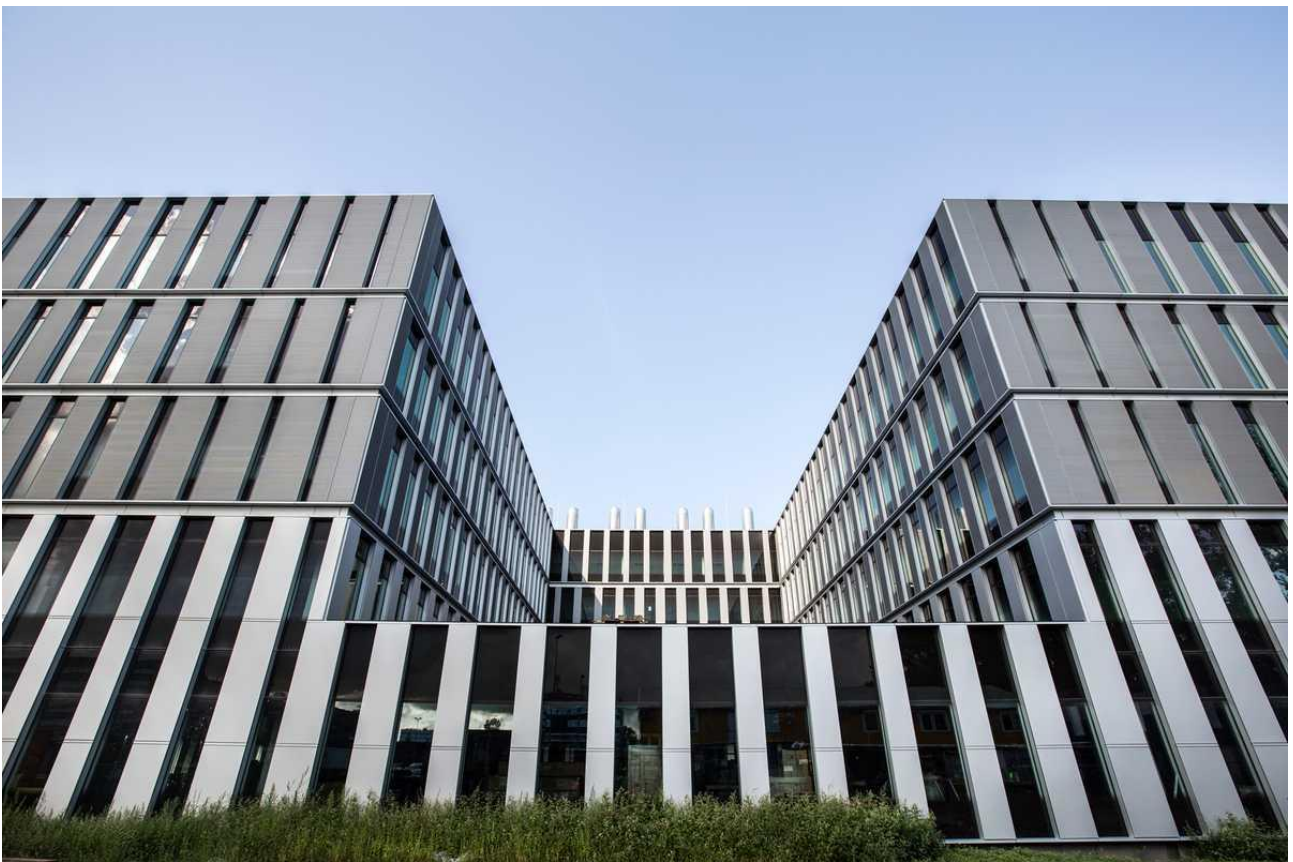




## **MJA-Sectorrapport 2018** **Wetenschappelijk onderwijs**



De Bètacampus fase 1, van universiteit Leiden was het beste proces efficiency project in 2018.

*>> Als het gaat om duurzaamheid,  
innovatie en internationaal*



## **Colofon**

Projectnaam: MJA-monitoring 2018  
Sector: Wetenschappelijk onderwijs  
Datum: 11 juli 2019  
Status: Definitief  
Kenmerk: 11072019/WW/157005  
Locatie: Utrecht  
Contactpersoon: Wouter Wienk  
Ondersteunend adviesbureau: ARCADIS Nederland BV



## Inhoud

Samenvatting .....	I
Hoofdstuk 1. Inleiding .....	1
Hoofdstuk 2: Overzicht ontwikkeling energieverbruik.....	3
Hoofdstuk 3: Verklaring verandering energieverbruik t.o.v. 2017 .....	5
Hoofdstuk 4. Stand van zaken energiezorg.....	7
Hoofdstuk 5: Spiegelings aan het MJP 2017-2020.....	8
Hoofdstuk 6: Resultaten MJA convenant 2005-2018 .....	10
Hoofdstuk 7: Tabellen.....	12
Bijlage 1: Rekenregels en begrippen.....	14

# Samenvatting

## Kerngegevens

Sectorgegevens	Wetenschappelijk onderwijs	
Aantal MJA-deelnemers in 2018		14
Aantal beschouwde bedrijven voor 2018 in dit rapport		14
Aantal toetreders in 2018		0
Aantal uittreders in 2018		0
Werkelijk fossiel en hernieuwbaar energieverbruik 2018 (TJ)		6.032,4
Totale energie-efficiency verbetering 2005 – 2018 (TJ)		4.853

## Doel en resultaten

In 2008 heeft de VSNU samen met de universiteiten het convenant voor de Meerjarenafspraken energiebesparing 3 (MJA-3) ondertekend. De afspraak in dit convenant is om in de periode 2005-2020 30% energie-efficiencyverbetering te halen. De energie-efficiencyverbetering wordt tot stand gebracht door het nemen van maatregelen voor: (i) procesefficiencyverbetering; (ii) besparing in de keten en (iii) het gebruik van hernieuwbare energie. De verplichting uit het convenant is dat de deelnemers hun goedgekeurde energie efficiency plannen (EEP) uitvoeren of gelijkwaardige alternatieven uitvoeren. Binnen het convenant is geen absoluut besparingsdoel vastgesteld.

Het energieverbruik binnen de sector is een optelsom van veel factoren, daarom probeert RVO met de monitoring de verandering in het energieverbruik te verklaren aan de hand van vier belangrijke invloedsfactoren: effect van de energiebesparingsmaatregelen, effect van verandering in omvang van de gebouwenvoorraad (m<sup>2</sup> BVO), het effect van weersomstandigheden op basis van graaddagen t.o.v. het voorgaande jaar en het effect van grote onverwachte gebeurtenissen zoals uitval van een energiecentrale, etc.. Het niet te verklaren deel valt dan onder een restpost.

Bij de start van de afspraken van het convenant in 2005 bedroeg het totale jaarlijkse energieverbruik 6.465 TJ (circa 100.000 woningen) en 3.876.300 m<sup>2</sup>BVO. In 2018 was dit 6.032 TJ en 4.509.347 m<sup>2</sup>BVO. In totaal is dus in 13 jaar 6,7% absoluut bespaard, terwijl het BVO is toegenomen met 16,3%. Het gemiddelde energieverbruik per m<sup>2</sup>BVO daalde van 1.667 MJ/m<sup>2</sup>BVO naar 1.337 MJ/m<sup>2</sup>BVO. Alle energiebesparingsprojecten hebben bij elkaar vanaf 2005 een energie-efficiency verbetering opgeleverd van 4.853 TJ. Dit is 6,2% per jaar vanaf 2005. De belangrijkste bijdrage komt door de inkoop van duurzame energie, zie tabel 1.

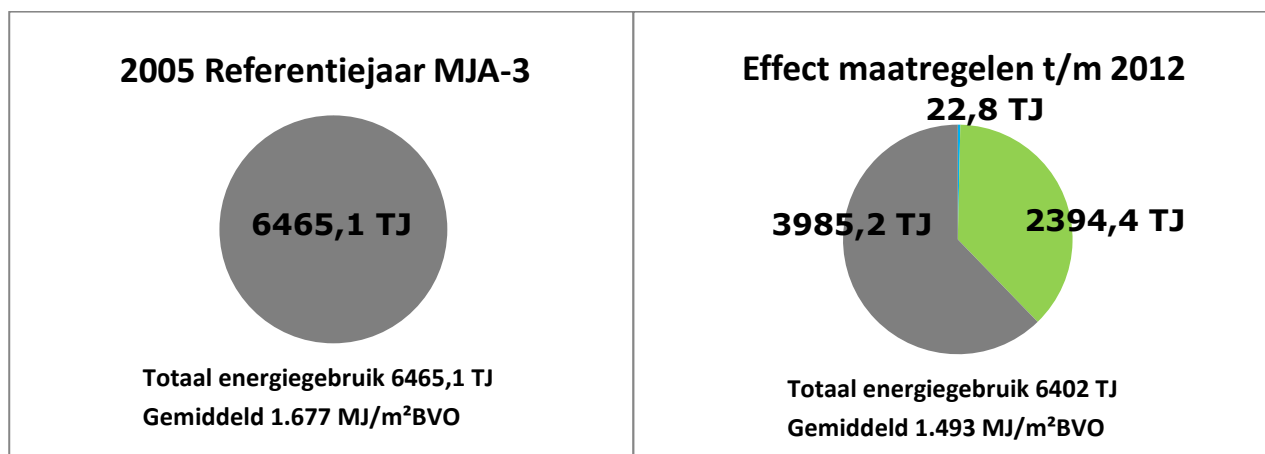
In dit rapport worden de in 2018 behaalde resultaten vergeleken met het voorgaande jaar 2017 en 2005 (start convenant). In de tabel 1 vindt u een overzicht van de effecten, gerubriceerd in de 2 te beschouwen periodes.

