

Energie Jaarverslag 2020

Radboud Universiteit



Inhoud

Samenvatting	2
Inleiding	3
Doelstellingen	3
Ontwikkeling energieverbruik en CO ₂ -emissie	3
Energiebesparing	4
CO ₂ -emissie	6
Duurzame energie	7
Additionele groene stroom.....	8
Energiezorg	9
Energiemonitoring	9
Uitgevoerde projecten.....	9
MeerJarenAfspraak.....	11
Drinkwaterverbruik.....	11
Duurzaam materiaalgebruik / circulair bouwen.....	12
Communicatie/overleg	12
Ontwikkelingen	13
Energiekosten	13
Bijlage 1 Energielabels en –verbruiken van gebouwen	14

Foto voorkant (van Jos Janssen):

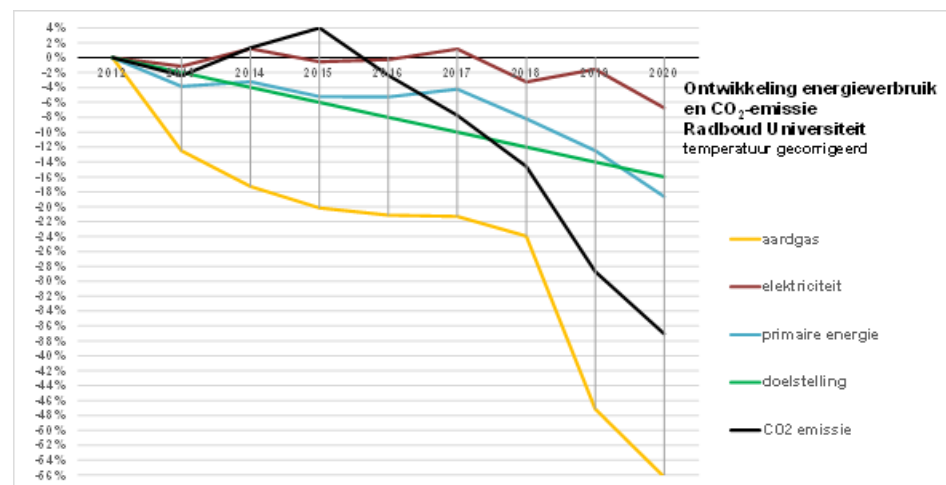
De koppeling van het Warmte Koude Opslag systeem met het Erasmusgebouw

Samenvatting

In 2020 nam het energieverbruik van de Radboud Universiteit verder af. De grootste daling werd veroorzaakt door de maatregelen als gevolg van de coronacrisis, maar ook de energiebesparingsprojecten speelden een belangrijke rol, met als belangrijkste:

- Realisatie van het hybride energie net (HEN);
- Aanpassen van klimaatinstallaties in het Huygensgebouw, het Erasmusgebouw en het Spinozagebouw;
- Ledverlichtingsprojecten.

De graadmeter voor de ontwikkeling van het energieverbruik (en de uitvoering van energiebeleid) op de Radboud Universiteit is het verbruik van elektriciteit en gas. Hieronder is dat weergegeven evenals het effect op de CO₂-emissie.



Door coronamaatregelen daalde het energieverbruik in 2020 met 5,7%. De energiebesparing als gevolg van de besparingsprojecten is gemeten en berekend. Deze leverden in 2020 een energiebesparing op van 4,4%.

De absolute besparing in 2020 was 6,1%. Er was dus ook meerverbruik, en dat is vooral te wijten aan bouwactiviteiten en (gedeeltelijke) leegstand van gebouwen. Een deel van het meerverbruik is moeilijk te kwantificeren, maar totaal komt het uit

op: coronamaatregelen (5,7%) + besparen (4,4%) – absolute besparing (6,1%) = meerverbruik 4,0% in 2020.

Omdat het verloop van het energieverbruik per jaar enigszins grillig is, kijken we ook naar het verbruik op lange termijn. Over de afgelopen 8 jaar gezien is de absolute besparing gemiddeld 2,3 % per jaar. Over de afgelopen 4 jaar is 3,3% per jaar bespaard. Dus ruim boven de doelstelling van 2%.

Met sloop/nieuwbouw en het hybride energienet heeft de Radboud Universiteit grip op het gasverbruik. Hiermee wordt de jaarlijkse doelstelling uit het Energiebeleidsplan gerealiseerd.

Het elektriciteitsverbruik bepaalt voor 88% de behoefte aan primaire energie. Hiervoor zijn besparingsmogelijkheden geïnventariseerd. Op basis daarvan heeft de Radboud Universiteit (Campus & Facilities) in 2020 een besparingsplan gemaakt. Met dit plan kan de uitvoering van het energiebeleid worden geïntensiverd. Dit past in het streven naar energieneutraliteit en dient als invulling van de *routekaart* die alle universiteiten maken als bijdrage voor het landelijke Klimaatakkoord.

De Radboud Universiteit heeft vier zonnepaneelinstallaties en wekte daarmee in 2020 ruim 0,7% van het verbruik duurzaam op. Samen met het gebruik van omgevingsenergie en de inkoop van groene stroom komt het aandeel duurzame energie op 31% van het totale verbruik. Een record.

Het drinkwatergebruik is wederom gedaald (in 2020 met 35%). De daling werd met name veroorzaakt door de coronamaatregelen. En op het vlak van circulair bouwen zijn enkele pilots opgestart.

Inleiding

Dit EnergieJaarVerslag (EJV) 2020 heeft tot doel om bestuur, medewerkers en studenten van de Radboud Universiteit te informeren over de ontwikkelingen rond energieverbruik en de maatregelen voor energiebesparing en duurzame energie in 2020. Het EJV wordt gepubliceerd op intranet/internet zodat iedereen de

¹ Energieneutraal heeft betrekking op gas en elektriciteit. Klimaatneutraal gaat over de CO₂-uitstoot van gas en elektriciteit en alle andere activiteiten en producten.

²Het verbruik van het HFML (magnetenlab) met neveninstallaties is hierin niet betrokken omdat dit expliciet wordt toegewezen aan de onderzoeksprojecten, deels voor derden. Ook de panden van Stichting Studenten

ontwikkelingen kan bekijken. Ook wordt gekeken naar hoe de energiegegevens kunnen worden ingepast in de CO₂-footprint, die ook inzicht geeft in niet-energie activiteiten.

Doelstellingen

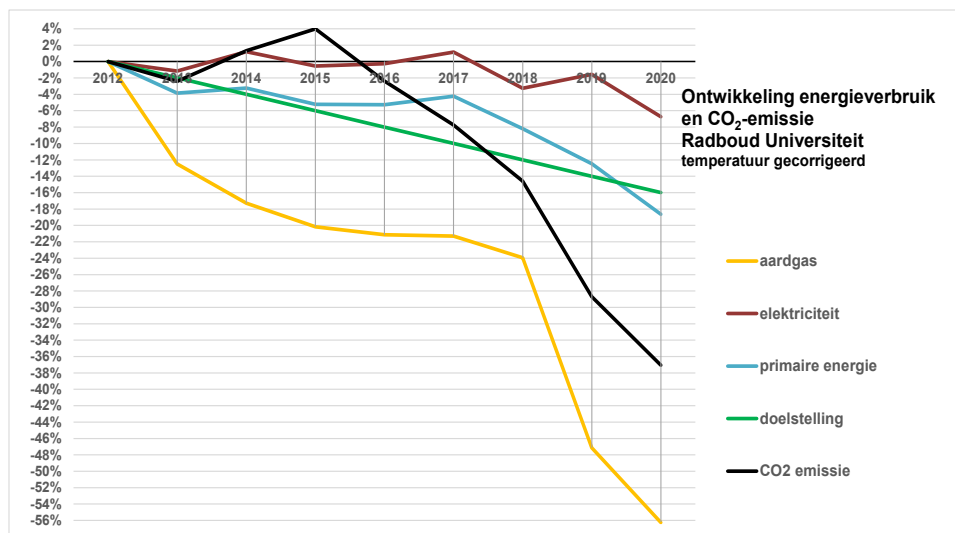
Het *Energiebeleidsplan 2017-2020 Radboud Universiteit* geeft een overzicht van doelstellingen, uitgangspunten, voorwaarden, verplichtingen en verantwoordelijkheden. De belangrijkste doelstelling is om jaarlijks een absolute energiebesparing van 2% te realiseren. De Radboud Universiteit heeft door deelname aan het *Nationale Klimaatconvenant* een stip op de horizon gezet omdat hiermee de ambitie voor een klimaatneutrale universiteit in 2050, vastligt. De Radboud Universiteit streeft verder naar een energieneutrale¹ campus. Andere doelen zijn de besparing van 2% drinkwater per jaar, het stimuleren van het gebruik van duurzame materialen en circulair bouwen.

