



KVÆLSTOFFEFFEKTIVITET (NUE)

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Kvælstofeffektivitet som indikator NUE, Nitrogen Use Efficiency. Forslag fra EU-ekspertgruppe, og danske erfaringer.

En **EU-ekspertgruppe**ⁱ har introduceret en indikator: **NUE**ⁱⁱ, **Nitrogen Use Efficiency**. Medlemmerne af ekspertgruppen er 12 forskere, 4 embedsmænd og 3 repræsentanter fra industrien. De kommer fra 9 forskellige lande. Professor Lars Stoumann Jensen fra Københavns Universitet har været det danske medlem.

Indikatoren beregnes som den procentdel af det samlede input af kvælstof, der kommer ud af det i form af produkter. Altså

$$\text{NUE \%} = \text{output/input} \times 100$$

Indikatoren kan beregnes på markniveau, på ejendomsniveau, regionsniveau, landniveau eller verdensniveau.

Der findes ikke nogen standarder for, hvilke værdier, der bør nås. Derfor har ekspertgruppen

1. udarbejdet en ganske interessant illustration, som kan bruges og
2. givet eksempler på acceptable værdier.

Ekspertgruppen gør opmærksom på, at der bør tages hensyn til bl.a.

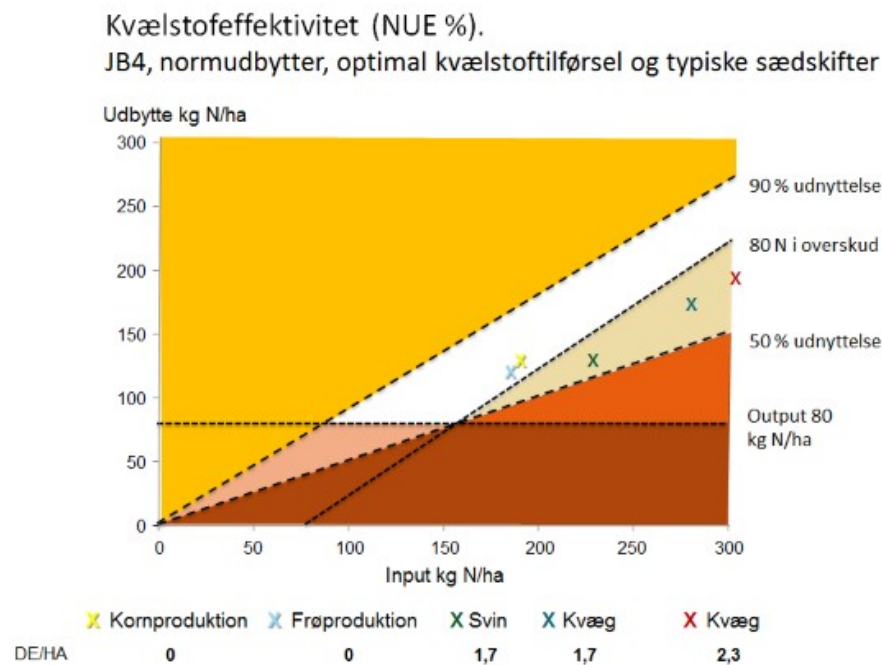
- hvilket system (produktionsgren f.eks.) er der tale om (Ekspertgruppen har dog ikke differentieret de anbefalede grænseværdier efter produktionsgren/system)
- ændringer i beholdningerne, f.eks. i jorden,
- at der i forskellige opgørelser ikke altid indgår de samme input. F.eks. er deposition af kvælstof fra atmosfæren samt kvælstoffiksering ofte ikke indregnet i input.

ILLUSTRATION AF NUE.

Figur 1 er en modificeret udgave af den illustration, EU-ekspertgruppen har lavet.

De viste markeringer er beregnede størrelser for **markbalancen** på forskellige bedriftstyper i Danmark, forudsat:

- Jordtype (JB) 4
- Standardudbytter, som de fremgår af gødningsplanbekendtgørelsen 2015/16
- Optimal kvælstoftilførsel (de normer, der formodes at gælde fra 2017)
- Typiske sædskifter for de enkelte bedriftstyper
- Husdyrgødningen håndteres som gylle.



Figur 1. Kvælstofeffektiviteten på markniveau på forskellige bedriftstyper på JB4, optimal gødskning, normudbytte og husdyrgødning i form af gylle.

