Energie-Efficiency Plan 2017 - 2020

Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR)

Complex Woudestein

Opdrachtgever	:	Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR), University Support Centre RES Servicemanagement
Bezoekadres	:	Burgemeester Oudlaan 50, 3062 PA Rotterdam
Postadres	:	Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam
Contactpersoon	:	J.C. Jol
Functie:	:	Coördinator Duurzaamheid, USC RES Service Management
Telefoon	:	(010) 408 1447

Inhoudsopgave

Algemene gegevens **3**

Management samenvatting **5**

Inleiding **6**

1. Beschrijving campus en bedrijfsvoering EUR **7**
1.1. Gebouwen 7
1.2. Openingstijden 8
1.3. Campus in Ontwikkeling 10
1.4. Duurzaamheidsambitie en strategie 10
1.5. Warmte/koude opslag 13
1.6. BREEAM certificering 14
1.7. EnergiePrestatieContract (EPC) 15
1.8. Duurzame mobiliteit 15

2. Systematische energiezorg **17**

3. Beschrijving en analyse van het energieverbruik **19**
3.1. Inkoop en eigen opwekking energie 20
3.2. Energiestromen in de gebouwen 21
3.3. Verbruiken per gebouw 24
3.4. Energiebalans 26
3.5. Energiebalans in matrix vorm 28

4. Identificatie en selectie van maatregelen **29**

5. Geplande maatregelen **31**

Algemene gegevens

Naam organisatie	:	Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR) University Support Centre Real Estate services
Bezoekadres	:	Burgemeester Oudlaan 50, Rotterdam
Postadres	:	Postbus 1738 3000 DR Rotterdam
Betreffende MJA-3 sector	:	Wetenschappelijk Onderwijs
EEP nummer	:	1370 :
Looptijd EEP	:	2017 – 2020
Bedrijfscode	:	203376
Bevoegd persoon /unitmanager RES	:	G. Gerritse, adjunct-directeur USC
Naam contactpersoon	:	Drs. J.C. Jol
Telefoon	:	(010) 408 1447
E-mail	:	jan-cees.jol@eur.nl
Deelname aan CO_2-emissiehandel	:	Nee
Bevoegd gezag	:	DCMR Milieudienst Rijnmond
Contactpersoon bev. gezag	:	dhr. Barend van Engelenburg
Adres bevoegd gezag	:	Parallelweg 1, Schiedam Postbus 843, 3100 AV Schiedam
Contactgeg. bev. gezag	:	(010) 246 80 00 / MJA3@DCMR.nl
Ondersteunend adviseur	:	n.v.t.
Vertrouwelijke behandeling	:	Nee
Versie	:	1.1
Status	:	Definitief

Ondertekening door de Directie USC

Datum: 17 februari 2017

Directie University Support Centre, Erasmus Universiteit Rotterdam,

G. Gerritse

Unitmanager Real Estate Services /
Adjunct directeur USC

Management samenvatting

In het kader van de meerjarenafspraak MJA-3, heeft de Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR) een Energie Efficiency Plan 2017-2020 opgesteld.

Hierin zijn de plannen en maatregelen beschreven om de energie-efficiëntie te verbeteren met jaarlijks minimaal 2% in de periode 2017 – 2020.

Het energieverbruik in het basis jaar 2015 is 183.536 GJ primair. De verwachte absolute besparingen en besparingspercentages zijn als volgt:

Categorie	PE		KE		DE		Totaal	
	Absoluut	Relatief	Absoluut	Relatief	Absoluut	Relatief	Absoluut	Relatief
Kwalificatie	TJ/jaar	%	TJ/jaar	%	TJ/jaar	%	TJ/jaar	%
Zeker	19,255	10,491 %	0,5	0,272 %	1,753	0,955 %	21,508	11,719 %
Voorwaardelijk	10,589	5,769 %	0,848	0,462 %	0,816	0,445 %	12,253	6,676 %
Onzeker	6,102	3,325 %	0	0,000 %	0	0,000 %	6,102	3,325 %
Totaal (zeker en voorwaardelijk)	**29,844**	**16,261 %**	**1,348**	**0,734 %**	**2,569**	**1,400 %**	**33,761**	**18,395 %**

Hiermee is de minimale eis van 8% in deze periode behaald.

Inleiding

In maart 1997 heeft de Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR) een intentieverklaring getekend met het toenmalige Ministerie van Economische Zaken en het toenmalige Senter Novem om te komen tot de MeerJarenAfspraak (MJA) over energie-efficiëntie in het wetenschappelijk onderwijs. Inmiddels is de EUR deelnemer in de 3e ronde MJA-afspraken (MJA-3).

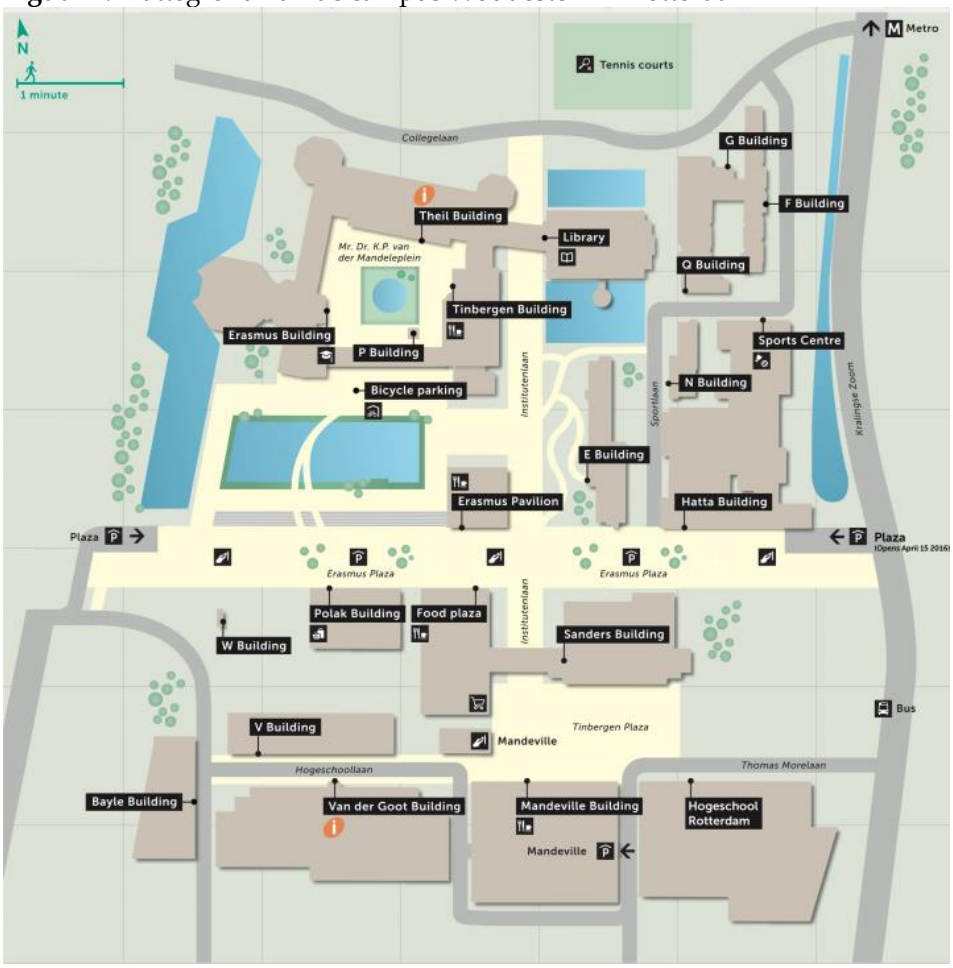
Op 1 juni 2007 is de EUR toegetreden tot MJA-3. Daarmee heeft het College van Bestuur (CvB) zich gecommitteerd om een energie-efficiëntieverbetering van 2% op jaarbasis te behalen in de periode 2005 - 2020. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen gerelateerd aan duurzame energie en proces- en ketenmaatregelen. Van de totale energie-efficiëntieverbetering van 30% in de gehele periode, komt 10% voor rekening van 'buiten de inrichting', wat betrekking heeft op de bouwkundige aangelegenheden. De overige 20% komt voor rekening van 'binnen de inrichting', waarmee wordt gedoeld op de technische installaties in gebouwen. Daarnaast kunnen er maatregelen genomen worden waarbij duurzame opwekking van energie wordt gerealiseerd, zoals het plaatsen van zonnepanelen.

Uit de MJA-3 vloeien inspanningsverplichtingen voort om zekere, voorwaardelijke en onzekere maatregelen te nemen ten behoeve van energiebesparing aan de universiteit. De EUR is voornemens in de periode 2017 – 2020 inspanningen te doen om te voldoen aan de MJA-3 afspraken met acties zoals beschreven in dit Energie Efficiency Plan (EEP 2017 - 2020). Dit EEP is het laatste in de looptijd van de MJA-3 afspraken tot en met 2020. Voor MJA-3 doeleinden wordt de universiteit als een concern beschouwd.

1. Beschrijving campus en bedrijfsvoering EUR

De EUR is gevestigd op campus Woudestein in wijk Kralingen–Oost in Rotterdam. Het gebied beslaat ongeveer 16 ha en omvat 18 universiteitsgebouwen.

Figuur 1: Plattegrond van de campus Woudestein in Rotterdam



De gebouwen variëren sterk in leeftijd. De oudste gebouwen zijn uit 1968 en zijn een gemeentelijk monument. Het meeste recente gebouw is de Polak Building uit 2015.

1.1. Gebouwen

Alle gebouwen op de campus zijn inmiddels voorzien van een energielabel. De leeftijd van de gebouwen is voor een groot deel bepalend voor het label. Het J-, M-, T- en V-gebouw hebben energielabel A. Er zijn ook nog drie gebouwen met een G-label, waarbij A het meest energie-efficiënt en G het minst energie-efficiënt is. De energielabels van de diverse gebouwen hangen op een zichtbare plaats in de gebouwen.

Tabel 1: Energielabels en kenmerken gebouwen

Gebouw	BVO [m²]	Energielabel	Waarde label	Monument	Bouwjaar
Erasmus Building	8.676	C	1,23	Ja	1968
University Library	9.378	G	1,85	Ja	1968
Theil building	10.435	B		Ja	1968
E-gebouw	4.910	G	1,76	Nee	1977
F-gebouw*	5.270	C	1,23	Nee	1984
G-gebouw*	5.391	D	1,39	Nee	1984
Tinbergen building	27.963	G	2,20	Ja	1968
Bayle building	11.808	A	0,91	Nee	1999
Sanders building	18.461	D	1,32	Nee	1990
Van der Goot building	21.199	A	1,05	Nee	1994
N-gebouw	1.844	A	1,00	Nee	1980
P-gebouw	3.683	E	1,48	Nee	1980
Q-gebouw*	992	G	2,37	Nee	1997
Sportgebouw	7.563	B	1,06	Nee	1970
Mandeville building	38.000	A	0,82	Nee	2005
V-gebouw	2.220	A	1,01	Nee	2011
W-gebouw	71			Nee	1997
FGQ-gebouw	11.653	nvt		Nee	nvt
Erasmus Paviljoen	1.707	nieuwbouw		Nee	2013
Parkeergarage	14.239	nvt		Nee	2013
Polak building	8.646	nieuwbouw		Nee	2015
Totaal	**198.262*** **				

*FGQ gebouw als 1 verbruik/ **Gemiddelde van de laatste jaren /***Polak 50% meegenomen
Tabel Energieprestatielabels en status onder monumentenzorg per gebouw op campus Woudestein. Per 2016. Bron: Synorga Electrical Management (2014) & Frishert-CEAC (2007).

