



Agentschap NL  
Ministerie van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

# Optimalisatie van collectieve klimaatinstallaties

Vijf praktijkvoorbeelden voor de woningbouw

>> Als het gaat om energie en klimaat



# Leeswijzer

Veel woningbouwcorporaties met collectieve klimaatinstallaties betalen nog steeds onnodig veel energiekosten. Apparatuur op het gebied van verwarming en koeling werkt vaak niet optimaal omdat ze niet op elkaar afgestemd zijn of niet ingeregeld zijn. Optimaliseren van collectieve klimaatinstallaties kan veel energiewinst opleveren zonder daar meteen extreme investeringen voor hoeven te doen. Dat kan met de juiste aanpakmethode en vaak verrassend eenvoudige ingrepen.

In deze brochure laten wij u vijf praktijkvoorbeelden uit de bestaande woningbouw zien waar flinke energiebesparingen zijn gerealiseerd. Vijf succesverhalen als gevolg van een slimme combinatie van installatietechnische maatregelen, beheerverbeteringen, on-line monitoring, duurzame energie opties én gedragsmaatregelen.

Tot slot geven wij een overzicht van maatregelen en instrumenten die u op weg helpen de energieprestatie van uw collectieve klimaatinstallaties te optimaliseren en de energiehuishouding te verbeteren.

# Inhoud

Monitoring loont	4
Slimme ketelhuisrenovatie bespaart 20%	8
Installatieprestaties verbeteren op basis van no-cure no-pay	12
Energiecoach stimuleert duurzaam gedrag	16
Met bestaande technieken energie besparen	20
Maatregelen en instrumenten binnen handbereik	22



# Monitoring loont

Zo'n 15 jaar geleden begon Woningstichting Trivire met het optimaliseren van de klimaatinstallaties van haar wooncomplexen. Energiebesparing was hierbij een belangrijk speerpunt. Een intensieve samenwerking tussen Trivire en het technisch adviesbureau Boonstoppel ging van start. Beide partijen stimuleerden elkaar om bij renovatie en nieuwbouw van wooncomplexen vernieuwende en energiebesparende oplossingen te vinden.

## De weg naar optimalisatie

### Maatregelen

In de jaren tachtig lag het accent op energiebesparende bouwkundige maatregelen. Het ging hierbij in het bijzonder om de schil van de woningen: beglazing, isolatie van vloeren, daken en wanden. In deze periode was het motief om energie te besparen vooral kostengedreven, de lasten van de bewoners moesten zo laag mogelijk blijven.

Eind jaren tachtig verschoof het accent naar installatie-technische maatregelen. Bij aanleg en vervanging van collectieve verwarmingsinstallaties werd nadrukkelijk gekeken welke opties de hoogste energie-efficiëntie hadden. Bij het ontwerp lag het accent op regelbaarheid. Door de regelbaarheid van de installatie te verbeteren kon ook het warme tapwater efficiënter geproduceerd worden. Trivire heeft in deze periode voor het eerst warmteterugwinning op de afvoerlucht toegepast, in combinatie met lage temperatuur verwarming. Een techniek die toen nog uitsluitend in de utiliteitsbouw werd toegepast.

### Slimme monitoring

Medio jaren negentig wilde Trivire de energetische prestaties van de ketelhuizen verder optimaliseren. Door de goede ervaringen uit voorgaande jaren werd energiebesparing door de directie nadrukkelijker tot beleid verklaard. Trivire legde de nadruk op het

beter kunnen regelen, onderhouden en bewaken van de installaties. Bij een grote CV-installatie in Zwijndrecht in 1994 is een proef gedaan met een gebouwbeheersysteem (GBS).

Een GBS bood bovendien de mogelijkheid om op afstand het functioneren van de installatie bij seizoens- en temperatuurverandering aan te passen. De inzet en de stooklijnen van de ketels kon beter worden afgesteld op de verwachte buitentemperatuur (vorstperiodes). Omdat stevige vorstperiodes niet zo vaak voorkomen, lag de gemiddelde watertemperatuur op een lager niveau met een bijbehorend lager gasverbruik.

Het managementteam van Trivire besloot om bij toekomstige renovaties of vernieuwing van installaties een GBS te integreren. Momenteel zijn de meeste ketelhuizen voorzien van dit systeem. Ook wooncomplexen waar voorheen - omwille van de stichtingskosten bij de nieuwbouw – geen GBS was ingevoerd, zullen worden omgebouwd.

De monitoring en besturing op afstand leidden al snel tot minder klachten van de bewoners, omdat storingen eerder werden gesignaleerd. Via een GBS kon ook op afstand gezien worden wat de oorzaak van de storing was en kon deze soms op afstand verholpen worden. Hierdoor hoefden er minder onderhoudsmonteurs op pad te worden gestuurd en gingen de onderhoudskosten aanzienlijk omlaag.

<sup>1</sup> Vanaf 1 januari 2010 vormen Progrez en Interstede samen Trivire.

## De technische keuzes en belangrijkste voordelen

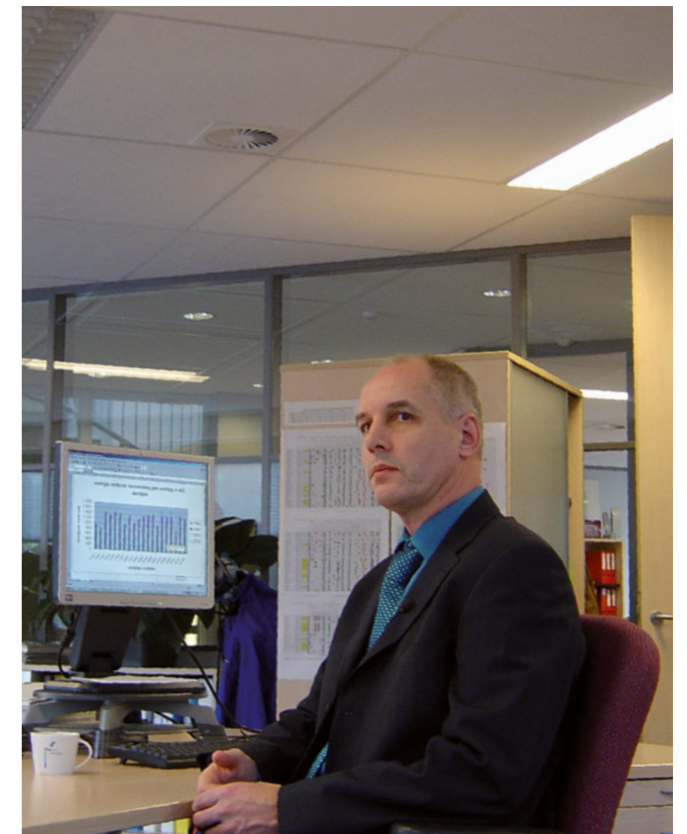
Keuzes	Voordelen
• Overdrukketels met matrix brandertechniek	• Toepassing bij nieuwbouw en vervanging • Goede regelbaarheid (1:10) • Hoger rendement, lagere stookkosten • No-flow, geen afname geen opwekking
• Gesloten verdelers	• Minder appendages, minder storingen en vervangingen • Lagere retour temperatuur, hoger rendement
• Gebouwbeheersysteem	• De installaties worden op afstand actief (weersafhankelijk) geregeld en bewaakt • Aanpassingen van stooklijn • Storingen worden direct gesignaleerd • Betere beoordeling benodigde maatregelen • Verlaging energiekosten
• Collectief warm tapwater	• Lagere opwekkingskosten • Groter comfort, er is altijd warm water beschikbaar • Rendabel en efficiënt
• Slibstream filters	• Schonere installatie • Langere levensduur installatie • Minder storingen

