

## Rapport

### Demofelt: Bladgjødsling med Flex NP 7-6 m/Mg i Innovator 2020

Gjentagende bladgjødsling med Flex NP 7-6 m/Mg fra knolldanning og ut til begynnelsen av august har gitt økt avling og økt knollstørrelse i Innovator sammenlignet med den delen av åkeren med kun en tidlig bladgjødsling.

#### Oppsummering

I dette demofeltet ønsket man å se om gjentatt bladgjødsling med fosfor hver fjortende dag gjennom sesongen kunne gi økt avling i Innovator. Bladstilkanalyser tatt ut i feltet i siste halvdel av juli viste lavt innhold av fosfor og magnesium i riset. Området som fikk bladgjødsling med Flex NP 7-6 m/Mg gitt omtrent hver 14. dag fra knolldanning og fram til begynnelsen av august har gitt økt knollstørrelse og økt avling sammenlignet med der det kun ble gitt en tidlig bladgjødsling. Knollene har også hatt noe mindre vekstsprekke og grønne knoller i den delen av åkeren som fikk gjentatt bladgjødsling med Flex NP 7-6 m/Mg. Siden dette er et demofelt er det ikke mulig å si sikkert at dette er en rein effekt av stadig bladgjødsling eller også ulikheter i generelle vekstvilkår. Resultatet er meget interessant og bør følges opp med mer kontrollerte ruteforsøk hvor en sikrere kan påstå effekter av forsøksbehandlinger.

#### Bakgrunn

Fosfor er et viktig næringsstoff i potetplanta som har betydning både for rotutvikling, knollansett og ikke minst knolltilvekst. Fosfor er helt essensielt i oppbygging av sukker og stivelse i planta og transport ned til knollene sammen med næringsstoffene magnesium og kalium. Innovator er en sort som ofte har et lavt innhold av fosfor i riset – målt som % fosfor i tørrstoffanalyser av bladstiler. Gjennom mange år har det vært utført ulike gjødslingsforsøk i Innovator hos Geir Olav Næss på Farmen i Lågendalen og bladstilkanalysene har ofte vist +/-0,2 % fosfor i prøver tatt ut rett etter radlukking til tross for vårgjødsling på ca 5 kg P/daa. Ønska innhold i potet er mer enn 0,35% på dette vekststadiet. Jorda er moldfattig siltig sand som drives med ulike ettårige vekster i vekstskiftet. Fosfortilstanden i jorda er god med P-Al over 10, Ca-Al er på 30-40 og Mg-Al på 3-5. pH tilstrebes å holdes rundt 6,0. Fosfor beveger seg svært langsomt i jorda og for at plantene skal få tak i fosfor er det viktig med plassering av fosfor der røttene vokser i tillegg til god rotutvikling.

I Danmark ble det i 2019 utført forsøk med bladgjødsling av ulike fosforprodukter hver 14. dag for å gi potetplanta en jevn fosfortilgang gjennom sesongen. Noen av gjødseltypene skal ha gitt god avlingsrespons. Fosfor tas lett opp gjennom bladene er etter 1-2 uker innebygd i produksjonsapparatet. Med bakgrunn i disse resultatene ble det i en Innovatoråker hos Geir Olav Næss behandlet deler av åkeren jevnlig med Flex NP 7-6 og en del med kun tidlig bladgjødsling.

## Info om arbeid i åkeren

Potetene ble satt i pløyd åker 22. april. Ved setting ble det gjødslet med 92 kg 12-4-18 og 11 kg Opti-start 12-23 per dekar. Ved spiring i siste halvdel av mai ble det gjødslet med 30 kg Nitrabor per dekar. Rett før hypping ved sankthanstid ble det breispredd 25 kg 12-4-18, 24 kg Patentkali og 15 kg kalksalpeter per dekar. På grunn av både lave nitratverdier i stilksaft etter blomstring og 100 mm nedbør i løpet av tre dager i juli, ble det tilført fast nitrogengjødsel 3 ganger medio juli-medio august tilsvarende 7,8 kg N/daa i tillegg til 4 l Flex N22 4 ganger sammen med tørråtebehandlinger. Se tabell 1 for oppsummert tilført næringsstoffer gjennom fast gjødsel.

