

ENERGIEZORG IN SCHOLEN



1

Vlaamse overheid





1

2

3

4

5

ENERGIEZORG IN SCHOLEN


Verantwoordelijk Uitgever

Vlaamse overheid
 Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming
 Departement Onderwijs en Vorming
 Stafdienst

Koning Albert II-laan 15
 1210 Brussel

Tel: 02 / 553 95 55

Contactpersoon:
 Willy Van Belleghem
 E-mail: willy.vanbelleghem@ond.vlaanderen.be

Vormgeving: Artefact

Druk: Die Keure

Wettelijk depot: D/2007/3241/239

Uitvoerder

Cenergie

Gitschotellei 138
 2600 Berchem
 Tel: 03 / 271 19 39
 Fax: 03 / 271 03 59

Samensteller:
 Johan Coolen en Kurt Knuysen
 E-mail: johan.coolen@cenergie.be

i.s.m.

ConScript

Hulstsestraat 10
 2431 Veerle-Laakdal
 Tel: 014 / 868 900

Samensteller:
 ir. Erwin Vanvuchelen
 E-mail: erwin@conscript.be

1	ALGEMEEN	4
1.1	Klimaatverandering	4
1.2	Belang van energiegebruik in scholen	5
2	ENERGIEZORG	6
2.1	Een structurele aanpak	7
2.2	Metten is weten	7
2.3	Wat brengt het op?	9
2.4	Subsidies	10
2.5	Wettelijke verplichtingen	11
3.	ENERGIEZORGSYSTEEM	13
3.1	Formuleer duidelijke doelstellingen	13
3.2	Voorzie een budget	13
3.3	Leg verantwoordelijkheden en bevoegdheden vast.	14
3.4	Zorg voor een draagvlak	14
3.5	Stel een beleidsverklaring op	14
4	INVENTARIS EN BENCHMARKING	16
4.1	Berekenen van kengetallen.	16
4.2	Gemiddelde kengetallen	17
4.3	Factoren en karakteristieken die kengetallen beïnvloeden	18
4.4	Vergelijking kengetallen van gelijkaardige schoolgebouwen	19
4.5	Een voorbeeld	20
5	ENERGIEBOEKHOUDING	23
5.1	Voordelen van een energieboekhouding	23
5.2	Referentiewaarden	24
5.3	Technische hulpmiddelen.	25
5.4	Omvang van de boekhouding	27
5.5	Enkele voorbeelden	27
6	ENERGIEAUDITS	29
6.1	Onderdelen van een audit	30
6.2	Aandachtspunten bij een audit	32
6.3	Enkele voorbeelden	33
7	DUURZAAM BOUWEN EN RENOVEREN	36
7.1	Algemene richtlijnen.	36
7.2	Verdere informatie	37
8	CASE STUDIE: BASISCHOOL DE REVINZE, TORHOUT	38
8.1	Basisschool De Revinze	38
8.2	Globale energieaudit	39
8.3	Verwarmingsinstallatie en dubbel glas	40
8.4	Andere brandstofbesparende maatregelen	41
8.5	Evolutie kengetal brandstof	41
8.6	Elektriciteit	41
8.7	Energieboekhouding	43
9	BEGRIPPENLIJST	44
10	NUTTIGE ADRESSEN EN WEBSITES	46

1 ALGEMEEN



Energiebesparing in scholen is noodzakelijk om de energiekosten bij stijgende energieprijzen te beperken en om de Vlaamse klimaatdoelstellingen te halen. In opdracht van de Vlaamse overheid (Ministerie Onderwijs en Vorming) zijn vijf brochures uitgewerkt met informatie over energiebesparing. Zo willen we de energiecoördinatoren en directeurs van basis- en secundaire scholen, de centra voor leerlingenbegeleiding, de centra volwassenenonderwijs en de centra basis-educatie, stimuleren om werk te maken van energiebesparende maatregelen. In deze eerste brochure 'Energiezorg in scholen' komen de belangrijkste onderdelen van energiezorg aan bod: het energiezorgsysteem, het inventariseren en benchmarken, energieboekhouding, energieaudits en duurzaam bouwen en renoveren. De vier andere brochures behandelen een aantal technische onderwerpen meer gedetailleerd: verwarming, verlichting, isolatie en ventilatie en passiefscholen.

1.1 KLIMAATVERANDERING

Het intergouvernementele panel rond de klimaatverandering (IPCC) stelde begin februari 2007 haar vierde rapport voor. De 600 wetenschappers uit verschillende disciplines en afkomstig uit een veertigtal verschillende landen besloten dat tot 2100 een stijging van de temperatuur tussen 1,8 en 4 graden hoogstwaarschijnlijk is. Een stijging van de temperatuur met meer dan 2° C wordt algemeen als onaanvaardbaar beschouwd. De wetenschappers gaan uit van een verdere stijging van de zeespiegel van 18 tot 59 centimeter. Grotere stijgingen kunnen niet worden uitgesloten als het ijs in Groenland en Antarctica smelt.

De langste gletsjer in Oostenrijk, de Pasterze, was in 1875 2 km langer dan in 2004 en verloor jaarlijks gemiddeld 15 meter. De laatste jaren blijkt het wegsmelten te versnellen tot 30 meter per jaar. De linkerfoto toont een deel van de Pasterze in 1875, dit deel was in 2004 volledig weggesmolten (rechterfoto).



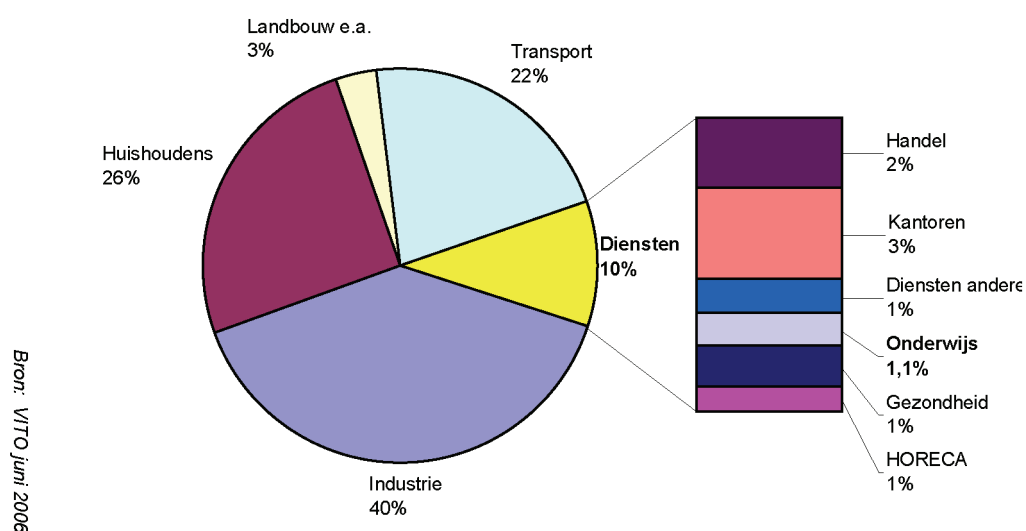
Figuur 1: wegsmelten van gletsjers in Europa

De opwarming van de aarde wordt 'zeer waarschijnlijk' veroorzaakt door menselijke activiteiten, met name het gebruik van energie. Met de ondertekening van het Kyoto-protocol engageerde de Belgische overheid zich om de CO₂-uitstoot met 7,5% te verminderen ten opzichte van 1990. Begin maart 2007 maakten de Europese regeringsleiders bovendien de bindende afspraak om de uitstoot van het broeikasgas en het primair energiegebruik in 2020 te reduceren met 20% ten opzichte van 1990. De Europese Unie streeft zelfs naar een reductie van 30 procent, op voorwaarde dat andere geïndustrialiseerde landen hetzelfde doen. Om deze internationale, Belgische, en dus ook Vlaamse doelstellingen (de Vlaamse overheid is verantwoordelijk voor het rationeel energiegebruik in het Vlaamse gewest) te kunnen realiseren, zijn belangrijke bijkomende maatregelen nodig.

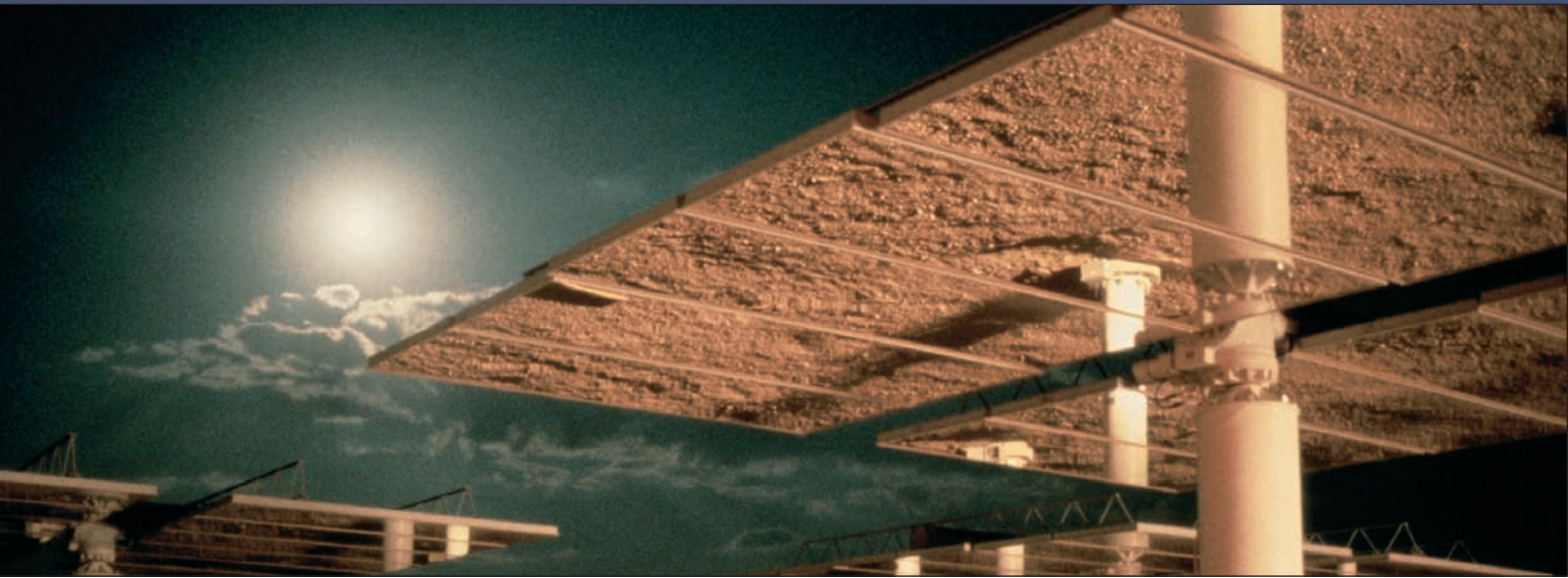
1.2 BELANG VAN ENERGIEGEBRUIK IN SCHOLEN

De energie- en waterkost is een aanzienlijke kostenpost voor scholen. Vertrekkende vanuit de huidige energieprijzen (2007) betaalt een gemiddelde Vlaamse basis-school van 2.000 m² jaarlijks ongeveer 26.000 € aan energie- en waterfacturen. Een gemiddelde middelbare school van 8.000 m² telt hiervoor al 105.000 € neer. Het aandeel van brandstof, elektriciteit en water bedraagt respectievelijk 63%, 32% en 5%.

Volgens een voorlopige schatting bedroeg het Vlaamse energiegebruik in 2005 zo'n 976 PJ (10¹⁵ J). De dienstensector is verantwoordelijk voor 10% van dit energiegebruik en ruim één tiende hiervan wordt veroorzaakt door het onderwijs (zie Figuur 2). Een niet onbelangrijke 1,1% (11 PJ = 3.000.000.000 kWh) van het totale Vlaamse energiegebruik is dus voor rekening van schoolgebouwen. Met het oog op de energiebesparing die in de volgende jaren gerealiseerd moet worden, kan de onderwijssector hier ongetwijfeld een betekenisvolle bijdrage leveren.



Figuur 2: aandeel onderwijs in het totale Vlaamse energiegebruik



Om de energiefactuur te verzachten bestaan er zowel technische maatregelen:

- het aanbrengen van isolatie;
- het gebruik van energiezuinige apparaten en verlichting;
- het optimaal afstellen van verwarmingsinstallaties;

...

... als gedragsmaatregelen:

- het doven van lichten in een lokaal dat niet gebruikt wordt;
- het afzetten van de verwarming wanneer er niemand is of wanneer de ramen open staan;
- het zuinig omgaan met water;

...

Het is niet makkelijk om tussen de verschillende mogelijke maatregelen een keuze te maken omdat de potentiële winsten niet altijd meteen duidelijk zijn. Men kan ook niet voor alles tegelijk kiezen omdat de investeringskost meestal hoog is. Het concept energiezorg biedt een antwoord op deze keuzeproblematiek. Via een systematische aanpak worden problemen en prioriteiten geïdentificeerd en worden maatregelen uitgewerkt en opgevolgd.

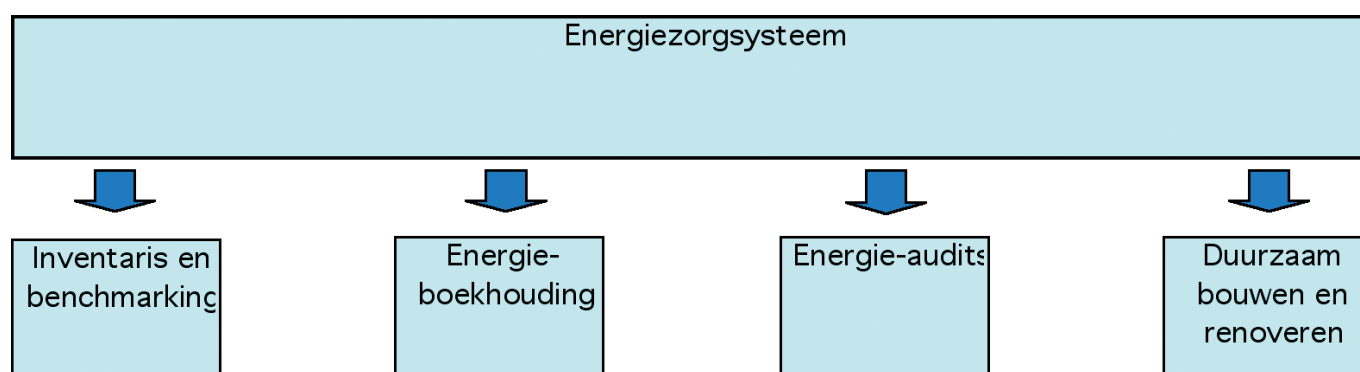
De officiële definitie luidt als volgt:

Energiezorg is 'het op een structurele en economisch verantwoorde wijze uitvoeren van organisatorische, technische en gedragsmaatregelen om het gebruik van energie (incl. energie voor de productie en het gebruik van grond- en hulpstoffen) te minimaliseren'.

