

Inhoud

1 Aan de slag

- 1.1 Resultaat bereiken 7
- 1.2 Maar hoe? 7

2 Energiematrix en doelgroepen

- 2.1 De energiematrix 11
- 2.2 Schoenmaker, blijf bij je leest... of toch niet 13
- 2.3 Eindtermen voorop 14
- 2.4 Niemand staat er alleen voor 15

3 Sensibilisatie

- 3.1 Doelstelling en afbakening 19
- 3.2 Sensibilisatie ... voor en door de milieuwerkgroep 19
- 3.3 Sensibilisatie ... voor en door leerlingen 21
 - 3.3.1 *Wat willen we bereiken?* 21
 - 3.3.2 *Iedereen doet mee* 21
 - 3.3.3 *Basisinformatie over energie* 22
 - Fossiele brandstoffen* 22
 - Zonder energie geen leven* 22
 - De reserves zijn eindig* 22
 - Het energieverbruik stijgt* 23
 - Het broeikaseffect en de Kyoto-norm* 24
 - Zure neerslag* 24
 - Kernenergie* 25
 - Kernsplitsing* 25
 - Radioactiviteit* 25
 - Kernafval* 25
 - De vrijmaking van de elektriciteits- en gasmarkt* 26
 - Batterijen* 27
 - Trias energetica* 28
 - 3.3.4 *Sensibilisatie in de eerste graad* 29
 - De basisinformatie verzamelen* 29
 - De tijdslijn* 30
 - De onmogelijke hobby* 31

<i>De campagne "Hoe lang werk ik nog?"</i>	32
<i>Wat bereik je?</i>	33
3.3.5 <i>Sensibilisatie in de tweede graad</i>	33
<i>De basisinformatie verzamelen</i>	34
<i>De denktank</i>	35
<i>Alarmactie</i>	35
<i>Wat bereik je?</i>	35
3.3.6 <i>Sensibilisatie in de derde graad</i>	36
<i>Communicatiekanalen verkennen</i>	36
<i>Communicatieplan opstellen</i>	36
<i>Campagne voeren</i>	37
<i>Wat bereik je?</i>	38
3.3.7 <i>Sensibilisatie in de hele school</i>	39
3.4 <i>Sensibilisatie... voor en door de directie</i>	40
3.5 <i>Sensibilisatie... voor en door het technisch personeel</i>	41

4 Inventarisatie van de milieusituatie en opsporing van de milieuknelpunten

4.1 <i>Doelstelling en afbakening</i>	45
4.2 <i>ECOS en EBS: sleutels voor succes</i>	45
<i>4.2.1 ECOS, de energiecheck op school</i>	45
<i>4.2.2 EBS, het energieboekhoudsysteem</i>	46
<i>4.2.3 ECOS en EBS gebruiken: het loont!</i>	47
4.3 <i>Inventarisatie... voor en door de milieuwerggroep</i>	48
4.4 <i>Inventarisatie... voor en door leerlingen</i>	50
<i>4.4.1 Meten is weten</i>	50
<i>Energie op school in kaart brengen</i>	50
<i>Eenvoudig en afgelijnd aan de slag</i>	51
<i>Metten = ecologische en educatieve winst</i>	51
<i>4.4.2 Inventarisatie in de eerste graad</i>	51
<i>De speurploeg</i>	51
<i>Zet je klas op de energiekaart</i>	53
<i>Registreren van de gegevens</i>	53
<i>Wat bereik je?</i>	54
<i>4.4.3. Inventarisatie in de tweede en derde graad</i>	54
<i>Energiemeetteam</i>	54
<i>De meetgegevens visualiseren</i>	55
<i>Tijd voor reflectie</i>	56
<i>Wat bereik je?</i>	56
<i>Samen aan de slag</i>	57
4.5 <i>Inventarisatie... voor en door de directie</i>	57
4.6 <i>Inventarisatie... voor en door het technisch personeel</i>	58

5 Bepalen van maatregelen

5.1 Doelstelling en afbakening	61
5.2 Welke maatregelen zijn mogelijk?	61
5.3 Bepalen van maatregelen... voor en door de milieuwerggroep	63
5.4 Bepalen van maatregelen... voor en door leerlingen	64
5.4.1 De tijd nemen	64
<i>We kunnen veel doen</i>	64
<i>We kunnen niet alles doen</i>	64
5.4.2 Bewust omgaan met energie	65
<i>Hernieuwbare energiebronnen en groene stroom</i>	65
<i>Rationeel energiegebruik (REG)</i>	67
<i>Trias energetica</i>	67
5.4.3 Maatregelen in de eerste graad	68
<i>We kunnen het anders</i>	68
<i>We kunnen het beter</i>	69
<i>Hoe kan het met minder?</i>	70
<i>Wat bereik je?</i>	71
5.4.4 Maatregelen in de tweede graad	72
<i>We kunnen het anders</i>	72
<i>We kunnen het beter</i>	73
<i>Hoe kan het met minder?</i>	73
<i>Wat bereik je?</i>	74
5.4.5 Maatregelen in de derde graad	75
<i>We tonen dat we het beter kunnen</i>	75
<i>Hoe kan het met minder?</i>	76
<i>Wat bereik je?</i>	76
5.5 Bepalen van maatregelen ... voor en door de directie	77
5.6 Bepalen van maatregelen ... voor en door het technisch personeel	78

6 Invoeren van de gekozen maatregelen

6.1 Doelstelling en afbakening	81
6.2 Invoeren van maatregelen... voor en door de milieuwerggroep	81
6.3 Invoeren van maatregelen... voor en door leerlingen	82
6.3.1 Iedereen doet mee	82
<i>Kansen in elk onderwijstype</i>	82
<i>Het werk wordt zichtbaar</i>	82
<i>Proef met duurzame bronnen</i>	83
<i>Veilig en milieuvriendelijk aanpakken</i>	83
6.3.2 Invoeren van maatregelen in eerste en tweede graad	83
<i>De dagelijkse acties</i>	83

<i>De eenmalige acties</i>	84
<i>De proef op de som</i>	85
<i>Wat bereik je?</i>	86
6.3.3 Invoeren van maatregelen in de derde graad	87
<i>Informeren</i>	87
<i>Verder dan de klas</i>	87
<i>De proef op de som</i>	88
<i>Wat bereik je?</i>	89
6.4 Invoeren van maatregelen... voor en door de directie	90
6.5 Invoeren van maatregelen... voor en door het technisch personeel	90

7 Tussentijds meten en registreren

7.1 Doelstelling en afbakening	93
7.2 Tussentijds meten ... voor en door de milieuwerkgroep	93
7.3 Tussentijds meten ... voor en door leerlingen	94
<i>Regelmatig meten</i>	94
<i>Interpreteer de metingen</i>	95
<i>Communiceer de resultaten</i>	95
<i>Wat bereik je?</i>	95
7.4 Tussentijds meten ... voor en door de directie	96
7.5 Tussentijds meten ... voor en door het technisch personeel	97

8 Beoordeling en terugkoppeling

Verklarende woordenlijst 103

Colofon 106



1





1.1 Resultaat bereiken

Proficiat!

Je school gaat met het aandachtsveld 'energie' aan de slag. Natuurlijk wil je dat je inspanningen resultaat (en eventueel een logo) opleveren. Ook wij willen niets liever.

We beseffen dat het aandachtsveld 'energie' op het eerste gezicht geen gemakkelijke opdracht lijkt. Daarom hebben we dit pakket samengesteld. Het helpt jou en je school doorheen de verschillende MOS-stappen die van toepassing zijn op het aandachtsveld 'energie'. Dat maakt het project niet alleen haalbaar, maar bovendien pedagogisch en ecologisch verantwoord. En vooral leuk om te doen. Neem even de werkwijze (1.2) door. Dan kun je meteen aan de slag.

Succes!

Het MOS-team

1.2 Maar hoe?

Zes stappen Het themapakket helpt je om je engagement als MOS-school op het vlak van energie waar te maken. Precies daarom is het pakket afgestemd op het algemene MOS-stappenplan zoals beschreven in de publicatie "Wij zijn van het milieu, handleiding MOS Secundair".

Het MOS 8-stappenplan helpt je school om aan milieuzorg te werken.

Eerst heb je de ondertekening van de milieubeleidsverklaring met oprichting van de milieuwergroep (stap 1) en de bondige milieu-audit met keuze van het aandachtsveld (stap 2). Het themapakket over energie behandelt de zes volgende stappen (de derde tot de achtste MOS-stap). Het pakket heeft dan ook, naast de inleiding, 6 hoofdstukken.

Alle 7 hoofdstukken hebben elk hun afzonderlijke kleur. Via de zijkant van dit boek vind je deze kleur makkelijk terug. De hoofdstukken die nog niet aan bod zijn gekomen, zijn licht gekleurd.

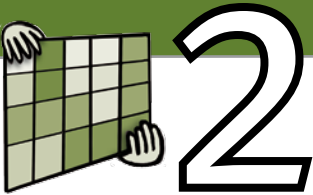


hoofdstuk 1	Aan de slag. het MOS-stappenplan
hoofdstuk 2	Energiematrix en doelgroepen
hoofdstuk 3	Sensibilisatie
hoofdstuk 4	Inventarisatie
hoofdstuk 5	Bepalen van maatregelen
hoofdstuk 6	Invoeren van de gekozen maatregelen
hoofdstuk 7	Tussentijds meten en registreren
hoofdstuk 8	Beoordeling en terugkoppeling

De zes stappen worden in deze volgorde behandeld. Je kunt naar de volgende stap overgaan zodra je school er klaar voor is. Er is geen tijdpad dat je dwingt. De tijd die je ervoor neemt bepaal je zelf.

2





2.1 De energiematrix

Om de aanpak concreet te maken, is er de energiematrix als ruggesteun. De energiematrix helpt bij het omschrijven van de energiedoelstellingen. Ze zijn gebaseerd op de criteria die gehanteerd worden om een logo te behalen: planning en communicatie, participatie, verankering, educatieve winst en milieuwinst. Een school die begint aan energiezorg stapt het eerste jaar in op niveau 1. Het volgende jaar werkt ze aan de doelstellingen van niveau 2 en het derde jaar tracht ze niveau 3 te bereiken. De energiematrix is een hulpmiddel om een meerjarenplan op te stellen en een ijkinstrument om de eigen milieuwerving te toetsen.

Controleer de doelstellingen die voor jouw school van toepassing zijn met betrekking tot het niveau:

niveau 1: energiezorgproject organiseren:
werkgroep opstarten, energietoestand inventariseren, maatregelenpakket opstellen, energie-meetsysteem opstarten, energiezorg in enkele vakken integreren...

niveau 2: energiegebruik aanpakken (kan ook al op niveau 1)
maatregelenpakket uitvoeren, huidige energiegebruik vergelijken met dat van andere jaren, energiezorgproject in de vakken en in de schoolwerkplannen integreren...

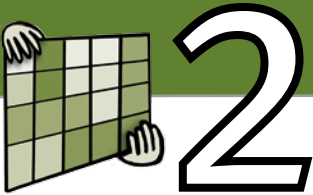
niveau 3: energiegebruik aanpakken (kan ook al op niveau 1)
maatregelenpakket uitvoeren, huidige energiegebruik vergelijken met dat van andere jaren, energiezorgproject in de vakken en in de schoolwerkplannen integreren...

Om de energiematrix concreet in te vullen kan de school terugvallen op de inhoud en werkvormen in het themapakket.



Energiewerkgroep	Communicatie Bewustmaking	Energiecheck op school (ECOS)	Energiemeting (EBS)	Energiebesparing	Energie in lessen
we hebben een energiewerkgroep opgestart en een voorzitter gekozen	als start van het energiezorgproject of bij de introductie van nieuwe maatregelen organiseren we creatieve, dynamische sensibilisatiemomenten	een groep leerlingen voert onder begeleiding een energiecheck uit in de school	maandelijks noteren we de stand van de elektriciteitsmeter, de gasmeter en het aantal graad-dagen	het jaarlijks energiegebruik is gestabiliseerd, verminderd of gestegen ¹	energiezorg wordt in één vak van enkele klassen behandeld
in de werkgroep zitten leerlingen, leerkrachten, technisch personeel, directeur	we communiceren snel en duidelijk over resultaten	de energiewerkgroep voert onder begeleiding een energiecheck uit in de school	we voeren deze gegevens in het energierekenblad op het energieboekhoudstelsel in		energiezorg wordt in elke graad in enkele vakken geïntegreerd
de werkgroep komt minstens tweemaal per trimester samen	we informeren iedereen grondig over energiezorg, de resultaten en REG	we gebruiken de resultaten van de energiecheck om het energieactieplan op te stellen	we formuleren een te behalen energiegebruik dat gebaseerd is op het verbruik van vorig jaar	we vergelijken gegevens met die van andere scholen en wisselen ervaring uit	energiezorg wordt in de schoolwerking geïntegreerd (curriculum, schoolwerkplan, reglement...)
elk lid van de energiewerkgroep heeft een duidelijke taak	wat de leerlingen op school leren, passen ze ook thuis toe (huiswerk)	we lichten de hele school in over het energieactieplan	we vergelijken maandelijks het energiegebruik met dat van vorig jaar en met het te behalen verbruik	aspecten van energiezorg zijn opgenomen in de takenpakketten van het schoolpersoneel	de resultaten van energiecheck en energieboekhoudstelsel worden als materiaal gebruikt voor projectwerk en klasdiscussies
de energiewerkgroep brengt regelmatig verslag uit aan de andere actoren in de school	we hebben aandacht voor de duurzaamheid van de acties	de uitvoering van het energieactieplan is gestart	we vergelijken onze gegevens met andere scholen	we investeren het uitgespaarde geld in energiezuinige maatregelen	energiezorg is een vakoverschrijdende activiteit (milieueducatie en andere)

¹ De verwachte winst van REG-maatregelen kan soms door andere feiten worden verhold: aankoop van nieuwe toestellen, meer buitenschoolse activiteiten... Controleer of de energiecheck nog actueel is. De weersomstandigheden werden gecorrigeerd.



2.2 Schoenmaker blijf bij je leest... of toch niet?

MOS helpt jouw school om op een pedagogisch verantwoorde manier een eigen milieuzorgsysteem uit te bouwen. Dat zorgsysteem is een samenhangend geheel van milieuvriendelijke maatregelen waarbij alle betrokkenen samenwerken. Voor de verschillende betrokkenen zijn heel wat taken weggelegd. Om jouw school alvast op het vlak van energie vooruit te helpen, hebben we de taken ingedeeld volgens verschillende doelgroepen. Dat vlot alvast een flink pak bij de praktische organisatie.

In elk hoofdstuk zijn de betrokken doelgroepen systematisch ingepast in elke MOS-stap. Je herkent hen aan hun eigen icoontje. De verschillende doelgroepen die per MOS-stap een plaats krijgen zijn:



de milieuwerkgroep/energiewerkgroep/energie- of milieucoördinator

De milieuwerkgroep is het hart van het MOS-project op school. Zij is de drijvende kracht die de vinger aan de pols houdt en het project integraal bewaakt. Daarom moet ze voor elke projectstap kunnen terugvallen op dit themapakket. De milieuwerkgroep bewaakt doorheen het hele proces immers planning en communicatie, participatie, verankering, educatieve winst en milieuwinst.

Maar de milieuwerkgroep haalt meer uit het themapakket. Het pakket bevat heel wat suggesties van organisatorische aard die haar helpen bij het adviseren van relevante doelgroepen.



de leerlingen/leerkrachten

Het grootste deel van het themapakket is er voor hen. De verschillende MOS-stappen bulken van suggesties en kansen om het thema "energie" aan te snijden tijdens de les, in de school en in de schoolomgeving.

De suggesties zijn ingedeeld volgens het MOS-stappenplan, de graad en de specificiteit. Een voorbeeld: een leerkracht wiskunde die lesgeeft in de tweede graad kan makkelijk terugvinden op welke manier en op welk ogenblik zij in haar les een bijdrage kan leveren bij het thema 'energie'. De leerkracht zal anderzijds ook kunnen nagaan welke mogelijkheden er zijn voor de collega's. Samen kunnen ze dan uitzoeken wie het best geplaatst is om de activiteit met de leerlingen uit te voeren, hoe ze de activiteiten onderling kunnen verdelen of laten aansluiten op de eigen activiteiten.



de directie De directie heeft als autoriteit binnen de school de belangrijke taak om het MOS-project alle kansen te geven. Zij vindt suggesties in het themapakket op het vlak van ondersteuning. Enerzijds kan ze het verschil maken door te laten blijken dat ze het MOS-project belangrijk vindt en er 'zichtbaar' achter staat. Anderzijds kan ze faciliterend optreden door het mogelijk te maken dat acties zich ontwikkelen, het technisch personeel wordt vrijgemaakt...



het technisch personeel Het technisch personeel heeft heel wat kennis van zaken omtrent het gebruik van energie op school. Het technisch personeel beschikt over de kennis van de installaties, heeft gemakkelijker toegang tot gegevens over verbruik, maar weinig pedagogische achtergrond.

Leerkracht en technisch personeelslid kunnen samen een actie uitwerken om meterstanden te controleren, installaties te bekijken... Die samenwerking maakt het project veel rijker en laat ook toe dat het technisch personeel een gewaardeerde bijdrage levert.

Anderzijds zal het technisch personeel ook instaan voor het realiseren van een aantal technische oplossingen omdat ze de mogelijkheden en beperkingen van de installaties kennen.

Het is helemaal niet de bedoeling om die indeling als wet te beschouwen. De praktijk vraagt soms een creatieve aanpak die afwijkt van deze structuur. Daarom zijn de taken voor de verschillende doelgroepen omschreven als suggesties.

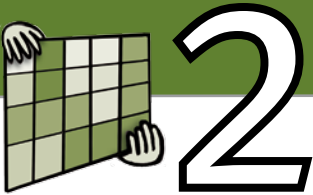
2.3 Eindtermen voorop

Een school of een klas heeft het niet altijd gemakkelijk om een project dat continu aandacht vraagt in te bouwen in haar jaarplan. Er zijn immers heel wat doelstellingen en eindtermen die gehaald moeten worden. Vaak is er te weinig tijd om waardevolle projecten die buiten het les- of eindtermenpakket vallen, aan te pakken.

Het themapakket brengt raad. Door de verschillende stappen te volgen, slaagt een school er niet alleen in om het aandachtsveld 'energie' aan te pakken, maar ook om vakgebonden en vakoverschrijdende eindtermen en leerplandoelstellingen te behalen.

We suggereren voor elke stap in het MOS-stappenplan per graad en specificiteit opdrachten en methodieken die passen binnen het eindtermenpakket. De eindtermen die erbij horen, zijn opgelijst. Voor klasleraren en afdelingscoördinatoren is de indeling handig om na te gaan hoe het themapakket 'energie' bijdraagt tot de verwezenlijking van vakoverschrijdende eindtermen. Voor de verantwoordelijke die het MOS-project binnen de school trekt, is het dan weer een ideaal instrument om collega's concreet te overtuigen en op weg te helpen.

Ook hier gaat het om suggesties. Vinden leerkrachten inspiratie bij andere graden, dan



2

staat het hen vrij om de taken inhoudelijk en pedagogisch op de leest van hun leerlingen te schoeien.

2.4 Niemand staat er alleen voor

Hoe grondig het themapakket ook is uitgewerkt, er zullen altijd vragen of onzekerheden blijven opduiken. Daarom staat MOS jou met raad en daad bij.

Op verscheidene plaatsen in de handleiding verwijzen we naar www.milieuzorgopschool.be. De webstek levert bij de verschillende hoofdstukken heel wat achtergrondinformatie. Ben je op zoek naar educatieve spellen, brochures, concrete maatregelen, subsidiemogelijkheden... De webstek zet je op het goede pad. Hij omvat ook een handige 'EnergieCheck op School', een instrument om de energieverbruikers op school te inventariseren. Je leest er meer over in dit themapakket.

