

Vandreservoirs til markvanding og kvælstoffjernelse

Søren Kolind Hvid, SEGES Innovation

Webinar, den 7. november 2023

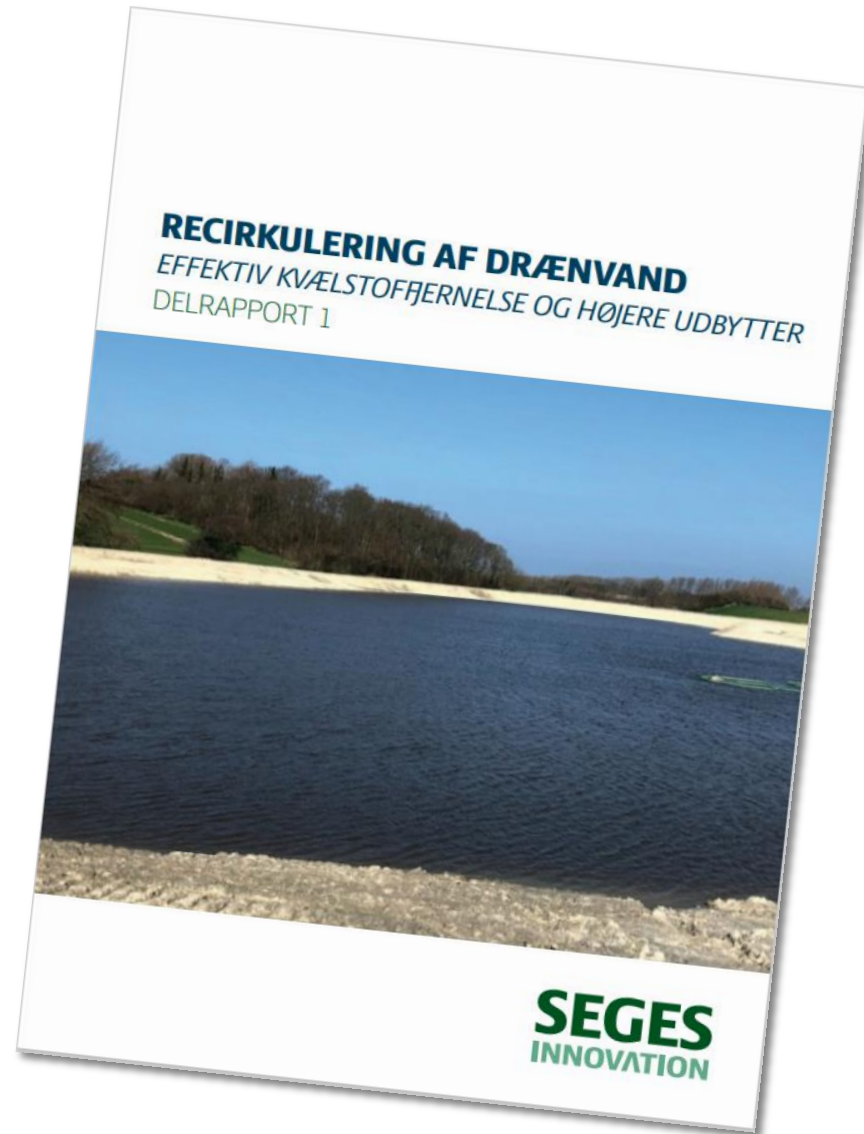


UDVIKLINGSPULJE
FOR PLANTSEKTOREN

Vandreservoirs kan løse to udfordringer

