



## Baggrundsnotat til Vandmiljøplan II – slutevaluering

# Totale kvælstofbalancer på landsplan

Arne Kyllingsbæk  
*Danmarks JordbrugsForskning*

### Indhold

Sammenfatning .....	2
Indledning .....	3
Beregningsmetoder .....	3
Udviklingen i tilførslen og fraførslen af kvælstof samt udviklingen i kvælstofoverskuddet og kvælstofudnyttelsen i perioden 1980 - 2002 .....	4
Diskussion .....	7
Konklusion .....	10
Referencer .....	11

December 2003

## Sammenfatning

I notatet er der vist resultater fra opstilling af totale kvælstofbalancer på landsplan for perioden først i 1980'erne til 2002. På baggrund af resultaterne gives en beskrivelse af udviklingen i tilførslen af kvælstof (N) fra forskellige kilder, udviklingen i fraførslen med forskellige produkter og landbrugets samlede overskud af N, samt kvælstofudnyttelsen i landbrugsproduktionen. Endvidere diskuteres mulighederne for anvendelse af dataserier fra opstilling af næringsstofbalancer som indikatorer for udviklingen i landbrugets miljøpåvirkning.

I den betragtede periode steg den totale tilførsel af N til landbruget indtil først i 1990'erne, hvor der tilførtes ca. 690.000 tons N pr. år. Derefter er tilførslen faldet og udgør i dag ca. 475.000 tons pr. år. Dvs. landbrugets samlede omsætning af N er faldet med ca. 215.000 tons N siden først i 1990'erne. Reduktionen i tilførslen skyldes et fald i tilførslen af N med handelsgødning på ca. 200.000 tons N, samt et mindre fald i indkøbte fodermidler siden først i 1990'erne. Tilførslen af N med indkøbte fodermidler er steget fra omkring 200.000 tons først i perioden til ca. 240.000 tons N pr. år først i 1990'erne, men er derefter igen faldet til ca. 205.000 tons N pr. år.

Først i perioden var tilførslen af N med handelsgødning dobbelt så stor som tilførslen med indkøbte fodermidler. I dag er tilførslen med indkøbte fodermidler lidt større end tilførslen med handelsgødning. Tilførslen fra de øvrige kilder har været af samme størrelsesorden gennem hele perioden.

Fra først i perioden indtil 1984 var den totale fraførsel af størrelsesorden 135.000 tons N pr. år. Derefter har fraførslen af N varieret mellem 175.000 og 190.000 tons N pr. år, dog bortset fra en fraførsel på omkring 220.000 tons for årene 1990 og 1991 som følge af et stort salg af planteprodukter. Bag den stort set konstante fraførsel siden midten af 1980'erne ligger et fald i fraførslen med planteprodukter og en stigning i fraførslen med animalske produkter. Stigningen i den animalske produktion skyldes en stigning i produktionen af slagtesvin og slagtekyllinger. Fraførslen med æg og mælk og især fraførslen med slagtekvæg har været faldende i perioden.

Kvælstofoverskuddet beregnet som forskellen mellem tilført og fraført N, er faldet med ca. 200.000 tons N i perioden. Kvælstofudnyttelsen, beregnet som fraført N i pct. af tilført N, er steget fra ca. 20 pct. til 36 pct.

Kvælstofudnyttelsen i landbruget vil antageligt stadig forbedres, hvilket vil have en reducerende effekt på overskuddet. Driftsformen har imidlertid stor betydning for udnyttelsen og overskuddets størrelse. Går udviklingen i retningen af en forholdsvis større husdyrproduktion vil forbedringen i udnyttelsen formentligt være mindre, evt. faldende og overskuddet større end hvis udviklingen går mod et direkte salg af planteprodukter.

Reduktionen i den totale tilførsel af kvælstof, tilførslen med handelsgødning og reduktionen i kvælstofoverskuddet indikerer hver for sig, at landbrugets påvirkning af miljøet ved tab af N er reduceret væsentligt siden midten af 1990'erne. Udviklingen i kvælstofoverskuddet må anses som den bedst egnede indikator til vurdering af landbrugets påvirkning af miljøet, idet overskuddet af N er udtryk for den del

af den tilførte mængde N, der ikke fjernes fra ”produktionssystemet” med produkterne og derfor må forventes at være direkte relateret til risikoen tab til omgivelserne.

Overskuddet af N omfatter summen af alle former for tab og eventuelle ændringer i jordens indhold af N og giver derfor ingen oplysninger om hvordan overskuddet fordeler sig på de forskellige former for tab, herunder tabet ved ammoniakfordampning, denitrifikation og udvaskning af N. Oplysninger herom kræver særskilte beregninger.

