tillæg	77 (ens)	77 + 80N tillæg
Tillæg nitratindeksgrænse som følge af basiskrav (alle bedrifter)	2,0	0,9	4,2	3,1
Grænse for svinebrug 140N	79,0	80,9	81,2	83,1
Besparelse svinebrug som følge af basiskrav, kr./ha*	81	34	161	117
Meromkostning frøavlsbedrift som følge af basiskrav, kr./ha*	46	31	62	46

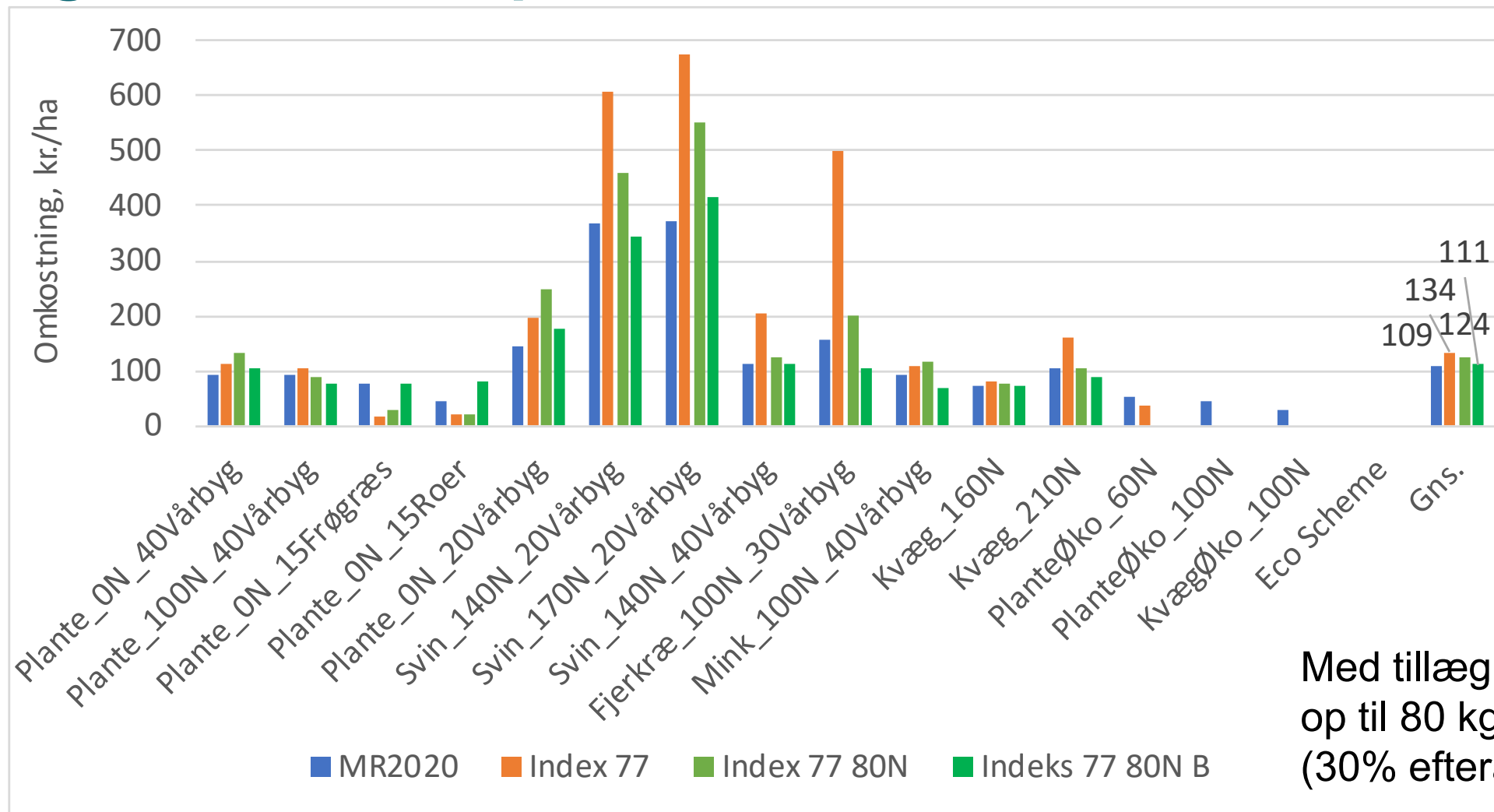
*) Samlet for et opland er der en besparelse – flere ha med besparelse end ha med øget omkostning.