### Over Trivire

Woningstichting Trivire is met 8.400 woningen één van de grootste woningeigenaars en woningverhuurders in de Drechtsteden. De woningen behoren overwegend tot het goedkope en middeldure segment en staan in Dordrecht, Zwijndrecht en Hendrik-Ido-Ambacht. Bij Trivire werken ongeveer honderd medewerkers vanuit een centraal kantoor aan de Callistolaan in de Dordtse wijk Sterrenburg. Trivire heeft de afgelopen jaren, samen met andere corporaties in het Drechtstedengebied sterk ingezet op sociale vernieuwing, zoals in de wijk Crabbefhof, die door Minister Ella Vogelaar bestempeld is als één van de 40 'Prachtwijken'. Van de 8.400 woningen is circa 25% aangesloten op een collectieve klimaatinstallatie. [www.trivire.nl](http://www.trivire.nl)

### Over Boonstoppel Engineering

Boonstoppel Engineering in Alblasterdam is een technisch adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwerpen en beheren van technische installaties. Boonstoppel verzorgt de begeleiding, controle en het advies op het dagelijks installatiebeheer. Boonstoppel verzorgt ook de engineering van (collectieve CV) installaties, waaronder project-ontwikkeling, planmatig onderhoud en monitoring via GBS. [www.boonstoppel.com](http://www.boonstoppel.com)



“Door monitoring en besturing met gebruik van een GBS worden enorme besparingen gerealiseerd.”

Bas van Breugel, technisch controller Trivire

## De resultaten

- 1 Het energieverbruik van de gerenoveerde complexen is t.o.v. de situatie in 1990 met 10% tot 35% gedaald. Het gemiddeld gasverbruik per appartement lag in 2006 rond de 900 m<sup>3</sup> (voor flats ouder dan 15 jaar).
- 2 Door de monitoring en beheer van een GBS te scheiden van de uitvoering – het storingsonderhoud – wordt geborgd dat storingsmonteurs niet onnodig worden ingezet. De daling van het aantal storingsritten leidt tot een besparing op de onderhoudskosten (gecorrigeerd voor inflatie) van 10%.
- 3 De comfortbeleving van de huurders is sterk verbeterd en het klachtenpercentage is aanzienlijk teruggelopen.

De energiebesparende aanpak van de ketelhuizen heeft voor Trivire en haar huurders voordelig uitgepakt, zowel financieel als op het gebied van leefcomfort en kwaliteit. Omdat de aanpak van de ketelhuizen onderdeel was van een veelomvattende renovatie, is het moeilijk aan te geven welke maatregel precies welk effect heeft gehad.



## Leerpunten

### Investeer in eigen technische kennis

Eind jaren negentig heeft Trivire de collectieve CV-installaties inclusief een GBS ondergebracht bij de externe installateur die verantwoordelijk was voor service en onderhoud. Na een evaluatie van het proces heeft Trivire geconcludeerd dat zij voor technische know-how te zwaar op een externe partij heeft geleund en dat investering in kennis binnen de organisatie belangrijk is. Daarom zal een eigen installatiedeskundige worden aangesteld, verantwoordelijk voor de geïntegreerde aanpak van het installatiebeleid, het onderzoek naar duurzame energie opties, de energie-inkoop en het energiebeheer.

### Communiceer met de bewoners

Energiebesparing is vooral een technisch verhaal binnen de eigen organisatie geweest. De positieve effecten op milieu- en energiekosten werden nooit nadrukkelijk naar de bewoners of andere partijen gecommuniceerd. Door de verdergaande stijging van de energieprijzen is de energierekening voor de bewoner vaak een onaangename verrassing of een bron van ergernis. Dat het zonder de genomen maatregelen nog veel erger zou zijn geweest, ziet men nu niet. De gerealiseerde energiebesparing zal daarom nadrukkelijker worden gecommuniceerd: “Het wordt niet goedkoper, maar minder duur.”

*“Zorg dat je niet te afhankelijk wordt van derden en houd storingsonderhoud en beheer gescheiden.”*

Bas van Breugel, technisch controller Trivire



### Energiebesparing in corporatiewoningen - praktijkvoorbeelden

Deze brochure beschrijft een aantal praktijkvoorbeelden van energiebesparende maatregelen die woningcorporaties hebben uitgevoerd.

De behaalde resultaten zijn een uitnodiging aan andere woningcorporaties om deze voorbeelden te volgen.

[www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp](http://www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp)

### Eerste hulp voor woningcorporaties bij de toepassing van duurzame energie

In deze brochure leest u waarmee Agentschap NL u van dienst kan zijn bij de toepassing van duurzame energie opties in de woningbouw.

[www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp](http://www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp)

# Slimme ketelhuisrenovatie bespaart 20%

In 2005 zijn 3 corporaties uit de Westelijke Mijnstreek gefuseerd tot Woningcorporatie

ZO Wonen. In deze periode ging veel aandacht naar een goede afronding van de fusie.

Een gericht energie- en klimaatbeleid ontbrak. “Eigenlijk waren we toen helemaal niet met het milieu of energiebesparing bezig”, zegt Leon Verheggen, Manager

Vastgoed van ZO Wonen. “Juist door het ontbreken van een gericht beleid namen enkele ‘energie-minded’ collega’s toen zelf het initiatief om aan de slag te gaan met energiebesparende projecten.”

## Project Odasingel in Sittard

Het appartementencomplex Odasingel is gebouwd in 1970 en bestaat uit 144 woningen verdeeld over 6 woonlagen. In 2003 bleek het ketelhuis door nieuwe regelgeving niet meer te voldoen aan de veiligheidsvoorschriften voor legionella. Door de geringe regelbaarheid van de 3 Rendamax CV ketels (343 kW) uit 1986, aangevuld met 4 indirect gestookte boilers van 800 liter, werd bovendien buiten het stookseizoen onnodig hoog gestookt en teveel gas verbruikt.

ZO Wonen besloot Essent Energiediensten (EED) te vragen naar een oplossing voor de installaties in het sterk verouderde ketelhuis dat niet meer aan de eisen voldeed. Tegelijkertijd werd besloten een onderzoek te laten uitvoeren naar efficiëntere energievoorzieningen voor het gehele appartementencomplex. Uitgangspunt hierbij was dat de energiekosten drastisch omlaag moesten, het ketelhuis behouden kon blijven en dat legionellarisico's uitgebannen zouden worden.

EED en Volta Limburg wisten op basis van een uitgekende analyse een perfecte oplossing te bedenken: een combinatie van een energiezuinige klimaatinstallatie en het plaatsen van temperatuur-, gas- en vochtdetectie. Daarmee kon het bestaande ketelhuis worden gehandhaafd, werd een legionella vrij warmtapwater opweksysteem geleverd en met de nieuwe monitoringsmethodiek kon het onderhoud aanzienlijk vereenvoudigd worden.

## Een contract met garanties

EED deed ZO Wonen een voorstel voor de uitvoering van de technische maatregelen, gecombineerd met een aanbieding van een service level contract voor een periode van 15 jaar:

- financiering van de totale investeringskosten (€ 160.000,-) door een derde partij;
- inkoop van energie met een voorschot op een korting op de energiekosten;
- een verbruiksgarantie voor de exploitatiekosten van het totale gasverbruik van het complex;
- onderhoud en service;
- on-line monitoring op afstand met kwartaalrapportages.

