



NY GRATIS WEBAPP TIL BEREGNING AF GYLLENS AKTUELLE MARKEFFEKT



Miljø- og
Fødevareministeriet

gudp

Dette projekt medfinansieres af "Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram", (GUDP) under Fødevareministeriet.

Gyllens gødningseffekt afhænger af en række forhold som valg af udbringningsteknik, gylletype, afgrøde og vejret under udbringningen. En ny webside gylleeffekt.dlbr.dk giver mulighed for at få beregnet den aktuelle markeffekt ved de givne forhold.

Med websiden <https://gylleeffekt.dlbr.dk/> kan du nu få beregnet markeffekten af din egen gylle udbragt under aktuelle vejrforhold med valgt udbringningsteknologi.

INDHOLD

- [Hvad får du ud af at bruge websiden gylleeffekt](#)
- [Se de beregnede resultater på arket markeffekt](#)

- Beskrivelse af modellens faktorer
 - Vejret
 - Vejrforhold før, under og efter gyllens udbringning
 - Nedbør
- Døgnvariation i ammoniaktabet
- Hvor hurtigt sker ammoniumtabet efter udbringning?
- Markeffekt af gyllens kvælstofindhold
- Sammenfatning
- Teknisk beskrivelse af beregningen af tabet af ammoniumkvælstof

RESUME

Udnyttelsen af gylle afhænger af, hvilken afgrøde gyllen udbringes i, typen og næringsstofindholdet af den udbragte gylle, og ikke mindst, hvor stor en andel af gyllens kvælstofindhold der tabes som ammoniak i forbindelse med udbringningen. Websiden <https://gylleeffekt.dlbr.dk/> beregner den aktuelle udnyttelse (markeffekten) af den udbragte gylle ved at indregne kvælstoftabet ved udbringning med valgt udbringningsteknik under de givne vejrforhold. Websiden gylleeffekt inddrager automatisk vejrdata under det angivne udbringningstidspunkt, og benytter dette sammen med brugerens angivelser af gylletypens næringsstofindhold og valg af udbringningsteknik til at beregne gyllens aktuelle markeffekt.

[Til top](#)

HVAD FÅR DU UD AF AT BRUGE WEBSIDEN GYLLEEFFEKT

Ved at bruge websiden gylleeffekt får du beregnet, hvor meget N, P og K i handelsgødning din gylle erstatter.

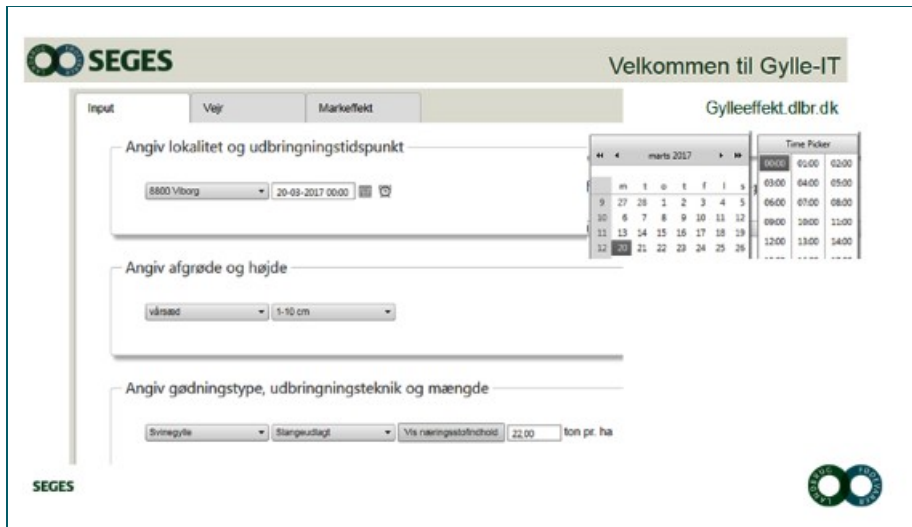
Websiden henter de aktuelle vejrdata fra DMI i dit område og en vejrprognose for temperatur, vindhastighed og nedbør for de næste 60 timer. På baggrund af disse data beregnes kvælstoftabet ved ammoniakfordampning i timerne umiddelbart efter udbringningen. Jo varmere vejr, jo mere vind og jo mindre regn, desto større er tabet af gyllens indhold af ammoniumkvælstof, hvilket medfører en lavere markeffekt af gyllens kvælstofindhold. Det betyder, at der senere skal bruges mere handelsgødning eller tilføres flere tons gylle pr. ha for at opnå den ønskede gødningseffekt.

