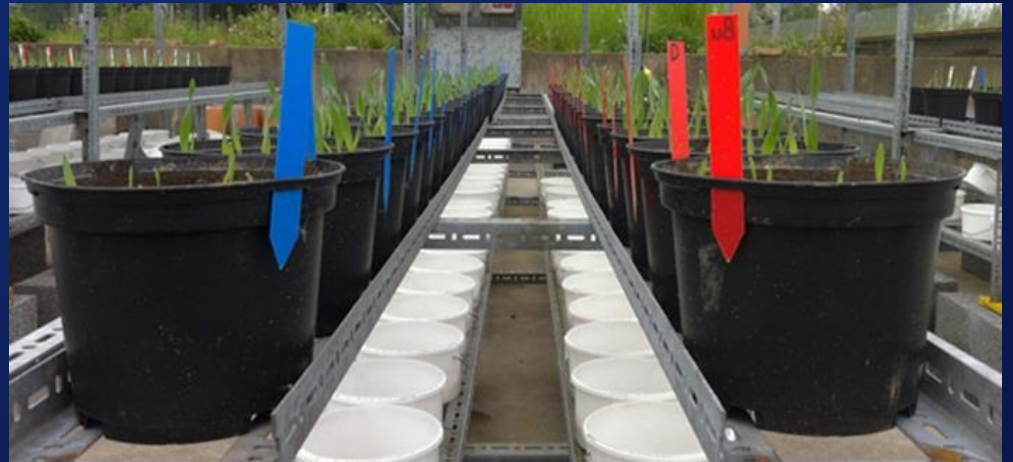

FOSFORTILGÆNGELIGHED I RESTPRODUKTER

Nina H. Christiansen



AARHUS
UNIVERSITET
SCIENCE AND TECHNOLOGY





AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

DCA Publikationer

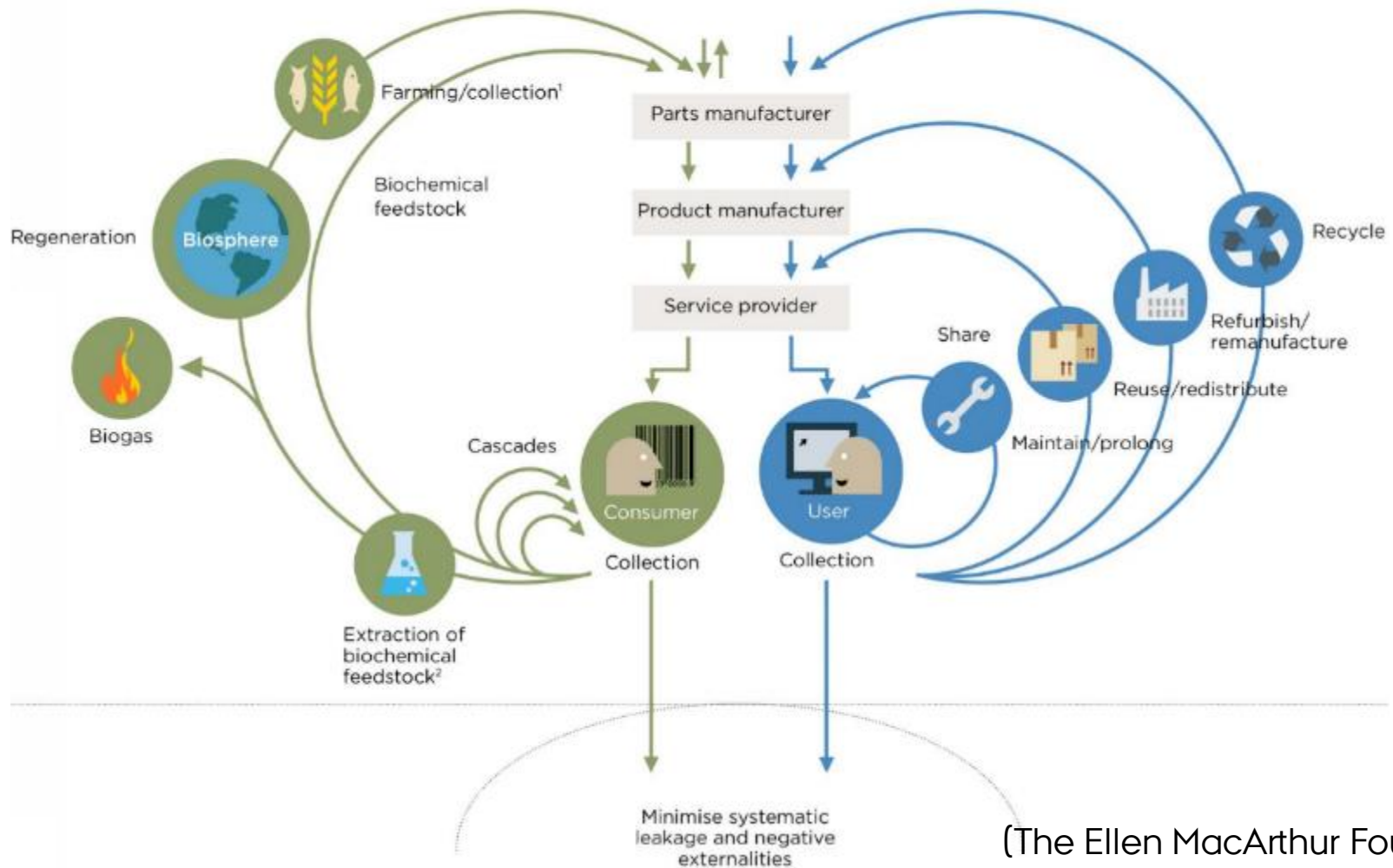
Gødningsværdi af fosfor i restprodukter

DCA rapport, nr. 141, 2018

Af Gitte Holten Rubæk, Margrethe Askegaard og Nina Høj Christiansen



- Projektet Gødningsværdier af fosfor i restprodukter (GØDP) er finansieret via Miljø- og Fødevareministeriet (GUDP).
- Samarbejdspartnere: Seges, HedeDanmark, Eurofins, Aarhus Vand, Herning Vand og Dansk Standard.