## **Indledning**

Ved opstilling af næringsstofbalancer f.eks. kvælstofbalancer over en årrække fås et ret detaljeret billede af udviklingen i landbrugsproduktionen i den betragtede periode. Ved opstillingen af balancerne foretages således en opgørelse af tilførslen af N fra alle relevante kilder og tilsvarende en opgørelse af fraførslen af N med de forskellige produkter. Forskellen mellem tilførslen og fraførslen udgør kvælstofoverskuddet. Udnyttelsen af tilført N i produktionen kan ligeledes beregnes ud fra den samlede tilførsel og fraførsel af N.

Tilførslen af N set over en årrække giver et indblik i udviklingen i landbrugets samlede omsætning af N og om der i perioden er sket en ændring i tilførslen af N fra de forskellige kilder. Tilsvarende fås der ud fra fraførslen af N et godt indblik i hvorledes fraførslen fordeler sig på salg af planteprodukter og animalske produkter, herunder fordelingen på de respektive produktionsgrene indenfor henholdsvis plantedyrkning og husdyrbrug.

Udviklingen i landbrugets påvirkning af miljøet kan også udledes af dataserier fra balancerne. Det gælder udviklingen i kvælstoftilførslen/omsætningen af N i landbruget og i særdeleshed udviklingen i kvælstofoverskuddet, som må forventes at være direkte relateret til tabet af N til omgivelserne.

I det følgende er vist resultaterne fra opstilling af kvælstofbalancer i perioden 1980 til 2002 for herved at bidrage til beskrivelsen af udviklingen i landbrugsproduktionen og den hermed forbundne påvirkning af miljøet ved anvendelse af N i perioden fra først i 1980'erne til afslutning af Vandmiljøplan II i 2003.

## **Beregningsmetoder**

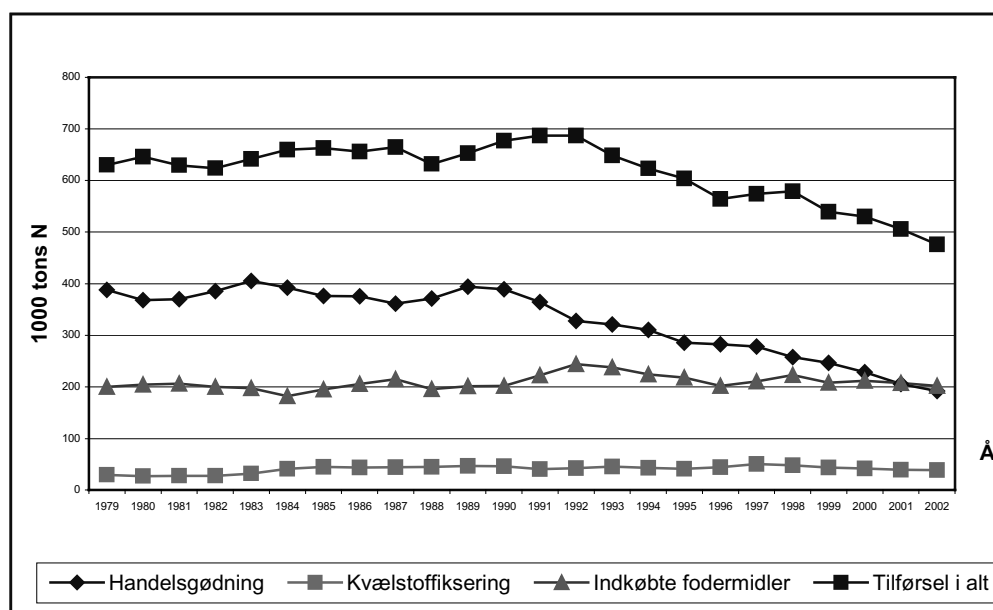
Opstilling af totale kvælstofbalancer på landsplan er foretaget efter samme principper som beskrevet af Kyllingsbæk (2000). N tilføres som handelsgødning, affald bl.a. spildevandsslam, indkøbte fodermidler, bælgplanters fiksering af N fra luften og tilførsel fra atmosfæren bl.a. med nedbøren. Fraførslen sker ved salg af vegetabiliske og animalske produkter. Kvælstofoverskuddet udgør, som nævnt, forskellen mellem tilført og fraført N. I forhold til tidligere opstillinger af kvælstofbalancer er der foretaget en justering af kvælstofindholdet i korn, idet kvælstofindholdet i korn har været faldende gennem de senere år. Endvidere er der foretaget en opdatering til og med 2002. Data for 2002 er foreløbige.