## De verbruiksgarantie

Op basis van de gerealiseerde gasbesparing heeft EED een verbruiksgarantie afgegeven voor het gehele gebouw. Bij een verbruik groter dan 63 m<sup>3</sup> per graaddag is het meerverbruik voor rekening van EED. Als door zuinig stookgedrag van de bewoners of als gevolg van de online monitoring het werkelijke verbruik onder de 63 m<sup>3</sup>/graaddag ligt, komt 50% van het voordeel ten gunste van EED en 50% voor de bewoners. Dit laatste gebeurt naar rato van het geregistreerde warmte- en waterverbruik per woning.

Voor ZO Wonen leverde dit contract als voordelen:

- geen directe investeringskosten voor de nieuwe installatie;
- een gegarandeerde besparing op de exploitatiekosten (inclusief financieringslasten en gasverbruikskosten) van 6%;
- een directe verlaging van de energiekosten van de bewoners met 20%;
- inzicht in verbruik en comfortbeleving door goede monitoring, periodiek onderhoud en 24-uurs storingsdienst.

## De technische keuzes en belangrijkste voordelen

Keuzes	Voordelen
• Ontkoppeling van de centrale verwarming en de warmtapwaterinstallatie. Voor de warmtapwatervoorziening is gekozen voor 3 warm tapwater toestellen (85 kW), aangevuld met de 3 bestaande voorraadvat en 1 nieuw voorraadvat.	• Voldoende warm tapwater, zonder de gebouwverwarming hiervoor op temperatuur te hoeven houden • De temperatuur van het CV-water is verlaagd • Weersafhankelijke regeling • Voldoen aan de legionella voorschriften
• Vervanging van de 3 oude ketels door 10 kleine Remeha HR-ketels (85 kW) in een cascadeopstelling met buitentemperatuurregeling	• Optimale stooklijn • Betere afstemming tussen vraag en opwekking
• Isolatie van leidingen en appendages	• Verminderd warmteverlies • Lager energieverbruik



## On-line monitoring

ZO Wonen volgde het advies van Essent Energiediensten op om de bestaande regel- en monitoringsinstallatie te vernieuwen door een installatie die op afstand gegevens kan uitlezen. Naast het monitoren van het gasverbruik worden ook de storingen beter gemonitord en is er een 24-uurs storingsdienst. Hierdoor is het wooncomfort voor de bewoners aanzienlijk verbeterd.

### Directe resultaten voor de bewoners

Als gevolg van de genomen maatregelen is een jaarlijkse besparing van meer dan 56.000 m<sup>3</sup> gas gerealiseerd. Bij deze besparing van 20% is uitgegaan van vergelijkbare winters. In de oude situatie zouden de gaskosten met ruim 45% zijn gestegen t.o.v. het ijkjaar 2003 en nu slechts met 15%. Met de huidige gasprijzen betekent dit een besparing van € 200,- per woning per jaar. Dit resultaat komt volledige ten goede aan de bewoners.

De maandelijkse voorschotbedragen zijn direct naar beneden aangepast. En dat is prettig voor de bewoners die de kostenverlaging meteen in hun portemonnee terug krijgen.

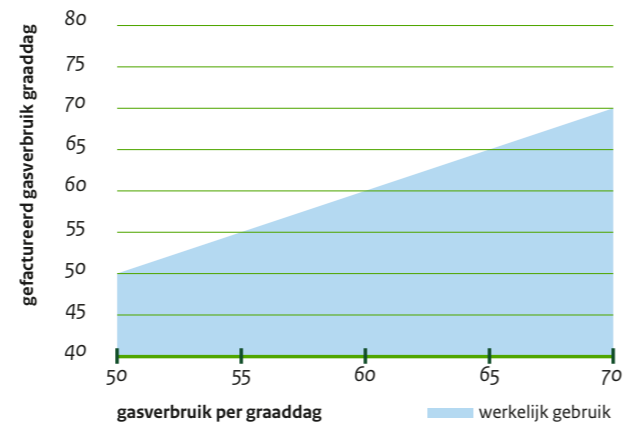
#### Over ZO Wonen

Woningcorporatie ZO Wonen is in 2005 ontstaan uit een fusie van 3 corporaties in de Westelijke Mijnstreek. ZO Wonen verhuurt 15.000 woningen in de gemeenten Sittard-Geleen, Beek, Schinnen, Onderbanken, Brunssum en Echt-Susteren. ZO Wonen gaat verder dan verhuren en bouwen. Het doel is voor klanten een zo goed mogelijke woon- en leefsituatie te creëren die past bij het individuele wooncomfort: genieten van de woning en je thuisvoelen in je woonomgeving. Die prettige woonomgeving realiseert ZO Wonen door een integrale aanpak samen met organisaties en instellingen uit de buurt.  
[www.zowonen.nl](http://www.zowonen.nl)

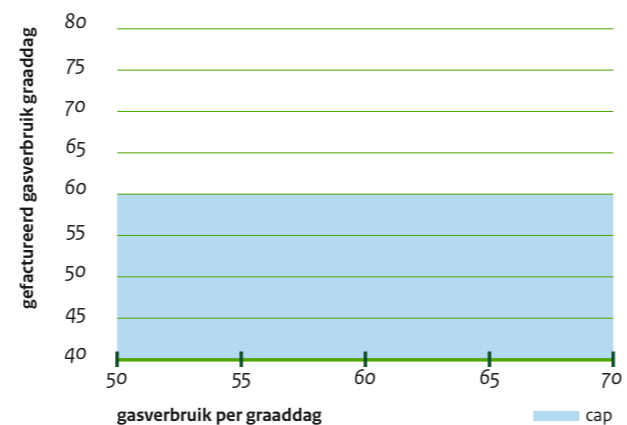
#### Over Volta en Essent Energie Diensten

Volta Limburg, onderdeel van Essent, is een service- en onderhoudsorganisatie met 120.000 huishoudelijke en 10.000 zakelijke klanten. Volta heeft ca. 20 CV-installaties in beheer in een energiecontract en 50 grote klimaatinstallaties. Volta is sinds maart 2008 gevestigd in Schinnen. Essent Energie Diensten (EED) adviseert bedrijven, overheden en ook scholen over de mogelijkheden om de energiekosten beter te beheersen. EED biedt haar klanten ook energie-exploitatiecontracten waarin ze garanties afgeeft voor het energieverbruik van de klant.  
[www.essent.nl](http://www.essent.nl)  
[www.voltalimburg.nl](http://www.voltalimburg.nl)

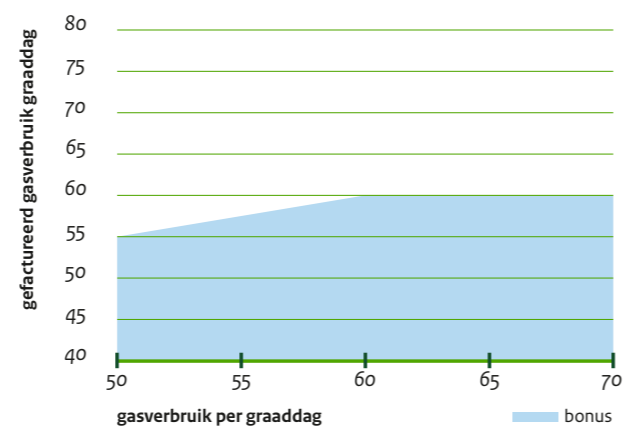
### Zonder verbruiksgarantie



### Verbruiksgarantie



### Verbruiksgarantie + Meedelen in voordeel



## Leerervaringen

### Wooncomfort verbeterd door goede afstelling en afstemming

ZO Wonen heeft in een vroeg stadium van het renovatieproject een plan gepresenteerd en toegelicht in een bewonersbijeenkomst. Essent Energiediensten is tijdens de uitvoering met de bewoners in individueel contact getreden om te luisteren naar klachten en ervaringen, waardoor de afstelling van de klimaatinstallatie kon worden geoptimaliseerd.

