

Eld och lågor - kemi utomhus

Vart tar veden vägen? Hur hålls en eld vid liv? Vad blir kvar efter att elden brunnit ut? Att låta eleverna elda ved i en konservburk som del i kemiundervisningen kan visualisera och tydliggöra förbränning och kolets kretslopp. Det är en rolig, spännande och motiverande aktivitet som väcker många frågor och som stimulerar till resonemang. En gruppvis systematisk undersökning där veden noggrant vägs före och askan efter fungerar väl på mellanstadiet och högstadiet. Aktiviteten med konservburkar kan givetvis också genomföras på lågstadiet men kräver då ett större vuxenansvar. Med de yngre eleverna kan en samling kring en gemensam eld vara tillräckligt för att erfara värmen, doften, ljudet av veden som brinner och röken. Elden har en magisk dragningskraft och inbjuder till samtal.

Under många år som lärare på Naturskolan i Sollentuna utvecklade jag tillsammans med mina kollegor ett eldtema för mellanstadiet och ett energitema för högstadiet. Nu som lärarutbildare i naturvetenskapsämnenas didaktik är elden något som också lärarstudenter får prova på, ett arbetssätt som lockar till frågor kring organisation, material, plats och syfte.

Syfte med undervisningsaktiviteten

Kunskap om materiens uppbyggnad och oförstörbarhet är ett viktigt redskap för att förstå klimatförändringar och att i förlängningen kunna bidra till en hållbar utveckling. Förbränning är en grundläggande kemisk reaktion och kolatomens kretslopp aktualiseras. Uppgiften genomförs med fördel som gruppuppgift där elevers samarbete är förutsättning för ett gott resultat.

Ett urval ur det centrala innehållet i kemi i kursplanen för grundskolan (Skolverket, 2018)

Åk 4-6

- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.
- Fossila och förnybara bränslen. Deras betydelse för energianvändning och påverkan på klimatet.
- Enkla systematiska undersökningar. Planering, utförande och utvärdering.

Åk 7-9

- Kolatomens egenskaper och funktion som byggsten i alla levande organismer. Kolatomens kretslopp.
- Fotosyntes och förbränning samt energiomvandlingar i dessa reaktioner.

Gör en liten eld

Genom att elda utomhus i liten skala blir elden hanterlig och askan lätt att behålla. Konservburken är viktig i experimentet och ett tips är att spara konservburkar så att det räcker till en för varje 4-mannagrupp med elever. Borra eller spika flera hål i på burkens sidor. Burken ska vara helt öppen upptill och sakna lock, det ska finnas en botten kvar. Hålen är viktiga för att få god syretillgång. En plåt som burken står stadigt på är bra och det går bra med gamla ugnsplåtar. En lugn del av skolgården är en lämplig plats, försök att finna lå för vinden.

Eleverna får ett vedträ och börjar med att väga det. Beroende på hur länge man vill låta eleverna elda brukar 60-120 g ved per grupp vara lagom. Det enklaste är att köpa så kallad tändved, som är förpackad med hanterbara små vedträn från närmsta bensinstation eller plantbutik. Man kan med fördel låta vägningen ske inomhus.

Vikten noteras, här kan eleverna också ställa en hypotes kring vad de tror att askan sedan kommer att väga. Vedträet behöver sedan spantas i mindre stickor. Det är viktigt att noga gå igenom hur täljkniven används på ett säkert sätt. Kniven hålls i vänster hand då man är högerhänt. Med ett annat vedträ i höger hand slår man på knivens ovandel så att den klyver veden. Detta är handens kunskap och behöver instrueras i lugn och ro.

Tändstål och fnöske

När veden är spantad och burken står stadigt på plåten med öppningen uppåt är det dags att tända en liten brasa i burken. Tändstål kan vara en ny erfarenhet för eleverna och det kräver lite träning att få till tekniken att slå gnistor. Eleverna uppmuntras så att alla får försöka. Här uppstår oftast diskussioner om hur det kan bildas gnistor och vad tändstål är för slags material. Friktion blir då ett användbart begrepp. Det är näst intill omöjligt att få eld på stickor med hjälp av ett tändstål hur fina stickorna än är. Det krävs något ännu mer finfördelat som fångar gnistorna. Förr användes fnöske som tillverkades av svampen fnöschticka. Det är ett eldfångt material som håller glöd vid liv. Bomull är praktiskt, det är fluffigt och lätt att tända med. Att använda en tampong väcker kanske lite fnitter men det är en bra förpackning på en stor mängd bomull som lätt fluffas upp till en hög, perfekt som tändmaterial. Näver är också ett värdefullt material i tändningskedet om det finns tillgängligt.

Vad är tändstål?

Tändstål är metallbitar som kan bilda gnistor när det snabbt dras mot en skarp kant av stål. Gnistorna är så lättantändliga att de antänds vid oxidation av luftens syre. Olika material kan användas, exempelvis en legering mellan magnesium och järn eller en legering mellan järn och cerium.



Foto: lightmyfire.com

Nu brinner det i burken. Luft kommer in genom hålen i burkens sidor och de spåntade stickorna matas ner i burken uppifrån. Uppgiften är att hålla elden vid liv och att låta all ved brinna upp. Det ska slutligen bara finnas aska kvar i burken. Detta tar lite tid och det är viktigt att askan och burken får svalna ordentligt om den ska tas med in i klassrummet för att vägas. Eleverna brukar tycka det är ganska mysigt att få sitta runt sin eld. Det är bra om var och en har ett sittunderlag då man behöver jobba knästående för att sköta om elden.