1.2. Openingstijden

De campus is een 24/7 campus. Veel gebouwen zijn tegenwoordig langer opengesteld dan een aantal jaren geleden. De openingstijden zijn als volgt:

Figuur 2: Openingstijden EUR

Openingstijden terrein Woudestein

Campus Woudestein is 24/7 toegankelijk (dus ook in het weekend).

Openingstijden gebouwen Woudestein

Maandag t/m vrijdag

Beveiligingsloge (W-gebouw): 24/7 **(let op: parkeerbalie W geopend 9.00 - 16.00 uur)**
Erasmus Paviljoen: zie www.erasmuspaviljoen.nl
Erasmus Food Plaza (Sanders building): zie Has Döner Kebab, New Fork, Sohmi Asian Street Food, Satebar, Starbucks, Tosti World
Fietsenstalling K.P. van der Mandeleplein & overige fietsenstallingen: 24/7 geopend
G-gebouw, vergaderruimten en pc-zalen voor studenten: 8.30 - 19.00 uur
N-gebouw: 7.30 - 21.30 uur
Polak Building: 7.30 - 24.00 uur
Sportgebouw: 8.00 - 23.00 uur
Universiteitsbibliotheek (B-gebouw): i.v.m. renovatie gesloten
Overige gebouwen: 7.30 - 22.30 uur
Parkeergarage Erasmus Plaza: 24/7 geopend
Supermarkt Spar University (Sanders building): 8.00 - 21.00 uur
V-gebouw: 9.00 - 19.00 uur

Zaterdag (september t/m juni)

Bayle building (J), RSM-deel: 7.00 - 17.00 uur. iBMG-deel: 7.00 - 13.00 uur
Beveiligingsloge (W-gebouw): 24/7
E-gebouw: in overleg
Erasmus Food Plaza (Sanders building): zie Has Doner Kebab, New Fork, Sohmi Asian Street Food, Satebar, Starbucks, Tosti World
Erasmus Paviljoen: zie www.erasmuspaviljoen.nl
G-gebouw: gesloten
Van der Goot Building/ Erasmus Expo- en Congrescentrum (M): in overleg (voor cursus/congres/examens of personeel
Mandeville Building (T): 8.00 - 17.00 uur
N-gebouw: in overleg
P-gebouw: in overleg
Polak Building: 10.00 t/m 21.00 uur (**zaterdag EN zondag**)
Sanders Building (L): 8.30 - 13.00 uur
Sportgebouw (S): 10.30 - 18.30 uur **(zaterdag EN zondag)**
Supermarkt Spar University (Sanders building): za. 11.00 - 21.00 uur, zo. 16.00 - 21.00 uur
Theil building (C): 8.30 - 13.00 uur
Tinbergen Building (H): 8.30 - 17.00 uur **(zaterdag EN zondag)**
Universiteitsbibliotheek (B-gebouw): **i.v.m. renovatie gesloten**
V-gebouw: 10.00 - 13.00 uur (**zondag gesloten**)

Bron: www.eur.nl/campus_faciliteiten/openingstijden_woudestein_camp/ (sept. 2016)

1.3. Campus in Ontwikkeling

"Aangenaam studeren en werken in een stimulerende omgeving", dat is het motto van het project Campus in Ontwikkeling. Het begon allemaal met de visie om een stimulerende leer-, werk- en woonomgeving te creëren. Ook was er de wens om een internationale uitstraling te bewerkstelligen, een nauwe verbintenis met de stad aan te gaan en een duurzame campus tot stand te brengen. Inmiddels is er al veel gerealiseerd: campus Woudestein bruist. Tot en met 2021 wordt er een flinke punt op de i gezet tijdens de derde fase van Campus in Ontwikkeling (CiO III).

In het kader van Campus in Ontwikkeling zijn de laatste jaren nieuwe onderwijs- en onderzoeksvoorzieningen, studentenhuisvesting, commerciële ruimten, het Erasmus Paviljoen en een parkeergarage aangelegd. In 2017 worden de renovatie van de universiteitsbibliotheek en het Sanders gebouw afgerond.

Ontwikkelingen 2017-2020
In de derde fase van Campus in ontwikkeling zullen de komende jaren het Tinbergen gebouw grootschalig gerenoveerd worden en zullen er kleinere renovaties plaats vinden van de gebouwen Bayle, Mandeville en Van der Goot.

Tabel 2: Planning activiteiten Campus in Ontwikkeling

Gebouw	Activiteit	Jaar
Tinbergen B.	Grootschalige renovatie	2018/2019
Mandeville B.	Renovatie aantal verdiepingen	2017-2020
Van der Goot B.	Renovatie beneden gedeelte	2018-2020
Bayle Building	Vervangen installaties	2018-2020
E-gebouw	Sloop	2019/2020
FGQ-gebouw	Sloop	2019/2020
N-gebouw	Sloop	2019/2020
Sport	Nieuwbouw	2018
Sport bestaand	Sloop	2020

1.4. Duurzaamheidsambitie en strategie

In het Strategisch plan 2014-2018 Impact & Relevance is het volgende opgenomen over duurzaamheid:

- "De creatie van een stadscampus van internationale allure is een flink eind onderweg en wordt de komende periode voortgezet. Duurzaamheid is daarbij het leidend beginsel." (blz. 8);
- "Daarnaast gaat de EUR intensiever laten zien wat ze zelf doet aan duurzaamheid, door belangrijke doelstellingen te formuleren en beleid te ontwikkelen voor verdere actie." (blz. 23);
- "De EUR streeft ernaar in 2018 zijn duurzaamheidsmissie te verwezenlijken via rapportagesystemen, communicatiekanalen en een intensieve samenwerking met alle faculteiten van de universiteit. In het tweejaarlijkse Duurzaamheidsplan worden de bestaande activiteiten en prestaties die binnen

> het bestek van dit plan vallen geïnventariseerd, worden eventuele problemen vastgesteld en de belangrijkste doelstellingen geformuleerd, en worden er doelen en beleidsmaatregelen vastgesteld, waarmee de uitvoering kan worden gewaarborgd in onderwijs en onderzoek, faciliteiten/bedrijfsvoering, communicatie en in de organisatiestructuur. Ook worden er middelen toegewezen ter ondersteuning van de uitvoering van de duurzaamheidsmissie." (blz. 23).

In lijn met het Strategisch plan heeft de EUR de ambitie om tot de meest duurzame campussen van Nederland te behoren. De universiteit hecht er waarde aan dat bij het ontwerp en de nadere uitwerking van een project aandacht wordt gegeven aan het aspect "duurzaam bouwen". Uitgangspunt is dat de aanbevelingen rond dit thema in principe in een project worden gerealiseerd, indien dit in het gebouw/ project mogelijk is.

De EUR heeft net als alle andere universiteiten de Meerjarenafspraak (MJA-3, 2005-2020) met het ministerie VROM getekend, waarin in die periode een jaarlijkse energie efficiency van 2% is afgesproken.

Daarnaast heeft de EUR, gezamenlijk met de andere universiteiten, in 2012 het convenant "duurzaam inkopen" getekend, waarin is afgesproken dat 50% van de inkoop de betiteling duurzaam heeft. In 2013 is deze doelstelling verruimd naar 75%. Overeenkomstig het Rotterdam Climate Initiative wordt ernaar gestreefd de CO_2-uitstoot in 2025, ten opzichte van 1990, met 50% te reduceren.

Binnen de EUR bestaat er het Greening the Campus initiatief. Dit initiatief is faculteit overstijgend en richt zich op het verduurzamen van de bedrijfsvoering.

Daarnaast wordt – op basis van EU regelgeving – Nederlandse wetgeving voorbereid die naar verwachting aan de utiliteitsbouw de verplichting oplegt om na 2020 energieneutrale nieuwbouw te plegen. Hiermee dient de utiliteitsbouw gebouwen te realiseren die 'bijna nul' energie consumeren, waarbij de energie voor 'een zeer grote mate' uit hernieuwbare bronnen komt. In ieder geval is een sterk dalende EPC (energie prestatie coëfficiënt) norm te signaleren in de regelgeving. Dit is voor de EUR ook te volgen beleid.

Om de balans tussen "planet, people en profit" te bewaken is een financieel beleidskader opgesteld waarbinnen tot afgewogen (investerings)beslissingen kan worden gekomen. Ten aanzien van de afweging naar het financiële aspect wordt de eenvoudige methodiek van "terugverdientijd" gehanteerd. Bij de berekening wordt rekening gehouden met een jaarlijkse energieprijsstijging van 2%. Daarbij dient als uitgangspunt dat extra investeringen mogelijk zijn indien de terugverdientijd:

- Korter dan of gelijk is aan tweederde van de technische levensduur van het betreffende onderdeel;
  Of:
- Voor casco en bouwkundige investeringen de terugverdientijd de helft van de technische levensduur is (casco gebouw 60 jaar).

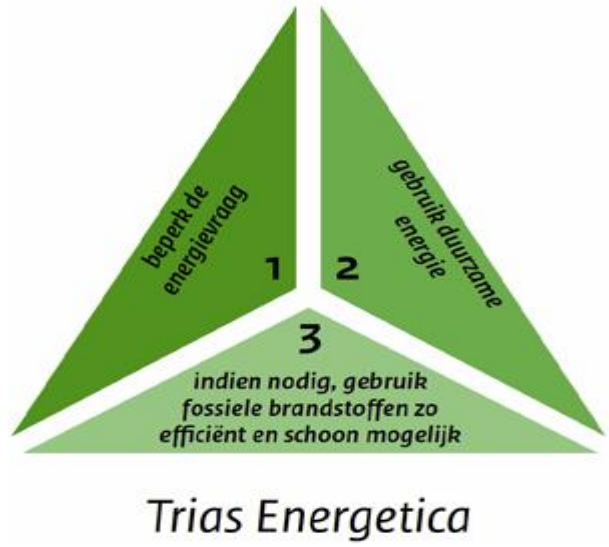
Wanneer de maatregel bijdraagt aan de (zichtbaarheid) van de duurzaamheidsambitie van de EUR, dan kan – mits goed gemotiveerd – er extra geld beschikbaar gesteld

worden. Het College van Bestuur neemt uiteindelijk een separaat besluit per (deel)project.