Vejrets påvirkning af markeffekten er størst ved slangeudlægning. Skifter du til en teknik, hvor du tilsætter syre ved slangeudlægning eller nedfælder gyllen, så beregner modellen i Websiden et betydeligt mindre ammoniaktab og dermed en højere markeffekt af gyllens kvælstofindhold. Ved brug af Websiden gylleeffekt får du hurtigt og nemt beregnet gyllens aktuelle gødningsværdi.

Websiden gylleeffekt kan bruges overalt, hvor der er net-forbindelse og på telefonen. I forbindelse med input af data fungerer det dog bedst på computer eller Ipad. Du kan bruge

websiden både til tjek af vejrudsigten og til beregning af markeffekten af den gylle, du udbringer på et givet tidspunkt til en givet afgrøde.

Når du kender markeffekten, kan du benytte dette til at justere din gødningsplan, så du bedre rammer de ønskede doseringer af næringsstoffer til afgrøden på den enkelte mark. [Til top](#)



Figur 1. Figuren viser inputarket i modellen, hvor du som bruger skal indsætte lokalitet, afgrødeinformationer og typen af gylle og udbringningsteknik. Desuden kan man indsætte de aktuelle næringsstoffkoncentrationer i den udbragte gylle ved at klikke på "Vis næringsstofindhold".

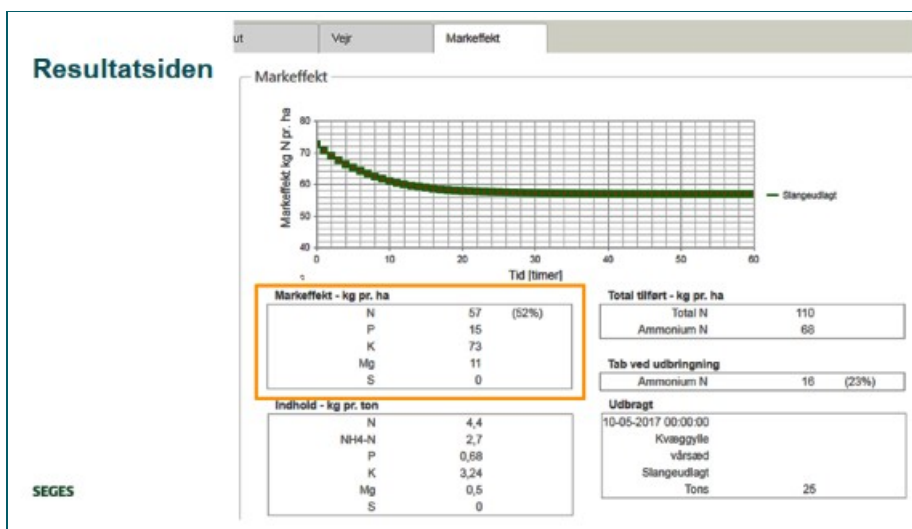
I WEBSIDENS INPUT ARK SKAL DU:

- Angive din lokalitet og tidspunkt. Du kan indtaste en tidligere udbringningsdato og op til + 1 dag frem. (Det er således muligt, at følge op på udførte udbringninger i f.eks. sidste uge og se, hvilken markeffekt modellen har beregnet ved det aktuelle vejr på udbringningsdagen.)
- Vælge afgrøde og en eventuel højde af afgrøden
- Vælge gødningstype og udbringningsteknik. Herunder om gyllen udbringes med slangeudlægning med syre tilsætning, samt hvor mange tons gylle der udbringes pr. ha.
- Indsætte næringsstoffkoncentrationerne i den gylle der udbringes. Dette gøres ved at klikke på "Vis næringsstofindhold". De forskellige gødningstyper er indsat med et standard næringsstofindhold, men korriger som minimum tørstofprocenten og navnlig ammoniumindholdet, da disse er vigtige i forhold til at beregne markeffekten af kvælstofindholdet i den tilførte gylle. Hvis du vil anvende resultatet af beregningen til at korrigere din gødningsplan, skal du angive total-kvælstof og ammonium-kvælstof indholdet i gyllen fra analyse eller fra gødningsplanen. [Til top](#)