Nu finns det tid för diskussion i grupperna. Vad består veden av (vilken materia)? Vad händer med det som finns i veden när det brinner? Vart tar det vägen? Vad händer med energin? Finns det några ämnen som cirkulerar?

Efterarbete inne

Den svala konservburken tas med in och som sista moment vägs askan. Askan är lätt och vid minsta vindpust blåser den i väg. Skydda den och hantera varsamt. Det blir uppenbart att askan väger väldigt lite i förhållande till den ursprungliga veden. Vart har resten av vikten tagit vägen? Vad består askan av? Vad kan man använda askan till? Stämde gruppens hypotes?

Ett exempel på dokumentation och efterarbete är att eleverna gruppvis utifrån sina erfarenheter får i uppgift att på ett stort papper visualisera eldningen och kolets kretslopp.

Ett annat förslag är att alla moment ute dokumenterats med mobilen och att gruppen nu producerar en gemensam iMovie som har rubriken "Kolets väg". Beroende på årskurs kan innehållet i den ämnesteorietiska delen variera. De äldre eleverna kanske motiveras att också diskutera energi och energiomvandlingar.



Nu brinner det i burken. de spåntade stickorna matas ner i burken uppifrån (Foto: Anna Carin Nyberg)

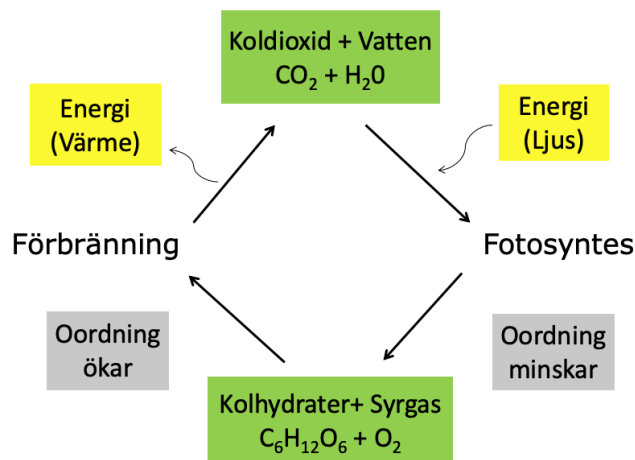
Lite fakta

När veden läggs på elden frigörs värme! Energin har varit kemiskt bunden i veden, i de energirika sockermolekyler (kolhydrater) som bildades när trädet växte. Trädet använde fotosyntesen för att växa, och då byggdes ljusenergin från solen in i veden som kemisk energi. Vi eldning går fotosyntesen baklänges, och energi frigörs igen. Det kan enkelt uttryckas som att när vi eldar så återfår vi det solljus som trädet en gång fångade in.

BRÄNSLE (VED) + SYRE → KOLDIOXID + VATTEN + ENERGI

Det bildas också lite aska. Den innehåller de mineralämnen som trädet tagit upp från marken. Det mesta av veden består av långa kolkedjor (kolhydrater, cellulosa), när vi eldar reagerar kolet med luftens syre och det bildas koldioxid.

Träd behöver koldioxid för att växa. Koldioxid tas upp av trädet genom klyvöppningarna i bladen eller barren. Koldioxid tillsammans med vatten och solenergi, blir ny ved igen! Kolatomer finns i fast form som byggmaterial i kolhydrater eller i gasform i koldioxidmolekyler. I förbränningsprocessen går fotosyntesen baklänges.



Säkerhetsaspekter kring eldning i burk

Elden fascinerar och intresserar, är människans bästa vän men också värsta fiende. Även vid kontrollerad eldning i en konservburk måste säkerhetsrutiner finnas. En liten glödhoppa kan räcka för att sätta igång en hel skogsbrand. Enligt allemansrätten är det enbart tillåtet att elda under säkra förhållanden.

Det är räddningstjänsten som bestämmer om vi får elda eller inte. När det råder totalt eldningsförbud får du inte elda ens i en murad eldstad eller på din egen tomt. Det är då inte heller lämpligt att göra ovanstående eldövning i en konservburk.

- Respektera eldningsförbudet.
- Ha en brandfilt tillgänglig.
- Elda inte nära träd och buskage. Elda alltid på en säker, plan yta. I vissa fall rekommenderas att ha en plåt under konservburken. Vattna gärna under, och runt omkring plåten innan.
- Släck alla glödhoppor noga som hamnar utanför burken. Varje grupp ska ha en flaska vatten till hands.
- Uppmärksamma eleverna om riskerna med långt hår och halsdukar.
- När experimentet är avslutat så är det viktigt att känna efter så att det inte finns någon glöd eller rök kvar i burken utan bara aska.
- Efter vägning är det bästa att lägga ut askan i närmsta rabatt. Släng inte askan i en papperskorg.
- Kniven är lika farlig som elden, den måste användas på rätt sätt.



Anna Carin Nyberg
MND, Stockholms universitet

Foto: Lars Pehrson

En mer kortfattad instruktion till aktiviteten finns på KRC:s hemsida. Sökord: "Eldövning KRC".