

5.1 Doelstelling en afbakening

De inventarisatie van knelpunten creëert de kans om maatregelen te kiezen. Welk resultaat streven we na? Deze fase legt de concrete doelstellingen bloot en de werkwijze om daartoe te komen.

De informatie uit de vorige stap levert heel wat gegevens op: vooral knelpunten. Het is niet de bedoeling om alle knelpunten tegelijk aan te pakken. Vanuit pedagogisch standpunt zijn vaak kleine, zichtbare ingrepen die resultaat opleveren interessant. Vanuit technisch standpunt zijn dan weer zeer specifieke en soms ingewikkelde ingrepen belangrijk. Een goede afbakening dringt zich daarbij op.

5.2 Welke maatregelen zijn mogelijk?



Ons energieverbruik leidt tot een dubbele schaarste. Schaarste aan klassieke energiebronnen en schaarste aan een gezonde leefomgeving. Willen we daar wat aan doen, moeten we op een andere manier met energie omgaan. Die andere wijze van energiegebruik wordt gevat in drie 'stappen', aangeduid met de term trias energetica (zie 3.3.3):

- ★ beperk de vraag naar energie
- ★ als je toch energie nodig hebt, spreek dan duurzame energiebronnen aan
- ★ gebruik je toch fossiele brandstoffen of kernenergie, wend die dan efficiënt aan

De trias energetica is de basis voor alle maatregelen die we in deze fase van het MOS-stappenplan voorstellen. Voorstellen om kieren te dichten of het licht uit te schakelen als er niemand in de klas is, hebben te maken met het beperken van de vraag naar energie. Overschakelen op groene stroom past in het kader van de tweede stap. Een mooie toepassing van de derde stap is: gewone gloeilampen vervangen door spaarlampen die tot vijf keer minder energie verbruiken.

ECOS en EBS bezorgen de school flink wat suggesties voor het nemen van maatregelen. Maar dan begint het werk pas.

De tabel op de volgende bladzijde hanteert de principes van de trias energetica en maakt je wegwijs in mogelijke maatregelen. Hoe gebruik je de tabel? Op basis van je analyseresultaten ga je in de linkerkolom op zoek naar de (plaats van de) energieverbruiker. Vervolgens kun je van links naar rechts ontdekken hoe je de vraag kunt beperken, hoe je kunt overstappen naar duurzame energiebronnen en klassieke energiebronnen efficiënt kunt gebruiken.

| | STAP 1: vraag beperken | STAP 2: duurzame, hernieuwbare energiebronnen gebruiken | STAP 3: fossiele energie met hoog rendement gebruiken |
|---------------------------------|---|---|---|
| gebruikershouding | zuinig omspringen met de verwarming | sensibiliseren i.v.m. groene stroom | verwarmingsinstallaties onderhouden |
| | lokalen goed afsluiten | | brander afstellen |
| | gordijnen en zonnewering plaatsen | | buizen en radiatoren controleren |
| | lichten uitdoen | | de schoorstenen reinigen |
| | zuinig zijn met warm water | | boilers ontkalken en diepvriezers ontdooien |
| | | | radiatoren ontluchten |
| gebouw | het gebouw naar de zon oriënteren | gebruik maken van passieve zonne-energie | kiezen voor een hoogrendementsketel |
| | compactheid gebouw | warmtekachtkoppeling installeren | spaarlampen gebruiken |
| | natuurlijke lichtinval bevorderen | een milieuvriendelijk toestel voor warmwaterproductie installeren | spaarzame elektrische toestellen aankopen |
| | gordijnen en zonnewering plaatsen | zonnepanelen installeren | |
| | goed isoleren | lagetemperatuursverwarming | |
| | voldoende ventileren | | |
| | milieuvriendelijke isolatie-materialen kiezen | | |
| milieuvriendelijke aanpassingen | de isolatie regelmatig controleren | een waterpomp installeren | warmteafgifte van de apparaten verbeteren |
| | rolluikkasten afdichten | warmtekachtkoppeling installeren | thermostatische kranen installeren |
| | voldoende ventileren | een milieuvriendelijk toestel voor warmwaterproductie installeren | een weersafhankelijke regeling installeren |
| | radiatorfolie plaatsen | | een pompschakeling installeren |
| | leidingen (warm water, verwarming) isoleren | | |
| | gordijnen en zonnewering plaatsen | | |
| | kieren afdichten | | |
| | lichten apart schakelen | overschakelen op groene stroom | spaarlampen gebruiken |
| | tijdschakelaars gebruiken | | hoogfrequente tl-lampen gebruiken |
| | lichte kleuren voor het interieur gebruiken | | |
| elektriciteit | aanwezigheidsdetectie en lichtsensoren installeren | | |
| | zuinig omspringen met elektrische toestellen | overschakelen op groene stroom | spaarzame elektrische toestellen aankopen |
| warm water | sluipverbruik vermijden | duurzame stroom produceren | |
| | warmwatertemperatuur verlagen | | thermostatische kranen en spaardouchekoppen installeren |
| | waterverwarmers dicht bij verbruikspunt installeren | | perlator en doorstroombegrenzer |
| | | | waakvlam afzetten |



5

De gegevens in de tabel zijn natuurlijk onvoldoende om tot een praktische aanpak te komen. Op www.milieuzorgopschool.be kun je terecht voor meer informatie. Bij elke maatregel in de tabel vind je een uitgebreide beschrijving.