SE DE BEREGNEDE RESULTATER PÅ ARKET MARKEFFEKT

På arket markeffekt får du et overblik over tilførslerne af næringsstoffer, tabet af ammoniumkvælstof og ikke mindst markeffekten af det tilførte kvælstof.

I Figur 2 ses et beregningseksempel, der viser de udbragte næringsstofmængder, samt markeffekten af 25 tons kvæggylle udbragt med slæbelanger før såning af vårsæd. Grafen viser en aftagende markeffekt, hvilket hænger sammen med at ammoniaktabet er højest i timerne umiddelbart efter udbringning. Hvis slangeudlægning efterfølges af en hurtig harvning eller pløjning, vil man kunne stoppe ammoniaktabet og dermed opnå en højere markeffekt.



Figur 2. Eksempel på beregning af markeffekten af 25 tons kvæggylle pr. ha udbragt med slæbe-slanger til vårsæd. Det ses at markeffekten falder i timerne efter udbringning pga. ammoniaktabet efter udbringningen. Under de givne udbringnings og vejrforhold udgør markeffekten af gyllens kvælstofindhold 57 kg kvælstof (N) pr. ha. Den udbragte gylle erstatter således afgrødens behov for 57 kg handelsgødningkvælstof. De 57 kg kvælstof udgør 52 pct. af den totale udbragte kvælstofmængde på 110 kg N pr. ha. Under de givne forhold er ammoniaktabet beregnet til at udgøre 16 kg kvælstof pr. ha, svarende til 23 pct. af den udbragte mængde ammoniumkvælstof.

BESKRIVELSE AF MODELLENS FAKTORER

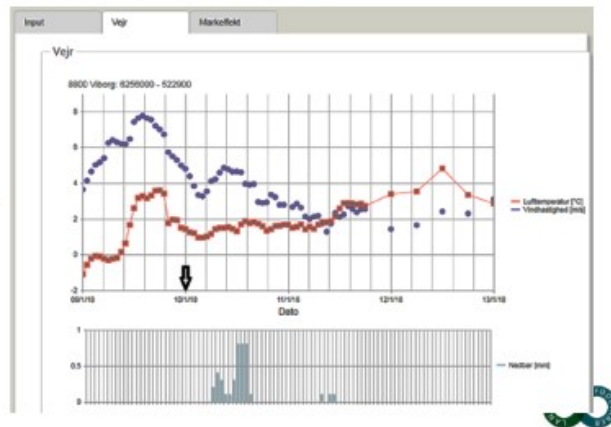
VEJRET

I modellen indgår temperatur, vind og nedbør i op til 60 timer frem, dvs. prognoseværdier, hvis udbringningstidspunktet sættes til dags dato. Hvis der angives en tidligere udbringningsdato beregnes gyllens markeffekt ved de aktuelle vejrdato på dagen og i de efterfølgende dage.

I brugerfladen "vejr" kan du se de aktuelle vejrdato, der har været på lokaliteten og en prognose for vejret de næste 60 timer. Dette indgår i modellens beregning af gyllens markeffekt. [Til top](#)

Se det aktuelle vejr og vejrprognosen

- Temperatur
- Vindhastighed
- Nedbør
- Prognosedata for op til 60 timer frem



Figur 3. Figuren viser et eksempel på udviklingen i temperatur vind og nedbør ved Viborg ved udbringning af gylle for to dage siden. Udbringningstidspunktet er vist med indsat pil.

Vejrforholdene

vises for hver time. Ved fremskrivning af vejrprognosedata på mere end to døgn vises der kun én

værdi hver sjette time.

