

Kvælstofværdi af gylle til vintersæd

Kvælstof har en væsentlig betydning for udbyttet, men et højere kvælstofniveau fører ikke nødvendigvis til et tilsvarende højere udbytte.

Af Marie Reimer

Højere kvælstofniveau resulterer ikke nødvendigvis til et tilsvarende højere udbytte. Det overordnede mål bør være at opnå det økonomiske og miljømæssige optimum frem for udelukkende at maksimere udbyttet. I denne artikel belyser vi udelukkende den direkte effekt af kvælstof på kerneudbyttet, mens andre dyrkningsegenskaber og kvalitetsparametre som proteinindhold ikke er inddraget.

På baggrund af resultaterne kan det konkluderes, at følgende faktorer har afgørende betydning for udbytteresponsen:

- Forfrugt
- Jordtype
- Udbringningsmetode

Responskurver er godt beslutningsgrundlag

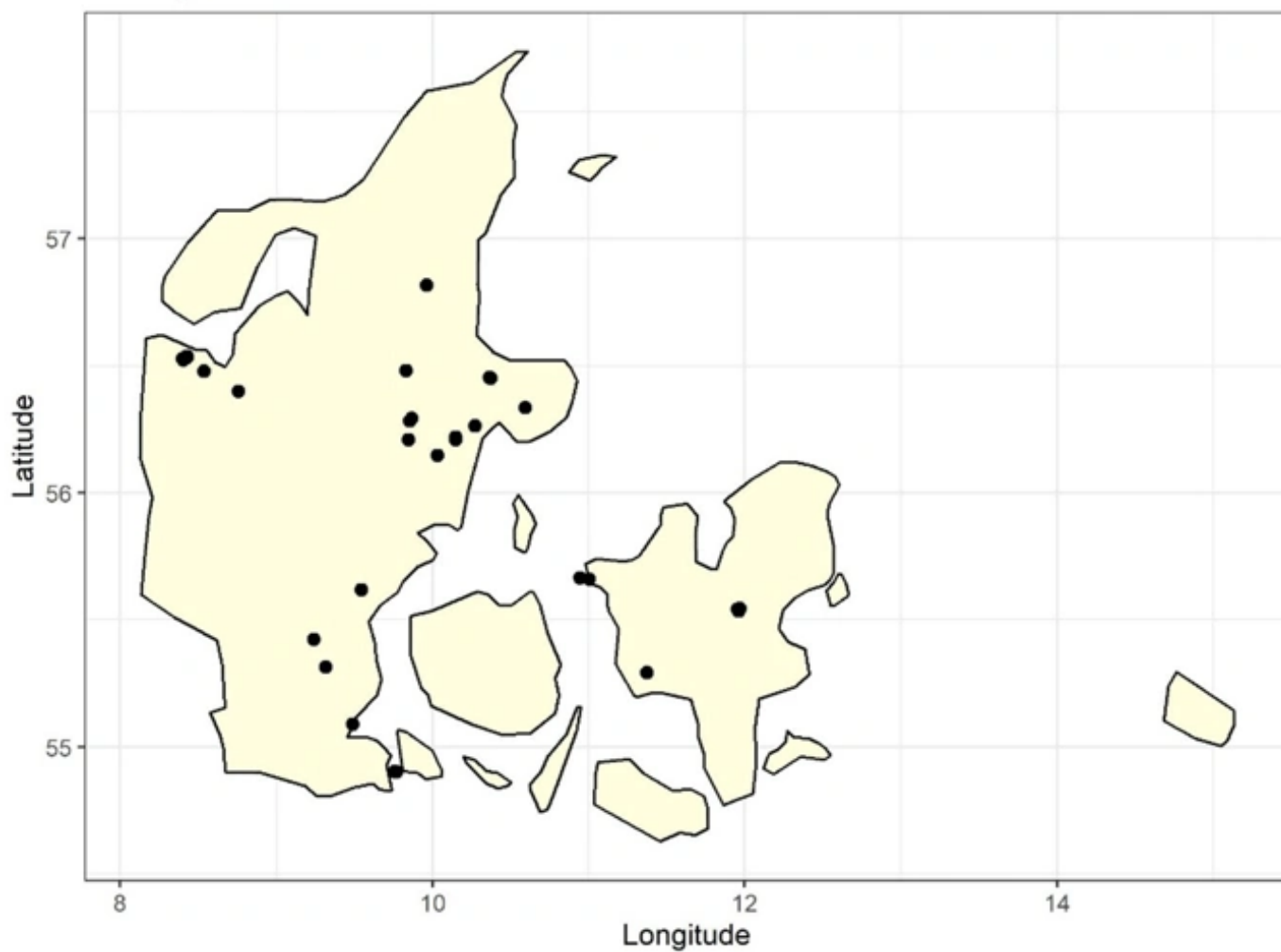
Responskurver kan anvendes som et nyttigt beslutningsgrundlag, men du skal samtidig tage højde for lokale forhold og dine egne erfaringer, når du fastlægger kvælstofstrategien.

