

Begrænset risiko for N-udvaskning i høj-input forsøg

Udvaskningsrisiko: Selv med høje N-tildelinger sker der ikke den store udvaskning fra rodzonen, viser nye forsøg.

Af Lars Bonde Eriksen, landskonsulent, Seges

Forsøgsserien 'Ny Udbyttefremgang' er gennemført de sidste to sæsoner - og igen i år.

Formålet er at afdække det udbytte- og kvalitetsmæssige potentiale i vinterhvede, vårbyg og vinterraps.

I udvalgte forsøgsled har

vi analyseret kvælstofindhold i planteprøver og indhold af mineralsk kvælstof i jorden (N-min). Formålet er at vurdere, om de større N-mængder vil øge risikoen for N-udvaskning fra rodzonen. I tabellerne er resultaterne af disse analyser for vinterhvede og vårbyg angivet.

Samlet konklusion

Forsøgene tyder på en begrænset risiko for merudvaskning af kvælstof i danske jorde ved at øge kvælstoftilførslen til et niveau betydeligt over normen. I hvert fald i det første år efter forøgelsen af N-tilførslen.

Årsagen er formentlig, at kvælstofbalancen har været negativ på de danske jorde i en længere årrække på grund af de lovbestemte lave kvælstofnormer.

Konklusionen stemmer godt overens med fastliggen-

de forsøg i vinterhvede, hvor N-koncentrationen i drænvand måles under storparceller, der tilføres halv til dobbelt N-norm. Her stiger indholdet i drænvandet og dermed udvaskningen først betydeligt, når der tildeles mere end 230-250 kg N pr. hektar.

Stigende udbytte og proteinindhold

Både udbytter og proteinindhold stiger betydeligt med stigende kvælstoftilførsel i forsøgene.

Især i 2015 er der opnået nogle meget høje udbytter som følge af en lang gunstig vækstsæson med tilstrækkelige mængder nedbør kombineret med en større N-tildeling sammenlignet med 2014.

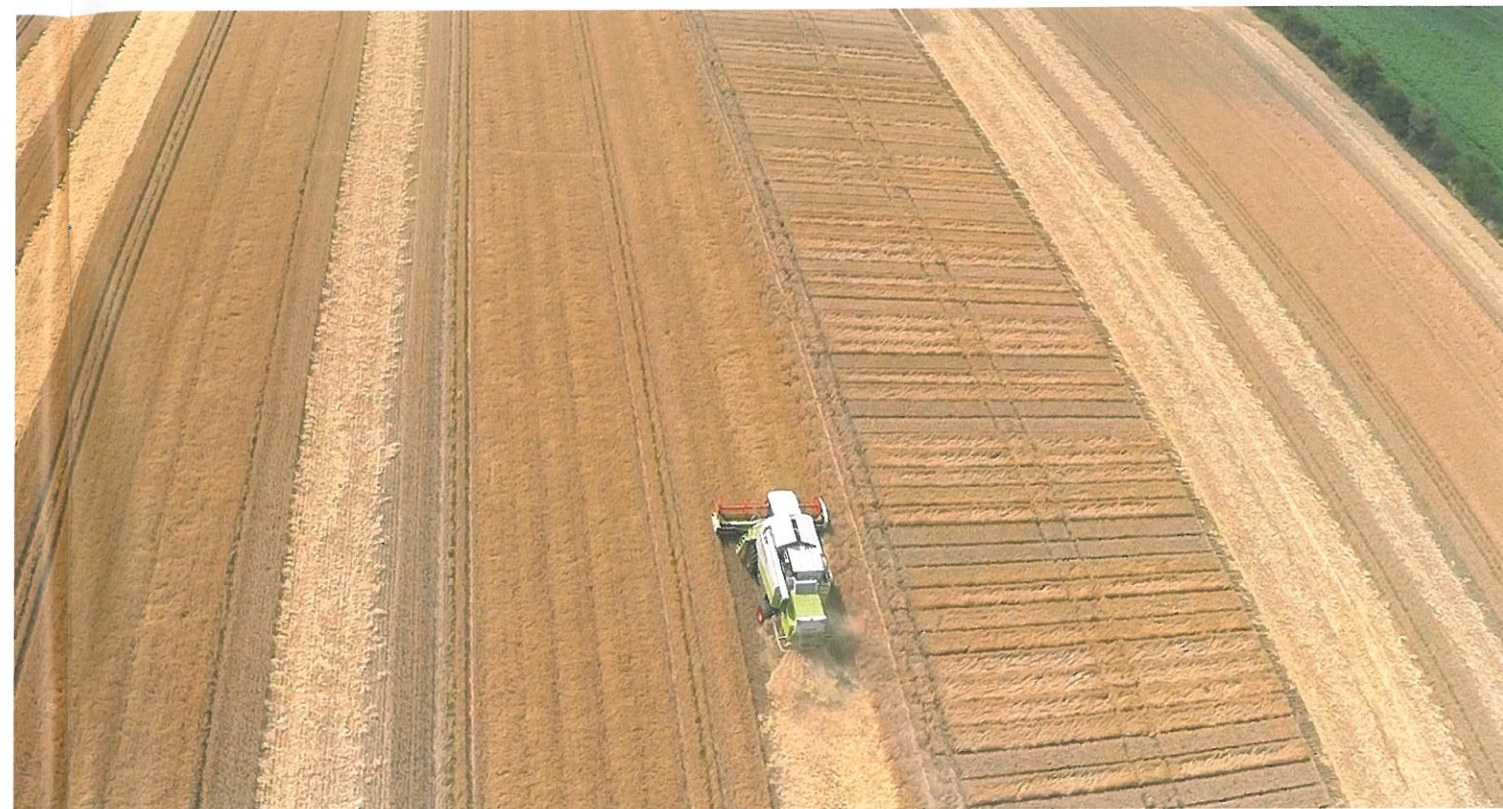
I vinterhveden aftager udbyttestigningen fra omkring 190 kg N pr. hektar i 2013/14 og fra omkring 210 kg N pr. hektar i 2014/15. Stigningen i proteinindholdet aftager først ved lidt større N-mængder.