VEJRFORHOLD FØR, UNDER OG EFTER GYLLENS UDBRINGNING

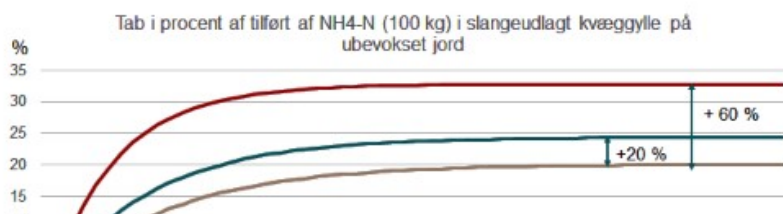
Figur 3 viser udviklingen i temperatur, vind og nedbør i forbindelse med gyllens udbringning. Disse faktorer har stor betydning for, hvor stor en andel af gyllens kvælstof der tabes som ammoniak, og dermed for gyllens markeffekt.

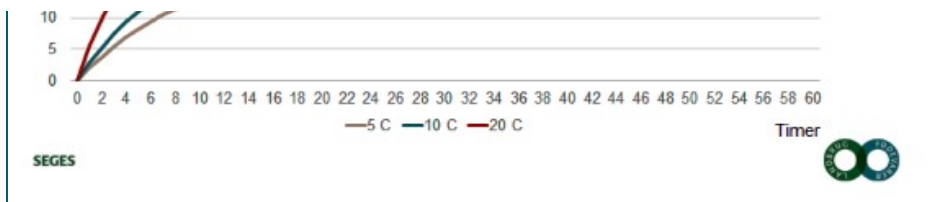
Figur 4 viser et beregningseksempel for udbringning af kvæggylle til ubevokset jord.

Beregningseksemplet viser, at en temperaturforøgelse fra 5 til 10 grader øger ammoniaktabet med 21%, mens en temperaturforøgelse op til 20 grader øger ammoniaktabet med over 60 % i forhold til udbringning ved 5 grader.

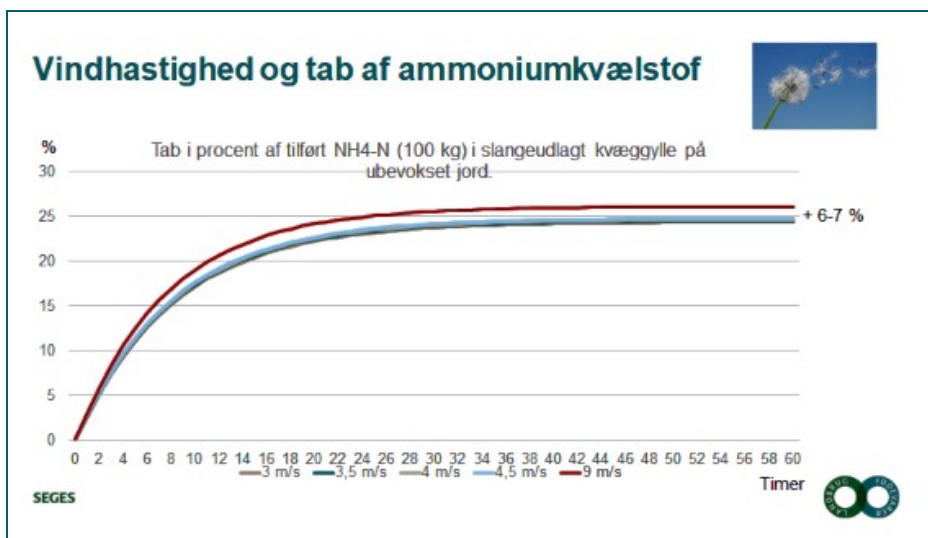
For svinegylle med et lavere tørstofindhold er tabet mindre afhængigt af temperaturforholdene, idet en mindre andel af den udbragte gylle forbliver på jordoverfladen, hvor den er udsat for et fordampningstab. [Til top](#)

Temperatur og tab af ammoniumkvælstof





Figur 4. Eksempel på fordampningstab af gyllens ammoniumkvælstof (NH₄-N) ved forskellige temperaturer på udbringningstidspunktet. Tabet er vist i procent af den udbragte mængde ammoniumkvælstof. Jo højere temperaturer, jo større tab.

