

Kvælstofudledning og effekt af virkemidler på månedsbasis

Søren Kolind Hvid, Nanna H. Kristensen
og Flemming Gertz

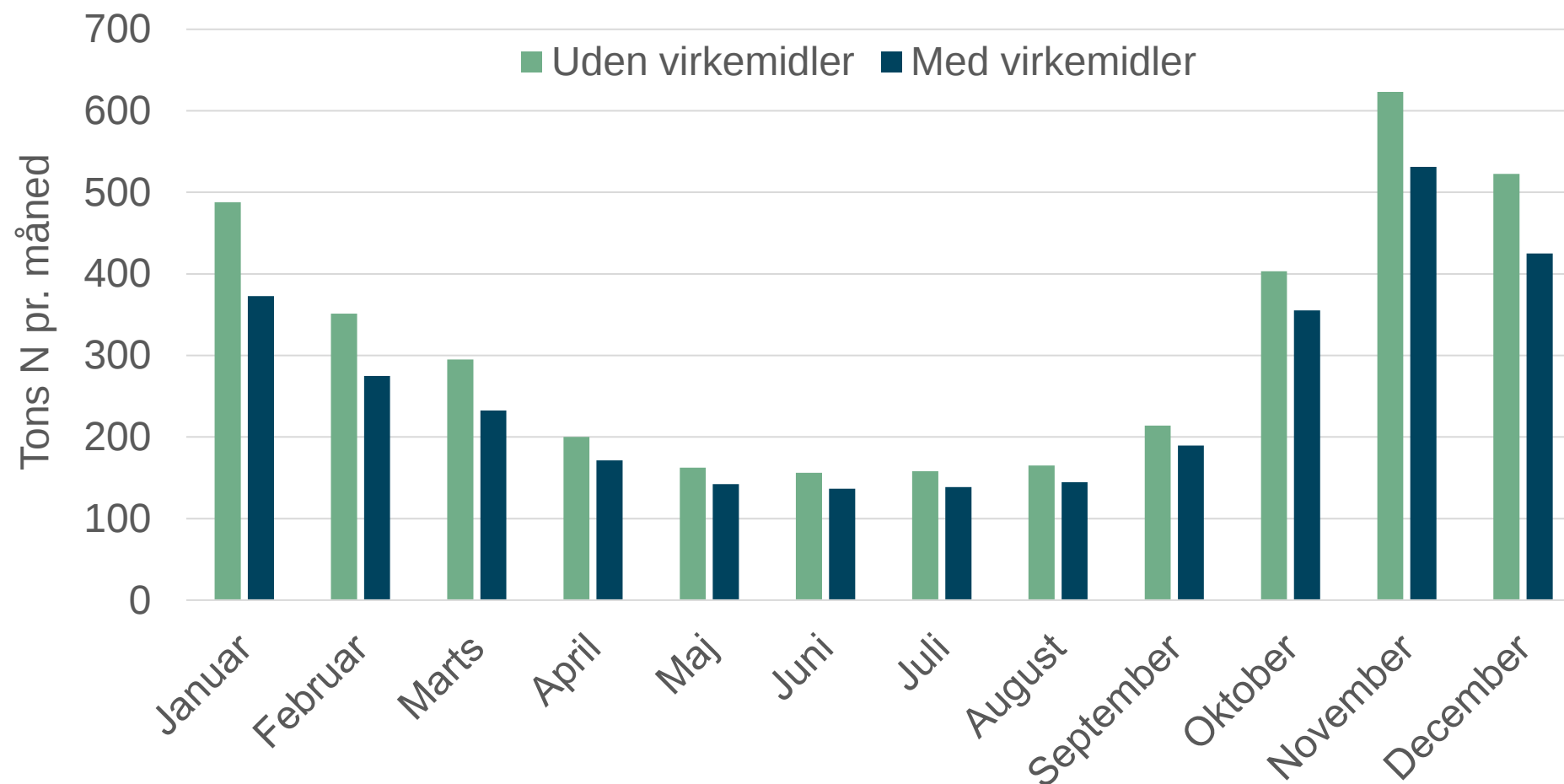
Den 8. december 2023

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Kvælstofudledning til kyst pr. måned med og uden virkemidler

Ringkøbing Fjord



Kvælstofudvaskning fra rodzonen på månedsbasis

Datasæt fra AU:

- Kvælstofudvaskning pr. måned pr. klimagrid (10 km grid) for dyrkede arealer
- Beregnet med NLES5 og fordeling pr. måned ud fra DAISY-beregninger
- Dyrkningsdata fra 2017 på markniveau (alle marker)
- Afstrømningsdata fra 1990-2010 (21 år)
- Data for landbrugsarealer

SEGES databearbejdning:

- Gns. udvaskning pr. måned pr. klimagrid (10 km grid) er beregnet
- Gns. udvaskning pr. måned pr. ID15 er beregnet som et arealvægtet gennemsnit af grid data

Drænfraktion

Datasæt fra GEUS:

- Drænfraktion pr. måned pr. ID15 opland for 1990-2010.
Drænfraktionen er den andel af rodzoneudvaskningen (og perkolationen), som modellen estimerer strømmer til vandløb via dræn.

SEGES bearbejdning af data:

- Gns. drænfraktion pr. måned pr. ID15 opland (gns. af 21 år)
- Kvælstofudledning til vandløbskant via dræn pr. måned beregnes for hvert ID15 (ud fra rodzoneudvaskning og drænfraktion pr. måned)
- Kvælstofretention via grundvandstransport til vandløbskant beregnes (ud fra "ID15 grundvandsretention" og antagelse om at retention via dræntransport er 0)
- Kvælstoftransport til "grundvandsmagasin" beregnes (ud fra 1-drænfraktion og beregnet retention via grundvandstransport).
Månedstransporter puljes til årstransport.

Kvælstofudledning til kyst pr. måned pr. kystvandopland

- Kvælstoftransport til "grundvandsmagasin" (årstransport) udledes til vandløbskant med samme mængde pr. måned
- Kvælstofudledning til vandløbskant (dræn + grundvandstransport) korrigeres for overfladevandsretention, dvs. kvælstofudledning til kyst beregnes pr. ID15
- Kvælstofudledning til kyst fra dyrkede arealer beregnes som sum af udledninger fra ID15 oplande
- Kvælstofudledning fra spildevand, udyrkede areal mv. fra hvert kystvandopland udledes til kyst med samme mængde pr. måned.

Kvælstofvirkemidler dyrkningsflade – effekt pr. måned

Virkemidler på dyrkningsfladen:

Virke- middel	Efter- afgrøder November	Efter- afgrøder Marts	Mellem- afgrøder Sept.	Tidlig såning	Kvote- reduktion Lerjord	Kvote- reduktion Sandjord	Brak- lægning Flerårig
Andel areal, pct.							
					kg N/ha	kg N/ha	
	Pct. effekt	Pct. effekt	Pct. effekt	Pct. effekt	Pct. effekt	Pct. effekt	Pct. effekt
April	32	40	0	0	0	5	80
Maj	8	15	0	0	0	5	80
Juni	4	4	0	0	0	0	80
Juli	0	0	0	0	0	0	80
August	1	1	50	0	0	0	80
September	4	4	70	0	5	20	80
Oktober	16	16	60	0	10	30	80
November	32	32	40	0	20	35	80
December	37	50	20	16	25	20	80
Januar	61	70	10	52	25	20	80
Februar	59	70	0	45	25	20	80
Marts	55	70	0	23	15	0	80
Gns effekt:	41	49	21	21	18	18	80

Effekter pr. måned er vurderet ud fra forsøg med sugecelle-målinger (få forsøg).

Sum af årlige effekter er afstemt med Virkemiddelkataloget ud fra vægtning i fht. gns. rodzone-udvaskning pr. måned.

Effekt beregnes i fht. rodzone-udvaskningen.

Drænvirkemidler – effekt pr. måned

Drænvirkemidler:

Drænvirkemidler			
	Minivåd- områder	Buffer- zoner	Afbrudte dræn
Andel areal, pct.			
	Pct. effekt	Pct. effekt	Pct. effekt
April	41	41	90
Maj	54	54	100
Juni	69	69	100
Juli	78	78	100
August	71	71	100
September	58	58	100
Oktober	43	43	90
November	25	25	60
December	12	12	30
Januar	7	7	20
Februar	11	11	30
Marts	28	28	60
Gns effekt.	23	23	50

Effekter pr. måned er estimeret ud fra forsøg med matrice-vådområde og bufferzoner. Effektmodel baseret på vandtemperatur og opholdstid (HRT):

$$N_{\text{fjernelse}} (\text{pct.}) = -6,946 + 4,325 \cdot T_{\text{vand}} + 11,07 \cdot \text{HRT}$$

Sum af årlige effekter er afstemt med Virkemiddelkataloget ud fra vægtning i fht. gns. dræntransport pr. måned.

