



KVÆLSTOFTILFØRSEL OG PROTEININDHOLD I MALTBYG

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Kvælstofnormen for vårbyg kan med fordel reduceres 20kg under Landbrugsstyrelsens norm for vårbyg for 2017/18, hvis man skal ramme det optimale proteinindhold i vårbyg. N-min-prøver kan forbedre sikkerheden på fastsættelsen af kvælstofbehovet.

Størst sandsynlighed for at opnå det rette proteinindhold i maltbyg samtidig med et højt udbytte fås ved at tilføre en kvælstofmængde på 15 kg pr. ha under den norm for vårbyg, der fremgår af Landbrugsstyrelsen vejledning om gødskning og harmoniregler for 2017/18. Sandsynligheden øges kun marginalt ved at tilføre mindre kvælstof, fordi flere forsøg ikke kan overholde kravet om minimum 9,0 pct. protein. Samtidig fås et udbyttetab ved at reducere kvælstofmængden.

Ved gødskning efter N-min-metoden opnås den største sandsynlighed for at ramme det krævede proteinindhold ved en forsyningsnorm på 127 kg kvælstof pr. ha. Af hensyn til også at opnå et højt udbytte anbefaler SEGES dog i N-min-programmet at anvende en forsyningsnorm på 144 kg kvælstof pr. ha.

Ved fastsættelse af kvælstofbehov ud fra norm eller N-min skal tages hensyn til den aktuelle tilførsel af kvælstof i husdyrgødning i de foregående år og til udbytt niveauet. Samtidig anbefales at anvende erfaringer om proteinindhold i tidligere års høst.

Ud fra 222 forsøg med stigende mængder kvælstof til vårbyg i perioden 1997-2017 er det beregnet, hvordan kvælstofbehovet kan beregnes således at sandsynligheden for at ramme det proteinindhold, der kræves i maltbygkontrakter øges. I forsøgene er tilført fra 0 til 200 kg kvælstof pr. ha, der er målt N-min i jorden ved vækstsæsonens begyndelse og proteinindholdet i kerne er målt. Forsøgene er gennemført for at finde den optimale kvælstofmængde i vårbyg generelt og ikke specifikt for maltbyg.

I maltbygkontrakter indgår normalt krav til protein og fradrag i afregningen, hvis proteinindholdet

afviger fra et givet niveau. I værste fald kasseres partiet, hvis proteinindholdet er uden for yderpunkterne.

Tabel 1. Eksempel på regulering for proteinindhold i kontrakt for maltbyg

Under 9,0	9,0-9,4	9,5-11,0	11,0-11,5	Over 11,5
Afregnes som foderbyg	Fradrag på 0,5 kr. pr. hkg pr. 0,1 pct. mindre end 9,5 pct.	Ingen fradrag	Fradrag på 0,80 kr. pr. hkg pr. 0,1 pct. mere end 11,0	Afregnes som foderbyg

VARIATION AF PROTEININDHOLD MELLEM ÅR, JORDTYPE, TILFØRSEL AF HUSDYRGØDNING OG UDBYTTE

Proteinindholdet var i gennemsnit af 222 forsøg 10,9 procent ved tilførsel af den optimale kvælstofmængde til forsøget. Den optimale kvælstofmængde er beregnet uden korrektion for værdi af protein. Der er en stor variation i det gennemsnitlige proteinindhold mellem årene. I nogle år er der dog så få forsøg, at gennemsnittet skal tolkes med varsomhed. Det gennemsnitlige proteinindhold har varieret fra 9,9 pct. i 2013 til 13,1 pct. i 2008. I de senere år har proteinindholdet generelt været lavt bortset fra i 2017. Proteinindholdet er signifikant korreleret med udbyttet ved tilførsel af den optimale kvælstofmængde. Jo højere udbytte jo lavere proteinindhold. En forskel i udbytte på 10 hkg pr. ha giver en forskel i proteinindhold på 0,55 pct.-enhed.

Den optimale kvælstofmængde varierer betydeligt mellem årene. Der er ingen sammenhæng mellem den optimale kvælstofmængde og proteinindholdet.

Proteinprocenten er næsten ens på forskellige jordtyper (tabel 3). Dog er proteinprocenten lavere på JB 7 end på de andre jordtyper. Af tabellen fremgår, at N-min på grovsandet jord er 20-30 kg kvælstof pr. ha lavere end på JB 5-7 og 10-15 kg lavere end på JB 2+4. Det er de samme relationer, som tidligere er fundet i KVADRATNETTET. Størrelsesordenen af N-min på alle jordtyper synes dog at være 5-10 kg kvælstof pr. ha højere, end i KVADRATNETTET. Det kan skyldes, at N-min-prøver i KVADRATNETTET udtages medio februar, mens de i forsøgene i de fleste tilfælde udtages sidst i marts, og der kan altså ske mineralisering i tidsrummet fra februar til marts.