Deze brochure gaat verder in op alle aspecten uit deze definitie. Het belangrijkste is dat energiezorg verder gaat dan het nemen van enkele energiebesparende maatregelen. Energiezorg impliceert een bewustwording van het energiegebruik: hoeveel en waar wordt er gebruikt en hoeveel kan bespaard worden. Hieruit volgt vanzelf welke maatregelen nodig en nuttig zijn. Even belangrijk is dat men de genomen initiatieven opvolgt, nagaat of de doelstellingen gehaald worden en dat men waar nodig bijstuurt. Enkel zo blijft het energiegebruik onder de aandacht en gaan eerdere inspanningen niet verloren.

2.1 EEN STRUCTURELE AANPAK

Een cruciaal onderdeel van energiezorg is het opzetten van een energiezorgsysteem om aan energiebesparing te doen (zie Figuur 3). Zo'n systeem moet het juiste klimaat scheppen voor andere meer concrete stappen zoals de organisatie van een energieboekhouding en energieaudits. De meeste maatregelen voor energiezorg vragen namelijk de medewerking en inzet van álle betrokkenen. In een school zullen de inrichtende macht, de directie, leerkrachten, het technisch personeel en de leerlingen elk hun steentje moeten bijdragen. Een structurele aanpak veronderstelt dat al deze mensen gemotiveerd worden door hen te informeren over de doelstellingen en het belang van energiezorg.



Figuur 3: de onderdelen van energiezorg

Maar het mag niet blijven bij het creëren van goodwill. Er moeten ook concrete verantwoordelijkheden vastgelegd worden waarop men mensen kan aanspreken. In een beleidsverklaring kunnen die verantwoordelijken de nodige bevoegdheden krijgen om hun taak te volbrengen. Deze energiezorg kan men integreren in het stappenplan van MOS (Milieuzorg Op School, zie ook paragraaf 10).

2.2 METEN IS WETEN

Energie besparen vergt inspanningen. Dat kunnen financiële investeringen zijn of menselijke inzet om gedragsmaatregelen door te voeren. Dergelijke inspanningen zijn enkel haalbaar – en zinvol – als men weet wat men kan bereiken.

De definitie van energiezorg spreekt over een economisch verantwoorde uitvoering van de besparingsmaatregelen. Om de winst te kunnen afwegen tegen investeringen moet men dus ook hier weer zicht hebben op wat gerealiseerd kan worden.

Wat realiseerbaar is, hangt voor het grootste deel af van de uitgangssituatie. Daarom start energiezorg met het verzamelen van gegevens over het energiegebruik. Meestal wordt daarbij meteen zichtbaar welke maatregelen zich opdringen.

De gegevensverzameling over het energiegebruik gebeurt als volgt:

- **inventariseren van gebouwen en het energiegebruik per gebouw**

Het gaat hier over het gebruik van elektriciteit, stookolie, gas en water. Men houdt hier rekening met de functie van een gebouw. Het gebruik van een sporthal zal anders zijn dan dat van een gebouw dat voornamelijk bestaat uit leslokalen.

- **benchmarking**

Door het gebruik te delen door de oppervlakte van een gebouw bekomt men een objectief gegeven om aan benchmarking te doen. Dit is het vergelijken van het eigen gebruik met dat van andere, gelijkaardige gebouwen. Gebouwen die in een dergelijke benchmarking slecht scoren, verdienen uiteraard verdere aandacht. Een benchmarking kan ook gebruikt worden om doelstellingen te formuleren want zo kan men zien welk gebruik haalbaar is voor een bepaald type van gebouw.

- **opstellen van een energieboekhouding**

Een specifiek hulpmiddel om het gebruik in kaart te brengen is een energieboekhouding. De basis ervan is het noteren en bijhouden van meterstanden om het gebruik op te volgen. Een echte boekhouding gaat nog verder en spreidt het gebruik over de tijd en houdt rekening met onder andere de buitentemperatuur. Technische hulpmiddelen zoals telemetrie maken een zeer gedetailleerde boekhouding mogelijk waarbij het gebruik automatisch op uurbasis of nog preciezer geregistreerd wordt. Hoe gedetailleerder, hoe beter de analyse.

- **uitvoeren van energieaudits**

Dit is het opzetten van meetcampagnes om in detail bepaalde gebruiksgegevens te verzamelen en te analyseren. Hierdoor wordt zichtbaar wanneer energie gebruikt wordt – en vooral – wanneer onnodig energie gebruikt wordt. Een energieaudit legt verbanden bloot tussen het energiegebruik en de activiteiten in een gebouw. Wanneer er geen logisch verband is tussen beide, wordt er meestal onnodig energie gebruikt. Audits kunnen zeer uitgebreid zijn. Ze kunnen echter ook toegespitst worden op bepaalde installaties of gebouwen als de inventarisatie of de energieboekhouding bijvoorbeeld aantoont dat er daar een probleem is.

2.3 WAT BRENGT HET OP?

• lager energiegebruik-lagere energiefactuur

De doelstelling van energiezorg is het gebruik van energie te minimaliseren. In de meeste gevallen kan hiermee ook de energiekost teruggebracht worden. Een goed vertrekpunt is dan ook die elementen waarmee het meest bespaard kan worden. Een beter beheer van de bestaande systemen maakt het doorgaans mogelijk om 5 tot 15% te besparen op de energiefactuur. Met meer ingrijpende maatregelen kan dit stijgen tot 60%. In bijna alle scholen kan er heel wat energie bespaard worden via financieel aantrekkelijke maatregelen. In de technische brochures (verlichting, verwarming, isolatie en ventilatie) wordt een overzicht gegeven van mogelijke maatregelen en hun financiële rendabiliteit.

• duurzame inspanning

Een belangrijk aspect van energiezorg is de permanente opvolging van het gebruik met behulp van een energieboekhouding. Hierdoor gaat de zorg verder dan de loutere implementatie van een aantal maatregelen en worden de nodige inspanningen volgehouden. Dat is essentieel want de financiële berekeningen om te oordelen over projecten gaan altijd uit van een continue inspanning. Als men dat niet doet, klopt de rekening niet meer en gaat de mogelijke winst verloren.

• verhoogd comfort

Vanzelfsprekend mag het comfort en de tevredenheid van de mensen niet lijden onder de besparingsacties. Energiezorg en comfort gaan echter meestal hand in hand. Goed onderhouden installaties en een goede afstelling ervan, zijn een voorwaarde voor een betere beheersing van het energiegebruik en dragen tegelijk bij tot een beter comfort.

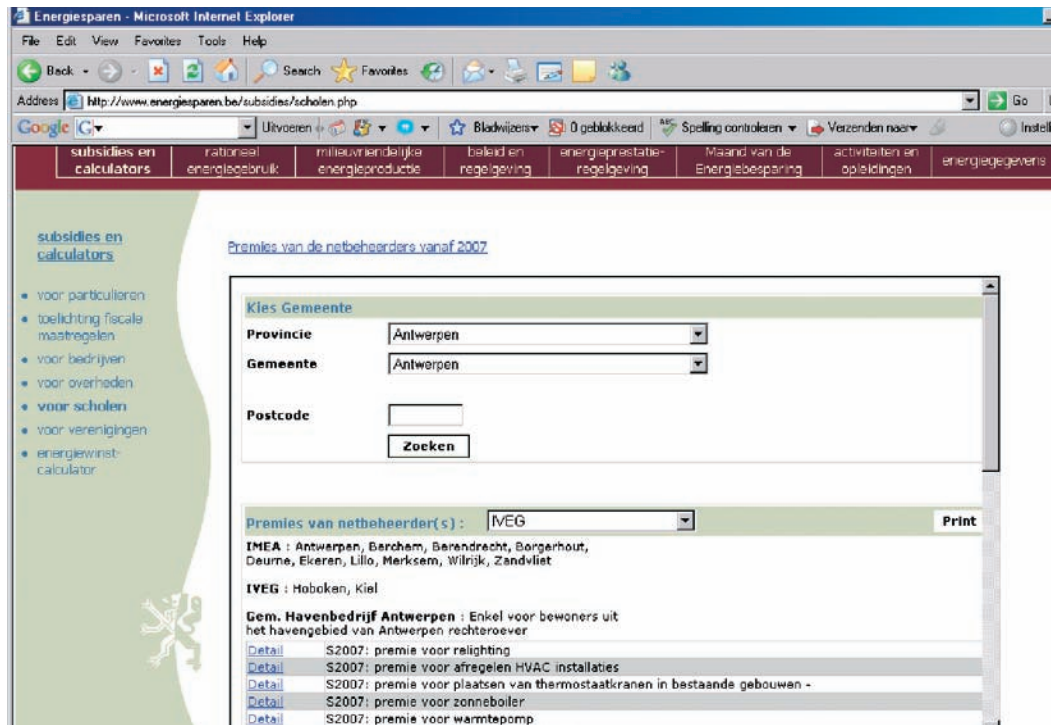
• energiezorg = milieuzorg

Energiezorg is vanzelfsprekend goed voor het milieu en draagt op die manier bij tot een positieve maatschappelijke uitstraling. Door de leerlingen bij het energiezorg project te betrekken, kunnen scholen hen belangrijke waarden meegeven. De pedagogische aspecten van energiezorg vormen geen onderdeel van voorliggende brochure: hiervoor verwijzen we naar het initiatief 'Milieuzorg Op School' (MOS), meer info in paragraaf 10.

Milieugunstige maatregelen zijn echter niet altijd kostenbesparend. Soms is de investeringskost immers te hoog om door latere besparingen gecompenseerd te worden. Vanuit een puur economisch oogpunt is het gebruiken van zonne- en windenergie als alternatieve energiebronnen bijvoorbeeld niet altijd opportuun. Toch is dit noodzakelijk om de belasting op het milieu te reduceren. Het terugdringen van de uitstoot van CO₂ en andere broeikasgassen vormt vandaag wellicht de meest dringende uitdaging. Om die initiatieven die economisch moeilijk haalbaar zijn te stimuleren, verstrekt de overheid verschillende subsidies. Er bestaan ook enkele wettelijke verplichtingen om aan bepaalde normen te voldoen.

2.4 SUBSIDIES

De website www.energiesparen.be van het Vlaams Energieagentschap (zie Figuur 4) geeft een overzicht van mogelijke premies en provinciale, gewestelijke en federale subsidies waarop scholen een beroep kunnen doen. Voor elk van deze maatregelen kan de bezoeker via doorverwijzing naar andere sites kijken naar de voorwaarden, waar de premie aangevraagd moet worden, enz.



Figuur 4: website van Vlaamse overheid voor zoeken van energieprijzen en -subsidies voor scholen

Naast deze premies en subsidies voorziet het ministerie van Onderwijs en Vorming nog een belangrijke extra subsidiëring voor investeringen die rationeel energiegebruik (REG) bevorderen zoals:

- energiezuinige verwarming en verlichting;
- isolatie;
- ramen met verbeterd dubbel glas;
- installatie van een zonneboiler en warmtepompen.

In 2006 bedroeg het budget voor REG-investeringen 10 miljoen €. Dit budget werd in 2007 opgetrokken tot 28 miljoen €. ¹ De aanvraag voor subsidies loopt via de bestaande procedures bij het Gemeenschapsonderwijs of bij Agion (DIGO).

¹ Meer info vindt men in paragraaf 3.2 van de 'Omzendbrief rationeel energiegebruik in scholen van 21/12/2005': zie www.ond.vlaanderen.be/energie/regelgeving.htm.

2.5 WETTELIJKE VERPLICHTINGEN

2.5.1 Nieuwe scholen

Een nieuw begrip inzake energiezorg is dat van energieprestaties van een gebouw. Dit E-peil wordt berekend op basis van alle aspecten van een gebouw die een invloed hebben op het energiegebruik. Niet enkel de isolatie van de gebouwschil (het K-peil), maar ook de technische installaties voor verwarming en warm water, ventilatie enzovoort spelen een rol in het bepalen van dit E-peil. Het concept vloeit voort uit de Europese richtlijn betreffende energieprestaties van gebouwen (2002/91/EC, de zogenaamde EPBD-richtlijn) die begin 2003 gepubliceerd werd.

Voor nieuwe woongebouwen, kantoren en scholen worden in het EPB-besluit energieprestatie- en binnenklimaat-eisen vastgelegd². Er zijn specifieke eisen die afhangen van de aard van de bouwactiviteit en de bestemming van het gebouw. Nieuwbouwwoningen, kantoren en scholen moeten momenteel voldoen aan een streng eisenpakket en een E-peil van 100 halen. Scholen die een bouw aanvraag indienen na 31 december 2007 moeten voldoen aan de E70-norm.

Bij elke aanvraag van een bouwvergunning moet worden angekruist of de werken al dan niet EPB-plichtig zijn. In de startverklaring, die ten laatste 8 dagen voor de start van de werken wordt opgestuurd, moet het beoogde K-peil en E-peil staan. Ook is men verplicht een verslaggever, een architect of ingenieur, aan te duiden. Zes maanden na ingebruikname van het gebouw stelt die persoon dan een EPB-aangifte op waaruit moet blijken of al dan niet aan de EPB-eisen is voldaan.

2.5.2 Bestaande scholen

In 2007 werd in Vlaanderen ook in het kader van de eerder vermelde Europese EPBD-richtlijn een bijkomende regeling ingevoerd voor bestaande scholen en andere publieke gebouwen, groter dan 1000 m². Tegen 1 januari 2009 zijn deze scholen verplicht een officieel energieprestatiecertificaat op te hangen op een plek die goed zichtbaar is voor het publiek.

Dit energieprestatiecertificaat wordt opgemaakt door een energiedeskundige voor publieke gebouwen en zal onder meer de volgende gegevens bevatten:

- Het kengetal van de school.

Dit is het energiegebruik gedeeld door de bruikbare vloeroppervlakte. Hiervoor houdt u dus gedurende één jaar uw energiegebruik (aardgas, elektriciteit, stookolie, ...) bij. Uiterlijk op 1 december 2007 moet uw energiedeskundige de startwaarden van de meterstanden noteren en na exact één jaar de eindwaarden. Wat de meting van het stookoliegebruik betreft, is een stookoliedebietmeter verplicht. Als deze nog niet geïnstalleerd zou zijn, moet dit zo spoedig mogelijk en ten laatste vóór 1 december 2007 gebeuren. (zie paragraaf 5.3.2)

- Het gemiddelde kengetal waarmee dit kengetal vergeleken kan worden.
- De aanbevelingen voor REG-maatregelen voor onder meer de gebouwschil, de verwarmingsinstallatie en de verlichting.

² (zie www.energiesparen.be/energieprestatie)

De publieke instantie die instaat voor het beheer van het gebouw (bv. bij een gemeentelijke school is dat de gemeente) neemt het initiatief voor het laten opmaken van het energieprestatiecertificaat. Het certificaat moet opgesteld worden door een energiedeskundige voor publieke gebouwen die erkend werd door het Vlaams Energieagentschap.

- De energiedeskundige kan intern zijn. Hij wordt tewerkgesteld in de scholengroep of de gemeente (in het geval van gemeentelijk onderwijs) en heeft minstens 2 jaar aantoonbare relevante beroepservaring.
- De energiedeskundige kan extern zijn. Hij is tewerkgesteld bij een andere organisatie (bv. een energieadviesbureau).

De energiedeskundigen dienen alleszins onafhankelijk te werken en de afgeleverde energieprestatiecertificaten worden steekproefsgewijs gecontroleerd door ambtenaren van het Vlaamse Energieagentschap. Mogelijke sancties zijn onder meer het intrekken van de erkenning van de energiedeskundige en het intrekken van de afgeleverde certificaten.