Effecten van maatregelen	2018 t.o.v. 2017	2018 t.o.v. 2005
Procesefficiencyverbetering [TJ]	161,5	1.390,8
Besparing in de keten [TJ]	-43,4	79,2
Duurzame energie [TJ]	67,9	3.843,4

Tabel 1: overzicht besparingseffecten voor de 2 te beschouwen periodes

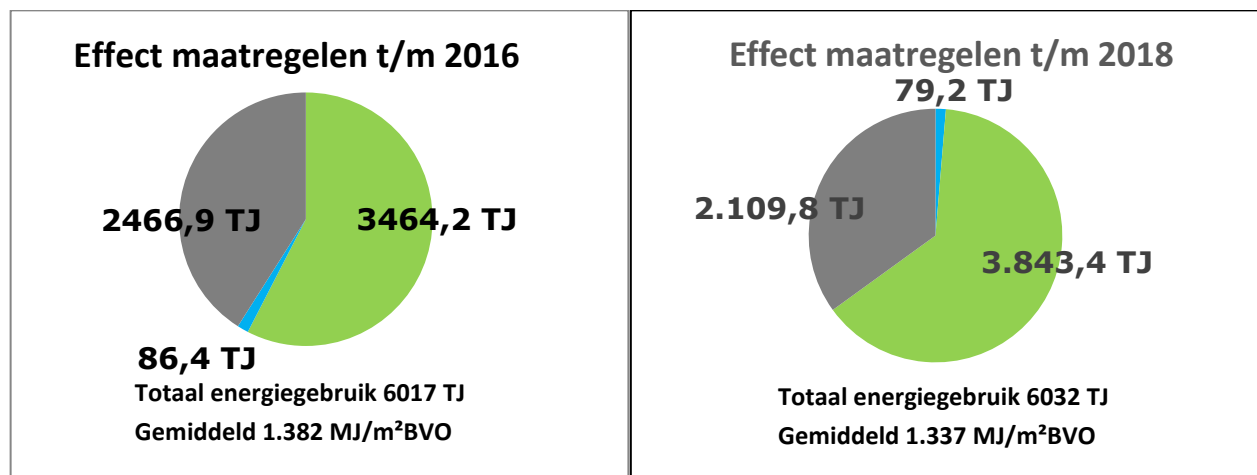
## Convenant resultaten

Het energie-efficiency verbeteringseffect van de getroffen maatregelen wordt in onderstaande 4 grafieken getoond. Het jaar 2005 is het referentiejaar, de "0-situatie", waartegen de effecten worden berekend, grafiek 2 "Effect maatregelen t/m 2012" (2012 is het basisjaar van de periode 2013-2016), grafiek 3 "Effect maatregelen t/m 2016" (2016 is het basisjaar van de periode 2017-2020) en grafiek 4 "Effect maatregelen t/m 2018" (gehele convenants periode).



Grafiek 1: referentiejaar 2005

Grafiek 2: Effect maatregelen t/m 2012



Grafiek 3: Effect maatregelen t/m 2016

Grafiek 4: Effect maatregelen t/m 2018

### Legenda

■ KE ■ DE ■ Overgebleven toerekenbare primaire fossiele energieverbruik

### Toelichting grafieken

Het PE-effect wordt niet apart gepresenteerd in bovenstaande grafieken. PE-maatregelen beïnvloeden het gemeten energieverbruik van de sector. De PE-effecten zijn daarom verdisconteerd in het totale energieverbruik van de sector. KE en DE effecten hebben geen invloed om het gemeten energieverbruik. Het DE-effect geeft aan welk deel van het totale energieverbruik duurzaam wordt opgewekt, het KE-effect geeft welk deel van het totale energieverbruik buiten de sector wordt bespaard.

In hoofdstuk 6 worden de PE, DE en KE effecten apart behandeld.

## Energieverbruik 2018 t.o.v. 2017

Het totale werkelijke energieverbruik van de sector bedroeg 6.032,4TJ in 2018. Dit is ongeveer 0,9% hoger dan in 2017. In 2018 is er voor 161,5 TJ aan procesefficiency verbeteringsmaatregelen uitgevoerd, t.o.v. 2017 is dat een kleine afname met 10,5 TJ. De inspanningen aan ketenmaatregelen namen af met 43,4 TJ t.o.v. 2017 tot 79,2 TJ. Het aandeel duurzame energie nam toe met 67,9 TJ t.o.v. 2017 tot 3.843,4 TJ.

## Voortgang uitvoering

Alle universiteiten hebben toegezegd maatregelen te treffen die in 2020 tot een structurele besparing van 1.152,8 TJ leiden (zie H7, tabel 3). Na twee jaar bedraagt het jaarlijkse effect van uitgevoerde geplande en aanvullende maatregelen 2.150,0 TJ. Hiermee is 181,4% van de geplande sector doelstelling gerealiseerd<sup>1</sup>. De sector ligt hiermee op schema. De veel hogere inkoop van groene stroom is de belangrijkste reden voor dit resultaat.

## Procesefficiency maatregelen 2018

Procesefficiency maatregelen hebben in 2017 een besparing van 172 TJ opgeleverd. De belangrijkste procesmaatregelen zijn:

	Maatregel	TJ
Universiteit Leiden	Nieuwbouw Bèta campus, 1e fase	34,5
Wageningen University & Research	HRW: effect nieuwbouw/renovatie unilocatie WBVR	16,1
Universiteit Leiden	GBS instellingen optimaliseren	13,5
TU Delft	LED verlichting 2018	11,0
Vrije Universiteit Amsterdam	VERVOLG Campus 06 Green IT 2018	9,6
Universiteit Utrecht	Vervangen heetwaterketels Ketelhuis West	7,6
Rijksuniversiteit Groningen	Uitvoeren programma RVB BOEI	5,4
Universiteit van Amsterdam	Energiecentrale Roeterseiland regeltechnisch optimaliseren	5,4
Radboud Universiteit Nijmegen	Sloop van gebouwen TvA-straat 2+4+6	5,1
Radboud Universiteit Nijmegen	Uitbreiding Gymnasion + koppeling WKO + Sloop TvA 3+5	4,9

Tabel 2: Overzicht belangrijkste 10 PE projecten

<sup>1</sup> In tegenstelling tot de methodiek van voorgaande jaren wordt vanaf verslagjaar 2018 alleen het gerealiseerde effect van geplande en aanvullende maatregelen binnen de periode 2017-2020 beschouwd. Eventuele veranderingen van effecten van gecontinueerde KE- en DE-maatregelen ten opzichte van het grondslagjaar (2016) worden niet meegenomen.



## Energiebesparing in de keten 2018

Ketenmaatregelen hebben in 2018 een totale besparing van 79,2 TJ opgeleverd. Dat is 43,4 TJ minder dan in 2017. De belangrijkste reden voor de afname is de verminderde inzet van de co-generatie van de VU/VUmc. De belangrijkste ketenmaatregelen zijn:

- Rijksuniversiteit Groningen: printbesparingen 3,7 TJ
- VU/VUmc: Effect co-generatie centrale 39,6 TJ
- Wageningen University & Research: Bijdrage aan nieuw (test)park windturbines Lelystad 2015 22,5 TJ

## Inzet duurzame energie 2018

Het aandeel duurzame energie nam in 2018 toe met 67,9 TJ naar 3.843,4 TJ. Dit een stijging van 1,8%. De belangrijkste duurzame-energiemaatregelen zijn:

- Elektriciteit GvO inkoop
- E-Opwekking wind
- Warmte opwekking groen (o.a. WKO)

De totale hoeveelheid duurzame energie in 2018 is in tabel 3 verdeeld naar herkomst. Bij WKO wordt alleen het de warmteproductie opgegeven, overeenkomstig het protocol Monitoring duurzame energie.