Ontwikkeling energieverbruik en CO₂-emissie

De graadmeter voor de ontwikkeling van het energieverbruik en de uitvoering van energiebeleid op de Radboud Universiteit is het verbruik van elektriciteit en gas. In *figuur 1* is de ontwikkeling van het gas- en elektriciteitsverbruik weergegeven.

Ook is de CO₂-emissie - het gevolg van het energieverbruik - hierin weergegeven. Het verbruik heeft betrekking op de gebouwen en terreininstallaties op de campus van de Radboud Universiteit. Naast de gebouwgebonden energie is ook de energie voor ICT en onderzoeksapparatuur betrokken².

Huisvesting Nijmegen op de campus tellen niet mee omdat die beheerd worden door SSH& en de Radboud Universiteit alleen energie doorlevert.



Figuur 1 Ontwikkeling energieverbruik en CO2-emissie

Aardgas

Het gasverbruik³ van de Radboud Universiteit is voor ruim 95% toe te schrijven aan verwarming van ruimtes. Het gasverbruik is gecorrigeerd met graaddagen, een maat voor het temperatuurverloop. Na correctie met de graaddagenmethode naar een gemiddeld jaar qua temperatuur, is het gasverbruik verder gedaald. Dit is de gele lijn in *figuur 1*. In 2020 is het gasverbruik met 9% gedaald naar 1,42 miljoen m³. Deze daling is voornamelijk toe te schrijven aan realisatie van het hybride energienet (HEN); zie verder Energiebesparing, pagina 5 en 10).

Elektriciteit

Elektriciteit wordt op de Radboud Universiteit voornamelijk gebruikt voor gebouwinstallaties. Dit zijn installaties voor klimaat, verlichting en ventilatie, ICT en onderzoek. Ongeveer 5%⁴ van het elektriciteitsverbruik is toe te schrijven aan ruimtekouling. De bruine lijn in *figuur 1* geeft het verloop weer van het elektriciteitsverbruik na correctie met de koeldagenmethode. Het elektriciteitsverbruik is in 2020 gedaald. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan coronamaatregelen.

³ Forum en Huize Heyendaal nemen warmte af van het warmtenet van Radboudumc. Dit verbruik is teruggerekend naar aardgasequivalenten.

⁴ Dit aandeel wordt steeds minder door de inzet van warmte-koude-opslag.

Primaire energie

Voor het bepalen van de primaire energie - de som van het gas- en elektriciteitsverbruik - worden deze teruggerekend naar dezelfde eenheid, namelijk Gigajoules. Hierbij wordt rekening gehouden met het rendement van elektriciteitsopwekking, waarna gas en elektriciteit opgeteld kunnen worden. Het aandeel gas bepaalt voor 12% en het aandeel elektriciteit bepaalt voor 88% het primaire energieverbruik op de Radboud Universiteit.

CO₂

De CO₂-emissie wordt berekend uit de emissie van gas en de emissie per kWh volgens het CBS (zie *figuur 2*). Deze emissiefactor daalt omdat er vanaf 2015 minder elektriciteit in kolencentrales wordt opgewekt (zie ook blz. 8).

Figuur 2 geeft een cijfermatig beeld van de ontwikkeling van het energieverbruik. Diesel wordt gebruikt in noodstroomaggregaten.

Energieverbruik Radboud Universiteit		EBP 2012-2016					EBP 2017-2020			
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Aardgas	m ³ /jaar	3.421.341	3.147.191	2.383.073	2.513.058	2.596.518	2.476.212	2.378.335	1.633.138	1.258.423
Aardgas gecorrigeerd	m ³ /jaar	3.252.716	2.845.898	2.690.187	2.596.859	2.564.957	2.560.127	2.474.004	1.720.055	1.423.013
Elektriciteit	kWh/jaar	34.990.087	35.598.429	35.500.992	35.847.605	35.910.194	36.236.105	35.703.312	35.909.592	33.972.457
Elektriciteit gecorrigeerd	kWh/jaar	35.986.663	35.565.820	36.414.196	35.790.790	35.890.932	36.398.491	34.815.580	35.422.580	33.562.479
Diesel	kg/jaar	230	5.989	3.115	6.129	4.000	3.657	4.913	8.125	5.831
Primaire energie	GJ/jaar	423.206	420.250	395.066	402.428	405.542	404.653	396.814	375.222	345.830
Primaire energie correctie	GJ/jaar	426.838	410.421	413.005	404.569	404.370	408.771	391.852	373.590	347.350
CO ₂ -emissie elektriciteit	kg/kWh	0,47	0,48	0,50	0,53	0,49	0,45	0,43	0,37	0,35
CO ₂ -emissie	ton/jaar	22.553	22.724	22.014	23.504	22.243	20.738	19.613	16.227	14.155
Waterverbruik	m ³	172.423	147.555	137.292	125.595	116.787	112.346	112.232	101.307	65.026
Gebouwoppervlak	m ²	302.385	300.977	317.350	323.474	323.474	331.371	320.145	313.180	313.422
Studenten en medewerkers	aantal	23.861	23.011	23.941	24.734	24.925	25.888	27.033	27.908	29.315

Figuur 2 Overzicht van het verloop van het energieverbruik

Energiebesparing

De resultaten van de energiebesparende maatregelen zijn goed herkenbaar in de cijfers. De maatregelen, die omschreven zijn vanaf pagina 10, zijn deels gemeten en deels berekend:

Besparingen (projecten gestart in 2019)	m ³ gas	kWh	deel 2020	GJ
Koppeling Erasmus op WKO (onderdeel HEN+)	600.000	139.000	60%	12.145
Recirculatie Hoogbouw op klokprogramma in Spinoza	8.000	29.000	90%	463
Ledverlichting klimwand Sportcentrum		13.000	80%	94
Ledverlichting kelder Elinor Ostromgebouw		14.600	40%	53
Ledverlichting Refter		16.000	90%	130
Warmwatervoorziening Refter	10.400		80%	263
Besparingen (projecten gestart in 2020)	m ³ gas	kWh	deel 2020	GJ
Nieuwe (zuinige) luchtbevochtigers in HFML en Felix		45.000	100%	405
Aanpassing warm tapwatersysteem Huygensgebouw	50.000	2.500	60%	963
Aanpassing regeling betonkernactivering Huygensgebouw		125.000	80%	900
Verbetering regeling warmtepompen Huygensgebouw	28.200	-75.000	60%	131
Verlagen stooklijn Erasmusgebouw	20.000	50.000	60%	650
Vraagsturing luchtbehandeling (frequentieregelaars) Erasmus	75.000	-12.000	40%	906
Koeling college zalen Spinoza op HEN		87.650	40%	316
Vraagsturingluchtbehandeling (frequentieregelaars) Spinoza	24.000	75.000	60%	861
Lage temperatuur verwarming douches sportcentrum	49.848	-21.913	70%	966
LED parkeergarage Grotiusgebouw		12.100	50%	54
LED fietsenkelder Gymnasion		6.600	50%	30
Energiebesparing totaal				19.328
				4,4%
Corona effect	60.000	2.600.000	100%	25.299
				5,7%

Figuur 3 Overzicht van energiebesparende maatregelen

De uitvoering van maatregelen is deels in 2019 gestart, deels in 2020. Om een goed beeld te krijgen van het effect in 2020 is in *figuur 3* in de kolom 'deel 2020' aangegeven welk deel van de besparing in 2020 effectief is.