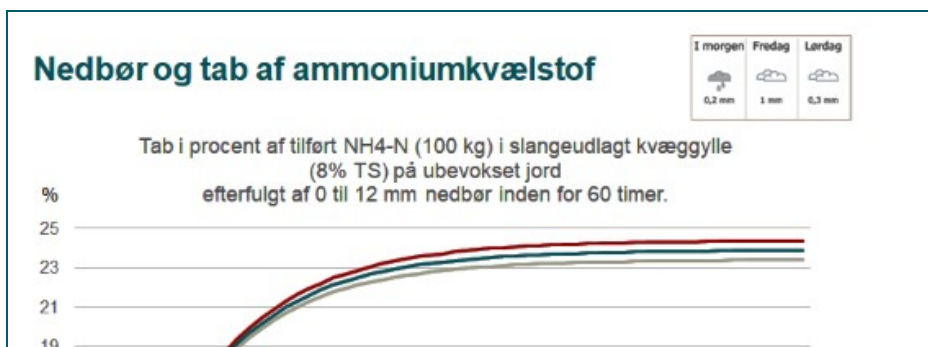


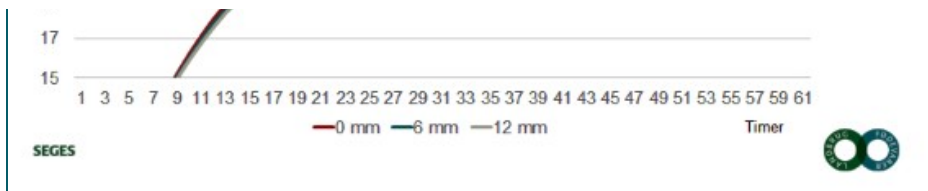
Figur 5. Eksempel på fordampningstab af gyllens ammoniumkvælstof (NH₄-N) ved forskellige vindhastigheder på udbringningstidspunktet. Tabet er vist i procent af den udbragte mængde ammoniumkvælstof. Jo mere vind, jo større tab.

NEDBØR

Ved nedbør i timerne efter slangeudlægning vil gyllen blive transporteret ned i jorden med nedbøren, hvilket reducerer risikoen for fordampning af gyllens ammonium indhold. [Til top](#)

Figur 6 viser et beregningseksempel, hvor der er antaget en regnmængde på 12 mm efter udbringning jævnt fordelt over 60 timer dvs. 0,2 mm pr. time. Nedbøren reducerer ammoniumtabet. Hvis alt nedbøren var faldet inden for en time umiddelbart efter udbringning ville reduktionseffekten i modellen være større end i det viste eksempel.





Figur 6. Eksempel på fordampningstab af gyllens ammoniumkvælstof ($\text{NH}_4\text{-N}$) ved forskellige mængder nedbør efter udbringningstidspunktet. Tabet er vist i procent af den udbragte mængde ammoniumkvælstof. Jo mere regn efter udbringningen, jo lavere tab.

DØGNVARIATION I AMMONIAKTABET

Ovenstående er vist, hvordan de enkelte vejrparametre indvirker på det forventede ammoniumtab ved udbringning. Med websiden gylleeffekt.dlbr.dk kan du ved at indsætte de specifikke gylle og udbringningsparametre 'fodre' modellen for fordampning med de aktuelle vejrdata og vejrprognose data på en given mark. Dvs. modellen kan beregne, hvordan ammoniumtabet varierer ved forskellig udbringningstidspunkter. Det betyder, at modellen kan beregne ammoniaktabet afhængigt af, hvornår på dagen gyllen udbringes.

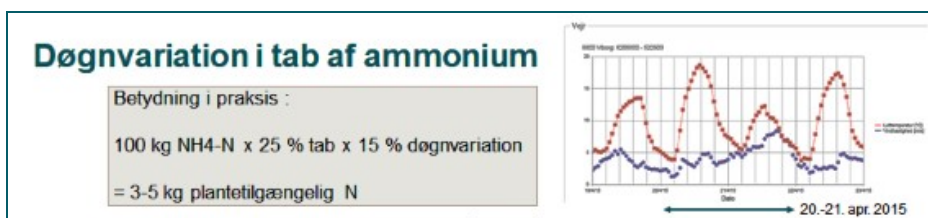
I Figur 7 indgår et beregningseksempel, der viser variationen i ammoniaktabet ved udbringning på forskellige tidspunkter omkring den 20. april 2015 ved Viborg. Temperaturen er vist med rødt og vindhastigheden med blåt. Som følge af variationer i vind og temperatur beregnes variationen i ammoniaktabet ved slangeudlægning startende kl. 2 om natten den 20. april, og herefter hver fjerde time frem til kl. 22 den 21. april. [Til top](#)

