

METEN ENERGIEVERBRUIK OP SCHOOL

Zoekschema

Thema	Energiegebruik	Onderwerp	Leeftijd
Duurzame Ontwikkeling	Verwarming/Koeling	Wiskunde	6-8 jaar
Energiebesparing	Warm water	Wetenschap	9-10 jaar
Hernieuwbare energie	CO ₂ -zuinig vervoer	Taalvaardigheid	11-12 jaar
Verkeer en vervoer	Verlichting	Burgerschap	
	Elektrische apparaten		

Doelstellingen

De belangrijkste doelstellingen van de energieboekhouding zijn :

- de kinderen en het schoolpersoneel bewustmaken van energieverbruik op school ;
- aantonen hoe seizoenswijzigingen, weersveranderingen en diverse schoolactiviteiten het energieverbruik beïnvloeden.

Het idee is dat het onder de loep nemen van het energieverbruik een basis creëert voor gedragsverandering op school, wat snel genoeg een zichtbare energiebesparing oplevert. Ook gaan we ervan uit dat de kinderen deze kennis meenemen naar huis en hun familieleden ertoe aanzetten hun energieverbruik te verminderen.

Algemene beschrijving

De leerlingen bekijken en noteren gedurende een volledig schooljaar :

- het wekelijkse energieverbruik ;
- de gemiddelde wekelijkse buitentemperatuur ;
- de wekelijkse veranderingen van schoolactiviteiten die het energieverbruik kunnen beïnvloeden, bijv. een klas kan op excursie zijn, of de school wordt buiten de lesuren door een buurtgroep gebruikt.

Het registreren van de meterstanden gedurende een kortere periode dan een schooljaar is mogelijk. Alleen kan het energieverbruik sterk variëren gedurende een jaar, dus hoe langer de energieboekhouding duurt, hoe betrouwbaarder de

gegevens zijn. De boekhoudingperiode zou dan ook minimaal vier weken van elk seizoen moeten omvatten. Bijvoorbeeld te beginnen in de herfst, dan de winter en ten slotte de lente en als het kan ook in de zomer (juni/juli).

We raden ten stelligste aan dat de kinderen de meterstanden registreren op de website <http://sustain.no>, waar heel wat scholen uit Europa hun energiegegevens hebben ingevoerd. ZIE: HULPMIDDEL 4

Geen paniek ! Het is minder ingewikkeld dat het lijkt. Er zijn voldoende hulpmiddelen om je bij de boekhouding te helpen, en ook je lokale energieagentschap, Stadswinkel/ABEA, of MOS kunnen hulp bieden.

Hoe past de activiteit in het onderwijsprogramma

Energieverbruik meten en monitoren is heel geschikt voor lessen in wiskunde, wetenschap en aardrijkskunde. Extra uitbreidingsactiviteiten kunnen nuttige taalvaardigheden omvatten bijv. spreken en luisteren, een presentatie samenstellen voor anderen, enz.

Benodigheden

- Toegang van de 'energiewachttertjes' tot de energiemeters of de wekelijkse verbruikstotalen met hulp van de huismeester;
- Zelf te maken affiche voor noteren van de meterstanden, voorbeeld zie gegevensblad (hulpmiddel 1)
- Buitenthermometer, of temperatuurgemiddelden van het weerstation;
- Internetverbinding om de resultaten 'on line' te registreren in het <http://sustain.no> gegevensbestand ;
- Tijdschema van de activiteiten in het schoolgebouw, gesplitst naar externe gebruikers en de school zelf.

Vereiste vaardigheden

- Aflezen van de energiemeters ;
- Meten van temperatuur in graden Celsius ;
- Tabellen en grafieken begrijpen ;
- On line gegevensbestand gebruiken ;
- Berekenen van de oppervlakte ;
- Kennis van kWh (kilowattuur) ;
- Weer- en klimaatinvloeden begrijpen en vergelijken *;
- Schoolgebouwen onderling vergelijken en verschillende soorten energiebronnen vergelijken *;
- Presentaties verzorgen, bijvoorbeeld affiches maken, om de resultaten aan ouders en andere klassen en scholen te tonen *;

* Mogelijke uitbreidingsactiviteiten.