Forsøg med gødskning af vintersæd

Gennem årene er der lavet mange forsøg med optimal gødningsmængde til vintersæd. De tre hovedafgrøder er vinterhvede, vinterrug og vintertriticale. Triticale er lidt speciel, da der siden 2008 har været store tab pga. gulrust. Disse resultater er udeladt.

Forsøgene er udført i forskellige regioner i Danmark for at dække variation i klima og jord (fig. 1) Alle forsøg har anvendt kvæg- eller svinegylle som gødning. Tre af fem forsøg undersøgte også delt udbringning.

Forsøgssted



Figur 1: Kort med forsøgssteder

Forsøg	År	Afgrøder	Antal steder	Region	Jordtype, (JB)
Udbringning af gylle til vinterhvede (brødhvede)	2000-2003	Vinterhvede	2-3 pr. år	Midtjylland, Syddanmark	3,4,6,7
Gødsning af vintersædsarter, forfrugt korn	2009-2011	Vinterhvede, vinterrug, vintertriticale	4 pr. år	Midtjylland, Sjælland, Syddanmark, Nordjylland	1,3,4,5,6,7
Gødsning af vintersædsarter, forfrugt kløvergræs	2009-2011	Vinterhvede, vinterrug, vintertriticale	3-4 pr. år	Midtjylland, Sjælland, Syddanmark	3,4,6
Kvælstofstrategier i økologisk vintertriticale	2014-2016	Vintertriticale	2 pr. år	Sjælland, Nordjylland	4,5,6
Kvælstofstrategier i økologisk vinterhvede	2014-2016	Vinterhvede	1-2 pr. år	Midtjylland, Sjælland	4,5,6,7

Sådan læser du en kvælstof-responskurve

En responskurve viser, hvordan udbyttet reagerer på stigende mængder kvælstof. Den hjælper dig med at beslutte, hvor meget kvælstof der skal til for at få bedst udbytte uden spild og miljøbelastning.

Kurvens form

Kurven stiger: mere N = mere bruttoudbytte.

Kurven flader ud: hvert ekstra kg N giver ikke yderligere bruttoudbytte. Nettoudbyttet falder, da du bruger ressourcer uden at få dem betalt med udbytte.

