

Hvor kommer energien fra?

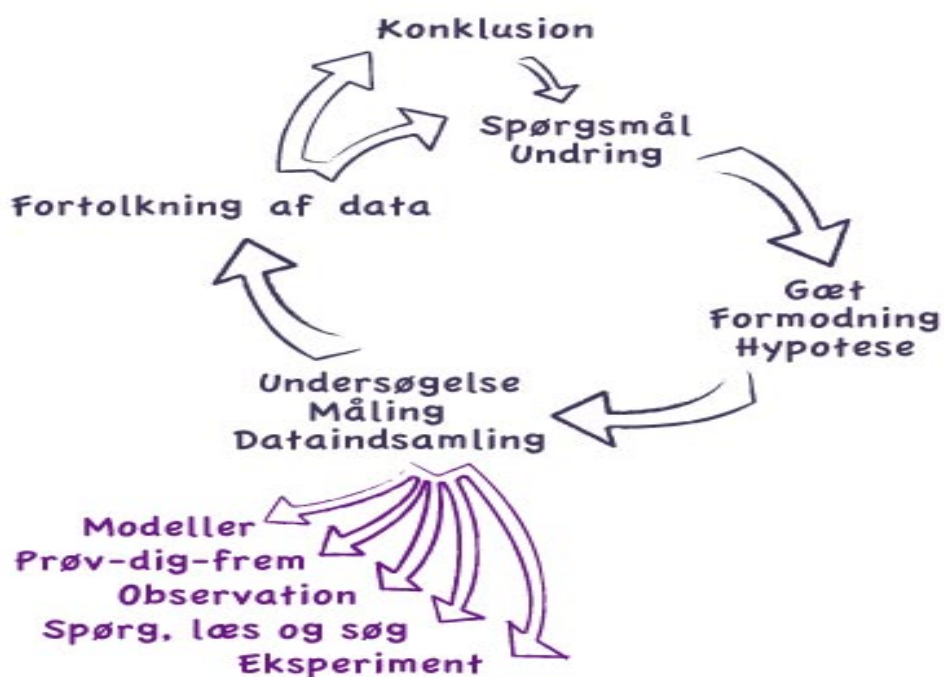
Energiomsætning i kroppen.



Ved at arbejde med dette hæfte vil du få mulighed for:

Materiale fra Fyn gruppe 3 - eksperimenter
Kurset "Elever – Naturvidenskab – læring", www.ind.ku.dk/nat-fag

1. At få en forståelse af omsætningen af energi i kroppen.
2. At opstille hypoteser og efterprøve disse ved forsøg.
3. At øve færdigheder i laboratoriet, udføre forsøg med forbrænding og opskrivning af kemiske reaktionsligninger.
4. At reflektere og konkludere ud fra forsøgsresultaterne.
5. At udføre energiberegninger.
6. At kunne beskrive stofkredsløb og energistrømme.



AT STUDERE NATURFAG

Når du skal studere en faglig tekst, er det vigtigt, at du ved hvordan!
Lav derfor en analyse af de forskellige typer af information teksten indeholder:

1 Overskrifter:

De fortæller dig hvad teksten handler om.

2 Teksttyper:

- A: almindelig tekst som bl.a. fortæller om sammenhænge
- B: faktabokse og ordforklaringer
- C: foto med forklarende tekst
- D: tegninger med forklarende tekst
- E: grafer. Det er vigtigt du forstår koordinataksernes information og signaturforklaringerne

3 Ord du ikke forstår:

Det er vigtigt, at du finder ud af hvad de betyder.

4 Noter:

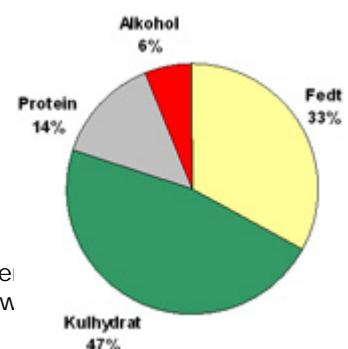
Lav noter over det vigtige i teksten.



Forbrænding:

En kemisk reaktion hvor et eller flere stoffer reagerer med oxygen (O_2) under dannelse af energi og nye stoffer. Processen kaldes også respiration/ånding og oxidation/iltning.

Kostsammensætning:



Materiale fra Fyn gruppe 3 - eksperiment
Kurset "Elever - Naturvidenskab - læring", www

Det vi ved:

Energi:

Energi er det der skal til, for at noget kan ske, fx at løbe en tur.

De 7 energiformer:

1. Kerneenergi, atomkraft
2. Kemisk energi
3. Bevægelsesenergi, kinetisk energi
4. Beliggenhedsenergi, potentiel energi
5. Lysenergi, lys, stråling
6. Elektricitet, elektromagnetisme
7. Varmeenergi

Energiomsætning:

En form for energi laves om en anden form for energi.



Forbrænding:

En kemisk reaktion hvor et eller flere stoffer reagerer med oxygen (O_2) under dannelse af energi og nye stoffer. Processen kaldes også respiration/ånding og oxidation/iltning.

