

KVÆLSTOF

– næring i evigt kredsløb

Kvælstof er et af de vigtigste næringsstoffer, som planter har brug for. Faktisk skal planter optage det i ganske store mængder for at vokse optimalt. 80% af vores atmosfære er kvælstof, men det er i en form, som planterne ikke kan optage. Først når nogle særlige jordbakterier har omdannet kvælstoffet til nitrat og ammonium, kan planterne optage kvælstoffet og vokse. Er naturen i balance, giver kvælstof næring til alle levende organismer i et evigt kredsløb. Desværre er vi ved at forskubbe det globale kvælstofkredsløb gennem kunstgødning og afbrænding af fossile brændstoffer.

Hvad er kvælstof?

Kvælstof optræder i levende og døde planter og dyr, i jord og vand og som gas i atmosfæren. Det ændrer sig meget nemt fra en form til en anden. Når kvælstof bevæger sig igennem jord, luft og vand kaldes det for kvælstofkredsløbet. Kvælstof er et nødvendigt grundstof for alt liv. Planter skal bruge 17 forskellige grundstoffer i deres livscyklus, fra frøet spirer i jorden, til planten er moden og danner kerner, frø og frugter, og kvælstof (N), også kaldet nitrogen, er det næringsstof, som planter og alger skal bruge mest af. Af samme årsag kalder vi det for et vækstregulerende næringsstof. Hvis der ikke er nok kvælstof i jorden, vil en plante nemlig ikke blive så stor, som den har mulighed for.

Kvælstoffets kredsløb

I takt med at det bliver varmere om foråret, og jorden luner og bliver fugtig, vil mange af jordens snegle, orme, svampe, skolopendre, bakterier og bænkebidere gå i gang med at omsætte planterester og døde dyr, der ligger på jorden. Kvælstofkredsløbet begynder delvist her, hvor resterne af døde planter og dyr omsættes. Selvom kvælstof er nødvendigt for planternes vækst, så kan de ikke bare optage det fra



atmosfæren. Der er kun to måder, hvorpå kvælstof fra luften, også kaldet frit kvælstof (N₂), kan gøres brugbart for planterne som næringsstof: Gennem lynnedslag og gennem nogle særlige bakterier, der lever i jorden og i planternes rodzone. Denne proces kaldes kvælstoffiksering, og bakterierne kaldes kvælstoffikserende bakterier. Da planter kun kan optage kvælstof i form af nitrat (NO₃) og i lidt mindre grad ammonium (NH₄), omdanner bakterierne frit kvælstof til kvælstofforbindelsen ammoniak (NH₃), som i jorden straks opløses til ammonium. Planterne kan dog også få ammonium fra de svampe og bakterier, der omsætter blade, grene og rester fra dyr, der ligger på jordbunden, og som under nedbrydningen frigiver ammonium.

Selvom planterne kan optage ammonium, foretrækker de nitrat. Det er nogle andre bakterier end de kvælstoffikserende bakterier, der træder til for at omdanne ammonium til nitrat. Disse bakterier kaldes nitrificerende bakterier, og processen omtales som nitrifikation. For at denne proces kan foregå, skal jorden være iltrig og gennemluftet. Er der ikke ilt til stede i jorden, så udnytter en ny gruppe bakterier nitraten på samme måde som ilt og udånder det som frit kvælstof (N₂), som forsvinder op i atmosfæren.

Uanset om der dannes nitrat eller ammonium, så optages det af planterne, som i sidste ende visner eller bliver til føde for plantespisende dyr. Det kvælstof, der opbygges i planternes proteiner, følger med videre i fødekæden, hvor det optages af køer, harer, rådyr og andre planteædere, som muligvis ædes af andre dyr. Når dyrene besørger eller dør, og planterne visner, kommer kvælstofmolekylerne tilbage i jorden, og kredsløbet begynder forfra.

Når kredsløbet forstyrres, påvirkes hele økosystemet

Kvælstof er næring i evigt og naturligt velbalanceret kredsløb, men siden industrialiseringen er det naturlige og globale kvælstofkredsløb blevet mere og forstyrret. Kunstgødning og afbrænding af fossile brændstoffer er de største syndere. Når mængden af kvælstof i kredsløbet øges, påvirker det alle økosystemerne og ikke kun kvælstofkredsløbet. Det kan føre til næringsubalance i træer, ændringer i skovens sundhedstilstand og et fald i biodiversitet.