Effekt beregnes i fht. dræntransport til vandløbskant.

Fordeling af effekter af kvælstofvirkemidler

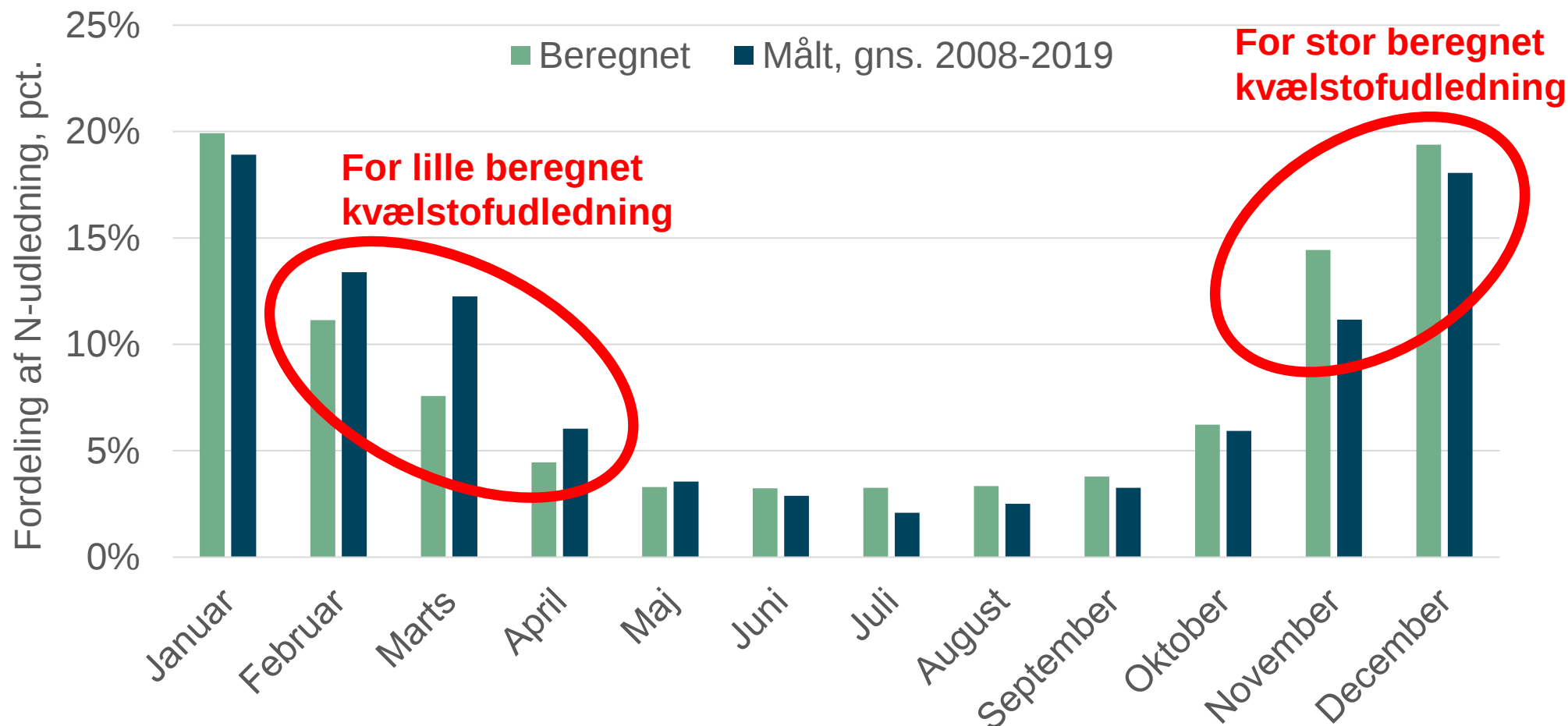
- Efterafgrøder har relativt størst effekt i vintermåneder, men de har også ret god effekt i det tidlige forår – især ved sen destruktion
- Tidlig såning virker ikke i efteråret – det virker sen vinter/tidligt forår
- Kvotereduktion virker især i efteråret – og stort set ikke efter februar
Undtagen ved forårsudvaskning.
- Virkemidler på dyrkningsfladen virker relativt mest i vinterhalvåret
- Drænvirkemidler virker relativt mest i sommerhalvåret