Datagrundlaget er hovedsageligt fra Landbrugsstatistikken fra Danmarks Statistik og baseret på data for driftsår, men resultaterne er i nærværende notat set i relation til høståret. Usikkerheden på de anvendte statistiske data må anses for at være forholdsvis lille, af størrelsesordenen 2 pct., da de alle omfatter data for import-eksport/køb-salg af produkter. Usikkerheden er større på enkelte andre poster, hvor der ikke foreligger konkrete data. Det gælder især tilførslen ved kvælstoffiksering, som dog kun udgør 6-8 pct. af den totale tilførsel af N. Da alle de væsentlige poster både for til- og fraførsel af N er beregnet ud fra data med forholdsvis lille usikkerhed, skønnes usikkerheden på kvælstofoverskuddet at ligge indenfor et interval af -10.000 til +25.000 tons N omkring den beregnede værdi.

## Udviklingen i tilførslen og fraførslen af kvælstof samt udviklingen i kvælstofoverskuddet og kvælstofudnyttelsen i perioden 1980 - 2002

### Udviklingen i tilførslen af kvælstof

I figur 1 er vist den totale tilførsel af N til landbruget samt tilførslen med handelsgødning, indkøbte fodermidler og ved kvælstoffiksering, som er de vigtigste kilder for tilførsel af N. Dertil kommer en nettilførsel fra atmosfæren på 22.000 - 28.000 tons N og en tilførsel med affaldsprodukter på 5.000 - 7.000 tons N pr. år.



Figur 1. Tilførsel af kvælstof fra forskellige kilder<sup>1</sup>

Den totale tilførsel af N er steget fra omkring 635.000 tons N først i 1980'erne til knap 690.000 tons pr. år først i 1990'erne. Derefter er tilførslen faldet år efter år, bortset fra årene 1997 og 1998, og udgør i

<sup>1</sup> Ved summering af kvælstoftilførslen fra de forskellige kilder er tilførslen med handelsgødning forskudt et driftsår frem, da gødning indkøbt et givet driftsår er relateret til høsten det følgende driftsår. Eksempelvis er der ved summeringen af tilførslen for driftsåret 1979/80 anvendt tilførslen af handelsgødning indkøbt i driftsåret 1978/79 (er ikke vist i figuren).

dag godt ca. 475.000 tons N pr. år. Landbrugets forbrug af N er således faldet med ca. 215.000 tons N siden først i 1990'erne.

Handelsgødning har gennem årene udgjort den største post for tilførsel af N. Udviklingen i forbruget i form af handelsgødning følger stort set udviklingen i det totale forbrug af N. I perioden fra først i 1980'erne til først i 1990'erne varierede tilførslen mellem 370.000 og 400.000 tons N og udgjorde først i 1990'erne godt 390.000 tons N. Derefter er tilførslen faldet konstant og udgør i dag knap 200.000 tons pr. år. Dvs. et fald på 190.000 tons N svarende til et fald i forbruget på ca. 48 pct. siden først i 1990'erne.

Den næststørste post for tilførslen af N er tilførslen med indkøbte fodermidler. Tilførslen med indkøbte fodermidler har ligget ret konstant i hele perioden. Fra først i 1980'erne til først i 1990'erne tilførtes 190.000 - 200.000 tons N. Derefter steg tilførslen til ca. 220.000 tons midt i 1990'erne, men faldt igen de følgende år og udgør i dag ca. 205.000 tons N pr. år.

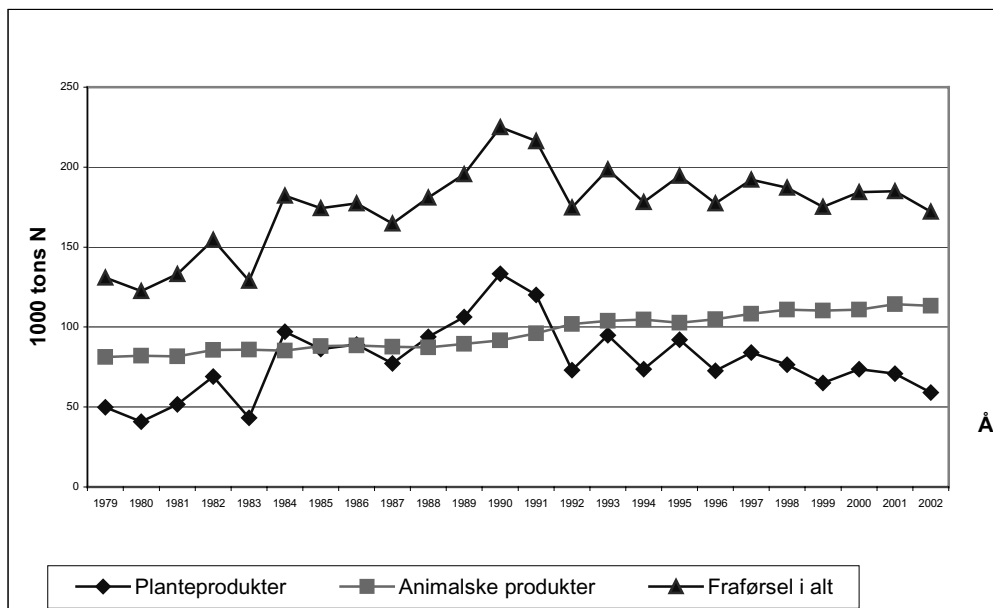
Tilførslen af N ved kvælstoffiksering steg fra knap 30.000 tons N til ca. 40.000 tons fra først til midten af 1980'erne. Derefter har kvælstoffikseringen udgjort 40.000 - 45.000 tons N pr. år. Enkelte år dog knap 50.000 tons N.

