



Knowledge grows

# Mikroperspektiv

Hvordan forbedre jordas frugtbarhet?

# Organisk materiale

## Hva betyr det for jordas fruktbarhet?

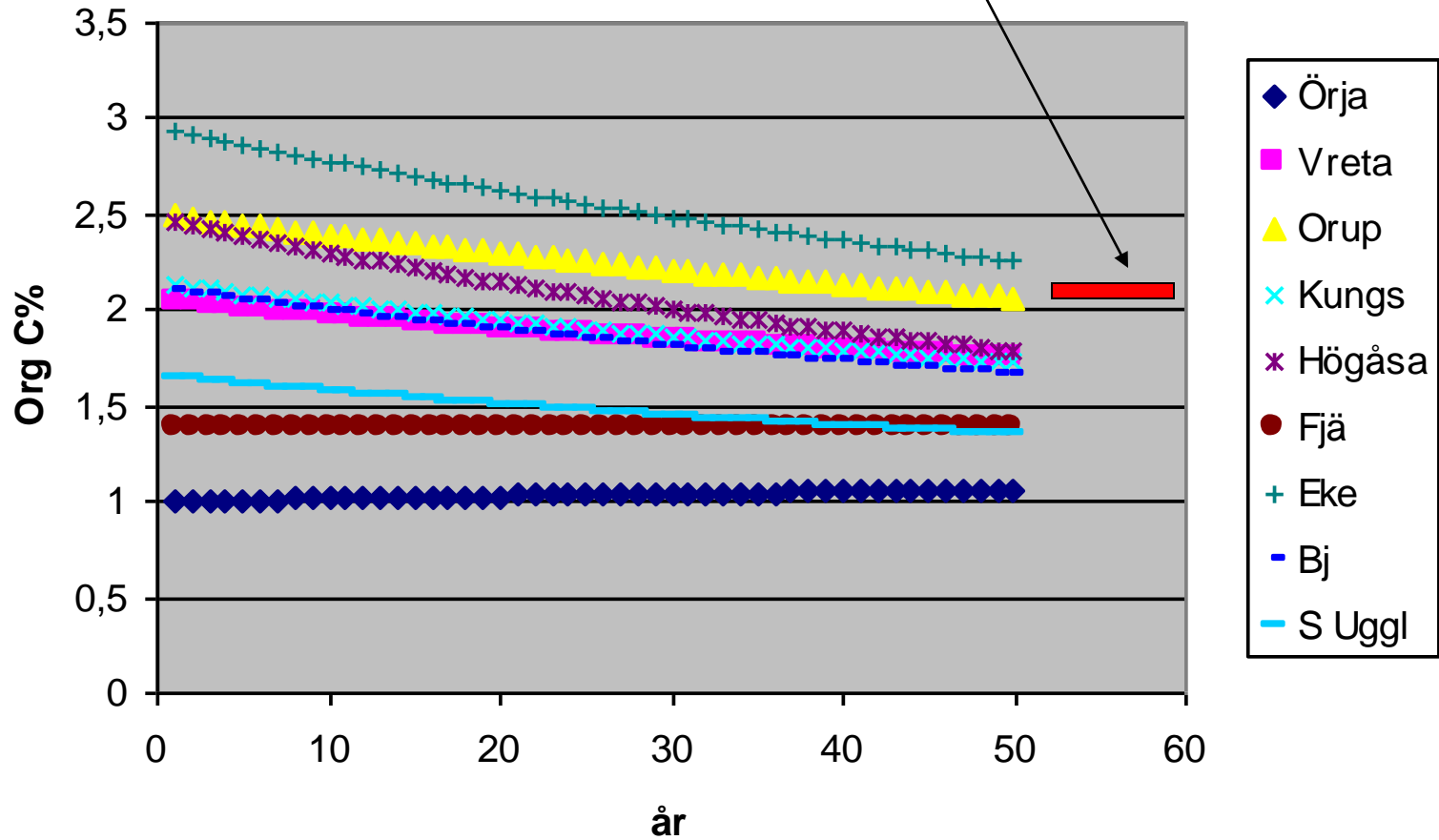
- Hvorfor er det en sammenheng mellom fruktbar jord og tilføring av lett nedbrytbart organisk materiale?
  - Tilførsel av organisk materiale stimulerer mikrolivet i jorda, og nedbrytningen øker jordas moldinnhold.
  - Moldemnene øker aggregatstabilitet = bedre jordstruktur!
  - Mold inneholder ca. 95 % av N og ca. 90 % av S og mellom 30-50% av P av jorda tot. innhold av næringsstoffer.
  - Høyt innhold av mold gir økt mineralisering = mer nitrogen/svovel frigjøres.
  - Moldemnene binder og frigjør fosfor, kalium og magnesium
  - Høyt moldinnhold øker jordas evne til å holde på vann.



