

2.8 N-kredsløbet

Nitrogenkredsløbet minder om carbonkredsløbet på den måde, at de begge følger sit grundstof rundt i naturen fra jorden og luften til planter til dyr og tilbage til jorden og luften. På vejen findes N-atomerne i forskellige kemiske forbindelser.

i. Demonstration af mineralisering

Kom en magnet, 1 g urinstof, 10 g jord og 100 mL vand i en kolbe og sæt prop på. Sæt den på en omrører i et par dage og tag så proppen af. Hvordan lugter det? Hvorfor det?

ii. N-holdige næringsioner

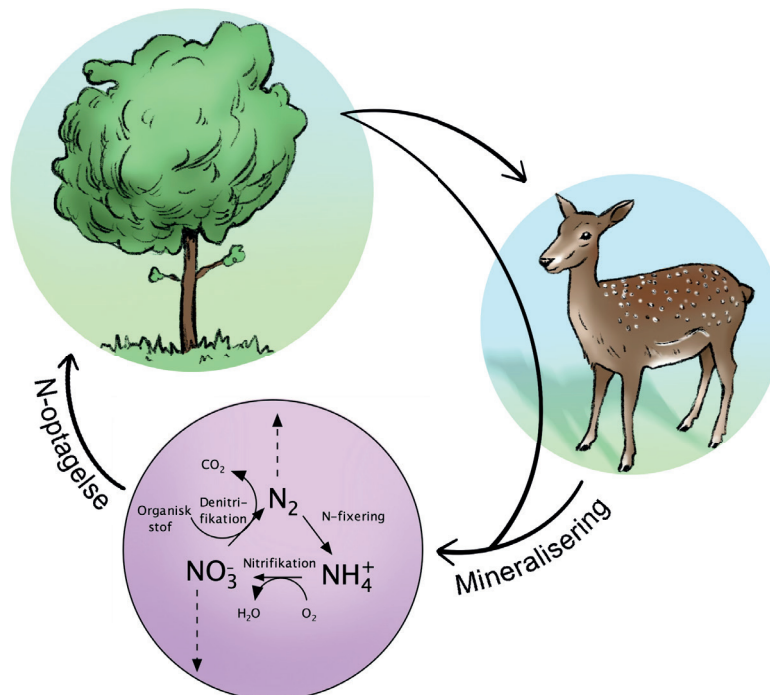
Ionerne NO_3^- og NH_4^+ er begge næringsioner, der kan få planter som fx alger til at vokse. De er også begge letopløselige, og derfor kan de være svære at fjerne fra vandet. NO_3^- vil endda kunne sive med regnen ned gennem jordlagene og havne i grundvandet. Alternativt kan de strømme med overfladevand fra marker og ende i vandløb og søer.

iii. N-Kredsløbet

Selvom den atmosfæriske luft består af 78 % N_2 , er N meget svært at skaffe for levende organismer. Det skyldes, at N_2 i luften (dinitrogen, "frit kvælstof") ikke er særligt reaktivt og dermed svært at bruge. Der er dog visse bakterier, der er i stand til at omdanne N_2 (g) til NH_4^+ og videre til aminosyrer. Det kaldes N-fixering, når disse bakterier omdanner uorganisk N til organisk N. Disse bakterier kræver et anaerobt miljø (et miljø uden O_2), så de findes mest i særlige rodknolde på planter i ærteblomstfamilien og så i mudder.

Når dyr spiser planter eller andre dyr, vil de optage det organiske N fra maden og bruge det til at danne egne proteiner og DNA. Når planterne visner, dyrene dør eller dyrene lægger fæces, kommer der organisk bundet N tilbage til jorden. Det organiske N vil bakterier nedbryde, og dermed mineralisere til uorganisk N i form af NH_4^+ , som så kommer ud i jordvæsken. Hvis der er O_2 i jorden, kan andre bakterier få energi af at oxidere NH_4^+ til NO_3^- , hvilket kaldes *nitrifikation*. NH_4^+ og NO_3^- kan enten:

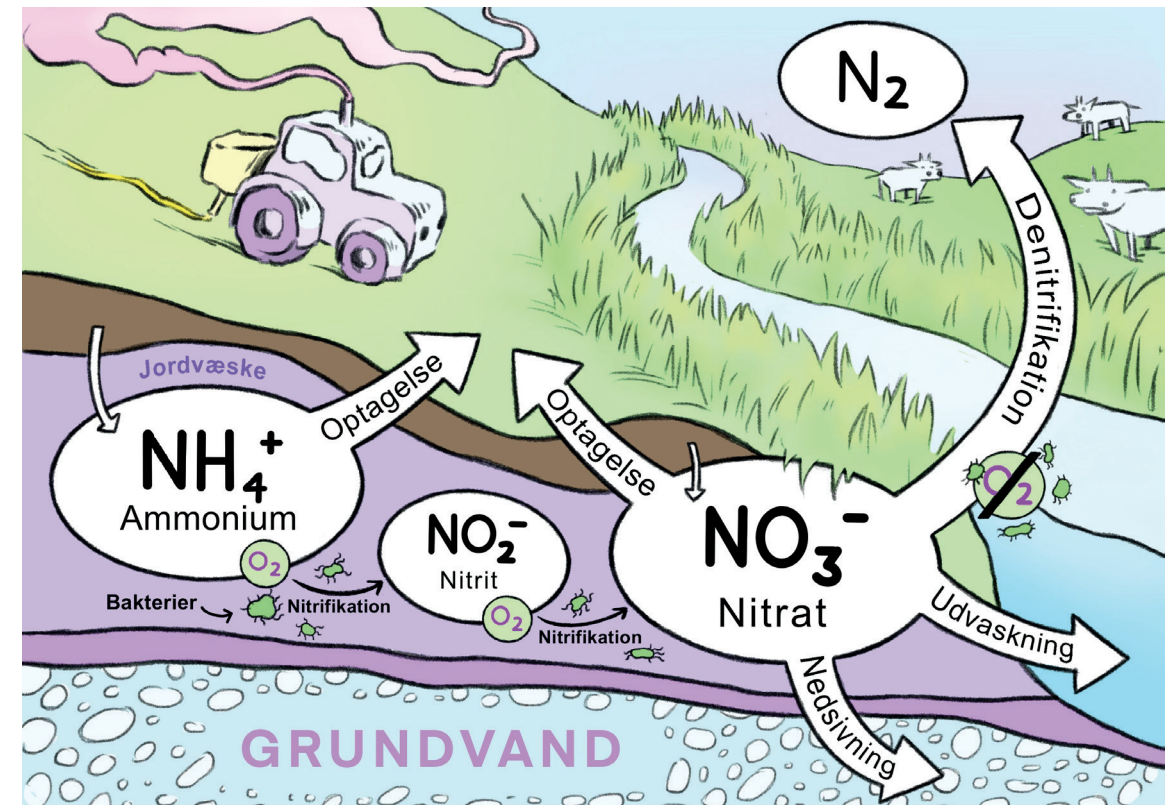
- Optages af andre planter (NO_3^- og NH_4^+)
- Udvaskes til omgivende vandløb eller søer (overfladeafstrømning, NO_3^- og NH_4^+)
- Nedsive til grundvandet (kun NO_3^-)
- Omdannes til N_2 ved denitrifikation (kun NO_3^-)



Figur 55. N-kredsløbet.

Denitrifikation udføres af nogle særlige bakterier, der gør det for at skaffe energi. Disse bakterier lever under anaerobe forhold, og kan derfor danne ATP uden O_2 . Processen er en slags respiration, hvor organisk stof oxideres (forbrændes) til CO_2 med NO_3^- i stedet for O_2 .

Alle disse processer kaldes tilsammen for N-kredsløbet, fordi de viser, hvordan N er bundet i naturen. Processerne er sammenfattet i figur 56.



Figur 56. Nitrat forsvinder fra jorden ved optagelse, nedsivning, udvaskning og denitrifikation.

v. Opgaver

1. Opgave

** Du har nu lært om fem processer i N-kredsløbet:

- N-Optagelse
- Mineralisering
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Nitrogenfixering

Forklar for hver af dem:

- Hvad er pointen med at udføre dem? Er det at få energi, eller er det at opbygge sine cellers egne forbindelser?
- Hvad omdannes til hvad i processen? Svar med både navne og formler på reaktant og produkt.
- Forløber processen aerobt eller anaerobt?

