

TNO-rapport**TNO 2019 P11418****Energiebesparing door renovatie van
rijksgebouwen in het kader van Artikel 5 EED**

Datum	30 augustus 2019
Auteur(s)	Robin Niessink Marijke Menkveld
Aantal pagina's	26 (incl. bijlagen)
Opdrachtgever	Ministerie van Binnenlandse Zaken
Projectnaam	Renovatie van rijksgebouwen i.h.k.v. EED
Projectnummer	060.36184

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Verantwoording

Dit rapport is geschreven in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken. Contactpersoon voor dit project was mevrouw Y. de Regt. Dit project is bij TNO bekend onder het projectnummer 060.36184. Contactpersoon bij TNO is Marijke Menkveld (marijke.menkveld@tno.nl).

Abstract

Article 5 of the Energy Efficiency Directive (EED) contains an annual obligation to renovate 3% of the building stock of the central government. After renovation the buildings will meet the minimum energy performance requirements as laid down in Article 4 of the EPBD by the member state. The Directive gives room for an alternative approach to achieve the same savings. In this report TNO calculated what savings are achieved with the 3% renovation obligation under the Directive. Using these results the ministry can look at the possibilities for an alternative approach to achieve the same savings.

Inhoudsopgave

	Summary	4
	Samenvatting	6
1	Inleiding	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Aanpak	8
1.3	Leeswijzer	12
2	Besparing 3% renovatie-bepaling	13
2.1	Renovatie eisen EPBD	13
2.2	Energie Index na renovatie	13
2.3	Selectie van de bouwvoorraad	15
2.4	Besparing van 3% renovatie	18
3	Vergelijking besparing met routekaart RVB	22
4	Conclusie	24
5	Referenties	25

Summary

Article 5 of the Energy Efficiency Directive (EED) contains an annual obligation to renovate 3% of the building stock of the central government. After renovation these buildings need to meet the minimum energy performance requirements as laid down in article 4 of the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) by the member state. The obligation refers to buildings owned and used by the central government with a usable floor area larger than 250 m². The Directive allows an alternative approach to realise the same energy savings. The Dutch Ministry of the Interior and Kingdom Relations has asked TNO to calculate the expected energy savings of the 3% renovation obligation in accordance with the Directive. Using these results the ministry can look at the possibilities for an alternative approach to achieve the same savings.

TNO has received building stock data from the Central Government Real Estate Agency and from Defense. The building stock consists of offices of government departments, courthouses, prisons and police stations. With regard to Defense buildings, only offices and living quarters are under the obligation. Bunkers, hangars and workplaces are qualified as industry buildings that don't have an energy labeling requirement.

Which savings are achieved through the renovation obligation of 3%?

The minimum energy performance requirements for existing buildings from article 4 of the EPBD have been translated into a maximum Energy Index (EI): for offices the EI is 1.11 (label B), for prisons this is 1.11 (label B) and for living quarters this is 1.27 (label C). The percentage saving through renovation is based on the difference in average EI before renovation and the EI after renovation in accordance with the EPBD requirement. The starting point here is that buildings with G-labels are renovated first as much as possible. This percentage is only a theoretical value because of the many factors on which the actual savings depend, but robust enough to give an estimate. The percentage is multiplied by the building-related part of the total actual energy consumption. This is then multiplied by the selection of the stock that has to be renovated in the period to meet the obligation.

Of the government building stock, 3.9 million m² of useable floor area currently does not meet the EPBD requirements. If 3% of that were to be renovated annually, this would result in a saving of 0,2 PJ in the period 2021-2030.

Comparison with roadmap of the Central Government Real Estate Agency

The saving of 0,2 PJ for article 5 EED has been compared with the saving figures from the Sectoral Roadmap of the Central Government Real Estate Agency. This roadmap is made for the national Climate Agreement and describes how to come to a low emission building stock of the central government in 2050. The intended saving by following the roadmap is 1,3 PJ in 2030. This is much higher than the EED saving because the roadmap focuses on the whole real estate portfolio and not only the 3% yearly renovated part of the stock that don't meet the EPBD requirements. Although the saving per square meter of 111 MJ/m² in the roadmap is approximately 60% lower than that for the EED of approximately 180 MJ/m², which is mainly because the EED focuses on the buildings with the highest EI, the higher amount of useable floor area gives higher total energy savings.

Conclusion

The energy saving ambition for 2030 in the roadmap of the Central Government Real Estate Agency is higher and more than equivalent to the energy saving of taking the mandatory renovation measures under EED article 5. Realisation of this ambition in the roadmap satisfies as alternative approach for EED article 5.

Samenvatting

In Artikel 5 van de Energie Efficiency Directive (EED) staat een verplichting om jaarlijks 3% van de gebouwvoorraad van de centrale overheid te renoveren. Die 3% van de gebouwvoorraad moet na renovatie voldoen aan de minimum energieprestatie eisen die door het betreffende lidstaat zijn vastgelegd in het kader van Artikel 4 in de EPBD. De verplichting betreft gebouwen die in bezit en in gebruik zijn van de rijksoverheid met een gebruiksoppervlakte groter dan 250 m². De richtlijn geeft de ruimte om met een alternatieve aanpak hetzelfde besparingseffect te realiseren. Het Ministerie van Binnenlandse Zaken heeft TNO gevraagd te berekenen welke besparing de 3% renovatie verplichting conform de richtlijn oplevert. Met deze resultaten kan het ministerie de mogelijkheden bekijken om met een alternatieve aanpak ten minste dezelfde besparing te realiseren.

TNO heeft gebouwvoorraadgegevens ontvangen van het Rijksvastgoedbedrijf en Defensie. De gebouwvoorraad bestaat uit kantoren van rijksdiensten, gerechtsgebouwen, gevangenissen en politiebureaus van de KLPD. Van de gebouwen van Defensie hoeven alleen kantoren en legeringsgebouwen aan de verplichting te voldoen. Bunkers, hangars en werkplaatsen worden gekwalificeerd als industriegebouwen, die geen energie label verplichting kennen.

Welke besparingen worden gerealiseerd door de renovatieplicht van 3%?

De minimale energieprestatie-eisen voor bestaande gebouwen uit Artikel 4 van de EPBD zijn vertaald in een maximale Energie-Index (EI): voor kantoren is de EI 1,11 (label B), voor gevangenissen is dit 1,11 (label B) en voor legeringsgebouwen 1,27 (label C). De procentuele besparing door renovatie wordt gebaseerd op het verschil in gemiddelde EI voor renovatie en de EI na renovatie conform de EPBD eis. Uitgangspunt hierbij is dat gebouwen met G-labels zo veel mogelijk als eerst gerenoveerd worden. Dit percentage is slechts een theoretische waarde vanwege de vele factoren waar de werkelijke besparing van af hangt, maar robuust genoeg om een inschatting te geven. Het percentage wordt vermenigvuldigd met het gebouwgebonden deel van het totale werkelijke energiegebruik. Vervolgens wordt dit weer vermenigvuldigd met de selectie van de voorraad die in de periode gerenoveerd wordt om aan de verplichting te voldoen.