For at kunne dække afgrødernes kvælstofbehov og dermed sikre et højt udbytte, gøder landmanden sine marker med kunstgødning eller gylle. Kunstgødning er gødning med et stort indhold af nitrat, og fordelene er, at det er let at arbejde med og dosere. Alligevel er brugen af det problematisk af flere årsager. Mellemlig 1 og 2% af verdens samlede energiforbrug og CO₂-udledning går til fremstilling af kunstgødning. Samtidig påvirkes det naturlige kredsløb, når der tilføres for store mængder kvælstof til markerne. Landmandens argument er ofte, at man tager næring fra marken, når man høster, og det skal erstattes for ikke at udpine jorden, men forskere peger på, at 1/3 af kvælstoffet fra gødningen udvaskes. Der er nemlig en grænse for, hvor meget kvælstof planterne og jorden kan optage. Bliver der tilført mere nitrat, end jorden og planterne kan holde på, udvaskes det, hvilket er et alvorligt problem for vores grundvand samt danske søer og vandløb. Når nitrat havner i vandmiljøer, får det plankton og alger til at opblomstre, hvilket kan føre til iltsvind. I værste tilfælde betyder dette, at antallet af bundlevende organismer, der er afhængige af ilt, dør. Heller ikke afgrøderne har godt af for meget kvælstof. Det mindsker deres modstandsevne overfor plantesygdomme og insektangreb.

Man har i gennem tiden forsøgt med tiltag for at beskytte miljøet ved at begrænse mængden af kvælstof, der må tilføres en mark, samt stille krav om efterafgrøder, som kan opsamle kvælstoffet i løbet af vinterhalvåret, hvor nitratudvaskningen er størst.

Disse og andre tiltag har dog i lang tid været anset som utilstrækkelige, da det er afhængigt af jordtypen, hvor meget vi kan gøde, uden at det udvaskes til vandmiljøet. Med den nyeste landbrugspakke, der er blevet vedtaget i foråret 2016, vil man forsøge at inddele Danmark i områder med større og mindre risiko for påvirkning af miljøet. Den miljømæssige udfordring med den løsning er, at man ikke ved, hvordan man skal opdele landet, og indtil der er gjort de nødvendige erfaringer i løbet af de næste par år, har landmændene lov til at gøde med større mængder kvælstof.

Brug kredsløbet, når du dyrker jorden

Vi kan med simple metoder, inspireret af hvordan det naturlige kvælstofkredsløb fungerer, både tilføre og bevare kvælstof i den jord, vi dyrker.

Kvælstoffikserende planter: Siden oldtiden har mennesker udnyttet, at korn vokser bedre, hvis det dyrkes umiddelbart efter bælplanter. Dengang vidste man ikke hvorfor, men i dag ved vi, at det skyldes nogle særlige kvælstoffikserende bakterier, som har skabt en form for samarbejde med en række planter. Bakterierne påvirker planterødderne, så der dannes rodknolde, hvor de bor og omdanner frit kvælstof fra atmosfæren til ammonium. Denne type bakterier kaldes rhizobiumbakterier. De bedst kendte planter, som samarbejder med rhizobiumbakterier, er bælplanter som kløver, ærter, bønner, lupiner og latyrus. Samarbejdet gør, at bælplanterne er selvforsynende med kvælstof, og på grund af utætheder i rodsystemet tilfører de også jorden omkring sig store mængder kvælstof. Havtorn, pors og elletræer indgår også i samarbejde med kvælstoffikserende bakterier. Ved at inkludere kvælstoffikserende planter i din have, øger du på naturlig vis mængden af kvælstof i din jord. Det er til gavn for de andre planter, du dyrker, som også får adgang til kvælstoffet. Du kan f.eks. så valske bønner (hestebønner) mellem kartoflerne, så blod- eller jordkløver under majs og kål, eller sætte lupiner eller havtorn i staudebedet.