Veiligheid

Afhankelijk van waar de energiemeters geplaatst zijn, moeten de leerlingen misschien door een volwassene, bijvoorbeeld de huismeester, worden vergezeld.

Stap voor stap

1. Kom met de huismeester en de schooldirectie overeen hoe de kinderen toegang krijgen tot de nodige informatie over energieverbruik.
2. Pas de tabellen in Hulpmiddel 1, 2 en 3 aan zodat ze beantwoorden aan uw specifieke behoeften, afhankelijk van het soort energieverbruik, de toegankelijkheid van de meters en de beschikbare energiefacturen.
3. Schrijf de klas in op de website <http://sustain.no> (zie Hulpmiddel 4 voor aanwijzingen). De leerlingen kunnen dit ook zelf doen.
4. Leg de oefening uit aan de leerlingen en laat hen tijdens een Energie Rondgang (zie activiteitenfiche 4) met de huismeester zien waar de energiemeters zich bevinden.
5. Verdeel de klas in vier groepen van energiewachtertjes (een groep voor elk seizoen), waarbij de energiewachtertjes om de beurt of getweeën de gegevens verzamelen en registreren.
6. Bepaal het energieverbruik van de school en vul dit in op het zelfgemaakte affiche dat dienst doet als gegevensblad (zie Hulpmiddel 1) :
 - het is het totaal van alle gebruikte energievormen dat liefst elke week geregistreerd moet worden ;
 - zorg ervoor dat het opnemen van de standen elke week op hetzelfde tijdstip gebeurt, bijvoorbeeld elke maandagmorgen om 08.00 u ;
 - Denk eraan dat de school verscheidene meters kan hebben en dat deze toegankelijk moeten zijn;
 - Als de school aanvullende energiebronnen gebruikt (stadsverwarmingsinstallaties, windkracht, zonne-energie, warmtepompen, enz.) moet dit verbruik ook geregistreerd worden. Voor sommige van deze energiebronnen wordt niet in kWh geteld maar in andere eenheden, die dan naar kWh moeten omgezet worden (zie Hulpmiddel 2).
 - Als het niet mogelijk is het wekelijkse verbruik van deze energiebronnen te meten, kunnen de gegevens van energiefacturen worden gebruikt. Neem dit op met de huismeester en de directie. Er kan ook hulp worden gevraagd aan de energieleverancier van de school of aan het lokaal energieagentschap Stadswinkel/ABEA.
7. Bepaal nauwkeurig de buitentemperatuur
 - de temperatuur kan gemakkelijk gemeten worden met een buitenthermometer die op een beschutte plek is geplaatst ;
 - leerlingen kunnen de gegevens ook opvragen bij het

Benodigde tijd

Maak afspraak met huismeester en directie

Introductie analyse en presentatie

minimaal
2 lessen



lokale weerstation in Ukkel: www.meteo.be Ga naar 'klimaat', en klik vervolgens op 'huidige maand' voor de gemiddelde dagtemperaturen. Tel die op voor de afgelopen week en deel door zeven om de gemiddelde weektemperatuur te bekeken.

8 Bereken het 'specifiek energieverbruik'

- Om de metingen van de verschillende scholen te kunnen vergelijken, moet het 'specifiek energieverbruik' van de school berekend worden. Dit is het totale energieverbruik gedeeld door de verwarmde oppervlakte (kWh/m²). De verwarmde oppervlakte is gedefinieerd als de totale vloeroppervlakte in alle lokalen en ruimten met temperaturen boven de 15°C (d.w.z. dat ruimtes zoals zolders, kelders, koelhuizen en soms ook trappenhuisen buiten beschouwing worden gelaten).

9. Bepaal het activiteitsniveau

- Het activiteitsniveau op de school beïnvloedt ook het energieverbruik. Als een aanzienlijk aantal leerlingen op schooluitstap is, dan zal het energieverbruik lager zijn die dag of week. Indien de schoolgebouwen worden gebruikt voor extra avondklassen dan zal het energieverbruik hoger uitvallen. Daarom is het noodzakelijk om veranderingen te noteren van het activiteitsniveau in de schoolgebouwen. Bijvoorbeeld door met de leerlingen naar de schoolroosters te kijken.