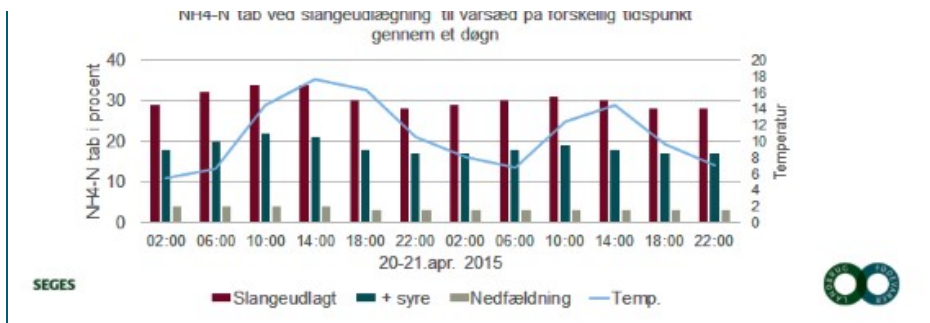
Ikke overraskende skal man stå **tidligt op** eller **arbejde sent**, for at få det laveste ammoniumtab. Det ses også, at hvis udsatte udbringningen til den 21. april, så vil modellen beregne et mindre ammoniumtab og dermed større markeffekt end dagen før med højere temperaturer.

Man kan naturligvis gøre sig mindre afhængigt af vejret ved at **nedfælde** gyllen. Ligeledes ses, at ved syre tilsætning angiver modellen dels et væsentligt lavere ammoniumtab og dermed også en mindre døgnvariation i tabets størrelse.

Betydningen af sådanne procentvise tab kan oversættes til 'reelle' kg kvælstof. Dvs. ved 25pct. tab af 100 kg ammoniumkvælstof i kvæggylle og døgnvariation i tabet på ca. 15 pct., så giver det en forskel på 3-5 kg kvælstof i effekt af gødningen, så under praktiske forhold får det nok ikke gyllekørslen til at stå stille midt på dagen.

Men anvendelsen af modellen med brug af de aktuelle vejr data giver mulighed for, at for at korrigere rest tilførslen af handelsgødningen. [Til top](#)



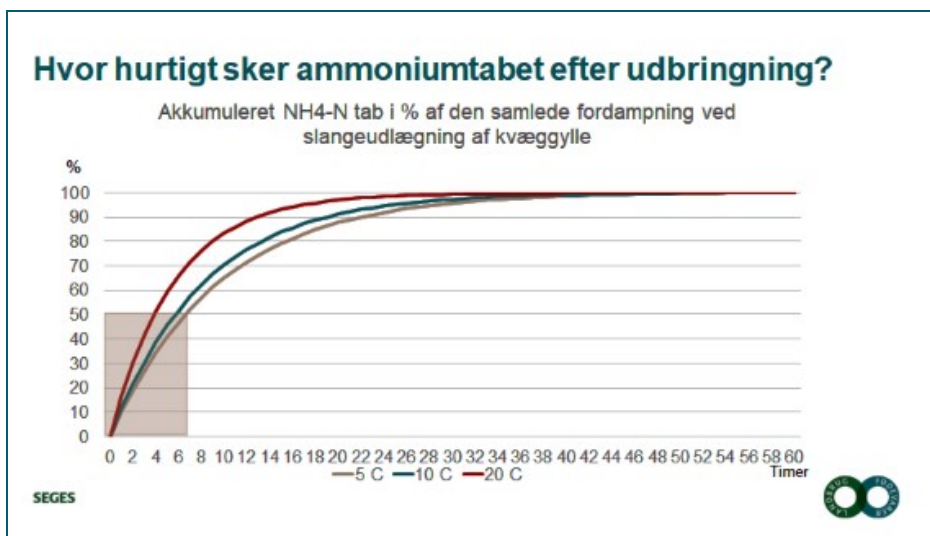


Figur 7. Eksempel på fordampningstab af gyllens ammoniumkvælstof (NH₄-N) ved slæbeslange-udlægning af gylle med og uden forsuring, og ved nedfældning i sort jord. Tabet er vist ved udbringning på forskellige tidspunkter og sammenholdt med variationen i vind og temperaturforhold. Det ses, at tabet er højst ved udbringning midt på dagen.