Een voorbeeld:

Je wilt weten hoe je zuiniger met de verwarming kunt omspringen? Op de webstek klik je in de tabel 'zuinig omspringen met de verwarming' aan en je komt te weten hoe je het best de thermostaat kunt afstellen, welke dag- en nachttemperaturen in lokalen wenselijk zijn, hoe je de radiatoren kunt (laten) ontvluchten en wanneer dat het best kan... De toelichting vertelt je meer over de grootteorde van de mogelijke besparing en over de praktische organisatie op de school.

Gewoon nieuwsgierig? Neem alvast een kijkje op www.milieuzorgopschool.be!

Hoe je de maatregelen concreet kunt bepalen, lees je dan weer in de doelgroepbeschrijvingen die hierna volgen.



5.3 Bepalen van maatregelen... voor en door de milieuwergroep

Net als bij de vorige stappen is voor de leden van de milieuwergroep in deze fase een belangrijke coördinerende taak weggelegd. De metingen hebben heel wat gegevens en conclusies opgeleverd. Analyse van ECOS brengt een overzicht aan het licht van maatregelen en lokalen waar die moeten worden genomen. Ook de bevindingen en voorstellen van leerlingen lopen binnen. Hoog tijd dus om concrete maatregelen uit te werken. Maar hoe kun je de impact van een maatregel inschatten? En met welke maatregel kun je het best beginnen?

ECOS biedt een houvast.

Bovendien vind je op p. 62 een tabel met mogelijke maatregelen om energie te besparen op school. Je ziet er meteen op welke manier ze bijdragen tot de energieproblematiek: zuiniger, efficiënter of duurzaam. Op www.milieuzorgopschool.be vind je bij elke maatregel uitgebreide en praktische informatie over hoe je het best te werk gaat.

Op basis van de meetgegevens die je met ECOS verzameld hebt, maak je een onderverdeling tussen mogelijke maatregelen op korte, middellange en lange termijn. Schenk bijzondere aandacht aan de voorstellen die de leerlingen aanbrenge.

Per maatregel stel je zelf een steekkaart op:

- * wat houdt de maatregel in?
- * wie kan hem uitvoeren?
- * welke materialen zijn nodig?
- * hoeveel tijd zal de realisatie kosten?
- * hoe groot is de investering?
- * hoe lang zal het duren vooraleer de investering terugverdiend is?
- * hoe groot is het te verwachten effect op het energieverbruik?

Die gegevens laten je toe om samen met je collega's een prioriteitenlijst op te stellen. Zorg er van bij de start voor dat je voldoende oog hebt voor eenvoudige maatregelen die snel een zichtbare impact op het verbruik hebben.

Op basis van die lijst overleg je met de directie, de leerkrachten, de leerlingen en de technische ploeg. Zo kom je tot een definitieve selectie van maatregelen. Voor elke ingreep beschrijf je in detail het pad tot aan de realisatie. Als een maatregel een blijvende inspanning vraagt, zorg dan voor opvolging op middellange en lange termijn.



5.4. Bepalen van maatregelen... voor en door leerlingen

5.4.1 De tijd nemen

We kunnen veel doen

In het vorige hoofdstuk brachten we met ECOS en EBS het energieverbruik van de school in kaart. We maakten kennis met de grote energieverbruikers en hun verbruik. We spoorden de knelpunten op en stelden vast dat er op school heel wat toestellen zijn die energie verbruiken en waarmee we spaarzamer kunnen omspringen. We weten dat de klassieke energiebronnen schadelijk kunnen zijn voor het milieu en dat hun voorraden beperkt zijn. Dat alles maakt dat er echt iets moet gebeuren. Het goede nieuws is dat je ook op het niveau van de klas en de school maatregelen kunt nemen om duurzamer met energie om te springen. In deze fase van het MOS-stappenplan bekijken en bespreken we de verschillende mogelijke maatregelen. Het maatregelenpakket dat we nu uitwerken, voeren we in de volgende fase effectief uit.

We kunnen niet alles doen

Bij de inventarisatie hebben we heel wat knelpunten ontdekt. Al die knelpunten tegelijk



aanpakken, kan natuurlijk niet en daarom is een doordachte selectie nodig. Pedagogisch zijn kleine, zichtbare ingrepen die duidelijk resultaat opleveren erg interessant. Maar we moeten ook oog hebben voor technische ingrepen die behoorlijk ingewikkeld kunnen zijn. En we moeten er rekening mee houden dat het resultaat van sommige maatregelen niet meteen zichtbaar is. Om frustratie bij gedreven leerlingen te voorkomen, is het belangrijk van bij het begin duidelijk te maken dat de meeste maatregelen (bv. de installatie van zonnepanelen) tijd vragen. Misschien zullen zij niet zelf de vruchten van hun inspanningen plukken, maar wel de leerlingen die na hen komen.