Speciaal voor TSO- en BSO-leerlingen maakte het Vlaams Energieagentschap een "praktijkpakket energie" (VEA, 02 553 46 00, energie@vlaanderen.be)

En er zijn ook nog de provinciale MOS-begeleiders. Zij zijn altijd bereid om bijstand te verlenen. Aarzel niet om ze te contacteren. Ook zij willen dat jouw school slaagt in haar energiezuinig opzet!





3



3.1 Doelstelling en afbakening

De sensibilisatiestap is belangrijk om alle doelgroepen binnen de school te informeren en te betrekken bij de MOS-acties. De stap biedt de unieke kans om het project met alle actoren gedreven aan te pakken. Als de school gekozen heeft voor het aandachtsveld 'energie' is het ook wenselijk om het thema een plaats te geven in een algemene sensibilisatieactie. Zo maak je meer kans om te slagen.

De specifieke actiepunten voor het aandachtsveld 'energie' zijn voor elke school verschillend. Pas in een volgende fase krijgen ze op school- en klasniveau een concrete plaats. Tijdens deze stap is het nog niet de bedoeling om concrete acties of doelstellingen aan te wijzen: de doelgroepen hebben in de komende fases de kans om die zelf te ontdekken, vast te stellen en op te lijsten. Alleen met die vorm van participatie bestaat er voor de acties voldoende draagvlak. De sensibilisatiestap is anderzijds een unieke kans om de kerngedachten over de energieproblematiek mee te geven, daar bijkomende belangstelling voor te wekken en uit te leggen waarom de school haar steentje wil bijdragen.



3.2 Sensibilisatie... voor en door de milieuwergroep

Een stevige sensibilisatiecampagne is de belangrijke eerste stap bij het aandachtsveld energie. Want die bepaalt het draagvlak en het engagement voor het project op school. De MOS-coördinator of de milieuwergroep heeft de troeven in handen. Het komt erop aan ze gericht uit te spelen.

Coördinerende rol Als MOS-coördinator of als lid van de milieuwergroep heb je een heel belangrijke coördinerende en stuwende rol. Verderop in dit hoofdstuk vind je suggesties voor sensibilisatieacties die leerkrachten en leerlingen samen kunnen opzetten. Het is natuurlijk niet de bedoeling dat elke klas en elke leraar aan de slag gaat zonder afspraken te maken met andere klassen of andere graden. Alle acties moeten in elkaar klikken en elkaar aanvullen. Ook de rol van de directie en het technisch personeel maakt deel uit van dat globale sensibilisatieplan. Je zorgt met de milieuwergroep voor de planning en de aansturing van de acties, je houdt het tijdpad nauwlettend in de gaten, je geeft impulsen aan alle doelgroepen in de school. Als de school tegelijk ook andere MOS-aandachtsvelden aanpakt, is het een goed idee om een energiewergroep samen te stellen, die zich dan specifiek toelegt op alles wat met energie te maken heeft.

Het juiste moment In de goed gevulde schoolkalender moet plaats gemaakt worden voor het aandachtsveld energie. Duidelijke afspraken met de directie, de leerkrachten en het technisch personeel zijn absoluut noodzakelijk. Dat geldt niet alleen voor de overlegmomenten over de sensibilisatieacties, maar ook voor alle volgende stappen. Sensibilisatie lukt alleen als iedereen vertrouwd is met de basisinformatie over energie, de energiebronnen en de milieuproblemen die met energiegebruik gepaard gaan. Dat zijn thema's die in technische en wetenschappelijke vakken aan bod komen, maar ze hoeven zich lang niet tot die lessen te beperken. Want er zijn ongetwijfeld ook aanknopingspunten met andere vakken te vinden.

Overleg met de leerkrachten wanneer ze de basisprincipes aansnijden in hun lessen. Zie erop toe dat alle klassen en graden ongeveer gelijktijdig met de basisinformatie kennismaken. Lukt dat niet, probeer dan in ieder geval leerlingen uit eenzelfde jaar gelijktijdig aan het project te laten werken. Om de sensibilisatieacties te versterken, kun je ze bijvoorbeeld laten aansluiten bij de 'maand van de energiebesparing'. De provinciale MOS-begeleider kan je alle nuttige informatie geven over grote energiecampagnes en de ogenblikken waarop ze plaatsvinden.

Boodschap met inhoud De inhoud van de boodschap is cruciaal. Enthousiaste klassen en leerlingen bedenken acties en slogans. En die creativiteit kun je alleen maar stimuleren. Maar hou steeds de vinger aan de pols. Het is goed dat de milieuwerkgroep het overzicht behoudt en toeziet op de inhoud. Boodschappen die elkaar tegenspreken of elkaar ontkrachten, moeten tot elke prijs vermeden worden. Maak goede afspraken met de leerkrachten over de inhoudelijke bewaking van de sensibilisatie.

De ideale apotheose voor alle sensibilisatieactiviteiten is een gezamenlijk evenement voor de hele school. Bijvoorbeeld naar aanleiding van een 'beweeg je warm'-dag. Daag de leerkrachten en leerlingen uit om er een sterk moment van te maken. Laat hen toe te tonen wat ze kunnen. Voor de eerste graad mag de drempel niet te hoog liggen en dus is een eenvoudige actie prima. De tweede en derde graad mag je best prikkelen om met iets buitengewoons op de proppen te komen. Laat de leerlingen ongeremd creatief zijn, maar kijk toe op de boodschappen. Zorg ervoor dat de acties een geheel vormen en iedereen aanspreken. Betrek er ook de directie en het technische personeel bij.

Voortdurend sensibiliseren De lancering van het thema energie in de school is het zwaartepunt van de sensibilisatiefase. Toch houdt het daar niet mee op. Sensibiliseren en informeren blijven het hele schooljaar lang nodig. Spoor leerkrachten en leerlingen daarom aan om regelmatig een eenvoudige affichecampagne op te zetten of een



evenement(je) te organiseren. Moedig de leerlingen van de derde graad aan regelmatig te communiceren, met een krant, een nieuwsbrief of een webstek. Kies de tijdstippen van sensibiliseren zorgvuldig en zorg voor voldoende afwisseling zodat de aandacht voor het project niet verslapt.



3.3 Sensibilisatie... voor en door leerlingen

3.3.1 Wat willen we bereiken? Jouw school pakt het aandachtsveld energie aan. Om dat project echt te laten slagen, moeten zoveel mogelijk doelgroepen meewerken. Hen informeren en sensibiliseren is de bedoeling van deze stap. Directie, leerkrachten en jongeren, maar ook de andere 'bewoners' van de school (technische en administratieve diensten...) moeten een goed inzicht krijgen in de manier waarop ze met energie omgaan en in de problemen die daarmee gepaard gaan. Zo hebben ze een goede basis om bij de volgende stappen het energieverbruik op school effectief te meten en maatregelen uit te werken om het in de toekomst energievriendelijker te doen.

Informeren en sensibiliseren is iets waar lesgevers en leerlingen samen aan werken in de klas. Het is uiteraard ook de bedoeling dat ze met de vruchten van hun werk naar buiten treden en daarmee zowel binnen als buiten de school een aanstekelijke boodschap overbrengen. We willen namelijk iedereen in de school bereiken met prikkelende affiches, originele slogans of een vlot geschreven energiekraant. We willen er ook voor zorgen dat de aandacht voor energie meegenomen wordt naar huis, naar de sportclub, naar de jeugdvereniging ...

3.3.2 Iedereen doet mee Het aandachtsveld energie is op het eerste gezicht behoorlijk complex en omvangrijk. Daarom pakken we het stap voor stap aan. We gaan dus niet meteen het energieverbruik meten of concrete maatregelen nemen. Nee, eerst leren we de klassieke energiebronnen kennen: steenkool, aardolie, aardgas en kernenergie. Ze zijn eindig en verbranding heeft kwalijke gevolgen voor het milieu.

Ook de school kan iets aan de energieproblematiek doen, ze kan een verschil maken op het vlak van energieverbruik. Daar willen we iedereen van overtuigen in de sensibilisatiefase. Hoe we het precies aanpakken, lees je in de volgende stappen.

3.3.3 Basisinformatie over energie

Fossiele brandstoffen

Zonder energie geen leven

Zonder energie is er geen leven. Bij alles wat we doen, wordt de energie van een energiebron omgezet in een voor ons nuttige energievorm. Of we nu aan het werk zijn, denken of slapen, we hebben er energie voor nodig. Die halen we uit ons voedsel. De energie die opgeslagen is in ons voedsel komt natuurlijk ergens vandaan. De zon speelt in dat verhaal de hoofdrol. Dankzij zonne-energie kunnen planten groeien: ze gebruiken het licht van de zon om water (dat ze met hun wortels uit de grond halen) en koolstofdioxide (dat ze uit de lucht oppikken) om te zetten in suikers. Dat proces heet fotosynthese. De suikers in planten zijn een energiebron voor mens en dier.

Lang niet alle planten eindigen als voedsel. Ze sterven af, blijven op de grond liggen en raken in de loop van miljoenen jaren begraven onder dikke lagen stof, aarde en resten van andere planten. Eerst worden ze turf, dan bruinkool en ten slotte steenkool. Dode zeevegetatie en maritieme organismen ondergaan een gelijkaardige transformatie, met dat verschil dat zij niet eindigen als steenkool maar als aardolie. Zijn de druk en de temperatuur in een steenkool- of aardolielaag voldoende hoog, dan ontstaat aardgas.

De reserves zijn eindig

Steen- en bruinkool, aardolie en aardgas zijn fossiele brandstoffen. Er is heel veel 'historische' zonne-energie in opgeslagen. De mens slaagt erin die energie vrij te maken door ze te verbranden. Maar ze worden zo snel ontgonnen en verbruikt dat ze stilaan opraken. Tegen het huidige tempo zijn de rendabele steenkoollagen die we nu kennen in de tweede helft van de 22ste eeuw uitgeput. De einddatum voor aardgas en aardolie ligt nog veel dichterbij. Het aardgas is op in de tweede helft van de 21ste eeuw, de aardolie waarschijnlijk zelfs al vóór 2050.

De reserves aan vaste brandstoffen (steenkool, cokes) bevinden zich voor 32,7 procent in Azië/Stille Oceaan, voor 31,6 procent in Europa en Eurazië, voor 28 procent in Noord-Amerika, voor 5,6 procent in Afrika en het Midden-Oosten en voor 2,2 procent in Midden- en Zuid-Amerika. De verdeling van de aardoliereserves over de wereldbol ziet er totaal anders uit. 61,7 procent zit onder de grond in het Midden-Oosten, 11,7 procent in Europa en Eurazië, 9,4 procent in Afrika, 8,5 procent in Midden- en Zuid-Amerika, 5,1 procent in Noord-Amerika en 3,5 procent in Azië/Stille Oceaan. De leden van de OPEC, de organisatie van olieproducerende en -exporterende landen, bezitten 74,9 procent van alle aardoliereserves.



Ook wat de aardgasreserves betreft, is de OPEC een toonaangevende speler op wereldvlak. De landen die lid zijn van de organisatie hebben samen iets minder dan de helft van het overblijvende aardgas in handen. De verdeling per regio ziet er als volgt uit: het Midden-Oosten 40,6 procent, Europa en Eurazië 35,7 procent, Azië/Stille Oceaan 7,9 procent, Afrika 7,8 procent, Noord-Amerika 4,1 procent, Midden- en Zuid-Amerika 4,0 procent.

	steenkool	aardolie	aardgas
Azië/Stille Oceaan	32,7 %	3,5 %	7,9 %
Europa en Eurazië	31,6 %	11,7 %	35,7 %
Noord-Amerika	28 %	5,1 %	4,1 %
Afrika/Midden-Oosten	5,6 %	9,4 % / 61,7 %	7,8 % / 40,6 %
Midden- en Zuid-Amerika	2,2 %	8,5 %	4 %

België is voor zijn fossiele brandstoffen volledig afhankelijk van het buitenland. Aardolie en aardgas zitten hier niet in de bodem. De steenkoolmijnen sloten vorige eeuw allemaal de deuren omdat de ontginning te duur was geworden.

Het energieverbruik² stijgt

In de westerse wereld is bijna alle energie afkomstig van de verbranding van fossiele brandstoffen (aardolie, aardgas, steen- en bruinkool) en de bewerking van uranium (kernenergie). Een beperkt deel van de energiewinning is afkomstig uit hernieuwbare energiebronnen (biomassa, zon, wind, water).

Primaire energie is energie die je rechtstreeks uit de bron haalt, bv. voor verwarming. Uit primaire energiebronnen kunnen de secundaire afgeleid worden. Een voorbeeld hiervan is elektriciteit. Voor de productie van elektriciteit wordt hoofdzakelijk uitgegaan van de verbranding van fossiele grondstoffen of de opwekking van kernenergie.

primair: steenkool, aardolie, aardgas, uranium, biomassa (bv. hout, koolzaad), zonne-energie, windenergie en waterkracht...

secundair: benzine, stookolie, elektriciteit, biogas en bio-olie...

In 2004 steeg het primaire energieverbruik in de wereld met 4,3 procent tegenover 2003. De 25 landen van de Europese Unie noteerden een stijging van 1,3 procent. België kende in 2004 een daling van het verbruik van primaire energie met 2,0 procent. De verklaring ligt in het klimaat, dat in 2004 een stuk milder was dan in 2003. In 2003 was er trouwens nog een stijging van het verbruik tegenover 2002.

² Cijfermateriaal van de federale overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie. Het rapport energie 2004 in pdf-formaat: http://mineco.fgov.be/energy/balance_sheets/2004/evolution_energy_market_2004_nl.pdf
Je vindt er ook heel wat bruikbare grafieken en diagrammen.

Aardolie was in 2004 de belangrijkste brandstof in de wereld met een aandeel van 36,8 procent, gevolgd door steenkool (27,2 procent), aardgas (23,7 procent), hydro-elektriciteit (6,2 procent) en kernenergie (6,1 procent). Ook in België was aardolie in 2004 de belangrijkste brandstof met een marktaandeel van 39,2 procent. Daarna volgden aardgas (25,5 procent), kernenergie (21,5 procent), vaste brandstoffen (11,2 procent) en hernieuwbare brandstoffen (2,4 procent).

Het broeikas effect en de Kyoto-norm

Dat ze uitputbaar zijn, is lang niet het enige nadeel van fossiele brandstoffen. De verbranding ervan heeft ook ernstige gevolgen voor het leefmilieu.

Een eerste ingrijpend nadeel is de versterking van het broeikas effect. De atmosfeer kaatst een deel van de zonnestrallen terug de ruimte in, een deel dringt door de atmosfeer en warmt de aarde op. Natuurlijke broeikasgassen zoals waterdamp en koolstofdioxide leggen als het ware een deken over de aarde en voorkomen dat die warmte snel weer in de ruimte verdwijnt. Het natuurlijke broeikas effect op zich is dus gunstig, het zorgt voor een leefbare temperatuur op aarde. Het wordt een probleem als het deken zo dik wordt dat er niet voldoende warmte kan ontsnappen. Dan warmt de aarde op. En dat is precies wat er gebeurt als we massaal fossiele brandstoffen verbranden. Bij die verbranding komen broeikasgassen vrij zoals koolstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4) en stikstofoxiden (NO_x).

Het versterkte broeikas effect kan leiden tot een wereldwijde klimaatwijziging en zo overstromingen, hittegolven, woestijnvorming, tropische stormen en het uitsterven van veel dier- en plantensoorten veroorzaken. Als het zeeniveau stijgt, liggen grote delen van Vlaanderen onder water.

In 1997 kwamen de belangrijkste industrielanden bijeen in het Japanse Kyoto om zich over het probleem van de opwarming van de aarde te buigen. Onder meer België ondertekende er het protocol om de uitstoot van de zes belangrijkste broeikasgassen sterk te beperken tegen 2010. Een daling van 7,5 procent tegenover het jaar 1990 is de Kyoto-norm voor België, het engagement dat België is aangegaan.

Zure neerslag

Bij het verbranden van fossiele brandstoffen komen zwaveloxiden (SO_2) en stikstofoxiden (NO_x) vrij. Zwaveloxiden vormen zwavelzuur, stikstofoxiden en salpeterzuur. Die veroorzaken zure neerslag. Vaak wordt gesproken van zure regen maar die term dekt de lading niet helemaal. Zure



³ Het Kyoto-protocol werd van kracht op 16 februari 2005



stoffen hebben geen regen of sneeuw nodig om op planten en bomen, op de bodem of in het water neer te slaan. Ze vallen ook droog, in gasvorm neer. Ze tasten bossen en heiden, bomen en planten aan. Ze beschadigen oude gebouwen en monumenten doordat ze kalksteen oplossen.

Kernenergie

Kernsplitsing

Na aardolie en aardgas is kernenergie de belangrijkste energiebron in België met een marktaandeel van 21,5 procent in 2004. Kernenergie is de energie die vrijkomt bij het splijten van uraniumkernen. Dat gebeurt door er neutronen op af te vuren. Bij de splitsing van een uraniumkern komen ook neutronen vrij die op hun beurt andere kernen splijten. De neutronen en gesplitste kernen bewegen zich tegen grote snelheid voort en hierdoor stijgt de temperatuur van de reactor. De warmte van de reactor wordt gebruikt om via stoom elektrische energie te produceren met een generator. Bij dat proces ontstaat geen CO₂, kerncentrales dragen dus niet bij tot het broeikas-effect. Maar ruw uraniumerts ontginnen en omzetten in voldoende zuiver uranium is erg vervuilend en vraagt veel energie. Net als bij fossiele brandstoffen is ook de voorraad uraniumerts eindig. De reserves zouden rond 2050 uitgeput zijn.



In België komt uraniumerts niet voor, maar ons land telt wel zeven kerncentrales, vier in Doel en drie in Tihange. In 2002 besloot de federale regering om alle kerncentrales te sluiten, veertig jaar nadat ze in gebruik zijn genomen. Alle centrales zullen tussen 2015 en 2025 sluiten. Voorwaarde is wel dat er ondertussen voldoende alternatieven ontwikkeld zijn om de energieproductie van de centrales over te nemen.

Radioactiviteit

Bij het splijten van uraniumkernen komt radioactieve straling vrij. Die stralen kunnen zeer gevaarlijk zijn. De gevolgen hangen af van de hoeveelheid en de duur van de blootstelling, maar het is een feit dat ze het DNA in de celkern kunnen beschadigen. Daardoor kunnen lichaamscellen veranderingen ondergaan en kan op langere termijn kanker ontstaan. Heel hoge doses straling kunnen op korte termijn leiden tot de dood. Dat was het lot van de directe omwonenden en de reddingswerkers bij de explosie van de kernreactor in het Oekraïense Tsjernobyl in

1986. Gelukkig zijn onze kerncentrales veel veiliger dan die van Tsjernobyl.

Kernafval

Een tweede en misschien nog groter probleem van kernenergie is het radioactieve afval. Het blijft gedurende vele duizenden jaren schadelijk voor alle levende wezens. Het is nodig een goede opbergplaats te vinden. Sommige landen zoeken die veilige bergingsplaatsen onder de grond, andere zien meer heil in grote betonblokken op de zeebodem.

De vrijmaking van de elektriciteits- en gasmarkt

De elektriciteits- en gasmarkt in Vlaanderen is sinds 1 juli 2003 volledig vrij. In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is de markt voor uitsluitend professionele gebruikers vrij sinds 1 juli 2004, vanaf 1 juli 2007 voor alle klanten.

Sinds de vrijmaking van de markt zijn de distributie en de verkoop van elektriciteit en gas van elkaar losgekoppeld. Vroeger liepen de distributie en de levering volledig via de intercommunales, nu kunnen verschillende leveranciers gebruikmaken van hetzelfde netwerk. De klanten kunnen zelf hun elektriciteits- en aardgasleverancier kiezen.