Het totaal van de energiebesparing komt voor 2020 uit op 4,4%. Dit is te vergelijken met het energieverbruik van 300 huishoudens.

Saldo (absolute) besparing

De doelstelling van de Radboud Universiteit is gebaseerd op absolute besparing, die wordt bepaald door het verbruik. Dit wordt jaarlijks gemeten en betreft de (harde) werkelijkheid. De absolute energiebesparing is in 2020 is 6,1%. Er is dit vierde verslagjaar van de Energiebeleidsperiode 2017-2020 in absolute zin dus goed

⁵ Dit is exclusief het verbruik van het magnetenlab. Dat is in 2020 van 13 naar 7,5 miljoen kWh gedaald.

bespaard, voornamelijk door invoering van het hybride energienet maar ook door de maatregelen vanwege de coronapandemie.

Corona

In 2020 was de coronacrisis zeer bepalend voor het energieverbruik. Dit geldt in beperkte mate voor gas: ongeveer 60.000 m³ besparing. Echter in hoge mate voor elektriciteit: 2,6 miljoen kWh⁵ besparing. Deze besparing is voornamelijk veroorzaakt door beperking van openingstijden van gebouwen. Een lagere bezetting van de gebouwen had minder effect op het verbruik omdat de meeste installaties toch in bedrijf bleven. Wanneer er meer gebouwen tijdens de lockdown geheel gesloten zouden zijn, dan was de besparing op energie groter geweest. De mogelijkheden voor energiebesparing door volledige sluiting van gebouwen zijn onderzocht, maar om zwaarwegende redenen bleven de meeste gebouwen, ondanks beperkte bezetting, toch open. Het effect van corona op primaire energie was 5,7% besparing in 2020.

Meerverbruik

Ook in 2020 is er meerverbruik geweest. De belangrijkste oorzaken liggen in bouwwerkzaamheden en (gedeeltelijke) leegstand van gebouwen die nog wel energie verbruiken. Een deel van het meerverbruik is moeilijk te kwantificeren. Maar het totaal is: corona (5,7%) + besparen (4,4%) – absolute besparing (6,1%) = meerverbruik: 4,0% in 2020.

Meerverbruik	m ³ gas	kWh	deel 2020	GJ
Leegstand (gedeeltelijk) + renovatie Bestuursgebouw	56.000	156.000	80%	2.541
Leegstand (gedeeltelijk) TvA 8	26.000	65.100	100%	1.409
Inregelen / optimalisatie WKO en HEN	80.000	40.000	100%	2.892
Bouw Maria Montessori		414.714	100%	3.732
Bouw Maria Montessori droogstoken (met HEN)				3.513
Meerverbruik divers o.a. storingen	90.000	80.000	100%	3.569
				-
Meerverbruik				17.655
				4,0%

Figuur 4 Overzicht van maatregelen met meerverbruik

Het meerverbruik geeft de verklaring waarom de energiebesparing niet geheel op de meters is terug te zien. Het manifesteert zich bijna ongemerkt terwijl energiebesparing voortdurend inspanning vraagt. Door het inzichtelijk te maken

geeft het zicht op toekomstige sturingsmogelijkheden. Daarom moet de *Energietoets* worden ingevoerd die in het Energiebeleidsplan is aangekondigd.

Meerjarenoverzicht

Omdat het verloop van energieverbruik per jaar enigszins grillig is, kijken we ook naar het verbruik op lange termijn. In *figuur 5* is een overzicht gegeven van het saldo van de besparingen (energiebesparing minus meerverbruik).

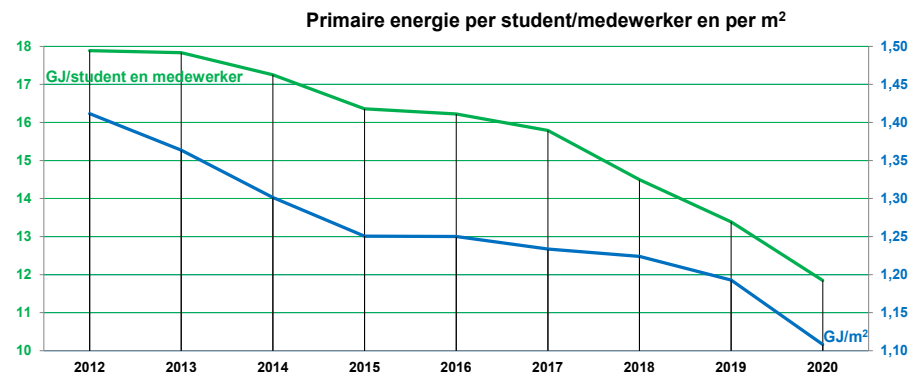
Energiebesparing (saldo)	Gas en elektra gecorrigeerd	Beleidsperiode	
2013	3,8%	EBP 2012-2016	
2014	-0,6%	Totaal:	5,3%
2015	2,0%	Gemiddeld/jaar:	1,3%
2016	0,0%		
2017	-1,0%	EBP 2017-2020	
2018	4,0%	Totaal:	13,4%
2019	4,3%	Gemiddeld/jaar:	3,3%
2020	6,1%		
Afgelopen 8 jaar		Totaal:	18,6%
		Gemiddeld/jaar:	2,3%

Figuur 5 Overzicht van verloop absolute besparing

In de laatste acht jaren daalde het primaire energieverbruik met gemiddeld 2,3% per jaar. In de huidige beleidsperiode is de absolute besparing gemiddeld 3,3% per jaar. Dus ruim boven de doelstelling van 2%.

Energie-intensiteit

Figuur 6 geeft de intensiteit van het energieverbruik weer. De beste indicator hiervoor is het verbruik per m² vloeroppervlak van de gebouwen of het verbruik per student en medewerker.

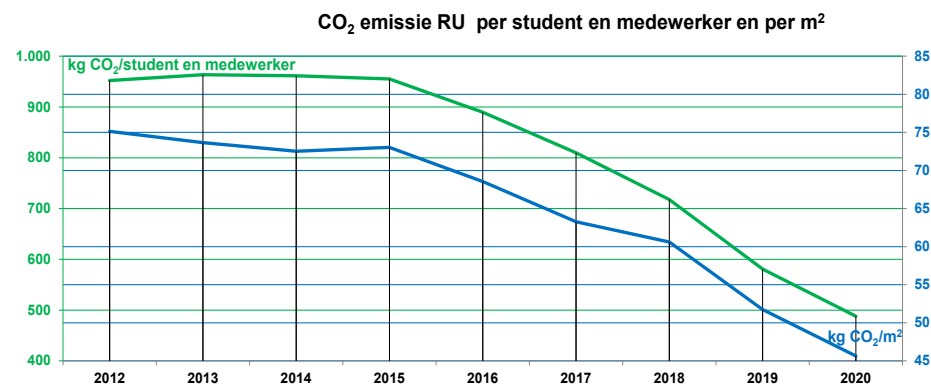


Figuur 6 Primaire energie intensiteit

Door met name de toename van het aantal studenten is de energie-intensiteit afgenomen. Ter vergelijking: het huishoudelijk verbruik van gas en elektriciteit is gemiddeld 30 GJ per persoon per jaar.

CO₂-emissie

In *figuur 7* is de CO₂-emissie⁶ per m² vloeroppervlak van de gebouwen en per student/medewerker weergegeven.



Figuur 7 CO₂-emissie per m² en per student en medewerker

⁶ CO₂ emissie: gas = 1,785 kg/m³; elektriciteit volgens CBS; diesel = 74,3 kg/GJ;

Cancelen van CO₂-rechten

De Radboud Universiteit en het Radboudumc (samen Radboud) zijn verplicht deelnemer aan het CO₂-emissiehandelssysteem. Hierbinnen is een plafondwaarde afgesproken en er zijn emissierechten toebedeeld aan industriële bedrijven en elektriciteitscentrales. Het systeem bestaat uit twee componenten.

