

# OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2020

Forsøg og undersøgelser i  
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af  
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION  
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

**Promille**afgiftsfonden for landbrug

**Fro**afgiftsfonden

Fonden for **økologisk** landbrug

**Kartoffel**afgiftsfonden

**Innovations**fonden



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727284



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727672



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 774340



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727230

TABEL 26. Strategi for deling af kvælstof til havre. (N28)

| Havre                       | Kvælstof, kg N pr. ha |        |           |        | Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup> | Procent råprotein i kerne-tørstof | Udbytte, kg N i kerne pr. ha | Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha | Protein-korrigeret netto-merudb., hkg pr. ha <sup>2)</sup> |
|-----------------------------|-----------------------|--------|-----------|--------|-----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                             | Ved såning            | St. 13 | St. 31-32 | St. 37 |                                         |                                   |                              |                                   |                                                            |
| 2020. 5 forsøg med 120 kg N |                       |        |           |        |                                         |                                   |                              |                                   |                                                            |
| 4. NS 27-4                  | 120                   | -      | -         | -      | 0                                       | 10,8                              | 121                          | <b>82,6</b>                       | -                                                          |
| 7. NS 27-4                  | 60                    | -      | 60        | -      | 0                                       | 11,0                              | 123                          | -1,0                              | -0,4                                                       |
| 8. NS 27-4                  | -                     | 60     | 60        | -      | 0                                       | 11,0                              | 116                          | -4,8                              | -3,7                                                       |
| 9. NS 27-4                  | -                     | 30     | 90        | -      | 0                                       | 11,3                              | 120                          | -4,3                              | -2,8                                                       |
| 10. NS 27-4                 | 40                    | -      | 40        | 40     | 0                                       | 11,0                              | 122                          | -1,9                              | -1,1                                                       |
| LSD                         |                       |        |           |        |                                         |                                   | ns                           | 3,8                               |                                                            |

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

<sup>2)</sup> Der er indregnet værdi for protein på 2,33 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein og en omkostning til udbringninger på 80 kr.

der er også risiko for en for sen virkning af kvælstoffet og dermed et udbytтетab.

I 2020 er gennemført fem forsøg i havre, hvor 120 kg kvælstof pr. ha er tildelt henholdsvis ad en gang og ad flere gange. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 26.

Der er signifikante udbytтетab ved at udsætte den første kvælstoftildeling fra såning til stadium 13. Der er en tendens til, at tildeling ad en gang ved såning giver det højeste kerneudbytte. Der er også en tendens til, at deling af kvælstoffet øger proteinindholdet. Nettomerudbytterne for to- og tredeling er alle negative, da det beskedne og ikke signifikante merindhold af protein ikke kan kompensere for udbytтетab og omkostning til en ekstra udbringning. Resultaterne tyder på, at både 40 og 60 kg kvælstof pr. ha er for lidt ved første tildeling i havre.

## Gødningstyper og -strategier

> CAMILLA LEMMING, ASHLEY MONTCALM, KRISTIAN FURDAL NIELSEN, METTE KRAMER LANGGAARD OG TORKILD BIRKMOSE, SEGES

### Efterårsgødskning af vinterhvede

I 2020 er der gennemført i alt 19 forsøg med efterårsgødskning af vinterhvede. Forsøgene er fordelt på tre forsøgsserier. I 2020 er der ikke nogen generel positiv effekt af efterårsgødskningen. Dette til trods for, at efteråret 2019 var meget regnfuldt og mange steder gav vanskelige etableringsforhold, som kunne forventes at fremme effekten af efterårsgødskning.

### Diammoniumfosfat og svovlsur ammoniak til vinterhvede om efteråret

I 2020 er der gennemført 16 forsøg, hvor der ved såning er placeret 38 eller 75 kg diammoniumfosfat (DAP) eller 64 kg svovlsur ammoniak pr. ha. Udover den forsøgs-mæssige gødskning, som er vist i tabel 27, er forsøgene i foråret gødsket som den omkringliggende mark. Forsøgene er anlagt på arealer, hvor planteavlskonsulenterne forventer et behov for fosfor i efteråret.

I gennemsnit af alle forsøgene er der hverken opnået merudbytte for 75 kg DAP pr. ha eller for 64 kg svovlsur ammoniak pr. ha. Til gengæld er der opnået et signifikant merudbytte på 1,5 hkg pr. ha for placering af 38 kg DAP pr. ha. Årsagen kan være, at der har været et behov for fosfor eller kvælstof i efteråret, men at den lavere kvælstoftildeling om foråret i behandlingerne med 75 kg DAP og svovlsur ammoniak har haft en negativ effekt på udbytтет. Den negative effekt af en lavere kvælstoftildeling i foråret fremgår også af kvælstofudbytтет, som er signifikant lavere i de to behandlinger sammenlignet med det ikke-efterårsgødskede led og behandlingen med 38 kg DAP pr. ha.

