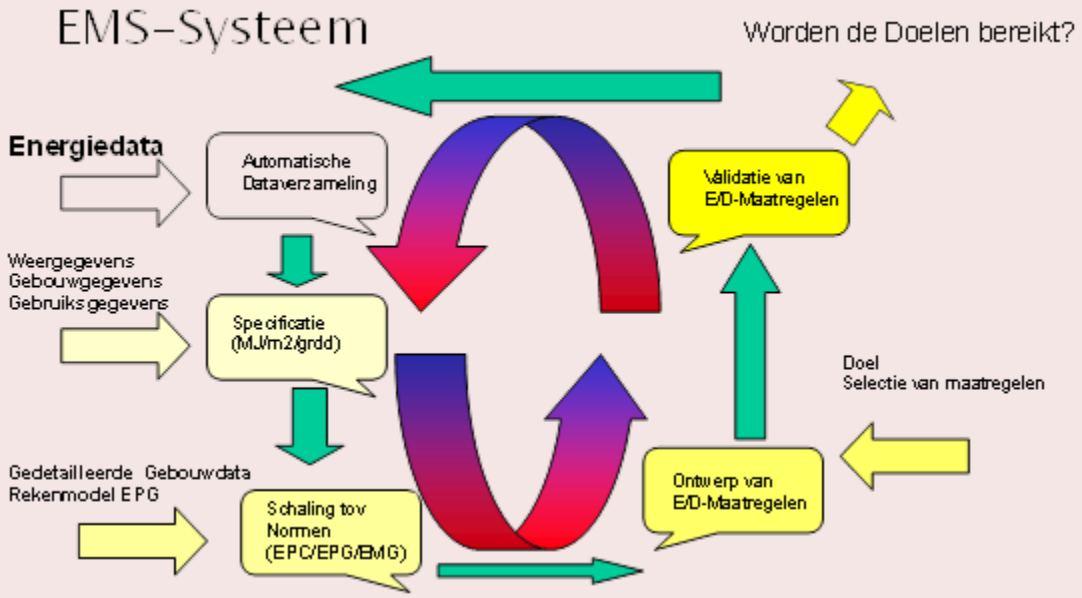
Saxion Kenniscentrum Leefomgeving

Abschlussbericht Warm-up

Energieeinsparung durch Monitoring in niederländischen und deutschen Kommunen

Bericht



Kom verder. Saxion.

saxion.nl/leefomgeving

SAXION

Copyright© 2011 by Saxion University of Applied Sciences.
All rights reserved. No part of this article may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic of mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the author.

Kom verder. Saxion.

saxion.nl/leefomgeving

SAXION

Impressum

Auftraggeber: Euregio

Autor(en): Ir. J.B. de Wit
Lektorat Duurzame energie Voorziening,
Saxion Kenniscentrum Leefomgeving

Enschede, 25. Juli 2012

Inhaltsangabe

1. Einleitung 5
1.1 Motivation und Anlass 5
1.2 Projektaktivitäten 6
1.2.1 Grenzüberschreitender Referenzprozess für Energiemanagement und Klimaschutz in kleinen und mittleren Kommunen 6
1.2.2 Einführung einer nachhaltigen "Euregionalen Wissens- und Austauschplattform für Energie- und Klimamanagement". 7
2. Ausarbeitung eines Arbeitsplans für zwei niederländische Kommunen 8
1.2 Typisierung Kommune Hardenberg und die gewählte Nachhaltigkeitspolitik in Bezug auf Energie 8
2.2 Typisierung Gemeinde Winterswijk und die gewählte Nachhaltigkeitspolitik in Bezug auf Energie 12
3. Die niederländische Energieleistungsnormierung, fokussiert auf kommunale Gebäude 15
4. Die Bedeutung von Monitoring bestehender Wohnhäuser und Gebäude für die Auswahl energiesparender Maßnahmen und nachhaltiger Energiemaßnahmen 18
5. Kommune Hardenberg – Monitoring der kommunalen Gebäude 24
6. Kommune Winterswijk – Monitoring kommunaler Gebäude 31
7. Schlussfolgerungen 36
8. Diskussion 37
9. Literatur 38
Anhang 1: Sheets Präsentation Warm-up 2010 39
Anhang 2: Sheets Präsentation Warm-up 2011 40
Anhang 3: Sheets Präsentation Warm-up 2012 41
Anhang 4: Energiesparmaßnahmen 9 Gebäude Kommune Hardenberg 42

1. Einleitung

1.1 Motivation und Anlass

Anfang März 2007 hat die EU entschieden, die Effizienz der genutzten Energie bis 2020 um 20 % ansteigen zu lassen und den Anteil nachhaltiger Energiequellen auf 20 % zu erhöhen. Man strebt eine 20 %-ige Reduktion der von der EU ausgestoßenen Treibhausgase bis 2020 unter das Niveau von 1990 an (die EU-3 x 20 %-Ziele). Um diese europäischen und nationalen Ziele umzusetzen, können und müssen auch die Kommunen einen beträchtlichen Beitrag leisten und in vielen unterschiedlichen Bereichen eine Vorbildfunktion übernehmen. Inzwischen wurde der Anteil nachhaltiger Energie im Jahre 2020 auf 14 % reduziert.
Es sind gerade die Kommunen, die sich unter dem Motto „think global – act local" auf die Herausforderungen von heute und morgen vorbereiten und betriebsmäßig „warmlaufen" müssen. Unter dem führenden Leitbild der Minderung des CO2-Austoßes, des Klimaschutzes und der Kosteneinsparung gelten als zentrale Ausgangspunkte:

- die transparente Inventarisierung und Aufzeichnung der Energiekosten, Energieeinsparungspotenziale und Treibausgasemissionen;
- die Möglichkeiten, Energie, Emissionen und Kosten mittels technischer Lösungen einzusparen;
- die Entwicklungen von Anpassungsstrategien bzgl. der lokalen Folgen des Klimawandels;
- die Entwicklung und Optimierung nachhaltiger und klimafreundlicher politischer Instrumente außerhalb des öffentlichen Bereichs;
- die Nutzung nachhaltiger Energiequellen;
- der Mehrwert für die Region durch regionale Energieproduktion.

Vor allem kleine und mittlere Kommunen haben bei der Umsetzung eines effektiven Energiemanagementsystems den Nachteil, dass auf Grund der kleineren Anzahl zu bewirtschaftender Gebäude, Synergie-Effekte und eine Bündelung von Maßnahmen nur dann möglich sind, wenn auch geeignete politische Instrumente zur Verfügung stehen. Dem steht gegenüber, dass vor allem in den Kommunen in den ländlichen Regionen viele Möglichkeiten zur Energieeinsparung bestehen und

die dort verfügbaren nachhaltigen Energiequellen zudem auch eingesetzt werden können.

In Bezug auf das verfügbare Potenzial nachhaltiger Energien, ist eine energetisch autarke und klimaneutrale Kommune, die selbst Netto-Energie exportieren kann, bei kleinen und mittleren Kommunen noch am ehesten möglich.

Ein anderer Mangel kommunaler Klimaschutzpolitik in Grenzgebieten wie der EUREGIO ergibt sich aus der Tatsache, dass die Akteure auf beiden Seiten der Grenze nicht wirklich in einem gemeinsamen Netzwerk vertreten sind. Dieses Netzwerk befindet sich eher auf nationaler Ebene. Hierdurch bleiben gute Möglichkeiten unbeachtet und Chancen des gegenseitigen Lernens ungenutzt. Die Nutzung der innerhalb der Euregio verfügbaren Energie- und Klimaschutzpotenziale hat also auch eine Stärkung der regionalen Wirtschaft zur Folge, sowohl auf Nachfrage- als auch Angebotsseite.
Das Projekt bewegt sich außerhalb der regulären Aufgaben der Kommunen. Diese haben zwar die Pflicht, den energetischen Zustand ihrer Gebäude zu inventarisieren, weiterführende Maßnahmen sind jedoch nicht verpflichtend. Es bestehen keine Fahrpläne für ein strategisches Energiemanagement. Das Projekt hat einen deutlichen Mehrwert, da die geplanten Aktivitäten ansonsten nicht ausgeführt würden.

1.2 Projektaktivitäten

1.2.1 Grenzüberschreitender Referenzprozess für Energiemanagement und Klimaschutz in kleinen und mittleren Kommunen

Bei den 4 kleinen und mittleren Kommunen werden Strategien und Hilfsmittel für die Anwendung bestehender und auf dem Markt verfügbarer Energiemanagementsysteme entwickelt. Es wird eine Anpassung und Implementierung bestehender Instrumente vorgenommen, um schlussendlich den speziellen Bedürfnissen kleiner und mittlerer Kommunen gerecht zu werden. Daneben findet ein Vergleich der Prozesse der Partnerkommunen statt. Gemeinschaftlich und grenzüberschreitend wird eine Liste von Langzeitmaßnahmen und -prioritäten ausgearbeitet.

Folgende Arbeitsschritte sind geplant:

- Gesamtinventarisierung, Registrierung und Vergleich der Energiepolitik der Kommunen
- Inventarisierung & Berechnung von Potenzialen, Ausarbeitung von Listen mit Maßnahmen
- Untersuchung hinsichtlich örtlich verfügbarer Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten nachhaltiger Energiequellen
- Rentabilitätsuntersuchung der einzelnen Maßnahmen
- Ausarbeitung von Prioritäten

- praktische Ausführung von Maßnahmen innerhalb der Projektlaufzeit (erwartete Einsparung: 5 – 10 %)
- Initiierung langfristiger Optimierungsmaßnahmen (erwartetes Einsparungspotential: > 20 %)
- Ausarbeitung eines Konzepts zur Organisation und Continue Controlling von IT-Systemen
- Entwicklung eines euregionalen Wegweisers für die Implementierung eines strategischen Energie- und Klimamanagements bei kleinen und mittleren Kommunen.

Um ein größtmögliches Know-how nutzen zu können, wird das Projekt von einer euregionalen Steuerungsgruppe, bestehend aus spezialisierten Unternehmen, Repräsentanten von Branchenverbänden und Unternehmensberatern begleitet.

1.2.2 Einführung einer nachhaltigen "Euregionalen Wissens- und Austauschplattform für Energie- und Klimamanagement".

Basierend auf den Projektergebnissen wird das erworbene Wissen anderen Kommunen durch die Schaffung einer grenzüberschreitenden Plattform zur Verfügung gestellt und mittels grenzüberschreitendem Erfahrungsaustausch nachhaltig weiter entwickelt. Die Plattform fungiert als Hilfe und Wegweiser für die Implementierung eines strategischen Energie- und Klimamanagements, unter Beachtung der Rahmenbedingungen, mit denen kleine und mittlere Kommunen zu tun haben.

2. Ausarbeitung eines Arbeitsplans für zwei niederländische Kommunen

In den Niederlanden stellen die Kommunen Hardenberg und Winterswijk die Beispielkommunen dar, in denen die Aufgaben von Warm-up (siehe Einleitung) ausgeführt wurden. Diese zwei Kommunen werden hinsichtlich ihrer energetischen Eigenschaften und der auszuführenden kommunalen Energiepolitik typisiert.

1.2 Typisierung Kommune Hardenberg und die gewählte Nachhaltigkeitspolitik in Bezug auf Energie

Die Kommune Hardenberg liegt in der Provinz Overijssel und umfasst eine Fläche von 317 km2 und fast 60.000 Einwohner. Die größten Orte sind: Hardenberg, Dedemsvaart, Bergentheim, Slagharen, Balkbrug und Gramsbergen. Die Gemeinde verfolgt eine aktive Nachhaltigkeitspolitik:

Ein energieneutrales Hardenberg. Das ist die schlussendliche Zielsetzung des mehrjährigen Programms „Nachhaltiges Hardenberg". Hiermit wird beabsichtigt, die gesamte Energie, die innerhalb der kommunalen Grenzen genutzt wird, selbst oder in der Region nachhaltig zu gewinnen.

Konkret will die Kommune Hardenberg bis 2014 mindestens 10 % Energie-einsparung und 10 % mehr nachhaltige Energie pro Jahr erreicht haben. Dies setzt die Kommune Hardenberg in Etappen von 2,5 % pro Jahr um.