### ***Udviklingen i fraførslen af kvælstof***

Fraførslen af N i den betragtede periode er vist i figur 2. Dels den totale fraførsel og dels fraførslen med planteprodukter og animalske produkter. Som det fremgår af figuren har den totale fraførsel de første 5 år varieret mellem 130.000 og 150.000 tons N. Derefter er niveauet hævet og har resten af perioden varieret mellem 175.000 og 190.000 tons N pr. år, dog bortset for årene 1990 og 1991, hvor fraførslen var oppe på henholdsvis knap 225.000 tons N og 216.000 tons N pr. år.

Fraførslen med planteprodukter udgjorde fra først til midt i 1980'erne omkring 50.000 tons N. Derefter steg fraførslen brat til knap 100.000 tons, men faldt igen de følgende 3 år til knap 80.000 tons. Fra sidst i 1980'erne steg fraførslen igen kraftigt og nåede det højeste niveau i 1991 på godt 133.000 tons N pr. år. De følgende to år ses, at fraførslen faldt til samme niveau som sidst i 1980'erne og er yderligere faldet de seneste år og udgør i dag 65.000 - 70.000 tons N.

Fraførslen med animalske produkter ses at være jævnt stigende gennem hele den betragtede periode. Stigningen har især fundet sted fra først i 1990'erne til i dag. Fra først i 1980'erne til først i 1990'erne steg fraførslen fra godt 80.000 tons N til omkring 90.000 tons N pr. år, og er i dag steget yderligere til godt 110.000 tons N pr. år. Dvs. en stigning på ca. 38 pct. Fraraførslen med slagtedyrr er langt den største post og udgør i dag 83.000 tons N, fraraførslen med mælk udgør godt 24.000 tons N og fraraførslen med æg godt 1.200 tons. Stigningen i fraraførslen skyldes alene en stigning i fraraførslen med slagte dyr, idet fraraførslen med mælk og æg er faldet. Stigningen i fraraførslen med slagtedyrr skyldes en stigning i fraraførslen med slagtesvin og slagtefjerkræ. Fraraførslen med slagtesvin er således steget fra knap 35.000 tons N til 67.000 tons N pr. år, en stigning på ca. 91 pct. Fraraførslen med slagtefjerkræ er steget fra 3.500 tons N til godt 7.700 tons N pr. år, svarende til en stigning på 120 pct. Fraraførslen med oksekød er derimod faldet fra godt 12.800 tons N til 8.000 tons, et fald på knap 38 pct.