# Langsiktig strategi

- Å redusere eller forbedre jordas moldinnhold skjer under svært lange tidshorisonter.
- Bestemmer man mengden karbon i jord og multipliserer med 1,72 finner man innholdet av organisk materiale i jorda.
  - Er %C < 2 (3,4% org. materiale) blir det etter hvert mer avlinger om man øker moldinnholdet i jorda.
  - Ca halvparten av jordene i de mest intensive drevne delene av Sverige har < 2% karbon i matjorda.

Bördighetsförsök i Syd o Mellansverige  
Utveckling kolhalt, Växtodling, Hög N  
Ungefärlig nivå för struktureffekter



# Bördighetsforsøkene i Sverige

## Fastliggende forsøk > 50 år

	Høsthvete	Avling	Mold (% C)
	Avlingsnivå	Diff %	Vf1 – Vf2
Örja	750	9	1,15 – 1,0
Fjärdingslöv	750	7	1,5 – 1,0
Bjertorp	750	10	2,0 – 1,8
Vreta	700	15	2,0 – 1,7
Västrebys	700	20	2 - ?
Kungsängen	550	0	2,1 – 1,8
Ekebo	550	0	2,7 – 2,4
S. Ugglarp	500	0	1,6 – 1,4
Orup	500	0	2,4 – 2,2



Knowledge grows

# Hva er situasjonen i Norge

Moldinnhold i jord på Østlandet

## Moldinnhold i siltjord på Østlandet (jordprøver fra Analycen – 2011)

Fylker	Antall jordprøver	Moldinnhold	St. avvik
Østfold	374	4,9	3,9
Akershus	1650	4,6	2,8
Oslo	14	3,6	1,0
Hedmark	1120	3,9	3,5
Oppland	740	7,0	4,9
Buskerud	304	4,5	2,7
Vestfold	76	3,1	0,9

## Moldinnhold i leirjord på Østlandet (jordprøver fra Analycen – 2011)

Fylker	Antall jordprøver	Moldinnhold	St. avvik
Østfold	10835	4,1	2,4
Akershus	11509	3,8	3,8
Oslo	75	4,4	2,2
Hedmark	742	5,5	4,5
Oppland	1449	5,7	3,0
Buskerud	3351	3,5	3,5
Vestfold	603	3,6	1,9



Knowledge grows

# Fangvekster

Fangvekster lønner seg hvis man regner på helheten og ser tiltaket på noen års sikt.

# Fangvekster

- Såing av fangvekster i bygg samtidig og gjerne i blanding med kornet om våren gir oftest en sikker og god etablering og en moderat avlingsnedgang. (Molteberg - 2004)
- I Tyskland regner de med at en fangvekst som overvintrer tilsvarer ca. 1 tonn med husdyrmøkk. (1 tonn grønnmasse = 0,4 tonn husdyrmøkk)

## Fordeler:

- En godt voksende plantebestand av fangvekster er et effektivt miljøtiltak som reduserer risikoen for N-avrenning fra kornarealene.
- En godt etablert fangvekst av raigras fanger 2,5-3,5 kg N/daa i løpet av vekstsesongen.
- Gjennom vinteren blir 20-30% av oppsamlet N bort fra fangveksten.
- Fangvekster bidrar positivt til jordas fruktbarhet ved at næringsstoffer tas vare på, at moldinnholdet økes og at erosjonen reduseres.

# Hvordan øke innholdet av organisk material i jorda?

- Husk at endring i jordas moldinnhold tar lang tid!
  - Nitrogengjødsling
  - Redusert jordarbeiding
  - Planterester må tilbakeføres til jorda
  - Eng i omløpet er svært positivt
  - Husdyrmøkk
  - Fangvekster/grønngjødsling
  - Kloakkslam???
    - Husk tungmetaller