Kemisk analyse 1:

Prøve for hydrogen (H_2)

Ren hydrogen i et reagensglas, brænder med et lille ”*puuf*” og en meget svag flamme, når man tænder det med en tændstik.

Hvis hydrogen er blandet med atmosfærisk luft brænder det med et ”*piiv*”

Prøve for oxygen (O_2)

En glødende træpind bryder i brand i ren oxygen.

Prøve for kuldioxid (CO_2)

Kuldioxid giver hvidt bundfald i kalkvand ($Ca(OH)_2$)

Prøve for vand (H_2O)

Vandfrit (hvidt) kobbersulfat ($CuSO_4$), bliver blå ved tilsætning af vand.

Når kul brænder

- I skal selv opstille en hypotese om den kemiske proces ved forbrænding af kul i ren oxygen. Prøv evt. at bygge molekylemodeller.
-
-

Når I har opstillet en hypotese skal I konferere med jeres lærer.

- I skal nu ud fra jeres hypotese designe forsøg.

Når I har designet jeres forsøg skal I konferere med jeres lærer.

- Udfør forsøg.

Observere og notere resultater.

Vurdere om forsøget lykkedes.

- Reflekter og konkluder ud fra forsøgsresultaterne.
-
-

- Lav en liste over de materialer I har anvendt og en kort beskrivelse af forsøgene med illustrationer.

Når hydrogen brænder

- I skal selv opstille en hypotese om den kemiske proces ved forbrænding af hydrogen. Prøv evt. at bygge molekylemodeller.
-
-

Når I har opstillet en hypotese skal I konferere med jeres lærer.

- I skal nu ud fra jeres hypotese designe forsøg.

Når I har designet jeres forsøg skal I konferere med jeres lærer.

- Udfør forsøg.

Observere og notere resultater.

Vurdere om forsøget lykkedes.

- Reflekter og konkluder ud fra forsøgsresultaterne.
-
-

- Lav en liste over de materialer I har anvendt og en kort beskrivelse af forsøgene med illustrationer.

Når stearin brænder

Et molekyle stearin skrives således: $C_{18}H_{36}O_2$

- Hvilke slags atomer indeholder et molekyle stearin og hvor mange er der af hver slags:
-

- Brug jeres konklusioner fra forsøgene med forbrænding af kul og hydrogen til at opstille en hypotese over den kemiske proces ved forbrænding af stearin
-
-

- Når I har opstillet en hypotese skal I konferere med jeres lærer.

I skal nu ud fra jeres hypotese designe forsøg.

- Når I har designet jeres forsøg skal I konferere med jeres lærer.

Udfør forsøg.
Observere og notere resultater

Vurdere om forsøget lykkedes

Reflekter og konkluder ud fra forsøgsresultaterne.



- Lav en liste over de materialer I har anvendt og en kort beskrivelse af forsøgene med illustrationer.

Når knækbrød brænder

Knækbrød er organisk og I ved fra biologien, at det derfor blandt andet består af kulstof, hydrogen og oxygen.

- Brug jeres konklusioner fra forsøgene med forbrænding af kul og hydrogen til at opstille en hypotese over den kemiske proces ved forbrænding af knækbrød.
-
-

- Når I har opstillet en hypotese skal I konferere med jeres lærer.

I skal nu ud fra jeres hypotese designe forsøg.

- Når I har designet jeres forsøg skal I konferere med jeres lærer.

Udfør forsøg.

Observere og notere resultater

Vurdere om forsøget lykkedes



- Reflekter og konkluder ud fra forsøgsresultaterne.
-
-

- Lav en liste over de materialer I har anvendt og en kort beskrivelse af forsøgene med illustrationer.

Vi ved nu:

I skal lave en samlet konklusion ud fra jeres erfaringer fra foregående forsøg.



Hvor får du energien fra?

Du skal bruge energi til, at holde dig i live og til at bevæge dig. Både hjerte, lunger, nyrer, muskler og nerver skal arbejde hele tiden, derfor bruger du også energi når du sover.

Vi bruger også energi til at holde en temperatur i kroppen på ca. 37 °. Ca. 60% af den energi du indtager bliver til varme.

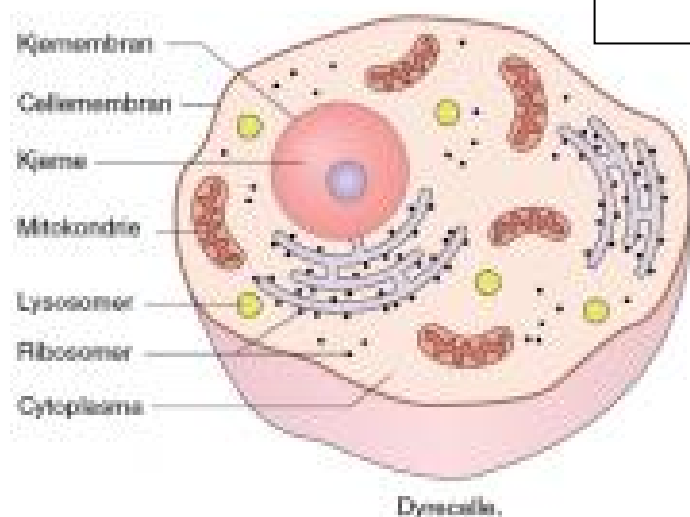


Du består af ca. 10^{14} eller 100.000.000.000.000 celler. Hver enkelt celle er som en levende organisme. Derfor skal hver celle, for at du kan overleve have følgende.