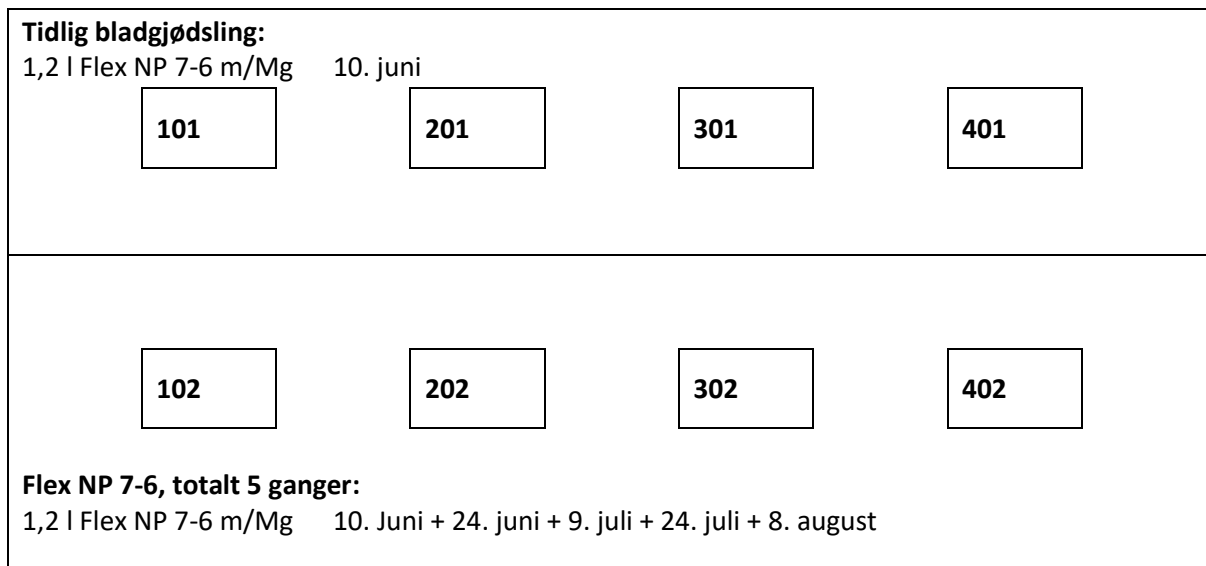
Tabell 1. Tilført næringsstoffer i Innovatoråkeren som fast gjødsel gjennom vekstsesongen.

| Gjødslingstidspunkt       | Kg/ daa tilført av ulike næringsstoffer i praksisåker – fast gjødsel |     |      |     |     |
|---------------------------|--|-----|------|-----|-----|
|                           | N  | P   | K    | Ca  | Mg  |
| Vår                       | 12,2   | 6,2 | 16,2 | 1,8 | 1,1 |
| Spiring                   | 4,7  |     |      | 5,6 |     |
| Hypping                   | 5,3  | 1,0 | 10,3 | 3,3 | 1,7 |
| Juli-august: fast gjødsel | 7,8  |     |      | 7,3 | 0,1 |
| sum                       | 30   | 7,2 | 26,5 | 18  | 2,9 |

Under knolldanning (10. juni) ble hele demofeltet bladgjødslet med 1,2 l/daa med Flex NP 7-6 m/Mg. Bilde 1 viser utvikling av åkeren 6 dager før denne bladgjødslinga. Deretter ble kun deler av åkeren bladgjødslet med åkersprøyte med 1,2 l Flex NP 7-6 m/Mg følgende datoer: 24. juni, 9. juli, 24. juli og 8. august. Et par sprøytedrag fikk ikke disse bladgjødslingene. Se skisse av demofeltet i figur 1.



Bilde 1. Bilde tatt av åkeren 4. juni, 6 dager før første bladgjødsling med Flex NP 7-6 m/Mg.



*Figur 1. Feltekart av demofeltet hvor en sammenlignet tidlig bladgjødsling med Flex NP 7-6 m/Mg med gjentatt bladgjødsling gjennom vekstsesongen med Flex NP 7-6 m/Mg.*

Området som fikk 4 ekstra ganger bladgjødsling fikk tilført 336 g nitrogen, 288 g fosfor og 29 g magnesium per dekar mer enn der det kun ble bladgjødsling en gang tidlig. I slutten av juli (20/7) ble det plukket bladstikker fra de to behandlingene som ble sendt til analyse av næringsstoffer hos Megalab.

Ved høsting ble det tatt ut avlingsprøver på 4 steder på hver behandling og disse prøvene ble tatt ut med kort avstand mellom de to ulike behandlingene slik at det skulle være mest mulig sammenlignbare vekstforhold. Høsting ble utført 17. september på friskt ris. Det ble målt bruttoavling på rutene (3 rader av 3 meter lengde) og en 10 kg prøve per høsterute ble senere størrelsessortert og kvalitetstestet av Findus.