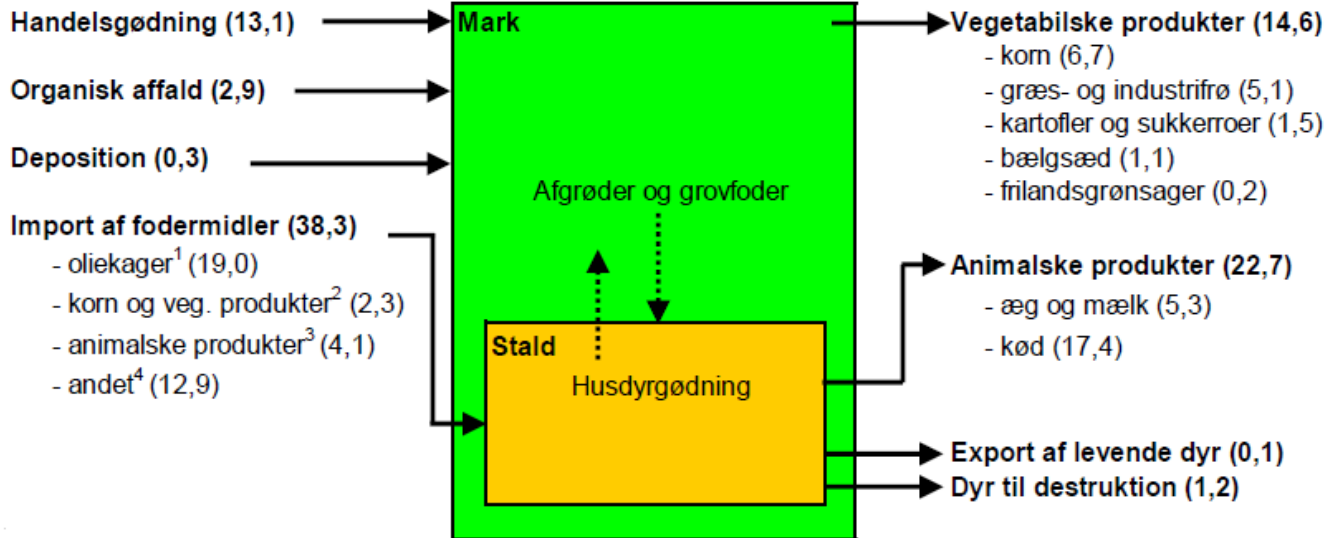
Fosfor-balancen

Gennemsnit af årene
2014-2016

TILFØRSEL (54,6)

Enhed: 1000 ton P

FRAFØRSEL (38,6)



¹ Oliekeer
Solsikkekeer
Soyakeer
Rapskeer
Andre keer

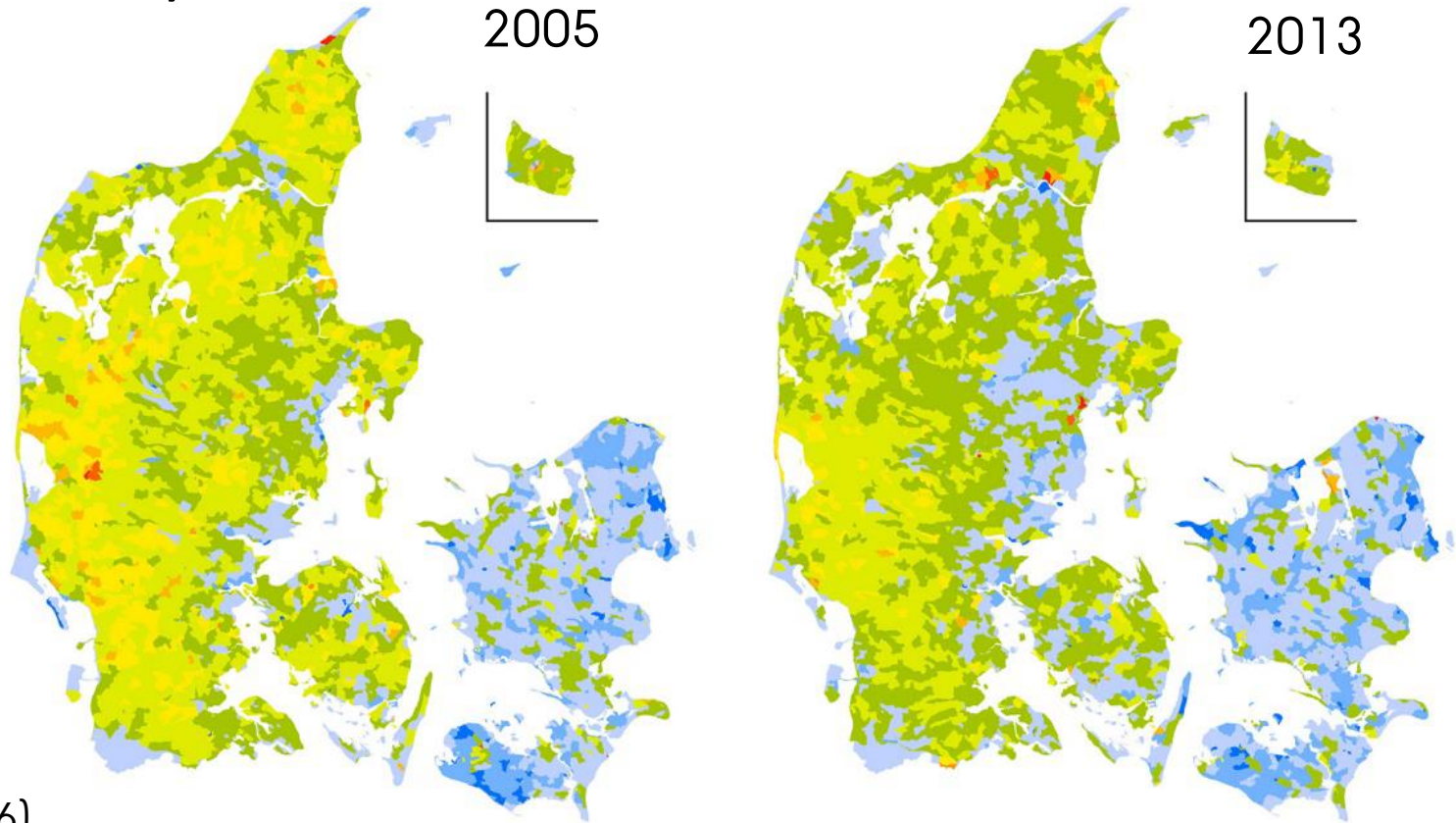
² Korn og veg. produkter
Korn
Majs
Hvedekliid
Melasse
Tapiokamel
Citruskvas
Guarmel
Mask
Bærme
Roeaffald og pulp
Fodergær