Er is een *handelscomponent*: een bedrijf dat rechten te kort komt, kan deze kopen en andersom. Dus als een bedrijf minder uitstoot door energiemaatregelen kan een ander bedrijf de bijhorende rechten kopen en meer uitstoten. Net als bij een waterbed waar de ene plek omhoog gaat als je een andere plek omlaag duwt.

Dit *waterbedeffect* is vanuit de gedachte van marktwerking een logisch onderdeel van dit instrument. Voor velen is dat echter moeilijk te bevatten: als men maatregelen neemt die CO₂ besparen dan is het natuurlijk niet de bedoeling dat die CO₂ elders wordt uitgestoten.

Om die reden bestaat er ook nog een *sturingscomponent*. Dat is de plafondwaarde voor de totale CO₂-uitstoot in de EU die door regelgeving in stappen verlaagd wordt. Uiteindelijk is het de bedoeling dat de twee componenten samen de benodigde CO₂-reductie bewerkstelligen bij de sectoren die onder de CO₂-emissiehandel vallen.

De Radboud Universiteit wil niet dat de besparingen, die op de campus worden doorgevoerd, elders leiden tot extra CO₂-uitstoot. Hoewel het onderdeel is van het instrument, is het frustrerend voor uitvoering van energiebesparingsprojecten. Daarom neemt de Radboud Universiteit de CO₂-rechten die horen bij onze besparingen uit de markt.



Uw transactie is geregistreerd en heeft identificatienummer EU635814 gekregen. Het transactieverzoek met identificatienummer 1104881 is ingediend. Goedkeuring door een fiatteur is vereist.

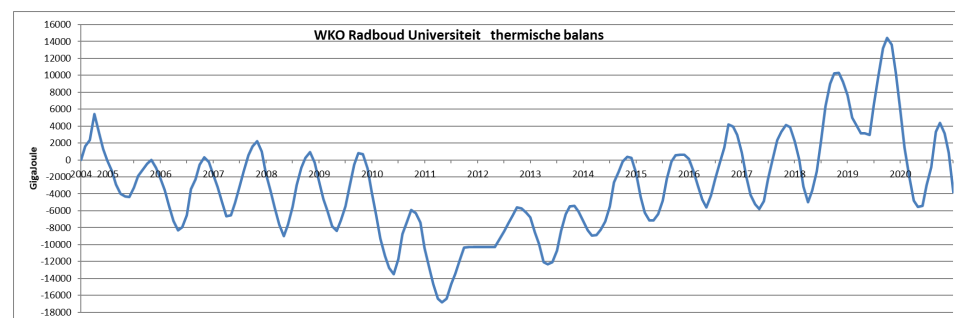
Annulering van emissierechten	Resultaat van de transactie met ID EU635814 (type: 10-90 Deletion) van bronrekening EU&100&5011412 naar doelrekening EU&100&5016380 betreffende: ... werd afgesloten met als status "EU635814". Type eenheid: Algemene emissierechten, Aantal eenheden: 1043
-------------------------------	---

Voor 2020 komt de reductie van CO₂ door de besparingen overeen met 1043 ton. De bijhorende rechten zijn uit de handel genomen door ze te *cancelen*. Op internationale schaal heeft dit een zeer klein effect, maar deze actie is vooral bedoeld om de discussie over verbetering van het instrument te [bevorderen](#).

Duurzame energie

Warmte-koude-opslag

De belangrijkste duurzame energiebron voor de Radboud Universiteit is omgevingsenergie. Dit is de energie die voor het Huygens-, Grotius- en het Linnaeusgebouw wordt opgeslagen in de bodem met warmte-koude-opslag (WKO). In 2012 is dit systeem geoptimaliseerd en in november 2014 is het koude overschot opgeheven. Zie *figuur 8*.



Figuur 8 Warmte-koude-opslag (opbrengst in GigaJoules)

In 2017 zijn het Gymnasium/Elinor Ostromgebouw en Mercator III aangesloten. En in 2019 is het Erasmusgebouw aangesloten (zie ook HEN). In 2020 is 34.335 GJ warmte en koude uit de bodem gebruikt, wat een record is.

Zonnestroom

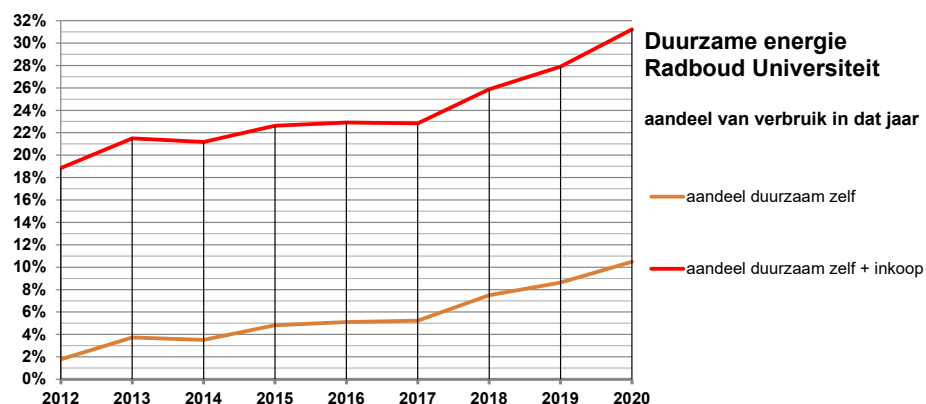
In september 2011 zijn zonnepanelen op het gebouw Forum in gebruik genomen. In april 2014 zijn de zonnepanelen in Grotius in werking gezet. Begin 2018 ging de zonnepaneleninstallatie op het Elinor Ostromgebouw in gebruik. De zonnepanelen op de UB zijn in mei 2018 geïnstalleerd.

Zonnepanelen	Vermogen kWp	Opbrengst 2020 kWh
Forum	11	8.991
Grotius	85	73.598
Gymnasium/Ostrom	42	41.349
Bibliotheek	124	109.702
Totaal	262	233.640

Op de campus van de Radboud Universiteit is in 2020 233.640 kWh aan zonnestroom opgewekt, een record. Dit komt overeen met het elektriciteitsverbruik van 80 huishoudens. Op het Maria Montessorigebouw staat sinds 2020 de grootste zonnepaneleninstallatie: 670 kWp. De opbrengst hiervan komt in het volgende jaarverslag aan de orde.

Het aandeel duurzame energie uit zelf opgewekte zonnestroom blijft gering (0,7%) omdat de opbrengst laag is ten opzichte van het totale verbruik. Ondanks de lage kWh-prijs die de Radboud Universiteit betaalt, verdienen zonnepanelen zich toch binnen de technische levensduur terug. Voorwaarde is wel dat het dak al gerenoveerd is of nieuw, want het is ingewikkeld om een dak met zonnepanelen erop te renoveren.

Omdat de mogelijkheden om op de campus duurzame energie op te wekken beperkt zijn, wordt groene stroom ingekocht. Deze duurzame elektriciteit wordt buiten de campus opgewekt. Evenals voorgaande jaren is in 2020 voor 8 miljoen kWh aan Europese windcertificaten gekocht. In *figuur 9* is het aandeel van duurzame energie in het totale verbruik te zien.



Figuur 9 Aandeel Duurzame Energie

In onderstaande tabel *figuur 10* zijn de opbrengsten van duurzame energie met ingekochte groene stroom voor de Radboud Universiteit te zien.