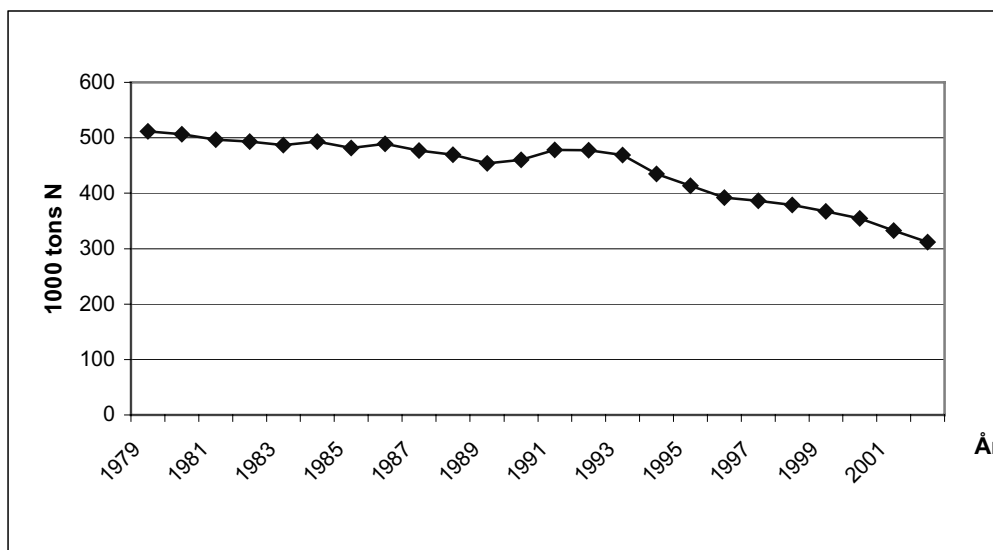


Figur 2. Fraførsel af kvælstof med forskellige produkter

Variationen i den totale fraførsel fra år til år skyldes variationen i fraførslen med plante produkter, hvilket bl.a. skyldes at vækstbetingelserne varierer fra år til år.

### Kvælstofoverskud

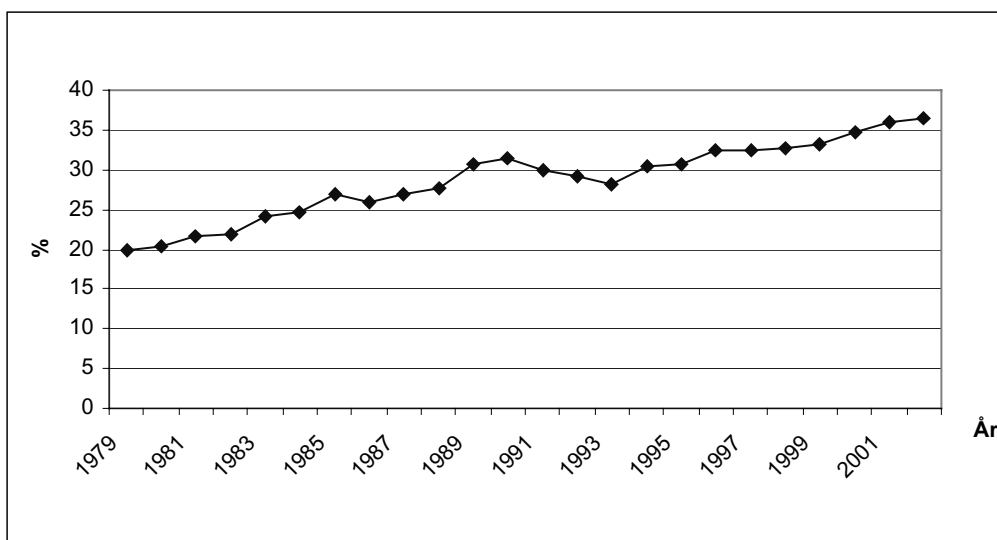
Udviklingen i landbrugets kvælstofoverskud, beregnet som forskellen mellem den totale tilførsel og fraførsel af N er vist i figur 3. Af figuren ses at overskuddet først i 1980'erne var godt 500.000 tons N pr. år, svagt faldende til først i 1990'erne og steget lidt igen indtil midten af 1990'erne. Derefter er overskuddet faldet markant år efter år til et overskud i dag på ca. 310.000 tons N pr. år. Et fald på 190.000 tons N svarende til et fald på 38 pct. i den betragtede perioden.



Figur 3. Kvælstofoverskud, gennemsnit af 3 år.

### **Kvælstofudnyttelse**

I figur 4 er vist udviklingen i kvælstofudnyttelsen beregnet som fraførslen i procent af tilførslen. Udnyttelsen ses at være steget fra 20 % først i 1980'erne til 31 % først i 1990'erne og derefter faldet lidt til midt i 1990'erne. Siden da er udnyttelsen steget konstant og er i dag næsten oppe på 36 %. Dette svarer til en stigning på 16 procentpoint siden først i 1980'erne.



Figur 4. Kvælstofudnyttelse, gennemsnit af 3 år

## **Diskussion**

### *Udviklingen i kvælstoftilførslen*

Sammenholdes forløbet i udviklingen af N-tilførslen fra de forskellige kilder ses, at reduktionen i forbruget i det store hele skyldes en reduktion i forbruget af handelsgødning. Årsagen hertil er, at ændringerne i tilførslen fra de øvrige kilder har været forholdsvis små. Dertil kommer at ved gødningsplanlægningen dækkes afgrødernes behov i første række med eventuelt husdyrgødning og anden organisk gødning, herunder affaldsprodukter. Det resterende behov dækkes med handelsgødning. Som følge heraf vil enhver ændring i tilførslen med de øvrige gødningsmidler og en ændring af N-behovet på grund af ændringer i afgrødevalget komme til udtryk ved en ændring i forbruget af handelsgødning. Ligeledes vil stramminger i kravene til udnyttelsen af husdyrgødningens kvælstofindhold samt den administrative reduktion af de økonomisk optimale kvælstofnormer med 10 pct. komme til udtryk ved en ændring i forbruget af handelsgødning.