De uitvoerder verzorgt de gegevens ten behoeve van de aanvraag van eventuele energiesubsidies. Dit betreft het aanleveren van de benodigde gegevens, het invullen van de benodigde formulieren alsmede het namens de opdrachtgever verzorgen van de aanvraag.

Uitgangspunten
Aan de hand van de volgende drie richtlijnen - de Trias Energetica - kan verkend worden welke technieken kansrijk zijn om energie-efficiënt te bouwen. De Trias Energetica is een drie-stappenstrategie om een energiezuinig ontwerp te maken.
De drie stappen van de Trias Energetica zijn basis vuistregels bij het duurzaam ontwerpen van gebouwen. Deze drie stappen zijn:

Figuur 3: Trias Energetica



Stap 1. Beperk de energievraag;
Stap 2. a) Gebruik energie uit reststromen;
b) Gebruik hernieuwbare (duurzame) energiebronnen;
Stap 3. Vermijd eindige (fossiele) energiebronnen; indien gebruik hiervan onvermijdelijk is, gebruik ze dan zeer efficiënt en (bij energieneutraliteit) compenseer dit op jaarbasis met 100% hernieuwbare (duurzame) energie.

Energielabel certificering
Alle gebouwen op de campus hebben een EPA-U labelcertificaat. Na renovatie wordt er een nieuwe labelbepaling gedaan. Het certificaat wordt zichtbaar in het gerenoveerde gebouw opgehangen.

Oplevertoets nieuwbouw
Verplicht onderdeel van het energielabel nieuwbouw is een oplevertoets. Hiermee wordt gecheckt of de EPC-berekening uit de bouwaanvraag (omgevingsvergunning) daadwerkelijk is gerealiseerd. Zijn er afwijkingen, dan moet de EPC bij oplevering opnieuw berekend worden. Deze EPC bij oplevering wordt omgezet naar een energielabelcertificaat.

Afwegingskader maatregelen
Naast de genoemde financiële afwegingskaders bij de duurzaamheidsambitie (1.3) is er bij renovatie een pakket standaardmaatregelen dat in principe uitgevoerd moeten worden. Ook zijn er een aantal aanvullende maatregelen waarnaar eerst een onderzoek gedaan moet worden om te onderzoeken of deze haalbaar zijn.

Onder renovatie van een gebouw wordt het volledig strippen van een gebouw bedoeld, waaronder inbegrepen de aanpak van de gebouwschil en het vernieuwen van de klimaatinstallatie. Sommige genoemde maatregelen moeten ook worden uitgevoerd of onderzocht bij groot onderhoud of een ingrijpende verbouwing. In deze gevallen betreft dit dan alleen het gebouw- of installatieonderdeel waarop het onderhoud of de verbouwing betrekking heeft.

In gevallen waar budgetten reeds zijn vastgesteld zonder deze duurzaamheids-uitgangspunten mee te nemen dient een haalbaarheidsonderzoek te worden gedaan of het volgens genoemde criteria toch uitgevoerd dient te worden. Eventueel kan een meer investering worden voorgelegd aan het College van Bestuur.

1.5. Warmte/koude opslag

De EUR is begonnen met en zal de komende jaren stapsgewijs een warmte /koude-opslagsysteem aanleggen. Hierdoor kan ook op de opwekking van koude worden bespaard. Er is een masterplan opgesteld en een provinciale vergunning aangevraagd en verleend. Er zijn een aantal clusters van warmte/koude bronnen voorzien.

Figuur 4: Grafische weergave plan Campus in Ontwikkeling en WKO

Bron: EFB/CL/SvV/253.785 (juli 2012)

1.6. BREEAM certificering

De EUR hecht waarde aan een duidelijke certificering van gebouwen op gebied van duurzaamheid. In het verleden werd hiervoor de GPR gebouw methodiek gehanteerd. Inmiddels is de BREEAM certificering de standaard voor het bepalen van de duurzaamheid van gebouwen en gebouwde omgeving. Voor de renovatie van het Tinbergen gebouw is de ambitie uitgesproken om het niveau 'Excellent' te behalen volgens de 'BREEAM Nieuwbouw en Renovatie' richtlijn. Ook is er een quick scan gestart voor een inventarisatie van de campus volgens de maatlat BREEAM Gebied. Op basis van 'BREEAM-in-Use' is een nulmeting gedaan voor campusgebouwen, met

als resultaat een niveau 'Good' score. De ambitie is een verbetering van de gebouwen naar niveau 'Excellent'. Binnen CiO III zullen een aantal gebouwen worden gesloopt, wat ook op een duurzame manier kan gebeuren. Hierbij kan de richtlijn 'BREEAM-NL Sloop en demontage' gevolgd worden, waarmee een concrete bijdrage kan worden geleverd aan een circulaire economie.

1.7. EnergiePrestatieContract (EPC)

De EUR heeft met de partij die verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud van de installaties en gebouwen besloten een Energieprestatiecontract op te stellen.
Deze partij heeft tot taak een zodanig energiebeheer te doen dat de gebouwen onder de vastgestelde baseline gaan verbruiken. Doel is om hiermee middels 'good-housekeeping' maatregelen 10% energiebesparing te realiseren voor een select aantal gebouwen. Dit betreft gebouwen die niet gerenoveerd of gesloopt zullen worden op korte termijn.

1.8. Duurzame mobiliteit

De EUR heeft de ambitie om één van de meest duurzame universiteiten van Nederland te worden. Eén van de belangrijkste factoren die de CO_2-footprint van de EUR beïnvloedt is mobiliteit. Als gevolg van woon-werkverkeer en van woon-studieverkeer. Het is daarom belangrijk dat medewerkers en studenten een bewuste, weloverwogen en liefst duurzame vervoerskeuze maken. Het beleid van de EUR is erop gericht duurzamere vervoersopties, zoals fiets en openbaar vervoer, aantrekkelijker te maken.

De afgelopen jaren zijn een aantal concrete mobiliteitsmaatregelen uitgevoerd om bovenstaande te bereiken. Uit intern onderzoek blijkt dat de inspanningen van de EUR de afgelopen jaren positieve resultaten hebben opgeleverd. Voornamelijk het invoeren van het nieuwe parkeerbeleid lijkt een bijdrage te hebben geleverd aan de vermindering van de CO_2-uitstoot.

In 2012 is met de implementatie van het duurzame mobiliteitsbeleid en –maatregelen gestart. Sinds 2013 is dit verder vormgegeven en geconcretiseerd. Dit alles onder het motto: "Denk duurzaam, reis bewust". Momenteel zijn de volgende maatregelen c.q. mogelijkheden van kracht om duurzaam woon-werkverkeer aantrekkelijk te maken:

- Gratis persoonlijk reisadvies; op maat advies over diverse vervoersmiddelen en de kosten (auto, openbaar vervoer, fiets of combinaties);
- Het invoeren van een aantrekkelijke OV-regeling: tot € 3.000 (o.b.v. fulltime dienstverband) wordt openbaar vervoer vergoed;
- Ervaar het OV; probeer het openbaar vervoer een maand gratis uit;
- Elektrische oplaadpunten in de fietsenstalling voor e-bike/e-scooter
- Een 8-tal elektrische oplaadpunten voor elektrische auto's in de nieuwe parkeergarage;
- Nieuwe fietsenstalling(en); zowel onder- als bovengronds is de capaciteit uitgebreid;

- Carpoolen: vind via een matchingsysteem een carpoolmaatje;
- Betaald parkeren: € 2,50 per dag vanaf 2015.

2. Systematische energiezorg

In het kader van de MJA-3 heeft de EUR een energiezorgsysteem opgezet om de energie-efficiëntie te verbeteren met jaarlijks 2% in de periode 2005 – 2020 en dit proces te borgen. Onderdelen hiervan zijn de Basischeck energiezorg en het energiezorgplan (EZP). Daarnaast is er het Energie Efficiency Plan en een door het CvB ondertekende energiebeleidsverklaring (2012).

Basischeck energiezorg
Om de doelstellingen met betrekking tot energiebesparing en energie-efficiency te behalen is er een energiezorgsysteem opgezet. Onderdeel daarvan is de basischeck energiezorg. Dit wordt jaarlijks gevraagd in het elektronisch Milieu jaarverslag (e-MJV) dat wordt ingediend bij RVO.nl in het kader van de MJA-3 afspraken. De EUR heeft voldaan aan de componenten die in twee en drie jaar voldaan moeten zijn. Enkele verbeterpunten om te voldoen aan de vernieuwde Vereenvoudigde Basischeck van RVO zijn opgenomen in de bijgevoegde directiebeoordeling.

Energiezorgplan
In het EZP zijn de taken en verantwoordelijkheden m.b.t. energiezorg vastgelegd. Elke functie in de organisatie heeft een specifieke rol in energiezorg. Taken hebben betrekking op de uit te voeren werkzaamheden. Verantwoordelijkheden zijn de gewenste prestaties. Een bevoegdheid is de mogelijkheid om verantwoordelijkheden te mandateren of toestemming te verlenen aan een lager organisatorisch niveau om bepaalde activiteiten te ondernemen. De verantwoordelijkheidsverdeling is als volgt:

- Het College van Bestuur (CvB) is eindverantwoordelijk voor de nakoming van de MJA-3 afspraken.
- De USC Directie stelt het EZP en het EEP vast. Het mandateert het opzetten en uitvoeren van het energiebeleid aan de energiecoördinator. De USC directie wijst hiervoor budget toe aan RES.
- Manager RES stelt budget ter beschikking aan de energiecoördinator ten behoeve van de ontwikkeling van het energiebeleid.
- De energiecoördinator is verantwoordelijk voor het opstellen en uitvoeren van het energiebeleid.
- Projectmanagers betrokken bij Campus in Ontwikkeling nemen energiezuinige maatregelen zoals de plaatsing van zonnepanelen, de aanleg van groene daken, de aanleg van een WKO installatie en het gebruik van isolerende materialen in bouwkundige constructies.
- USC RES Maintenance & Projects is verantwoordelijk voor het beheer van de technische installaties.
- Medewerker Technisch Beheer signaleert onder meer storingen.
- De onderhoudspartij (extern) lost onder meer storingen op.

In het kader van de energiezorg worden de volgende activiteiten ondernomen cq. uitgevoerd:

1. Jaarlijks wordt een energiejaarrapportage opgesteld als onderdeel van de energiemonitoringscyclus. Op 4-maandelijkse basis wordt gerapporteerd over energieverbruiken door de energiecoördinator aan het MT.