De farvede områder på figuren indikerer:

Hvid farve: Det er i det område, som ekspertgruppen mener, at man skal ligge i for at kvælstofeffektiviteten er tilfredsstillende. Dvs. hvor NUE er mellem 50 og 90 pct., hvor kvælstofoverskuddet samtidig er under 80 kg N pr. ha og hvor output af kvælstof er over 80 kg N pr. ha.

Brun farve: Udbyttet er under 80 kg N/ha og år, og dermed er det muligvis slet ikke attraktivt at dyrke den pågældende jord.

Rød farve: Kvælstofudnyttelsen er under 50 procent, hvilket ekspertgruppen ikke betragter at være tilstrækkeligt.

Lysegul farve: Kvælstofudnyttelsen er måske i orden, men overskuddet er større end 80 kg N/ha, hvilket ekspertgruppen betragter at være for højt.

Mørkegul farve: En kvælstofudnyttelse på over 90 procent er ikke bæredygtig på sigt, idet det vil tære på jordens reserver af organisk bundet kvælstof, og dermed efterhånden gøre den mindre dyrkningssikker. På engelsk taler man om "mining".

En arbejdsgruppe under Landbrug- og Fødevarer, Planteproduktion har i 2016 arbejdet med alternative metoder til regulering af kvælstofanvendelsen, og i den forbindelse er der gennemført nogle modelberegninger for forskellige bedriftstyper.

En af de ting, der er beregnet, er kvælstofbalancer. Altså såvel input som output fra markerne.

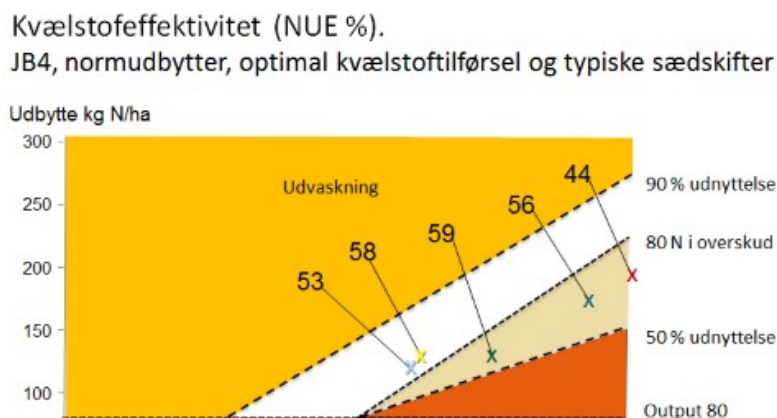
Disse tal er vist i figuren, og det fremgår heraf, at rene planteavlbrug synes at kunne leve op til de krav, der kunne komme inspireret af EU-ekspertgruppens arbejde. Derimod synes husdyrbrugene ikke at kunne leve op til dette. Det skyldes bl.a., der anvendes husdyrgødning, som ikke kan udnyttes 100 procent, således som handelsgødning kan.

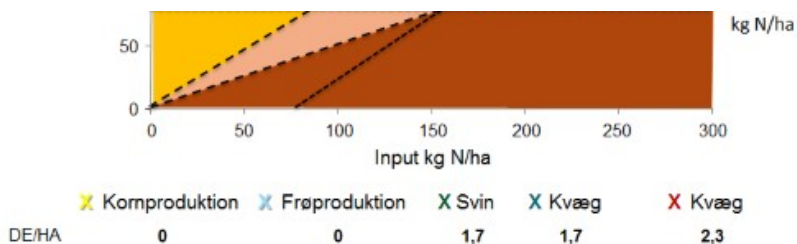
Det skal understreges, at mange andre forhold har betydning for den opnåede kvælstofbalance. Herunder det opnåede udbytte, den aktuelle gødskning og ikke mindst typen af husdyrgødning. Dybstrøelse udnyttes væsentligt dårligere end gylle, og derfor vil kvælstofoverskuddet være væsentligt højere end ved anvendelse af gylle, og kvælstofudnyttelsen vil derfor være lavere, så man får svært ved at leve op til et krav om mindst 50 procent udnyttelse.

Tilsvarende har både jordtypen og nedbørsmængden betydning for den opnåede effektivitet. Tabet af kvælstof er alt andet lige større, og kvælstofeffektiviteten lavere med stigende nedbør, og størst på sandjord.

KVÆLSTOFUDVASKNINGEN ER IKKE PROPORTIONAL MED KVÆLSTOFOVERSKUDET.