Um diese Zielsetzung zu erreichen, wurde eine Reihe von Themen inkl. dazugehöriger Ambitionen formuliert. Da es bei Nachhaltigkeit um eine Balance zwischen „People, Planet und Profit" (menschliches Wohlbefinden, Natur & Umwelt und Wirtschaft) geht, wird dies integral als bewusste Wahl in Richtung Zukunft einbezogen.

Selbst ein gutes Vorbild sein

Die Kommune Hardenberg möchte zunächst selbst als gutes Vorbild vorangehen und die eigene Organisation so nachhaltig wie möglich gestalten. Darum genießt Nachhaltigkeit bei jedem kommunalen Projekt oder Plan nachdrücklich Priorität.

Die Kommune kauft Produkte und Dienstleistungen nachhaltig ein und auch die eigene Betriebsführung wird nachhaltiger gestaltet. Auch bei den kommunalen Gebäuden, Anlagen und der öffentlichen Beleuchtung muss gemäß dem Programm

„Nachhaltiges Hardenberg“ mindestens 10 % Energie eingespart und 10 % mehr nachhaltige Energie genutzt werden.

Als ein zugehöriger Bestandteil investiert die Kommune zusätzlich in nachhaltige “frische Schulen”, hierbei steht Energieeinsparung und Klimaverbesserung in Schulen zentral. Nicht zuletzt wird das neu zu bauende Schwimmbad in Hardenberg das nachhaltigste Schwimmbad der Niederlande.

Gebäudeumgebung: bestehende Gebäude

Über das erfolgreiche Projekt „Bewusst Nachhaltig Daheim“ [*Bewust Duurzaam Thuis*] erhalten Immobilienbesitzer eine Energieberatung der Kommune oder sie bekommen einen Berater zur Seite, um daheim Energie zu sparen. Dieses Projekt wird durch eine Zusammenarbeit mit Wohnungsbaugenossenschaften ausgebaut. Zwei Immobilien in der Kommune Hardenberg erhalten ein Energie-Makeover und werden einem Monitoring unterzogen, so wird deutlich, dass sich die Ergreifung von Maßnahmen lohnt. Auch wird eine Webapplikation entwickelt, sodass Bürger noch einfacher eine Energieberatung in Anspruch nehmen können.
Zudem verschiebt sich der Akzent vom Individuum hin zu einer Wohnviertel-fokussierten und gemeinschaftlichen Herangehensweise. Hierbei werden Wärmebilder genutzt, um den Energieverbrauch ersichtlich zu gestalten. Zudem gibt es einen Ansatz für Marketingpsychologen und Verhaltensforscher.

Gebaute Umgebung: Neubau

In der Kommune Hardenberg werden einige nachhaltige oder energieneutrale Musterhäuser entwickelt. Mit diesen H0E-Häusern (Hardenberg 0 Energie) wird beispielsweise Interessenten, die sich für ein Grundstück interessieren, der Unterschied zwischen passiv, energieneutral und energieerzeugend vorgeführt. Auch Nachhaltigkeit und ein Beratungsgespräch sind fester Bestandteil bei der Grundstücksausgabe seitens der Kommune. Der Fokus verschiebt sich hierbei vom Interesse an der Kaufsumme hin zur Beachtung der Wohnkosten, bei denen Energiekosten oftmals ein wichtiger Bestandteil darstellen. In diesem Zusammen-hang wird mit örtlichen Betrieben und Wohnungsbaugenossenschaften zusammengearbeitet.

Neubaustandorte in der Kommune werden nachhaltig entwickelt. Dies gilt auch für führende Projekte, wie den Gesundheitspark, den Sportboulevard und das Regionale Technikzentrum.

Betriebe: Nachhaltige Industriegebiete

Auch im Bereich der Industriegebiete hat die Kommune Hardenberg die notwenigen Ambitionen. So wird das Industriegebiet Heemserpoort in Hardenberg zu einem der nachhaltigsten Industriegelände der Niederlande entwickelt, mit Blick auf räumliche Qualität, Energie und Zusammenarbeit. Diese Ambition ist maßgebend für andere neue Industriegebiete.

Die Kommune will zudem die Möglichkeiten für einen lokalen nachhaltigen Energiebetrieb oder eine andere Kooperationsform zwecks weiterer Ausgestaltung von Nachhaltigkeit in Industriegebieten untersuchen. Konkret wird die Möglichkeit zur Nutzung der Restwärme von Wavin für den umzusetzenden Sportboulevard sowie das Gesundheitszentrum weiter untersucht. Zudem nimmt die Kommune an einer Studie zur nachhaltigen Gestaltung von Industriegebieten teil.

Betriebe: Individuelle Betriebe

Der Prozess der Konzessionsverlängerung und Handhabung in Richtung der Betriebe wird optimiert, sodass Nachhaltigkeit auch in diesem Bereich eine integrale Rolle spielt. Daneben liegt der Fokus auf der Nutzung von Chancen im Einzelhandel, dem Agrarsektor und den energieintensivsten Betrieben.
Die Kommune will weiter zusammen mit den lokalen Unternehmerverbänden an einer integralen Herangehensweise arbeiten und Absprachen bzgl. anderer Energie- und Nachhaltigkeitsscans bei Betrieben, der Ergreifung konkreter Energiemaßnahmen durch Betriebe und der Gestaltung einer Energieinformations-Anlaufstelle für Betriebe, treffen.

Mobilität: Innovationen sichtbar machen

Auch hierbei gilt, dass die Kommune Hardenberg sich selbst ein gutes Vorbild sein will. Darum werden mit den eigenen kommunalen Fahrzeugen Erfahrungen bzgl. elektrischen und hybriden Transports, Nutzung von Erdgas, Biokraftstoffen und Bioethanol gesammelt.
Die Kommune will auf diese Weise Innovationen aufzeigen, eigenen Mitarbeitern Alternativen für Dienstreisen bieten, z. B. mittels eines nachhaltigen Auto-„Pools“ und beim Ersetzen von Fahrzeugen der nachhaltigeren Alternative Priorität einräumen. Auch arbeitet die Kommune aktiv an der Umsetzung von Ladestationen für elektrische Autos, an einer Erdgas- und an einer Bioethanol-Tankstelle.

Nachhaltige Energie: Unterstützung von Initiativen

Die Zunahme der Produktion nachhaltiger Energie ist von großer Bedeutung für die Erreichung der Zielsetzungen im Rahmen des Programms “Nachhaltiges Hardenberg”. Daher werden Initiativen zwecks nachhaltiger Energiegewinnung auch bei der raumplanerischen Einpassung gefördert.

Projektbeispiele sind die Umsetzung eines Windkraftparks, einer Bioethanol-Fabrik, verschiedener Biogasanlagen, diverser Projekte zur Wärme-Kälte-Speicherung im Boden sowie der Einsatz von Schnittgut als Biomasse.

Nachhaltigkeitsdarlehen

Private Immobilienbesitzer in der Kommune Hardenberg können das Overijssel’sche Nachhaltigkeitsdarlehen nutzen. Dieses Darlehen muss größtenteils für Energiespar-

maßnahmen genutzt werden, wie bspw. Isolierung, die Installation einer Wärmepumpe oder der Anbringung von Solarpanelen.

Das Darlehen beträgt mindestens € 2.500 und maximal € 7.500 bei einer Laufzeit von 10 Jahren oder mindestens € 7.500 und maximal € 20.000 bei einer Laufzeit von 15 Jahren. Der Zinssatz liegt 3 % unter dem Marktzins.

Nachhaltigkeitsprämie

Mit der Nachhaltigkeitsprämie erhält man als privater Immobilienbesitzer Geld für umgesetzte Isolierungsmaßnahmen zurück. Es handelt sich dabei um Dach-, Boden- sowie Fassadenisolierung oder die Anbringung von Isolierglas.
Die Prämie beträgt mindestens € 300 für eine umgesetzte Maßnahme und kann sich bei zwei realisierten Maßnahmen und einer gemeinschaftlichen Antragsstellung mit mindestens zwei anderen aus der eigenen Nachbarschaft auf bis zu € 900 summieren. Die Nachbarn, die sich beteiligen, müssen ebenfalls zwei Isolierungsmaßnahmen durchgeführt haben. Alle Teilnehmer empfangen dann € 900 Prämie.
Die Prämie muss vorab reserviert werden. Danach haben die Teilnehmer 26 Wochen Zeit, die Handwerksarbeiten durchzuführen. Nachdem alle Isolierarbeiten verrichtet sind, wird die Prämie ausgezahlt.

Solarpanele

Für das Jahr 2012 wurden vom niederländischen Ministerium für Wirtschaftliche Angelegenheiten, Landwirtschaft und Innovation (*Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie*) 22 Millionen Euro für die Subvention von Solarpanele bereit gestellt. Die Förderregelung bietet eine Vergütung bis zu € 650 und wird nur an Privatbetreiber ausgezahlt.

2.2 Typisierung Gemeinde Winterswijk und die gewählte Nachhaltigkeitspolitik in Bezug auf Energie

Die Gemeinde Winterswijk liegt im Osten des gelder'schen Achterhoeks und grenzt an drei Seiten an Deutschland an. Die Kommune besitzt zahlreiche Außengebiete. Darin liegen neun kleine Wohngebiete, die alle zur Gemeinde Winterswijk gehören. Im Uhrzeigersinn unterscheidet man: Meddo (1.448 Einw.), Huppel (414 Einw.), Henxel (268 Einw.), Ratum (354 Einw.), Brinkheurne (272 Einw.), Kotten (798 Einw.), Woold (861 Einw.), Miste (675 Einw.) und Corle (281 Einw.) [1]. Als einziger Weiler verfügt Meddo über einen Dorfkern mit verschiedenen Einrichtungen. Die Politik der Kommune Winterswijk richtet sich auf die Zusammenarbeit mit den anderen Kommunen im Achterhoek: Aalten, Berkelland, Bronckhorst, Doetinchem, Montferland, Oost Gelre und Oude IJsselstreek. Diese Kommunen verfolgen eine gemeinschaftliche Nachhaltigkeitspolitik, gerichtet auf Energieeinsparung und nachhaltige Energie.

Energiemanagement kommunaler Gebäude

Um den Energieverbrauch kommunaler Gebäude so weit wie möglich zu reduzieren, hält ein regionales Energiemangement-System Einzug.
Digitale Messgeräte, kombiniert mit Software machen es möglich, die Energieverbrauchsdaten zu analysieren und zu vergleichen. So kann bspw. der Verbrauch in gleichgroßen Gebäuden verglichen werden. Auch ergibt sich ein Einblick in den Verbrauch, den Betrieb und eventuelle Störungen von Anlagen, sodass zielgerichtete Maßnahmen möglich sind. Ein speziell eingestellter Energiemanager analysiert die Daten, signalisiert Abweichungen und unterbreitet Verbesserungsvorschläge.

Verschärfung der Energielabel kommunaler Gebäude

Inzwischen wurden viele kommunale Gebäude mit Energielabeln versehen. Das Label ermöglicht einen Einblick in die Energiesparsamkeit eines Gebäudes. Wo viel Gewinn zu erwarten war, wurde eine detaillierte Energieuntersuchung ausgeführt und ein Verbesserungsplan erstellt und durchgeführt. Ziel ist es, pro Jahr mindestens 2 % der Energierechnung einzusparen.

Einkauf grüner Energie

Der Einkauf grüner Energie geht auch bei folgenden Ausschreibungsrunden weiter. Wohl werden neue, strengere Kriterien entwickelt, die es möglich machen, sich gezielt für Wind-, Wasser-, Sonnen- oder Bio-Energie zu entscheiden.

Außerdem wir die Energie gemeinschaftlich – und daher billiger – von den Kommunen eingekauft. Der Einkauf grüner Energie wird – zusammen mit den neuen Kriterien – in der kommunalen Einkaufspolitik festgelegt.

Nachhaltig einkaufen, nachhaltige Mobilität
Für die Anschaffung und den Ersatz von Autos werden für den kommunalen Fuhrpark Nachhaltigkeitskriterien festgelegt; man achtet nachdrücklich auf die Energieleistungen. Auch der eingekaufte Kraftstoff muss so nachhaltig wie möglich sein. Wo möglich wechseln wir zu alternativen Kraftstoffen. Für 2012 wird die Eröffnung einer zweiten Erdgastankstelle in der Region angestrebt.

