

**SKOLE
HAVER**

3

**NATUR OG
TEKNOLOGI**

Kompost i skolehaven



NATUR OG TEKNOLOGI 3

KOMPOST I SKOLEHAVEN

INTRODUKTION

Det er ved at være sidst på sæsonen i skolehaven og oplagt at se på kompostbunken og den del af det økologiske kredsløb, der finder sted her. Eleverne skal få en forståelse af nedbrydningen af det organiske materiale til kompost som led i et økologisk kredsløb og dermed skolehaven som et bæredygtigt miljø. Der vil ligeledes være fokus på, hvordan omsat kompost kan bruges til at forbedre skolehavens muld.

FORMÅL

Formålet med forløbet er, at eleverne skal lære om komposteringsprocessen. Eleverne skal med simple metoder lære, at vurdere jordkvaliteten i skolehaven, samt hvad der eventuelt kan gøres for at forbedre den, så skolehaven fortsat kan være et bæredygtigt miljø for planternes vækst.
Fælles Mål

KLASSETRIN

5.-6. klasse

TID PÅ ÅRET

August - september

FÆLLES MÅL

KOMPETENCEOMRÅDE	KOMPETENCEMÅL	FÆRDIGHEDS- OG VIDENSMÅL
UNDERSØGELSE	Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse.	Naturfaglige undersøgelser <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan gennemføre enkle systematiske undersøgelser. • Eleven har viden om variable i en undersøgelse.
MODELLERING	Eleven kan designe modeller.	Sammenhænge i naturen <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan med enkle cykliske modeller fortælle om fotosyntese og respiration. • Eleven har viden om organismers opbygning og nedbrydning af stof.

EKSEMPLER PÅ LÆRINGSMÅL

- Eleverne kan undersøge omsætningen i en kompostbunke ud fra udvalgte kriterier (f.eks. temperatur, fugtighed, pH-værdi og forekomst af kompostorme) og derudfra gennemføre jordforbedringer
- Eleverne kan udføre en simpel kaste-jordbundsprøve og analysere jordens dyrkningstilstand.
- Eleverne kan opstille en model og forklare organisk materiales kredsløb med inddragelse af respiration og fotosyntese.

Faglige begreber

- Sandsynliggøre/acceptere
- Forkaste
- Udbytte
- Fotosyntese
- Næringsrig/næringsfattig
- Optimere
- Vækstbetingelser

BESKRIVELSE AF UNDERVISNINGSAKTIVITETEN

Planlægning

Forløbet strækker sig over en periode på tre dage til tre uger og bør ligge i august eller september måned.

Arbejdsform

Forløbet vil have en undersøgende og eksperimenterende tilgang. Du kan starte og afslutte forløbet i klasseværelset eller natur- og tekniklokalet. Resten af forløbet vil foregå i skolehaven.

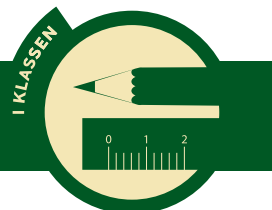
Materialer

Du skal i dette forløb bruge skolehavens kompostbunke og instrumenter til at undersøge denne. Hvis du har mulighed for, at skaffe gødning og strøelse fra husdyr, for eksempel fra høns, kaniner eller heste, kan det være godt at tilsætte skolehavens kompostbunke eller kompostbeholder. Du kan sammen med eleverne læse om kompost og nedbrydning. (se litteraturlisten).

LEKTION 1-2	LEKTION 3-4	LEKTION 5-6	LEKTION 7-8
August/september	August/september	August/september	September
Organisk materiales kredsløb i skolehaven	Undersøgelse af skolehavens kompost	Jordbundsundersøgelse og jordbundsforbedring	Opsamling
I KLASSEN	I SKOLEHAVEN	I SKOLEHAVEN	I KLASSEN

GENNEMFØRSEL AF UNDERVISNINGSFORLØB

LEKTION 1-2. ORGANISK MATERIALES KREDSLØB I SKOLEHAVEN



I forløbets 1. og 2. lektion skal der i klasselokalet arbejdes med kompostering og det organiske kredsløb i skolehaven. Eleverne skal på baggrund heraf tegne organiske materialer som led i de økologiske kredsløb med inddragelse af respiration og fotosyntese.