2. De EUR beschikt over een actueel EEP.
3. Er wordt elektriciteit vergroend door de inkoop van Garanties van Oorsprong Nederlandse wind.
4. De EUR gebruikt stadswarmte waarbij restwarmte van de Rotterdamse industrie wordt gebruikt om water te verwarmen.
5. Intern vindt jaarlijks een energiezorgaudit plaats aan de hand van de Basischeck Energiezorg door de Manager RES en de energiecoördinator.
6. Het USC Handboek beheer (Technisch Handboek) is leidend voor de uitvoering van renovaties in het kader van campus in ontwikkeling.
7. Bij de inkoop van goederen en diensten worden de consequenties voor het energieverbruik geanalyseerd.
8. De manier waarop energiezorg werkt – inclusief het leggen van relaties naar relevante instructies en procedures – wordt vastgelegd.
9. Eenmaal per jaar een audit uitvoeren naar energiezorg door een externe partij De auditor gaat na of de vastgestelde werkwijzen en afspraken uit het Energiezorgplan worden uitgevoerd ten aanzien van het energieverbruik.
10. Bij de directiebeoordeling beoordeelt het management de doeltreffendheid van het energiezorgsysteem op basis van de inbreng van de auditor. Het management bespreekt mogelijke bijstellingen van het beleid en de doelstellingen als gevolg van veranderde omstandigheden en/of de verplichting tot continue verbetering van de energie-efficiencyprestatie.
11. De EUR is bezig met de uitvoering van een project voor energiemonitoring op dagelijkse basis, waarbij de energieverbruiken op uurbasis beschikbaar zijn.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de wijze waarop energiezorg werkt, wordt verwezen naar het energiezorgplan (EUR EFB, 2012). Onlangs is bij de directiebeoordeling besloten het energiezorgplan te actualiseren in de vorm van het ISO 50001 handboek.

3. Beschrijving en analyse van het energieverbruik

De afgelopen jaren is ieder jaar een energierapport opgesteld met de energie-verbruiken en een analyse. Hieronder volgt een korte samenvatting van de resultaten. Basis hiervoor is het energierapport over 2015.

In figuur 4 zijn de verbruiken van de afgelopen jaren weergegeven. Het verbruik van de stadsverwarming varieert over de jaren. Dit verbruik hangt echter nauw samen met de gemiddelde buitentemperatuur. In een koud jaar zal er meer warmte gebruikt worden. Er wordt daarom een correctie voor graaddagen gemaakt.

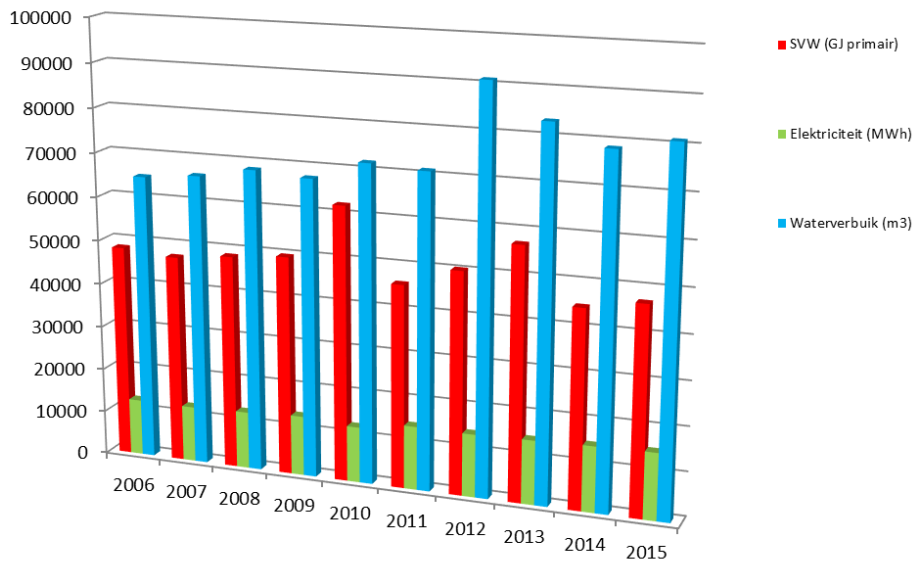
Het water- en warmteverbruik zijn iets gestegen in 2015. 2015 was een iets kouder jaar waardoor er meer warmte dan in 2014 is gebruikt (42.330 tegen 40.374 GJ). Het verbruik per graaddag is licht gedaald. Wanneer hiervoor gecorrigeerd wordt is er 3100 GJ minder warmteverbruik (ruim 7%). Het elektriciteitsverbruik is in 2015 gestegen t.o.v. 2014. Het aantal m² is echter in 2015 ook groter dan eerdere jaren door het nieuwe Polak Building.

Tabel 3: Energie- en waterverbruik 2011 - 2015

Jaar	Warmte [GJ]	Graad-dagen	GJ/ grddag	Elektriciteit [kWh]	Water [m3]	CO_2* [ton]	Primaire energie [GJ]*
2011	41.424	2521,3	16,4	14.433.495	71.094	12.270	175.900
2012	45.288	2818,8	16,1	14.275.264	91.081	12.405	178.700
2013	51.417	3046,2	16,9	14.565.319	83.354	12.981	188.200
2014	40.374	2313,8	17,4	14.915.895	78.633	12.479	178.400
2015	42.330	2605.8	16.2	15.164.597	81.054	12.756	182.600

*berekend op basis van de kentallen van RVO.nl (incl. elektriciteit, met eigen opwekking)

Figuur 5: Verbruik van stadsverwarming, elektriciteit en water aan EUR in periode 2006–2015



Bron: Financiële administratie USC RES

3.1. Inkoop en eigen opwekking energie

De EUR koopt Garanties van Oorsprong van Nederlandse windenergie in. Hiermee wordt alle ingekochte en verbruikte elektriciteit vergroend. Voor 2015 is er voor een hoeveelheid van ruim 15.000 MWh certificaten gekocht. De windturbines waarmee deze groene elektriciteit wordt opgewekt staan in Noord-Holland.

Zonne-energiesystemen
Op de campus Woudestein zijn op dit moment een drietal zonne-energiesystemen (PV). Deze zijn geplaatst op het dak van het Theil Building en het Erasmus Paviljoen. In 2015 is daar het systeem op het nieuwe Polak Building bijgekomen. Hiermee wekt de EUR zelf duurzame energie op. Dit levert een bescheiden bijdrage aan het totaalverbruik van de EUR.

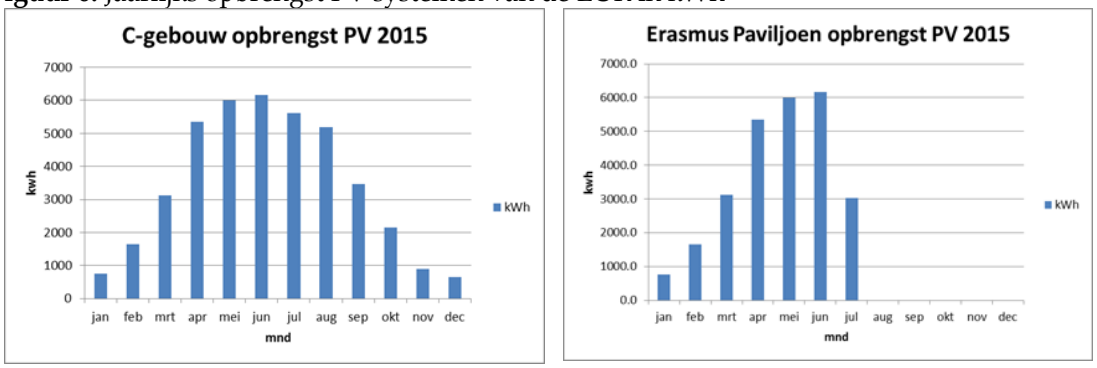
Tabel 4: Opbrengst zonne-energiesysteem

	Vermogen [kWp]	Opbrengst [kWh]	kWh/kWp
Theil Building	42,2	40.998	0,97
Erasmus Paviljoen	50,0	40.500	0,81
Polak Building*	58,8	10.710	0,18
Totaal	151,0	92.208	

* Opbrengst van slechts 3 maanden

Het jaar 2015 was een zonniger jaar dan gemiddeld. De zoninstraling gemeten in kWh/m² was 1099 kWh/m². Het gemiddelde over de periode 1981-2010 voor Rotterdam is 1024 kWh/m².

Figuur 6: Jaarlijks opbrengst PV systemen van de EUR in kWh



Bron: Erbis, GBS (2016)
* Na september zijn er geen maandgegevens beschikbaar

WKO systemen
Bij het Erasmus Paviljoen is een warmte- en koudeopslagsysteem in de uitvoering van een monobron aangelegd. Dit systeem levert duurzame koude voor het Erasmus Paviljoen. Hiermee wordt de ventilatielucht voorgekoeld. Daarnaast wordt de fitnessruimte in het Hatta-gebouw, het studentencomplex op de campus, ook van koude voorzien.

Voor het systeem is een vergunning afgegeven door het bevoegd gezag, de Provincie Zuid-Holland. De EUR moet jaarlijks rapporteren aan het bevoegd gezag hoeveel

grondwater er is verpompt en hoeveel energie er is opgeslagen en onttrokken aan de bodem. De EUR heeft de verplichting om te zorgen dat er een thermische balans in de bodem blijft, dus dat er niet meer warmte/koude wordt onttrokken dan er ook wordt opgeslagen.

In 2015 is gestart met de aanleg van een veel groter warmte- en koudeopslagsysteem. Dit gaat een groot aantal gebouwen op de campus van duurzame koude en warmte voorzien. Het Polak gebouw is hierop in 2015 aangesloten. In 2017 zullen ook de universiteitsbibliotheek en het Sanders gebouw worden aangesloten, Er zijn hiervoor warme en koude bronnen geboord op de campus. Dit grotere systeem valt onder één vergunning van de Provincie.

Stadsverwarming
De EUR is aangesloten op het Rotterdamse warmtenet. In termen van GJ primair kwam in 2015 ongeveer een kwart van het totale energieverbruik aan de EUR voor rekening van de stadsverwarming.

- De stadsverwarming van Rotterdam is vlak na de WOII ontwikkeld. Doordat Rotterdam voor een groot deel plat lag was er ruimte voor visionaire grootschalige ingrepen. Gebruik van warmte van de elektriciteitscentrale voor het verwarmen van een groot deel van de stad was daar één van.
- Na het ontmantelen van de EFG centrale is AVR aangesloten op het Rotterdamse net. Hiermee is een grote bron van NOx-emissie komen te vervallen. De stad Rotterdam wordt nu voor het grootste deel verwarmt met warmte van AVR. De resterende warmte is afkomstig van de RoCa-elektriciteitscentrale en gasgestookte hulpketels in de stad.
- Het equivalente opwekrendement van de geleverde warmte bedraagt 230% (22 kg CO_2/GJ) voor grote klanten die direct zijn aangesloten op het primaire net en 200% (25 kg CO_2/GJ) voor levering aan kleingebruikers op het secundaire net. Hiermee besparen we t.o.v. van een cv-ketel ca. 65% op de fossiele energie inzet en CO_2-emissie.