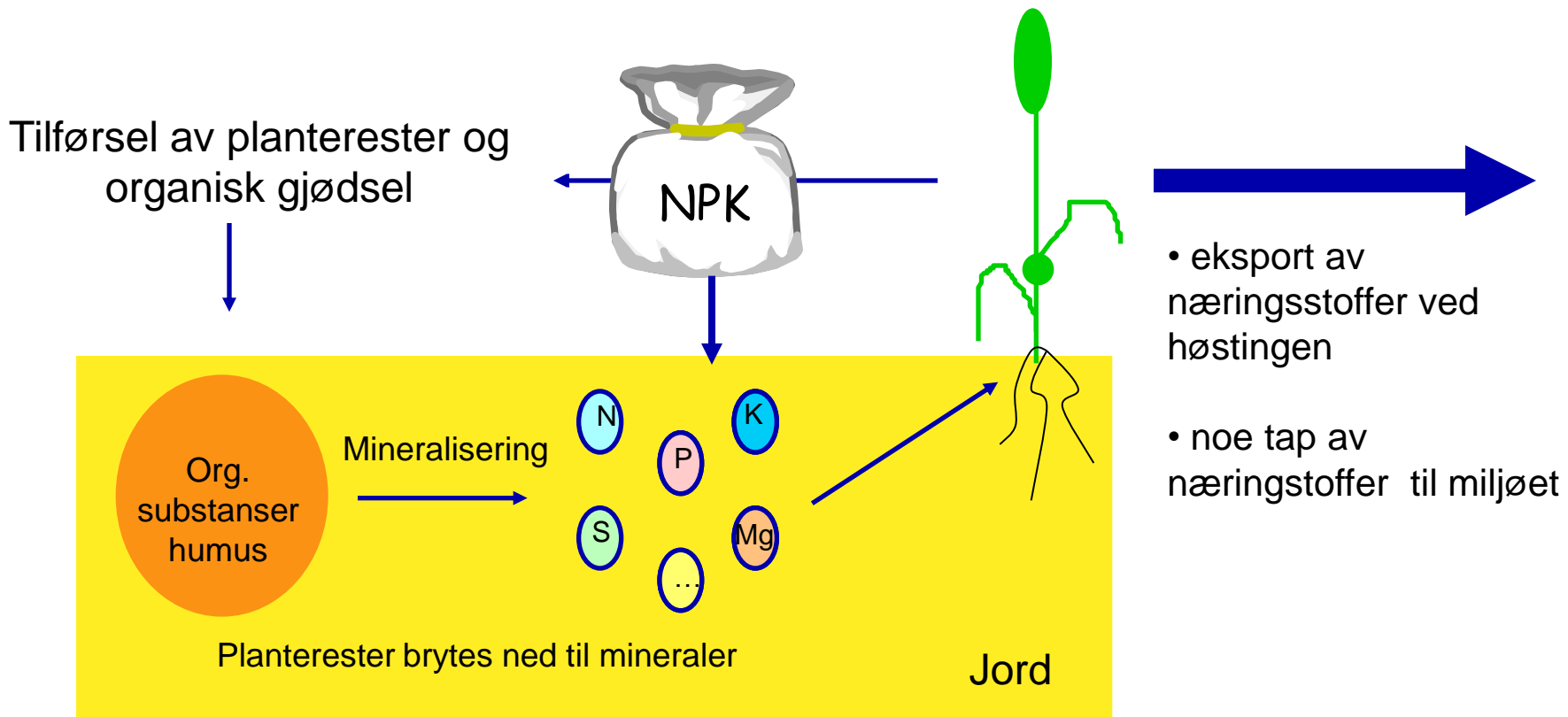


Knowledge grows

# Næringsstatus i jord

## Balansegjødsling er viktig

# Mineralgjødning erstatter de næringsstoffer som fjernes med plantene



## Hvordan sammenligne pris på ulike gjødselslag? (Bygg, 500 kg, pris 2,20)

	Avlingsnivå	Merpris pr. kg nitrogen	Merkostnad	Påkrevd meravling
Fullgjødsel <sup>®</sup> 19-4-12		+9,10	91 kr/daa	49 kg korn/daa
Fullgjødsel <sup>®</sup> 22-3-10		+5,00	50 kr/daa	27 kg korn/daa
Fullgjødsel <sup>®</sup> 25-2-6		+2,10	21 kr/daa	12 kg korn/daa
OPTI-NS <sup>™</sup>		+0,40	4 kr/daa	2 kg korn/daa
OPTI-KAS <sup>™</sup>	500 kg	9,60		