³ Animalske produkter
Fiskemel
Fiskeensilage
Fiskeaffald
Mælkepulver
Valle

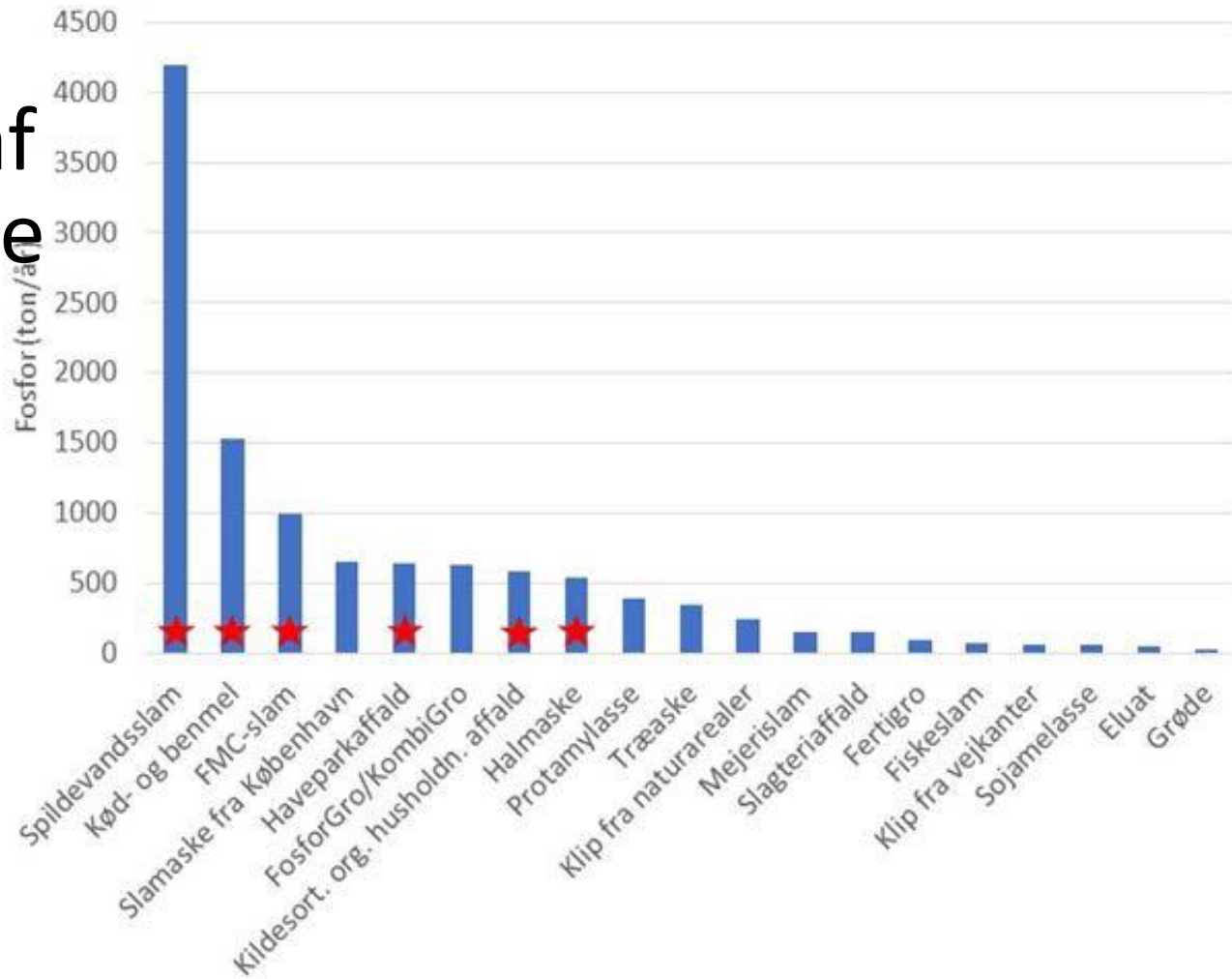
⁴ Andet
Foderfosfat

Fosformarkbalancen (tilført fosfor minus fraført) (ID15-oplande)

P balance (kg P/ha)



Årlig produktion af P i potentielle rest- produkter



Kan restprodukter med højt P-indhold erstatte handelsgødningens-P ?

1) undersøge P gødningsværdierne for forskellige restprodukter i et vækststudie med tre jordtyper med lav P-status

2) finde simple kemiske P ekstraktionsmetoder til at forudsige et restprodukts P gødningsværdi



Restprodukter kan erstatte og/eller supplere handelsgødnings-P.

Sandsynligvis både kort- og langsigtet virkning.

- Potteforsøg



Restprodukter

Jern- eller Aluminiumfældet spildevandsslam

Biochar fra slam og halm (20:80, termisk forgasning)

Aske fra halm og træflis (50:50, forbrænding)

Struvit (Åbyhøj renseanlæg)

Komposteret husholdnings/have/parkaffald

Kød- og benmel (Biogrow/Øgro)