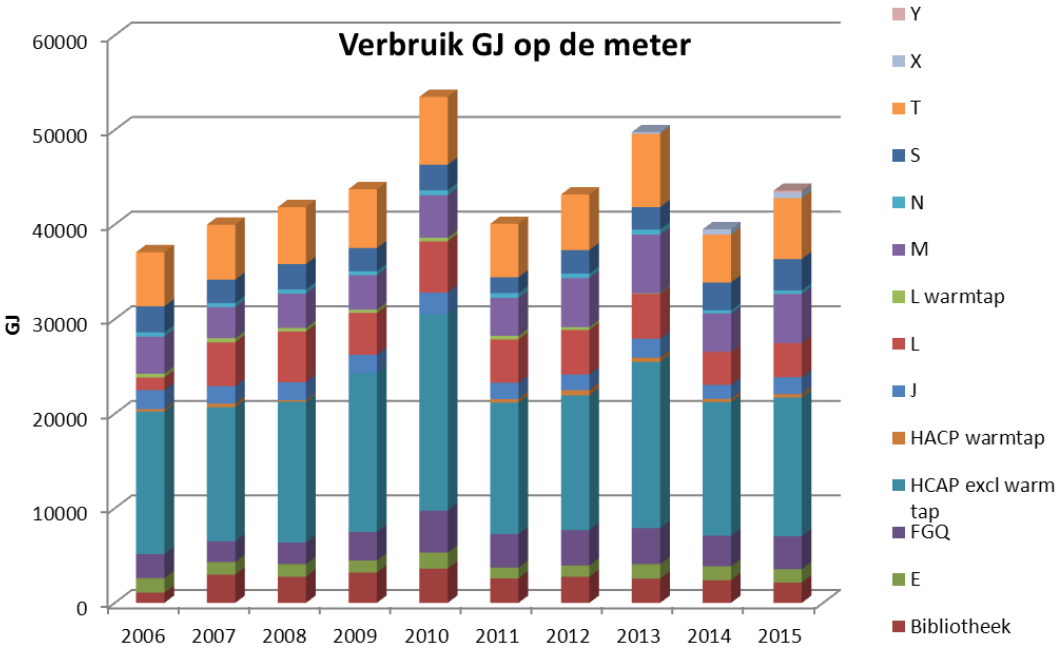
De EUR blijft de komende jaren afnemer van het warmtenet.

3.2. Energiestromen in de gebouwen

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de energiestromen op gebouwniveau.

In 3.3 wordt per gebouw het energielabel vermeld, de staat van het gebouw onder monumentenzorg, het aantal m² en de CO_2-uitstoot. De CO_2-uitstoot, water en stadsverwarming voor de gebouwen Hoogbouw, C, A en P worden gezamenlijk weergegeven en niet op gebouwniveau, omdat deze gebouwen gezamenlijk beschikken over een centrale energievoorziening. Uitzondering hierop is de elektriciteitsvoorziening. Uit figuur 7 en 8 blijkt dat het gebouwencomplex HCAP, T-gebouw, M-gebouw en L-gebouw het grootste aandeel hebben in de afname van elektriciteit en stadswarmte.

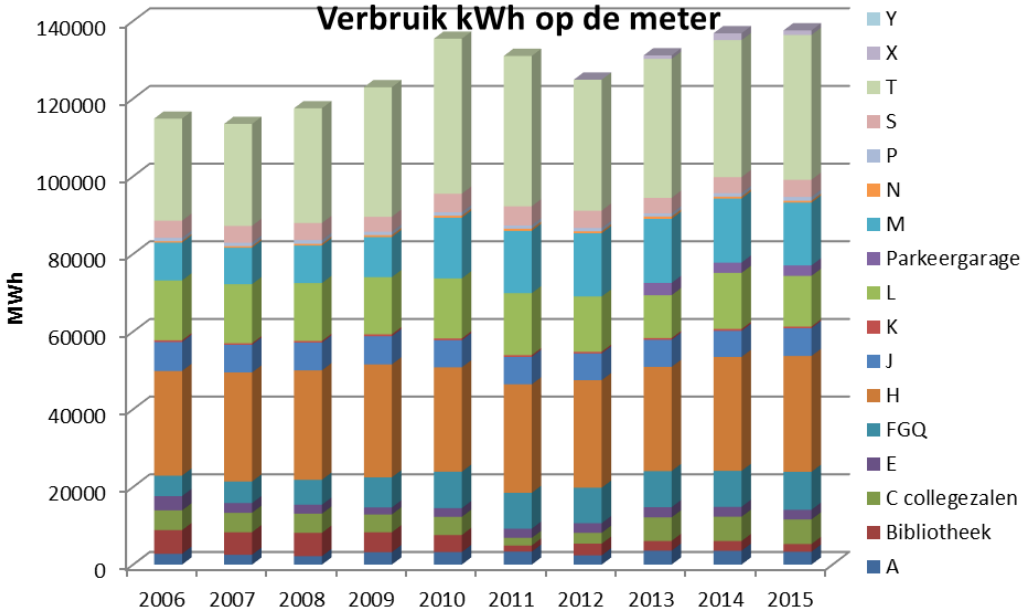
Figuur 7: Jaarlijks verbruik van stadswarmte op gebouwniveau in GJ aan EUR, 2006 – 2015



Bron: Erbis (2016)

De grootste campusgebouwen zoals hoogbouw H, het L-, M- en T-gebouw hebben ook het grootste aandeel in het elektriciteitsverbruik (van 1.448 tot 4.146 MWh per jaar).

Figuur 8: Jaarlijks elektriciteitsverbruik op gebouwniveau in MWh aan de EUR, 2006 – 2015



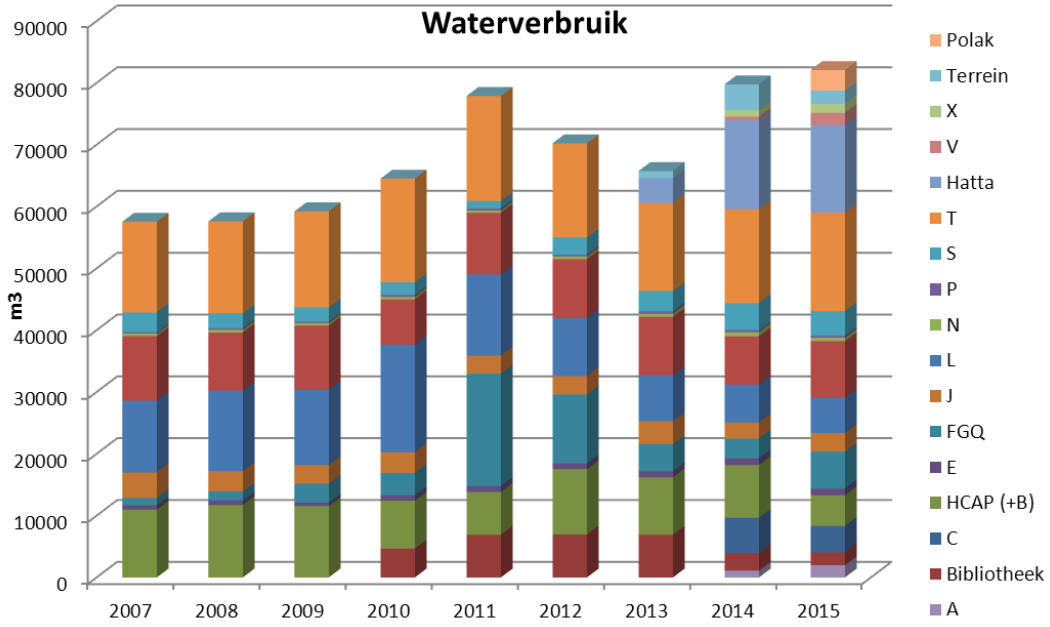
Bron: Erbis (2016)

In figuur 9 is het waterverbruik per gebouw weergegeven. Uit de figuur blijkt dat het T-gebouw, het L-gebouw, het M-gebouw en H-gebouw een groot aandeel hebben in de waterconsumptie. Dit is gezien de grootte van de gebouwen te verwachten.

Door omstandigheden is in niet alle gebouwen het waterverbruik goed gemeten. Dit kan zijn door een defecte watermeter of tijdelijk niet bereikbaar zijn van de meter. Voor de nieuwe meters en nieuwe gebouwen wordt een verbruiksreeks opgebouwd.

Het verbruik van het Hatta-gebouw loopt via de watermeters van de campus en is daarom opgenomen. Het waterverbruik "Terrein" is het waterverbruik door de bevloeiingsinstallatie voor de planten- en bomenbakken op de Plaza.

Figuur 9: Jaarlijks waterverbruik op gebouwniveau in m3 aan de EUR, 2007 – 2015



Bron: Erbis (2016)

In de grafiek is niet het totale waterverbruik van de campus zichtbaar. Een klein deel van het water wordt dat op het terrein wordt verbruikt gaat buiten de tussenmeters in de gebouwen om.

3.3. Verbruiken per gebouw

Op basis van historische verbruiken is het gemiddeld verbruik per gebouw van de afgelopen jaren bepaald (van 2 tot 11 jaar; op basis van beschikbare betrouwbare data). Het verbruik per m² BVO is hiermee bepaald. Onderstaand het overzicht:

Tabel 5: Specifiek verbruik elektriciteit gebouwen

Gebouw	Verbruik Elektra [kWh]**	Verbruik/ m² [kWh/ m²]	Verbruik warmte [GJ]	Verbruik/ m2 [MJ/ m2]	BVO [m²]	Bouw-jaar
Erasmus Building	332.308	38,3		308,5	8.676	1968
University Library	295.770	31,5	2785	297,0	9.378	1968
Theil building	690.619	66,2		308,5	10.435	1968
E-gebouw	286.897	58,4	1402	285,5	4.910	1977
F-gebouw*	-				5.270	1984
G-gebouw*	-				5.391	1984
Tinbergen building	3.104.582	111,0	15660	308,5	27.963	1968
Bayle building	791.418	67,0	1875	158,8	11.808	1999
Sanders building	1.643.819	89,0	4630	250,8	18.461	1990
Van der Goot building	1.797.914	84,8	4833	228,0	21.199	1994
N-gebouw	53.421	29,0	448	242,8	1.844	1980
P-gebouw	98.918	26,9		308,5	3.683	1980
Q-gebouw*	-		-		992	1997
Sportgebouw	485.556	64,2	2594	343,0	7.563	1970
Mandeville building	3.940.435	103,7	6175	162,5	38.000	2005
V-gebouw	-		-		2.220	2011
W-gebouw	-		-		71	1997
FGQ-gebouw	1.038.008	89,1	3614	310,1	11.653	nvt
Erasmus Paviljoen	-		567	332,3	1.707	2013
Parkeer-garage	315.112	22,1	-		14.239	2013
Polak building	467.284	54,0			8.646	2015
Totaal					**198.262*** **	