1. ilt (oxygen O_2)
2. vand (H_2O)
3. mad (næring: protein, fedt og kulhydrater)

samt kunne formere og tilpasse sig.

For at forstå cellens betydning skal du læse om dens opbygning og funktion i forhold til energiomsætning.



Cellemembran: en hinde som holder sammen på cellen og som lader visе stoffer passere ind og ud af cellen.

Mitrokondrier: her sker energiomsætningen ved forbrænding.

Mad består af tre hovedbestanddele: **kulhydrater, proteiner og fedtstoffer.**

Alle tre grupper indeholder energi.

Både kulhydrat, protein og fedtstof er opbygget af grundstofferne oxygen (O), hydrogen (H) og kulstof (C). Protein indeholder desuden nitrogen (N).

Maden nedbrydes og forbrændes og derved frigøres der energi.



Fx kulhydratet sukker:



Fordøjelse og kredsløbet

Fordøjelsen af din mad starter når du tager en bid og tygger.

Nedbrydningen fortsætter i mavesækken, derefter kommer maden ud i tarmen.(figur 1 og 3)

Her er maden efterhånden så findelt, at den kan passere gennem tarmvæggen og ud i blodkredsløbet. (figur 3)

Blodkredsløbet transporterer næringsstofferne ud til samtlige celler.

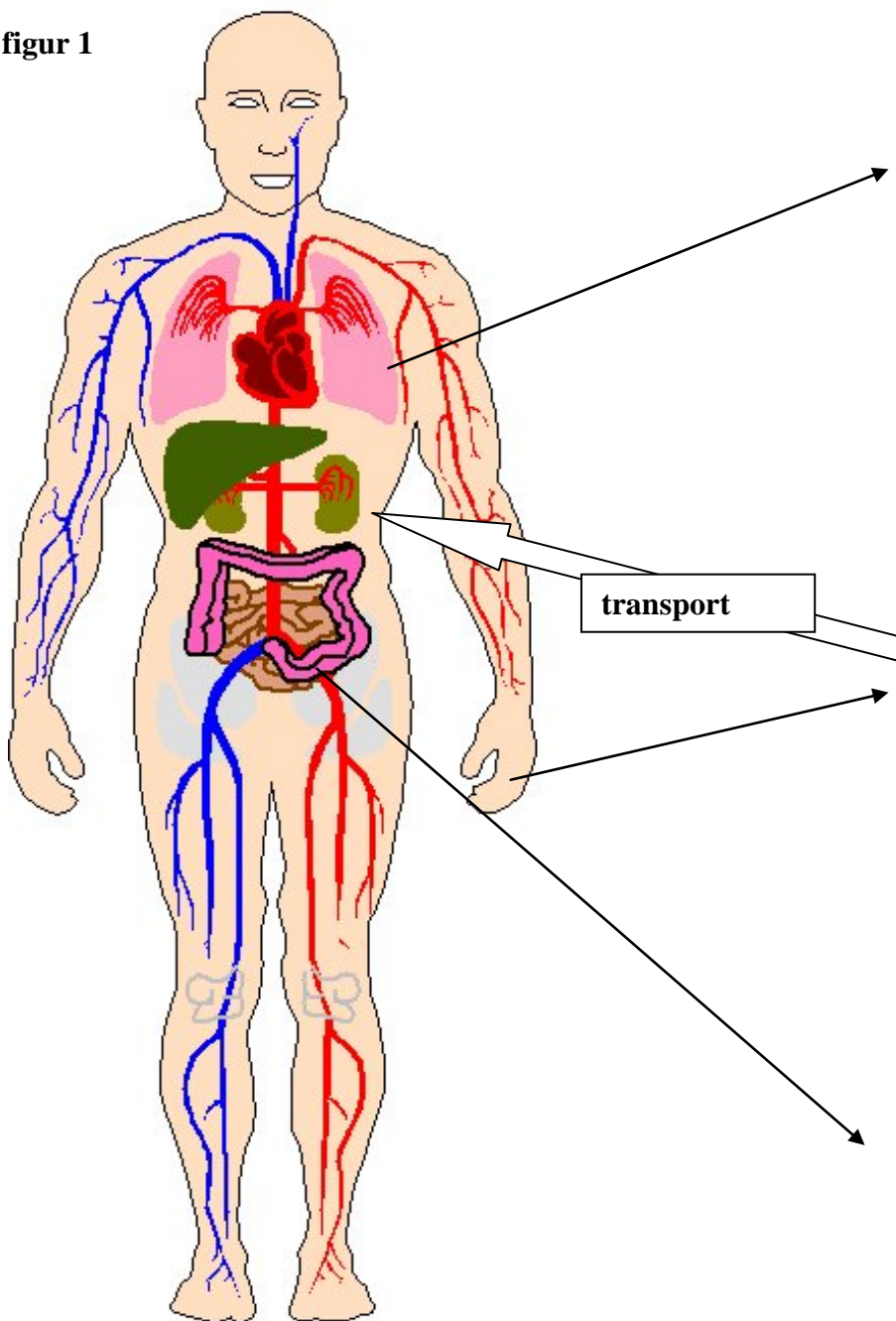
Til forbrænding af næringsstofferne i cellerne kræves der ilt (O_2). Du trækker vejret så ilten kommer ned i lungerne.