Der ses ingen entydige forskelle i proteinprocenter mellem forsøg opdelt efter tilførsel af kvælstof til husdyrgødning i 5 år før anlæggelse af forsøget (tabel 4). D

Tabel 2. Variation i proteinindhold mellem årene

År	Antal forsøg	N-min	Eftervirkning, kg N/ha*	Optimale kvælstofmængde. Kg N/ha	Udbytte ved optimum, hkg/ha	Proteinindhold v. optimum
Gns.	222	43	20	128	64,9	10,9
1997	14	40	20	108	56,2	10,8
1998	16	41	23	125	57,7	10,2

1999	14	42	43	93	59,4	10,6
2000	19	41	19	150	68,8	10,6
2001	10	40	13	133	65,5	10,8
2002	9	39	18	125	57,1	11,1
2003	8	49	29	109	70,0	10,3
2004	11	40	23	131	59,6	11,4
2005	4	57	24	154	62,9	12,1
2006	16	56	19	106	56,6	12,0
2007	10	25	16	109	56,3	11,6
2008	9	52	17	126	56,5	13,1
2009	10	24	24	116	64,7	10,7
2010	6	26	22	161	68,3	10,3
2011	8	40	11	146	71,8	10,3
2012	5	45	14	135	75,2	10,4
2013	9	55	13	128	72,3	9,9
2014	13	46	19	154	77,7	10,5
2015	11	51	21	169	88,4	10,1
2016	12	38	14	114	66,9	10,7
2017	8	53	19	123	62,1	11,0

* Beregnet eftervirkning af husdyrgødning og afgrøder 1-5 år før forsøget.

Tablet 3. Proteinindhold på jordtyper

År	Antal forsøg	N-min	Eftervirkning, kg N/ha*	Optimale kvælstofmængde. Kg N/ha	Udbytte ved optimum, hkg/ha	Protein-indhold v. optimum
JB 1	31	24	26	142	65,9	10,9
JB 2	7	35	28	124	57,1	12,0
JB 3	13	29	33	109	58,9	10,9
JB 4	44	39	25	114	56,8	11,2
JB 5	12	50	18	120	63,5	11,0
JB 6	63	53	16	128	67,6	10,9
JB 7	49	48	15	137	70,7	10,4

Tabel 4. Sammenhæng mellem eftervirkning af husdyrgødning og proteinindhold ved optimum

Eftervirkning af husdyrgødning	Antal forsøg	N-min, kg/ha	Eftervirkning, kg N/ha*	Optimale kvælstofmængde. Kg N/ha	Udbytte ved optimum, hkg/ha	Proteinindhold v. optimum, pct.
Alle	222	43	20	128	64,9	10,9
Ingen	96	45	11	136	67,1	10,7
Middel	54	47	24	122	62,1	11,3
Høj	72	37	31	121	64,0	10,8

KVÆLSTOFBEHOV I MALTBYG FASTSAT UD FRA KVÆLSTOFNORMEN TIL VÅRBYG

Normen (den lovgivne) for vårbyg 2017/18 er fastsat ud fra vårbygforsøg i perioden 2007-2016. I normen er indregnet, at normen korrigeres for 75 pct. af værdien af protein til svinefoder. Det betyder, at den angivne norm for 2017/18 er ca. 15 kg kvælstof højere, end hvis der ikke blev korrigeret for værdien af protein. Den hidtidige anbefaling til gødskning af maltbyg er at tilføre kvælstof i forhold til den optimale kvælstofmængde uden korrektion for protein. Dvs. ca. 15 kg kvælstof pr. ha under den angivne kvælstofnorm.

Af tabel 5 fremgår en beregning af, hvad en tilførsel på 15, 35 og 55 kg kvælstof pr. ha under den norm, der er angivet i Vejledning og gødskning og harmoniregler for 2017/18 ville give i proteinprocent, og hvordan proteinprocenten passer med kvalitetskravene til maltbyg.