Over de veranderde inzet van de vernieuwde verwarmingsinstallatie is vóóraf met de bewoners gecommuniceerd. Op minder koude dagen resulteert de nieuwe weersafhankelijke regeling in een lagere watertemperatuur in de radiatoren. Dit levert voldoende warmte in de woning, echter de opwarmtijd is langer en radiatoren worden minder heet. Door uitleg en informatie verstrekking vóór ingebruikname zijn bewoners snel gewend geraakt. Diverse klachten zijn verdwenen. De energiebesparende nachtverlaging, die eerder was afgewezen door de bewoners, werd nu alsnog ingevoerd.

### Voorbeelden uit de praktijk, woningcorporaties

In voorbeeldfactsheets tonen 10 woningcorporaties die investeren in energiebesparende maatregelen die leiden tot een lager energieverbruik voor de bewoners. Bovendien tonen deze maatregelen een absolute meerwaarde op het gebied van veiligheid, toegankelijkheid, gezondheid en comfort. Een algemene factsheet beschrijft waarom energiebesparing structureel aangepakt moet worden. Deze informatie is een handreiking aan andere corporaties om te investeren in energiebesparing.

[www.agentschapnl.nl/woningbouw/praktijkvoorbeelden\\_woningcorporaties.asp](http://www.agentschapnl.nl/woningbouw/praktijkvoorbeelden_woningcorporaties.asp)

# Installatieprestaties verbeteren op basis van no-cure no-pay

Bij het beheren van klimaatinstallaties is men in de praktijk vaak gericht op het klachtenvrij functioneren van de installaties en het oplossen van acute problemen.

Minder aandacht is er voor energiebesparing en kostenefficiëntie op de langere termijn.

Ingenieursbureau Connerga komt met een innovatieve besparingsoplossing voor grotere klimaatinstallaties: E-optimize®. Op basis van 'no-cure no-pay' wordt het systeemrendement geoptimaliseerd door middel van fine-tuning op hoogwaardig niveau.

## E-optimize®

Ingenieursbureau Connerga heeft E-optimize® ontwikkeld, een dienst gericht op het optimaliseren van het systeemrendement van bestaande verwarmings-, ventilatie- en airconditioninginstallaties. J. Stoeken, medeoprichter van Connerga, beschrijft deze dienst als een mix van het op jarenlange ervaring gebaseerde inzicht in het functioneren van klimaatinstallaties in combinatie met door Agentschap NL aanbevolen beheermaatregelen.

E-optimize® biedt twee belangrijke voordelen:

- geen investeringskosten;
- een terugverdientijd van nul jaar.

Investeringskosten vormen vaak een drempel voor het optimaal inregelen van klimaatinstallaties. In het contract dat Connerga aangaat met haar klanten wordt voor een periode van 3 jaar een verdeling van de te realiseren exploitatiekostenreductie overeengekomen, geheel op basis van 'no-cure no-pay'. De klant krijgt pas een verrekening als bewezen is dat het gasverbruik daadwerkelijk is gedaald.

Connerga bundelt kennis van specialisten op het gebied van installatieontwerp, businessprocesmanagement, meet- en regeltechniek en inregeltechniek in eigen huis. Het team van specialisten is gezamenlijk verantwoordelijk voor het resultaat van de projecten, vanaf de start tot het einde. De gezamenlijke kennis en ervaring, ondersteund door binnen Connerga ontwikkelde monitoringssystemen op basis van Balanced Score Card –achtige technieken, staan garant voor een solide basis.

Naast techniek bestaat een groot deel van het project uit het begeleiden van processen bij en voor de klant. Belangrijke elementen daarbij zijn communicatie en indien nodig het scheiden van rollen en verantwoordelijkheden. De inspanning van de klant tijdens het traject E-Optimize® is beperkt. Voordat Connerga de installatie daadwerkelijk optimaliseert, besteedt Connerga de nodige tijd aan de voorbereiding. Elk project is maatwerk. De opdrachtgever beschikt met de inzet van Connerga over een uiterst professionele energiemanager met ervaring op het vlak van management en techniek.



## Project Schoterhof

In 2000 is zorgcomplex Schoterhof (bij 1972, 152 bewoners en een totaal oppervlakte van 13.200 m<sup>2</sup>) geheel energiezuinig verbouwd. Er bleven echter problemen bestaan met het inregelen van de juiste temperatuur voor optimale comfortbeleving van de bewoners. In 2004 kwam één van de vaste installateurs in contact met Ingenieursbureau Connerga. Connerga bood met E-optimize® een oplossing van de comfortproblemen én realiseerde een blijvende verlaging van de exploitatiekosten. Jan Bos, verantwoordelijk voor facilitaire zaken bij gebouwbeheerder SHDH, was enthousiast over de te behalen klimaatverbeteringen en besparingen via E-optimize®. Doordat SHDH geen investeringen hoefde te doen was het management snel akkoord en werd op 1 september 2004 meteen gestart. De optimalisatie van de collectieve klimaatinstallatie in Schoterhof richtte zich op het reduceren van het gasverbruik. Een nulmeting van het jaarverbruik aan de hand van energierekeningen en loggegevens was het begin om het verbruikskenngetal te bepalen. Als referentie werd het kengetal voor zorg- en verpleeghuizen gebruikt (gasverbruik op jaarbasis van 15,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>). Daarnaast werd de Prestatie Indicator op basis van het gasverbruik per graaddag bepaald, een maat voor het energiegebruik als functie van de buitentemperatuur. De periode waarin de energiebesparing inclusief controle en correctie werd gemeten werd vastgesteld van 1 oktober 2004 tot 1 oktober 2007.

## De belangrijkste maatregelen

- 1 De verwarmingsinstallatie werd opnieuw afgesteld op seizoenswisselingen en er zijn onderbegrenzingen aangebracht. Hierdoor werd een stabiel gasverbruik gerealiseerd.
- 2 De gemiddelde kamertemperatuur werd door het inregelen van de installatie teruggebracht naar 23°C.

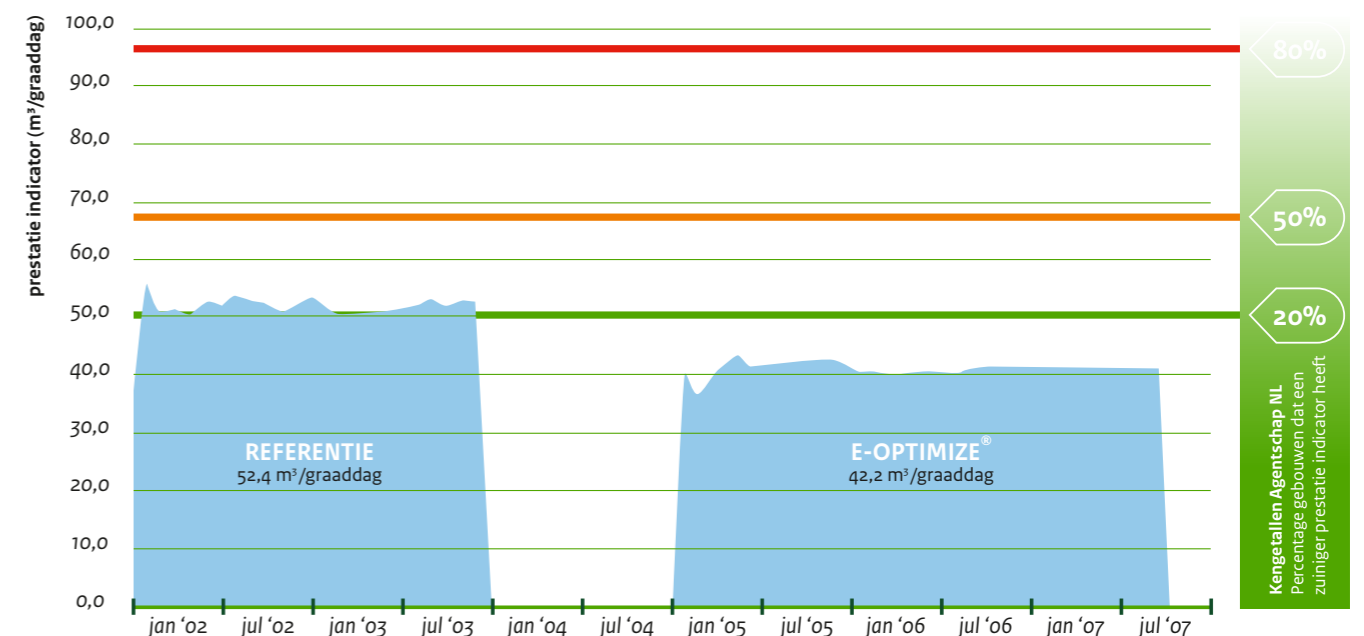
*“We weten vaak al voordat we een gebouw ingaan, wat het energiebesparingspotentieel is!!”*

