

Den mørke flaskehave

Indledning

Vi har lavet flaskehaver, hvor vi ville se hvordan planterne levede i forskellige levevilkår. Der blev i alt lavet fem flaskehaver, der hver især stod forskellige steder på skolen. En i mørket, en udenfor, i konstant lys, to i almindelig lys hvor den ene var med gødning og den anden var reference.

Først fandt vi en vinballon frem, hvor vi først hældte 3 cm kattegrus i, derefter 2 cm trækul og til sidst 8 cm fugtet jord. Med de redskaber vi havde lavet ud af plastikbestik og bambus, fik vi med lethed plantet planterne nede i vinballonen. Da det var gjort, skulle flasken stilles i mørket.

Hypotese til den mørke flaskehave

Vi forventer at planterne vil producere masser af CO_2 (omvendt fotosyntese), så CO_2 indholdet i flaskehaven vil dominere.

Ved at planterne laver rigeligt af CO_2 , vil planterne så småt begynde at visne og til sidst dø. Det gør de, fordi CO_2 kvæler, og da de ikke får lys energi til fotosyntese.

Temperaturen og luftfugtigheden vil stige, da flaskehaven er indelukket og vil blive som et mørkt drivhus.

Hypotese for de andre flaskehaver

Kold: I forhold til vores flaskehave, vil nogle af planterne ikke kunne klare den lave temperatur, men de andre vil trives fint.

Temperaturen vil ligge mellem 0 – 10 grader, og der vil foregå almindelig fotosyntese. Flaskehaven vil

Materialeliste

Vinballon af glas m. låg eller
Prop
Kattegrus
Kul
Aviser
Pottemuld
Fregnefjæs
Crouton
Krysantemum
Perlehyacinth
Efeu
Bambuspinde
Plastgaffel
Plastske
Krog
Gaffetape
Stampe prop
Papirtragt





stadig optage almindelig dagslys, selvom den står i skyggen.

Lyst: I forhold til vores flaskehave, vil der hele tiden være fotosyntese. Der vil hele tiden foregå fotosyntese uden den omvendte fotosyntese, hvor der bliver produceret CO₂. Når produceret CO₂ vil planterne ikke få den CO₂, som den har brug for. Derfor vil den ikke kunne få det sukkerstof den har brug for, og til sidst vil planterne dø.

Temperaturen og luftfugtigheden vil være høj hele tiden.

Gødning: I forhold til vores flaskehave vil planterne trives normalt og godt. Det vil være ligesom i et drivhus. Gødningen vil få planterne til at vokse sig store og flotte hurtigere end i de andre flasker. Der vil foregå normal og omvendt fotosyntese. Temperaturen vil være som det lokale som den står i.

Reference: I forhold til vores flaskehave vil der normal og omvendt fotosyntese. Temperaturen vil være som det lokale den står i. planterne vil trives godt og normalt.

Målinger på flaskehaverne

I alt blev der taget fem forskellige målinger: CO₂, temperatur, luftfugtighed, pH og lys. Der blev taget måling på alle flaskehaver, så der kunne sammenlignes med hinanden.

Mørke

	CO ₂	Temperatur	Luftfugtighed	pH	Lys
16. april	35.500 ppm	23,2 grader	57% ----- 14 g/m ³	6,3	0 lux
19. april	57.000 ppm	24 grader	57% ----- 16 g/m ³	7,4	0 lux
21. april	111.000 ppm	25,5 grader	43% ----- 17,8 g/m ³	7,2	0 lux
23. april	60.000 ppm	26 grader	61% ----- 19,7 g/m ³	7,3	0 lux
26. april	60.000 ppm	22,9 grader	64% ----- 20 g/m ³	7,1	0 lux
28. april	75.500 ppm	22,6 grader	?	7	0 lux
30. april	69.000 ppm	22,1 grader	26% ----- 10,3 g/m ³	7,3	0 lux

Kold/Ude

	CO ₂	Temperatur	Luftfugtighed	pH	Lys
16. april	?	25 grader	32% ----- 10,5 g/m ³	5,8	150 lux
19. april	22.000 ppm	28,6 grader	48% ----- 11,5 g/m ³	7,3	210,96 lux
21. april	31.000 ppm	20,3 grader	52% ----- 12,9 g/m ³	6,8	61,46 lux
23. april	15.000 ppm	21,1 grader	69% ----- 12,6 g/m ³	6,6	17,66 lux
26. april	37.000 ppm	16,1 grader	72% ----- 16,96 g/m ³	6,9	37,68 lux
28. april	?	?	99% ----- 23 g/m ³	7,2	260 lux
30. april	33.000 ppm	20,9 grader	42% ----- 6,3 g/m ³	6,7	100 lux

Lys

	CO ₂	Temperatur	Luftfugtighed	pH	Lys
16. april	35.000 ppm	26 grader	96% ----- 20,89 g/m ³	4,3	41 lux
19. april	58.000 ppm	26,8 grader	48% --- 24,242 g/m ³	7	36 lux
21. april	58.000 ppm	26,1 grader	97% ----- 28,6 g/m ³	6,9	33 lux
23. april	60.000 ppm	25,5 grader	91% ----- 25 g/m ³	7,3	19,3 lux
26. april	59.000 ppm	25,5 grader	98% ----- 26,9 g/m ³	7,1	17,94 lux
28. april	?	28 grader	?	7,3	?
30. april	70.000 ppm	27,3 grader	18% ----- 17,6 g/m ³	7	26,3 lux