Van de rijksgebouwvoorraad voldoet momenteel 3,9 miljoen m² gebruiksoppervlak niet aan de eisen die Nederland in het kader van de EPBD heeft vastgelegd. Wanneer daarvan jaarlijks 3% gerenoveerd zou worden, dan levert dat in de periode 2021-2030 een besparing op van 0,2 PJ.

Vergelijking met routekaart Rijksvastgoedbedrijf

De besparing van 0,2 PJ voor Artikel 5 EED is vergeleken met de besparingscijfers uit de Sectorale Routekaart van het Rijksvastgoedbedrijf. Deze routekaart is gemaakt in het kader van het Klimaatakkoord en schetst hoe te komen tot een CO₂-arme vastgoedportefeuille in 2050. De beoogde besparing in de routekaart is 1,3 PJ in 2030. Dit is veel hoger dan de EED besparing doordat de routekaart zich richt op de hele vastgoedportefeuille en niet alleen het 3% jaarlijks te renoveren deel van de voorraad die niet aan de EPBD eisen voldoet. Alhoewel de besparing per vierkante meter van 111 MJ/m² in de routekaart 60% lager is dan die voor de EED van ongeveer 180 MJ/m² wat voornamelijk komt doordat de EED zich richt op de

gebouwen met de hoogste EI, leidt het grotere vloeroppervlak toch tot een hogere totale besparing.

Conclusie

De energiebesparingsambitie voor 2030 in de routekaart Rijksvastgoedbedrijf is hoger en meer dan gelijkwaardig aan de energiebesparing van verplichte renovatiemaatregelen bij rijksgebouwen onder Artikel 5 EED. Realisatie van die ambitie uit de routekaart voldoet als alternatieve aanpak voor Artikel 5 EED.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Artikel 5 van de Energie Efficiency Directive (EED) staat een verplichting om jaarlijks 3% van de gebouwvoorraad van de centrale overheid¹ te renoveren. Die 3% van de gebouwvoorraad moet na renovatie voldoen aan de minimum energieprestatie eisen die door het betreffende lidstaat zijn vastgelegd in het kader van Artikel 4 in de EPBD. De verplichting betreft gebouwen die in bezit en in gebruik zijn van de rijksoverheid met een gebruiksoppervlakte² groter dan 250 m². De richtlijn geeft de ruimte om met een alternatieve aanpak hetzelfde besparingseffect te realiseren.

Voor de periode 2014-2020 hanteert Nederland een alternatieve aanpak, waarbij er jaarlijks 2% energie wordt bespaard en voor Defensie de EPA-aanpak wordt gevolgd. Zie voor nadere toelichting op de benadering en het besparingseffect daarvan het ECN rapport uit 2013 (Menkveld & Jablonska, 2013).

In de periode 2021-2030 zou Nederland opnieuw een alternatieve aanpak willen hanteren. In plaats van de 3%-renovatie-bepaling zou Nederland graag een bepaald percentage energie besparen.

Aan TNO is gevraagd om in beeld te brengen hoeveel energiebesparing de 3%-renovatie-bepaling zou opleveren in de periode 2021-2030, in aantal Petajoules alsmede als een percentage op het totaal energiegebruik. Met deze resultaten kan het ministerie de mogelijkheden bekijken om met een alternatieve aanpak ten minste dezelfde besparing te realiseren.

1.2 Aanpak

1.2.1 Methode

De methode bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Bepaling van de Energie-Index (EI) na renovatie
2. Selectie van de rijksgebouwvoorraad die niet voldoet aan de EI-eis
3. Berekening energiebesparing 3% renovatie in periode 2021-2030.

¹ Welke gebouwen vallen allemaal onder de centrale overheid? De Commissie heeft in 2013 een staff working document gepubliceerd over Artikel 5 uit de EED (European Commission, 2013). In dit document geeft de Commissie aan dat centrale overheid in de EED is gedefinieerd als *all administrative departments whose competence extends over the whole territory of a Member State*. Dit lijkt een vrij brede definitie te zijn, die verder gaat dan de juridische status van een instantie. In het document raadt de Commissie aan om aan te sluiten bij de indeling die Eurostat hanteert voor Verordening 479/2009/EC over de procedure bij buitensporige tekorten. Voor 'Nederland' kan het overzicht van algemene overheidseenheden die worden meegenomen in statistieken worden gevonden in Annex I op deze website: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/government-finance-statistics/excessive-deficit-procedure/edp-inventories>. In Annex I staan onder P 'Public administration and defence' zowel de voorlopers van het Rijksvastgoedbedrijf als de nationale politie.

² De EU geeft in een toelichting bij Artikel 5 EED aan dat als definitie van oppervlak moet worden aangesloten bij de definitie die gebruikt is in de energielabel methodiek.

In stap 1 passen we de renovatie-eisen uit Artikel 4 van de EED toe op referentiegebouwen en berekenen met EPA-U software welke Energie-Index daarmee wordt bereikt.

In stap 2 maken we een selectie van de rijksgebouwenvoorraad die onder de criteria van de regelgeving valt én welke niet aan de EI eis voldoet. Daarvan moet jaarlijks 3% van het gebruiksoppervlak gerenoveerd worden.

In stap 3 maken we een vergelijking van de gemiddelde Energie-Index van de selectie van de rijksgebouwenvoorraad uit stap 2 met de Energie Index van de referentiegebouwen na renovatie uit stap 1. Het procentuele verschil in EI levert een indicatief besparingspercentage op. Dit besparingspercentage wordt vermenigvuldigd met het gemiddelde gebouwgebonden³ energiegebruik per vierkante meter van de selectie van de rijksgebouwenvoorraad die niet voldoet en geeft een besparing per vierkante meter.

Vervolgens levert de vermenigvuldiging van de besparing per vierkante meter uit stap 3 met het te renoveren oppervlak uit stap 2 over de periode 2021-2030 de totale besparing volgens Artikel 5 van de EED.

Het besparingspercentage dat uit het verschil in Energie Index (EI) wordt afgeleid is slechts een theoretische waarde. Het is uit eerder onderzoek van o.a. ECN, TNO en TU Delft gebleken dat de EI weinig zegt over het werkelijk gebouwgebonden energiegebruik van gebouwen (Sipma et al., 2017; Sipma & Niessink, 2018; Hoes et al., 2013; Majcen, 2016).