Biochar fra kød- og benmel

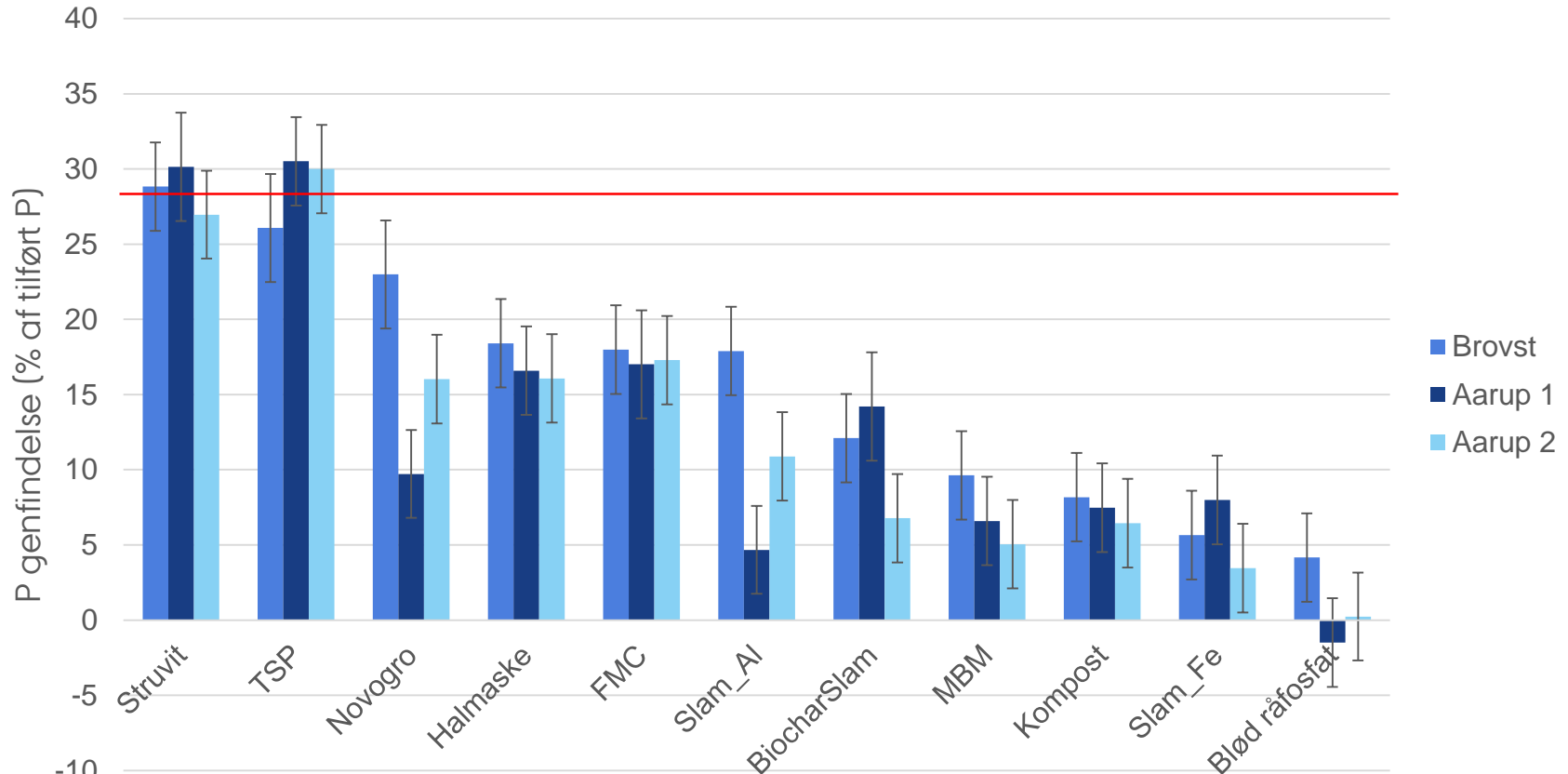
Novogro

FMC slam (tidligere Cheminova)