Tilpasning med basiskrav i opland P



Basiskrav er 30% efterafgrøder eller alternativer.

Kombination af tillæg til husdyrgødning (80N) og basiskrav i opland P



Med tillæg for husdyrgødning op til 80 kg N/ha og basiskrav (30% efterafgrøder eller alt.)

Konklusion vedr. anvendelse af basiskrav som økonomisk tilpasningselement

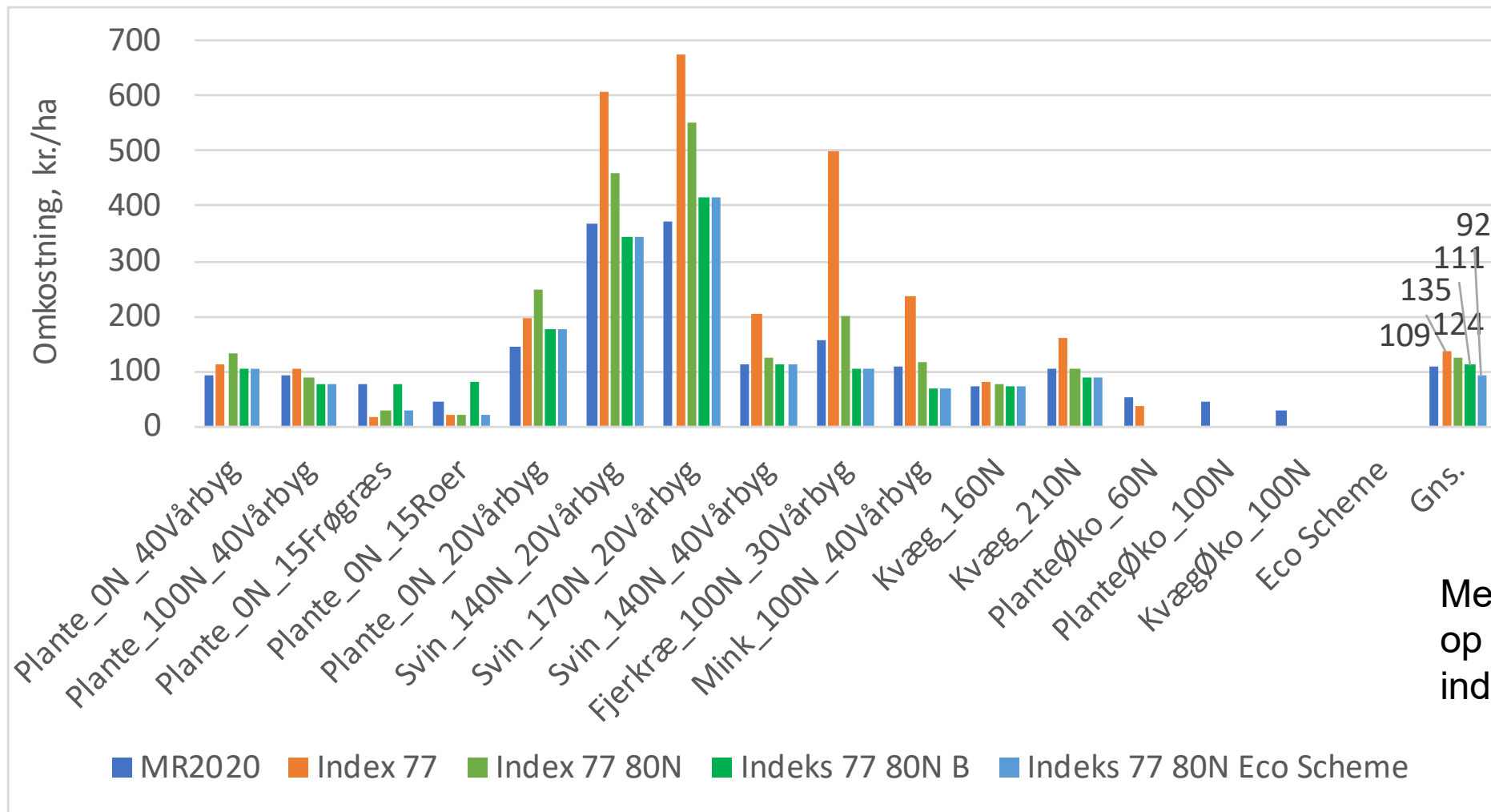
- Et basiskrav betyder en minimumsindsats med kvælstofvirkemidler uanset en bedrifts nitratindeks
- Et "basiskrav" virker som et 0-sumsspil – nogen skal gøre lidt mere, så andre kan nøjes med mindre.
- Både ved 20% og ved 30% efterafgrøder er det kun frøavlsbedriften og roebedriften, der bliver påvirket af basiskravet. I opland A udgør de 30% af oplandets areal. De 10% økologiske bedrifter har ikke indgået.
- Omfordelingen som følge af basiskravet er større ved ens nitratindeks-grænse for alle end hvis der er givet tillæg op til 80 kg N i husdyrgødning.
- Udjævning af byrde er ret beskeden ved et basiskrav på 20% efterafgrøder.
- Et basiskrav på 30% efterafgrøder sikrer en betydelig udjævning af den økonomiske byrde mellem bedrifterne.
- Et basiskrav sikrer samlet set en billigere kvælstofindsats i hele oplandet.

