



**HELSINGØR  
KOMMUNE**



**FORSYNING  
HELSINGØR**  
ENERGI VAND AFFALD

## Lærervejledning

- Affald



***Sammen gør vi det bedre***



## Indledning

Vi har delt denne vejledning op i en SKAL og en KAN del. Derved kan du hurtigt orientere dig i det vigtigste og dykke ned i læringsmål og tankerne bag, hvis du har tid.

Det er meget vigtigt, at du har styr på din rolle i rundvisningen og at eleverne har fået "viden på farten" hæfterne udleveret før besøget. Resten har vi fuld tillid til at du selv kan styre ☺.

Hvis du har spørgsmål, så kontakt din naturfagsvejleder, som evt. vil kunne gå videre med spørgsmålet.

Med venlig hilsen

Marianne Thomsen og Kasper Vejlgaard, lærere i Helsingør Kommune

## Indhold

### 1) SKAL

|  |      |
|--|------|
| Din rolle som rundviser på Genbugspladsen..... | s. 3 |
| Elevhæftet .....                               | s. 3 |
| Kommentarer til aktiviteterne .....            | s. 4 |

### 2) KAN

|   |       |
|---|-------|
| Didaktiske overvejelser .....                 | s. 5  |
| Læringsmål og tegn på læring til AFFALD ..... | s. 6  |
| Rapportskabelon .....                         | s. 9  |
| Evaluerings .....                             | s. 10 |

## Din rolle som rundviser på Genbrugspladsen

Det kan nogle gange være svært som lærer at finde ud af, hvor meget man skal blande sig i en rundvisning. Derfor har vi i projektet forsøgt at definere rollerne mellem lærer og rundviser meget klart. Når du besøger et af Forsyning Helsingørs værker, er du *ikke* gæst. Snarere skal det opfattes som en fælles rundvisning, hvor I *sammen* viser rundt. Det betyder selvfølgelig at medarbejderen har nogle klare forventninger til, hvad du gør, men også at du kan stille krav om, at flowet følges og at I kommer ind på det, som materialet lover.

### Røde hotspots på Genbrugspladsen:

- Efter ankomst vil medarbejderen iføre jer gule veste og gennemgå sikkerhed. Din opgave er at indskærpe sikkerhed og sikre dig, at eleverne er helt sikre i begrebet fraktion.. Man kan med fordel også repetere affaldspyramiden.
- På vej ned gennem fraktionerne støder I på metal og flere gange på plast af forskellige typer. Efter containeren med hård PVC samler du op på de vigtigste pointer fra gennemgangen af metal og plast.
- U2: Til sidst skal I tage et billede af kompostmilerne med infrarødt kamera. I videoen på hjemmesiden kan du se en kort instruktion. Mens I tager billederne skal du fremhæve, at det er mikroorganismer, der er i gang med at omdanne materialet og at denne omdannelse udvikler varme. I måler miletemperaturen med infrarødt kamera på vej tilbage til hovedbygningen et sted som medarbejderen anviser som gunstigt (idet milerne hele tiden flyttes).

## Elevhæftet

Elevhæftet til Genbrugspladsen indeholder A5 16 sider. Du har ansvar for at downloade det og printe det ud til dine elever. I elevhæftet er der spørgsmål som eleverne skal finde svar på og der er plads til at de selv kan finde på flere, samt skrive noter til gennemgangen.



