

Stofskiftetyper

Organismer inddeles i tre fundamentale stofomsætningstyper:

- **autotrofe organismer:** organismer som opbygger organisk stof ved fotosyntese (eller i nogle tilfælde kemosyntese); de kræver foruden vand og kuldioxid kun et passende udbud af næringsioner (mineraler) samt solenergi:
alle grønne planter med fotosyntese, cyanobakterier med fotosyntese og bakterier med fotosyntese eller kemosyntese.
- **heterotrofe organismer:** organismer som ikke kan opbygge organisk stof fra bunden, men er henvist til at tage udgangspunkt i organisk stof, som andre har fremstillet. De lever af andre organismer; fordøjer dem til simple organiske stoffer, som fx aminosyrer og glucose og opbygger herfra deres egne proteiner, enzymer, kulhydrater, m.m.:
dyr, bakterier, snylteplanter uden klorofyl og svampe.
- **mixotrofe organismer:** ofte encellede organismer med en blanding af heterotrofe og autotrofe træk, dvs organismer, der både har fotosyntese og er afhængig af tilførsel af visse organiske stoffer:
øjeflagellater, panserflagellater, m.m. samt kødædende planter og halvsnyltere.

Autotrof stofomsætning

Fotosyntesen producerer glucose ved at cellernes grønkorn anvender solenergien til at spalte vand til brint og ilt. Ilten frigives som affaldsprodukt, medens brinten i en kemisk reaktion med kuldioxid omdannes til kulhydrat i form af glucose.

Produktionen af glucose kaldes **bruttoproduktion**. En del af glucosen forbrændes i cellen for at skaffe energi (ATP). Denne proces kaldes **respiration**; affaldsprodukter ved respirationen er kuldioxid og vand. Resten af glucosen indgår som råmateriale i cellens stofopbygning: aminosyrer, protein, fedt, kulhydrat (depotkulhydrat = stivelse og strukturkulhydrat = cellulose, pektin, etc), nukleinsyrer, klorofyl, vitaminer, m.m. Til disse opbygningsprocesser skal der bruges en række uorganiske næringsioner: nitrat/ammoniak, fosfat, sulfat, jern, magnesium, kobber, etc; eksempler:

- 1: til produktion af aminosyrer skal der bruges kvælstof fra nitrat/ammoniak og evt svovl fra sulfat,
- 2: til produktion af nukleotider skal der anvendes kvælstof og fosfat og
- 3: til produktion af klorofyl skal der anvendes kvælstof og magnesium.

Produktionen af stof kaldes **nettoproduktion**. Stofproduktion og respiration kaldes tilsammen

for plantens stofskifte. Planten fremstiller alle sine indholdsstoffer selv - derfor er den selv ernærende = autotrof.

Plantens nettoproduktion er lig bruttoproduktionen minus driftsomkostningerne i planten (respirationen):

$$\mathbf{NP = BP - R}$$

Heterotrof stofomsætning

En heterotrof organisme indtager organisk stof i forarbejdet form fra dyr eller planter. Maden indeholder protein, kulhydrat, fedt, nukleinsyrer, vitaminer og mineraler. For at den heterotrofe organisme skal kunne udnytte de organiske stoffer til egen stofopbygning, skal maden fordøjes, dvs nedbrydes til mindre bestanddele: protein til aminosyrer, fedt til fedtsyrer og glycerol, kulhydrater til glucose, nukleinsyrer til nukleotider. Vitaminer og mineraler er små molekyler i forvejen og skal ikke yderligere fordøjes. Fordøjelsen foregår i mave og tarmkanal ved hjælp af fordøjelsesenzymer, som organismen selv producerer.

Resultatet af fordøjelsesprocesserne (glucose, aminosyrer, fedtsyrer, m.m.) optages i blodet gennem tarmkapillærene. Resten - dvs den ikke fordøjelige del af maden - udskilles fra endetarmen som ekskrementer. Den del af den indtagne føde, der kan fordøjes og derfor kan optages i kroppen kaldes **assimilation** (svarer til bruttoproduktion hos planterne).

Den assimilerede føde er grundlag for stofskifteprocesserne i kroppen. En del af den assimilerede føde (primært glucose og fedtsyrer) forbrændes for at skaffe energi (ATP) til stofopbygning, bevægelse, m.m. i organismen. Denne processen kaldes **respiration**; affaldsprodukter ved respirationen er kuldioxid og vand.

Nogle dyr kan udnytte spildvarmen ved respirationsprocessen til at opretholde en konstant legemstemperatur. Disse dyr kaldes ensvarme. Kropstemperaturen holdes konstant uanset omgivelsernes temperatur. Det koster ekstra varmeproduktion hvis ydertemperaturen er meget lav, men også ekstra energiproduktion hvis omgivelsestemperaturen er over kropstemperaturen, fordi afkøling af kroppen kræver udskillelse af vand fra svedkirtler, som ved at fordampe fra hudoverfladen afkøler legemet.

Resten af de assimilerede næringsstoffer anvendes i stofopbygning: aminosyrerne sammenkædes atter til protein, glucose deponeres som glycogen (dyrisk stivelse) i muskelceller og leverceller, hvorfra glucose atter kan mobiliseres, hvis organismen ikke indtager føde, fedtsyrer deponeres som fedtdepoter (også beregnet til mobilisering, hvis kroppen ikke indtager føde) og nukleotider bruges som råmateriale til nukleinsyrer (DNA og RNA) i voksende og aktive celler. Processerne kræver energi, som tages fra den ATP, cellen producerer i respirationen og vitaminer og mineraler fra føden fungerer ofte som hjælpestoffer i disse opbygningsprocesser.