Verderop in dit hoofdstuk brengen we de nodige elementen aan om op klas- en schoolniveau een weloverwogen selectie te maken.

5.4.2 Bewust omgaan met energie

Hernieuwbare energiebronnen en groene stroom

Elektrische stroom die met hernieuwbare energiebronnen wordt opgewekt, noemen we groene stroom. Sinds 1 januari 2002 moet elke elektriciteitsleverancier in Vlaanderen verplicht een deel groene stroom aan zijn klanten leveren. In 2004 was dat opgelegde percentage 2 procent, in 2005 2,5 procent en tegen 2010 moet 6 procent van de Vlaamse elektriciteit uit hernieuwbare bronnen afkomstig zijn. Hernieuwbare bronnen hebben twee grote voordelen tegenover de fossiele brandstoffen en kernenergie: ze zijn onuitputtelijk en veel minder schadelijk voor het leefmilieu. In Vlaanderen halen we groene stroom vooral uit windkracht en biomassa, maar ook uit zonne-energie en waterkracht. Technieken als aardwarmte, golfenergie en getijdenenergie zijn bij ons niet of nauwelijks bruikbaar.

De oudste bron van energie is de zon. We gebruiken zonne-energie op twee manieren: via een zonneboiler of via fotovoltaïsche panelen.

Een zonneboiler verwarmt water. Hoe werkt het systeem? Op het dak van de woning wordt een zonnecollector geplaatst. De zon warmt de vloeistof in de collector op. Die vloeistof geeft haar warmte af aan het koude leidingwater in de boiler.

Een fotovoltaïsche of zonnecel zet het zonlicht rechtstreeks om in elektrische energie. De cellen worden aaneengeschaakeld op een fotovoltaïsch paneel op het dak van een gebouw. Ook in de winter en op bewolkte dagen levert een zonnepaneel elektrische energie. De prijs van fotovoltaïsche panelen is de voorbije tien jaar ongeveer gehalveerd, maar het blijft een forse investering. Toch heeft zonne-energie een groot potentieel. Als alle daken en gevels die op



Een fotovoltaïsche of zonnecel zet het zonlicht rechtstreeks om in elektrische energie. De cellen worden aaneengeschaakeld op een fotovoltaïsch paneel op het dak van een gebouw. Ook in de winter en op bewolkte dagen levert een zonnepaneel elektrische energie. De prijs van fotovoltaïsche panelen is de voorbije tien jaar ongeveer gehalveerd, maar het blijft een forse investering. Toch heeft zonne-energie een groot potentieel. Als alle daken en gevels die op

de zon gericht zijn een fotovoltaïsch paneel krijgen, kan de zon 30 procent van het Vlaamse elektriciteitsverbruik voor haar rekening nemen.

Het gebruik van windkracht is niet nieuw, denk maar aan windmolens en zeilschepen. Met de industriële revolutie raakte wind als energiebron op het achterplan, maar nu nemen de interesse en de toepassingen snel toe. Windenergie heeft dan ook veel voordelen: er komen bij de productie geen afvalstoffen en schadelijke gassen vrij, de wind is onuitputtelijk en je kunt windenergie in de buurt van de verbruiker opwekken zodat het transportverlies beperkt blijft. Nadelen zijn er vooral voor de omwonenden. Windturbines bepalen het uitzicht van het landschap, ze maken geluid en ze werpen een schaduw af. Voor vogels zijn ze niet zonder gevaar. Een ander probleem is de locatie: als er geen wind is, is er ook geen stroomproductie. Daarom zijn vlakke, windrijke gebieden zoals de kust het meest geschikt.

Eind 2005 stonden er in Vlaanderen 99 windturbines. Ze hadden een vermogen van ongeveer 100 MW en produceerden samen 200 GWh elektrische energie. Dat komt overeen met het verbruik van 50.000 gezinnen. Het potentieel voor heel België wordt geraamd op een vermogen van 1900 MW en 600 turbines.

Op wereldschaal is waterkracht de belangrijkste hernieuwbare energiebron. De kracht van stromend of vallend water zet turbines in beweging en die wekken elektrische energie op. Vlaanderen heeft geen snelstromende rivieren met een groot verval, maar toch is er een potentieel voor kleine waterkracht. Bij een kleine waterkrachtinstallatie wijzigt een stuw in de rivier de waterloop, maar niet ingrijpend. Naast de stuw staat een generator die aangedreven wordt door het omgeleide water. Watermolens zijn de oudste voorbeelden van kleine waterkrachtcentrales. Vlaanderen telde er eind vorige eeuw 320. Daarnaast waren een handvol rivieren uitgerust met een waterkrachtinstallatie naast een stuw of sluis. Stuwdammen verzamelen een enorme hoeveelheid water. Door het water op een gecontro-





leerde manier te laten stromen, wordt meer of minder elektrische energie opgewekt. Een grote stuwdam is heel ingrijpend voor het landschap en kan zware gevolgen hebben voor mens, dier, plant en het ecosysteem van de rivier.