I forbindelse med arbejdet i nævnte arbejdsgruppe er der også modelberegnet en kvælstofudvaskning fra de pågældende typebrug. Sådanne beregninger er naturligvis behæftet med en vis usikkerhed. Her er anvendt den såkaldte Nles4 model. Resultatet ses på næste figur:





Figur 2. Kvælstofeffektiviteten for forskellige produktionsgrene (se figur 1) påhæftet den beregnede kvælstofudvaskning fra rodzonen i kg N pr. ha.

Det ses, at der ikke synes at være en direkte sammenhæng mellem kvælstofoverskuddet og kvælstofudvaskningen. Faktisk synes den laveste udvaskning at være på de kvægbrug, som har 2,3 d.e./ha og dermed opfylder de krav til afgrøder, som er en forudsætning for denne dispensation.

Forudsætningen består i, at ejendommen skal have et sædskifte, hvor der dyrkes afgrøder med et særlig højt kvælstofoptag og en lang vækstsæson på mindst 70 % af bedriftens areal.

FORELØBIG KONKLUSION

NUE er en smart måde, hvorpå man kan illustrere resultaterne af de beregnede kvælstofbalancer.

Udgangspunktet er imidlertid balanceberegninger, som vi kender dem fra eksempelvis de grønne regnskaber for landbrugene, og hvor der foreligger ganske mange **resultater**ⁱⁱⁱ fra år tilbage, hvor dette instrument blev brugt som et driftsledelsesværktøj.

Kvælstofbalancen på Landsplan er opgjort for hvert år siden 1900^{iv} og på bedriftsniveau har vi i forlængelse af den aktionsplan for bedre udnyttelse af husdyrgødning, som blev iværksat i 1980-erne af landboorganisationerne i samarbejde med en række andre organisationer. Herunder Miljøstyrelsen, arbejdet rigtig meget med disse begreber. En af de rapporter, der blev udgivet var: **Demonstrationsejendomme for bedre udnyttelse af husdyrgødning fra 1994^v**.

Det er vigtigt at erindre sig, at balancerne alene indeholder tilførsel og bortførsel af kvælstof. Ikke ændringen i jordens kvælstofreserver.

I forbindelse med Vandmiljøplan III blev det diskuteret, om regulering efter kvælstofbalancemodel var bedre for landmænd og miljø end regulering efter kvælstofkvoter. Regulering efter balancer har været i kraft i Holland, men blev opgivet. I Danmark skiftede man som bekendt ikke til balancemodellen i Vandmiljøplan III. Det skyldes frygten for de administrative omkostninger ved, at alle landmænd skal udarbejde balanceregnskaber og måske frygten for diskussionen om grænseværdier herunder, hvordan de skulle differentieres efter jordtype, bedriftstype mv.

Landbrug- og Fødevarer, Planteproduktion har endnu ikke afsluttet arbejdet med forslag til en ny reguleringsmodel, men man har foreløbigt udtrykt interesse for at kvælstofbalancer – og dermed krav til maksimalt kvælstofoverskud bør være en tilvalgs mulighed for landmanden i

stedet for det generelle system med kvoter på kvælstoftilførslen. Det er pt. udvalgets opfattelse, at det er nødvendigt at korrigere kvælstofbalancen eller NUE for ændringer af kvælstofindholdet i jordpuljer. Der udestår et arbejde med at finde ud af, hvordan man i så fald skal håndtere det kvælstof, der forbliver på marken i form af nedmuldede afgrøderester, stor rodmasse fra f.eks. produktion af frøgræs, osv.

Kilder:

ⁱ Onema, Oene 2005:

Nitrogen Use Efficiency (NUE) an indicator for the utilization of nitrogen in food systems. EU Nitrogen Expert Panel, Wageningen University, Alterra, PO Box 47, NL-6700 Wageningen, Netherlands. Email: oene.oenema@wur.nl; Website: www.eunep.com

ⁱⁱ Onema, Oene 2015.:

The EU Nitrogen Expert Panel and its indicator for Nitrogen Use Efficiency (NUE). EXPO Milano Milano

ⁱⁱⁱ Hviid, S.K. 2010:

Sammenligningstal for næringsstofoverskud på bedrifter med grønt regnskab 2003-2008. LandbrugsInfo

ⁱⁱⁱⁱ Kyllingsbæk, A. 2008:

Landbrugets husholdning med næringsstoffer 1900-2005 Kvælstof, Fosfor, Kalium, DjF Markbrug nr. 18. Aarhus Universitet

ⁱⁱⁱⁱⁱ Knudsen, L og Nielsen, T, 1994:

Demonstrationsejendomme for bedre udnyttelse af husdyrgødning. Miljøprojekt 276. Miljøstyrelsen