		EBP 2012-2016					EBP 2017-2020			
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Duurzame energie Radboud Universiteit										
Netto duurzame energie WKO	GJ/jaar	7.531	15.267	13.942	18.784	19.933	20.623	27.694	30.220	34.335
Zelfopgewekte zonnestroom	kWh/jaar	6.700	6.700	64.700	81.700	80.000	81.000	187.656	222.554	233.640
totaal zelfopgewekt duurzaam	GJ/jaar	7.591	15.327	14.524	19.519	20.653	21.352	29.383	32.223	36.438
Inkoop duurzame energie	kWh/jaar	8.100.000	8.100.000	8.100.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Totaal duurzame energie	GJ/jaar	80.491	88.227	87.424	91.519	92.653	93.352	101.383	104.223	108.438

Figuur 10 Duurzame energie op de RU

Additionele groene stroom

De opwekking van duurzame energie op het campusterrein heeft de voorkeur maar is beperkt mogelijk. Het aandeel eigen zonnestroom in het elektraverbruik is momenteel slechts 0,7%. Groencertificaten van bestaande installaties, waarvoor de investering dus al heeft plaatsgevonden, dragen niet bij aan extra productievermogen. Onderzocht is hoe we het best ons elektriciteitsverbruik buiten de campus kunnen verduurzamen. Zelf investeren in duurzame energieprojecten is niet mogelijk.

De Radboud Universiteit en het Radboudumc hebben daarom bij de (Europese) aanbesteding van elektriciteit in 2018 gekozen voor *additionele* groene stroom uit nieuwe duurzame productiecapaciteit.

Deze aanbesteding heeft geleid tot een overeenkomst voor 10 jaar per 1 januari 2020 met Eneco, dat hiertoe een windpark ontwikkeld heeft. Radboud vervult met deze langjarige overeenkomst en gegarandeerde afname van de groencertificaten, een belangrijke voorwaarde voor de elektriciteitssector om de verduurzaming te kunnen realiseren. Daarmee verzekert Radboud zich van 100% additionele groene stroom tot 2030. Omdat de voorbereiding en realisatie van het windpark waar de additionele groene stroom vandaan komt voorspoedig gaat, neemt Radboud die additionele groene stroom al vanaf 1-1-2021 af.

Daarnaast heeft Radboud binnen een strategisch partnership afspraken gemaakt over het vergroten van de waarde van de samenwerking voor beide partijen, onder andere door het samen vormgeven van een pilot op het gebied van 'uurmatching'. Het vraagprofiel van Radboud is vergeleken met dat van het aanbod van windenergie in Nederland. De match op uurbasis is bijna 70%. Hoe duurzame opwek beter afgestemd kan worden op het verbruik van Radboud wordt nader onderzocht.

Energiezorg

In 2010 is op de Radboud Universiteit energiezorg ingevoerd. Energiezorg heeft betrekking op de borging van terugkerende activiteiten voor energiebesparing, en de daarbij horende gedragsaspecten, zoals omschreven in het *Energiebeleidsplan 2017-2020*.

Het EnergieJaarProgramma (EJP) is een uitwerking van het Energiebeleidsplan (EBP). Het beschrijft alle activiteiten van Campus & Facilities op het vlak van energiebeleid en energiebeheer en daarnaast alle activiteiten die de energiezorg op de Radboud Universiteit moeten borgen. Het EJP heeft vooral een interne functie.

Energiemonitoring

Met het *EnergieConsumptieSysteem* (ECS) kunnen gas-, elektriciteit – en watermeters op afstand afgelezen worden. Ook worden de meterstanden hierin geregistreerd. Hiermee kunnen we het energieverbruik goed monitoren. Daarnaast is het systeem nuttig bij analyses van energievraagstukken voor de verschillende gebouwen omdat, naast het verbruik, ook het vermogen wordt geregistreerd. In 2015 is het ECS geoptimaliseerd. De meetwaarden kunnen realtime uitgelezen worden op een dashboard per gebouw en nauwkeurige rapportages genereren. Verschillende medewerkers van de Radboud Universiteit kunnen inloggen om het verbruik van hun gebouw/proces te bewaken. In 2019 is andere software in gebruik genomen om de rapportagemogelijkheden te vergroten. Het overnemen van de juiste meterstanden in de nieuwe database vraagt nog extra werk en aandacht.

Uitgevoerde projecten

In 2020 zijn de volgende projecten uitgevoerd. In een aantal gevallen zijn de projecten eerder afgerond maar kon het effect pas over 2020 bepaald worden.

Energiebesparingsonderzoeken per gebouw

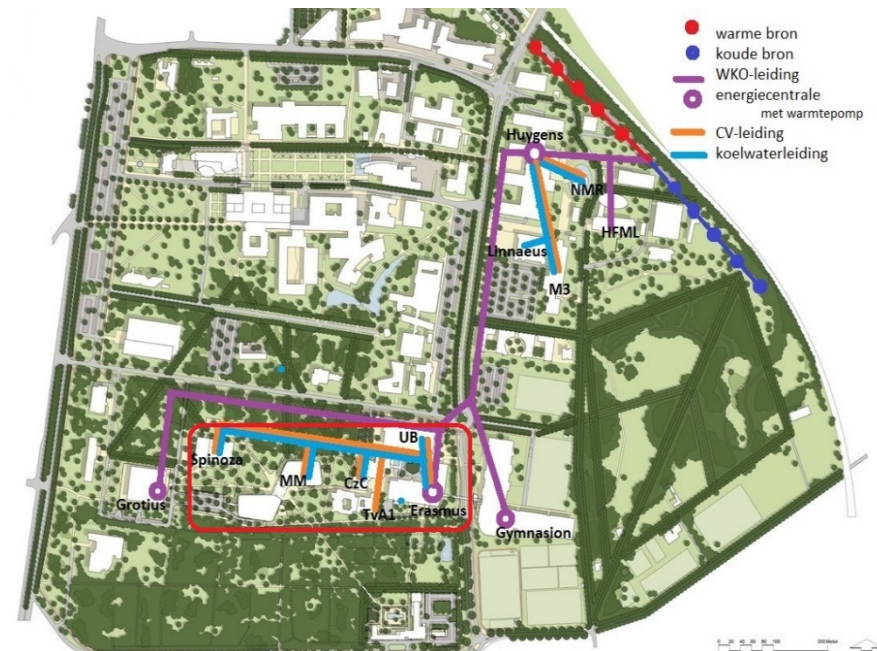
Voor de meeste gebouwen zijn EPA-maatwerkadviezen opgesteld. Een Energie Prestatie Advies is een genormaliseerde analyse van het energieverbruik van het gebouw. Het levert een energiebalans op waarin het aandeel van de verschillende functies, zoals verwarming, ventilatie en verlichting, te zien is en daarnaast een

energielabel. Ook geeft het een overzicht van de mogelijkheden om energie te besparen in het gebouw. Sommige maatregelen kunnen direct worden toegepast en andere op een natuurlijk moment.

In *bijlage 1* is een overzicht opgenomen van energielabels van gebouwen.

Hybride energie net (HEN)

Het hybride energienet is sinds 2019 in gebruik. [Meer informatie over het hybride energienet](#). Met de aansluiting van het Erasmusgebouw op de warmte-koude-opslag (WKO), in mei 2019, worden nu ook de oudere gebouwen aan de zuidkant van de campus voorzien van duurzame energie via de hybride energienet. Het gaat om TvA 1, de Universiteitsbibliotheek, het Collegezalencomplex en het Spinozagebouw. De duurzame energie komt uit de warmte-koude-bronnen op de campus, van overtollige warmte uit andere gebouwen en van het magnetenlab HFML.



Warmte- en koudevoorziening vanuit het Erasmusgebouw dat gekoppeld is op de WKO

In mei 2020 kon de definitieve besparing gemeten worden. De totale besparing van het project is 600.000 m³ aardgas (t.o.v. 2017), geheel volgens de voorspelling. Dat is maar liefst 24 procent van het totale gasverbruik op de universiteitscampus. De helft hiervan is aan 2019 toegerekend.

In 2020 is goedkeuring gegeven om het hybride energie net uit te breiden (naar HEN++). Daarmee worden ook Berchmanium, Mercator I en II, Kassen Botanie, Kinderdagverblijf II, Gele Vlieger en Forum aan het hybride energienet gekoppeld. Met de koppeling van deze gebouwen kan het gasverbruik nog eens met 435.000 m³ (16% t.o.v. 2017) extra gereduceerd worden.