Op de website www.energiesparen.be/energieprestatie/certificaat/publiekegebouwen.php vindt u een samenvattende brochure en verdere inlichtingen over dit energieprestatiecertificaat.

3 ENERGIEZORGSYSTEEM



Een energiezorgsysteem is eigenlijk het managementluik van energiezorg waarin doelstellingen en budgetten systematisch worden opgesomd.

3.1 FORMULEER DUIDELIJKE DOELSTELLINGEN

Algemene doelstellingen zijn initiatieven om het energiegebruik in kaart te brengen zoals:

- inventariseren van gebouwen;
- opzetten van een energieboekhouding;
- organiseren van energieaudits;
- ...

Vervolgens kan men concrete doelstellingen vastleggen die aangeven hoeveel besparingen men wil realiseren. Dit is niet altijd eenvoudig, zeker wanneer er nog geen inventaris of energieboekhouding is. Een mogelijke oplossing is het definiëren van 'relatieve' doelstellingen waarbij men zich bv. engageert om in benchmarkings beter dan gemiddeld te scoren. Een tweede optie is het definiëren van het energieprestatieniveau dat men wil behalen.

Sowieso moet het een doelstelling zijn om elk jaar beter te doen en eerdere inspanningen niet verloren te laten gaan. Periodieke rapporten met concreet cijfermateriaal kunnen dienen ter opvolging van deze continue verbetering. Omdat de meeste initiatieven pas succes zullen kennen als alle betrokkenen er aan meewerken is het een belangrijke doelstelling om ervoor te zorgen dat iedereen voldoende geïnformeerd en gemotiveerd wordt. Duidelijke afspraken over communicatie kunnen dit bevorderen.

Een andere doelstelling is dat men zich informeert over alles wat mogelijk is op het vlak van energiezorg, zowel technisch als op het vlak van ondersteunende maatregelen. Een aantal interessante websites en informatiebronnen worden besproken in paragraaf 10. Het is nuttig om vast te leggen hoe men die informatie wil verzamelen en beschikbaar stellen aan alle betrokken partijen.

3.2 VOORZIE EEN BUDGET

De meeste energiebesparende maatregelen vergen een zekere investering. Het actief bezig zijn met energiezorg houdt op zich al een aantal investeringen in, zoals de aanschaf van technische hulpmiddelen voor het opzetten van een energieboekhouding. Een engagement om aan energiezorg te doen is enkel zinvol als men meteen een budget voorziet, ook al heeft men in de aanvangsfase nog geen zicht op welke maatregelen er genomen zullen worden.

Een goede vuistregel is om jaarlijks 5% van de totale energiekost te reserveren voor het uitvoeren van energiebesparende maatregelen. Ook de 'algemene' kosten voor energiezorg zoals het opzetten van een energieboekhouding en het verrichten van audits kan met dit budget gefinancierd worden. Het grote voordeel van een vastgelegd budget is dat men na een audit meteen de nodige middelen heeft om een aantal essentiële maatregelen door te voeren. Hierdoor wordt de uitvoering versneld en zal men ook vlugger van de gerealiseerde besparing genieten. Deze besparingen kunnen eventueel mee opgenomen worden in het budget om na verloop van tijd grotere projecten mogelijk te maken.

3.3. LEG VERANTWOORDELIJKHEDEN EN BEVOEGDHEDEN VAST

Naast de realisatie van concrete besparingsmaatregelen brengt energiezorg een aantal specifieke taken met zich mee:

- het voeren van een energieboekhouding;
- het coördineren van maatregelen;
- het opvolgen en rapporteren van resultaten;

...

Deze taken vragen om een energiecoördinator met de nodige bevoegdheden om deze uit te voeren. De energiecoördinator moet dicht bij de technische dienst van een school staan omdat een goede communicatie en samenwerking nodig is met de mensen die de meeste maatregelen in de praktijk zullen implementeren. Een werkgroep kan de energiecoördinator bijstaan en op geregelde tijdstippen samenkomen voor een stand van zaken en het vastleggen van nieuwe acties. Men kan trouwens energiezorg structureel integreren door dit thema als vast agendapunt in te schrijven.

3.4. ZORG VOOR EEN DRAAGVLAK

Naast de specifieke taken van de energiecoördinator zal iedereen op tijd en stond zijn steentje moeten bijdragen. Een goede maatregel zal weinig effect hebben wanneer die niet door iedereen gedragen wordt. Zeker wanneer het over gedragsmaatregelen gaat, is het nodig iedereen voldoende te motiveren. Dit kan door goed te communiceren over het nut van een maatregel en mensen erop te wijzen dat hun persoonlijke bijdrage relevant is voor het eindresultaat. Een formule die hierbij wel eens gehanteerd wordt:

$$E = K \times A$$

E is de effectiviteit van een maatregel

K staat voor de kwaliteit

A is de mate van acceptatie

3.5. STEL EEN BELEIDSVERKLARING OP

De sluitsteen van een energiezorgsysteem is een beleidsverklaring waarin alle doelstellingen, verantwoordelijkheden en bevoegdheden opgenomen worden. Deze verklaring moet door de raad van bestuur, de inrichtende macht en/of de directie ondertekend worden. Hierdoor beperkt energiezorg zich niet louter tot een vrijblijvend engagement en wordt het een concrete beleidsdoelstelling. Het geeft de verantwoordelijke(n) ook de ultieme bevoegdheid om alle nodige acties te ondernemen, zonder telkens opnieuw over het nut of de wenselijkheid te moeten discussiëren.

Onderstaand voorbeeld geeft een indicatie van hoe een beleidsverklaring er uit kan zien en welke aspecten er in vermeld kunnen worden. In principe kan men er alle doelstellingen (zie paragraaf 3.1) in opnemen, zoals een percentage waarmee men het energiegebruik wil terugdringen en de ambitie om voor een bepaald percentage groene stroom te gebruiken.

Beleidsverklaring Energiezorg

<Naam van de school> voert een systematisch en doelgericht energiebeleid met als doel:

- te voldoen aan de relevante milieuwet- en regelgeving;
- het verminderen van het energiegebruik.

Het energiebeleid wordt/is door <Naam van de school> bewerkstelligd door de volgende acties:

- de energiestromen in kaart brengen en bijhouden;
- het energiegebruik systematisch beoordelen;
- energiebesparende maatregelen plannen en uitvoeren;
- het resultaat van die energiebesparende maatregelen periodiek beoordelen;
- geplande activiteiten ter verbetering van de energie-efficiëntie voortdurend actualiseren.

Om het energiebeleid te implementeren, is een energiecoördinator aangesteld en worden jaarlijks financiële middelen ter beschikking gesteld. Het uitgangspunt is om de ter beschikking staande middelen en tijd zo effectief mogelijk in te zetten door een pragmatische werkwijze te volgen.

Datum..... Plaats.....

De directie van <Naam van de school>

Naam:

Functie:

Ondertekening:

4 INVENTARIS EN BENCHMARKING



Een eerste taak van energiezorg bestaat eruit een inventaris op te maken van de verschillende gebouwen. Daarbij dient men voor alle gebouwen de gegevens te verzamelen die een invloed kunnen hebben op het energiegebruik en informatie over het gebruik zelf.

4.1 BEREKENEN VAN KENGETALLEN

Een objectieve basis om gebouwen met elkaar te vergelijken is het jaarlijkse energiegebruik per m². Een dergelijk objectief cijfer noemt men een kengetal. Voor stookolie, aardgas en elektriciteit kan het jaarlijkse gebruik uitgedrukt worden in kWh, voor water is de gebruikelijke eenheid kubieke meter. Naast de oppervlakte kan ook het aantal leerlingen gebruikt worden als referentiepunt. Een kengetal wordt berekend in verschillende stappen.

1 Het gebruik meten

Dit kan op basis van facturen of op basis van zelf opgenomen meterstanden. Het gebruik kan men omrekenen naar kWh door het te vermenigvuldigen met de verbrandingswaarden: voor stookolie is dat 10 kWh per liter en voor aardgas is dat 10 à 12 kWh per m³.

2 De jaargebruiken voor elektriciteit en water berekenen

Gewoonlijk komt het gemeten gebruik niet precies overeen met het jaargebruik. Zo kan een elektriciteitsgebruik betrekking hebben op de periode van 13 december 2007 tot 8 januari 2009. Het gaat dan om 392 dagen. Voor een raming van het gebruik in 2008 wordt het gemeten gebruik gedeeld door 392 en vermenigvuldigd met 365.

3 Het klimaatgecorrigeerde gebruik voor aardgas en stookolie bepalen

Dit doet men door eerst het aantal graaddagen voor de periode waarop het gebruik betrekking heeft, te berekenen. De graaddagen worden gepubliceerd op de website van Gasinfo (<http://aardgas.gasinfo.be/nl/?over/graaddagen>). Het aantal graaddagen in een 'normaal klimatologisch jaar' bedraagt 2535. Indien het aantal graaddagen tijdens de gebruikperiode 2134 bedraagt, vermenigvuldigt men het gemeten gebruik met 1,19 (= 2535 / 2134) om het klimaatgecorrigeerde jaarlijkse gebruik te bekomen.

Met behulp van een goede energieboekhouding (zie paragraaf 6) kunnen voorgaande bewerkingen volledig automatisch uitgevoerd worden en gegevens zoals de klimaatgecorrigeerde jaarlijkse gebruiken met een muisklik gegenereerd worden.

4 Vloeroppervlakte van het gebouw berekenen

Dit kan op basis van opmetingen of ontwerpplannen. Het kengetal is het gebruik gedeeld door de oppervlakte. Dit kengetal kan worden vergeleken met gemiddelde kengetallen voor scholen die in de volgende paragrafen gepresenteerd worden. Merk op dat voor grotere scholen (>1.000 m²) een kengetal moet berekend worden voor het opstellen van het energieprestatiecertificaat (zie paragraaf 2.5.2). Voor deze scholen heeft het uiteraard geen zin om apart nog eens een niet-officieel kengetal te berekenen.

4.2 GEMIDDELTE KENGETALLEN

Benchmarking van een gebouw gebeurt door het kengetal van dat gebouw te vergelijken met gemiddelde kengetallen die berekend worden op basis van een groot aantal vergelijkbare gebouwen. Typische drempelwaarden in een benchmarking zijn 'laag' en 'hoog': zie Tabel 1. Indien het kengetal van een gebouw onder 'laag' ligt, is het gebruik laag ten opzichte van andere Vlaamse schoolgebouwen. Dit geeft een allereerste indicatie van het gebruik maar impliceert zeker niet dat er geen energiebesparingsmogelijkheden meer zijn. Zo kan het brandstofgebruik in een school 'laag' zijn door de aanwezigheid van dubbel glas en een lage bezetting maar zou het nog lager kunnen door de plaatsing van een condensatieketel bijvoorbeeld. De drempelwaarden zijn immers gebaseerd op gebruiken van bestaande Vlaamse scholen die bijna allemaal nog besparingspotentieel hebben.

	Kengetallen (*)			Aantal scholen
	Laag	Gemidd.	Hoog	
Brandstof (kWh/m ²)	161	213	233	67
Elektriciteit (kWh/m ²)	19	27	29	85
Water (m ³ /m ²)	0,208	0,303	0,333	77

Tabel 1: kengetallen Vlaamse scholen

Bron: ErbisWeb en eBench, verbruiken Vlaamse scholen voor 2005 klimaatgecorrigeerd, brandstof in BVW

(*) 'Laag' is waarde waaronder 33,3% van verbruiken liggen
'Hoog' is waarde waarboven 33,3% van de verbruiken liggen

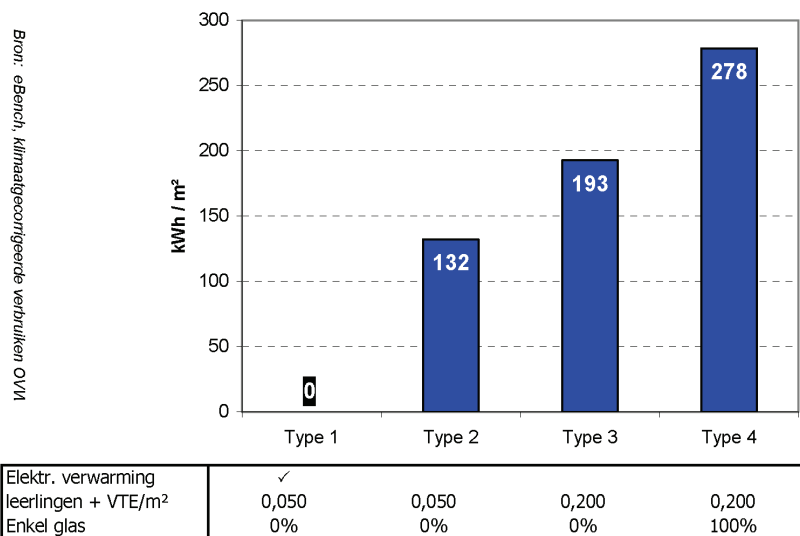
4.3 FACTOREN EN KARAKTERISTIEKEN DIE KENGETALLEN BEÏNVLOEDEN

Volgende factoren hebben een invloed op kengetallen van een gebouw:

- de leeftijd;
- het type beglazing;
- de isolatie;
- het type van verwarmingsinstallatie en de regeling;
- de verlichting;
- de aard van het gebouw;
- de bezetting;
- het gebruikersgedrag.

In Figuur 5 wordt het gemiddelde brandstofgebruik van 3 schooltypes zonder elektrische verwarming weergegeven. De scholen worden onderverdeeld in types op basis van de bezettingsgraad en het type beglazing (enkel of dubbel glas). De bezettingsgraad heeft een relevante invloed op het energiegebruik omdat er onder meer extra verluchting nodig is bij een hogere bezetting. In 37% van de schoolgebouwen heeft men nog enkele beglazing.

Een Vlaams schoolgebouw met een lage bezetting (0,050 leerling en een voltijdse werknemer (VTE) per m²) en volledig dubbel glas zal jaarlijks gemiddeld minder dan de helft (132 kWh per m²) gebruiken dan een school met een hoge bezetting en enkel glas (278 kWh per m²).