Iltmolekylerne er så små, at de kan passere fra lungerne og ud i blodkredsløbet, hvor de transporteres ud til samtlige celler. (figur 2)

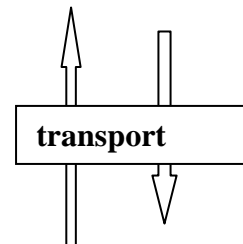
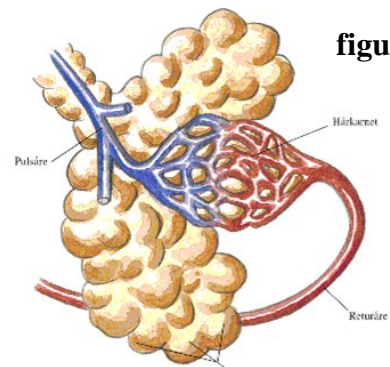
Efter forbrændingen i cellernes mitokondrier transporterer blodet affaldsstofferne væk fra cellerne. (figur 4)
 Kuldioxid (CO_2) transporteres til lungerne, hvor du ånder det ud. (figur 2)
 Vand (H_2O) og andre affaldsstoffer transporteres til lever og nyre, hvor det udskilles fra blodet.

Den mængde vand der fremkommer ved forbrænding af hydrogen (H_2), er ikke nok, derfor skal vi drikke vand.

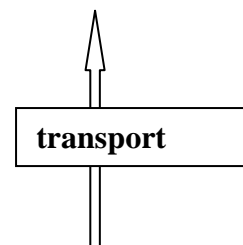
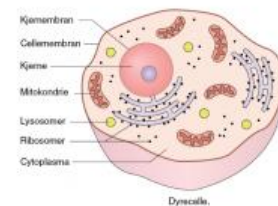
figur 1



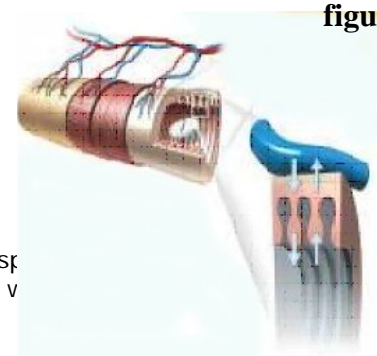
figur 2



figur 4



figur 3





Opgaver

1. Gruppen skal gøre rede for et oxygenmolekyles vej fra indånding til udånding
2. Gruppen skal gøre rede for et kulstofatoms vej fra det bliver spist til det forlader kroppen igen

I skal anvende en kreativ udtryksform, fx molekylemodel, video, tegneserie eller powerpoint, til jeres besvarelse.



Hvordan får du energi?

I skal ud fra vores fælles konklusioner svare på spørgsmålet.

I skal designe forsøg til eftervisning af jeres svar.

Når I har designet jeres forsøg skal I konferere med jeres lærer.



Når I udfører forsøgene, husk:

- Observere og notere resultater.
- Vurdere om forsøget lykkedes.
- Reflekter og konkludere ud fra forsøgsresultaterne.
- Lav en liste over de materialer I har anvendt og en kort beskrivelse af forsøgene med illustrationer.

Regn med energi.

Beregn hvor langt du kan løbe på en ½ liter cola?

Beregn hvor langt du kan cykle på en pose af dit ynglingslik?



Find selv på andre opgaver hvor du variere fødevare, aktivitet eller tid.

Brug din viden og giv et godt råd til nogen, der drikker sodavand hver dag.

Aktivitet	Energiforbrug pr time (kJ/h)
Badminton	846 kJ
Basketball	846 kJ
Bordtennis	752 kJ
Cykling	1505 kJ
Dans	846 kJ
Fodbold	1317 kJ
Gang	658 kJ
Golf	846 kJ
Gymnastik	752 kJ
Hockey	1505 kJ
Håndbold	1505 kJ
Leg udenfor	941 kJ
Løb	1505 kJ
Ridning	752 kJ
Rulleskøjteløb	1317 kJ
Sove	169 kJ
Svømning	1505 kJ
Tegne/læse	188 kJ
Tennis	1317 kJ
Trampolinspring	846 kJ
TV/computerspil	188 kJ

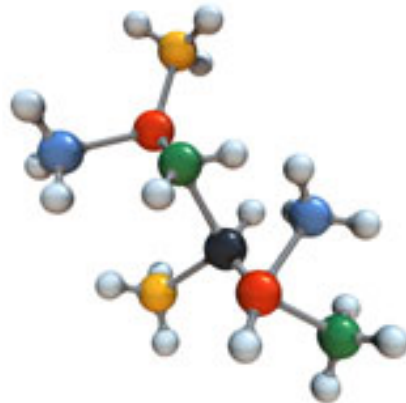
Gennemsnits tal for en person der vejer 45 kg

Byg din mad.