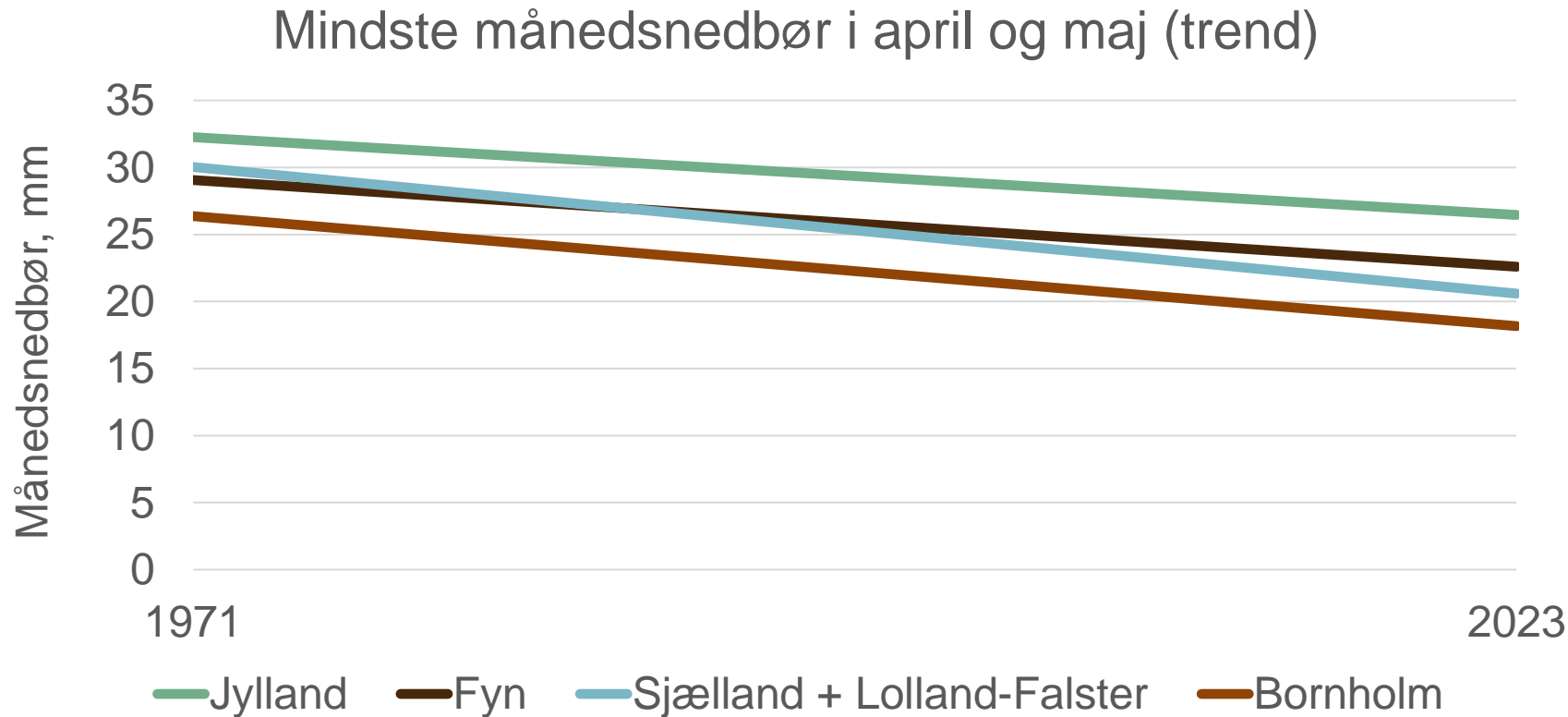
- Flere og længere tørkeperioder, især forårstørke.
- Store krav til reduktion af kvælstofudledningen.

Recirkulering af drænvand kan være en del af løsningen.