Öffentliche Beleuchtung und Anlagen
Wo kann der Stromverbrauch öffentlicher Beleuchtung und Anlagen verringert werden und wie ist das zu bewerkstelligen? Jede Kommune skizziert, wo und wie Strom im öffentlichen Raum eingespart werden kann. Manchmal wird dies durch die allerneuesten technischen Neuerungen möglich. Es kann auch sein, dass die Beleuchtung an bestimmten Plätzen dauerhaft gedimmt oder abgeschaltet wird, oder Anlagen weniger Betriebsstunden leisten. Geschätzte Ersparnis: 4 % pro Jahr.

Verschärfung EPC (ELK Energie-LeistungsKoeffizient) *(Immobilien und Nutzgebäude)*
Die Energieleistungen von Neubauten werden in den Niederlanden über den EPC (*Energie Prestatie Coëfficiënt*) – zu Deutsch Energie-LeistungsKoeffizienten (ELK) – wiedergegeben. Dieser Index und die dazugehörigen Normen spielt eine immer wichtigere Rolle bei der Ausstellung und Überprüfung von Zulassungen für Bauprojekte. Zulassungsstellen und zuständige Sachbearbeiter erhalten eine Aus-/Fortbildung zur Überprüfung des ELK, und auch bei regulären Bauprüfungen wird auf den Energie-LeistungsKoeffizienten geachtet. Indem eine Übersicht des ELK und der beachtenswerten Punkte für alle Neubauten erstellt wird, wird deutlich, wie in Richtung eines niedrigeren Koeffizienten gesteuert werden kann.

Nachhaltige (Haus-)Bauprojekte

Bei allen neu zu bauenden Wohnhäusern in der Region wird danach gestrebt, den Energieverbrauch so niedrig wie möglich zu halten. Als Ziel gilt die Verbesserung des ELK um mindestens 10 %. Nachhaltigkeit wird zu einer struktureller Priorität innerhalb der Haushaltspolitik. Alle Akteure im Bauwesen wissen, dass die Kommune einen niedrigeren ELK anstrebt und stellen sich darauf ein. Darüber hinaus wird im Achterhoek ein Gebäude entstehen, das zur Gänze klimasicher sein wird. Es handelt sich dabei vorzugsweise um ein Gebäude einer kommunal subventionierten Organisation.

Null-Energie Häuser
Verteilt über den Achterhoek werden 150 energieneutrale Häuser entstehen. Deren Bau stellt zugleich ein Pilotprojekt dar. Das Wissen über energieneutrales Bauen nimmt zu, und es entsteht eine Kette von Baubetrieben, die diesen Haustyp erbauen kann.

Nachhaltigkeit im Wohnbaubestand

Alle kommunalen Häuser werden jährlich im Schnitt 1 % energiesparender gemacht. Sowohl die Bauwelt als auch Wohnbaugesellschaften und Bewohner werden stimuliert die Energieleistung der Häuser zu verbessern. Für private Hausbesitzer wird eine Subventionsregelung eingeführt, mit den Gesellschaften werden entsprechende Vereinbarungen getroffen. Architekten, Installateure, Bauunternehmer und Baubetriebe erhalten Informationen über energiefreundliche Anpassungen.

Kälteparks

In allen acht Kommunen entsteht ein "Kältepark" – ein Ort, an dem die Einwohner Abkühlung in warmen Zeiten finden können.

Nachhaltige Energie

3 % der in einer Kommune konsumierten Energie muss mit der Zeit nachhaltig produziert werden – vorzugsweise innerhalb der eigenen Region. So wurden Windkraftparks umgesetzt bzw. befinden sich in der Entwicklung. Man führte eine Studie zur Energieerzeugung aus Kofermentierung mit Dung durch; es wurde untersucht, ob eine Bio-Kraft-Wärmeanlage umsetzbar ist, und es wurden die Möglichkeiten einer regionalen Sammlungsstruktur für Schnitt- und Schredderholz erkundet.

Nachhaltiger Energiebetrieb Winterswijk

Die Kommune Winterswijk will zusammen mit ROVA, der Organsisation, die momentan die Müllabfuhr und -versorgung des öffentlichen Raums in Winterswijk durchführt, einen lokalen Nachhaltigen Energiebetrieb errichten. Das zuständige Gremium aus Bürgermeister und Beigeordneten (*College*) hat dem Schlussbericht der Erkundungsphase zugestimmt und schlägt dem Rat vor, der Unterzeichnung einer Absichtserklärung zu diesem Zweck zuzustimmen.
Die Kommune beabsichtigt mit dem Nachhaltigen Energiebetrieb (NEB) regionale Energieerzeugung zu stimulieren, zu entwickeln und umzusetzen. Der NEB kann lokalen Parteien (Bürgern und Gewerbe) bei der Durchführung von Initiativen für eine lokale nachhaltige Energieerzeugung helfen. Zudem will der NEB diese lokal erzeugte Energie zu möglichst niedrigen Kosten den Bürgern und Organisationen in Winterswijk zur Verfügung stellen. Der NEB wird verschiedene Projekte auf dem Gebiet nachhaltiger Energie, wozu Wind- und Sonnenergie, Biomasse und Wasserkraft gehören, innerhalb von Winterswijk ermöglichen. Das *College* möchte vor der tatsächlichen Gründung des NEB eine Absichtsvereinbarung mit ROVA eingehen. Das *College* bittet den Rat, dem zuzustimmen. ROVA möchte sich gerne auf dem Gebiet nachhaltiger Energieerzeugung entwickeln und unterstützt lokale Initiativen, wie die der Gemeinde Winterswijk. In der Absichtsvereinbarung wird aufgenommen, dass beide Parteien danach Streben, den NEB vor Ende 2011 gründen zu wollen.

3. Die niederländische Energieleistungsnormierung, fokussiert auf kommunale Gebäude

Gemäß dem Baubeschluss [1] sind niederländische Häuser und Gebäude einer Energieleistungsnorm unterworfen. Diese Leistungsnorm wird durch den Energieleistungskoeffizienten (niederl. EPC) ausgedrückt. Dieser EPC wird kontinuierlich angepasst. Die nachfolgende Tabelle gibt den EPC-Wert für verschiedene Gebäudetypen wieder. Diese Werte gelten für neue Häuser und Gebäude. Der EPC-Wert ist eine dimensionslose Zahl und gibt den errechneten primären Energieverbrauch in MJ wieder in Bezug auf einen sicheren primären Normverbrauch in MJ. Beachten Sie, dass für bestimmte Gebäude, darunter den wichtigen Gruppen industrieller Gebäude, keine Energieleistungsanforderungen auferlegt werden. Für Wohnhäuser wurde die Norm inzwischen (2011) auf 0,6 verschärft. 2015 wird dieser EPC auf 0,4 reduziert. Ziel ist, dass der EPC-Wert für Wohnhäuser in 2020 gen 0 (EPC = 0) geht.

Tabelle 3.1 erforderliche EPC-Werte

Gebouwfunctie *	**EPC-eisen**					
Woningsector	1996	1998	2000	2003	2006	2009
Woonfunctie	1,4	1,2	1,0	1,0	0,8	
Utiliteitssector	1996	1998	2000	2003	2006	2009
Kantoorfunctie	1,9		1,6	**1,5**		**1,1**
Onderwijsfunctie	1,5		1,5	1,4		1,3
Logiesfunctie gelegen in een logiesgebouw	2,4		2,1	1,9		1,8
Logiesfunctie, verwarmd; niet gelegen in een logiesgebouw	-		-	1,4		1,4
Logiesfunctie, niet verwarmd; niet gelegen in een logiesgebouw	-		-	Geen eis		
Celfunctie	2,3		2,2	1,9		1,8
Horecafunctie	2,2		1,9	**		
Winkelfunctie	3,6		3,5	**3,4**		**2,6**
Bijeenkomstfunctie	3,4		2,4	**2,2**		**2,0**
Sportfunctie	2,8		2,2	1,8		1,8
Gezondheidszorgfunctie voor aan bed gebonden patiënten	4,7		3,8	3,6		2,6
Andere gezondheidszorgfunctie	2,0		1,8	1,5		1,0
Industriefunctie	Geen eis					

Es handelt sich hierbei nachdrücklich um den *gebäudegebundenen Energie-verbrauch*.
Stromverbrauch von Haushaltsgeräten (Kochgeräte, Kühlen/Tiefkühlen, Audio/Video, Staubsauger etc.) bleibt unbetrachtet.

Bei der Berechnung des Energieleistungskoeffizienten wird der Fläche des Hauses Rechnung getragen, sowie der Verlustfläche (Außenfläche) des Hauses. So darf ein Haus mit größerer Gesamtfläche mehr Primärenergie verbrauchen bei gleichem EPC-Wert. Dasselbe gilt für ein ansonsten identisches Haus mit einer größeren Verlustfläche. Ersteres gilt auch für Häuser und Gebäude in Deutschland, Letzteres nicht. Bei der de ENEV-Norm wird ausschließlich der Gesamtoberfläche Rechnung getragen. Dies gilt auch für die sogenannten Passivhäuser, deren Energieleistung mit der PHPP-Methodik berechnet wird.
Ab Juli 2012 wird der EPC-Wert von Wohnhäusern und Gebäuden gemäß einer neuen Norm (NEN 7120) berechnet. Vermutlich ab Mitte 2013 wird die Energieleistung aller bestehender Gebäude auch gemäß dieser Norm festgestellt, sodass die heutige Labelmethodik verschwinden wird.

Zum 1. Juli 2012 wird es gemäß der EMG-Norm (NEN 7125) möglich, die Energieleistung zu verbessern, indem Maßnahmen auf Gebietsniveau in die EPC-Berechnung einfließen. Dies bedeutet, dass ein im Übrigen identisches Wohnhaus oder Gebäude einen besseren EPC-Wert erhält, wenn anstelle von Erdgas nachhaltige Wärme den Häusern zugeführt wird. Dasselbe gilt für nachhaltige Elektrizität, die außerhalb des Hauses erzeugt wird (Windmühlen, Biomasse, kollektive Solaranlage, etc.).

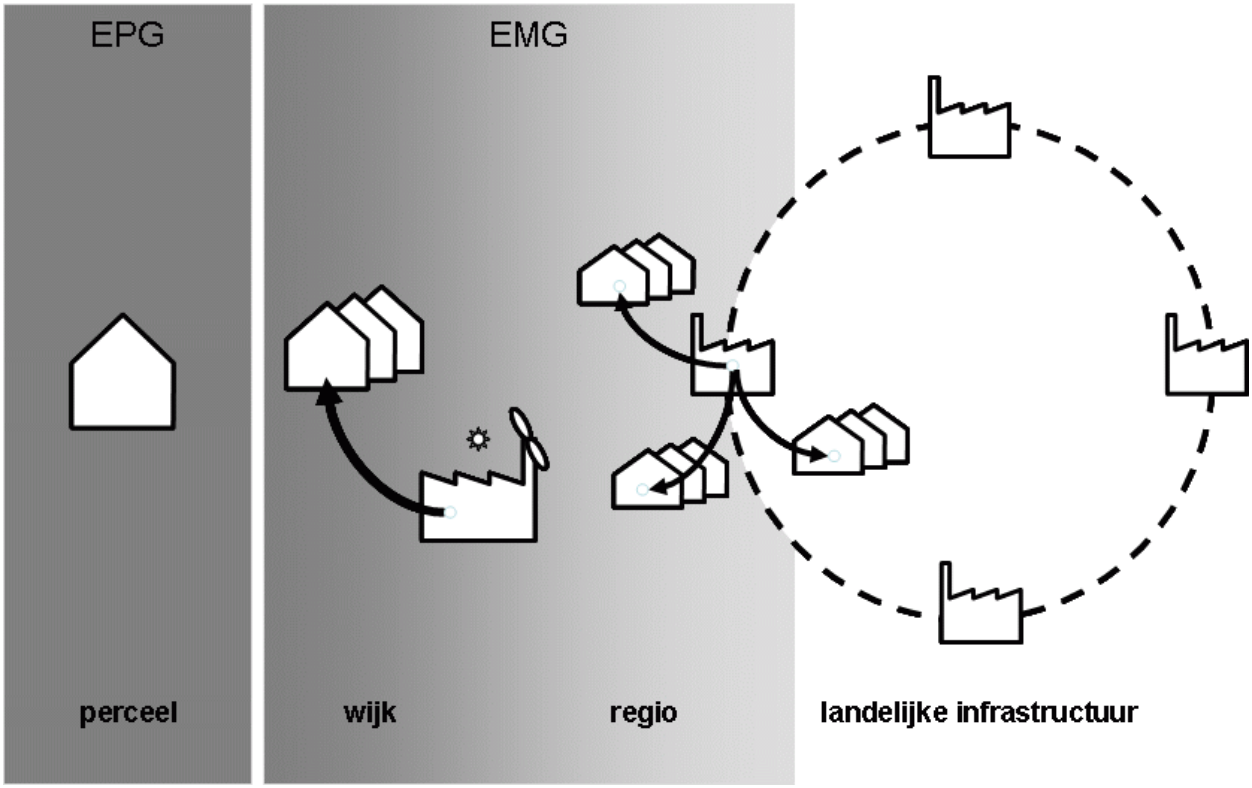


Abbildung 2.1 Durch Maßnahmen auf Gebietsniveau (EMG) wird erreicht, dass die EPC-Werte angeschlossener Häuser und Gebäude reduziert werden.