På varedeklarationerne kan I se, at jeres mad bl.a. består af fedt, protein og kulhydrat.

Næringsindhold pr.	100 g	45 g portion*	% GDA portion
Energi (kJ/kcal)	1270/300	572/135	7%
Protein	10 g	4,5 g	9%
Kulhydrater	52 g	23 g	9%
- heraf sukkerarter	8,5 g	3,8 g	4%
Fedt	6 g	2,7 g	4%
- heraf mættede fedtsyrer	1,2 g	0,5 g	3%
- enkeltumættede fedtsyrer	1,9 g		
- flerumættede fedtsyrer	1,3 g		
- kolesterol	0 mg		
Kostfibre	16 g	7,2 g	29%
Natrium	0,8 g	0,4 g	17%
Salt eq.	2 g	0,9 g	17%

* En portion indeholder 45 g



I skal ved hjælp af nettet/bøger finde eksempler på den kemiske opbygning af fedt, sukker og aminosyrer. Derefter skal I ved hjælp af molekylesættet bygge simple molekylemodeller af disse. I skal beskrive molekylemodeller ved en kemisk formel, en stregformel og et foto.

	kemisk formel	en stregformel	et foto
Aminosyrer			
Sukker			
Fedt			

Konference om energien i din mad



Med udgangspunkt i de foregående sider og ovenstående kostpyramiden diskuterer vi følgende med henblik på udarbejdelse af en side med hvad vi nu ved.

Hvad indeholder din mad?
Forskellige typer kulhydrater
Analyse af dit behov for energi



Kemisk analyse 2:

Det meste af din mad kan undersøges for indhold af fedt, protein, glukose og stivelse.

Fast mad knuses i en morter og opslemmes med vand.

Prøven for glukose:

Opløs en $\frac{1}{2}$ spatelfuld ren druesukker i et reagensglas $\frac{1}{4}$ fyldt med vand. Tilsæt ca 1ml. fortyndet NaOH (natriumhydroxid) og 4-5 dråber Cu SO₄ (kobbersulfat).

Ryst reagensglasset. Sæt det ned i et bægerglas med kogende vand. Farveskiftet til rødbrun påviser glukose.

Udfør prøven for glukose med noget forskelligt mad.

Observere og notere resultater.

Konkludere ud fra forsøgsresultaterne.



Prøven for stivelse:

Opløs en $\frac{1}{2}$ spatelfuld ren stivelse i et reagensglas $\frac{1}{4}$ fyldt med vand. Tilsæt 4-5 dråber jodopløsning.

Farveskiftet til blå påviser stivelse.

Udfør prøven for stivelse med noget forskelligt mad.

Observere og notere resultater.

Konkludere ud fra forsøgsresultaterne.

Kemisk analyse 3:

Første prøve for protein:

Nogle få ml æggehvide hældes i et reagensglas.

Tilsæt 2 dråber fortyndet kobbersulfat.

Ryst reagensglasset og tilsæt et par ml fortyndet NaOH.

Hvis der er protein i prøven bliver den violet.

Anden prøve for protein:

Nogle få ml æggehvide hældes i et reagensglas.

Sæt det i kogende vand.

Hvis der er protein i prøven vil dette stivne (koagulere)

Udfør prøven for protein med noget mad.

Observere og notere resultater.

Konkludere ud fra forsøgsresultaterne.



Prøven for fedt:

Kom en lille smule fedt i bunden af et reagensglas.

Dæk det med benzin og ryst godt (prop på) i nogle minutter.

Hæld et par dråber ud på et filtrerpapir og vift det tørt i fri luft (udenfor).

En fedtplet på papiret viser fedt i madvaren.

Udfør prøven for fedt med noget mad.

Observere og notere resultater.

Konkludere ud fra forsøgsresultaterne.

Energien i blodet

Formålet med undersøgelseerne er, at afgøre hvilke typer fødevarer, som bedst opfylder behovet for energi, ved forskellige fysiske aktiviteter.

Gruppen vælger en testperson, som skal faste efter aftensmaden dagen før undersøgelsen.

I skal måle indholdet af sukker i blodet, som udtryk for den energi der er til rådighed for kroppen. Dette gøres med et **glykometer**.

Undersøgelsens arbejdsgang:

Testpersonens blodsukker måles fastende (t_0).

Indtagelse af den valgte fødevarer. I alt 570 kJ.