Bio-energie is energie uit biomassa zoals plantenresten, hout en dierenmest. Er zijn verschillende manieren om energie uit biomassa op te wekken, onder andere: vergisting, verbranding en vergassing.

Bij vergisting zetten micro-organismen de biomassa om in biogas. Dat mengsel van methaan en CO₂ wordt dan verbrand. Biomassa kan ook meteen verbrand worden zonder ze eerst te vergisten. De Vlaamse steenkoolcentrales bijvoorbeeld produceren groene stroom door hout, slib en olijpitten bij de steenkolen te voegen. De derde manier om biomassa om te zetten in energie is vergassing. De biomassa wordt onder hoge temperatuur omgezet in stookgas dat op zijn beurt verbrand wordt.

Ook oliehoudende gewassen zoals koolzaad zijn een vorm van biomassa. De olie wordt gebruikt als vloeibare brandstof.

Bij het omzetten van biomassa in energie komt er CO₂ vrij. De hoeveelheid is ongeveer gelijk aan de hoeveelheid CO₂ die bomen en planten uit de lucht halen voor hun groei (fotosynthese). We spreken daarom van een gesloten koolstofkringloop.

Rationeel energiegebruik

Overschakelen van fossiele en nucleaire energiebronnen op duurzame energiebronnen is een werk van lange adem. De overschakeling kan alleen lukken als we spaarzaam en bewuster leren omgaan met energie. Zuinig omspringen met energie zonder aan comfort in te boeten, dat is rationeel energiegebruik (REG). Dat kan al door kleine veranderingen die helemaal niet moeilijk zijn: lichten uitschakelen bij het verlaten van een lokaal, stof verwijderen van lampen, spaarlampen gebruiken, toestellen uitschakelen in plaats van ze te laten sluimeren, goed isoleren, radiatorfolie plaatsen...

Al die veranderingen pakken we het best aan volgens de drie stappen van de trias energetica.

Trias energetica

- * beperk de vraag naar energie
- * als je toch energie nodig hebt, spreek dan duurzame energiebronnen aan
- * gebruik je toch fossiele brandstoffen of kernenergie, wend die dan efficiënt aan

Een tabel met tientallen mogelijke maatregelen, van heel eenvoudige tot technisch zeer ge-

specialiseerde, van heel goedkope tot behoorlijk dure, vind je op p. 62.

Je hoeft niet al die ingrepen uit te voeren. Elke klas, elke school moet zelf uitmaken wat voor haar haalbaar is en hoe ze tot het beste resultaat kan komen. De tabel is niet meer dan een hulpmiddel en geeft een overzicht van mogelijkheden. Het schema volgt de logica van de trias energetica. Je leest het van links naar rechts, van stap 1 naar stap 3. Ook verticaal zit er een duidelijke volgorde in. Werk eerst aan je houding, doe dan milieuvriendelijke aanpassingen. De beste resultaten kun je boeken als je over een energiezuinig gebouw beschikt. Dat neemt niet weg dat je ook een pak maatregelen kunt nemen in een gebouw dat niet aan alle energiezuinige regels voldoet.

Je vindt dezelfde tabel met maatregelen ook terug op www.milieuzorgopschool.be. Als je een maatregel aanklikt, krijg je de achterliggende informatie.

5.4.3 Maatregelen in de eerste graad

We kunnen het anders

In hoofdstuk 2, sensibilisatie, maakten de leerlingen kennis met de klassieke brandstoffen, nu leren ze de alternatieve energiebronnen kennen. De invalshoek kan erg eenvoudig zijn: de situatie van de dag (zonlicht, wind, warmte...) is een aanleiding om aan te geven dat alternatieve energiebronnen alledaags en bereikbaar zijn. Enkele historische en moderne voorbeelden in de omgeving van de school (een oude windmolen, een watermolen, een zonnepaneel op een dak, een windturbine...), een paar krantenartikels, een televisiereportage... tonen hoe we alternatieve energiebronnen gebruikten en gebruiken.

Bespreek wat de alternatieven voor fossiele brandstoffen en kernenergie kunnen zijn. Waarom noemen we die alternatieven ook hernieuwbare bronnen? Zet in elk geval de milieueffecten van groene energiebronnen in de verf. Ook al zijn ze veel kleiner dan die van de klassieke brandstoffen, toch zijn aan alternatieve energie ook nadelen verbonden. Denk maar aan de bouw van een stuwdam.