Læringsmål på elevniveau

- Du kan beskrive organiske materials kredsløb med fokus på nedbrydningsprocessen i skolehaven, samt opstille en model over kredsløbet.

Materialer

- Computere
- Papir og tegneredskaber.

Gennemførelse

1. Dette forløb indledes gennem en samtale i klassen om nedenstående.

Det vil dog være en stor fordel, hvis du medbringer en håndfuld mineraljord og en håndfuld muldjord, som eleverne kan studere en teskefuld af på hvidt papir, gerne ved brug af en lup. Samtalen kan omhandle:

- Hvad eleverne i forvejen ved om kompost og jord, og hvad deres forudsætninger for at tale om kompostering og økologiske kredsløb er.
- Hvad der sker med det plantemateriale der gror i skolehaven, som vi ikke kan spise?
- Hvordan nedbrydningsprocesserne er – Hvilke organismer og dyr hjælper med til at omsætte grøntaffald til kompost?

2. **Lad grupperne**

- Tegne det organiske materials kredsløb i skolehaven på baggrund af den indledende snak I havde
- Søg viden om forskellige måder at kompostere på. Brug internettet.
Det kan også være en god idé, at give eleverne en fagtekst om organisk materials nedbrydningsprocesser, da det kan være kompliceret for eleverne på dette klassetrin at forstå (se linklisten).



LEKTION 3-4. UNDERSØGELSE AF SKOLEHAVENS KOMPOST



Eleverne skal i skolehaven og udføre enkle feltundersøgelser i kompostbunken.

Læringsmål på elevniveau

- Du kan måle temperatur og pH-værdi i skolehavens kompostbunke og ud fra tallene fortælle om kompostbunkens komposteringsprocesser
- Du kan vurdere, om kompostbunken har den rette fugtighed.
- Du kan observere og kategorisere kompostens omsætningstilstand og gennemføre forbedringer om nødvendigt.

Materialer

- Skolehavens kompostbunke
- Termometre
- Haveredskaber: greb, spader, river
- Vand
- Grene
- Universalindikatorstrimler (pH-strimler) eller bedre pH-målere af typen Ohlsens enke til jordbundsmåling
- Papir og blyant
- Hvis der er mulighed for at medbringe et videokamera, tablet eller smartphone kan eleverne med fordel optage, hvordan de udfører undersøgelserne og deres refleksioner i forbindelse hermed.

Det kan være fordelagtigt også at have flis eller flishugger og gødning og strøelse fra husdyr (for eksempel fra høns, kaniner eller heste)

Gennemførelse

1. Start dagen med at samle op i forhold til det levende og det døde organiske materiale i skolehaven. Du skal vise eleverne kompostbunken i skolehaven og fortælle, hvordan den fungerer. Eleverne kan eventuelt i forvejen have læst kapitlet "Affald der bliver til jord" fra Sig'natur 3
2. Fortæl, at kompostbunker kan udvikle varme, og at det skyldes bakteriers og svampes nedbrydning af det organiske materiale (respiration/forbrænding). Lad eleverne arbejde i grupper, hvor de måler og undersøger forskellige forhold vedrørende kompostbunken. Hvis grupperne har mulighed for at filme deres målinger og observationer, så lad dem gøre det. De skal desuden nedskrive/filme, hvad de erfarer under undersøgelserne.

3. Grupperne skal:

- Måle pH-værdien i skolehavens kompostbunke. En kompostbunkes pH-værdi skal ligge på omkring 7. Er pH-værdien lavere end 5, er materialet surt, og de bør drysse kalk i kompostbunken for at hæve pH-værdien til neutral. Er kompostbunkens pH-værdi helt nede på 4, kan ingen kompostorme overleve og kompostbunken skal derfor genstartes.
- Måle temperaturen i skolehavens kompostbunke. De skal måle temperaturen orskellige steder i kompostbunken, så det kan undersøges, hvor der er varmest.
- Undersøge, om der er kompostorme i kompostbunken. Hvor er der flest? Hvad laver de? Hænger deres aktivitet sammen med temperaturen og pH-værdien?
- Se på komposten. Hver gruppe skal komme med en definition på, hvad omsat kompost er, og hvad delvist omsat kompost er.