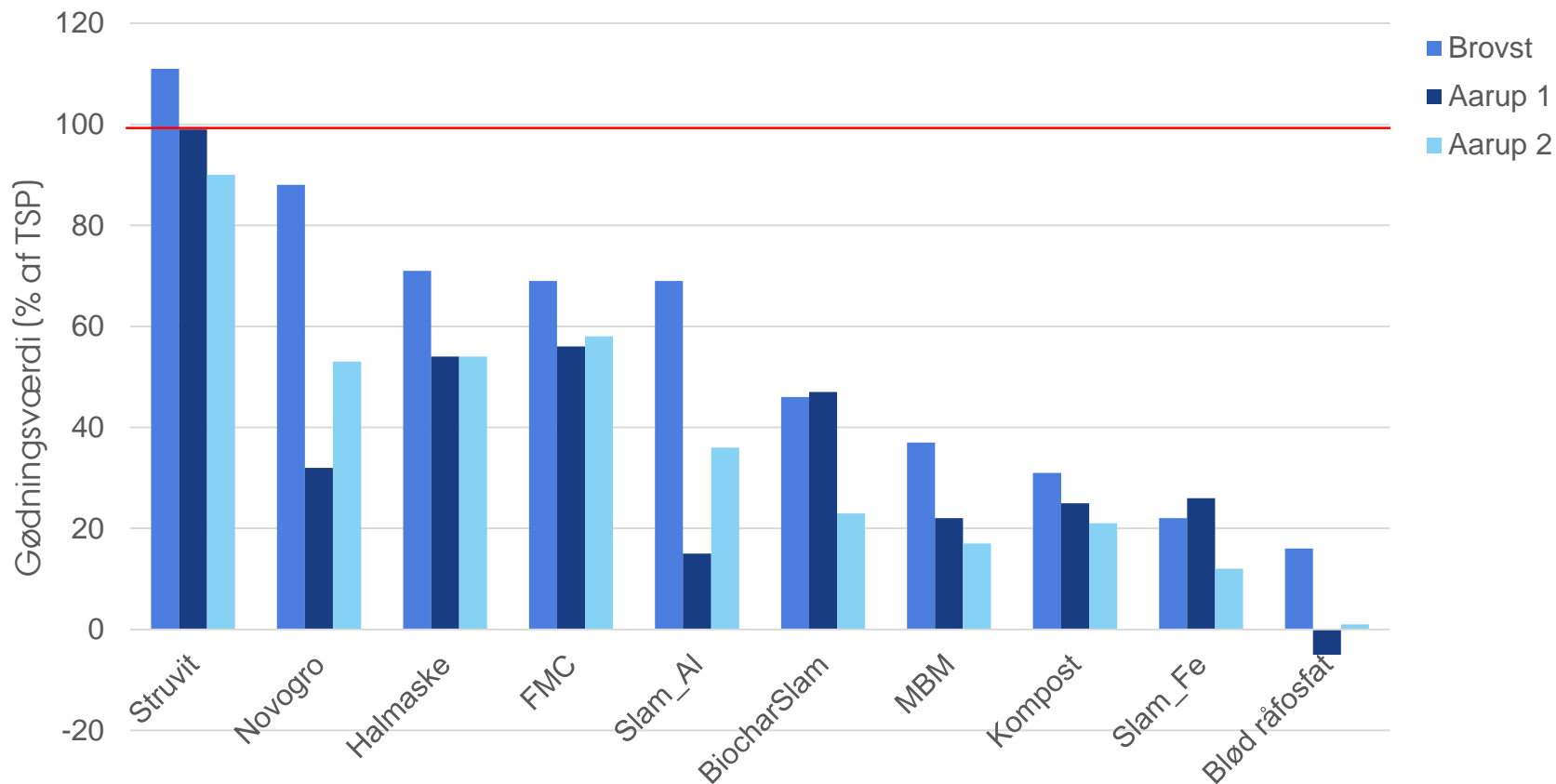
Blød råfosfat



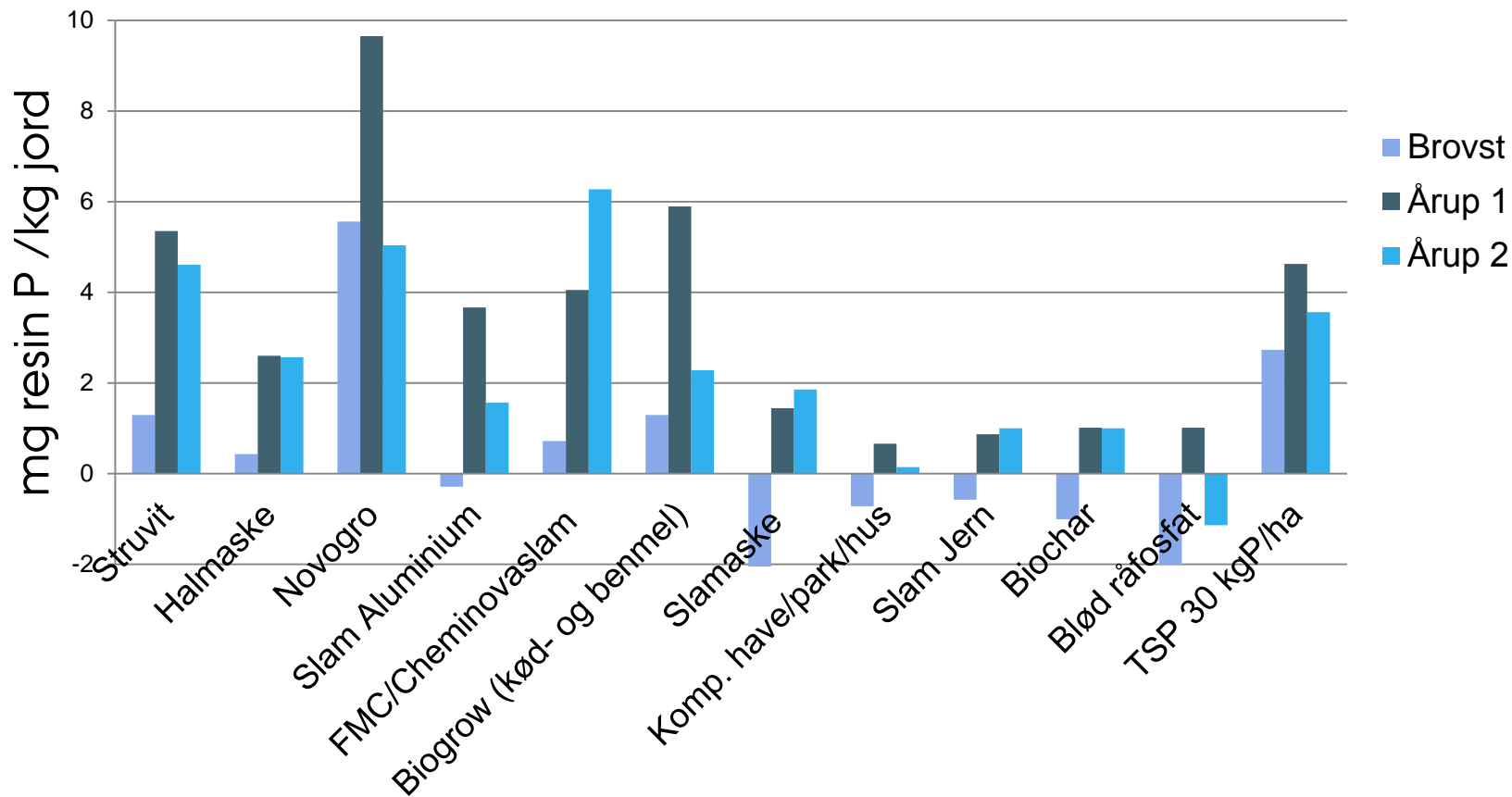
GENFINDELSE AF P I VÅRBYG EFTER TILSAT PRODUKT I TRE JORDTYPER



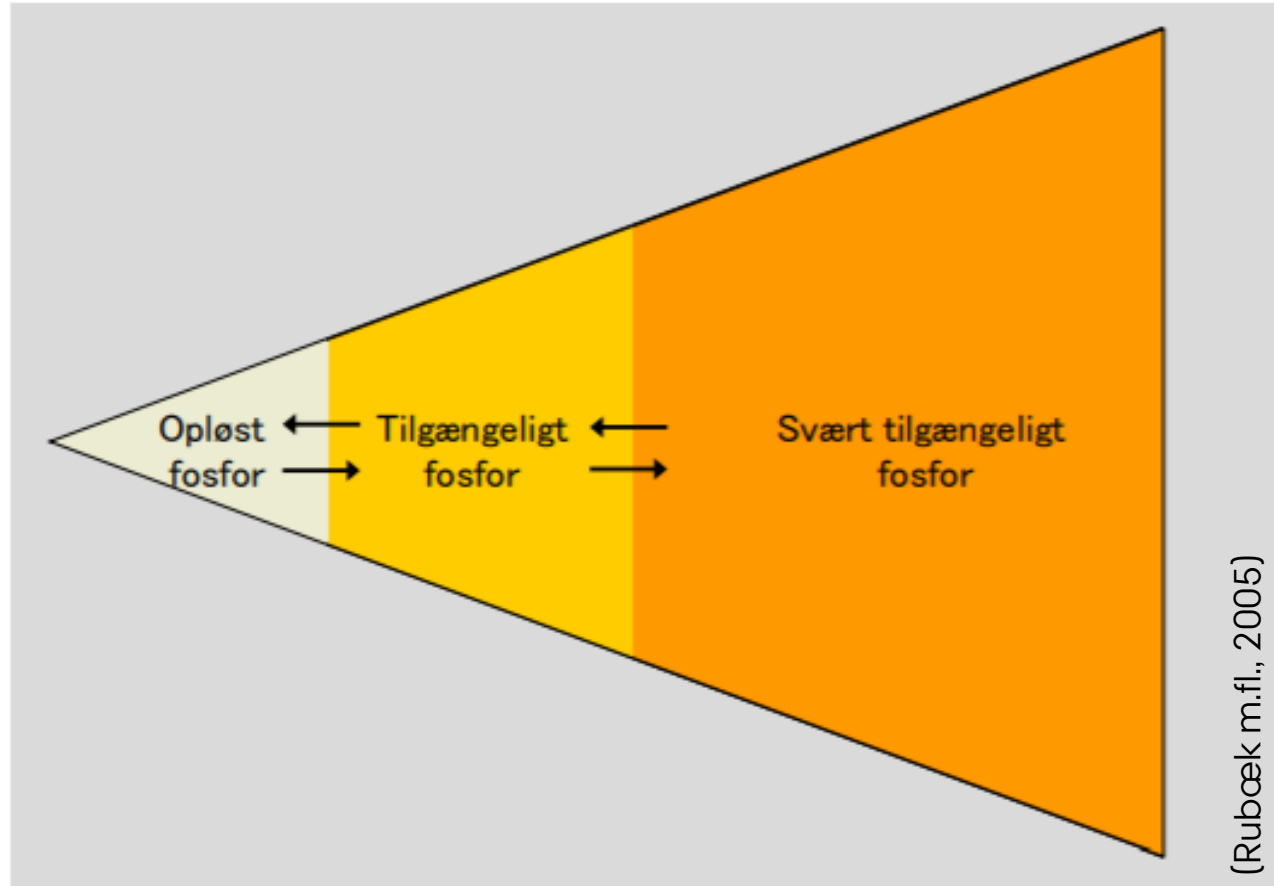