Je kunt de leerlingen laten nadenken over de manier waarop ze zelf gebruik maken van duurzame energiebronnen. Als ze met de wind in de rug naar huis fietsen of een vlieger oplaten, profiteren ze van de energie van de wind. Laten ze op vakantie een bootje te water in een stromend riviertje, dan gebruiken ze waterkracht. Zitten ze in de zon een boek te lezen, al dan niet achter glas, dan genieten ze van haar energie om het warm te krijgen. Dat organisch materiaal energie geeft, merken ze als er thuis of op school een compostvat staat: het fruit- en groenteafval produceert voelbaar warmte.

En waarom zou je er geen klasuitstap van maken? Is er een windmolenpark of een nog werkende klassieke windmolen in de buurt? Heeft de gemeente een van haar gebouwen op een



5

energievriendelijke manier (her)ingericht? Kun je in een privé-woning met zonnepanelen terecht voor een rondleiding?

 *De alternatieve energiebronnen horen thuis in de lessen natuurwetenschappen en technologische opvoeding.*

Wil je meer weten over plaatsen of gebouwen waar je kunt kennismaken met hernieuwbare energiebronnen? Surf naar www.milieuzorgopschool.be.

We kunnen het beter

Je maakt de jongeren vertrouwd met de begrippen 'rationeel energiegebruik' en 'trias energetica'. Leg hen uit wat efficiënter omgaan met energie betekent.

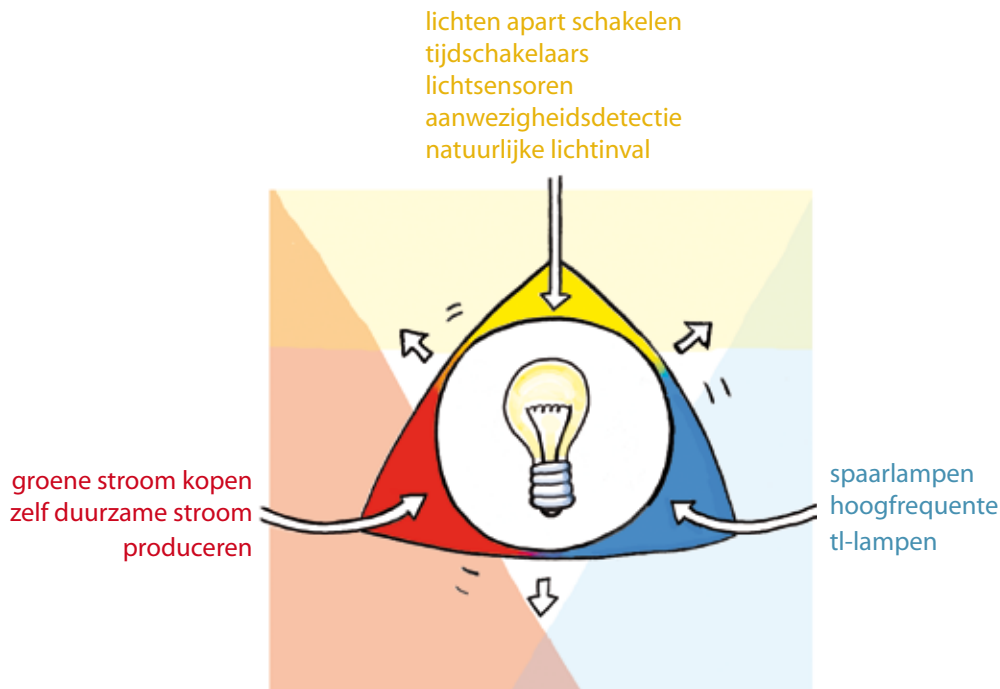
Bij de inventarisatie stelden de leerlingen vast dat er ook in hun klas heel wat energie verloren gaat. Nu bekijken ze op welke manier ze efficiënter kunnen omspringen met elektriciteit en verwarming. Ze hoeven hier nog geen rekening te houden met factoren als haalbaarheid of betaalbaarheid. Het komt erop aan hen een goed inzicht te geven in de stappen van de trias energetica en die toe te passen op hun eigen klaslokaal. Per stap kun je twee of drie maatregelen verduidelijken en bespreken.

Breng het volgende zeker ter sprake:

- ★ sluit ramen en deuren om geen warmte verloren te laten gaan
- ★ goede isolatie is belangrijk
- ★ laat lichten niet onnodig branden
- ★ bij de bouw van een school zorg je best dat er veel natuurlijk licht binnenvalt.

Voor voorbeelden over het gebruik van alternatieve energiebronnen kun je terugvallen op de klasuitstap. Ook de mogelijkheid om bij de energieleverancier groene stroom te kopen, komt hier aan bod. Bij de derde stap van de trias energetica kaart je het belang aan van spaarlampen, van goed onderhouden installaties, van spaarzame toestellen.





? *Natuurwetenschappen en technologische opvoeding zijn lessen waarin deze thema's aan bod kunnen komen.*

Hoe kan het met minder?