Sandsynligvis længere tørkeperioder, især forårstørke

- Temperaturstigninger giver klimaforandringer og mere ekstremt vejr, også tørke.
- Temperaturen i Danmark er steget 1,8 °C på 40 år.
- Forårstørken i 2023 var ekstrem – også langsigtet tendens til øget forårstørke



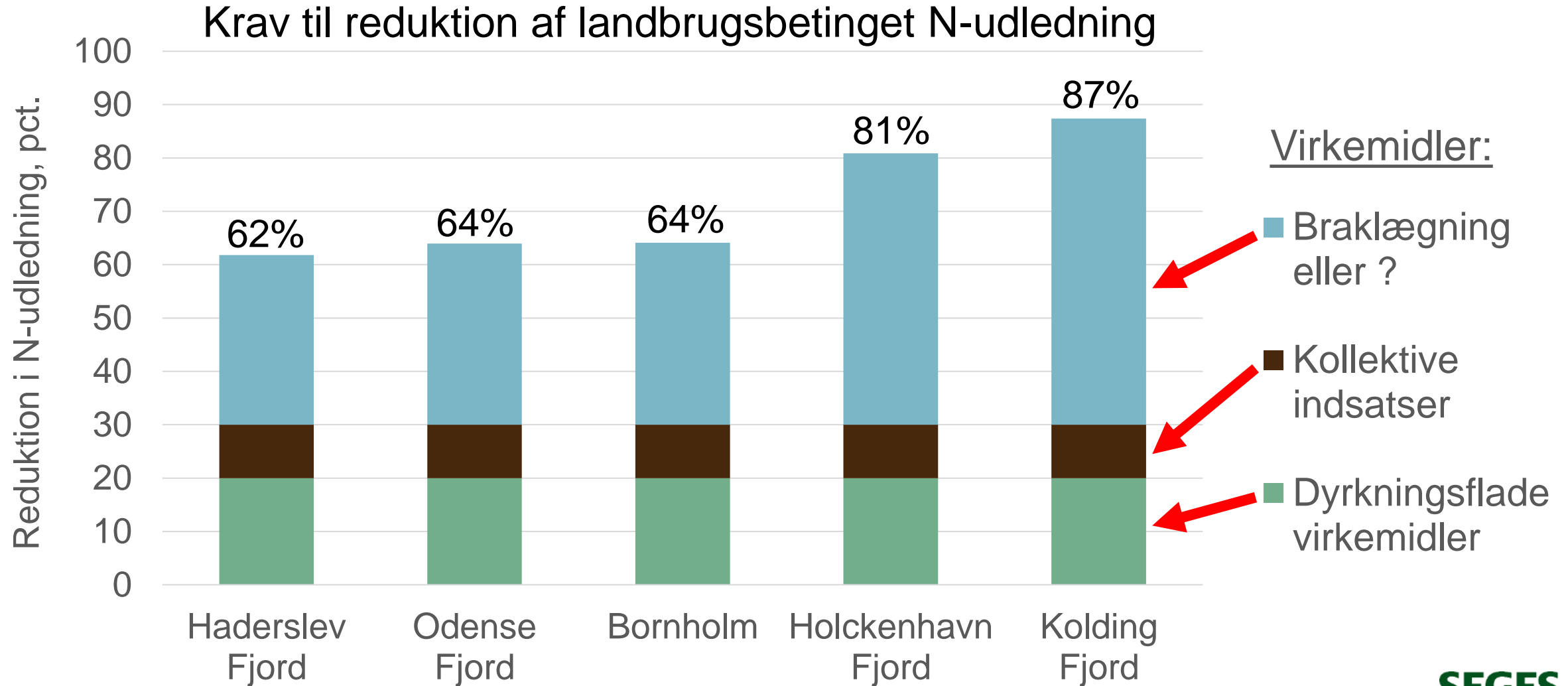
Skånsk landmand 2023 med nyt vandreservoir



Reservoir: 200.000 m³
Vand til 500 ha - 40 mm/ha

Vander lerjord.
Pumper vand fra dræn og
grøfter i vinterhalvåret.