HVOR HURTIGT SKER AMMONIUMTABET EFTER UDBRINGNING?

Den statistiske analyse af data med måling af ammoniumtab fra gylle, der ligger til grund for modellen, har bekræftet, at hovedparten af ammoniaktabet tabes lige efter udbringning. Dette kommer til udtryk i modellen illustreret ved Figur 8. Her ses at 50 pct. af det samlede ammoniumtab forventes at være sket inden for 4-8 timer.

[Til top](#)



Figur 8. Beregningseksempel på, hvor hurtigt fordampningstab af gyllens ammoniumkvælstof (NH₄-N) sker ved forskellige temperaturer. Tabet er vist i procent af det samlede fordampningstab af ammoniumkvælstof. Beregningseksemplet viser, at halvdelen af fordampningstabet sker inden for

6 - 8 timer efter udbringning ved 5 grader, mens ca. halvdelen af det samlede fordampningstab finder sted indenfor de første 4 timer ved temperaturer på 20 grader.

MARKEFFEKT AF GYLLENS KVÆLSTOFINDHOLD

Websiden gylleeffekt beregner tabet af ammoniumkvælstof ved forskellige vejrforhold. Jo større tab, jo mindre ammoniumkvælstof er der tilbage i gødningen, som årets afgrøde kan få gavn af.

Ud over ammoniumkvælstof, så indeholder gylle også organiske kvælstofforbindelser, der i et vist omfang er tilgængelig for afgrøden efter mineralisering. Det er antaget, at 30 pct. af organisk bundet kvælstof mineraliseres i tilførselsåret, og at 40 pct. mineraliseres inden for den periode, hvor afgrøden kan optage den mineraliserede kvælstofmængde.

Som bruger er man mest interesseret i at få vist gyllens samlede mængde plantetilgængelige kvælstof – dvs. den mængde kvælstof udbragt i gylle kan erstatte i tilførsel af N i handelsgødning - det vi også kalder markeffekten. Ved beregning af markeffekten indgår følgende parametre

- Gyllens indhold af total N (= indhold af organisk N og $\text{NH}_4\text{-N}$)
- Bidrag fra gyllens $\text{NH}_4\text{-N}$ indhold = Indholdet af $\text{NH}_4\text{-N}$ – tabet af $\text{NH}_4\text{-N}$ ved fordampning
- Bidrag fra organisk N = Indholdet af organisk N x mineralisering i dyrkningsåret (30 pct.) x udnyttelse af mineraliseret organisk N (40pct.).

Websiden gylleeffekt beregner også markeffekten af gyllens øvrige næringsstoffer. I modellen indgår følgende antagelser . [Til top](#)

- Markeffekten af P = 0,9 x gyllen P indhold
- Markeffekten af K = 0,9 x gyllens K indhold

SAMMENFATNING

Med websiden gylleeffekt.dlbr.dk kan du få beregnet markeffekten af din egen gylle udbragt med dit valg af udbringningsteknik og med aktuelle vejrdato. Du kan gøre det før, du går i gang med udbringningen eller som opfølgning på en tidligere udbringning, med henblik på at vurdere behovet for supplerende tilførsel af handelsgødning.

Som rådgiver kan du med websiden gylleeffekt i marken lave opfølgning på afgrødens gødskningsbehov. Du kan ved hjælp af websiden få vist temperatur, vindforhold og nedbørsforhold omkring udbringningstidspunktet og få beregnet den forventede markeffekt af gyllens kvælstofindhold under de aktuelle vejrforhold med den valgte udbringningsteknik.

De aktuelle vejrforhold er en vigtig information for vurdering af under hvilke forhold gyllen er udbragt. Denne del af websiden kan også bruges i en vurdering af så- og sprøjteopgave.