Nu zijn de leerlingen klaar om heel concrete acties te bedenken. Ga samen met hen na wat in het klaslokaal beter of anders kan. Maak een lijst en kijk of de leerlingen zelf in staat zijn de maatregelen uit te voeren. Er zullen vast heel wat suggesties opduiken waarbij de hulp van de technische dienst nodig is of die een extra investering vereisen. Probeer die soort voorstellen te bundelen en organiseer een gesprek met de technisch verantwoordelijke van de school. Op die manier ontdekken de leerlingen dat bedenken eenvoudiger is dan uitvoeren. Het debat kan wel de basis zijn voor nieuwe acties in de toekomst.

Eenvoudige ingrepen die weinig of geen investeringen vragen, kunnen de leerlingen (onder geschikte begeleiding) zelf uitvoeren. Benoem die ingrepen en bespreek wat nodig is om ze uit te voeren.

Voorbeelden zijn:

- * zuiniger omspringen met verwarming door de thermostaat beter te programmeren
- * ramen en deuren gesloten houden
- * lichten doven als er voldoende natuurlijk licht binnenvalt, ook al is dat maar voor een korte periode tussen twee dikke wolkenpakken door




- * enkel warm water gebruiken als dat echt nodig is
- * kieren en kasten voor rolluiken afdichten
- * lesroosters aanpassen zodat verwarmingskringen kunnen worden uitgeschakeld
- * elektrische toestellen volledig uitschakelen en niet in sluimerstand laten staan
- * verwarmingsleidingen isoleren in onverwarmde ruimten
- * een reflecterende folie plaatsen achter radiatoren die tegen buitenmuren staan
- * het klaslokaal in lichte kleuren verven
- * de temperatuur in het klaslokaal meten op verschillende tijdstippen



Je vindt een volledige lijst van maatregelen in de tabel p. 62 of op www.milieuzorgopschool.be

Bij elke voorgestelde maatregel geven de leerlingen aan hoe de toepassing ervan zal leiden tot een efficiënter energiegebruik.

Van de definitieve lijst maken de leerlingen een affiche die ze ophangen in de klas. Geef hen de opdracht mee om de lijst ook thuis af te punten en te bespreken met hun ouders. De meeste maatregelen zijn immers ook thuis, door het hele gezin, toepasbaar. Vraag hen om van minstens drie maatregelen te omschrijven hoe ze die thuis concreet zouden realiseren (incl. materialen, werkbeschrijving...).

 *Het opstellen van de lijst met maatregelen is een geschikte opdracht voor de lessen natuurwetenschappen en technologische opvoeding (inhoudelijk). De taalcollega's kunnen helpen bij het schrijven van de tekst voor de affiche.*

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Milieueducatie:

- * De leerlingen kunnen voorstellen formuleren om in de eigen leefomgeving de kwaliteit van lucht, water of bodem te behouden of te verbeteren.

Burgerzin: de leerlingen ...

- * kunnen de invloed van de media op hun eigen denken en handelen illustreren en kennen de mogelijkheden van het gebruik ervan ten voordele van de eigen vorming
- * kunnen gebruikmaken van de middelen die er bestaan om hun vragen, problemen, ideeën of meningen kenbaar te maken.
- * zijn bereid zich in te zetten voor solidariteits- en andere acties in de klas of op school.

5.4.4 Maatregelen in de tweede graad

We kunnen het anders

In de sensibilisatiefase leerde de klas, onder impuls van een crisiscel, de klassieke brandstoffen kennen. De crisiscel werd toen opgericht om de situatie te analyseren en concludeerde dat actie nodig is. Nu krijgt de crisiscel de kans om daar zelf wat aan te doen. Verdeel de klas opnieuw in groepen.

Elke groep krijgt een van de vier belangrijke duurzame energiebronnen toegewezen. De leerlingen gaan op zoek naar informatie in de bibliotheek, in kranten en tijdschriften of op het internet, en vatten die samen in een korte, toegankelijke tekst.




Net als voor de eerste graad is het nuttig het theoretische werk te koppelen aan een klasuitstap naar een windmolenpark, een energievriendelijk gebouw van de gemeente of van een privé-eigenaar.

In meer technische richtingen kun je de leerlingen nu al laten proeven van de mogelijkheden van duurzame energiebronnen. Maak een proefopstelling met een zonnepaneel of laat een eenvoudig toestel draaien op energie van de zon. Trouwens, wellicht hebben de meeste leerlingen


zelf een toestel bij zich dat op zonne-energie werkt: hun zakrekenmachine. Technische scholen kunnen werken met heel wat varianten om stroom op te wekken: een waterrad, een windmolen... Je kunt ook beslissen dit praktische gedeelte toe te passen in de volgende stap (invoeren van gekozen maatregelen).