10. Registreer de gegevens geregeld op <http://sustain.no>

- Wanneer de meterstanden verzameld zijn, worden deze ingevoerd op de website <http://sustain.no>. Op deze website is het mogelijk de eigen resultaten in grafieken vertaald te zien en te vergelijken met die van andere scholen. Hulpmiddel 4 beschrijft hoe je de website moet gebruiken.

11. Voorbeelden van discussieonderwerpen kunnen zijn :

- Stijgt het energieverbruik bij dalende temperaturen ?
- Daalt het energieverbruik bij stijgende temperaturen ?
- Hoe verandert het energieverbruik van seizoen tot seizoen ?
- Welke maanden kan de verwarming uit ?
- Wat is de belangrijkste energieverbruiker ?
- Hoeveel bedraagt de energiefactuur van de school ?
- Hoeveel CO₂-uitstoot veroorzaakt het energieverbruik ?
- Wat is het energieverbruik vergeleken met dat van de andere scholen ? Wat zouden de redenen kunnen zijn voor dit verschil ?

12. Als u zich niet op uw gemak voelt bij het leiden van de discussie over deze vragen, dan kan je de huismeester of

Paul Renders van het MOS uitnodigen. Voorafgaand aan het bezoek kunnen de leerlingen een lijst voorbereiden met vragen die ze graag beantwoord zouden zien.

13. De leerlingen geven een presentatie met hun bevindingen. Hiervoor zijn vele mogelijkheden. De leerlingen zouden een verslag kunnen voorbereiden en dit opsturen naar een bevriende school, het schoolmanagement, de pers, de energieleverancier, of de lokale overheden. Ze zouden ook een mondelinge presentatie kunnen geven in de andere klassen, of een tentoonstelling kunnen maken. De presentatie kan een onderdeel zijn van een actieplan tot energiebesparing.



Variaties

Betrokkenheid van de hele school :

De oefening is heel geschikt om energiebesparing binnen de gehele school te bevorderen. De resultaten kunnen aan alle schoolbeheerders voorgesteld worden, zodat iedereen zijn verantwoordelijkheid kan nemen voor de gewenste energiebesparingen.

Beperkte toegang tot energiegegevens :

Indien u slechts een beperkte toegang hebt tot energiegegevens, bijvoorbeeld enkel informatie over elektriciteitsverbruik, stellen we voor dat u in plaats van de energieboekhouding een van de andere Energie Actief activiteitenfiches probeert.

Combinatie met andere activiteiten

“Energierondgang schoolgebouw” (activiteitenfiche 4) is een uitstekende introductie op de energieboekhouding, en laat energiewachtertjes vast zien waar de energiemeters zich bevinden.

Verder zijn alle andere activiteiten fiches een goede aanvulling.