Type duurzame energie	
Inkoop GvO	3.414 TJ
Windenergie	281 TJ
Zon PV	48,25 TJ
WKO (exclusief koude)	99,5 TJ
Biomassa	0,22 TJ
Zonnewarmte	0,17 TJ

Tabel 3: Herkomst duurzame energie

# Leeswijzer

Dit rapport bevat de resultaten van uw sector in het kader van het MJA3-convenant. De grafieken in hoofdstuk 2 tot en met 6 geven u overzichten van:

- De ontwikkeling van het energieverbruik van uw sector vanaf 2013.
- De verklaring van de verandering in energieverbruik ten opzichte van vorig jaar.
- De stand van zaken wat betreft energiezorg.
- De spiegeling ten opzichte van de sectordoelstelling 2017-2020 van uw sector.
- De ontwikkeling van het effect van de PE-, KE- en DE-maatregelen vanaf 2013, waarbij alle relevante gegevens vanaf 2005 zijn meegenomen.

Hoofdstuk 7 geeft de achterliggende informatie weer in tabellen.

Dit sectorrapport is opgesteld op basis van de door bedrijven aangeleverde gegevens in het kader van de jaarlijkse MJA-monitoring. De berekeningen in dit rapport zijn gebaseerd op de methodiek energie-efficiency zoals die is afgesproken in het MJA3-convenant. In bijlage 1 kunt u de belangrijkste rekenregels terugvinden, meer informatie over de rekenregels en methodiek kunt u vinden in de [Handreiking Monitoring](#) op de website van RVO.nl.

# Hoofdstuk 1. Inleiding

## Vooruitblik

### Algemene ontwikkelingen

Het totale aantal ingeschreven studenten in het wetenschappelijk onderwijs steeg naar een nieuw record. Op 1 oktober 2018 stonden er 291.277 studenten<sup>2</sup> ingeschreven bij een bachelor- of een masteropleiding, een groei van 5,2%. Het aantal medewerkers steeg met 6,2% tot 46.554 fte<sup>3</sup>.

De belangrijkste ontwikkelingen van de afgelopen jaren zetten zich onverminderd voort:

De universiteiten blijven hard groeien en zij proberen deze groei op te vangen door intensiever gebruik van hun gebouwen. Tegelijkertijd zijn gebouwen langer open omdat de studenten meer op de Campus willen studeren. Het energiegebruik per student zal derhalve afnemen maar het energiegebruik per vierkante meter zal minder dalen.

De meeste universiteiten investeren de komende jaren fors in grootschalige renovatie en nieuwbouw waarbij duurzaamheid een steeds belangrijkere rol in het bouwproces inneemt. Dit heeft een gunstig effect op het energiegebruik wat nog verder toe zal nemen als in 2020 de BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)- normen van kracht worden.

De nog immer toenemende digitalisering en het gebruik van big data hebben een opwaartse druk op het energiegebruik per medewerker. Getracht wordt dit zoveel mogelijk te compenseren door het gebruik van steeds zuinigere datacenters en apparatuur. Vanuit SURF is een actief beleid in gang gezet om het energiegebruik van de digitalisering te verminderen.

De behoefte aan de nieuwste, meest geavanceerde apparatuur voor onderzoeksdoeleinden blijft groeien. Deze apparaten hebben in de regel een hoog elektriciteitsgebruik en dit is moeilijk te beïnvloeden.

De universiteiten hebben via de VSNU meegedaan aan de voorbereiding van het nationale klimaatakkoord. Zij hebben gezamenlijk een routekaart gemaakt om in meerdere stappen te komen tot energie-neutrale campussen in 2050. De universiteiten nemen hiermee een voorhoede positie in bij de ontwikkeling van duurzaam vastgoed.

---

<sup>2</sup> VSNU, feiten en cijfers

<sup>3</sup> VSNU, feiten en cijfers

## Convenantsactiviteiten

Er zijn een aantal projecten, in het kader van het convenant, binnen de sector in uitvoering:

1. Nationale dag duurzaam hoger onderwijs (NDDHO 2018).
2. In samenwerking met Surf een onderzoek naar de mogelijkheden om windenergie te stimuleren met PPA's (power purchase agreements).
3. BENG, vervolganalyse voor het hoger onderwijs en umc's n.a.v. de nieuwe berekeningsmethode NTA8800.
4. In oktober is de MJA-WO dag gehouden bij de UU.

## Wet -en regelgeving

Veranderingen in wet -en regelgeving waarmee de universiteiten te maken hebben/krijgen welke met name invloed zullen hebben op de huisvesting en beheer en onderhoud van de panden.

Per 01-01-2018: Erkende maatregelenlijst Onderwijs voor inrichtingen, die onder het activiteitenbesluit vallen en een gasverbruik hebben van 25.000 m<sup>3</sup> aeq of hoger, is uitgebreid met de maatregel Energieregistratie & Bewakingssysteem (EBS).

Meer informatie: [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl), kennisbank Energiebesparing en winst, maatregel 45 a-d

Per 01-07-2020: Nieuwbouwplannen moeten voldoen aan de BENG eisen. BENG staat voor Bijna Energie Neutrale Gebouwen. De eisen voor onderwijsgebouwen (juni 2019) zijn:

1: maximale energievraag:

Indien  $A_{Is}/A_g \leq 1,8$ ; BENG 1  $\leq 190$  kWh/m<sup>2</sup> per jaar

Indien  $A_{Is}/A_g > 1,8$ ; BENG 1  $\leq 190 + 30 * (A_{Is}/A_g - 1,8)$  kWh/m<sup>2</sup> per jaar

2: maximale primaire energievraag: 70 kWh/m<sup>2</sup> per jaar

3: Aandeel duurzame energie:  $\geq 40\%$

Per 01-01-2023: Bestaande kantoorgebouwen dienen minimaal te beschikken over een geldig energielabel C of beter. Alle gebouwen groter dan 100 m<sup>2</sup> en met kantoorfunctie en daarbij behorende nevenfuncties die meer > 50% van het totale gebruiksoppervlak innemen vallen onder deze verplichting. Tot de nevenfuncties van kantoren behoren onder meer: vergaderzalen, spreekkamers, bedrijfsrestaurant mee geteld. Een kantoor kan zelf ook een nevenfunctie zijn van een andere gebruiksfunctie, bijvoorbeeld kantoren in scholen, ziekenhuizen, winkels of industriehallen. In dit geval geldt de verplichting niet.

Bij het niet voldoen aan de eis mag het gebouw niet meer gebruikt worden. Rijks, provinciale en gemeentelijke monumenten zijn uitgezonderd.

Per 01-07-2023: De informatieplicht voor erkende maatregelen. De MJA 3 deelnemers zijn zolang het convenant MJA3 geldig is, uitgesloten van de informatieplicht.

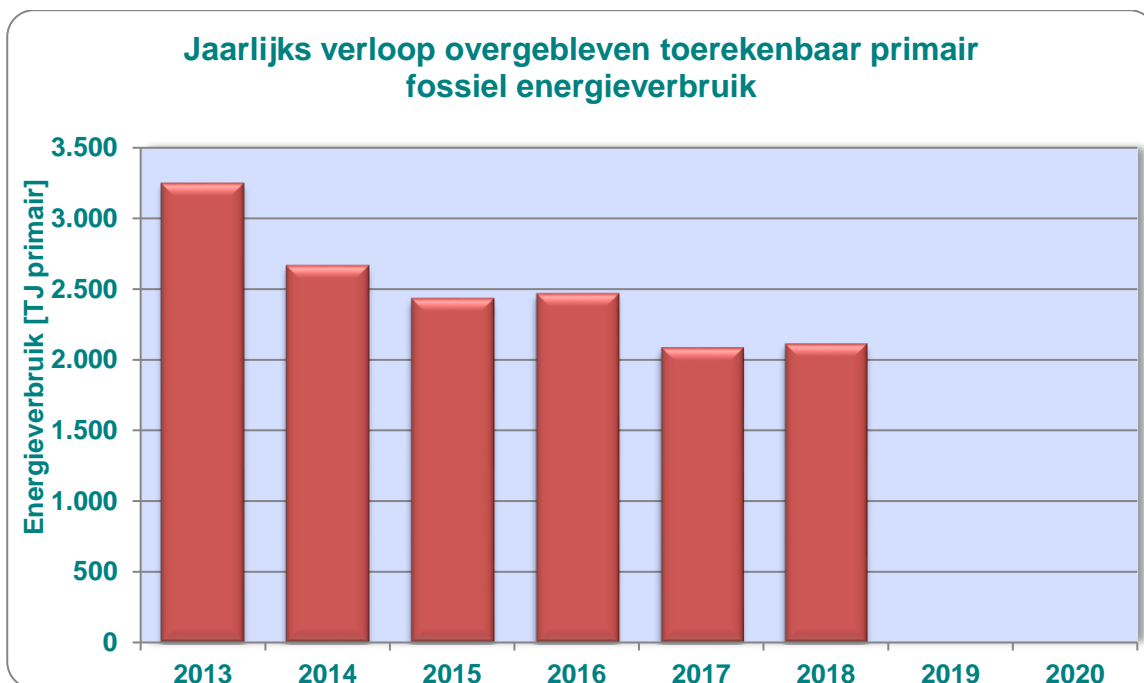
Per 01-01-2025: De energieprestatie bestaande gebouwen. Ook bestaande utiliteitsgebouwen moeten in de toekomst aan minimale energieprestaties voldoen. Dit is in het klimaatakkoord vastgelegd.