De beheerder van het transportnet voor elektriciteit is Elia. Fluxys beheert het net voor aardgas. Beide beheerders brengen de energie tot bij het distributienet. Daar nemen de distributienetbeheerders (men spreekt niet meer van intercommunales) het van hen over. Zij beheren het lokale net dat tot bij de afnemers van elektriciteit en aardgas loopt. De energieleveranciers maken gebruik van de netwerken om hun klanten te bevoorraden. En die klanten kiezen zelf hun leverancier. De regulatoren controleren of alle afspraken gerespecteerd worden.⁴



⁴ De bijzondere wet van 8 augustus 1980 tot hervorming der instellingen verdeelt in artikel 6, VII, de bevoegdheden inzake het energiebeleid tussen het federale en het gewestelijke niveau. De federale overheid is bevoegd voor de aangelegenheden die wegens hun technische en economische ondeelbaarheid een gelijke behandeling op nationaal vlak behoeven, zoals onder meer het nationaal uitrustingsprogramma in de elektriciteitssector, de kernbrandstofcyclus, de grote infrastructuur voor de stockering, het vervoer en de productie van energie, alsook de tarieven.

Tot de bevoegdheden van de gewesten behoren: de distributie en het plaatselijke vervoer van elektriciteit door middel van netten waarvan de nominale spanning lager is dan of gelijk aan 70.000 volt, de openbare gasdistributie, de aanwending van mijnogas en van gas afkomstig van hoogovens, de netten voor warmtevoorziening op afstand, de valorisatie van steenbergen, de nieuwe energiebronnen met uitzondering van deze die verband houden met kernenergie, de terugwinning van energie door de nijverheid en andere gebruikers en het rationeel energiegebruik.



De federale regulator is de Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas (CREG). (www.creg.be)

In Vlaanderen is er de Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt (VREG). De VREG heeft ook een belangrijke informatietaak. Iedereen kan er terecht met vragen over de vrijgemaakte elektriciteits- en gasmarkt en over de verschillende leveranciers (www.vreg.be). In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ziet de dienst Regulering van het BIM (Brussels Instituut voor Milieubeheer) erop toe dat alle actoren de wettelijke verplichtingen respecteren. (www.ibgebim.be). Ook het BIM geeft advies op aanvraag of op eigen initiatief.

Batterijen



We halen onze elektrische energie niet enkel van het net, maar ook uit batterijen. Er komen steeds meer toestellen op de markt die een autonome energiebron nodig hebben. Een batterij bestaat uit twee verschillende metalen ondergedompeld in een geleidende oplossing en een metalen omhulsel. Ze zet de energie van een chemische reactie om in elektrische energie.

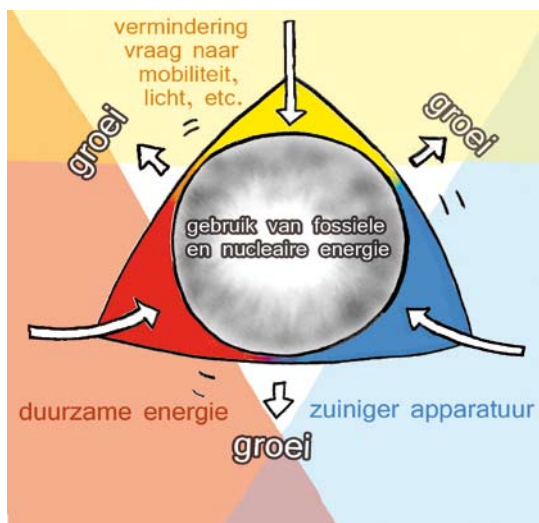
Je hebt wegwerpbatterijen en herlaadbare batterijen. De populairste wegwerpbatterij is de alkalinebatterij. Ze bevat weliswaar alsminder zware metalen, maar ze blijft vervuilend. De zilveroxide- en de lithiumbatterij zijn de meest gebruikte knoopbatterijen (de kleine batterijtjes die bijvoorbeeld in een horloge passen). In wegwerpbatterijen zitten zware metalen zoals kwik, lood, zink, cadmium en nikkel. Die stoffen mogen niet in de voedselketen terecht komen want ze zijn zeer schadelijk voor mens en dier. Bovendien vraagt de productie van een batterij veel energie, veel meer dan de batterij achteraf levert, en er zijn veel niet-hernieuwbare grondstoffen voor nodig.

De meest voorkomende herlaadbare batterij is de nikkel-cadmiumbatterij. De nadelen zijn dat ze behoorlijk wat cadmium bevat en dat ze een vrij beperkte levensduur heeft. Op die vlakken scoort de NiMH-batterij (*Nikkel-Metaalhydride*) veel beter. GSM's en draagbare computers hebben een lithium-ionenbatterij. Die heeft een groot vermogen en je kunt ze opladen als je het toestel op het elektriciteitsnet aansluit. Ook herlaadbare batterijen zijn vervuilend en moeten apart ingezameld worden. Maar omdat je ze tot duizend keer opnieuw kan opladen, zijn ze natuurlijk veel milieusparender dan wegwerpbatterijen.

In ons land verzamelt de vzw Bebat (Fonds Ophaling Batterijen) sedert 1996 afgedankte batterijen. In 2004 bracht het fonds bijna 2500 ton batterijen bijeen voor recyclage.

Het beste voor het milieu blijft natuurlijk helemaal geen batterijen te gebruiken. Er bestaan alternatieven die niet alleen milieuvriendelijker maar vaak ook goedkoper zijn: mechanische energie, zonne-energie... of elektriciteit uit het stopcontact.

Trias energetica ⁵



Omdat de klassieke energiebronnen niet eeuwig meegaan en bovendien slecht zijn voor het milieu, moeten we de volgende jaren fors investeren in alternatieven. Over de hernieuwbare of duurzame energiebronnen –zonne-energie, windenergie, waterkracht en biomassa- hebben we het uitgebreid in de derde stap van dit themapakket.

Overschakelen van vervuilende fossiele en nucleaire energiebronnen op duurzame energiebronnen is een werk van lange adem. Het heeft ook pas zin als we spaarzaam en bewuster leren omgaan met energie. Die andere wijze van energiegebruik wordt gevat in drie 'stappen', aangeduid met de term trias energetica.

De drie 'stappen' staan voor:

- ★ 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

Er zit een duidelijke volgorde in de drie stappen. De eerste stap is altijd de beste oplossing. Pas als het niet zonder energie kan, ga je over naar de tweede en eventueel de derde stap. Op de trias energetica komen we nog terug in *hoofdstuk 4, Bepalen van maatregelen*.

Op zoek naar meer informatie over klassieke energiebronnen en hun gevolgen?

Surf naar www.milieuzorgopschool.be en ga via 'Secundair onderwijs' naar het aandachtsveld 'energie'. Daar vind je een overzicht van de beschikbare informatie.

⁵ Het begrip Trias Energetica werd in 1996 geïntroduceerd door Novem (E. Lysen). Als strategie is dit uitgewerkt door TU Delft (C. Duijvestein), waardoor er nadruk kwam te liggen op de volgorde van de opeenvolgende stappen.



3.3.4 Sensibilisatie in de eerste graad

De basisinformatie verzamelen



Om sensibilisatieacties te kunnen opzetten, hebben de leerlingen basiskennis nodig over energie. Je kunt het best materiaal aanreiken waarin ze basisinformatie vinden over klassieke brandstoffen, over de milieugevolgen van het gebruik ervan, over de eindige voorraden.

Haal in de bibliotheek enkele boeken over energie, die op eenvoudige manier uitleggen wat fossiele brandstoffen en kernenergie zijn. Voeg daar enkele recente artikels uit kranten en tijdschriften aan toe. Of tik samen met de leerlingen op het internet woorden zoals 'fossiele brandstof', 'aardolie' of 'kern-

energie' in en haal er de relevante resultaten uit. Kortom, verzamel de belangrijkste informatie en terminologie van het energithema.

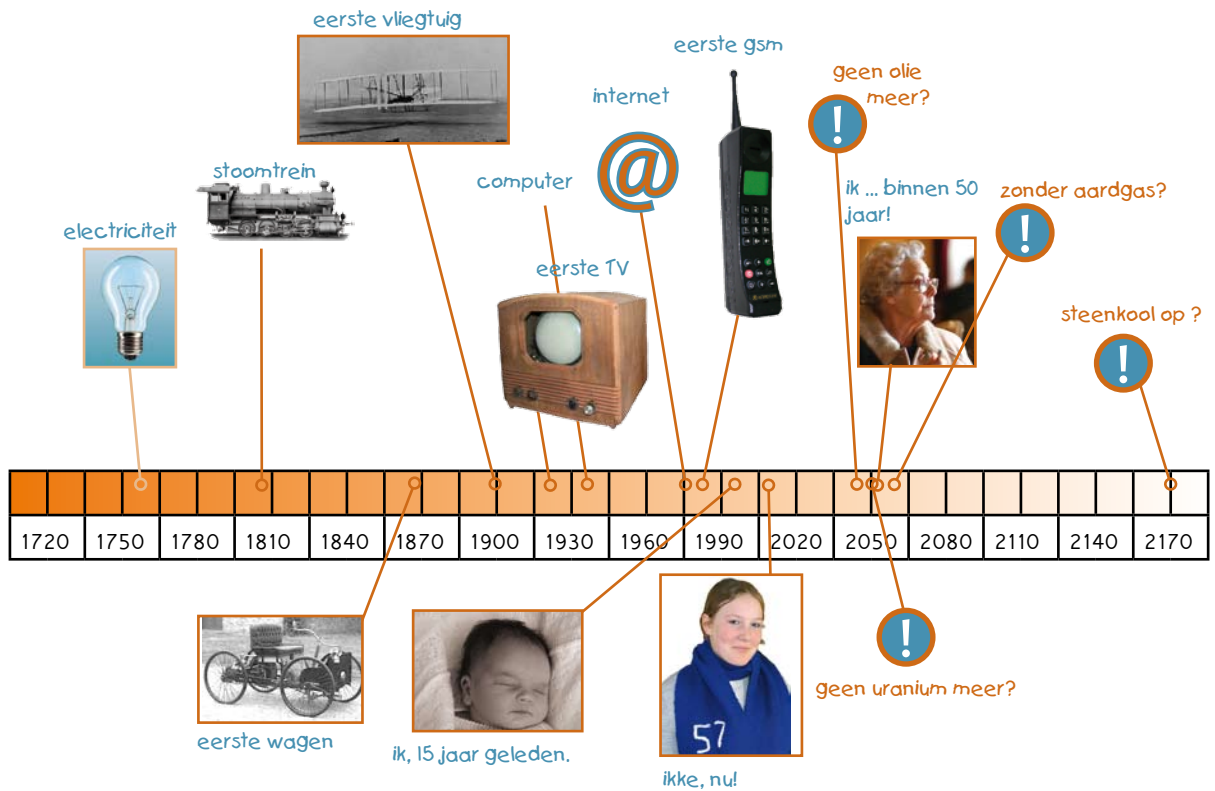
Je vraagt de leerlingen uit die bronnen basisinformatie te distilleren over fossiele brandstoffen en kernenergie: wat zijn ze, hoe ontstonden ze, waarvoor gebruiken we ze, voor hoeveel jaar heeft de wereld er nog in voorraad? Je kunt de leerlingen op een wereldkaart de landen en regio's laten plaatsen die over de grootste voorraden fossiele brandstoffen beschikken...

Daarna wijs je de leerlingen op de inspanningen die nodig zijn om de brandstoffen te verplaatsen, de grote hoeveelheid energie die dagelijks wordt verbruikt, de milieugevolgen van het gebruik van fossiele brandstoffen en kernenergie. Laat hen vertellen wat ze weten over het broeikaseffect, over zure neerslag, over radioactiviteit. Help hen op weg, reik hen met mondjesmaat informatie aan waardoor ze zelf tot de juiste antwoorden komen.

Landen die over de grootste voorraden olie beschikken: Saudi-Arabië, Iran, Irak, Koeweit, Verenigde Arabische Emiraten, Venezuela en Rusland

Landen die over grootste voorraden gas beschikken: Rusland, Iran, Qatar, Saudi-Arabië, Verenigde Arabische Emiraten, VS, Nigeria en Algerije ⁶

⁶ BP Statistical Review of World Energy 2005



? De energierijkdommen van de bodem en klimaatverandering zijn thema's die bv. in het vak aardrijkskunde aan bod kunnen komen. De leerkracht Nederlands kan de leerlingen sturen bij het opzoeken van informatie in boeken of op het internet en hen leren de essentie uit een tekst te halen.

De tijdslijn

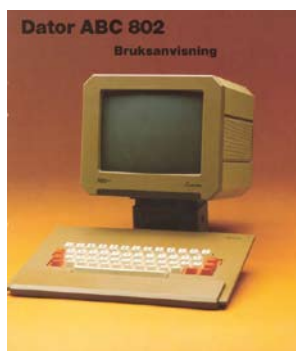
De voorraden aan aardgas, aardolie en uranium zijn eindig. Over enkele decennia zijn ze uitgeput. Om dat concreet te maken, laat je de leerlingen een tijdslijn maken tot bv. 2100. Ze duiden daarop aan in welk jaar er geen aardgas, aardolie en uranium meer zal zijn. Hoe lang duurt dat nog? En hoe oud zijn ze zelf op dat ogenblik? Om duidelijk te maken dat ze het zelf nog zullen meemaken, geef je hen informatie over de gemiddelde levensverwachting in ons land: voor vrouwen 81,9 jaar, voor mannen 76,5 jaar.

Natuurlijk is het jaar 2040 of 2050 voor kinderen van twaalf of dertien jaar nog een heel eind weg. Ze zijn dan pas om en bij de vijftig jaar. Om die leeftijd tastbaar te maken, kun huidige leeftijd van hun ouders of grootouders in het verhaal betrekken. Daar kunnen ze zich wel een goede voorstelling van maken. De eindigheid van de voorraden wordt dan heel concreet.



Lijstje van uitvindingen en data

Elektriciteit	1752
Batterij	1800
Stoomtrein	1804
Verbrandingsmotor	1863
Vliegtuig	1903
Televisie	1925
Computer	1946
Zakrekenmachine	1971
Internet	1976
Gsm	1982



Er zijn pessimistische en optimistische schattingen. Reserves worden bovendien op verschillende manieren geschat: bewezen reserves, waarschijnlijke reserves en mogelijke reserves. De volgende cijfers behoren dus niet tot de wetenschappelijke zekerheden.

Laatste druppel olie opgebruikt in 2043

Laatste m³ aardgas opgebruikt in 2068

Laatste kg steenkool opgebruikt in 2168

Laatste gram uranium⁷ opgebruikt in 2050



Een tijdslijn past perfect in het vak geschiedenis. Je kunt de tijdslijn uiteraard ook laten teruglopen in de tijd. Geef de leerlingen enkele uitvindingen waarvoor energie nodig is en die het uitzicht van de wereld bepalen. Vraag hen die op de tijdslijn te plaatsen.

De onmogelijke hobby

Om energie en het belang ervan te betrekken op de leefwereld van de leerlingen, kun je een woordenspel spelen. Het vertrekpunt is de favoriete hobby van elke leerling. Indien gewenst kun je bij leerlingen in de A-stroom andere technieken gebruiken dan voor leerlingen in de B-stroom.

Zo kun je ze in de A-stroom in enkele zinnen laten neerschrijven wat er met hun hobby gebeurt als alle klassieke energiebronnen uitgeput zijn. Is hij totaal onmogelijk geworden? Geheel of gedeeltelijk? Op bepaalde tijdstippen wel, op andere niet? Varianten op het thema zijn mogelijk: hun dagelijkse verplaatsing naar school, het gebruik van hun favoriete elektrische toestel... Alle leerlingen stellen hun tekstje voor aan de klasgenoten. Wat ze neerschreven, is de basis om er met de hele klas samen dieper op in te gaan. Uit dat gesprek zal blijken dat energie echt

⁵ Dit jaartal houdt geen rekening met het gebruik van kweekreactoren

alom tegenwoordig is.

Een voorbeeld: voetballen. Zonder licht wordt het in elk geval onmogelijk om 's avonds nog te voetballen. En met de auto naar de training gebracht worden, zit er ook niet meer in. Een warme douche achteraf: onmogelijk. Maar het gaat nog veel verder. Hoe wordt een lederen voetbal gemaakt? Ook daarvoor is energie nodig.

Een ander voorbeeld: lezen. In het donker kun je niet lezen. En veel nieuwe boeken komen er niet meer bij want papier produceren en bedrukken vraagt natuurlijk energie.

Sta meteen ook stil bij alternatieven die wel nog mogelijk zijn, of bij vrijetijdsbesteding die door middel van ander gedrag wel nog kan worden uitgeoefend.

In de B-stroom pas je hetzelfde principe toe, maar vraag de leerlingen de volgende les iets mee te brengen dat hun hobby vertegenwoordigt: een toestel, wat materiaal of een afbeelding...

Laat elke leerling kort zijn/haar voorwerp toelichten en leg ze daarna samen. Sorteert de voorwerpen volgens de energiebronnen die nodig zijn om ze te laten werken, te gebruiken... en licht de technische werking eenvoudig toe. Na de analyse hebben zich enkele clusters van voorwerpen bij elke energiebron gevormd. Bespreek wat de alternatieven zijn voor de voorwerpen als hun bijbehorende energiebron weg zou vallen.



In de A-stroom kan het woordenspel in de taallessen aan bod komen. De leerlingen moeten hun gedachten helder structureren en formuleren. In de B-stroom kun je meer de nadruk leggen op de technische uitgangspunten en kan de leerkracht technologische opvoeding de methodiek toepassen.

De campagne 'Hoe lang werk ik nog?'

De twee vorige opdrachten laten de leerlingen toe om zich in te leven in de schaarste van klassieke energiebronnen. Nu het besef er is dat er wat moet veranderen, is het tijd om campagne te voeren over het thema energie en de hele school te sensibiliseren voor het probleem.

De leerlingen kunnen nu zelf aan de slag. Laat ze bijvoorbeeld labels en kleine affiches ontwerpen met de tekst 'Ik werk nog tot (jaartal) tenzij...!'

Daarna gaan ze in de klas en (een deel van) de school op zoek naar toestellen die energie verbruiken en zichtbaar zijn opgesteld: van gloeilamp tot verwarmingstoestellen. De leerlingen hangen het label of de affiche met de passende 'vervaldatum' aan of naast het toestel. Zorg voor een verrassend uitzicht of een ludieke aanpak. Op die manier zetten ze andere schoolbewoners aan tot reflectie.



Labels en affiches ontwerpen is een opdracht die past in de les tekenen/grafische vorming. De pakkende boodschappen kun je bedenken in de lessen waarin je de energieproblemen hebt aangebracht.



Wat bereik je?

Met de opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Milieueducatie: de leerlingen ...

- ★ kunnen voorbeelden geven van oorzaken van lucht-, water- of bodemverontreiniging en de gevolgen aangeven voor mens, plant en dier in de eigen leefomgeving.
- ★ kunnen illustreren dat de verscheidenheid aan levende wezens samenhangt met en beïnvloed wordt door de manier waarop de mens het milieu gebruikt.

Burgerzin: de leerlingen ...

- ★ kennen de functies en verantwoordelijkheden van al wie bij de school betrokken is en kunnen gebruikmaken van de middelen die er zijn 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.

3.3.5 Sensibilisatie in de tweede graad Sensibilisatieacties kunnen zeer verschillend worden ingevuld. Daar waar je in de ASO-richtingen iets meer de nadruk kunt leggen op het gebruik van verbale en cognitieve vaardigheden, kun je bij TSO- en BSO-richtingen nadrukkelijker de praktische en technische vaardigheden aan bod laten komen. De suggesties die hierbij zijn omschreven, verdienen bij de concrete uitwerking de accenten die bij de geschikte leerlingendoelgroep horen. Wij geven alvast een mix van beide.