Sammenlignes udviklingen i tilførslen af N med handelsgødning og tilførslen med indkøbte fodermidler konstateres, at tilførslen af N med indkøbte fodermidler i dag bidrager mere til landbrugets samlede forbrug af N end tilførslen med handelsgødning. Tidligere var tilførslen med handelsgødning dobbelt så stor som tilførslen med fodermidler, jf. fig. 1.

Den store reduktion i forbruget af handelsgødning skyldes i alt overvejende grad en væsentlig bedre udnyttelse af husdyrgødningens indhold af N i dag end tidligere. Dertil kommer reduktionen af de økonomisk optimale N-normer til de forskellige afgrøder med 10 pct.

### *Udviklingen i kvælstoffraførslen*

Indledningsvis er det nævnt at udviklingen i fraførslen af N med de forskellige landbrugsprodukter afspejler ændringerne i landbrugets forskellige driftsgrene. I planteproduktionen gælder dette imidlertid kun for salgsafgrøder som raps, kartofler og fabriksroer, hvorimod fraførslen af N med afgrøder, der også anvendes som foder vil afhænge af, hvor stor en del der anvendes til foder. Et eksempel på dette er fraførslen ved salg af korn, som vil være påvirket af behovet for korn til foder. Faldet i fraførslen med planteprodukter siden først i 1990'erne skyldes formentlig for en del et øget behov for foder som følge af stigningen i produktionen af slagtesvin. Endvidere skal det nævnes, at fraførslen med planteprodukter også vil være påvirket af vækstbetingelserne det pågældende år.

Udviklingen i fraførslen af N med de forskellige animalske produkter giver et ret præcist billede af ændringer i husdyrproduktionen. Den faldende fraførsel med æg og mælk og oksekød og stigningen i fraførslen med slagtesvin og slagtefjerkræ afspejler således godt den kendte udvikling indenfor husdyrproduktionen med en stagnation indenfor kvægbruget og ægproduktionen og en udvidelse af svineproduktionen og produktionen af slagtekyllinger.

### *Udviklingen i kvælstofoverskuddet og kvælstofudnyttelsen*

Udviklingen i kvælstofoverskuddet og kvælstofudnyttelsen viser ændringen i det samlede landbrugs evne til at omsætte den tilførte kvælstofmængde til nyttige planteprodukter til foder for husdyrene eller human ernæring og for de animalske produkter til human ernæring. Som det fremgår af stigningen i udnyttelsen genfindes en langt større del af den tilførte N-mængde i landbrugsproduktionen i dag end det var tilfældet tidligere. Dette skyldes både et fald i tilførslen og en stigning i fraførslen af N. Sammenlignes ændringen i tilførslen med ændringen i fraførslen kan det konstateres, at reduktionen i tilførslen er forholdsvis større end stigningen i fraførslen. Dette indikerer, at hovedårsagen til reduktionen i overskuddet og den bedre udnyttelse er reduktionen i tilførslen af N og i mindre grad stigningen i fraførslen.

Kvælstofoverskuddet og kvælstofudnyttelsen i landbruget som helhed dækker over store forskelle i overskuddet og udnyttelsen i de forskellige produktionsgrene. Generelt er kvælstofudnyttelsen beregnet som N fraført med landbrugsprodukter i pct. af tilført N, jf. fig. 4., omkring dobbelt så stor i planteproduktionen som i husdyrproduktionen. Andre forhold lige betyder dette, at omsætning af afgrøderne som foder i en animalsk produktion vil medføre et større overskud og lavere udnyttelse frem for et direkte salg af planteprodukter. Til trods for at udviklingen i den betragtede periode har gået mod en forholdsvis større animalsk produktion har landbruget formået at reducere overskuddet og forbedre udnyttelsen af N væsentligt. Reduktionen i overskuddet og stigningen i udnyttelsen ville have været endnu større såfremt der i perioden ikke var sket en udvidelse af husdyrproduktionen.