Stor kvælstofudfordring



Vandreservoirs – opmagasinering af drænvand

Opgravet jord – anvendes til diger

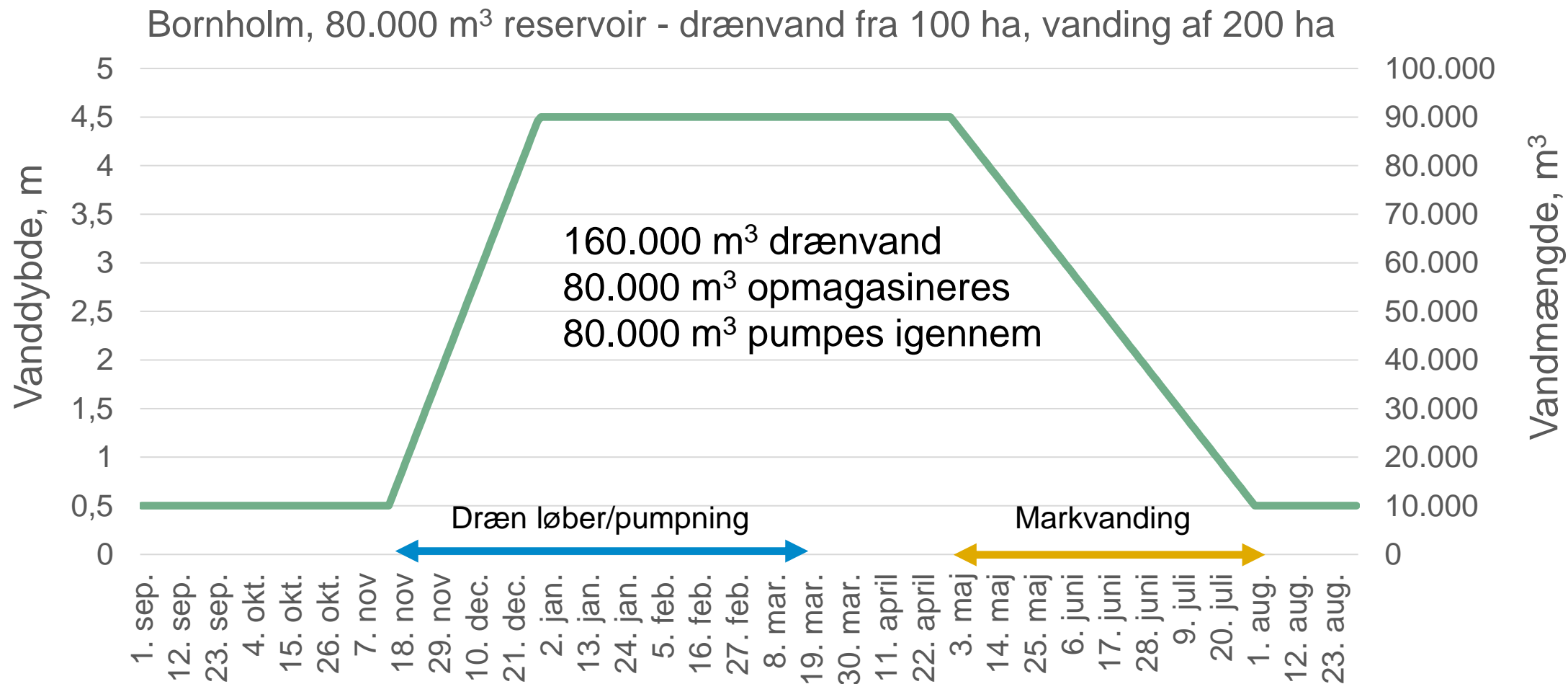


Kun på lerjord uden membran.
Drænvandet skal normalt pumpes.

Drænvand fra 1 ha er nok til at vande fra 2 til 4 ha.

	Afstrømning rodzone, mm	Drænvand, mm	Drænvand, m ³ pr. ha
Falster	212	117	1.170
Sydsjælland	230	126	1.260
Bornholm	294	162	1.620
Østfyn	298	164	1.640
Vejle	367	202	2.020
Haderslev	393	216	2.160

Vand i vandreservoiret



Kvælstoffjernelse i reservoiret

Eksempel: 160.000 m³ drænvand fra 100 ha (svarer til Bornholm og Østfyn):

Scenarie	Reservoir, m ³	Vanding, ha	Gennemløb, m ³	Opholdstid i reservoir, dage	N-fjernelse i reservoir, pct.
A	40.000	100	120.000	48	27
B	60.000	100	100.000	69	32
C	80.000	200	80.000	89	34
D	120.000	200	40.000	123	38

N-fjernelsen i reservoiret er beregnet med 2 modeller (en dansk og en amerikansk), der giver næsten samme resultat.