J.Stoeken, Connerga

## Monitoring

Gedurende een periode van 3 jaar, van 1 oktober 2004 tot 1 oktober 2007, heeft Connerga via een online monitoringssysteem de verbetering van het systeemrendement van de klimaatinstallatie gemeten.

Verloop van de prestatie indicator m<sup>3</sup>/graaddag



## De resultaten

Voor de start had Schoterhof een laag gasverbruik:

- kengetal 15,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, 23,7% van de zorg- en verpleeghuizen in Nederland is zuiniger.

Na het toepassen van de E-optimize® had Schoterhof een zeer laag gasverbruik:

- kengetal van 12,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, Schoterhof behoort tot de 1,9% zuinigste van de zorg- en verpleeghuizen in Nederland.

De totale besparing in de periode 1 september 2004 tot 1 september 2007 bedroeg 121.530 m<sup>3</sup>.

Dit is circa 40.000 m<sup>3</sup> per jaar. Over een periode van 3 jaar is een totale gasbesparing van ruim 19% gerealiseerd.

Bij het huidige gastarief (inclusief energiebelasting en transportkosten) van € 0,28 per m<sup>3</sup> bedraagt de totale besparing € 34.000,-.

Gebaseerd op de goede resultaten zijn inmiddels contracten afgesloten voor andere zorggebouwen van SHDH.

### Over Connerga BV

Ingenieursbureau Connerga is gevestigd in Nijkerk en opgericht in 2003. Connerga heeft ruime ervaring in meet- en regeltechniek (installatie- en procestechnieken) en milieu-consultancy. Connerga levert haar klanten met E-optimize® meetbare energiebesparing zonder investeringskosten.

[www.connerga.com/indexE-optimize.html](http://www.connerga.com/indexE-optimize.html)

### Over SHDH

SHDH werkt in en vanuit de verpleeghuizen Janskliniek, Overspaarne en het Anton Pieck-hofje en de woonzorgcentra De Blinkert, De Molenburg, Schoterhof en De Rijk. Ook heeft SHDH een verpleegunit van 15 plaatsen in Wildhoeft te Bloemendaal, in De Blinkert (30 pl.), De Rijk (40 pl.) en in De Molenburg (30 pl.). SHDH heeft twee transferafdelingen, één in verpleeghuis Boerhaave en één in het Kennemer Gasthuis locatie Zuid.

[www.shdh.nl](http://www.shdh.nl)



### Installaties in bestaande woningbouw, kiezen voor verbetering

Het verbeteren van installaties en bouwfysische eigenschappen in de bestaande bouw blijkt in de praktijk niet altijd eenvoudig te zijn. Het achteraf aanbrengen van nieuwe installaties vereist vergaande aanpassingen. In deze brochure zijn de ervaringen die in Nederland zijn opgedaan met het verbeteren van installaties in woongebouwen geordend en gebundeld.

[www.agentschapnl.nl/woningbouw](http://www.agentschapnl.nl/woningbouw)



## Leerervaringen

### Scheid duidelijk de verantwoordelijkheden

Als ingenieursbureau heeft Connerga zich gespecialiseerd in het "uit-engineeren" van verwarmings- en koelinstallaties. Medewerkers van technische diensten of onderhoudsinstallateurs hebben hier vaak geen kennis of tijd voor en richten zich vooral op het reguliere onderhoud en het oplossen van storingen. Scheiding in verantwoordelijkheden bevordert een optimale samenwerking.

### De technische kennis bij de opdrachtgever is een belangrijke succesfactor

Het is van belang dat de verantwoordelijke facilitair manager bij de opdrachtgever een goed inzicht heeft in techniek waardoor deze in staat is situaties te herkennen welke mogelijk effect kunnen hebben op de kostenefficiëntie van de installatie. Hierdoor kan de installateur, die betrokken is bij het onderhoud, door hem worden aangestuurd indien er onderhoudsmaatregelen worden voorgesteld die nadelig ingrijpen op het dagelijks beheer en de exploitatiekosten.

### Helder communiceren is draagvlak vergroten

Belemmeringen of bedenkingen bij de opdrachtgever kunnen door een heldere communicatie vooraf worden weggenomen. Daarom organiseert Connerga startbijeenkomsten met het management, ondersteunende afdelingen, technische diensten en onderhoudsinstallateurs. Hier wordt duidelijk wat de rol- en taakverdeling is tussen Connerga en bijvoorbeeld technisch personeel of installateurs die verantwoordelijk zijn voor het onderhoud.



# Energiecoach stimuleert duurzaam gedrag

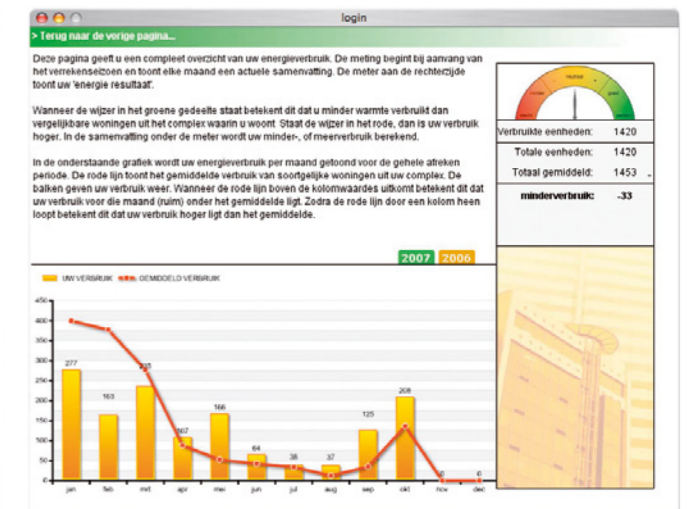
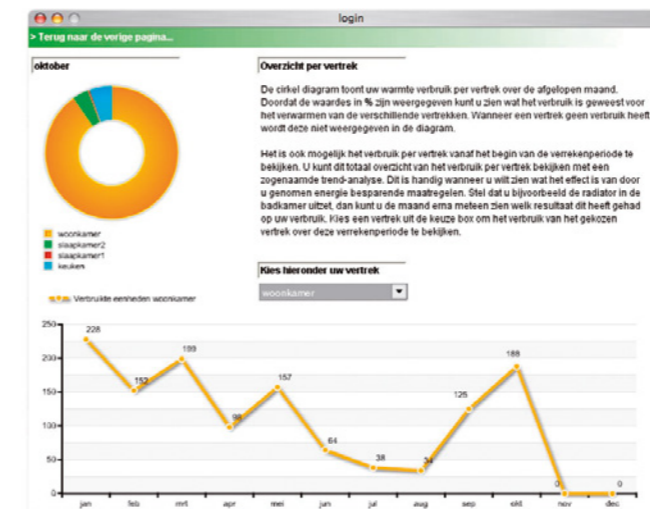
Woningcorporatie Woonwaard maakt haar bestaande woningen duurzamer en energiezuiniger. Bij ieder renovatieproject wordt gekeken naar energiebesparende nieuwe technieken, duurzame energie alternatieven en mogelijkheden om energiezuinig woongedrag te stimuleren. Zo worden bij dakrenovaties waar mogelijk zonnecollectoren geplaatst. En bij gebouwen met een collectief klimaatstelsel wordt niet alleen de energieprestatie van de installatie verbeterd, maar ook die van de bewoners. Zij krijgen de beschikking over de "energiecoach" als persoonlijke energiebesparingstool.