## Kommentarer til aktiviteterne

| Aktivitet | Kommentarer   |
|-----------|---|
| F1        | Fraktion og affaldspyramide er helt centrale begreber i dette materiale. Gør lidt ud af, at første lag i pyramiden er at begrænse sit forbrug!  |
| F2        | Der findes utallige definitioner af bæredygtighed. Det er vigtigt, at eleverne får en fælles forståelse i klassen af begrebet – og samtidig er bevidste om, at der er andre. I materialet har vi bl.a. fokus på metal, så vi anvender metalgenstande som eksempler.   |
| F3        | I kompostering udnytter vi nedbrydere til at omdanne planterester til humus. Eleverne skal udarbejde en video og revidere den ud fra konstruktiv faglig kritik fra klassekammeraterne.  |
| F4        | Praktisk undersøgelse i forbindelse med F3. Ormecuvetter er delt ud til alle udskolingsafdelinger i Helsingør Kommune (folkeskoler).  |
| F5        | Øvelsen er i sig selv sjov og lærerig. Husk udsugning hele vejen igennem og særligt ved elektrolysen. Det er en vigtig pointe, at man brugen er masse energi og genererer temmelig meget affald undervejs i processen.  |
| F6        | Fokus her er på <i>designet</i> af undersøgelsen. Samtidig får eleverne repeteret de tre egenskaber ved alle metaller. Sammen med øvelse F5 kan undersøgelsen udvides til at omfatte spændingsrække, metalbindinger og metal egenskaber ud fra kornstørrelse mm.  |
| F7        | Informationssøgning i forhold til hvilke monomerer, der findes og hvilke egenskaber plasten får. Det er en vigtig pointe, at tilsætningsstoffer har enorm betydning for plastens egenskaber, genbrugspotentiale og miljøpåvirkning ved afbrænding, deponi og bortkastning i naturen.  |
| F8        | Praktisk undersøgelse i forbindelse med F7. Plastprøverne kan bestilles gratis hos plastlab.  |
| F9        | Brug tid på at gennemgå videoen på <a href="http://www.fh.dk/wts">www.fh.dk/wts</a> samt elevhæftet. Jo flere spørgsmål eleverne har på forhånd des bedre. Det er vigtigt at alle elever medbringer en ting, som skal sorteres under besøget. Det øger ejerskab og motivation hos eleverne. <i>Husk ingen dagrenovation!!</i> |
| U1        | Medarbejderen og eleverne hjælpes af med at placere elevernes medbragte materiale rigtigt.  |
| U2        | Se lærerspot – og husk at få kompostjord med hjem til øvelse !  |
| E1        | Eleverne søger oplysninger om muld og mor – og opstiller derudfra en hypotese om kompostjord er det ene eller det andet. Der undersøges med to udvalgte variable og konkluderes på hypotesen.   |
| E2        | Ligesom Forsyning Helsingør nu er i gang med at udrulle affaldssortering i private hjem, så kan I også arbejde med det på skolen. Gør jer klart, hvor mange kræfter I vil bruge og sæt ambitionsniveauet efter det. Hellere et system, der kan fortsætte end ét, der bryder sammen efter 14 dage.                             |
| E3        | Eleverne skal her selv forholde sig til deres læring – og særligt hvordan den læring har påvirket den måde den handler på i forhold til affald. Involver gerne forældre, lærere og øvrige elever.   |

## Didaktiske overvejelser

### Motivation!

I skoler og uddannelses institutioner landet over er en af de store udfordringer at skabe motivation for læring.

Forskere fra CeFU (Center For Ungdomsforskning) udpegede i 2016 fem forskellige motivationsformer hos eleverne. De 5 forskellige former er: *Viden, Mestring, Involvering, Præstation og Relation*.

Walk The Science er et tiltag, der bringer disse motivationsformer i spil, så eleverne opnår læring i samspil med autentiske personer fra Forsyningen. Der er ligeledes fokus på, at lærerens rolle under besøget er gået fra at være passiv til aktiv.

**Viden** tilegner eleverne sig før, under og efter besøget på et af forsyningens værker.

**Mestring** i at læse og lave modeller, samt gennemføre forsøg og undersøgelser før, under og efter besøget på et af forsyningens værker.

**Involvering** kommer gennem elevernes bud på fremtiden, som opkvalificeres i dialog med autentisk personale på forsyningens værker.

**Præstation** er i spil når eleverne laver rapporter, bygger deres egne fremtidsværker og fremlægger.

**Relation** til læreren er central for læring. Derfor er lærerens aktive medvirken under besøget central i Walk The Science.