## Hoofdstuk 2: Overzicht ontwikkeling energieverbruik

De ontwikkeling van het energiegebruik kan op verschillende manieren worden bekeken. In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling van het toerekenbare primaire fossiele energiegebruik en het totale energiegebruik behandeld.

### 2.1 Overzicht toerekenbaar primair fossiel energieverbruik

Binnen de MJA worden energiebesparingsmaatregelen (procesefficiency verbetering), duurzame energie en ketenmaatregelen uitgevoerd. Deze 3 typen worden bij elkaar opgeteld en afgetrokken van het totale energiegebruik dat gerapporteerd is via de energiemeters (grafiek 2). Het energiegebruik wat dan overblijft noemen we het aan de sector overgebleven toerekenbaar primaire fossiele energieverbruik (of nog te compenseren en/of te verminderen overgebleven fossiel energieverbruik).



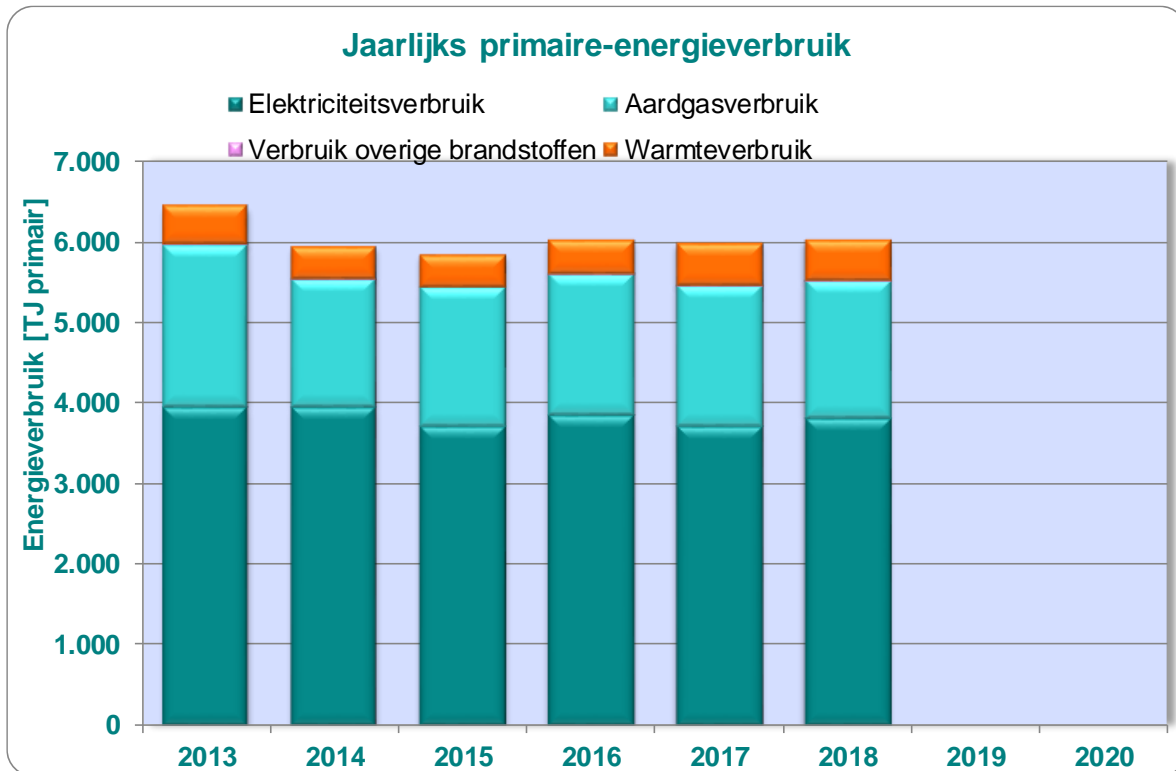
Grafiek 2: Ontwikkeling van de aan de sector toerekenbaar primair fossiel energieverbruik.

Vanaf 2013 wordt de daling voornamelijk veroorzaakt door de inkoop van "groene" stroom met GvO's en door vervanging van oude gebouwen door nieuwe, zie ook tabel 1 hfdst.7.

Binnen de MJA tellen alleen GvO's van duurzame energie die binnen de EU is opgewekt. CO<sub>2</sub> compensatie certificaten e.d. tellen niet mee.

## 2.2 Overzicht totaal energieverbruik

Het totaal energiegebruik is de optelsom van alle gemeten energiestromen en de eigen opwekking, zoals wind, PV en warmtekoudeopslag (WKO). Ketenprojecten worden niet meegenomen in het totaal energiegebruik. In grafiek 3 wordt de ontwikkeling weergegeven van het totaal energiegebruik.



Grafiek 3: Ontwikkeling totaal energiegebruik

Toelichting: Het totaal energiegebruik is t.o.v. 2017 absoluut gestegen met 36,3 TJ. In de convenants periode (2005-2018) is het energiegebruik absoluut gedaald met 433 TJ circa 6,7%. Het elektriciteitsgebruik is t.o.v. 2017 gestegen. Dit komt door voornamelijk door het sterk gestegen aantal koelgraaddagen als gevolg van de hete en lange zomer in 2018. Het extra verbruik dat door de deelnemers is opgegeven voor extra koeling bedraagt circa 159 TJ. Dit geeft wel aan dat energiebesparende projecten voor elektriciteit effect hebben. Immers in de EEP periode is het aantal studenten en medewerkers toegenomen en is er een toename aan nieuwe onderzoeksapparatuur en gebouwen. Daarnaast is het belangrijk om te weten dat er een verschuiving plaatsvindt van aardgas naar elektrisch verwarmen met warmtepompen in nieuwe gebouwen. Het aardgas -en warmteverbruik is t.o.v. van 2017 licht gedaald. Alle deelnemers gaven voor ruimteverwarming een besparing op vanwege de milde winter.

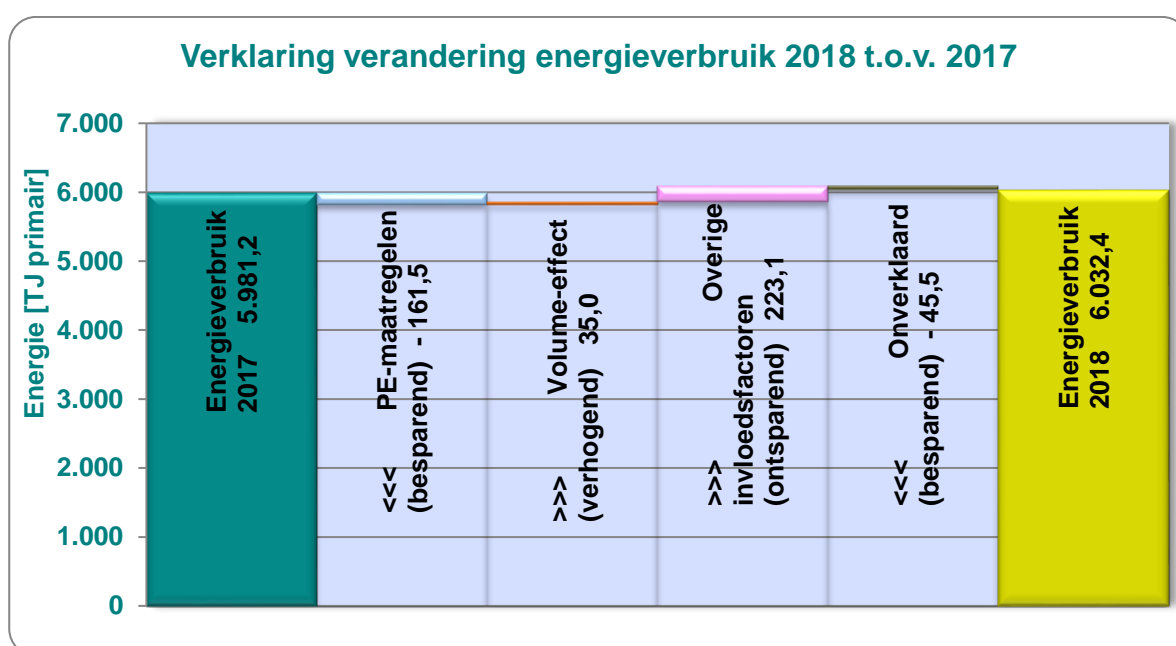
## Hoofdstuk 3: Verklaring verandering energieverbruik t.o.v. 2017

Grafiek 5 geeft aan in welke mate verschillende factoren de verandering in het energieverbruik tussen het verslagjaar en het jaar daarvoor verklaren.

Procesefficiency: Wordt meegenomen, procesefficiency maatregelen hebben een besparend effect op het energiegebruik.