Hulpmiddelen

Hulpmiddel 1 – Blad voor noteren van de meterstanden¹

Hulpmiddel 2 – Omrekening naar kWh voor verscheidene energiebronnen

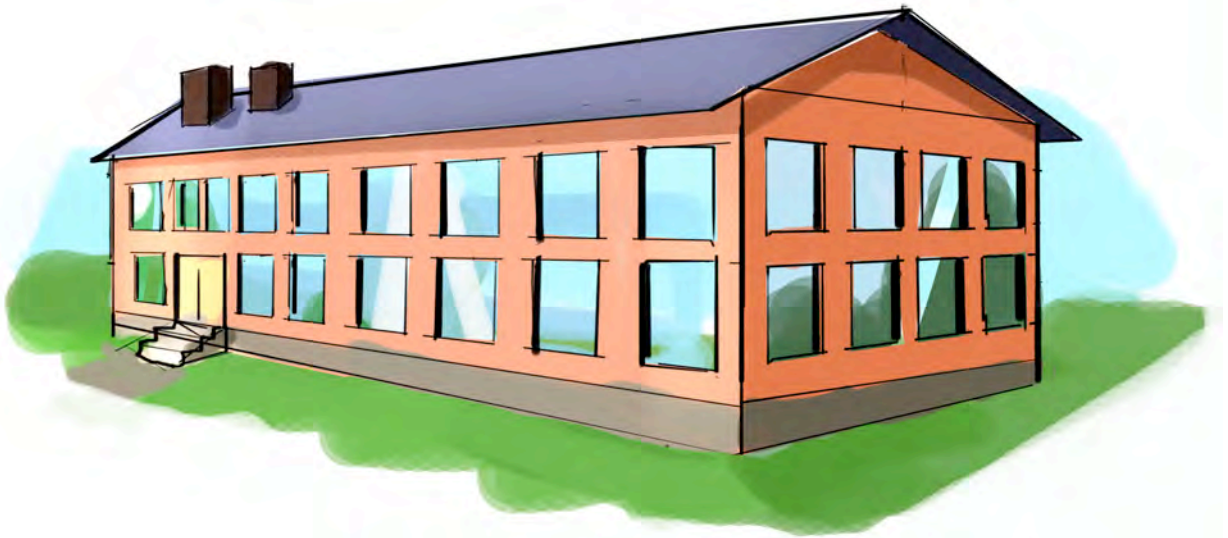
Hulpmiddel 3 – Tabel voor de wekelijkse buitentemperatuur

Hulpmiddel 4 – Hoe meterstanden invoeren op de website <http://sustain.no>

Hulpmiddel 5 – Energiecharter

Affiche

U kunt met de kinderen ook een ludiekere versie van onderstaand rekenblad maken dat als affiche in de klas komt te hangen





Energie Boekhouding – Hulpmiddel 1



Namen van leerlingen in groep									
Jaar	Week	Datum	Wekelijks verbruik	Specifiek verbruik	Gem. wekelijk buiten temp	Activiteitsniveau			Opmerkingen
						Hoger	Normaal	Lager	
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				
			kWh	kWh/m ²	°C				



Omreken tabel

Om de verschillende energiebronnen met elkaar te kunnen vergelijken moeten we ze omrekenen naar de eenheid **kWh (kilowattuur)**. Dit is de eenheid waarin het elektriciteitsgebruik meestal is uitgedrukt. Hieronder vindt u een tabel met de omrekeningscoëfficiënten voor kubieke meters (gas), liters (olie) enz.



Rekenvoorbeeld voor omrekenen van aardgas in m³ naar kWh

$$1.000 \text{ m}^3 \text{ aardgas} = 1.000 \text{ m}^3 * 11.5 \text{ kWh/m}^3 = 11.500 \text{ kWh}$$

Het is belangrijk in alle gevallen, gedurende het hele schooljaar, dezelfde rekenmethode aan te houden.

Energy source	Approximate energy content
Stadsverwarming	1.000 kWh= 1MWh
Aardgas	13 kWh/kg (11-12 kWh/Normal m ³)
Stookolie	12 kWh/kg (10 kWh/litre)
Paraffine olie	12 kWh/kg
Hout (blokken)	4.1 kWh/kg
Hout (pellets)	4.8 kWh/kg
Propan	13 kWh/kg
Electrische warmte pomp	
Electrische koeling	



Tabel voor berekening wekelijkse buitentemperatuur

Namen van leerlingen in de groep

Jaar	Week	Datum	Tijd	Temperatuur	Gemiddelde
				°C	°C
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	
				°C	

Hoe registreer ik de school en de meterstanden ?

De eerste stap is de school aan te melden op <http://sustain.no>

Inschrijven als deelnemer (de eerste keer)

Click "Energy" op de home page;

Click "Check the school's energy use";

Hier vind je : "Read the guidelines", "Enter data" en "Show results";

Click "Enter data";

Click "New participant";

Selecteer uw land en click "Continue";

Volg instructies.

Zodra u een bevestiging van inschrijving hebt ontvangen per e-mail, kunt u de **basisgegevens van uw school** invullen op de website :

Click "Energy" op the home page;

Click "Check the school's energy use";

Hier vindt u de opties : "Read the guidelines", "Enter data" en "Show results";

Click "Enter data";

Hier vind je een lijst met deelnemende scholen. Click op jouw school.