I vårbyggen aftager stigningen i udbytte fra omkring 140 kg N pr. hektar i 2014 og fra omkring 180 kg N pr. hektar i 2015, mens stigningen i proteinindholdet fortsætter lineært til den største N-tilførsel.

Kvælstofbalancen

Kvælstofbalancen i 'Ny udbyttefremgang' forsøgene er opgjort som tilført kvælstof (gødning og atmosfærisk deposition) fratrullet høstet kvælstof i kerne og halm.

En positiv balance betyder, at der er tilført mere kvælstof, end der er optaget i kerne og halm.



Ny udbyttefremgang forsøg i vinterhvede og vårbyg 2014-2015, udvalgte behandlinger

N-tilførsel kg N/ha	Udbytte hkg/ha	Protein % i tørstof	N-balance* kg N/ha	N-min efter høst kg N/ha (0-75 cm)	N-min november kg N/ha (0-75 cm)	Planteoptag november** kg N/ha
Vinterhvede 2013/14, 5 forsøg:						
145	95,1	8,9	9	56	35	16
185	102,3	9,7	22	55	36	16
225	106,6	10,6	38	56	32	16
255	109,5	10,8	58	63	31	17
Vinterhvede 2014/15, 6 forsøg i Danmark:						
155	113,9	8,9	-11	49	50	Ubetydelig
210	128,0	10,2	-9	46	50	Ubetydelig
235	131,2	10,8	-4	48	47	Ubetydelig
345	135,9	11,6	78	50	51	Ubetydelig
Vinterhvede 2014/15, et forsøg ved Schleswig i Nordtyskland:						
155	140,6	10,3	-89	57	83	Ubetydelig
220	132,8	12,1	-53	40	93	Ubetydelig
250	143,4	12,2	-48	28	70	Ubetydelig
360	136,2	12,7	65	68	88	Ubetydelig
Vårbyg 2014, 5 forsøg:						
115	75,9	9,8	9	39	26	15
145	80,4	10,5	22	42	25	16
175	81,5	11,2	41	43	26	17
Vårbyg 2015, 6 forsøg:						
125	80,0	9,5	16	37	47	3,1
175	87,5	10,4	42	35	46	3,4
230	90,6	11,2	79	41	49	4,1

*Forskel mellem tilført N med handelsgødning og atmosfærisk deposition (15 kg N/ha) og N i kerne og halm.