## Renovatie flatgebouw Van de Veldelaan

In 2003 constateerde installatiebureau Feenstra Warmte Totaal Zorg, dat de collectieve warmtapwatervoorziening - een simpele platenwarmtewisselaar met 2 grote Remeha CV ketels - van het flatgebouw in Alkmaar aan vervanging toe was. Feenstra adviseerde om bij de vervanging verder te kijken dan de korte termijn. Richard Westmeijer, projectleider installaties bij Woonwaard, besloot tot renovatie van de collectieve klimaatinstallatie over te gaan, met gebruik van rendabele duurzame alternatieven. De inzet van zonneboilers en zonnepanelen bleek financieel haalbaar, mede dankzij een toegekende subsidie vanuit gemeente en provincie van € 65.000,-. De totale investeringskosten van de renovatie bedroegen € 286.000,-.

*"Geen enkele renovatie is even duurzaam. Ieder project staat op zichzelf, met valkuilen, maar veel vaker met grote slaagkansen."*

Richard Westmeijer, Woonwaard



## De energiecoach voor bewoners

Begin 2006 is door Techem Energy Services een monitoringsysteem "de energiecoach" voor het energieverbruik van de individuele woningen ingevoerd. Met deze energiecoach wordt de registratie van de meters verricht via een draadloos netwerk. Door uitbreiding van het netwerk met een GSM-gateway worden gegevens op afstand verzameld en worden meterstanden geregistreerd. De verzamelde gegevens worden verwerkt, geordend en gepubliceerd in een applicatie op het internet. Bewoners kunnen met een eigen inlogcode hun verbruiksgegevens oproepen. In overzichtelijke grafieken wordt het eigen verbruik en het gemiddelde verbruik van vergelijkbare woningen in het eigen wooncomplex weergegeven.

In 2008 krijgen de bewoners hun verbruiksgegevens, inclusief eventuele afwijkingen, maandelijks gemaild. Zo wordt de bewustwording groter en het energiezuiniger woongedrag extra gestimuleerd. Op basis van de ervaringen is Woonwaard van plan om de energiecoach ook in te voeren bij renovatie van andere wooncomplexen met collectieve klimaatinstallaties.

## De belangrijkste technische keuzes

- Separate warmwatervoorziening met zonneboilers, 75 m<sup>2</sup> zonnecollectoren en 2 kleine warmwaterketels
- Transportleidingen verkort, energy efficiency verbetering en minder warmteverlies
- Individuele warmtebemetering voor zowel tapwater als CV
- Vervanging van een aantal radiatoren en aanbrengen van thermostaatkranen
- Uitvoering van veiligheidskeuringen voor eventuele gaslekages

## De voordelen voor bewoners

- Inzicht in maandelijks energieverbruik en maandelijks energiekosten
- Door het inzicht in verbruik en kosten extra stimulans om energie te besparen
- Inzicht in energiebesparingsmogelijkheden door het vergelijken van het gemiddelde verbruik met een zelfde type woning binnen het complex
- Minder klachten naar aanleiding van de jaarafrekening

## Het resultaat

Het totale gasverbruik is gedaald van 138.000 m<sup>3</sup> in de afrekenperiode 2005/2006 naar 98.000 m<sup>3</sup> in 2006/2007. Op deze absolute besparing van 40.000 m<sup>3</sup> gas (29%) heeft geen correctie met graaddagen plaatsgevonden. De grootste besparingen zijn tot stand gekomen door de verduurzaamde warmwatervoorziening en de bewustwording door warmtebemetering.

### Betrokkenheid van de bewoners

Woonwaard houdt zo veel mogelijk rekening met de wensen van de bewoners. De renovatie van het flatgebouw aan de Van de Veldelaan is tijdens informatiebijeenkomsten met de bewonerscommissie vooraf en tussentijds uitgebreid besproken en toegelicht. Wensen zoals het aanbrengen van thermostaatkranen, zijn verwerkt in het renovatievoorstel.

De renovatie is uitgevoerd in bewoonde staat. Dankzij goede voorlichting hadden de bewoners begrip voor tijdelijke overlast en toonden betrokkenheid bij de werkzaamheden. Woonwaard heeft de oplevering van de renovatie van het flatgebouw samen met hen en de burgemeester van Alkmaar op een feestelijke wijze gevierd. Belangstellenden konden tijdens rondleidingen kennis nemen van alle voorzieningen in en op het flatgebouw, van het ketelhuis tot de nieuwe zonnecollectoren op het platte dak.

### Over Woonwaard

Woonwaard is een sociale verhuurder in de Regio Noord-Kennemerland met ruim 14.000 woningen in de gemeenten Alkmaar, Heerhugowaard, Graft-De Rijp, Langedijk, Heiloo en Bergen. Woonwaard ontwikkelt pro-actief en biedt vraaggestuurd wonen en woondiensten aan en manifesteert zich als een maatschappelijk ondernemende woningcorporatie die het wooncomfort van haar bewoners wil verhogen én de woonlasten wil verlagen. [www.woonwaard.nl](http://www.woonwaard.nl)

### Over Feenstra Warmte Totaal Zorg

Feenstra Warmte Totaal Zorg is al 60 jaar actief in de installatiewereld en beheert ruim 850.000 installaties in Nederland. Feenstra adviseert, installeert, voert preventief en correct onderhoud uit en ondersteunt bedrijven, instellingen en consumenten bij het nemen van belangrijke investeringsbeslissingen. Bij Feenstra Warmte Totaal Zorg werken ruim 1.600 medewerkers, verdeeld over 28 vestigingen. [www.feenstra.com](http://www.feenstra.com)

### Over Techem Energy Services

Techem is een wereldwijd leidende energie- en dienstverlener binnen de vastgoed sector. In meer dan 20 landen draagt Techem bij aan een bewust gebruik van energie door een gebruiksfhankelijke registratie en afrekening van energie- en waterkosten. [www.techem.nl](http://www.techem.nl)

## Leerervaringen

### Investeer in een goede samenwerking tussen woningcorporatie en installateurs

Wilco Bruggeman, directeur bij Feenstra Warmte Totaal Zorg en verantwoordelijk voor klantbeheer en new business, heeft de afgelopen jaren een duidelijke verandering gezien in de samenwerking tussen woningcorporaties en installateurs. De aanhoudende fusiegolf heeft een remmend effect op grote renovatieprojecten, omdat beleidsplannen terughoudend worden gepresenteerd. Daarnaast verdwijnt binnen woningbouwcorporaties steeds meer technische kennis en wordt bedrijfsvoering vooral vanuit financiële kant gestuurd. Dit blijkt ook uit de grote belangstelling voor een nieuw service concept, waarbij het totale "cost of ownership" bij de installateur wordt neergelegd. Hierbij worden alle beheerskosten tegen een vaste vergoeding door de installateur overgenomen.