De basisinformatie verzamelen

Je verzamelt enkele artikels over de nakende uitputting van fossiele brandstoffen en uranium-erts. Ook de ernstige gevolgen voor het leefmilieu van het gebruik van deze energiebronnen kunnen aan bod komen. Zoals vaker bij belangrijke milieu- of gezondheidsproblemen wordt er een commissie, orgaan of stuurgroep geïnstalleerd om de situatie te analyseren, te informeren en standpunten te formuleren. De leerlingen krijgen nu de kans daar zelf in te stappen. Je roept een crisiscel energie bijeen. Niet met de bedoeling om paniek te zaaien, maar om grondig na te gaan wat er aan de hand is.

Daarna verdeel je de klas in groepen. Elke groep kiest een van de klassieke energiebronnen en gaat in kranten en tijdschriften, in de bibliotheek en op het internet op zoek naar de belangrijkste informatie en de leukste weetjes. Iedere groep schrijft het resultaat van die zoektocht neer in een vlot leesbare tekst. Onderwerpen die zeker aan bod moeten komen, zijn: het ontstaan van de energiebron, de belangrijkste vindplaatsen, de manier waarop de brandstof wordt gebruikt, de gevolgen voor het leefmilieu, de eindigheid van de voorraad, de voordelen en nadelen van de fossiele brandstof. Ook bronverwijzingen mogen niet ontbreken.

In TSO- en BSO-richtingen kun je een ander vertrekpunt kiezen. Afhankelijk van de studierichting, kies je een beroep of een sector waarin ze later terecht komen. Laat hen nadenken over de energiebronnen die nodig zijn om die industrie draaiend te houden of het beroep te kunnen uitoefenen. De leerlingen moeten dat motiveren door hun praktische kennis (ateliers, beroeps-kennis...) en aangeleerde vaardigheden te analyseren. Als leerkracht verzamel je gegevens over het energieverbruik van deze sector. Waar mogelijk gaan de leerlingen zelf aan de slag om dat uit te zoeken.

Als duidelijk is geworden dat er voor hun professionele toekomst heel wat (en welke soort) energie nodig is, laat je hen uitzoeken hoe lang die nog beschikbaar is. Verdeel daarbij de leerlingen in groepjes.



In het ASO kunnen de leerkrachten Aardrijkskunde en Nederlands samenwerken om deze stap te begeleiden. In de richting Industriële Wetenschappen kan de werking van een olieraffinaderij of een kerncentrale aan bod komen. In TSO/BSO kan een praktijkleerkracht de energievormen in de sector of het beroepsveld helpen uitspitten.



De denktank

Elke groep schuift één woordvoerder naar voren. Hij of zij fungeert als trekker en zal het standpunt van het groepje vertolken. De verschillende groepen stellen hun bevindingen voor aan de klas. Je organiseert een bespreking over hun werk. Alle leerlingen nemen eraan deel.


In het ASO geef je de crisiscel de opdracht conclusies te trekken uit de teksten en de reacties. Zij doet ook een voorstel om die conclusies bekend te maken in heel de school. De crisiscel ontvouwt haar sensibilisatieplan voor de klas. De leerlingen spreken af welke acties ze willen uitvoeren. Ze verdelen de taken. De crisiscel zorgt voor de opvolging en houdt het tijdspad in de gaten. Jij, als leerkracht, begeleidt de crisiscel. Je houdt het tijdspad in de gaten en stuurt bij als dat nodig is.

In TSO/BSO laat je de leerlingen nadenken hoe ze kunnen communiceren over het feit dat hun job, hun technische passie of hun sector ophoudt te bestaan als de energiebronnen om ze uit te voeren, zijn uitgeput. Vervolgens plannen ze een actie en verdelen taken. Laat hen onderzoeken of ze hun werkmaterialen en technische apparatuur kunnen gebruiken bij de actie.

 *Bespreken van teksten en acties kan in de les Nederlands gebeuren. De leerkrachten technische vakken staan in het TSO/BSO de leerkracht Nederlands bij.*

Alarmactie

De leerlingen organiseren een alarmactie in de school. Met folders maken ze iedereen duidelijk dat de manier waarop wij met energie omgaan niet de beste optie is voor de toekomst en dat de school zich daarom moet bezinnen over maatregelen

 *Voor het ontwerpen van het campagnemateriaal zijn taalvakken en lessen grafische vorming geschikt.*

Wat bereik je?

Met de opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Techniek begrijpen: de leerlingen ...

- * kunnen milieu- en consumptie-effecten van techniek op mens en samenleving illustreren en in historisch perspectief plaatsen.

Milieueducatie: de leerlingen ...

- * kunnen elementen verzamelen die de kwetsbaarheid van een gebied met natuurwaarde

aantonen en anderen sensibiliseren voor milieu- en natuurwaardering.

Burgerzin: de leerlingen ...

- * kunnen besluitvorming op reële schoolse situaties toepassen
- * spannen zich in om de belangstelling, de standpunten en de argumenten van anderen te respecteren
- * voelen zich aangesproken om binnen en buiten de school verantwoordelijkheid op te nemen en deel te nemen aan allerlei initiatieven.

Sociale vaardigheden: de leerlingen ...

- * passen belangrijke elementen van overleg toe
- * zijn bereid om samen te denken, te argumenteren en te discussiëren om een situatie te verbeteren

Leren leren: de leerlingen ...

- * kunnen diverse informatiebronnen en -kanalen kritisch kiezen en raadplegen met het oog op te bereiken doelen
- * kunnen informatie kritisch analyseren en samenvatten
- * kunnen uit leerervaringen conclusies trekken voor een nieuwe leertaak
- * kunnen hun eigen interesses, capaciteiten en waarden verwoorden.

3.3.6 Sensibilisatie in de derde graad

Communicatiekanalen verkennen

Jongeren in de derde graad beschikken al over een basiskennis i.v.m. energie. Ze hebben gehoord dat energiebronnen schaars zijn en dat fossiele brandstoffen en kernenergie negatieve effecten op het leefmilieu hebben. Natuurlijk kunnen ze hun inzichten op dat vlak nog vervolledigen en verfijnen. Maar daarna zijn deze leerlingen perfect in staat om manieren te bedenken waarmee ze de sensibilisatieboodschap naar de hele school kunnen overbrengen. De leerlingen nemen in deze fase meteen verschillende communicatiekanalen onder de loep. Laat hen goede voorbeelden verzamelen van krantjes, brochures, folders, van webstekken die aanspreken, van beeldmateriaal of atypische communicatiemiddelen (graffiti, constructies...) die prikkelen en inspirerend werken.



Een goed overzicht van de wereldwijde energiesituatie maken (inclusief gevolgen voor milieu en samenleving) kan tijdens de wetenschappelijke lessen. Communicatiekanalen kun je in de taallessen (laten) onderzoeken.



Communicatieplan opstellen

De leerlingen stellen een communicatieplan op:

- ★ ze bepalen samen de boodschap die ze willen brengen
- ★ ze maken een lijstje van wie ze willen bereiken met die boodschap
- ★ ze onderzoeken welke middelen nodig zijn om de doelgroep aan te spreken
- ★ ze verdelen de taken en hangen er een tijdstabel aan vast

Mogelijke communicatiekanalen zijn een energiekraant of een energiewebstek. In TSO/BSO-richtingen kunnen technische applicaties worden ontwikkeld of ingeschakeld om de communicatie te voeren. Afhankelijk van de technische specialisatie kun je met materialen, kleuren en vormen minstens even opvallend communiceren: een geluidsbox die een boodschap verkondigt, een muurschilderij, een energiekiosk...

Je kunt de jongeren ook voorstellen een energiedebat te organiseren. Laat hen namen van externe of technische experts aanbrengen. Wijs hen erop dat een debat pas boeiend is als de deelnemers niet allemaal op dezelfde lijn zitten, maar verschillende standpunten innemen. Zoniet is het verstandiger één spreker uit te nodigen die in dialoog gaat met de leerlingen en de leerkrachten. Leer hen kritisch om te gaan met de verschillende informatiebronnen en met de informatie die ze verzamelen.

In het campagneplan leggen de leerlingen vast welke actie wanneer plaatsvindt. Ze moeten ook beslissen of ze in fases naar een hoogtepunt werken of alles in één keer lanceren.



Technische vakleerkrachten kunnen de praktische ontwikkeling van de communicatiemiddelen begeleiden. In de taalvakken kunnen de leerlingen de boodschap krachtig en bondig formuleren.

Campagne voeren

De jongeren voeren het campagneplan uit. Kozen ze voor een webstek, dan passen en vullen ze de informatie geregeld aan. Vernieuwing houdt bezoekers nieuwsgierig. Hetzelfde geldt voor een krantje. Laat de leerlingen van bij de start nadenken over de volgende edities, over de frequentie. Dat geldt ook voor andere communicatievormen (bv. muurschilderingen, constructies...). Het zijn communicatiekanalen die ook in de volgende MOS-stappen nog bruikbaar zijn.

Wat bereik je?

Met de opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Technisch begrijpen: de leerlingen ...

- * kunnen effecten van techniek op mens en samenleving illustreren en in historisch perspectief plaatsen
- * kunnen een technische benadering onderscheiden van andere benaderingen
- * kunnen gefundeerd oordelen over de rol van ondernemingen/organisaties in en voor de samenleving, bijvoorbeeld met betrekking tot welvaart, ontwikkeling en welzijn.

Leren leren: de leerlingen ...

- * kunnen diverse informatiebronnen en -kanalen kritisch selecteren en raadplegen met het oog op te bereiken doelen
- * kunnen zelfstandig informatie kritisch analyseren en synthetiseren
- * kunnen een realistische werk- en tijdsplanning op langere termijn maken
- * kunnen hun leerproces sturen, beoordelen op doelgerichtheid en zonodig aanpassen
- * kunnen omgevingsinvloeden op het keuzegedrag onderkennen en zich ertegenover positioneren.

Milieueducatie: de leerlingen ...

- * kunnen beschikbare communicatiekanalen en milieueducatieve netwerken aanwenden bij milieu-initiatieven en -projecten
- * kunnen het normverleggend en grensoverschrijdend karakter van milieuvervuiling bij productie en verbruik illustreren
- * zijn bereid actief deel te nemen aan het maatschappelijk debat over natuur- en milieubeleid
- * zijn bereid ethische normen te hanteren ten opzichte van scenario's van bijvoorbeeld eco-



nomische groei, welvaartsontwikkeling en demografische evolutie op mondiaal vlak.

Burgerzin: de leerlingen ...

- * kunnen informatie verzamelen over de maatschappelijke opdracht, het aanbod en de werking van maatschappelijke diensten en instellingen en van specifieke hulp- en informatiediensten
- * kunnen hun eigen wensen of behoeften omzetten in informatievragen
- * kunnen aangeven hoe zij op deze diensten of instellingen een beroep kunnen doen
- * kunnen met enkele voorbeelden aantonen dat de mondiale dimensie in onze samenleving steeds explicieter wordt en dat deze evolutie voordelen biedt, maar ook problemen en conflicten oplevert
- * zijn gevoelig voor het belang van persoonlijke inzet voor de verbetering van het welzijn.

Sociale vaardigheden: de leerlingen ...

- * communiceren doelgericht
- * toetsen elkaars interpretatie en stemmen die zo nodig op elkaar af
- * brengen de eigen gevoelens en gedachten tot uiting
- * 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
- * engageren zich om hun eigen verantwoordelijkheid op te nemen.

3.3.7 Sensibilisatie in de hele school

De campagnes van de drie graden kunnen elkaar versterken. Een informatiemoment voor de hele school is zeker het overwegen waard. De leerlingen van de eerste graad kunnen er hun tijdslijn voorstellen. De tweede graad ontvouwt er zijn campagneaffiche, de derde graad stelt haar webstek of het eerste nummer van de energiekrant voor. Zo weten alle leerlingen dat iedereen in de school het thema energie aanpakt.

Een absolute aanrader is een inleefmoment met de hele school bij de start van de actie. De school kan bijvoorbeeld een "beweeg je warm"-dag organiseren waarop de leerlingen aan den lijve ondervinden wat energie en energieverbruik is. En waarom geen "2°C lager = 1 trui meer"-actie? Je kunt ook deelnemen aan de 'Dikke-truiendag' die MOS organiseert. Dat inleefmoment wordt best wel inhoudelijk geduid (zie 3.3.3, Basisinformatie over energie), zodat iedereen weet dat het meer is dan een leuk evenement. Het is de start van een engagement in verband met energie dat door de hele school wordt gedragen.

Op de vorige bladzijden deelden we de sensibilisatieacties in per graad. Dat is absoluut geen strikte

scheiding. Een actie voor de eerste graad is met wat aanpassing wellicht op het lijf van de tweede graad geschreven. Kijk dus in elk hoofdstuk ook eens bij de andere graden, misschien brengt dat je wel op leuke ideeën.

Het is uiteraard belangrijk alle acties op elkaar af te stemmen. Organiseer overleg met de milieuwergroep of de MOS-coördinator om tot een mooi geheel te komen. Het is de taak van de milieuwergroep om de overkoepelde actie te bewaken.

Enkele suggesties voor andere sensibilisatieacties:

- ★ zet een energiehappening of een energiemarkt op
- ★ organiseer een energietentoonstelling: in technische scholen toont elke studierichting één typisch werktuig, in combinatie met de energievorm die het aandrijft
- ★ organiseer een energiearme uitstap
- ★ voer een energie-enquête uit in de buurt van de school
- ★ maak gebruik van de ecologische voetafdruk. Dat is een manier om je persoonlijke verbruik van natuurlijke rijkdommen voor te stellen. De totale oppervlakte die je nodig hebt om in al je behoeften te voorzien, dat is je ecologische voetafdruk. Hij wordt uitgedrukt in hectaren per persoon. Je energiegebruik is er een onderdeel van. Als elke mens gemiddeld een voetafdruk heeft van 1,6 hectare om zich te voeden, te kleden, te verwarmen, dan kan de aarde het volhouden. Nu heeft de gemiddelde wereldburger een voetafdruk van 2,3 hectare, we putten de aarde dus uit. De gemiddelde voetafdruk van een Belg is 4,9 ha, die van een Noord-Amerikaan zelfs 9,5 ha. De afdruk van de meeste mensen uit de ontwikkelingslanden is kleiner dan het gemiddelde. Zie www.voetafdruk.be

Op zoek naar voorbeelden om deze MOS-stap in jouw school aan te pakken? Surf naar www.milieuzorgopschool.be en klik op 'suggesties en informatiebronnen' onder de rubriek *Secundair onderwijs* – aandachtsveld energie. Je vindt er enkele interessante goede praktijkvoorbeelden.



3.4 Sensibilisatie... voor en door de directie

Als directie(lid) heb je een belangrijke voorbeeldfunctie. Jouw steun voor de acties is een stimulans van grote betekenis voor leerkrachten en leerlingen. Neem daarom zoveel mogelijk deel aan de verschillende activiteiten. Steek hier en daar een handje toe. Doe actief mee aan het grote sensibilisatie-evenement voor de hele school. Draag bijvoorbeeld met je collega's een dag lang een T-shirt met de boodschap 'Vanaf vandaag sta ik stil bij energie'. Toon op de een of andere manier dat je bereid bent mee inspanningen te leveren voor het thema.



Aansluiten bij de acties van leerlingen en leerkrachten is één zaak. Als directie(lid) kun je ook zelf initiatief nemen. De deelname aan het project geeft je een unieke kans om de school te profileren als energiebewust en pedagogisch innovatief. Die boodschap kun je uitdragen naar de lokale gemeenschap en de ouders. Hang bijvoorbeeld een spandoek aan de poort 'Vanaf vandaag staat onze school stil bij energie'. Deel pamfletten uit aan de ouders en de leerlingen. Nodig de regionale pers uit op een sensibilisatieactie, licht de journalisten in over de bedoelingen van de school en de geplande acties.

Belangrijk is dat ook de inrichtende macht of raad van bestuur op de hoogte is van de acties die de school opzet in verband met het aandachtsveld energie. Nodig de leden van de inrichtende macht daarom uit op het gezamenlijke sensibilisatiemoment of licht hen in over de planning, de doelstelling en de voordelen van het project. Op die manier zullen ze eventuele vragen naar energiebesparende maatregelen en investeringen beter kunnen plaatsen, ook in het pedagogisch kader van de school.

Ten slotte kun je er als directie(lid) voor zorgen dat er voldoende ruimte is om de sensibilisatieactie (en alle volgende acties) van leerlingen en personeel mogelijk te maken. Omdat de sensibilisatieactie de start is van een langdurig project, is het zinvol om na te gaan hoe je organisatorische steun kunt verlenen. Kan een eenvoudige ingreep in de lessenroosters de kans tot slagen doen toenemen? Zijn er voldoende lokalen beschikbaar? Zijn er voldoende instrumenten om leerkrachten vlot te laten samenwerken? Kunnen bestaande organisatievormen binnen de school worden aangesproken om het MOS-project vanaf de sensibilisatiefase bijkomend te ondersteunen?



3.5 Sensibilisatie... voor en door het technisch personeel

Als personeelslid van de technische dienst heb je een belangrijke rol in het energieproject van de school. Leerkrachten en leerlingen zullen geregeld een beroep op jou doen om meterstanden te lezen, om na te denken over maatregelen, om de haalbaarheid van ingrepen te beoordelen... De sensibilisatiefase is ideaal om jezelf voor te stellen en om de hele school duidelijk te maken dat ook jij bekommerd bent om het energieverbruik. Overleg met de milieuwerggroep of je een actieve bijdrage kunt leveren aan de sensibilisatieacties van de leerlingen. Werk mee aan het grote sensibilisatie-evenement.

TRAP DI





4.1 Doelstelling en afbakening

Na de sensibilisatie is het tijd om het ijzer te smeden. Je kunt nu iedereen actief inschakelen in het inventariseren van de energiesituatie en het opsporen van knelpunten. Enerzijds brengt dat een bewustwordingsproces op gang en wordt er kritisch gekeken naar de verschillende aspecten in verband met energieverbruik. Anderzijds is deze start in het MOS-stappenplan een belangrijke referentie voor de rest van het proces: je legt de beginsituatie vast en daarmee kun je later vergelijken.

De inventarisatiestap laat toe om heel wat aspecten van energie te onderzoeken. Het gevaar bestaat dat we in deze fase heel veel aspecten onderzoeken, maar in de volgende fases te weinig tijd vinden om ze concreet aan te pakken. MOS raadt daarom het gebruik van enkele instrumenten aan.

4.2 ECOS en EBS: sleutels voor succes

Een school die op een goede manier haar energieverbruik kan registreren en interpreteren heeft de sleutel tot succes in handen. Op die manier kun je veelverbruikers opsporen, kun je controleren waar de knelpunten zitten, kun je nagaan of een gedrags- of verbruikswijziging effect heeft... Om je daarbij te helpen zijn er twee handige instrumenten voorhanden:

- * ECOS, de energiecheck op school (ontworpen door MOS)
- * EBS, het energieboekhoudsysteem

We lichten ze even toe.

4.2.1 ECOS, de energiecheck op school ECOS laat je toe de school als energieverbruiker systematisch in kaart te brengen: op een eenvoudige wijze inventariseer je de belangrijkste energieaspecten van elk lokaal. Elke ruimte wordt afgetoetst op:

- * isolatie (Hangen er gordijnen? Is er dubbelglas of zonnewering?);
- * verwarming (Zijn er thermostatische kranen? Is er een stralingsscherm achter de radiatoren? Zijn de verwarmingsleidingen geïsoleerd? Zijn er ventilatiemogelijkheden? Zijn er kieren in ramen en deuren?);
- * verlichting (Hoeveel lichtpunten? Welke lamptypes? Wat is het vermogen?);
- * elektrische toestellen (Welke en welk vermogen?);
- * energiemangement (Waar zijn de elektriciteitsmeters? Is er een gasfactuur).