 *De kennismaking met de duurzame energiebronnen is werk voor de leerkrachten taal, natuurwetenschappen en technologie samen.*

We kunnen het beter

Breng de termen 'rationeel energiegebruik' (REG) en 'trias energetica' aan in de klas. Je geeft de crisiscel de opdracht te onderzoeken hoe er efficiënter kan worden omgesprongen met verwarming en elektriciteit. Het resultaat is een zo ruim mogelijk overzicht van mogelijke maatregelen, zonder rekening te houden met de kostprijs of met de haalbaarheid voor de school of de klas. De crisiscel bespreekt hoe ze die opdracht aanpakt: aankloppen bij een winkel voor verlichting, bij een installateur van verwarminginstallaties, bij een producent van zonnepanelen, bij een architect die op de hoogte is van duurzaam bouwen, bij de technische dienst van de school, bij de netbeheerder voor informatie over rationeel energiegebruik of groene stroom... Verdeel de taken onder de vier groepen van de klas. De crisiscel brengt alle informatie samen en stelt die voor aan de klas.

 *De leerkrachten natuurwetenschappen en technische vakken begeleiden deze fase.*

Hoe kan het met minder?

De klas beschikt nu over alle informatie om een lijst met maatregelen op te stellen. Ze heeft een overzicht van alle (of toch heel veel) mogelijkheden en ze heeft inzicht in haar energieverbruik (dankzij ECOS en EBS). Ze weet wat de veelverbruikers zijn en dus welke maatregelen het meeste effect zullen hebben.

Als uit de cijfers blijkt dat elektriciteit goed is voor 4/5 van het energieverbruik, dan ligt het voor de hand om eerst na te gaan hoe daar efficiënter mee kan worden omgesprongen. ECOS lijst de belangrijkste maatregelen voor jouw school op.

Mogelijke maatregelen zijn dan:

- * spaarlampen en hoogfrequente tl-lampen gebruiken
- * toestellen volledig uitschakelen
- * tijdschakelaars plaatsen
- * aanwezigheidsdetectoren en lichtsensoren installeren
- * spaarzame toestellen aankopen
- * het klaslokaal in lichte kleuren verven

- * overschakelen op duurzame stroom...

Slorpt verwarming een groot deel van de energie op, dan zijn de volgende maatregelen mogelijk:

- * de temperatuur in de klas verlagen
- * kieren en rolluikkasten dichtten
- * verwarmingsleidingen isoleren
- * een stralingsscherm achter de radiatoren plaatsen
- * gordijnen hangen...

Belangrijk is dat de leerlingen alle maatregelen gedetailleerd uitschrijven en hun keuze motiveren. Plan daarna een vergadering met de milieuwergroep waarop de leerlingen hun bevindingen voorstellen. De milieuwergroep analyseert en gaat na welke concrete acties de school best kan implementeren.



De leerkrachten natuurwetenschappen en technologie nemen deze opdracht op in samenwerking met hun collega's voor taal.

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Milieueducatie: de leerlingen

- * kunnen aan een milieuzorgsysteem op school meewerken en zoeken hierbij naar acties die bijdragen tot een duurzame oplossing voor een bepaald milieuprobleem
- * kunnen omgaan met het gegeven dat een duurzame oplossing voor een milieuprobleem afhangt van rationale en niet-rationele factoren en niet altijd beantwoordt aan hun verwachtingen.

Burgerzin:

- * De leerlingen kunnen verschillende belangen op korte en langere termijn afwegen en spannen zich in om voorstellen of argumenten genuanceerd te benaderen.

Sociale vaardigheden:

- * De leerlingen passen belangrijke elementen van overleg en gezamenlijke probleemoplossing toe.

Leren leren: de leerlingen ...

- * kunnen probleemoplossingsstrategieën toepassen en de resultaten evalueren
- * kennen de verschillende fasen van een keuzeprocess en kunnen ze doorlopen.



5.4.5 Maatregelen in de derde graad

We tonen dat we het beter kunnen

De crisiscel van de tweede graad bezorgt al haar informatie over duurzame energiebronnen en efficiënt energiegebruik aan de derde graad. Als dat in de praktijk niet mogelijk is, gaan de leerlingen zelf op zoek naar informatie. De leerlingen bekijken alle gegevens met een kritische blik.




Ook in deze stap neemt de derde graad zijn rol van communicatiespecialist op. 'We kunnen het anders en beter' is het thema van een nieuwe editie van de energiekrant. Als leerkracht taal zie je erop toe dat alle informatie in de krant aan bod komt zonder dat ze te gespecialiseerd wordt. De leerlingen zorgen dus ook voor artikels die voor leerlingen van de eerste graad interessant en begrijpelijk zijn.

Als de derde graad in de vorige stappen met een webstek van start ging, krijgt ook daar het thema 'anders en beter' veel aandacht.