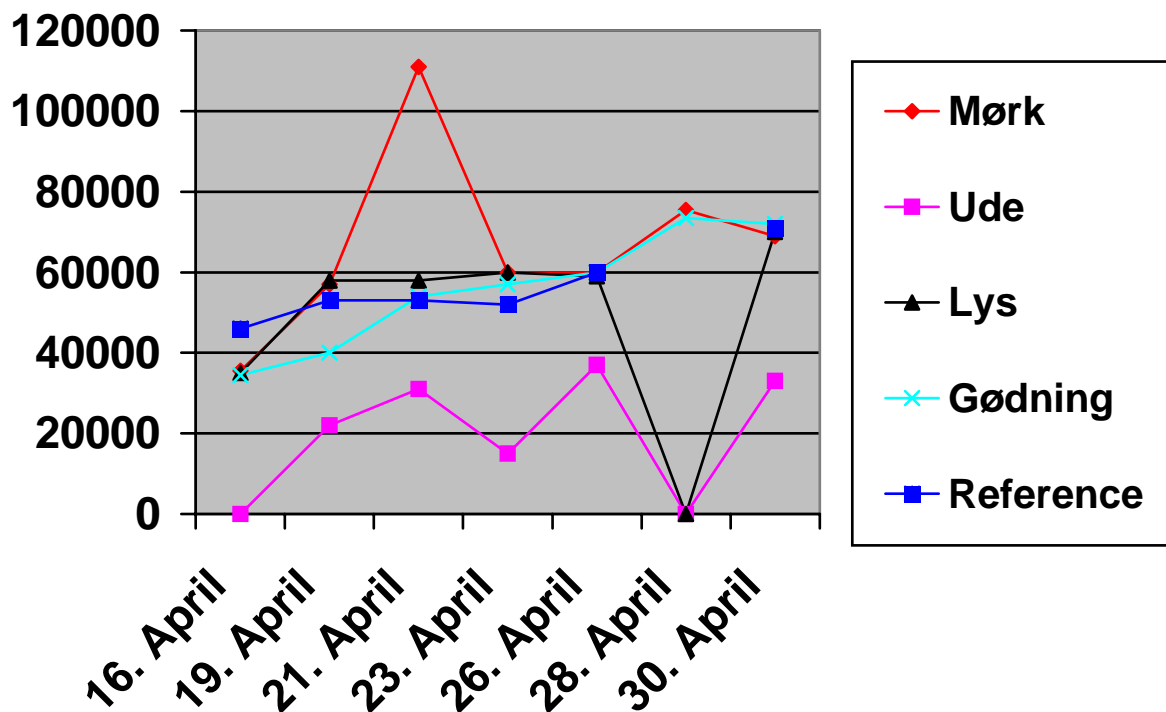
Gødning

	CO ₂	Temperatur	Luftfugtighed	pH	Lys
16. april	34.500 ppm	22,2 grader	57% ----- 17,2 g/m ³	5,6	3 lux
19. april	40.000 ppm	24,3 grader	49% ----- 13,9 g/m ³	6,9	4,55 lux
21. april	54.000 ppm	24,5 grader	46% ----- 13,7 g/m ³	6,9	4,17
23. april	57.000 ppm	25,1 grader	55% ----- 16,4 g/m ³	7,3	3,59
26. april	60.000 ppm	23,6 grader	62% ----- 18 g/m ³	6,7	9,02
28. april	73.500 ppm	23 grader	?	7	13 lux
30. april	72.000 ppm	23,7 grader	48% ----- 9,5 g/m ³	6,5	20 lux

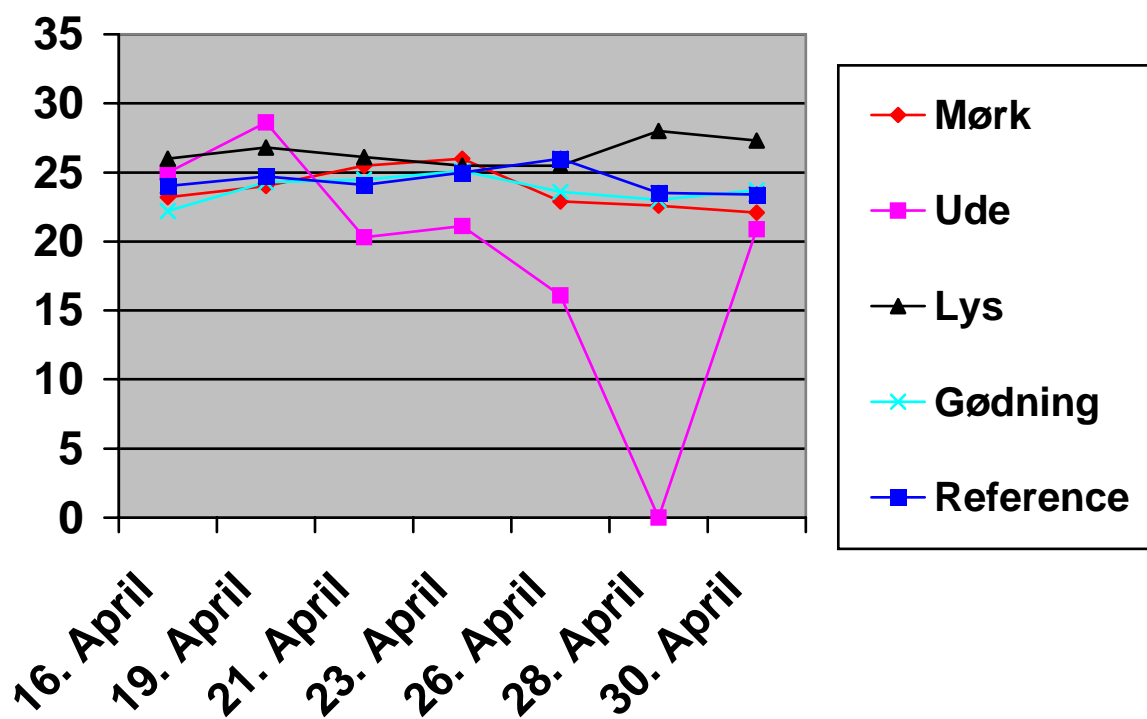
Reference

	CO ₂	Temperatur	Luftfugtighed	pH	Lys
16. april	46.000 ppm	24 grader	77% ----- 19,9 g/m ³	5,9	3,70 lux
19. april	53.000 ppm	24,7 grader	24% ----- 20,4 g/m ³	7,1	4,27 lux
21. april	53.000 ppm	24,1 grader	75% ----- 20 g/m ³	7,3	4,55 lux
23. april	52.000 ppm	25 grader	80% ----- 20,4 g/m ³	7,4	3,45 lux
26. april	60.000 ppm	26 grader	82% ----- 20,4 g/m ³	7	6,56 lux
28. april	?	23,5 grader	?	6,9	13 lux
30. april	71.000 ppm	23,4 grader	22% ----- 17,6 g/m ³	6,9	27 lux