Besparing in de keten: Wordt niet meegenomen. Deze besparingsprojecten worden niet geregistreerd op de energiemeters van de deelnemers.

Inzet duurzame energie: Wordt niet meegenomen, omdat de inzet van duurzame energie niet het totale energieverbruik vermindert.



Grafiek 5: Verklaring verandering energiegebruik 2017-2018

Toelichting:

*PE-maatregelen*: Proces efficiency maatregelen hebben een besparend effect tot doel (het energieverbruik wordt minder). Het zijn maatregelen aan gebouwen of aan installaties. Het gerapporteerde effect is 161,5 TJ.

*Volume-effect*: Het volume effect geeft het energiegebruik weer dat door verandering van het de prestatie maat, bruto vloer oppervlak (BVO), wordt veroorzaakt. Het volume effect is verhogend als het BVO toeneemt en besparend als het BVO afneemt ten opzichte van voorgaande jaar. In 2018 is het BVO toegenomen met 13.202 m<sup>2</sup> BVO tot 4.509.347 m<sup>2</sup> BVO. Het energieverbruik is daardoor met 35 TJ toegenomen.

*Overige invloedsfactoren*: Overige invloedsfactoren bestaat uit de weersinvloed en de optelsom van alle andere invloedsfactoren die in de sector zijn gerapporteerd, zoals kapotte installaties, lagere/kortere bedrijfstijden, etc. ten opzichte van vorig jaar. Deze optelsom kan uiteindelijk besparend of ontsparend zijn. In 2018 was de gerapporteerde weersinvloed 128,4 TJ ontsparend t.o.v. 2017. Andere invloeden hadden een ontsparend effect van 94,7 TJ.

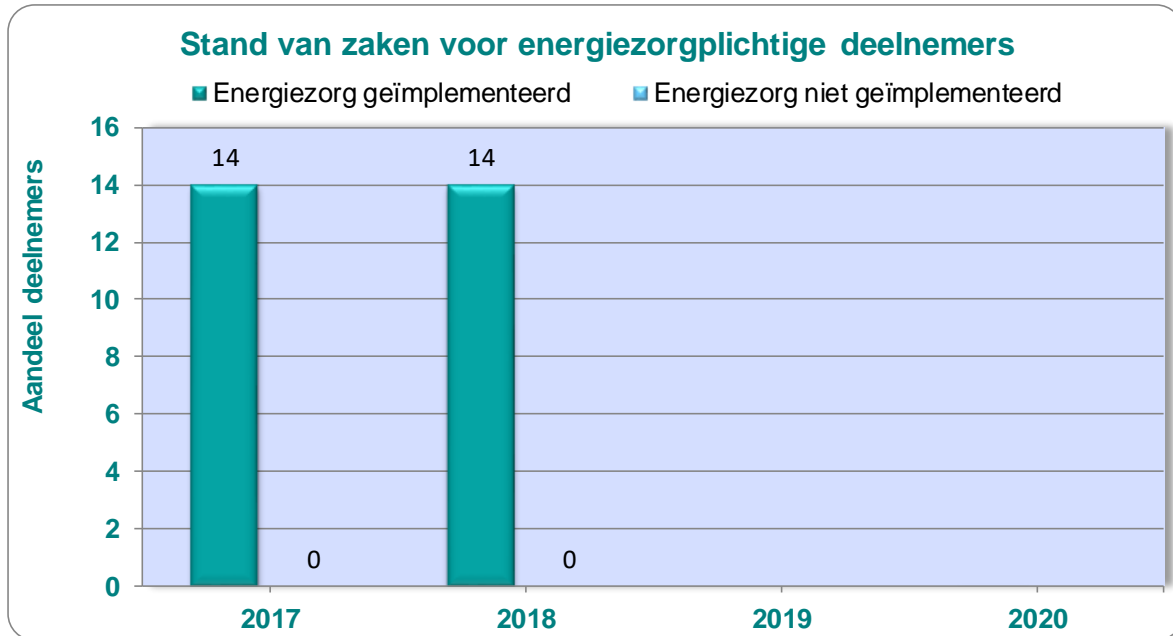
*Onverklaard:* Onverklaard is de restpost. Deze restpost is besparend wanneer het berekende energieverbruik in het monitoringjaar hoger is dan het werkelijke energieverbruik. De restpost is ontsparend wanneer het berekende energieverbruik lager is dan het werkelijke energieverbruik. Hoe kleiner de restpost, des te beter het werkelijke energieverbruik in de sector is verklaard. In 2018 is de post onverklaard besparend, dat wil zeggen dat er meer besparende activiteiten zijn geweest dan de verklaringen berekenen. Er zijn meer besparende effecten geweest dan er gerapporteerd zijn. In 2018 is de post onverklaard 45,5 TJ besparend, dit is 0,75% van het energiegebruik in 2018.

In hoofdstuk 7, tabel 6, is per universiteit de bijdrage aan het sectorresultaat weergegeven.



## Hoofdstuk 4. Stand van zaken energiezorg

Deelnemers aan het MJA-convenant zijn verplicht om binnen drie jaar een volwaardig energiezorgsysteem te hebben geïmplementeerd. In grafiek 6 is aangegeven hoeveel deelnemers met een energiezorgplicht al dan niet een volwaardig energiezorgsysteem hebben geïmplementeerd.



Grafiek 6: Overzicht stand van zaken energiezorg deelnemers WO

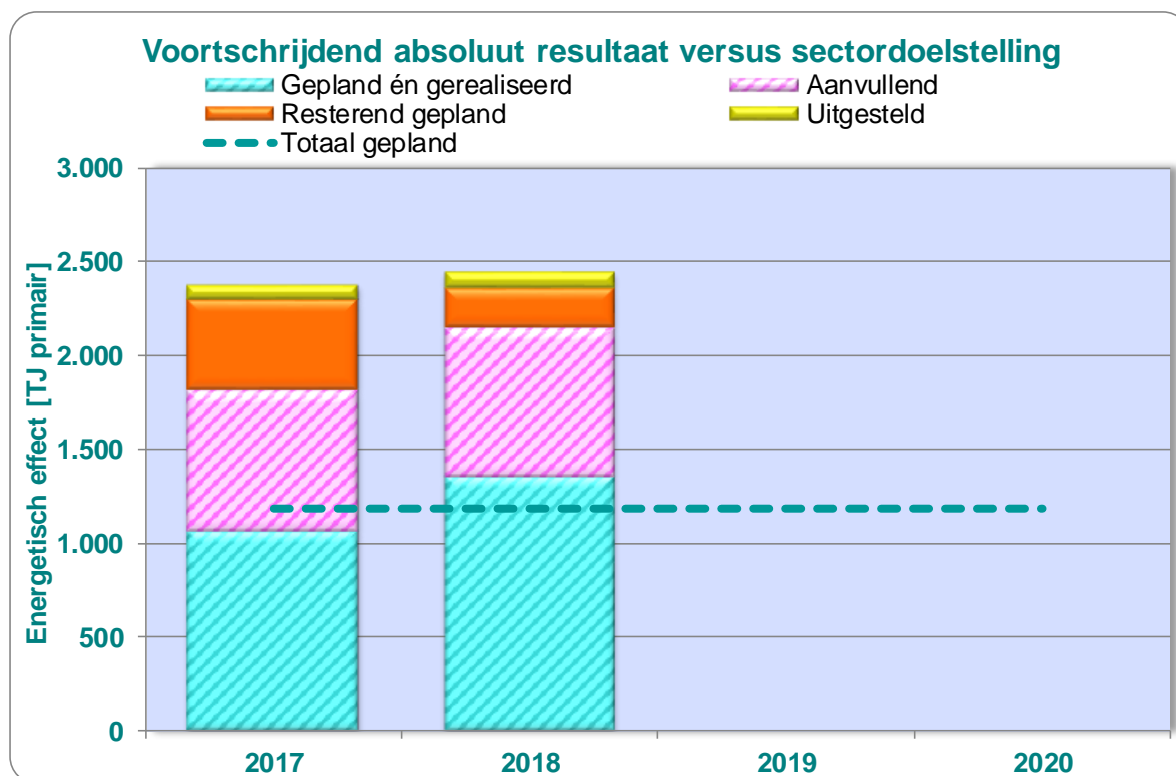
### Energiezorg

- Aantal deelnemers met een energiezorgplicht: 14
- Aantal deelnemers met een volwaardig energiezorgsysteem: 14
- *Waarvan gecertificeerd voor ISO 50001:* 0
- *Waarvan gecertificeerd voor ISO 14001 met energieparagraaf:* 2
- *Waarvan alle basischeck-energiezorgvragen positief beantwoord:* 12
- Aantal deelnemers zonder volwaardig energiezorgsysteem: 0

Conclusie: Alle deelnemers uit de sector WO hebben aan hun energiezorg verplichting voldaan.