Uit eerdere studies waarin koppelingen zijn gemaakt tussen het gemeten gasgebruik per vierkante meter vloeroppervlak en het energielabel blijkt wel dat G-labels een gemiddeld hoger gasgebruik hebben dan de betere labels; dit is gebleken voor kantoren, scholen en voor woningen (Sipma et al., 2017; Sipma & Niessink, 2018; Majcen, 2016). Echter, de geconstateerde verschillen in gemeten gebruik tussen de verschillende labelklassen zijn véél minder groot dan volgens een EPA berekening het geval is. Uit de verschillende studies blijkt dat het energielabel in relatieve zin wel iets zegt over het gebruik; een slechter label wijst op een gemiddeld hoger (gebouwgebonden) gasgebruik per vierkante meter (Sipma et al., 2017; Sipma & Niessink, 2018; Majcen, 2016). De spreiding in gebruik per vierkante meter is echter zeer groot. Of en hoeveel gasbesparing er mogelijk is gegeven de huidige EI is omgeven door onzekerheid. Dat komt omdat het gemeten gebruik bij een bepaalde EI niet alleen afhangt van de energetische kwaliteit van de bouwkundige kenmerken en de aanwezige (klimaat)installaties, maar ook van andere factoren, zoals bezettingsgraad, gedeeltelijke leegstand, gebruikstijden, en het goed ingeregeld zijn van klimaatinstallaties. De potentiële besparing is hiervan in grote mate afhankelijk, maar een label berekening houdt hier geen rekening mee.

Voor bepaling van het gebouwgebonden elektriciteitsgebruik en de mogelijke besparing moet eerst het gebouwgebonden deel worden onderscheiden van het gebruiksgebonden deel (d.w.z. apparaten). Vervolgens kan een energielabel aan

³ Gebouwgebonden houdt in dat het energiegebruik van elektrische apparaten, buitenverlichting en koken niet is meegenomen (net als in een EI berekening).

dit gebruik worden gekoppeld. Uit eerdere studies voor kantoren en voor scholen is echter gebleken dat een gebouw met een beter label gemiddeld gezien een hoger totaal elektriciteitsgebruik per vierkant meter vloeroppervlak heeft (Sipma et al., 2017; Sipma & Niessink, 2018). Zo hebben gebouwen met een beter energielabel vaak meer ICT toepassingen maar ook vaker mechanische ventilatie en/of ruimtekoeling in vergelijking tot gebouwen met een slechter label waar dit niet aanwezig is (Sipma, 2017; Sipma, 2018). Het gebouwgebonden elektriciteitsgebruik en dus de potentiële besparing hangen af van welke klimaatinstallaties al aanwezig zijn en welke installaties er in de toekomst geplaatst zullen worden. Toepassing van mechanische ventilatie en ruimtekoeling in gebouwen waar deze oorspronkelijk niet aanwezig was zal in eerste instantie leiden tot een stijging van de EI en een hoger gebouwgebonden elektriciteitsgebruik. Het vervangen van inefficiënte klimaatinstallaties door efficiëntere zal uiteraard leiden tot een daling van de EI en een lager gebouwgebonden elektriciteitsgebruik.

De in dit rapport gevolgde aanpak op basis van Energie-Index om de besparing te berekenen levert een theoretisch besparingspercentage. Maar omdat we deze vermenigvuldigen met het werkelijk gemeten energiegebruik, geeft dit een voldoende betrouwbare schatting om antwoord te kunnen geven op de gestelde onderzoeksvraag.

1.2.2 *Beschikbare/aangeleverde gegevens*

Om deze berekening te maken heeft TNO data ontvangen over de gebouwenvoorraad van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) over kantoren, rechtbanken/OM en gevangenissen. Ook is data ontvangen over de gebouwen van Defensie. In de bestanden is per gebouw het bruto vloeroppervlak (bvo) aangegeven. Dit is steeds omgerekend naar gebruiksoppervlakte (gbo) door te vermenigvuldigen met een factor (0,9).

Van het Rijksvastgoedbedrijf is een bestand ontvangen met een overzicht van de energielabel gegevens van 346 objecten/gebouwen verdeeld naar kantoren, rechtbanken en gebouwen van het openbaar ministerie (OM) (versie 26 maart 2019⁴). In totaal gaat het om 3,0 miljoen m² aan gebruiksoppervlakte⁵. Daarvan bestaat 2,2 miljoen m² aan gebruiksoppervlakte uit kantoren (het kantorenstelsel bestaat uit 242 objecten). De resterende 0,8 miljoen m² aan gebruiksoppervlakte betreft rechtbanken en OM. De gas-, elektriciteits- en warmte- (25% van het warmtegebruik van de voorraad is stadswarmte) gebruiken zijn gegeven per gebouw. De energiegebruiksgegevens gaan over het jaar 2017.

Van het Rijksvastgoedbedrijf is verder een bestand ontvangen met een overzicht van de energielabel gegevens van 36 gevangenissen. In totaal gaat het hierbij om 0,72 miljoen m² aan gebruiksoppervlakte. De energiegebruiksgegevens gaan over het jaar 2015.

Van Defensie is een bestand ontvangen met een overzicht van de energielabel gegevens van 4.536 gebouwen/objecten (versie 28 mei 2019). In totaal gaat het om

⁴ Rechtbanken en OM - Routekaart kantorenstelsel peildatum febr. 2018 - d.d. 26 maart 2019 – Combi.xlsx

⁵ Het RVB en Defensie hebben het oppervlak aangeleverd in bvo, bruto vloer oppervlak, we veronderstellen dat het gebruiksoppervlakte van ieder gebouw 90% is van het bvo.

5,0 miljoen m² aan gebruiksoppervlakte. Dit betreft kantoren en legeringsgebouwen, maar ook bunkers, hangars en werkplaatsen. De data geven een compleet overzicht van de gebouwvoorraad van Defensie waar de richtlijn betrekking op heeft. De gas- en elektriciteitsgebruiken zijn gegeven per gebouw. De energiegebruiksgegevens gaan over het jaar 2018. Voor Defensie zijn de energiegebruiksgegevens van de objecten (kazernes, havens en vliegvelden) die in eigendom zijn en in Nederland liggen bekend. Wel is het zo dat vrijwel altijd alle gebouwen binnen het object achter 1 hoofdmeter zitten. Soms is het zelfs zo dat er meerdere objecten achter 1 meter liggen. Dan kunnen een paar honderd gebouwen zijn. In het aangeleverde bestand is het energiegebruik van objecten verdeeld naar individuele gebouwen.