**N-indhold i overjordiske plantede dele af efterfølgende afgrøde/efterafgrøde efter forsøgshøst.

Ud over forskelle i N-tilførsel adskiller de viste behandlinger sig ved tilført mængde af P og K og niveau af planteværn.

For at opretholde jordens frugtbarhed bør balancen være positiv med 50-60 kg N pr. hektar, der bør efterlades bundet i organisk materiale. Det er først ved de største kvælstofmængder, at balancen når op på 50 kg N i gennemsnit af forsøgene. Der er dog en betydelig variation for forsøgene imellem.

Ingen sammenhæng mellem N-min og N-tilførsel

I forsøgene er mængden af de uorganiske N-forbindelser, nitrat og ammonium (N-min), målt til 75 cm dybde umiddelbart efter høst og igen i november.

Denne kvælstoffraktion er plantetilgængelig, men kan også udvaskes af rodzonen i løbet af vinteren. N-min målingerne kan derfor bruges som et mål for udvaskningspotentialet.

Indholdet af N-min er ofte større i november end lige efter høst. Det skyldes, at mineraliseringen af organisk bundet kvælstof i perioden fra

Høst af 'Ny udbyttefremgang' forsøg i vårbyg ved Bredebro i Sønderjylland på vandet JB1. Udbytter gav op til 104 hkg pr. hektar. Foto: Mark Aafjes, Sønderjysk Landboforening.

høst til november er større end kvælstofoptagelsen i en efterårsetableret afgrøde.

I efteråret 2014 var der dog en N-optagelse i den efterfølgende afgrøde på 15-17 kg pr. hektar i gennemsnit af forsøgslokaliteterne (sidste tabelkolonne). Og N-min indholdet i jorden faldt fra høst til november. Optagelsen på de enkelte lokaliteter varierede fra 0, hvor der ikke var en afgrøde, til 53 kg N pr. hektar i vinterraps sæt efter vårbyg.

Indholdet af N-min i jorden i efteråret 2015 efter høst af forsøgene var nogenlunde konstant fra høst til november.

Potentiale for udvaskning

I både vinterhvede og vårbyg er der begge år en betydelig forøgelse af N-balancen med sti-

gende mængde kvælstof. Og ved den største N-tilførsel er der et N-overskud på 41 til 79 kg pr. hektar.

Dette kvælstof ender tilsyneladende kun i meget begrænset omfang som N-min efter høst.

Der er registreret en svag stigning på op til cirka ti kg N pr. hektar i jordens N-min umiddelbart efter høst ved de største N-mængder sammenlignet med den laveste mængde.

Kvælstof, der ikke er optaget i kerne og halm, kan enten være udvasket, denitrificeret, og dermed afgivet til atmosfæren, eller det kan være indbygget i organiske forbindelser i jorden for eksempel i rødder og mikroorganismer. Er det sidste tilfældet, er kvælstoffet ikke tabt, men bidrager til opbygning af jordens frugtbarhed.

Det anses for usandsynligt, at kvælstof i betydeligt omfang er tabt ved udvaskning og denitrifikation i vækstperioden. Blandt andet fordi der er

en tydelig effekt på udbytte og proteinindhold af en stigende kvælstoftilførsel.

Nordtyskland

Et af vinterhvedeforsøgene blev i 2014/15 gennemført i Nordtyskland. I dette forsøg er respons på udbytte og proteinprocent af den stigende N-tilførsel væsentligt mindre end i de danske forsøg.

Det tyder på tilstedeværelsen af en større pulje af letomsætteligt organisk bundet kvælstof i jorden, der mindsker N-behovet på grund af en stor N-mineralisering. En mineralisering, der ligeledes øger indholdet af N-min i jorden med 20-53 kg N pr. hektar i perioden fra høst til november.

Forsøget var placeret på en slagtesvineejendom, og marken er formentlig gødet med noget større mængder kvælstof i årene forud end de danske lokaliteter. De danske forsøg var hovedsagelig placeret på planteavlsbedrifter.