## Hoofdstuk 5: Spiegeling aan de energie efficiency doelen 2017-2020

Grafiek 7 geeft de te verwachten besparing van de sector aan in relatie tot de actuele sector-doelstelling voor de EEP-periode 2017-2020. De horizontale lijn is de absolute doelstelling in TJ per jaar voor 2020 op basis van zekere en voorwaardelijke maatregelen. De gekleurde kolommen vormen samen de besparing per jaar die eind 2020 naar verwachting wordt bereikt, op basis van de meest recente monitoringgegevens. De betekenis van de kleuren lichten we onder de grafiek toe.



Grafiek 7: Voortschrijdend absoluut resultaat versus sectordoelstelling

### Gepland én gerealiseerd

Dit betreft het werkelijke effect van alle voor 2017-2020 geplande maatregelen die in het desbetreffende verslagjaar uitgevoerd zijn.

- Voor PE: de cumulatieve werkelijke besparing tot en met het verslagjaar.
- Voor KE en DE: de werkelijke besparing per verslagjaar. Hierin zitten tevens effecten van geïntensiveerde maatregelen.

### Aanvullend

Het gaat hier om het werkelijke effect alle aanvullende maatregelen die in het desbetreffende verslagjaar uitgevoerd zijn.

- Voor PE: de cumulatieve werkelijke besparing vanaf 2017 tot en met het verslagjaar.
- Voor KE en DE: de werkelijke besparing per verslagjaar van nieuwe maatregelen vanaf 2017.

## Resterend gepland

Dit deel van de kolom toont het geplande effect van alle zekere en voorwaardelijke maatregelen die (nog) niet uitgevoerd zijn, voor de periode 2017-2020, exclusief maatregelen waarbij een reden voor het niet uitvoeren is opgegeven.

## Uitgesteld

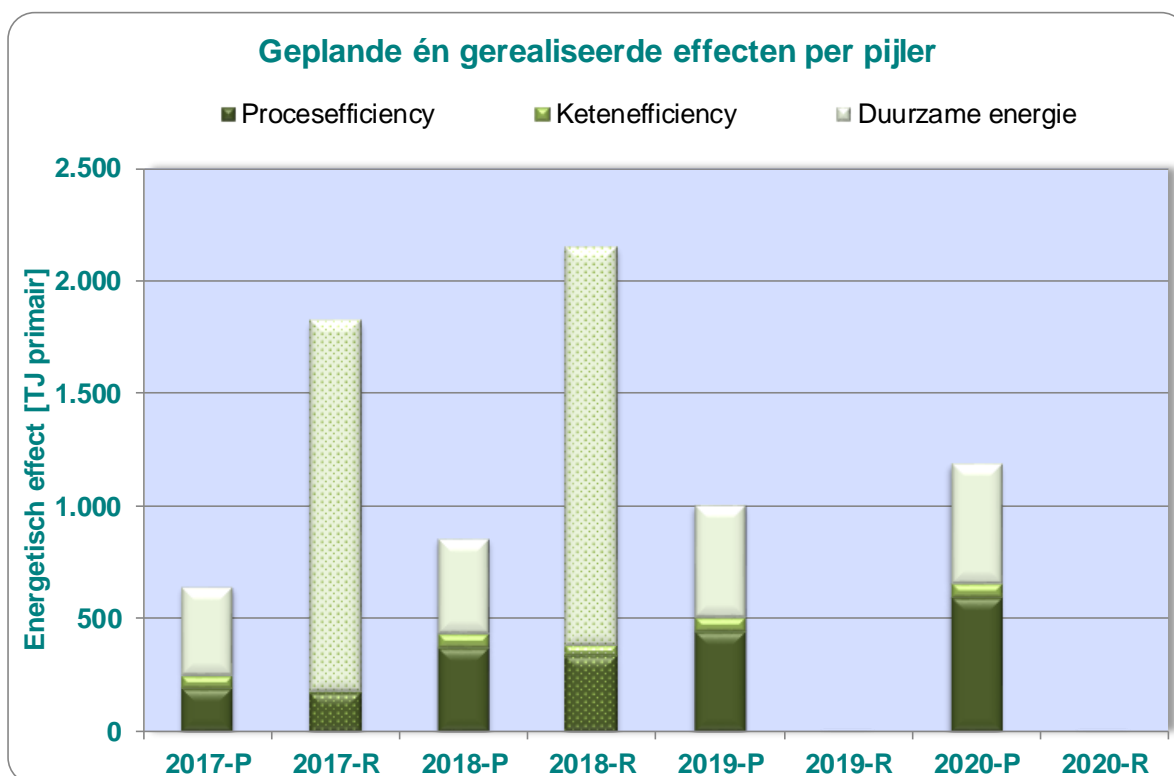
De bovenste kolom representeert het geplande effect van zekere en voorwaardelijke maatregelen die uitgesteld en nog niet uitgevoerd zijn binnen de periode 2017-2020.

## Waarom is het totaal van de gestapelde kolom niet per definitie gelijk aan de hoogte van de stippellijn?

Er zijn verschillende oorzaken waarom de gestapelde kolom af kan wijken van de hoogte van de stippellijn. Een paar voor de hand liggende redenen zijn:

- Maatregel is wel uitgevoerd, maar de gerealiseerde besparing is anders dan oorspronkelijk geplande besparing in het EEP
- Van de maatregel is aangegeven dat deze niet uitgevoerd is of wordt met een andere reden dan uitstel. Bijkomende aspecten:
  - Er is tevens geen aanvullende maatregel opgevoerd ter compensatie van de niet uitgevoerde maatregel.
  - Er is een goedgekeurde reden opgegeven waarom een zekere of voorwaardelijke maatregel niet is uitgevoerd, bijvoorbeeld omdat bij een voorwaardelijke maatregel niet aan de voorwaarden kan worden voldaan.

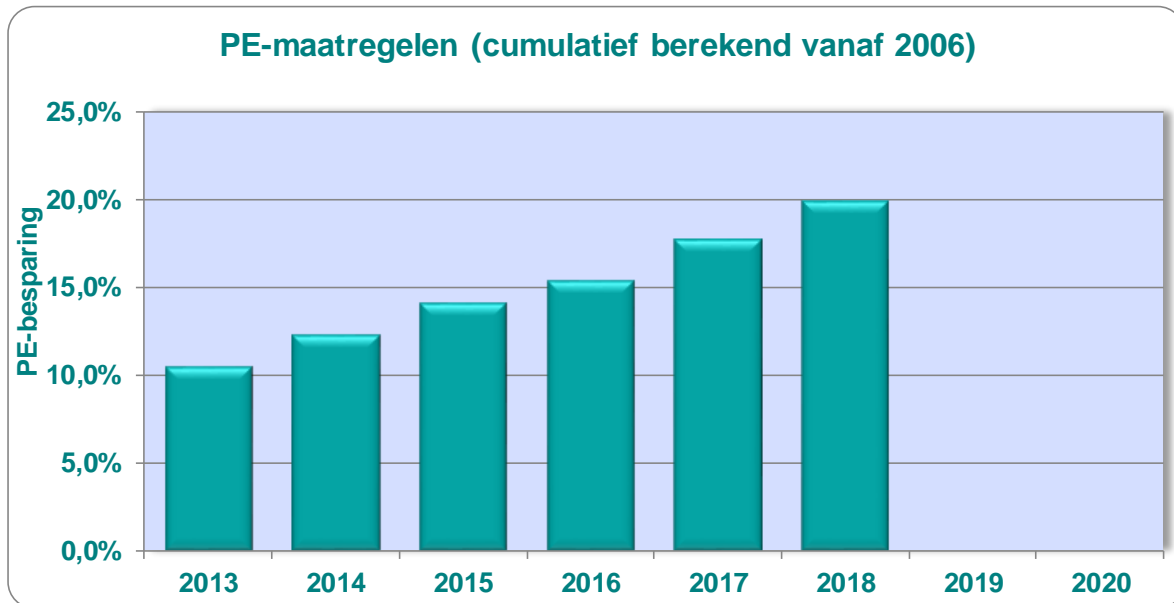
De MJA kent drie hoofdpijlers: PE, KE en DE. Uitsplitsing van de geplande (zeker en voorwaardelijk) én gerealiseerde besparingen voor de EEP-periode 2017-2020 naar PE, KE en DE levert het volgende resultaat op. "P" staat voor gepland, "R" voor gerealiseerd.