I to af de 16 forsøg giver både 38 og 75 kg DAP og svovlsur ammoniak signifikante merudbytter. Derudover er der også to forsøg, der resulterer i et signifikant udbytтетab for 75 kg DAP pr. ha og i det ene også for svovlsur ammoniak. Ligeledes er der i flere af de øvrige forsøg også relativt store, men ikke-signifikante, udbytтетab for placering af 75 kg DAP og svovlsur ammoniak. Se figur 26.

Resultaterne i 2020 svarer nogenlunde til resultaterne fra 2019, hvor der i gennemsnit af 14 forsøg ikke var effekt af efterårsgødskning. I 2018 var der signifikante merudbytter på omkring 3 hkg for begge DAP-tildelinger. Se ta-

TABEL 27. Fosfor og kvælstofgødskning af vinterhvede om efteråret. (N29)

| Vinterhvede                         | Forsøgs-<br>mæssig<br>Mn-beh.<br>efterår <sup>3)</sup> | Tilført efterår |         | Tilført forår | Fosfor i<br>kernetørstof,<br>pct. | Råprotein i<br>kernetørstof,<br>pct. | Udbytte<br>kg N i kerne | Udbytte og<br>merudb. hkg<br>kerne pr. ha |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
|                                     |                                                        | kg N/ha         | kg P/ha | kg N/ha       |                                   |                                      |                         |                                           |
| 2020. 16 forsøg                     |                                                        |                 |         |               |                                   |                                      |                         |                                           |
| 1. Ingen gødning                    | Ja                                                     | -               | -       | 13            | -                                 | 9,9                                  | 138                     | <b>93,3</b>                               |
| 2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>          | Ja                                                     | 13              | 15      | -             | 0,28                              | 9,7                                  | 135                     | -0,3                                      |
| 3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup> | Ja                                                     | 13              | -       | -             | 0,29                              | 9,7                                  | 133                     | -0,7                                      |
| 4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>          | Ja                                                     | 7               | 8       | 6             | -                                 | 9,8                                  | 139                     | 1,5                                       |
| 5. Ingen gødning                    | Nej                                                    | -               | -       | 13            | -                                 | 9,9                                  | 137                     | -0,5                                      |
| LSD                                 |                                                        |                 |         |               |                                   |                                      | 3                       | 1,5                                       |
| 2019. 14 forsøg                     |                                                        |                 |         |               |                                   |                                      |                         |                                           |
| 1. Ingen gødning                    | Ja                                                     | -               | -       | 13            | 0,29                              | 11,0                                 | 124                     | <b>76,1</b>                               |
| 2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>          | Ja                                                     | 13              | 15      | -             | 0,28                              | 10,9                                 | 123                     | 0,4                                       |
| 3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup> | Ja                                                     | 13              | -       | -             | 0,28                              | 10,9                                 | 123                     | -0,3                                      |
| 4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>          | Ja                                                     | 7               | 8       | 6             | 0,28                              | 11,0                                 | 126                     | 0,6                                       |
| 5. Ingen gødning                    | Nej                                                    | -               | -       | 13            | 0,28                              | 11,0                                 | 124                     | -0,6                                      |
| LSD                                 |                                                        |                 |         |               |                                   |                                      | ns                      | ns                                        |
| 2018. 12 forsøg                     |                                                        |                 |         |               |                                   |                                      |                         |                                           |
| 1. Ingen gødning                    | Nej                                                    | -               | -       | 13            | 0,23                              | 10,9                                 | 126                     | <b>77,5</b>                               |
| 2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>          | Nej                                                    | 13              | 15      | -             | 0,22                              | 10,7                                 | 128                     | 3,1                                       |
| 3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup> | Nej                                                    | 13              | -       | -             | 0,23                              | 10,6                                 | 124                     | 1,5                                       |
| 4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>          | Nej                                                    | 7               | 8       | 6             | 0,23                              | 10,7                                 | 129                     | 3,2                                       |
| LSD                                 |                                                        |                 |         |               |                                   |                                      | ns                      | 1,7                                       |

<sup>1)</sup> Diammoniumfosfat

<sup>2)</sup> Svolsru ammoniak

<sup>3)</sup> Led 1-4 er forsøgsmæssigt behandlet med mangan 2-3 gange i efteråret for 2019 og 2020. Alle led er desuden manganbehandlet som omgivende mark.

bel 27. At der ikke var effekt i 2019 kunne forklares med et meget mildt efterår i 2018, mens de tydelige effekter i 2018 blev forklaret med kolde og nedbørsrige forhold i efteråret 2017. Også efteråret 2019 var præget af meget nedbør og vanskelige etableringsforhold. Når det ikke har resulteret i helt så tydelige positive udbytteeffekter af efterårsgødskning i 2020, kan det skyldes gode vækstforhold gennem den milde vinter kombineret med en mere udpræget negativ effekt af at flytte kvælstof fra forår til efterår. Således kan den regnfulde vinter have medført en væsentlig udvaskning af det ikke-optagne efterårstildelte kvælstof, og samtidig er der i forsøgene i 2020 et højt udbyttelniveau, som kan have øget behovet for kvælstof i løbet af vækstsæsonen.