### Woonlasten centraal - Energiebesparing in corporatiewoningen

Deze brochure geeft inzicht in mogelijkheden om de financiering van energiebesparende maatregelen in sociale huurwoningen anders te benaderen, zodat de 'traditionele' huurverhoging door huurders minder als bedreigend wordt ervaren. Een variëteit aan benaderingsmogelijkheden en oplossingsrichtingen wordt gegeven, uitgaande van bestaande en bewezen technieken.

[www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/energiebesparing.asp](http://www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/energiebesparing.asp)

### Duurzame energie voor woningcorporaties: 5 aantrekkelijke opties op een rij

In deze brochure worden 5 aantrekkelijke duurzame energie opties beschreven voor toepassing in de bestaande woningbouw: de zonneboiler, de warmtepomp, passieve zonne-energie, zonnestroom en de mini-windturbine.

[www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp](http://www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp)



# Met bestaande technieken energie besparen

Woongroep Holland is de grootste corporatie in Amstelveen en Uithoorn

met ruim 12.000 woningen. Volgens Guido de Jong, senior projectleider bij

Woongroep Holland kan in de bestaande woningbouw met beschikbare

conventionele technieken veel energiebesparing worden gerealiseerd. Dit bleek

ook uit het Energie Prestatie Advies rapport dat voorafging aan de renovatie van

de flatgebouwen Europarei.

## Renovatie flatgebouwen Europarei

De hoogbouwwijk Europarei in Uithoorn (9 flats) bestaat uit 1.080 vierkamerwoningen en 63 éénkamerwoningen. De woningen voldoen op een aantal aspecten niet meer aan de eisen van deze tijd. De grootste tekortkomingen die bewoners ondervonden hadden betrekking op het comfort: verwarmingsinstallatie, de warmwatervoorziening, isolatie en ventilatie. Het EPA rapport gaf concrete aanbevelingen om de energiehuishouding te verbeteren door de klimaatinstallaties aan te passen en tegelijkertijd de isolatie en ventilatie van de woningen te verbeteren.

Woongroep Holland besloot over te gaan tot een grootscheepse renovatie van de flats. De opdracht voor het renovatie-ontwerp werd gegeven aan het Rotterdamse Architectenbureau Atelier Kempe Thill. In 2004 en 2006 werden de Monnetflat (bj 1968) en de Briandflat (bj 1971) gerenoveerd. De gemiddelde investering voor de renovatie bedroeg € 9-10 miljoen per flat. Deze investering kan Woongroep Holland als sociale verhuurder niet terugverdienen. De overwaarde zit in de huizen (stenen) en Woongroep Holland houdt geen rekening, zoals commerciële bedrijven, met een restwaarde. Wel wordt de exploitatietermijn met 25 tot 30 jaar verlengd. Na de renovatie zijn de huurprijzen niet verhoogd maar juist naar beneden gegaan door de energieprestatieverbetering van de flats. Eenvoudige technische keuzes maakten dat de investering beperkt bleef, maar dat het gasverbruik gemiddeld met 30% afnam.

### Over Kempe Thill

Het Rotterdamse Architectenbureau Atelier Kempe Thill richt zich op stedelijke planning, landschapsarchitectuur, publieke gebouwen en woningen. [www.atelierkempethill.com](http://www.atelierkempethill.com)

## De belangrijkste technische keuzes

- Preferente ketel HR107 vermogen 531 kW (80/60 °C) en VR piek ketel, vermogen 325 kW (90/70 °C)
- Individuele warm tapwatervoorziening met geisers vervangen door een warmtapwater ringleiding
- Elektronische warmtebemetering voor warm tapwater en ruimteverwarming
- Regeling met beperkte temperatuurafhankelijke stooklijn
- Bestaande radiatoren in de woningen worden hergebruikt. Thermostaatkranen zijn optioneel tegen éénmalige betaling van de bewoner
- Aangepast transportleidingensysteem waarbij geluidsoverlast is verdwenen door inregelen
- Toepassing van centrale mechanische afzuiging per schacht met debietregeling ter verbetering van de passieve ventilatie via twee ventilatieschachten
- Mechanische ventilatie van de woningen via bestaande ventilatieschachten

### Over Woongroep Holland

Woongroep Holland is een woningcorporatie die zich primair richt op het bieden van voldoende, goede en betaalbare huisvesting in Amstelveen en Uithoorn aan diegenen die daarin niet zelfstandig kunnen voorzien. Woongroep Holland ontwikkelt producten en diensten die aansluiten bij de wensen van klanten en geeft, buiten het werkgebied, indien gewenst invulling aan de volkshuisvestingstaak. Uitgangspunt hierbij is het zo laag mogelijk houden van de woonlasten. Woongroep Holland is in het bezit van ruim 12.000 woningen. [www.woongroep Holland.nl](http://www.woongroep Holland.nl)

## De resultaten

### Briandflat

Het totale gasverbruik is gedaald van gemiddeld 220.000 m<sup>3</sup> in de afrekenperiode 2000/2005 naar 134.000 m<sup>3</sup> in 2007. Gecorrigeerd naar graaddagen is dit een besparing van ruim 30%.

### Monnetflat

Het totale gasverbruik van de Monnetflat is gedaald van gemiddeld 240.000 m<sup>3</sup> in de afrekenperiode 2000-2003 naar 154.000 m<sup>3</sup> in 2005-2007. Gecorrigeerd naar graaddagen komt dat neer op een besparing van ruim 40%. Technisch eenvoudige ingrepen als schilisolatie en verbeterde CV apparatuur heeft voor de bewoners geresulteerd in de gewenste comfortverbetering én gasbesparingen van 30 tot 40%.

## Leerervaringen

### Bestaande technieken en goede engineering leveren winst

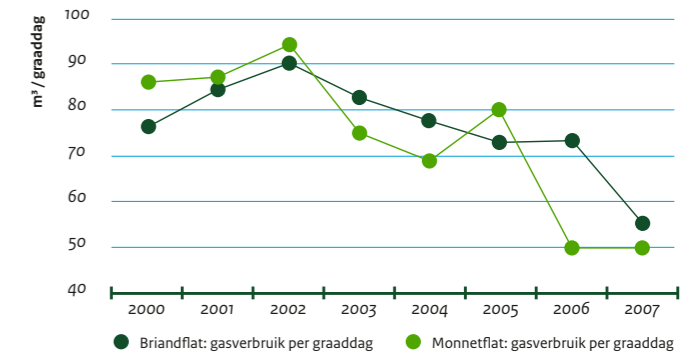
Door Woongroep Holland is dit project in bewoonde toestand uitgevoerd. In de technische uitvoering zijn de ervaringen met de eerste flat meegenomen naar de latere renovaties. De renovatie is een goed voorbeeld hoe er met bestaande technieken en door-dachte engineering significante energiebesparingen zijn te behalen. Flats die aan het einde van hun exploitatietermijn zijn kunnen op deze wijze een dertigtal jaren langer mee.