Veel technische kennis is daar niet voor nodig. Enkele eenvoudige meetinstrumenten⁸ (rol- of vouwmeter, thermometer en lichtmeter) en een nauwgezette observatie zijn de enige vereisten. ECOS is een slim referentiepunt omdat het ook rekening houdt met de veranderende parameters (zoals de evolutie van de leerlingen- en leerkrachtenpopulatie door de jaren heen, bezettingsgraad van lokalen...) en kwalitatieve aspecten (zoals gebruiksrendement aangepast volgens verlichtingstype...). Al die gegevens worden samengebracht in één tabel. De kennis van eenvoudige grootheden en hun respectieve eenheden is de enige vereiste voorkennis: elektrische energie (kWh of GJ), volume (m³), oppervlakte (m²), lichtsterkte (lux), temperatuur (°C) en vermogen (W).

ECOS is een educatieve en eenvoudige meetvorm waarmee leerlingen onder begeleiding aan de slag kunnen. De inventarisering met ECOS is in een beperkt aantal lessen uit te voeren.

De ECOS-toepassing is een rekentabel die is ontwikkeld door MOS. Je kunt ECOS gratis downloaden via www.milieuzorgschool.be. De webstek geeft ook praktische informatie over de wijze waarop je de tabel best kunt invullen. Bekijk die grondig voor je aan het meten gaat.

Het ECOS-instrument gaat verder dan het registreren van je eigen gebruik. Het instrument laat ook toe de nodige conclusies te trekken en te komen tot energiebesparende maatregelen. ECOS biedt je ook de mogelijkheid om vergelijkingen te maken. De applicatie leent er zich zelfs toe om je resultaten te vergelijken met die van andere scholen. Meer informatie vind je op de MOS-webstek of bij je MOS-begeleider.

4.2.2 EBS, het energieboekhoudsysteem ECOS is een eerste belangrijke stap in het inventarisatieproces. Blijf meetgegevens echter consequent en langdurig registreren. Dat is nodig om altijd weer de vinger aan de pols te houden en het energieverbruik continu te controleren. De netbeheerders stellen daarvoor een energieboekhoudsysteem ter beschikking. Dat EBS maakt het energieverbruik (en ook het waterverbruik) op school zichtbaar. Het noteert de meterstanden van elektriciteit, aardolie, aardgas en water op vastgestelde tijdstippen. Verwerking en analyse van de resultaten gebeurt met een specifiek computerprogramma.

⁸ Sommige gemeenten, energieleveranciers, distributienetbeheerders en provincies lenen materialen uit om het energieverbruik in de school in kaart te brengen. Voor meer informatie kun je terecht bij je MOS-begeleider, gemeente, energieleverancier, distributienetbeheerder of provincie...





Belangrijk om te weten is dat EBS rekening houdt met weersomstandigheden. Zo hangt het verbruik voor verwarming samen met de buitentemperatuur. Hoe kouder het buiten is, hoe meer de school moet verwarmen. Daarom zijn de graaddagen opgenomen in EBS. Graaddagen schakelen de parameter 'weer' uit en maken het mogelijk het verbruik van verschillende jaren met elkaar te vergelijken. Het uitgangspunt is dat er niet verwarmd wordt als de gemiddelde temperatuur in een etmaal 16,5°C of meer bedraagt. Met andere woorden 16,5°C is de stookgrens. Is de gemiddelde temperatuur lager dan 16,5°C, dan wordt verondersteld dat de verwarming aangaat. Een gemiddelde van 14°C, staat voor 2,5 graaddagen. Als de gemiddelde temperatuur blijft steken op 5°C, dan worden voor dat etmaal 11,5 graaddagen genoteerd. Het is nuttig het aantal graaddagen te kennen omdat je aan de hand van de graaddagen en de meterstand van de energiebron die nodig is om te verwarmen, een goede indicatie krijgt van het meerverbruik bij lagere temperaturen. Als je bijvoorbeeld isolatie aanbrengt, zul je minder energie nodig hebben per graaddag.

Het systeem van graaddagen wordt automatisch en meer verfijnd toegepast in de EBS. Voor het EBS-softwarepakket kunnen de scholen terecht bij de distributienetbeheerders. Zij beschikken over een standaardpakket en zorgen voor de beschikbaarheid via het internet. Scholen die een aankoop van een EBS-pakket overwegen, nemen ook best een kijkje op www.energiesparen.be en www.ond.vlaanderen.be/energie om na te gaan of ze in aanmerking komen voor subsidiëring. Je kunt de graaddagen op verschillende plaatsen opvragen als je zelf aan het rekenen wilt.⁹

4.2.3 ECOS en EBS gebruiken: het loont! ECOS en EBS zijn uitstekende instrumenten om kennis te maken met het energieverbruik op school, met de toestellen die energie verbruiken en met de technieken om dat verbruik te meten. ECOS en EBS zijn ook ideale indicatoren om veelverbruikers op te sporen en die te koppelen aan energiekosten en milieuschade. De tabellen en grafieken laten toe om knelpunten te detecteren, ze te benaderen vanuit de trias energetica en het denkproces voor de volgende stap te effenen. De inspanning om deze instrumenten te leren kennen, aan te schaffen en consequent te gebruiken, loont echt! Enkele suggesties om ECOS en EBS te hanteren zijn beschreven bij de verschillende doelgroepen.

⁹ Op www.gasinfo.be onder "praktische info" vind je de equivalente graaddagen terug. Deze graaddagen houden rekening met de temperatuur van de voorgaande dagen. Je vindt er ook een document met uitleg over de graaddagen. Ook het KMI kan je de graaddagen bezorgen. Stuur een mail naar anwil@oma.be met naam en adres van de school. Vermeld de periode en plaats waarvoor je de gegevens wilt. De klimatologische dienst van het KMI rekent forfaitair €15 aan.



4.3 Inventarisatie...voor en door de milieuwergroep

De milieuwergroep zet na de sensibilisatieactie het licht op groen voor inventarisatie. De ervaring leert dat een stapsgewijze en doordachte aanpak nodig is. Zowel praktische als technische obstakels kunnen roet in het eten gooien. We geven graag enkele tips om de inventarisatiefase zinvol en efficiënt aan te vatten.

ECOS en EBS leren kennen

Het energieverbruik op school inventariseren is een hele klus. Gelukkig zijn er vele handen om het werk te verlichten. De milieuwergroep is er om al het meetwerk in goede banen te leiden. De instrumenten, ECOS (EnergieCheck Op School) en EBS (EnergieBoekhoudSysteem op school), moet je gewoon goed leren kennen.

Voor ECOS kun je terecht op www.milieuzorgopschool.be. Met ECOS inventariseer je de belangrijkste energieverbruikers.

Het EBS maakt het energieverbruik (en ook het verbruik van water) zichtbaar dankzij de meterstanden van elektriciteit, stookolie, aardgas en water. De resultaten worden verwerkt en geanalyseerd met het bijbehorende computerprogramma. Voor dat softwarepakket kan de school terecht bij de distributienetbeheerders. Ga na op welk distributienet de school is aangesloten. Op de MOS-webstek vind je ook het antwoord op veelgestelde vragen. Voor vragen over praktisch gebruik neem je rechtstreeks contact op met de distributienetbeheerder. Die bezorgt je ook een gebruikerscode en een paswoord om via de webapplicatie de meterstanden in te geven, rapporten op te maken enz...

ECOS en EBS geven je inzicht in de gegevens die je nodig hebt om de inventarisatie gestructureerd en grondig aan te pakken, maar ze roepen ook vragen op. De milieuwergroep is perfect geplaatst om zich het systeem eigen te maken en andere gebruikers op school te helpen waar nodig.

Verstandig meten

Alle meetwerk op een evenwichtige en verstandige manier over de verschillende klassen verdelen is een taak van de milieuwergroep. Dat gebeurt in nauw overleg met de leerkrachten. Hou daarbij rekening met de leeftijd van de leerlingen en de complexiteit van de inventarisatie.

ECOS is een geschikt meetinstrument voor leerlingen. De iets complexere of grootschalige

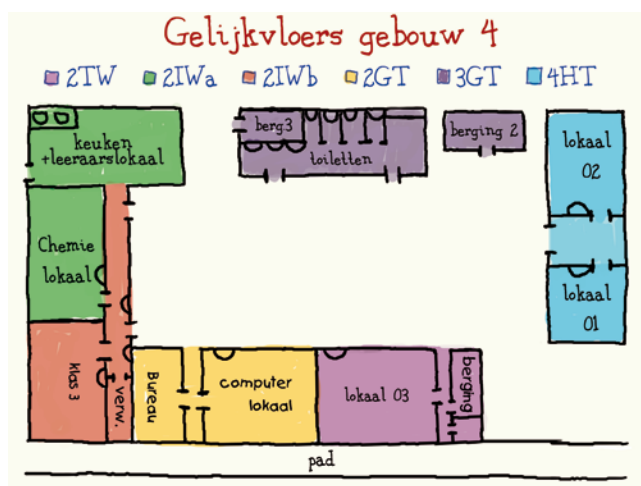


metingen kunnen best in de hogere graden worden uitgevoerd.

Het gebruik van EBS verdient meer ondersteuning. Het is belangrijk de applicatie grondig te leren kennen en na te gaan welke taken door welke doelgroep kan worden ingevuld.

Om alle lokalen over de verschillende klassen te verdelen, is een grondplan van de school bijzonder handig. Vraag aan de directie of de technische dienst of ze je een plan kan bezorgen. Duid er nauwkeurig op

aan welke klas in welk lokaal de ECOS-gegevens verzamelt. Om de ECOS-tabel in te vullen, hebben de leerlingen enkele eenvoudige meetinstrumenten nodig: een energiemeter, een vouwmeter, een thermometer en een lichtmeter. Zijn die instrumenten beschikbaar? Of moet je ze aankopen? Misschien kun je ze huren?



van elektriciteit, stookolie, aardgas en water. Leerlingen en leerkrachten werken daarvoor samen met de technische ploeg. Als lid van de milieuwerkgroep breng je leerkrachten en technisch personeel samen om tot goede afspraken te komen.

Correct registreren

Alle meetgegevens verzamelen, is maar een deel van het werk. Ze op een correcte en uniforme manier registreren is minstens even belangrijk. Dat is een taak voor de milieuwerkgroep. Je spreekt met de leerkrachten af dat ze alle gegevens bezorgen aan de werkgroep. Je brengt ze met je collega's in ECOS en EBS in en koppelt de resultaten regelmatig terug naar de leerlingen.

Energieaudit

De milieuwerkgroep onderzoekt de mogelijkheden en het nut van een beperkte of uitgebreide energieaudit. Een beperkte audit haal je zelf uit ECOS. Een uitgebreide audit gebeurt het best door een professionele instelling. Je bekijkt de manier van aanvragen en de subsidiemogelijkheden op www.energiesparen.be. De MOS-begeleider kan je informatie verschaffen over mogelijkheden en beperkingen. Vat de bevindingen samen in een dossier voor de directie.

Je resultaten vergelijken

Vergelijk je school met die van anderen. Haal via www.milieuzorgopschool.be de ECOS-gegevens van goed presterende scholen op of vraag je MOS-begeleider om bijstand. Een goede interpretatie kan je tot efficiënte maatregelen inspireren.



4.4 Inventarisatie... voor en door leerlingen

4.4.1 Meten is weten

Energie op school in kaart brengen

Na de sensibilisatiestap is iedereen op de hoogte van de problemen met de klassieke energiebronnen: ze zijn over niet eens zo lange tijd uitgeput en ze veroorzaken ernstige milieuschade. De volgende stap is het energieverbruik op school meten. Daarom moet je de hele school aan een grondige inspectie onderwerpen. Iedereen helpt bij het inventariseren van toestellen die energie verbruiken en bij het opsporen van knelpunten die ervoor zorgen dat er nodeloos energie verloren gaat. Het energieverbruik wordt in kaart gebracht aan de hand van enkele hulpinstrumenten:

- * EBS, het energieboekhoudsysteem
- * ECOS, de energiecheck op school.

Deze fase in het MOS-stappenplan maakt iedereen bewust van het energieverbruik in de klas en op school, het wordt met een kritische blik bekeken. Meer zelfs. De verzamelde gegevens vormen de basis voor de volgende stappen.

Het meetwerk is het referentiepunt dat het straks mogelijk maakt om het effect van de genomen maatregelen te becijferen. Als de school ook beschikt over gegevens uit het verleden, geeft ECOS een overzicht van het historische verbruik. Meteen een ijkpunt voor het project. Eenvoudig en afgelijnd aan de slag

Energie is een heel breed aandachtsveld met veel verschillende aspecten. Alle mogelijke verbruikers inventariseren lijkt dan ook een enorme klus. Waar begin je? Waar moet je allemaal rekening mee houden? Hoe zorg je ervoor dat cijfers vergelijkbaar worden? Waar leg je de meetprioriteiten?

Die vragen hoeven je niet af te schrikken of veel tijd te doen verliezen. Er zijn twee handige instrumenten die je al flink op weg helpen: ECOS en EBS. Beide registratiesystemen vullen elkaar aan.



Eenvoudig en afgelijnd aan de slag

Energie is een heel breed aandachtsveld met veel verschillende aspecten. Alle mogelijke verbruikers inventariseren lijkt dan ook een enorme klus. Waar begin je? Waar moet je allemaal rekening mee houden? Hoe zorg je ervoor dat cijfers vergelijkbaar worden? Waar leg je de meetprioriteiten?

Die vragen hoeven je niet af te schrikken of veel tijd te doen verliezen. Er zijn twee handige instrumenten die je al flink op weg helpen: ECOS en EBS (zie 4.2, ECOS en EBS: sleutels voor succes). Beide registratiesystemen vullen elkaar aan.

Meten = ecologische en educatieve winst



Geen resultaat zonder een eerlijke en objectieve meting. De mensheid buigt zich al eeuwen over geschikte methoden om resultaten te meten en met elkaar te vergelijken. Niet alleen grootheden zagen het licht, ook meetinstrumenten om die grootheden te kwantificeren werden ontwikkeld. Onze samenleving bulkt trouwens van meetinstrumenten. Of het nu gaat om de juiste temperatuur in de woonkamer, een snelheidslimiet in het verkeer of om je lichaamsgewicht... zonder meetinstrument kun je niet bepalen wat de situatie is, laat staan of ze veranderd is.

Bij energiegebruik is dat niet anders. Verbruikt de verlichting op school veel? Besparen we veel als die voor de helft van de tijd is uitgeschakeld? Het antwoord verkrijgt je door te meten.

ECOS en EBS zijn de sleutels voor succes. Ook een professionele energieaudit behoort tot de mogelijkheden. Scholen kunnen een (grondige of beperkte) energieaudit laten uitvoeren. Daaruit leren ze hoeveel energie ze kunnen besparen, hoeveel de besparingsmaatregelen kosten en op welke termijn die zichzelf terugverdienen. Informatie over de audit en de subsidies vind je op www.milieuzorgopschool.be en www.energiesparen.be.

4.4.2 Inventarisatie in de eerste graad

De speurploeg

Je promoveert je klas tot speurploeg energie. De ploeg heeft een duidelijk doel: de energieverbruikers op school leren kennen. Je geeft de leerlingen een lijstje van toestellen. Zij gaan ernaar op zoek in de klas en de school. Stel samen met hen een formuliertje op zodat ze voor

elk toestel de nodige gegevens gestructureerd kunnen verzamelen. Geef ze de opdracht mee te onderzoeken waar de toestellen hun energie vandaan halen en hoe die tot bij het toestel geraakt. Laat hen meteen ook vaststellen:

- * of het toestel aanstaat (en is dat nodig op dat ogenblik?)
- * of het toestel een sluimerstand heeft
- * of het toestel 'warm' aanvoelt, (ook als het niet werkt)
- * in welke ruimte het toestel opgesteld staat en waarom

Enkele voorbeelden van toestellen:




- * een ketel voor centrale verwarming
- * een drankautomaat
- * een gloeilamp
- * een spaarlamp
- * een computer
- * een projector
- * een radiator
- * een fotokopieerapparaat
- * een koelkast
- * een televisietoestel
- * de bel op de speelplaats
- * een ventilator of een toestel voor klimaatregeling
- * een bunsenbrander

Benadruk dat energieverbruik soms in een klein, verborgen hoekje zit. Een stopcontact achter een kast of onder een tafel leidt misschien naar een toestel.

De leerlingen krijgen de opdracht om thuis op zoek te gaan naar energieverbruikers die ze op school niet vonden: een wekker, een staande lamp, een diepvriezer, keukenapparaten, een elektrische garagepoort, de auto in de garage, een lader van een gsm. Laat ze die toevoegen aan hun bevindingen op school.

Rond de zoektocht af met een evaluatiemoment.

 *Deze taak kan in elke les aan bod komen. Je kunt de lijst van toestellen aanpassen aan de studierichting. Leerlingen in een horecaopleiding kunnen zich concentreren op keukentoestellen. In de richting kantoor kunnen de leerlingen op zoek gaan naar elektrische toestellen die typisch zijn voor een kantoor.*



Zet je klas op de energiekaart

De speurploeg maakte kennis met de energieverbruikers op school en thuis, en stelde met eigen ogen vast dat er ook heel wat energieverliezen optreden. Nu zijn de speurders klaar om aan het grote meet- en inventarisatiewerk te beginnen. Je gebruikt daarvoor ECOS als werkinstrument.

De leerlingen maken een lijst op van de energieverbruikers in de klas, opgesplitst in de categorieën verwarming, verlichting en elektrische toestellen. Bij de verwarming zorg je ervoor dat ze het aantal toestellen vermelden, de brandstof waarop ze werken en de manier waarop de temperatuur in de klas geregeld wordt. Bij verlichting tellen ze het aantal lichtpunten en hun vermogen. Ze noteren om welke soort lampen het gaat. Van de elektrische toestellen noteren ze aard en vermogen.

Besteed aandacht aan grootheden en eenheden alvorens ze op pad te sturen.

In een tweede stap maak je de leerlingen duidelijk dat het klaslokaal en de kenmerken die het heeft, invloed hebben op het energieverbruik. Laat de leerlingen zelf nadenken en overleggen over mogelijke invloedsfactoren. Daarna brengen ze die factoren gedetailleerd in kaart:

- * de oppervlakte en het volume van het klaslokaal
- * de oppervlakte van de beglazing
- * kieren
- * ventilatie
- * gordijnen
- * zonnewering
- * helderheid van het lokaal
- * noord-zuidoriëntatie

Raadpleeg ECOS op www.milieuzorgopschool.be voor de details.



De klas op de energiekaart zetten is een opdracht die leerkrachten wetenschappen en technologie kunnen begeleiden.

Registreren van de gegevens

Alle verzamelde gegevens noteer je in de ECOS-toepassing. De leerlingen kunnen onder begeleiding de cijfers invoeren of kunnen de cijfers rapporteren aan de milieuwerggroep van de school die de gegevens beheert. De leerlingen krijgen een afdruk van de tabel. Die krijgt een plaats in de klas en krijgt de nodige toelichting. Elke klas die haar energiecheck heeft uitge-

voerd, mag zelf een label op de deur plaatsen. Een voorbeeld: 'Deze klas staat op de energiekaart.' Leerlingen mogen best trots zijn op hun prestatie en dat uitdragen.

Het deurpamflet vind je op www.milieuzorgopschool.be/mos/secundair/velden/energie/docs/dezeklas.htm

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Milieueducatie: de leerlingen

- * kunnen milieuproblemen kritisch onderzoeken
- * kunnen door een eenvoudig kwalitatief en kwantitatief onderzoek aantonen welke milieubelastende elementen in de eigen leefomgeving voortgebracht worden.