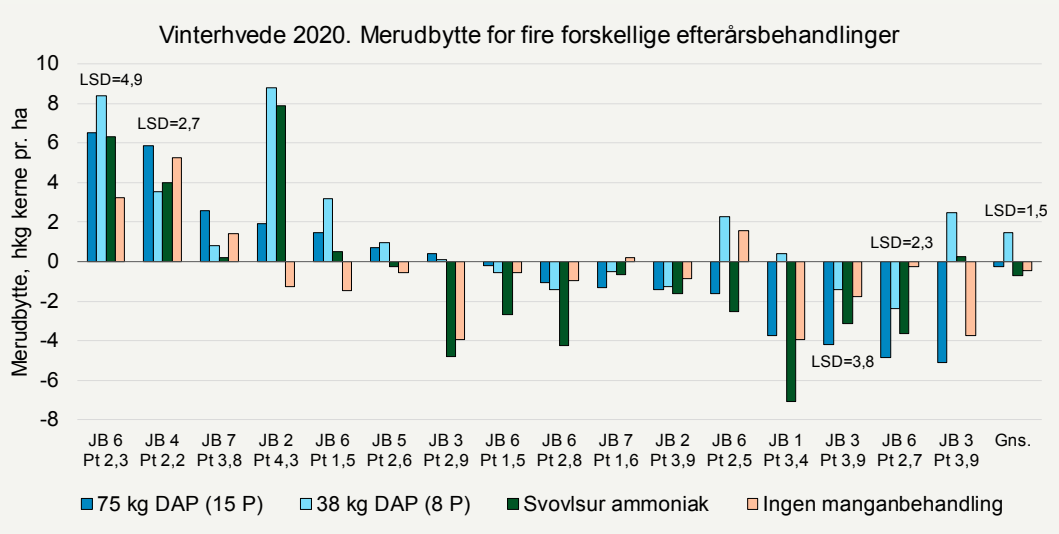
Tre års forsøg viser overordnet set en stor variation i effekterne af efterårsgødskning. Både fra år til år og blandt enkeltforsøgene, hvor effekten varierer fra tydeligt positive effekter til tydeligt negative effekter. Resultaterne viser, at lokale forhold i marken samt forhold i det enkelte år vil være afgørende for effekten. Se også afsnittet "Opsummering af mange års forsøg med efterårsgødskning".

*Forskellige tidspunkter for tilførsel af fosfor til vinterhvede*

I 2020 er gennemført fire forsøg for at undersøge om tilførsel af fosfor til vinterhvede kan ske efter afgrødens fremspiring, så man ud fra tidlige målinger af afgrødens fosforstatus med enten bladanalyser eller fosfortester kan vurdere, om der er et behov for fosfor.

I forsøgsserien indgår de samme behandlinger som vist i tabel 28. Resultater fra disse behandlinger er allerede beskrevet i forbindelse med tabel 27 og figur 26. Derudover indgår en behandling, hvor fosfor bredspreddes som tripelsuperfosfat (TSP) i efteråret, når afgrøden har nået stadium 13. Samtidig er alle behandlingerne udført både med og uden supplerende tilførsel af fosfor i form af TSP i foråret.

To af forsøgene er placeret i Nordjylland, et i Vestjylland og et på Sjælland. Det har været tilstræbt at placere forsøgene på arealer med forventet behov for fosfor, men der er i forsøgene ikke fundet tydelige merudbytter for tilførsel af fosfor. Hverken udspreddt i stadium 13 eller udspreddt i foråret, ligesom der heller ikke er signifikante merudbytter for placering af fosfor i form af DAP.



**FIGUR 26.** Merudbytter for placering af DAP (diammoniumfosfat) og svovlsur ammoniak ved såning, samt ingen forsøgsmæssig manganbehandling i efteråret, i 16 forsøg med vinterhvede anlagt i efteråret 2019. LSD-værdier er vist for forsøg med signifikante udbytteeffekter.