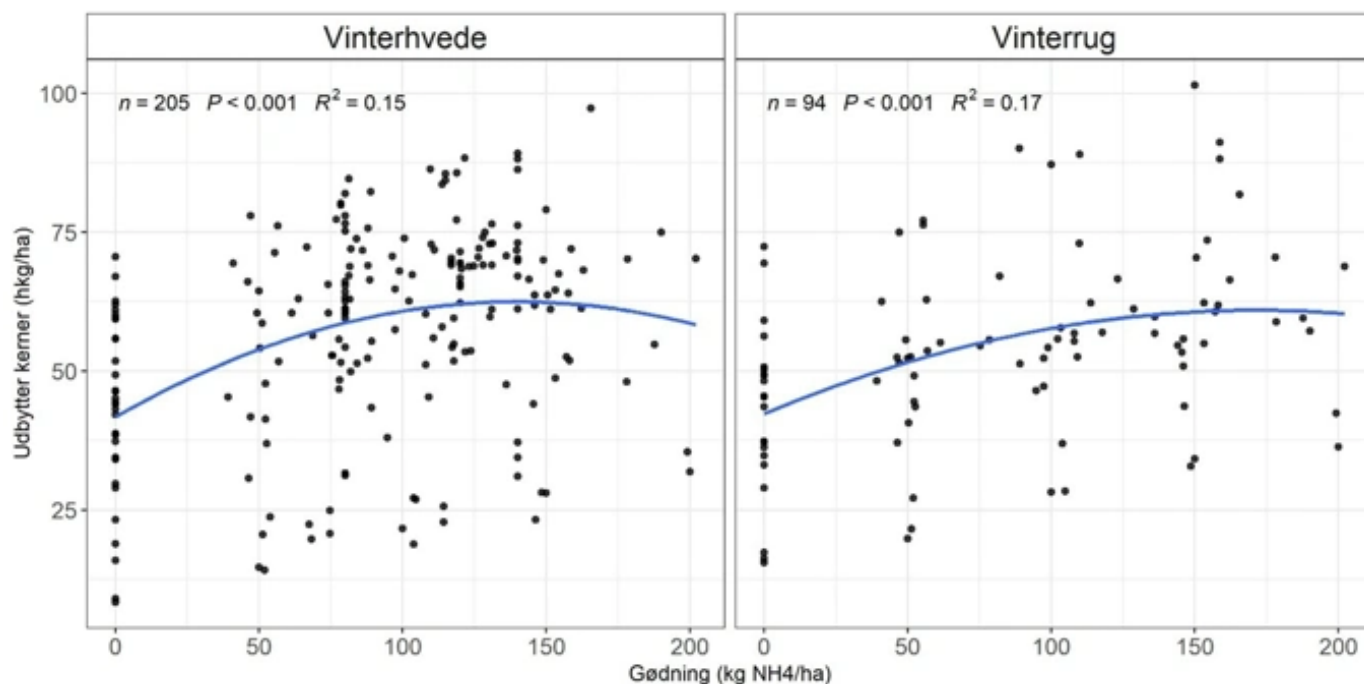
Kurven falder: for meget N giver mindre bruttoudbytte evt. på grund af lejesæd. Det kan evt. bidrage til en højere kvalitet / proteinindhold.

Udbytterespons ved stigende gyllemængder

I Figur 2 ses den samlede respons for vintersæd ved stigende mængder gylle. Generelt stiger udbyttet, når gødningsmængden øges. Men denne sammenhæng er ikke lineær – jo mere kvælstof der tilføres, desto mindre bliver udbyttet pr. ekstra kg N.

Kurven flader ud og når et plateau. I praksis betyder det, at store mængder gylle reducerer gødningseffektiviteten. Da gylle ofte er en begrænset ressource, er det sjældent optimalt at gøde op til det maksimale udbytte.

Forsøgene viser, at effektiviteten falder for hvert ekstra kg plantetilgængeligt N over ca. 100 kg. pr. ha. Der ses stor spredning i datapunkterne, hvilket afspejler variation i udbytte ved samme N-mængde. Dette skyldes faktorer som forfrugt, jordtype, klima og vejrforhold i de enkelte forsøg. Derfor forklarer selve N-mængden kun 15–17 % af variationen i data (R^2 i Figur 2).



Figur 2. Udbytterespons ved stigende mængder gylle (kg $\text{NH}_4\text{-N}$ pr. ha). Prikkerne viser de enkelte forsøgsresultater, mens den blå linje viser den gennemsnitlige sammenhæng (korrelation). Antal forsøgsresultater (n), signifikansniveau (P), hvor stor en del af variationen i data, der forklares af gylletildelingen (R^2).