Es ist interessant zu ergründen, wie sich die niederländische Energieleistungsnorm (EPG) zur deutschen Energieleistungsnorm (ENEV) verhält.
Da die niederländische Norm nach Nutzungsfläche (Ag) und Verlustfläche (Av) skaliert ist und die deutsche Norm ausschließlich nach Nutzungsfläche (ag), ist es streng genommen unmöglich, einen Vergleich zu ziehen. Darum wird von Standardgebäuden mit einem festen Av/Ag-Verhältnis von 2 ausgegangen. Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht die Ergebnisse dieser Berechnungen.

Tabelle 3.2 EPC-Werte, umgerechnet auf den zulässigen Verbrauch bei einem festen Av/Ag Verhältnis

	Qprim, toel	EPC	Cepc	E kWh/m2 a	Th kWh/m2 a
	MJ/m2 a	Toelaatbaar		Toelaatbaar	Toelaatbaar
Kantoorfunctie < 2000 m2	676	1,1	0,96	29,3	112,67
Kantoorfunctie > 2000 m2	527	1,1	0,96	22,84	87,85
Onderwijsfunctie < 2000 m2	645	1,3	1,19	27,93	107,42
Onderwijsfunctie > 2000 m2	503	1,3	1,19	21,78	83,75
Sportfunctie, matig verwarmd >2000 m2	836	1,8	0,99	36,24	139,39
Sportfunctie, overig > 2000 m2	836	1,8	0,99	36,24	139,39
Bijeenkomstgebouw met alcohol >2000 m2	786	2	1,17	34,07	131,05
Bijeenkomstgebouw, overig >2000 m2	786	2	1,17	34,07	131,05
Winkelfunctie < 2000 m2	139	2,6	1,1	60,43	232,42
Winkelfunctie > 2000 m2	1087	2,6	1,1	47,12	181,21
Logiesgebouw > 2000 m2	828	1,8	1	35,88	138
Celfunctie > 2000 m2	781	1,8	1,06	33,85	130,19
Gezondheid > 2000 m2	414	1	1,11	17,96	69,07

Anschließend wurden die Ergebnisse mit den ENEV-Werten, so wie sie in Deutschland gelten (siehe Tabelle 3.3) verglichen. Es fällt auf, dass in den meisten Fällen die deutsche Norm einen niedrigeren spezifischen Energieverbrauch fordert als die niederländische Norm.

Tabelle 3.3 Die niederländische Norm (EPG) verglichen mit der deutschen Norm (ENEV)

Benchmarks				
	Niederlande		**Deutschland**	
Gebäudeart	elektrischer Kennwert in kWh/m²*a	thermischer Kennwert (Wärme) in kWh/m²*a	elektrischer Kennwert in kWh/m²*a	thermischer Kennwert (Wärme) in kWh/m²*a
Schulen < 3.500 m²	**27,93**	**107,42**	10	105
Schulen > 3.500 m²	**21,78**	**83,75**	10	90
Sporthallen	**36,24**	**139,39**	35	120
Bürogebäude/ Verwaltung < 3.500 m²	**29,3**	**112,67**	20	80
Bürogebäude/ Verwaltung > 3.500 m²	**22,84**	**87,85**	30	85
Feuerwehr	**?**	**?**	20	100
Kindertagesstätten	?	?	20	110
Schwimmhallen	**?**	**?**	155	425
Gebäude für Sportplatz (Umkleidegebäude, Sportheime etc.)	**36,24**	**139,39**	30	135
Gebäude für kulturelle und musische Zwecke	**34,07**	**131,05**	20	65
Veranstaltungsgebäude (Kino, Theater)	**34,07**	**131,05**	40	110
Ausstellungsgebäude	**60,43**	**232,42**	40	75
Gebäude für Lager und Werkstätten	?	?	20	110
Gemeinschaftsunterkünfte, Verpflegungseinrichtungen	**17,96**	**69,07**	20	105

4. Die Bedeutung von Monitoring bestehender Wohnhäuser und Gebäude für die Auswahl energiesparender Maßnahmen und nachhaltiger Energiemaßnahmen

Um auf akzeptable Art und Weise energiesparende Maßnahmen in bestehenden Wohnhäusern und Gebäuden zu ergreifen, ist es wichtig, ein gutes Bild des momentanen wirklichen Energieverbrauchs zu bekommen. Dieses Bild wird durch Monitoring, oder auch die Messung von Energieverbräuchen während eines längeren Zeitraums gewonnen, wobei ein Zusammenhang gesehen werden kann zwischen a) der (wechselnden) Nutzung des Gebäudes, b) der Raumtemperatur, c) der Sonneneinstrahlung und d) der Windgeschwindigkeit, etc.

Es gibt, praktisch gesehen, verschiedene Arten dieses Monitoring durchzuführen:

1. Regelmäßiges manuelles Aufnehmen von Zählerständen von Wohnhäusern und Gebäuden, um diese dann mit den oben benannten Einflüssen zu korrelieren.
2. Anbringen von Datenloggern, mit denen die Energieverbräuche registriert werden. Für die Nutzungseinflüsse kann man die Logbücher des Gebäudes und bspw. der lokalen Wetterstation konsultieren.
3. Nutzung sogenannter intelligenter Messuhren mit denen die Netzbetreiber die Energieverbräuche (meistens auf stündlicher Basis) auf einer für den Nutzer zugänglichen Internetseite einstellen können.

Obwohl diese Methoden alle anwendbar sind, um die gewünschte Einsicht bzgl. der zu treffenden Maßnahmen zu erhalten, hat Methode 3 folgende Vorteile:

- Korrelation mit Wetterdaten kann online erfolgen mittels verfügbarer Wetterdaten aus dem Internet. Die Korrelation kann vollständig automatisch erfolgen.
- Daten bleiben verfügbar, auch wenn derjenige, der die Daten interpretieren muss abwesend ist (Urlaub, Krankheit, andere Arbeit oder Funktion).

Die Netzbetreiber sind dazu bereit, diese Monitoringergebnisse, abkömmlich aus den “intelligenten Energiemessuhren”, den Angeschlossenen online zur Verfügung zu stellen. Es besteht noch Diskussionsbedarf über die Kosten, die sie hierfür in Rechnung stellen dürfen.

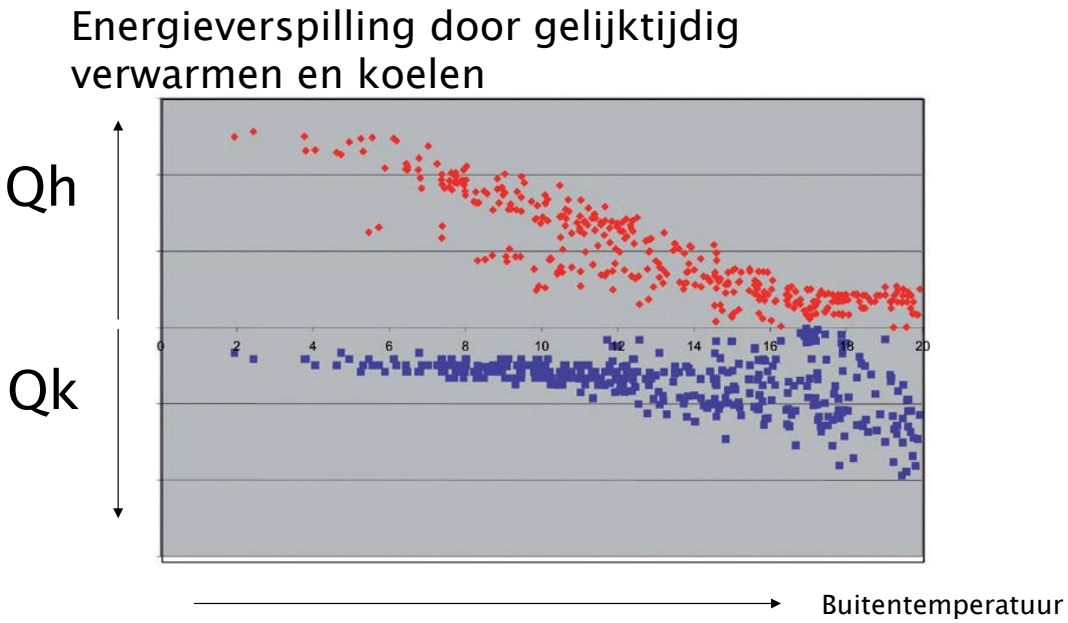


Abbildung 4.1 Gleichzeitig Kühlen und Heizen

Abbildung 2.2 zeigt auf, dass die Anwendungen nicht gut funktionieren, da Wärme, die mit fossilen Quellen erzeugt wird, wegkühlt. Diese Einsicht ist das Ergebnis des Monitorings.

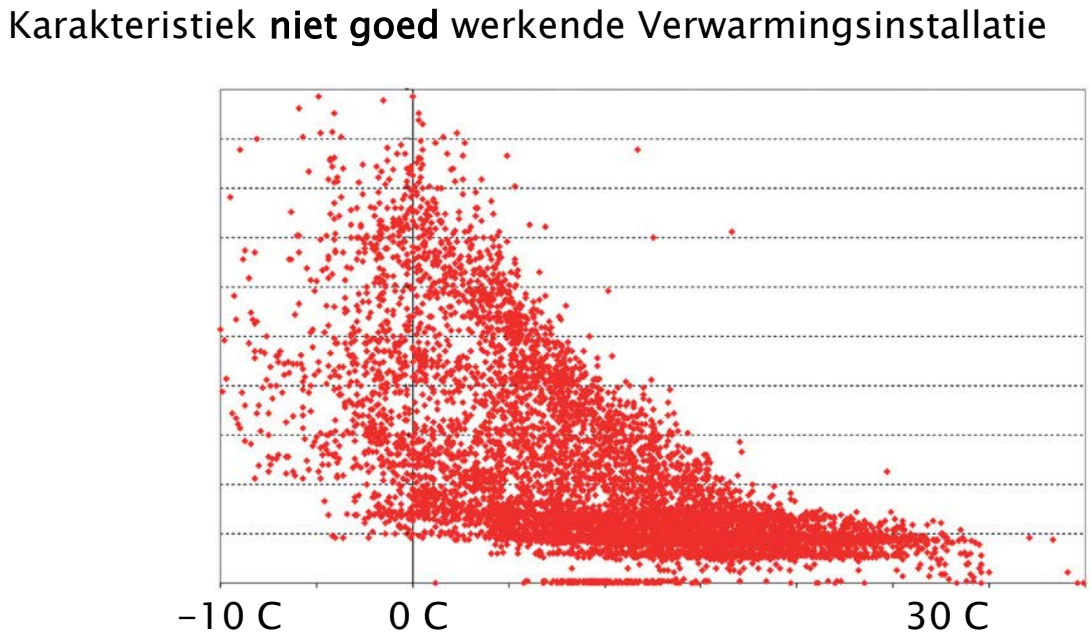


Abbildung 4.2 Es gibt einen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem Erdgasverbrauch (vertikal) und der Außentemperatur (horizontal).