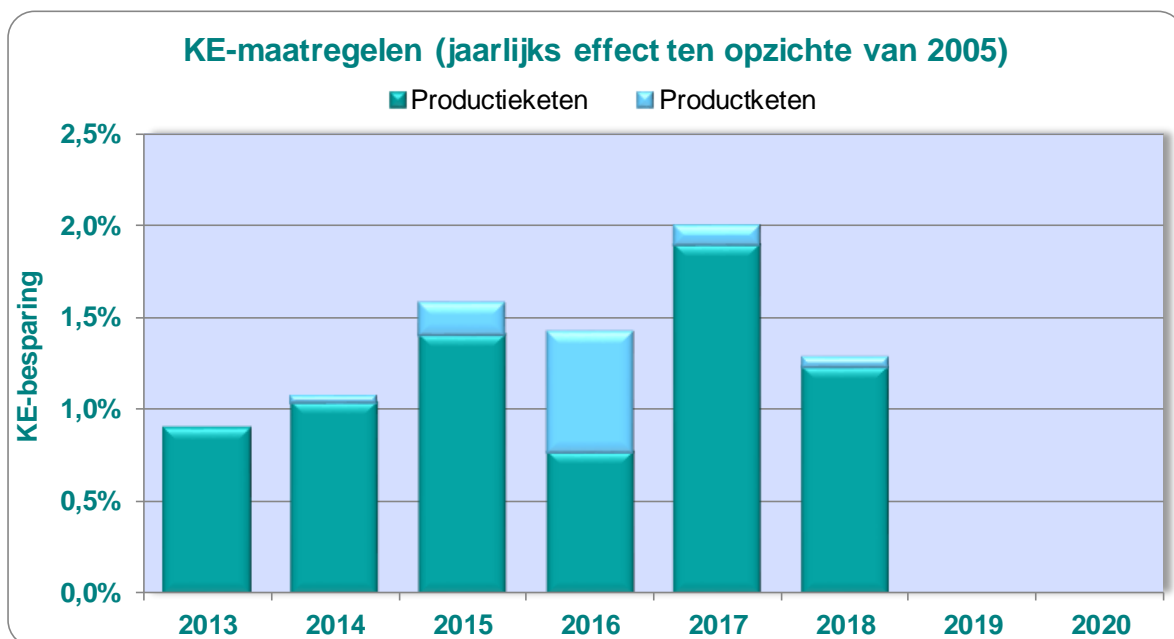
Grafiek 8: Geplande en gerealiseerde effecten per pijler

## Hoofdstuk 6: Resultaten MJA convenant 2005-2018

De grafieken 9, 10 en 11 geven de jaarlijkse effecten per pijler vanaf 2005 weer, met de kanttekening dat alle relevante gegevens over 2005-2012 zijn meegenomen in de getallen voor 2013. Deze resultaten zijn aangegeven als percentage van het energieverbruik van de sector. De voortgang van de sector is de som van PE, KE en DE. In 2018 is de voortgang 84,8 % t.o.v. 2005. Dit is voor het grootste gedeelte toe te schrijven aan de inkoop van "groene" energie (56,6%), zie grafiek 11.



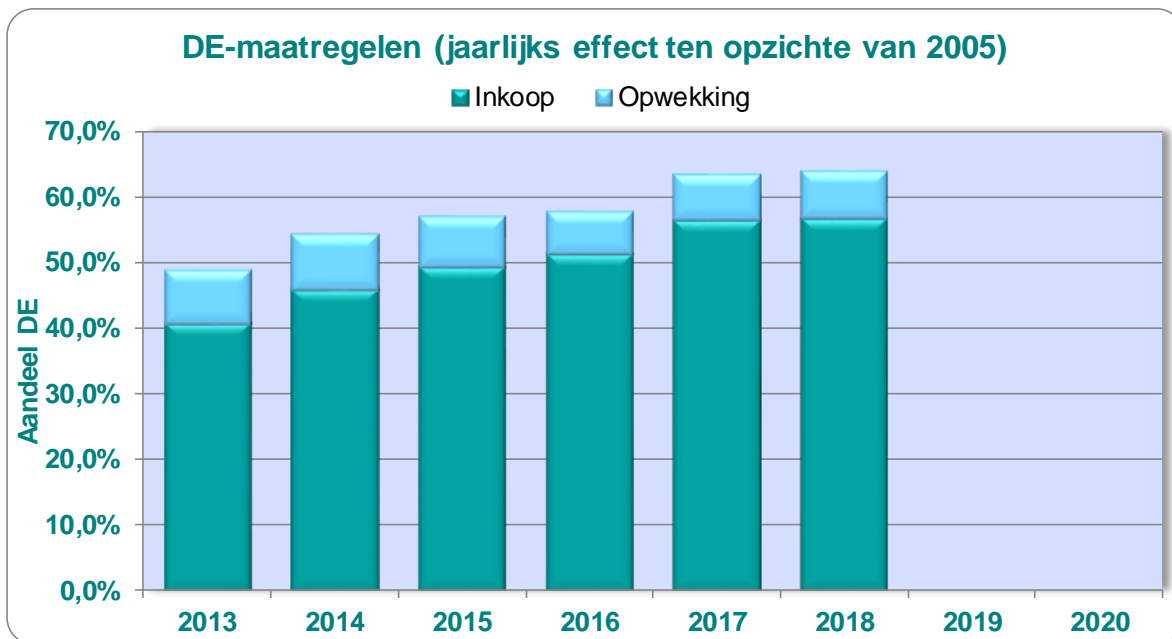
Grafiek 9: Cumulatief effect PE-maatregelen 2005-2018 (2018: 19,8%)



Grafiek 10: Cumulatief effect KE maatregelen 2005-2018 (2018:1,3%)

Productieketen: alle maatregelen vanaf grondstofwinning tot en met fabricage, die het energiegebruik voor het maken van een product kunnen beïnvloeden. (2018: 1,2%)

Productketen: alle maatregelen die het vervoer, gebruik en verwerking van het product beïnvloeden. (2018:0,1%)



Grafiek 11: Cumulatief effect duurzame energie maatregelen, gesplitst naar inkoop en eigen opwekking

Het aandeel duurzame energie (DE) neemt nog steeds toe. In absolute waarde is de eigen opwekking t.o.v. 2017 gestegen met 67,9 TJ. Zowel de inkoop als de eigen opwekking namen toe in 2018, met respectievelijk 51,3 TJ en 16,6 TJ, zie tabel 1 hoofdstuk 7.

## Hoofdstuk 7: Tabellen

Tabel 1 bevat de gerapporteerde gegevens over het jaarlijkse energieverbruik en de uitgevoerde maatregelen vanaf 2013.

Tabel 2 geeft een overzicht op subcategorie niveau van alle geplande maatregelen uit de EEP's en gerealiseerde maatregelen uit de EEP periode ten opzichte van 2016. Er is daarbij niet gecorrigeerd voor gewijzigde omstandigheden (bijvoorbeeld het aantal m<sup>2</sup>BVO). Alle waarden in tabel 1 en 2 zijn in TJ primair energieverbruik per jaar.

Tabel 3 geeft een overzicht van het verloop van de prestatie maat, het bruto vloeroppervlak (BVO), vanaf 2013.

Tabel 4 geeft een overzicht vanaf 2013 over het verloop van het gemiddelde energieverbruik per m<sup>2</sup>BVO.

Tabel 5 geeft een overzicht van alle bedrijven die vanaf 2005 hebben gerapporteerd. Van deze bedrijven zijn alle beschikbare cijfers vanaf 2005 tot en met 2018 in het sectorrapport verwerkt. In de derde kolom is per bedrijf aangegeven of de gegevens over 2018 in dit rapport zijn meegenomen.

Tabel 6 geeft de bijdrage en decompositie weer van iedere deelnemer afzonderlijk.

**Tabel 1 Energie- en besparingscijfers**

Resultaten per jaar [TJ]	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Werkelijk energieverbruik	6.451	5.945	5.846	6.018	5.981	6.032		
<i>Elektriciteitsverbruik</i>	3.968,5	3.955,4	3.728,9	3.862,9	3.714,6	3.829,5		
<i>Aardgasverbruik</i>	1.998,3	1.596,9	1.715,1	1.737,3	1.751,6	1.692,1		
<i>Warmteverbruik</i>	483,6	392,5	401,8	417,2	514,2	510,6		
<i>Overige brandstoffen</i>	0,3	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2		
Besparing door PE-maatregelen	262	124	123	88	172	161		
KE-besparing in de productieketen	60	63	84	47	116	76		
KE-besparing in de productketen	0	2	10	40	6	3		
Inkoop van duurzame energie	2.630	2.731	2.877	3.084	3.363	3.414		
Opwekking van duurzame energie	513	484	444	380	413	429		

**Tabel 2 Effecten van uitgevoerde geplande (2017-2020) en aanvullende maatregelen in 2018.**

Categorie	Subcategorie	Effect in [TJ]	
		Verwacht eindresultaat in 2020 (sectordoelstelling)	Gerealiseerd jaarlijks effect in 2018
Procesefficiency	Procesmaatregelen	10,6	44,7
	Installaties en gebouwen	351,8	227,4
	Energiezorg en gedragsmaatregelen	46,7	7,5
	Strategische projecten	179,6	53,9
	<b>Subtotaal procesefficiency</b>	<b>588,7</b>	<b>333,5</b>
Ketenefficiency	Maatregelen in de productieketen	65,6	47,0
	Maatregelen in de productketen	0,5	0,4
	<b>Subtotaal ketenefficiency</b>	<b>66,0</b>	<b>47,4</b>
Duurzame energie	Inkoop van duurzame energie	466,6	1.688,9
	Opwekking van duurzame energie	64,0	80,2
	<b>Subtotaal duurzame energie</b>	<b>530,6</b>	<b>1.769,1</b>
<b>Totaal</b>		<b>1.185,3</b>	<b>2.150,0</b>

Tabel 3 Verloop prestatie maat

Categorie	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
BVO [m <sup>2</sup> ]	4.277.775	4.343.893	4.288.350	4.353.298	4.496.145	4.509.347		

Tabel 4 Verloop gemiddelde energieverbruik MJ/m<sup>2</sup>BVO

Eenheid	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
MJ/ [m <sup>2</sup> BVO]	1507,933	1368,571	1363,191	1382,286	1330,158	1337,755		

Tabel 5 Deelnemende bedrijven binnen de sector inclusief (historische) uitreders.