Forfrugts betydning

En af de vigtigste faktorer, når du skal vælge den rette gødningsmængde, er forfrugten. Det er velkendt, at forskellige afgrøder har forskellig forfrugtsværdi. De fleste gødningsforsøg udføres på marker, hvor der tidligere har været korn, så effekten skyldes gødningen og ikke forfrugten. Resultaterne kan derfor være misvisende, når man ser på optimal gødningsmængde efter andre afgrøder.

Derfor blev forskellen mellem en dårlig forfrugt som korn og en god forfrugt som kløvergræs undersøgt i perioden 2009–2011. Resultaterne fremgår af figur 3 og viser tydelige forskelle. Det gennemsnitlige udbyttelniveau på tværs af forsøg og gødningsniveauer var 16,6 hkg/ha højere med kløvergræs som forfrugt end med korn, og afgrøderne reagerede generelt forskelligt på forfrugten.

Det skal dog bemærkes, at forsøgene med kløvergræs og korn som forfrugt ikke er gennemført på identiske marker, hvilket kan have haft en mindre indflydelse på resultaterne.

Forfrugtsvirkning af kløvergræs

For vinterrug (th) var forfrugtsvirkningen fra kløvergræs ca. 100 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ /ha. Det ses, fordi den ugødede kontrol efter kløvergræs gav samme udbyttelniveau som en mark, der fik 100 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ efter korn (stiplet linje i Figur 3). Det betyder, at kløvergræs som forfrugt leverede omkring 100 kg plantetilgængeligt N til den efterfølgende afgrøde.

For vinterhvede var effekten endnu større. Udbyttet i den ugødede behandling efter kløvergræs var næsten det samme som i en behandling med korn som forfrugt, der fik 200 kg $\text{NH}_4\text{-N}$.

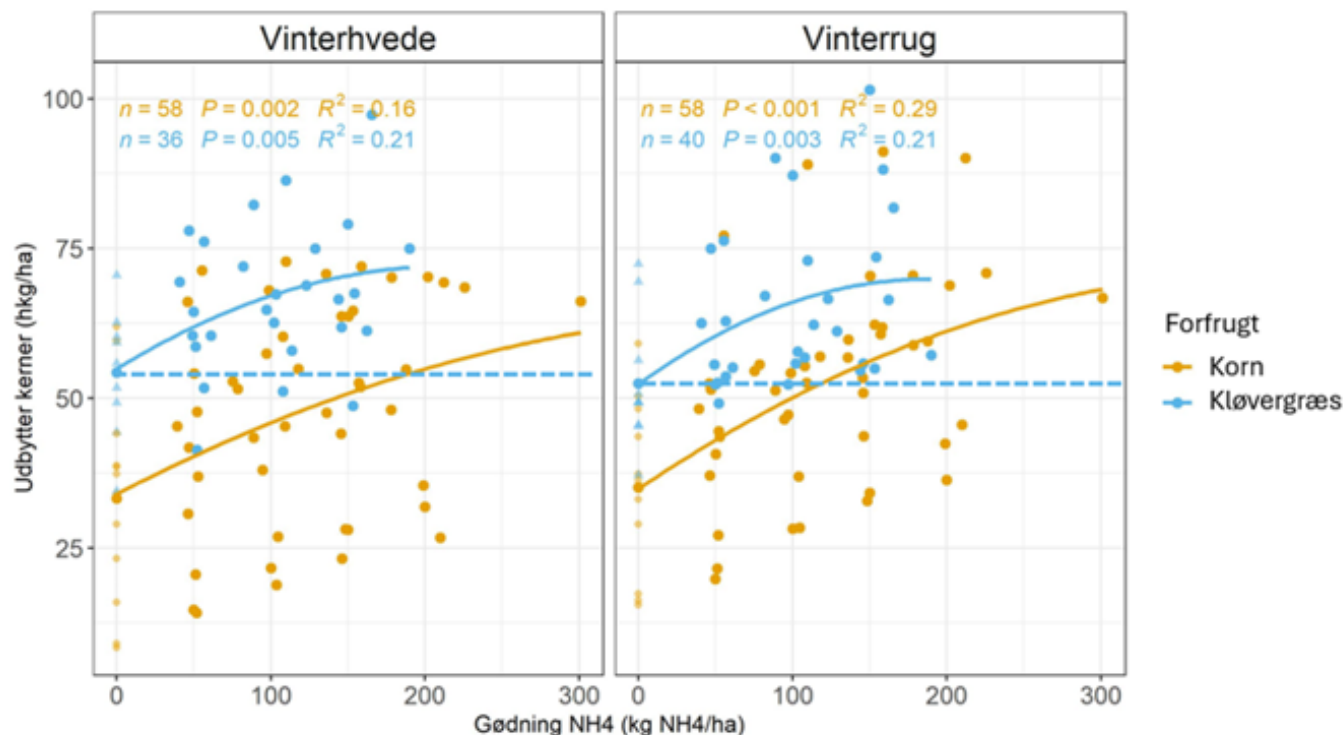
Med korn som forfrugt steg udbyttet markant ved stigende gødningsniveauer – helt op til over 200 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ pr. ha gylle tilført. Udbyttepotentialet i disse år var højt, og derfor sås ingen udfladning af responskurven.

