



INDTRYK FRA STUDIETUR TIL ENGLAND, MAJ 2016

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

En del af gødningsteamet hos Planter & Miljø var på studietur til England fra 18. til 20. maj 2016. I denne artikel er refereret et uddrag af indtrykkene fra turen.

Indhold

- **Besøg hos R&A Latta Farms Ltd, og konsulent Richard Pooley, Primeag**
 - Latta farms
 - Såning
 - Gødskning
 - Planteværn
 - Besøg hos Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB)
 - Besøg hos landmand Robert Fox, Leamington Spa
 - Besøg hos ADAS, Boxworth, Cambridge
 - Bestemmelse af kvælstofbehov i praksis:
 - Nitratudvaskning
- **Forskelle i kvælstofbehovet indenfor marken**
 - Konklusioner på baggrund af "chessboard trials"
 - Rothamsted Research Station

BESØG HOS R&A LATTA FARMS LTD, OG KONSULENT RICHARD POOLEY, PRIMEAG

Prime Agriculture er et privat rådgivningselskab, som rådgiver om gødskning og planteværn. Richard Pooley er certificeret rådgiver, med udgangspunkt i gødningsvejledning fra **Fertilizer**

Manual RB 209. Vejledning bygger på viden og forsøg fra før 2010 og indeholder ikke differentieret gødsning ud fra jordtypen. Firmaet rådgiver på 120.000 ha.

Området er domineret af tørveholdigt jord, som er lerjord med et højt indhold af organisk stof (10-20%). Der er endvidere en betydelig andel humus-jorde med et indhold af organisk stof på omkring 30%.

LATTA FARMS

840 ha: 132 ha kartofler, 92 ha løg, 110 ha raps, 316 ha hvede, 15 ha blomsterblanding til bier, 13 ha miljøgræs, 5 ha dækafgrøder til fugle. Udbyttensiveau hvede: 10-12-14 t/ha.

Der udtages jordprøver hvert 3.-4. år som god landmandspraksis. Planteanalyser er behæftet med stor usikkerhed, specielt Mn og Mg-analyser er upålidelige, ligesom Cu-analyser i hvede på humusjorde

[Til top](#)

SÅNING

Der udarbejdes udsædsplaner med graderet udsædsmængde, som er korreleret med jordens lerindhold. Jo større lerindhold, des mere udsæd. Udsædsmængden varierer i hvede fra 80-400 kg pr. ha.

Direkte såning med Clayton-såmaskine har givet store problemer med snegle.

GØDSKNING

I de senere år er der en stigende overgang fra faste til flydende gødninger, hovedsageligt på grund af lavere priser, men også på grund af god spredbarhed. Der er gode erfaringer med gødsning efter Yaras N-sensor.

Strategi: 3 x flydende gødning + afsluttende gødning med fast gødning. Kun 4 gange gødsning til brødhvede. Ved første tildelinger gives der mest kvælstof til stærke afgrøder, mindre til svage. Ingen gødning til hvede før 1. februar. 40 N/ha første gang – kommer der for meget ud her, bliver der problemer med lejesæd. 280 kg NS 26-12 2. og 3. gang. 40-60 kg N til proteingødsning.

PLANTEVÆRN

Resistent agerrævehale er et KÆMPE problem på gården. I værste fald klippes afgrøden af inden der sættes frø. Løsning: Sen såning og vårsæd. Udbytte i vårhvede: 5-7 t/ha. Eneste brugbare middel er Kerb, men der er stigende problemer med pyrethroid-resistente rapsjordlopper, hvor larver fuldstændig kan ødelægge væksten i foråret. Det sker, at der anvendes store mængder Kerb til bekæmpelse af græsukrudt, hvorefter rapsen bliver ødelagt af larver – og så kan der ikke etableres korn.



Billede 1. Hjemmelavet rensningsanlæg til kemi: Søjle af jord, halm, kompost og muld. Indhold i top= 4000 mg kemi/l, indhold i bund: 10-15 mg/l.

[Til top](#)

BESØG HOS AGRICULTURE AND HORTICULTURE DEVELOPMENT BOARD (AHDB)

AHDB administrerer de engelske afgiftsfode. Oprindeligt var der seks uafhængige afgiftsfonde (korn/raps, gartneri, svin, malkekvæg, får/fedekvæg og kartofler), men i 2008 blev fondene samlet i AHDB. I alt opkræves nu 50-60 mio. pund (500-600 mio. danske kroner). For korn opkræves 50 pence pr. ton og for raps opkræves 80 pence pr. ton. Det svarer til ca. 50 kr. pr. ha korn og 40 kr. pr. ha raps ved høstudbytter på 100 henholdsvis 50 hkg pr. ha). Afgiften opkræves af grovvarerhandlen. Ved opfodring i egen besætning betales ikke afgift. Ved salg mellem landmænd bør køber opkræve og videresende en afgift, men det er vist ikke særlig velorganiseret.

