

Kvælstofdeposition og ammoniakfordampning

Artiklen giver en oversigt over den aktuelle kvælstofdeposition, herunder kilder og geografisk spredning. Desuden beskrives udviklingen i både kvælstofdepositionen og den landbrugsrelaterede ammoniakfordampning i løbet af de seneste 20-25 år.

[Kilder til kvælstofdeposition i Danmark](#)
[Udvikling i kvælstofdepositionen siden 1990](#)
[Grafisk variation i depositionen af kvælstof](#)
[Ammoniakfordampning fra landbruget](#)
[Emissioner i Europa](#)
[Litteratur](#)

Kilder til kvælstofdeposition i Danmark

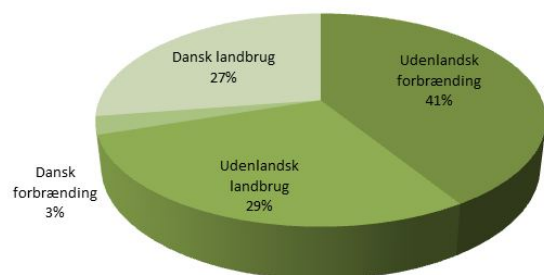
I 2009 var den gennemsnitlige kvælstofdeposition for danske landområder 15 kg N pr. ha (Ellermann et al. 2010). De væsentligste kilder til kvælstofdepositionen i Danmark er emissioner af nitrogenoxider (NO_x'er), som primært stammer fra afbrænding af fossile brændstoffer og ammoniak, som næsten udelukkende stammer fra landbruget.

Da de udledte forbindelser både kan blive afsat lokalt eller blive transporteret over større afstande, er kilderne til deposition i Danmark en kombination af dansk og udenlandsk forbrænding og landbrug.

Af figur 1 fremgår det, at 70 pct. af kvælstofdepositionen til danske landområder stammer fra udenlandske kilder. Af de danske kilder kan 90 pct. henvises til ammoniakemissioner fra landbruget.

Fordelingen i figur 1 er et udtryk for en gennemsnitsbetragtning for alle danske landområder, men der kan være stor geografisk variation. Således udgør danske bidrag kun 20 pct. i hovedstadsområdet, mens den danske andel er op mod 38 pct. i Nord- og Midtjylland.

Når det gælder de danske farvande, stammer 88 pct. af kvælstofdepositionen fra udenlandske kilder (Ellermann et al. 2010).

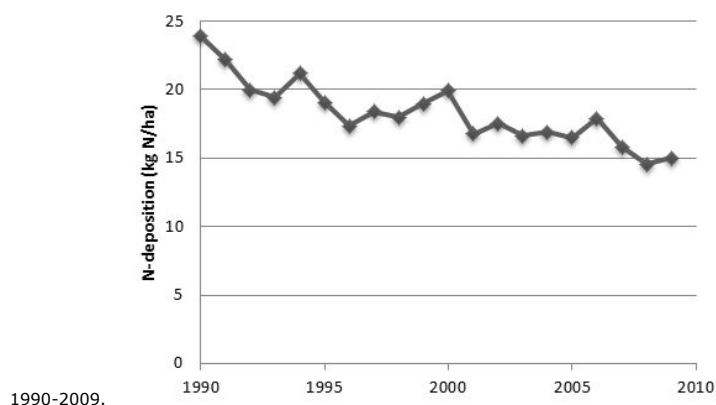


Figur 1. Den samlede kvælstofdeposition til danske landområder i 2009 opdelt på kilder. Baseret på Ellermann et al. (2010).

[Til top](#)

Udvikling i kvælstofdepositionen siden 1990

Som følge af reduktioner i emissioner, både nationalt og internationalt, er der gennem en årrække sket et fald i depositionen af kvælstof i Danmark. I figur 3 er vist udviklingen i kvælstofdepositionen siden 1990, og det fremgår, at den gennemsnitlige deposition er faldet med 37 pct. i perioden fra