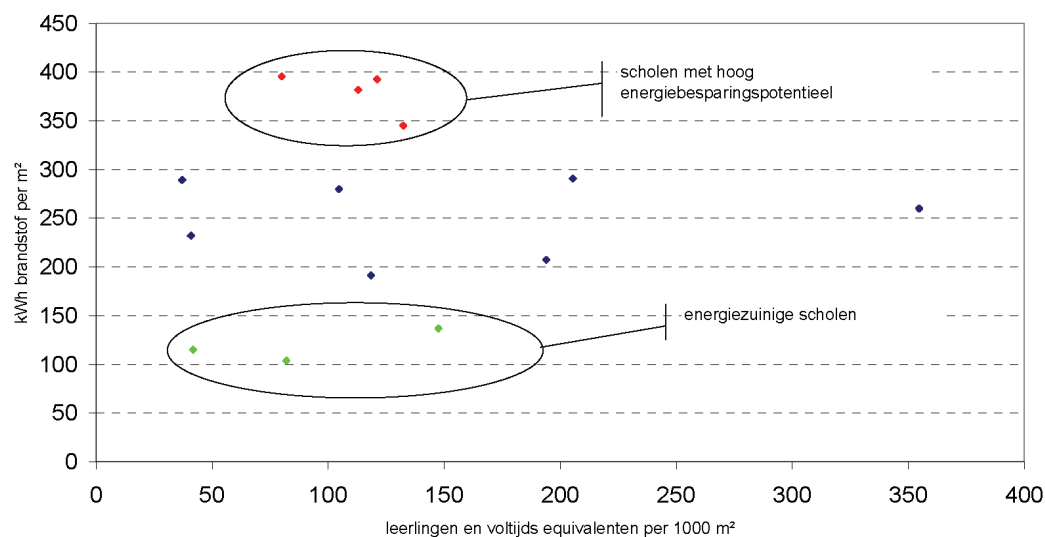
Figuur 5: gemiddelde gebruiken voor 3 types scholen

Het eBench onderzoeksproject van Cenergie toont aan dat in 116 Vlaamse scholen de gemiddelde bezettingsgraad 156 leerlingen + VTE/ 1000 m² bedraagt. Ter vergelijking: bij kantoren bedraagt de gemiddelde bezettingsgraad 25 VTE/1000 m².

4.4 VERGELIJKING KENGETALLEN VAN GELIJKAARDIGE SCHOOLGEBOUWEN

Het energiegebruik kan zelfs tussen gelijkaardige schoolgebouwen sterk verschillen. In Figuur 6 wordt het brandstofgebruik per m² van 18 gelijkaardige Vlaamse scholen (gebouwd voor 1990, enkel glas en géén elektrische verwarming) voorgesteld in functie van het aantal leerlingen en voltijdse werknemers. In 4 scholen (rode stippen) valt meteen het hoge brandstofgebruik op. Hun gebruik is ongeveer 3 keer zo hoog dan de meest energiezuinige scholen (groene stippen). Dit hoge energiegebruik kan verschillende oorzaken hebben:

- een slechte regeling van de verwarmingsinstallatie;
- het ontbreken van dakisolatie;
- energieverspillend gedrag.



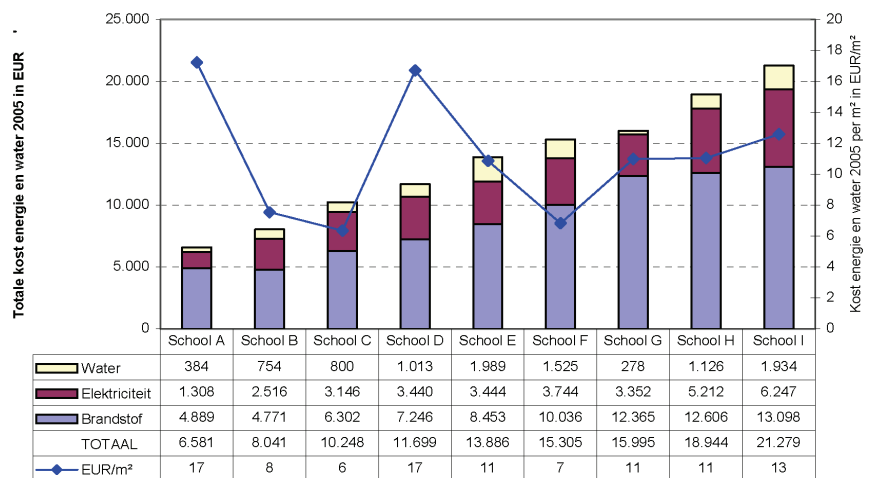
Bron: eBench. klimaataecorrieeerde verbruiken OVW

Figuur 6: brandstofgebruik van 18 gelijkaardige Vlaamse scholen i. f. v. de bezetting

4.5 EEN VOORBEELD

4.5.1 Inventaris

De Genkse Scholengemeenschap 'De Speling' maakte een inventaris van de totale energie- en waterkost in 2005 van al haar basisscholen. Uit de inventarisgrafiek (zie stapeldiagram in Figuur 7) van een aantal van haar basisscholen kan men verschillende conclusies trekken. Er is een groot verschil tussen de energie- en waterkosten van de verschillende scholen: school I gebruikt ruim 3 keer meer dan school A. Het brandstofgebruik neemt bij alle scholen de grootste hap uit het budget. Het aandeel van het watergebruik is gewoonlijk beperkt, met uitzondering van scholen E en I.



Bron: energie-audits De Speling

Figuur 7: energie- en waterkost in 2005, totaal in € (stapeldiagram) en kost in € per m² (lijn)

4.5.2. Benchmarking

Een inventaris geeft dan wel een eerste indruk van de energiekosten maar voor een meer verfijnde analyse moet men ook rekening houden met de gebouwkenmerken, het gebruik en de kengetallen.

Tabel 2 leert dat de meerderheid van de scholen voor 1970 gebouwd zijn, wat representatief is voor de situatie in de rest van Vlaanderen. De bezetting, die een belangrijke invloed heeft op het gebruik van brandstof en water, is in de school met de hoogste bezetting 2,5 keer hoger dan in deze met de laagste bezetting.

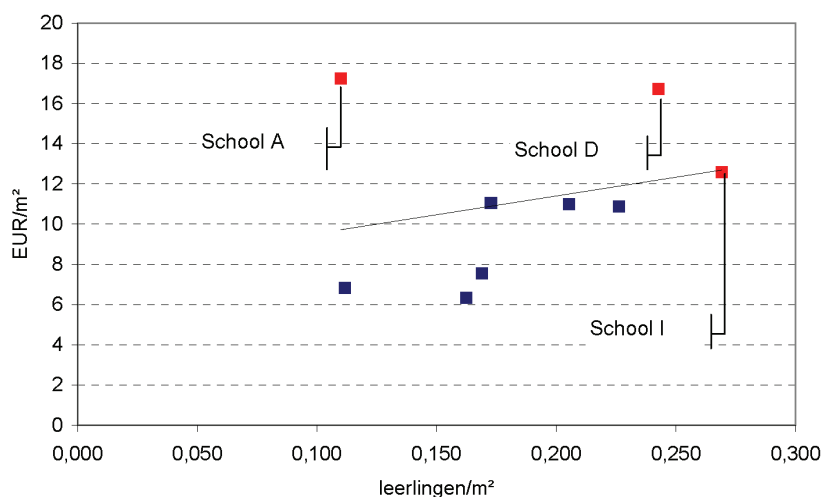
De energie- en waterefficiëntie van de scholen is vrij goed vergeleken met de andere scholen in Vlaanderen (zie ook Tabel 1). Het gemiddelde elektriciteitsgebruik (16 kWh per m²) is lager dan 67% van de Vlaamse scholen. Het specifieke gebruik tussen de scholen varieert echter sterk. Bij het opzetten van energieaudits is het belangrijk om te focussen op scholen met een hoog kengetal want daar bevindt zich wellicht het grootste besparingspotentieel. Drie scholen verdienen alvast bijzondere aandacht. De scholen A en D hebben de hoogste jaarlijkse energie- en waterkost, namelijk 17 € per m² (zie Tabel 2 en Figuur 7). School I heeft een iets minder hoge kost per m² maar heeft een relatief grote oppervlakte waardoor eventuele maatregelen in absolute cijfers een groter totaal effect hebben.

Naam school	Karakteristieken			Kengetallen (*)			
	Bouwjaar	Opp. (m ²)	Bezetting (ll/m ²)	Brandstof (b) (kWh/m ²)	Elektriciteit (b) (kWh/m ²)	Water (b) (m ³ /m ²)	Kost energie +water (EUR/m ²)
School A	1960	382	0,110	278	19	0,364	17
School B	1950	1.065	0,169	130	12	0,146	8
School C	1965	1.614	0,162	111	12	0,151	6
School D	1930	700	0,243	252	28	0,497	17
School E	1992	1.278	0,226	177	17	0,600	11
School F	1993	2.240	0,112	130	10	0,233	7
School G	1958	1.456	0,205	185	13	0,065	11
School H	(-)	1.714	0,173	149	17	0,283	11
School I	1929	1.690	0,269	230	21	0,523	13
School J	1958	1.042	0,185	(-)	13	0,358	(-)
Totaal		13.181	0,185	182	16	0,322	11

Tabel 2: karakteristieken en kengetallen basisscholen De Speling 2005

(a) Verbruiken 2005, brandstof klimaat gecorrigeerd in BVW (bovenste verbrandingswaarde)
 (b) Betekenis codes: **rood** (hoog t.o.v. Vlaamse gemiddelde), **oranje** (midden) en **groen** (laag t.o.v. Vlaamse gemiddelde)

In Figuur 8 wordt de jaarlijkse kost per m² uitgezet ten opzichte van de bezetting. De jaarlijkse kost blijkt toe te nemen i.f.v. het aantal leerlingen per m². Opvallend is dat school A ondanks een relatief lage bezetting een hoge kost per m² heeft. Het besparingspotentieel is hier dus waarschijnlijk hoog.



Bron: energie-audits De Speling

Figuur 8: energie- en waterkost per m² i.f.v. bezetting in 2005

School A is een matig geïsoleerd gebouw in open bebouwing met grote stalen ramen en enkel glas wat de belangrijkste verklaring is voor het relatief hoge gebruik.

Een energieaudit in school D toonde aan dat er dubbel glas aanwezig was en dat de regeling van de verwarming goed was ingesteld. Het relatief hoge gebruik werd veroorzaakt door het ontbreken van elke vorm van isolatie in het zadeldak. Het isoleren van het dak zal dus een belangrijke besparingsmaatregel zijn (zie Figuur 9) die bovendien het comfort verbetert (minder warm in zomer en geen koudeval in de winter). Dakisolatie zal trouwens een bijkomende besparing opleveren bij vervanging van de verwarmingsinstallatie omdat de ketel dan een kleiner vermogen mag hebben.



Figuur 9: school D, blok A

5 ENERGIEBOEKHOUDING



Een energieboekhouding is het verzamelen, verwerken, analyseren en rapporteren van gegevens over het energiegebruik in de tijd. Essentieel daarbij is het vergelijken van deze gegevens met referentiewaarden. In zijn meest eenvoudige vorm bestaat een energieboekhouding uit het periodiek noteren van tellerstanden. Voor een grondige analyse volstaat dat echter niet omdat het geen zicht geeft op variaties in het energiegebruik binnen een periode. Het wordt al helemaal onmogelijk wanneer men er niet in slaagt om de meterstanden telkens op hetzelfde tijdstip te noteren, bv. de eerste dag van de maand of de eerste dag van de week. Een aantal technische hulpmiddelen kunnen daarbij helpen.

5.1. VOORDELEN VAN EEN ENERGIEBOEKHOUDING

Het doel van een energieboekhouding is dat men meer inzicht krijgt in het energiegebruik en de bijhorende factuur. Dat is onontbeerlijk om besparingsmogelijkheden te kunnen detecteren. Als de energieboekhouding aantoont dat er gas gebruikt wordt tijdens de zomermaanden, wordt de verwarmingsinstallatie niet uitgeschakeld. Een energieboekhouding is ook aangewezen om het effect van energiebesparende maatregelen te beoordelen. Bij technische ingrepen kan men zien of het gewenste effect bereikt werd. Bij gedragsmaatregelen helpt het om mensen te sensibiliseren en hen blijvend aan te moedigen.

Het vergelijken van de reële waarden met referentiewaarden toont zeer duidelijk wanneer het energiegebruik hoger is dan verwacht. Een verdere analyse zal dan nodig zijn om bv. na te gaan of zich een technische fout heeft voorgedaan. Op langere termijn geeft een energieboekhouding ook zicht op de prestatie van de technische installaties. Wanneer die sterk achteruit gaat, is het bijstellen van de regeling of eventueel zelfs het vervangen van de installatie nodig. Vervolgens maakt de energieboekhouding het ook mogelijk om de prestaties van onderhoudsfirmas te beoordelen.

In de vrijgemaakte energiemarkt biedt de energieboekhouding nog een bijkomend voordeel. Als men een goed beeld heeft van zijn gebruik kan men deze informatie gebruiken om uit te rekenen welke formule van welke leverancier het meest voordelig is.

Energieboekhouding in scholen wordt ondersteund door de netbeheerders. De netbeheerders staan zowel in voor de opstart van de energieboekhouding (o.a. inventarisatie van de tellers) als voor de opvolging van de energieboekhouding (o.a. maandelijks melden van abnormale gebruiken en afleveren van een energiejaarrapport met aanbevelingen).

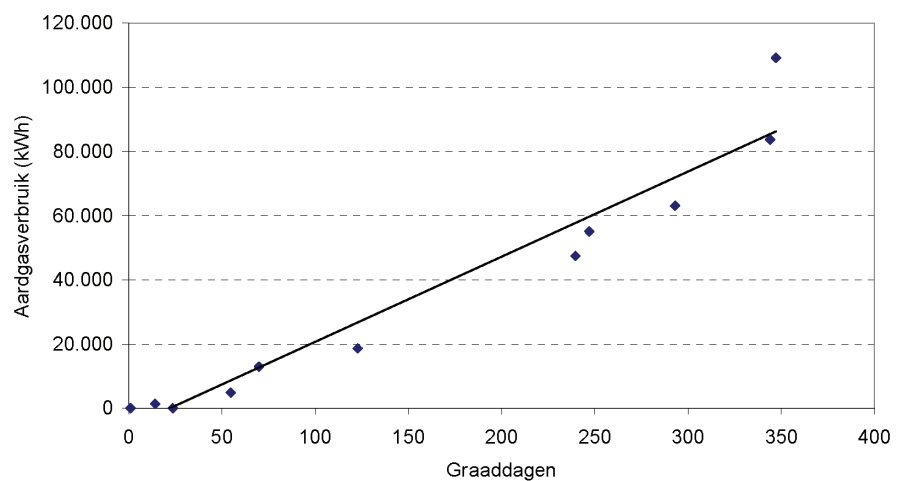
5.2 REFERENTIEWAARDEN

Voor een grondige analyse heeft men ook referentiewaarden nodig waarmee men de gemeten waarden kan vergelijken.

Voor water en elektriciteit zijn de referentiewaarden gewoonlijk de gebruiken in een eerdere vergelijkbare periode. Het watergebruik in een bepaalde maand zal men dus vergelijken met het gebruik in de corresponderende maand van het voorgaande jaar.

Voor brandstof is dit niet zonder meer mogelijk: een vergelijking van het brandstofgebruik in januari kan niet vergeleken worden met het gebruik in januari van het voorgaande jaar, omdat het kouder was in het voorgaande jaar of omdat er meer schooldagen en dus verwarmingsdagen, waren.

Met behulp van energieboekhoudsoftware wordt voor brandstof als referentiewaarde het 'verwachte' brandstofgebruik berekend. Dit verwachte gebruik is het gebruik dat men zou verwachten indien het gebruikspatroon van het voorgaande jaar zich zou doorzetten. Bij het berekenen van dit verwachte gebruik wordt rekening gehouden met meerdere factoren, zoals het weer. Hiervoor maakt men gebruik van graaddagen. Daarbij wordt voor elke dag waarvan de buitentemperatuur lager ligt dan 15° C het verschil tussen die twee waarden geteld in graden. Een wintermaand telt op die manier meer graaddagen dan een maand in de lente en mag ook een hoger energiegebruik hebben. Het brandstofgebruik vertoont over het algemeen een goede relatie met het aantal graaddagen (zie Figuur 10).