In meer technische richtingen kun je de leerlingen een informatiedrager laten ontwikkelen die werkt op duurzame energie (bv. een boodschappenpaneel dat werkt op zonne-energie). Zo

combineer je het technische aspect met het communicatieaspect. Het geeft de leerlingen de kans om hun technische vaardigheden te tonen voor het MOS-project. Het laat hen daadwerkelijk aanvoelen dat duurzame energie een goed alternatief kan zijn voor klassieke energiebronnen.

 *De leerkracht aardrijkskunde neemt de informatie over duurzame energiebronnen met de leerlingen door. De leerkrachten taal en plastische opvoeding begeleiden de inhoud en de vormgeving van de energiekraant en de webstek. De technische vakleerkrachten begeleiden de technische ontwikkeling van informatiedragers.*

Hoe kan het met minder?

Natuurlijk leveren ook de leerlingen van de derde graad inspanningen om efficiënter met energie om te springen. En ook nu weer vormt ECOS de basis voor het maatregelenpakket, want de veilverbruikers en hun verbruik zijn gekend. Nog meer dan de tweede graad tracht de derde graad de gekozen maatregelen te motiveren. Hoe lang duurt het vooraleer een investering om energie te besparen teruggewonnen is? Met hoeveel vermindert de uitstoot van schadelijke stoffen? Daar komt heel wat rekenwerk bij kijken.

Door rekening te houden met factoren als investeringskosten, terugverdientijd, milieuwinst... bepalen de leerlingen van de derde graad welke maatregelen absolute prioriteit verdienen en welke de school op langere termijn kan invoeren. In technische en beroepsrichtingen kun je gerust een stap verder gaan door de leerlingen een technisch bestek te laten opmaken. Onder begeleiding van een praktijkleerkracht kunnen ze een werkschema opstellen.

Ze gieten hun bevindingen in een stevig onderbouwd dossier dat ze verdedigen bij de directie en de milieuwergroep. Bereid deze 'verdediging' goed voor: wie zal presenteren, hoe gaan we de voorstellen visueel ondersteunen, hoe maken we een gebalde presentatie?

Het rekenwerk is een kolfje naar de hand van de leraar wiskunde. Zijn collega voor informatica helpt bij de opmaak van een heldere presentatie. De technische leerkrachten begeleiden de opmaak van bestek en werkschema.

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Milieueducatie:

- ★ De leerlingen zijn bereid de milieureglementering toe te passen en hebben bij het kopen van goederen en verbruiken van diensten oog voor nieuwe milieuvriendelijke alternatieven.



5

ven of kleinschalige initiatieven in het kader van een duurzame ontwikkeling.

Leren leren:

De leerlingen

- * kunnen op basis van hypothesen en verwachtingen mogelijke oplossingswijzen realistisch inschatten en uitvoeren
- * kunnen een onderzoek voorbereiden, uitvoeren en de resultaten verantwoorden
- * kunnen de verschillende fasen van een keuzeprocess doorlopen en rekening houden met de consequenties.

Sociale vaardigheden:

De leerlingen

- * toetsen elkaars interpretatie en stemmen die zo nodig op elkaar af
- * helpen mee aan het formuleren en realiseren van groepsdoelstellingen door te overleggen en afspraken te maken, taken en functies te verdelen, belangen af te wegen en te bemiddelen, bij te dragen aan een goed functioneren van de groep als groep
- * kunnen omgaan met regelgevingen.

Techniek begrijpen:

- * De leerlingen ontwikkelen een constructief kritische houding ten aanzien van techniek en ondernemingen.



5.5 Bepalen van maatregelen... voor en door de directie

Als directie(lid) sta je open voor alle mogelijke voorstellen van de milieuwergroep, de leerlingen en het technisch personeel. Maatregelen die veel investeringen of werkracht vragen, zijn niet a priori onhaalbaar, want op termijn leiden besparingen tot winst. Is een bepaalde maatregel toch niet haalbaar, leg dan uit waarom dat zo is. Ga samen met de werkgroep op zoek naar alternatieven.

Raadpleeg specialisten en leveranciers of geef de milieuwergroep of het technisch personeel de opdracht om een oplossing voor te stellen. Op basis van concrete offertes en werkvolume kan een planning op langere termijn opgemaakt worden. Als je aangeeft dat je in de nabije

toekomst concreet wilt investeren, geef je een krachtig signaal aan leerkrachten en leerlingen. Je toont immers aan dat ook de directie haar schouders onder het project zet, ondanks budgettaire beperkingen.



5.6 Bepalen van maatregelen... voor en door het technisch personeel

Als lid van de technische ploeg geef je de andere doelgroepen de nodige uitleg en informatie bij de technische aspecten van de voorgestelde maatregelen. Je onderzoekt de technische haalbaarheid, je tekent plannen, je voert berekeningen uit. Je geeft aan wat je zelf kunt doen, indien mogelijk samen met de leerlingen, en wat een taak is voor externe vakmensen. Je vraagt informatie op bij de energieleveranciers en helpt bij de interpretatie ervan.

Maar je kunt ook zelf maatregelen voorstellen. Die bespreek je met de milieuwerkgroep.