Defensie heeft de energie labels van de gebouwvoorraad ingeschat op basis van bouwjaar en bouwtype, waarbij gebruik is gemaakt van Tabel 1.

Tabel 1: Toekenning gemiddelde labels aan de gebouwen van Defensie op basis van bouwtype en bouwjaar

	1000- 1973	1973- 1981	1981- 1992	1992- 1999	1999- 2003	2003- 2005	2005- 2006	2006 - 2050
Hangars/stallingen	G	G	G	G	C	B	A	A+
Werkplaatsen	G	F	G	G	C	B	A	A+
Kantoor- /lesgebouwen	G	G	E	D	C	B	A	A+
Legeringsgebouwen	F	F	E	E	C	B	A	A
Eetzaal en keukens	G	G	G	D	C	B	A	A+++
Magazijnen	G	G	F	F	C	B	A	A+
Recreatie- /sportgebouwen	G	F	G	D	C	B	A	A+
Complexe gebouwen	G	G	F	D	C	B	A	A+
Overige gebouwen	G	F	F	F	C	B	A	A+
Installatiegebouwen	G	F	G	D	C	B	A	A+
Woningen	G	F	E	D	C	B	A	A+
Bunkers/shelters	G	F	G	D	C	B	A	A+

Vervolgens is door TNO een inschatting gemaakt van de EI waarden door steeds de middelste waarde aan te nemen van de EI's die bij een bepaald label horen volgens de label – EI omrekeningstabel voor utiliteitsgebouwen⁶. Daar hoort de omzettingstabel bij zoals weergegeven in Tabel 2. Voor label G wordt uitgegaan van een EI van 2,0.

⁶ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0020921/2019-01-01#BijlageIII>

Tabel 2: Omzetting labels naar EI voor de gebouwen van Defensie

Label	EI
G	2
F	1,68
E	1,53
D	1,38
C	1,23
B	1,11
A	1,05
A+	0,91
A++	0,71
A+++	0,66
A++++	0,6

1.3 Leeswijzer

De berekening van de besparing van de 3%-renovatie-bepaling uit Artikel 5 van de EED is het onderwerp van Hoofdstuk 2.

In Hoofdstuk 3 is een vergelijking gemaakt van de berekende besparing voor de 3%-renovatie-verplichting met de beoogde besparing in de sectorale routekaart van het Rijksvastgoedbedrijf.

Hoofdstuk 4 sluit af met enkele conclusies.

2 Besparing 3% renovatie-bepaling

2.1 Renovatie eisen EPBD

In Artikel 5 van de EED staat een verplichting om jaarlijks 3% van de gebouwvoorraad van de centrale overheid te renoveren. De 3% gebouwvoorraad moet na renovatie voldoen aan de minimum eisen inzake energieprestatie die door de betrokken lidstaat zijn vastgelegd op grond van Artikel 4 van de EPBD. Deze eisen bij grootschalige renovatie zijn aangescherpt per 1 januari 2015⁷.

Voor isolatie gelden de eisen die ook gelden als minimum bij nieuwbouw:

- $R_c = 3,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ voor een vloer;
- $R_c = 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ voor een gevel;
- $R_c = 6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ voor een dak,
- Voor ramen, deuren en kozijnen geldt een U-waarde van ten hoogste 2,2 $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$. Voor ramen is een U-waarde van 2,2 verondersteld.

Bij het geheel of gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een technisch bouwsysteem, waarbij het systeemrendement wordt beïnvloed, is het rechtens verkregen niveau van toepassing. De ondergrenzen voor het systeemrendement zijn:

- 0,65 voor een niet lokaal verwarmingssysteem met overige functies;
- 0,29 voor een warmtapwatersysteem;
- 0,75 voor een koelsysteem en
- 2.50 voor een ventilatiesysteem met ventilatorcapaciteit $>5000 \text{ m}^3/\text{h}$, uitgedrukt in $\text{W}/(\text{dm}^3/\text{s})$.

Bovenstaande getal betekent dat een HR-ketel volstaat voor verwarmen en dat verder een hoge temperatuurafgiftesysteem en leidingisolatie afdoende is. Voor tapwater volstaat een gasboiler, combi of decentrale elektrische boiler. De systeemrendementseis voor koeling is haalbaar met een 'gewone' compressiekoelmachine. De eis aan het ventilatiesysteem betekent gelijkstroom ventilatoren, geen debietregeling of recirculatie (Menkveld & Jablonska, 2013). Er wordt geen eis gesteld aan verlichting.

2.2 Energie Index na renovatie

2.2.1 Referentiegebouwen

Om de vraag te beantwoorden welk energieprestatie-niveau Artikel 5 van de EED moet opleveren, passen we de renovatie eisen uit de EPBD toe op drie referentiegebouwen en berekenen met EPA-U software welke Energie-Index daarmee wordt bereikt. De volgende drie referentiegebouwen vormen het uitgangspunt in de verdere analyse:

- Kantoor
- Logiesgebouw
- Gevangenis.

⁷ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/nieuwbouw/energieprestatie-epc/energieprestatie-eisen-bij-verbouw-en-renovatie>

We maken in de bepaling van de geometrie van de referentiegebouwen gebruik van een rapportage opgesteld door Royal Haskoning DHV i.o.v. de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) uit 2013 over de EPC-aanscherping van utiliteitsbouw in 2015 (Clocquet et al., 2013)⁸. We nemen uit dit rapport alleen de dimensies van het referentiegebouw over. De energetische kenmerken zoals isolatiewaarden van de constructie en klimaatinstallaties worden, zoals eerder aangegeven, op het niveau van de renovatie eisen uit de EPBD gebracht.

2.2.2 *Resultaat*

De renovatie eisen leiden dan tot de Energie-Index waarden in Tabel 3. De EPBD renovatie-eisen geven de isolatiewaarden, maar zeggen verder weinig over de installaties voor koeling, ventilatie en verlichting. De systeemeisen voor ventilatie en koeling kunnen met standaard installaties worden behaald. We kiezen nu als aanname voor gebouwen met een compressiekoeling, mechanische afzuiging en energiezuinige verlichting (8 W/m²), omdat daarmee een gemiddelde situatie wordt benaderd.

Tabel 3: Bereikte EI na renovatie

Gebouwtype	EI na renovatie
Kantoor	1,11 (label B)
Logiesgebouw	1,27 (label C)
Gevangenis	1,11 (label B)

2.2.3 *Gevoeligheidsanalyse*

De resultaten zijn gevoelig voor de aannames ten aanzien van koeling, ventilatie en verlichting. We kiezen voor mechanische afzuiging als ventilatiesysteem omdat dit een gemiddelde is tussen balans en natuurlijk. Voor LED verlichting is gekozen omdat dit een erkende maatregel is in het kader van energiebesparings-eisen uit de Wet Milieubeheer.