Abbildung 2.3, gleichzeitig zu Stande gekommen beim Monitoring, zeigt auf, dass es keine deutliche Verbindung zwischen der Außentemperatur und der Innentemperatur gibt. Dies lässt auf eine schlecht eingestellte und justierte Anlage schließen.

Karakteristiek **goed** werkende Verwarmingsinstallatie

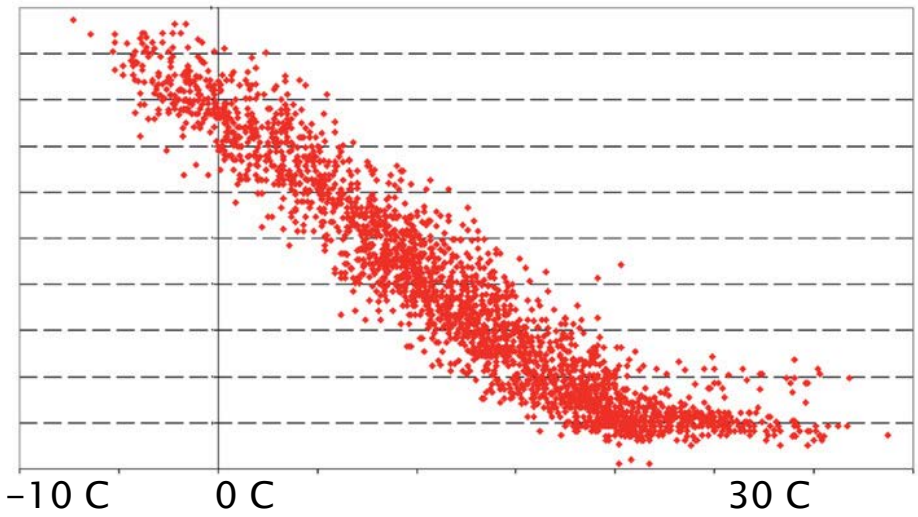


Abbildung 4.3 Es gibt keinen deutlichen Zusammenhang zwischen der Außentemperatur und dem Gasverbrauch.

Die Tatsachen aus Abbildung 2.3 geben Anlass, die Anlage erneut einzustellen und zu justieren. Dies würde ohne nennenswerte Investitionen eine Einsparung von 15 % liefern. Diese Einsicht war das Ergebnis des Monitorings.

Monitoring ist daher der erste Schritt im Zyklus, Gebäude energiesparender zu machen. Dieser Zyklus besteht aus vier Schritten:

1. Monitoring und Diagnose. In diesem Schritt kann ergründet werden, was die Ursachen eines hohen Energieverbrauchs sind. Einfache Maßnahmen können dann für Energieeinsparung mit einer sehr kurzen Amortisationszeit sorgen.
2. Die Interpretation der Monitoringergebnisse an Hand von Leistungsindikatoren, die für die betreffenden Gebäudetypen gelten. Hieraus kann erschlossen werden, ob das Gebäude die versprochenen Energieleistungen einhält.
3. Sobald die größten Fehler aus der Justierung und Einstellung ausgemerzt sind (1), kann ernsthaft ergründet werden, was weiterreichende – aber noch immer relativ günstige – Maßnahmen angeht, wie bspw.:

    - energiesparende Beleuchtung und Regelung dieser Beleuchtung,
    - Verbesserungen des Lüftungssystems durch CO2-Steuerung,
    - Anwesenheitsdetektion (kein Energieverbrauch erlauben bei Abwesenheit).

Anschließend kann nach umfassenderen Maßnahmen geschaut werden:

- Verbesserung der Gebäudehülle (Isolierung),
- (automatischer) Sonnenschutz,
- Rückgewinnung von Wärme aus der verbrauchten Ventilationsluft und Duschwasser
- Wärmeerzeugung für Warmleitungswasser mit einer thermischen Solaranlage (Sonnenboiler),
- Erzeugung von Wärme und Kälte mit einer Wärmepumpe,
- Stromerzeugung mit Photovoltaik-Panele.

4. Während und zwischen dem Ergreifen dieser Maßnahmen wird fortwährend auf die energieeinsparenden Effekte geschaut und werden Architekten, Baubetriebe und Installateure auf Basis der von ihnen erreichten Ergebnisse abgerechnet. Auf diese Art und Weise baut die betreffende Kommune viel lokales Wissen über das Verhalten seiner Gebäude, dem Nutzerverhalten und die Effekte der Maßnahmen auf. Ausgehend von diesem Wissen können die Effekte der getroffenen und teilweise kostspieligen Maßnahmen besser im Voraus bestimmt werden. Diese Sicherheit führt zu einer besseren Energieleistung bei niedrigeren Investitionskosten.

Energielabel E; BVO = 34.400 m²

Startsituatie (2010):

Gasverbruik = 16 m3/m²
Elektragebruik = 138 kWh/m²
Energiekosten Totaal = 21 € / m²
Gas = 30% ; Elektriciteit = 70%

Besparing energie na verbetering stellingen installaties:
Gas 37%
Elektriciteit 16%

Geen effect op energielabel !

Reductie energiekosten
160.000 € /a
5 € / (m².a)
Investering = € 50.000
TVT << 0,5 jaar

Abbildung 4.4 Die Effekte einer besseren Justierung und Einstellung eines großen Bürogebäudes in den Niederlanden (Ohra, Arnhem).

Die vier Schritte, die durchlaufen werden müssen, werden in der nachfolgenden Abbildung wiedergegeben. Tatsächlich kann man diesen Ansatz als die Entwicklung eines Energie-Management-Systems (EMS) definieren. Dieses EMS darf nicht mit dem GMS, dem Gebäude-Management System [GBS – Gebouw Beheer Systeem], verwechselt werden, mit dem das Innenklima (und zudem oft zum Schutz, Brandschutz, Zugangskontrolle etc.) geregelt wird.
Das EMS ist ein starkes Mittel, um zu bestimmen, welche Maßnahmen in Gebäuden zu ergreifen sind (und welche nicht!), um einen maximalen Effekt von Sparmaßnahmen zu erhalten. Zudem kann es zur Feststellung von Gebäudeenergieleistungen genutzt werden, bspw. zur Prüfung von Energieleistungsverträgen. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der Trennung zwischen der Nutzung, die vor allem durch das Gebäude verursacht wird (dem gebäudegebundenen Energieverbrauch), und dem Verbrauch, der durch den Nutzer verursacht wird, zuteil. Obwohl diese Trennung nicht immer möglich ist – der Nutzerverbrauch ist schließlich bestimmend für den Energieverbrauch –, kann der Energieverbrauch für Klimatisierung (Heizen, Kühlen, Befeuchten, Lüften) und Beleuchtung bei gebäudegebundenem Energieverbrauch typisiert werden, wenn dies Teil des Energieverbrauchs ist, der vor allem von den Gebäudeeigenschaften bestimmt wird. Der übrige Verbrauch (Apparate, warmes Leitungswasser) kann als nutzungsgebunden typisiert werden, obwohl Energie für warmes Leitungswasser in der EPC-Norm als gebäudegebunden abgestempelt wird.

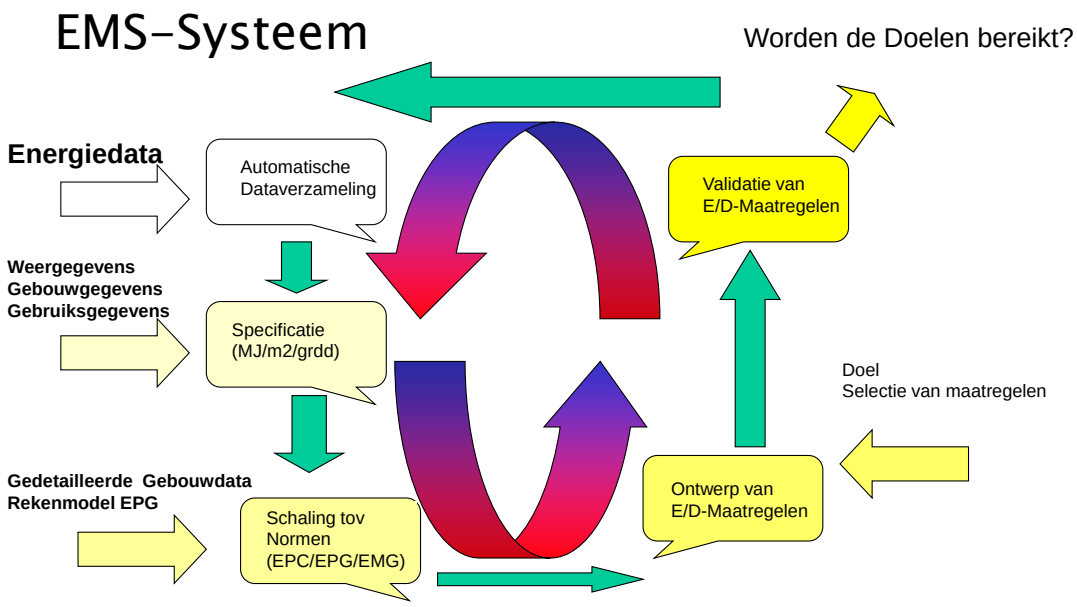


Abbildung 4.5 Die vier Schritte im Monitoringzyklus

5. Kommune Hardenberg – Monitoring der kommunalen Gebäude

Der Anbringung eines Monitoringsystems vorausgehend, wird der Energieverbrauch einer großen Anzahl kommunaler Gebäude manuell überwacht. Dieses Monitoring wurde von Saxion-Studenten durchgeführt.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Eindruck der Resultate:

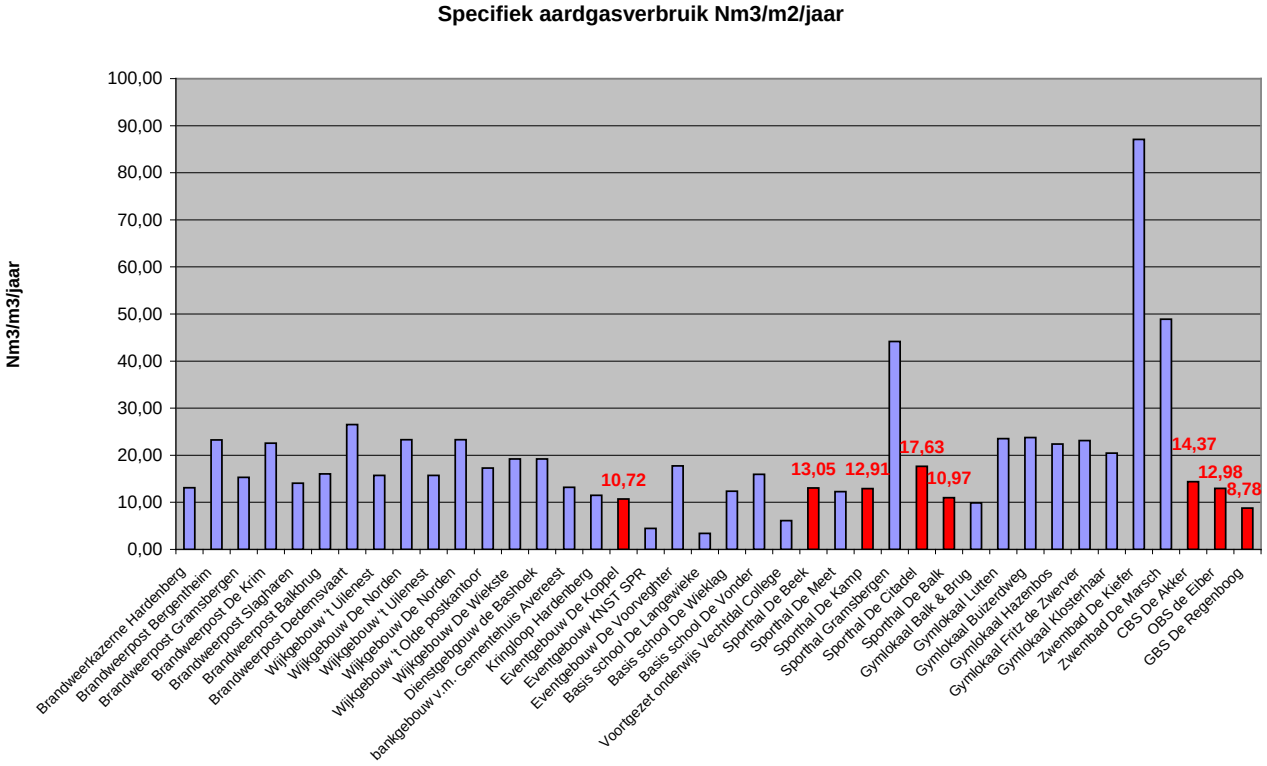


Abbildung 3.1 Der spezifische Erdgasverbrauch kommunaler Gebäude der Stadt Hardenberg, Ergebnis eines manuellen Monitorings.