- Sodavand 33 cl.
- Frugt og grønt 223 g.
- Cornflakes 35 g.
- Rugbrød 75 g.



Her efter måles blodsukkeret hvert kvarter (t_1, t_2, \dots) i alt 5 - 6 målinger.

Mellem målingerne skal testpersonen motionere.

Testresultaterne noteres i et skema

I skal tegne et diagram over blodsukkeret niveauet set over tid.

Vurdere om forsøget lykkedes.

Vi ved nu:

I skal lave en samlet konklusion ud fra jeres erfaringer fra foregående forsøg.

Når I er færdige skal vi lave en fælles konklusion.

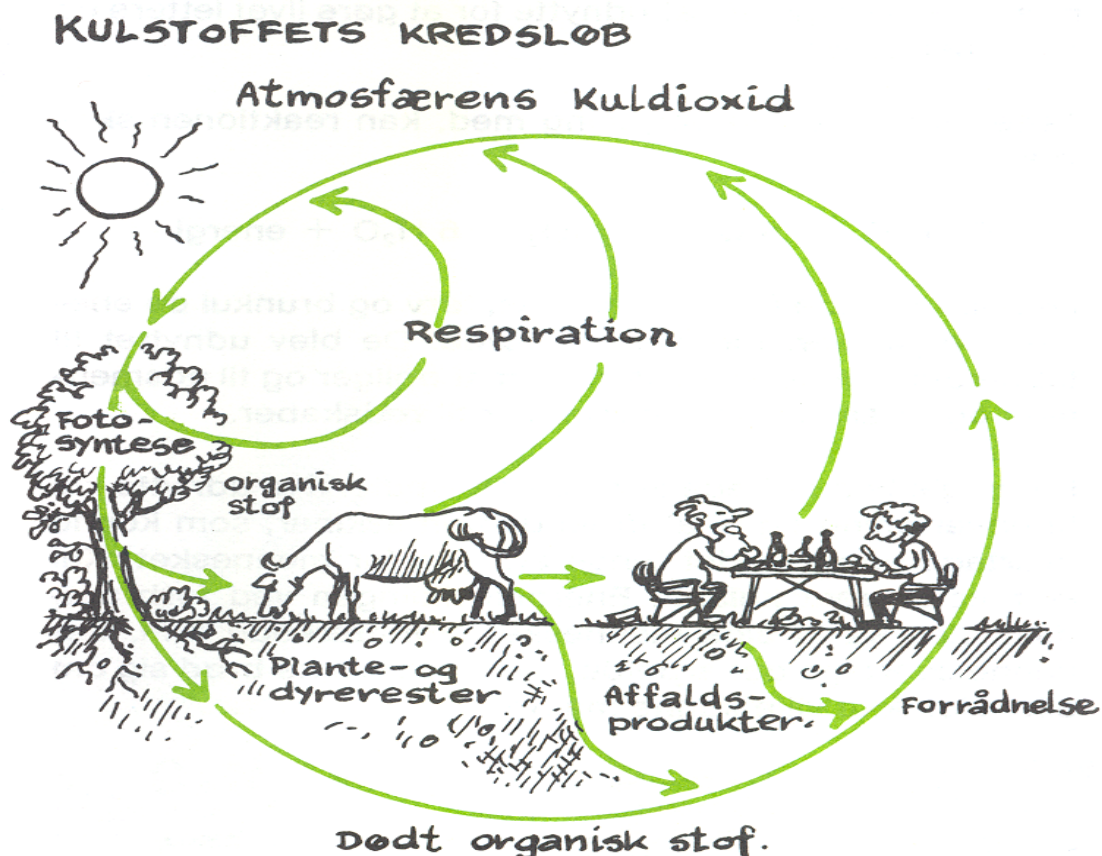


Stofkredsløb og energistrøm.

Individuelle opgaver.

For at sætte det du nu har lært ind i en større sammenhæng, skal du løse følgende opgaver skriftlig. Ideen er at du får en forståelse for sammenhængen mellem det levende (organiske stof) og det omgivende miljø (uorganiske stof), samt at stofkredsløbene får deres energi fra solen i en vedvarende strøm.

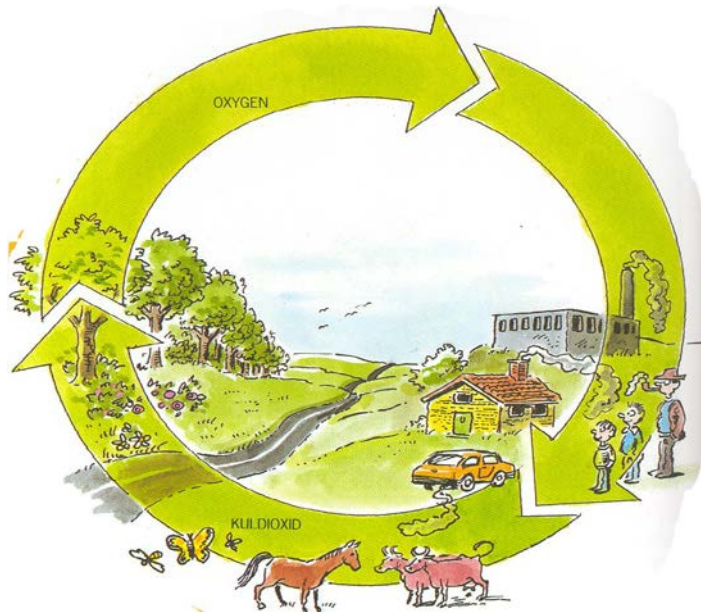
Beskriv de enkelte dele af kulstofs kredsløb.