4. Saml alle eleverne, og tal sammen om, hvad hver gruppe er kommet frem til i forhold til pH, temperatur, orme og definition på delvist og omsat kompost. Eleverne kan støtte sig til deres notater fra undersøgelserne under denne samtale.

5. Lad grupperne fortsætte med at:

- Smide grøntaffald på kompostbunken, hvis der er noget i skolehaven.
- Vurdere om kompostbunken er for tør eller våd. Den skal være let fugtig, så man lige kan presse et par dråber vand ud af en håndfuld kompost. Er den for våd, må I iblande mere tørt materiale. Det kan evt. være smågrene kørt gennem flishuggeren eller tørt materiale, eleverne samler i området. Er det lidt større grene, kan de godt smides i kompostbunken, men de vil ikke omsættes så hurtigt som de andre materialer. Er kompostbunken for tør, kan I vande den.
- Stikke kompostbunken om, ved med en greb at vende materialet 180° så det, der lå ind mod midten af kompostbunken kommer til at ligge udad. Herved kommer der ilt til kompostbunken.

6. Saml igen alle elever, og spørg dem, hvorfor de tror, der er varmt inde i kompostbunken. Forklar dem, hvordan der foregår omsætning og respiration inde i kompostbunken, hvor bakterier omdanner organisk materiale (glukose) til kuldioxid.

7. Sammenlign respiration med fotosyntese, så eleverne opdager, at det er to modsatrettede processer. Både dyr og grønne planter og alle øvrige levende organismer har en respirationsproces, hvor de omsætter deres mad og frigør byggestoffer og energi. De grønne planter er bare så 'smart' indrettede, at de kan lave deres egen mad gennem fotosyntesen.

8. Slut af med at lade eleverne beskrive hvilke variabler der er, i forbindelse med undersøgelse af kompostbunken.

LEKTION 5-6. JORDBUNDSUNDERSØGELSE OG JORDFORBEDRING



Skolehavens jordbundskvalitet skal undersøges, dels ved at se nærmere på jordens overflade og dels ved en kasteprøve. Jorden kan herefter forbedres, hvis den ikke er optimal.

Læringsmål på elevniveau

Du kan undersøge og vurdere skolehavens jordbundskvalitet

Materialer

Til forløbet skal der bruges:

- Diverse haveredskaber
- Kalk
- Afføring og strøelse fra husdyr (for eksempel fra høns, kaniner eller heste).
- Er der mulighed for at medbringe et videokamera, tablet eller smartphone, kan eleverne med fordel optage, hvordan de udfører undersøgelserne og deres refleksioner i forbindelse hermed.

Gennemførelse:

1. Du kan starte lektionerne med at tale med eleverne om, hvordan man undersøger jordkvalitet.
2. Eleverne skal undersøge jordens overflade og lede efter jordkrummer. Krummerne er stammer fra jord, der har været igennem regnorme, og er dermed regnormens ekskrementer.
 - Hvis overfladen af jorden har 'krummestruktur', så er det tegn på en god muldbund, som dyrkede planter vokser godt i. Desuden skal eleverne undersøge jorden ved en simpel kasteprøve.
 - Vis eleverne, hvordan de udfører kasteprøven, og hvordan man kan forbedre jordkvaliteten (se links).
 - Lad eleverne arbejde i grupper, og giv hver gruppe et område, hvor de kan foretage kasteprøven.
 - Saml alle eleverne, og tal om resultatet af kasteprøverne. Lad resultatet af kasteprøverne indgå i en drøftelse af, hvordan jorden fremover skal behandles.

KASTEPRØVEN

Med jordklodsens liggende på spaden løfter man den til ca. 1 m's højde, og derfra lader man den falde på jorden.
Foto: Karna Maj

Start med at grave et hul ca. 30 x 30 cm og 30 cm dybt. Skær så en jordklods løs. Den skal have spadens bredde, være 10-15 cm tyk og mindst 30 cm lang. Med jordklodsens liggende på spaden løfter man den til ca. 1 m's højde, og derfra lader man den falde på jorden. Det er en fordel, hvis man lader prøven falde sådan, at man stadig kan se, hvad der er op, og hvad der er ned.