**TABEL 28.** Forskellige tidspunkter for tildeling af fosfor til vinterhvede. (N32, N33)

| Vinterhvede                                                   | Forsøgs-<br>mæssig<br>Mn-beh.<br>efterår <sup>4)</sup> | Efterår     |             | Forår       |             | Pct. fosfor i<br>bladet, st. 13 | Udbytte<br>kg N i kerne | Udbytte og<br>merudb. hkg<br>kerne pr. ha |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
|                                                               |                                                        | kg N pr. ha | kg P pr. ha | kg N pr. ha | kg P pr. ha |                                 |                         |                                           |
| 2020. 4 forsøg                                                |                                                        |             |             |             |             |                                 |                         |                                           |
| Faktor A: ingen fosfor forår                                  |                                                        |             |             |             |             |                                 |                         |                                           |
| A1. Ingen gødning                                             | Ja                                                     | 0           | 0           | 13          | 0           | 0,47                            | 134                     | 86,8                                      |
| A2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>                                   | Ja                                                     | 13          | 15          | 0           | 0           | 0,53                            | 129                     | -1,1                                      |
| A3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup>                          | Ja                                                     | 13          | 0           | 0           | 0           | 0,49                            | 128                     | 0,2                                       |
| A4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>                                   | Ja                                                     | 7           | 8           | 6           | 0           | -                               | 135                     | 3,4                                       |
| A5. 20 P i TSP <sup>3)</sup> udspreddt i st. 13               | Ja                                                     | 0           | 20          | 0           | 0           | -                               | 134                     | 2,3                                       |
| A6. Ingen gødning                                             | Nej                                                    | 0           | 0           | 0           | 0           | -                               | 129                     | -1,8                                      |
| Faktor B: 30 kg P i TSP udspreddt i foråret                   |                                                        |             |             |             |             |                                 |                         |                                           |
| B1. Ingen gødning                                             | Ja                                                     | 0           | 0           | 13          | 30          | -                               | 135                     | 2,9                                       |
| B2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>                                   | Ja                                                     | 13          | 15          | 0           | 30          | -                               | 130                     | 0,2                                       |
| B3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup>                          | Ja                                                     | 13          | 0           | 0           | 30          | -                               | 129                     | -0,4                                      |
| B4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>                                   | Ja                                                     | 7           | 8           | 6           | 30          | -                               | 130                     | 0,1                                       |
| B5. 20 P i TSP <sup>3)</sup> udspreddt i st. 13               | Ja                                                     | 0           | 20          | 0           | 30          | -                               | 129                     | -3,7                                      |
| B6. Ingen gødning                                             | Nej                                                    | 0           | 0           | 0           | 30          | -                               | 135                     | 2,1                                       |
| LSD, Efterårsbehandling                                       |                                                        |             |             |             |             |                                 | 4                       | ns                                        |
| LSD, Fosfor forår                                             |                                                        |             |             |             |             |                                 | ns                      | ns                                        |
| LSD, Vekselvirkning mellem efterårsbehandling og fosfor forår |                                                        |             |             |             |             |                                 | ns                      | 3,9                                       |
| 2019-2020. 7 forsøg                                           |                                                        |             |             |             |             |                                 |                         |                                           |
| 1. Ingen gødning                                              | Ja                                                     | 0           | 0           | 13          |             |                                 | 134                     | 81,6                                      |
| 2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>                                    | Ja                                                     | 13          | 15          | 0           |             |                                 | 130                     | -1,8                                      |
| 3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup>                           | Ja                                                     | 13          | 0           | 0           |             |                                 | 130                     | -1,2                                      |
| 4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>                                    | Ja                                                     | 7           | 8           | 6           |             |                                 | 134                     | 0,4                                       |
| 5. 20 P i TSP <sup>3)</sup> udspreddt i st. 13                | Ja                                                     | 0           | 0           | 0           |             |                                 | 133                     | -0,6                                      |
| 6. Ingen gødning                                              | Nej                                                    | 0           | 0           | 0           |             |                                 | 133                     | -0,6                                      |
| LSD                                                           |                                                        |             |             |             |             |                                 | 3                       | ns                                        |
| A. Ingen P i foråret                                          |                                                        |             |             |             |             |                                 | 132                     | 80,9                                      |
| B. 30 P i TSP <sup>3)</sup> udspreddt i foråret               |                                                        |             |             |             |             |                                 | 133                     | 81,0                                      |
| LSD                                                           |                                                        |             |             |             |             |                                 | ns                      | ns                                        |

<sup>1)</sup> Diammoniumfosfat

<sup>2)</sup> Svovlsur ammoniak

<sup>3)</sup> Tripelsuperfosfat

<sup>4)</sup> Led 1-5 er forsøgsmæssigt behandlet med mangan 2-3 gange i efteråret. Alle led er desuden manganbehandlet som omgivende mark.