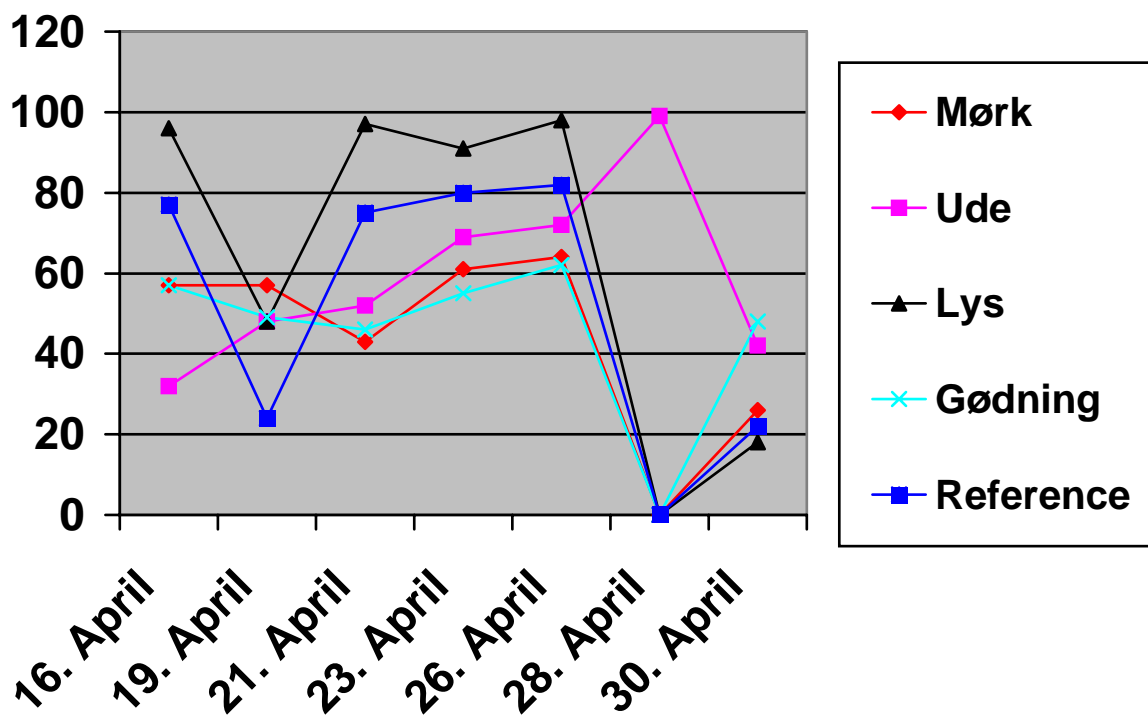
CO₂ – graf



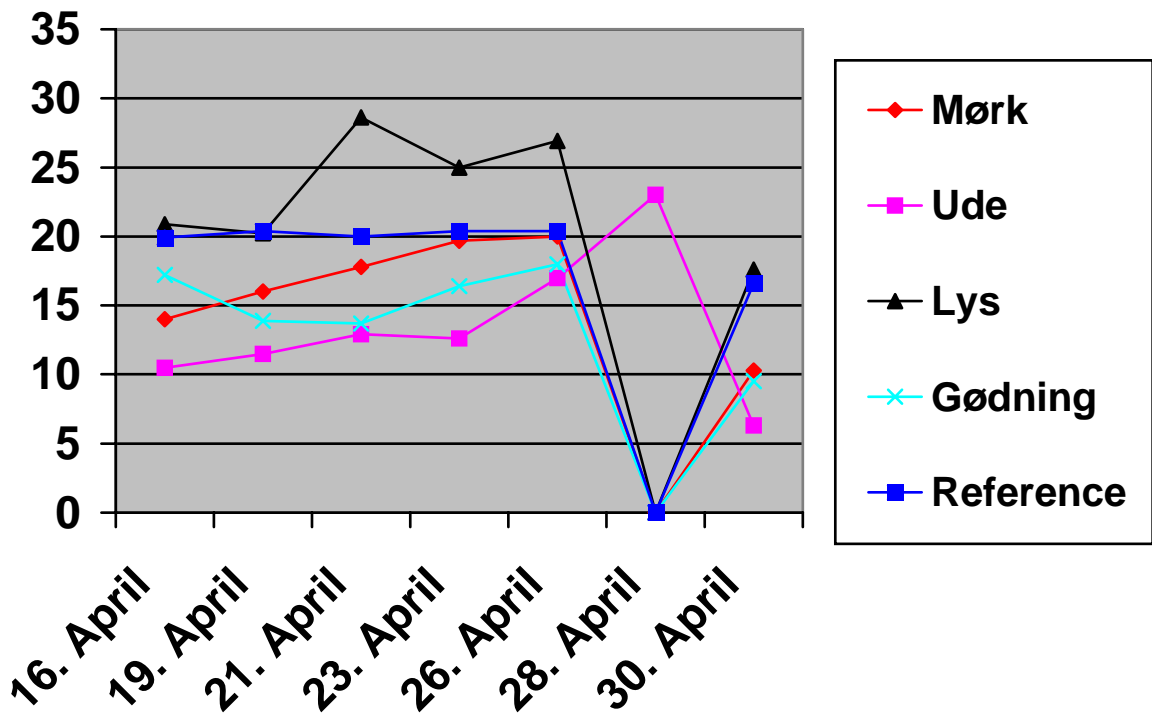
Temperatur – graf



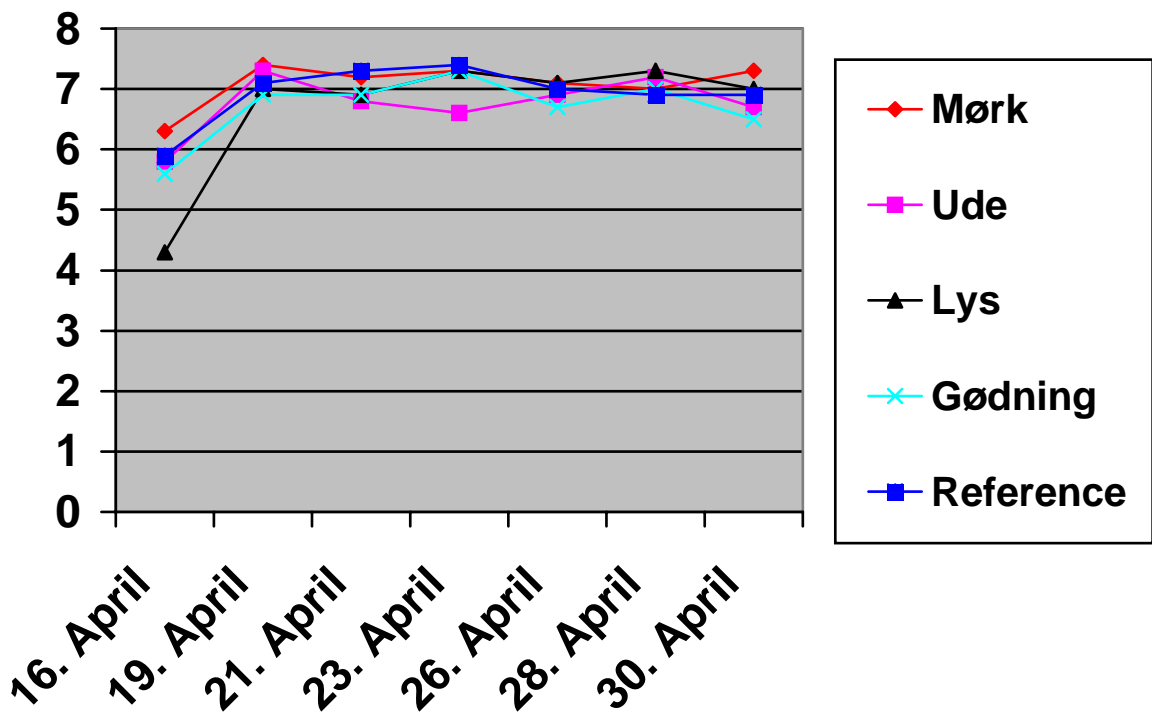
Luftfugtighed i relativ – graf



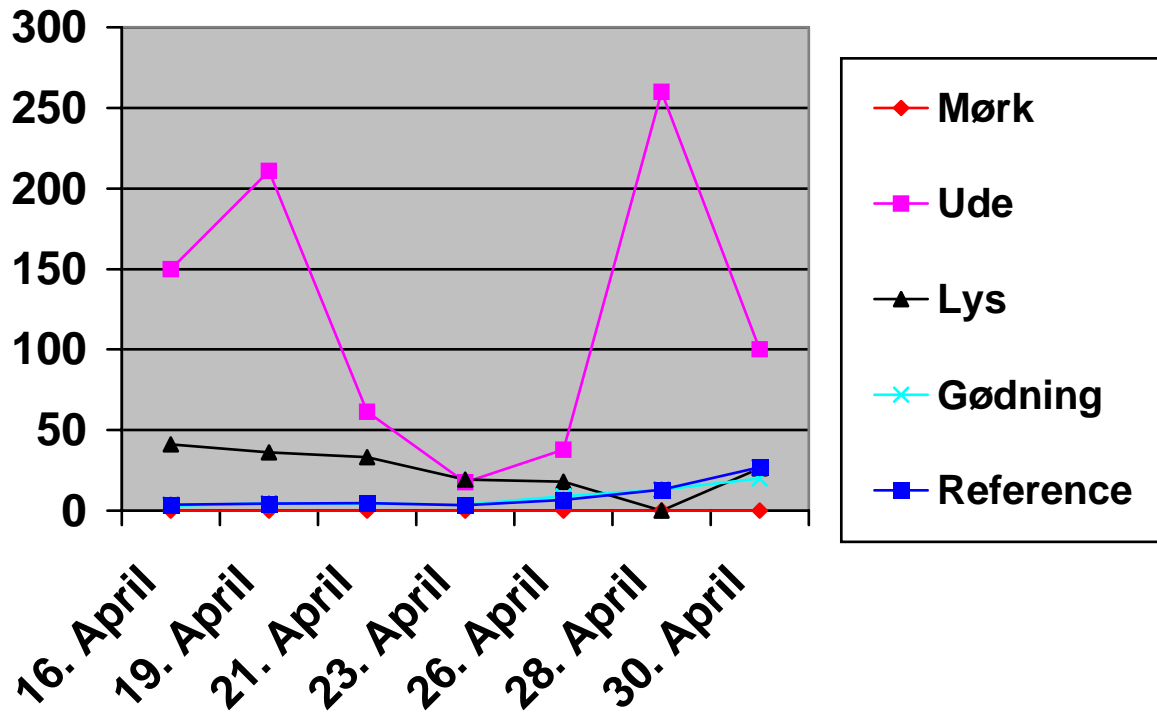
Luftfugtighed i absolut – graf



pH – graf



Lys – graf



Planter der blev plantet i flaskehaverne



Fregnefjæs: Den heltemodige helt, der fra starten var dejlig og meget sjov at grine ad. Den levede trykt og godt nede i vores flaskehave, men efterhånden begyndte den at miste lidt af sin lyserøde farve.