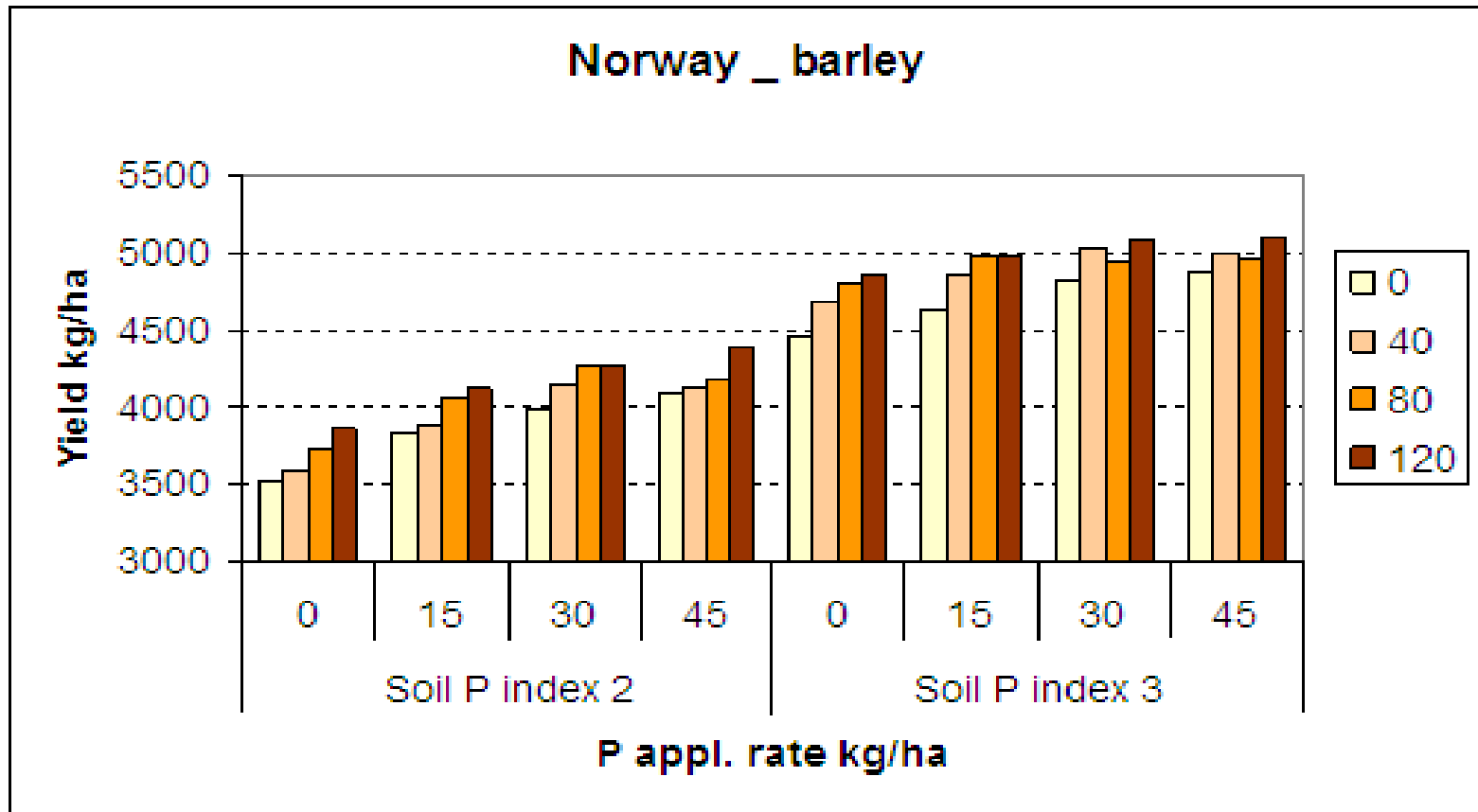


## Meravling av å følge gjødslingsnorm for P og K

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
10 kg N	465	472	431	390	270	490
10 kg N + 1,5 kg P + 8 kg K	490 (+ 25 kg)	528 (+ 56 kg)	463 (+ 32 kg)	459 (+ 69 kg)	356 (+ 86 kg)	544 (+ 54 kg)

# Fastliggende P- og K-forsøk

Soil index 2 (P-AI 4-8) og Soil index 3 (P-AL >8)



# Avlingsrespons ved ulike fosfornivåer

Lav (P-AL 0-4), Medium (P-AL 4-8), Høy (P-AL>8)