Der er en tendens til øget udbytte ved udspreddning af fosfor i foråret, når der ikke er gødsket i efteråret (led B1 sammenlignet med led A1). Der er også en tendens til merudbytte for fosfor udspreddt i stadium 13, når der ikke også er udspreddt fosfor i foråret (led A5 sammenlignet med led A1). Til gengæld er der et signifikant reduceret udbytte for fosfor udspreddt i stadium 13, når der også udspreddes fosfor i foråret (led B5 sammenlignet med led A5). Da der ikke umiddelbart forventes at finde nogen negative effekter ved at tildele for meget fosfor, er det svært at forklare denne effekt. Flere af enkeltforsøgene er præget af meget stor variation, og dette kan være medvirkende til de svært tolkelige resultater.

I et af enkeltforsøgene er der tegn på fosforrespons, idet både bredspredning af fosfor i stadium 13 og bredspredning af fosfor i foråret giver signifikante merudbytter i forhold til ingen fosforgødskning. Men også her er effekterne svære at forklare, da udspreddning i stadium 13 eller i foråret giver signifikant mindre udbytter, hvis der samtidig er gødsket med fosfor på det modsatte tidspunkt (henholdsvis forår eller stadium 13). Også dette forsøg er præget af stor variation.

I forsøgene er der målt med Fosfortester i efteråret i led A1, A2 og A3. Læs mere om Fosfortesteren i Oversigt over Landsforsøgene 2018 og 2019. Målingerne har vist en generelt høj fosforstatus i planterne, men i ét forsøg indikerede målingerne en moderat fosformangel. I dette forsøg er der dog ingen tegn på fosforrespons i udbytterne. Koncentrationen af fosfor i bladet målt samtidigt viste tilstrækkelige niveauer (over 0,30 procent) i alle forsøg. Se tabel 28.

Overordnet er konklusionen, at for alle syv forsøg udført i 2019 og 2020, er der ikke grundlag for at vurdere, hvilken indflydelse tildelingstidspunktet har for effekten af tilført fosfor. Dette skyldes manglende udslag for fosfor på de fleste forsøgsarealer kombineret med stor variation i nogle af forsøgene.

#### *Gødskning af vinterhvede om efteråret og om foråret – gødningstyper og udbringningsmetoder*

Der er udført i alt fire forsøg i 2020 med forskellige gødningstyper og udbringningsmetoder. To i Nordjylland og to på Sjælland. Ét forsøg i Nordjylland er udeladt af sammenstillingen i tabel 29 på grund af meget stor variation. De resterende tre forsøg er udført på JB 4, 6 og 3 med Pt på henholdsvis 6,7, 2,1 og 2,1.

Som gennemsnit af de tre forsøg er der ingen signifikante udbytteeffekter. Behandlingerne har dog haft overvejende positive effekter på udbyttet. Se tabel 29.

Der er stor forskel på enkeltforsøgenes resultater. I ét forsøg (forsøg 001) er der et signifikant merudbytte på 6,2 hkg pr. ha for DAP iblandet udsæd. I forsøget resulterer alle iblandede gødninger i positive merudbytter, mens både placeret DAP og placeret YaraMila Raps har givet udbyttetab. Iblanding har været signifikant bedre end placering for både DAP og YaraMila Raps. I et andet forsøg (forsøg 003) resulterer de fleste behandlinger i ikke-signifikante udbyttetab. I det sidste forsøg (forsøg 004) ses relativt store ikke-signifikante merudbytter for de fleste behandlinger. Størst merudbytte på 7,0 hkg pr. ha er opnået for TSP placeret efterår. I både forsøg 003 og 004 er  $P_t = 2,1$ .

For 11 forsøg over tre år har der ikke været nogen signifikante merudbytter af behandlingerne. Se tabel 29. Resultaterne viser dog nogle relativt tydelige tendenser med overvejende positive merudbytter. De største merudbytter er opnået for DAP om efteråret, enten placeret eller iblandet udsæden. Tripelsuperfosfat tilført om efteråret har som den eneste behandling givet en signifikant stigning i kvælstofudbyttet. Størst forskel på udbringningsmetoden ses for YaraMila Raps, hvor iblanding som gennemsnit af alle forsøg har givet 1,5 hkg mere end placering. For DAP og svovlsur ammoniak er effekterne af de to udbringningsmetoder mere ens. Hvis der kun medtages de af forsøgene, som har enten signifikante eller meget store effekter af efterårsgødskning, ses en lidt større forskel mellem placering og iblanding for YaraMila Raps, mens effekterne af DAP og svovlsur ammoniak stadig er på samme niveau. Årsagen er sandsynligvis, at iblanding kan være en fordel, når der udbringes relativt små mængder fosfor.