Für die rot markierten Gebäude wurden energiesparende Maßnahmen im Detail durchgerechnet. Diese Wahl ist bestimmend für die Kommune Hardenberg. Die größten Energieverbraucher, die Schwimmbäder, wurden leider nicht aufgenommen. Für die Schwimmbäder wurde jedoch ein separater Weg beschritten. Die Gebäude, die hingegen im Detail durchgerechnet wurden, stammen aus einem relativ neuen Baujahr (vornehmlich 90er Jahre).

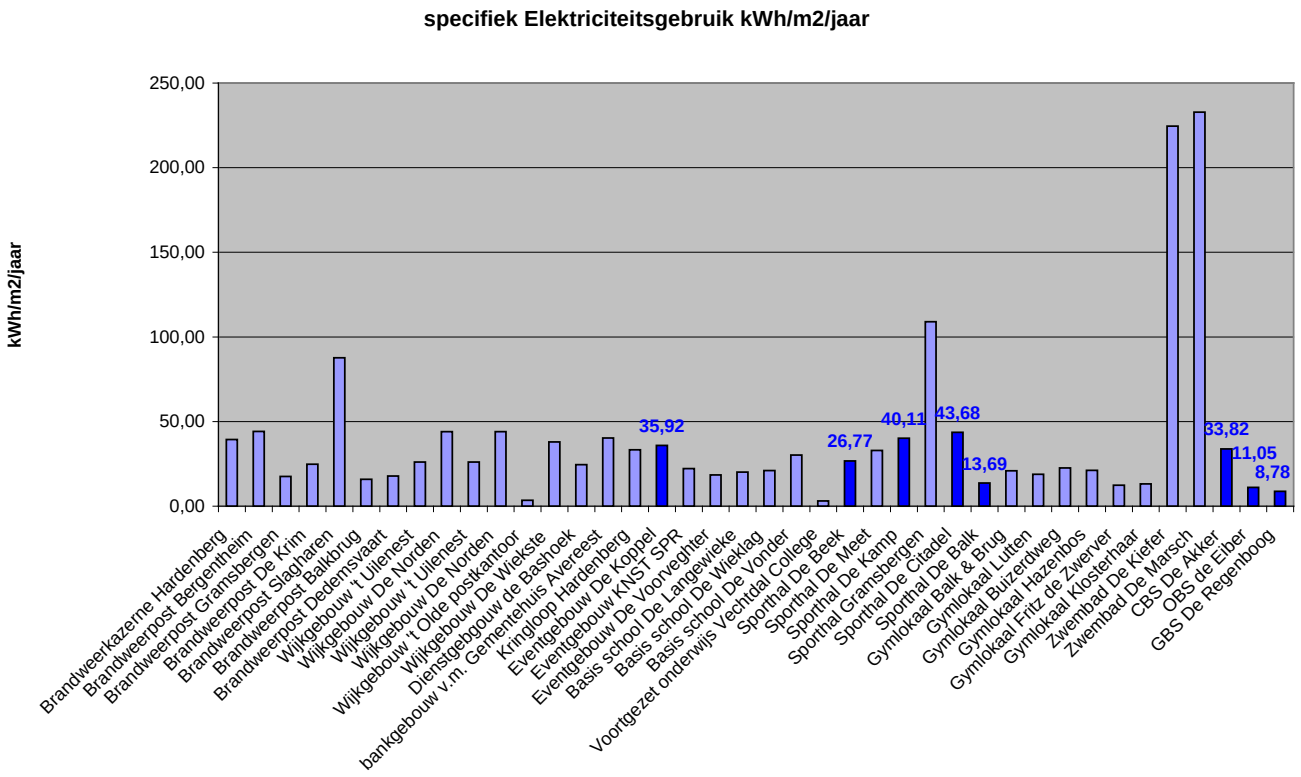


Abbildung 3.2 Der spezifische Stromverbrauch kommunaler Gebäude der Kommune Hardenberg, Ergebnis des manuellen Monitorings.

Für die dunkelblau gefärbten Gebäude wurden Energiesparmaßnahmen im Detail durgerechnet.

Im Rahmen des Interreg-Projekts „Warm-Up“ hat die Kommune Hardenberg im Anschluss ein Monitoringsystem angeschafft, basierend auf Datenloggern (System 2, siehe vorheriges Kapitel), an dem (vorläufig) neun Gebäude angeschlossen sind. Ziel ist es, dass die stündlichen Werte des Erdgas- und Stromverbrauchs online durchgegeben werden. Bis dato sind jedoch lediglich Tagesdaten verfügbar, wodurch vor allem die Ursachen für den Stromverbrauch weniger leicht zu trassieren sind.

Einige wichtige Schlussfolgerungen bzgl. der Monitoringergebnisse in der Kommune Hardenberg lauten wie folgt:

- Es war für die Saxion-Studenten schwer, die betreffenden Verbrauchszahlen aufzuspüren. Schwieriger Zugang zu Zählern (u.a. durch Abwesenheit des Gebäudeverwalters, Unwissen über den Standort der Zähler, keine Schlüssel zum Zählerkasten etc.) betont die Relevanz eines vertrauenswürdigen automatischen Monitorings über das Internet.
- Bis dato wurde noch (zu) wenig mit den Ergebnissen angefangen, auch da die Ergebnisse noch nicht als valide betrachtet werden und weil der Kontext

und die Erklärung des Energieverbrauchs noch unzureichend entwickelt sind, um die Effekte der Maßnahmen durchzurechnen.

Die nachfolgenden Abbildungen geben einen Eindruck der erhaltenen Ergebnisse mit dem Monitoringsystem wieder.

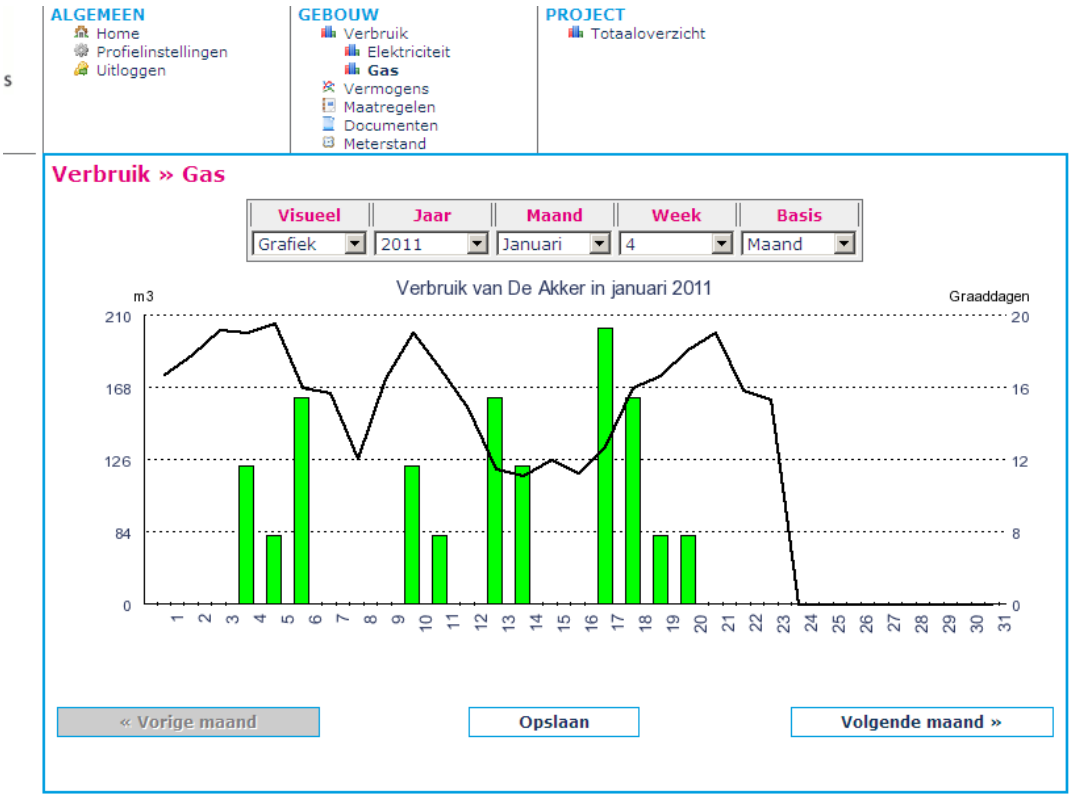


Abbildung 3.3 Der tägliche Erdgasverbrauch der Grundschule “De Akker”, Januar 2011

Eine weiterreichende Datenanalyse muss es ermöglichen, die Qualität der Justierung und der Einstellung der angeschlossenen Gebäude zu überwachen. Für die Interpretation des Stromverbrauchs sind (mindestens) stündliche Daten notwendig, ebenso wie Informationen über die Nutzung und Besetzung.

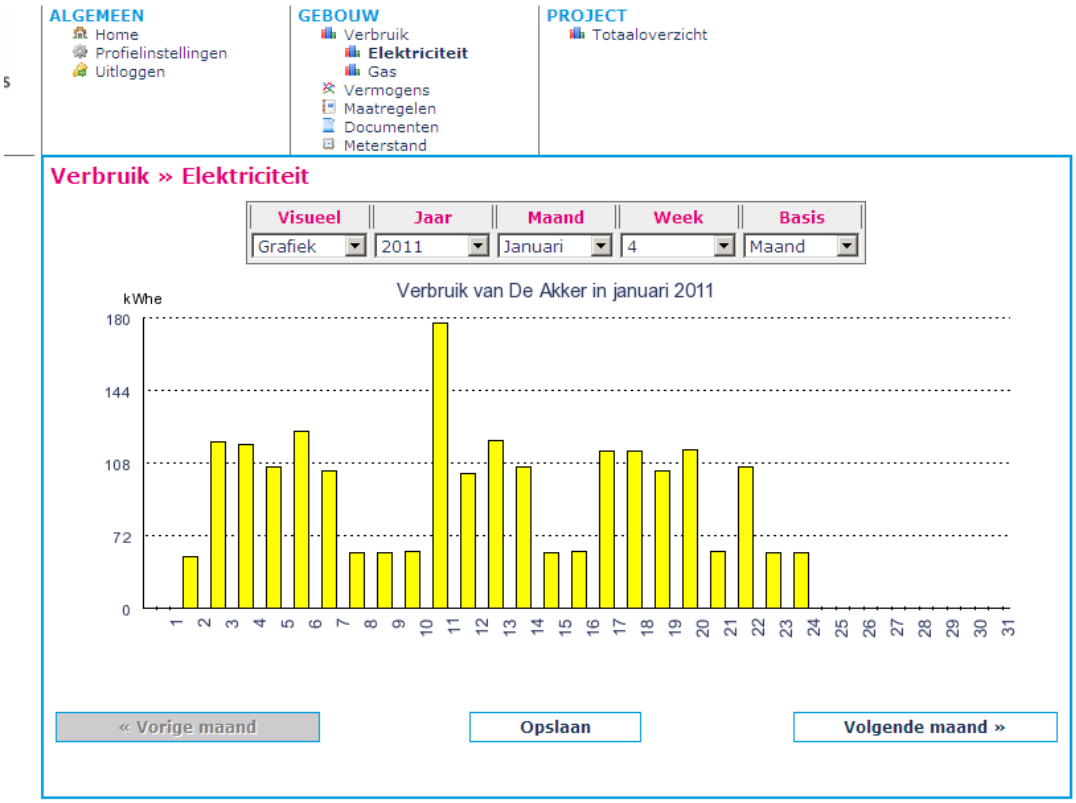


Abbildung 3.3 Der tägliche Erdgasverbrauch der Grundschule “De Akker”, Januar 2011

Erfahrungen mit dem in Hardenberg untergebrachten Monitoringsystem

Das EMS erfüllt nicht die Erwartungen. Als Folge der Kommunikationsprobleme zwischen den Stromzählern und dem Monitoringsystem ist das EMS regelmäßig unbrauchbar. Die Frequenz, mit der das Monitoringsystem zu Rate gezogen wird, hängt von der verfügbaren Manpower und den Prioritäten der verantwortlichen Abteilung ab. Die Unglaubwürdigkeit des Systems ruft bei den Nutzern Widerstand gegen das EMS hervor. Es ist nicht bekannt, wie das EMS stabil funktionieren kann. In diesem Zusammenhang besteht Kontakt mit DWA, die für eine Lösung sorgen müssen.