Du skal aflevere en kopi af din beskrivelse til læreren.

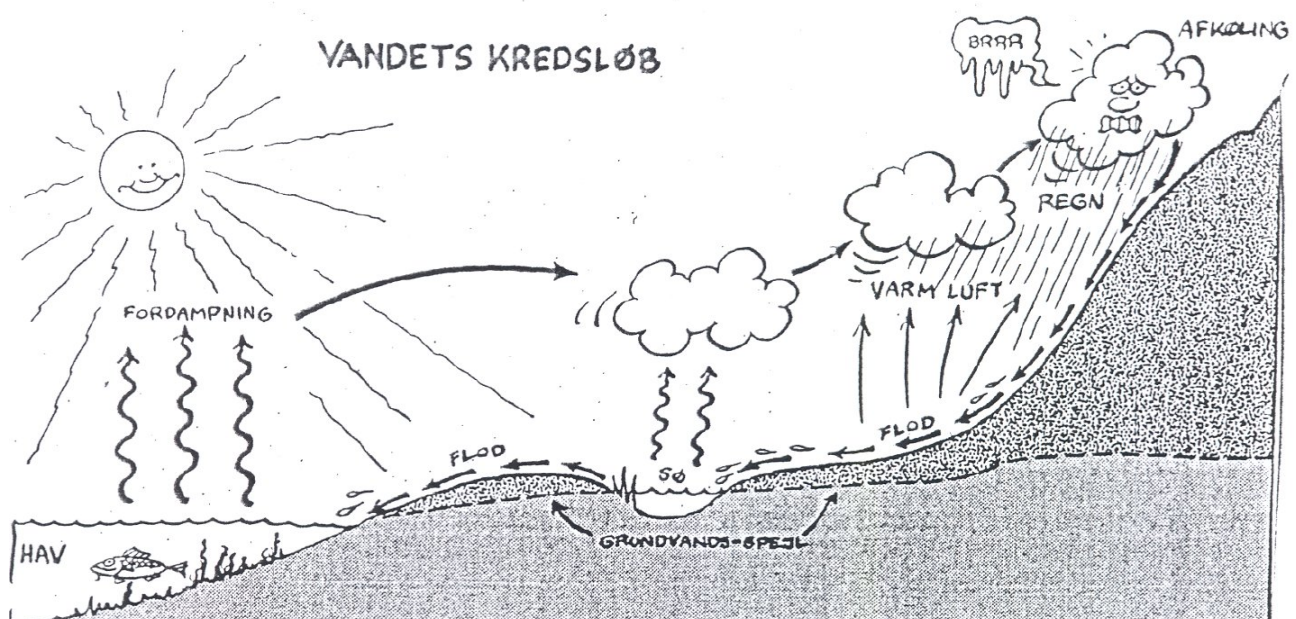
Oxygen og vands kredsløb

Beskriv de enkelte dele af ilt kredsløb.



Du skal aflevere en kopi af din beskrivelse til læreren.