Afslutningsvis gælder, at forudsigelse af gyllens markeffekt er irrelevant, hvis ikke man kender

gylens næringsstofindhold, dvs. som minimum analyse af ammoniumindholdet i den udbragte gylle og gerne også en idé om tørstofindholdet. [Til top](#)

TEKNISK BESKRIVELSE AF BEREGNINGEN AF TABET AF AMMONIUMKVÆLSTOF

Den tilførte mængde fordeles mellem 'fast' og 'slow' pulje eller en øvre liggende pulje, der er ubeskyttet mod fordampling og en nedbragt pulje, der er mere beskyttet mod tab. Fordelingen er beskrevet ved f_0 .

$$f_0 = \text{Eksp}(a_1 + a_2 \cdot \text{DM} + a_3 \cdot \text{Rate}) / (1 + \text{Eksp}(a_1 + a_2 \cdot \text{DM} + a_3 \cdot \text{Rate}))$$

DM: Tørstofprocenten i den udbragte husdyrgødning

Rate: Mængde af tildelt husdyrgødning

a_1 : intercept, forskellig ved de enkelte udbringningsteknikker

a_2 : parameter for effekt af tørstofprocenten

a_3 : parameter for betydning af tilførselsmængden i tons

Fordelingen mellem puljerne afhænger af tørstofprocenten og tilført mængde. Fordelingen er forskellig ved de forskellige udbringningsteknikker.

$$r_1 = 10^{(a_4 + a_5 \cdot \text{dm} + a_6 \cdot \text{pH} + a_7 \cdot \text{air_temp} + a_8 \cdot \text{wind_speed} + a_9)}$$

air_temp: Lufttemperaturen

Wind_speed: Vindhastigheden

a_4 : intercept, forskellig ved de enkelte udbringningsteknikker

a_5 : parameter for effekt af tørstofprocenten

a_6 : parameter for effekt af pH

a_7 : parameter for betydning af lufttemperatur

a_8 : parameter for betydning af vindhastighed

a_9 : parameter for afgrødetype og højde

a_{17} : pH værdi

r_1 er tabet fra 'fast' puljen. Størrelse er afhængig af vind og temperatur. a_4 parameteren er lidt højere for bredspredt end øvrige teknikker. Jo højere tørstof jo højere tab pr. tidsenhed. Parametrene a_6 og a_{17} er indvirkningen af pH, hvor pH indgår som kontinuert værdi.

I nuværende model optræder 'alm. Gylle' med pH=7,8 og syrebehandlet gylle har en fast pH=6,0.

Parameter a9 udtrykker effekt af afgrøde og afgrødehøjde. Det er en kontinuierlig variabel og med mulighed for forskellig værdi efter afgrøde. [Til top](#)

$$r3=30^{(a10+a11*a17+a12*air_temp +a13*wind_speed + a14*raincum)}$$

rain_cum: Den akkumulerede nedbørsmængde siden udbringning

a10: intercept, forskellig ved de enkelte udbringningsteknikker

a11: parameter for effekt af pH

a12: parameter for betydning af lufttemperatur

a13: parameter for betydning af vindhastighed

a14: parameter for betydning af den akkumulerede mængde nedbør i perioden

Funktionen for ammoniumtabet fra 'slow' puljen er styret af de samme faktorer, dog ikke afgrødehøjde. Effekt af vind og temperatur er betydelig mindre for kvælstof i den 'beskyttede' pulje. Endvidere er der et bidrag til omsætningshastigheden af puljen, hvis der er nedbør i perioden. [Til top](#)

$$r2=10^{(a15+ a16*rain_rate)}$$

rain_rate: Nedbørsintensiteten

a15:intercept

a16:parameter for effekt af nedbør i mm

Ved nedbør pr. tidsenhed mindskes 'fast' puljen yderlig med faktoren r2. Tilsvarende tilføjes 'slow' pulje indhold fra 'fast' puljen, dvs. ved nedbør flyttes ammonium væk fra 'fast' puljen til den mere beskyttede 'slow' pulje. Ændringen er bestemt af den samlede nedbørsmængde i perioden. [Til top](#)