Walk The Science bygger på at elever, lærer og personale på værkerne, i fællesskab bygger bro mellem skolen og samfundet. Forløbet struktureres gennem materiale som Helsingør Kommune og Forsyning Helsingør stiller til rådighed for skolerne - For sammen gør vi det bedre.

## Læringsmål og tegn på læring

Materialet dækker bl.a. nedenstående ikke-bindende fagmål fra fagene. Husk at du er bundet af læseplanen, så målene i praksis er bindende:

### FØR:

| Fysik/kemi   |  |
|--|--|
| Undersøgelse: Produktion og teknologi (fase 2)   |  |
| Eleven kan undersøge udnyttelse af råstoffer og dele af produktionsmetoder.  | Eleven har viden om råstoffer og produktionsprocesser. |
| Læringsmål: Du kan gøre rede for de processer, der indgår i kobberproduktion og pege på de uheldige miljøpåvirkninger, den medfører.   |  |
| Tegn på læring:<br>1) Eleven kan gennemføre forsøget og nævne svovlsyre som forureningskilde.<br>2) Eleven kan nævne processerne i rigtig rækkefølge, gøre rede for én delproces og nævne det store energiforbrug som en uheldig konsekvens af kobberfremstilling.<br>3) Eleven kan opskrive formler for den gradvise omdannelse og gøre rede for mindst to forureningskilder (fx energiforbrug til elektrolyse og kobbersulfats negative indvirkning på miljøet).<br><i>Aktivitet: F5 Udvind kobber fra malakit</i> |  |

| Geografi   |   |
|--|---|
| Modellering: Naturgrundlag og levevilkår (fase 3)  |   |
| Eleven kan med modeller vurdere betydningen for bæredygtig udvikling af ændringer i levevilkår og naturudnyttelse.   | Eleven har viden om begrebet bæredygtighed. |
| Læringsmål: Du kan argumentere - og gøre rede for klassens definition af bæredygtighed.  |   |
| Tegn på læring:<br>1) Eleven kan nævne to faktorer som spiller ind på bæredygtighed (fx energikilde og ressourcegenbrug).<br>2) Eleven har kendskab til forskellige definitioner af bæredygtighed.<br>3) Eleven kan klart definere sin fortolkning af bæredygtighed<br>U) Eleven kan argumentere for sin definition og gøre rede for forskellige bæredygtighedsbegreber (herunder økonomisk, økologisk og social).<br><i>Aktivitet: F2 Bæredygtighed</i> |   |

**UNDER:**

| Biologi   |  |
|---|--|
| Undersøgelse: Økosystemer (fase 3)  |  |
| Eleven kan undersøge og sammenligne græsnings- og nedbryderfødekæder i forskellige biotoper.  | Eleven har viden om fødekæder, fødenet og opbygning og omsætning af organisk stof. |
| Læringsmål: Du kan beskrive hvordan nedbrydere indgår i omdannelse af kompost.  |  |
| Tegn på læring:<br>1) Eleven kan nævne regnorme, bænkebidere og mikroorganismer som ansvarlige for nedbrydning.<br>2) Eleven kan koble nedbryderes stofskifte til temperaturforøgelsen i milerne.<br>3) Eleven kan koble en naturlig nedbryderfødekæde med stofomdannelsen i milerne.<br><i>Aktivitet: U2 Måling af temperatur på milerne</i> |  |

| Fysik/Kemi  |   |
|---|---|
| Perspektivering: Produktion og teknologi (fase 3)   |   |
| Eleven kan vurdere en teknologisk bæredygtighed.  | Eleven har viden om teknologiers påvirkning og effekt på naturgrundlaget. |
| Læringsmål: Du kan vurdere om de råstoffer og affaldsprodukter, der indgår i produktionen af en bestemt ting er fornybare   |   |
| Tegn på læring:<br>1) Eleven kan placere sit affald i rigtig fraktion uden anden refleksion end: "det ligner"<br>2) Eleven kan placere affald ud fra argumenter om opridelse.<br>3) Eleven kan placere affald og vurdere om det kan genanvendes, samt argumentere for, at råstoffet er fremskaffet bæredygtigt.<br><i>Aktivitet: U1 Aflevering af medbragt affald og besøg ved de enkelte fraktioner (samt F5-F8)</i> |   |