Deze aannames leiden tot een waarde midden in de bandbreedte zoals Tabel 4 laat zien voor kantoren en logies (zie vetgedrukte waarden). Deze waarden worden als uitgangspunt gebruikt in de rest van de berekening.

⁸ Voor een gevangenis zijn de gebouwdimensies overgenomen uit het EPC voorbeeldgebouw in de EPC software (EPU software). Dit omdat de dimensies ontbreken in het EPC 2013 rapport.

Tabel 4: Gevoeligheid Energie Index na renovatie voor aannames rond ventilatie, verlichting en koeling

Referentiegebouw EPA-U	Ventilatie ¹⁾	Verlichting ²⁾	Koeling	EI na renovatie
Kantoor	Balansventilatie zonder WTW	17 W/m ²	Ja	1,47 (Label E)
	Balansventilatie zonder WTW	8 W/m ²	Ja	1,17 (Label C)
	Mechanische afzuiging	17 W/m ²	Ja	1,41 (Label D)
	Mechanische afzuiging	8 W/m²	Ja	1,11 (Label B)
	Mechanische afzuiging	8 W/m ²	Nee	0,99 (Label A)
	Natuurlijke ventilatie	8 W/m ²	Nee	0,85 (Label A)
Logies	Balansventilatie zonder WTW	17 W/m ²	Ja	1,68 (Label F)
	Balansventilatie zonder WTW	8 W/m ²	Ja	1,33 (Label D)
	Mechanische afzuiging	17 W/m ²	Ja	1,62 (Label F)
	Mechanische afzuiging	8 W/m²	Ja	1,27 (Label C)
	Mechanische afzuiging	8 W/m ²	Nee	1,25 (Label C)
	Natuurlijke ventilatie	8 W/m ²	Nee	1,07 (Label B)

1) WTW = warmteterugwinning (uit ventilatielucht)

2) Voor conventionele TI-verlichting kan 17W/m² worden gehanteerd als uitgangspunt. Bij HF- of LED verlichting hoort 8W/m².

Ter vergelijking: In de ECN-studie uit 2013 (Menkveld & Jablonska, 2013) kwam het referentiegebouw, uitgaande van mechanische afzuiging, nog uit op een E en F label, maar inmiddels zijn de energieprestatie eisen (de Rc-waarden) verder aangescherpt.

2.3 Selectie van de gebouwoorraad

De verplichting betreft gebouwen die in bezit (eigendom) en in gebruik zijn van de rijksoverheid met een gebruiksoppervlakte groter dan 250 m². Gehuurde gebouwen vallen er niet onder en kleine gebouwen kleiner dan 250 m² ook niet. Gebouwen die geen energie label plicht hebben zoals monumenten en gebouwen met een industriefunctie vallen ook buiten de scope.

De rijksgebouwoorraad is in beheer van de in Tabel 5 aangegeven gebouwbeheerders.

Tabel 5 Beheerders van rijksgebouwen

Rijksgebouwen	In beheer van
Kantoren	Rijksvastgoedbedrijf (RVB)
Gerechtsgebouwen	
Gevangenis	
Kantoren Defensie	Defensie
Legeringsgebouwen Defensie	
Gebouwen van douane en nationale politie	Politie

TNO heeft gegevens ontvangen over de bouwvoorraad van het Rijksvastgoedbedrijf en van Defensie (zie toelichting in paragraaf 1.2.2). Van politiegebouwen waren er onvoldoende gegevens voor de verdere analyse.

Vervolgens is een selectie gemaakt van gebouwen die in eigendom zijn met een gebruiksoppervlakte groter dan 250 m² die niet aan de eisen van het Artikel 5 EED voldoen (in deze studie vertaald naar de bereikte EI van de voorbeeldgebouwen). Deze moeten immers worden meegenomen in de 3% renovatie eis.

In de aangeleverde bestanden met de energie label gegevens van de rijksgebouwen worden verschillende gebouwtype-categorieën gehanteerd maar deze zijn nog niet gecategoriseerd naar gebruiksfunctie. Aan de rijksgebouwtypen die we meegenomen hebben in de berekening hebben we een van de drie EPA-U gebruiksfuncties toegewezen volgens Tabel 6. Een kantoor of een kantoorachtig gebouw (bijvoorbeeld een rechtbank) gaat hierbij door voor een kantoor. Een legeringsgebouw wordt beschouwd als een logiesgebouw. Een gevangenis krijgt de gebruiksfunctie 'cel'. Nadat de relevante rijksgebouwtypen een gebruiksfunctie⁹ toegewezen hebben gekregen gaan we na of deze aan de betreffende EI eis voldoet.

⁹ Hoofdgebruiksfunctie

Tabel 6: Toekenning van gebruiksfuncties aan de verschillende rijksgebouwtypen. De gebouwtypen die zijn meegenomen in de analyse zijn toegewezen aan een van de drie gebruiksfuncties.

Gebruiksfunctie	Kantoren, rechtbanken en OM	Defensie	Gevangenis
Kantoor	Kantoorgebouw	Kantoor-/lesgebouwen	
	Archiefgebouw	Complexe gebouwen	
	Rechtbank		
	Zaallocatie		
	Kantoor en Archief		
	Rechtbank/zc		
	Rechtbank/k		
	Archief		
	Kantoor		
	In Rechtbank		
	Kantoor (met bev.zz)		
	Kantoorgebouw IND		
	Kantoorgebouw JID		
	Kantoorgebouw CRM		
	Onderwijsgebouw		
Woning			
Logies		Legeringsgebouwen	
		Overige gebouwen	
		Woningen	
		Eetzaal en keukens	
		Recreatie-/sportgebouwen	
Cel			Gevangenis
Niet meegenomen in analyse	Parkeergarage	Magazijnen	
	Bedrijfsruimte	Installatiegebouwen	
	Fietsenstalling	Bunkers/shelters	
	Parkeerterrein	Hangars/stallingen	
	Laboratorium	Werkplaatsen	
	Laboratorium NFI		
	Opslagplaats		

Van het totale vloeroppervlak van rijksgebouwen (alle gebouwen in Tabel 5 in beheer van het Rijksvastgoedbedrijf en Defensie) van ongeveer 12 miljoen m² bvo uit de routekaart (RVB, 2019) valt een deel onder de verplichting. Tabel 7 geeft aan hoe de selectie van de rijksgebouwen voorraad er uit ziet. De gehele voorraad betreft hier de gehele voorraad die alleen gefilterd is op de relevante gebruiksfunctie. Dat is in totaal 6,6 miljoen m² gebruiksooppervlak. De categorie 'RVB kantoor' in Tabel 7 betreft naast de kantoren van rijksdiensten ook gerechtsgebouwen. Met relevante voorraad wordt dat deel van de gehele voorraad bedoeld welke is meegenomen in de analyse omdat deze in bezit en in gebruik is van de centrale overheid, meer dan 250 m² is en geen monument. Dat is totaal 5,1 miljoen m². Daarvan voldoet 3,9 miljoen m² niet aan de EPBD eisen en vormt de selectie voor de Artikel 5 EED verplichting voor 3% renovatie per jaar.