Während des Pilotzeitraums hat sich gezeigt, dass das Energiemangement besser organisiert werden muss. Ein Diplomand mit betriebswirtschaftlichem Hintergrund untersucht die Möglichkeiten, die Ausführung des Energiemanagements auf effizientere Art und Weise sicherzustellen.
Die Relevanz des Energiemanagements wird durchaus eingesehen, jedoch verläuft die Sicherstellung desselben innerhalb der kommunalen Organisation mühselig, da zusätzliche Planstellen auf Grund von Sparmaßnahmen „schwierig“ sind.

Bis dato hat das Monitoringsystem noch nicht zu Energieeinsparungen geführt. Gleichwohl wurde eine Reihe von Energiesparmaßnahmen in Gebäuden/Anlagen getroffen, die außerhalb des Pilotprojekts des Monitoringsystems fallen. Zudem hat eine externe Partei den Auftrag erhalten, die Energierechnungen zu kontrollieren. Eine erste Sichtung lässt hier einen möglichen großen finanziellen Gewinn möglich erscheinen. Solche Projekte schließen vor allem an natürlichen Momenten (Unterhalt/Ersatz) an. Der zuvor genannte Diplomand hat daher auch den Auftrag zu untersuchen, wie in diesem Kontext für mehr Struktur gesorgt werden kann. Hierbei wird man ein zu entwickelndes Entscheidungsmodell nutzen, mit dem verschiedene Szenarien auf Effektivität und Amortisationsdauer durchgerechnet werden können.

Die Erfahrungen, wie sie im vergangenen Zeitraum auf dem Gebiet des Energiemanagements und dem angeschafften EMS gesammelt wurden, werden in die Ausarbeitung der zukünftigen Pläne aufgenommen, um den Energieverbrauch in den kommunalen Gebäuden weiter einzudämmen.

Ergebnisse genauerer Energieuntersuchung in acht kommunalen Gebäuden

Die genannten Gebäude sind vom Büro DWA bzgl. machbarer Maßnahmen näher untersucht worden, siehe Anhang XX.

Es handelt sich um:

- Turnhalle ‘De Beek”
- Turnhalle “De Kamp”
- Turnhalle “De Balk”
- Turnhalle ‘De Citadel”
- Gebäude “de Koppel”
- Grundschule ‘De Eiber”
- Grundschule “De Akker”
- Grundschule “De Regenboog”

Die empfohlenen Maßnahmen (mit einer akzeptablen Amortisationszeit von maximal 10 Jahren) betreffen ohne Ausnahme ziemlich einfache Nachbesserungen:

- Neujustierung von Heizkesselanlagen
- Isolierung von Leitungen
- Anpassung oder Ersatz der Beleuchtungsanlage
- Die Versetzung oder Anpassung von Heizkörpern

Bauliche Maßnahmen haben ausnahmslos eine Amortisationszeit von mehr als 15-20 Jahren. Dies wird höchstwahrscheinlich dadurch verursacht, dass die Gebäude aus ziemlich neuen Baujahren stammen und daher auch passabel isoliert sind. Dies wird auch aus Abbildung 3.1 deutlich.
Auffallend ist, dass auch Solarpanele als nicht rentabel angesehen wurden. Dies war unter anderem der Anreiz, eines der Gebäude (Turnhalle De Beek) einmal näher unter die Lupe zu nehmen:

naam	Sporthal De Beek
type	Sporthal
bouwjaar	1991
netto oppervlak	1955
gemiddeld gebruik uren per dag	12
elektrisch kwh/jaar	63792
tarief elektra €/kWh	0,17
gas m3/jaar	23643
tarief gas €/m3	0,63
ruimteverwarming	VR-ketel
ventilatie	mechanisch
koeling	geen
verlichting	conventioneel
ICT	nihiel

Dieses Gebäude wurde mit dem Programm “EP varianten” der AgentschapNL durchgerechnet, mit dem ergründet werden kann, welche Maßnahmen rentabel für ein Gebäude sind, dessen Label oder EPC-Wert bekannt sind, auf der Basis einer Reihe von Daten bzgl. der Bau- oder Anlageneigenschaften.

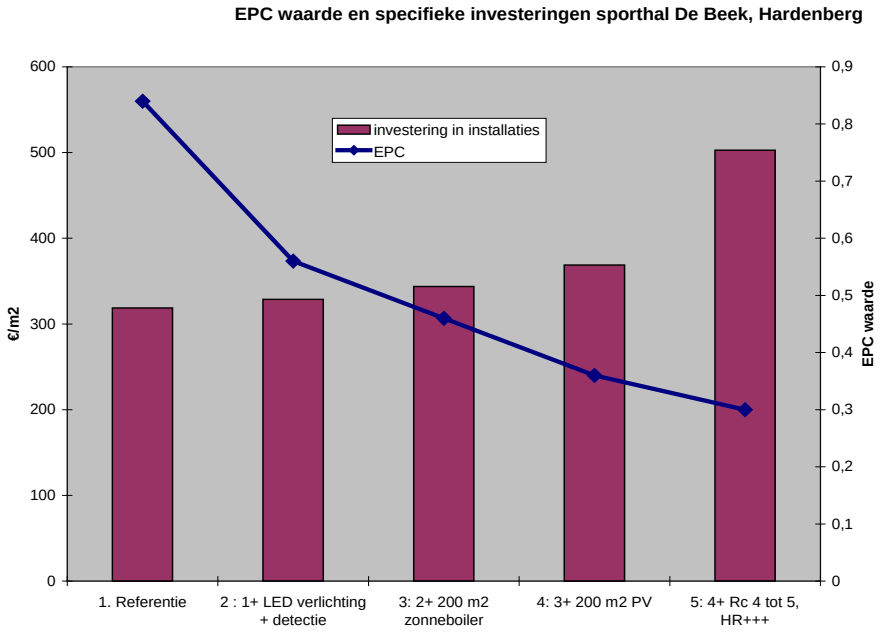


Abbildung 3.4 Die Investitionen versus Energieleistung (EPC) für verschiedene Maßnahmen in der Turnhalle “De Beek”.

Es fällt auf, dass Maßnahmen im Bereich Beleuchtung hoch punkten. Auch die nachhaltigen Maßnahmen – die Aufstellung eines Sonnenboilers und von Solarzellen – punkten zufriedenstellend. Jedoch sind bauliche Maßnahmen relativ kostspielig, sicherlich auch im Verhältnis zur erreichten Energieersparnis. Dies steht im Missverhältnis zur Trias Energetica und wird durch die relativ gute Qualität der Gebäudehülle sowie durch die Tatsache, dass diese Gebäudehülle mit keinem anderen Motiv als Energieersparnis renoviert würde, verursacht.

Schlussfolgerungen bzgl. der Ziele von Warm-up in der Kommune Hardenberg:

- Es ist wichtig, dass das heutige Monitoringsystem, basierend auf lokalen Datenloggern verbessert wird. Dies im Sinne der Verfügbarkeit stündlicher Daten und um Zusammenhänge mit der Gebäudenutzung, Wetterbedingungen, aber auch mit Labeln oder EPC-Werten automatisch herzustellen.

- Das Monitoringsystem muss so eingerichtet werden, dass der Zusammenhang zwischen Gebäudenutzung einerseits und Stromverbrauch andererseits festgelegt werden kann.

- Das Monitoringsystem muss so eingerichtet werden, dass die Einstellung und Justierung der zentralen Heizkessel-Systeme beurteilt werden kann.

- Die Validität des Monitoringsystems muss besser werden und ebenso die Bedienerfreundlichkeit.

- Die untersuchten Gebäude sind ziemlich neu und haben (daher) eine beträchtliche gute äußere Hülle.

6. Kommune Winterswijk – Monitoring kommunaler Gebäude

In Winterswijk haben Saxion-Studenten den Energieverbrauch der städtischen Gebäude und der Gebäude – vornehmlich Schulen – die nicht als solche betrachtet werden, aber dennoch eine wichtige öffentliche Funktion haben, inventarisiert.

Tabel 6.1 Energieverbruik publieke gebouwen Winterswijk

	bouwjaar	*netto gebouw oppervlakte m2*	verbruik electriciteit 2009 in kWh/a	verbruik aardgas 2009 in m3	soort verwarming	jaar 1e in bedrijfstelling van de verwarmingsinstallatie	huidige energievoorziening
gemeentehuis	*2008-2009*	*8925*	1306400	5898	cv	2008-2009	gas + E
raadshuis mw. Kuipers Rietbergplein	*1989 (laatste verbouwing 2004)*	*989*	201	25930	cv	?	gas + E
gemeentewerf		*794*	38690	8195	cv	1999	gas + E
brandweerkazerne	*1999*	*1086*	27965	17453	cv		
begraafplaats			1007	3216		2005	gas + E
streekziekenhuis		*30409*	5087110	808202	cv	1984	
					wkk		
Totaal			6461373	868894			

Es fällt auf, dass der spezifische Energieverbrauch des neuen Gebäudes der Stadtverwaltung im Vergleich zu den anderen Gebäuden relativ niedrig ist. Dies lässt sich dadurch erklären, dass es sich um ein neues energieeffizientes Gebäude handelt. Vor allem der Erdgasverbrauch ist auffallend niedrig.

Foto 6.1 Gemeentehuis Winterswijk

Foto 6.2 Interieur (Halle) Rathaus Winterswijk

Die nachfolgende Tabelle stellt den Energieverbrauch der Schulen von Winterswijk dar.

Tabelle 6.2 Energieverbrauch der Schulen von Winterswijk

School	bouwjaar	m2 vvo	elektra	gas	elektra kWh/r	gas Nm3/m2	totaal primair Nm3/m2	totaal kg CO_2/m2
Bargerpaske	1978	2.227	157.228	23.162	71	10	29	58
Emmaschool	1920-1980	955	21.965	10.505	23	11	6	33
De Esch	1950	1.558	38.938	17.133	25	11	18	34
Julianaschool	1914-2005-2008	1.121	28.025	12.331	25	11	18	34
Kempken	2006	832	20.800	9.152	25	11	7	34
Obs Kolibrie								
1	1972	952	22.419	20.166	24	21	28	51
2	1965	424	9.203	15.146	22	36	42	76
K.W.	1981	1.006	37.726	17.600	38	17	28	52
Kotten	-	730	18.585	8.199	25	11	18	34
Miste/Corle	1963	484	12.411	7.602	26	16	23	42
Olm	1967	1.301	60.228	29.246	46	22	35	66
PWA	2010							
Schakel	-	1.052	20.827	1.595	20	2	5	14
Stegeman	1968	1.080	35.072	25.490	32	24	32	60
St. Jozef	1907-1983	957	29.646	21.068	31	22	30	57
V.Dalton	-	1.055	25.462	22.855	24	22	7	52
Walien	1976	760	28.535	9.505	38	13	23	44
Woold	1977-1979	512	17.729	5.632	35	11	20	39
Korenburg	-	1.776	44.400	19.536	25	11	7	34
Totaal		**18.782**	**629.199**	**275.923**	34	15	24	45

