

# Høner som gjødsel?



Figur 1. Potter med raigras klar for første høsting, 31. mars 2017. Fra venstre: Kontroll uten gjødsel, deretter pottes gjødslet med lav, middels og høy mengde sediment, også kalt grakse, av slaktet, finmalt og hydrolysert høne. Avlinga per potte var i snitt 1,5 g for kontroll-leddet, 2,9 g for lav, 3,9 g for middels og 3,9 g for høy mengde sediment (snitt for 3 gjentak).



Anne-Kristin Løes, NORSØK

**Utrangerte verpehøns kan bli til gode matprodukter, og rester fra produksjon av høneolje er ypperlig gjødsel. Likevel er det langt fram til alle høner blir slaktet og spist. Å brenne døde høner er dyrt og lite bærekraftig. Kan vi la**

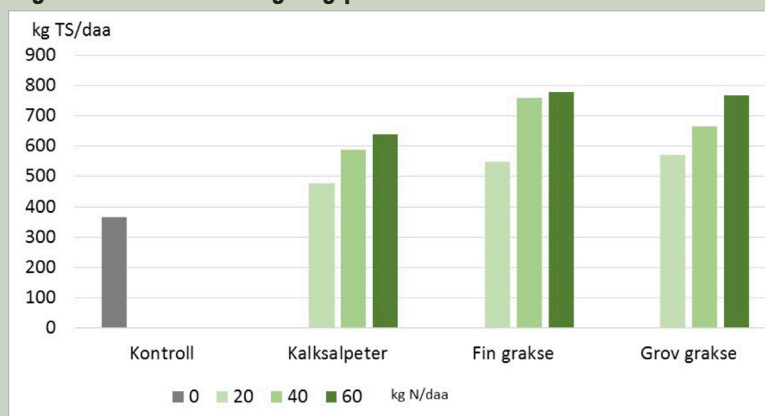
**dem råtne under kontrollerte forhold, og bruke dem til jordforbedring?**

Transport til slakteri er en påkjenning for dyrene. Verpehøner som skal rangeres ut blir ofte avlivet ved gassing i kontainer eller i huset. Siden vi mangler en fabrikk i Norge som kan gjøre døde høner om til kjøtt- og beinmel, blir slikt materiale fraktet til et nasjonalt forbrenningsanlegg på Hamar. Dette er dårlig utnyttelse av en verdifull ressurs. I neste nummer av Fjørfe kommer vi tilbake med en artikkel som viser at enzymatisk hydrolyse av finmalt slaktet

fjørfe kan bli til olje og protein med god kvalitet. Slik prosessering kan øke interessen for slaktning av verpehøns. Sedimentene som er igjen når olje og vannløselig protein er fjernet, er rike på viktige planteneringsstoff som nitrogen (N), fosfor (P) og kalsium (Ca). Når slaktning ikke er ønskelig eller mulig, f.eks. ved lang transportavstand, ville det vært fordelaktig om hønene kunne brukes som jordforbedringsmiddel lokalt. Det ville spare bonden for betydelige kostnader, og vi ville få utnyttet næringsstoff og organisk materiale som i dag går tapt.

Som en del av aktivitetene i HØNE prosjektet (se faktaboks) er det gjennomført flere undersøkelser ved Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) på Tingvoll, Nordmøre i 2017. Gjødselvirkingen av sediment etter hydrolyse ble undersøkt i et potteforsøk med raigras, som ble høstet tre ganger. Nedbrytning av kverne hele høner i jord ble undersøkt med forskjellige blandingsforhold og blandingsmåter. Tanken var at bonden kan gjennomføre en kontrollert nedbrytning av hønene på

## Figur 2: Tørrstoffavling i kg per dekar



*Tørrstoffavling i kg per dekar, sum av tre høstinger av raigras i et potteforsøk med fosforfattig jord, omregnet til avlinger i kg per daa. Kontroll= Uten gjødsel. Tre gjødselnivå ble sammenliknet, all gjødsel ble tilført før forsøksstart.*

gården, f.eks. ved å la dem omdannes til jord i en gammel gjødselkjeller. En rapport som presenterer resultatene mer grundig er under utarbeidelse.

### Sedimenter ga god vekst

Soldet sandjord med mye mold, men lavt P-innhold, hentet fra et av jordene på Tingvoll gard, ble brukt til forsøket. Jorda ga brukbar vekst også uten gjødsling, samtidig som vi fikk god effekt av tilsatt gjødsel. Pottene ble plassert i et rom som brukes til oppal av småplanter av blomster og grønnsaker, og vekstforholdene var jevne og gode. To typer sediment, av samme opphavsmateriale, men med ulik finmalingsgrad ble sammenliknet. Begge inneholdt ca 3.5 % N og like mye P. Kalksalpeter (kalsiumnitrat) ble brukt som en kontrollbehandling, i tillegg til et ledd uten noen gjødsling. Vi hadde også med potter uten raigras, men med alle de ulike gjødselmengdene, for å se hvordan forholdene i vekstrommet påvirket fosforinnholdet målt som AL-løselig P i jorda (vanlig norsk jordanalyse, ekstraksjon med ammonium acetat-laktat). Det var tre gjødselstyrker i forsøket, lav, middels og høy, som fikk tilført gjødsel tilsvarende 20,40 og 60 kg N per daa.