Tabel 7: Selectie Rijksgebouwen voorraad die niet voldoet aan Energie- Index na renovatie-eisen

Gebouwtype	Gehele voorraad oppervlak miljoen m ² gbo	Relevante voorraad oppervlak miljoen m ² gbo	Selectie criterium EI Art 5 EED	Selectie oppervlak Art 5 EED miljoen m ² gbo	Selectie Aantal gebouwen Art 5 EED	Selectie gemiddelde EI Art 5 EED
RVB kantoor	2,9	1,5	EI >1,11	0,9	87	1,61
RVB gevangenis	0,7	0,7	EI >1,11	0,7	32	1,43
Defensie kantoor	1,6	1,6	EI >1,11	1,3	655	1,80
Defensie legering	1,3	1,2	EI >1,27	1,1	595	1,74
Totaal	6,6	5,1		3,9	1.369	

2.4 Besparing van 3% renovatie

In Artikel 5 van de Energy Efficiency Directive staat dat in de periode 2021-2030 jaarlijks 3% van de gebouwvoorraad gerenoveerd moet worden. Het betreft het deel dat niet aan de eisen voor energieprestatie voldoet. De Europese Commissie vraagt in de richtlijn te beginnen met de renovatie van de slechtste gebouwen. De selectie is weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Selectie Rijksgebouwen voorraad

Gebouwtype	Oppervlak Art 5 EED miljoen m ² gbo	Selectie op basis van label	Selectie op basis van label van label miljoen m ² gbo	Aantal gebouwen	Gemiddelde EI
RVB kantoor	0,9	Alles	0,9	87	1,61
RVB gevangenis	0,7	Alles	0,7	32	1,43
Defensie kantoor	1,3	Alleen Label G	0,7	403	2,00
Defensie legering	1,1	Alleen Label G	0,4	236	2,00
Totaal	3,9		2,7	758	

Een jaarlijkse renovatie van 3% van de gebouwvoorraad gedurende 10 jaar betreft in totaal minder dan 30% van de gebouwvoorraad, omdat de 3% steeds over een kleinere voorraad berekend wordt, zie Tabel 9. In totaal gaat het in de periode 2021-2030 om 26,3% van de gebouwvoorraad.

Tabel 9: Hoeveelheid te renoveren oppervlak bij 3% renovatie per jaar

Jaar	Jaarlijkse renovatie percentage	Resterende voorraad	Jaarlijkse fractie van begin voorraad
jaar 1	3%	100%	3,0%
jaar 2	3%	97%	2,9%
jaar 3	3%	94%	2,8%
jaar 4	3%	91%	2,7%
jaar 5	3%	89%	2,7%
jaar 6	3%	86%	2,6%
jaar 7	3%	83%	2,5%
jaar 8	3%	81%	2,4%
jaar 9	3%	78%	2,4%
jaar 10	3%	76%	2,3%
Totaal		73,7%	26,3%

Het te renoveren oppervlak in vierkante meters staat vermeld in Tabel 10. Van het totale vloeroppervlak van ongeveer 12 miljoen m² bvo uit de routekaart (RVB, 2019) wordt 1 miljoen m² gerenoveerd. Dit gaat uit van huidige voorraadcijfers en houdt geen rekening met mogelijke groei of afstoot van de vastgoedportefeuille gedurende de periode 2021-2030.

Tabel 10: Hoeveelheid te renoveren oppervlak bij 3% renovatie per jaar

Gebouwtype	Selectie criterium Art 5 EED	Oppervlak Art 5 EED miljoen m ² gbo	3% per jaar 2021-2030 miljoen m ² gbo
RVB kantoor	EI >1,11	0,9	0,24
RVB gevangenis	EI >1,11	0,7	0,17
Defensie kantoor	EI >1,11	1,3	0,33
Defensie legering	EI >1,27	1,1	0,28
Totaal		3,9	1,02

Besparing op gebouwgebonden energieverbruik

Omdat wordt gerekend aan de besparing bij EI verbetering moet alleen worden gerekend met het gebouwgebonden aandeel van het energieverbruik. Van de gebouwen van het Rijksvastgoedbedrijf is het gebouwgebonden aandeel van het totale energieverbruik ingeschat door BZK en meegeleverd met de gegevens. Voor gevangenissen en de gebouwen van Defensie is geen gebouwgebonden aandeel aangeleverd. Hiervoor heeft TNO aannames gemaakt, zie Tabel 11. Deze aannames zijn gebaseerd op een rapport van Meijer en Verweij (Meijer & Verweij, 2009).

Tabel 11: Aandeel gebouwgebonden energiegebruik voor gevangnissen en gebouwen van Defensie

Aanname % gebouwgebonden energiegebruik		
Gebouwtype	Aardas	Elektriciteit
Kantoorgebouw	100%	53%
Logiesgebouw	91%	67%
Gevangenis	98%	78%

Voor gebouwen van het RVB is de te renoveren oppervlakte over de hele periode groter dan het totale oppervlak van gebouwen met een G-label. We gaan er daarom in de berekening van uit dat alle gebouwen die niet voldoen (ongeacht het label) gerenoveerd worden. De procentuele besparing die deze renovatie oplevert, is berekend door de gemiddelde EI van de bouwvoorraad die niet voldoet te vergelijken met de EI na renovatie. Vermenigvuldigen van het besparingspercentage met het gemiddelde gebouwgebonden energiegebruik van de bouwvoorraad die niet voldoet geeft de besparing (per m² die gerenoveerd wordt), zoals weergegeven in Tabel 12.

Voor gebouwen van Defensie is de te renoveren oppervlakte over de hele periode kleiner dan het totale oppervlak aan gebouwen met een G label. We gaan er daarom in de berekening van uit dat alleen de gebouwen met een G label gerenoveerd worden. Dit is in lijn met de richtlijn die beoogt bij renovatie met de slechtste gebouwen te beginnen. De procentuele besparing die deze renovatie oplevert, is berekend door de gemiddelde EI van de bouwvoorraad die een G-label heeft te vergelijken met de beoogde EI na renovatie. Vermenigvuldigen van het besparingspercentage met het gemiddelde gebouwgebonden energiegebruik van de bouwvoorraad die niet voldoet aan de eis geeft de besparing per vierkante meter (per m² G-label die gerenoveerd wordt), zie Tabel 12.