4.4.3 Inventarisatie in de tweede en derde graad

Energiemeetteam

Maak de leerlingen van de tweede graad wegwijs in ECOS en EBS. Afhankelijk van de mogelijkheden en de taakverdeling binnen de school, bespreek je met de milieuwerkgroep of energiecoördinator wat al of niet kan. Ga na of de leerlingen van de eerste graad aan de actie deelnemen.

Als dat niet het geval is, laat je de leerlingen van de tweede graad de inventaris op klasniveau in ECOS aanbrengen (zie '4.4.2, zet je klas op de energiekaart').

Als de eerste graad wel meedoet, dan laat je de leerlingen ECOS-gegevens verzamelen op plaatsen die geen klaslokalen zijn (gangen, studieruimten, sportzalen...).

Maak duidelijk welke gegevens ze nodig hebben om de EBS-tabellen in te vullen en wat met het cijfermateriaal zal gebeuren.


Samen leg je de meetfrequentie en de meetprocedure vast. Je maakt duidelijke afspraken over wie wat doet. Je kunt de klas in drie groepen verdelen.





- * Een eerste groep neemt de meterstanden op. Die leerlingen moeten samenwerken met de technische dienst of met de technisch verantwoordelijke om alle meters in kaart te brengen.
- * Een tweede groep leerlingen vraagt de elektriciteits-, aardgas- en stookoliefacturen op bij de afdeling boekhouding of bij de schooldirectie.
- * Laat een derde groep kennismaken met het fenomeen 'graaddagen' (zie '4.2.2 EBS, het energieboekhoudsysteem'). Hoewel het EBS-pakket die automatisch verrekent, is het zinvol om het geheim ervan bloot te leggen. Als bijkomende opdracht kun je de derde groep vragen aan de anderen duidelijk te maken wat een graaddag precies is. Een stuk actiever wordt het natuurlijk als de leerlingen zelf de graaddagen bepalen. Om de gemiddelde temperatuur per 24 uur af te lezen, is een thermometerhut nodig op het schoolterrein. Technische richtingen kunnen een eenvoudig toestel vervaardigen om de graaddagen te registreren. Laat de leerlingen de graaddagen over een korte periode bepalen en laat hen de resultaten vergelijken met de gegevens uit het EBS-pakket.


De gegevens worden aangebracht in EBS.

 *De leraar wiskunde of fysica zou het opnemen van de meterstanden kunnen begeleiden. Haar collega voor boekhouden helpt bij de analyse van de facturen. De leerkracht aardrijkskunde springt bij voor het bepalen van de graaddagen. In technische opleidingen kunnen vakleerkrachten met hun leerlingen een eenvoudig uitgeruste thermometerhut bouwen.*

De meetgegevens visualiseren

De leerlingen van de derde graad verwerken de meetgegevens. Het is hun taak die op een toegankelijke manier te visualiseren. Dat kan aan de hand van tabellen, maar overzichtelijke grafieken over de evolutie van het energiegebruik in de school zijn leuker. Nog fraaier wordt het als leerlingen uit technische en beroepsrichtingen de kans krijgen om hun technische vaardigheden aan te wenden om de meetgegevens te tonen (bv. een lichtpaneel, een maandelijks verschuifbare grafiek...)

De informatie over het energieverbruik belangt de hele school aan en moet voor iedereen bereikbaar zijn. Zet de derde graad aan het denken over de beste kanalen om de informatie te verspreiden. De energiekrant of de webstek, opgezet in de stap sensibilisatie, mogen ze niet uit het oog verliezen. Andere mogelijkheden zijn: een groot bord op een centrale plaats in de school of enkele affiches op strategische plaatsen waar veel leerlingen voorbijkomen. Ook de thermometerhut staat best op een duidelijk zichtbare plaats: ze herinnert iedereen voortdurend aan de energieactie.

 De leerkracht *plastische opvoeding* kan met de leerlingen nadenken over originele manieren om de meetgegevens onder de aandacht te brengen. Technische vakleerkrachten kunnen samen met hun leerlingen een lichtkrant of ander technisch hoogstandje ontwikkelen om de meetgegevens te visualiseren.

Tijd voor reflectie

De verzamelde meetgegevens staan niet op zichzelf. Zet alle graden aan om na te denken over de betekenis van de cijfers. Met ECOS kun je de veelverbruikers detecteren. Waar bevinden ze zich? Hoeveel hebben we er?

Dat is een noodzakelijke voorbereiding op de volgende stap: concrete maatregelen nemen om het energieverbruik aan te pakken.

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen in de 2e graad:

Milieueducatie: de leerlingen ...

- * kunnen milieuaspecten op school identificeren en gericht zoeken naar informatie m.b.t. middelen, grondstoffen en verbruiksgoederen
- * kunnen contacten leggen met buitenschoolse milieu-instanties bij het werken aan het milieuzorgsysteem

Leren leren: de leerlingen ...

- * kunnen een realistische werk- en tijdsplanning op korte termijn maken.

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen in de 3e graad:

Techniek begrijpen: de leerlingen ...

- * kunnen effecten van techniek op menselijke gedragingen, houdingen, waarden en normen illustreren.

Leren leren: de leerlingen ...

- * kunnen verwerkte informatie functioneel toepassen in verschillende situaties.

Sociale vaardigheden: de leerlingen ...

- * 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.



Samen aan de slag

Niet alleen om praktische redenen, maar ook om educatieve redenen is het belangrijk om de inventarisatieoefening door de hele school te laten uitvoeren. De verschillende graden verzamelen op hun niveau de gegevens die nodig zijn voor een volledige en begrijpelijke ECOS en EBS. De milieuwerkgroep heeft de belangrijke taak om de activiteiten op elkaar af te stemmen en zo te komen tot een gedragen meting. De inventaris is immers het concrete vertrekpunt om de energie-uitdaging op school aan te gaan.

Meer suggesties voor inventarisatieacties:

Heel wat provincies, distributienetbeheerders, energieleveranciers en gemeenten beschikken over educatief materiaal om het energieverbruik in de school in kaart te brengen. Op zoek naar het meest geschikte instrument voor jouw aanpak? Neem contact op met je (provinciale) MOS-begeleider.



4.5 Inventarisatie...voor en door de directie

De directie beschikt over heel wat informatie die voor leerkrachten en leerlingen ontoegankelijk is. Onmisbaar zijn een grondplan, cijfers over het energieverbruik van de voorbije jaren en de facturen voor aardgas, stookolie en elektriciteit. Een duidelijk overzicht van die gegevens voor de energiewerkgroep zou welkom zijn.

Belangrijk is ook dat de energie- of milieuwerkgroep inzicht krijgt in recente en geplande investeringen die verband houden met energie. Geef de werkgroep toelichting bij de keuzes die je maakte en bij de opties die je voor de toekomst in overweging neemt. Overweeg de mogelijkheid van een energie-audit om tot de best mogelijke keuze te komen.

Alleen de directie kan EBS aanvragen bij de elektriciteitsdistributienetbeheerder. Zorg ervoor dat de netbeheerder aan de milieuwerkgroep de nodige informatie verschaft opdat de inventarisatie zo grondig mogelijk kan gebeuren.

Als directie(lid) kun je de inventarisatie ondersteunen door een budget vrij te maken voor de aankoop van meetinstrumenten. Lichtmeters en energiemeters zijn onontbeerlijk en verdienen zichzelf wellicht op termijn terug. Wanneer aankoop uitgesloten is, kun je ook huur overwegen. Je kunt de milieuwerkgroep een computer ter beschikking stellen om de meetresultaten in ECOS en EBS in te voeren. ECOS en EBS zijn nieuw voor iedereen en dus vraagt het wat tijd om ermee te leren werken.

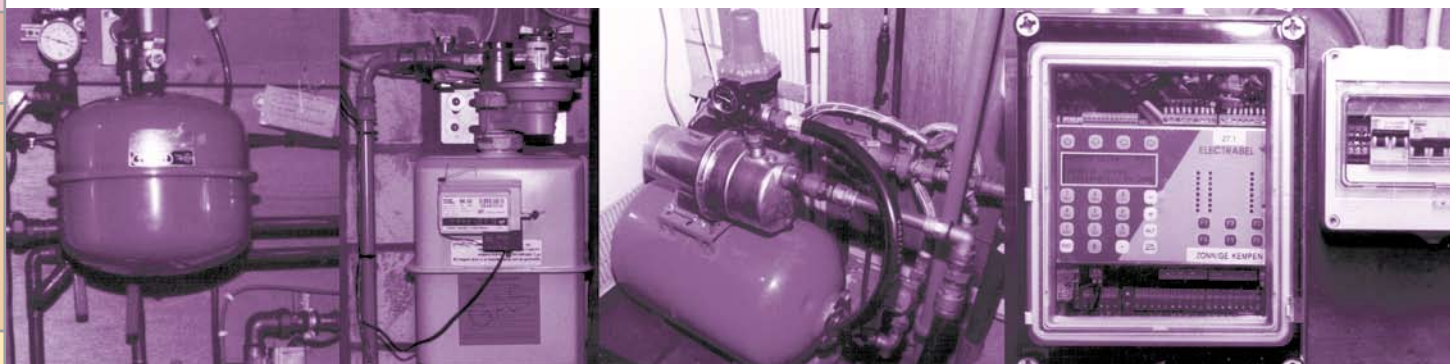


4.6 Inventarisatie... voor en door het technisch personeel

Als lid van de technische ploeg ben jij een onmisbare steun bij de inventarisatie. Je weet waar de meters voor elektriciteit, stookolie en aardgas staan. Je weet welke meter informatie geeft over het verbruik van welke gebouwen. Help leerkrachten en leerlingen om de meterstanden af te lezen. Geef hen elementair inzicht in de werking en de technische kenmerken van de installaties. Hoe werkt de verwarmingsketel? Is het een modern of een verouderd type? Wanneer en waarom worden de installaties aan- en uitgeschakeld?

Belangrijk is dat je de milieuwerggroep of leerkrachten ook duidelijk maakt welke informatie de meters niet geven en hoe dat probleem eventueel kan worden opgelost, bijvoorbeeld door een bijkomende teller te plaatsen.

Als technisch expert kun je ook helpen bij de interpretatie van de geregistreerde gegevens of gegevens aanbrengen die door niet-technici niet bereikbaar of interpreteerbaar zijn.





5





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



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

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-





5

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



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.

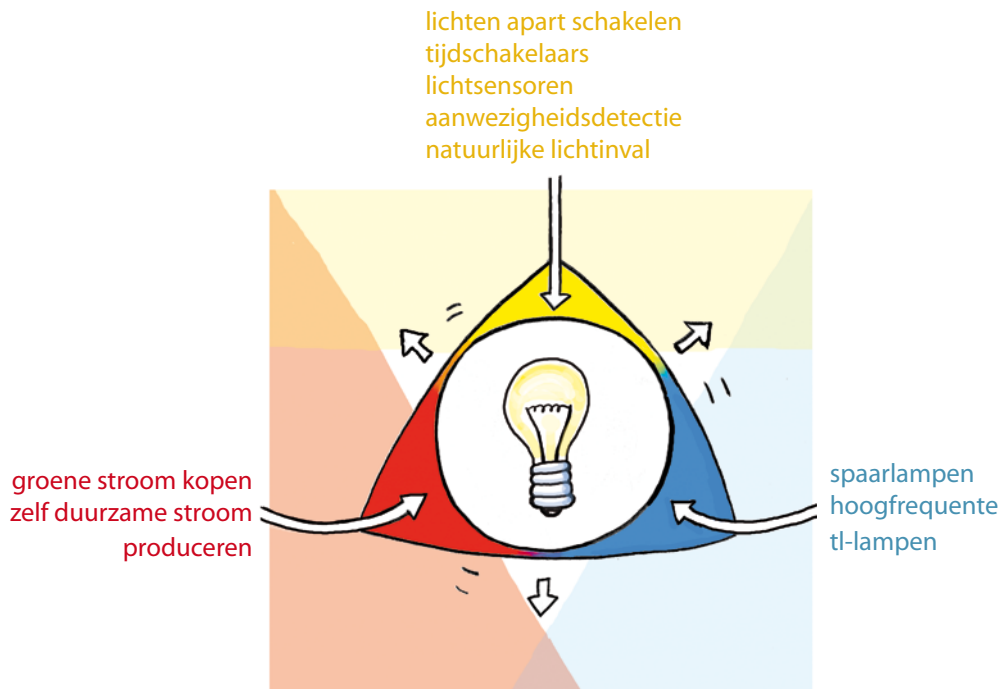
Bij de inventarisatie stelden de leerlingen vast dat er ook in hun klas heel wat energie verloren gaat. Nu bekijken ze op welke manier ze efficiënter kunnen omspringen met elektriciteit en verwarming. Ze hoeven hier nog geen rekening te houden met factoren als haalbaarheid of betaalbaarheid. Het komt 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 keuzeproces 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 milieuwerggroep. 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 werkkraft 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

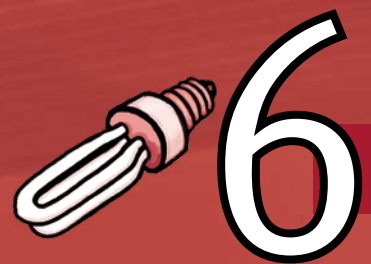
toekomst concreet wilt investeren, geef je een krachtig signaal aan leerkrachten en leerlingen. Je toont immers aan dat ook de directie haar schouders onder het project zet, ondanks budgettaire beperkingen.

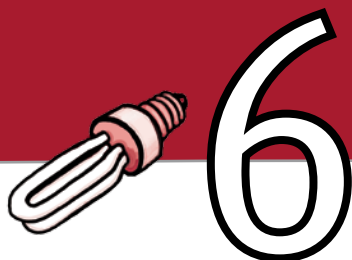


5.6 Bepalen van maatregelen... voor en door het technisch personeel

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.





6.1 Doelstelling en afbakening

De invoering van de maatregelen levert energiewinst op. Belangrijk is de maatregelen zichtbaar uit te voeren (waarneming). Zo zien de doelgroepen dat hun inspanningen een wezenlijke bijdrage hebben geleverd en effectief worden geconcretiseerd. Een ander sterk element is participatie (waar mogelijk en verantwoord): de doelgroepen actief betrekken bij de uitvoering.

Deze fase omvat de toepassing van de maatregelen die in de vorige fase zijn gedefinieerd.



6.2 Invoeren van maatregelen... voor en door de milieuwerkgroep

In de vorige stap schreef je met je collega's van de milieuwerkgroep een gedetailleerd plan uit om de gekozen maatregelen te realiseren. In deze fase bewaken jullie die planning door de vorderingen op de voet te volgen. Verdeel de maatregelen onder de leden van de werkgroep. Zo kan iedereen een paar realisaties opvolgen.

Goed opvolgen betekent regelmatig overleggen met de trekkers van de maatregel: de leerkracht(en), het personeelslid van de technische dienst, het directielid. Neem regelmatig contact op met die spilfiguren voor een stand van zaken. Zoek met hen naar oplossingen voor problemen, doe suggesties om de betrokkenheid van de leerlingen te verhogen, de planning bij.

Zodra een maatregel – of een belangrijk deel ervan – is gerealiseerd, breng je de hele school daarvan op de hoogte. Gebruik daarvoor de communicatiekanalen die je in vroegere fases hebt geïnstalleerd. Bezorg de redactie van de energiekrant en de verantwoordelijken



van de energiesite daarom de nodige informatie. Gaat het om een ingrijpende maatregel - waaraan bijvoorbeeld vele klassen werkten of een maatregel die een grote investering vergde - dan mag je die extra in de verf zetten. Als enkele klassen gedurende een uur kieren aan ramen en deuren gedicht hebben, dan kun je die actie belonen met het label 'tochtvrije klas'. Een nieuwe verwarmingsketel met hoog rendement of een zonnepaneel verdient uiteraard een plechtige ingebruikname.



6.3 Invoeren van maatregelen... voor en door leerlingen

6.3.1 Iedereen doet mee

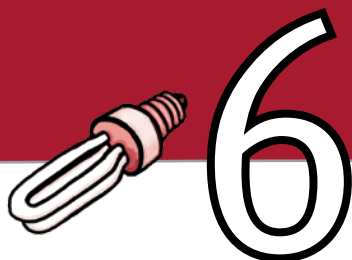
Kansen in elk onderwijstype

Energiebesparende maatregelen invoeren kan in elk onderwijstype. Eenvoudige acties (bv. kleven van tochtstrips) of wijziging van gedrag (bv. lichten doven bij verlaten van lokalen) zijn maatregelen die universeel toepasbaar zijn. Voor die acties vind je in dit hoofdstuk een aantal suggesties.

In technische en beroepsscholen zijn de mogelijkheden vaak groter. Leerlingen uit die richtingen beschikken dikwijls over meer technische vaardigheden en inzichten voor het uitvoeren van bepaalde maatregelen. Aangezien dat erg verschilt en afhankelijk is van de specifieke opleiding, gaan we daar niet dieper op in. We adviseren wel om op school na te gaan welke bijkomende mogelijkheden er zijn. Leerlingen in het kader van hun opleiding laten meehelpen aan bv. het isoleren van gebouwen, het plaatsen van zonnepanelen, het afstellen van verwarmingsketels... zijn enorme troeven om belangrijke energiebesparende maatregelen te realiseren.

Het werk wordt zichtbaar

Alles is nu klaar om de gekozen maatregelen in de praktijk te brengen. Dat is niet het werk van de klusjesman of een paar handige leerkrachten. Nee, iedereen in de school doet mee, want iedereen leverde de voorbije weken en maanden veel inspanningen om deze stap mogelijk te maken. De energiewinst die we straks behalen, is het resultaat van de gezamenlijke inzet van leerlingen, leerkrachten, technisch personeel en directie. Bovendien zijn er flink wat taken te verdelen en daarbij komen de meest uiteenlopende vaardigheden kijken. De hele school bij het invoeren van de maatregelen betrekken is dan ook essentieel om iedereen enthousiast te houden.



6

Proef met duurzame bronnen

We voeren maatregelen in, maar laten de leerlingen ook kennismaken met de werking van hernieuwbare energiebronnen. Daarom knutselen ze in de les technologie bijvoorbeeld een klein werktuig in elkaar dat op zonne-energie draait. Dat levert niet meteen energiewinst op, maar het illustreert wel de mogelijkheden van alternatieve energiebronnen. Er bestaan heel wat eenvoudige, haalbare opstellingen.



Veilig en milieuvriendelijk aanpakken

Werken met elektriciteit is niet zonder gevaar. Leerkrachten en leerlingen hebben dan ook oog voor veiligheid. Als leerkracht zorg je voor toezicht en begeleiding. Als je twijfelt, vraag dan aan een technisch personeelslid, een technisch geschoolde leerkracht of de veiligheidsverantwoordelijke van de school welke maatregelen je in acht moet nemen om samen met de leerlingen aan de slag te gaan. Voor ingrijpende veranderingen zijn enkel technisch geschoolden bevoegd.



Een tweede belangrijk aspect is een milieuvriendelijke aanpak. Om de maatregelen uit te voeren, zijn materialen nodig (isolatiematerialen, lijmen...) nodig. Of je ze nu op bescheiden wijze aanwendt in de klas of het technisch personeel ze op grote schaal aanbrengt, probeer altijd duurzame materialen te gebruiken. Daarnaast produceer je ook afval (gloeit- of tl-lampen die je vervangt door spaarzame exemplaren...). Ga daar op een correcte manier mee om en zorg ervoor dat het afval op de juiste plaats terechtkomt. Meer informatie over duurzame materialen en omgaan met afval vind je ook in het MOS-pakket 'afval en duurzame materialen'. Vraag ernaar bij je provinciale MOS-begeleider of zoek meer informatie op www.milieuzorgopschool.be.