AHDB driver selv formidlingsaktiviteter, men størstedelen af de opkrævede fondsmidler uddeles til projekter i f.eks. ADAS.

Én af de nyeste aktiviteter er såkaldt "social science". Ideen er f.eks., at et stort antal landmænd laver et simpelt forsøg, og resultaterne af alle forsøg samles og bearbejdes. Pointen er, at resultaterne af et stort antal simple forsøg, kan give svar på komplicerede spørgsmål, som få detaljerede forsøg ikke kan svare på.

Som en anden ny aktivitet har AHDB overtaget revisionen af [Fertilizer Manual RB 209](#), som gennem årtier har været den engelske "grønspættebog" inden for gødskning. RB 209 er hidtil blevet udgivet af den engelske miljøstyrelse (DEFRA). RB 209 skal revideres i 2017, og der forestår et stort arbejde med at indsamle og strukturere forsøgs- og forskningsresultater, som skal danne baggrund for reviderede anbefalinger. Revisionen sker i samarbejde mellem 38 engelske partnere (myndigheder, afgiftsfonde, industri mv.).

[Til top](#)

BESØG HOS LANDMAND ROBERT FOX, LEAMINGTON SPA

Besøget startede med en præsentation af Robert Fox som bestyrer ejendommen, som er en bedrift, hvor AHDB udfører en række registreringer og demonstrationer (en såkaldt **Monitor Farm**). Forsøgsarbejdet på ejendommen er finansieret af de engelske landmænd via produktionsafgifter. Til gården er der tilknyttet en slags erfagruppe, hvor nøgleordet er benchmarking. Gruppen mødes 6-7 gange om året, hvor de deler regnskaber, erfaringer og resultater i fortrolighed og dermed åbenhed. Præcisionsjordbrug er vigtig på bedriften, og der er fokus på at opretholde jorden frugtbarhed (indholdet af organisk materiale i markerne varierer fra 2-7 %).

Robert kunne fortælle, at kvælstof tildeles gradueret efter satellitfotos, men at også tildeling af fosfor og kalium gradueres ud fra jordprøver, som tages ca. hver fjerde år. 85 % af landets slam udbringes på landbrugsjord, hvilket ligeledes benyttes i stor still i denne produktion. Kvælstoftildelingen består hovedsagelig af organisk gødning (slam, kompost og fjerkræsgødning), mens handelsgødning er mindre brugt. Gødningsstrategien til vinterhvede er firdelt, men Robert fortæller, at mange kun har en tredelt tildelingsstrategi. Ved 1-3 tildeling får de tynde områder mere N, mens de kraftige områder af afgrøden får mindre. Ved sidste tildeling får de kraftige stykker mere N, mens de tynde dele af afgrøden får mindre, idet man antager, at potentialet for et højt udbytte er højest i de kraftige områder. På gården får foderhvede ca. 260 kg N/ha, hvilket giver et udbytte på 11 tons/ha med en proteinprocent på 11 % (de betales for protein). Lejesæd forebygges ved hjælp af flere gange vækstregulering. De dyrker ikke vinterhvede to år i træk, da de har store problemer med resistente agerrævehale.

SEGES spurgte ind til brugen af sensorer i planteproduktionen i England. Robert fortalte, at elementer, som ligger tæt op af markerne (f.eks. fabrikker eller veje), påvirker målingen af biomasseindekset (NDVI) og i sidste ende blad areal indekset (LAI), hvilket er et problem. Problemet med droner var, at linket mellem billederne og hvad de viser mangler. Derudover skal de have en ud og flyve den hver fjerde uge, hvilket ligeledes er dyrt og besværligt.

[Til top](#)

BESØG HOS ADAS, BOXWORTH, CAMBRIDGE

Daniel Kindred og Roger Sylvester Bradley holdt et indlæg om deres erfaringer med fastsættelse af kvælstofbehov. ADAS har gennem flere år deltaget i flere projekter med det sigte at forbedre forudsigelsen af kvælstofbehovet på markniveau. Udgangspunktet er den generelle engelske vejledning med navnet RB 209 og formålet er at forbedre forudsigelserne. Fremgangsmåden er at bestemme kvælstofforsyningen fra jorden, udbyttepotentialet og derfra bestemme gødningsbehovet. Grundlæggende tænker ADAS på samme måde som SEGES på området. Målet er at undgå afvigelse fra N-optimum på mere end 50 kg N pr. ha, fordi det er der de store økonomiske og miljømæssige omkostninger ligger. Status er, at det er vanskeligt at

bestemme kvælstofbehovet på markniveau. ADAS ser muligheder i et samarbejde med os om problemstillingen.