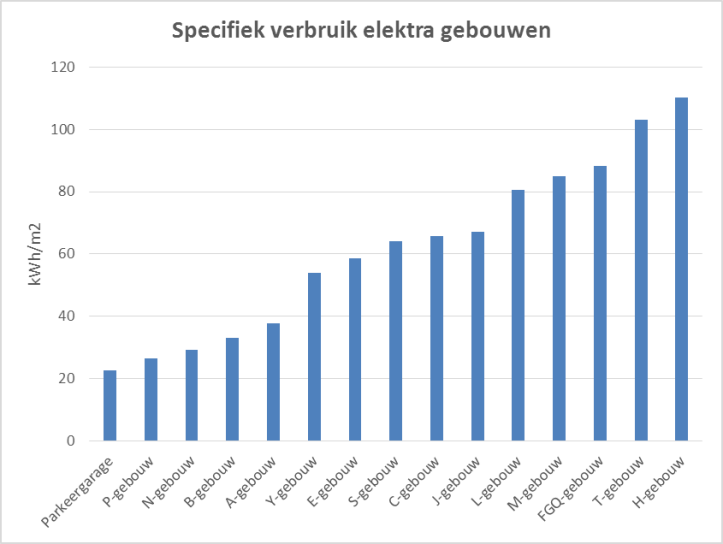
*FGQ gebouw als één verbruik/ **Gemiddelde van de laatste jaren /***Polak 50% meegenomen

Het specifieke verbruik van de campus Woudestein als geheel is 76,5 kWh/m² (15.164.597 kWh /198.262 m²). Het specifieke verbruik voor kantoren ligt in de range van 32-138[1] kWh/m². Het verbruik van de EUR is dus gemiddeld. Het verbruik van de meeste gebouwen ligt onder het campus gemiddelde. De gebouwen H, T en L zitten er boven. Voor het T- en H-gebouw geldt dat er grote koelmachines staan, er een

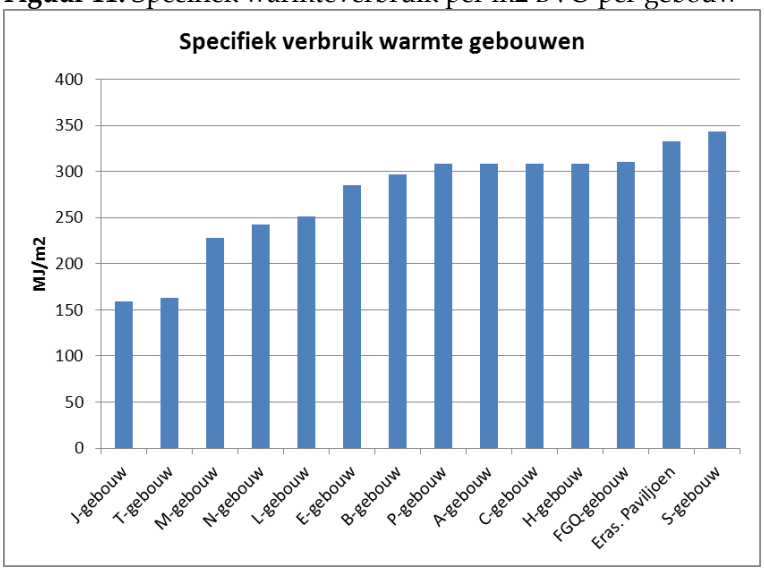
[1] Bron: Cijfers en tabellen 2007 Kantoren 500-10.00 m², RVO.nl/AgentschapNL

datacenter is gevestigd en een restaurant. Deze verklaren het hogere specifieke verbruik.

Figuur 10: Specifiek elektriciteitsverbruik per m2 BVO per gebouw



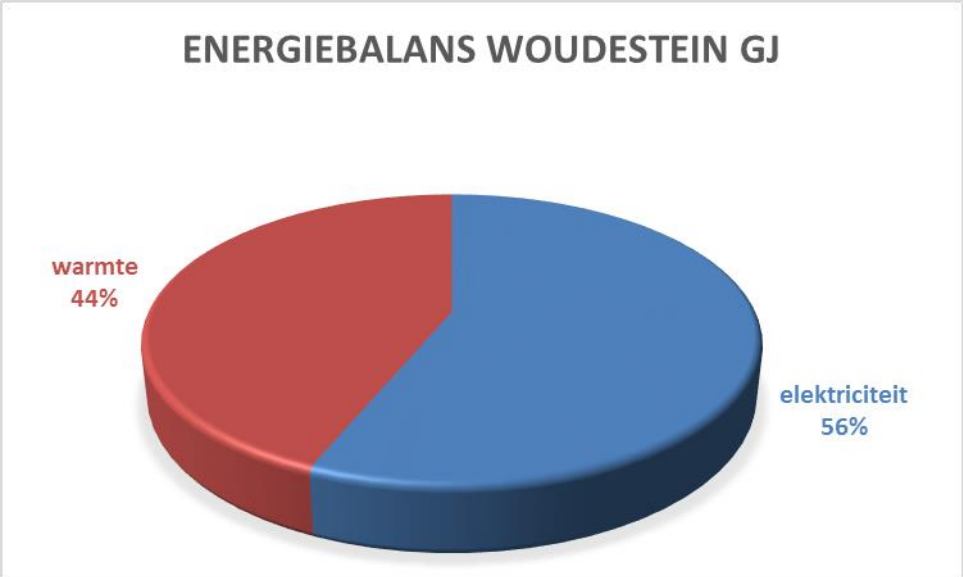
Figuur 11: Specifiek warmteverbruik per m2 BVO per gebouw



3.4. Energiebalans

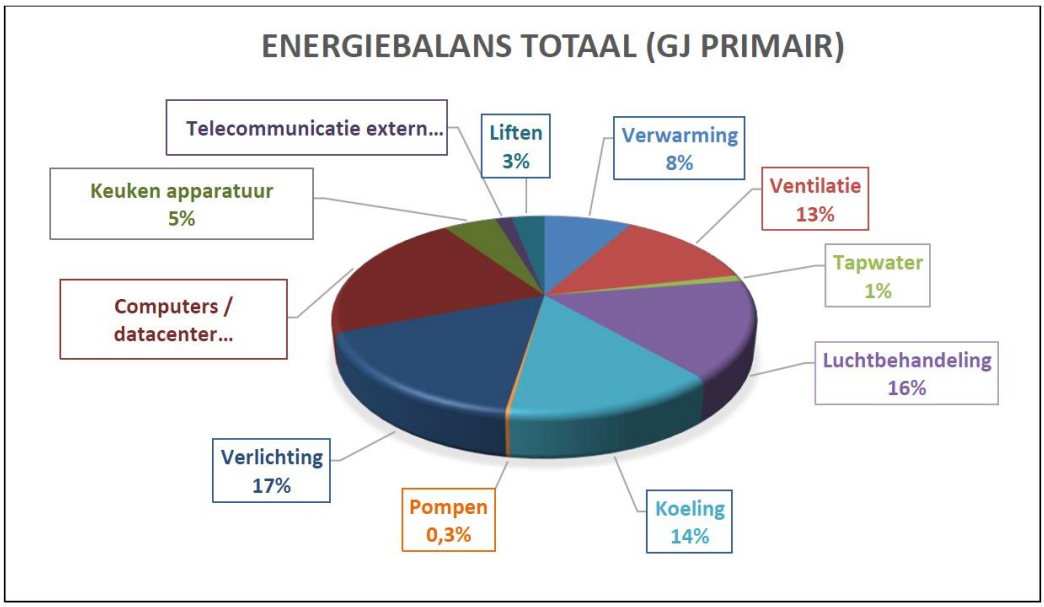
Om de verdeling in het verbruik tussen warmte en elektriciteit aan te geven is het elektriciteitsverbruik omgerekend naar GJ (niet primair).

Figuur 12: Verdeling energie campus naar energiedrager (niet primair)



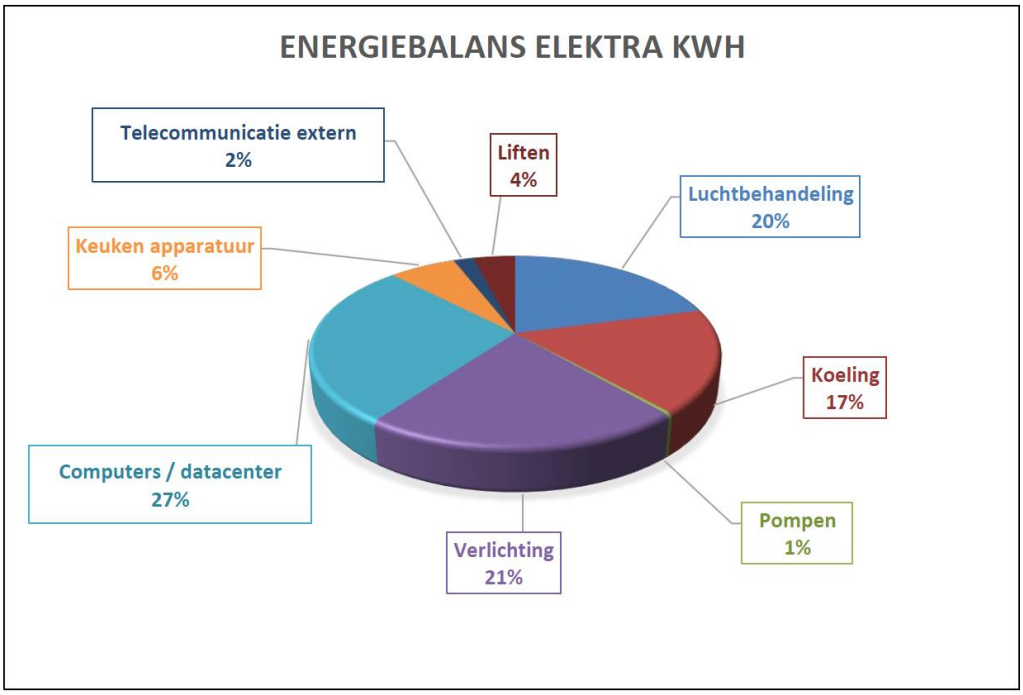
Om een betere indruk te geven van waar de energie verbruikt wordt op de campus is onderstaand de energiebalans weergegeven van een van de grootste gebouwen op de campus, het H of Tinbergen gebouw. Dit is representatief voor de gehele campus.