Ved de to første høstingene var det klart bedre vekst med tilførsel av sedimenter, spesielt sediment 1 som var mest finmalt (Figur 1). Totalt for tre høstinger kom ikke kalksalpeter så dårlig ut (Figur 2), men sedimentene var vel så gode. Bedre vekst med sedimenter enn kalksalpeter kan skyldes at sedimentene inneholdt flere næringsstoff, da spesielt fosfor (P). Men det kan også være mulig at det var tilgangen på organisk nitrogen (N) som gjorde at det ble ekstra god og rask vekst med sedimenter.

Vi målte innholdet av P i jorda ved hver høsting, i potter med og uten raigras. Siden det var ei moldrik jord kunne vi tenke oss at innholdet av P-AL økte over tid ved «lagring» i et varmt rom fordi fosfor ble mineralisert fra organisk materiale. I jord uten planter og uten gjødsel var P-AL innholdet 4,0 mg

### HØNE prosjektet

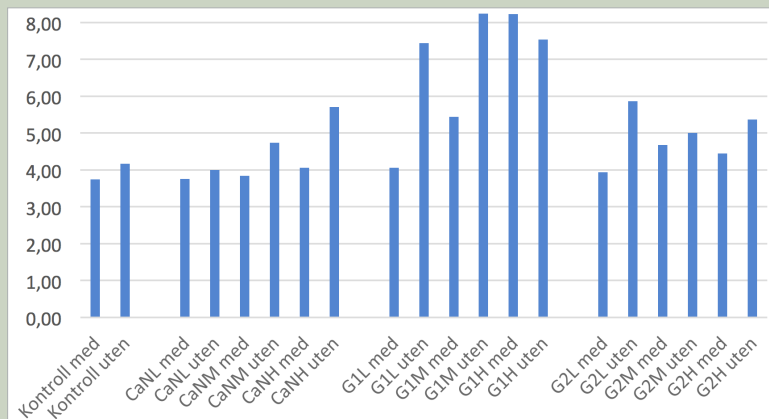
Undersøkelsene var en del av prosjektet «Helhetlig bioøkonomisk utnyttelse av verpehøns» (2015-2017), finansiert av Regionalt forskningsfond Midt-Norge og ledet av SINTEF Ocean AS. SINTEF har stor kompetanse på hydrolyse av marine råstoffer, som er nyttig for å forbedre utnyttelsen av andre animalske råstoffer. NIBIO, NORSØK og NMBU deltok i prosjektet for å se på bruk av utrangerte verpehøns til fôr og gjødsel, og for å undersøke hvordan sporedannende bakterier påvirkes av ulike hydrolysebehandlinger.

per 100 g jord ved første høsting, og økte svakt til 4,2 ved andre og 4,3 ved tredje høsting. En så lav økning er uten praktisk betydning. Med planter i jorda var P-AL verdiene i gjennomsnitt 3,9 ved første høsting, og sank svakt til 3,8 og deretter 3,7. Siden vi ikke hadde gjentak av potter uten planter kan vi ikke legge for stor vekt på disse tallene, men en svak nedgang er som forventet siden plantene tar opp P når de vokser.

Ved siste høsting fikk vi tre sammenliknbare verdier for hver behandling, og så da at variasjonen mellom potter som var likt behandlet, var ganske stor. For enkelthets skyld har vi derfor valgt å slå sammen P-AL verdiene for de tre høstedatoene (Figur 3). Det ser ut til at finmalingsgraden har mye å si for at tilsetning av sediment (grakse) skal øke P-AL innholdet i jorda. Den finmalte graksen ga en betydelig økning, både i potter med og uten planter. Det tyder på at plantene fikk tilført mer P med graksen enn de tok opp. Det er tilført like mye P med den grovere graksen, men det ga ikke like tydelig økning som med finmalt grakse, selv om verdiene i gjennomsnitt for alle pottene med grovere malt grakse er litt høyere enn i leddet som ikke fikk gjødsel.