Foto 6.3 Das historische Rathaus von Winterswijk

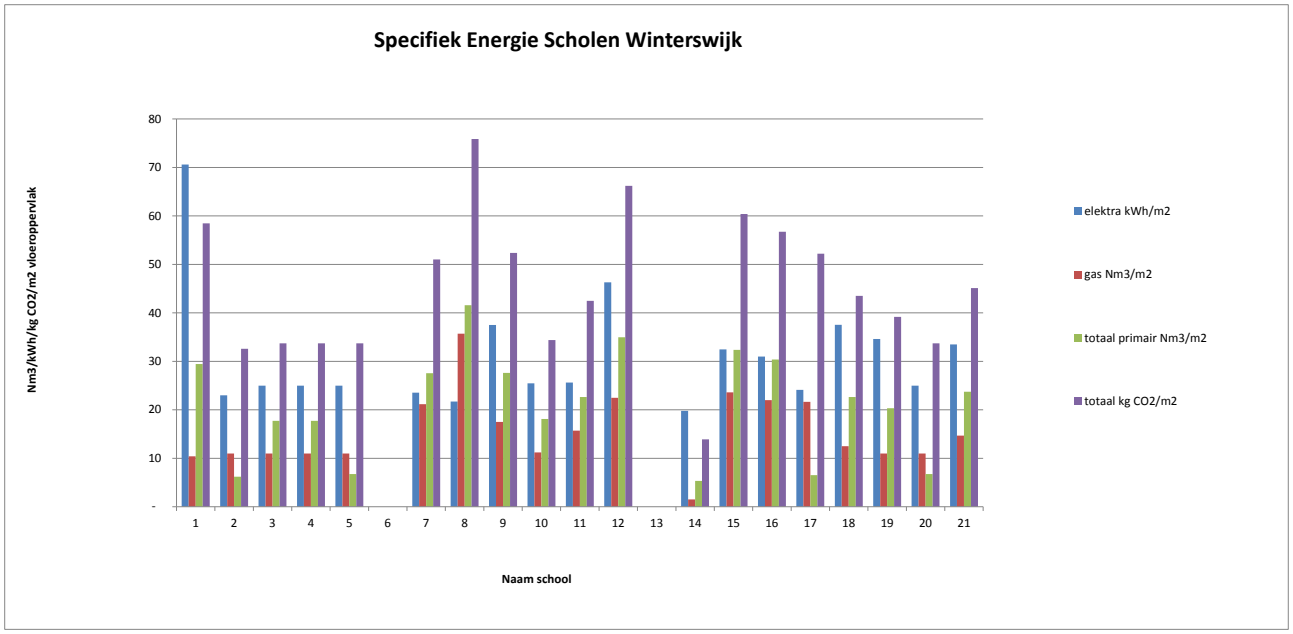


Abbildung 6.1 Der Energieverbrauch der Schulen von Winterswijk

Es fällt auf, dass die Unterschiede im spezifischen Energieverbrauch (Nm^3/m^2 und kWh/m2) der Schulen beträchtlich sind. Dies gilt auch für die gesamte spezifische Primärenergienutzung und daher auch für den gesamten spezifischen CO_2-Ausstoß.

Foto 6.4 Die Feuerwache/Gemeindewerft

Konzept Monitoringsystem Winterswijk

Es war ursprünglich beabsichtigt, mit dem EMS-System eine große Anzahl an Gebäuden zu überwachen und dieses Monitoring von Beamten der Kommune Winterswijk ausführen zu lassen. Diese Variante wurde schlussendlich nicht gewählt.
Die Kommune Winterswijk entschloss sich dazu, das Monitoringsystem für folgende Gebäude einzusetzen:

- Gebäude der Stadtverwaltung
- Historisches Rathaus
- Städtischer Bauhof

und dieses Monitoring gänzlich einer externen Partei zu übertragen, inklusive der Interpretation der Monitoringdaten und der Vorschläge für Energiesparmaßnahmen. Hierfür wurde ein Ausschreibungsverfahren durchgeführt. Nachstehende Tabelle gibt die anonymisierten Ergebnisse dieser Ausschreibung wieder.

Tabelle 6.3 Ergebnisse der Ausschreibung

	U		V		W		X		Y	
	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)
Prijs via loggers	2550	1250	2350	12,5 plus pm	1120	300	12000		4950	
Totaalprijs via loggers		**3800**		**2362,5 plus pm**		**1420**		**12000**		**4950 plus pm**
Prijs via telemetrie	1400	1200 plus pm	3175	12,5 plus pm		175,7	17850 klopt dit?		4950	
Totaalprijs via telemetrie		**2600 plus pm**		**3187,5 plus pm**		**175,7**		**17850**		**4950 plus pm**
uitbreiding tot maximaal 14 gebouwen, prijs opgeven per gebouw										
	U		V		W		X		Y	
	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)	implementatie eenmalige kosten (€)	structureel jaarlijkse kosten (€)
Prijs via loggers	1125	500	2350	12,5 plus pm	950	300	14700		4950	
Totaalprijs via loggers		**1625**		**2362,5 plus pm**		**1250**		**14700**		**4950 plus pm**
Prijs via telemetrie	300	450 plus pm	2625 plus pm	12,5 plus pm		175,7	11950		4950	
Totaalprijs via telemetrie		**750 plus pm**		**2637,5 plus pm**		**175,7**		**11950**		**4950 plus pm**

Auftragszuschlag erhielt die Firma Van Beek (System W in der Tabelle 6.3), die hierfür das ERBIS-System entwickelt hat. Dieses Monitoringsystem wurde zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch nicht in Betrieb genommen. Das wird hoffentlich so bald wie möglich geschehen.

Schlussfolgerungen bzgl. des Einsparungspotenzials der städtischen Gebäude in Winterswijk

Vom Monitoring, das zuvor manuell ausgeführt wurde, kann noch kein definitives Urteil bzgl. der Einsparungsmöglichkeiten abgeleitet werden. Leider hat die Umsetzung eines Monitoringsystems so lange gedauert, dass es erst zum Zeitpunkt dieses Berichts eingeführt wurde.

Die summarischen Daten sind unzureichend, um sie als Grundlage eines Energiesparplans zu nutzen.

Auf Grund der allgemeinen Erfahrungen mit öffentlichen Gebäuden mit einer nicht allzu schlechten Qualität der äußeren Hülle kann angenommen werden, dass:

- Verbesserungen der Einstellung und Justierung der Heizkessel-Anlage
- die zeitgebundene (automatische) Ausstellung der Heizkessel-Anlage und der Beleuchtung; vor allem sehr wichtig bei Gebäuden mit einem Wochenend-Stopp;
- die Installation einer energiesparenden Beleuchtung und ihrer (Tageslicht-) Einstellung soewie
- die Inspektion der Belüftungsanlage und falls möglich Rückgewinnung von Wärme aus der verbrauchten Abluft

zu den rentabelsten Energiesparmaßnahmen gehören.

Schlussfolgerungen bzgl. dem Monitoringsystem der städtischen Gebäude

- Es erwies sich als unmöglich, innerhalb der Kommune Winterswijk ausreichend Stunden bei den Beamten frei zu machen, um das Monitoring einzuführen. Dieser Prozess wird zudem erschwert, da die Kommune Winterswijk in vielen Fällen nicht Eigentümerin der öffentlichen Gebäude und auch nicht für deren Unterhalt verantwortlich ist.

- Aus diesen Gründen wurde das Monitoring bei dem Unternehmen Van Beek in Auftrag gegeben. Auch dieser Betrieb erhielt unzureichende Mitarbeit der Kommune Winterswijk, um die vertraglichen Tätigkeiten auszuführen.

- Die Verfügbarkeit von Zeit bei Beamten und die Einstufung des Monitorings als Priorität stellen das größte Hindernis bei der Umsetzung eines unter-mauerten Energiesparplans für die kommunalen Gebäude in Winterswijk dar.

7. Schlussfolgerungen

- Kennzahlen für Gebäudeenergieleistung in Deutschland beziehen sich auf kWh/m2 Oberfläche und sind aufgeteilt in zulässigen Stromverbrauch und zulässigen Wärmeverbrauch.

- Kennzahlen für Gebäudeenergieleistung in den Niederlanden beziehen sich auf den Gesamtprimärenergieverbrauch pro Gebäude, wobei die Netto-Fläche und die Außenfläche relevant sind.

- Ein niederländisches Gebäude “darf” bei einer gleichen Energieleistung (EPC) bei einer größeren Außenfläche mehr Primärenergie verbrauchen. Dies ist in Deutschland nicht der Fall.

- Manuelles Monitoring verläuft mühselig und hat sich in der Praxis als nicht umsetzbar erwiesen. Eine Automatisierung über intelligente Messgeräte / Netzbetreiber, die die Daten über das Internet zur Verfügung stellen, scheint die richtige Richtung zu sein.

- Die Auswahl von Gebäuden, bei denen angesetzt werden muss, ist eine wichtige Aufgabe des Monitorings.

- Die Anweisung einer Person innerhalb der Kommune, die für das Monitoring, die Verarbeitung der Monitoringdaten und der Formulierung von Energiesparmaßnahmen und Maßnahmen bzgl. nachhaltiger Energie verantwortlich ist, ist notwendig, um auf eine (wirtschaftlich) verantwortungsvolle Art und Weise ein gutes Beispiel innerhalb der Kommune zu geben.

- Die Kurve Erdgasverbrauch/Außentemperatur Wärme und Kälte-Profile und Stromverbrauch/Zeit liefert viele Informationen.

- Nachhaltige Installationstechnik scheint vor einer Nach-Isolierung bei Gebäuden in Hardenberg und Winterswijk möglich zu sein, es sei denn, dass die Isolierung sehr schlecht oder eine Renovierung opportun ist.

8. Diskussion

Bei der nachhaltigen Gestaltung (kommunaler) Gebäude – im Jahre 2020 müssen alle neuen Gebäude und 2050 auch alle bestehenden Gebäude energieneutral sein – ist es wichtig, die Ergebnisse auf lange Sicht zu betrachten und vor allem eine Politik zu machen, bei der die Strategie zur Verbesserung von Gebäuden (wobei die genannte Energieneutralität ein Bestandteil ist) schlussendlich zu optimalen Ergebnissen führt. Dies bedeutet, dass Maßnahme A die darauf folgenden Maßnahmen B, C und D nicht „frustrieren" darf. Kurz gesagt, es ist notwendig eine gute Roadmap zu erstellen.
In den noch zu beschreitenden 38 Jahren ist der eventuelle Neubau eine hervorragende Chance, Energieneutralität von Grund auf im Konzept als Ausgangspunkt zu nutzen. Beispiele energieneutraler öffentlicher Gebäude mit Nutzkosten, die gleich oder niedriger sind als bei traditionellen Gebäuden, gibt es mittlerweile zu Genüge über nahezu alle Sektoren verteilt [5].

Für die bestehenden Bauten wird kritisch überprüft werden müssen, was die Möglichkeiten für energetische Verbesserungsmaßnahmen sind. Hierfür ist ein Monitoring unentbehrlich. Zudem bietet Monitoring ausgezeichnete Möglichkeiten, das Gesamtverhalten eines Gebäudes und die Art und Weise, wie Nutzungskosten zu Stande kommen, zu beobachten. In einigen Fällen kann Abriss und ein ersetzender Neubau zu niedrigeren Nutzungskosten führen, da die zukünftige Lebensdauer des Gebäudes länger wird und der Wert des Gebäudes steigt. In diesem Zusammenhang wurde der gesellschaftliche Effekt zusätzlicher Arbeitsplätze im Bau- und Installationssektor noch nicht einmal berücksichtigt.

Es besteht der Eindruck, dass die Betriebe, die sich auf die Renovierung richten, noch zu wenig geneigt sind, Energieneutralität in ihre Pläne aufzunehmen und dies anzubieten.
Um die Anbieter von Verbesserungsmaßnahmen (Architekten, Baubetriebe, Installateure) zu stimulieren, gute Vorschläge zu unterbreiten, ist es von großer Bedeutung, bei Renovierungen die Energieneutralität als absolute Bedingung zu stellen und nicht in Form von „Mehrarbeit".

9. Literatur

[1] Projektplan Warm-up, Interreg IVa

[2] Bouwbesluit, 2009

[3] NEN7120

[4] NEN7125

[5] www.Duurzaamgebouwd.nl

Anhang 1: Sheets Präsentation Warm-up 2010

Anhang 2: Sheets Präsentation Warm-up 2011

Anhang 3: Sheets Präsentation Warm-up 2012

Anhang 4: Energiesparmaßnahmen 9 Gebäude Kommune Hardenberg