Tabel 5. Gødskning efter normernes indflydelse på proteinindhold og udbytte i vårbyg

Afvigelse fra norm	U. 9,0 pct. protein	Mellem 9,0-9,5 pct. prot.	Mellem 9,5-10,5 pct. prot.	Mellem 10,5-11,0 pct. protein	Mellem 11,0-11,5 pct. protein	Over 11,5 pct. protein	Over 11,5 pct. protein	Gns. protein	Antal fs.	Udbytte ved nom	Tilført N
Kg N/ha	Procent af forsøg							Pct.	Antal	Hkg/ha	Kg N/ha
Alle forsøg 1998-2017											
-5	4	9	28	19	9	31	35	10,9	222	63,3	125
-35	9	12	33	13	11	23	32	10,5	222	61,5	105
-55	15	17	31	11	9	16	31	10,2	222	59,0	86
Alle forsøg 1998-2017											
-15	7	9	35	22	8	20	27	10,6	91	68,9	129
-35	13	12	41	13	8	13	26	10,2	91	66,8	109
-55	20	16	38	9	4	12	32	10,0	91	63,8	89

Beregningen viser, at ved tildeling af 15 kg kvælstof mindre end den norm, der fremgår af

								seret partier	tein	fs.	ved nom	
	Procent af forsøg							Pct.	Antal	Hkg/ha	Kg N/ha	
<i>Alle forsøg 1997-2017</i>												
Optimum* ²	2	6	33	23	11	26	28	10,9	222	64,9	128	
167	5	7	27	15	16	29	35	10,9	222	63,5	128	
147	9	9	30	20	11	21	30	10,6	222	61,9	108	
127	12	15	36	12	11	14	26	10,2	222	59,5	88	
<i>Forsøg fra 2008-2016</i>												
Optimum* ²	15	14	40	10	10	11	26	10,7	91	70,9	137	
167	8	8	31	15	13	25	33	10,7	91	69,5	139	
147	13	7	32	21	10	18	31	10,4	91	67,9	119	
127	15	14	40	10	10	11	26	10,1	91	65,4	99	
144	14	8	33	19	11	15	30	10,3	91	67,6	116	

*1) Forsyningsnormen udtrykker afgrødens behov inkl. N-min og ekstra mineralisering.

*2) Optimum udtrykker, hvad der er den bestemte økonomisk optimale kvælstofmængde i hvert enkelt forsøg ekskl. proteinkorr.

Af tabellen ses, at til trods for, at N-min-metoden forbedrer fastsættelsen af kvælstofbehovet, er andelen af forsøg, hvor kvalitetskravet for vårbyg ikke nås, mindre end ved gødskning efter normerne. Det kan bl.a. skyldes, at normen i forsøgene også beregnes ud fra den registrerede eftervirkning, hvilket er mere detaljeret end i praksis.

Ved gødskning efter forsyningsnormen på 144 kg kvælstof pr. ha og med de anvendte korrektioner for N-min, udbytte og eftervirkning som indgår i N-min-modellen opnås i gennemsnit en proteinprocent på 10,3 pct., hvilket er rimeligt i forhold til kvalitetskravet. Der er ikke nogen ensidige sammenhænge mellem udbytte, N-min og eftervirkning og proteinindholdet, der tyder på, at de anvendte korrektioner i N-min programmet er forkerte.

KONKLUSION

Analyse af 222 forsøg med stigende mængder kvælstof til vårbyg har vist, at ved gødskning efter normer og efter N-min-metoden har ca. 30 pct. af forsøgene haft et proteinindhold i den høstede kerne, der ligger udenfor kvalitetskravet til maltbyg. Ved fastsættelsen af kvælstofbehovet er det derfor vigtigt, at supplere modelberegningerne med erfaringer med proteinindholdet i den pågældende mark fra tidligere år.

Ved at anvende en høj kvælstoftilførsel i forhold til gældende normer er der risiko for et for højt proteinindhold. Omvendt er der risiko for et for lavt proteinindhold og et lavt udbytte ved at reducere tilførslen til 40 kg kvælstof. Baseret på de sidste 10 års forsøg kan det anbefales, at anvende den økonomisk optimale norm beregnet uden korrektion for proteinindhold. Det vil sige 15-20 kg kvælstof pr. ha under den norm, der fremgår af Landbrugsstyrelsens Vejledning og

skemaer om gødskning og harmoni for 2017/18.

Gødskning efter N-min-metoden bør kunne medføre en større sikkerhed for at ramme det rigtige proteinindhold i marken. Det kan dog ikke eftervises i forsøgene. Analysen har vist, at den forsyningsnorm på 144 kg kvælstof pr. ha ved et udbytniveau på 50 hkg pr. ha, som SEGES anvender i N-min-programmet, er det rigtige niveau skønt lidt i underkanten.

© 2021 - SEGES Projektsitet