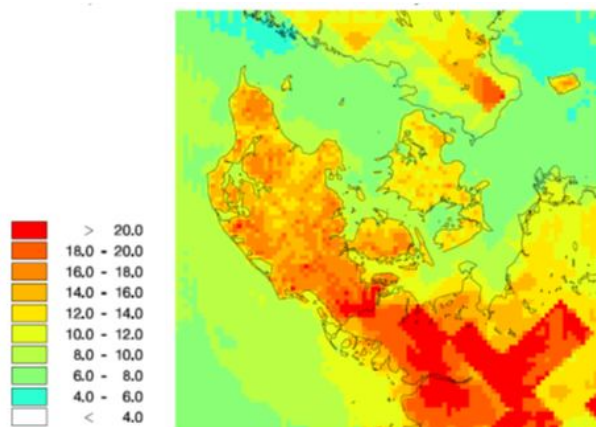
Figur 2. Udviklingen i den gennemsnitlige kvælstofdeposition (kg N pr. ha) til danske landområder i perioden 1990-2009. Baseret på resultater fra DMUs hovedmålestationer, samt beregninger med DEHM-modellen (se Ellermann et al. 2010).

[Til top](#)

Geografisk variation i depositionen af kvælstof

Den gennemsnitlige deposition dækker over en væsentlig geografisk variation fra 6 til 20 kg N pr. ha (se figur 3). Denne variation skyldes forskelle i lokale ammoniakemissioner, hvilket især hænger sammen med udbredelsen af husdyrproduktion. Derudover er også nedbørmængder og landoverfladens karakter betydelige faktorer for størrelsen af depositionen.

Således vil de højeste depositions niveauer findes i områder med høj husdyrtæthed og høj nedbør, og depositionen vil være højere i en skov, hvor vegetationen har en ru overflade, end på en græsmark med en mere jævn overflade.



Figur 3. Geografisk variation i kvælstofdepositionen (kg N pr. ha) beregnet for 2009 med DEHM-modellen i felter á 6 km x 6 km. Figur fra Ellermann et al. (2010).

[Til top](#)

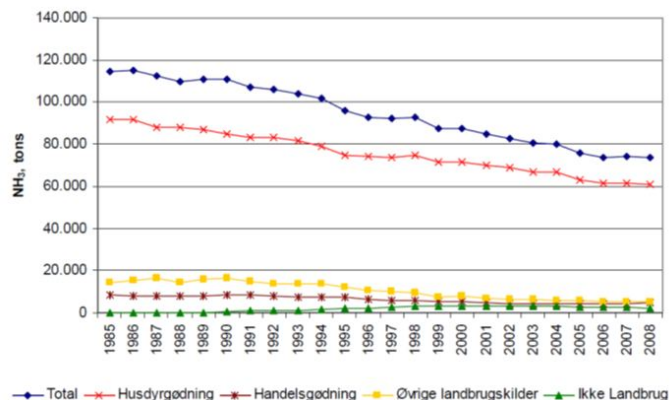
Ammoniakfordampning fra landbruget

Landbrugets andel i kvælstofdepositionen udgør omkring 27 pct. af depositionen til danske landområder (se figur 1) og er et resultat af ammoniakfordampning fra især husdyrgødning.

I 2008 lå den totale emission af ammoniak i Danmark på omkring 74.000 tons NH_3 (ca. 61.000 tons $\text{NH}_3\text{-N}$), hvilket er en reduktion på 38 pct. i forhold til emissionen i 1985. Omkring 97 pct. af den totale ammoniakemission udgøres af landbrugsrelaterede emissioner, mens de resterende 3 pct. skyldes industri og trafik (Husdyrreguleringsudvalget 2010).

I figur 4 vises udviklingen i ammoniakemissionen fra 1985 til 2008 fordelt på de forskellige kilder. Som det fremgår af figuren, skyldes faldet i emissionen af ammoniak en reduceret emission fra landbruget og især en lavere husdyrgødningsrelateret emission.

Lavere emissioner fra husdyrgødning er et resultat af en forbedret foderudnyttelse hos svin, færre antal kvæg og ændrede udbringningsteknikker (Gyldenkerne og Mikkelsen 2007).

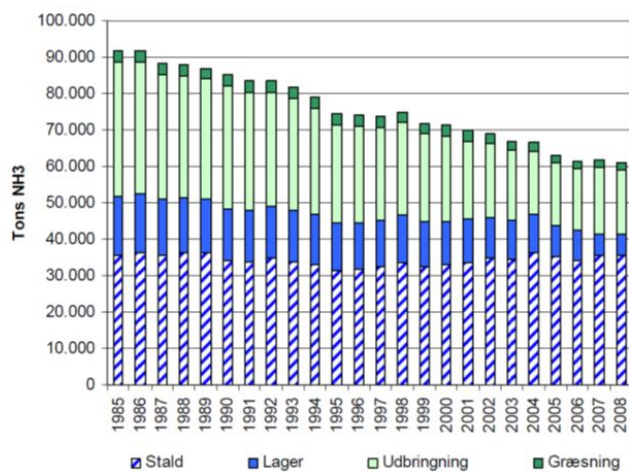


Figur 4. Ammoniakemissioner i Danmark, 1985-2008 i tons NH_3 . 'Øvrige landbrugskilder' inkluderer emissioner fra afgrøder, halmafbrænding og slam, mens 'Ikke landbrug' inkluderer emissioner fra industri og trafik. Fra Husdyrreguleringsudvalget (2010), baseret på DMUs nationale opgørelser.