Det var den eneste, som overlevede i vores flaskehave, for den var jo den heltemodige helt.



Crouton: Den var frodig og grøn. Stod der i midten, som kongen over alle de andre planter. Men konge tiden varede ikke ved. Den var ikke så heldig som fregnefjæs, og døde nede i flaskehaven. Må dens sjæl for altid have det godt.



Perlehyacint: Smuk som en prinsesse. Levede den side om side med sin fader konge og moder dronning. Med al den skønhed og pragt, stod den og viste sig for de andre. Man kunne nok godt sige, at de andre planter var lidt misundelige. Men som sine forældre, måtte den stakkels prinsesse også dø.



Krysantemum: Smuk som en dronning. Levede den side om side med sin mand kongen. Hun var en trofast dronning, der gik i døden sammen med sin mand. Hvil i fred, O du skønne dronning!



Efeu: Sidst men ikke mindst, vores elskede og tapre prins. Selvom han ikke viste megen skønhed, var han alligevel elsket blandt folkene udenfor. Den var ligesom sin familie, dømt til døden. Men alle vil huske den lille og tapre prins, der fik alle til at grine.

Fotosyntese

Fotosyntese er uden tvivl en af de vigtigste biologiske processer på jorden. Man kunne faktisk våge at sige: "Uden fotosyntese intet liv på jorden", men selvfølgelig skal der jo mange ting til at medvirke i fotosyntesen.

Fotosyntesen er den proces hvor solenergien fra solen indfanges til en energiform, der kan udnyttes af levende organismer. Processen udføres af grønne planter, der lever rundt omkring i naturen. I selve fotosynteseprocessen omdannes kuldioxiden (CO₂) og vand (H₂O) til sukkerstof og ilt (H₂). Processen drives som før nævnt af solenergi fra solen. Den omdannes til kemisk energi og indbygges sammen med kulstof i sukkerstoffet glukose. Ilt (H₂) uskilles som et affaldsstof fra planten, men er et meget vigtigt affaldsstof for os mennesker. Hernede under er fotosyntesen skrevet på den biokemiske form:



Vi skal være glade for, at der findes fotosyntese. For hvis fotosyntesen ikke fandtes ville der ikke havet været ilt til os mennesker, dyr og andre levende organismer.

Under omvendt fotosyntese, der sker om natten, dannes der i stedet for CO₂. Det planterne gør er at de ånder, ligesom os mennesker ånder CO₂. Fotosyntesen skete ikke kun i flaskehaverne, men de skete skam også i vores lille spiringsforsøg, der ligger med til opgaven.

Passede Hypotesen?

Mørk: Vores hypotese passede næsten præcis. Vi havde forventet at alle planterne ville dø, men faktisk var der en der overlevede, nemlig vores sjove lille fregnefjæs. Vi havde også forventet at der ville blive produceret meget CO₂, og det gjorde flaskehaven også. Men på et tidspunkt da vi havde døgnmålinger, lavede vi den fejl at vi pakkede flasken ind i en sort skraldesæk og stillede den ved vinduet. Det skulle vi nok ikke have gjort, fordi solen skinnede igennem skraldesækken, og derfor vi flaskehaven jo lidt sol igennem den dårlige skraldesæk. Det burde nok have stået under fejlkilder, men vi syntes at den passede sammen med vores hypotese.

Fejlkilder

På nogle af graferne falde det måske pludseligt til nul, men det er fordi der ingen målinger var til de steder. Der blev ikke taget målinger d. 28. april, da der blev snakket om døgnmålinger.

Den flaskehave der først hed Kold, fik skiftet navn til Ude. Det gjorde den fordi, vi havde regnet med at den skulle have stået i et koldt sted hele tiden, men det viste sig at den fik direkte sollys på sig. Derfor ændrede vi den til Ude.

Konklusion

Den perfekte flaskehave ville være den normale (reference) eller den med gødning, fordi planterne levede bedst i de to flaskehaver.

Klimaet var også helt fint, til planterne kunne leve der.



Spiringsforsøg

Indledning

Vi har lavet et spiringsforsøg, fordi vi ville finde frem til den bedste måde at få to bønner til at vokse. Ved dette forsøg har vi brugt de følgende ting, der står i materialelisten.

Vi fik i alt lavet 15 plastikkrus, der alle indeholder: jord, to bønner, og vand (H_2O). For at se hvilken slags jord, bønnerne bedst trives i, har vi tilsat nogle kemikalier. I tre af plastikkrusene er der blevet tilsat svovlsyre (H_2SO_4). I tre andre krus er der blevet tilsat ammoniakvand (NH_4OH). I tre andre er der blevet tilsat selvfremstillet gødning. I de sidste tre andre glas er der ikke blevet tilsat noget. De sidste tre er neutral.

For at se forskel har vi også stillet plastikkrusene i forskellige lys omgivelser. Fem i almindelig sollys, fem i mørke og fem i køleskabet.

Herudfra kan vi se hvor bønnerne trives bedst, og vokser bedst. I sollyset, i det mørke skab eller i det kolde køleskab.

Hypotese

Vi forventer at bønnerne trives bedst i det almindelige dagslys, fordi der får bønnerne alt den energi de skal bruge. Sollyset så de kan vokse og lave klorofyl, så bladene bliver smukke og grønne. De vil også kunne danne fotosyntese og omvendt fotosyntese.

Vi forventer at bønnerne vil vokse sig størst inde i det mørke skab, fordi bønnerne stadig vil tro at de befinder sig i jorden, og vil derfor søge opad mod sollyset. Men på et tidspunkt vil der ikke være mere næring i jorden, og til sidst vil bønnerne dø.

Vi forventer at bønnerne i køleskabet overhovedet ikke vil vokse, fordi bønnerne er simpelthen gået i dvale, men hvis vi tog dem udenfor i dagslyset, ville de vågne og vokse sig store og smukke.

Vi forventer at bønnerne i gødning jorden, som står i sollyset vil vokse bedst, og ikke bønnerne i syre jorden og base jorden. Det gør de fordi bønnerne ikke kan klare en alt for stærk syre jord og base jord. Der er ikke nok næring til dem, fordi syren og basen nedbryder dem.