6.3.2 Invoeren van maatregelen in de eerste en tweede graad

De dagelijkse acties

Alle maatregelen in één keer uitvoeren, kan natuurlijk niet. Als leerkracht heb je de belangrijke taak om de leerlingen te helpen bij het uitwerken van een goede planning. Je kunt alle acties

grosso modo onderbrengen in twee categorieën. Enerzijds heb je acties die elke dag terugkeren, zoals ervoor zorgen dat het licht uit is als iedereen de klas verlaat. Anderzijds heb je eenmalige maatregelen, zoals het dichten van tochtkieren.

Dagelijkse acties zijn meestal vrij makkelijk in te voeren. Het komt er vooral op aan ze op gang te houden. Als je wilt voorkomen dat een actie doodbloedt, zijn goede afspraken nodig. Dat kan op verschillende manieren. Je kunt per maatregel een verantwoordelijke aanduiden. Eén leerling zorgt er dan telkens voor dat de lichten in de klas uit zijn als er niemand meer is, een tweede ziet er op toe dat de deur en de ramen dicht zijn, een derde schuift 's avonds de gordijnen dicht, een vierde schakelt alle elektrische toestellen uit Per week kan voor elke maatregel iemand anders verantwoordelijk zijn.

Je kunt ook werken met groepjes van leerlingen waarbij elke groep één actie opvolgt: de lichtgroep, de ploeg gordijnen ... Hoe je het aanpakt, is niet zo belangrijk, het gaat erom dat je goede afspraken maakt die in een duidelijk schema zijn vastgelegd. Daarom is het handig om per maand een schema van de dagelijks terugkerende acties op te stellen. Dat schema hang je op of vlak naast de deur en elke avond duiden de verantwoordelijken aan dat ze hun actie uitvoerden. Aan het eind van elke week maak je even tijd voor evaluatie en bijsturing. Een leerling maakt een kort verslag van de evaluatie.

Omdat ze op zich weinig voorbereiding vergen kan de klas meteen met enkele dagelijkse acties van start gaan. Zorg voor een aangename en zinvolle aanpak. Hoewel de acties vaak een repeterend karakter hebben en dienen uit te monden in een automatische reflex, is het niet de bedoeling om de afspraken als dwingende regels naar voor te schuiven. Leerlingen horen de afspraken te volgen omdat ze leiden tot rationeler energieverbruik, en niet omwille van de regels.



Alle leerkrachten kunnen helpen om maatregelen op te zetten en op te volgen. De leraren plastische opvoeding en Nederlands kunnen met de leerlingen affiches ontwerpen om de acties te ondersteunen.

De eenmalige acties

Eenmalige acties vragen in de regel meer voorbereiding en planning. Tochtkieren dichten, verwarmingsleidingen isoleren, lampen vervangen, een stralingsscherm achter radiatoren plaatsen... het zijn stuk voor stuk maatregelen waarvoor een (kleine) investering nodig is. Bij de uitvoering ervan kan hulp van de technische dienst welkom zijn.

Om echt efficiënt te werken kun je per actie een gedetailleerde planning opmaken. Je zet alle stappen op een rijtje en geeft per stap aan hoeveel tijd en hoeveel leerlingen nodig zijn voor de uitvoering. Je kunt de klas hiervoor ook in groepen verdelen. Elke groep werkt dan één

6



actie uit. Laat hen beginnen met het inventariseren van de nodige materialen en eindigen met een werkschema. In technische scholen kun je van de leerlingen ook verwachten dat ze de noodzakelijke technische veranderingen beschrijven en waar nodig een technische tekening of schema maken.

Zijn alle maatregelen tot in detail uitgewerkt, dan kun je prioriteiten vastleggen. Welke acties doen we het eerst? Van welke acties verwachten we het meeste resultaat? Welke acties vragen te veel voorbereiding en/of investeringen om ze op korte termijn uit te voeren? Zodra de volgorde vastligt, bepalen de leerlingen in een schema wie wat doet

en wanneer. Zorg ervoor dat de klas zo snel mogelijk een (relatief eenvoudige) eenmalige actie tot een goed einde brengt. Overleg met collega's en ga te rade bij de technische dienst. Starten met een snelle, concrete actie geeft de leerlingen de moed om door te zetten en ook moeilijkere acties aan te pakken.

De proef op de som

Zonnepanelen installeren om een deel van de energievoorziening van de school over te nemen, is wellicht niet haalbaar op korte termijn. Toch kun je de leerlingen laten proeven van de mogelijkheden van duurzame energiebronnen (zie hoofdstuk 4). In technische en beroepsrichtingen zijn er heel wat mogelijkheden.



Verdeel de klas in kleine groepjes. Vraag aan elke groep om een elektrisch of mechanisch apparaat te kiezen (vb. een mixer, een muziekinstrument...) dat ze willen laten aandrijven op een duurzame energiebron (windkracht, waterkracht...). De leerlingen onderbouwen daarna hun keuze technisch (bv. schema, ontwerpschets, materiaalkeuze...).

Bespreek met de klas de verschillende ideeën en kies er een haalbaar voorstel uit. Je kunt de klas in het atelier aan het werk zetten om het te ontwikkelen. Vergt het veel tijd en studiewerk, dan kun je de opdracht spreiden over verschillende praktijksessies. Zorg er in ieder geval voor dat de leerlingen hun toestel kunnen demonstreren aan de hele school.

In ASO-richtingen kun je met eenvoudige oefeningen aan de slag. 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.

Gelijkaardige proefjes kun je uitvoeren met een waterrad en een windmolen. Sluit ze bijvoorbeeld aan op een dynamo en voltmeter. Zo visualiseer je dat deze natuurlijke bronnen energie opleveren. Zelfs met een compostvat kun je aan de slag: meet de temperatuur in het vat en stel vast dat die groter is dan de buitentemperatuur. De warmte die vrijkomt, is een vorm van energie. En als je het compostvat afsluit en er een waterslot (de leerkracht chemie of fysica weet wel raad) op plaatst, wordt meteen duidelijk dat er gas vrijkomt. Een deel van dat gas (methaan) is opnieuw een vorm van brandstof. De stap van deze proefjes naar 'groene stroom' is logisch en kan op die manier de maatregel ondersteunen.

Ook hier mag van leerlingen uit een technische school meer verwacht worden: laat hen een opstelling bouwen waarbij ze gebruikmaken van gekende technische principes. Laat hen de beginselen van elektriciteit, mechanica en elektronica toepassen op de installatie en de opbrengst van de installatie visualiseren. Waar mogelijk, kies voor een duurzame opstelling die je te kijk kunt zetten.

Surf naar www.milieuzorgopschool.be en ontdek er de goede praktijkvoorbeelden, informatie en educatieve werkpakketten om de aanpak beter op jouw situatie af te stemmen.

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen in de 1ste graad:

Milieueducatie:

- ★ De leerlingen gaan zorgzaam om met milieu en energiebronnen in de eigen leefomgeving.


Burgerzin:

- ★ De leerlingen kennen de functies en verantwoordelijkheden van al wie bij de school betrokken is en zijn bereid zich in te zetten voor solidariteits- en andere acties in de klas of op school.

Gezondheidseducatie:

- ★ De leerlingen kunnen enkele veilige en onveilige situaties in hun eigen leefomgeving identificeren en kunnen voorbeelden geven van preventieve maatregelen.

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen in de 2^{de} graad:



6

Milieueducatie:

- ★ De leerlingen zijn bereid tot een duurzaam gebruik van grondstoffen, goederen en energie.

Techniek begrijpen:

- ★ De leerlingen kunnen kennis en vaardigheden uit verschillende vakgebieden herkennen in technische realisaties.

Gezondheidseducatie:

- ★ De leerlingen passen veiligheidsvoorschriften toe en nemen veiligheidsvoorzorgen in werkplaatsen en in andere situaties.

Burgerzin:

- ★ De leerlingen voelen zich aangesproken om binnen en buiten de school verantwoordelijkheid op te nemen en deel te nemen aan allerlei initiatieven.

Sociale vaardigheden:

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

6.3.3 Invoeren van maatregelen in de derde graad

Informereren

De leerlingen van de derde graad voeren de maatregelen in hun klas uit zoals de eerste en de tweede graad. Maar daarbij komt nog een belangrijke informatieopdracht. In hoofdstuk 4, het bepalen van de maatregelen, hebben ze immers gegevens over investeringen, terugverdientijd en milieuwinst verzameld. Die informatie geven ze nu via de energiekraan en de webstek aan de jongere leerlingen door. Op die manier kunnen de eerste en tweede graad met kennis van zaken een prioriteitenlijst opmaken.

Via de kraan en de webstek brengen ze ook goede ideeën en initiatieven onder de aandacht. Als een klas uit de eerste graad een originele manier bedenkt om de dagelijkse acties gaande te houden, dan verspreidt de derde graad dat goede nieuws in de hele school.



De leerkrachten taal helpen de leerlingen bij hun informatieopdracht.



Verder dan de klas

De derde graad stelde zijn maatregelenpakket voor aan de directie en de milieuwergroep. Daarbij keken de leerlingen verder dan het eigen klaslokaal. Misschien deden ze voorstellen over het onderhoud van verwarmingsinstallaties, de aankoop van energiezuinige toestellen, de installatie van een zonneboiler of het overschakelen op groene stroom. In deze fase zetten de leerlingen het gesprek met de directie en de milieuwergroep over die voorstellen verder, ook al zijn ze op korte termijn niet haalbaar. Ze plannen de acties die wel uitvoerbaar zijn en leggen de verantwoordelijkheden vast. Enig overleg met andere doelgroepen in de school is daar vaak ook voor nodig. Als het voorstel over het ijsvrij maken van koelkasten en diepvriezers het gehaald heeft, kunnen de leerlingen samen met het keukenpersoneel een schema en frequentie opstellen.

Er is nog een tweede manier om verder te kijken dan de eigen klas. Ook in de gemeenschappelijke ruimten - gangen, refter, turnzalen, studielokalen - kan ongetwijfeld efficiënter met energie worden omgesprongen. De derde graad kaartte dit probleem in de vorige stap eveneens aan bij de directie en de milieuwergroep. De leerlingen gaan nu concreet tot actie over: bijvoorbeeld een 'antitocht-tocht' waarbij de hele school een uur lang alle kieren in alle gemeenschappelijke lokalen dicht. Zij stellen een planning op, organiseren de communicatie en verdelen de schoolgebouwen onder de verschillende klassen.


In TSO en BSO kun je gerust een stap verder gaan. De leerlingen ondersteunen de invoering van het maatregelenpakket dat is voorgesteld aan de milieuwergroep of de directie. Afhankelijk van de specialisatie of studierichting kunnen leerlingen helpen: bijkomende berekeningen maken, elektrische schema's tekenen, technische werkzaamheden voorbereiden en uitvoeren, apparatuur installeren...

De leerkrachten taal begeleiden de dialoog met de directie en de milieuwergroep. Bij de overkoepelende acties kunnen de leerkrachten wetenschappen helpen. In technische scholen kunnen werkplaatsleiders het initiatief nemen om de concrete technische acties tot een goed einde te brengen.

De proef op de som

In technische en beroepsrichtingen kun je erg praktijkgericht werken. De leerlingen hanteren tijdens hun praktijkvakken apparaten die werken op elektrische energie of op fossiele brandstoffen. Daag hen uit om een van die apparaten om te bouwen en te laten werken op een alternatieve energiebron. Laat de leerlingen zelf





6

met voorstellen komen. Ze dienen hun keuze te motiveren op basis van het verbruik en de milieubelasting. Kies vervolgens een haalbare uitdaging en laat hen aan de slag gaan. Faseer de opdracht en evalueer na elke stap. Laat hen technische tekeningen en elektrische circuits opstellen. Vraag hen daarna een werkschema op te stellen (volgorde van ingrepen, nodige materialen...) en begeleid hen bij de uitvoering. Laat hen het toestel uitvoerig testen en besteed de nodige aandacht aan veiligheid. Organiseer een demonstratie- of toonmoment voor de hele school/graad. De opdracht kan veel tijd in beslag nemen. Misschien kun je de opdracht als geïntegreerde proef in het lesprogramma opnemen.

Er zijn ook andere mogelijkheden. Zelfs ASO-leerlingen van de derde graad kunnen een eenvoudig apparaat ontwikkelen dat op zonne-energie werkt. Laat ze een toestel bedenken dat bruikbaar is op, bijvoorbeeld, de opendeurdag van de school: een elektronisch paneel dat de bezoekers aan de schoolingang welkom heet, of een door zonne-energie aangedreven fruitpers die zorgt voor de drankjes op de receptie. En waarom niet op zoek gaan naar een technische installatie die op een alternatieve energiebron werkt en daadwerkelijk een bestaande klassieke energiebron vervangt: een door zonnepanelen aangedreven beluchtingpomp van de visvijver, stroom leveren aan batterijen door middel van een kleine windmolen op het dak. TSO- en BSO-richtingen kunnen heel wat creativiteit aan de dag leggen om deze opstellingen technisch te realiseren en zichtbaar te brengen voor de hele schoolpopulatie. Welk toestel je ook ontwerpt, plaats het in de schijnwerpers en zorg ervoor dat er op school over gepraat wordt. Schakel daarvoor de intussen vertrouwde communicatiekanalen in.

Surf naar www.milieuzorgopschool.be en ontdek er de goede praktijkvoorbeelden, informatie en educatieve werkpakketten om de aanpak beter op jouw situatie af te stemmen.

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen:

Milieueducatie: de leerlingen ...

- ★ zijn bereid de milieureglementering toe te passen
- ★ hebben bij het verbruiken van diensten oog voor nieuwe milieuvriendelijke alternatieven of kleinschalige initiatieven in het kader van een duurzame ontwikkeling.

Techniek begrijpen:

- ★ De leerlingen kunnen kennis en vaardigheden uit verschillende sectoren herkennen.

Leren leren: de leerlingen ...

- ★ kunnen op basis van hypothesen en verwachtingen mogelijke oplossingswijzen realistisch inschatten en uitvoeren.

Sociale vaardigheden: de leerlingen

- * helpen mee aan het realiseren van groepsdoelstellingen door te overleggen en afspraken te maken, taken en functies te verdelen, belangen af te wegen en te bemiddelen, en bij te dragen aan een goed functioneren van de groep als groep
- * kunnen omgaan met hiërarchie, macht en regelgevingen
- * engageren zich om eigen verantwoordelijkheid op te nemen.



6.4 Invoeren van maatregelen... voor en door de directie

Als directie(lid) stel je de nodige middelen ter beschikking om de maatregelen uit te voeren. Je vraagt het fiat van de inrichtende macht, zorgt voor offertes, schrijft de nodige budgetten in de begroting in en maakt ze tijdig vrij. Je vraagt alle personeelsleden om actief mee te werken aan de realisatie van de maatregelen. Je stelt hen eventueel kortstondig vrij van andere taken. Dat geldt vooral voor het personeel van de technische dienst.

Je mag best ruchtbaarheid geven aan je keuze om te investeren. Want al te vaak blijven ingrijpende werkzaamheden onderbelicht. Je kunt de milieuwerggroep vragen om zowel het financiële engagement als de uitvoering van de investering in het voetlicht te plaatsen. Via de nieuwe of bestaande communicatiekanalen bijvoorbeeld.



6.5 Invoeren van maatregelen... voor en door het technisch personeel

Zonder de hulp van de technische ploeg zijn sommige maatregelen gewoon onuitvoerbaar. Werk met de milieuwerggroep en technische vakleerkrachten samen om een realistische planning op te stellen. Sta de leerkrachten en leerlingen bij met raad en daad. Doe suggesties om tot de best mogelijke oplossing te komen en help hen de juiste materialen te kiezen.

Signaleer mogelijkheden die je ziet en denk mee. Jouw technische expertise kan het verschil maken bij de concrete resultaten.





7.1 Doelstelling en afbakening

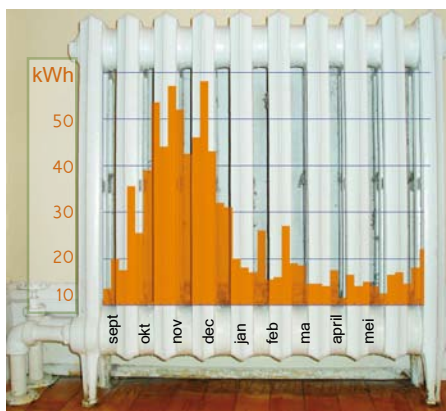
De invoering van energiebesparende maatregelen heeft heel wat verwachtingen gecreëerd. Leerlingen zijn nieuwsgierig naar de energiewinst die hun inspanningen hebben opgeleverd, directieleden willen graag weten of bepaalde investeringen de energierekening hebben gereduceerd, de milieuwerkgroep wil weten of er effectief vooruitgang is geboekt... Tussentijdse metingen geven een antwoord. Deze stap in het MOS-pakket volgt best zo snel mogelijk op de voorgaande. Goede resultaten werken stimulerend, matige resultaten geven aan dat bijkomende inspanningen nodig zijn. Registratie van de gegevens in de pc-applicaties behoort ook tot deze fase.



7.2 Tussentijds meten... voor en door de milieuwerkgroep

Als lid van de milieuwerkgroep krijg je de resultaten van de tussentijdse metingen aangereikt door de leerlingen van de tweede en de derde graad. Je brengt ze (samen) in de EBS in. EBS vergelijkt ze met de resultaten van vroegere metingen en giet ze in een verbruiksgrafiek. Zorg ervoor dat die informatie via de juiste communicatiekanalen (de energiekraan, de webstek, het energieprikbord...) verspreid wordt.

Dan ga je op zoek naar de oorzaken van het gewijzigde energieverbruik. Welke maatregelen spelen een rol? Welke maatregelen leveren op het eerste gezicht geen resultaat op en hoe komt dat? Om de cijfers te interpreteren, werk je samen met de leerkrachten en met de technische dienst. Communiceer de bevindingen naar de hele school. Doe dat doordacht, want resultaten zonder duiding of interpretatie brengen weinig bij. Zorg ook voor een goede communicatie als de resultaten tegenvallen.



Het komt erop aan de aandacht voor het thema energie niet te laten verslappen. Blijf de planning nauwgezet opvolgen en houd het overleg met de andere doelgroepen op peil. Stimuleer nieuwe sensibilisatie-initiatieven en maak de nieuwe doelstellingen bekend.

Een slotevenement aan het einde van het schooljaar is het uitgelezen ogenblik om de resultaten van de laatste meting bekend te maken. Is het schooljaar gestart met een actie om een trui meer aan te doen als het koud is, dan is bij het einde van het actiejaar een zomerse T-shirtactie wellicht erg geschikt. Alle leerlingen trekken een T-shirt aan dat ze zelf beschilderden met energieslogans.

Om de leerlingen te bedanken voor hun inspanningen kun je een energiearm slotfeest organiseren. Op de speelplaats richt je een podium in waarop je niet alleen de slotresultaten plechtig meedeelt, maar waarop ook de schooltoneelgroep een sketch brengt, en enkele bandjes van leerlingen optreden... Omkader de activiteiten met energiearme elementen: neem bij de voorbereiding elke geplande activiteit onder de loep en ga na hoe je die met zo beperkt mogelijke energie kunt realiseren.

Meer informatie en suggesties vind je bij je provinciale MOS-begeleider of op www.milieuzorgopschool.be

7.3 Tussentijds meten... voor en door leerlingen

Regelmatig meten

Jouw school is nu enkele weken of maanden aan het werk met het aandachtsveld energie. Nogal wat maatregelen om efficiënter om te springen met energie komen op kruissnelheid, andere zitten nog in de pijplijn. En natuurlijk is iedereen razend benieuwd naar het resultaat van alle inspanningen. Dat resultaat is hopelijk een daling van het energieverbruik op school. Maar hoe groot is de afname? Wat betekent dat voor het leefmilieu? En voor de energiefactor van de school? Om dat te achterhalen, moet je regelmatig meten. En daarvoor is EBS een uitstekend instrument. Als het energieverbruik niet daalde, dan ga je op zoek naar de oorzaken en stuur je de genomen maatregelen bij.