Langt størstedelen, omkring 80-85 pct. af ammoniakemissionen fra landbruget er relateret til husdyrproduktion, mens resten primært stammer fra udbringning af handelsgødning, samt emissioner fra afgrøder.

I figur 5 er vist fordelingen af den husdyrgødningsrelaterede ammoniakfordampning, som udvikling over årene 1985-2008. Det fremgår, at faldet især er sket i emissioner fra lagre og udbringning, mens emissionen fra stalde har været nogenlunde konstant over årene. Dette skyldes, at der er sket en forskydning i produktionen fra kvæg mod svin, og at svinestalde giver anledning til større ammoniakfordampning end kvægstalde (Husdyrreguleringsudvalget 2010).

I 2008 var fordelingen af posterne, at ca. 58 pct. stammede fra stalde, 29 pct. fra udbringning, 10 pct. fra lagre og 3 pct. fra græsning.



græsning.

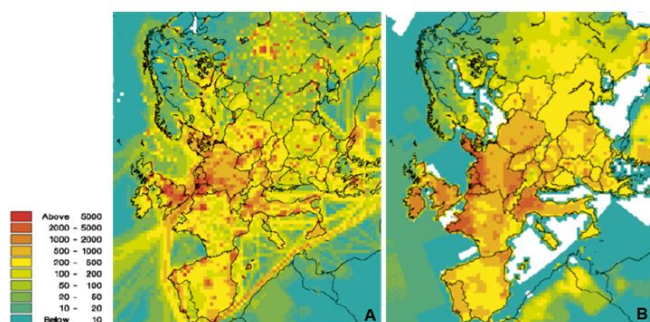
Figur 5. Ammoniakfordampning fra husdyrgødning 1989-2008 fordelt på stald, lager, udbringning og græsning. Fra Husdyrreguleringsudvalget (2010).

[Til top](#)

Emissioner i Europa

I figur 6 er vist kort over emissioner af henholdsvis kvælstofoxider og ammoniak fordelt over Europa. Kortene er udarbejdet på baggrund af nationale og internationale emissionsopgørelser og er behæftet med en vis usikkerhed.

Det fremgår af oversigtskortene, at store emissioner af kvælstofoxider især forekommer i Holland, Belgien, Nordvesttyskland og det centrale Storbritannien. Når det gælder ammoniak ses de største emissioner i Danmark, Holland og de nordvestlige hjørner af Tyskland og Frankrig, samt i Norditalien.



Figur 6. Emissioner (kg N/km²/år) af kvælstofoxider (A) og ammoniak (B) i Europa. Fra Geels et al. (2006).

[Til top](#)

Litteratur

Ellermann, T. Anderen, H.V., Bossi, R., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L. og Geels, C. (2010): Atmosfærisk deposition 2009. NOVANA. Faglig rapport fra DMU nr. 801. <http://www2.dmu.dk/Pub/FR801.pdf>

Geels, C., Hertel, O., Madsen, P.V., Frohn, L.M, Gyldenkerne, S., Frydendall, J., Christensen, J.H., Hvidberg, M., Skjøth, C.A. og Ellermann, T. (2006): Atmosfærisk belastning af udvalgte naturområder i Frederiksborg Amt. Faglig rapport fra DMU nr. 601.

Gyldenkerne, S. og Mikkelsen, M.H. (2007): Projection of the ammonia Emission from Denmark from 2005 until 2025. Research notes from NERI no. 239. <http://www2.dmu.dk/Pub/AR239.pdf>

Husdyrreguleringsudvalget (2010): Status for miljøeffekten af husdyrregulering og anden arealregulering. 11. november 2010. <http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/82A09C06-07AD-4AB9-946E-DE99F33E5159/0/Statusnotathusdyrendelig11112010.pdf>

[Til top](#)