GØDNINGSVÆRDI BASERET PÅ P GENFINDELSE I FORHOLD TIL MINERALSK P



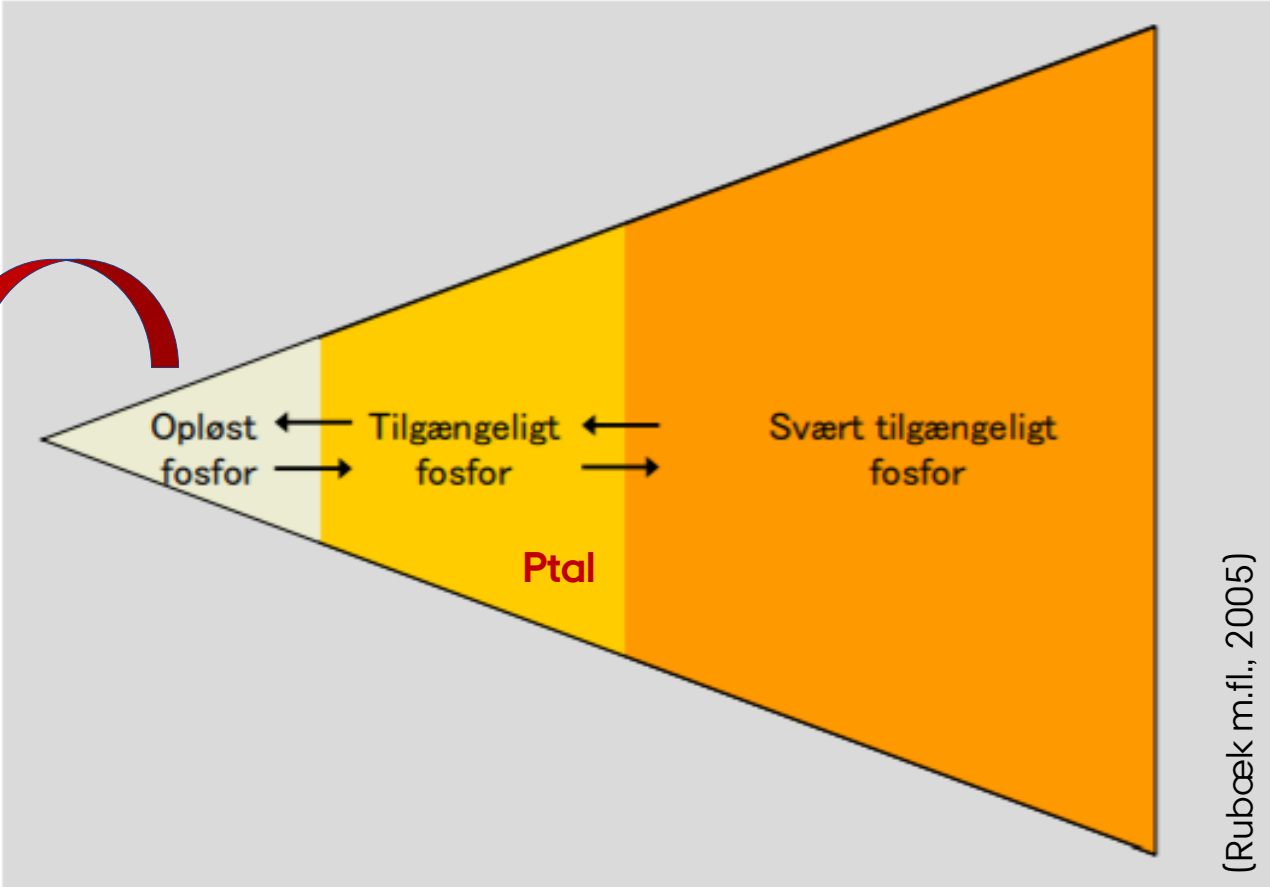
PLANTETILGÆNGELIGT P I JORD EFTER HØST (FRATRUKKET OP BEHANDLING)