Til sammenligning er N-fjernelsen i minivådområder i gns. 22 pct.

Kvælstoffjernelse ved recirkulering af drænvand

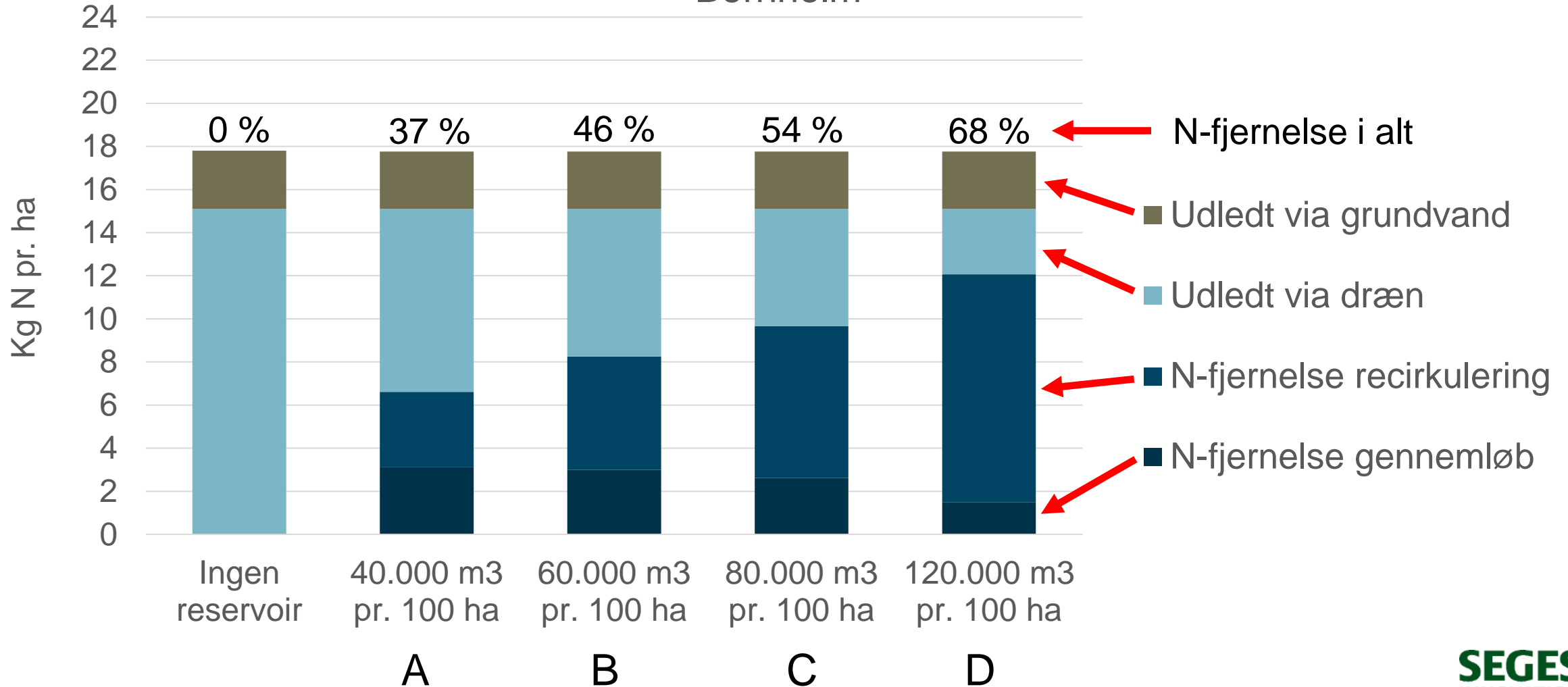
- Med 40-60 mm vandingsvand tilføres 2-4 kg N pr. ha
- Merudvaskningen som følge af mertilførsel af 2-4 kg N/ha beregnes med NLES5
Merudvaskningen er i gennemsnit ca. 17 pct., dvs. 0,4-0,7 kg N/ha.
N-tilbageholdelsen i marken er altså ca. 83 pct.
- Derefter fjernes kvælstof mellem rodzone og vandløbskant – grundvandsretention (typisk 40-55 pct.)
- Samlet kvælstoffjernelse: Ca. 94 pct.