Produktionen af stof kaldes **nettoproduktion (= tilvækst)**. Stofproduktion og respiration kaldes tilsammen for organismens stofskifte. Nettoproduktionen er lig med assimilationen (A eller BP) minus driftsomkostningerne i organismen (respirationen):

$$\mathbf{NP = A - R}$$

For en organisme i stofskifteliggvægt - hvor indtag er lig med forbrug - bliver tilvæksten altså nul; dvs organismen holder en konstant vægt.

□ □ □

Stofomsætning: autotrof

KULDIOXID + VAND

Bruttoproduktion

GLUCOSE

- ILT

ILT

Stofskifte

Aminosyrer/
proteiner,
fedt,
kulhydrater,
nukleinsyrer,
vitaminer

og andre org. stoffer

Nettoproduktion

ATP

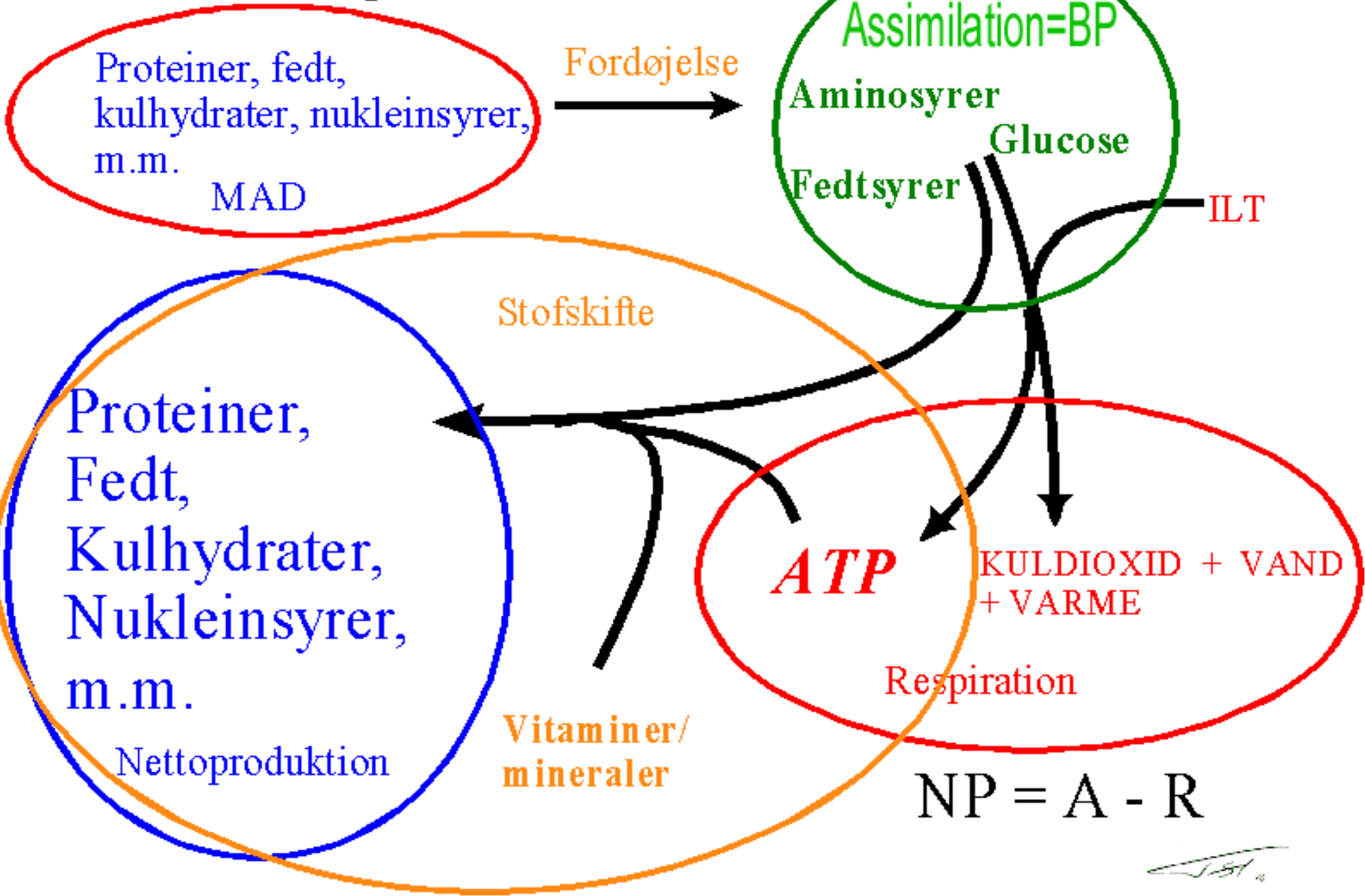
KULDIOXID + VAND
+ VARME

Respiration

Næringsioner:
nitrat/ammonium,
fosfat, sulfat,
jern, kobber,
magnesium, etc

$$NP = BP - R$$

Stofomsætning: heterotrof



JST