Materialeliste

Plastikkrus
Jord
Bønner
Vand (H_2O)
Selvfremstillet gødning
Svovlsyre (H_2SO_4)
Ammoniakvand (NH_4OH)
Et mørkt sted (skab el. kasse)
Et koldt sted (køleskab)
Et sted med almindelig sollys
Bambuspinde
Sytråd
Køkkenfilm

Måling af bønneplanternes højde



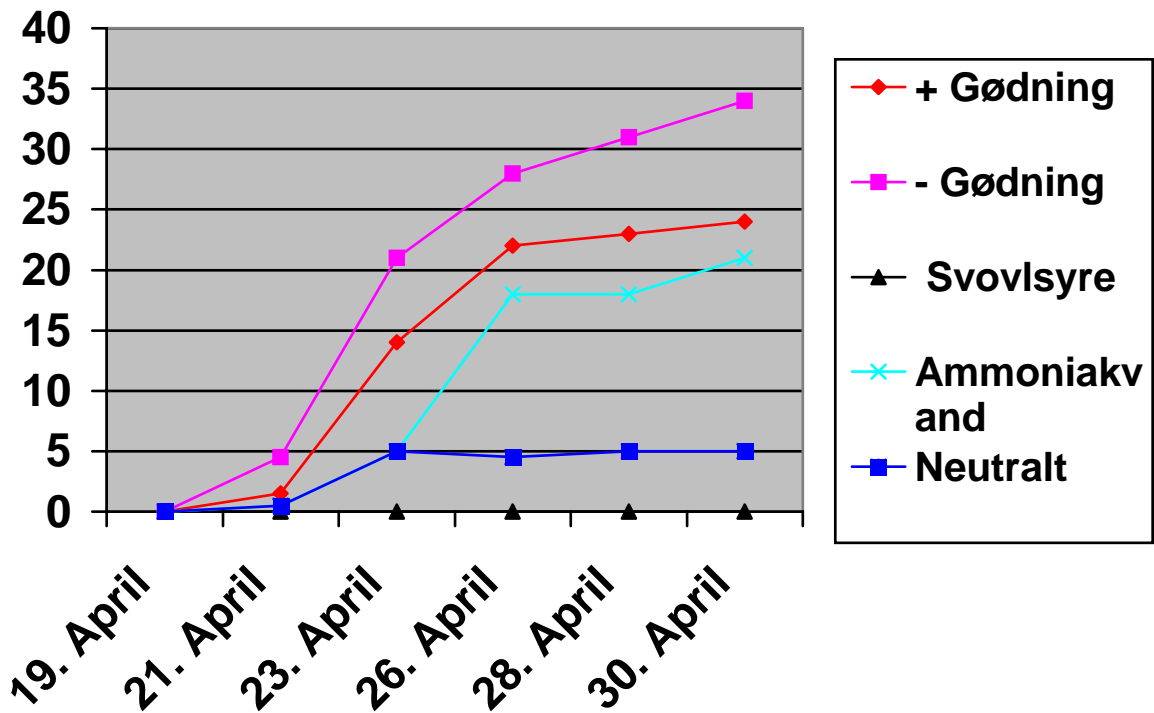
Lys

Uge 17

Dato:	1. kop: + gødning	2. kop: - gødning	3. kop: syre jord (H_2SO_4)	4. kop: base jord (NH_4OH)	5. kop: neutral
19. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
21. april	1,5 cm	4,5 cm	0 cm	0,5 cm	0,5 cm
23. april	14 cm	21 cm	0 cm	5 cm	5 cm

Uge 18

Dato:	1. kop: + gødning	2. kop: - gødning	3. kop: syre jord (H ₂ SO ₄)	4. kop: base jord (NH ₄ OH)	5. kop: neutral
26. april	22 cm	28 cm	0 cm	18 cm	4,5 cm
28. april	23 cm	31 cm	0 cm	18 cm	5 cm
30. april	24 cm	34 cm	0 cm	21 cm	5 cm





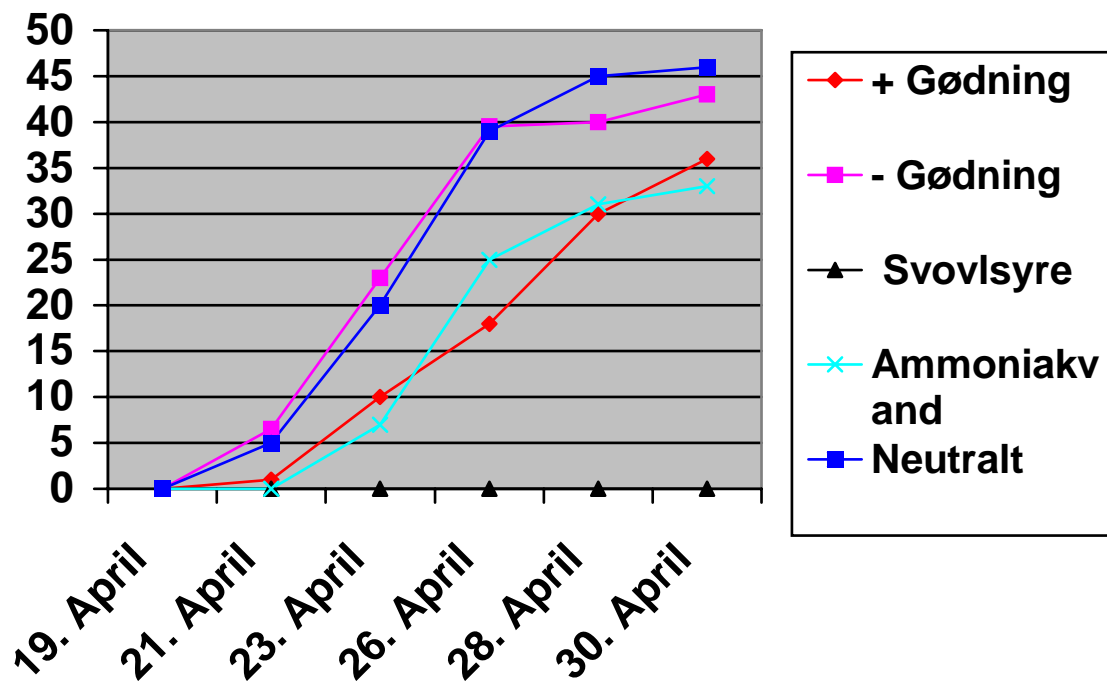
Mørke

Uge 17

Dato:	1. kop: + gødning	2. kop: - gødning	3. kop: syre jord (H_2SO_4)	4. kop: base jord (NH_4OH)	5. kop: neutral
19. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
21. april	1 cm	6,5 cm	0 cm	0 cm	5 cm
23. april	10 cm	23 cm	0 cm	7 cm	20 cm

Uge 18

Dato:	1. kop: + gødning	2. kop: - gødning	3. kop: syre jord (H ₂ SO ₄)	4. kop: base jord (NH ₄ OH)	5. kop: neutral
26. april	18 cm	39,5 cm	0 cm	25 cm	39 cm
28. april	30 cm	40 cm	0 cm	31 cm	45 cm
30. april	36 cm	43 cm	0 cm	33 cm	46 cm