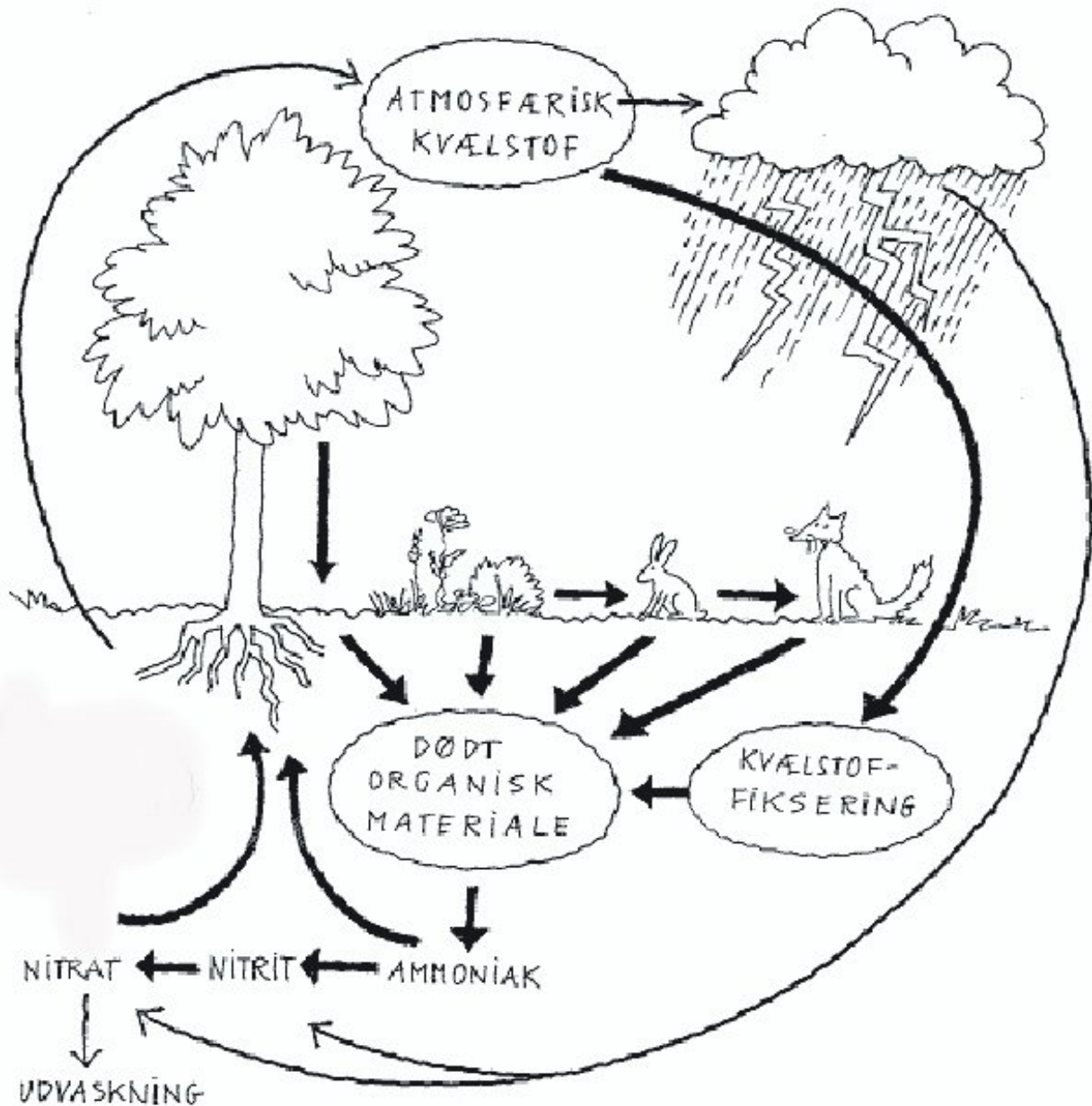
Beskriv de enkelte dele af vands kredsløb.



Du skal aflevere en kopi af din beskrivelse til læreren.

Nitrogens kredsløb

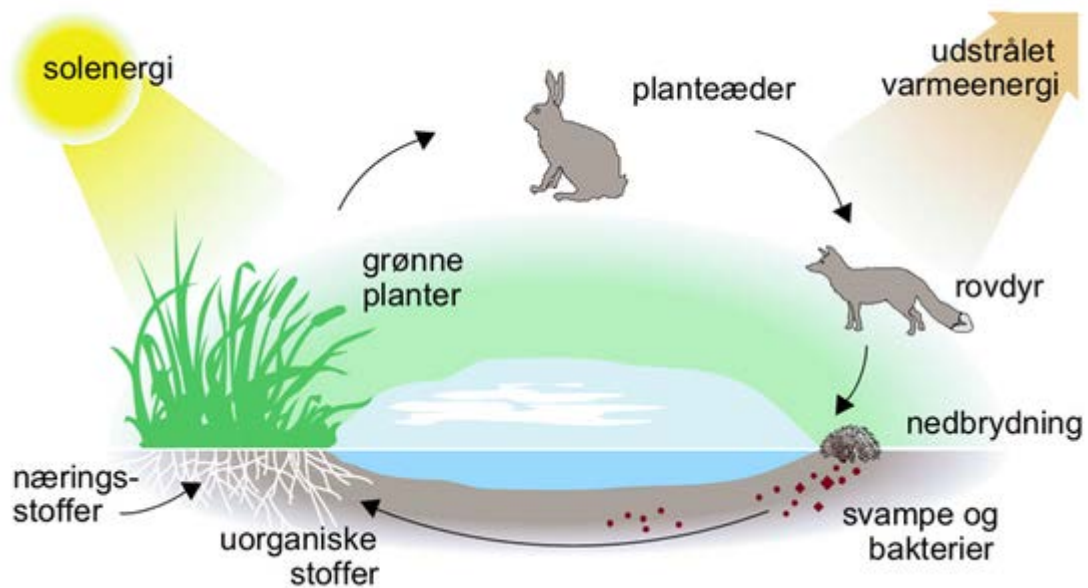
Beskriv de enkelte dele af nitrogens kredsløb.



Du skal aflevere en kopi af din beskrivelse til læreren.

Energistrømme

Beskriv de enkelte dele af energistrømmen.



Du skal aflevere en kopi af din beskrivelse til læreren.

Vi skal lave en samlet besvarelse på klassen, ud fra de enkelte beskrivelser.