Fremover vil der givetvis stadig ske en stigning i kvælstofudnyttelsen både i planteproduktionen og i den animalske produktion. I planteproduktionen som følge af bedre sorter og bedre dyrkningsforanstaltninger og i husdyrproduktionen vil der formentlig også stadig ske en forbedring i foderudnyttelsen. Med hensyn til udviklingen i udnyttelsen for landbruget som helhed vil udviklingen være påvirket af



udviklingen i produktionen. Går udviklingen i retningen af en forholdsvis større husdyrproduktion vil forbedringen i udnyttelsen formentligt være mindre, evt. faldende end hvis udviklingen går mod et direkte salg af planteprodukter.

### *Miljøindikatorer*

Som anført indledningsvis kan forskellige dataserier fra opstilling af kvælstofbalancer for en årrække anvendes som indikatorer for landbrugets påvirkning af miljøet ved tab af N, idet de pågældende dataserier i større eller mindre grad må forventes at afspejle udviklingen i landbrugets miljøpåvirkning i den betragtede periode. Baggrunden herfor er, at der i forbindelse med landbrugsproduktionen vil være en sammenhæng mellem påvirkningen af miljøet og produktionens størrelse, herunder omsætning af produktionsmidler, eksempelvis N. Det er således næppe tvivl om, at den meget store stigning i landbrugsproduktionen, og den i forbindelse hermed store stigning i anvendelse af N, siden midten af 1950'erne, har været medvirkende til den stigende påvirkning af miljøet.

I princippet kan dataserier for både tilførsel og fraførsel af N samt her ud fra afledte størrelser så som udviklingen i kvælstofoverskuddet, anvendes som indikatorer for miljøpåvirkningen. Dataserier fra balanceopstillinger kan imidlertid ikke anvendes ukritisk, idet de aktuelle dataserier vil afspejle miljøpåvirkningen med større eller mindre præcision. Data serier for fraførslen af N er mindre velegnet som indikatorer, idet der ud fra fraførslen isoleret set ikke kan drages slutninger om, hvorvidt den samlede omsætning af N, kvælstofoverskuddet eller kvælstofudnyttelsen stiger eller falder i den betragtede periode. Dataserier for udviklingen i den samlede omsætning af N og kvælstofoverskuddet må anses for de bedste egnede indikatorer for udviklingen i miljøpåvirkningen, jf. nedenfor.

Dataserier for udviklingen i den totale tilførsel af N må forventes, at afspejle miljøpåvirkningen med større præcision end de enkelte kilder hver for sig. I diskussionen om årsagen til landbrugets påvirkning af miljøet har opmærksomheden dog i langt højere grad været centreret om forbruget af N i handelsgødning. Ligeledes opfattes forbruget af N i handelsgødning også som værende hovedkilden for tilførsel af N til landbruget. Dette var da også tilfældet tidligere, men som det fremgår af figur 1 gælder dette ikke i samme grad i dag. I dag tilføres en lidt større mængde N med indkøbte fodermidler end med handelsgødning. Dertil kommer tilførslen ved kvælstoffiksering, med affald og direkte fra atmosfæren. I dag udgør tilførslen med handelsgødning således mindre end halvdelen af den totale tilførsel af N.

Til trods for at tilførslen med handelsgødning kun udgør en del af den totale tilførsel af N må tilførslen med handelsgødning til dato anses for en rimelig god indikator for udviklingen i miljøpåvirkningen, idet udviklingen i forbruget i store træk er identisk med udviklingen i det totale forbrug af N, jf. fig. 1. Hvorvidt dette også vil være tilfældet fremover vil bl.a. være afhængig af udviklingen i tilførslen med indkøbte fodermidler.

Selvom den totale tilførsel af N og tilførslen af N med handelsgødning må anses for et godt udtryk for omsætningen af N i landbruget og derfor er en rimelig god indikator for udviklingen i tabet til omgivelserne, tages der ikke højde for effekten af en forbedret udnyttelse af den tilførte mængde N. En bedre udnyttelse af N sker dels som følge af dyrkning af bedre sorter og bedre kulturforanstaltninger i øvrigt og dels ved en bedre udnyttelse af foderet i husdyrproduktionen.

Kvælstofoverskuddet, jf. figur 3, må anses for den bedste indikator, idet overskuddet er udtryk for den del af den tilførte N-mængde, som ikke fjernes fra "produktionssystemet" med produkterne og derfor må forventes at være direkte relateret til risikoen tab til omgivelserne.

Det skal nævnes at overskuddet af N omfatter summen af alle former for tab og eventuelle ændringer i jordens indhold af N og giver derfor ingen oplysninger om, hvordan overskuddet fordeler sig på de forskellige former for tab, herunder tabet ved ammoniakfordampning, denitrifikation og udvaskning af N. Oplysninger herom kræver særskilte beregninger.