Recirkulering af drænvand giver robust høj kvælstoffjernelse, fordi der indgår 3 processer i kæde:

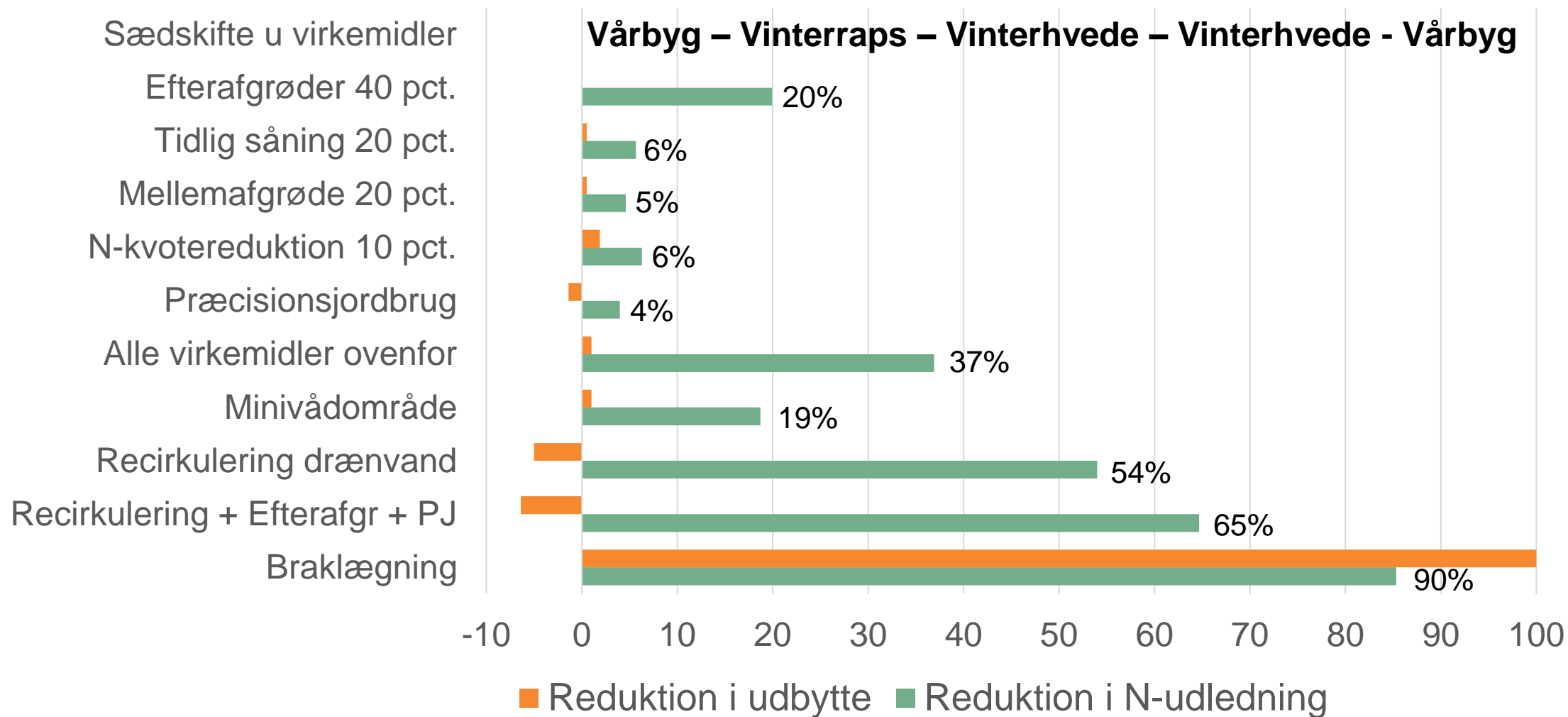
1. Fjernelse i reservoiret
2. Kvælstoftilbageholdelse i marken
3. Grundvandsretention