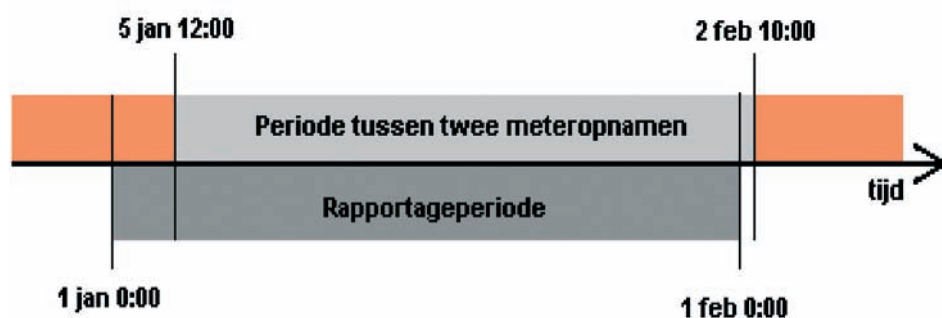
Figuur 10: maandelijks brandstofgebruik in 2005 i.f.v. het aantal graaddagen in een middelbare school in Antwerpen (bron: IVEG ErbisWeb)

Verder zal bij het berekenen van het verwachte gebruik ook rekening gehouden worden met het aantal schooldagen en het aantal gebruiksuren.

5.3 TECHNISCHE HULPMIDDELEN

5.3.1. Software

Er bestaan verschillende softwarepakketten die het mogelijk maken om een doeltreffende energieboekhouding te voeren. Het grote voordeel van softwarepakketten is dat men moeilijke maar essentiële berekeningen niet manueel hoeft uit te voeren. Een voorbeeld hiervan is het omrekenen van opnameperiodes in de gewenste rapportageperiodes (zie ook Figuur 11). De opnameperiode wordt bepaald door de tijdstippen waarop men een tellerstand genoteerd heeft. De omzetting in een rapportageperiode is nodig om de vergelijking te kunnen maken met het jaar voordien. Bij deze omzetting wordt rekening gehouden met het aantal gebruiksuren en graaddagen in de opname- en rapportageperiodes.



Figuur 11: verschil tussen opnameperiode en rapportageperiode

Andere typische functies van dit soort software zijn:

- het berekenen van het verwacht gebruik;
- het genereren van specifieke rapporten afgestemd op de verschillende belanghebbenden;
- de mogelijkheid om bijkomende gegevens te registreren zoals temperaturen;

...

In een aantal gevallen bieden leveranciers zelf informatie over de gemiddelde buitentemperaturen voor het berekenen van de graaddagen en bevat de software gemiddelde kengetallen om aan benchmarking te kunnen doen.

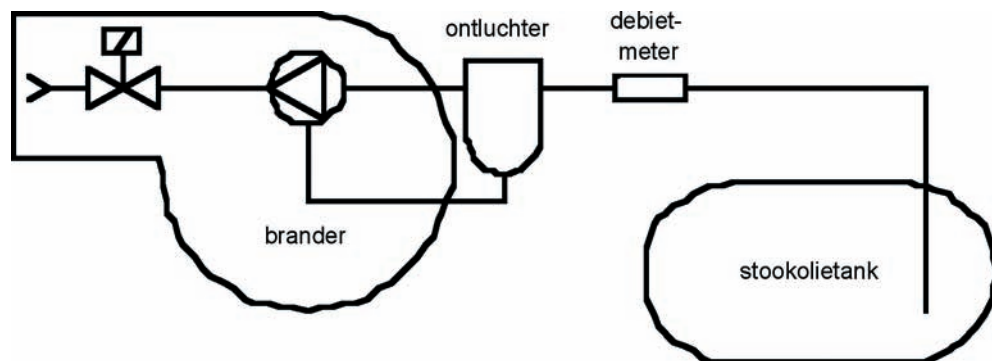
De gebruiker kan kiezen om het softwarepakket zelf in huis te halen of opteren voor een internetvariant. In het eerste geval staan de software en de data op een eigen pc of server en heeft men er volledige controle over. In het tweede geval staan de gegevens op de server van de leverancier van de energieboekhouding. De gebruiker voert zijn gegevens in over het internet en kan op die manier ook de resultaten en rapporten ophalen. Men hoeft zich dan geen zorgen te maken over updates en andere technische aspecten. Bovendien kunnen alle betrokkenen vanop hun eigen PC inloggen op de betreffende website. Een set van regels in de software bepaalt wie wat mag doen.

5.3.2 Stookoliedebietmeter

Het is niet evident om een energieboekhouding op te stellen voor verwarmingsinstallaties op stookolie. De niveaumeters in een tank zijn meestal onvoldoende nauwkeurig om het brandstofgebruik te kunnen opvolgen. Ook gebruiken berekend op basis van het aantal branduren, gemeten via urentellers, blijken veelal onbetrouwbaar te zijn.

Voor een goede boekhouding is het daarom noodzakelijk om een stookolie-debietmeter te plaatsen die, net als een water- of gasteller, aangeeft hoeveel er gebruikt wordt. De investering is relatief beperkt (250 tot 350 €). Bovendien is een dergelijke debietmeter verplicht voor scholen waarvoor een energieprestatiecertificaat opgesteld moet worden (zie paragraaf 2.5.2).

Stookoliedebietmeters kunnen zowel op de hogedrukleiding (na de brandstofpomp) als op de lagedrukleiding geplaatst worden. Een plaatsing op de hogedrukleiding kan bij al wat oudere branders nefast zijn voor de goede werking ervan. Bij plaatsing van een debietmeter op de lagedrukleiding dient de terugvoerleiding aangesloten te worden achter de debietmeter waardoor alleen de werkelijk gebruikte stookolie gemeten wordt. Hierbij dient ook een ontluchter voorzien te worden (zie Figuur 12). In alle gevallen pleegt u best overleg met uw installateur.



Figuur 12: installatieschema stookoliedebietmeter

5.3.3 Telemetrie

Via telemetrie kunnen meterstanden van op afstand uitgelezen worden. Het gaat om een technische oplossing waarbij een datalogger geplaatst wordt die de meterstanden registreert, opslaat en communiceert met de boekhoudsoftware. Zowel voor de registratie als voor de communicatie zijn er een aantal alternatieven. Naast de energie- en watermeterstanden kunnen ook temperaturen geregistreerd worden met binnen- en buitensensoren.

Telemetrie heeft als voordeel dat men zonder extra inspanning het aantal telleropnames enorm kan opdrijven en zo meer mogelijkheden schept om abnormale toestanden te detecteren. Een telemetriesysteem is echter aanzienlijk duurder: de extra kost per meter kan variëren tussen de 500 van 3000 € per meter. Bij een manuele opname zal men in het beste geval wekelijks de tellerstanden noteren; bij een telemetrie systeem kan dat makkelijk om het kwartier.

De meest gebruikte registratiesystemen maken gebruik van pulsgevende meters. Daarbij wordt per gebruikte eenheid een puls gegenereerd die naar de pulsteller of datalogger gestuurd wordt. Het aantal pulsen per tijdseenheid is dan een maat voor het gebruik. Op regelde tijdstippen worden de gegevens via een vaste telefoon, GSM of het internet automatisch naar de energieboekhoudingssoftware gestuurd.

5.4 OMVANG VAN DE BOEKHOUDING

Het is duidelijk dat een energieboekhouding een cruciaal onderdeel is van energiezorg. Maar de inspanning die ervoor geleverd moet worden, valt niet te onderschatten. Wanneer men beslist om manueel de tellerstandten te noteren en in te voeren, dient dit consequent op geregelde tijdstippen te gebeuren. Het vergt een zekere investering om een energieboekhouding op te starten en deze vervolgens maandelijks op te volgen.

Daarom is het verstandig om even stil te staan bij de omvang van de boekhouding die men wil voeren. Er moeten keuzes gemaakt worden inzake:

- het aantal gebouwen dat in de boekhouding wordt opgenomen;
- het aantal tellers dat opgevolgd wordt (alleen de hoofdmeter van de distributienetbeheerder of eventueel ook bijkomende submeters);
- de grootte van de periodes waarmee men werkt;
- het aantal energievormen (elektriciteit, gas, stookolie en/of water) dat opgevolgd wordt.

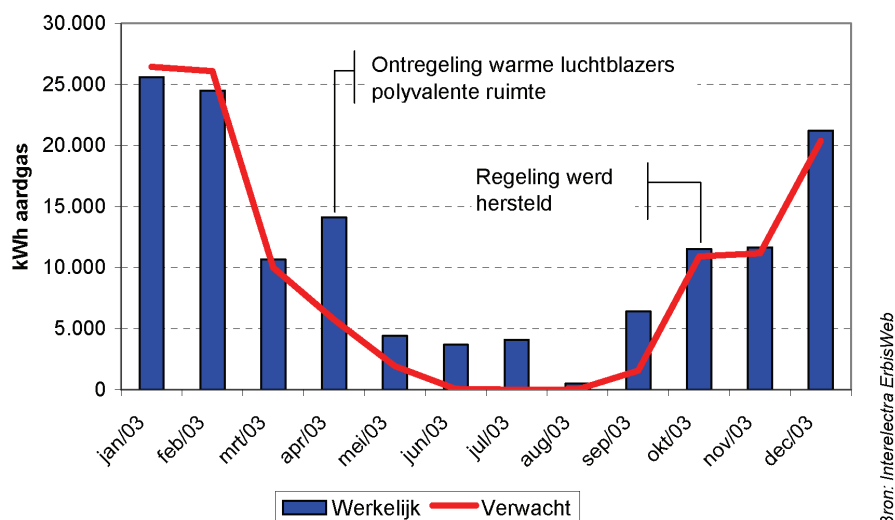
Indien men besluit om op beperkte schaal te starten, geeft de inventaris van gebouwen en het resultaat van een benchmarking al een goed beeld van waar de meeste aandacht aan besteed moet worden.

5.5 ENKELE VOORBEELDEN

5.5.1 Detecteren foutieve regeling verwarmingsinstallatie

Een veel voorkomend probleem in scholen is dat de verwarming onnodig blijft aanstaan. Een activiteit in het weekend of een ouderavond kan de tijdsregeling van de verwarming uitschakelen. Daarna duurt het soms maanden voor dat opgemerkt en opnieuw aangepast wordt.

Onderstaande grafiek toont met blauwe balkjes het brandstofgebruik in een gloednieuwe gemeentelijke basisschool. De rode curve is het verwacht gebruik, berekend in functie van de graaddagen en de gebruiksuren. In de energieboekhouding werd een opvallend hoger aardgasgebruik in april 2003 gesignaleerd. De oorzaak bleek een foutieve regeling te zijn van de warmeluchtblazers in de polyvalente ruimte die dag en nacht bleven aanstaan. Deze fout werd doorgegeven aan de installateur die de regeling uiteindelijk in oktober 2003 in orde bracht. Een jaarlijks extra aardgasgebruik van 250%, of een jaarlijkse meerkost van 12.000 €, werd hierdoor vermeden.

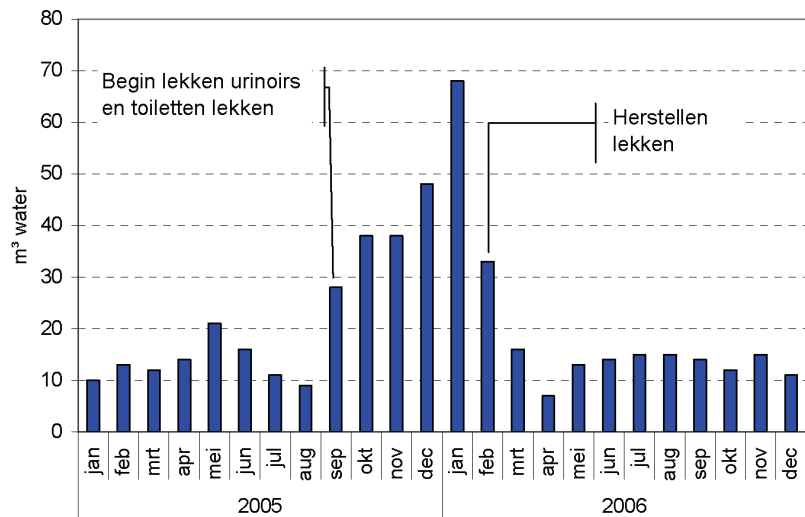


Bron: Interelectra EphisWeb

Figuur 13: voorbeeld terugkoppeling ontregeling verwarmingsinstallatie

5.5.2 Detectie van lekken

Een eenvoudige vorm van verspilling die soms lang onopgemerkt blijft, zijn lekken in de watervoorziening. Onderstaande grafiek toont een abnormale piek in het gebruik die veroorzaakt werd door lekken in de toiletten en urinoirs van een gemeentelijke basisschool. Het maandelijkse meergebruik door het lek bedroeg 50 m³ of ongeveer 1.200 € op jaarbasis. De energieboekhouding bracht de lekken aan het licht waarna ze door de technische dienst hersteld werden.



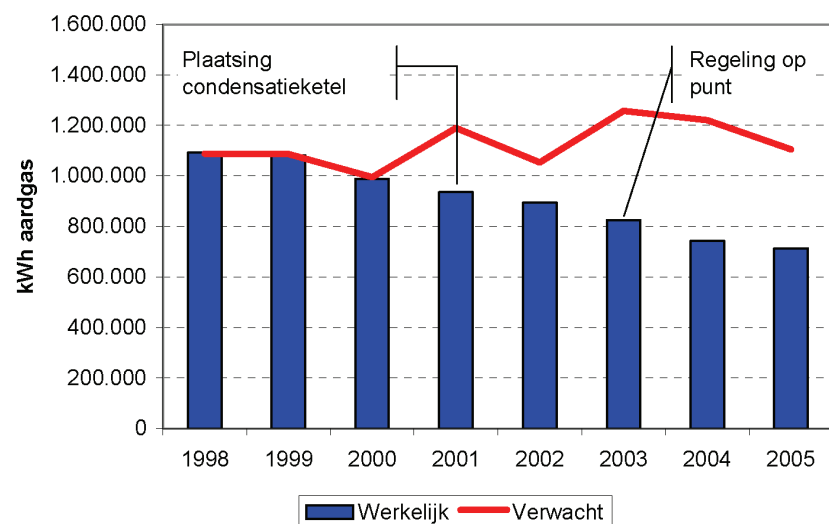
Bron: Interelectra ErbisWeb

Figuur 14: voorbeeld terugkoppeling waterlek

Kleinere lekken zijn moeilijker vast te stellen met een maandelijkse opvolging van het watergebruik maar kunnen wel opgespoord worden via gedetailleerde telemetrie gegevens. Zo kan men bijvoorbeeld een klein gebruik vaststellen tijdens de nacht wanneer er niemand in het gebouw aanwezig is en er geen toestellen werken.

5.5.3. Aantonen besparing door condensatieketel

In een stedelijk humaniora werd in 2001 een condensatieketel geplaatst (zie Figuur 15). De regeling werd in de loop van 2002 verder op punt gezet zodat vanaf 2003 de maximale besparing van deze maatregel werd gerealiseerd: 36% of 17.000 € per jaar.