Tilpasning ved brug af Eco Schemes til målrettet indsats, hvor retentionen er lav

Forudsætninger:

- Et Eco Scheme kan omfatte tilskud til f.eks. brak eller vårbyg med efterafgrøde hvert år (eller tilsvarende med lav kvælstofudvaskning)
 - Nitratindeks for brak: 18 og nitratindeks for vårbyg m efterafgrøde hvert år: 40
- Variation i kvælstofretention som i Karrebæk Fjord oplandet, hvor 15 pct. af arealet har retention under 40 pct.
- Brak på 3 pct. (2,8) af arealet eller vårbyg m efterafgrøde hvert år på 4 pct. (3,6) af oplandets areal placeret, hvor retentionen er under 40 pct. kan erstatte effekten af et basiskrav på 30 pct. efterafgrøder til alle
- Eco Schemes kompenserer den enkelte landmand fuldt ud.
(i efterfølgende figur er ikke indregnet omkostninger til Eco Schemes).

Kombination af tillæg til husdyrgødning (80N) og målrettet indsats med Eco Schemes i opland P



Med tillæg for husdyrgødning op til 80 kg N/ha og målrettet indsats med Eco Schemes

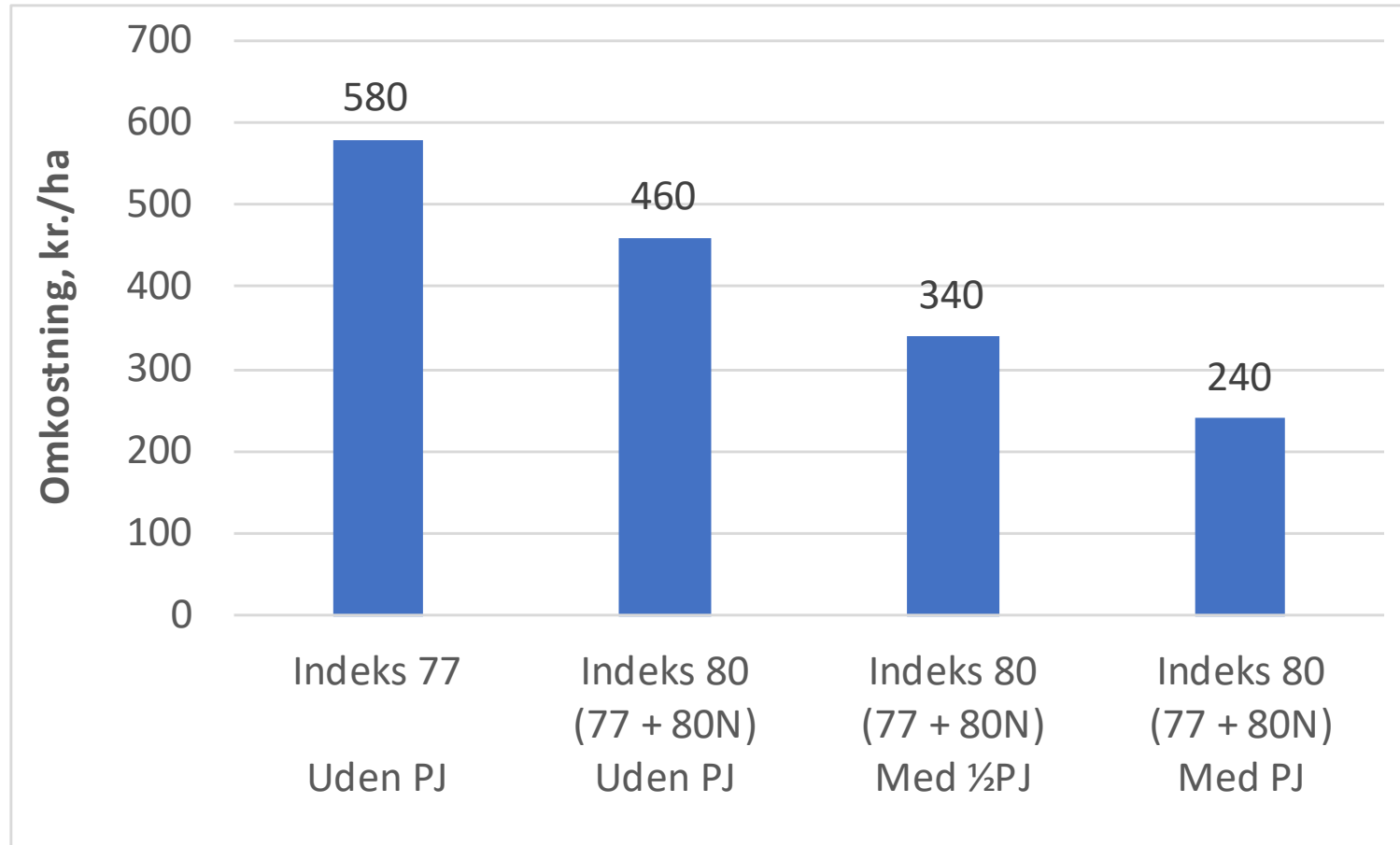
Omkostninger pr. ha, pr. slagtesvin, pr. årshøne og pr. årsko i opland P

Modelbedrifter	Enhed	MR2020	Indeks 77 (ens alle)	Indeks 77 80N*	Indeks 77 80N + B**	Indeks 77 80N + Eco
Plante 0N 40Maltbyg	Ha	90	110	150	105	105
Plante 0N 15Frøgræs	Ha	75	15	30	75	30
Plante 0N 80Vintersæd	Ha	145	195	245	175	175
Svin 140N 20Vårbyg	Ha	370	610	460	345	345
	Slagtesvin	7	12	9	6,5	6,5
Fjerkræ 100N 30Vårbyg	Ha	155	500	200	105	105
	100 årshøner	65	205	80	45	45
Kvæg 210N	Ha	105	160	105	90	90
	Årsko	90	140	90	80	80
Gns. opland (40N)	Ha	109	135	124	111	92