Kvælstoffjernelse i alt ved recirkulering af drænvand

Bornholm



Sammenligning af kvælstofvirkemidler



Markvanding på lerjord

- Vandingsbehov på lerjord - men markvanding af korn hidtil ikke rentabel.
- Forretningsmodel for markvanding på lerjord forudsætter betaling for effekten på kvælstofudledningen.
- Overvintrende afgrøder: Tidligst vandingsbehov i juni/juli
Vårafgrøder: Kan rammes af forårstørke (som i 2023) – vanding fra april-maj.
- Vandbehov på sandjord: 1.000-1.500 m³ vand pr. ha (100-150 mm).
Vandbehov på lerjord: 400-600 m³ pr. ha (40-60 mm).
- Tilladelse til indvinding af grundvand: Ofte vanskeligt i Østdanmark.
Opsamling af drænvand påvirker ikke grundvandsressourcen.

Vandingsbehov på lerjord

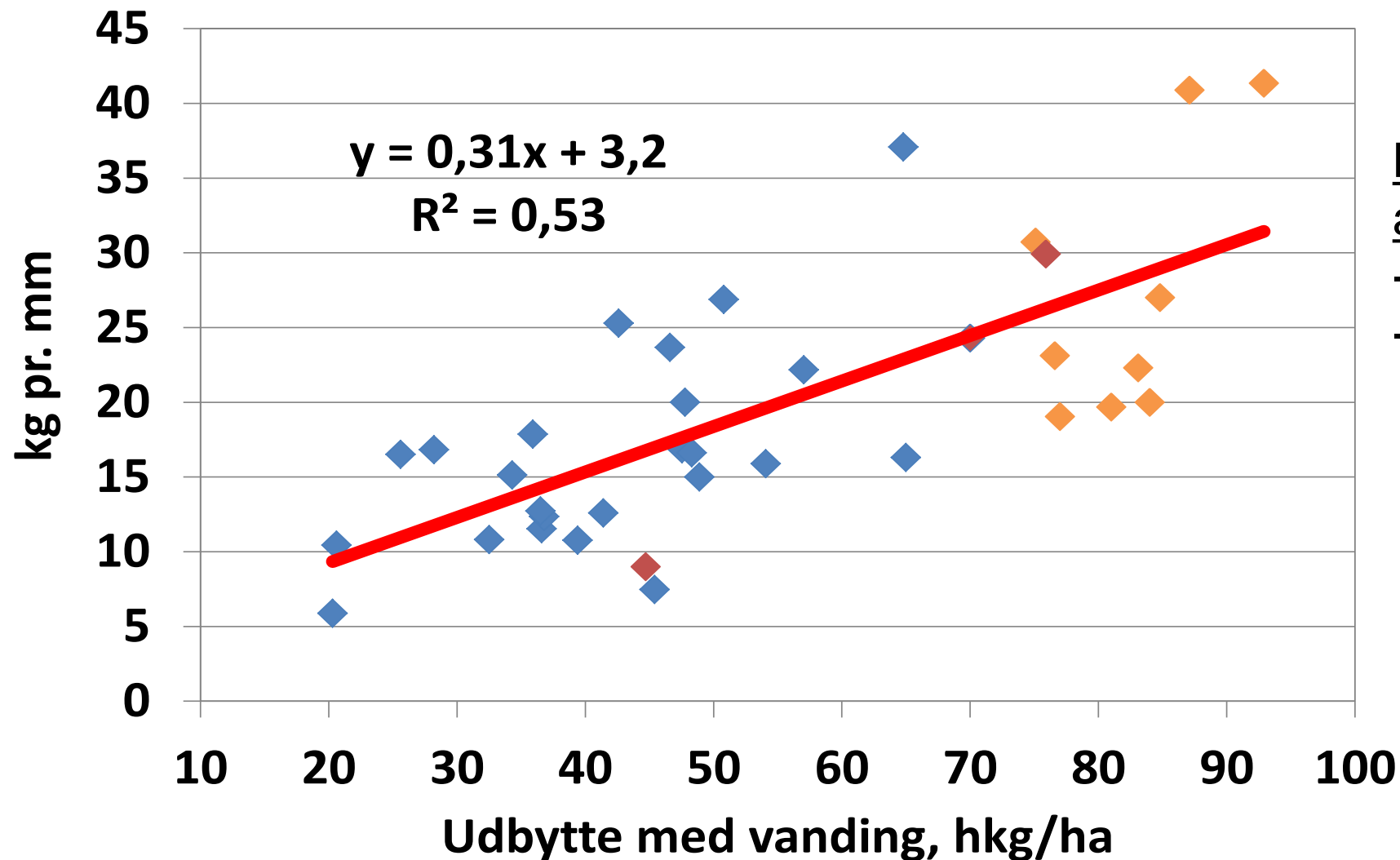
Aarhus Universitet har opgjort vandingsbehovet for 10 lokaliteter og forskellige rodzonekapaciteter for perioden 1990-2015.