### Renoveren doe je samen met de bewoners

Woongroep Holland houdt rekening met de wensen van de bewoners. De renovatie van het flatgebouwen is daarom tijdens informatiebijeenkomsten met de bewoners uitgebreid besproken en toegelicht. Vanuit de bewoners zijn per flat commissies gevormd die structureel hebben meegewerkt in de voorbereidings- en uitvoeringsfasen om de plannen te optimaliseren. Voor de eerste flat werd gerenoveerd is er een proefwoning ingericht waarin de diverse concepten zijn uitgetoond en getoond aan de bewoners.

### Energiebesparing in corporatiewoningen - Barrières geslecht

Hoe kunnen blokkades geslecht worden om de toepassing van energiebesparende maatregelen in sociale woningbouw te versnellen? Deze brochure schetst de problemen en geeft een variëteit aan benaderingsmogelijkheden en oplossingsrichtingen, uitgaande van bestaande en bewezen technieken. [www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp](http://www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/bouwsector.asp)



### Energiebesparing in corporatie woningen – Technische keuzewijzer

Er zijn vele energiebesparende maatregelen mogelijk in de woningvoorraad van woningcorporaties. Deze brochure richt zich op energiebesparende maatregelen, die toepasbaar zijn in de bestaande woningvoorraad van corporaties. Per bouwelement wordt een aantal oplossingsstypen voor de toepassing van energiebesparende maatregelen behandeld. [www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/energiebesparing.asp](http://www.agentschapnl.nl/duurzameenergie/publicaties/energiebesparing.asp)

# Maatregelen en instrumenten binnen handbereik

Goed beheer en onderhoud van collectieve klimaatinstallaties kan veel energiebesparing opleveren. Agentschap NL heeft een aantal concrete maatregelen en instrumenten ontwikkeld die u helpen de energieprestatie van uw klimaatinstallatie en de energiehuishouding van uw gebouwen te verbeteren.

## Installatie Performance Scan

De Installatie Performance Scan (IPS) is een instrument\* dat gebouwbeheerders inzicht geeft in de verbetermogelijkheden van de klimaatinstallatie van een gebouw.



De IPS scant zowel de opwekker (cv-ketel, koelmachine), de regelingen (stooklijnen, bedrijfstijden, overwerschakeling), distributiesysteem (inregeling) en het afgiftesysteem. Het verbeteren van de afstemming tussen al deze onderdelen vermindert het energieverbruik van een gebouw met 5% tot 35%. De scan kan worden toegepast op collectieve klimaatinstallaties in de woningbouw en klimaatinstallaties in de utiliteitsbouw.

De IPS kijkt naar de onderlinge afstemming van gebruikte apparatuur en regelingen, als schakels in een keten. U krijgt inzicht in de zwakke schakels. De scan legt hierbij de nadruk op kansen om energiebesparing tegen betrekkelijk lage kosten te realiseren.

### De scan biedt een groot aantal voordelen:

- Eenvoudige oplossingen om storingen te verminderen
- Energieverbruik verlagen zonder grote investeringen
- Houdt rekening met specifieke aspecten bij collectieve installaties van woongebouwen
- Meer comfort voor bewoners
- Lagere energiekosten voor eigenaar/bewoner

Basisgegevens over gebouw en installatie worden ingevoerd. Hieruit volgen specifieke vragen. De antwoorden worden verwerkt tot eenduidige aanbevelingen, advies over maatregelen of vervolgonderzoek.

Wilt u meer informatie?

Ga dan naar [www.installatieperformancescan.nl](http://www.installatieperformancescan.nl)

\* De Installatie Performance Scan is een eenduidige gestandaardiseerde methode ontwikkeld door Agentschap NL in opdracht van VROM/DGW, en in samenspraak met marktpartijen.

## Slimme Energie

In veel gebouwen werkt apparatuur op gebied van verwarming en koeling niet optimaal. Dat betekent niet alleen een te hoge energierekening, maar ook klachten van de gebruikers. Het programma Slimme Energie geeft u tips en adviezen hoe u slimmer met energie om kunt gaan in uw organisatie.



Minder energie verbruiken betekent naast een beter binnenklimaat en lagere energiekosten ook minder uitstoot van CO<sub>2</sub> (kooldioxide) en dus minder belasting voor het milieu. Door een zelftest te doen krijgt u inzicht in de energie-efficiency van uw organisatie en een lijst met mogelijke maatregelen.

[www.slimme-energie.nl](http://www.slimme-energie.nl)

## Energie & Gebouwde Omgeving, energiebewust wonen en werken

Het programma "Energie & Gebouwde Omgeving" bevordert en stimuleert CO<sub>2</sub>-reductie in de gebouwde omgeving. Het deelprogramma Woningbouw is een praktisch hulpmiddel voor professionele partijen in de woningbouw. Het accent ligt op grootschalige inzet van beproefde instrumenten.

### Het programma biedt u toegang tot:

- Financiering en subsidies
- Strategisch voorraadbeleid
- Energiebesparende maatregelen
- Praktijkvoorbeelden

[www.agentschapnl.nl/woningbouw](http://www.agentschapnl.nl/woningbouw)



## Duurzame Energie in Nederland

Het Programma Duurzame Energie in Nederland (DEN) van Agentschap NL biedt u uitgebreide informatie, subsidie-mogelijkheden, praktische stappenplannen en oplossingen voor problemen bij de toepassing van duurzame energie installaties.

### Het programma biedt u toegang tot:

- Actuele marktinformatie over de toepassing en kansen van DE-systemen
- Visies uit de praktijk
- Projectvoorbeelden duurzame energie oplossingen
- Organisaties en bedrijven die diensten leveren op het gebied van DE-systemen
- Achtergrondinformatie, documenten en handige links
- Subsidieregelingen

[www.agentschapnl.nl/den](http://www.agentschapnl.nl/den)

## Het EPA-Maatwerkadvies

Het EPA-Maatwerkadvies is een reken- en adviesmethodiek dat gericht is op bouwkundige en installatietechnische verbetermaatregelen. Een gecertificeerde EPA-adviseur brengt een rapport uit dat een overzicht geeft van de huidige energieprestatie van een object en van de kosten en baten van de maatregelen, inclusief de terugverdientijden. Het rapport geeft ook informatie over de jaarlijkse energiebesparing, de te behalen CO<sub>2</sub>-reductie en de eventuele invloed op andere milieuaspecten.

Het advies is meer dan alleen een lijst van technische maatregelen. De adviseur neemt ook de uitvoerbaarheid van de energiemaatregelen mee, toegespitst op uw organisatie. Het gehele proces wordt bekeken, vanaf het eerste moment van agenderen van energiebesparing tot aan de fase van beheer. Het adviesrapport biedt nuttige informatie voor de lange termijn op het gebied van onderhoud en inbedding in uw organisatie.

[www.agentschapnl.nl/maatwerkadvies](http://www.agentschapnl.nl/maatwerkadvies)

Divisie NL Energie en Klimaat voert in opdracht van het ministerie van VROM het programma 'Energie & Gebouwde Omgeving' uit. Wij bieden professionele marktpartijen en overheden ondersteuning bij energiebesparing, duurzame energie en CO<sub>2</sub>-reductie van de gebouwde omgeving.

Dit is een publicatie van:

Agentschap NL  
NL Energie en Klimaat  
Croeselaan 15  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
T +31 (0) 88 602 92 00  
E [woningbouw@agentschapnl.nl](mailto:woningbouw@agentschapnl.nl)  
[www.agentschapnl.nl/woningbouw](http://www.agentschapnl.nl/woningbouw)

© Agentschap NL | mei 2010  
Publicatie-nr. 2KPWB1009

*Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.*

Agentschap NL is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal. Agentschap NL is hét aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

De divisie NL Energie en Klimaat versterkt de samenleving door te werken aan de energie- en klimaatoplossingen van de toekomst.