**EFTER:**

| Fællesfaglig  |   |
|---|---|
| Kommunikation: Argumentation (fase 1)   |   |
| Eleven kan formulere en påstand og argumentere for den på et naturfagligt grundlag.   | Eleven har viden om påstande og begrundelser. |
| Læringsmål: Du kan designe en affaldssortering på baggrund af din viden om fraktioner og genbrug.   |   |
| Tegn på læring:<br>1) Eleven kan lave en fraktion til papir og en restfraktion og argumentere ud fra det, man har set på genbrugspladsen.<br>2) Eleven kan lave mindst 5 fraktioner ud fra påstande om mulighed for genanvendelse.<br>3) Eleven kan lave mindst 7 fraktioner ud fra påstande om råstof og mulighed for genanvendelse samt argumentere overbevisende for sine påstande.<br><i>Aktivitet: E2 Affaldssortering på skolen</i> |   |

| Biologi  |   |
|--|---|
| Undersøgelse: Økosystemer (fase 2)   |   |
| Eleven kan undersøge organismers livsbetingelser i forskellige biotoper, herunder med kontinuerlig digital dataopsamling.  | Eleven har viden om miljøfaktorer i forskellige biotoper. |
| Læringsmål: Du kan opstille en hypotese om kompostering og konkludere på baggrund af et forsøg med kompostjord.  |   |
| Tegn på læring:  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Eleven kan gennemføre undersøgelsen og komme med en usikker konklusion i forhold til hypotesen.</li> <li>2) Eleven kan ud fra teori og hypotese argumentere for sin konklusion i forhold til hypotesen.</li> <li>3) Eleven kan ud fra undersøgelse og model gøre rede for, hvordan nedbrydere indgår i kulstofets kredsløb.</li> </ol> |   |
| <i>Aktivitet: E1 Undersøgelse af kompostjord</i>   |   |



## Rapportskabelon

### Rapport om:

#### Formål:

---

*(Hvorfor laves denne undersøgelse - hvad er det den kan bruges til at vise/undersøge)*

#### Teori:

---

*(Hvad ved du/I om emnet - hvilken teori bygger hypotesen på)*

#### Hypotese:

---

*(Hvad tror du/I undersøgelsen vil vise - Husk det er et kvalificeret gæt, som bygger på teori. Det er vigtigt at beskrive hvilke variabler der arbejdes med)*

#### Materialer:

---

*(Alt det der skal bruges)*

#### Fremgangsmåde:

---

*(Beskrivelse af hvordan man laver undersøgelsen - Husk andre skal kunne gentage forsøget ud fra fremgangsmåden)*

#### Data:

---

*(Resultaterne uden beregninger og kommentarer)*

#### Databehandling:

---

*(Udregninger og kommentarer til data)*

#### Konklusion:

---

*(Blev hypotesen bekræftet eller afkræftet - Husk hvorfor. Hvilke fejlkilder var der og hvordan kunne man gøre undersøgelsen endnu bedre)*

## Evaluering

Det har været vigtigt for os, at der var en formidlingsopgave i materialet, fordi vi tror på, at elever lærer gennem formidling af fagligt stof. Det er derfor nærliggende at lave en evaluering af elevernes udbytte ud fra denne. Flere lærere har haft succes med at bruge materialet til at arbejde med det tilknyttede fællesfaglige fokusområde og har efterfølgende gennemført prøve-eksamen og/eller fremlæggelser ud fra elevernes arbejde.

I skrivende stund arbejdes der i hele kommunen på at lave en fælles evaluering af Åben Skole aktiviteter. Når denne er på plads vil der være mulighed for at evaluere besøgene ud fra en fælles skabelon.

Du og eleverne må meget gerne evaluere besøget også og sende en mail til rundviseren. De er stolte af deres arbejde og glade for at vise rundt, så de sætter en ære i hele tiden at blive bedre.