Gns. vandingsbehov (mm) i vårbyg på 3 lokaliteter:

Lokalitet	Rodzonekapacitet, mm			
	140	160	180	200
Flakkebjerg	92	78	67	55
Årslev	81	61	50	37
Askov	52	42	26	12

40-60 mm kan udnyttes til markvanding næsten hvert år.

Merudbytte for markvanding i korn



Merudbyttet pr. mm
afhænger af:

- graden af tørkestress
- markens udbyttelniveau

Forsøg på grovsandet jord
ved Jynde vad Forsøgsstation

Merudbytter for markvanding af korn

Merudbytte for markvanding af korn på lerjord: 10-15 kg kerne pr. mm

Gns. merudbytte for vanding af korn med 40-60 mm: 5-7 hkg pr. ha.

Bruttomerudbytte i korn: 700-1.000 kr. pr. ha



Værdi af kvælstoffjernelse

Kvælstoffjernelse i store minivådområder (1 ha store) koster i gns. 118 kr. pr. kg N.

Eksempel: 160.000 m³ drænvand fra 100 ha (svarer til Bornholm og Østfyn):

Scenarie	Reservoir, m ³	Vanding, ha	N-fjernelse, %	N-fjernelse, kg	Værdi af N-fjernelse, kr.
A	40.000	100	37	660	78.000
B	60.000	100	46	830	98.000
C	80.000	200	54	970	114.000
D	120.000	200	68	1.210	142.000

Bruttoværdi af vandreservoir og recirkulering af drænvand

Eksempel: 160.000 m³ drænvand fra 100 ha (svarer til Bornholm og Østfyn):

Scenarie	Reservoir, m ³	Vanding, ha	Værdi af N-fjernelse, kr.	Brutto-udbytte vanding, kr.	Bruttoværdi i alt, kr.
A	40.000	100	78.000	68.000	146.000
B	60.000	100	98.000	102.000	200.000
C	80.000	200	114.000	136.000	250.000
D	120.000	200	142.000	204.000	346.000

Kan bruttoværdien betale for forrentning og afskrivning af anlægsomkostningerne samt driftsudgifterne?