#### *Opsummering af mange års forsøg med efterårsgødskning*

Der er udført i alt 93 forsøg med efterårsgødskning med kvælstof og fosfor til vinterhvede i perioden 1987 til 2020. Forsøgene viser meget varierende effekter. I de 69 af forsøgene, hvor efterårsgødskningen er sket i form af placeret DAP, varierer effekten fra store merudbytter på næsten 20 hkg pr. ha ned til deciderede udbyttetab på op til 7 hkg pr. ha. Det gennemsnitlige merudbytte for alle 69 forsøg er på 2,1 hkg pr. ha. Det skal bemærkes, at en stor del af forsøgene er målrettet mod arealer

TABEL 29. Gødskning af vinterhvede om efteråret og om foråret - forskellige gødningstyper og udbringningsmetoder. (N34, N35)

| Vinterhvede                                             | Efterår ved såning                |             |             | Tidligt forår |             | kg N pr. ha ift. norm | kg P pr. ha i alt | Råprotein i kerne-tørstof, pct. | Udb., kg N i kerne pr. ha | Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|                                                         | Udbringnings-metode <sup>1)</sup> | kg N pr. ha | kg P pr. ha | kg N pr. ha   | kg P pr. ha |                       |                   |                                 |                           |                                  |
| 2020. 3 forsøg                                          |                                   |             |             |               |             |                       |                   |                                 |                           |                                  |
| 1. Standard                                             |                                   |             |             | 0             |             | 0                     | 0                 | 10,1                            | 147                       | 97,6                             |
| 2. TSP <sup>2)</sup> forår                              | Bredspredt                        |             |             | 0             | 22          | 0                     | 22                | 10,2                            | 151                       | 1,7                              |
| 3. TSP <sup>2)</sup> forår, m. reduceret norm           | Bredspredt                        |             |             | -20           | 22          | -20                   | 2                 | 9,7                             | 141                       | 0,3                              |
| 4. TSP efterår                                          | Placeret                          |             | 22          | 0             |             | 0                     | 22                | 10,2                            | 148                       | -0,9                             |
| 5. DAP <sup>3)</sup> efterår                            | Placeret                          | 20          | 22          | -20           |             | 0                     | 22                | 9,8                             | 144                       | 0,4                              |
| 6. Sv.sur amm. <sup>4)</sup> Efterår                    | Placeret                          | 20          |             | -20           | 22          | 0                     | 22                | 9,8                             | 144                       | 1,4                              |
| 7. YaraMila Raps <sup>5)</sup> efterår                  | Placeret                          | 20          | 6           | -20           | 17          | 0                     | 23                | 9,8                             | 143                       | 0,1                              |
| 8. DAP <sup>3)</sup> efterår                            | Iblandet udsæd                    | 20          | 22          | -20           |             | 0                     | 22                | 9,7                             | 144                       | 1,2                              |
| 9. Sv.sur amm. <sup>4)</sup> Efterår                    | Iblandet udsæd                    | 20          |             | -20           | 22          | 0                     | 22                | 9,7                             | 142                       | 1,2                              |
| 10. YaraMila Raps <sup>5)</sup> efterår                 | Iblandet udsæd                    | 20          | 6           | -20           | 17          | 0                     | 23                | 9,7                             | 144                       | 1,5                              |
| 11. DAP <sup>3)</sup> efterår + TSP <sup>2)</sup> forår | Placeret/Bredspr.                 | 20          | 22          | -20           | 22          | 0                     | 44                | 9,6                             | 141                       | 1,2                              |
| LSD                                                     |                                   |             |             |               |             |                       |                   |                                 | ns                        | ns                               |
| 2017, 2018 og 2020. 11 forsøg                           |                                   |             |             |               |             |                       |                   |                                 |                           |                                  |
| 1. Standard                                             |                                   |             |             | 0             |             | 0                     | 0                 | 10,1                            | 125                       | 84,8                             |
| 2. TSP <sup>2)</sup> forår                              | Bredspredt                        |             |             | 0             | 22          | 0                     | 22                | 10,2                            | 127                       | 0,8                              |
| 3. TSP <sup>2)</sup> forår, m. reduceret norm           | Bredspredt                        |             |             | -20           | 22          | -20                   | 2                 | 9,7                             | 120                       | 0,1                              |
| 4. TSP efterår                                          | Placeret                          |             | 22          | 0             |             | 0                     | 22                | 10,1                            | 129                       | 2,2                              |
| 5. DAP <sup>3)</sup> efterår                            | Placeret                          | 20          | 22          | -20           |             | 0                     | 22                | 9,7                             | 126                       | 3,2                              |
| 6. Sv.sur amm. <sup>4)</sup> Efterår                    | Placeret                          | 20          |             | -20           | 22          | 0                     | 22                | 9,8                             | 122                       | 0,8                              |
| 7. YaraMila Raps <sup>5)</sup> efterår                  | Placeret                          | 20          | 6           | -20           | 17          | 0                     | 23                | 9,8                             | 123                       | 0,6                              |
| 8. DAP <sup>3)</sup> efterår                            | Iblandet udsæd                    | 20          | 22          | -20           |             | 0                     | 22                | 9,8                             | 127                       | 3,0                              |
| 9. Sv.sur amm. <sup>4)</sup> Efterår                    | Iblandet udsæd                    | 20          |             | -20           | 22          | 0                     | 22                | 9,9                             | 125                       | 1,5                              |
| 10. YaraMila Raps <sup>5)</sup> efterår                 | Iblandet udsæd                    | 20          | 6           | -20           | 17          | 0                     | 23                | 9,8                             | 125                       | 2,1                              |
| 11. DAP <sup>3)</sup> efterår + TSP <sup>2)</sup> forår | Placeret/Bredspr.                 | 20          | 22          | -20           | 22          | 0                     | 44                | 9,7                             | 123                       | 1,7                              |
| LSD                                                     |                                   |             |             |               |             |                       |                   |                                 | 4                         | ns                               |