Bron: Interelectra ErbisWeb

Figuur 15: voorbeeld aantonen besparing condensatieketel

6 ENERGIEAUDITS



Een energieaudit omvat de grondige analyse en doorlichting van een gebouw. Daarbij wordt een beroep gedaan op specialisten om alle aspecten te bekijken die een invloed kunnen hebben op het energiegebruik. Verder worden meetcampagnes opgezet om aan de hand van cijfers een zeer concreet beeld te geven van de situatie en van de besparingsmogelijkheden. Deze cijfers maken ook een kosten-batenanalyse mogelijk om voorgestelde verbeteringsprojecten te evalueren. Een audit leidt tot een schriftelijk rapport waarin alle aspecten van het gebruik en van de besparingsmogelijkheden weergegeven worden. Het verschil met een energieboekhouding is dat een audit een analyse bevat en niet louter gebruiksgegevens.

Men onderscheidt globale, snelle en één-thema audits, naargelang de grondigheid van de analyse.

Een **snelle energieaudit** bevat:

- een analyse van het energiegebruik;
- een opsomming van mogelijke maatregelen;
- een ruwe indicatie van het besparingspotentieel.

Bij een **globale energieaudit**, ook wel grondige energieaudit genoemd, komt daar een meetcampagne bij om bijvoorbeeld temperaturen te registreren zodat een meer gedetailleerde analyse van het gebruik en van de invloedsfactoren mogelijk wordt. Ook de regeling van de verwarming wordt er geanalyseerd en de lijst van mogelijke maatregelen wordt aangevuld met een kosten-batenanalyse.

Bij een **één-thema audit** wordt grondig gekeken naar een specifiek aspect van het energiegebruik, bv. de verwarming of de verlichting. Meer nog dan bij een energieboekhouding moet de investering in een audit afgewogen worden tegen het mogelijk latere besparingspotentieel. De inventarisatie en benchmarking en de energieboekhouding zijn handige instrumenten om te bepalen waar een audit aangewezen is.

6.1 ONDERDELEN VAN EEN AUDIT

6.1.1 Rondgang

Elke audit start met een inventaris van de huidige toestand. Dit gebeurt onder meer via een rondgang door de gebouwen waarbij genoteerd wordt welke technische installaties gebruikt worden, welke vermogens die hebben en wat de instellingen zijn. Meestal wordt ook een bevraging uitgevoerd van de gebruikers waarbij nagegaan wordt of aan alle comforteisen voldaan wordt. Verder wordt gekeken naar de plannen van een gebouw, worden de energiegebruikers geïdentificeerd en wordt de kringverdeling van water, elektriciteit en verwarming in kaart gebracht.

6.1.2 Meetcampagne

Een meetcampagne bestaat uit het plaatsen en programmeren van gespecialiseerde apparatuur om gegevens die relevant zijn om het gebruik te registreren en op te slaan. Aanbieders van energieaudits beschikken verder over analysesoftware om de gegevens nadien visueel voor te stellen en te interpreteren.



Figuur 16: meetkoffer en gespecialiseerde meetapparatuur gebruikt door een energieadviseur

6.1.3 Rapportering huidige toestand

In het rapport van een audit wordt een gedetailleerd overzicht gegeven van de huidige toestand van het gebouw en de installaties. Het energie- en watergebruik wordt vergeleken met kengetallen of specifieke gebruiken van vergelijkbare gebouwen. Verder wordt een energiebalans opgesteld waarin het energiegebruik verdeeld wordt over de verschillende toepassingen (verlichting, koeling, ventilatoren, pompen, computers, ...). Het werkelijke comfort van de gebruikers wordt weergegeven tegenover het gewenste comfort.

6.1.4 Rapportering rendabiliteit van maatregelen en energiebesparingspotentieel

Het belangrijkste onderdeel van een audit zijn meestal de mogelijke energiebesparingsmaatregelen in de diverse domeinen (gebouwschil, verwarming, verlichting, andere elektrische apparaten, ...). Er wordt daarbij een onderscheid gemaakt tussen technische, organisatorische en gedragsmaatregelen. De verschillende maatregelen worden geëvalueerd met betrekking tot economische haalbaarheid, onder meer via de berekening van de terugverdientijd (TVT). De terugverdientijd wordt berekend door de investering te delen door de jaarlijkse besparing aan energie- en onderhoudskosten. Hoe lager de terugverdientijd is, hoe rendabeler de investering. Merk op dat een investering met een levensduur van 10 jaar sneller terugbetaald moet zijn en dus een lagere TVT moet hebben, om even rendabel te zijn als een investering die bijvoorbeeld 20 jaar meegaat.

In Tabel 3 worden de TVT gepresenteerd voor verschillende levensduren van investeringen en voor 2 ambitieniveaus: 'hoge rendabiliteit' en 'rendabel'. Als men wenst dat een maatregel met een levensduur van 25 jaar dezelfde rendabiliteit heeft als aandelen, moet men kiezen voor de TVT van 12 jaar. Indien men tevreden is met het rendement van overheidsobligaties komen ook maatregelen met een TVT tot 18 jaar nog in aanmerking.

Bij het berekenen van de besparing aan energiekosten moet men vertrekken van de gemiddelde energieprijzen gedurende de volledige levensduur van de investering. Hou er dus rekening mee dat energieprijzen in de toekomst flink kunnen stijgen door het uitputten van de brandstofvoorraden en door energietaksen die in de toekomst ingevoerd kunnen worden om rationeel energiegebruik te stimuleren.

Type maatregel	Levensduur (jaar)	TVT hoge rendabiliteit (jaar) (*)	TVT rendabel (jaar) (**)
Maatregelen m.b.t. elektrische apparaten (bv. energiezuinige pompen, elektrische apparaten, ...)	15	9	12
Installatiemaatregelen (bv. stookplaatsrenovatie, relighting, ...) en nieuwe ramen	25	12	18
Isolatiemaatregelen (bv. plaatsen dak- of muurisolatie)	40	13	23

Tabel 3: maximale TVT voor verschillende maatregelen

(*) Berekend uitgaande van een reëel financieel rendement van 7% per jaar, dit is het rendement op lange termijn van aandelen. Een investering die precies de vermelde TVT heeft zal dus even rendabel zijn als een belegging op lange termijn in aandelen.

(**) Berekend uitgaande van een reëel financieel rendement van 3% per jaar, dit is het langetermijnrendement van overheidsobligaties.

Naast de rendabiliteit van de individuele maatregelen zal in een auditrapport veelal ook het energiebesparingspotentieel gepresenteerd worden. Het energiebesparingspotentieel is de energiebesparing die gerealiseerd zou worden indien alle economisch rendabele maatregelen gezamenlijk worden uitgevoerd.

6.2 AANDACHTSPUNTEN BIJ EEN AUDIT

6.2.1 Elektriciteit

Er zijn verschillende technische hulpmiddelen die een uitgebreide meetcampagne mogelijk maken voor het registreren van het elektriciteitsgebruik. Zeker wanneer lokalen elektrisch verwarmd of gekoeld worden en wanneer er grote gebruikers zoals pompgroepen en elektrisch aangedreven machines zijn, is een analyse van het gebruik op de betreffende kringen aangewezen. Terwijl de teller van de leverancier een globaal beeld geeft, maakt een audit het mogelijk om grote en vooral te grote gebruikers te identificeren.

6.2.2 Verlichting

Een speciaal aandachtspunt bij het elektriciteitsgebruik is de verlichting. De keuze van lampen, armaturen en de plaatsing ervan hebben immers een grote invloed op het gehaalde rendement. Een audit geeft aan welke aanpassingen doorgevoerd kunnen worden om op het gebruik te besparen, meestal zelfs in combinatie met een verhoging van het verlichtingscomfort. Bij een thema-audit verlichting zal voor een aantal referentielokalen via een gespecialiseerd lichtberekenningsprogramma de optimale inplanting van de armaturen vastgelegd worden.

6.2.3 Verwarming

Op het vlak van verwarming wordt gekeken naar het rendement van alle toestellen die hiervoor gebruikt worden: de ketel(s), pompen, leidingen, radiatoren en thermostaten. Een bijzonder aandachtspunt is het afstellen van de ketel en het correct instellen van de temperatuurregeling. Bij ruim de helft van de Vlaamse scholen blijkt de regeling defect of slecht ingesteld te zijn.

Problemen met de regeling kunnen vrij eenvoudig gedetecteerd worden via een meetcampagne. Bij een meetcampagne worden gedurende een tweetal weken dataloggers aangebracht die bijvoorbeeld om het kwartier de temperatuur of het gebruik registreren (zie Figuur 17). Een energieadviseur kan op basis van deze gegevens relatief snel achterhalen welk type regeling aanwezig is (weersafhankelijke regeling, eenvoudige kamerthermostaat,...), of deze nog goed ingesteld is en welke aanpassingen noodzakelijk zijn.

De draden van deze logger geïnstalleerd in de stookplaats zijn verbonden met de aanvoer- en terugvoerleiding van de verwarming. Hierdoor wordt een nauwkeurig profiel van aanvoer- en terugvoertemperaturen van de verwarmingsinstallatie verkregen.

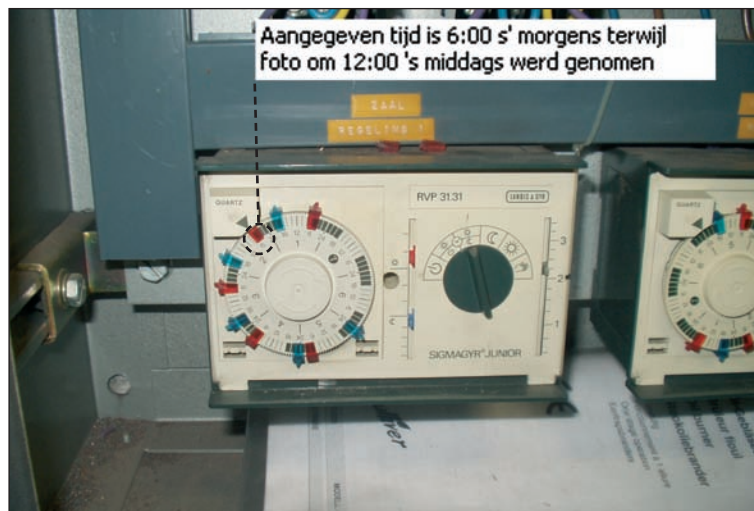


Figuur 17: temperatuurloggers geïnstalleerd in de stookplaats van een school

6.3 ENKELE VOORBEELDEN

6.3.1 Tijdsregeling van de verwarming

In een basisschool met een brandstofgebruik van 250 kWh per m² (te vergelijken met gegevens in Tabel 1) werd beslist een thema-audit verwarming uit te voeren. Tijdens de rondgang werd vastgesteld dat de tijdsinstellingen van de regeling correct waren ingesteld maar dat het klokje van onder meer de turnzaal 6 uur achter leek te lopen waardoor de verwarming ook 6 uur later opstartte dan gepland (zie Figuur 18).



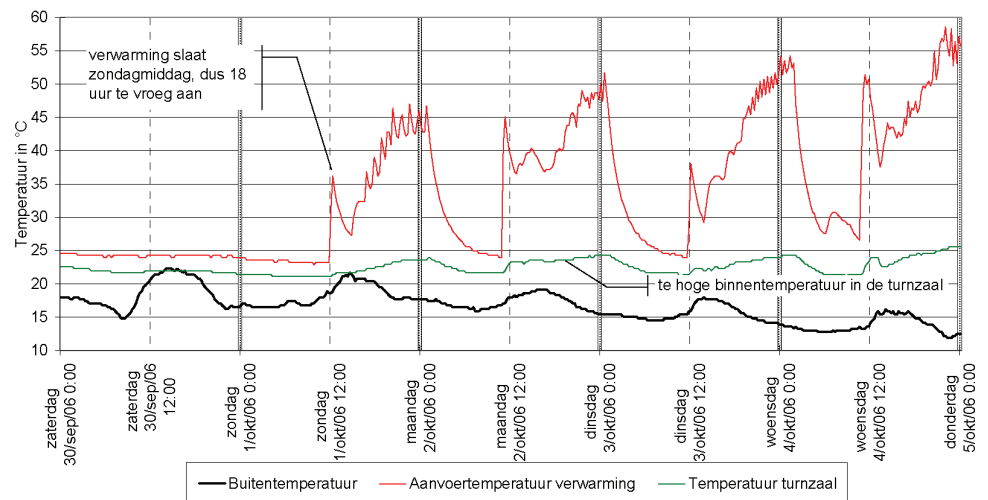
Figuur 18: foto regeling verwarming turnzaal

Het probleem met de regeling werd ook bevestigd door de meetcampagne (zie Figuur 19). De verwarmingsinstallatie leverde pas warmte vanaf 12 uur 's middags (zie aanvoertemperatuur). Bovendien zag men dat de verwarming 's zondags al aansloeg, waaruit blijkt dat de klok geen 6 uur achter maar 18 uur vóór liep. In het algemeen draaide de verwarming voor een groot gedeelte tijdens de avond en de nacht wanneer niemand in het gebouw aanwezig was. Verder werd de sportzaal 's nachts zo sterk opgewarmd dat de zaal 's morgens nog meer dan voldoende warm was waardoor de fout niet opgemerkt werd.

De meetcampagne leerde bovendien dat de temperatuur in deze sporthal te hoog was, hoger dan de comforttemperatuur van ongeveer 17° C en dat deze soms zelfs opliep tot 25° C. Dit genereert niet alleen een zeer hoog energiegebruik maar is ook oncomfortabel bij het beoefenen van sport.

Uit de metingen kon wel afgeleid worden dat de aanvoertemperatuur van de verwarmingsinstallatie steeg indien de buitentemperatuur daalde (zie woensdagnamiddag 4 oktober). De weersafhankelijke regeling bleek dus nog te functioneren en dit onderdeel moest dan ook niet vervangen worden.

De meetcampagnes uitgevoerd in andere zones van het gebouw toonden gelijkwaardige problemen met de regeling aan. Door relatief eenvoudige maatregelen zoals het vervangen van klokjes en het correct instellen van de regeling, zal de school aanzienlijk besparen én een enorme comfortverhoging realiseren.

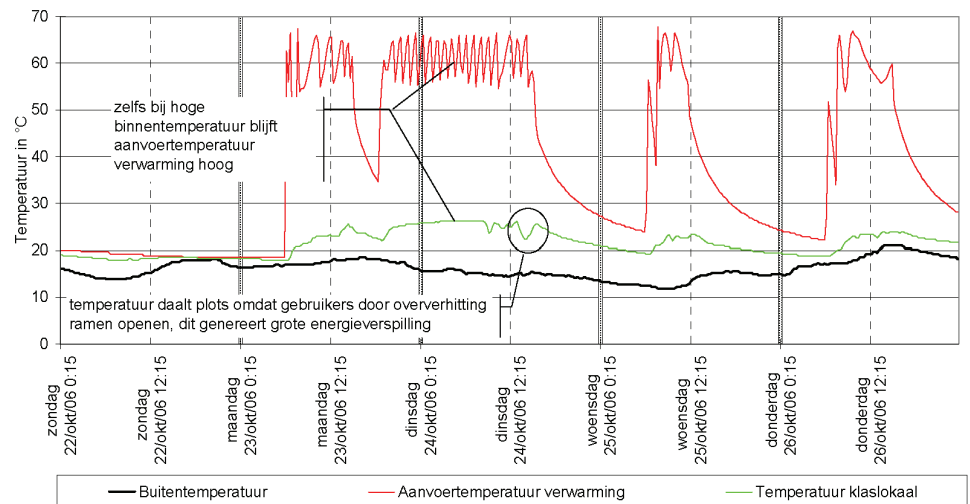


Figuur 19: temperatuurmetingen turnzaal

6.3.2 Te hoge binnentemperatuur

Een andere school had, ondanks een relatief laag kengetal voor het brandstofgebruik (153 kWh/m^2), een te hoge binnentemperatuur in de klaslokalen. Nochtans was de temperatuur in de kamerthermostaat ingesteld op 20°C . Een te hoge temperatuur verlaagt het comfort en wijst vanzelfsprekend op een besparingspotentieel.