Sammenligning af beregnet og målt kvælstofudledning pr. måned pr. kystvandopland

- Gns. målt kvælstofudledning pr. måned for kystvandoplande 2008-2019 sammenholdes med beregnet udledning pr. måned
- Sammenligning af den procentuelle fordeling af udledningen.

Uoverensstemmelse mellem beregnet og målt udledning pr. måned

Odense Fjord, Seden Strand



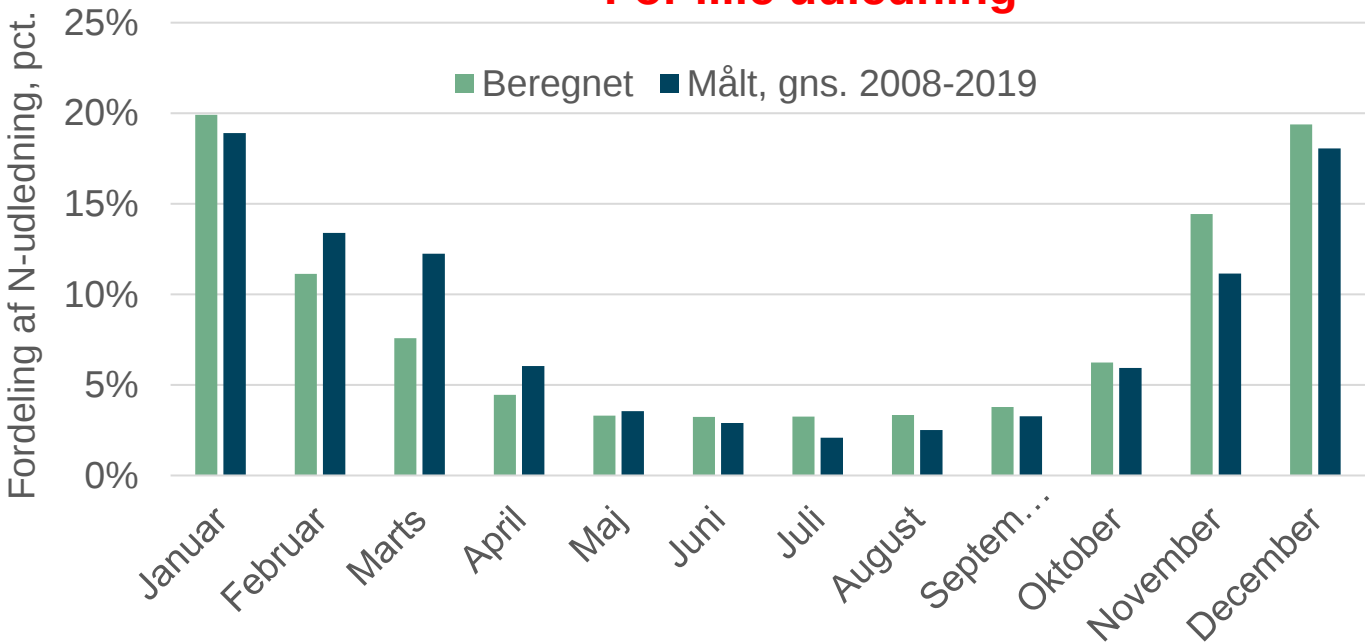
Fordeling af rodzoneudvaskning på måneder (landsgns.)

Fordeling mellem dræn- og grundvandstransport (landsgns.)

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Udvaskning, pct.	18	14	12	5	2	1	1	1	3	9	17	17
Drænfraktion	0,31	0,22	0,15	0,07	0,03	0,02	0,03	0,07	0,12	0,21	0,30	0,34
Grundvandsfrak.	0,69	0,78	0,85	0,93	0,97	0,98	0,97	0,93	0,88	0,79	0,70	0,66

For lille udledning

For stor udledning



Hvordan opnå en bedre sammenhæng mellem beregnet og målt udledning?