Dataene er behandlet statistisk med Minitab med en enveis variansanalyse. For å bruke en slik beregning er det en forutsetning at det er helt like betingelser for vekst på behandlingsområdene med unntak av selve bladgjødslinga – noe det sjelden er ute i en åker. Ujamnheter i jordforhold får vi ikke eliminert når en ikke reelle gjentak med tilfeldig fordeling av behandlingene. Ved uttak av avlingsregistreringene prøvde vi på best mulig måte å ta ut prøver der det var jamnt med planter og friske planter på begge behandlingene.

## Resultater og diskusjon

Gjennom sesongen var det ingen synlige forskjeller på plantene ved de to ulike behandlingene. I tabell 2 vises resultater av bladstikanalysen av næringsstoffer ved de to ulike behandlingene. Analysene viser lave verdier på innhold av både magnesium og fosfor. Innholdet av fosfor er svakt høyere der det er bladgjødsling flere ganger, men fremdeles for lavt. Fosfor tas raskt opp i bladene og går rett inn i prosesser i planta. Prøvene ble tatt ut 11 dager etter forrige bladgjødsling og det meste av fosforet som ble tilført 9. juli er nok allerede brukt opp. Per behandling ble det tilført 72 g fosfor og 7,2 g magnesium.

Tabell 2. Analyseverdier av ulike næringsstoff i tørrstoffet av bladstilker fra Innovator plukket 20/7 ved de to behandlingene. Analyse utført av Megalab i England.

| Behandling                    | Innhold av ulike næringsstoffer i potetbladstilker – 20/7 |      |        |       |        |      |      |     |
|-------------------------------|---|------|--------|-------|--------|------|------|-----|
|                               | Ca %  | Mg % | Mn ppm | B ppm | Zn ppm | S %  | P %  | K % |
| Tidlig bladgjødsling          | 0,59  | 0,2  | 106    | 26    | 30     | 0,27 | 0,16 | 7,0 |
| Flex NP 7-6, totalt 5 ganger  | 0,63  | 0,2  | 69     | 25    | 26     | 0,25 | 0,18 | 7,5 |
| Ønsket minste verdi (Megalab) | 0,6   | 0,25 | 30     | 20    | 25     | 0,25 | 0,35 | 9,0 |

Da feltet ble høstet 17. september var det fremdeles noe grønt ris, men en del avmodnet og med svakt angrep av tørrfleksyke. Avling- og kvalitetstall er vist i tabell 3 og 4 og figur 2.

Gjentagende bladgjødsling med Flex NP 7-6 har ikke påvirket tørrstoffet i knollene eller stekeindeksen. På arealet der det ble bladgjødsling 5 ganger hadde knollene færre kvalitetsfeil som grønne og vekstsprekke sammenlignet med kun tidlig bladgjødsling. At det er mindre vekstsprekke skyldes mest trolig at gjentatt bladgjødsling har gitt en jammere innlagring av stivelse i knollene. Normalt vil større knoller gi mer grønne knoller, men motsatt i dette demofeltet. Dette kan være tilfeldig.

Tabell 3. Effekter på ulike kvalitetsparametere for bladgjødsling med 1,2 l Flex NP 7-6 hver 14. dag, 5 ganger i knolltilvekstperioden, sammenlignet med kun tidlig bladgjødsling.