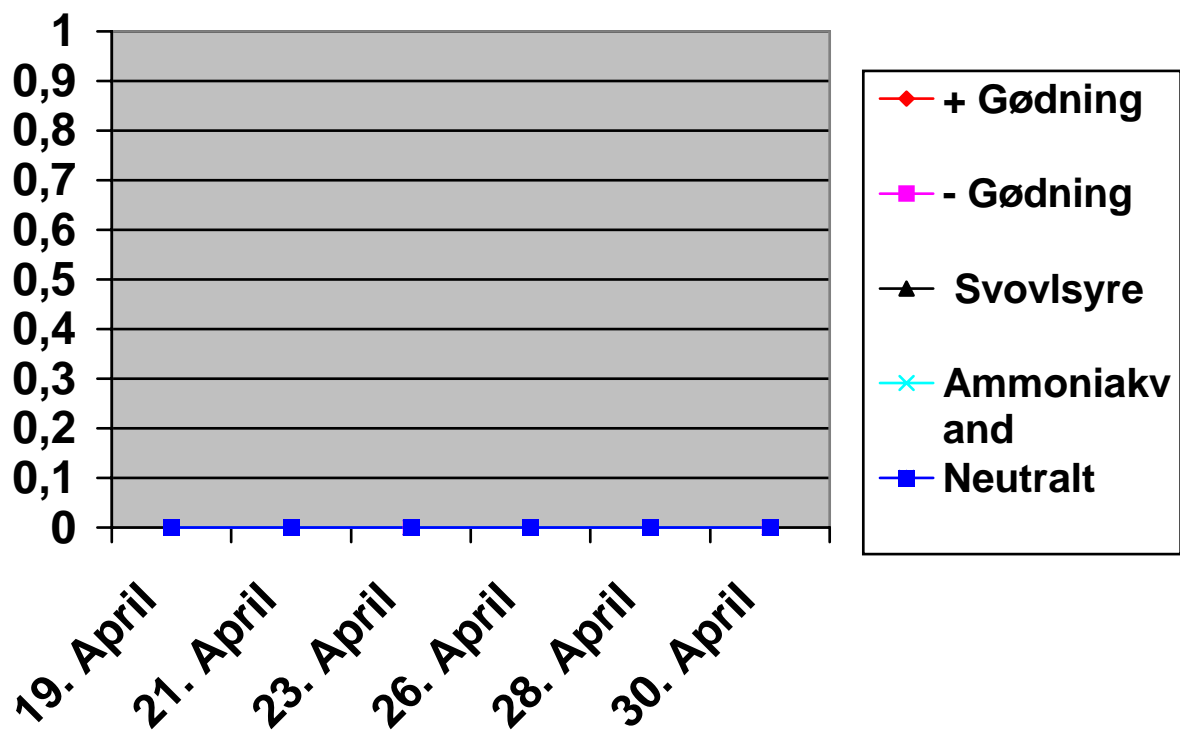
Kulde

Uge 17

Dato:	1. kop: + gødning	2. kop: - gødning	3. kop: syre jord (H_2SO_4)	4. kop: base jord (NH_4OH)	5. kop: neutralt
19. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
21. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
23. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm

Uge 18

Dato:	1. kop: + gødning	2. kop: - gødning	3. kop: syre jord (H_2SO_4)	4. kop: base jord (NH_4OH)	5. kop: neutral
26. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
28. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm
30. april	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm



Ved enten at se på skemaerne eller graferne, vil man kunne se at plastikkruset uden gødning vokser bedst, og det gælder i den der stod i lys og mørke. Det andet plastikkrus der vokser bedst er med gødning. Neden under er der en graf, der viser top-5 listen på de fem krus.

1. plads	- Gødning
2. plads	+ Gødning
3. plads	Ammoniakvand
4. plads	Neutral
5. plads	Svovlsyre

1. plads	Neutral
2. plads	- Gødning
3. plads	+ Gødning
4. plads	Ammoniakvand
5. plads	Svovlsyre

Den røde fordeling af plastikkrus gælder kun for dem, der har stået i almindelig sollys. Den blå gælder for dem der har stået i mørket.

Grunden til at de plastikkrus der stod i kulde ikke voksede, er fordi de rent faktisk var gået i dvale, men hvis man havde stillet dem ud i sollyset ville de have vokset normalt.

I vores hypotese havde vi forventet at bønnerne i gødning jorden (som stod ude i sollyset) ville vokse sig størst, men der tog vi fejl. Det overrasker os også, at bønnerne i ammoniakvandet (NH₄OH) begyndte at vokse, for det havde vi ikke forventet.

Da vi forventede at bønnerne i gødning jorden ville vokse bedst, var det fordi vi troede at det gødning, som vi selv havde fremstillet, ville give et ekstra pift til bønnerne. Det var en af grundene, men også fordi det står i sollyset, og derfor kan lave fotosyntese og omvendt fotosyntese.

Fotosyntese

Fotosyntese er uden tvivl en af de vigtigste biologiske processer på jorden. Man kunne faktisk våge at sige: "Uden fotosyntese intet liv på jorden", men selvfølgelig skal der jo mange ting til at medvirke i fotosyntesen.

Fotosyntesen er den proces hvor solenergien fra solen indfanges til en energiform, der kan udnyttes af levende organismer. Processen udføres af grønne planter, der lever rundt omkring i naturen. I selve fotosynteseprocessen omdannes kuldioxiden (CO₂) og vand (H₂O) til sukkerstof og ilt (H₂). Processen drives som før nævnt af solenergi fra solen. Den omdannes til kemisk energi og indbygges sammen med kulstof i sukkerstoffet glukose. Ilt (H₂) uskilles som et affaldsstof fra planten, men er et meget vigtigt affaldsstof for os mennesker. Hernede under er fotosyntesen skrevet på den biokemiske form:



Vi skal være glade for, at der findes fotosyntese. For hvis fotosyntesen ikke fandtes ville der ikke havet været ilt til os mennesker, dyr og andre levende organismer.

Under omvendt fotosyntese, der sker om natten, dannes der i stede for CO₂. Det planterne gør er at de ånder, ligesom os mennesker ånder CO₂.

Grunden kunne måske have været, at vores selvproducerede gødningssalt var for svag. Her er en opskrift på, hvordan man selv kan fremstille gødningssalt:

Fremstilling af gødningssalt



Materialieliste

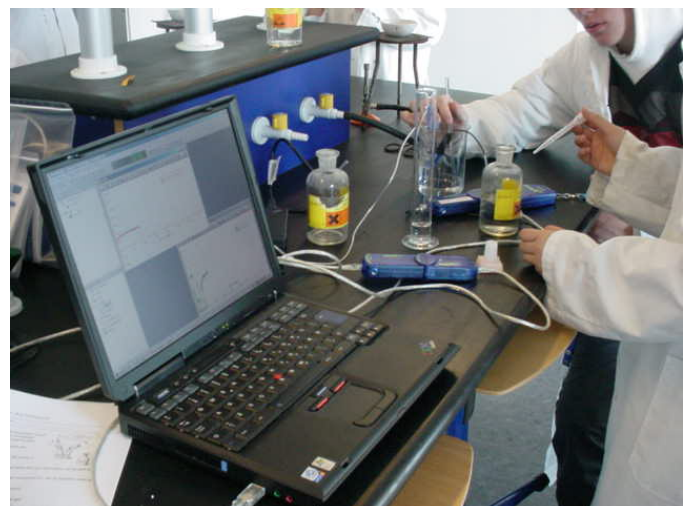
Bægerglas
Måleglas
Glasspatel eller andet til at røre med
Porcelænskål
Tang
Trefod
Keramiknet
Gasbrænder
Tændstikker
Svovlsyre (H_2SO_4)
Ammoniakvand (NH_4SO)
pH-indikator (Datalogger)
temperaturmåler (Datalogger)
X-plorer eller USB-link
Computer

Hypotese

Vi forventer at når vi blander svovlsyre (H_2SO_4) og ammoniakvand (NH_4OH) vil vi få vand og salt. pH-værdien vil ligge på de neutrale tal (6-7-8), fordi vand og salt er neutralt, når man måler pH-værdien af det. Temperaturen vil stige nede i bægerglasset, når vi blander svovlsyren (H_2SO_4) og ammoniakvandet (NH_4OH) sammen. Efter vi har været igennem hele processen, med at blande væskeerne sammen og til sidst koge vandet væk, vil vi ende med at have gødningssalt, som vi kan bruge til vores lille spiringsforsøg.