[Meer informatie: Grote stap verduurzaming energievoorziening op de campus](#)

Aanpassen klimaatinstallaties

In 2020 zijn verschillende projecten uitgevoerd om klimaatinstallaties te verbeteren. In het *Huygensgebouw* is de warmtapwaterinstallatie gerenoveerd en zijn de regelingen van de betonkernactivering en de warmtepompen aangepast. In het *Erasmusgebouw* zijn frequentieregelaars op de luchtbehandeling gebouwd en is de stooklijn aangepast. De collegezalen in het *Spinozagebouw* zijn op de koeling van het HEN gekoppeld en daar zijn frequentieregelaars geplaatst op de luchtbehandeling. In het *sportcentrum* is de douchevoorziening omgebouwd naar lage temperatuur met warmtepomp. De besparingen zijn opgenomen in *figuur 3*.

Rendement WKO

Het HFML (magnetenlab) leverde in 2020 3331 GJ warmte aan het warmte-koude-opslag systeem (WKO). Dit komt overeen met het gasverbruik van 100 gemiddelde huishoudens.

Sinds oktober 2017 wordt het rendement van het WKO-systeem gemeten, de Seasonal Performance Factor (SPF). De vergelijking (afzetting) van de opbrengst aan warmte en koude met de benodigde energie voor warmtepompen en bronpompen geeft een goed beeld van het functioneren van de WKO. De energiehoeveelheid weergegeven in *figuur 8* is gemeten op de bronnen. Doordat we met het WKO-systeem ook energie tussen gebouwen onderling kunnen uitwisselen, is de opbrengst hoger dan de energie uit alléén de bronnen.

De SPF komt voor 2020 uit op 6,8 voor alle nu gekoppelde gebouwen. Dat wil zeggen dat we uit 1 eenheid elektriciteit 6,8⁷ eenheden warmte en koude halen!

De besparing op gas is 570.000 m³ en de besparing op elektriciteit is 34.000 kWh voor de gebouwen die nu gekoppeld zijn. De besparing op elektriciteit voor koeling was dit jaar dus hoger dan de elektriciteit nodig voor warmtepompen en hulpenergie. De besparing op primaire energie is 18.400 GJ. Dat is 55% van de benodigde warmte en koude van de gebouwen die nu gekoppeld zijn. In 2021 komt de SPF realtime beschikbaar, waardoor nog beter gestuurd kan worden op de energiestatistiek.

⁷ Ter vergelijking: Thuis halen we uit 1 eenheid gas 0,8 eenheden warmte

Ledverlichting

Ook in 2020 zijn weer nieuwe projecten uitgevoerd door conventionele verlichting te vervangen door ledverlichting. Dat betrof de verlichting in de parkeergarage van het Grotiusgebouw en de fietsenkelder onder het Gymnasium. De totale besparing is daarmee 18.800 kWh en dat is gelijk aan het verbruik van 6 gemiddelde huishoudens.

Nieuwbouw

In 2018 startte de nieuwbouw voor de Faculteit der Sociale Wetenschappen, het Maria Montessorigebouw. Inzet is een *energieneutraal* gebouw, waarbij op jaarbasis geen netto import van fossiele energie nodig is voor verwarming, koeling, ventilatie, verlichting, liften en MER/SER-apparatuur. Sinds 5 december 2019 wordt het Montessorigebouw voorzien van duurzame bouwwarmte. Zelfs voordat dit 'duurzaamste gebouw op de campus' in gebruik is genomen, maakt het deze titel al waar. Voor de bouw (kranen ed.) is in 2020 415.000 kWh gebruikt. Eind 2020 is het gebouw opgeleverd.

Meer informatie: [Duurzaam Maria Montessorigebouw](#). In het volgende jaarverslag volgt een analyse van de energiebalans.

Update Energiebeleidsplan

Met sloop/nieuwbouw en het HEN heeft de Radboud Universiteit grip op het gasverbruik. Daardoor wordt de jaarlijkse doelstelling uit het Energiebeleidsplan gerealiseerd. Maar er zijn meer en intensieve maatregelen nodig om de langetermijndoelstelling (klimaatneutraal in 2050) te realiseren. Dit is belangrijk met het oog op het onbedoelde meerverbruik van de laatste jaren.

Het elektriciteitsverbruik bepaalt nog voor 88% de primaire energie. Hier zijn nog mogelijkheden voor aanvullende besparing. Deze zijn in 2019 geïnventariseerd. In 2020 maakte de Radboud Universiteit (Campus&Facilities) hiervoor een voorstel. Met dit voorstel kan de uitvoering van het energiebeleid geïntensiverd worden. Dit past in het streven naar energieneutraliteit en dient als invulling van de *routekaart* die alle universiteiten maken als bijdrage voor het landelijke Klimaatakkoord.

Routekaart

In 2019 is door de VSNU een *routekaart* voor universiteiten aan de Klimaat Tafel Gebouwde Omgeving ingediend. Deze geeft globaal aan hoe de universiteiten kunnen bijdragen aan de doelstellingen uit het ontwerp-Klimaatakkoord; 49% CO₂-

reductie in 2030 en 95% CO₂-reductie in 2050. Aanvullend zijn extra scenario's doorgerekend die inzage bieden of de doelstellingen gehaald kunnen worden. 2030 ligt binnen bereik maar er is geen scenario waarin de doelstelling voor 2050 wordt gerealiseerd. De universiteiten dienen een individuele *routekaart* in, als opvolger van de MeerjarenAfspraak. De Radboud Universiteit koppelt dit aan het nieuwe Energiebeleidsplan

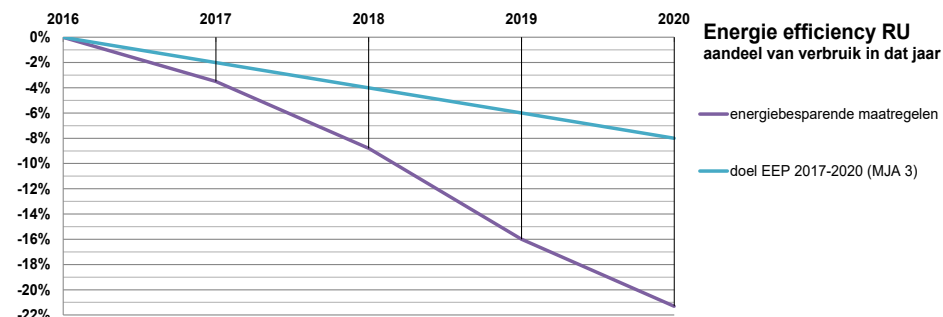
MeerjarenAfspraak

De Radboud Universiteit neemt deel aan een convenant met het Rijk over energiebesparing, de *Meerjarenafspraken (MJA 3)*.

De belangrijkste verplichtingen zijn:

- het opstellen en uitvoeren van een Energie Efficiëntie Plan (EEP). In het *Energie Efficiëntie Plan Radboud Universiteit Nijmegen 2017 - 2020* zijn maatregelen geformuleerd die een efficiencyverbetering van 8% opleveren over genoemde periode. Het is een uitwerking van het *Energiebeleidsplan* en goedgekeurd door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland,
- het rapporteren van energieverbruik in het elektronisch MilieujaarVerslag (e-MJV),
- het uitvoeren van energiezorg.

Figuur 11 geeft de kwantitatieve doelstellingen en resultaten van ons EEP weer. In 2020 is, met de hierboven omschreven projecten, een efficiencyverbetering van ruim 21%⁸ gerealiseerd ten opzichte van 2016. Belangrijk is dat het om een relatieve besparing gaat zoals de Rijksdoelstelling beoogt. Het meerverbruik (zoals op blz. 5 omschreven) is hierin dus niet verwerkt, evenmin als duurzame energiemaatregelen.