De meetcampagne bevestigde het gesignaleerde probleem (zie Figuur 20). De aanvoertemperatuur van de verwarming bleef hoog, ook wanneer de binnentemperatuur in de klaslokalen boven 25°C steeg. De metingen toonden ook aan dat de gebruikers soms de ramen openden om de oververhitting te beperken.

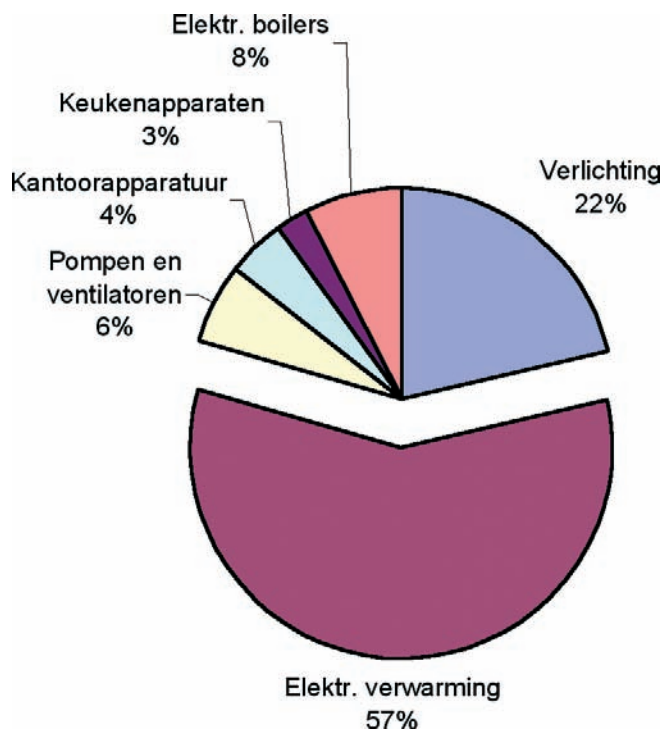


Figuur 20: temperatuurmetingen klaslokalen

Een grondige analyse van de verwarmingsregeling en het onderling vergelijken van de metingen in andere delen van het gebouw toonde uiteindelijk aan dat de bedrading van de kamerthermostaat van de turnzaal verwisseld was met die van de klaslokalen. Wanneer het in de turnzaal te koud was, werd het signaal gegeven aan de verwarmingsinstallatie om de aanvoertemperatuur naar de klaslokalen op te drijven. Hierdoor bleef de gewenste temperatuurstijging in de turnzaal uit en bleef die in de klaslokalen verder toenemen. Het herstellen van de regeling was hier uiteraard een evidente maatregel.

6.3.3 Energiebalans legt prioriteiten vast

Voor een gemeentelijke basisschool bleek het kengetal voor elektriciteit hoog te zijn, namelijk 75 kWh per m². Tijdens de rondgang van de globale energieaudit werden alle elektrische apparaten geïnventariseerd, met hun vermogen en het aantal werkingsuren. Op basis hiervan werd de verdeling van het elektriciteitsgebruik over de verschillende toepassingen geraamd (zie Figuur 21). Interessant aan een energiebalans is dat men meteen ziet welke aspecten van het gebruik de meeste aandacht verdienen.



Figuur 21: energiebalans elektriciteit

Zoals uit de energiebalans elektriciteit blijkt, slokt de elektrische verwarming een groot gedeelte op. In de school waren inderdaad containerklassen met elektrische verwarming aanwezig. Uit de meetcampagne bleek bovendien dat er problemen waren met de regeling. De binnentemperatuur in de containerklassen was regelmatig te hoog en bovendien bleef de verwarming buiten de schooluren (weekend, 's nachts en woensdagnamiddag) regelmatig doorwerken. Bij het opstellen van energiebesparingsmaatregelen werd dan ook voldoende gefocust op de verwarming in deze containerklassen.

7 DUURZAAM BOUWEN EN RENOVEREN



7.1. ALGEMENE RICHTLIJNEN

Bij duurzaam bouwen en renoveren wordt uitgebreid aandacht besteed aan een energie-efficiënt ontwerp. De energie-efficiëntie van een gebouw wordt gekwantificeerd via het zogenaamde E-peil (zie paragraaf 2.5). Volgende algemene richtlijnen kunnen helpen bij het realiseren van een 'duurzaam bouwen' project:

- **Focus in eerste instantie op het minimaliseren van het energiegebruik.**

Zorg voor een goede isolatie van de gebouwschil en een efficiënte verwarmingsinstallatie en verlichting. Pas wanneer dit op punt staat, wordt het zinvol om te investeren in hernieuwbare energieproductie zoals een zonneboiler of fotovoltaïsche zonnepanelen (die elektriciteit opwekken).

- **Zorg voor een intelligent energiezuinig ontwerp.**

Alhoewel heel wat architecten interesse hebben in energiezuinig ontwerpen is de aandacht die ze hieraan kunnen besteden relatief beperkt. Architecten moeten bij het ontwerpen van een gebouw immers rekening houden met honderden aspecten zoals de ruimtelijke inplanting van het gebouw, de aanvraag van de bouwvergunning, de akoestiek, de brandveiligheid, de lichtinval, de efficiënte functionele indeling, de subjectieve beleving van de ruimtes...

Energie-efficiëntie is dus slechts één aspect waarmee architecten rekening houden en dit aspect verdwijnt in de praktijk nog al eens op de achtergrond. Klassieke ingenieursbureaus zijn verder voornamelijk gericht op de realisatie van goed werkende technische installaties (verwarming, verlichting,...) en minder op energie-efficiëntie. Omwille van voorgaande redenen is het bij grotere projecten aangewezen om een ingenieursbureau dat gespecialiseerd is in duurzaam bouwen in te schakelen. Dankzij hun gespecialiseerde technische input, zoals bouwfysische simulaties en kosten-batenanalyses van maatregelen, kan bij eenzelfde investering een hogere energie-efficiëntie gerealiseerd worden. Voor kleinere bouwprojecten kan een gericht energieadvies tijdens de eerste fases van het bouwproject door een gespecialiseerd energieadviesbureau al zeer efficiënt en kostenbesparend werken.

- **Neem het principe van duurzaam bouwen in een zo vroeg mogelijke fase van het bouwproces mee.**

De belangrijkste principes van het gebouwconcept worden immers vastgelegd bij de allereerste schetsen van de architect. Het is kostelijk en frustrerend voor de betrokken partijen om een energetisch inefficiënt gebouwconcept in een latere fase, tijdens de ontwerpfase of de eigenlijke bouw, tot een energiezuinig gebouwconcept om te buigen. De ontwerpkosten gaan niet alleen de hoogte in maar bovendien moet u vaak extra investeren in dure installatiemaatregelen om toch het gewenste E-peil te bereiken.

7.2. VERDERE INFORMATIE

Voor meer gedetailleerde informatie over duurzaam bouwen en renoveren verwijzen we naar de publicatie 'Handleiding energiezuinige nieuwbouw voor lokale overheden' die wordt uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie in samenwerking met het Vlaamse Energieagentschap. Deze handleiding werd gerealiseerd door Cenergie en 3E en wordt in het najaar van 2007 gepubliceerd. In één deel van de handleiding worden praktische richtlijnen gegeven met betrekking tot het bouwproces. In een ander gedeelte worden onder meer financieel optimale maatregelenpakketten voorgesteld voor twee type scholen en voor 3 E-peilen. De handleiding is in eerste instantie bedoeld voor gemeentelijke overheden maar zal uiteraard ook nuttige informatie bevatten voor alle scholen.

8 CASE STUDIE: BASISCHOOL DE REVINZE, TORHOUT



Energiezorg in scholen is in de praktijk vaak een verhaal van een hele reeks kleine maatregelen. Men vertrekt immers van een bestaande situatie en kan nu eenmaal niet alles tegelijk doen. Toch kan men met een systematische aanpak en het stellen van de juiste prioriteiten vrij snel mooie resultaten bekomen. Dat bewijst ook basisschool De Revinze in Torhout.

8.1 BASISCHOOL DE REVINZE

Basisschool De Revinze in de gelijknamige wijk in Torhout is met zijn gebouwen uit de jaren '50 en '60 een typevoorbeeld van een Vlaamse school. Met de woonuitbreiding in het begin van de jaren '60 aan de rand van de stad barstte het toenmalige wijksschooltje uit zijn voegen en moest er zo snel mogelijk bijgebouwd worden. Daarvoor werd zoals dat gebruikelijk was een beroep gedaan op aannemers en een heel leger vrijwilligers. Het resultaat was een school met 12 klassen en 5 kleuterklassen die beantwoordde aan alle noden van die tijd (zie Figuur 22).

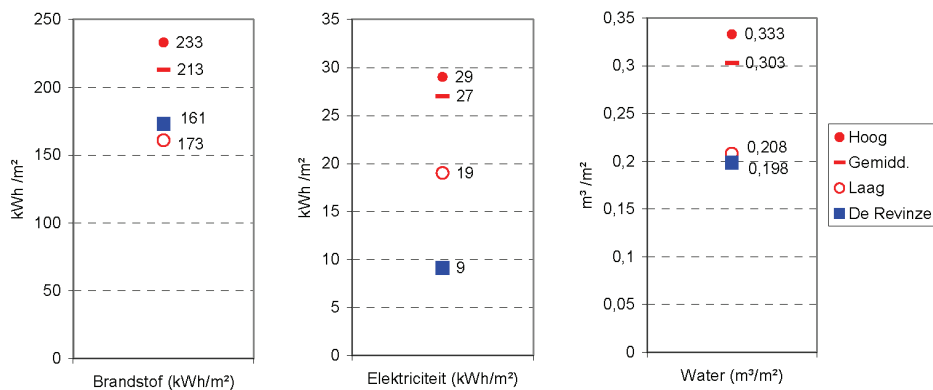


Figuur 22: Basisschool De Revinze en directeur Patrick Adam

De energieproblematiek kreeg toen echter weinig aandacht. De gebouwen hadden grote ramen met enkel glas, de daken waren niet geïsoleerd en de verlichting werd gerealiseerd met de wit gelakte TL-armaturen die toen gangbaar waren. Doordat het gebouw in drie fasen tot stand gekomen is, zijn er ook drie stookplaatsen met elk hun eigen circuit voor de verwarming. Een volgend project was de bouw van een overdekte speelplaats in 1999 die in 2003 omgebouwd werd tot een verwarmde turnzaal.

8.2 GLOBALE ENERGIEAUDIT

De eerste aanzet inzake energiezorg kwam er in 2002, toen de intercommunale WVEM een globale energieaudit aanbod. “We hebben na die audit een uitgebreid rapport gekregen dat inzicht gaf in ons energiegebruik. Er werden kengetallen berekend die een vergelijking met andere scholen mogelijk maakten (zie ook Figuur 23). Daaruit bleek dat we toen al beter dan gemiddeld scoorden. Maar er werden toch ook een hele reeks maatregelen voorgesteld waarmee we het energiegebruik verder konden verlagen”, zegt directeur Patrick Adam.



Figuur 23: kengetallen De Revinze in 2002

“Intussen hebben we een aantal van die maatregelen uitgevoerd en zien we het effect in ons gebruik. Aan de andere kant zijn er heel wat nieuwigheden bijgekomen zoals PC's, een webserver, beamers en smart boards die een stijging van het gebruik met zich meebrengen (Figuur 24). Doordat we nu een eigen turnzaal hebben en niet langer gebruikmaken van een zaaltje van de parochie is de factuur ook gestegen. De energiebesparing is dus relatief en moet rekening houden met het gebruik van moderne middelen in de school die almaar meer energie vragen.”

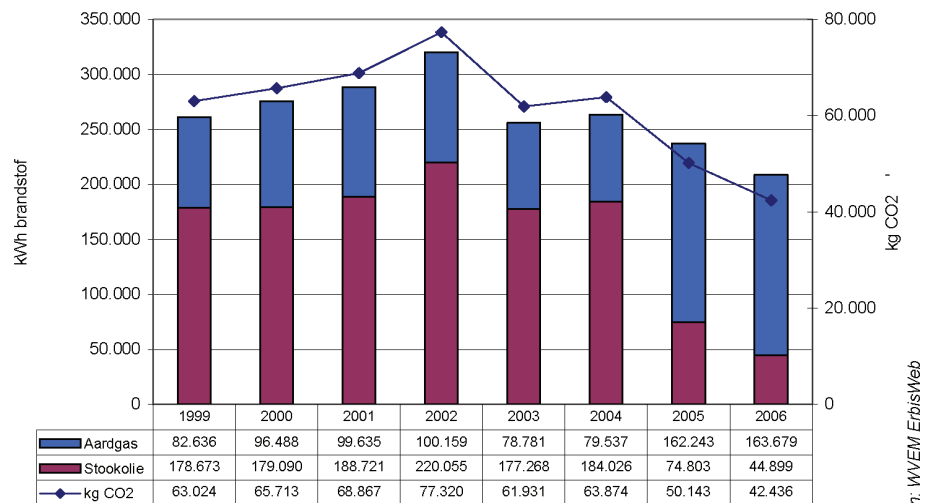


Figuur 24: extra energiegebruik door toename computertoepassingen en door nieuwe turnzaal

8.3 VERWARMINGSINSTALLATIE EN DUBBEL GLAS

De school startte in 2002 al met de vernieuwing van de ramen. De oorspronkelijke houten ramen zijn nu grotendeels vervangen door ramen in kunststof met dubbel glas. Een eerste reeks werd uitgevoerd in 2001, een tweede fase in 2006 en de laatste reeks is gepland in 2008. Deze spreiding heeft uiteraard te maken met de beschikbare budgetten. De grootste besparing in verwarmingskosten heeft De Revinze echter gerealiseerd met de aanpassing van de regeling van de centrale verwarming. Uit de audit bleek dat de installatie van een klokregeling een beperkte investering was die het aantal werkingsuren en dus de kosten van de verwarmingsketels sterk kon terugdringen. Verder werd in een van de stookplaatsen een nieuwe regeling geïnstalleerd die ook rekening houdt met de buitentemperatuur voor het bepalen van de watertemperatuur. In Figuur 25 ziet men dan ook een daling vanaf 2002. Merk op dat het brandstofgebruik in 2004 lichtjes stijgt door de ingebruikname van de nieuwe turnzaal.