<sup>1)</sup> Udbringningsmetode om efteråret. Forårsudbringning er bredspredt i alle led.  
<sup>2)</sup> Triplesuperfosfat  
<sup>3)</sup> Diammoniumfosfat  
<sup>4)</sup> Svovlsur ammoniak  
<sup>5)</sup> Med YaraMila Raps NPK 17-5-10 er udbragt 20 kg kvælstof, 6 kg fosfor og 12 kg kalium pr. ha.

med forventet behov. Effekten skyldes enten fosfor eller kvælstof, eller er det en indirekte manganeffekt. Det vurderes, at i gennemsnit skyldes 60-65 procent af effekten fosfor, men det varierer meget afhængigt af forholdene i den enkelte mark.

En sammenstilling af forsøgsresultaterne viser, at markens fosfortal kun i mindre grad kan forklare forskellene i udbytteeffekter. Derimod ser det ud til, at 'jordarten' (jordens geologiske oprindelse) i marken kan forklare en stor del af forskellen i merudbytter. Specielt gør det sig gældende, at marker beliggende på 'marine aflejringer' (hævet havbund) har givet et øget respons for efterårsgødskning. Disse arealer, som især forekommer i Nordjylland, ser ud til at give stort respons for især fosfortildeling på trods af høje fosfortal. Se tabel 30.

Derudover tyder resultaterne på, at såtidspunkt og vejrforhold i efteråret også kan have en betydning. Således giver et tidligt såtidspunkt og/eller lune forhold i efter-

året mindsket effekt af efterårsgødskning, mens enten meget tørre forhold eller meget våde forhold ser ud til at øge effekten af efterårsgødskningen. Hvis efterårsgødskningen indebærer en reduceret kvælstoftildeling

TABEL 30. Effekt af efterårsgødskning af vintersæd fordelt på fem forskellige jordartsgrupper.

| Jordart                  | Effekt af NP <sup>1)</sup> efterår, i alt 88 forsøg |         |                      | Effekt af P <sup>2)</sup> efterår, i alt 39 forsøg |         |                      |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----------------------|
|                          | Antal forsøg                                        | Gns. Pt | Mer-udb., hkg pr. ha | Antal forsøg                                       | Gns. Pt | Mer-udb., hkg pr. ha |
| Moræneler                | 36                                                  | 2,6     | 1,7                  | 12                                                 | 3,0     | -0,9                 |
| Morænesand og -grus      | 8                                                   | 3,8     | 2,3                  | 6                                                  | 3,7     | 1,8                  |
| Smeltevandssand og -grus | 17                                                  | 3,4     | -0,1                 | 8                                                  | 3,5     | -0,1                 |
| Marine aflejringer       | 18                                                  | 4,0     | 4,0                  | 7                                                  | 5,0     | 7,9                  |
| Andet                    | 9                                                   | 3,4     | -0,1                 | 6                                                  | 4,4     | 0,6                  |

<sup>1)</sup> Kvælstof og fosfor. I 69 af forsøgene er kvælstof og fosfor placeret ved såning i form af DAP. I de øvrige 19 forsøg er det udspreddt efter såning i form af kalkammonsalpeter og en fosforgødning.  
<sup>2)</sup> Fosfor. I 15 af forsøgene er fosfor placeret ved såning. I de øvrige 24 forsøg er fosfor bredspredt efter såning.