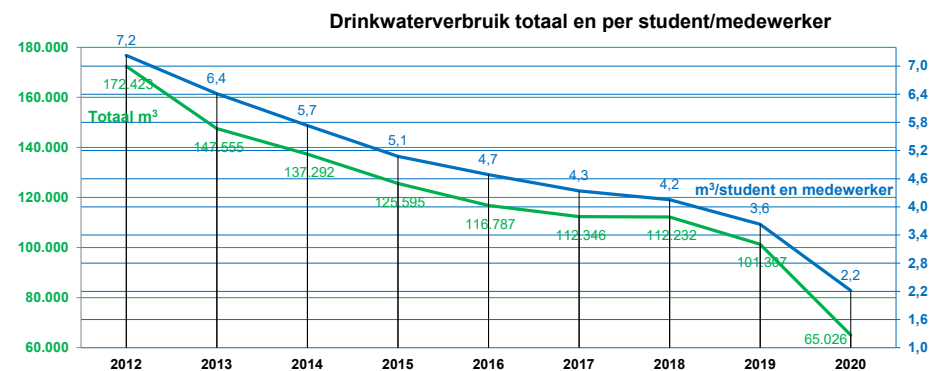


Figuur 11 Realisatie MJA-doel: relatief energieverbruik

2020 is het laatste jaar van de MJA 3. Universiteiten zijn momenteel bezig met de uitwerking van individuele *routekaarten*. Ook wordt gewerkt aan een opvolger van de MJA, die waarschijnlijk per 1-1-2022 in werking treedt.

Drinkwaterverbruik

De ontwikkeling van het drinkwaterverbruik is in *figuur 12* weergegeven. Het drinkwatergebruik (groen) daalde in 2020 tot ruim 65.000m³ (35%). Dezelfde *figuur* geeft het drinkwaterverbruik per student en medewerker weer (blauw). Dat daalde naar 2,2 m³ per student en medewerker.



Figuur 12 Drinkwaterverbruik vanaf 2012

⁸ RVO hanteert een andere methode; met name voor correctie van het temperatuurverloop.

Het drinkwaterverbruik per gebouw is weergegeven in bijlage 1. De daling in 2020 is voornamelijk toe te schrijven aan de coronamaatregelen. Meer dan bij energie is het drinkwatergebruik afhankelijk van de bezettingsgraad van de gebouwen. Ook in het sportcentrum is minder water verbruikt.

Duurzaam materiaalgebruik / circulair bouwen

De Radboud Universiteit hanteert een praktische aanpak bij het bepalen van de milieubelasting van materiaalgebruik: het Milieuclassificatiesysteem van NIBE. Deze methode is gebaseerd op levenscyclusanalyses (LCA). De gegevens zijn beschikbaar op componentniveau (wat is bijvoorbeeld een duurzame oplossing voor dakbedekking op een plat dak?) en geven een snelle indicatie van de milieubelasting. Er zijn 7 klassen: 1 geeft de laagste milieubelasting en 7 de hoogste. De Radboud Universiteit kiest ervoor om klasse 4 en hoger te vermijden, tenzij er zwaarwegende redenen zijn om het materiaal wel toe te passen.

Verder wordt de milieukostenindicator (MKI) gebruikt. Hiermee wordt een schaduwprijs berekend van een product, dat wil zeggen de verborgen milieu- en maatschappelijke kosten die niet in de prijs verwerkt zijn. Op gebouwniveau wordt een maximum gesteld aan deze MKI met de norm Milieuprestatie Gebouwen (MPG).

Circulaire Economie is sterk in opkomst. De Radboud Universiteit ondersteunt dat onder andere door ondertekening van het *Grondstoffenakkoord*. Circulaire Economie biedt mogelijkheden voor verduurzaming. Vaak worden hiertoe andere businessmodellen gehanteerd en vraagt het een andere manier van inkopen van diensten en producten dan we gewend waren.

Een voorbeeld is: de vrijgekomen materialen bij de sloop van de Thomas van Aquinostraat hebben een herbestemming gekregen, met uitzondering van asbest.

Meer informatie: [Laatste nieuws over de sloop](#)

Deze materialen worden deels door de Radboud Universiteit zelf hergebruikt. Het streven is de komende periode meer projecten volgens het principe van Circulair Bouwen uit te voeren. Daartoe is Campus & Facilities versterkt met een adviseur die zich speciaal met circulair bouwen bezig houdt.

Ook de verbouwing van Thomas van Aquinostraat 1 is circulair aangepakt. Meer informatie: [Verbouwing TvA 1 circulair aangepakt](#)

De volgende stap is de start van een onderzoek naar mogelijkheden voor circulaire verlichting, circulair meubilair en huisvesting van een kringloopwinkel.

Communicatie/overleg

Klimaatcoalitie

De Radboud Universiteit heeft zich eind 2014 aangesloten bij de Klimaatcoalitie, een initiatief van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, MVO Nederland, Klimaatverbond Nederland en Natuur & Milieu. Samen met andere deelnemende organisaties, zoals het Radboudumc, wil de Klimaatcoalitie bijdragen aan een positief resultaat van de Klimaattop in Parijs (eind 2015) en betreft daarbij actief haar partners en doelgroepen. Dit betekent dat de organisaties die zijn aangesloten bij de Klimaatcoalitie:

- zich committeren aan een klimaatneutrale bedrijfsvoering zo snel als mogelijk, maar uiterlijk in 2050,
- de huidige CO₂-footprint inzichtelijk zullen maken,
- aannemelijk zullen maken dat de weg naar klimaatneutraliteit is ingezet.

Deze stappen zijn uitgewerkt in het *Energie Beleidsplan 2017-2020* van de Radboud Universiteit. Met deelname aan het de Klimaatcoalitie heeft het college van bestuur een stip op de horizon gezet. Dat de Klimaatcoalitie in 2018 is opgeheven (om onduidelijke redenen) doet niets af aan de inzet van de Radboud Universiteit.

Klimaatbrief

'Start een ambitieuze klimaatagenda en kom met een gezamenlijke aanpak'. Met de zogenaamde [klimaatbrief](#) riep een groep wetenschappers de besturen van alle Nederlandse universiteiten hiertoe op. In het kort komt het hierop neer: geef het goede voorbeeld, stoot minder broeikasgassen uit. Doe dat via onderzoek, onderwijs en een duurzame bedrijfsvoering.

De brief is niet alleen zeer positief ontvangen door het college van bestuur van de Radboud Universiteit maar door alle universiteiten.

Netwerk Duurzame Ontwikkeling

In 2010 is het Netwerk Duurzame Ontwikkeling heropgericht. Hierin discussiëren hoogleraren, medewerkers en studenten over verschillende duurzaamheidsonderwerpen. Campus&Facilities neemt hieraan deel en informeert over energieonderwerpen. Daarnaast levert het overleg ook informatie op. In 2020 is een themabijeenkomst georganiseerd over *True Pricing*. Hierover meer in het nieuwe Energiebeleidsplan.

Duurzame rankings

De Radboud Universiteit neemt deel aan *Sustainabil*, een landelijke duurzaamheidsranking van studenten. Deze ranking kan bijdragen aan discussie over

de aanpak van duurzaamheid op de Radboud Universiteit. Ook is invulling geleverd aan, internationale duurzaamheidsrankings: de *Green Metric* en de *THE Impact*.

Warme truiendag

Op 6 februari 2020 organiseerde Radboud Green Office een warme truiendag waaraan het UVB een bijdrage heeft geleverd.



Ontwikkelingen

De nieuwbouw van het Maria Montessorigebouw is zelfs energieneutraal. In absolute zin zal het energieverbruik hierdoor afnemen. Met de nieuwe gebouwen wordt wel een veel betere kwaliteit van het binnenklimaat gerealiseerd en daarmee een veel betere energie-efficiency.