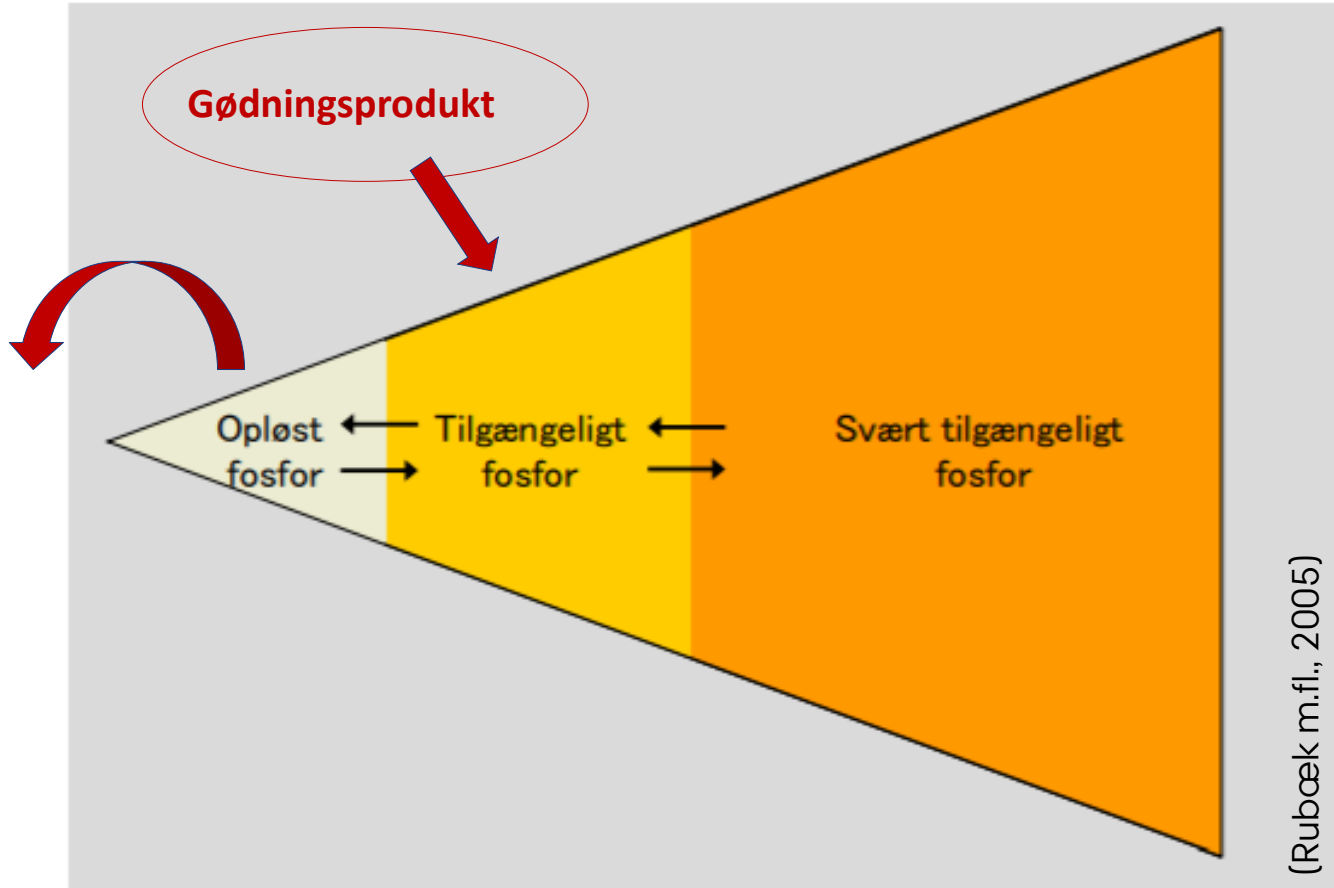
Fosfortilgængelighed i jord



Fosfortilgængelighed i jord

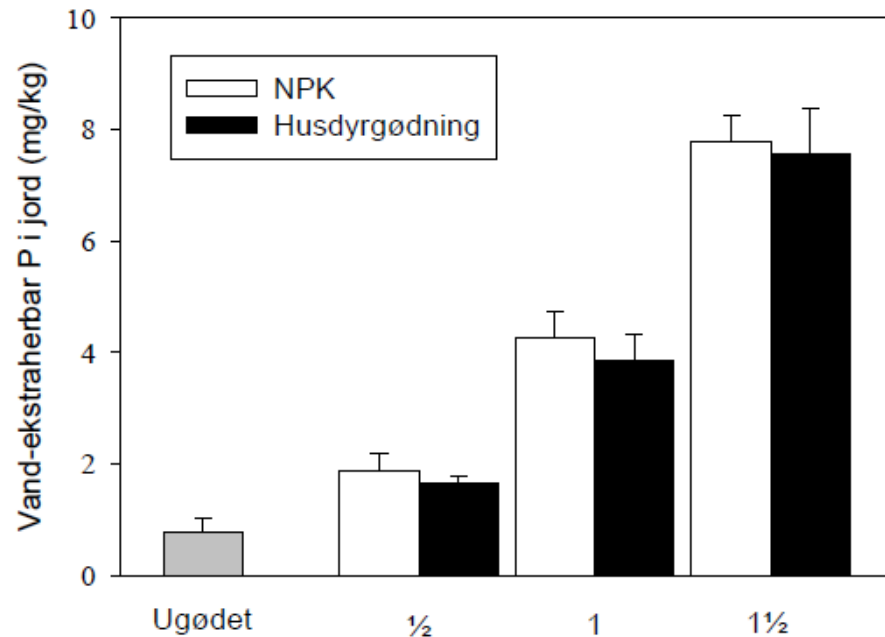
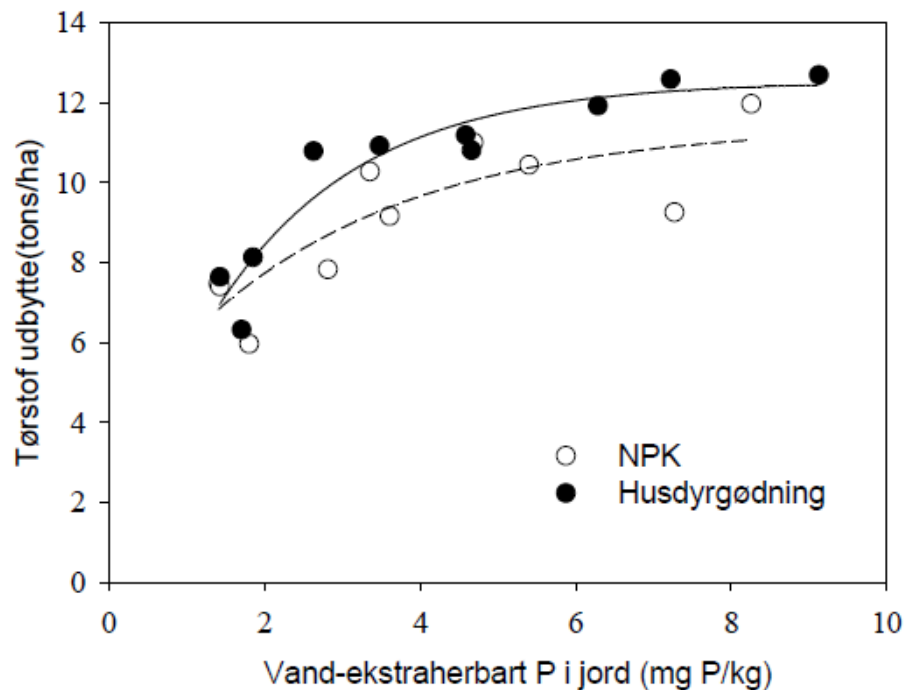