Een andere maatregel was de overstap van mazout op gas. In 2002 was er één ketel op gas, in 2005 werd een tweede ketel vervangen en volgend schooljaar komt er in plaats van de oudste brander een nieuwe gasketel met warmterecuperatie. Deze overgang in 2005 heeft een lichte besparing van het gebruik met zich meegebracht. Het effect van de geplande nieuwe condensatieketel zal nog groter zijn. Vooral de CO₂-uitstoot wordt door de overschakeling op aardgas sterk teruggebracht. Dankzij de verschillende maatregelen en ondanks de ingebruikname van de nieuwe sporthal, daalde de CO₂-uitstoot in de school van 77 ton in 2002 naar 42 ton (-45%) in 2006.



Figuur 25: klimaatgecorrigeerde brandstofgebruik en CO₂ - uitstoot

8.4 ANDERE BRANDSTOFBESPARENDE MAATREGELEN

“Een grote investering die we nog moeten doen, is het isoleren van de platte daken. We hebben er voor gekozen om eerst de ramen te doen, dus konden we daar nog geen budget voor vrijmaken. Naast die grote investeringen zijn er echter een hele reeks kleine maatregelen die men kan nemen. Zo hebben we alle buitendeuren uitgerust met pompjes die de deuren automatisch sluiten. Het effect is moeilijk meetbaar maar het spreekt voor zich dat er veel warmte verloren gaat als deuren van de gangen blijven openstaan”, zegt Patrick Adam.

8.5 EVOLUTIE KENGETAL BRANDSTOF

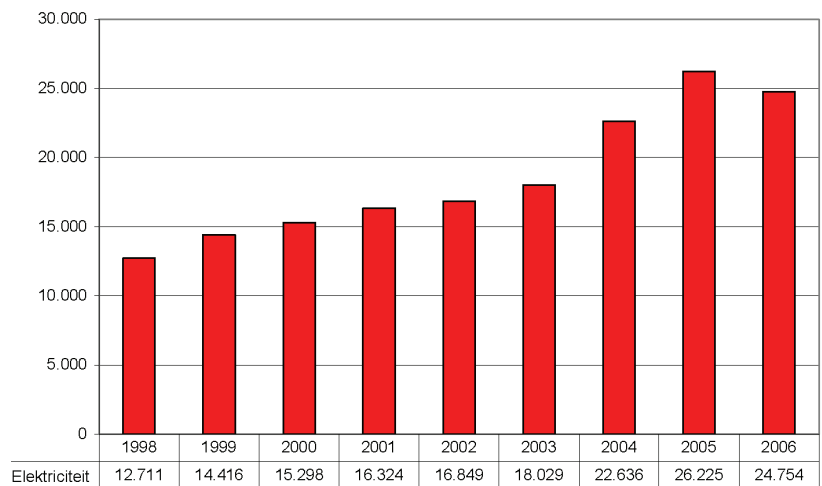
In 2002 bedroeg het klimaatgecorrigeerde brandstofgebruik in de school 320.214 kWh. Met een oppervlakte van 1.850 m² geeft dit een kengetal van 173 kWh/m². Een vergelijking met kengetallen van de gemiddelde Vlaamse scholen (zie Tabel 1 en Figuur 23) leert dat de school daarmee onder het gemiddelde zat. In 2006 was het gebruik als gevolg van de reeds uitgevoerde maatregelen nog 208.278 kWh. Met de nieuwe turnzaal is de oppervlakte verhoogd tot 2.200 m² wat nog slechts een kengetal oplevert van 95 kWh/m². Opmerking hierbij is wel dat de turnzaal een lagere gebruikstemperatuur heeft van ongeveer 15°C.

8.6 ELEKTRICITEIT

Bij de energieaudit in 2002 werd een overzicht gemaakt van de belangrijkste aspecten van het elektriciteitsgebruik. Hieruit bleek dat de pompen van de centrale verwarming zowat de helft van het gebruik voor hun rekening namen. Bij een aantal pompen heeft men dit gebruik kunnen verminderen door ze aan een lager toerental te laten werken en dit zonder comfortverlies.

De tweede grootste gebruiker, goed voor 41%, was de verlichting. Die kende niet alleen een hoog gebruik maar was ook weinig doeltreffend omdat de gelakte armaturen een beperkt rendement hadden. Daarom werd beslist om in een aantal fasen de armaturen te vervangen, i.f.v. het beschikbare budget. De gerealiseerde daling van het energiegebruik kon echter niet afzonderlijk gemeten worden.

Intussen is het aantal gebruikers van elektriciteit sterk gestegen. Sinds 2003 werden er 50 PC's geïnstalleerd in de klaslokalen en een afzonderlijk IT-lokaal. De school beschikt sindsdien ook over enkele beamers en smart boards (grote aanraakschermen waarmee men multimedietoepassingen kan gebruiken). Het ziet er dus naar uit dat het elektriciteitsgebruik de komende jaren nog verder zal stijgen.



Figuur 26: elektriciteitsgebruik

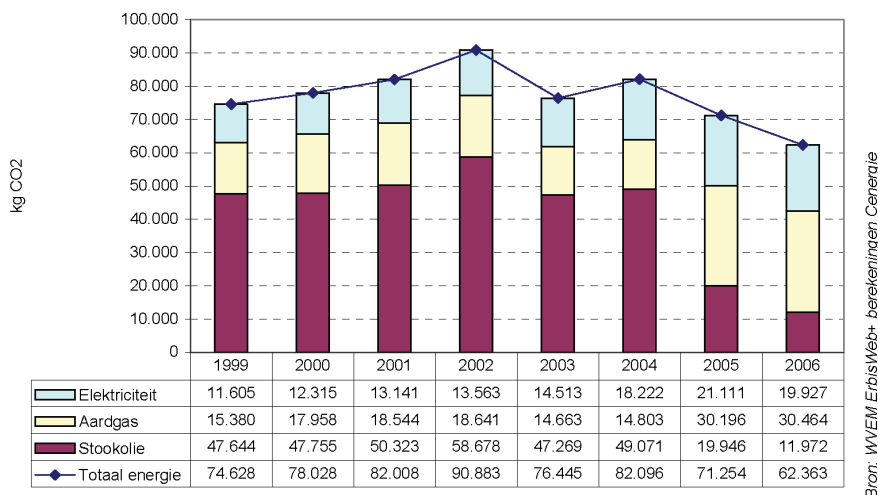
Dat neemt echter niet weg dat ook op dit vlak een aantal kleine besparingen gerealiseerd kunnen worden. Zo wordt in de taakverdeling bij de leerlingen elke week iemand aangeduid die bij het verlaten van het klaslokaal de lichten moet doven. Het is een manier om het educatieve – de bewustmaking van leerlingen – te koppelen aan een effectieve besparing. Voor de PC's in de klassen werd een aparte schakelaar geïnstalleerd waarmee men bij het verlaten van de klas alle toestellen kan uitschakelen. De server blijft dan weer wel continu draaien omdat ook de website van de school er op draait en men die permanent online wil houden.

Patrick Adam: "Toestellen zoals computers en multimedia-apparaten maken nu eenmaal deel uit van het educatieve project. Het kan niet de bedoeling zijn van energiezorg om daarop te besparen. Een bijkomend punt is dat een school talrijke opdrachten heeft. Elke dag de tellerstand noteren zou ons bijkomende informatie kunnen geven over het energiegebruik maar het mag nooit een doel op zich worden. We hebben wel eens een paar dagen de tellerstand bijgehouden om een kleine analyse te doen. Daaruit bleek dat het gebruik 's nachts nog vrij hoog lag (zowat 1,5 kW) wat we hebben kunnen verminderen door de koelkast en diepvriezer te vernieuwen. Wat misschien minder goed is inzake energiezorg, is de kleine elektrische boiler die we geïnstalleerd hebben voor het schoonmaakpersoneel. We hebben toen een zonneboiler overwogen maar de extra investering zou door het beperkte gebruik nauwelijks terug te verdienen zijn. Ook dan past een pragmatische aanpak."

8.7 ENERGIEBOEKHOUDING

Sinds kort is basisschool De Revinze gestart met een energieboekhouding waarmee men het gebruik van brandstof, elektriciteit en water beter wil opvolgen. Energieboekhouding is een goede voorbereiding op de invoering van energiecertificaten (zie paragraaf 2.5.2). Het voordeel is verder ook dat men nu voor de afgelopen jaren de gebruiksgegevens in kaart gebracht heeft. Hierdoor zijn de effecten van een aantal inspanningen zichtbaar geworden.

Een systematische aanpak met een beleidsplan heeft men in de school nog niet. Alle tot nu toe genomen initiatieven gebeurden o.b.v. de audit van 2002. Het mag wel duidelijk zijn dat de school volop aandacht besteedt aan energiezorg. "Vaak is het ook een kwestie van gezond verstand", meent Patrick Adam. "Afspreken dat iemand de lichten dooft wanneer men de klas verlaat en het plaatsen van pompjes op de deuren zijn maatregelen waarvan je zo aanvoelt dat ze nuttig zijn. Alle kosten die ermee bespaard kunnen worden, kunnen bovendien aangewend worden voor andere initiatieven." De coördinatie van initiatieven ligt grotendeels bij de preventieadviseur, die een deel van zijn tijd daaraan kan besteden.



Figuur 27: klimaatgecorrigeerde CO₂-uitstoot naar energiedrager en totaal

De school heeft in ieder geval al mooie resultaten geboekt. In 2002 bedroeg de jaarlijkse uitstoot nog 91 ton per jaar, in 2006 was deze afgenomen met ruim 30% afgenomen tot 62 ton (zie ook Figuur 27). Nochtans nam het elektriciteitsgebruik sterk toe door de uitbreiding van computertoepassingen en vergrootte ook de verwarmde vloeroppervlakte. Maar dankzij systematisch uitgevoerde besparingsmaatregelen en een omschakeling van stookolie naar aardgas was toch een aanzienlijke vermindering van de CO₂-uistoot mogelijk. Deze vaststelling inspireert om op de ingeslagen weg verder te gaan. Zo wil men in de toekomst budgetten vrijmaken om de daken te isoleren. Een andere geplande aanpassing is de installatie van thermostatische kranen op de radiatoren.

Benchmarking

Benchmarking is het vergelijken van de eigen prestaties met gemiddelde prestaties in de sector. Voor energiezorg in scholen betekent het de vergelijking van de eigen kengetallen inzake energiegebruik met gemiddelde kengetallen van andere gelijkaardige scholen.

Energiebalans

Een energiebalans geeft het aandeel weer dat verschillende gebruikers of toepassingen hebben in het totale energiegebruik.

Energieprestatie

Energieprestatie is de energie-efficiëntie van een gebouw rekening houdend met zowel de gebouwschil (isolatie,...) als met de installatie (verwarming, verlichting,...).

EPB

Energieprestaties en binnenklimaat. Met deze term wordt de regelgeving inzake energieprestaties en binnenklimaat aangeduid.

E-peil

Energieprestatiepeil: dit is een numerieke waarde die de energieprestatie van een gebouw weergeeft.

Graaddagen

Graaddagen worden berekend om het energiegebruik voor de verwarming van gebouwen aan te passen in functie van het weer, zodat een vergelijking tussen verschillende periodes mogelijk wordt. Concreet wordt voor elke dag waarvan de buitentemperatuur lager ligt dan 15° C het verschil tussen die twee waarden geteld in graden. Het aantal graaddagen in een 'normaal klimatologisch jaar' bedraagt 2535.

Kengetallen

Een kengetal is de omrekening van een energiegebruik in een waarde die benchmarking mogelijk maakt. Typische kengetallen zijn het energiegebruik per oppervlakte-eenheid en het energiegebruik gedeeld door het aantal gebruikers van een gebouw.

Klimaatcorrectie

Correctie van het (jaarlijkse) brandstofgebruik naar het gebruik in een normaal klimatologisch jaar. Men gebruikt hiervoor graaddagen.

kWh

kilowattuur

1 kWh is de hoeveelheid energie die een toestel met een vermogen van 1000 Watt gebruikt gedurende 1 uur.

Primair energiegebruik

Brandstofgebruik + elektriciteitsgebruik x 2,5. Deze correctiefactor voor elektriciteit wordt ingevoerd om rekening te houden met de energieverliezen bij de productie van elektriciteit.

REG

Rationeel energiegebruik

Telemetrie

Telemetrie is de technologie voor het uitlezen van meetwaarden vanop afstand bv. via telefoon, GSM of internet.

Terugverdientijd

De terugverdientijd (TVT) is het aantal jaren waarin de investering zichzelf terugbetaalt en komt overeen met de investering gedeeld door de jaarlijkse besparing in onderhoud-, energie- en waterkosten.

VTE

Voltijds equivalent, bv. 2 halftijdse medewerkers vormen samen 1 VTE.

10 NUTTIGE ADRESSEN EN WEBSITES

AGENTSCHAP VOOR INFRASTRUCTUUR IN HET ONDERWIJS

Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming
 Koningsstraat 94 B
 B-1000 Brussel
 Tel.: + 32 2 221 05 11
 Website: www.agion.be

VLAAMS MINISTERIE VOOR ONDERWIJS EN VORMING

Hendrik Consciencegebouw
 Koning Albert II-laan 15
 B-1210 Brussel
 Tel.: + 32 2 553 17 00
 Website: www.ond.vlaanderen.be/energie

VLAAMSE REGULERINGINSTANTIE VOOR ELEKTRICITEITS- EN GASMARKT

Vlaams Ministerie van Leefmilieu, Natuur en Energie
 Graaf de Ferrarisgebouw
 Koning Albert II-laan 20 bus 19
 B-1000 Brussel
 Tel.: + 32 2 553 13 79
 Website: www.vreg.be
 Link naar de netbeheerders: www.vreg.be/nl/07_zoeken/netbeheerders.asp

VLAAMS ENERGIEAGENTSCHAP

Vlaams Ministerie van Leefmilieu, Natuur en Energie
 Graaf de Ferrarisgebouw
 Koning Albert II-laan 20 bus 17
 B-1000 Brussel
 Tel.: 1700 (gratis) of +32 2 553 46 00
 Website: www.energiesparen.be

Op deze website kan men snel de mogelijke premies en subsidies voor een school opzoeken. De website geeft ook uitleg over energieprestaties en certificaten.

KONINKLIJKE TECHNISCHE VERENIGING VAN DE VERWARMINGS- EN VERLUCHTINGS- NIJVERHEID EN VAN DE AANVERWANTE TAKKEN

Interleuvenlaan 62
 B-3001 Leuven
 Tel.: +32 (0)16 39 48 00
 Website: www.ativ.be

INFORMAZOUT

Dauwstraat 12
 B-1070 Brussel
 Tel.: +32 (0)78 15 21 50
 Website: www.informazout.be en www.ubic.be

Op www.milieuorgopschool.be van Milieuzorg Op School (MOS) staat heel wat concrete informatie voor de aanpak van Milieuzorg voor de verschillende onderwijsniveaus (basis-, secundair en hoger onderwijs). Energie is één van de vijf behandelde thema's. MOS beschikt over een uitgebreide waaier pedagogisch stevig onderbouwde informatiepakketten. Verder zijn er voor elke provincie provinciale begeleiders.

Op www.senternovem.nl/energiezorg wordt de Nederlandse aanpak van energie-zorg in detail toegelicht.

BRON VAN DE FOTO'S**Getty Images**

Pagina's : cover, 1, 2 , 4, 6, 13, 16, 23, 36, 38