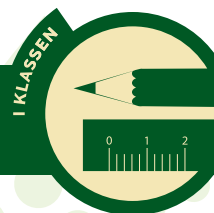
Det afgørende er nu, hvordan jordbunken ser ud. I den ene ende af skalaen har vi det tilfælde, hvor klodsens ligger i en, to eller tre klumper. Det tyder på en meget kompakt og død jord. Den perfekte, levende jord vil ligge, som var det en portion revet rugbrød. Man siger, at sådan en jord har krummestruktur.

Har jorden krummestruktur ned til ca. 20 cm's dybde, er alt i den skønneste orden. Krummestrukturen, hvor jordpartiklerne er klæbet sammen i små 'krummer', giver fin lufttilførsel til jorden, fordi der er kanaler mellem krummerne. Og krummestrukturen er tegn på mange mikroorganismer, fordi den lim, der klæber jordpartiklerne sammen, består af slim fra regnorme, efter at jorden har passeret igennem regnorme og er blevet efterladt på jordoverfladen som jordpølser. Regnormene nede i jorden lever især af de mikroorganismer, som lever på overfladen af de visne plantedele.

Fra: <http://www.havenyt.dk/artikler/dyrkningsmetoder/jordbehandling/780.html>)

GLUKOSE (C₆H₁₂O₆) + O₂ (ILT) CO₂ (KULDIOXID) + H₂O
(VAND) + KJ (VARMEENERGI).
F C DBCX

LEKTION 7-8. EFTERBEHANDLING OG SAMMENLIGNING



Eleverne skal i disse lektioner vise, hvad de har lært i forløbet ved at tegne og forklare, hvordan kompostbunken fungerer. Endvidere kan de fremvise deres optagelser af undersøgelserne af kompostbunken og jordkvaliteten i skolehaven og filmene fra undersøgelserne i lektion 5 og 6.

Læringsmål på elevniveau

Du kan redegøre for kompostbunkens kredsløb, herunder respirationsprocessen

Du kan forklare hvilke faktorer, som har betydning for kompostbunkens miljø.

Materialer

Kamera, smartphones eller tablets til at optage en lille film.

Gennemførelse

1. Lad eleverne arbejde i grupperne fra arbejdet i skolehaven. Hver gruppe skal lave en lille filmoptagelse, hvor de fortæller om og beskriver deres kompostbunke.

Filmene skal indeholde:

- Redegørelser for kompostbunkens bestanddele
- Forklaring på den omsætning af organiske stoffer, der sker i kompostbunken.
- Forklaring på, hvordan der kan udvikles varme i denne forbindelse – og hvorfor det er vigtigt, at der er ilt til stede i kompostbunken.
- Eksempler på, hvordan omsat kompost kan nyttiggøres i skolehaven.

2. Gruppernes film fremvises.

FORSLAG TIL EVALUERING

Eleverne giver respons på hinandens film, i forhold til hvor godt den fungerer som formidling af viden om temaet.

Grupperne får også respons fra læreren i forhold til elevernes opnåelse af læringsmål.

Eksempler på tegn på læring

Ved forløbets start afdækkes elevernes forforståelse i samtaler i klassen, og du holder øje med de tegn på læring, som eleverne udviser

- Eleverne kan beskrive det organiske materiales omsætning i skolehaven.
- Eleverne kan finde forskellige komposteringsmetoder på internettet.
- Eleverne kan måle temperatur og pH-værdi i skolehavens kompostbunke, og forklare målingernes betydning for kompostbunkens omsætningstilstand.
- Eleverne kan via en håndfuld jord fra kompostbunken vurdere dens fugtighed.
- Eleverne kan mundtligt redegøre for, om kompost er helt eller delvist omsat.
- Eleverne kan vurdere, om skolehavens jord har brug for jordforbedring ved at tolke kasteprøven.
- Eleverne kan fortælle om respirationsprocessen som årsag til varmeudviklingen i kompostbunken.

FORSLAG TIL UDFORDRINGSOPGAVER

Du kan også lade eleverne arbejde med:

At producere kampagnefoldere for, at alle husejere bør have en kompostbunke. (Lav dette tværfagligt mellem dansk og natur/teknologi).