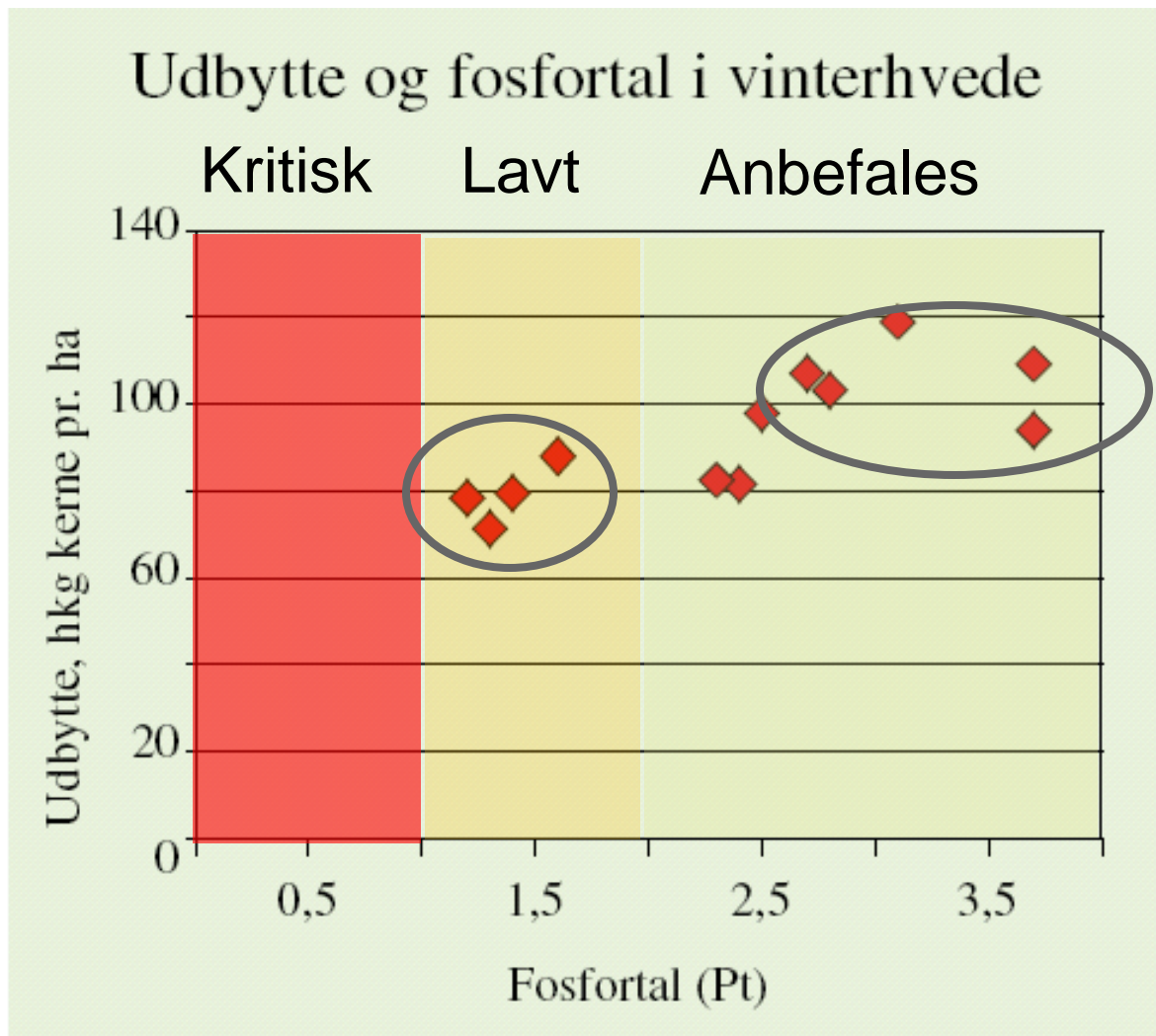
## Summer Barley, yield kg/ha, Sweden

P rate kg /ha	Soil index “low” n = 7	Soil index “medium” n = 12	Soil index “high” n = 8
0	5247	5814	6770
10	5689	6084	6979
20	5789	6134	7000
30	6036	6318	7161
Average	5710	6096	6982

# Avlingsrespons ved ulike fosfnivåer

Lav (P-AL 0-4), Medium (P-AL 4-8), Høy (P-AL>8)

Summer Barley, yield kg/ha, Finland			
P rate kg /ha	Soil index “low” n = 18	Soil index “medium” n = 4	Soil index “high” n = 13
0	4174	4613	4948
10	4390	4704	5015
20	4303	4978	5057
30	4447	5093	4912
40	4047	5175	5187
Average	4301	4950	5017