Figuur 13: Energiebalans totaal (primaire energie)

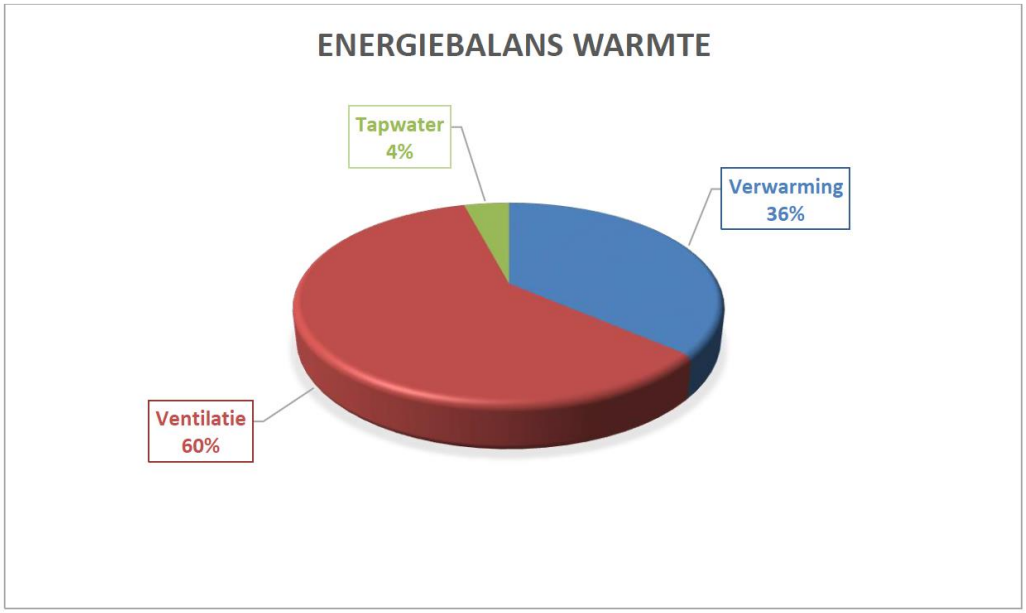


Onderverdeeld naar elektra en warmte geeft dit het volgende beeld:

Figuur 14: Energiebalans elektriciteit



Figuur 15: Energiebalans warmte



3.5. Energiebalans in matrix vorm

Tabel 6: Energieverbruiken gebouwen 2005-2015

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A	Electriciteit (MWh)	305	309	283	241	356	360	371	263	399	397	370
	SVW (GJ)											
	Water (m3)										1098	1976
Bibliotheek	Electriciteit (MWh)	696	677	643	670	569	485	176	337	278	279	219
	SVW (GJ)		1081	2992	2761	3207	3622	2601	2764	2569	2405	2145
	Water (m3)						4683	6919	6938	6919	2863	2067
C	Electriciteit (MWh)	550	566	555	546	511	521	218	310	674	696	703
	SVW (GJ)											
	Water (m3)										5692	4297
E	Electriciteit (MWh)	368	409	280	258	199	250	263	275	292	281	280
	SVW (GJ)	1570	1530	1321	1326	1279	1690	1124	1194	1515	1462	1409
	Water (m3)	770	743	721	715	534	878	956	923	1010	1084	1075
FGQ	Electriciteit (MWh)	675	584	617	713	862	1042	1026	1014	1033	1029	1084
	SVW (GJ)	2527	2529	2207	2302	3010	4450	3556	3743	3817	3228	3492
	Water (m3)	1865	1353	1209	1458	3084	3605	0	0	4370	3192	5965
H	Electriciteit (MWh)	2945	2995	3120	3131	3232	2987	3105	3078	2981	3261	3316
warm tap	SVW (GJ)	186	248	376	186	2	2	360	553	446	341	355
	Water (m3)											
J	Electriciteit (MWh)	838	830	793	796	806	775	785	765	775	747	794
	SVW (GJ)	2029	2012	1834	1889	1953	2292	1714	1645	1997	1483	1776
	Water (m3)	4048	3208	4081	3272	3008	3351	2893	2988	3686	2635	3037
K terrein	Electriciteit (MWh)	65	49	44	47	54	51	50	48	51	56	47
	SVW (GJ)											
	Water (m3)									1190	4151	2163
L	Electriciteit (MWh)	1618	1713	1689	1655	1638	1719	1773	1581	1225	1603	1448
	SVW (GJ)	1965	1722	5076	5728	4760	5807	4965	5008	4805	3470	3594
	Water (m3)	10664	11503	11630	13061	12185	17421	13116	9409	7418	6130	5686
Parkeergarage	Electriciteit (MWh)									351	295	300
	SVW (GJ)											
	Water (m3)											
M	Electriciteit (MWh)	1100	1082	1043	1076	1146	1732	1781	1810	1836	1831	1797
	SVW (GJ)	3789	3922	3295	3627	3646	4462	4029	5013	6207	4075	5212
	Water (m3)	11447	3610	10424	9382	10361	7300	9965	9496	9460	7800	9121
N	Electriciteit (MWh)	50	41	45	47	53	60	64	55	63	57	51
	SVW (GJ)	423	436	426	459	429	553	484	465	536	333	380
	Water (m3)		225	397	447	431	426	379	427	510	660	578
P	Electriciteit (MWh)	99	98	98	107	100	98	92	96	94	96	110
	SVW (GJ)											
	Water (m3)	205	206	235	250	229	302	337	305	408	357	358
S	Electriciteit (MWh)	492	489	481	488	428	530	548	494	442	458	491
	SVW (GJ)	2721	2753	2480	2665	2446	2685	1692	2475	2369	2935	3318
	Water (m3)	4440	4275	3199	2387	2281	2043	1176	2793	3257	4310	3934
T	Electriciteit (MWh)	2366	2920	2919	3283	3706	4437	4303	3750	3977	3922	4146
	SVW (GJ)	10669	5734	5807	6025	6237	7183	5637	5882	7749	5067	6433
	Water (m3)	9718	13763	14684	14892	15554	16766	17006	15214	14254	15200	15955
HCAP	Electriciteit (MWh)											
	SVW (GJ)	15948	15101	14171	14869	16770	20756	13908	14231	17579	14254	14674,4
	Water (m3)	11785	11425	10967	11735	11548	7732	6911	10565	9274	8517	4966
V	Electriciteit (MWh)											
	SVW (GJ)											
	Water (m3)										558	1942
X	Electriciteit (MWh)									101	196	131
	SVW (GJ)									175	563	571,6
	Water (m3)										1085	1438
Hatta	Electriciteit (MWh)											
	SVW (GJ)											
	Water (m3)									3984	14423	14175
Y Polak	Electriciteit (MWh)											234
	SVW (GJ)											209,4
	Water (m3)											3344
TOTALEN	Electriciteit (MWh)	12169	12761	12611	13057	13660	15049	14556	13876	14573	15204	15521
	SVW (GJ)	41827	37068	39985	41837	43739	53502	40070	42973	49764	39616	43569
	Water (m3)	54942	50311	57547	57599	59215	64507	59658	59058	65740	79755	82077
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Eindfacturen	Electriciteit (MWh)									14540	14843	15.165
	SVW (GJ)									51417	40434	42330
	Water (m3)									87338	93056	81054

4. Identificatie en selectie van maatregelen

Voorafgaand aan het opstellen van het EEP is er een energieonderzoek uitgevoerd in het grootste gebouw van de campus, het Tinbergen gebouw. Dit gebouw zal in deze EEP periode compleet gerenoveerd worden. De ambitie is uitgesproken om voor dit gebouw een BREEAM Excellent label te behalen (Nieuwbouw en Renovatie, 2014). Dit betekent dat ook op het gebied van de energieprestatie er een ambitieuze stap gezet moet worden. De resultaten van dit onderzoek zijn verwerkt in het EEP.

Daarnaast is er met de onderhoudspartij voor de installaties en gebouwen een energieprestatiecontract opgesteld. Met deze partij zijn er afspraken gemaakt voor duurzaam beheer en onderhoud en het behalen van een baseline in het energie-verbruik. Voor meerdere gebouwen zal er nog een energieonderzoek plaatsvinden. Dit zal vanaf eind 2016/begin 2017 gaan lopen. Vooruitlopend hierop zijn voor een aantal gebouwen gebouwopnames gedaan en hierbij zijn maatregelen geïdentificeerd.

Thermografische inspectie gebouwschil
Er zijn in het verleden geen thermografische inspecties van de gebouwschil uitgevoerd. In e komend EEP periode zullen deze voor de gebouwen die niet gesloopt zullen worden uitgevoerd worden.

Isoleren appendage s en flenzen.
Van oudsher worden appendages en flenzen van de verwarmingsinstallaties geïsoleerd. Dit is in alle ketelhuizen van de gebouwen op de campus uitgevoerd.

Samengevat:

- Voor de nieuwbouw en renovatie van gebouwen geldt het handboek USC waarin volgens het principe van de Trias Energetica maatregelen voorgeschreven worden.
- Maatregelen die betrekking hebben op de gebouwschil worden uitgevoerd tijdens grootschalige renovaties.
- Bij de inventarisatie van de onderhoudspartij ligt de nadruk op de regelingen en setpoints.
- Aparte aandacht is besteed aan het nagaan van mogelijkheden om de verlichting energiezuinig te maken (w.o. LED en slimme schakelingen).
- Er is per gebouw gekeken of er mogelijkheden zijn de warmteterugwinning te verbeteren.
- Er staan ook een aantal gebouwen op de nominatie om gesloopt te worden in de komende EEP periode. Hier zullen slechts minimaal maatregelen worden uitgevoerd.
- Thermografische inspectie van de gebouwen zal uitgevoerd worden.

5. Geplande maatregelen

Bijgaand het overzicht van de maatregelen 2017-2020 (Bron: Arcadis Tool EEP).