Forsøgsbeskrivelse

Først tændes computeren, hvorefter man sætter dataloggeren til. Derefter afmåles 30 mL svovlsyre (H_2SO_4) og 30 mL ammoniakvand (NH_4OH), der derefter blandes sammen i et bægerglas, hvor temperaturmåleren og pH-måleren ligger



i. Under vores væske blanding kan vi se, hvornår væsken når sit neutralpunkt og hvor meget temperaturen når op på. Væskens pH skal ligge på de omkring 6-7-8 stk. Nede i bægerglasset vil der være vand og salt. Efter at denne proces er sket, skal væsken koges tør. Derfor finder vi en gasbrænder og trefod med keramiknet frem. Væsken hældes over i en porcelænsskål, der placeres på trefoden. Derefter tændes der for gasbrænderen. Porcelænsskålen med saltet og vandet står over gassen, indtil vandet er fordampet helt væk. Tilbage er der kun det gødnings salt, som vi skulle producere.



Hvilken pH-værdi svare til neutral?

Den neutrale pH-værdi svare til 6-7-8, der viser en grøn farve på indikatorpapir og på datalogger viser den tal.

Hvad dannes der også, når vi neutraliserer en syre med en base?

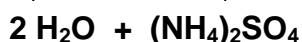
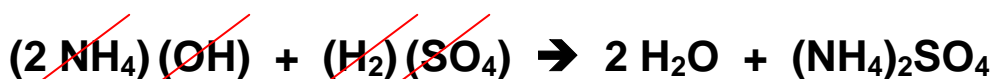
Nede i bægerglasset dannes der vand og salt.

F.eks. dette reaktionsskema, hvor der dannes køkkensalt: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$

Reaktionsskemaet for "Fremstilling af gødnings salt" er:



Nedenunder vil der blive vidst på en lettere måde, på hvordan svovlsyre (H_2SO_4) og ammoniakvand (NH_4OH) kan ende med at blive til vand (H_2O) og ammoniumsulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)



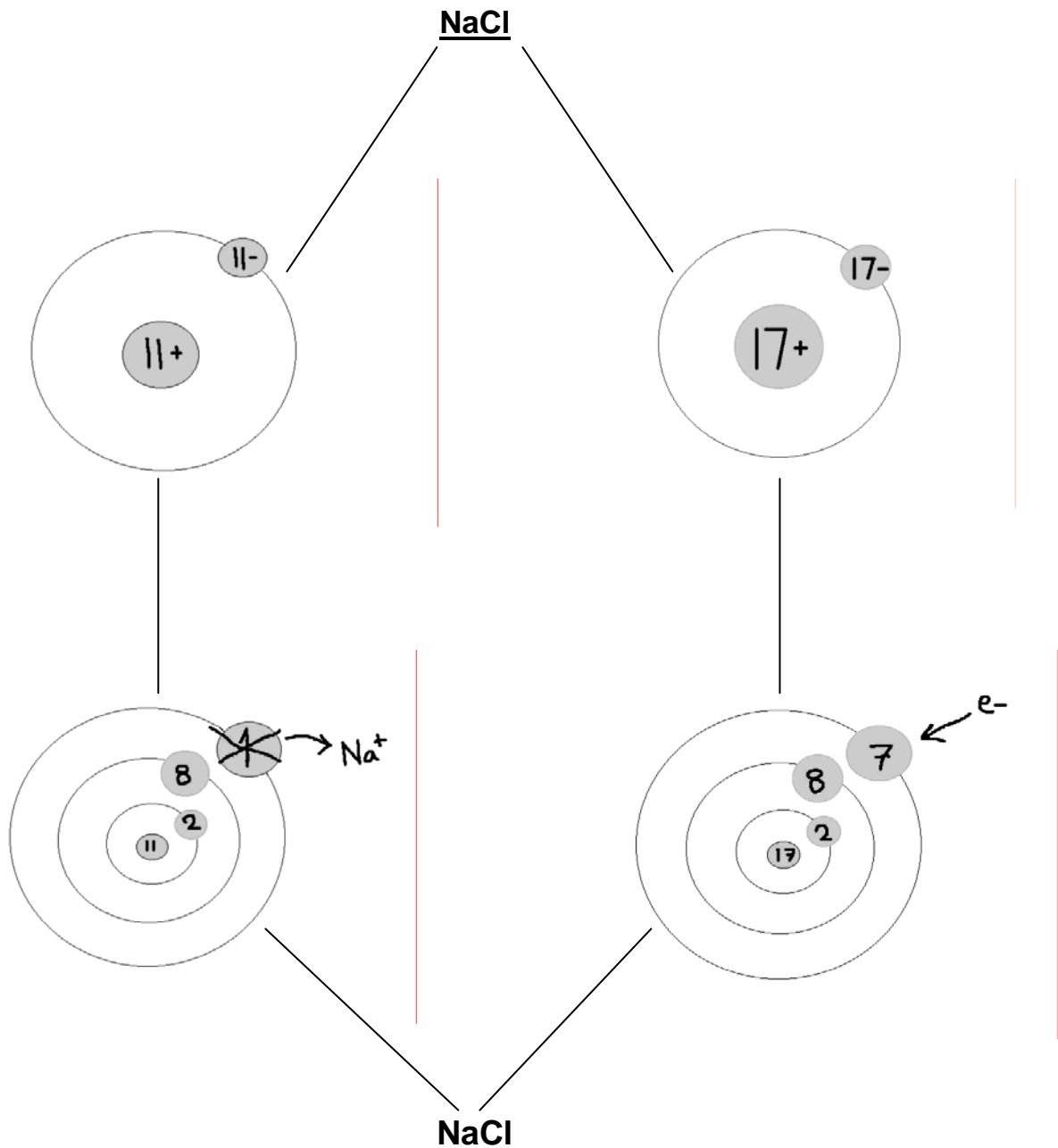
Ved denne gang at se på dette reaktionsskema, kan man bedre få et indtryk af hvordan ammoniumsulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) bliver dannet.

Alt dette sker fordi der er noget der hedder ioner, atomer og molekyler.

Lad os f.eks. tage natriumchlorid (NaCl), eller kalde det for helt almindelig køkkensalt. Natriumchlorid (NaCl) er et molekyle, der er sammensat af et metalrest og en syrerest. I dette tilfælde er det metallet natrium (Na^+) og syren clor (Cl^-).

Alle atomer vil gerne kunne opfylde Octetreglen og ligne de ædel gasser der ligger i hovedgruppe otte (Neon, Argon, Krypton, Xenon og Radon), og det vil de gerne fordi ædel gasserne har otte elektroner i deres yderste skal. Det vil også sige at de er svære at lave dem om til ion former. Så alle atomer vil gerne ligne ædel gasserne i hovedgruppe otte, der ikke kan ændres på eller sættes sammen med andre.

Ved at illustrere, vil man nemmere kunne se hvad der er der sker:



Passede Hypotesen?

Vores hypotese passede meget godt. Det eneste der ikke passede var, at vi forventede at bønnerne i gødning jorden ville vokse sig bedst i sollyset, men det vidste sig at det ikke var bønnerne i gødning joden der voksede bedst, men bønnerne i neutral og minus gødning. Vores hypotese passede heller ikke med, at bønnerne i syre jorden og base jorden overhovedet ikke ville vokse. Det passede med at bønnerne i syre ikke vil vokse, men ikke bønnerne i base jorden. De voksede som helt almindelige bønner, lige som om der ikke var tilsat noget i kruset.

Fejlkilder

De eneste fejlkilder ved dette forsøg, var at da vi skulle havet lavet gødningssalt. Svovlsyren (H_2SO_4) var koncentreret, derfor skulle der tilsættes al for mange gange mL ammoniakvand (NH_4OH).