Nedenfor er i punktform gengivet de emner, som blev gennemgået i [indlægget](#).

BESTEMMELSE AF KVÆLSTOFBEHOV I PRAKSIS:

- Udgangspunktet er Fertiliser manual ([RB209](#))
- Hovedformålet er at undgå store afvigelser fra optimum
 - Ved afvigelser mindre end +/- 50 kg N pr. ha er omkostningen mindre end 15 pund/ha
 - Ved større afvigelser (>100 kg N pr. ha) er omkostningen > 50 pund pr. ha
 - Målinger af OM, SMN, NDVI, protein etc. burde hjælpe
 - Bedst i test: Udbytteeffekt af tilført N
 - Forsøg med gødskning i spor bistået af udbyttmålinger
- Der er store forskelle mellem ejendomme
- Nogle ejendomme behøver betydeligt mere eller mindre N end anbefalet i RB 209
 - Lejesæd, udbytte osv. kun informative, hvis de er meget forkerte
 - Jordmålinger – besværlige, dyre, upræcise
 - Protein i kerne: Bedste rutine metode, men kun grov
- Den bedste måde at fastlægge kvælstofbehovene på er direkte målinger på ejendommene
 - Det kan være målinger af N-effekten på udbyttet i spor (+/- 50 N sammenligninger).
F.eks. Ingen udbytteforskel betyder "over optimum", betydelig udbytteforskel betyder "under optimum"
- Der er behov et system til måling af afgrødens kvælstofforsyning
- Der behøves et datasæt, som kan belyse årsagerne til variationen i kvælstofbehov
 - Indenfor marken
 - Mellem marker på den enkelte ejendom
 - Mellem ejendomme
 - Mellem regioner
 - Mellem år
- "Need multi-site testing through wide participation across main UK conditions"
 - Undersøgelser på mange marker, på mange ejendomme i mange år
 - Almindelige N-forsøg og sribeforsøg i hele kørespor på udvalgte ejendomme
 - Kan forskelle i N-optimum forklares med jord- eller plantemålinger
 - Kørespor sammenligninger på et større antal ejendomme
 - Flere jordtyper, regioner, brugstyper osv.
 - Den bedste forståelse af sammenhængen mellem jordbundsforhold og N-behov fås ved at se på variationen indenfor marken.

NITRATUDVASKNING:

- Gødskning under N-optimum reducerer kun N-udvaskning lidt.
- N-gødskning forøger kun N-udvaskningen væsentligt, hvis den er betydeligt over N-optimum.

FORSKELLE I KVÆLSTOFBEHOVET INDENFOR MARKEN

”Chessboard”- trials

Forsøgene er gennemført i 2010, 2011 og 2012.

Tabel 1. Forsøgene er gennemført ved der gødsket i striber på begge led med forskellige N-mængder, så man opnår tern med forskellige N-tildeling, f.eks.

	Kg N pr. ha		
	0	100	200
0	0	100	200
50	50	150	250
100	100	200	300

Ved at gennemføre striberne i hele marken fås et stort antal ”ruder” med forskellige N-mængder. Ved hjælp af avanceret statistik bestemmes den økonomisk optimale N-mængde i hver rude og dermed variationen over marken.

[Til top](#)



Billede 2. Luftfoto af chessboard forsøg i vinterhvede i 2011.

KONKLUSIONER PÅ BAGGRUND AF ”CHESSBOARD TRIALS”

- Stor variation indenfor marken
- Skyldes både udbytteforskelle og forskelle N-forsyningen (SNS) fra jorden. Men forudsigelser er dårlige, for de der er sammenhæng mellem udbytte og SNS og fordi der er en stor uforklaret variation i udnyttelsen af tilført gødning
- (Optimum-N = (N optaget i afgrøden v. optimum ÷ N optaget i afgrøden v. 0N)/andel af N i gødning optaget (f. eks. (220-110)/0,6 = 190 kg N pr. ha)

- Parcellforsøg kan ikke afdække variationen indenfor marken
- Risiko for, at tidligere konklusioner helt eller delvist kan være "forstyrret" af forskelle indenfor marken.
- Potentiel gevinst ved positionsbestemt teknologi
- Skaber nye muligheder for at måle jordtype-effekter
- Skaber mulighed for "on-farm" testing.

John Williams fortalte om resultaterne af et flerårigt projekt: [Field experiments for quality digestate and compost in agriculture 2010-2015 DC-Agri](#).