Siden plantene som ble gjødsel med kalksalpeter ikke fikk tilført noe P, men produserte mye tørrstoff, kunne vi forventet oss en nedgang i P-AL i

**Figur 3: Fosforinnhold i jorda målt som mg P-AL per 100 g jord**



*Fosforinnhold i jorda målt som mg P-AL per 100 g jord i gjennomsnitt for tre høstedatoer for hver behandling, i potter med og uten planter. CaN=kalksalpeter, G1=finmalt grakse (sediment), G2=grovere malt grakse, L = lav, M= middels og H= høy mengde gjødsel.*

## Døde slaktehøner kan bli til gjødsel



*Fra venstre: Ferskt materiale av hele høner etter avlaving og hakking. I midten: Samme materiale etter 4 måneders lagring ved 10-15 °C. Til høyre: Bollen inneholder sediment etter hydrolyse av slaktede, finmalte høner. Sedimentet ga god vekst til raigras i et pottforsøk, se figur 1.*

jorda. Det var imidlertid ikke tilfelle. Det var derimot en svak økning i P-AL med økende gjødsling og dermed med økt plantevekst. Dette er vanskelig å forklare, men kan være et utslag av tilfeldig variasjon. Tilsynelatende betydelige økninger i P-AL ved tilførsel av middels og høy mengde kalksalpeter i pletter uten planter er vanskelig å forklare, men det kan være en mulighet at tilførsel av nitrogen har stimulert nedbrytning av organisk materiale i disse pottene, slik at jorda er blitt anrikt på P ved at organisk materiale er dampet bort.

### La høna råtne?

Samme jord som ble brukt til pottforsøket med raigras ble brukt til to nedbrytningsforsøk. Hele høner som var hakket i ei kvern til partikler mellom 0,5 og 3 cm ble blandet med jord på ulike måter, og vi observerte hvordan materialet så ut over tid. Etter ca. 4 mnd. lagring ved 10-15 grader i et mengdeforhold på 1 del oppkverna høne og 3 deler jord, var materialet ganske godt nedbrutt og hadde ikke særlig ubehagelig lukt. Hønehakket lå i en nettingpose i ei potte, med jord over og under. Mekanisk bearbeiding under lagring ville sannsynligvis ha økt omdanningshastigheten. Når blandingsforholdet mellom jord og høne var stort, var det tydelig å se at sopp vokste inn i myke hønepartikler, og dannet runde aggregater med god fasthet som lett kunne skilles fra jorda ellers. Faste partikler som bein, nebb og fjær ble ikke fullstendig nedbrutt i løpet av 6 måneder, men for myke partikler var det en stor andel som ble nedbrutt.

Sluttproduktet etter kontrollert nedbrytning vil sannsynligvis være en god gjødsel, som kan brukes direkte på gården, eventuelt etter hygienisering. Det kunne vært interessant å prøve ut dette i større skala. Hver levende høne inneholder ca. 2,8 % N, dvs. 50 g N per høne. Et innsett med 5000 høner veier

ca. 9 tonn, og inneholder ca. 250 kg N. I forhold til de mengdene med gjødsel som håndteres av husdyrbønder er ikke 9 tonn en avskrekkende stor mengde, men det trengs effektivt utstyr til kverning, og et tett lager hvor det ikke er adgang for fugl, fluer eller andre dyr mens nedbrytningen pågår.

Alle fjørfebønder er pålagt å ta vare på fugler som dør underveis i innsettet, og destruere disse. Døde fugler samles gjerne opp i en egen fryseboks, men et alternativ kan være lutbad, som fungerer både som lager og hygienisering. Kalilut (KOH) og kalsiumhydroksyd ( $\text{Ca}_2\text{OH}$ ) kan tilføre jorda viktige næringsstoff, i tillegg til de naturlige næringsstoffene som er i fuglene. Kanskje kunne slik lut også framstilles av aske fra brent trevirke. Nyttig informasjon om hvordan døde fjørfe kan håndteres finner du her <http://www.cast-science.org/download.cfm?PublicationID=2941&File=f030ee6c1a96d4919406e1f396879496e70>

### Konklusjon

Hønesekjøtt er god og verdifull mat, som bør utnyttes bedre enn i dag. Det er positivt at eggprodusenter med rimelig avstand til et fjørfeslakteri satser på dette. Verdifulle produkter som matolje og proteinpulver kan enkelt framstilles av slaktede høner. Men det er ikke realistisk å sende alle utranteringsklare verpehøns til slakt. Det vil være dårlig dyrevelferd, og dårlig økonomi. Høner som avlives ved gassing kan heller brukes til gjødsel, eller eventuelt som fôr. Dagens praksis med destruering ved forbrenning ved kun ett norsk anlegg er lite bærekraftig, og dyrt for produsentene. Det må undersøkes nærmere hvordan døde fjørfe best kan håndteres for å bli til gjødsel. Innblanding med jord kan øke omdanningen og dempe sjenerende lukt, samtidig som rester fra produksjon av matolje og proteiner har en utmerket gjødseleffekt. ■