Overzicht besparingsmaatregelen EEP 2017-2020

17 February 2017

Maatregel						Energiebesparing totaal			Besparing totaal					Investering	
Nr	Omschrijving	Cat	Subcategorie	Kwali-ficatie	Jaar gepland	Elektriciteit (kWh)	Aardgas (m3)	Overige (GJ)	Toe-kenning (%)	Totaal primair (GJ)	EEV (%)	Vermeden CO2 emissie (ton CO2	Energie-kosten* (€)	Investering* (€)	TVT* (jaar
	LED verlichting installeren Mandeville (T) gebouw parke	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2017	100,000	0	0	100%	900	0.49%	67	10,300	27,730	3
	LED verlichting collegezalen Van der Goot (M) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2018	84,000	0	0	100%	756	0.41%	56	8,652	44,274	4
	Verlagen basislast elektra Mandeville (T) gebouw	PE	Strategische projecten	Z	2017	67,500	0	0	100%	608	0.33%	45	6,953	0	n.t.b.
	Energiezuinige verlichting Tinbergen gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	175,000	0	0	100%	1,575	0.86%	117	18,025	100,000	6
	Verbeteren WTW ventilatie Tinbergen gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	0	0	1,940	100%	1,940	1.06%	109	20,469	0	n.t.b.
	Energiezuinige liften Tinbergen gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	50,000	0	0	100%	450	0.25%	34	5,150	0	n.t.b.
	Toepassen WKO Tinbergen gebouw - duurzame koude	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	300,000	0	0	0%	0	0.00%	0	30,900	0	n.t.b.
	Toepassen WKO Tinbergen gebouw - duurzame warm	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	-577,000	0	8,991	100%	3,798	2.07%	117	35,420	0	n.t.b.
	Toepassen hyperconnectivity Tinbergen gebouw	PE	Strategische projecten	O	2019	0	0	5,550	100%	5,550	3.03%	311	58,550	1,000,000	17
	Besparing lokale ventilatie Tinbergen gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2019	288,000	0	741	100%	3,333	1.82%	235	37,486	0	n.t.b.
	Energiezuinige liften Mandeville (T) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	O	2018	30,000	0	0	100%	270	0.15%	20	3,090	0	n.t.b.
	Optimaliseren klimaatregeling Mandeville (T) gebouw	PE	Energiezorg en gedragsmaat	V	2018	139,500	0	357	100%	1,613	0.88%	114	18,139	0	n.t.b.
	Toepassen zonnestroom Tinbergen gebouw	DE	Zonnestroom	Z	2019	63,000	0	0	100%	567	0.31%	42	6,489	102,935	11
	Toepassen warmtepomp Mandeville (T) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2018	-150,000	0	2,220	100%	870	0.47%	24	7,970	100,000	13
	Toepassen zonnestroom University Library	DE	Zonnestroom	Z	2017	31,750	0	0	100%	286	0.16%	21	3,270	0	n.t.b.
	Aansluiten koeling Van der Goot (M) gebouw op WKO	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2017	150,000	0	0	100%	1,350	0.74%	101	15,450	0	n.t.b.
	Aansluiting Bayle (J) gebouw op WKO - duurzame koeli	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2018	60,000	0	0	100%	540	0.29%	40	6,180	50,000	8
	Energiezorg werkplek - ICT	PE	Strategische projecten	V	2017	26,400	0	0	100%	238	0.13%	18	2,719	250,000	92
	Verminderen verliezen door vervanging trafo's Tinberge	KE	Vermindering energieverbruik	V	2019	19,500	0	0	50%	88	0.05%	7	2,009	0	n.t.b.
	Toepassen zonne-energiesysteem Mandeville (T) gebo	DE	Zonnestroom	V	2017	37,800	0	0	100%	340	0.19%	25	3,893	53,513	11
	Aansluiting Bayle (J) gebouw op WKO - duurzame warm	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2018	-65,700	0	971	100%	380	0.21%	10	3,479	0	n.t.b.
	Realisatie energieneutrale sporthal	PE	Strategische projecten	V	2018	300,000	0	1,388	100%	4,088	2.23%	279	45,538	1,750,000	38
	Toepassen zonnestroom Erasmus (A) gebouw	DE	Zonnestroom	V	2018	24,300	0	0	100%	219	0.12%	16	2,503	34,304	11
	Toepassen zonnestroom Van der Goot (M) gebouw	DE	Zonnestroom	V	2018	24,300	0	0	100%	219	0.12%	16	2,503	34,304	11
	Verbeteren ventilatie Bayle (J) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	15,000	0	611	100%	746	0.41%	44	7,986	75,000	9
	Verplaatsen datacentrum Tinbergen gebouw naar Delf	KE	Vermindering energieverbruik	V	2018	122,200	0	0	50%	550	0.30%	41	12,587	0	n.t.b.
	Toepassen LED verlichting P gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2019	23,000	0	0	100%	207	0.11%	15	2,369	33,600	14
	Toepassen LED verlichting Mandeville (T) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2018	81,000	0	0	100%	729	0.40%	54	8,343	128,000	15
	Toepassen LED verlichting Bayle (J) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2018	30,000	0	0	100%	270	0.15%	20	3,090	48,000	16
	Schakelen LED verlichting C hal op daglicht	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2017	2,500	0	0	100%	23	0.01%	2	258	10,000	39
	Optimalisatie zaalgebuik	PE	Energiezorg en gedragsmaat	O	2018	0	0	0	100%	0	0.00%	0	0	0	n.t.b.
	Kunststofafvalinzameling	KE	Materiaalbesparing en -verbet	V	2018	0	0	810	50%	405	0.22%	23	0	0	n.t.b.
	Aansluiting Theil (C) gebouw op WKO installatie	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	-11,300	0	999	100%	897	0.49%	48	9,375	0	n.t.b.
	Airco keuringen	PE	Strategische projecten	Z	2017	0	0	0	100%	0	0.00%	0	0	0	n.t.b.
	Optimaliseren klimaatinstallatie Van der Goot (M)gebou	PE	Energiezorg en gedragsmaat	Z	2017	89,800	0	290	100%	1,098	0.60%	77	12,306	0	n.t.b.
	Optimaliseren klimaatinstalltie Bayle (J) building	PE	Energiezorg en gedragsmaat	Z	2017	39,700	0	99	100%	456	0.25%	32	5,131	0	n.t.b.
	Optimaliseren klimaatinstallaties overige gebouwen uit	PE	Energiezorg en gedragsmaat	Z	2017	92,500	0	428	100%	1,261	0.69%	86	14,048	0	n.t.b.
	Toepassen WTW onderste gebouw deel Van der Goot (	PE	Installaties, gebouwen en ver	O	2019	0	0	833	100%	833	0.45%	47	8,783	90,000	10
	Toepassen buitenzonwering Bayle (J) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	O	2019	0	0	0	100%	0	0.00%	0	0	0	n.t.b.

... Lijst | Brandstoffenlijst | klad indelign | klad investeringsraming | Klad | Klad kosten | nr1 | nr2 | nr3 | nr4 | nr5 | nr6 | nr7 | nr8 | nr9 ...

Overzicht besparingsmaatregelen EEP 2017-2020

17 February 2017

Maatregel						Energiebesparing totaal			Besparing totaal					Investering	
Nr	Omschrijving	Cat	Subcategorie	Kwali-ficatie	Jaar gepland	Elektriciteit (kWh)	Aardgas (m3)	Overige (GJ)	Toe-kenning (%)	Totaal primair (GJ)	EEV (%)	Vermeden CO2 emissie (ton CO2	Energie-kosten* (€)	Investering* (€)	TVT* (jaar
	Aansluiten koeling Van der Goot (M) gebouw op WKO	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2017	150,000	0	0	100%	1,350	0.74%	101	15,450	0	n.t.b.
	Aansluiting Bayle (J) gebouw op WKO - duurzame koeli	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2018	60,000	0	0	100%	540	0.29%	40	6,180	50,000	8
	Energiezorg werkplek - ICT	PE	Strategische projecten	V	2017	26,400	0	0	100%	238	0.13%	18	2,719	250,000	92
	Verminderen verliezen door vervanging trafo's Tinberge	KE	Vermindering energieverbruik	V	2019	19,500	0	0	50%	88	0.05%	7	2,009	0	n.t.b.
	Toepassen zonne-energiesysteem Mandeville (T) gebo	DE	Zonnestroom	V	2017	37,800	0	0	100%	340	0.19%	25	3,893	53,513	11
	Aansluiting Bayle (J) gebouw op WKO - duurzame warn	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2018	-65,700	0	971	100%	380	0.21%	10	3,479	0	n.t.b.
	Realisatie energieneutrale sporthal	PE	Strategische projecten	V	2018	300,000	0	1,388	100%	4,088	2.23%	279	45,538	1,750,000	38
	Toepassen zonnestroom Erasmus (A) gebouw	DE	Zonnestroom	V	2018	24,300	0	0	100%	219	0.12%	16	2,503	34,304	11
	Toepassen zonnestroom Van der Goot (M) gebouw	DE	Zonnestroom	V	2018	24,300	0	0	100%	219	0.12%	16	2,503	34,304	11
	Verbeteren ventilatie Bayle (J) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	15,000	0	611	100%	746	0.41%	44	7,986	75,000	9
	Verplaatsen datacentrum Tinbergen gebouw naar Delf	KE	Vermindering energieverbruik	V	2018	122,200	0	0	50%	550	0.30%	41	12,587	0	n.t.b.
	Toepassen LED verlichting P gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2019	23,000	0	0	100%	207	0.11%	15	2,369	33,600	14
	Toepassen LED verlichting Mandeville (T) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2018	81,000	0	0	100%	729	0.40%	54	8,343	128,000	15
	Toepassen LED verlichting Bayle (J) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2018	30,000	0	0	100%	270	0.15%	20	3,090	48,000	16
	Schakelen LED verlichting C hal op daglicht	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2017	2,500	0	0	100%	23	0.01%	2	258	10,000	39
	Optimalisatie zaalgebuik	PE	Energiezorg en gedragsmaat	O	2018	0	0	0	100%	0	0.00%	0	0	0	n.t.b.
	Kunststofafvalinzameling	KE	Materiaalbesparing en -verbe	V	2018	0	0	810	50%	405	0.22%	23	0	0	n.t.b.
	Aansluiting Theil (C) gebouw op WKO installatie	PE	Installaties, gebouwen en ver	Z	2019	-11,300	0	999	100%	897	0.49%	48	9,375	0	n.t.b.
	Airco keuringen	PE	Strategische projecten	Z	2017	0	0	0	100%	0	0.00%	0	0	0	n.t.b.
	Optimaliseren klimaatinstallatie Van der Goot (M)gebou	PE	Energiezorg en gedragsmaat	Z	2017	89,800	0	290	100%	1,098	0.60%	77	12,306	0	n.t.b.
	Optimaliseren klimaatinstalltie Bayle (J) building	PE	Energiezorg en gedragsmaat	Z	2017	39,700	0	99	100%	456	0.25%	32	5,131	0	n.t.b.
	Optimaliseren klimaatinstallaties overige gebouwen uit	PE	Energiezorg en gedragsmaat	Z	2017	92,500	0	428	100%	1,261	0.69%	86	14,048	0	n.t.b.
	Toepassen WTW onderste gebouw deel Van der Goot	PE	Installaties, gebouwen en ver	O	2019	0	0	833	100%	833	0.45%	47	8,783	90,000	10
	Toepassen buitenzonwering Bayle (J) gebouw	PE	Installaties, gebouwen en ver	O	2019	0	0	0	100%	0	0.00%	0	0	0	n.t.b.
	Toepassen koeling met buitenlucht MER Erasmus (A) E	PE	Installaties, gebouwen en ver	V	2017	8,500	0	0	100%	77	0.04%	6	876	10,000	11

* Kostenbesparing, investering en TVT voor totale maatregel, dus zonder toekenningspercentage.

Verwachte energie-efficiencyverbetering (EEV) 2017-2020

Type maatregel	EEV (%)
Zekere maatregelen	9.2%
Voorwaardelijke maatregelen	7.6%
Onzekere maatregelen	3.6%
Ambitie EEP 2017-2020 (Z&V)	16.8%

Uitvoering zekere en voorwaardelijke maatregelen

Jaar	EEV (%)
2017	3.6%
2018	5.8%
2019	7.4%
2020	0.0%

ARCADIS