*) Tillæg til nitratindeks op til 80 kg N/ha i husdyrgødning

***) Tillæg til 80 kg N/ha og krav om mindst 30% efterafgrøder eller alternativer

Kombination af tillæg for op til 80N i husdyrgødning og præcisionsjordbrug som virkemiddel



Præcisionsjordbrug (PJ):
1/2PJ: Omregningsfaktor 1:16
PJ: Omregningsfaktor 1:8
(som i pilotprojekt)

Beregnet for svinebrug med 140 kg N/ha i gylle og 80% vintersæd og raps.

Konklusioner vedr. tilpasning af byrdefordeling

- I opland P med en lille mængde husdyrgødning er omkostningerne ved regulering ud fra ens nitratindeks væsentlig dyrere end MR2020. I opland H med meget husdyrgødning er forskellen langt mindre.
- Nye virkemidler – som præcisionsjordbrug – gør reguleringen billigere. Det gælder under begge reguleringsmodeller.
- Tillæg for husdyrgødning op til 170N gør reguleringen lidt billigere for husdyrbrug sammenlignet med tillæg op til 80N. Men samlet for oplandet bliver reguleringen dyrere ved tillæg op til 170N. Det skyldes, at andelen af overvintrende afgrøder i sædskiftet betyder mere for byrdefordelingen end mængden af husdyrgødning.
- Tilpasning af byrdefordeling alene ved "Tillæg til husdyrgødning" er således ikke tilstrækkelig til at sikre en byrdefordeling som ved MR2020.
- Tilpasning af byrdefordeling ved at kombinere "Tillæg til husdyrgødning (80N)" og et bundkrav kan sikre udjævning af byrde og samlet lige så lav omkostning som ved MR2020 (uden brug af sædskifte som virkemiddel).

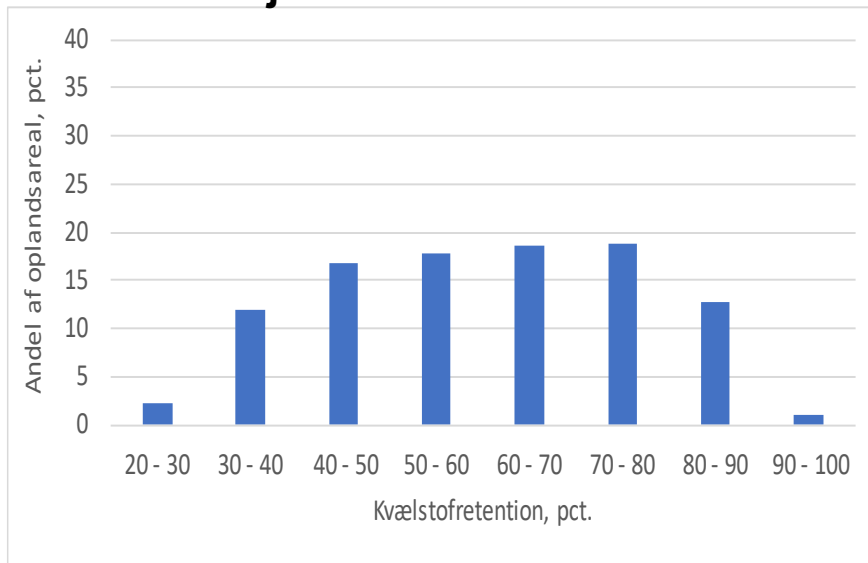
Balanceregnskab er indeholdt i Markmodellen

- Kvælstofoverskud = udvaskning + ammoniakfordampning + denitrifikation + jordpuljeændring
- Sammenhæng mellem overskud og udvaskning i forskellige afgrøder:
 - Frøgræs, raps og kløvergræs kan have store N-overskud men lille udvaskning
 - Majs og korn kan have små N-overskud men stor udvaskning
- Regulering alene ud fra N-overskud: Efterafgrøder og tidlig såning er så ikke virkemidler!
- Hvis kvælstofoverskuddet skal justeres for jordpuljeændring (efterårsplantedække mv.), denitrifikation og ammoniakfordampning → Udvasning (som i Markmodel)
- SEGES har igangsat nyt projekt vedr. udbytte og udvaskning – målet er at få udbytte over norm godkendt som virkemiddel.