Med kløvergræs som forfrugt steg udbyttet kun op til ca. 100 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ pr. ha, hvilket sandsynligvis skyldes, at udbyttepotentialet allerede var nået på grund af ekstra kvælstof fra kløvergræs kombineret med den tilførte gylle.

Undgå overgødsning

Disse forsøg viser, at forfrugtsvirkningen fra kløvergræs er stor og vigtig at tage i betragtning. Kløvergræs kan tilføre 100–200 kg plantetilgængeligt N til vintersæd. Gødningsmængden bør derfor tilpasses forfrugtsværdien for at undgå overgødsning og miljøbelastning.

I situationer med begrænset adgang til næringsstoffer er det mest effektivt at bruge gylle på marker med korn som forfrugt, da gødningseffektiviteten her er højere (stejlere kurver i Figur 3). Det betyder, at udbytteforøgelsen pr. kg tilført N er større på marker med korn som forfrugt end på marker med kløvergræs som forfrugt.



Figur 3: Udbytterespons ved stigende mængder gylle (kg $\text{NH}_4\text{-N}$ pr. ha) afhængig af forfrugten. Prikkerne viser de enkelte forsøgsresultater, mens linjerne viser den gennemsnitlige sammenhæng. Den stiplede linje viser udbyttet af ugødet vintersæd efter kløvergræs. Hvor den krydser den gule kurve, aflæses kvælstoftilførslen, der giver samme udbytte med korn som forfrugt. Antal forsøgsresultater (n), signifikansniveau (P), andel af variationen, der forklares af gylletildelingen (R^2).

Udbytterespons i forhold til jordtype

Gødningsresponsen varierer også afhængigt af jordtypen. Jordtypen opsummerer mange egenskaber, der påvirker næringsstoftilgængelighed, -transport, baggrundsmineralisering og det generelle udbyttepotentiale. Derfor varierer den gødningsmængde, der giver maksimalt udbytte, også med jordtypen.