## Konklusion

- Ved opstilling af kvælstofbalancer på landsplan for en årrække fås dataserier, som afspejler udviklingen i landbrugets produktionsforhold og som kan anvendes som indikatorer for udviklingen i landbrugets påvirkning af miljøet i den betragtede periode
- Fra først i 1990'erne, hvor den totale tilførsel af N til landbruget var størst, er tilførslen faldet fra knap 690.000 tons N pr. år til ca. 475.000 tons. Dvs. at omsætning af N i landbruget er faldet med ca. 215.000 tons.
- Reduktionen skyldes et fald i tilførslen af N med handelsgødning, der siden først i 1990'erne er faldet med ca. 200.000 tons fra godt 390.000 tons til godt 190.000 tons N pr. år, samt et mindre fald i indkøbte fodermidler siden først i 1990'erne
- Reduktion i forbruget af handelsgødning skal i alt overvejende grad tillægges en væsentlig bedre udnyttelse af husdyrgødningens indhold af N i dag end tidligere, samt reduktionen af de økonomisk optimale N-normer med 10 pct..
- Tilførslen af N med indkøbte fodermidler steg fra omkring 200.000 tons først i perioden til ca. 240.000 tons først i 1990'erne, men er derefter faldet til omkring 205.000 tons N pr. år.
- Først i perioden var tilførslen af N med handelsgødning dobbelt så stor som tilførslen med indkøbte fodermidler. I dag er tilførslen med indkøbte fodermidler lidt større end tilførslen med handelsgødning
- Tilførslen fra de øvrige kilder har været af samme størrelsesorden gennem hele perioden
- Indtil 1984 var fraførslen af størrelsesorden 140.000 tons N pr. år. Derefter har den totale fraførsel af N varieret mellem 175.000 og 190.000 tons N pr. år, dog bortset fra en fraførsel på omkring 220.000 tons for årene 1990 og 1991 som følge af et stort salg af planteprodukter
- Bag den stort set konstante fraførsel af N siden midten af 1980'erne ligger et fald i fraførslen med planteprodukter og en stigning i fraførslen med animalske produkter.

- Stigningen i den animalske produktion skyldes en stigning i produktionen af slagtesvin og slagtekyllinger. Fraførslen med æg og mælk og især fraførslen med slagtekvæg har været faldende i perioden
- Kvælstofoverskuddet beregnet som forskellen mellem tilført og fraført N, er faldet med ca. 219.000 tons N i perioden
- Kvælstofudnyttelsen, beregnet som fraført N i pct. af tilført N, er steget fra ca. 20 % til 36 %
- Kvælstofudnyttelsen vil antageligt stadig forbedres både i planteproduktionen og i den animalske produktion, hvilket vil have en reducerende effekt på overskuddet. Driftsformen har imidlertid stor betydning for udnyttelsen og overskuddets størrelse. Går udviklingen i retningen af en forholdsvis større husdyrproduktion vil forbedringen i udnyttelsen formentligt være mindre, evt. faldende og overskuddet større end, hvis udviklingen går mod et direkte salg af planteprodukter
- Udviklingen i den totale tilførsel af N og tilførslen af N med handelsgødning må anses for rimelig gode indikatorer for udviklingen i landbrugets påvirkning af miljøet i den betragtede periode
- Udviklingen i kvælstofoverskuddet må anses som den bedst egnede indikator til vurdering af udviklingen i landbrugets påvirkning af miljøet, idet N-overskuddet er udtryk for den del af den tilførte mængde N, der ikke fjernes fra "produktionssystemet" med produkter og derfor må forventes at være direkte relateret til risikoen for tab til omgivelserne.
- Reduktionen i den totale tilførsel af kvælstof, tilførslen med handelsgødning og reduktionen i kvælstofoverskuddet indikerer hver for sig, at landbrugets påvirkning af miljøet ved tab af N er reduceret væsentligt siden først i 1990'erne
- Overskuddet af N omfatter summen af alle former for tab og eventuelle ændringer i jordens indhold af N og giver derfor ingen oplysninger om hvordan overskuddet fordeler sig på de forskellige former for tab, herunder tabet ved ammoniakfordampning, denitrifikation og udvaskning af N. Oplysninger herom kræver særskilte beregninger.

## Referencer

Kyllingsbæk, A 2000. Kvælstofbalancer og kvælstofoverskud i dansk landbrug 1979 – 1999. DJF rapport Nr. 36, Markbrug, Danmarks JordbrugsForskning, 48 pp.

Landbrugsstatistik 1980 – 2002, Danmarks Statistik