Universiteit	Status in 2018	Meegenomen in 2018?	Toelichting
Erasmus Universiteit Rotterdam	Deelnemer	Ja	
Open Universiteit Nederland	Deelnemer	Ja	
Radboud Universiteit Nijmegen	Deelnemer	Ja	
Rijksuniversiteit Groningen	Deelnemer	Ja	
Technische Universiteit Eindhoven	Deelnemer	Ja	
TU Delft	Deelnemer	Ja	
Universiteit Twente	Deelnemer	Ja	
Universiteit Utrecht	Deelnemer	Ja	
Universiteit van Amsterdam	Deelnemer	Ja	
Tilburg University	Deelnemer	Ja	
Vrije Universiteit Amsterdam	Deelnemer	Ja	
Wageningen University & Research	Deelnemer	Ja	
Universiteit Maastricht	Deelnemer	Ja	
Universiteit Leiden	Deelnemer	Ja	

Tabel 6 Decompositie sectorresultaat per universiteit (2016-2017)

	E 2017 [TJ]	PE [TJ]	Volume effect [TJ]	Kli- maat-in- vloed [TJ]	In- vloeds facto- ren [TJ]	Onverklaard [TJ]		E 2018 [TJ]
TU Delft	720,8	-12,3	88,1	10,4	9,6	-65,8	-8,8%	750,8
Universiteit Leiden	542,0	-52,5	6,9	26,3		7,5	1,4%	530,2
Universiteit Twente	271,9	-1,7	1,3	4,7		-3,1	-1,1%	273,2
Universiteit Maastricht	240,0	-5,0	0,0	-0,2		3,4	1,4%	238,2
Rijksuniversiteit Groningen	757,2	-5,7	9,1	-0,7	-2,5	-1,0	-0,1%	756,3
Wageningen University & Research	643,1	-20,8	-69,0	25,2	38,9	12,1	1,9%	629,5
Vrije Universiteit Amsterdam	556,4	-12,7	0,0	9,1	29,6	13,3	2,2%	596,3
Radboud Universiteit Nijmegen	414,0	-21,8	-13,8	5,2	16,6	9,5	2,3%	409,6
Universiteit Utrecht	626,8	-13,3	0,8	22,1		3,2	0,5%	639,7
Erasmus Universiteit Rotterdam	192,5	-0,5	0,0	7,3		-1,3	-0,7%	197,9
Universiteit van Amsterdam	453,6	-8,0	1,1	17,4	1,8	-12,0	-2,6%	453,9
Universiteit van Tilburg	129,9	-4,3	6,5	-0,5	0,9	-3,5	-2,7%	129,1
Open Universiteit Nederland	13,7	-0,6	0,0	-0,1		0,2	1,5%	13,3
Technische Universiteit Eindhoven	418,7	-2,5	4,0	2,2		-7,9	-1,9%	414,5
<b>Totaal</b>	<b>5.981</b>	<b>-161,5</b>	<b>35</b>	<b>128,4</b>	<b>94,7</b>	<b>-45,5</b>		<b>6.032,4</b>

Opmerking: een negatief getal betekent een besparing.

\*\*\*

# Bijlage 1: Rekenregels en begrippen

De gehele MJA rekenmethodiek wordt uitgelegd in de Handreiking Monitoring versie 4.3. Via de RVO.nl website kunt de handreiking downloaden. Hieronder staan de belangrijkste begrippen en rekenregels toegelicht. [Link naar handreiking](#)

## Belangrijkste begrippen

### Procesefficiëntie

Bij maatregelen in de categorie procesefficiëntie gaat het om maatregelen die energie besparen binnen de grenzen van het bedrijf of de instelling. Het kan gaan om maatregelen die de schil verbeteren of de opwekking van energie verbeteren, etc.

### Ketenefficiëntie

Ketenefficiëntie heeft als doel energie te besparen in en gedurende de hele productlevensketen: van de grondstoffase tot de afdanking- en hergebruikfase. Bij deze aanpak is de hele keten in beeld. Dus niet alleen het producerende bedrijf, maar ook zijn omgeving zoals klanten, leveranciers, distributeurs en andere bedrijven op het bedrijventerrein;

### Duurzame Energie

Duurzame energie is uit hernieuwbare energiebronnen opgewekte energie: energie opgewekt met installaties waarbij uitsluitend van hernieuwbare energiebronnen wordt gebruikgemaakt: waterkracht, wind-of zonne-energie, omgevingswarmte en biomassa. Ook het aandeel van de met hernieuwbare energiebronnen opgewekte energie in installaties die ook met conventionele energiebronnen werken valt onder deze definitie.

### Invloedsfactoren

Factoren die direct van invloed zijn op het energieverbruik van het bedrijf. Voorbeelden zijn: uitval van installaties; een andere bedrijfsstrategie (verruiming openingstijden).

### Prestatiemaat

Maat voor de productie van het bedrijf. Bij het wetenschappelijk onderwijs wordt als prestatie-maat [TJ/m<sup>2</sup> BVO] gehanteerd. De prestatie-maat wordt gebruikt om de verandering in het aantal m<sup>2</sup> BVO door te rekenen.

### Overgebleven toerekenbare primaire energieverbruik

Het primaire energieverbruik dat overblijft als alle duurzame energie en effecten van ketenmaatregelen zijn afgetrokken van het werkelijke energieverbruik.

## Rekenregels

### Totaalresultaat

De effecten van energiebesparende maatregelen in het productieproces in jaar x leiden tot het besparingspercentage. Dit is de besparing die dat jaar is bereikt door uitgevoerde procesmaatregelen. Daartoe wordt de energiebesparing afgezet tegen het energieverbruik dat het bedrijf gehad zou hebben zonder die maatregelen. De formule is als volgt:

$$100\% \times \frac{\text{energiebesparing procesmaatregelen (J)}}{\text{werkelijk energiegebruik (J)} + \text{besparing procesmaatregelen (J)}}$$

De cumulatieve PE besparing (BC) wordt berekend door het besparingspercentage in het verslagjaar (BPE) af te zetten tegen de in eerdere jaren bereikte cumulatieve besparing (BCPE). De formule hiervoor is:  $BCPE \text{ verslagjaar} = BPPE + BCPE \text{ vorig jaar} - BPPE * BCPE \text{ vorig jaar}$



In de ketenbesparingen wordt onderscheid gemaakt tussen besparing die bereikt is in de productieketen dan wel in de productketen. Ter bepaling van de efficiëntieverbetering op convenantniveau telt de besparing in de hele keten in Nederland mee.

Voor het besparingspercentage wordt dezelfde noemer gebruikt als voor procesbesparing:

$$100\% \times \frac{\text{energiebesparing ketenmaatregelen (J)}}{\text{werkelijk energiegebruik (J) + besparing procesmaatregelen (J)}}$$

Het op die manier berekende percentage wordt afgezet tegen het percentage in een eerder jaar, om de verandering ten opzichte van dat eerdere jaar te bepalen.

$$*KI_{KE} = BP_{KE(t)} - BP_{KE(\text{vorig jaar})}$$

De omvang van de inzet van duurzame energie in jaar X wordt afgezet tegen het hele energieverbruik van jaar X en wordt als aandeel duurzame energie uitgedrukt, volgens de volgende formule:

$$100\% \times \frac{\text{opgewekte + ingekochte duurzame energie (J)}}{\text{werkelijk energiegebruik (J)}}$$

Het op die manier berekende percentage wordt afgezet tegen het percentage in een eerder jaar, om de verandering ten opzichte van dat eerdere jaar te bepalen.

$$*DI_{DE} = BP_{DE(t)} - BP_{DE(\text{vorig jaar})}$$

Het totaalresultaat is de optelsom: BCPE + KI<sub>KE</sub> + DI<sub>DE</sub>

\*Omdat de besparing door ketenprojecten en duurzame energie geen directe relatie heeft tot het energiegebruik van uw bedrijf c.q. de sector en de besparing van jaar tot jaar bovendien kan variëren, kan het aandeel KE of DE ook dalen. Het jaarlijkse percentage is dan negatief.