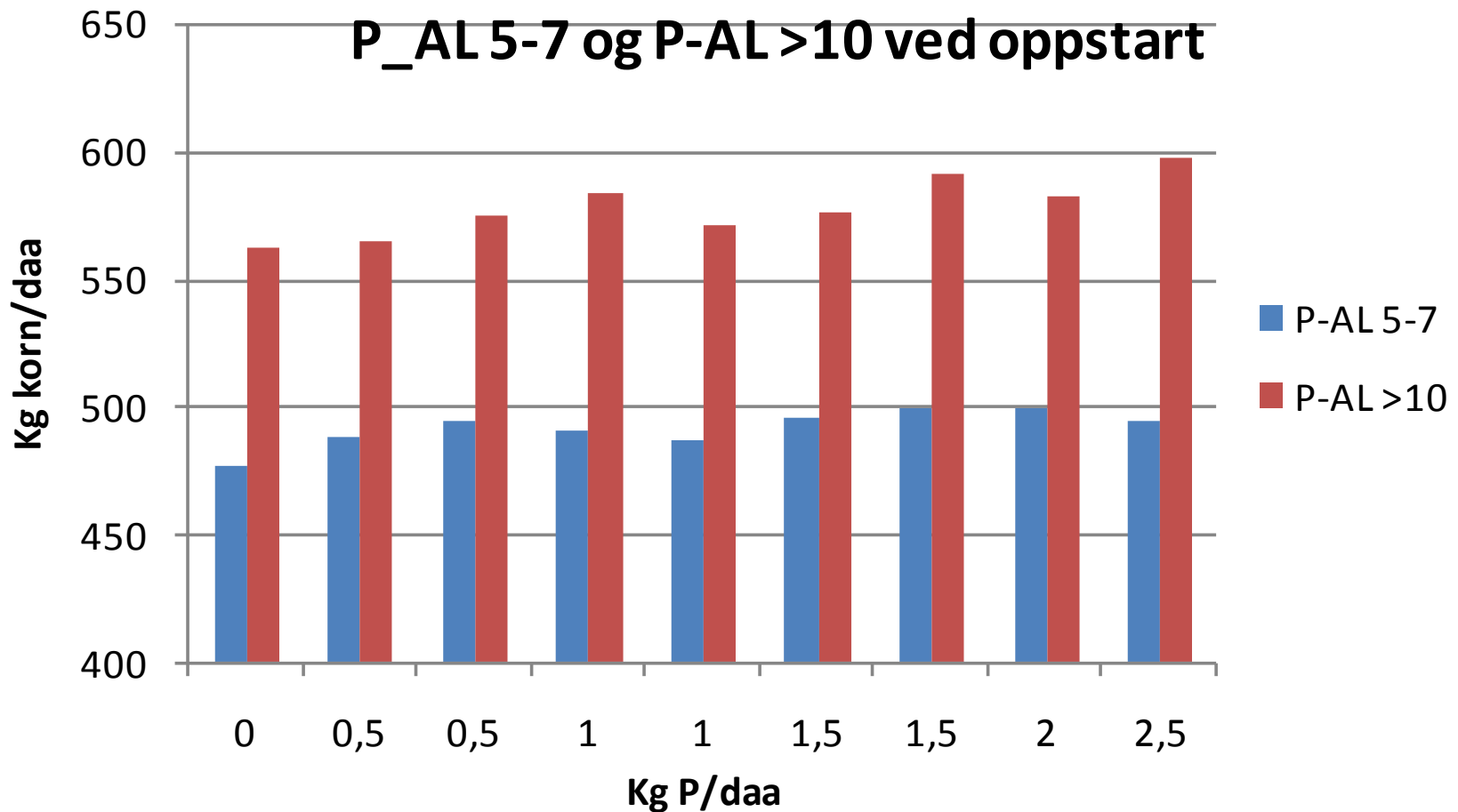


Figur 9. Sammenhæng mellem udbytte i Vinterhvede (uden tilførsel af fosfor) og fosfortal.

12 forsøg 2007 til 2009

Oversigten 2009,  
fig. 9, s. 220

## Sammendrag av 6 felt, P-gjødsling til vårkorn, P-AL 5-7 og P-AL >10 ved oppstart



Kilde: Bioforsk Øst, Apelsvoll