Tabel 12: Besparing door renovatie van huidige labels naar minimum eisen EPBD

Gebouwtype	Gemiddelde EI van selectie	EI na renovatie	Besparing In %	Gemiddeld gebouwgebonden energiegebruik MJ/m ² gbo	Besparing MJ/m ² gbo
RVB kantoor	1,61	1,11	31%	593	184
RVB gevangenis	1,43	1,11	22%	751	167
Defensie kantoor	2,00	1,11	45%	387	172
Defensie legering	2,00	1,27	37%	500	183

De besparing in MJ per vierkante meter uit Tabel 12 is vermenigvuldigd met het te renoveren oppervlak uit Tabel 10. De totale besparing als gevolg van een jaarlijkse renovatie van 3% van de rijksbouwvoorraad naar de minimum energieprestatie eisen uit de EPBD gedurende de periode 2021-2030 komt uit op 180 TJ, afgerond 0,2 PJ, zie resultaten in Tabel 13.

De besparing is bij gebouwen van Defensie het hoogst en bij gebouwen van het Rijksvastgoedbedrijf het laagst. De besparingen in MJ per m² zijn vrijwel gelijk. De lagere besparing bij RVB kantoren komt omdat een kleiner deel van het totale gebruiksoppervlak onder de criteria voor EED Artikel 5 valt vanwege een groot aantal huurpanden.

Tabel 13: Besparing 3% renovatie

Gebouwtype	Besparing MJ/m ² gbo per jaar	Renovatie 2021-2030 miljoen m ² gbo	Besparing TJ per jaar
RVB kantoren	184	0,24	44
RVB gevangenis	167	0,17	29
Defensie Kantoren	172	0,33	57
Defensie Legering	183	0,28	51
Totaal		1,02	180

Dit komt voor de gehele rijksgebouwenvoorraad die in de analyse is meegenomen (9,8¹⁰ miljoen m² bvo) neer op een besparing van 4% op het totale energiegebruik van 4,9 PJ. Dit resultaat ligt logischerwijs in de lijn der verwachting aangezien in totaal ongeveer een tiende deel van de voorraad wordt gerenoveerd en er gemiddeld grofweg 36% besparing behaald wordt. Dit gecombineerd levert naar verwachting ongeveer 4% besparing op.

¹⁰ Dit is niet gelijk aan 12 miljoen m² bvo uit de routekaart, omdat naast de portefeuilles kantoren, justitie en veiligheid en defensie er ook nog een portefeuille 'diversen' bestaat die niet in de analyse is meegenomen.

3 Vergelijking besparing met routekaart RVB

In Hoofdstuk 2 is de verwachte besparing berekend die met een jaarlijkse renovatieverplichting van 3% van de Rijksgebouwenvoorraad conform Artikel 5 uit de EED zou worden gerealiseerd. Deze besparing voor Artikel 5 EED is vergeleken met de beoogde besparing in de Sectorale Routekaart Rijksvastgoedbedrijf (RVB, 2019), die gemaakt is in het kader van het Klimaatakkoord.

Het kabinet streeft met het Klimaatakkoord naar een reductie van CO₂ met ten minste 49% in 2030 en 95% in 2050 ten opzichte van 1990. De sectorale routekaart beschrijft wat het vertrekpunt van de sector is en volgens welke planning de sector op een kosteneffectieve manier toewerkt naar het streefdoel voor 2030 en een CO₂-arme vastgoedportefeuille in 2050. Daarnaast inventariseert de routekaart de benodigde randvoorwaarden en veelvoorkomende sectorale knelpunten met betrekking tot financiering, wetgeving, organisatie etc., en biedt daarvoor waar mogelijk praktische oplossingen,

Het sectorale Borgingsoverleg van het Klimaatakkoord beoordeelt of de ingediende sectorale routekaarten zicht bieden op het halen van het streefdoel voor 2030. Als dit niet het geval is, worden in 2020 aanvullende afspraken gemaakt om het streefdoel alsnog binnen bereik te brengen, waarna de eerste ronde routekaarten definitief worden vastgesteld. De sectoren rapporteren vervolgens elke 2 jaar over de voortgang aan het sectorale Borgingsoverleg. Dit is tevens het moment waarop de routekaarten worden herijkt, bijvoorbeeld om een koppeling te kunnen leggen met de wijkgerichte aanpak of om de nieuwste ontwikkelingen in de sector te kunnen integreren. Ook de inventarisatie van randvoorwaarden wordt daarbij geactualiseerd, zodat eventuele knelpunten in de uitvoering kunnen worden geadresseerd. De eerste voortgangsrapportage vindt plaats in 2022. Bij de integrale evaluatie in 2025 wordt op basis van de voortgangsrapportages van 2024 getoetst of de vastgestelde routekaarten voor ten minste 90% zijn uitgevoerd conform planning. Indien dit niet het geval is, wordt zo nodig een pakket van haalbare en kosteneffectieve maatregelen verplicht gesteld om het streefdoel voor 2030 alsnog binnen bereik te brengen.

Het Rijksvastgoedbedrijf heeft een zeer omvangrijke vastgoedportefeuille met een gedifferentieerde structuur van opdrachtgevers, eigenaar en gebruikers. Om dit beheersbaar en overzichtelijk te maken zijn voor de grootste opdrachtgevers van het Rijksvastgoedbedrijf portefeuilles routekaarten gemaakt, zoals voor Defensie, Kantoren, Justitie en Veiligheid. De sectorale routekaart geeft de optelsom van deze portefeuilles routekaarten.

In de routekaart staat een indicator 'KPI3' vermeld die de energiezuinigheid van het vastgoed aangeeft (zie tabel in 'Transitiepaden voor vastgoedportefeuille Rijksvastgoedbedrijf' in de routekaart). De mate van energiezuinigheid van vastgoed wordt uitgedrukt in integraal energie gebruik per vierkante meter bruto vloeroppervlakte (m² bvo). Dit is inclusief elektriciteit, gas en warmte en zowel gebouwgebonden als gebruiksgebonden gebruik (exclusief elektrisch rijden). In de routekaart wordt beoogd de energieprestatie van het vastgoed te verbeteren; van 155 kWh/m² in 2018 naar 118 kWh/m² in 2030. Dat betekent een verbetering van

37 kWh/m². Daarbij is 1 kWh gelijk aan 3,6 MJ. De verbetering bedraagt dus 133 MJ/m² in de periode 2018-2030.