Sigtet med projektet var ¹⁾ at kvantificere effekterne af forskellige affalds- og kompostprodukter på forskellige jord- og afgrøde kvalitetsparametre, ²⁾ at kvantificere effekten på kvælstofforsyning og kvælstoftab af de forskellige produkter og ³⁾ at styrke de positive effekter af produkterne.

Effekten på følgende parametre blev målt: Jordens indhold af organisk stof (incl. stabilt organisk stof), mikrobiel biomasse, regnorme og rumvægt.

[Til top](#)

ROTHAMSTED RESEARCH STATION

Besøget var møntet på at få forevist de langvarige gødningsforsøg. Rothamsted Experimental Station blev grundlagt i 1843 af Sir John Bennet Lawes med midler tjent på salg af fosforgødning ved behandling af kød- og benmel med svovlsyre. De fastliggende vinterhvedeforsøg har ligget siden midt i 1800 tallet. Forsøgene dækker et stort areal, fordi de gennemføres i mange varianter (ensidigt, sædskifte, med og uden kemisk ukrudtsbekæmpelse mv.). Grundbehandlingerne dækker forskellige kombinationer af kvælstof, fosfor og kalium. Kvælstoftilførslen er stigende fra 0 til 300 kg kvælstof pr. ha. Der tilføres husdyrgødning i 2 af forsøgsbehandlingerne.



Billede 3. The Broadbalk Experiment

Forsøgene er særdeles illustrative. Helt ugødgede forsøgsled siden 1850 yder mellem 1,0 og 2,0 ton pr. ha, mens fuldgødgede forsøgsled yder op til 13 ton pr. ha. Forsøgsled uden kvælstoftilførsel, men med tilførsel af P og K er kun marginalt (visuelt) bedre en hel ugødgede

forsøgsled. Forsøgsled uden fosfor, men med tilførsel af kvælstof og kalium er ligeledes på niveau med helt ugødede forsøgsled. I forsøgsled uden tilførsel af svovl kunne der ses tydelig svovlmangel.

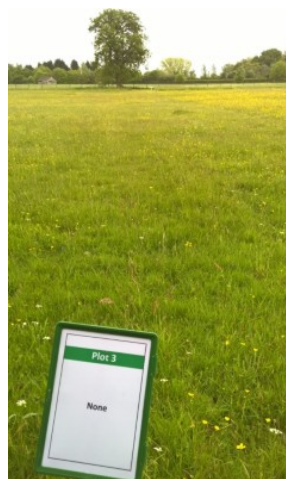
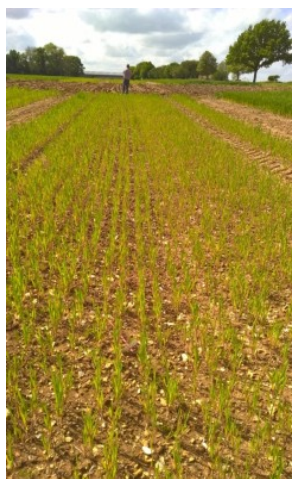
Udover vinterhvedeforsøg er der også langvarige græsforsøg. På arealet har der været græs siden slutningen af 1600 tallet. Forsøgene er etableret midt i 1800 tallet. Der er aldrig isået græs på arealerne. På forsøgsarealet høstes to høslæt hvert år. Der er forskellige kombinationer af kvælstof, fosfor og kalium. Hver kombination er krydset med 4 forskellige niveauer af kalk. Uden kalkning, vedligehold af pH på hhv. 5,0, 6,0 og 7,0. Det er meget tydeligt, at kvælstofgødning forsuret jorden. Uden kalkning er pH nede på under 4,0. pH niveauet har stor betydning for artssammensætningen. Ved lavt pH domineres bestanden fuldstændig af fåresvingel eller lignende. Ved højt pH tilsyneladende af engsvingel. Der foreligger en række publikationer om artssammensætningen ved forskellige pH niveauer og ved forskellige behandlinger.

Til top



Billede 4. The Parkgrass Experiment

I dag er Rothamsted stadig et moderne forskningscenter med godt 550 ansatte. Forskningsområderne er fortsat landbrugsproduktion. F.eks. forskes i kulstoflagring, herbicid resistens, energiafgrøder mv.





Billede 5. Ugødet forsøgs-
ukalket
parcel i mere end 150 år.
Udbytte 1-2 ton pr. ha



Billede 6. Fuldgødet forsøgs-
parcel. Udbytte op til 13 ton
pr. ha



Billede 7. Ugødet og
græsparcel siden 1856

[Til top](#)