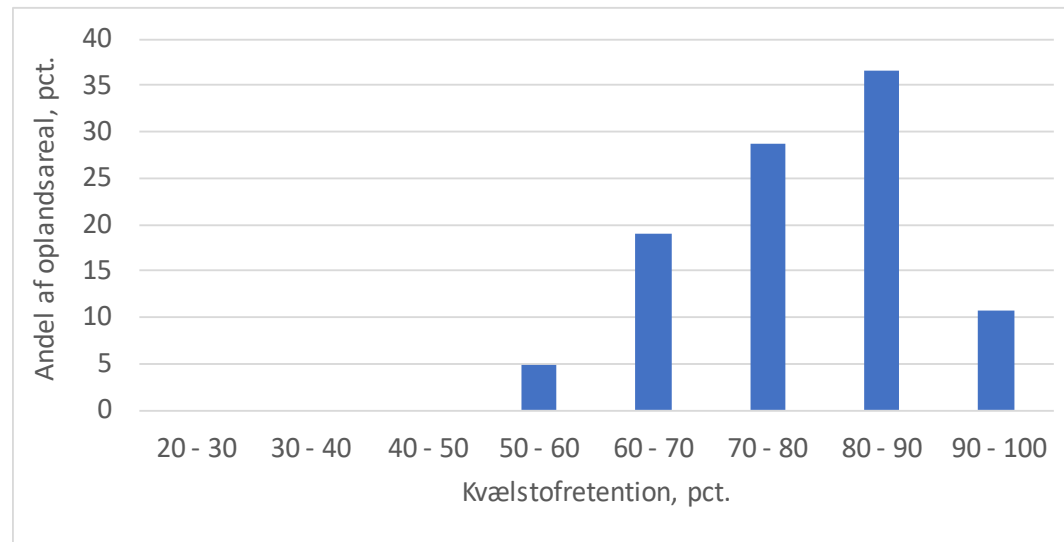
Målrettet placering af vårbyg med efterafgrøde (eller tilsvarende med kontinuert lav udvaskning)

- Brak kan målrettes mod arealer med lav kvælstofretention – men brak på højbund er dyrt
- Et alternativ til brak kan være vårbyg m efterafgrøde hvert år (eller tilsvarende)
- Potentialet i målretning afhænger af variationen i kvælstofretention inden for et kystvandopland