At lave mere detaljerede jordbundsanalyser – sammenligne jord fra skolehaven med jord fra andre områder.

At sammenligne kompostbunker (f.eks. en med og en uden tilsatte kompostorme)

At lave forsøg med omsætning af organisk materiale under forskellige forhold. Det kunne for eksempel være i vakuum, oven på jorden, nedgravet i jorden, sammen med kompostorme og ved forskellige temperaturer.

At nedgrave en lang haveslange i en kompostbunke. Lad slangen være fyldt med vand. Lav herefter undersøgelse af, hvor hurtigt vandet opvarmes af kompostbunken til en bestemt temperatur. I faget matematik kan der arbejdes med at beregne, hvor meget vand der er i slangen i kompostbunken, og hvor hurtigt det løber igennem slangen m.m.

At opblande afføring og strøelse fra husdyr i kompostbunken. Dette gøres eventuelt ved, at hele kompostbunken flyttes. På det nye sted skal der på skift lægges et lag af afføring og strøelse fra husdyr og materiale fra kompostbunken.

At arbejde om at få en god ide til, hvordan man kan lave et anlæg, hvor man bruger den varmeenergi, der udvikles i kompostbunken.

INSPIRATIONSMATERIALE

LINKS

Generelt om kompostbunken – og hvad der eventuelt kan være galt med en kompostbunke:

<http://www.havenyt.dk/spoergsmaal/kompost/3182.html>

<http://www.havenyt.dk/artikler/dyrkningsmetoder/kompostfremstilling/355.html>

Forskellige typer af kompostbunker <http://www.havenyt.dk/artikler/dyrkningsmetoder/kompostfremstilling/850.html>

Varmekompostering <http://www.havenyt.dk/artikler/dyrkningsmetoder/kompostfremstilling/166.html>

Forsøg med kompostering på Københavns stenbro

<http://ing.dk/artikel/regnorme-ingen-adgang-10514>

Om ukrudt i kompostbunken

<http://www.havenyt.dk/spoergsmaal/ukrudt/123.html>

Hvad kan smides i komposten?

<http://www.omalt.dk/kompost-i-haven-kompostbeholder.asp>

<http://www.fagbladet3f.dk/temaer/eksperten/b4bd8929122042509889a8e374e9f63e-20140314-faa-gang-i-kompostbunken>

Om orme i forhold til kompost

http://www.slottet-i-smoermosen.com/okologi/dyr/nyttedyr_07.html

Kasteprøven

<http://www.havenyt.dk/artikler/dyrkningsmetoder/jordbehandling/780.html>

Forbedring af jordkvalitet

<http://www.idenyt.dk/haven/kokkenhaven/gode-tricks-til-god-jord-i-kokkenhaven/>

<http://haveselskabet.dk/sp%C3%B8rgsm%C3%A5l/jordforbedring-i-k%C3%B8kkenhaven>

Om jordbund

http://www.denstoredanske.dk/Naturen_i_Danmark/Naturen_i_Danmark_4/Naturen,_mennesket_og_skovene/Skovenes_naturgivne_rammer/Jordbunden

LITTERATUR TIL ELEVEN

Alinea: Sig'natur 3: Lise Fabricius Wadkjær, Ida Guldager, Peter Jepsen, Ida Toldnod; Affald der bliver til jord.

Gyldendal:

Vi drukner i affald: Søren Breiting.

Om madaffald, regnorme og deres funktion, nedbrydning af organisk affald, naturens kredsløb, kompost, forår og efterår i køkkenhaven.

Gyldendal:

Biologi omkring skolen: Søren Breiting. Om de forskellige typer dyr og små forsøg med dem.

Malling Beck:

Natek 6: side 112-127

Geografforlaget:

Natur Teknik Grøn: Små dyr i haven side 55, Natur Teknik Rød: Hvad er jord i grunden? side 85-87

LITTERATUR TIL LÆREREN

Gyldendal: BIOS C side 29-32 og BIOS B side 35

Gyldendal: GEOS B side 60-85

Gyldendal, John Seymore: Den selvforsynende have side 84-85