Fosfortilgængelighed i jord



Gødningsværdi på lang sigt

Henholdsvis husdyrgødning og handelsgødning til majs siden 1894
Samme tilgængelighed af fosfor i husdyrgødning og handelsgødning



KONKLUSION

Flere restprodukter har høj gødningsværdi på alle tre jordtyper.

Enkelte restprodukter har lav gødningsværdi.

Mere plantetilgængeligt P i jorden efter én vækstsæson end efter handelsgødning.

Forventet eftervirkning.

Dyrkningsvejledning for anvendelse af restprodukter

SEGES har udarbejdet en række dyrkningsvejledninger for forskellige restprodukter. Tabel 1 giver en oversigt over for forskellige restprodukter, herunder typiske indhold af næringsstoffer. I tabel 2 er de enkelte restprodukter vurderet i forhold til deres egenskaber som gødnings- og jordforbedringsmiddel. Tabellerne vil løbende blive opdateret med flere restprodukter.

Denne vejledning er en generel vejledning for anvendelse af restprodukter. Vejledningen beskriver, hvad man generelt skal være opmærksom på ved anvendelse af restprodukter, samt hvordan man vurderer gødningseffekten af produkterne. Ved anvendelse af restprodukter skal man altid tjekke, om produkterne og anvendelsen kan overholde lovgivningen. Leverandøren skal kunne garantere og dokumentere dette og skal udlevere en deklaration på det leverede produkt.

Tabel 1. Typiske indhold af tørstof og næringsstoffer i forskellige restprodukter.



AARHUS
UNIVERSITET

Table 6. Tilførsel (kg/ha) af kvælstof, fosfor og kalium ved 1 NPK (handelsgødning) og 1 HU (husdyrgødning). Mængde og fordeling i sædskiftet er ændret i 1907, 1923, 1949, 1973 og 2006.

Periode	Afgrøde	1 HU			1 NPK		
		Total-N	P	K	N	P	K
1894-1906 ^{a)}	Rug	81.0	25.2	58.3	38.8	12.4	28.1
	Rodfrugt	121.5	37.7	87.4	38.8	12.4	28.1
	Havre	0	0	0	38.8	12.4	28.1
	Kløvergræs, 1. år	0	0	0	38.8	12.4	28.1
	Kløvergræs, 2. år	0	0	0	38.8	12.4	28.1
	Årligt gennemsnit	40.5	12.6	29.1	38.8	12.4	28.1
1907-1922 ^{a)}	Rug	0	0	0	37.2	13.3	31.9
	Rodfrugt	126.9	37.7	98.6	67.6	13.3	31.9
	Havre	42.3	12.6	32.9	40.6	13.3	31.9
	Kløvergræs	0	0	0	20.4	13.3	31.9
	Årligt gennemsnit	42.3	12.6	32.9	41.4	13.3	31.9
	1923-1948 ^{b)}	Vintersæd	0	0	0	68.2	14.4
Roer		213.2	42.2	207.3	160.3	25.3	108.1
Vårsæd		74.0	21.6	52.6	50.2	14.5	57.8
Kløvergræs		0	0	0	0	14.5	57.8
Årligt gennemsnit		71.8	15.9	65.0	69.7	17.0	69.8
1949-1972 ^{b)}		Vinterhvede	60.0 ^{c)}	0	0	70.0	16.0
	Roer	280.0	76.9	231.4	160.0	38.0	100.0
	Vårbyg	30.0 ^{c)}	0	0	50.0	16.0	33.0
	Kløvergræs	0	0	0	0	0	66.0
	Årligt gennemsnit	92.5	19.2	57.9	70.0	17.5	66.3
	1973-2005 ^{d) e)}	Vinterhvede	95.8	19.7	91.7	100.0	19.0
Roer		211.3	44.9	201.3	225.0	44.2	195.6
Vårbyg		72.2	14.5	65.3	75.0	14.2	64.5
Kløvergræs		0	0	0	0	0	0
Årligt gennemsnit		95.0	19.7	89.6	100.0	19.3	86.9
2006-2014 ^{e)}		Vinterhvede	151.7	26.1	141.5	150.0	30.0
	Majs	151.8	26.8	146.6	150.0	30.0	120.0
	Vårbyg	101.8	17.3	93.9	100.0	20.0	80.0
	Kløvergræs	0	0	0	0	0	0
	Årligt gennemsnit	101.3	17.6	95.5	100.0	20.0	80.0

^{a)} Husdyrgødning blev givet i form af fast staldgødning (STG)