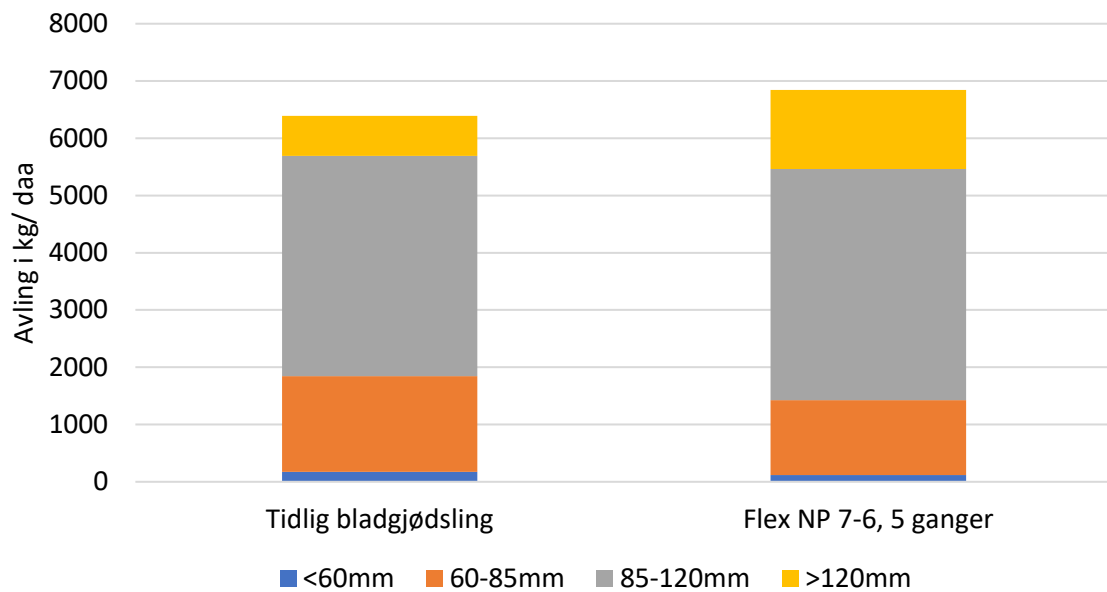
| Behandling                   | % tørrstoff | Stekeindex | Vekt% kvalitetsfeil |          |           |           | Sum        |
|------------------------------|-------------|------------|---------------------|----------|-----------|-----------|------------|
|                              |             |            | Grønne              | Sprekk   | Rust      | Skurv     |            |
| Tidlig bladgjødsling         | 21,7        | 2,0        | 6,6                 | 5,5      | 0,2       | 0,2       | 12,5       |
| Flex NP 7-6, totalt 5 ganger | 21,6        | 2,0        | 2,1                 | 1,9      | 0,0       | 0,5       | 4,6        |
| <i>P%-enveis analyse</i>     | <i>is</i>   | <i>is</i>  | <i>6</i>            | <i>3</i> | <i>is</i> | <i>is</i> | <i>1,1</i> |

Gjentatt bladgjødsling har ikke påvirket knollansettet i forhold til kun tidlig bladgjødsling, men har gitt økt knollvekt og større total avling. Årsaken til økt knollstørrelse og økt avling i den delen av åkeren som fikk gjentatt bladgjødsling med Flex NP 7-6 m/Mg er nok i hovedsak økt innlagring av stivelse i knollene og at ekstra tilførsel av fosfor og magnesium har sørget for at denne syntesen har vært mer effektiv enn det området som bare fikk tidlig bladgjødsling.

Tabell 4. Effekter på avlingsparametere for bladgjødsling med 1,2 l Flex NP 7-6 hver 14. dag, 5 ganger i knolltilvekstperioden, sammenlignet med kun tidlig bladgjødsling.

|                           | Knoller/plante | Knollvekt g | Avling i kg/daa |           |           |           | Sum        |
|---------------------------|----------------|-------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                           |                |             | <60mm           | 60-85mm   | 85-120mm  | >120mm    |            |
| Tidlig bladgjødsling      | 7,9            | 218         | 174             | 1673      | 3845      | 699       | 6391       |
| Flex NP 7-6, tot 5 ganger | 7,0            | 260         | 121             | 1305      | 4038      | 1381      | 6845       |
| <i>P%-enveis analyse</i>  | <i>is</i>      | <i>4,3</i>  | <i>is</i>       | <i>is</i> | <i>is</i> | <i>is</i> | <i>4,2</i> |

## Bladgjødsling med FlexNP 7-6m/Mg - Demofelt i Innovator 2020



Figur 1. Avling i ulike størrelsesfraksjoner i et demofelt i Innovator med 5 ganger bladgjødsling med Flex NP 7-6 i knolltilvekstperioden sammenlignet med kun tidlig bladgjødsling.

Resultatene fra dette demofeltet stiller flere spørsmål som hadde vært interessant å undersøke nærmere i et ordinært rutforsøk hvor en lettere kan skille ut effekter av jordvariasjon.

Hvilke mengder er det ønskelig å tilføre med fosfor og magnesium ved bladgjødsling hver 14. dag? Er det aktuelt å ha med litt gjødsel ved hver tørråtebehandling?

Når er oppstart og avslutning av bladgjødsling? Man må ha noe bladverk å behandle når en skal bladgjødse. Tidspunkt for første bladgjødsling i sorten Innovator blir omtrent ved knolldanning. Hvor lenge utover i sesongen skal en gjenta bladgjødslingen?

Det hadde også vært ønskelig med en grenseverdi for fosforinnhold i planta på et tidlig stadium inkludert en hurtig målemetode, som kan si hvorvidt det er behov for denne bladgjødslinga. Vet det testes ut måleutstyr i Danmark for sjekk av fosforopptak direkte i åkeren.

2. desember 2020

Siri Abrahamsen  
Rådgiver potet  
NLR Viken