Naturlig gødning: For at tilføre dine planter kvælstof kan du også bruge gødninger baseret på enten planterester eller dyremøg. Kompost, grøngødning og dyremøg (gerne i en blanding) sikrer planternes kvælstofbehov, så de vokser sig store og sunde. I modsætning til kunstgødning giver den naturlige gødning også føde til jordens regnorme, skolopendrer, svampe og bakterier og bidrager dermed til dannelsen af humus. Humus er en særlig jordmasse bestående af plante- og dyrerester, der forbedrer

jordens evne til at holde på næringsstoffer og vand til gavn for planterne. Naturlig gødning er altså en mere langsigtet løsning, der er med til at skabe et selv bærende system, hvor det ikke er nødvendigt at bruge kunstgødning. Kompost og lignende naturgødning arbejder langsomt, så du skal tænke forud og tilføje det organiske materiale noget tid før, planterne faktisk har brug for kvælstoffet. Viser dine planter akut tegn på kvælstofmangel, f.eks. ved at de ældste blade bliver gule, skal du i stedet bruge flydende naturgødning i form af udtræk af brændenælder eller dyremøg.

Dæk jorden med planter: Når vi lader jorden ligge bar, er der en risiko for, at kvælstof udvaskes til vandmiljøet, fordi der ikke er planter i vækst, der kan optage kvælstoffet. Det er derfor vigtigt, at vi prøver så godt vi kan at holde kvælstof i kredsløb mellem planter, rødder og jord. Dermed mindsker vi belastningen af vores miljø, og vores planter får mulighed for at udnytte kvælstoffet. Sørg for, at jorden er dækket med planter hele året, så planterne fanger det kvælstof, der ellers vaskes ned og ud af rodzonen i vinterhalvåret. Du kan f.eks. så gul senep, honningurt eller havre, der visner ned ved den

første nattefrost, og som derfor er nemme at nedmulde. Vinterrug er et eksempel på en vinterhårdfør, toårig plante, som er grøn hele vinteren igennem og derfor er meget effektiv til at opsamle kvælstof. Både først- og sidstnævnte planter kan sås, når der er ledig plads i køkkenhaven i løbet af august. Boghvede, solsikke, katost og hør er andre eksempler på dekorative, enårige pryddplanter med et stort rodnet, der formuler og bliver til gødning, når de hakkes i jordens øverste lag engang sidst på vinteren eller i det tidlige forår.

Indtil for omkring 100 år siden var det naturlige kvælstofkredsløb den eneste måde, hvorpå kvælstof blev omdannet til næring til planterne. Man dyrkede jorden med de begrænsninger, som tid og naturen opstillede, i harmoni med kvælstofkredsløbet. Dyrker vi jorden som naturen har ønsket det, er kvælstofkredsløbet selv bærende, og det er derfor ikke nødvendigt at tilføje kunstgødning. Vi har et ansvar som jorddyrkere at interessere os for naturens kredsløb, især kvælstofkredsløbet, for en manglende forståelse påvirker ikke bare planternes trivsel, men påvirker i høj grad også vores miljø.

MERE INFO

- I dybe jordlag og i vanddækkede jorde er der meget lidt ilt til stede. Under sådanne forhold omdanner særlige bakterier nitrat til frit kvælstof (N_2), som siver op i atmosfæren. Det kaldes, at jorden afgasses for kvælstof (denitrifikation). Disse denitrificerende bakterier har en særlig evne til at fjerne kvælstof, og de kan derfor hjælpe i vandmiljøer, hvor kvælstof er til stede i skadeligt store mængder.
- Nitrat kan ikke bindes til humus og er derfor mere mobil end ammonium. Det betyder, at nitrat er letopløseligt og derfor bevæger sig hurtigt igennem jorden, når det regner, og let vaskes ud. Ammonium udvaskes sjældent, da det binder sig som et næringsstof til humus.
- Nogle forskere mener, at den store mængde kvælstof kan mindske drivhuseffekten, fordi der vil ske en øget plantevækst. Andre forskere fremhæver, at frit kvælstof er 300 gange stærkere end CO_2 og tilmed er den længstlevende drivhusgas i atmosfæren.
- Naturen genbruger kvælstof ved hjælp af særlige mikroorganismer, der kaldes nedbrydere. Det er samme nedbrydningsproces, vi efterligner, når vi laver kompost. I komposten nedbrydes næringsstofferne, så de igen kan optages af planterne.