In dien je jouw school niet vindt, click "Register a new site" en volg instructies.

Geef informatie over je land, de naam van de school, de regio (stad), korte beschrijving van de school (niet verplicht), vul in: de totale verwarmde oppervlakte (heated area) in m², zwembad (ja/nee).

De totale verwarmde oppervlakte van de school is nodig om het specifieke energieverbruik per vierkante meter uit te kunnen rekenen. Dit maakt het mogelijk om de informatie met andere scholen te vergelijken.

Nu ben je klaar om de **wekelijkse meterstanden** te gaan invullen :

Click "Enter data";

Click "Select a site" (jouw school);

Click "2007" (het jaar van inschrijving);

Er verschijnt een tabel waarin je de gegevens kunt typen : vul in;

Click "Register data".

Zodra je gegevens van drie of meer weken hebt ingevuld wordt een tussenstand opgemaakt en kun je de gegevens in grafische vorm opvragen:

Click "Show data";

Kies de periode die je wilt bekijken;

Als je "display all" clickt verschijnt:

- Een **Energie-Temperatuur grafiek (ET-curve*)**;

de lijn die de meetpunten verbindt is het gemiddelde 'specifieke energieverbruik'

- Een tabel die het verwachte jaarlijkse energieverbruik aangeeft, vergeleken met de Energie-Temperatuurcurve;

- Grafiek van het wekelijkse energieverbruik;

- Grafiek van het 'Specifiek energieverbruik' per week ;

- Een tabel met alle gegevens.

Vergelijk met andere scholen

Nadat je de meterstanden van je school hebt ingevuld kun je die op de website vergelijken met andere deelnemende scholen.

Click "Compare schools" en kies een land of een school waarmee je het energieverbruik van jouw school wilt vergelijken.

De computer rekent een gemiddeld energieverbruik (per m²) uit voor alle deelnemende scholen tezamen. Je kunt jouw school dus ook vergelijken met dit algemene Europese gemiddelde.

Vergeet niet dat de gegevens het meest **betrouwbaar** zijn als je zo vaak (liefst wekelijks) en regelmatig mogelijk de meterstanden op de website invult.

Als je opmerkingen of ideeën hebt voor de verbetering van de website, neem dan gerust contact op met de webmaster: post@sustain.no

Energie-Temperatuurgrafiek op www.sustain.no

Het energieverbruik van je school wordt weergegeven in een ET-grafiek, waarbij de E staat voor het specifieke wekelijkse energieverbruik (y-as) en de T staat voor gemiddelde wekelijkse temperatuur (x-as). Iedere combinatie van de gegevens, die wekelijks zijn bijgehouden en ingevoerd, wordt weergegeven als een punt. De computer berekent daarna de lijn die het verwachte gemiddelde energieverbruik aangeeft bij een zekere gemeten buitentemperatuur. Als de punten te veel afwijken van de lijn is er iets aan de hand met het energieverbruik, dat niet door de temperatuursverandering (plotselinge daling of stijging) verklaard kan worden. Hiermee vindt dus een zekere correctie plaats voor weersinvloeden.

Nota Bene: normaal gesproken worden de weersinvloeden die van invloed zijn op het energieverbruik door overheden en energiebedrijven gecorrigeerd en verrekend in 'graaddagen'. Een graaddag geeft aan hoeveel de gemiddelde temperatuur die dag afwijkt van de basistemperatuur (meestal 15 of 16,5 graden). Het aantal graaddagen is dus een maat voor hoe koud het is dat jaar. In België tellen we gemiddeld rond de 2.500 graaddagen per jaar. Zie: gasinfo.be (klik op 'bedrijven' en dan op 'praktische info').

Omdat we het concept van 'graaddagen' wat te hoog gegrepen vonden voor de leerlingen van het basisonderwijs, hebben we besloten deze ingewikkelde berekening achterwege te laten. Daarvoor in de plaats gebruiken we dus de ET-grafiek, die het energieverbruik voor de grootste temperatuurschommelingen corrigeert, zij het natuurlijk niet zo exact als de graaddagen.