De periode 2021-2030 voor de EED besparingsverplichting is iets korter, 10 jaar in plaats van 12 jaar. Het gaat dan ongeveer om $133 \times 10/12 = 111$ MJ/m². Wanneer we dit vermenigvuldigen met 12 miljoen m² bvo (RVB, 2019) dan komt dat neer op ca. 1.300 TJ in de periode 2021-2030. Dit is dus duidelijk veel meer dan de 180 TJ die voor Artikel 5 EED is berekend in Hoofdstuk 2.

De verklaring voor het verschil in besparing tussen de RVB routekaart en EED Artikel 5 is als volgt:

- Er is in de RVB routekaart gerekend met een veel groter vloeroppervlak, namelijk 12 miljoen m² bvo (ca. 11 miljoen m² go) in plaats van de selectie van ca. 1,0 miljoen m² gbo die valt onder de criteria voor EED Artikel 5).
- De routekaart gaat qua bereikt eindniveau voor de energieprestatie verder dan de EI eis conform EED Artikel 4, want de routekaart gaat namelijk richting label A++. De besparing komt in de routekaart in de periode 2021-2030 uit op ca. 111 MJ/m². Voor de EED komt dit uit op ca. 180 MJ/m² (uit paragraaf 2.4). Dit verschil in besparing per vierkante meter is logisch, aangezien in de EED verplichting ervan wordt uitgegaan dat alleen de selectie van gebouwen die niet voldoen aan de eis (en te beginnen met de G-labels) worden gerenoveerd. Dit terwijl de routekaart alle gebouwen meeneemt. Het energiegebruik van de EED selectie van gebouwen is gemiddeld hoger dan van de gehele voorraad.
- Combineren van de twee bovengenoemde punten verklaart nagenoeg de verschilfactor van 7 (1.300/180). De besparing (MJ/m²) in de routekaart is ca. 60% van de EED besparing, maar het totale gerenoveerde vloeroppervlak is ca. 11x groter. Dat is dus ongeveer een factor 7 verschil.

4 Conclusie

In Artikel 5 van de Energie Efficiency Directive (EED) staat een verplichting om jaarlijks 3% van de gebouwvoorraad van de centrale overheid te renoveren. Die 3% van de gebouwvoorraad moet na renovatie voldoen aan de minimum energieprestatie eisen die door het betreffende lidstaat zijn vastgelegd in het kader van Artikel 4 in de EPBD. De verplichting betreft gebouwen die in bezit en in gebruik zijn van de rijksoverheid met een gebruiksoppervlakte groter dan 250 m². De richtlijn geeft de ruimte om met een alternatieve aanpak hetzelfde besparingseffect te realiseren.

Welke besparing levert de 3% renovatieverplichting?

Van de rijksgebouwvoorraad voldoet momenteel 3,9 miljoen m² gebruiksoppervlak niet aan de eisen die Nederland in het kader van Artikel 4 van de EPBD heeft vastgelegd. Wanneer daarvan jaarlijks 3% gerenoveerd zou worden, dan levert dat in de periode 2021-2030 een verwachte besparing op van 0,2 PJ.

Daarbij is gerekend met de huidige voorraad, door sloop en afstoting zou het oppervlak aan kantoren en legeringsgebouwen dat onder de renovatieverplichting valt nog verder kunnen afnemen. Vervangende nieuwbouw mag ook meetellen als invulling van de renovatieverplichting.

De berekende besparing is een schatting omdat de werkelijke besparing van labelverbetering ook samenhangt met andere factoren, zoals bezettingsgraad, gedeeltelijke leegstand, gebruikstijden, en het goed ingeregeld zijn van klimaatinstallaties.

Vergelijking met de routekaart van Rijksvastgoedbedrijf

De besparing van 0,2 PJ voor Artikel 5 EED is vergeleken met de besparingscijfers uit de Sectorale Routekaart van het Rijksvastgoedbedrijf. Deze routekaart is gemaakt in het kader van het klimaatakkoord en schetst hoe te komen tot een CO₂-arme vastgoed portefeuille in 2050. De beoogde besparing in de routekaart is 1,3 PJ in 2030. Dit is veel hoger dan de EED besparing doordat de routekaart zich richt op de hele vastgoed portefeuille en niet alleen het 3% jaarlijks te renoveren deel van de voorraad die niet aan de EPBD eisen voldoet.

Conclusie

De energiebesparingsambitie voor 2030 in de routekaart Rijksvastgoedbedrijf is hoger en meer dan gelijkwaardig aan de energiebesparing van verplichte renovatiemaatregelen bij rijksgebouwen onder Artikel 5 EED. Realisatie van die ambitie uit de routekaart voldoet als alternatieve aanpak voor Artikel 5 EED.

5 Referenties

Clocquet, R., Maaijen, R., Maassen, W. (2013). *EPC aanscherpingsmethodiek*.

European Commission (2013). Guidance note on Directive 2012/27/EU on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EC, and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC. *Article 5: Exemplary role of public bodies' buildings*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013SC0445>

Hoes - van Oeffelen, E.C.M., Spiekman, M.E., Bulavskaya T. (2013). *Energie labels en het gemeten energiegebruik van utiliteitsgebouwen*. TNO. Delft. TNO 2013 R10916.

Majcen, D. (2016). *Predicting energy consumption and savings in the housing stock - A performance gap analysis in the Netherlands*. TU Delft, OTB. Delft. ISBN 978-94-6186-629-5.

Meijer, P.H., Verweij, R. (2009). *Energieverbruik per functie voor SenterNovem*. Meijer Energie & Milieumanagement B.V. Den Haag.

Menkveld, M., Jablonska, B. (2013). *Alternatieve aanpak Artikel 5 Energy Efficiency Directive*. ECN. Amsterdam. ECN-E—13-031

Routekaart politie (2019). *Routekaart verduurzamen vastgoedportefeuille politie*. Concept, versie 2.0. Dienst FM, Huisvesting. Politie Diensten Centrum.

RVB (2019). *Sectorale Routekaart Rijksvastgoedbedrijf - Versie concept 1.0*. Datum: 1 mei 2019.

Royal HaskoningDHV . *Woningbouw en utiliteitsbouw – Eindrapport*. Opgesteld door Royal HaskoningDHV i.o.v. de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)/Agentschap NL. Rotterdam.

Sipma, J.M., A. Kremer, J. Vroom (2017): *Energie labels en het daadwerkelijk energiegebruik van kantoren*. ECN. Amsterdam. ECN-E--16-056.

Sipma, J.M., Niessink, R.J.M. (2018). *Energie labels en het daadwerkelijk energiegebruik van scholen en tehuizen in de zorg*. ECN. Amsterdam. ECN-E--18-011.