Verder zijn de volgende projecten in voorbereiding:

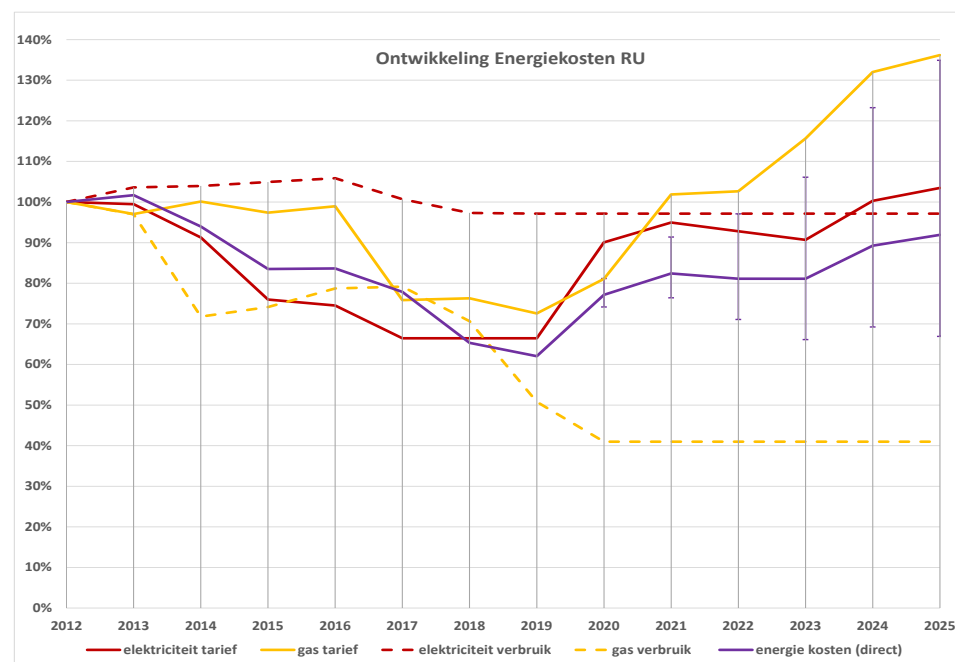
- Optimalisatie warm bedrijfswater Huygensgebouw,
- Koppeling Comenius A / B (voorheen Bestuursgebouw) op HEN
- Koppeling Infectiepreventie (gebouw Radboudumc) op HEN
- LED verlichting onderverdieping Bibliotheek
- LED verlichting in delen Huygensgebouw
- LED verlichting in bibliotheek en atrium van Grotiusgebouw
- Lage temperatuur verwarming met radiatoren in Huygensgebouw

- Pilot project met gekleurde zonnecellen aan Huygensgebouw (Meer informatie: [Pilot gekleurde zonnecellen aan Huygensgebouw](#))

Energiekosten

Samen met Radboudumc worden elektriciteit en gas ingekocht. Contracten met leveranciers komen tot stand via Europese aanbestedingen. Vervolgens wordt de prijs vastgeklemd op basis van een afgesproken strategie gebaseerd op risicospreiding, zodat de prijs een jaar vooruit bekend is. Het tarief voor gas was 32 cent per m³ gas en voor elektriciteit 8,3 cent per kWh in 2020. Dit is inclusief netbeheer en belastingen. De tarieven zijn laag door inkoopvoordeel en er wordt relatief weinig aan energiebelasting betaald.

De verwachting is dat de prijzen vanaf 2021 licht zullen stijgen als gevolg van marktontwikkelingen, klimaatbeleid en de ontvlechting van Radboudumc. *Figuur 15* toont het verloop door de jaren en een blik in de toekomst op basis van prijzen die al vastliggen, die vastgesteld zijn en de prijsverwachtingen van het PBL.



Figuur 15 Verloop en prognose van energiekosten voor de RU

Bijlage 1 Energielabels en -verbruiken van gebouwen

In dit overzicht is het gas- en elektraverbruik van 2020 in universiteitsgebouwen opgenomen. De verbruiken zijn niet vergelijkbaar met andere jaren omdat de coronamaatregelen veel invloed hebben op het verbruik. Het gasverbruik van Huize Heyendaal en Forum is berekend uit het warmteverbruik.

Voor de **gemarkeerde** gebouwen geldt dat het de gemeten gebouwen zijn in die gebouwen maar dat er energiewisseling is met andere gebouwen via de Warmte Koude Opslag en/of het hybride energienet.

Ook zijn de energielabels van de gebouwen opgenomen. Voor sommige gebouwen is het label niet van toepassing, bijvoorbeeld omdat het nieuw is (jonger dan 10 jaar), een procesfunctie heeft, een monument is of als kerk dient. Het label van het *Transitorium* is gebaseerd op de renovatie in 2010, *Trigon* op basis van renovatie 2015, *Mercator III* op de renovatie van 2017. Van sommige gebouwen wordt geen label bepaald omdat hun toekomst onzeker is.

Ook toont dit overzicht het waterverbruik per gebouw.

Campus & Facilities
Campus Development
t.buiting@uvb.ru.nl
024 8187638

Vastgesteld door managementteam Campus & Facilities: 9-3-21
Vastgesteld door managementteam Radboud Services: 17-3-21
Vastgesteld door college van bestuur 13-4-21

2020 (met Corona)	verbruik			energie label	water
	gas	elektra	primaair		
GEBOUWEN	m3	kWh	kWh/m2		m3
			NVOtot		
Aula	22.337	161.563	233	D	469
Comenius A+B (Bestuursgeb)	56.492	156.729	165	G	300
Berchmanianum	87.587	329.106	191		317
Erasmusgebouw/Refter	123.827	2.821.621	HEN *	E	3.385
Universiteitsbibliotheek	33.100	613.435	*	C	1.710
CC / Thomas van Aquinogebouw	bij Erasmus	257.224	*	E	506
Th. v. Aquinostr. 1	bij Erasmus	181.435	*	G	215
Th. v. Aquinostr. 8 / Spinoza C	35.893	83.928	168	G	256
Maria Montessorigebouw (bouw)	bij Erasmus	414.708	*		500
Spinozagebouw	bij Erasmus	1.308.479	*	G	3.375
Huize Heyendaal (warmte > gas)	46.130	109.756	334	n.v.t.	949
Oud Heyendaal	5.537	8.726	164	n.v.t.	49
Forum (warmte > gas)	42.828	114.959	180	n.v.t.	207
<i>Forum servers + installaties</i>		1.732.808			
Trigon	75.601	1.906.582	600	C	575
Werf GWT	10.243	24.969	232	A	203
Paviljoen & Studentenkerk	19.527	106.734	243	n.v.t.	172
Grotius	7.369	1.137.501	119	A+++	1.936
Gymnasion / Elinor Ostrom	40.699	2.460.090	128	A	5.473
<i>Gymnasion servers + installaties</i>		1.778.847			
Transitorium	28.955	125.250	143	A	31
A1 gebouw (incl. Trillingsvijlab)	bij Huygens	259.115	349	n.v.t.	1.185
NMR	bij Huygens	533.630	1.271	n.v.t.	bij HFML
Logistiek Centrum	6.000	48.579	252	n.v.t.	bij A1
Linnaeusgebouw	55.977	498.257	241	n.v.t.	343
Huygensgebouw (FNWI)	86.050	9.627.731	433	D	22.764
HFML (Magnetenlab) excl 50kV	31.074	1.287.052	631	n.v.t.	3.356
<i>HFML neveninstallaties</i>					
FEL gebouw	7.717	1.315.923	1.251	n.v.t.	165
Nanolab	8.616	168.465	1.071	n.v.t.	243
Proeftuin & Kassen	68.776	1.106.463	1.114	n.v.t.	7.195
Evenementen + groenvoorziening					3.298
Totaal excl. Derden	900.335	30.679.665	275		59.178
Gele Vlieger (vh KDV I)	12.706	27.406	184	D	554
Kinderdagverblijf (II)	20.034	79.401	215	A	170
Mercator 1	71.630	430.180	314	F	529
Mercator 2	35.421	732.753	339	C	858
Mercator 3	110.325	1.102.835	303	B/C	3.042
UBC (Valkenburg)	48.816	82.628	304		124
Totaal	1.199.267	33.134.868	277		64.454