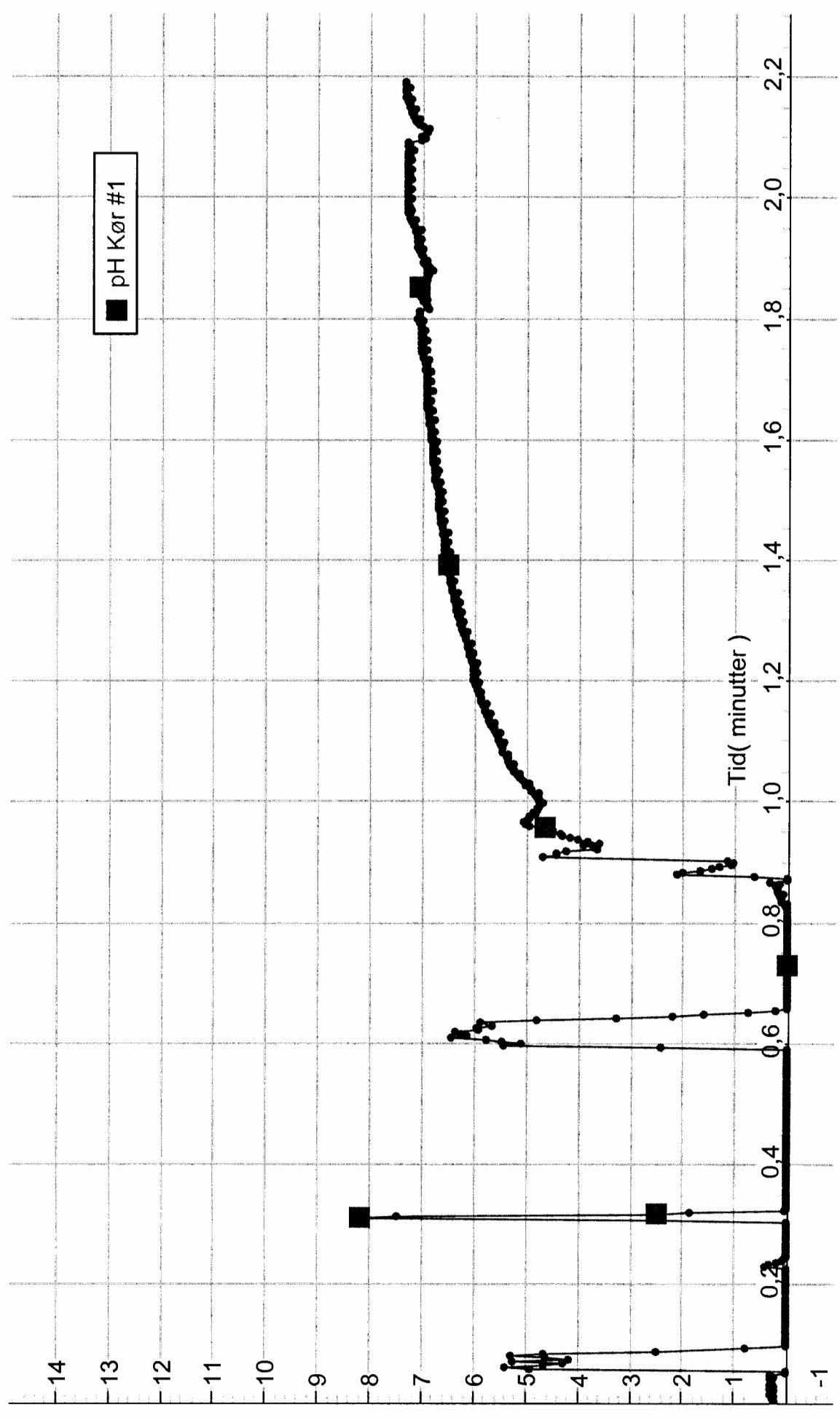
Til sidst fandt vi da den rigtige svovlsyre (H_2SO_4), og forsøget kunne fortsættes.

Konklusion

Vi er kommet frem til at den bedste måde at få bønnerne, til at vokse bedst og højst, er at stille dem i mørket. Ud fra graferne kan man se, at det er bønnerne i mørket, der hele tiden har vokset bedst og vokset sig højst. Men så kan man også lige tænke sig om, om man ville spise bønnerne der har været i mørke hele tiden. Ud fra farven ville man nok ikke turde at spise dem, for bønnerne har ikke fået det energi fra sollyset til at blive smukke, grønne og sunde.

Derfor dem der nok er mest spiselig og lækrest at se på, er og bliver dem der har stået i helt almindelig lys, og har fået den energi de har brug for at kunne leve.

Graf 2

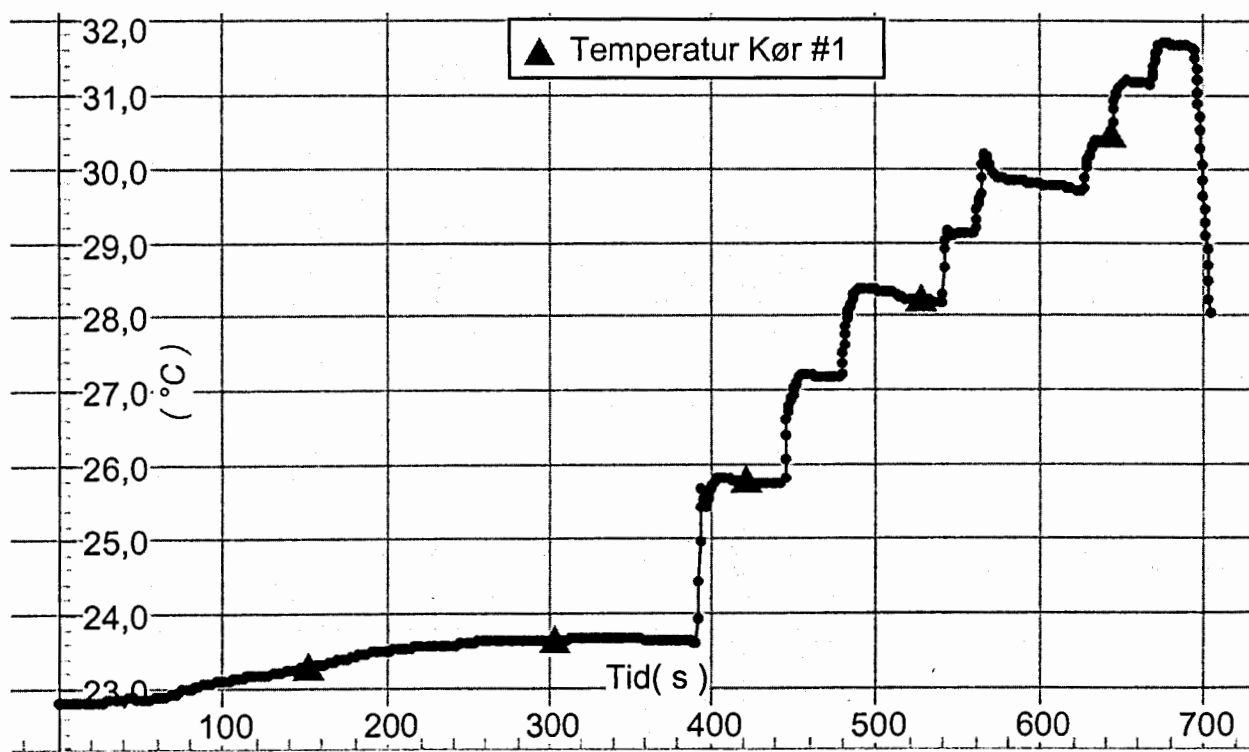


Graf 1



Spiringsforsøg

fejlkilde



Spiringsforsøg

fejl kilde