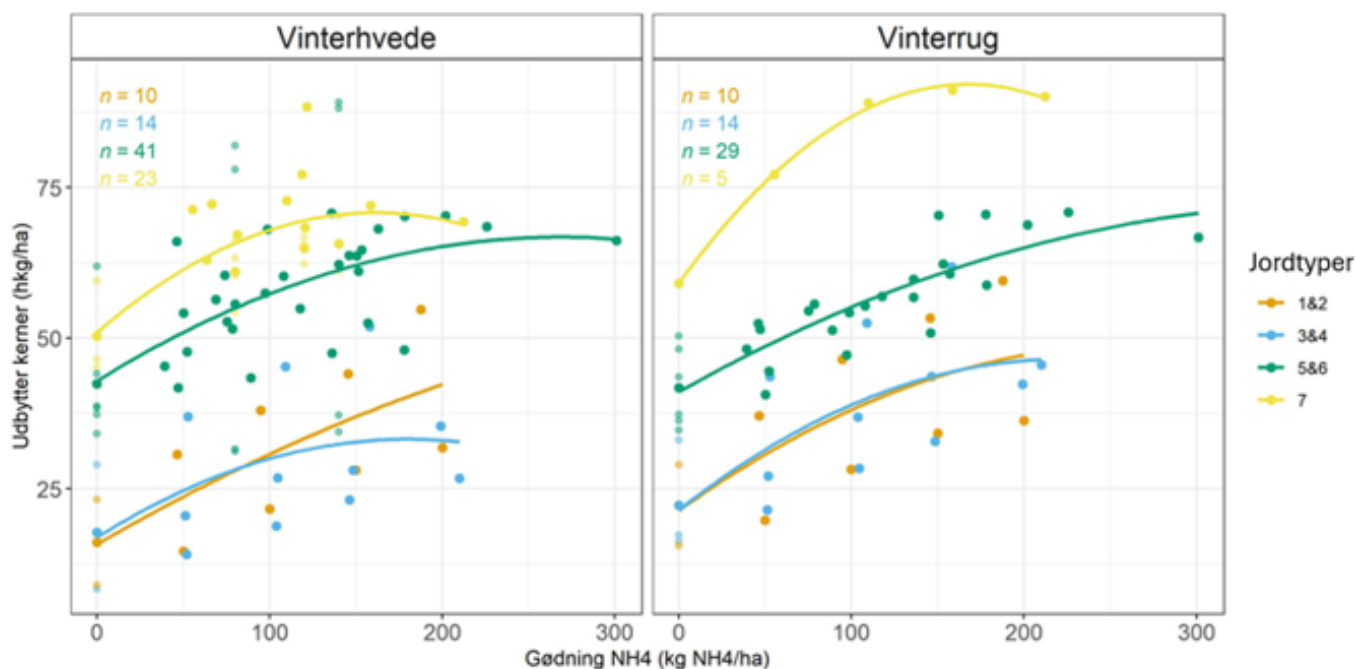
På tværs af alle forsøg var udbyttepotentialet højest på JB7, derefter JB5 og JB6 og lavest på JB1–4. Da der ikke blev vandet i forsøgene, kan dette afspejle vandbegrænsningens effekt på udbyttepotentialet.

Selvom udbyttepotentialet varierer mellem jordtyper, var den optimale gødningsmængde nogenlunde ens for både JB7-marker og JB3–4-marker:

- Ca. 100 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ /ha for vinterhvede
- Ca. 150 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ /ha for vinterrug

Resultaterne fra JB5–6 viser et maksimalt gødningsniveau, der ligger ca. 100 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ /ha højere, mens JB1–2 ikke viser nogen tydelig reduktion i effektivitet (udfladning af responskurven) ved mængder op til 200 kg N/ha.

Vi skal dog være opmærksomme på, at de fleste forsøg er udført på JB5–6, og at vi derfor har den bedste database for disse, mens resultaterne fra andre jordtyper skal anvendes med forsigtighed.



Figur 4. Udbytterespons ved stigende mængder gylle (kg $\text{NH}_4\text{-N}$ pr. ha) afhængigt af jordtyper (farve). Prikkerne viser de enkelte forsøgsresultater, mens linjer viser den gennemsnitlige sammenhæng (korrelation). Antal forsøgsresultater (n).

Udbringningsmetoders betydning for gødningsværdi

Der er flere forhold, man skal være opmærksom på, når man vælger tidspunkt og metode til udbringning.