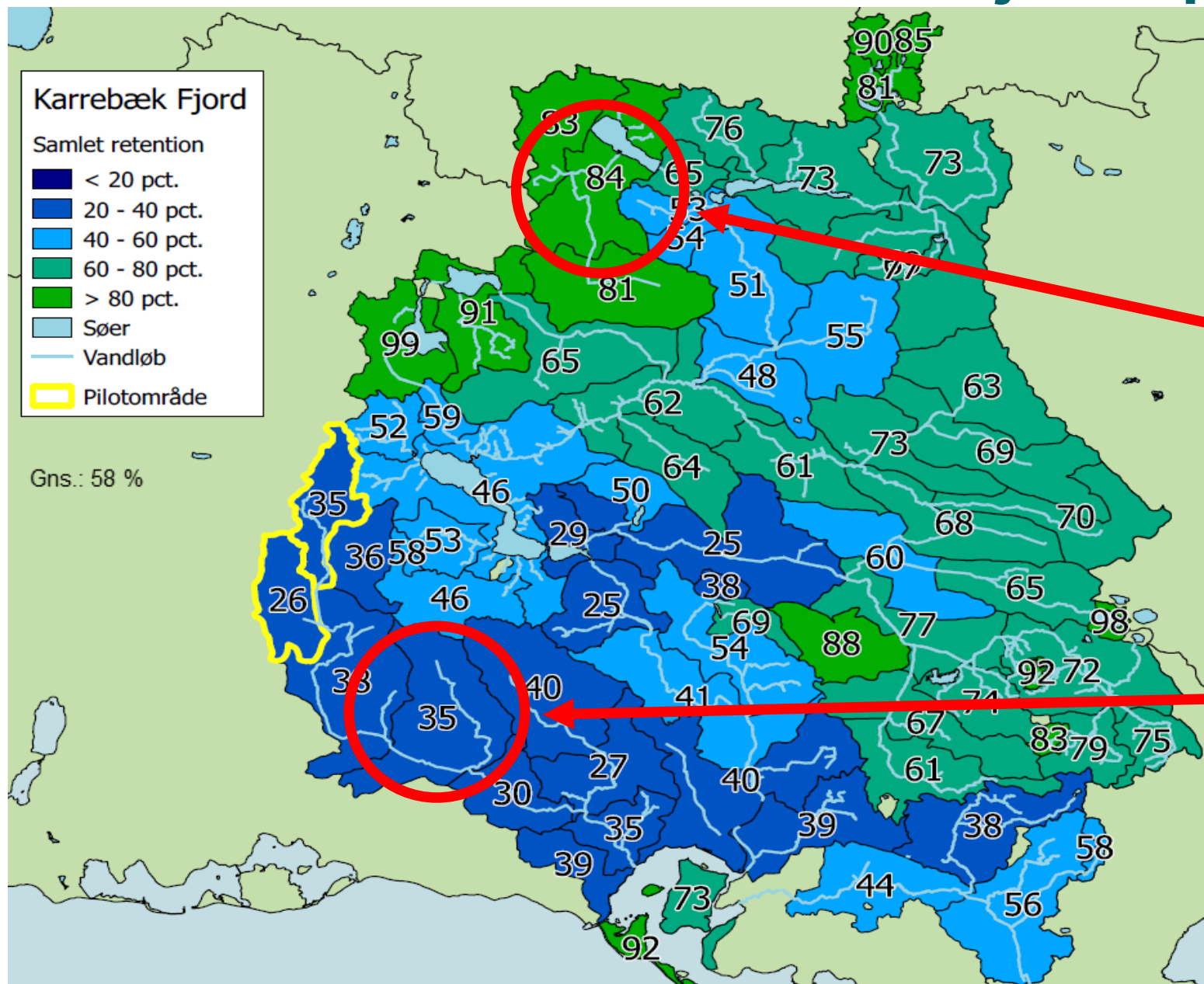
Karrebæk Fjord



Skive Fjord



Kvælstofretention i Karrebæk Fjord oplandet



Meget store forskelle
i kvælstofretention
- fra 26 % til 99 %!

kan erstatte 4 ha her!

1 ha efterafgrøder her



Potentiale i målrettet placering af vårbyg m efterafgrøde (eller tilsvarende med kontinuert lav udvaskning)

42

Forudsætninger:

- Variation i kvælstofretention som i Karrebæk fjord oplandet
- Udvasning ved vårbyg med efterafgrøde: nitratindeks 40
- Maksimal målretning (arealer med lavest kvælstofretention)

Resultat:

- 216.000 ha vårbyg med efterafgrøde hvert år, der er målrettet maksimalt, kan erstatte 380.000 ha efterafgrøder, der er jævnt fordelt.
- 164.000 ha efterafgrøder er "sparet".

SEGES har fået bevilget et GUDP projekt, der skal sikre, at lavemissionssædskifter (vårbyg m efterafgrøde eller tilsvarende) bliver et godkendt virkemiddel om få år.

SEGES