## STRATEGI

### Efterårsgødskning

Vintersæd har normalt ikke behov for gødning om efteråret, og der vil være risiko for udbytтетab, hvis efterårsgødskningen indebærer en reduceret kvælstoftildeling i foråret. Efterårsgødskning bør således kun anvendes under forhold, der sandsynliggør et behov:

- > Stort fosforbehov: Arealer med meget lave fosfortal eller arealer i særlig risiko for fosformangel, f.eks. marine aflejringer. Her vil fosfor tilført i foråret ikke altid være tilstrækkeligt. På sådanne arealer bør det overvejes, om efterårsgødskningen kan ske helt eller delvist i form af en ren fosforgødning, f.eks. tripelsuperfosfat.
- > Kraftig manganmangel: Placering af diammoniumfosfat (DAP) eller svovlsur ammoniak kan være et supplement på arealer, hvor mangansprøjtninger erfaringsmæssigt ikke er tilstrækkeligt til at afhjælpe manganmangel.
- > Meget lavt kvælstofniveau i jorden, f.eks. som følge af høje udbytter i forfrugten, halmnedmuldning og ingen husdyrgødning i sædskiftet.
- > Sen såning, svære etableringsforhold og dårligt såbed, samt hyppige problemer med udvintring.

Ved forventet behov anbefales placering af 40 kg DAP pr. ha. Hvis behovet udelukkende er fosfor, kan i stedet placeres 40 kg triplesuperfosfat (8 kg fosfor) pr. ha. I nogle tilfælde kan behovet for fosfor være større. Ved lave gødningsmængder kan gødningen med fordel iblandes udsæden.

i foråret, vil der være risiko for udbytтетab, specielt i år med stort kvælstofbehov.

Der kan være et vist sammenfald af de forklarende faktorer, idet forsøgene på marine aflejringer er placeret i Nordjylland, som også er præget af køligere forhold og ofte senere såning. Men også blandt forsøg i Nordjylland skiller forsøgene på marine aflejringer sig ud med hensyn til effekten af efterårsgødskning med fosfor. Således giver de syv forsøg på marine aflejringer et merudbytte for fosfor på 7,9 hkg pr. ha på trods af et gennemsnitligt højt fosfortal på 5,0. De øvrige 11 forsøg udført i Nord-

jylland giver et væsentligt lavere merudbytte på kun 0,6 hkg pr. ha.

### Afprøvning af gødningstyper i vinterhvede

Flydende kvælstofgødning som DanGødning er oftest helt eller delvist baseret på urea. For at modvirke risikoen for tab tilsættes der normalt en ureaseinhibitor, som forsinker omsætningen af urea til ammonium og ammoniak. I tidligere landsforsøg er opnået samme niveau af virkning af flydende gødning tilsat ureaseinhibitor som af faste NS-gødninger.

For at undersøge virkningen ved forskellige strategier for flydende gødninger er der i samarbejde med DanGødning gennemført tre forsøg, hvor en ny flydende gødning fra DanGødning er sammenlignet med tilsvarende kvælstofmængder i en fast kvælstofgødning i form af ammoniumnitrat. Forsøgsplan og resultater af de tre forsøg kan ses i tabel 31. Det skal bemærkes, at ved det høje kvælstofniveau er den faste gødning tredelt med en tildeling af 50 kg kvælstof pr. hektar i midten af maj. Så her kan der ikke udelukkes effekter af tildelingsstrategien ved sammenligning af led 5 og 11. Med den afprøvede flydende gødning tilføres 30 procent mindre svovl end med den faste gødning. Der er ifølge DanGødning anvendt en anden svovltype end i markedsførte DanGødninger. To af forsøgene er grundgødede med 18 til 20 kg svovl pr. ha ud over DanGødning, så en mindre tilførsel af svovl forventes ikke at påvirke udbytte og kvalitet trods et højt svovlbehov i 2020. I ét af de tre forsøg er der ikke grundgødet med svovl, og her kan noget af udbytтетabet muligvis skyldes en lavere svovltildeling.

Kerneudbyttet er signifikant lavere ved anvendelse af den afprøvede flydende gødning ved begge kvælstofniveauer. Kvælstofudbytterne er også væsentligt lavere ved anvendelse af den afprøvede flydende gødning. Effekterne på kvælstofudbyttet er dog ikke statistisk sikre. I to af forsøgene er udbytтетabene for at bruge den pågældende flydende gødning signifikante ved 150 kg kvælstof pr. hektar. Ved 200 kg kvælstof pr. ha er der ikke signifikante effekter i de enkelte forsøg.

### Sen tilførsel af svovl til vinterhvede

I samarbejde med Yara Danmark er der i 2020 gennemført to forsøg med sen tilførsel af svovl til vinterhvede, for at belyse, om det har effekt på proteinindhold og -kvalitet. I forsøgene er tildelt fra 0 til 21,6 kg svovl pr. ha i stadium 37-39. Kvælstof og svovl er tilført ud over den