Flydende gødninger som gylle og biogasgylle indeholder typisk en høj andel af kvælstof i ammoniumform (50–80 %). Når ammonium kommer i kontakt med luft, kan det let fordampe. Tabet sker især i de første timer efter udbringning og reducerer gødningens værdi. Tabene bør også undgås af hensyn til miljøet.

Det er vigtigt at minimere den tid, gødningen er udsat for luft. Slæbeslanger eller slæbesko reducerer risikoen, men et nyere svensk studie viser, at ammoniaktabet stadig kan være mellem 13 % og 23 % af den tilførte mængde N.

Minimer tab ved udbringning

- Gylle skal kunne infiltrere i jorden
- Det må ikke være tørt eller blæsende
- Separering af gylle (lavere tørstof) kan yderligere reducere ammoniaktab, da infiltrationen øges

Tidspunktet for udbringning er vigtigt for at synkronisere afgrødens N-behov med N-tilførsel fra gødningen. Forsøg fra 2014–2016 viste dog ingen forskel mellem tidlig udbringning i marts, sen udbringning i april eller delt udbringning i marts og april.

1.Andersson, K., Delin, S., Pedersen, J., Hafner, S. D. & Nyord, T. Ammonia emissions from untreated, separated and digested cattle slurry – Effects of slurry type and application strategy on a Swedish clay soil. Biosyst Eng 226, 194–208 (2023)

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Måske er du også interesseret i



19.12.2025

Kvælstofværdi af gylle til vårsæd

Kvælstof har en klar betydning for udbyttet, men fokus bør være på det økonomiske og miljømæssige...



16.12.2025

Klimagødning: Vælg gødning med høj udnyttelse og lav udledning af lattergas

Med høje udbytter og lav lattergasudledning kan man opnå lave totale udledninger på bedriften og p...



25.11.2025

Nye gulrustracer fundet – hvad betyder det for økologisk hvedeavl?

Det Globale Rustcenter ved Aarhus Universitet, Flakkebjerg, har fundet to nye gulrustracer i Danmark. Det...



24.09.2025

Flyvehavre kan sprede sig ved at kravle

Flyvehavrens kerner kan sprede sig ved at kravle hen over jorden, når de får fugt. Ukrudtsplanten er en...



08.12.2025

Egne sortsblandinger af vinterhvede - metoder og erfaringer

Innovationscenter for Økologisk Landbrug har sammen med to økologiske landmænd testet to...



11.11.2025

Forebyggelse af havrecystenematoder

Havrecystenematoder og de forebyggende indsatser imod dem bør have særlig opmærksomhed i...



07.11.2025

Anvendelse af svovlgødninger til økologiske afgrøder

Få viden om svovl til økologiske marker fra resultater af forsøg med svovlgødning, baggrundstilførslen og...



02.09.2025

Høstudbytter i økologiske sortsforsøg

SortInfo er nu opdateret med data om udbytter fra årets høst i 2025 i de økologiske sortsforsøg.



13.10.2025

Betydningen af såtid i økologisk havre

Økologiske Landsforsøg viser, at der kan opnås et merudbytte i havre ved tidlig såning. Jo tidligere såning, jo...



07.11.2025

Bælgsæd og andre afgrøder til konsum: Husk at indregne meromkostninger

Dyrkning af afgrøder – særligt bælgsæd – til konsum vinder frem. Du kan langt hen ad vejen trække på...



06.08.2025

Vinterhvedesorter med brødkvalitet i OrganicXseeds

I OrganicXseeds findes økologisk
udsæd af både kendte og mindre
kendte vinterhvedesorter til høst 2024



13.05.2025

Gødskning af kløvergræs til biogas

Kløvergræs til biogas er ikke
kløvergræs til foder. Et optimalt
kvælstofniveau er 50-75 kg N pr....

Kontakt



Casper Laursen

Teamleder for Planter og jord, chefkonsulent

+45 30 26 06 56

casl@icoel.dk