In de inventarisatiefase wierpen de leerlingen van de tweede en derde graad zich op als energiemeetteam. Ze noteerden de meterstanden van het elektrische energieverbruik en het brandstofverbruik. Ze vroegen de facturen op. Al die gegevens brachten ze onder begeleiding in EBS in. Die informatie doet dienst als nulmeting, ze geeft aan hoe de situatie was voor de school energiemaatregelen nam. Nu gaat het energiemeetteam weer geregeld op pad, om de twee weken of om de maand. Het maakt telkens een nieuwe stand van zaken op, brengt die in EBS in en vergelijkt de resultaten met eerdere metingen. Daaruit kunnen de leerlingen de



evolutie van het verbruik aflezen. Een evolutie die ze in een overzichtelijke tabel of grafiek te zien krijgen.



De leerkrachten wetenschap en technologie begeleiden de tussentijdse metingen. Meer informatie over EBS en tussentijdse metingen vind je op www.milieuzorgopschool.be.

Interpreteer de metingen

De leerkracht wetenschap en technologie zet de leerlingen ertoe aan om verder te kijken dan de cijfers. Leg de lijst van de genomen maatregelen en de data waarop jullie ze invoerden eens naast de cijfers van opeenvolgende metingen. Welke conclusies kun je daaruit trekken? Zijn er maatregelen die meer impact hebben dan andere? En hoe komt dat dan? Kun je het effect van een maatregel die je invoerde tussen twee metingen in ook aflezen uit de cijfers?

Die interpretatie geeft meteen ook de richting van toekomstige acties aan. Als het elektriciteitsverbruik daalt terwijl het brandstofverbruik voor verwarming nauwelijks afneemt, dan zijn op dat laatste punt nieuwe maatregelen nodig.

Communiceer de resultaten

De resultaten van de tussentijdse metingen zijn een vaste rubriek in de energiekraant en een afzonderlijk onderwerp op de webstek. Maak hierbij gebruik van de communicatiekanalen die je in de vorige MOS-stappen in gebruik nam. Maak ook plaats voor duiding bij de cijfers. De leerlingen hangen de grafiek over de evolutie van het globale energieverbruik in de school op een centrale plaats op. Een dalend verbruik is voor iedereen een stimulans om door te gaan. Geen daling is aanleiding om grondig bij te sturen.

Wat bereik je?

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen in de 1^{ste} graad:

Milieueducatie:

- ★ De leerlingen gaan zorgzaam om met natuurlijke grondstoffen in de eigen leefomgeving.

Burgerzin:

- ★ De leerlingen zijn bereid zich in te zetten voor solidariteits- en andere acties in de klas of op school.
- ★ Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen in de 2^{de} graad:

Techniek begrijpen: de leerlingen

- * ontwikkelen een constructief kritische houding ten aanzien van techniek
- * de eigenheid van het technisch proces (bijvoorbeeld doelbepaling in relatie met evalueren) herkennen en omschrijven.

Milieueducatie:

- * De leerlingen kunnen door activiteiten de school sensibiliseren voor milieusparend gedrag.

Leren leren:

De leerlingen kunnen probleemoplossingsstrategieën toepassen en de resultaten evalueren.

Met deze opdrachten werk je aan de volgende vakoverschrijdende eindtermen in de 3^{de} graad:

Techniek begrijpen: de leerlingen ...

- * kunnen effecten van techniek op menselijke gedragingen duiden en illustreren.
- * ontwikkelen een constructief kritische houding ten aanzien van techniek.

Leren leren: de leerlingen ...

- * kunnen de gekozen oplossingswijze en de oplossing evalueren.
- * kunnen toekomstgerichte conclusies trekken uit leerervaringen.
- * kunnen zelfstandig informatie kritisch analyseren en synthetiseren.



7.4 Tussentijds meten... voor en door de directie

De directie waardeert en beloont de geleverde inspanningen. Bijvoorbeeld door het slotevenement te ondersteunen met een leuke verrassing. Of door de pers op het evenement uit te nodigen en de journalisten een map te overhandigen met een overzicht van de realisaties van het voorbije schooljaar en de evolutie van het energieverbruik.

Voor de directie is het slotevenement het geschikte ogenblik om ook het werk dat leerkrachten, technisch personeel en milieuverantwoordelijken een jaar lang leverden in de schijnwerpers te plaatsen.

Als de energieactie een besparing oplevert, dan kun je overwegen om die winst voor een deel



naar de leerlingen te laten terugvloeien. Kondig bijvoorbeeld aan dat je tijdens de zomervakantie de ontspanningsruimte voor de leerlingen volledig zal (laten) opknappen. Je kunt ook kiezen voor een geschenkje voor elk van de leerlingen of ze zelf een voorstel laten doen.



7.5 Tussentijds meten... voor en door het technisch personeel

Je blijft de leerlingen en leerkrachten helpen bij het opnemen van de meterstanden en het uitvoeren van de gekozen maatregelen. Blijkt het pedagogisch of praktisch niet zinvol om nog langer leerlingen voor die taak in te schakelen, neem het dan van hen over en bezorg de resultaten aan de milieuwerkgroep.

Je interpreteert samen met de milieuwerkgroep en de leerkrachten de meetresultaten en de evolutie van het verbruik in vergelijking met vroegere metingen. Help hen bij het zoeken naar de oorzaken van verschillen. Wijs hen erop dat de toegepaste maatregelen enkel efficiënt blijven indien de aandacht voor energiebewust gebruik van toestellen en gebouwen niet verslapt. Iedere gebruiker blijft daarbij zijn verantwoordelijkheid dragen.



Pas voortaan beproefde energiezuinige technieken spontaan toe bij kleine onderhoudswerken of herstellingen aan bestaande energieverbruikers. Licht de milieuwerkgroep in van die aanpassingen.



8



Op het einde van het schooljaar neemt de hele school even de tijd om terug te blikken. Welke maatregelen hebben we genomen? Wat was het resultaat? Welke maatregelen hebben gewerkt, welke niet? Aan welke maatregelen zijn we niet toegekomen en waarom niet? Wat liep goed, wat ging mis? Wat hadden we anders kunnen of moeten aanpakken? Hoe verliep de samenwerking met de andere klassen en met de leerlingen van andere graden? Hoe was de samenwerking met de milieuwerkgroep en met de schooldirectie?

In eerste instantie kan elke klas reflecteren over de persoonlijke inspanningen. De leerkrachten kunnen een verslag, een evaluatiegesprek, een eindmoment... begeleiden. Overleg met de milieuwerkgroep hoe de informatie wordt gedeeld en teruggekoppeld in het kader van de algemene MOS-doelstellingen waarvoor de school een engagement aanging. Die resultaten horen thuis in het MOS-logboek. Zorg ervoor dat de wijze waarop de evaluatie gebeurt, is afgestemd op die van de andere aandachtsvelden.

De leerlingen van de derde graad hebben de werkgroep en de directie een uitgebreid en gemotiveerd dossier over de gekozen maatregelen bezorgd. Het einde van het schooljaar is het geknipte ogenblik om te beoordelen of met hun suggesties voldoende rekening werd gehouden. De milieuwerkgroep en de directie verduidelijken waarom ze sommige acties hebben afgewezen. Alle partners praten vrijuit over de samenwerking en hoe die nog beter zou kunnen. Hier kan een debat of conclusiemoment plaatsvinden. Afhankelijk van de grootte van de aanpak kun je kiezen voor een debat op klas-, graad- of schoolniveau. Een goede voorbereiding is daarbij belangrijk. Overleg met de milieuwerkgroep over de aanpak.

Het moment van reflectie is niet alleen belangrijk voor de leerlingen. Ook de milieuwerkgroep en de directie halen er belangrijke informatie uit voor de energiewerking tijdens het volgende schooljaar.

Doe een zelfevaluatie zoals gesuggereerd in de handleiding MOS secundair.

Geef aan elk lid van de milieuwerkgroep/klas/graad... een groot blad met vier woorden:

1. BEHOUDEN	2. LOSSEN
3. TOEVOEGEN	4. BIJSTUREN

In de vakken kunnen de leerlingen kwijt welke concrete energiezorgacties ze willen behouden, lossen, toevoegen of bijsturen. Ook de manier van samenwerken kan ter sprake komen. Op een ander blad vat de milieuwerkgroep de evaluatie samen door aan te turven hoeveel keer een bepaalde actie in vak 1, 2, 3 of 4 geplaatst is.

	BEHOUDEN	LOSSEN	TOEVOEGEN	BIJSTUREN
activiteit 1				
activiteit 2				
activiteit 3				
...				

Bij de nabespreking krijgen nieuwe activiteiten en bijsturing extra aandacht.

De evaluatie biedt ook kansen om het pad voor de toekomst uit te stippelen. Debatten leveren accentverschuivingen in aanpak en thematiek op. Als de school na verloop van tijd al veel maatregelen heeft genomen, kan ze ook overwegen om het terrein te verbreden door energiebewuste handelingen in de thuisomgeving of in de schoolbuurt te integreren. Op die manier draagt ze het energiebewuste gedrag van de school actief over op anderen.

Wil je grondiger te werk gaan, dan kun je ook een SWOT-analyse uitvoeren.

Voor meer informatie daarover verwijzen we naar het praktijkboek MOS-secundair 'Een goede cocktail is het lekkerst' (p.27-28)

Zeer interessant en verhelderend is: "Van missie tot strategie, een handleiding voor beleidsontwikkeling in het sociaal cultureel werk" van Jules Albrechts, Anita Caals, Cor Geurs en Amand Dewaele. Te bestellen bij www.kwasimodo.be.

Verklarende woordenlijst

broeikaseffect	In de atmosfeer nemen bepaalde gassen de infrarode stralen van de zon (het “warme” element van de stralen) op, net als in een serre. Dat is het broeikaseffect. Dit natuurlijke verschijnsel zorgt ervoor dat de planeet een gemiddelde temperatuur heeft van 15°C in plaats van -18°C. Het natuurlijke broeikas-effect wordt sinds de industriële revolutie (1750) versterkt door menselijke activiteiten waarbij bijkomende broeikasgassen worden uitgestoten.	p.24
CREG	Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas (federale regulator).	p.26
distributienetbeheerder	Sinds de vrijmaking van de markt zijn de distributie en de verkoop van elektriciteit en gas van elkaar losgekoppeld. Vroeger liepen de distributie en de levering volledig via de intercommunales, nu kunnen verschillende leveranciers gebruikmaken van hetzelfde netwerk. De klanten kunnen zelf hun elektriciteits- en aardgasleverancier kiezen. De beheerders van elektriciteit en aardgas brengen de energie tot bij het distributienet. Daar nemen de distributienetbeheerders (men spreekt niet meer van intercommunales) het van hen over. Zij beheren het lokale net dat tot bij de afnemers van elektriciteit en aardgas loopt.	p.26
EBS	Energieboekhoudsysteem: noteert de meterstanden van elektriciteit, aardolie, aardgas en water op vastgestelde tijdstippen. Verwerking en analyse van de resultaten gebeurt met een specifiek computerprogramma.	p.46
ecologische voetafdruk	De oppervlakte aarde die nodig is om te voorzien in de levensstijl en behoeften (het verbruik van natuurlijke rijkdommen, wat we aan afval achterlaten...) van een persoon, stad of land. De ecologische voetafdruk is een methode, ontwikkeld door 2 Canadese onderzoekers van de universiteit van British Columbia, William Rees en Mathis Wackernagel. Zij zochten een originele manier om sociale rechtvaardigheid en respect voor het milieu te meten. Ze noemden hun methode de ‘Ecological Footprint’. Omdat het niet alleen over ecologie gaat, zou je ook van de ‘Mondiale Voetafdruk’ kunnen spreken.	p.40
ECOS	Energiecheck op school, een rekentabel. Met ECOS inventariseer je op een eenvoudige wijze de belangrijkste energieaspecten van elk lokaal. Een educatieve en eenvoudige meetvorm waarmee leerlingen onder begeleiding aan de slag kunnen.	p.45
energiematrix	Een matrix met energiedoelstellingen op 3 niveaus, gebaseerd op de logocriteria.	p.11 p.12

fossiele brandstoffen	<p>Steenkool, bruinkool, aardolie en aardgas</p> <p>Fossiele brandstoffen zijn ontstaan uit afgestorven plantenresten en/of dieren, die miljoenen jaren geleden gestorven zijn en nu onder de druk van het aardoppervlak en door rotting zijn samen-geperst. Ze bestaan hoofdzakelijk uit koolstof, de belangrijkste stof in een fossiele brandstof. Hoe meer koolstof er in een fossiele brandstof zit, hoe zwaarder die brandstof is. Fossiele brandstof-fen leveren een belangrijke bijdrage tot het broeikaseffect door de productie van CO₂.</p>	p.22
graaddagen	<p>Graaddagen zijn gegevens om de weersomstandigheden te kunnen uitschakelen bij de berekening van o.a. brandstofverbruik, rende-mentsverbeteringen en besparingsmaatregelen.</p> <p>Elk stookseizoen is namelijk niet even hard of lang.</p> <p>Als je bv. de verwarmingsketel in een gebouw vervangt door een energiezuiniger type, kun je de verkregen besparingen pas exact berekenen indien je de weersomstandigheden van de verschillende jaren als variabele kunt opnemen. Bij het aanbrengen van extra dakisolatie in een gebouw, is het niet voldoende om het gasver-bruik van het stookseizoen voor en na de werken te vergelijken om een exact idee te krijgen van de energiebesparing.</p> <p>Hiervoor moet je ook het aantal dagen in rekening brengen dat er gestookt wordt en het aantal graden dat er moet worden verwarmd.</p> <p>Voor dat laatste gegeven wordt per dag het verschil in graden genomen tussen een per land vastgestelde constante en de gemiddelde buitentemperatuur over 24u. Voor België is die constan-te vastgesteld op 16,5°C. Dat is de minimale buitentemperatuur waarbij in de gebouwen nog net niet gestookt wordt. Graaddagen schakelen dus de parameter 'weer' uit en maken het mogelijk het verbruik van verschillende jaren met elkaar te vergelijken.</p>	p.47
groene stroom	<p>Elektrische stroom die met hernieuwbare energiebronnen wordt opgewekt.</p>	p.65
hernieuwbare energie	<p>De technologieën die toelaten om elektriciteit of warmte te produ-ceren uit hernieuwbare bronnen.</p> <p>Een energiebron is hernieuwbaar als het verbruik van de bron het toekomstige verbruik ervan niet beperkt, bv. door uitput-ting van de energiebron of door de schade die ze veroorzaakt aan het milieu en de maatschappij. Belangrijkste voorbeelden: windkracht, waterkracht, zonne-energie, bio-energie. Er is ook aardwarmte, golfenergie en getijdenenergie...</p> <p>In het kader van de duurzame energieontwikkeling hebben de Conferentie van Rio over duurzame ontwikkeling (1992) en de Conferentie van Kyoto over de klimaatveranderingen (1997) een belangrijke rol toegewezen aan de hernieuwbare energiebronnen.</p>	p.28 p.65
Kyoto-norm	<p>Het Kyoto-protocol kent geïndustrialiseerde landen een hoeveel-heid uitstootrechten voor broeikasgassen (een "emissieplafond") toe in de periode 2008-2012. Zo moet België zijn uitstoot van broeikasgassen in de periode 2008-2012 gemiddeld met 7,5% terugschroeven ten opzichte van de uitstoot in 1990. Dat is de Kyoto-norm voor België.</p> <p>De landen die ondertekenden streven ernaar om hun uitstoot van broeikasgassen door intern beleid en maatregelen te doen dalen (zoals de productie van groene stroom, het opleggen van isolatienormen voor woningen, de promotie van het openbaar vervoer...).</p>	p.24

primaire energiebronnen	Steenkool, aardolie, aardgas, uranium, biomassa (bv. hout, koolzaad), zonne-energie, windenergie en waterkracht...	p.23
REG	Rationeel energiegebruik: zuinig omspringen met energie zonder aan comfort in te boeten. Energiebesparende maatregelen zijn verbonden met het gedrag van de gebruikers, de oordeelkundige keuze van brandstoffen en de energetische doeltreffendheid (keuze van toestellen die hoge prestaties leveren).	p.67
secundaire energiebronnen	Benzine, stookolie, elektriciteit, biogas en bio-olie...	p.23
trias energetica	Een strategie voor het bereiken van een zo duurzaam mogelijke energievoorziening. De strategie bestaat uit drie stappen. Daarbij moet de volgorde worden gerespecteerd. Stap 1: beperk het energiegebruik door beperking van de vraag (besparing van energie) Stap 2: gebruik duurzame energiebronnen Stap 3: gebruik eindige energiebronnen efficiënt (zorg voor hoog rendement)	p.28 p.61 p.67 p.70
VREG	Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt (Vlaamse regulator). De VREG zorgt voor een efficiënte organisatie en werking van de Vlaamse elektriciteits- en gasmarkt. Ze wijst de netbeheerders aan en reikt leveringsvergunningen uit aan de leveranciers.	p.27
warmtekrachtkoppeling	Warmtekrachtkoppeling (of WKK) is een milieuvriendelijke manier om energie op te wekken. Een warmtekrachtinstallatie wekt tegelijkertijd elektriciteit en warmte op. Zowel de elektriciteit als de warmte worden dan op een nuttige manier aangewend. Hierdoor wordt minder primaire energie (brandstof) verbruikt dan wanneer warmte en elektriciteit apart worden opgewekt. Daarom is een WKK-installatie veel milieuvriendelijker (want zuiniger) dan de klassieke productie-installaties.	p.62
zure neerslag	Neerslag met een laag zuurgehalte of een lage pH-waarde. Normaal leidingwater heeft een pH van 7 en gewone regen een pH van 5 à 6. Zure neerslag heeft een pH van 4. Zure neerslag is een gevolg van de milieuvuiling, namelijk de luchtverontreiniging door emissies van de industrie, huishoudens en het verkeer: emissies van zwaveldioxiden, stikstofoxiden en ammoniak, die in de atmosfeer met waterdamp zuren vormen. (Zuur is geen stof, maar een chemische toestand!)	p.24

Colofon

Vlaamse overheid
Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Afdeling Milieu-integratie en -subsiëringen

Samenstelling

Link Inc
Tolstraat 9
2000 Antwerpen
www.linkinc.be

Stuurgroep

Marc Beddegenoodts (GO), Ann Collys (Vlaams Energieagentschap), Eric Craenhals (MOS, coördinatie), Annita Gijbels (MOS, Limburg), Lieve Maes (MOS, West-Vlaanderen), Veerle Moons (MOS, Antwerpen), Philippe Moreau (MOS, Vlaams-Brabant), Paul Renders (MOS, Brussel), Mike Stoens (MOS, Oost-Vlaanderen), Willy Vanhaeren (OVSG), Ines Van Regenmortel (MOS, coördinatie).

Opmaak

Tim Joye

Foto's

Tim Joye, Eric Craenhals (p.7), Gregory De Groef (p. 15), Unie van Redding en Sleepdienst NIRAS (Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen, p. 25), Lidia Defosse (p.54), VEA (Vlaams Energie Agentschap, p.58) Roger Oeyen (p.61), Ivo Lemaire (p.65).
Met dank aan de leerlingen en de directie van het VTI te Oostende.

Eindredactie

Eric Craenhals, Ines Van Regenmortel

Verantwoordelijke uitgever

J.-P. Heirman
Secretaris-generaal, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie,
Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel

depotnummer: D/2006/3241/295